

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM
KONSTRUKCE VOZOVKY
SILNICE III/3044
KM 0,000 - 1,205

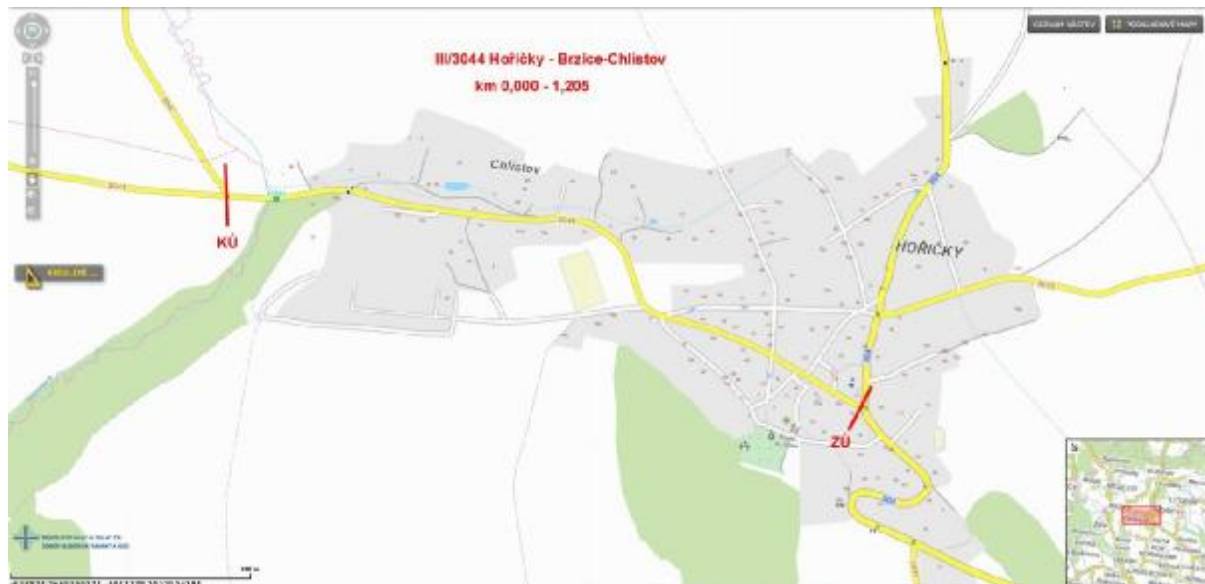
Zpráva č. DV-15-063-20/4 z 09/2015

Umístění a popis trasy

Silnice: **III/3044**

Staničení úseku [km]: **0,000 - 1,205**

Mapa úseku:



Popis trasy:

Začátek úseku je definován v obci Hoříčky v křižovatce s II/304 ve staničení km 0,000. Konec úseku je definován za obcí v křižovatce III/3044 a III/3042, ve staničení km 1,205. Délka celého úseku je 1,205 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 obrusné 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	Vysprávký
<u>Příčina vzniku:</u> Vyspravení výtluků, mozaikových trhlin, hlubkové koroze.	
11	Trhlina úzká podélná
<u>Příčina vzniku:</u> Obvykle porucha na pracovní spáře obrusné 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 stmelných 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	Sít'ové trhliny
Příčina vzniku: 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).	
18	Olamování okrajů vozovky
Příčina vzniku: Pojíždění okraje vozovky způsobuje vyšší namáhání vrstev vozovky a podloží, okraje vrstev jsou méně zhutněny, proniká do nich voda (zanesený příkop) a podloží je odmačeno, nebo je nesprávně provedené rozšíření vozovky; tyto jevy vedou k deformacím a vzniku podélných a sít'ových trhlin s poklesy vozovky zasahujícími až za krajní jízdní stopu těžkých vozidel. Pronikání vody u betonových konstrukcí do vzájemného styku asfaltových vrstev a betonového podkladu způsobí vznik mozaikových trhlin.	
29	Zvýšená nebezpečná krajnice
Příčina vzniku: Neuklizený inertní posypový materiál ze zimní údržby, nánosy z přilehlých pozemků, spad přepravovaných kameniv, vzrostlá vegetace.	

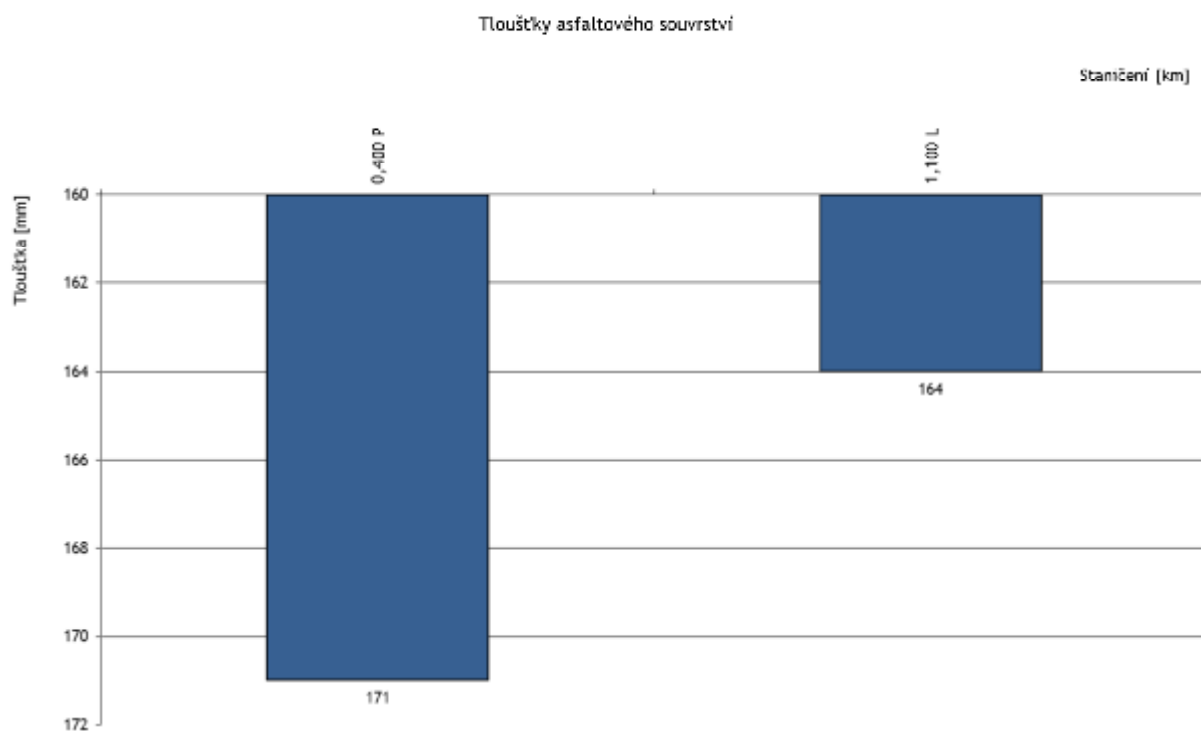
Dokumentace odebraných jádrových vývrtů

Na citovaném úseku silnice byly odebrány celkem 2 jádrové vývrty. 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 vývrty a geotechnické sondy byly provedeny vždy 1,00 m od pravého okraje vozovky v jednotlivých směrech.

Tab. 2

Číslo vývrtu	Staničení [km]	Konstrukční vrstvy [mm]				
		obrusná	ložní	I. podkladní	II. podkladní	CELKEM
32	0,400 P	28	75	40	28	171
33	1,100 L	42	35	43	44	164

Graf 1



Fotodokumentace jádrových vývrtů



III/3044, km 0,000 -1,205

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 33 - staničení km 1,100 L

tloušťka vrstvy

AL 11	42 mm
AC 16	35 mm
AC 16	43 mm
AC 11	44 mm

***Dokumentace odebraných geotechnických vrtaných sond***

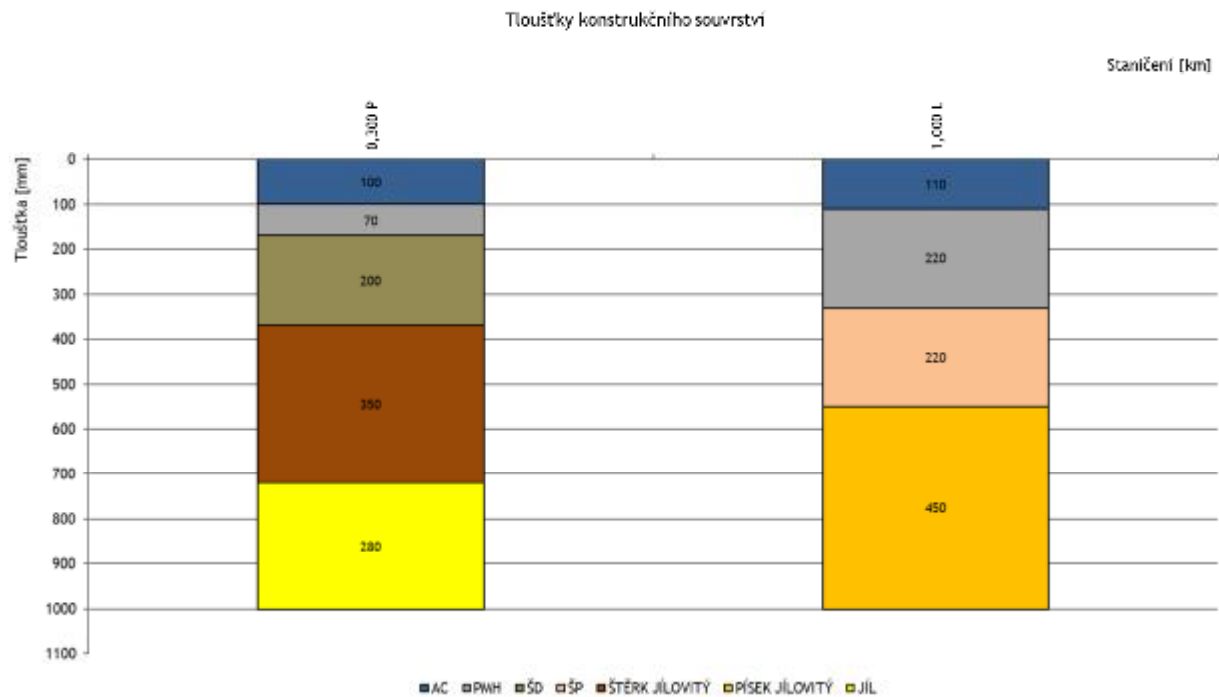
Na citovaném úseku silnice byly odebrány celkem 2 geotechnické vrtané sondy. Z každé sondy byly odebrány materiály pro identifikaci druhu a stavu jednotlivých konstrukčních vrstev. Konstrukční skladba vozovky a tloušťky jednotlivých vrstev jsou uvedeny v následujících tabulkách a graficky znázorněny v následujícím grafu:

Tab. 3 a-b

Sonda č.	1
Staničení [km]	0,300 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	100
PMH	70
ŠD 0/32	200
G5 GC ŠTĚRK JÍLOVITÝ	350
JÍL	280

Sonda č.	2
Staničení [km]	1,000 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	110
PMH	220
ŠP 0/32	220
S5 SC PÍSEK JÍLOVITÝ	450

Graf 2



Fotodokumentace geotechnických vrtaných sond

III/3044 Hoříčky - Brzice-Chlístov

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 1 - staničení km 0,300 P

tloušťka vrstvy	
AC	100 mm
PMH	70 mm
ŠD 0/32	200 mm
GS GC ŠTĚRK JÍLOVITÝ	350 mm
JÍL	280 mm



III/3044 Hoříčky - Brzice-Chlístov

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 2 - staničení km 1,000 L

tloušťka vrstvy	
AC	110 mm
PMH	220 mm
ŠP 0/32	220 mm
S5 SC PÍSEK JÍLOVITÝ	450 mm

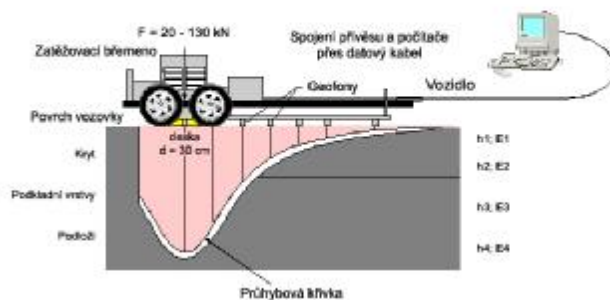
**Posouzení přítomnosti PAU dle TP 150**

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:

PRINCIP MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI RÁZOVÝM ZETĚŽOVACÍM ZARÍZENÍM - FWD

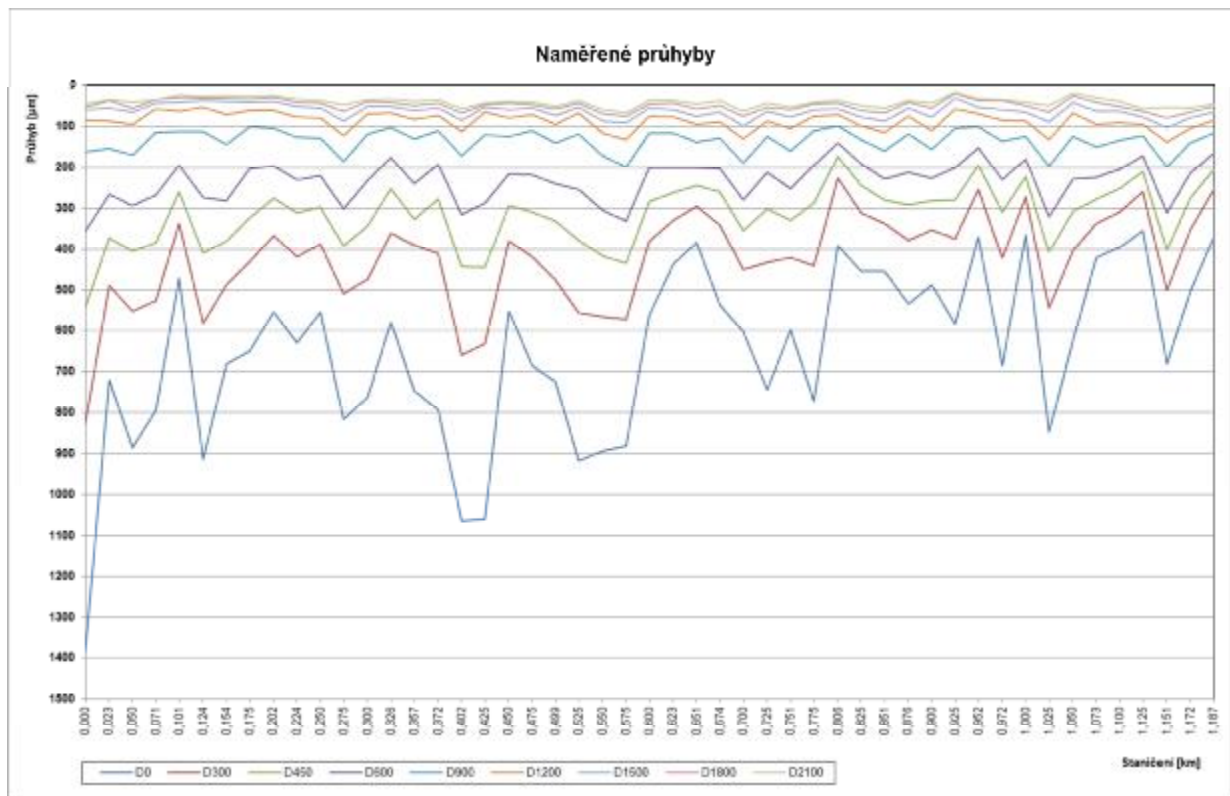


Výsledky měření únosnosti prokázaly, že konstrukce vozovky v citovaném úseku je místy nehomogenní a místy nedostatečná. Dosažené výsledky měření únosnosti, naměřené průhyby a vypočtené moduly jsou graficky znázorněny v následujících grafech.

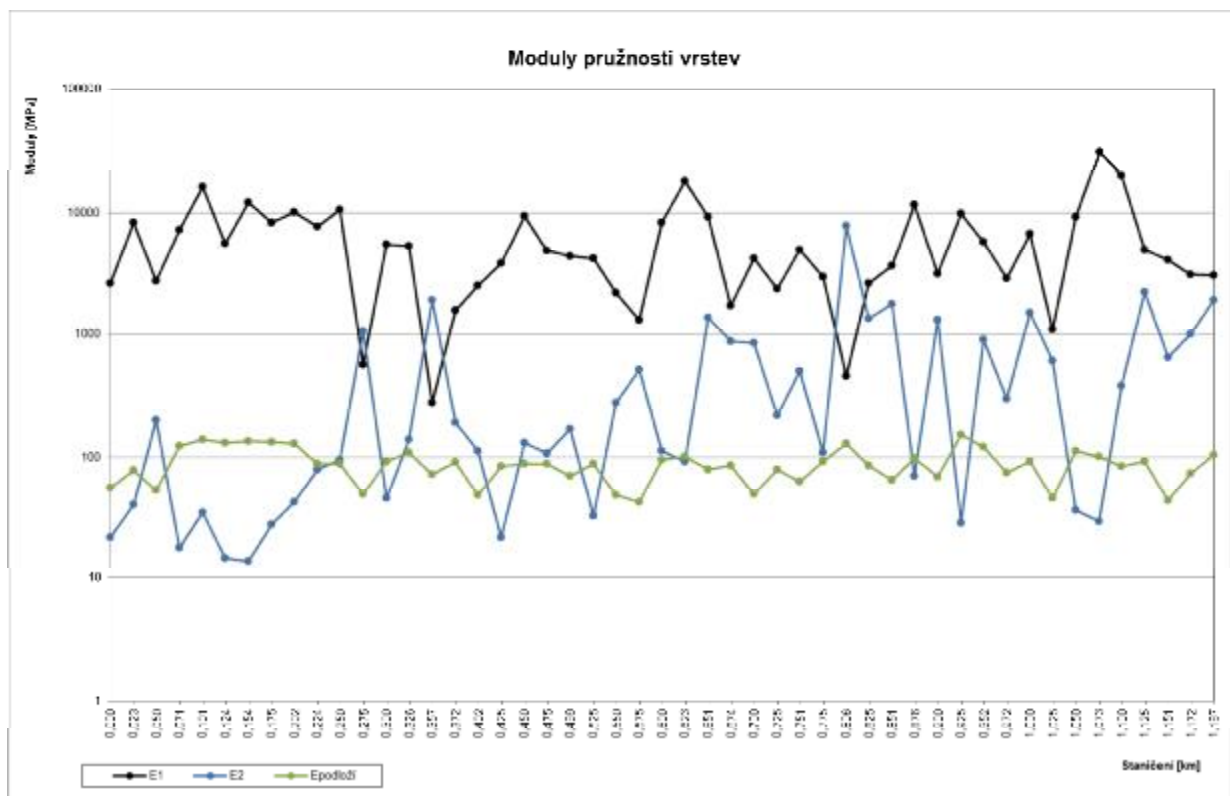
Tab. 4 - Tabulka průměrných hodnot

Naměřené průhyby [μm]								
D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100
650	424	317	233	135	87	63	49	42
Moduly pružnosti vrstev [MPa]				Zbytková životnost / zesílení				
E1	E2	E3	Ep	roky	[cm]			
6374	642	-	88	10	4			

Graf 3a



Graf 3b

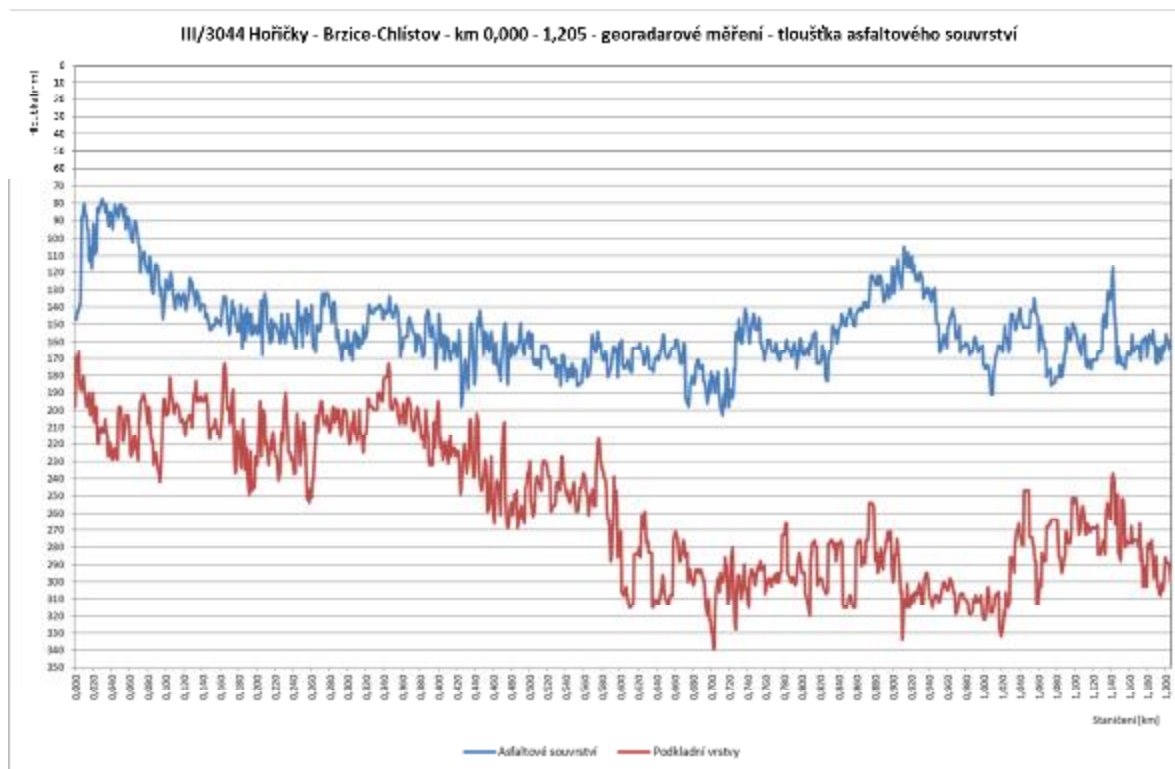


Detailní výsledky jsou uvedeny v příloze č. I

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.

- odfrézovat asfaltové souvrství na hloubku 110 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- místní sanace ulámaných krajů vozovky v rozsahu cca 30-40 % 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 vizuální prohlídku vyfrézovaného povrchu za účelem posouzení vyskytujících se případných trhlin z hlediska jejich stavu a rozhodnutí o způsobu jejich ošetření resp. sanace dle zásad TP 115

- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit ložní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 70 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 ohrubnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 40 mm asfaltovým pojivem 50/70

Tab. 5


Dopravní zatížení, akce č. 20 - III/3044		
Uvažovaná denní intenzita provozu - $TNV_{souč}$:	50	voz./24 hod.
<i>Zdroj: Intenzita dopravy uvedená zadavatelem, Správa silnic Královéhradeckého kraje.</i>		
Zbytková životnost vozovky dle FWD - TNV_{lim} :	1069	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} :	1 225 818	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: SÚS Královéhradeckého kraje a.s.
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
 Silnice: III/3044
 Úsek: km 0,000 - 1,205

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]
0,000	0,707	1387	828	544	355	162	85	59	53	47	2640	22	56	0	10
0,023	0,707	720	490	372	265	154	88	55	38	36	8288	41	78	12	2
0,050	0,707	885	551	404	294	169	95	65	56	42	2756	199	54	0	10
0,071	0,707	795	527	383	267	114	58	44	36	36	7227	18	123	5	3
0,101	0,707	472	337	259	195	113	63	42	30	25	16064	35	139	20	0
0,124	0,707	913	581	408	274	112	54	38	32	28	5615	15	130	2	5
0,154	0,707	681	487	379	281	145	71	40	32	26	12186	14	135	20	0
0,175	0,707	649	431	322	203	101	62	42	34	29	8340	28	133	12	2
0,202	0,707	554	365	275	197	104	62	40	31	27	10031	43	129	20	0
0,224	0,707	631	418	310	230	127	78	52	42	34	7686	79	88	8	2
0,250	0,707	553	387	297	221	129	80	56	45	38	10495	95	89	14	2
0,275	0,707	817	509	392	301	186	123	87	64	48	563	1060	50	1	9
0,300	0,707	762	473	342	233	118	70	52	41	36	5494	46	92	4	4
0,326	0,707	579	359	252	176	102	68	52	42	35	5344	140	109	7	3
0,357	0,707	746	390	326	241	130	83	62	50	40	279	1917	73	4	6
0,372	0,707	793	411	277	194	111	74	56	45	36	1587	190	91	1	9
0,402	0,707	1064	659	442	315	172	112	86	67	57	2510	112	49	0	11
0,425	0,707	1060	632	444	288	120	65	53	48	44	3843	22	85	1	7
0,450	0,707	551	380	293	217	124	79	60	45	41	9362	131	88	9	3
0,475	0,707	686	419	308	218	111	71	55	48	42	4917	108	88	3	4
0,499	0,707	724	476	331	241	140	95	73	58	51	4397	170	70	1	6
0,525	0,707	916	555	377	253	118	67	53	45	39	4184	33	89	1	6
0,550	0,707	894	565	416	305	171	117	87	70	59	2210	277	49	0	11
0,575	0,707	882	571	435	330	199	133	92	75	67	1310	519	43	0	12
0,600	0,707	561	380	283	200	116	76	55	46	39	8278	112	95	10	2
0,623	0,707	436	329	262	200	117	77	59	45	38	17982	93	101	20	0
0,651	0,707	383	295	244	201	139	96	75	58	46	9184	1375	79	20	0
0,674	0,707	537	341	260	202	128	90	66	50	39	1732	873	86	6	4
0,700	0,707	602	449	353	280	189	131	99	76	64	4198	851	50	3	6
0,725	0,707	745	433	300	212	125	87	64	53	45	2381	218	80	1	7
0,751	0,707	599	420	329	252	159	104	78	60	53	4982	502	63	2	6
0,775	0,707	771	441	287	196	110	76	60	47	42	2992	109	92	2	7
0,806	0,707	391	226	174	140	99	72	58	45	38	455	7872	129	20	0
0,825	0,707	454	310	244	191	133	99	77	61	49	2627	1349	86	17	1
0,851	0,707	453	337	279	228	159	114	87	67	55	3680	1792	65	20	1
0,876	0,707	535	377	291	212	119	76	56	43	38	11512	71	98	20	0
0,900	0,707	487	351	282	227	155	111	78	56	44	3155	1321	69	12	2
0,925	0,707	583	373	279	201	104	57	33	20	18	9810	29	153	20	0
0,952	0,707	369	253	195	151	101	70	53	39	34	5738	910	121	20	0
0,972	0,707	686	421	308	231	136	85	59	39	36	2878	301	75	1	7
1,000	0,707	364	271	222	179	124	88	66	49	42	6754	1498	93	20	0
1,025	0,707	848	545	407	321	197	132	90	65	50	1092	612	46	0	11
1,050	0,707	625	402	307	228	125	68	42	27	20	9179	37	113	20	1
1,073	0,707	421	336	277	224	149	96	64	42	31	31073	30	102	20	0
1,100	0,707	396	308	252	205	135	91	64	51	40	20040	383	84	20	0
1,125	0,707	354	259	210	171	123	96	78	63	57	4991	2240	92	20	0
1,151	0,707	682	500	401	310	199	139	103	79	54	4111	651	44	1	7
1,172	0,707	505	352	276	215	140	105	80	66	55	3127	1007	74	8	3
1,187	0,707	372	256	207	166	116	86	66	51	47	3066	1909	104	20	0
Průměrná hodnota:		650	424	317	233	135	87	63	49	42	6374	642	88	10	4