



nievelt

Labor Praha, spol. s r.o.

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM
KONSTRUKCE VOZOVKY
SILNICE III/3041
KM 0,000 - 4,970

Zpráva č. DV-15-063-28/4 z 09/2015

Umístění a popis trasy

Silnice: **III/3041**

Staničení úseku [km]: **0,000 - 4,970**

Mapa úseku:



Popis trasy:

Začátek úseku je definován na křižovatce s II/304 v obci Libňatov ve staničení km 0,000. Konec úseku je definován za obcí Maršov u Úpice, ve staničení km 4,970. Délka celého úseku je 4,970 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 100 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
08	Výtluky v ohrusné vrstvě a krytu
Příčina vzniku: 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
Příčina vzniku: Vyspravení výtluků, mozaikových trhlin, hlubkové koroze.	
11	Trhlina úzká podélná
Příčina vzniku: Obvykle porucha na pracovní spáře ohrusné vrstvy vznikající následnou pokládkou (pokládka na studenou pracovní spáru).	
12	Trhlina úzká příčná
Příčina vzniku: 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
Příčina vzniku: 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
Příčina vzniku: Pokračování vývoje trhliny úzké příčné přes všechny vrstvy asfaltových směsí. Stejně se chová reflexní trhlina jako prokopírovaná smršťovací trhlina na podkladech stmelených hydraulickými pojivy.	
15	Trhlina rozvětvená podélná
Příčina vzniku: Je to poslední stádium poruch č. 11 (trhlina podélná úzká), č. 13 (trhlina podélná široká).	
16	Trhlina rozvětvená příčná
Příčina vzniku: Je to poslední stadium poruch č. 12 (trhlina úzká příčná), č. 13 (trhlina široká podélná).	
17	Síťové 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).	

26	Plošná deformace vozovky
Příčina vzniku: Nedostatečné a nerovnoměrně zhutněné podloží a konstrukční vrstvy vozovky. Pokud se vyskytuje v kombinaci s širokými a sítovými trhlinami a výtluky, jde o málo únosné, zvodnělé nebo nehomogenní podloží, poddimenzovanou vozovku, nehomogenní a rozšiřovanou vozovku.	
29	Zvýšená nebezpečná krajnice
Příčina vzniku: Neuklizený inertní posypový materiál ze zimní údržby, nánosy z přilehlých pozemků, spad přepravovaných kameniv, vzrostlá vegetace.	

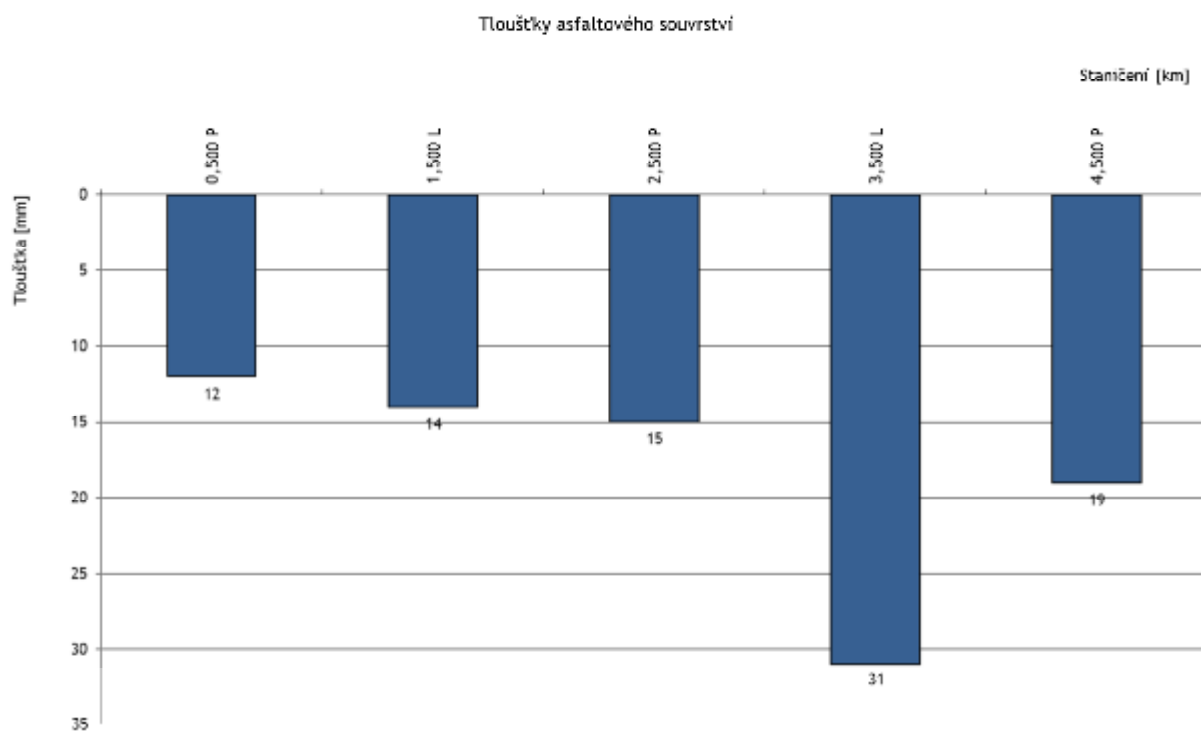
Dokumentace odebraných jádrových vývrtů

Na citovaném úseku silnice bylo odebráno celkem 5 jádrových vývrtů. Asfaltové souvrství tvoří obrusná vrstva a vrstva penetračního makadamu. 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. 3

Číslo vývrtu	Staničení [km]	Konstrukční vrstvy [mm]	
		obrusná	CELKEM
34	0,500 P	12	12
35	1,500 L	14	14
36	2,500 P	15	15
37	3,500 L	31	31
38	4,500 P	19	19

Graf 1



Fotodokumentace jádrových vývrtů

III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 34 - staničení km 0,500 P

Tloušťka vrstvy	
FK7	12 mm
PWH	???



34

III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 35 - staničení km 1,500 L

tloušťka vrstvy

EK2	14 mm
PNH	??? mm



35

III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 36 - staničení km 2,500 P

tloušťka vrstvy

EK2	15 mm
PNH	772 mm



36

III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 37 - staničení km 3,500 L

Kroužková vrstva

OK2	31 mm
PWH	???



III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 38 - staničení km 4,500 P

Kroužková vrstva

OK7	19 mm
PWH	???



Dokumentace odebraných geotechnických vrtaných sond

Na citovaném úseku silnice bylo odebráno celkem 5 geotechnických vrtaných sond. 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-e

Sonda č.	1
Staničení [km]	0,300
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	30
PMH	90
ŠP 0/45	230
ŠTĚT	120
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	700

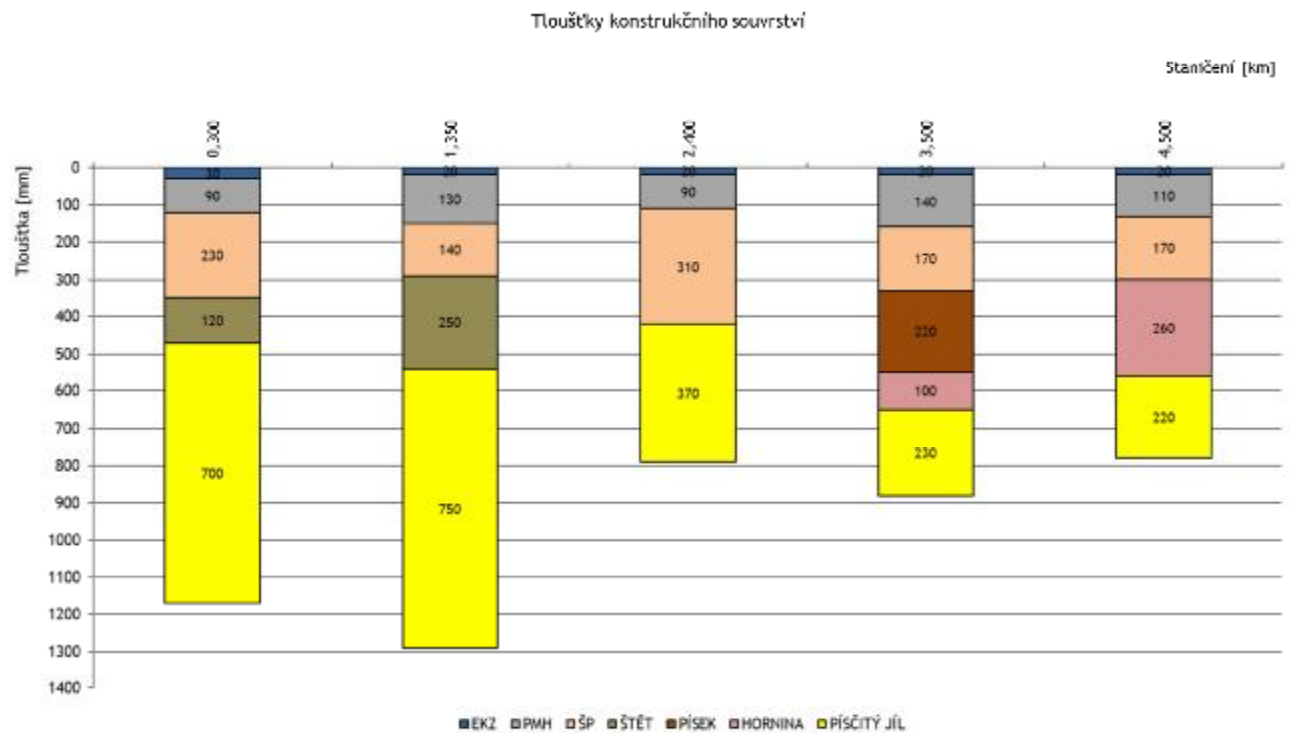
Sonda č.	2
Staničení [km]	1,350
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	20
PMH	130
ŠP 0/45	140
ŠTĚT	250
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	750

Sonda č.	3
Staničení [km]	2,400
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	20
PMH	90
ŠP 0/63	310
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	370

Sonda č.	4
Staničení [km]	3,500
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	20
PMH	140
ŠP 0/32	170
PÍSEK S2 SP	220
HORNINA R 4	100
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	230

Sonda č.	5
Staničení [km]	4,500
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
EKZ	20
PMH	110
ŠP 0/45	170
HORNINA R 4	260
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	220

Graf 2

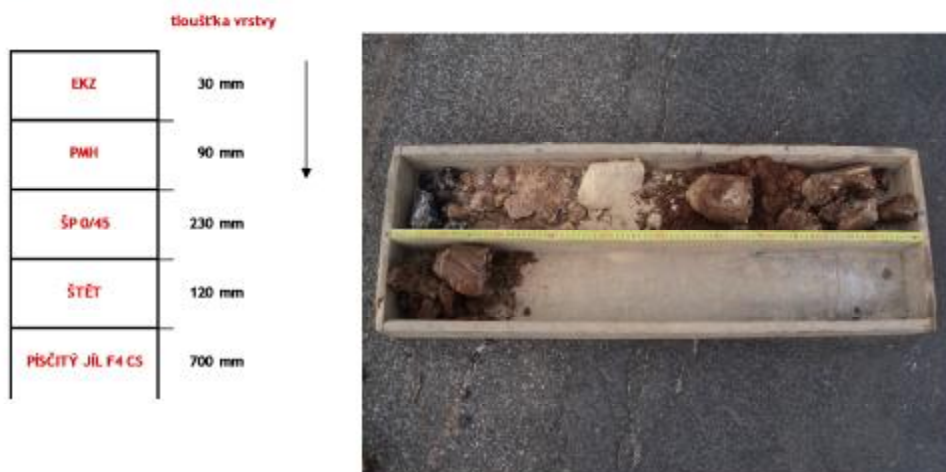


Fotodokumentace geotechnických vrtaných sond

III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 1 - staničení km 0,3



III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 2 - staničení km 1,35

tloušťka vrstvy	
EKZ	20 mm
PMH	130 mm
ŠP 0/45	140 mm
STĚT	250 mm
PÍSČITÝ JÍL F4 CS	750 mm



III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 3 - staničení km 2,4

Úprava výškového
dlaže vrstevÚprava výškového
dlaže vrstev -
dlouhý vývrt

tloušťka vrstvy	
EKZ	20 mm
PMH	90 mm
ŠP 0/63	310 mm
PÍSČITÝ JÍL F4 CS	370 mm



III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 4 - staničení km 3,5

tloušťka vrstvy	
EKZ	20 mm
PWH	140 mm
ŠP 0/32	170 mm
PÍSEK S2 SP	220 mm
HORNINA R 4	100 mm
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	230 mm



III/3041, KM 0,000 - 4,970

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 5 - staničení km 4,5

tloušťka vrstvy	
EKZ	20 mm
PWH	110 mm
ŠP 0/45	170 mm
HORNINA R 4	260 mm
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	220 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:

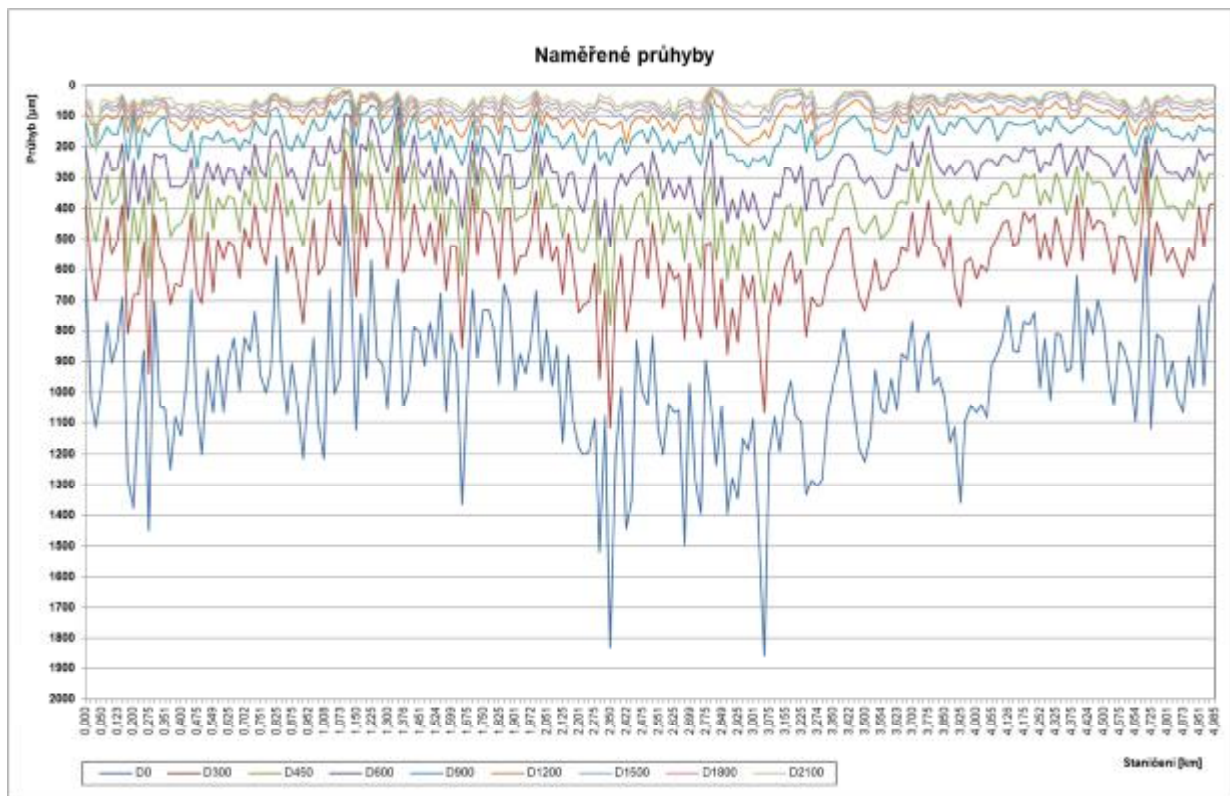


Výsledky měření únosnosti prokázaly, že konstrukce vozovky v citovaném úseku je místy nehomogenní a místy nedostatečná. Dosažené výsledky měření únosnosti, naměřené průhyby a vypočtené moduly jsou graficky znázorněny v následujících grafech.

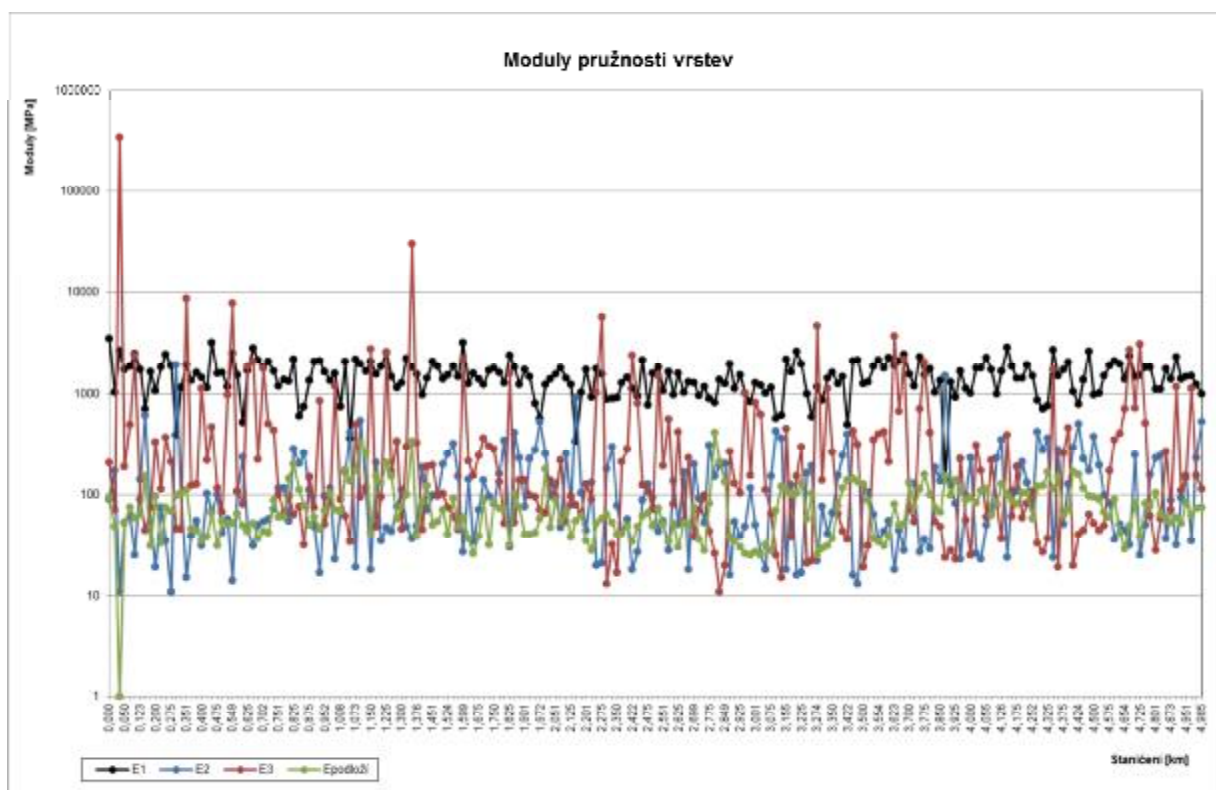
Tab. 4 - Tabulka průměrných hodnot

Naměřené průhyby [μm]								
D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100
981	564	395	281	160	103	76	59	48
Moduly pružnosti vrstev [MPa]				Zbytková životnost / zesílení				
E1	E2	E3	Ep	roky	[cm]			
1524	141	2223	80	13	2			

Graf 3a



Graf 3b

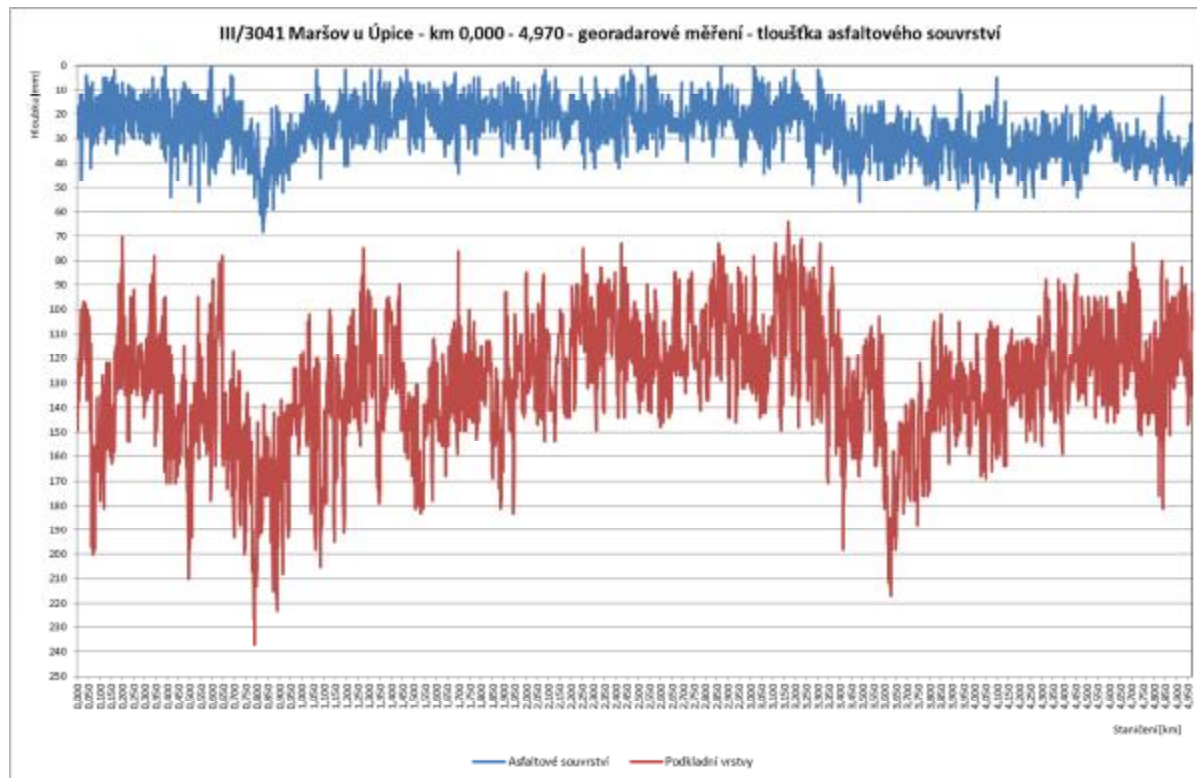


Detailní výsledky jsou uvedeny v příloze č. I.

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.

Úsek č.1 km 0,000 - 1,080 intravilán obce Libňatov

Varianta č. 1

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

Varianta č. 2

- odstranit konstrukční souvrství na hloubku 300 mm
- provést úpravu vzniklé pláň tak aby byl dodržen požadavek E_{def2} min. 60 MPa
- provést nestmelenou vrstvu ŠD v tl. 150 mm

- provést ověření požadavku E_{def2} min. 90 MPa
- provést infiltrační postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 50 BP 4 v množství 0,60 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit podkladní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 22 podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 110 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík 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

Úsek č.2 km 1,080 - 1,505 extravilán

- odfrézovat konstrukční souvrství na hloubku 20 mm
- provést recyklaci zbylého konstrukčního souvrství podle TP 208 technologií za studena na místě - tloušťka vrstvy 180 mm

Provést sanace krajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou): vyfrézovat / odstranit materiál krajů vozovky na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm, doplnit novým materiálem do původní nivelety - kombinace ŠD 0/45 a R-materiál v poměru 60 % : 40 %, řádně zhutnit minimálně ve dvou vrstvách.

Recyklovaná směs: výsledná recyklovaná směs dle TP 208 : RS 0/45 CA.

Před prováděním samotné recyklace na místě doporučujeme ověření fyzikálně-mechanických vlastností budoucí recyklované směsi - zpracování průkazných zkoušek.

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

konstrukce bude zesílena o 70 mm

Úsek č.3 km 1,505 - 3,430 intravilán obce Maršov u Úpice

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 IV, podloží PII

Varianta č. 2

- odstranit konstrukční souvrství na hloubku 300 mm
- provést úpravu vzniklé pláňe tak aby byl dodržen požadavek E_{def2} min. 60 MPa
- provést nestmelenou vrstvu ŠD v tl. 150 mm
- provést ověření požadavku E_{def2} min. 90 MPa
- provést infiltrační postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 50 BP 4 v množství 0,60 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit podkladní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 22 podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 110 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík 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

Úsek č.4 km 3,430 - 4,970 extravilán

- odfrézovat konstrukční souvrství na hloubku 20 mm
- provést recyklaci zbylého konstrukčního souvrství podle TP 208 technologií za studena na místě - tloušťka vrstvy 180 mm

Provést sanace krajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou): vyfrézovat / odstranit materiál krajů vozovky na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm, doplnit novým materiálem do původní nivelety - kombinace ŠD 0/45 a R-materiál v poměru 60 % : 40 %, řádně zhutnit minimálně ve dvou vrstvách.

- Recyklovaná směs: výsledná recyklovaná směs dle TP 208 : RS 0/45 CA.
- Před prováděním samotné recyklace na místě doporučujeme ověření fyzikálně-mechanických vlastností budoucí recyklované směsi - zpracování průkazních zkoušek.
- provést infiltrační postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 50 BP 4 v množství 0,60 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit ložní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 50 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík 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 70 mm

Tab. 5

Dopravní zatížení, akce č. 28 - III/3041		
Uvažovaná denní intenzita provozu - $TNV_{souč}$:	100	voz./24 hod.
<i>Zdroj: Intenzita dopravy uvedená zadavatelem, Správa silnic Královéhradeckého kraje.</i>		
Zbytková životnost vozovky dle FWD - TNV_{lim} :	5203	voz.
Vypočtená potřebná životnost na návrhové období 20 let - TNV_c :	430 112	voz.
Vypočtená životnost dle návrhu opravy při poměrném porušení $\approx 1,000$ - TNV_{opr} :	1 161 302	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

Objednatel: SÚS Královéhradeckého kraje a.s.
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
 Silnice: III/3041
 Úsek: km 0,000 - 4,970

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	E3	Ep	roky	[cm]	
0,000	0,707	591	367	269	195	115	81	62	48	42	3523	89	206	95	20	0	
0,020	0,707	1021	595	434	323	192	128	86	71	54	1023	170	70	48	2	6	
0,025	0,707	1112	700	506	374	200	127	149	173	213	2684	11	341800	1	20	0	
0,050	0,707	982	578	402	295	173	114	88	75	52	1739	53	189	52	4	3	
0,071	0,707	770	428	293	213	134	96	69	59	50	1886	61	489	74	20	0	
0,100	0,707	905	549	387	277	157	108	86	73	60	2519	25	2393	59	20	0	
0,123	0,707	837	503	362	270	160	104	78	67	45	1743	140	89	63	7	2	
0,151	0,707	690	388	270	190	99	61	45	35	30	708	607	44	151	20	0	
0,175	0,707	1283	810	605	435	244	154	115	88	69	1655	54	75	31	0	10	
0,200	0,707	1378	682	400	236	92	76	65	55	45	1058	19	331	96	20	0	
0,225	0,707	1068	682	511	382	236	154	113	84	67	1847	75	113	33	1	8	
0,248	0,707	864	508	362	258	139	88	64	51	44	2453	35	365	74	20	0	
0,275	0,707	1449	939	627	386	167	89	49	68	113	1905	11	208	68	20	0	
0,300	0,707	702	419	308	220	133	93	66	48	39	387	1941	46	97	20	0	
0,325	0,707	1046	552	376	234	110	70	58	52	40	1154	101	46	102	20	0	
0,351	0,707	1054	595	366	223	103	71	57	50	42	1935	15	8680	110	20	0	
0,365	0,707	1250	713	490	331	186	120	99	75	40	1338	39	122	46	2	6	
0,370	0,707	1080	646	458	329	195	125	96	70	61	1629	55	127	44	2	6	
0,400	0,707	1143	656	448	332	210	147	112	93	61	1463	31	1133	35	15	1	
0,423	0,707	965	548	406	312	213	133	115	79	70	1155	102	217	38	2	7	
0,449	0,707	662	415	312	234	144	99	78	67	59	3226	68	463	65	20	0	
0,475	0,707	1053	672	500	371	272	144	112	89	68	1598	100	115	31	1	9	
0,499	0,707	1201	710	498	333	169	105	83	66	55	1630	42	67	55	3	4	
0,523	0,707	922	474	316	247	168	122	92	71	55	1174	57	967	52	20	0	
0,549	0,707	1065	673	467	310	177	114	96	80	66	2524	14	7888	52	20	0	
0,574	0,707	881	500	364	256	148	100	81	72	49	1523	107	107	64	6	3	
0,602	0,707	1066	566	403	327	185	113	92	73	62	516	231	80	49	2	7	
0,625	0,707	902	507	360	270	179	133	104	87	72	1712	43	1879	43	20	0	
0,650	0,707	826	521	368	275	171	116	92	76	62	2845	31	2090	52	20	0	
0,669	0,707	996	630	475	343	210	151	101	84	65	2171	50	222	37	2	5	
0,702	0,707	822	464	342	260	174	143	105	80	66	1796	54	1770	43	20	0	
0,706	0,707	868	530	392	295	190	133	106	79	67	2099	57	495	42	9	2	
0,723	0,707	734	385	261	189	114	84	68	55	47	1688	72	430	88	20	0	
0,751	0,707	947	523	368	278	147	103	83	73	64	1189	116	99	60	4	4	
0,775	0,707	1002	582	411	298	162	100	89	61	53	1384	114	65	60	4	3	
0,801	0,707	926	456	268	170	82	52	43	38	31	1337	55	96	143	20	0	
0,825	0,707	556	318	218	146	72	47	34	27	27	2200	278	63	199	20	0	
0,850	0,707	897	411	278	187	106	67	53	47	42	593	200	76	111	20	0	
0,856	0,707	1072	608	426	297	197	72	57	52	38	738	253	32	77	20	1	
0,875	0,707	906	525	370	272	210	106	81	66	60	1340	110	149	50	3	5	
0,899	0,707	1041	637	455	321	159	101	77	69	59	2091	48	74	60	5	3	
0,925	0,707	1214	775	522	373	203	126	89	69	58	2107	17	848	46	20	0	
0,952	0,707	1010	600	422	294	155	90	70	61	57	1652	96	51	69	9	2	
0,975	0,707	824	433	287	199	109	73	55	47	40	1352	116	89	103	20	0	
1,003	0,707	1105	615	389	259	145	101	70	58	44	1592	23	1187	70	20	0	
1,008	0,707	1216	585	368	260	142	94	78	58	45	744	69	90	68	3	4	
1,024	0,707	662	372	244	165	82	49	35	29	27	2084	165	61	173	20	0	
1,054	0,707	1004	485	339	221	114	62	51	38	10	357	412	34	135	20	0	
1,073	0,707	951	519	335	210	84	42	27	28	12	2206	19	486	171	20	0	
1,100	0,707	389	208	140	92	48	31	24	19	17	1969	540	94	326	20	0	
1,124	0,707	612	287	168	102	53	34	26	18	20	1667	117	111	262	20	0	
1,150	0,707	1124	686	481	334	195	135	103	84	71	2078	18	2771	42	20	0	
1,176	0,707	744	415	281	189	94	57	39	34	27	1571	205	48	151	20	0	
1,199	0,707	953	526	325	211	91	54	43	40	34	1877	35	94	131	20	0	
1,225	0,707	570	289	179	107	64	44	35	28	22	2584	47	2548	204	20	0	
1,250	0,707	888	434	257	156	75	51	43	39	31	1476	43	167	151	20	0	
1,275	0,707	909	469	328	242	156	112	83	70	59	1144	76	333	58	8	2	
1,300	0,707	1054	597	410	285	141	86	69	56	52	1282	110	46	76	11	1	

Objednatel: SÚS Královéhradeckého kraje a.s.
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
 Silnice: III/3041
 Úsek: km 0,000 - 4,970

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	E3	Ep	roky	[cm]
1,325	0,707	764	431	286	197	108	70	65	47	38	2249	48	296	100	20	0
1,352	0,707	632	264	133	71	30	27	26	24	20	1833	37	30228	333	20	0
1,376	0,707	1044	609	438	319	199	137	105	83	63	1551	49	321	39	3	5
1,402	0,707	981	543	374	261	140	89	61	46	36	977	185	45	85	20	1
1,424	0,707	788	385	241	162	90	64	49	46	38	1418	71	189	122	20	0
1,451	0,707	804	494	369	278	176	123	92	74	58	2093	97	196	50	6	3
1,474	0,707	914	556	406	297	172	116	87	67	57	1860	97	96	54	4	4
1,500	0,707	772	445	326	242	147	100	76	58	48	1393	198	101	70	11	2
1,524	0,707	891	582	439	350	220	146	104	70	54	1535	249	75	40	2	6
1,550	0,707	677	418	311	230	133	86	61	48	41	1876	317	61	91	20	0
1,575	0,707	1064	667	487	358	203	129	90	65	47	1476	150	45	48	3	5
1,599	0,707	806	520	367	272	161	109	84	68	57	3230	27	2169	60	20	0
1,624	0,707	884	525	401	313	219	151	113	82	65	1249	141	214	37	2	7
1,650	0,707	1365	856	620	463	257	168	117	93	81	1592	34	153	26	0	10
1,675	0,707	997	576	419	318	200	138	101	80	77	1404	71	243	39	2	6
1,700	0,707	666	333	239	180	117	89	71	56	44	1239	137	358	87	20	0
1,725	0,707	887	550	416	326	227	160	122	86	71	1698	96	301	32	3	6
1,750	0,707	731	403	268	198	129	90	65	48	37	1800	81	279	84	20	0
1,775	0,707	732	420	303	227	139	97	74	58	45	1622	160	134	73	14	1
1,800	0,707	792	488	357	268	165	103	70	50	36	1279	341	52	73	20	1
1,825	0,707	974	633	443	342	227	160	119	89	65	2392	30	1588	32	20	0
1,850	0,707	647	405	300	224	133	86	57	40	30	1832	407	53	101	20	0
1,874	0,707	713	399	291	224	141	96	74	60	44	1230	228	137	74	14	1
1,901	0,707	994	617	440	338	208	141	101	76	55	1753	76	138	40	2	6
1,923	0,707	874	556	428	333	214	148	103	75	58	1467	224	98	40	2	6
1,952	0,707	938	553	421	327	209	145	102	68	50	795	274	95	42	2	7
1,972	0,707	850	492	374	289	185	120	80	58	39	570	527	71	58	6	2
2,000	0,707	668	345	220	151	87	52	33	23	16	1226	251	65	179	20	0
2,024	0,707	961	562	400	297	193	133	94	64	48	1390	96	137	47	2	6
2,051	0,707	799	447	308	220	125	86	66	50	36	1573	128	93	87	20	1
2,075	0,707	978	571	398	285	170	111	79	64	49	1790	47	216	55	6	3
2,099	0,707	849	521	384	285	167	105	75	57	45	1427	250	54	66	12	1
2,125	0,707	1164	680	493	364	205	139	106	84	67	1238	78	96	38	1	9
2,150	0,707	880	481	393	290	178	119	89	68	56	337	908	79	55	5	3
2,175	0,707	1089	590	413	283	154	105	79	65	52	1027	104	66	62	4	4
2,201	0,707	1182	740	529	384	225	148	105	78	59	1753	44	125	35	1	7
2,224	0,707	1202	716	544	412	255	168	119	95	72	928	131	89	28	0	12
2,251	0,707	1191	703	479	322	174	116	87	71	59	1773	20	1033	52	20	0
2,275	0,707	1086	580	372	253	145	108	91	75	69	1557	21	5722	58	20	0
2,304	0,707	1515	957	679	495	242	127	73	48	30	872	178	13	63	20	1
2,326	0,707	1076	667	490	367	217	127	82	59	42	882	297	32	53	6	3
2,350	0,707	1832	1117	782	525	258	139	85	60	39	912	77	17	40	1	7
2,375	0,707	1207	683	467	336	193	131	103	86	70	1270	42	208	41	2	6
2,399	0,707	983	550	385	287	169	116	92	79	67	1449	57	280	49	5	3
2,422	0,707	1443	804	497	325	224	186	117	68	56	1118	18	2391	34	20	0
2,424	0,707	1352	673	435	286	174	123	95	75	65	938	27	793	48	12	1
2,450	0,707	833	506	367	270	156	106	82	64	54	2145	87	124	61	7	2
2,475	0,707	998	497	348	249	145	103	79	64	53	764	127	106	66	4	4
2,500	0,707	1039	628	456	328	187	121	89	72	56	1593	93	72	49	2	5
2,520	0,707	818	446	292	212	134	96	74	59	54	1821	43	1493	73	20	0
2,551	0,707	1125	591	396	288	169	114	88	75	63	1059	55	192	51	3	5
2,575	0,707	1202	724	513	370	217	145	112	93	75	1654	28	553	34	4	4
2,600	0,707	1038	576	413	302	176	118	88	71	50	966	136	80	52	2	6
2,625	0,707	1065	632	478	365	220	152	116	96	109	1584	51	415	30	2	6
2,649	0,707	1057	613	441	323	182	116	85	66	51	1028	166	55	53	3	5
2,675	0,707	1495	832	572	370	186	96	77	62	42	1308	18	228	50	4	3
2,699	0,707	971	580	415	298	158	95	66	54	47	1279	198	38	74	18	1
2,725	0,707	1284	740	524	392	222	144	108	80	59	958	91	71	36	1	10

Objednatel: SÚS Královéhradeckého kraje a.s.
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
 Silnice: III/3041
 Úsek: km 0,000 - 4,970

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	E3	Ep	roky	[cm]	
2,755	0,707	1393	825	598	436	254	161	112	81	60	1163	53	97	28	0	11	
2,775	0,707	895	517	372	270	154	96	64	46	36	895	308	43	81	20	0	
2,800	0,707	1052	512	302	173	56	22	10	10	6	809	150	26	410	20	0	
2,823	0,707	1237	791	568	390	171	68	27	17	15	1363	190	11	208	20	0	
2,849	0,707	1046	630	435	296	139	72	41	29	22	1248	203	20	134	20	0	
2,873	0,707	1397	879	637	446	227	134	92	65	51	1958	16	265	38	3	4	
2,901	0,707	1277	726	515	371	220	145	107	86	66	1119	54	129	35	1	9	
2,925	0,707	1347	838	600	432	244	160	113	84	64	1526	39	104	30	0	10	
2,950	0,707	1149	617	442	342	242	179	134	100	72	1004	48	1010	26	6	4	
2,975	0,707	1187	691	520	410	269	194	138	97	54	835	114	155	25	0	12	
3,001	0,707	1087	620	452	350	236	176	134	100	73	1269	50	807	27	4	4	
3,025	0,707	1446	836	589	425	247	173	136	102	69	1217	25	619	25	2	7	
3,051	0,707	1859	1066	707	466	229	145	103	72	63	1010	18	110	32	0	9	
3,075	0,707	1196	753	573	436	262	171	119	87	66	1142	150	64	28	0	11	
3,105	0,707	1079	644	471	349	199	117	70	44	30	566	426	25	69	20	0	
3,124	0,707	1191	715	509	366	186	90	46	31	18	603	357	15	120	20	0	
3,155	0,707	1041	592	399	269	127	63	37	24	18	2213	18	445	110	20	0	
3,175	0,707	962	540	387	274	141	73	39	17	16	1661	124	38	99	20	0	
3,201	0,707	1078	646	460	319	156	71	33	21	14	2654	16	151	103	20	0	
3,225	0,707	1097	601	394	260	111	53	28	20	13	1962	17	295	129	20	0	
3,257	0,707	1334	819	582	408	216	122	75	45	42	989	162	21	58	8	2	
3,265	0,707	1285	690	467	311	144	82	55	39	16	589	192	22	102	20	0	
3,274	0,707	1303	717	459	306	242	193	145	108	74	1168	22	4713	25	20	0	
3,301	0,707	1283	713	521	392	238	164	124	90	74	859	76	139	29	0	11	
3,324	0,707	1067	612	432	331	225	160	122	96	76	1413	41	1120	31	11	2	
3,350	0,707	982	585	435	325	202	147	109	85	67	1627	66	259	37	2	6	
3,375	0,707	904	508	355	251	141	91	65	55	46	1255	154	64	77	13	1	
3,400	0,707	795	467	324	226	124	77	51	34	25	1475	240	43	114	20	0	
3,422	0,707	910	463	319	220	114	64	41	32	25	494	396	36	137	20	0	
3,450	0,707	1065	609	391	243	99	52	36	27	21	2108	16	425	143	20	0	
3,475	0,707	1181	690	460	296	119	52	32	22	21	2145	13	312	134	20	0	
3,500	0,707	1226	733	481	320	144	71	39	27	21	1261	121	19	127	20	0	
3,525	0,707	1143	659	449	296	141	83	54	48	39	1298	105	31	88	20	0	
3,550	0,707	928	566	419	320	207	140	105	89	74	1869	63	344	37	4	4	
3,554	0,707	1053	665	498	365	214	149	111	92	72	2173	36	395	34	4	4	
3,574	0,707	1068	658	484	365	224	156	120	91	77	1816	43	414	31	3	5	
3,600	0,707	955	608	456	339	210	131	104	87	67	2301	55	208	39	3	5	
3,623	0,707	1059	599	385	255	130	85	69	62	55	1891	18	3692	80	20	0	
3,651	0,707	875	524	376	275	170	122	92	73	60	2136	44	668	50	20	1	
3,673	0,707	894	541	386	280	167	120	92	76	67	2432	28	2216	51	20	0	
3,700	0,707	768	412	270	183	96	64	46	37	28	1565	131	72	129	20	0	
3,722	0,707	998	559	380	266	146	94	66	49	40	1191	129	54	76	11	1	
3,749	0,707	856	495	314	205	105	68	52	41	34	2332	27	708	113	20	0	
3,775	0,707	808	375	219	131	73	55	42	39	34	1523	36	2063	157	20	0	
3,800	0,707	974	514	340	229	112	65	48	39	34	1761	29	412	99	20	0	
3,825	0,707	950	531	373	266	147	92	64	59	47	1033	184	54	75	12	1	
3,850	0,707	1012	593	420	292	162	99	70	58	46	1351	135	48	67	8	2	
3,876	0,707	1164	488	374	259	118	65	43	29	27	141	1493	24	151	20	0	
3,900	0,707	1113	647	439	293	138	78	53	41	34	1295	124	28	98	20	0	
3,925	0,707	1360	720	452	269	107	57	40	26	25	921	81	23	139	20	0	
3,950	0,707	1093	576	379	244	108	61	37	32	27	1670	23	224	108	20	0	
3,974	0,707	1042	560	356	247	135	84	55	41	34	1130	97	56	87	15	1	
4,000	0,707	1065	630	447	309	157	88	52	44	36	1008	228	25	93	20	0	
4,025	0,707	1040	584	379	258	129	78	56	54	34	1811	26	308	83	20	0	
4,052	0,707	1082	605	390	240	104	75	46	36	27	1815	23	170	109	20	0	
4,055	0,707	908	524	354	242	115	63	40	29	25	2280	50	60	113	20	0	
4,073	0,707	875	493	351	260	178	96	53	40	32	1739	65	215	62	8	2	
4,102	0,707	819	447	316	226	146	91	58	47	39	988	229	78	82	17	1	

Objednatel: SÚS Královéhradeckého kraje a.s.
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové
 Silnice: III/3041
 Úsek: km 0,000 - 4,970

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	E3	Ep	roky	[cm]	
4,126	0,707	718	439	320	228	120	69	48	37	32	1669	344	37	126	20	0	
4,150	0,707	864	521	364	247	125	73	52	39	33	2865	24	388	99	20	0	
4,153	0,707	869	510	355	245	130	84	63	47	42	1858	108	61	87	20	0	
4,175	0,707	770	409	288	204	130	89	70	56	47	1434	107	186	80	16	1	
4,200	0,707	779	443	305	217	121	78	51	40	38	1420	210	59	104	20	0	
4,225	0,707	739	418	289	205	115	72	52	41	37	1934	131	82	104	20	0	
4,252	0,707	986	566	390	283	161	108	80	65	53	1501	75	106	58	4	4	
4,274	0,707	826	479	339	248	132	76	48	35	28	859	417	33	119	20	0	
4,300	0,707	1024	567	381	258	149	71	42	23	25	705	274	27	121	20	0	
4,325	0,707	809	429	287	201	102	55	34	25	24	751	362	37	166	20	0	
4,352	0,707	815	493	328	188	130	74	48	34	28	2741	24	1738	112	20	0	
4,374	0,707	933	587	420	294	144	74	37	29	22	1505	272	19	149	20	0	
4,375	0,707	923	525	361	251	155	108	79	62	42	1729	51	254	62	10	2	
4,385	0,707	620	356	264	204	137	100	84	60	50	2034	125	457	70	20	0	
4,399	0,707	961	570	395	275	129	63	35	23	20	1044	291	20	168	20	0	
4,424	0,707	726	399	282	198	105	63	40	29	20	780	497	40	156	20	0	
4,450	0,707	813	466	320	222	119	74	49	36	27	1372	223	44	116	20	0	
4,474	0,707	696	439	312	226	129	82	57	43	36	2635	171	63	96	20	0	
4,500	0,707	775	446	320	237	139	88	60	45	22	973	371	52	94	20	0	
4,524	0,707	955	531	367	257	136	83	62	46	36	1018	194	44	89	20	0	
4,550	0,707	1041	614	427	296	158	98	72	56	45	1514	98	49	67	7	2	
4,575	0,707	835	488	356	257	153	108	83	67	55	1895	82	172	60	7	2	
4,600	0,707	866	493	328	220	117	80	62	51	46	2119	36	349	90	20	0	
4,625	0,707	934	566	412	309	193	131	99	82	72	1957	51	399	42	6	3	
4,654	0,707	1096	640	453	352	229	163	119	99	77	1408	44	698	29	4	4	
4,675	0,707	861	514	368	272	168	123	99	84	64	2371	32	2743	49	20	0	
4,704	0,707	494	270	203	164	132	106	75	44	36	1482	247	715	82	20	0	
4,725	0,707	1118	619	429	302	191	144	113	96	75	1520	25	3130	38	20	0	
4,751	0,707	812	444	294	209	123	87	68	56	48	1840	50	507	82	20	0	
4,774	0,707	829	501	359	257	147	92	67	53	45	1841	157	61	77	18	1	
4,801	0,707	983	575	399	284	137	77	54	40	34	1096	229	28	104	20	0	
4,825	0,707	900	530	389	287	167	108	77	58	48	1099	243	58	63	8	2	
4,850	0,707	1017	578	402	284	164	100	73	57	33	1761	37	266	60	9	2	
4,873	0,707	1067	624	438	313	176	113	85	64	55	1405	88	71	53	3	5	
4,899	0,707	884	530	374	265	154	110	83	69	57	2339	32	1172	59	20	0	
4,922	0,707	982	568	397	296	178	114	85	70	55	1388	92	108	52	3	5	
4,951	0,707	719	394	279	205	130	90	67	51	42	1467	155	146	83	20	1	
4,974	0,707	978	524	346	243	147	109	82	64	53	1509	35	1117	62	20	0	
4,984	0,707	699	389	287	221	141	99	76	59	42	1223	230	153	73	15	1	
4,985	0,707	639	383	288	223	154	96	73	56	50	997	522	113	74	20	1	
Průměrná hodnota:		981	564	395	281	160	103	76	59	48	1524	141	2223	80	13	2	