



PROTEOCONSULT

ROAD, RAIL & BRIDGE MANAGEMENT

PROTEO CONSULT a.s., Praha 1 - Nové Město, V Jámě 699/1, 110 00, www.proteo.cz

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM

●● NÁZEV AKCE:

Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb



●● INVESTOR:

Pardubický kraj

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

●● KRAJ:

Pardubický

●● MÚ/ÓÚ:

-

●● KÚ:

-

●● STUPEŇ PD:

DIAGNOSTIKA

●● DATUM:

09/2014

●● ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

14 081

●● ZMĚNA ČÍSLO:

-

●● MĚŘÍTKO:

-

●● HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:

Ing. Martin Fejks

●● ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT OBJEKTU:

Ing. Martin Fejks

●● VYPRACOVAL:

Bc. Jiří Kuchař

●● KONTROLOVAL:

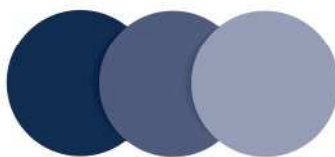
Ing. Martin Fejks

Fejks

SILNICE III/31218 PASTVINY - ŽAMBERK

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

B.4



PROTEOCONSULT

ROAD, RAIL & BRIDGE MANAGEMENT

B.4. Návrh homogenních úseků

„Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb“

b) Silnice III/31218 km 0,000 – 9,130 (9 130m) v úseku od křižovatky s II/312 v obci Pastviny po křižovatku s III/31911 ve městě Žamberk

www.proteo.cz



Obsah dokumentu

1	Identifikační údaje	3
1.1	Označení stavby.....	3
1.2	Objednatel	3
1.3	Zhotovitel	3
2	Základní údaje	4
	3D laserové zaměření mobilním mapovacím systémem,	4
	Diagnostika vozovky	4
	Kontinuální georeferencované měření georadarem (GPR),.....	4
	Návrh homogenních úseků.....	4
3	Účel průzkumu.....	4
4	Stanovení zájmové oblasti.....	5
5	Výchozí podklady pro návrh	6
5.1	Technické předpisy, ČSN	6
5.2	Mobilní mapovací systémem LYNX M1	6
5.3	Georadar (GPR).....	6
5.4	Deflektometr (FWD)	7
6	Únosnost.....	8
7	Konstrukce vozovky	8
8	Laboratorní rozbor	8
9	Vytváření homogenních sekcí	9
9.1	Homogenní úsek č.1	10
9.2	Homogenní úsek č.2	11
10	Zdůvodnění doporučení opravy	13



1 Identifikační údaje

1.1 Označení stavby

Název akce.	Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb
Kraj:	Pardubický Kraj
Pozemní komunikace:	Silnice II/311 km 43,275 – 52,882 (9 607m)
Stupeň dokumentace:	podklady pro zhotovení dokumentace

1.2 Objednatel

	Pardubický Kraj Komenského náměstí 125 532 11 Pardubice
Zastoupený:	JuDr. Martinem Netolickým, Ph.D. , hejtmanem
Ve věcech technických:	Ing. Jiří Kunt Ph.D.

1.3 Zhotovitel

Dodavatel:	PROTEO CONSULT a.s.
Se sídlem:	Perucká 2525/21b, 120 00 Praha 2, Vinohrady
IČ/DIČ:	24262846/ CZ24262846
Ve věcech technických:	Vojtěch Hlaváček

Subdodavatel:	GEOVAP, spol. s r. o.
Se sídlem:	Čechovo nábřeží 1790, 530 03 Pardubice
IČ/DIČ:	15049248 / CZ15049248

Subdodavatel:	IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj
Se sídlem:	Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ/DIČ:	25322257

Subdodavatel:	Roadscanners Central Europe
Se sídlem:	Ohradské náměstí 1621/5 155 00 Praha 5, CZECH REPUBLIC
IČ/DIČ:	24251496/ CZ24251496



2 Základní údaje

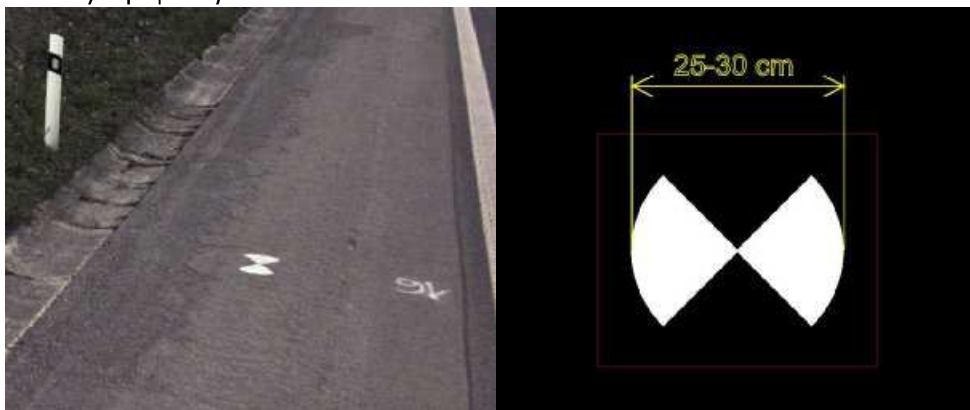
Předmětem dokumentace je zpracování podkladů pro projektovou úroveň v rozsahu:

- B.1.1. 3D laserové zaměření mobilním mapovacím systémem,**
- B.1.2. Situace geodetických prací**
- B.2. Diagnostika vozovky**
- B.3. Kontinuální georeferencované měření georadarem (GPR),**
- B.4. Návrh homogenních úseků**

3 Účel průzkumu

Účelem průzkumu je zaměření stávajícího stavu a zjištění příčiny poruch včetně návrhu přesné opravy vozovky na třech úsecích silnic II a III třídy ve vlastnictví Pardubického Kraje.

Pro přesné georeferencování jednotlivých technologií byly stabilizovány vlíčovací body podél komunikace nastřelovacími hřeby a v terénu vyznačeny bílou značkou dle dodané šablony a popsány.



Signalizovaný bod na vozovce

Zaměření stávajícího terénu bylo provedeno pomocí mobilního mapovacího systému LYNX M1.



Skladba stávající vozovky byla stanovena na základě vrtaných sond a laboratorního rozborů. Přesný návrh byl dále zpřesněn pro celý úsek kontinuálním měřením (GPR a FWD) a návrhem homogenních sekcí.



4 Stanovení zájmové oblasti

Silnice III/31218 - Pastviny - Žamberk	
Třída pozemní komunikace dle ČSN 736101	silnice III/31218
Návrhová kategorie dle ČSN 736101:	S 6,5/50
Staničení	Km 0,000 – 9,129 (9 129m)
Začátek úseku	km 0,000 = křižovatka s II/312 = UB 1414A027
Konec úseku	km 9,129 = křižovatka s III/31911 = UB 1414A059
Okres	Ústí nad Orlicí
Katastrální území:	Žamberk [794368] Líšnice [685097] Klášteřec nad Orlicí [665720] Pastviny u Klášteřce nad Orlicí [718238]
Dopravní význam	Slouží pro místní obslužnou dopravu
Dopravní zatížení - sčítání dopravy z roku 2010	Bez sčítání – odhad TNV =100
Charakteristika PK:	Dvoupruhová, obousměrná, směrově nerozdělená,
Poloha	extravilán – po obou stranách nezp. krajnice a sil. příkop intravilán – obec Pastviny Klášteřec nad Orlicí Líšnice Zakopanka



5 Výchozí podklady pro návrh

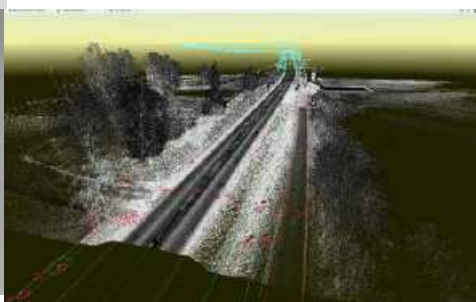
5.1 Technické předpisy, ČSN

- TP 87 „Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek“
- TP 82 „Katalog poruch netuhých vozovek“
- TP 76 „Geotechnický průzkum pro PK“
- TP 170 „Navrhování vozovek PK“
- TP 233 „Georadarová metoda konstrukcí PK“

5.2 Mobilní mapovací systémem LYNX M1

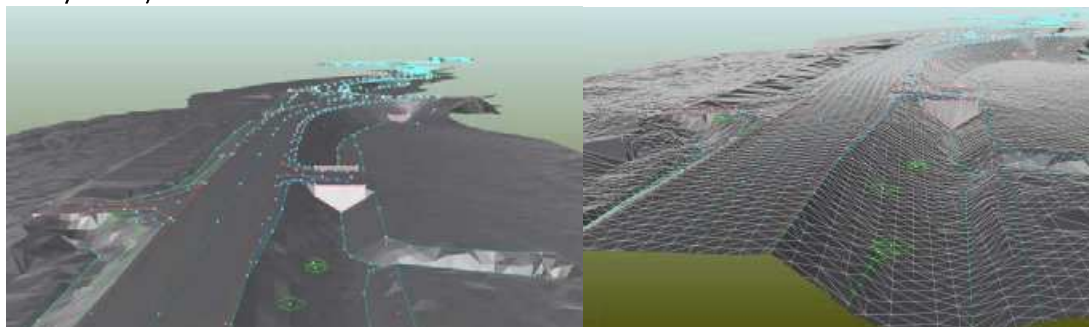


LYNX Lidar M1 (2x)	
Zorné pole skenerů	360°
Třída bezpečnosti	IEC/CDRH Class 1 eye-safe
Skenovací frekvence	500 kHz
Rychlost skenování	200 Hz
Přesnost Lidaru	+/- 8 mm, 1 sigma
Počet odrazů	až 4
Maximální dosah	200 m při 20% odrazivosti



Pro potřeby objednatele byly z mračen bodů klasifikovány nejnížší body (zem) a následně tyto body byly redukovány do pravidelné mřížky 1x1m.

Nad neřaděnými daty proběhla vektorizace povinných výškových hran, včetně obrubníků s relativní výškovou přesností +/- 2cm. Z takto zpracovaných podkladů byly vytvořeny zdrojové sobory pro generování DMT (výškové body - LAS/TXT, povinné hrany - DXF).



5.3 Georadar (GPR)

Tloušťka stávajících stmelěných a nestmelěných vrstev byla změřena pomocí nedestruktivní metody kontinuálního měření pomocí georadaru. Tloušťky vrstev byly měřeny v jízdní stopě vozidla cca 1,0 m od kraje zpevnění pro oba jízdní směry.



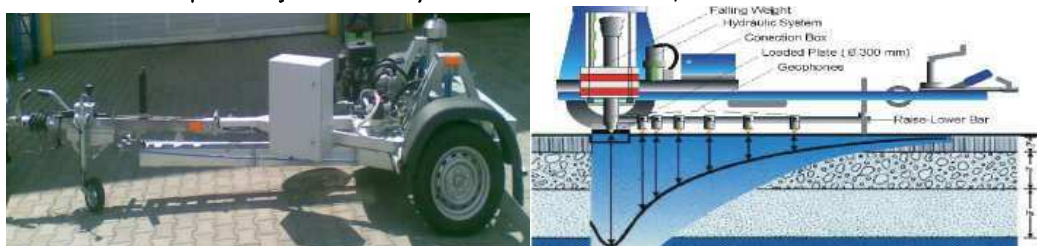
Georadar se skládá z rádiového vysílače a přijímače, které spolupracují společně s GPR anténami. Princip georadarové metody spočívá v opakovaném vysílání vysokofrekvenčního elektromagnetického impulsu vysílací anténou do zkoumaného prostředí. V místech, kde je změna elektromagnetických vlastností prostředí dochází k odrazu části energie vysílaného elektromagnetického impulsu, který se registruje přijímací anténou. Tento impuls je získáván z různých druhů vrstev, poruch spojitosti materiálu způsobených vlhkostí nebo jinými příčinami. Je měřen čas vysílání a přijímání impulsu.

Údaje z georadaru byly zpracovány a interpretovány pomocí programu RoadDoctorPro. Do programu RoadDoctorPro bylo integrované digitální video, údaje z georadaru a deflektometru.



5.4 Deflektometr (FWD)

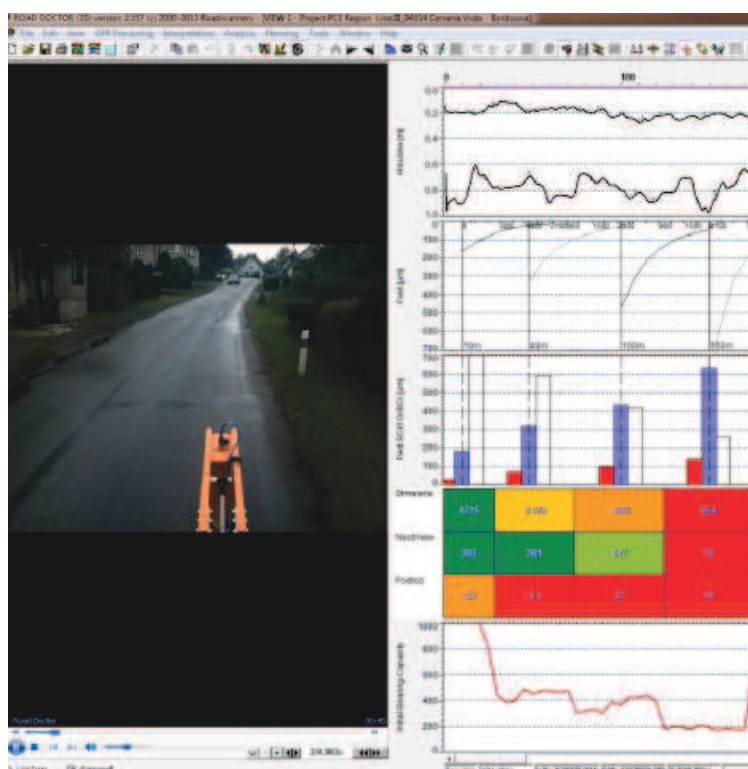
Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumicí systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu. Speciálními snímači (geofony) se měří průhyby, které charakterizují průhybovou čáru. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejích vrstev. Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí zhruba 60 km/hod.



1.1 Vyhodnocení v programu Road Doctor

Měřené místo je současně snímáno kamerou a pro přehlednost vyznačeno v mapě. Měřicí moduly lze dle potřeby odebírat a přidávat do zobrazení.

Grafický výstup měření únosnosti z rozhraní programu RD



- staničení
- tloušťka HAV
- tl. ochranné nestmelené vrs.
- průhybová křivka snímače FWD
- sloupce - napětí v rozhraní vrstev**
- červená barva - kryt
- Index povrchového napětí SCI
- modrá barva – rozhraní HAV a nestmelené vrstvy
- Index podpovrchového napětí BCI
- bílá barva – pláň
- moduly pružnosti**
- kryt
- rozhraní HAV a nestmelené vrstvy
- pláň
- kapacita napětí celkové konstrukce

6 Únosnost

Zjištěná únosnost je v průměru dobrá s průměrnou zbytkovou životností 22 let a průměrným požadovaným zesílením 10mm. Návrhová tloušťka zesílení je 43 mm. Významnější zesílení je požadováno v úseku v obci Klášterec nad Orlicí v km 2,650 – 3,550 L, kde byla zjištěna snížená únosnost vlivem neúnosných podkladních vrstev a podloží. Havarijní únosnost byla zjištěna také v rozšíření podél levého okraje v km 7,070 – 7,650.

7 Konstrukce vozovky

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev na podkladu ze štěrku a v jednom případě kaleného štěrku. Tloušťky asfaltových vrstev jsou dostatečné.

Celková tloušťka konstrukce zjištěná z vrtaných sond Hv se pohybuje od 43 do 70 cm (Hv,pr m. = 59 cm), což jsou dostatečné hodnoty.

8 Laboratorní rozbor

Z rozborů asfaltové směsi z ložní vrstvy vyplývá, že směs nevyhovuje v parametru mezerovitosti, která je nižší než požadovaná, čára zrnitosti je v oboru asfaltové směsi ABH.

Zjištěná podloží zemina (písečná hlína) tvoří přechod mezi vhodným a málo vhodným podložím.

Vzhledem k napojení na místní komunikace i obrubám je na úseku omezená možnost zvýšení nivelety v intravilánech obcí Pastviny (km 0,000 - 0,270), Klášterec nad Orlicí (km 1,450 – 3,980) a Líšnice - Zakopanka (km 5,620 – 5,860).

9 Vytváření homogenních sekcí

Každá homogenní sekce je navržena se stejnou charakteristikou únosností daného úseku vozovky a hranice mezi třídami je použita jako hranice homogenních sekcí. Vyhodnocení homogenních sekcí je provedeno z rozhraní programu RoadDoctor.





9.1 Homogenní úsek č.1

Obnova krytových vrstev, lokální opravy/sanace po frézování (zachování stávající nivelety i její zvýšení až o 30 mm)

KONSTRUKCE A – VÝMĚNA KONSTRUKČNÍCH VRSTEV (obrusná a ložní)			
asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+ , 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
spojovacích postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m2	ČSN EN 13808
asfaltový beton pro ložní vrstvu (vyrovnávací vrstva)	ACL 16+ , 50/70	50-80 mm	ČSN EN 13108-1
spojovacích postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,5 kg/m2	ČSN EN 13808
výztužná geomříž ze skelných vláken 50%, lokální sanace, oprava trhlin			
CELKEM (Ha)	100-130 mm		

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 100- 130 mm podle projektového požadavku na zachování stávající nivelety
- s odvozem materiálu pro jeho další využití;



Návrh konstrukce :

KONSTRUKCE B – VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY

asfaltový beton pro brusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřík kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m ²	ČSN EN 13808
asfaltový beton pro podkladní vrstvu (vyrovnávací vrstva)	ACL 16+, 50/70	60 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřík kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PI-E	0,4 kg/m ²	ČSN EN 13808
šterkodrt' (100Mpa)	ŠDA 0-32	150 mm	ČSN 736126-1
hrubé drcené kamenivo (70Mpa)	HDK 32-63	150 mm	
CELKEM (Hv)		410 mm (Ha= 110)	

výměna materiálu aktivní zóny (Edef,2 zemní plně min. 45 MPa)

nesoudržný, nenamrzavý materiál vhodný dle ČSN 73 6133 (GW a GP)

500 mm

netkaná geotextilie zajišťující separační a filtrační funkci

300 g/m²

Posouzení výpočetním programem LAYEPS:

Posouzení vozovky : III/31218 Pastviny-Zamberk - kce.B

Uroveň porušení	D1	počet kol	2
Návrhové období	25		
delta z	1.05	C1 = .50	poloměr otisku 120.3
delta k	1.35	C2 = 1.00	intenzita .55
TNVo	100.	C3 = .50	vzdálenost kol 344.0
TNVC	547240.	C4 = 2.00	

Vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	50.	.000	.0000
	2	ACL +	60.	.000	.2074
	3	SD	150.	.000	.0000
	4	SD	150.	.000	.0000
		celkem	410.	min. tl.	400.

Podloží :	modul střední	80.	poměrné porušení	.6126 VYHOVÍ (méně než jedna)
	modul jarní	80.		
	index mrazu	550.		
	režim pendulární			
	mírně namrzavé			

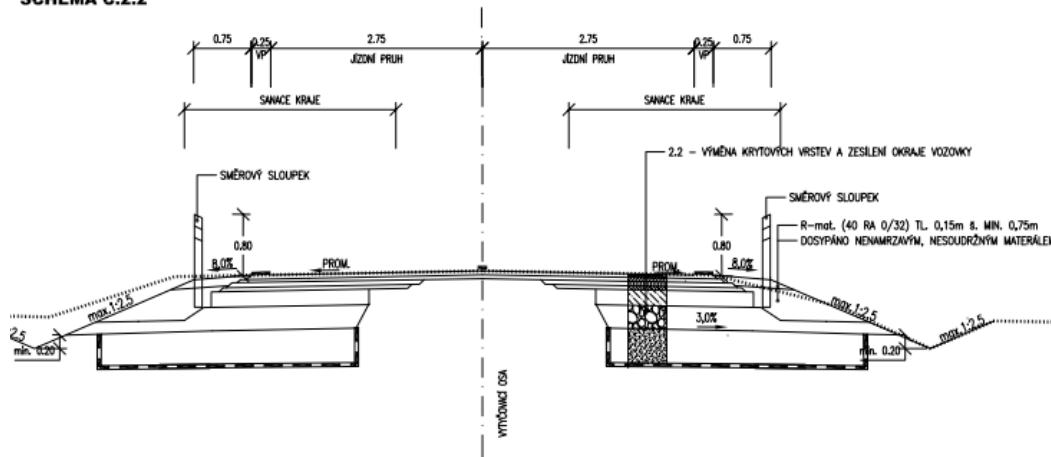
Technologický postup:

- zaříznutí vozovky v min šíři 1,5m od okraje
- vybourání všech vrstev stmelené a nestmelené vozovky, včetně podloží do hloubky
- položení a zhutnění spodní (ochranné) vrstvy ze šterkodrti (při zaústění do propustku nebo vyvedení vrstvy do svahu zemního tělesa se zabuduje do vrstvy drenážní potrubí),
- provedení infiltračního postříku podle ČSN 73 6129 v množství podle ČSN 73 6121 na nový podklad,
- pokládka ložní (podkladní) vrstvy, zesílení okraje vozovky v projektové tloušťce, podle ČSN 73 6121 a TKP, kap. 7,
- provedení spojovacího postříku podle ČSN 73 6129 v dávkování podle ČSN 73 6121,
- pokládka brusné vrstvy celé vozovky v projektové tloušťce, podle ČSN 73 6121 a TKP, kap. 7.
- reprofilace odvodňovacích příkopů (pročištění, prohloubení a úprava sklonu)



VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY (VKV+ZO)

SCHEMA Č.2.2



10 Zdůvodnění doporučení opravy

Při obnově krytových vrstev budou staré, porušené a nevhodné vrstvy nahrazeny novým dvouvrstevným krytem s případným mírným zesílením a místa v konstrukčních poruchách s nevyhovující i havarijní únosností vlivem neúnosných podkladních vrstev a/nebo podloží budou odstraněna v rámci lokálních sanací. Je nutná řádná oprava nefunkčního odvodnění.

příloha:

rozdělení úseku na homogenní sekce – grafický výstup



NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

III/31218 - Pastviny - Žamberk

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
0		5	úsek 1 km 0,000 - 0,140	Obnova krytových vrstev -
50	638	1		výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
100	307	5		
150	230	5	úsek 2 km 0,140 – 0,240 L v šířce min. 1,5 m od okraje	VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY
200	301	5		
250	288	5		
300	242	5	úsek 1 km 0,140 - 0,480	Obnova krytových vrstev -
350	236	5		výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
400	522	2		
450	543	2		
500	391	5		
550	545	2	úsek 2 km 0,480 – 0,630 L + P v šířce min. 1,5 m od okraje	VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY
600	268	5		
650	269	5		
700		5	úsek 1 km 0,630-1,070	Obnova krytových vrstev -
750	926	1		výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
800	781	1		
850	753	1		
900	402	4		
950	551	2		
1000	642	1		
1050		5		
1100	338	5	úsek 2 km 1,070 – 1,130 P v šířce min. 1,5 m od okraje	VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY
1150	257	5		
1200	273	5	úsek 1 km 1,130 - 2,610	Obnova krytových vrstev -
1250	388	5		výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
1300	371	5		
1350	244	5		
1400	324	5		
1450		5		
1500	357	5		
1550	552	2		
1600	307	5		
1650	920	1		
1700	790	1		
1750		5		
1800	450	3		
1850	559	2		Obnova krytových vrstev -
1900	490	3		výměna konstrukčních vrstev
1950		5	úsek 1 km 1,130 - 2,610	

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ
III/31218 - Pastviny - Žamberk

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň		homogenní úsek	technologie
2000	268	5			(obrusná a ložní)
2050	813	1			
2100	452	3			
2150	232	5			
2200	353	5			
2250	286	5			
2300	306	5			
2350	249	5			

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

III/31218 - Pastviny - Žamberk

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň		homogenní úsek	technologie
2400		5			
2450	384	5			
2500	465	3			
2550	354	5			
2600	273	5		úsek 2 km 2,610 – 3,580 L+P v šířce min. 1,5 m od okraje	VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY
2650	222	5			
2700	573	2			
2750	284	5			
2800	319	5			
2850		5			
2900	303	5			
2950	387	5			
3000	358	5			
3050	174	5			
3100	355	5			
3150	283	5			
3200	433	4			
3250		5			
3300	456	3			
3350	215	5			
3400	211	5			
3450	191	5			
3500	281	5			
3550	192	5			
3600	333	5		úsek 2 km 2,610 – 3,580 L+P v šířce min. 1,5 m od okraje	VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY
3650	300	5			
3700	407	4			
3750	501	3			
3800	378	5			
3850	383	5			
3900	359	5			
3950	595	2			
4000	971	1			
4050	457	3			
4100	709	1			
4150		5			
4200	472	3			
4250	374	5			
4300	551	2			
4350	395	5			

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

III/31218 - Pastviny - Žamberk

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
4400	539	2	úsek 1 km 3,580 - 4,830	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
4450	418	4		
4500	566	2		
4550		5		
4600	501	3		
4650	533	2		
4700	538	2		
4750	477	3		
4800	478	3		
4850	285	5	km 4,830 – 4,880 L v šířce min. 1,5 m od okraje	
4900	446	4		
4950		5	úsek 1 km 4,880 -6,120	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
5000	869	1		
5050	446	4		
5100	411	4		
5150	345	5		
5200	546	2		
5250	475	3		
5300	639	1		
5350	419	4		
5400	396	5		
5450	428	4		
5500	409	4		
5550	329	5		
5600	431	4		
5650	296	5		
5700	269	5		
5750	442	4		
5800	317	5		
5850	369	5		
5900	419	4		
5950	314	5		
6000	510	3	úsek 2 km 6,120 – 6,280 L +P v šířce min. 1,5 m od okraje	VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY
6050	763	1		
6100	1062	1		
6150	584	2		
6200	437	4		
6250		5		
6300	377	5		
6350		5		

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

III/31218 - Pastviny - Žamberk

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
6400	502	3	úsek 1 km 6,120 - 7,050	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
6450		5		
6500	672	1		
6550	356	5		
6600	349	5		
6650		5		
6700		5		
6750	501	3		
6800	442	4		
6850	289	5		
6900	262	5		
6950	431	4		
7000	433	4		
7050	376	5	úsek 2 km 7,050 – 7,650 L v šířce min. 1,5 m od okraje	VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY
7100	471	3		
7150	180	5		
7200	582	2		
7250	141	5		
7300	610	1		
7350	359	5		
7400	520	2		
7450	113	5		
7500	378	5		
7550	141	5		
7600	1168	1		
7650		5		
7700	376	5	úsek 1 km 7,650 - 8,450	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
7750	555	2		
7800	455	3		
7850	732	1		
7900	510	3		
7950	581	2		
8000	484	3		
8050	557	2		
8100	461	3		
8150	476	3		
8200	432	4		
8250	708	1		
8300	552	2		
8350	811	1		

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ
III/31218 - Pastviny - Žamberk

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
8400	410	4	úsek 2 km 8,450 – 8,650 L +P v šířce	VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY
8450	500	3		
8500	332	5		
8550	352	5		
8600	261	5		
8650	479	3		
8700	368	5		
8750	669	1	úsek 1 km 8,650 - 8,250	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
8800	662	1		
8850	808	1		
8900	334	5		
8950	496	3		
9000	286	5		
9050	435	4		
9100	489	3		
9150		5		
9200				
9250				



PROTEOCONSULT

ROAD, RAIL & BRIDGE MANAGEMENT

PROTEO CONSULT a.s., Praha 1 - Nové Město, V Jámě 699/1, 110 00, www.proteo.cz

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM

●● NÁZEV AKCE:

Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb



●● INVESTOR:

Pardubický kraj

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

●● KRAJ:

Pardubický

●● MÚ/OU:

-

●● KÚ:

-

●● STUPEŇ PD:

DIAGNOSTIKA

●● DATUM:

09/2014

●● ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

14 081

●● ZMĚNA ČÍSLO:

-

●● MĚŘÍTKO:

-

●● HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:

Ing. Martin Fejks

●● ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT OBJEKTU:

Ing. Martin Fejks

●● VYPRACOVAL:

Bc. Jiří Kuchař

●● KONTROLOVAL:

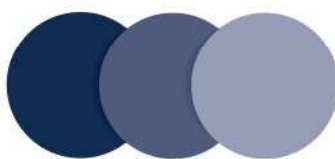
Ing. Martin Fejks

Fejks

SILNICE III/04314 BOŘÍKOVICE - ČERVENÁ VODA

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

A.2.4



PROTEOCONSULT

ROAD, RAIL & BRIDGE MANAGEMENT

A.2.4. Návrh homogenních úseků

„Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb“

a.2. Silnice III/04314 km 0,000 – 5,983, (5953m)
v úseku od křižovatky s I/43 po křižovatku s I/11 v obci Červená Voda

www.proteo.cz



Obsah dokumentu

1	Identifikační údaje	3
1.1	Označení stavby.....	3
1.2	Objednatel	3
1.3	Zhotovitel	3
2	Základní údaje	4
3	Účel průzkumu.....	4
4	Stanovení zájmové oblasti.....	5
1.1	Georadar (GPR).....	6
1.2	Deflektometr (FWD)	7
5	Únosnost.....	8
6	Konstrukce vozovky	8
7	Laboratorní rozborý.....	8
8	Homogenní úsek č.1 - obnova krytových vrstev	10
8.1	Obnova krytových vrstev, lokální opravy/sanace po frézování (zachování stávající nivelety) 10	
8.2	Lokální sanace - zesílení okraje vozovky.....	11
9	Homogenní úsek 2.....	13
9.1	Recyklace za studena na místě, nový dvouvrstvý kryt (zachování či zvýšení nivelety o cca 90 mm) 13	
9.2	Lokální sanace	14
9.3	Zesílení vozovky pokládkou nové obrusné vrstvy (zvyšuje niveletu o cca 50 mm).....	15
9.4	Částečná rekonstrukce s odstraněním stávajících hutnějších asfaltových vrstev a části podkladních vrstev, úpravou podkladu a pokládkou nové vrstvy ŠD a nového dvouvrstvého krytu 15	
10	Zdůvodnění doporučení opravy:	17



1 Identifikační údaje

1.1 Označení stavby

Název akce.	Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb
Kraj:	Pardubický Kraj
Pozemní komunikace:	Silnice II/311 km 43,275 – 52,882 (9 607m)
Stupeň dokumentace:	podklady pro zhotovení dokumentace

1.2 Objednatel

	Pardubický Kraj Komenského náměstí 125 532 11 Pardubice
Zastoupený:	JuDr. Martinem Netolickým, Ph.D. , hejtmanem
Ve věcech technických:	Ing. Jiří Kunt Ph.D.

1.3 Zhotovitel

Dodavatel:	PROTEO CONSULT a.s.
Se sídlem:	Perucká 2525/21b, 120 00 Praha 2, Vinohrady
IČ/DIČ:	24262846/ CZ24262846
Ve věcech technických:	Vojtěch Hlaváček

Subdodavatel:	GEOVAP, spol. s r. o.
Se sídlem:	Čechovo nábřeží 1790, 530 03 Pardubice
IČ/DIČ:	15049248 / CZ15049248

Subdodavatel:	IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj
Se sídlem:	Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ/DIČ:	25322257

Subdodavatel:	Roadscanners Central Europe
Se sídlem:	Ohradské náměstí 1621/5 155 00 Praha 5, CZECH REPUBLIC
IČ/DIČ:	24251496/ CZ24251496



2 Základní údaje

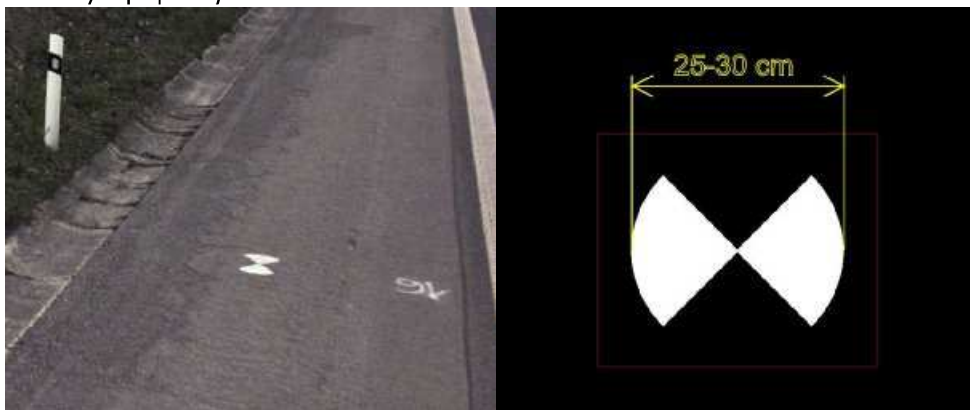
Předmětem dokumentace je zpracování podkladů pro projektovou úroveň v rozsahu:

- A.2.1.1. 3D laserové zaměření mobilním mapovacím systémem,
- A.2.1.2. Situace geodetických prací
- A.2.2. Diagnostika vozovky
- A.2.3. Kontinuální georeferencované měření georadarem (GPR),
- A.2.4. Návrh homogenních úseků

3 Účel průzkumu

Účelem průzkumu je zaměření stávajícího stavu a zjištění příčiny poruch včetně návrhu přesné opravy vozovky na třech úsecích silnic II a III třídy ve vlastnictví Pardubického Kraje.

Pro přesné georeferencování jednotlivých technologií byly stabilizovány vlíčovací body podél komunikace nastřelovacími hřeby a v terénu vyznačeny bílou značkou dle dodané šablony a popsány.



Signalizovaný bod na vozovce

Zaměření stávajícího terénu bylo provedeno pomocí mobilního mapovacího systému LYNX M1.

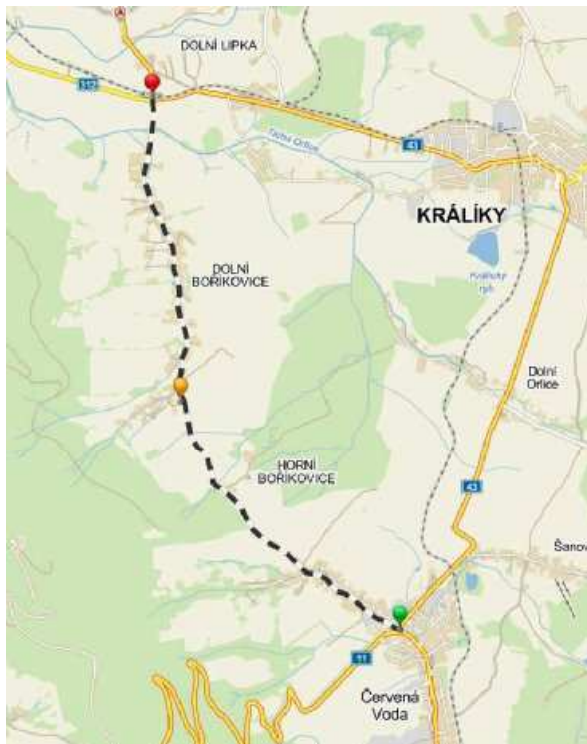


Skladba stávající vozovky byla stanovena na základě vrtaných sond a laboratorního rozborů. Přesný návrh byl dále zpřesněn pro celý úsek kontinuálním měřením (GPR a FWD) a návrhem homogenních sekcí.



4 Stanovení zájmové oblasti

Silnice III/04314 - Boříkovice – Červená Voda	
Třída pozemní komunikace dle ČSN 736101	silnice III třídy
Návrhová kategorie dle ČSN 736101:	S 6,5/50
Staničení	Km 0,000 – 5,983 (5 983m)
Začátek úseku	km 0,000 = křižovatka s I/11 = UB 1423A012
Konec úseku	km 5,983 = křižovatka s I/43 = UB 1423A005
Okres	Ústí nad Orlicí
Katastrální území	Dolní Lipka [629588] Dolní Boříkovice [628727] Červená Voda [620769]
Dopravní význam	Slouží pro místní obslužnou dopravu
Dopravní zatížení - sčítání dopravy z roku 2010	Bez sčítání – odhad TNV =100
výškové pásmo:	531 - 579
Charakteristika PK:	Dvoupruhová, obousměrná, směrově nerozdělená,
Poloha	extravilán – po obou stranách nezp. krajnice a sil. příkop intravilán – obec Dolní Lipka Dolní Boříkovice Horní Boříkovice Červená Voda



5 Výchozí podklady pro návrh

5.1 Technické předpisy, ČSN

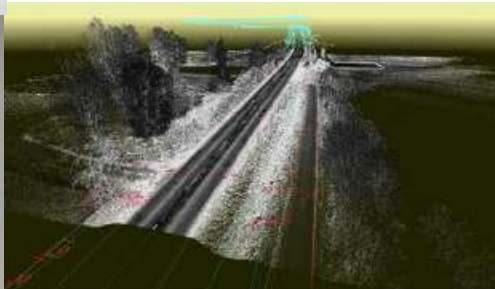
- TP 87 „Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek“
- TP 82 „Katalog poruch netuhých vozovek“
- TP 76 „Geotechnický průzkum pro PK“
- TP 170 „Navrhování vozovek PK“
- TP 233 „Georadarová metoda konstrukcí PK“

5.2 Mobilní mapovací systémem LYNX M1



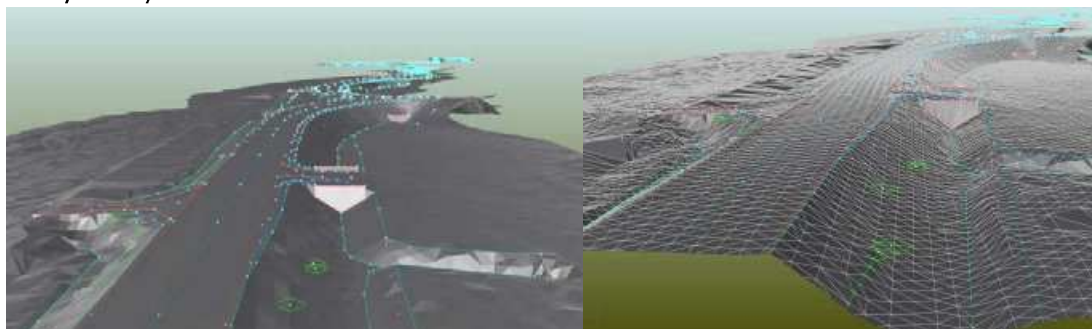
LYNX Lidar M1 (2x)

Zorné pole skenerů	360°
Třída bezpečnosti	IEC/CDRH Class 1 eye-safe
Skenovací frekvence	500 kHz
Rychlost skenování	200 Hz
Přesnost Lidaru	+/- 8 mm, 1 sigma
Počet odrazů	až 4
Maximální dosah	200 m při 20% odrazivosti



Pro potřeby objednatele byly z mračen bodů klasifikovány nejnižší body (zem) a následně tyto body byly redukovány do pravidelné mřížky 1x1m.

Nad neřaděnými daty proběhla vektorizace povinných výškových hran, včetně obrubníků s relativní výškovou přesností +/- 2cm. Z takto zpracovaných podkladů byly vytvořeny zdrojové sobory pro generování DMT (výškové body - LAS/TXT, povinné hrany - DXF).



5.3 Georadar (GPR)

Tloušťka stávajících stmelěných a nestmelěných vrstev byla změřena pomocí nedestruktivní metody kontinuálního měření pomocí georadaru. Tloušťky vrstev byly měřeny v jízdní stopě vozidla cca 1,0 m od kraje zpevnění pro oba jízdní směry.

Georadar se skládá z rádiového vysílače a přijímače, které spolupracují společně s GPR anténami. Princip georadarové metody spočívá v opakovaném vysílání vysokofrekvenčního elektromagnetického impulsu vysílací anténou do zkoumaného prostředí. V místech, kde je změna elektromagnetických vlastností prostředí dochází k odrazu části energie vysílaného elektromagnetického impulsu, který se registruje přijímací anténou. Tento impuls je získáván z různých druhů vrstev, poruch spojitosti materiálu způsobených vlhkostí nebo jinými příčinami. Je měřen čas vysílání a přijímání impulsu.

Údaje z georadaru byly zpracovány a interpretovány pomocí programu RoadDoctorPro. Do programu RoadDoctorPro bylo integrované digitální video, údaje z georadaru a deflektometru.



5.4 Deflektometr (FWD)

Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumicí systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu. Speciálními snímači (geofony) se měří průhyby, které charakterizují průhybovou čáru. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejích vrstev. Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí zhruba 60 km/hod.

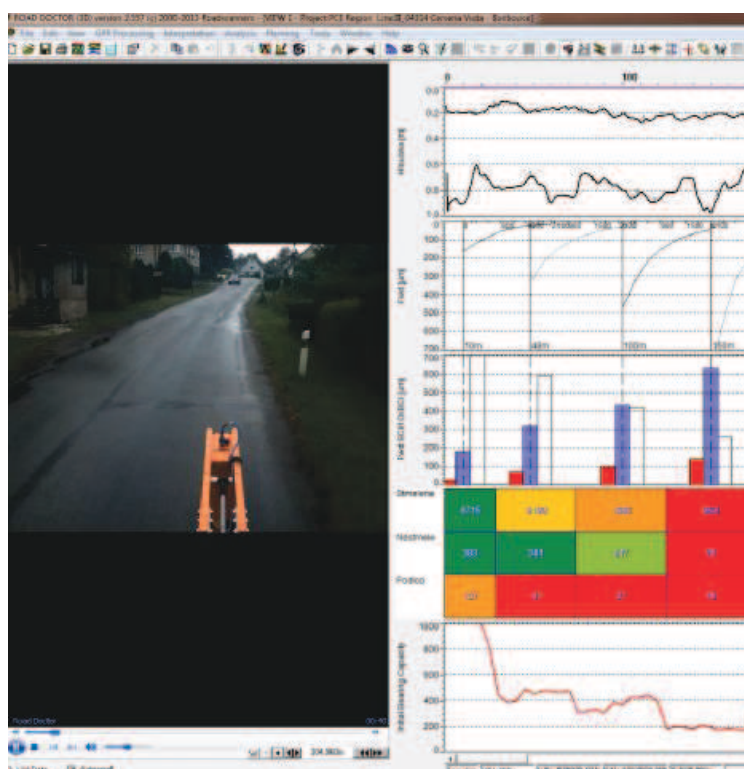


5.5 Vyhodnocení v programu Road Doctor

Měřené místo je současně snímáno kamerou a pro přehlednost vyznačeno v mapě. Měřicí moduly lze dle potřeby odebírat a přidávat do zobrazení.



Grafický výstup měření únosnosti z rozhraní programu RD



- staničení
- tloušťka HAV
- tl. ochranné nestmelené vrs.
- průhybová křivka snímače FWD
- sloupce - napětí v rozhraní vrstev**
 - červená barva - kryt
 - Index povrchového napětí SCI
 - modrá barva – rozhraní HAV a nestmelené vrstvy
 - Index podpovrchového napětí BCI
 - bílá barva – pláň
- moduly pružnosti**
 - kryt
 - rozhraní HAV a nestmelené vrstvy
 - pláň
- kapacita napětí celkové konstrukce

6 Únosnost

Zjištěná únosnost je v průměru vyhovující s průměrnou zbytkovou životností 18 let a průměrným požadovaným zesílením 17 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 44 mm. Lze však konstatovat, že únosnost je značně rozkolísaná se střídáním míst s výbornou a zhoršenou únosností. Místa s havarijní/nevyhovující únosností se častěji vyskytují v části v km 4,100 - 5,500, kde byl také zjištěn nejčastější výskyt snížených modulů podkladních vrstev. Lokálně byly zjištěny v konstrukčních poruchách snížené moduly pružnosti podloží.

7 Konstrukce vozovky

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev na podkladu ze štěrkodrti či penetračního makadamu. Tloušťky hutněných asfaltových vrstev jsou v km 0,000 - 1,100, km 3,000 - 4,100 a v km 5,665 - 5,983 dostatečné (ve většině případů $H_a \geq 100$ mm).

km 1,100 - 3,000 byla zjištěna pouze tenká vrstva AB na podkladu z několika vrstev OK a PM.

km 4,100 - 5,665 byla zjištěna nedostatečná tloušťka hutněných asfaltových vrstev (ve většině případů $H_a \leq 100$ mm). Celková tloušťka konstrukce zjištěná z vrtaných sond Hv se pohybuje od 50 do 82 cm (H_v , prum. = 66 cm).

8 Laboratorní rozbor

Z rozborů asfaltové směsi z ložní vrstvy vyplývá, že směs vyhovuje v parametru mezerovitosti, čára zrnitosti je v oboru asfaltové směsi ABS s mírným vybočením na síť 8 mm.

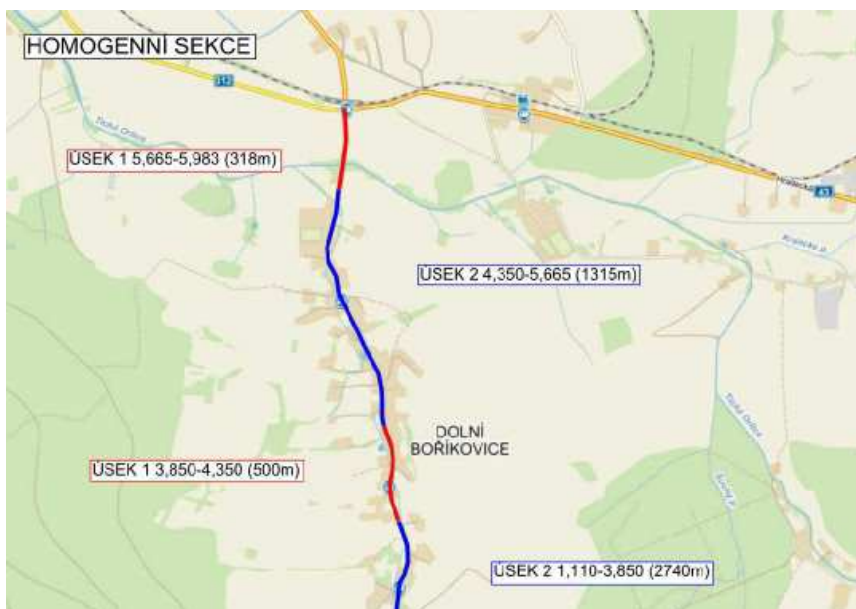
Zjištěná podložní zemina (hlína písčitá) tvoří přechod mezi vhodným a málo vhodným podložím.



Vzhledem k napojení na místní komunikace a obrubníky je na úseku omezená možnost zvýšení nivelety v intravilánech obcí Červená Voda (km 0,000 - 1,110) a Dolní Boříkovice (km 3,100 - 5,515).

9 Vytváření homogenních sekcí

Každá homogenní sekce je navržena se stejnou charakteristikou únosností daného úseku vozovky a hranice mezi třídami je použita jako hranice homogenních sekcí. Vyhodnocení homogenních sekcí je provedeno z rozhraní programu RoadDoctor.



10 Homogenní úsek č.1 - obnova krytových vrstev

10.1 Obnova krytových vrstev, lokální opravy/sanace po frézování (zachování stávající nivelety)

Rozdělení úseků na základě podrobné diagnostiky

km 0,000- 1,110

km 3,100 - 4,110

km 5,665 - 5,983

Zpřesnění kontinuálním měřením GPR

km 0,000- 1,110

km 3,850 - 4,350

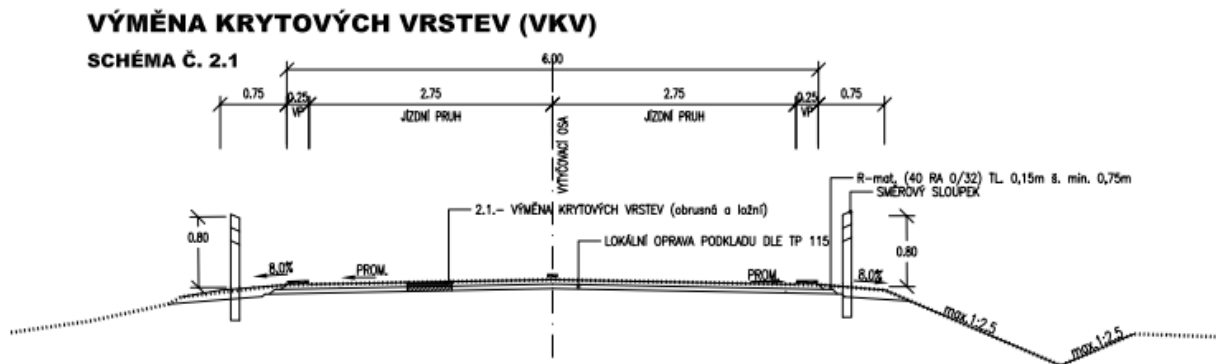
km 5,665 - 5,983

Tloušťka hutněných asfaltových vrstev je v úseku převážně dostačující.

Návrh Konstrukce:

KONSTRUKCE A – VÝMĚNA KONSTRUKČNÍCH VRSTEV (obrusná a ložní)				
asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm		ČSN EN 13108-1
spojovací postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m ²		ČSN EN 13808
asfaltový beton pro ložní vrstvu (vyrovnávací vrstva)	ACL 16+ , 50/70	50-80 mm		ČSN EN 13108-1
spojovací postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,5 kg/m ²		ČSN EN 13808
výztužná geomříž ze skelných vláken 50%, lokální sanace, oprava trhlin				
CELKEM (Ha)		100-130 mm		

Schéma:



Technologický postup:

- Frézování do hloubky 100-130 mm s odvozem materiálu pro jeho další využití;
- Očištění povrchu;
- Odborná kontrola stavu povrchu po frézování a upřesnění ploch k lokálním opravám a sanacím;
- Lokální opravy a sanace (oprava: opravy trhlin podle TP115 a jiných poruch, max. výměna horní podkladní vrstvy; sanace: výměna všech konstrukčních vrstev včetně výměny nevhodné podložní zeminy - navrhuje se v km 0,310 - 0,360 v místech konstrukčních poruch se sníženým modulem pružnosti podloží Ep);



- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,4 kg/m²;
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy ACL 16 + tl. 50-80 mm podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,2 kg/m²;
- Pokládka obrusné vrstvy z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy ACO 11 + tl. 50 mm podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

10.2 Lokální sanace - zesílení okraje vozovky

Zpřesnění kontinuálním měřením GPR

Vlevo

km 0,130-0,180

km 0,700-0,800

Vpravo

km 0,430-0,550

km 0,700-0,800

Po celoplošném odfrézování HAV budou navržené plochy odsouhlaseny technickým dozorem investora v rámci kontrolních dnů.

Návrh konstrukce:

KONSTRUKCE B – VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY			
asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m ²	ČSN EN 13808
asfaltový beton pro podkladní vrstvu	ACL 16+ , 50/70	60 mm	ČSN EN 13108-1
infiltrační postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	P+E	0,4 kg/m ²	ČSN EN 13808
šterkodit (100Mpa)	ŠDA 0-32	150 mm	ČSN 736126-1
hrubé drcené kamenivo (70Mpa)	HDK 32-63	150 mm	ČSN 736126-1
CELKEM (Hv)		410 mm (Ha= 110)	

výměna materiálu aktivní zóny (Edef, 2 zemní pláň min. 30 MPa)
 nesoudržný, nenamrzavý materiál vhodný dle ČSN 73 6133 (GW a GP)
 netkaná geotextilie zajišťující separační a filtrační funkci

500 mm
 300 g/m²



Posouzení v programu LAYEPS:

Posouzení vozovky : sil. III/04314 Borikovice - Cervená voda
uroveň porušení D1 počet kol 2
Návrhové období 25
delta z 1.05 C1 = .50 poloměr otisku 120.3
delta k 1.35 C2 = .70 intenzita .55
TNVo 100. C3 = .50 vzdálenost kol 344.0
TNVc 547240. C4 = 2.00

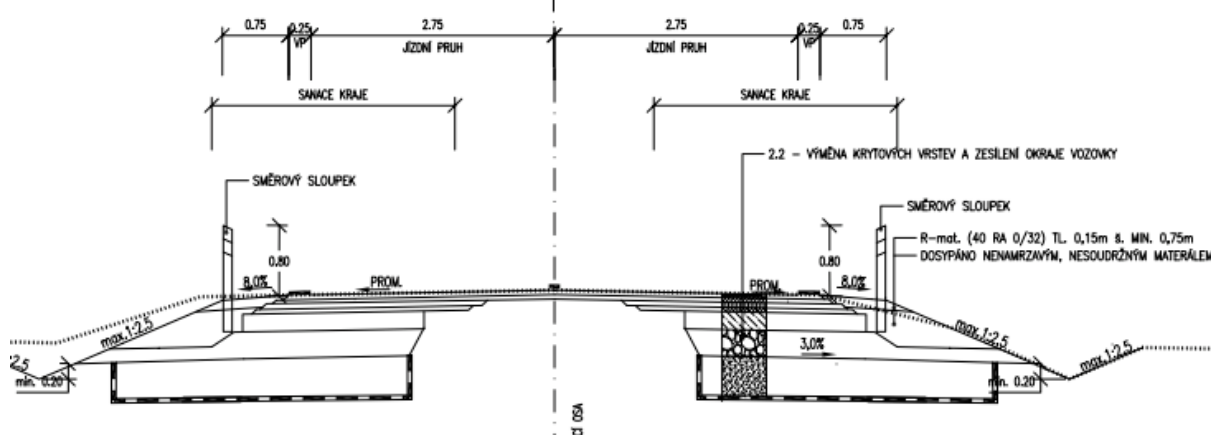
vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	50.	.000	.0000
	2	ACL +	60.	.000	.1776
	3	SD	150.	.000	.0000
	4	SD	150.	.000	.0000
		celkem	410.	min. tl.	450.

Podloží : modul střední 50. poměrné porušení .9883 VYHOVÍ (méně než 1)
modul jarní 50.
index mrazu 500.
režim pendulární
nebezpečně namrzavé

Schéma :

VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY (VKV+ZO)

SCHEMA Č.2.2



Technologický postup:

- Zařízení vozovky v min šíři 1,5m od okraje
- Vybourání všech vrstev stmelené a nestmelené vozovky, včetně podloží do hloubky
- položení a zhutnění spodní podkladní vrstvy (při zaústění do propustku nebo vyvedením vrstvy do svahu zemního tělesa se zabuduje do vrstvy drenážní potrubí),
- provedení infiltračního postřiku podle ČSN 73 6129 v množství podle ČSN 73 6121 na nový podklad,
- pokládka ložní (podkladní) vrstvy, zesílení okraje vozovky v projektové tloušťce, podle ČSN 73 6121 a TKP, kap. 7,
- provedení spojovacího postřiku podle ČSN 73 6129 v dávkování podle ČSN 73 6121,
- pokládka obrusné vrstvy celé vozovky v projektové tloušťce, podle ČSN 73 6121 a TKP, kap. 7.
- reprofilace odvodňovacích příkopů (pročištění, prohloubení a úprava sklonu)



11 Homogenní úsek 2

Varianta A

11.1 Recyklace za studena na místě, nový dvouvrstvý kryt (zachování či zvýšení nivelety o cca 90 mm)

Rozdělení úseků na základě podrobné diagnostiky:

km 1,110- 3,100

km 4,110- 5,665

Zpřesnění kontinuálním měřením GPR:

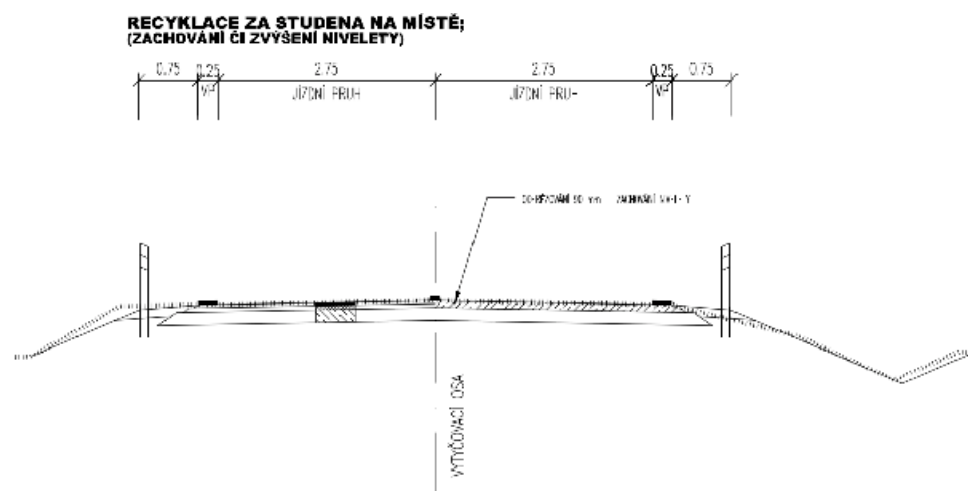
Km 1,100-3,850

km 4,350- 5,665

Návrh Konstrukce:

KONSTRUKCE C – RECYKLACE ZASTUDENA NA MÍSTĚ			
asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřík kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m ²	ČSN EN 13808
asfaltový beton pro podkladní vrstvu (vyrovnávací vrstva)	ACL 16+, 50/70	60 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřík kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	P+E	0,6 kg/m ²	ČSN EN 13808
recyklace za studena na místě (cement, asfaltová emulze)	RS 0/32 CA (na místě)	160 mm	
		270 mm (Ha= 110)	

Schéma:



Technologický postup:

- Rozfrézování, přidání doplňkového kameniva podle výsledků průkazní zkoušky, reprofilace do požadovaných sklonových poměrů a předhutnění vrstvy;
- Recyklace za studena na místě s použitím cementu a asfaltového pojiva podle TP 208 - vrstva RS CA (na místě) tloušťky 160 mm;
- Jednovrstvý emulzní nátěr a/nebo spojovací postřík (v závislosti na technologickém postupu prací se v případě časové prodlevy a poježdění recyklované vrstvy zajistí její ochrana nátěrem,
- před pokládkou AC se povrch opatří spojovacím postříkem z kationaktivní emulze v množství zbytkového pojiva 0,4 - 0,6 kg/m²);
- Ložní vrstva z asfaltového betonu pro ložní vrstvy ACL 16 + tl. 60 mm podle ČSN EN 131081 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postříky v množství zbytkového asfaltu 0,3 kg/m²;



- Obrusná vrstva z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy ACO 11 + tl. 50 mm podle ČSN EN 13108-1a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

11.2 Lokální sanace

Rozdělení úseků na základě podrobné diagnostiky:

km 4,780 - 4,790 (přes celou šířku vozovky v místech překopu)

km 5,470 - 5,490 P

km 5,520 - 5,565 L v šířce min. 1,5 m od okraje

Zpřesnění kontinuálním měřením GPR:

km 4,750 - 4,900 (přes celou šířku vozovky v místech překopu)

km 5,470 - 5,490 P

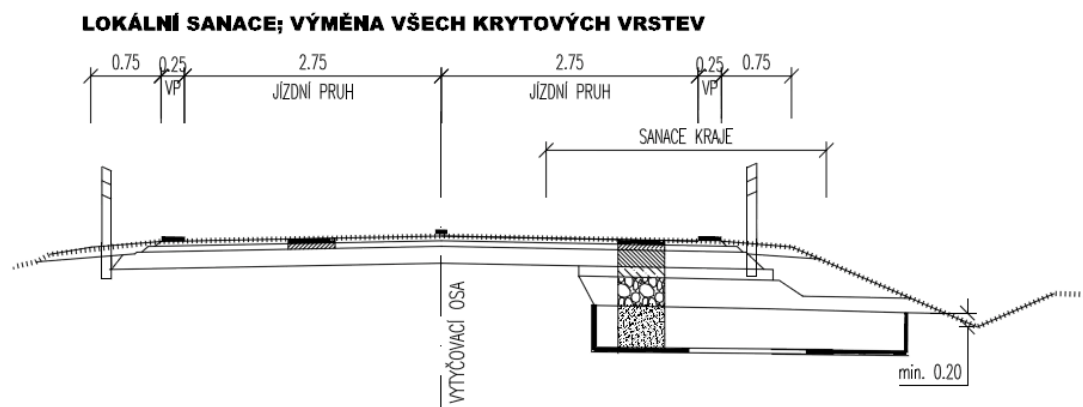
km 5,520 - 5,565 L v šířce min. 1,5 m od okraje

Po celoplošném odfrézování HAV budou navržené plochy odsouhlaseny technickým dozorem investora v rámci kontrolních dnů.

Návrh konstrukce:

KONSTRUKCE D – LOKÁLNÍ SANACE PODLOŽÍ A RECYKLACE ZA STUDENA NA MÍSTĚ			
asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
asfaltový beton pro podkladní vrstvu (vyrovnávací vrstva)	ACL 16+, 50/70	60 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	P-E	0,6 kg/m ²	ČSN EN 13808
recyklace za studena na místě (cement, asfaltová emulze)	RS 0/32 CA (na místě)	160 mm	
štěrkodrt (100Mpa)	ŠDA 0-32	150 mm	ČSN 736126-1
hrubé drcené kamenivo (70Mpa)	HDK 32-63	150 mm	ČSN 736126-1
		270 mm (Ha= 110)	
nesoudržný, nenamrzavý materiál vhodný dle ČSN 73 6133 (GW a GP)		500 mm	
netkaná geotextilie zajišťující separační a filtrační funkci		300 g/m ²	

Schéma:



V místech konstrukčních poruch, kde byly zároveň zjištěny snížené moduly pružnosti podloží, se navrhuje před recyklací provedení lokálních sanací:

Technologický postup:

- Odtěžení všech konstrukčních vrstev do hloubky 360 mm pod úroveň stávající nivelety, dále výměna podloží do hl. min. 500 mm pod pláň se separací geotextilií a navezení



podkladní vrstvy ŠD a vrstvy, která bude recyklována za studena na místě zároveň s původním materiálem z ostatní části vozovky, nebo lze přímo příčným přesunem použít i tento materiál.

Varianta B

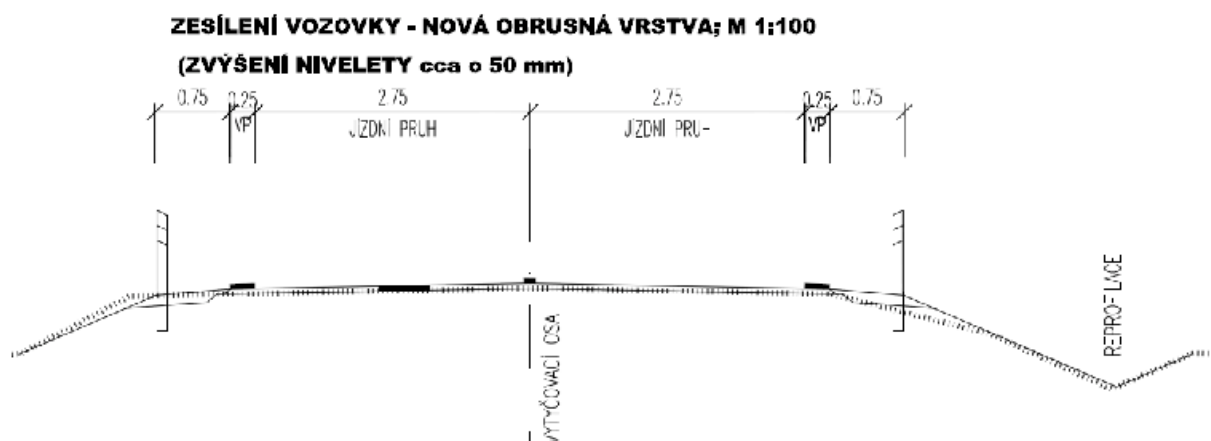
11.3 Zesílení vozovky pokládkou nové ohrusné vrstvy (zvyšuje niveletu o cca 50 mm)

Rozdělení úseků na základě podrobné diagnostiky:
km 1,110- 3,850

Návrh Konstrukce:

KONSTRUKCE E – ZESÍLENÍ KONSTRUKCE			
asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1

Schéma:



Technologický postup:

- Očištění povrchu;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,4 kg/m²;
- Pokládka ohrusné vrstvy z asfaltového betonu pro ohrusné vrstvy ACO 11+ o prům. tl. 50 mm podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

11.4 Částečná rekonstrukce s odstraněním stávajících hutněných asfaltových vrstev a části podkladních vrstev, úpravou podkladu a pokládkou nové vrstvy ŠD a nového dvouvrstvého krytu

Rozdělení úseků na základě podrobné diagnostiky:
km 4,350- 5,665



Návrh Konstrukce:

KONSTRUKCE F – ČÁSTEČNÁ REKONSTRUKCE			
asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m ²	ČSN EN 13808
asfaltový beton pro podkladní vrstvu (vyrovnávací vrstva)	ACL 16+, 50/70	60 mm	ČSN EN 13108-1
infiltrační postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	P-E	0,4 kg/m ²	ČSN EN 13808
šterkodrt' (100Mpa)	ŠDA 0-32	150 mm	ČSN 736126-1
hrubé drcené kamenivo (70Mpa)	HDK 32-63	150 mm	ČSN 736126-1
		410 mm (Ha= 110)	

Posouzení v programu LAYEPS:

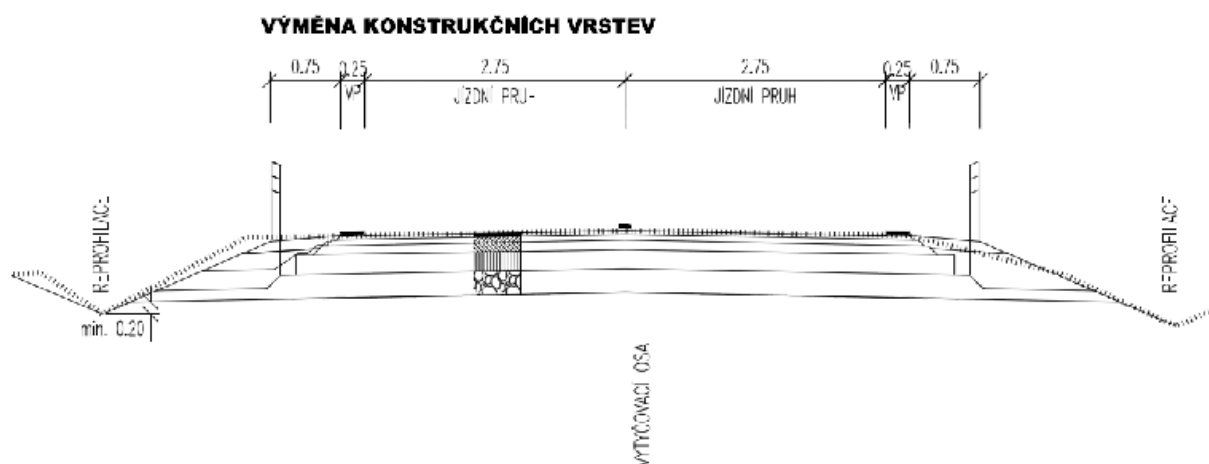
Posouzení vozovky : Borikovice - Cervená Voda konstrukce F

Uroveň porušení	D1	počet kol	2
Návrhové období	25		
delta z	1.05	C1 =	.50
delta k	1.35	C2 =	1.00
TNVo	100.	C3 =	.50
TNVC	547240.	C4 =	2.00
		poloměr otisku	120.3
		intenzita	.55
		vzdálenost kol	344.0

Vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	50.	.000	.0000
	2	ACL +	60.	.000	.2074
	3	SD	150.	.000	.0000
	4	SD	150.	.000	.0000
		celkem	410.	min. tl.	350.

Podloží :	modul střední	80.	poměrné porušení	.6126 VYHOVÍ (méně než 1)
	modul jarní	80.		
	index mrazu	550.		
	režim difusní			
	mírně namrzavé			

Schéma:



Technologický postup:

- Odstranění stávajících hutněných asfaltových vrstev a části podkladní vrstvy do hl. 300 mm;
- Reprofilace stávající podkladní vrstvy do požadovaných sklonových poměrů a její úprava a řádné zhutnění tak, aby byly dosaženy požadované parametry;
- Podkladní vrstva ŠDA 0/32 o tl. 200 mm podle ČSN 73 6126-1;
- Případný infiltrační postřik z kationaktivní asfaltové emulze v množství zbytkového asfaltu 0,8 kg/m²s podrcením kamenivem frakce 0/2 nebo 2/4;
- Ložní vrstva z asfaltového betonu pro ložní vrstvy ACL 16 + tl. 60 mm podle ČSN EN 131081 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,2 kg/m²;
- Obrusná vrstva z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy ACO 11 + tl. 50 mm podle ČSN EN 13108-1a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

Součástí oprav bude oprava nefunkčního odvodnění, úprava nezpevněných krajnic, případně další úpravy součástí a příslušenství silnice podle požadavků správce.

12 Zdůvodnění doporučení opravy

V částech v km 0,000 - 1,110; km 3,100 - 4,110 a km 5,665 - 5,983 budou při obnově krytových vrstev staré a porušené vrstvy nahrazeny novým dvouvrstvým krytem a případná místa s nevyhovující či havarijní únosností budou odstraněna v rámci lokálních sanací, nutné je také provedení případných lokálních oprav po frézování (trhliny, rozpad vrstev).

Km 1,110 - 3,100 s krytem vozovky z vrstev PM a OKM vykazujících častý rozpad se doporučuje oprava pomocí technologie recyklace za studena, která zajistí homogenizaci podkladních vrstev, snížení výkyvů v únosnosti a její zlepšení, a reprofilací se zajistí požadovaný příčný sklon a v omezeném rozsahu se upraví rovinatost v podélném směru. Zesílení konstrukce vozovky bude dále zajištěno i pokládkou nového dvouvrstvého krytu. Variantně se vzhledem k relativně nízkému požadovanému zesílení navrhuje také ekonomicky úspornější a technologicky jednodušší oprava prostým zesílením pokládkou nové obrusné vrstvy. Tato oprava však nezajistí zlepšení únosnosti a homogenizaci podkladních vrstev, proto je nutné ptát se sníženou životností takto provedené opravy ve srovnání s opravou podle varianty A.

Km 4,110 - 5,665 se variantně navrhuje oprava pomocí technologie recyklace za studena nebo částečná rekonstrukce, vzhledem ke značně nehomogenní a nevyhovující až havarijní únosnosti zejména vlivem a místy nevyhovující tloušťce hutněných asfaltových vrstev ve spojení s omezenou možností zvýšení nivelety v obci. Lokální místa s neúnosným podložím budou odstraněna v rámci lokálních sanací.

příloha:

rozdělení úseku na homogenní sekce – grafický výstup



NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ
III/4314 - Boříkovice - Červená Voda

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
0		5	úsek 1 km 0,000- 1,110	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
50	508	3		
100	357	5		
150	221	5		
200	507	3		
250		5		
300		5		
350	252	5		
400	335	5		
450	208	5		
500	190	5		
550	226	5		
600	260	5		
650	277	5		
700	215	5		
750		5		
800	291	5		
850	387	5	úsek 1 km 0,000- 1,110	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
900	275	5		
950	251	5		
1000	413	4		
1050	301	5		
1100	243	5		
1150	202	5		
1200			úsek 2 Km 1,100-3,850	Recyklace na místě, nový dvouvrstvý kryt
1250	295	5		
1300	389	5		
1350	295	5		
1400	345	5		
1450	291	5		
1500	214	5		
1550	434	4		
1600	260	5		
1650	206	5		
1700	269	5		
1750	340	5		
1800	205	5		Recyklace na místě, nový dvouvrstvý kryt
1850	275	5		
1900	375	5		

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ
III/4314 - Boříkovice - Červená Voda

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
1950	261	5	úsek 2 Km 1,100-3,850	Recyklace na místě, nový dvouvrstvý kryt
2000	539	2		
2050	229	5		
2100	476	3		
2150	240	5		
2200	294	5		
2250		5		
2300	227	5		
2350	318	5		
2400	253	5		
2450	276	5		
2500	415	4		
2550	339	5		
2600	435	4		
2650	399	5		
2700	294	5		
2750	252	5		
2800	386	5		
2850	290	5		
2900	287	5		
2950	274	5		
3000	299	5		
3050	311	5		
3100	271	5		
3150	228	5	úsek 2 Km 1,100-3,850	Recyklace na místě, nový dvouvrstvý kryt
3200	497	3		
3250	311	5		
3300	349	5		
3350	277	5		
3400	285	5		
3450	256	5		
3500	395	5		
3550	418	4		
3600	351	5		
3650	180	5		
3700	385	5		
3750	182	5		
3800	275	5		

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ
III/4314 - Boříkovice - Červená Voda

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
3850	486	3	úsek 1 km 3,850 - 4,350	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
3900	343	5		
3950	511	3		
4000	589	2		
4050	522	2		
4100	381	5		
4150	595	2		
4200	486	3		
4250	456	3		
4300	407	4		
4350	304	5		
4400	413	4	úsek 2 km 4,350- 5,665	Recyklace na místě, nový dvouvrstvý kryt
4450	389	5		
4500	371	5		
4550	369	5		
4600	494	3		
4650	369	5		
4700	472	3		
4750	304	5		
4800	206	5		
4850	249	5		
4900	241	5		
4950		5		
5000	406	4		
5050	277	5		
5100	254	5		
5150	391	5		
5200	292	5		
5250		5		
5300	354	5		
5350	241	5		
5400	420	4	úsek 2 km 4,350- 5,665	Recyklace na místě, nový dvouvrstvý kryt
5450	281	5		
5500	253	5		
5550	206	5		
5600	448	4		
5650	196	5		Obnova krytových vrstev
5700	412	4		
5750	323	5		

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ
III/4314 - Boříkovice - Červená Voda

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
5800	285	5	úsek 1 km 5,665 - 5,983	- výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
5850	343	5		
5900	244	5		
5950	426	4		



PROTEOCONSULT

ROAD, RAIL & BRIDGE MANAGEMENT

PROTEO CONSULT a.s., Praha 1 - Nové Město, V Jámě 699/1, 110 00, www.proteo.cz

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM

●● NÁZEV AKCE:

Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb



●● INVESTOR:

Pardubický kraj

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

●● KRAJ:

Pardubický

●● MÚ/OU:

-

●● KÚ:

-

●● STUPEŇ PD:

DIAGNOSTIKA

●● DATUM:

09/2014

●● ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:

14 081

●● ZMĚNA ČÍSLO:

-

●● MĚŘÍTKO:

-

●● HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:

Ing. Martin Fejks

●● ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT OBJEKTU:

Ing. Martin Fejks

●● VYPRACOVAL:

Bc. Jiří Kuchař

●● KONTROLOVAL:

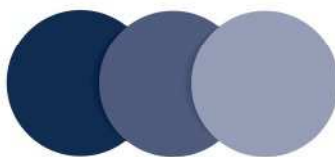
Ing. Martin Fejks

Fejks

SILNICE II/311 MLADKOV - JABLONNÉ NAD ORLICÍ

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

A.1.4



PROTEOCONSULT

ROAD, RAIL & BRIDGE MANAGEMENT

A.1.4. Návrh homogenních úseků

„Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb“

a.1. Silnice II/311 km 43,275 – 52,882 (9 607m)
v úseku od křižovatky s II/312 v obci Mladkov po křižovatku s I/11 v obci
Jablonné nad Orlicí

www.proteo.cz



Obsah dokumentu

1	Identifikační údaje	3
1.1	Označení stavby.....	3
1.2	Objednatel	3
1.3	Zhotovitel	3
2	Základní údaje	4
3	Účel průzkumu.....	4
4	Stanovení zájmové oblasti.....	5
5	Výchozí podklady pro návrh	6
1.1	Georadar (GPR).....	6
1.2	Deflektometr (FWD)	7
6	Únosnost.....	8
7	Konstrukce vozovky	8
8	Laboratorní rozbor.....	8
9	Homogenní úsek č.1	9
9.1	Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, výměnou podloží zeminy a vybudování nové konstrukce vozovky navržené podle TP170 na výhledové dopravní zatížení.....	10
8.	Homogenní úsek č.2	12
9.2	Obnova krytových vrstev (zvýšení nivelety o cca 20 mm i její zachování)	12
9.3	Lokální sanace – zesílení okraje vozovky.....	14
9.	Zdůvodnění doporučení opravy	15



1 Identifikační údaje

1.1 Označení stavby

Název akce.	Zhotovení podkladů pro zpracování projektových dokumentací dopravních staveb
Kraj:	Pardubický Kraj
Pozemní komunikace:	Silnice II/311 km 43,275 – 52,882 (9 607m)
Stupeň dokumentace:	podklady pro zhotovení dokumentace

1.2 Objednatel

	Pardubický Kraj Komenského náměstí 125 532 11 Pardubice
Zastoupený:	JuDr. Martinem Netolickým, Ph.D. , hejtmanem
Ve věcech technických:	Ing. Jiří Kunt Ph.D.

1.3 Zhotovitel

Dodavatel:	PROTEO CONSULT a.s.
Se sídlem:	Perucká 2525/21b, 120 00 Praha 2, Vinohrady
IČ/DIČ:	24262846/ CZ24262846
Ve věcech technických:	Vojtěch Hlaváček

Subdodavatel:	GEOVAP, spol. s r. o.
Se sídlem:	Čechovo nábřeží 1790, 530 03 Pardubice
IČ/DIČ:	15049248 / CZ15049248

Subdodavatel:	IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj
Se sídlem:	Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ/DIČ:	25322257

Subdodavatel:	Roadscanners Central Europe
Se sídlem:	Ohradské náměstí 1621/5 155 00 Praha 5, CZECH REPUBLIC
IČ/DIČ:	24251496/ CZ24251496



2 Základní údaje

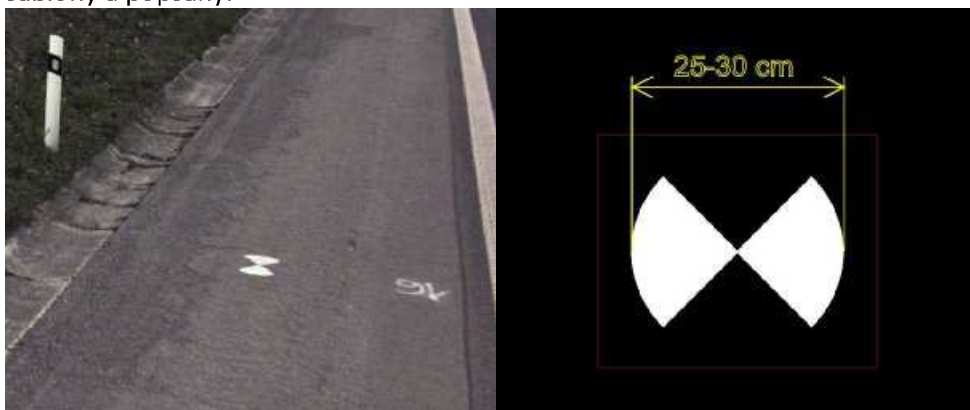
Předmětem dokumentace je zpracování podkladů pro projektovou úroveň v rozsahu:

- A.1.1.1. 3D laserové zaměření mobilním mapovacím systémem,**
- A.1.1.2. Situace geodetických prací**
- A.1.2. Diagnostika vozovky**
- A.1.3. Kontinuální georeferencované měření georadarem (GPR),**
- A.1.4. Návrh homogenních úseků**

3 Účel průzkumu

Účelem průzkumu je zaměření stávajícího stavu a zjištění příčiny poruch včetně návrhu přesné opravy vozovky na třech úsecích silnic II a III třídy ve vlastnictví Pardubického Kraje.

Pro přesné georeferencování jednotlivých technologií byly stabilizovány vlíčovací body podél komunikace nastřelovacími hřeby a v terénu vyznačeny bílou značkou dle dodané šablony a popsány.



Signalizovaný bod na vozovce

Zaměření stávajícího terénu bylo provedeno pomocí mobilního mapovacího systému LYNX M1.



Skladba stávající vozovky byla stanovena na základě vrtaných sond a laboratorního rozborů. Přesný návrh byl dále zpřesněn pro celý úsek kontinuálním měřením (GPR a FWD) a návrhem homogenních sekcí.



4 Stanovení zájmové oblasti

Silnice II/311 - Mladkov – Jablonné nad Orlicí	
Třída pozemní komunikace dle ČSN 736101	silnice II třídy
Návrhová kategorie dle ČSN 736101:	S 7,5/50
Staničení	km 43,275 - 52,882 (9607m)
Začátek úseku	km 43,275 = křižovatka s II/312 = UB 1414A010
Konec úseku	km 52,882 = křižovatka s I/11 = UB 1432A025
Okres	Ústí nad Orlicí
Katastrální území	Mladkov [696994] Celné [765473] Těchonín [765490] Jamné nad Orlicí [656623] Jablonné nad Orlicí [656194]
Dopravní význam	Slouží pro místní obslužnou dopravu
Dopravní zatížení - sčítání dopravy z roku 2010	Sčítací úsek . 5-5150 Těžká nákladní vozidla (TNV) = 112
Charakteristika PK:	Dvoupruhová, obousměrná, směrově nerozdělená,
Poloha	extravilán – po obou stranách nezp. krajnice a sil. příkop intravilán – obec Mladkov Celné Těchonín Jamné Jablonné nad Orlicí



5 Výchozí podklady pro návrh

5.1 Technické předpisy, ČSN

- TP 87 „Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek“
- TP 82 „Katalog poruch netuhých vozovek“
- TP 76 „Geotechnický průzkum pro PK“
- TP 170 „Navrhování vozovek PK“
- TP 233 „Georadarová metoda konstrukcí PK“

5.2 Mobilní mapovací systémem LYNX M1



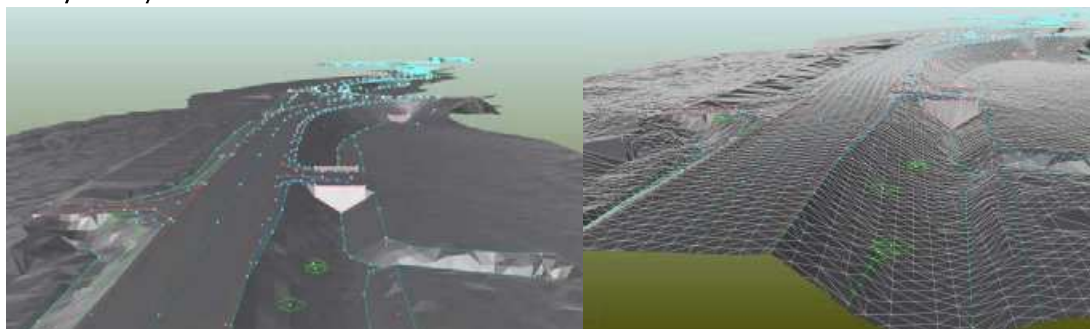
LYNX Lidar M1 (2x)

Zorné pole skenerů	360°
Třída bezpečnosti	IEC/CDRH Class 1 eye-safe
Skenovací frekvence	500 kHz
Rychlost skenování	200 Hz
Přesnost Lidaru	+/- 8 mm, 1 sigma
Počet odrazů	až 4
Maximální dosah	200 m při 20% odrazivosti



Pro potřeby objednatele byly z mračen bodů klasifikovány nejnížší body (zem) a následně tyto body byly redukovány do pravidelné mřížky 1x1m.

Nad neřaděnými daty proběhla vektorizace povinných výškových hran, včetně obrubníků s relativní výškovou přesností +/- 2cm. Z takto zpracovaných podkladů byly vytvořeny zdrojové sobory pro generování DMT (výškové body - LAS/TXT, povinné hrany - DXF).



5.3 Georadar (GPR)

Tloušťka stávajících stmelěných a nestmelěných vrstev byla změřena pomocí nedestruktivní metody kontinuálního měření pomocí georadaru. Tloušťky vrstev byly měřeny v jízdní stopě vozidla cca 1,0 m od kraje zpevnění pro oba jízdní směry.

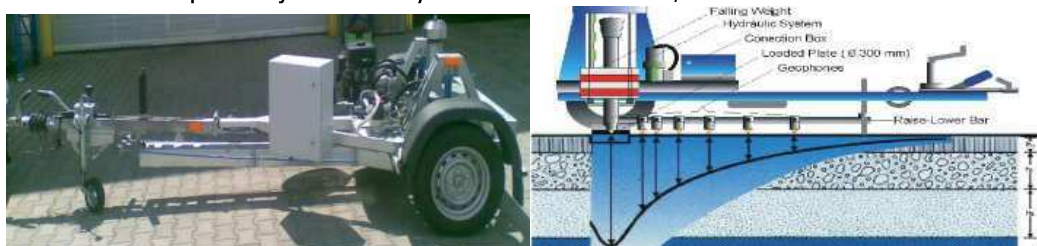
Georadar se skládá z rádiového vysílače a přijímače, které spolupracují společně s GPR anténami. Princip georadarové metody spočívá v opakovaném vysílání vysokofrekvenčního elektromagnetického impulsu vysílací anténou do zkoumaného prostředí. V místech, kde je změna elektromagnetických vlastností prostředí dochází k odrazu části energie vysílaného elektromagnetického impulsu, který se registruje přijímací anténou. Tento impuls je získáván z různých druhů vrstev, poruch spojitosti materiálu způsobených vlhkostí nebo jinými příčinami. Je měřen čas vysílání a přijímání impulsu.

Údaje z georadaru byly zpracovány a interpretovány pomocí programu RoadDoctorPro. Do programu RoadDoctorPro bylo integrované digitální video, údaje z georadaru a deflektometru.



5.4 Deflektometr (FWD)

Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumicí systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu. Speciálními snímači (geofony) se měří průhyby, které charakterizují průhybovou čáru. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejích vrstev. Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí zhruba 60 km/hod.

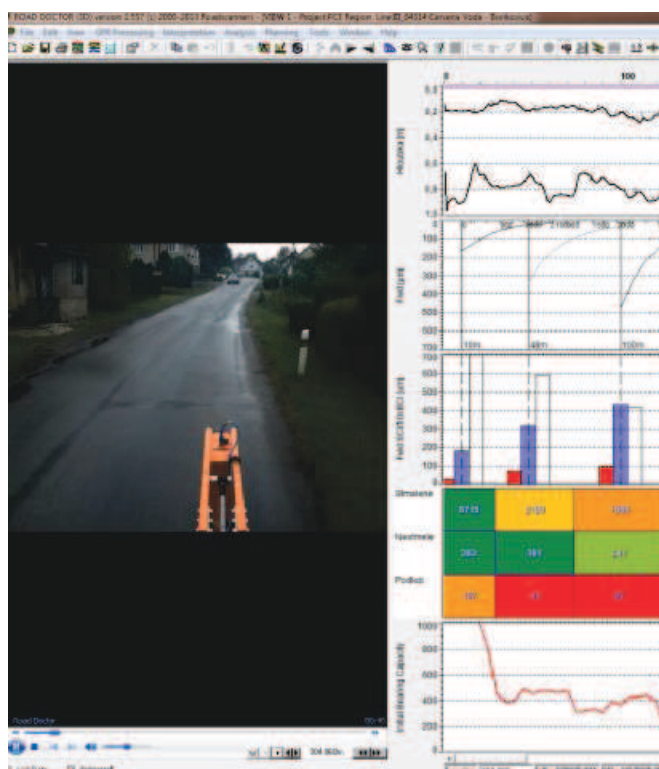


1.1 Vyhodnocení v programu Road Doctor

Měřené místo je současně snímáno kamerou a pro přehlednost vyznačeno v mapě. Měřicí moduly lze dle potřeby odebírat a přidávat do zobrazení.

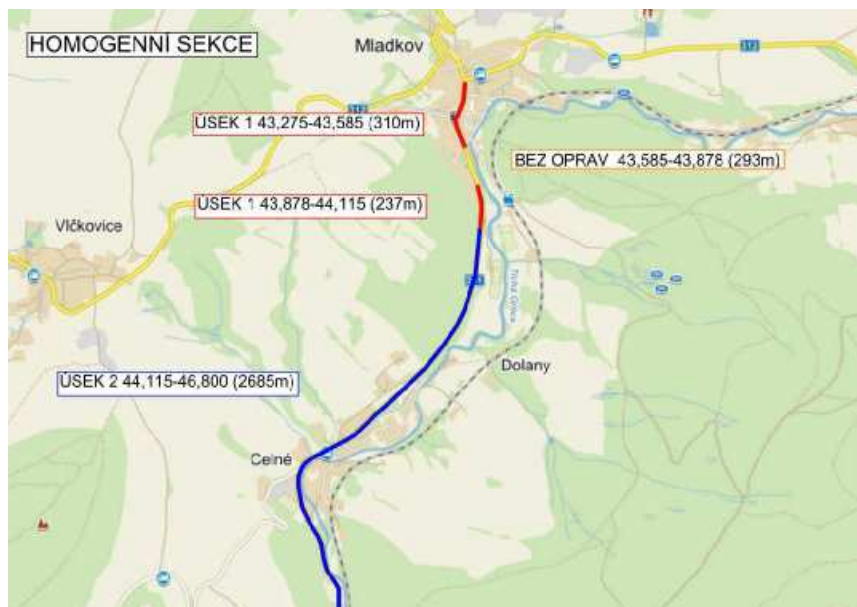


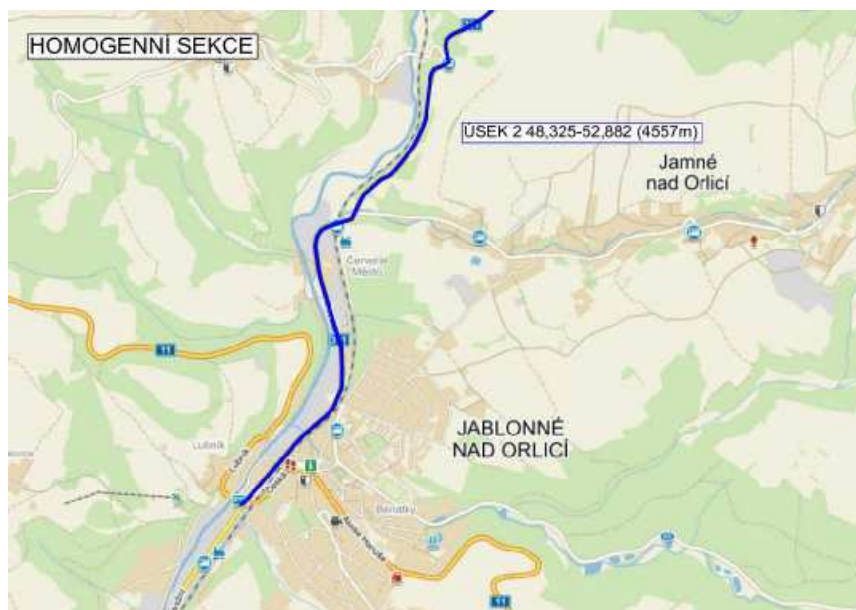
Grafický výstup měření únosnosti z rozhraní programu RD



9 Vytváření homogenních sekcí

Každá homogenní sekce je navržena se stejnou charakteristikou únosností daného úseku vozovky a hranice mezi třídami je použita jako hranice homogenních sekcí. Vyhodnocení homogenních sekcí je provedeno z rozhraní programu RoadDoctor.





10 Homogenní úsek č.1

10.1 Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, výměnou podložní zeminy a vybudování nové konstrukce vozovky navržené podle TP170 na výhledové dopravní zatížení.

Rozdělení úseků na základě podrobné diagnostiky

km 43,275 - 43,585

km 43,878 - 44,115

Zpřesnění na základě kontinuálního měření GPR

km 43,275 - 43,585

km 43,878 - 44,115

km 46,800 – 47,050

Nevhodná podložní zemina bude vyměněna za vhodný nenamrzavý materiál (požadavek na Edef,2 = 45 MPa) do hloubky min. 300 mm pod úroveň pláň a provede se separace geotextilií.

Příklad vhodné konstrukce netuhé vozovky pro NÚP D1, TDZ IV (TNV0 = 112) a podloží PIII posouzena výpočtovým programem LAYEPS.



Návrh konstrukce:

KONSTRUKCE A – REKONSTRUKCE VOZOVKY A VÝMĚNA PODLOŽÍ			
asfaltový beton pro ohrubné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřík kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m ²	ČSN EN 13808
asfaltový beton pro podkladní vrstvu (vyrovnávací vrstva)	ACL 16+, 50/70	70 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřík kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PI-E	0,4 kg/m ²	ČSN EN 13808
směs stmelená cementem	SC 0/22, C8/10	150 mm	ČSN EN 14227-1
šterkodrt' (100Mpa)	SDA 0-32	200 mm	ČSN 736126-1
CELKEM (Hv)		470 mm (Ha= 120)	

výmĚna materiálu aktivní zóny (Edef.2 zemní pláň min. 30 MPa)
 nesoudržný, nenamrzavý materiál vhodný dle ČSN 73 6133 (GW a GP)
 netkaná geotextilie zajišťující separační a filtrační funkci

300 mm
 300 g/m²

Posouzení výpočetním programem LAYEPS:

Posouzení vozovky : II/311 Mladkov - Jablonné

Uroveň porušení	D1	počet kol	2
Návrhové období	25		
delta z	1.00	C1 = .50	poloměr otisku 120.3
delta k	1.00	C2 = .70	intenzita .55
TNVo	112.	C3 = .50	vzdálenost kol 344.0
TNvc	511000.	C4 = 2.00	

Vrstvy :	čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	50.	.000	.0000
	2	ACL +	70.	.000	.0067
	3	SC C3/4	150.	.000	.0000
	4	SD	200.	.000	.0000
		celkem	470.	min. tl.	470.

Podloží :	modul střední	50.	poměrné porušení	.1408
	modul jarní	50.		

index mrazu 523.
 režim pendulární
 nebezpečně namrzavé

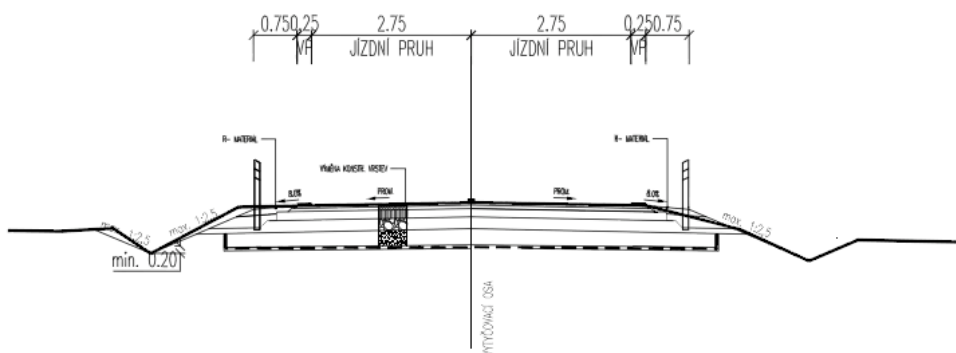
Konstrukce vyhoví.

Pozn.: Konstrukce vyhoví, je-li hodnota poměrného porušení < 1,0.



Schéma:

**VÝMĚNA KONSTRUKČNÍCH VRSTEV vč. AKTIVNÍ ZÓNY
km 43,275 - 43,585; km 43,878 - 44,115**



Srovnání

V rámci postupu provádění bude odstraněno stávající souvrství konstrukce vozovky včetně podložní zeminy do hloubky min. $470 + 300 = 770$ mm. Poté bude provedena separace geotextilií a pokládka vhodného nenamrzavého materiálu v tloušťce 300 mm nahrazujícího nevhodnou podložní zeminu a následně vybudování nových konstrukčních vrstev vozovky podle návrhu.

km 43,585 – km 43,878 (obec Mladkov):

Bez opravy.

10.2 Homogenní úsek č.2

Obnova krytových vrstev (zvýšení nivelety o cca 20 mm i její zachování)

Rozdělení úseků na základě podrobné diagnostiky

km 44,115 – 47,060

km 47,750 – 47,539

km 48,325 – 52,882

Zpřesnění na základě kontinuálního měření GPR

km 44,115 – 46,800

km 47,750 – 47,539

km 48,325 – 52,882



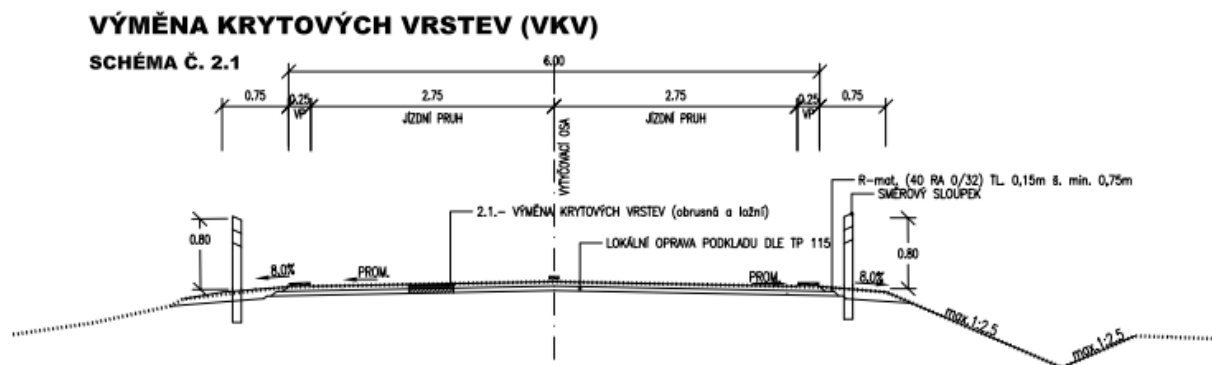
Návrh Konstrukce:

KONSTRUKCE B – VÝMĚNA KONSTRUKČNÍCH VRSTEV (obrusná a ložní)			
asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m ²	ČSN EN 13808
asfaltový beton pro ložní vrstvu (vyrovnávka)	ACL 16+, 50/70	50-80 mm	ČSN EN 13108-1
spojovací postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,5 kg/m ²	ČSN EN 13808
výztužná geomříž ze skelných vláken 50%, lokální sanace, oprava trhlin			
CELKEM (Ha)		100-130 mm	

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 100 - 130 mm s odvozem materiálu pro jeho další využití;
- Očištění povrchu;
- Odborná kontrola stavu povrchu po frézování a upřesnění ploch k lokálním opravám a sanacím;
- Lokální opravy a sanace (oprava: opravy trhlin podle TP115 a jiných poruch, max. výměna horní podkladní vrstvy;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,5 kg/m²;
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy dle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,3 kg/m²;
- Pokládka obrusné vrstvy z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy dle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

Schéma:



10.3 Lokální sanace – zesílení okraje vozovky

Výměna všech konstrukčních vrstev včetně výměny nevhodné podložní zeminy.

Doporučený minimální rozsah sanací:

Zpřesnění na základě kontinuálního měření GPR
km 44,900 – 44,970 L a P v šířce min. 1,5 m od okraje
km 46,070 – 46,170 L a P v šířce min. 1,5 m od okraje
km 50,080 – 50,180 pravý jízdní pruh
km 51,500 – 51,560 P v šířce min. 1,5 m od okraje
km 51,600 – 51,660 L a P v šířce min. 1,5 m od okraje
km 51,700 – 51,732 L v šířce min. 1,5 m od okraje
km 51,800 – 51,960 P v šířce min. 1,5 m od okraje
km 51,820 – 51,870 L v šířce min. 1,5 m od okraje
km 52,000 – 52,020 L v šířce min. 1,5 m od okraje

Návrh konstrukce:

KONSTRUKCE C – VÝMĚNA KONSTRUKČNÍCH VRSTEV A SANACE PODLOŽÍ			
asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+, 50/70	50 mm	ČSN EN 13108-1
spojovacíh postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	PS-E	0,3 kg/m ²	ČSN EN 13808
asfaltový beton pro podkladní vrstvu (vyrovnávací vrstva)	ACL 16+, 50/70	70 mm	ČSN EN 13108-1
spojovacíh postřik kat.asf. emulze v množství zbytkového asfaltu	P-E	0,4 kg/m ²	ČSN EN 13808
směs stmelená cementem	SC 0/22, C8/10	150 mm	ČSN EN 14227-1
šterkodit' (100MPa)	ŠDA 0-32	200 mm	ČSN 736126-1
CELKEM (Hv)		470 mm (Ha= 120)	

výměna materiálu aktivní zóny (Edef,2 zemní pláně min. 30 MPa)

nesoudržný, nenamrzavý materiál vhodný dle ČSN 73 6133 (GW a GP)

500 mm

netkaná geotextilie zajišťující separační a filtrační funkci

300 g/m²

Technologický postup:

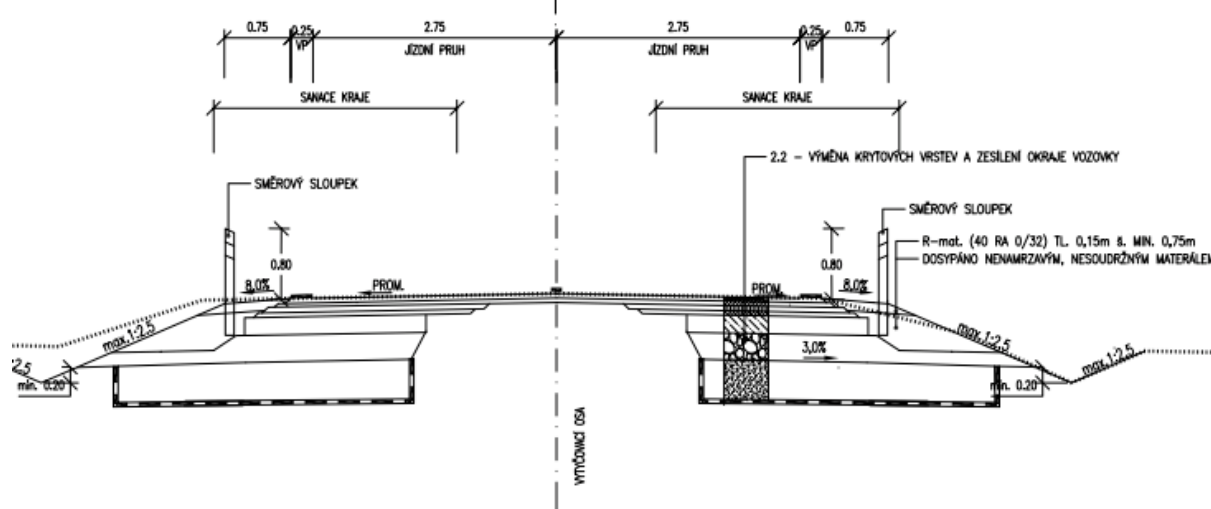
- Zařízení vozovky v min šíři 1,5m od okraje
- Vybourání všech vrstev stmelené a nestmelené vozovky, včetně podloží do hloubky
- položení a zhutnění spodní podkladní vrstvy (při zaústění do propustku nebo vyvedením vrstvy do svahu zemního tělesa se zabuduje do vrstvy drenážní potrubí),
- provedení infiltračního postřiku podle ČSN 73 6129 v množství podle ČSN 73 6121 na nový podklad,
- pokládka ložní (podkladní) vrstvy, zesílení okraje vozovky v projektové tloušťce, podle ČSN 73 6121 a TKP, kap. 7,
- provedení spojovacího postřiku podle ČSN 73 6129 v dávkování podle ČSN 73 6121,
- pokládka obrusné vrstvy celé vozovky v projektové tloušťce, podle ČSN 73 6121 a TKP, kap. 7.
- reprofilace odvodňovacích příkopů (pročištění, prohloubení a úprava sklonu)



Schéma:

VÝMĚNA KRYTOVÝCH VRSTEV A ZESÍLENÍ OKRAJE VOZOVKY (VKV+ZO)

SCHEMA Č.2.2



Technologický postup:

- Odtěžení všech konstrukčních vrstev do hloubky 470 mm pod úroveň stávající nivelety, dále výměna podlovní zeminy do hl. min. 300 mm pod pláň se separací geotextilií a navezení podkladní vrstvy ŠD a vrstvy, která bude recyklována za studena na místě zároveň s původním materiálem z ostatní části vozovky, nebo lze přímo příčným přesunem použít i tento materiál.

km 47,050 – 47,450 a km 47,539 – 48,325:

Bez opravy / běžná údržba.

11 Zdůvodnění doporučení opravy

V obci Mladkov v části s konstrukčními poruchami bude vzhledem ke zjištěné havarijní/nevyhovující únosnosti, nevhodné podlovní zemin a nemožnosti zvýšení nivelety provedena oprava pomocí celkové rekonstrukce. V části s novým povrchem se oprava provádět nebude.

Na částech v km 44,115 – 47,060, km 47,450 – 47,539 a km 48,325 – 52,882 budou při obnově krytových vrstev staré, porušené a nevhodné vrstvy nahrazeny novým dvouvrstvým krytem s případným mírným zesílením a místa v konstrukčních poruchách s nevyhovující i havarijní únosností budou odstraněna v rámci lokálních sanací. Je nutná řádná oprava nefunkčního odvodnění.



V km 47,060 – 47,450 a km 47,539 – 48,325 se zánovním povrchem se oprava nenavrhuje, doporučuje se pouze provedení běžné údržby a vzhledem ke zjištěné mírně snížené únosnosti se doporučuje sledování vývoje případných poruch a jejich ošetření.

příloha:

rozdělení úseku na homogenní sekce – grafický výstup



NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ II/311 Mladkov - Jablonné				
staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
43250		5	úsek 1 43,275-43,585	Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, výměnou podložní zeminy a vybudování nové konstrukce vozovky
43300	315	5		
43350	561	2		
43400	333	5		
43450		5		
43600	392	5	bez opravy	bez opravy
43650	355	5		
43700	551	2		
43750	297	5		
43800	558	2		
43850	314	5	úsek 1 km 43,878 - 44,115	Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, výměnou podložní zeminy a vybudování nové konstrukce vozovky
43900	564	2		
43950	429	4		
44000	463	3		
44050	336	5		
44100	430	4	úsek 2 km 44,115 –46,800	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
44150	210	5		
44200	467	3		
44250	420	4		
44300	319	5		
44350	470	3		
44400	404	4		
44450	482	3		
44500	430	4	úsek 2 km 44,115 –46,800	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
44550	508	3		
44600	586	2		
44650	630	1		
44700	643	1		
44750	449	4		
44800	723	1		
44850	575	2		
44900	871	1		
44950	517	3		
45000	940	1		
45050	1715	1		
45100	796	1		
45150	798	1		
45200	802	1		
45250	1134	1		
45300	793	1		
45350	1273	1		
45400	545	2		

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

II/311 Mladkov - Jablonné

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
45450	860	1	úsek 2 km 44,115 –46,800	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
45500	559	2		
45550		5		
45600	814	1		
45650		5		
45700	866	1		
45750	769	1		
45800	527	2		
45850	389	5		
45900	653	1		
45950	501	3		
46000	441	4	úsek 2 km 44,115 –46,800	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
46050	624	1		
46100	475	3		
46150	408	4		
46200	577	2		
46250	457	3		
46300	431	4		
46350	618	1		
46400	363	5		
46450	405	4		
46500	551	2		
46550	455	3		
46600	447	4		
46650	455	3		
46700	440	4		
46750	772	1		
46800	335	5	úsek 1 km 46,800-47,050	Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, výměnou podložní zeminy a vybudování nové konstrukce vozovky
46850	313	5		
46900	362	5		
46950	569	2		
47000	421	4		
47050	374	5		
47100	511	3	bez opravy	bez opravy
47150	455	3		
47200	664	1		
47250	505	3		
47300	419	4		
47350		5		
47400	468	3		
47450	396	5		
47500	469	3	úsek 2 km 47,450 – 47,539	

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

II/311 Mladkov - Jablonné

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
47550	241	5	bez opravy	bez opravy
47600	339	5		
47650	370	5		
47700	415	4		
47750	547	2		
47800	594	2		
47850	390	5		
47900	504	3		
47950	941	1		
48000	387	5		
48050	342	5		
48100	285	5		
48150	357	5		
48200	454	3		
48250	313	5		
48300	887	1		
48350	293	5		
48400	430	4	úsek 2 km 48,325 – 52,882	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
48450	403	4		
48500	417	4		
48550	709	1		
48600	655	1		
48650	755	1		
48700	855	1		
48750	946	1		
48800	623	1		
48850	517	3		
48900	617	1		
48950	755	1		
49000	264	5		
49050	585	2		
49100	463	3		
49150	564	2		
49200	396	5		
49250	845	1		
49300	567	2		
49350	514	3		
49400	661	1		
49450	708	1		
49500	355	5		
49550	417	4		
49600	1057	1	úsek 2 km 48,325 – 52,882	Obnova krytových vrstev

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ

II/311 Mladkov - Jablonné

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
49650	336	5	úsek 2 km 48,325 – 52,882	-
49700	550	2		výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
49750	713	1		
49800	397	5		
49850		5		
49900	542	2		
49950	533	2		
50000	437	4		
50050	545	2		
50100	195	5		
50150	476	3		
50200	739	1		
50250	409	4		
50300	519	3		
50350	602	1		
50400	1503	1		
50450	550	2		Obnova krytových vrstev
50500	632	1		-
50550	754	1		výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
50600	459	3		
50650	371	5		
50700	493	3	úsek 2 km 48,325 – 52,882	
50750	1109	1		
50800	465	3		
50850	704	1		
50900	491	3		
50950	638	1		
51000	817	1		
51050	554	2		
51100	1041	1		
51150	444	4		Obnova krytových vrstev
51200	494	3		-
51250	517	3		výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
51300		5		
51350	730	1		
51400	688	1		
51450	388	5		
51500	426	4		
51550	160	5		
51600	430	4		
51650	204	5		
51700	475	3		

NÁVRH HOMOGENNÍCH ÚSEKŮ
II/311 Mladkov - Jablonné

staničení	Ekvivalentní modul pružnosti	klasifikační stupeň	homogenní úsek	technologie
51750	430	4	úsek 2 km 48,325 – 52,882	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
51800	350	5		
51850	189	5		
51900	151	5		
51950	441	4		
52000	472	3		
52050	330	5		
52100	393	5		
52150		5		
52200	1161	1		
52250		5		
52300	758	1		
52350	1128	1		
52400	1817	1		
52450		5		
52500		5		
52550	759	1	úsek 2 km 48,325 – 52,882	Obnova krytových vrstev - výměna konstrukčních vrstev (obrusná a ložní)
52600	950	1		
52650	1281	1		
52700	1000	1		
52750	567	2		
52800	1290	1		
52850	957	1		
52900		5		