

## ZPRÁVA O DIAGNOSTICKÉM PRŮZKUMU VOZOVKY

### Silnice II/501 Lázně Bělohrad

### km 0,000 – 1,160

Objednatel:

TRANSCONSULT s.r.o.  
Nerudova 37  
500 02 Hradec Králové

Zhotovitel:

NIEVELT-Labor Praha, spol. s r.o.  
Houdova 18  
158 00 Praha 5



**Všeobecně**

Na základě Vaší objednávky provedla naše společnost diagnostický průzkum vozovky silnice II/501 v úseku Lázně Bělohrad (železniční přejezd) – Na Hrázi (pracovní spára) v pracovním staničení km 0,000 – 1,160.

**Provedené práce**

Vizuální prohlídka s fotodigitálním záznamem stavu povrchu vozovky silnice.

Odběr jádrových vývrtů z asfaltového souvrství.

Odběr geotechnických vrtaných sond k určení skladby konstrukce vozovky.

Stanovení kvalitativních parametrů konstrukčních vrstev.

Měření mechanické účinnosti konstrukce vozovky.

Návrh způsobu a technologie opravy.

**Stav povrchu – výsledek vizuální prohlídky**

Stav povrchu vozovky citovaného úseku silnice II/501 je zdokumentován na fotodigitálním záznamu. Příloha č. I, detailní fotodokumentace je zaznamenána na přiloženém CD.

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
02	Ztráta makrotextury
07	Hlubková koroze
08	Výtlučky v obrusné vrstvě a krytu
09	Vysprávký
11	Trhlina úzká podélná
12	Trhlina úzká příčná
13	Trhlina široká podélná
14	Trhlina široká příčná
15	Trhlina rozvětvená podélná
16	Trhlina rozvětvená příčná
17	Síťové trhliny
18	Olamování okrajů vozovky
21	Vyjeté koleje
24	Místní pokles
26	Plošná deformace vozovky
29	Zvýšená nezpevněná krajnice

### Popis odebraných jádrových vývrtů

Na citovaném úseku silnice II/501 bylo odebráno celkem 13 jádrových vývrtů. Asfaltové souvrství je tvořeno obrušnou vrstvou, ložní vrstvou a u vývrtu č. 3 ještě podkladním souvrstvím. Tloušťka souvrství se pohybuje v intervalu 69 – 171 mm.

Tloušťky jednotlivých vrstev a celková tloušťka asfaltového souvrství jsou uvedeny v následující tabulce a znázorněny v grafu č. 1 níže:

Tab. 2

Číslo vývrtu	Staničení [km]	Konstrukční vrstvy [mm]				
		obrusná	ložní	I. podkladní	II. podkladní	CELKEM
3	0,270	62	54	32	23	171
4	0,430	57	12			69
2	0,630	72	25			97
1	1,000	45	33			78

Graf 1



Fotodokumentace jádrových vývrtů jsou uvedeny v příloze č. II.

### ***Zjištění konstrukční skladby a stavu aktivní zóny z provedených geotech. sond***

Na citovaném úseku silnice II/501 byly provedeny celkem 3 geotechnické vrtané sondy. Z každé sondy byly odebrány vzorky pro identifikaci druhu a stavu jednotlivých konstrukčních vrstev. Sondy byly provedeny do hloubky cca 1,3 m.

Konstrukce vozovky je tvořena asfaltovým souvrstvím, vrstvou penetračního makadamu, vrstvou cementové stabilizace, vrstvou štěrkodrtí a vrstvou štěrkopísku.

Tloušťky jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky jsou uvedeny v následujících tabulkách:

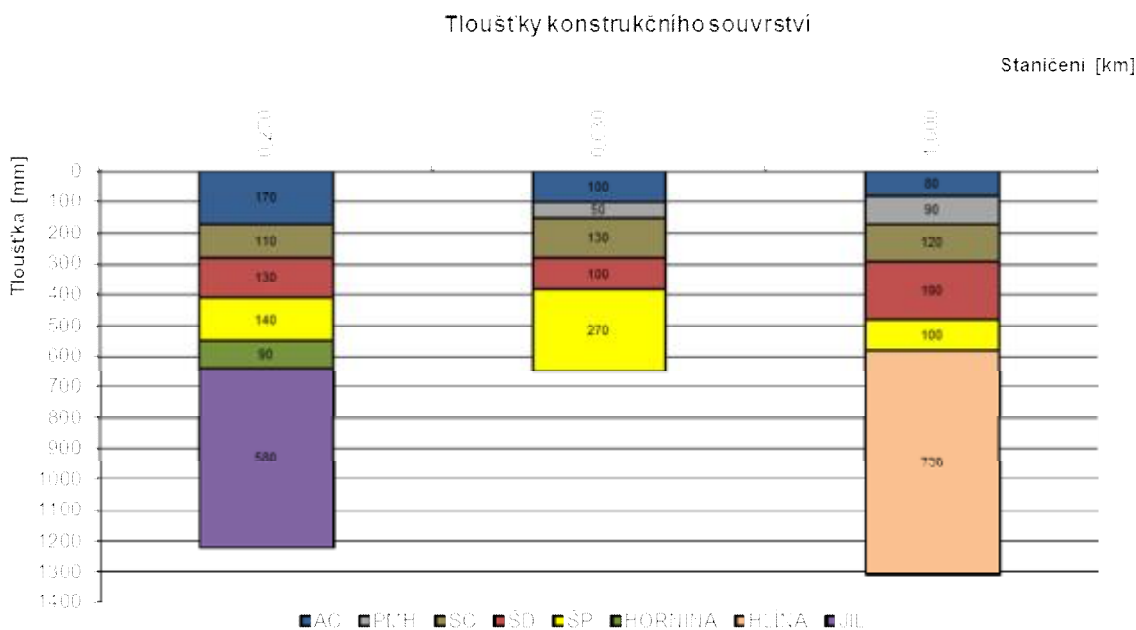
Tab. 3 – 5

<b>Sonda č.</b>	<b>1</b>
Staničení [km]	1,000
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	80
PMH	90
SC	120
ŠD 0/45	190
ŠP 0/45	100
Hlína F7 MH	730

<b>Sonda č.</b>	<b>2</b>
Staničení [km]	0,630
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	100
PMH	50
SC	130
ŠD 0/45	100
ŠP 0/45	270

<b>Sonda č.</b>	<b>3</b>
Staničení [km]	0,270
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	170
SC	110
ŠD 0/45	130
ŠP 0/45	140
Hornina R 2	90
Jíl F8 CH	580

Graf 2



Fotodokumentace a popis geotechnických sond jsou uvedeny v příloze III.

**Výpočet parametrů hotových vrstev**

Celý úsek byl vzhledem k typu vyskytujících se poruch, typu konstrukce, druhu a stavu asfaltových směsí rozdělen následovně:

Tab. 6

Číslo úseku	Staničení [km]	Délka [km]
I	0,000 - 0,500	0,500
II	0,500 - 0,900	0,400
III	0,900 - 1,160	0,260

**Výsledky měření únosnosti**

Výsledky měření únosnosti prokázaly, že konstrukce vozovky v citovaném úseku je místy nehomogenní a nedostatečná. Lze konstatovat, že vypočtené výsledky měření únosnosti potvrdily výsledky vizuální prohlídky a naopak.

Dosažené výsledky měření únosnosti, zjištěné průhyby a vypočtené rázové moduly pružnosti jsou uvedeny v příloze IV.

**Dopravní zatížení**

Tab. 7

Sčítací úsek silnice II/501	Celkový počet voz./24 hod.	Celkový počet TNV/24 hod.	Celkový počet TNV/15 roků
5-6340	1 849	191	1 045 725

Pramen: ŘSD ČR, Výsledky sčítání dopravy na dálniční a silniční síti v r. 2010.

**Návrh způsobu a technologie opravy silnice III/501**

Na základě výše uvedených výsledků provedených diagnostických prací je nutné, aby navržený způsob a technologie opravy řešily následující problematiku:

- Ø odstranění příčin vzniku trhlin,
- Ø odstranění příčin vzniku trvalých deformací,
- Ø odstranění příčin olamování okrajů vozovky,
- Ø omezení příčin všech mechanismů porušování, které ovlivňují kvalitativní a kvantitativní vývoj poruch,
- Ø krajnici vozovky pokrývá vegetace.

**Úsek: km 0,000 – 0,500 (intravilán obce Lázně Bělohrad)**

- odstranit konstrukční souvrství na průměrnou hloubku 150 mm,
- vyčistit povrch,
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,40 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu,
- položit podkladní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 50 mm s asfaltovým pojivem 50/70,
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,40 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu, v místech aplikace geokompozitu v množství 1,20 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu,
- v krajích vozovky (obousměrně) provést pokládku geokompozitu s geomříží na bázi polymeru dle zásad TP 147, šířka pokládky 2,0 m v každém směru,



- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství  $0,30 \text{ kg/m}^2$  zbytkového asfaltu,
- položit ložní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 22 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 60 mm s asfaltovým pojivem 50/70,
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství  $0,30 \text{ kg/m}^2$  zbytkového asfaltu,
- položit obrusnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 40 mm s asfaltovým pojivem 50/70.

**Úsek: km 0,500 – 0,900 (extravilán)**

**Návrh způsobu a technologie opravy na tomto úseku musel být přizpůsoben skutečnosti umístění vegetace (stromů) na krajnici vozovky.**

- odstranit konstrukční souvrství na průměrnou hloubku 110 mm,
- vyčistit povrch,
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství  $0,40 \text{ kg/m}^2$  zbytkového asfaltu,
- položit podkladní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 50 mm s asfaltovým pojivem 50/70,
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství  $1,20 \text{ kg/m}^2$  zbytkového asfaltu,
- provést celoplošnou pokládku geokompozitu s geomříží na bázi polymeru dle zásad TP 147,
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství  $0,30 \text{ kg/m}^2$  zbytkového asfaltu,

- položit podkladní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 22 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 60 mm s asfaltovým pojivem 50/70,
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,30 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu,
- položit ložní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 22 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 60 mm s asfaltovým pojivem 50/70,
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,30 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu,
- položit obrusnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 40 mm s asfaltovým pojivem 50/70.

**Konstrukce vozovky bude zesílena o 100 mm.**

**Úsek: km 0,900 – 1,160 (extravilán)**

- odstranit konstrukční souvrství na průměrnou hloubku 150 mm,
- vyčistit povrch,
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,40 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu,
- položit podkladní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 50 mm s asfaltovým pojivem 50/70,
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,40 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu, v místech aplikace geokompozitu v množství 1,20 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu,
- v krajích vozovky (obousměrně) provést pokládku geokompozitu s geomříží na bázi polymeru dle zásad TP 147, šířka pokládky 2,0 m v každém směru,

- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,30 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu,
- položit ložní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 22 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 60 mm s asfaltovým pojivem 50/70,
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 5 v množství 0,30 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu,
- položit obrusnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 40 mm s asfaltovým pojivem 50/70.

Poznámky k návrhu:

**Nezbytnou součástí navržené opravy je zajištění funkčnosti povrchového odvodnění.**

Návrh opravy je zpracován na základě stavu vozovky zjištěného v I. pol. r. 2014. 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.

Navržený způsob a technologii opravy není možno považovat za rekonstrukci konstrukce vozovky. Některé požadavky TP 170 nemohou být navrženým způsobem a technologií opravy dodrženy.

Zpracoval:

  
Ing. Václav NEUVIRT, CSc.

Držitel oprávnění č.210/2010 pro provádění průzkumných a diagnostických prací související s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, vydaným Ministerstvem dopravy pod čj. 488/2010-910-IPK/1.

Petr NEUVIRT

Držitel oprávnění č.211/2010 pro provádění průzkumných a diagnostických prací související s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, vydaným Ministerstvem dopravy pod čj. 488/2010-910-IPK/1.



Petr KUBKA

Ing. Lukáš KÁŠEK

Přílohy:

- I - fotodokumentace stavu povrchu vozovky
- II - fotodokumentace jádrových vývrtů a zjištěné vlastnosti
- III - fotodokumentace geotechnických vrtaných sond a zjištěné vlastnosti
- IV - výsledky měření únosnosti
- V - mapa úseku

## **Příloha č. I**

## FOTODOKUMENTACE STAVU POVRCHU VOZOVKY

---

### Silnice II/501 Lázně Bělohrad



Km 0,000.



Km 0,150.



## FOTODOKUMENTACE STAVU POVRCHU VOZOVKY

---



Km 0,290.



Km 0,430.

## FOTODOKUMENTACE STAVU POVRCHU VOZOVKY

---



Km 0,590.

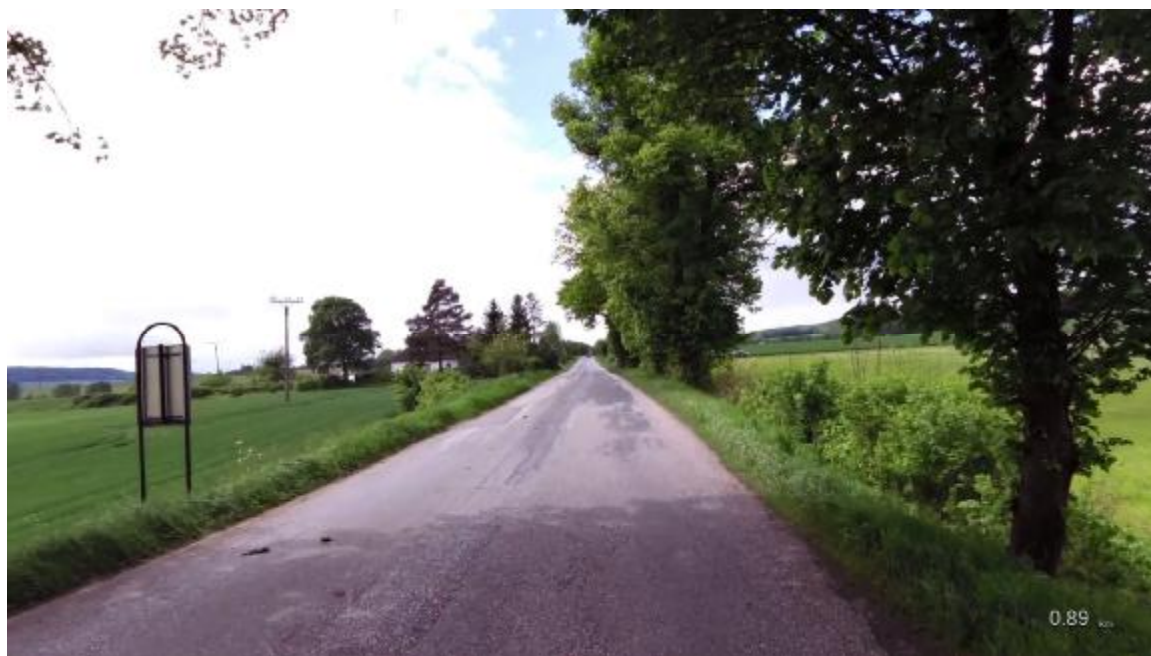


Km 0,740.



## FOTODOKUMENTACE STAVU POVRCHU VOZOVKY

---



Km 0,890.



Km 1,050.

## **Příloha č. II**

**Silnice II/501 Lázně Bělohrad**

**DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU**

VÝVRT č. 3 - staničení km 0,27

GPS bod č. 001

tloušťka vrstvy

AC zrno max 16	62 mm
AC zrno max 16	54 mm
AC zrno max 16	32 mm
AC zrno max 11	23 mm
SC	40 mm
SC	70 mm



**Silnice II/501 Lázně Bělohrad**

**DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU**

VÝVRT č. 4 - staničení km 0,43

GPS bod č. 002

tloušťka vrstvy

AC zrno max 16	57 mm
AC zrno max 8	12 mm
PMH	70 mm
Vyrovňávka	15 mm
SC	50 mm
SC	50 mm



**Silnice II/501 Lázně Bělohrad**

**DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU**

VÝVRT č. 2 - staničení km 0,63

GPS bod č. 003

tloušťka vrstvy	
AC zrno max 16	72 mm
AC zrno max 8	25 mm
PMH	50 mm
SC	50 mm
SC	80 mm



**Silnice II/501 Lázně Bělohrad**

**DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU**

VÝVRT č. 1 - staničení km 1

GPS bod č. 004

tloušťka vrstvy	
AC zrno max 16	45 mm
AC zrno max 11	33 mm
PMH	90 mm
SC	50 mm
SC	70 mm



## **Příloha č. III**

**Silnice II/501 Lázně Bělohrad**

**DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY**

SONDA č. 3 - staničení km 0,27

GPS bod č. 001

tloušťka vrstvy

AC	170 mm
SC	110 mm
SD 0/45	130 mm
SP 0/45	140 mm
Hornina R 2	90 mm
Jil F8 CH	580 mm





**Silnice II/501 Lázně Bělohrad**

**DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY**

SONDA č. 2 - staničení km 0,63

GPS bod č. 003

tloušťka vrstvy

AC	100 mm
PMH	50 mm
SC	130 mm
SD 0/45	100 mm
SP 0/45	270 mm

↓



**Silnice II/501 Lázně Bělohrad**

**DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY**

SONDA č. 1 - staničení km 1

GPS bod č. 004

tloušťka vrstvy

AC	80 mm
PMH	90 mm
SC	120 mm
SD 0/45	190 mm
SP 0/45	100 mm
Hlina F7 MH	730 mm



## **Příloha č. IV**

# VÝSLEDEK MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI

Silnice II/501 Lázně Bělohrad

Úsek: km 0,000 - 1,160

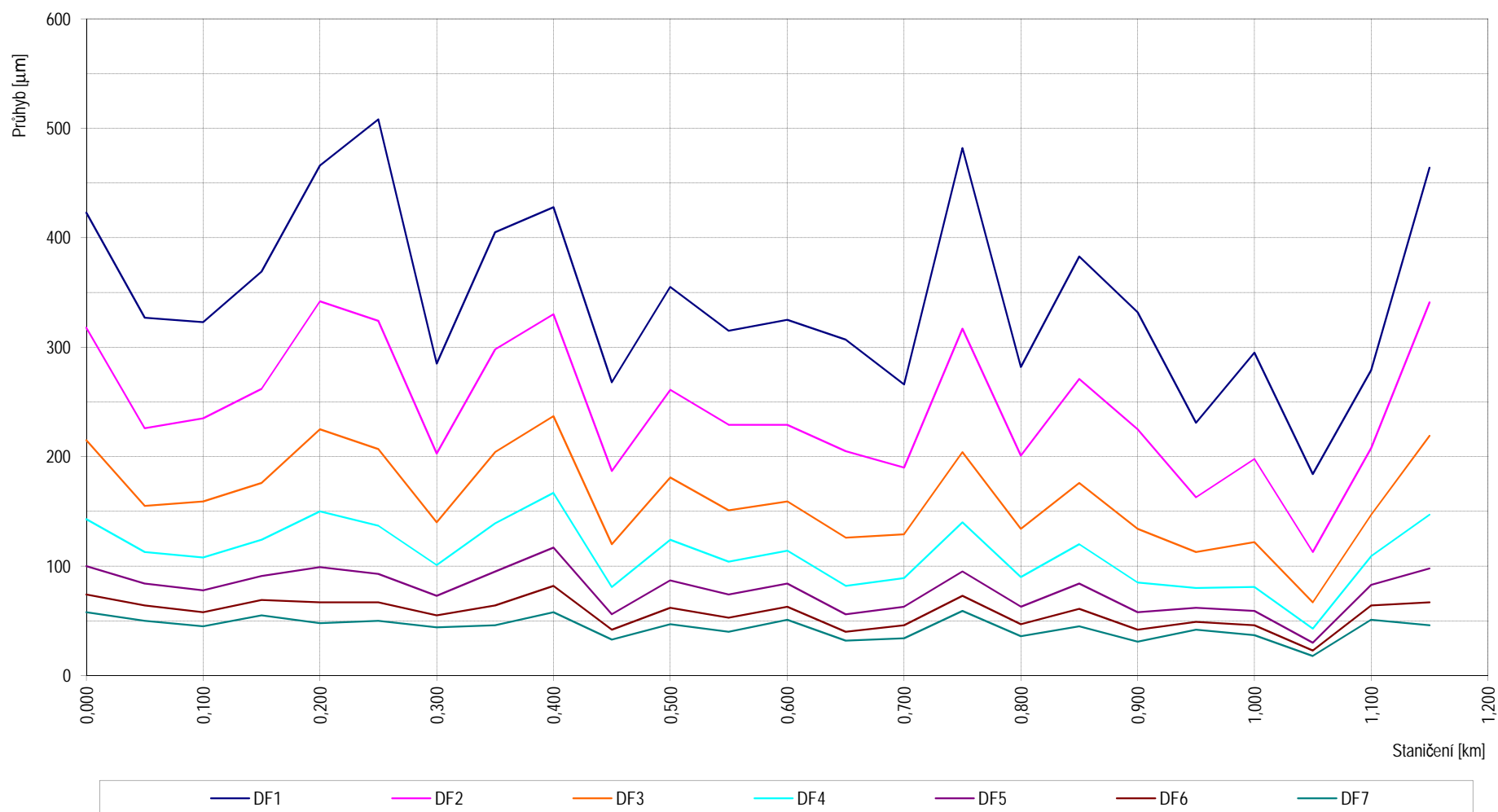
## ZJIŠTĚNÉ PRŮHYBY

Datum měření : 140530

**501**

Staničení [ km ]	Teplota asfalt. vrstev °C	Teplota vzduchu °C	Zatěžovací síla kN	DF1 [mm] 0	DF2 [mm] 300	DF3 [mm] 600	DF4 [mm] 900	DF5 [mm] 1200	DF6 [mm] 1500	DF7 [mm] 1800	DF1-DF3 [mm]
0,000	16	19	60	423	318	215	143	100	74	58	208
0,050	16	19	60	327	226	155	113	84	64	50	172
0,100	16	19	60	323	235	159	108	78	58	45	164
0,150	16	19	60	369	262	176	124	91	69	55	193
0,200	16	19	60	466	342	225	150	99	67	48	241
0,250	16	19	60	508	324	207	137	93	67	50	301
0,300	16	19	60	285	203	140	101	73	55	44	145
0,350	16	19	60	405	298	204	139	95	64	46	201
0,400	16	19	60	428	330	237	167	117	82	58	191
0,450	16	19	60	268	187	120	81	56	42	33	148
0,500	16	19	60	355	261	181	124	87	62	47	174
0,550	16	19	60	315	229	151	104	74	53	40	164
0,600	16	19	60	325	229	159	114	84	63	51	166
0,650	16	19	60	307	205	126	82	56	40	32	181
0,700	16	19	60	266	190	129	89	63	46	34	137
0,750	16	19	60	482	317	204	140	95	73	59	278
0,800	16	19	60	282	201	134	90	63	47	36	148
0,850	16	19	60	383	271	176	120	84	61	45	207
0,900	16	19	60	332	225	134	85	58	42	31	198
0,950	16	19	60	231	163	113	80	62	49	42	118
1,000	16	19	60	295	198	122	81	59	46	37	173
1,050	16	19	60	184	113	67	43	30	23	18	117
1,100	16	19	60	279	208	147	109	83	64	51	132
1,150	16	19	60	464	341	219	147	98	67	46	245

## GRAFICKÝ PRŮBĚH ZJIŠTĚNÝCH PRŮHYBŮ



# VÝSLEDEK MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI

Silnice II/501 Lázně Bělohrad

Úsek: km 0,000 - 1,160

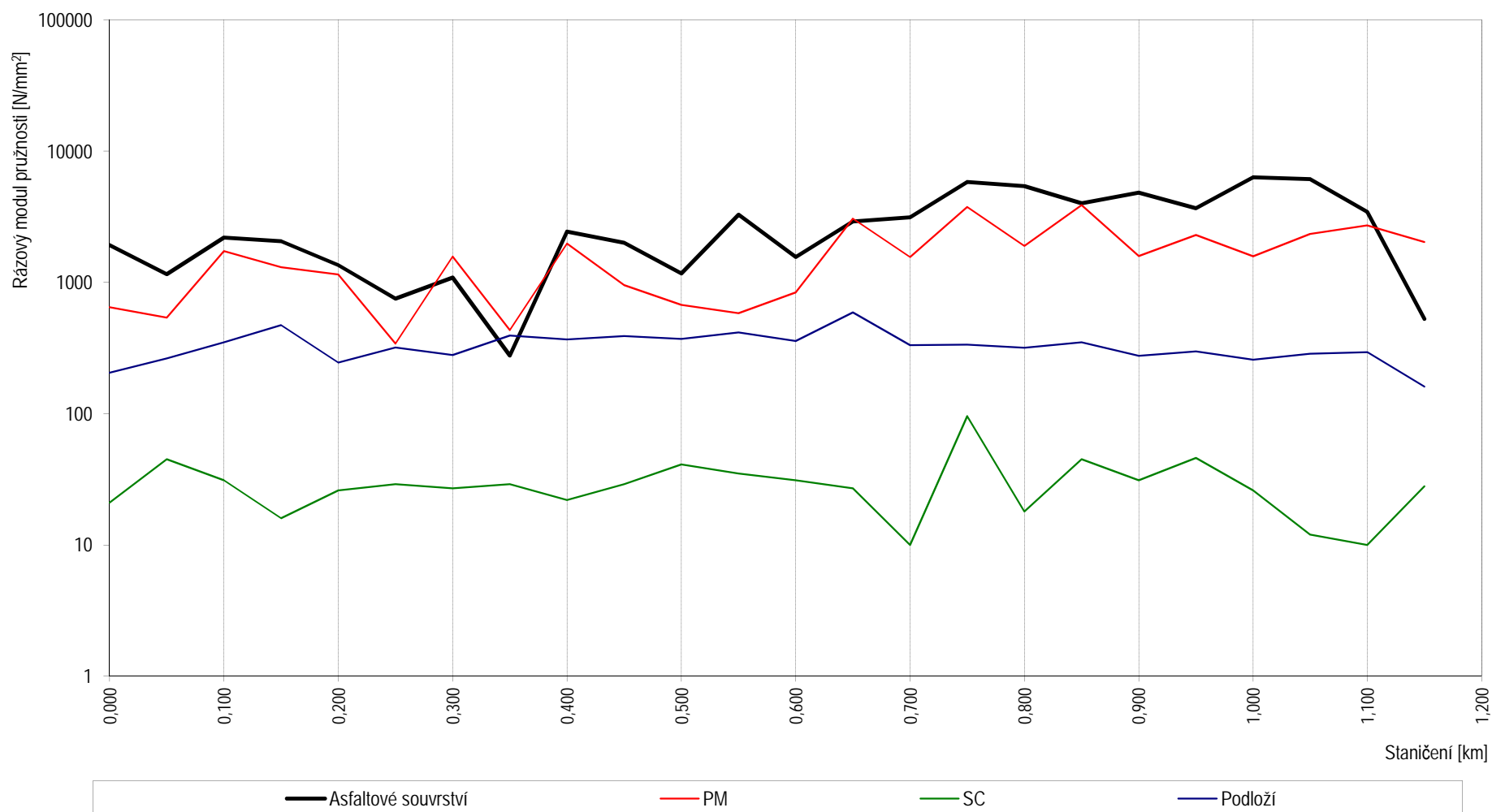
## ZJIŠTĚNÉ MODULY

Datum měření : 140530

**501**

Staničení [ km ]	Hodnoty vypočtených rázových modulů pružnosti [N/mm <sup>2</sup> ]				Vypočtená zbytková životnost [ roky ]	Nezbytné zesílení [ mm ]
	Asfaltové souvrství 20°C	PM	SC	Podloží		
0,000	1925	647	21	205	-	-
0,050	1152	539	45	264	-	-
0,100	2190	1731	31	350	-	-
0,150	2063	1307	16	472	-	-
0,200	1352	1148	26	245	-	-
0,250	753	341	29	319	-	-
0,300	1085	1571	27	280	-	-
0,350	277	433	29	394	-	-
0,400	2441	1980	22	367	-	-
0,450	2002	952	29	390	-	-
0,500	1172	675	41	371	-	-
0,550	3274	583	35	416	-	-
0,600	1558	837	31	358	-	-
0,650	2915	3054	27	590	-	-
0,700	3127	1559	10	333	-	-
0,750	5824	3754	96	335	-	-
0,800	5403	1898	18	317	-	-
0,850	4010	3879	45	350	-	-
0,900	4818	1591	31	276	-	-
0,950	3665	2299	46	298	-	-
1,000	6305	1581	26	258	-	-
1,050	6124	2341	12	286	-	-
1,100	3439	2714	10	294	-	-
1,150	526	2034	28	160	-	-

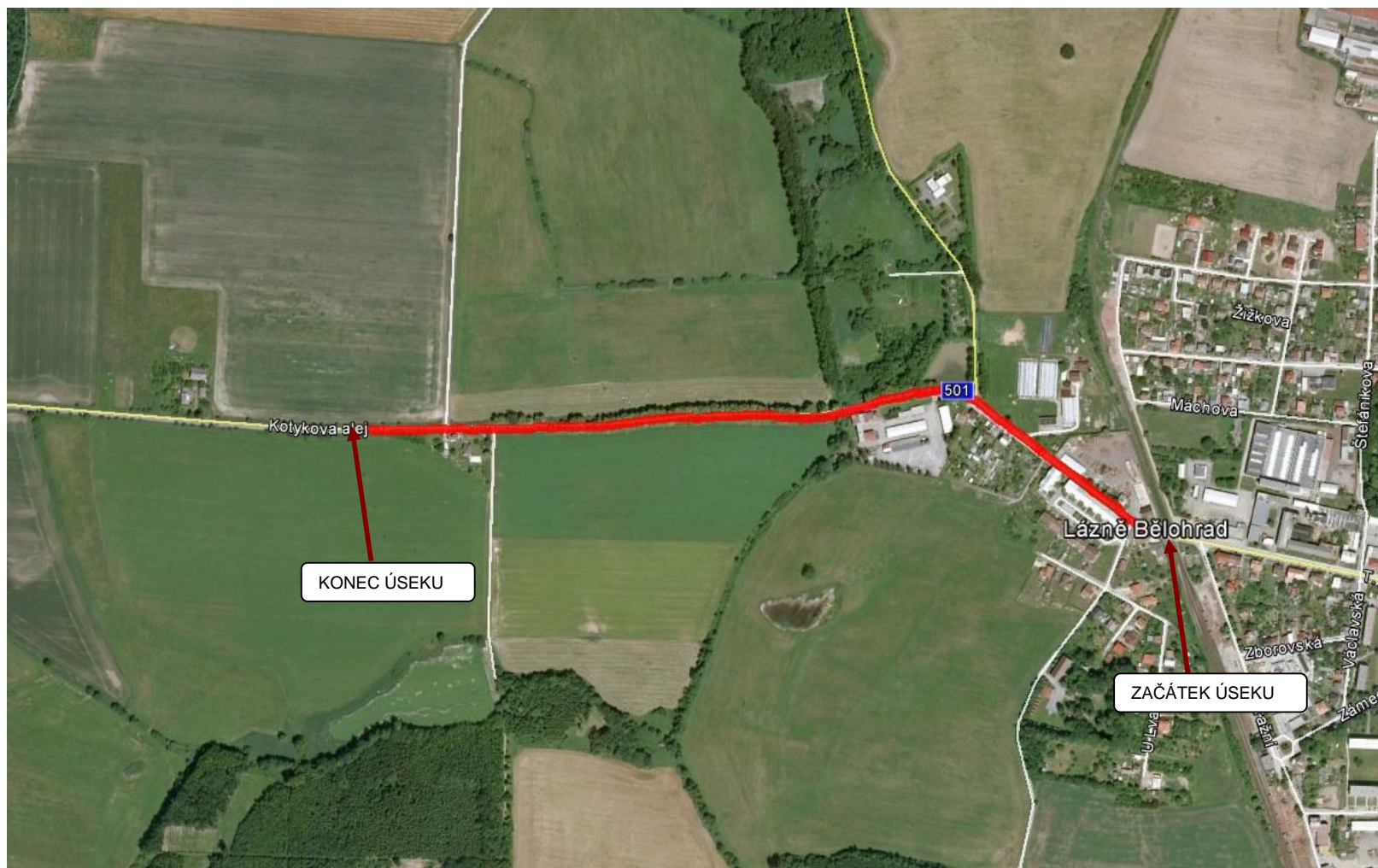
## GRAFICKÝ PRŮBĚH VYPOČTENÝCH RÁZOVÝCH MODULŮ PRUŽNOSTI



## **Příloha č. V**



## Mapa úseku



## Situace umístění JV a GS

