

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM  
KONSTRUKCE VOZOVKY  
SILNICE II/323  
KM 13,810 - 21,658

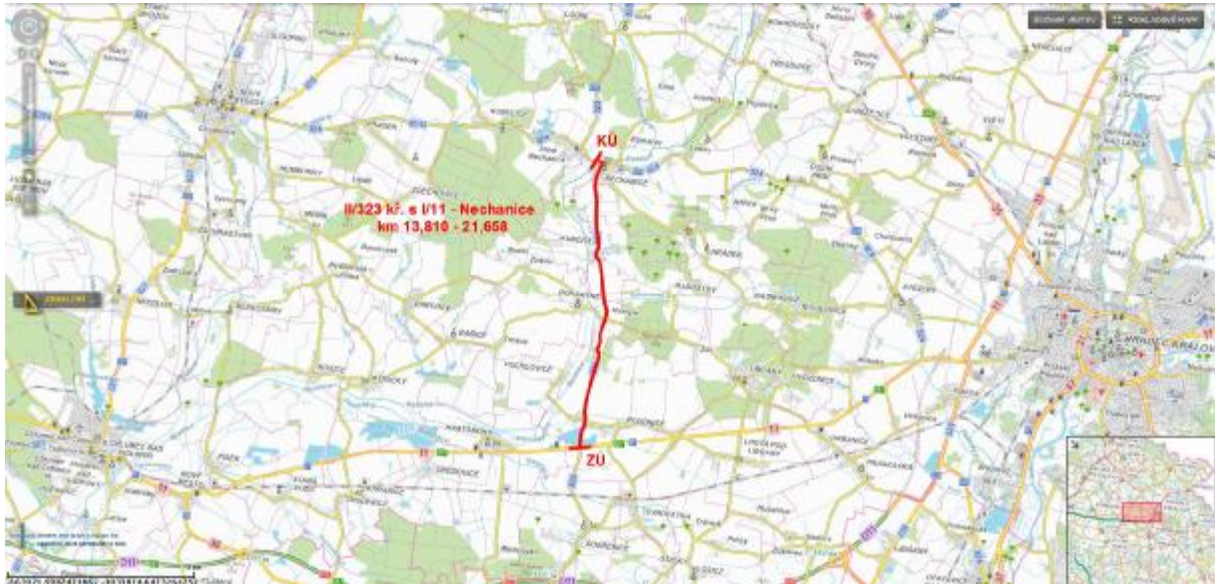
Zpráva č. DV-15-063-01/4 z 09/2015

## Umístění a popis trasy

Silnice: II/323

Staničení úseku [km]: 13,810 - 21,658

Mapa úseku:



Popis trasy:

Začátek úseku je definován na křižovatce se silnicí I/11 ve staničení km 13,810. Konec úseku je definován za obcí Nechanice ve staničení km 21,658. Délka celého úseku je 7,848 km.

Dopravní zatížení:

Tab. 1

Sčítací úsek silnice	Celkový počet voz./24 hod.	Celkový počet TNV/24 hod.
II/323	1 382	205

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

Dopravní zatížení odpovídá TDZ IV.

## 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. 2

Číslo poruchy	Název poruchy
02	Ztráta makrotextury
<p><u>Příčina vzniku:</u> U nátěrů použití velkého množství pojiva pro postřik. Při lokálním výskytu je příčinou nehomogenním nátěrem překrytý původní kryt s různou nasákavostí povrchu. Velmi častá porucha při vysprávkách tryskovou metodou a u starých penetračních vozovek, kde došlo k předávkování asfaltu při prolití štěrku a při provádění následných nátěrů. U asfaltových směsí je příčinou nevhodná skladba směsi, použití asfaltu s vyšší penetrací nebo jeho nadměrné množství.</p>	
07	Hlubková koroze
<p><u>Příčina vzniku:</u> Pokračování porušování ztrátou asfaltového tmelu do hloubky přes polovinu velikosti maximálního zrna kameniva. To způsobí uvolňování těchto zrn z povrchu asfaltové vrstvy. U penetračního makadamu dochází ke ztrátě výplňového kameniva. U vozovky tvořené vrstvou z kaleného štěrku dochází ke ztrátě kalící malty a objevuje se hrubozrná kostra vrstvy štěrku.</p>	
08	Výtluky v obrusné vrstvě a krytu
<p><u>Příčina vzniku:</u> Z nešetření 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.</p>	
09	Vysprávky
<p><u>Příčina vzniku:</u> Vyspravení výtluků, mozaikových trhlin, hlubkové koroze.</p>	
11	Trhlina úzká podélná
<p><u>Příčina vzniku:</u> Obvykle porucha na pracovní spáře obrusné vrstvy vznikající následnou pokládkou (pokládka na studenou pracovní spáru).</p>	
12	Trhlina úzká příčná
<p><u>Příčina vzniku:</u> Nízká teplota povrchu (-20 °C), nebo rychlý pokles teploty, nevhodné nebo zestárnuté pojivo. První trhlina vznikne při jakémkoliv zeslabení profilu asfaltových vrstev (kanalizační vpustí, poklopem, pracovní spárou v asfaltových vrstvách, zeslabení vrstev, atd.)</p>	
13	Trhlina široká podélná
<p><u>Příčina vzniku:</u> Druhé vývojové stádium poruchy č. 11 (trhlina úzká podélná). Vyjimečně vzniká také nerovnoměrnými mrazovými zdvihy v horských oblastech (sníh na krajnici). Podélné krátké nepravidelně dlouhé trhliny ve stopě nebo u stopy vozidel jsou počátečním stádiem trhlin mozaikových nebo síťových.</p>	

14	Trhlina široká příčná
<u>Příčina vzniku:</u> Pokračování vývoje trhliny úzké příčné přes všechny vrstvy asfaltových směsí. Stejně se chová reflexní trhlina jako prokopírovaná smršťovací trhlina na podkladech stmelěných hydraulickými pojivy.	
15	Trhlina rozvětvená podélná
<u>Příčina vzniku:</u> Je to poslední stádium poruch č. 11 (trhlina podélná úzká), č. 13 (trhlina podélná široká).	
16	Trhlina rozvětvená příčná
<u>Příčina vzniku:</u> Je to poslední stadium poruch č. 12 (trhlina úzká příčná), č. 13 (trhlina široká podélná).	
17	Sítové trhliny
<u>Příčina vzniku:</u> Porušení asfaltových vrstev únavou (vyšší dopravní zatížení než zatížení na něž byla vozovka vybudována, tenké asfaltové vrstvy), neúnosné podloží, porucha odvodnění, použití namrzavého materiálu v podkladní vrstvě, podložní zemina proniká do podkladních vrstev (nesplněno filtrační kritérium).	
18	Olamování okrajů vozovky
<u>Příčina vzniku:</u> Pojízdní okraje vozovky způsobuje vyšší namáhání vrstev vozovky a podloží, okraje vrstev jsou méně zhutněny, proniká do nich voda (zanesený příkop) a podloží je odmačeno, nebo je nesprávně provedené rozšíření vozovky; tyto jevy vedou k deformacím a vzniku podélných a sítových trhlin s poklesy vozovky zasahujícími až za krajní jízdní stopu těžkých vozidel. Pronikání vody u betonových konstrukcí do vzájemného styku asfaltových vrstev a betonového podkladu způsobí vznik mozaikových trhlin.	
21	Vyjeté koleje
<u>Příčina vzniku:</u> Nedostatečná odolnost vrstev krytu proti trvalým deformacím (použití těžných kameniv, nevhodná křivka zrnitosti, vysoký obsah asfaltu, druh asfaltu o vyšší penetraci, vysoké dopravní zatížení).	
26	Plošná deformace vozovky
<u>Příčina vzniku:</u> 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.	

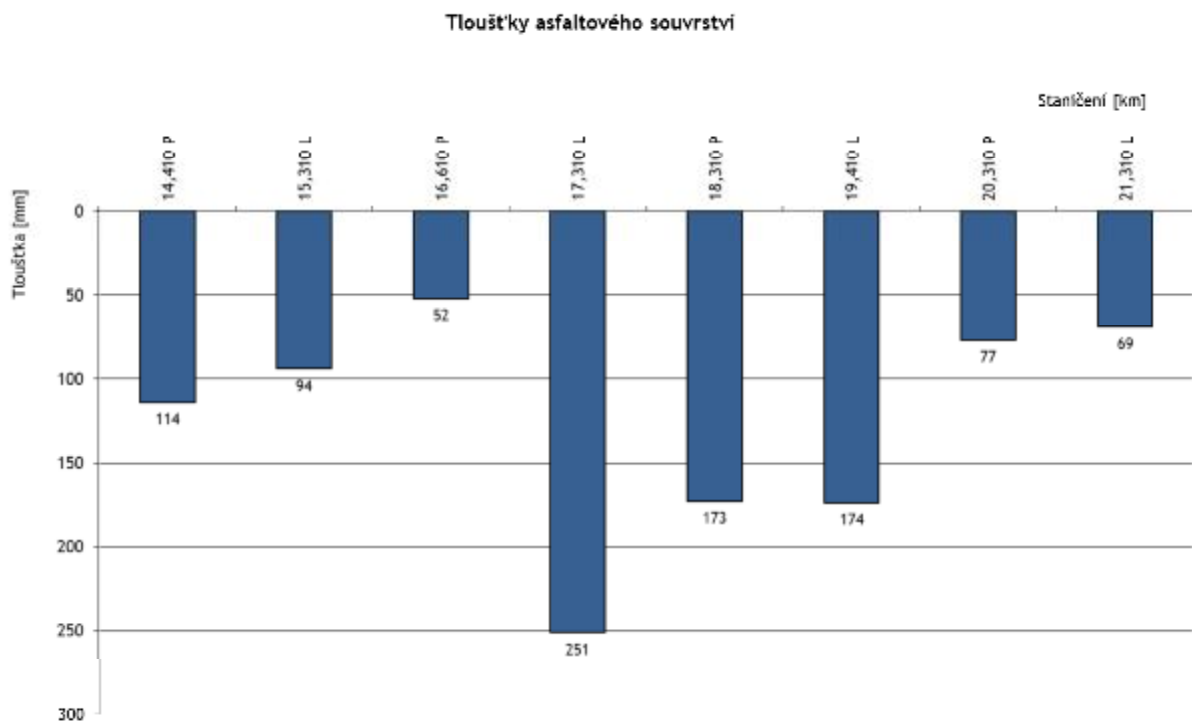
### **Dokumentace odebraných jádrových vývrtů**

Na citovaném úseku silnice bylo odebráno celkem 8 jádrových vývrtů. Asfaltové souvrství tvoří obrusná, ložní a podkladní souvrství. 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]					CELKEM
		obrusná	ložní	podkladní	podkladní II	podkladní III	
1	14,410 P	49	43	22	-	-	114
2	15,310 L	40	40	14	-	-	94
3	16,610 P	12	40	-	-	-	52
4	17,310 L	42	48	58	57	46	251
5	18,310 P	61	49	48	15	-	173
6	19,410 L	8	30	20	80	36	174
7	20,310 P	21	37	19	-	-	77
8	21,310 L	8	61	-	-	-	69

Graf 1



## Fotodokumentace jádrových vývrtů

II/323, km 13,810 - 21,658

### DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 68 - staničení km 14,410 P



II/323, km 13,810 - 21,658

### DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 69 - staničení km 15,310 L



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 70 - staničení km 16,610 P

tloušťka vrstvy	
FK7	12 mm
AC 16	40 mm
PWH	???



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 71 - staničení km 17,310 L

tloušťka vrstvy	
AC 11	42 mm
AC 16	48 mm
PWH	58 mm
AC 22	57 mm
AC 22	46 mm



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 72 - staničení km 18,310 P

Bauštica vrstvy

AC 11	61 mm
AC 16	49 mm
AC 16	48 mm
VYROVNÁVKA	15 mm
PWH	???



72

II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 73 - staničení km 19,410 L

Bauštica vrstvy

EK2	8 mm
AC 16	30 mm
AC 16	20 mm
PWH	80 mm
AC 22	36 mm
PWH	???



73



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 74 - staničení km 20,310 P

Bauštica vrstvy

AC 11	21 mm
AC 16	37 mm
AC 16	19 mm
PWH	???



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 75 - staničení km 21,310 L

Bauštica vrstvy

EK2	8 mm
AC 16	61 mm
DLAŽBA	???



## Dokumentace odebraných geotechnických vrtaných sond

Na citovaném úseku silnice bylo odebráno celkem 8 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-h

Sonda č.	1
Staničení [km]	14,110 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	200
PMH	130
ŠP 0/63	260
PÍSEK JÍLOVITÝ S5 SC	610
-	-

Sonda č.	2
Staničení [km]	15,110 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	80
PMH	180
ŠP 0/32	200
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	170
PÍSEK JÍLOVITÝ S5 SC	620

Sonda č.	3
Staničení [km]	15,910 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	100
PMH	220
ŠP 0/32	190
ŠTĚT	60
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	330
PÍSEK JÍLOVITÝ S5 SC	410

Sonda č.	4
Staničení [km]	17,110 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	90
PMH	160
ŠP 0/63	200
ŠP 0/32	420
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	340
-	-

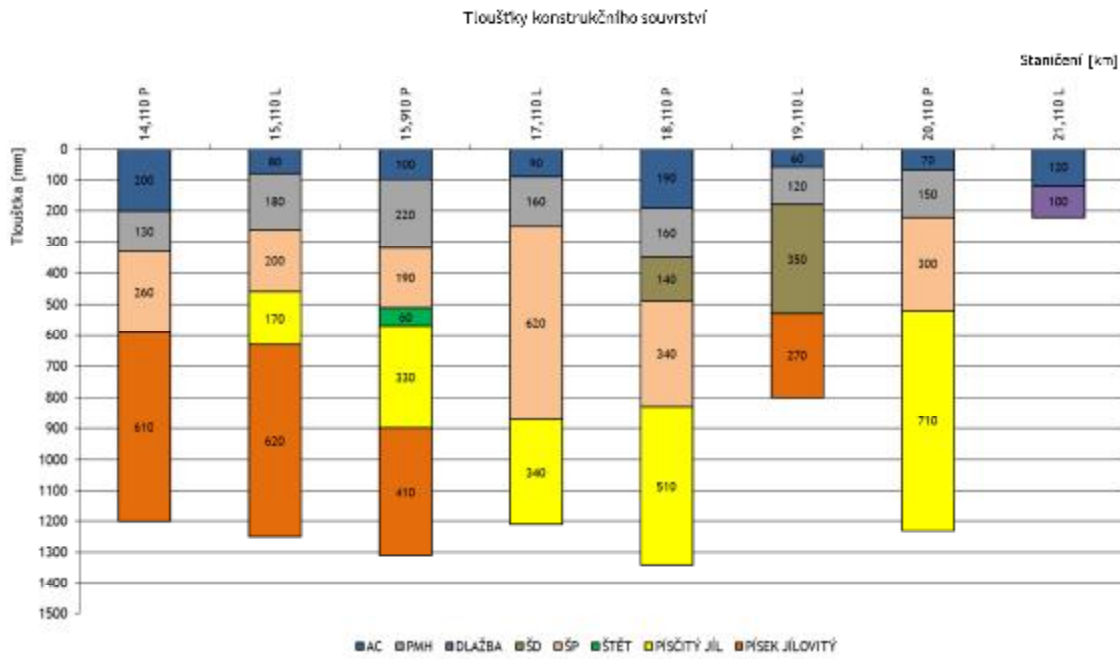
Sonda č.	5
Staničení [km]	18,110 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	190
PMH	160
ŠD 0/125	140
ŠP 0/32	340
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	510

Sonda č.	6
Staničení [km]	19,110 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	60
PMH	120
ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ G3 G-F	350
PÍSEK JÍLOVITÝ S5 SC	270
-	-

Sonda č.	7
Staničení [km]	20,110 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	70
PMH	150
ŠP 0/45	300
PÍŠČITÝ JÍL F4 CS	710

Sonda č.	8
Staničení [km]	21,110 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	120
DLAŽBA	100
DÁLE NELZE ODEBRAT	???
-	-

Graf 2



*Fotodokumentace geotechnických vrtaných sond*

II/323, km 13,810 - 21,658

**DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY**

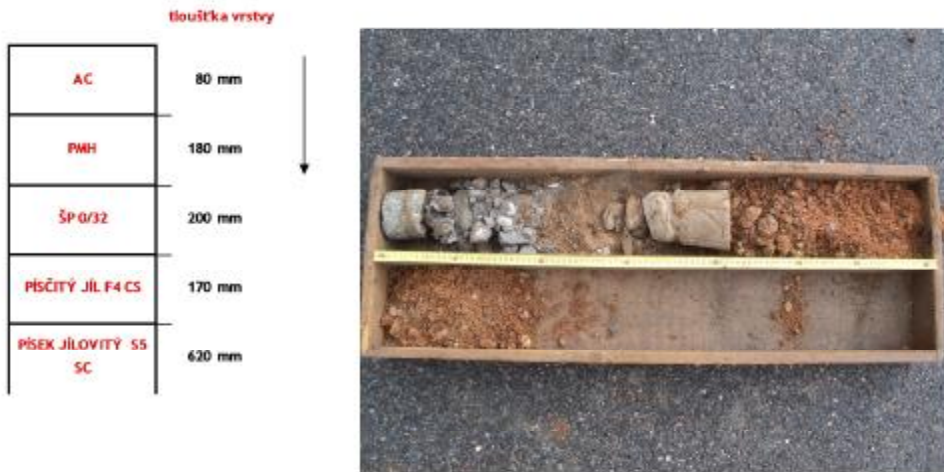
SONDA č. 1 - staničení km 14,110 P



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

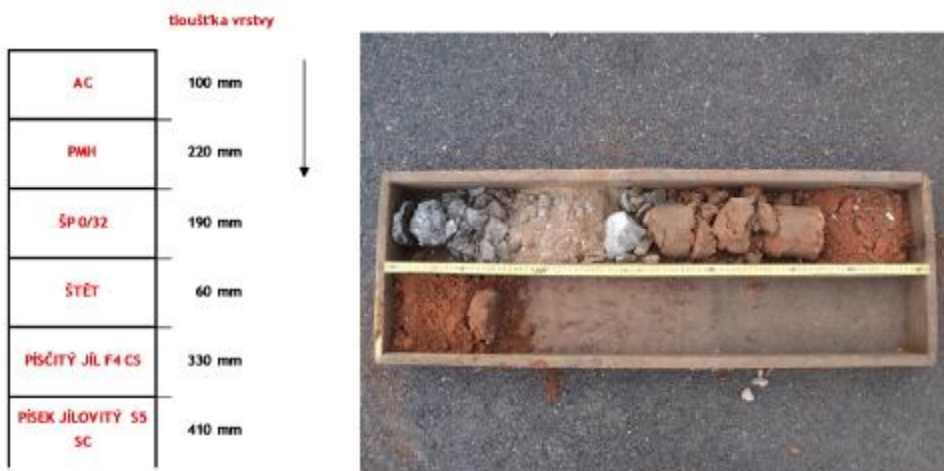
SONDA č. 2 - staničení km 15,110 L



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

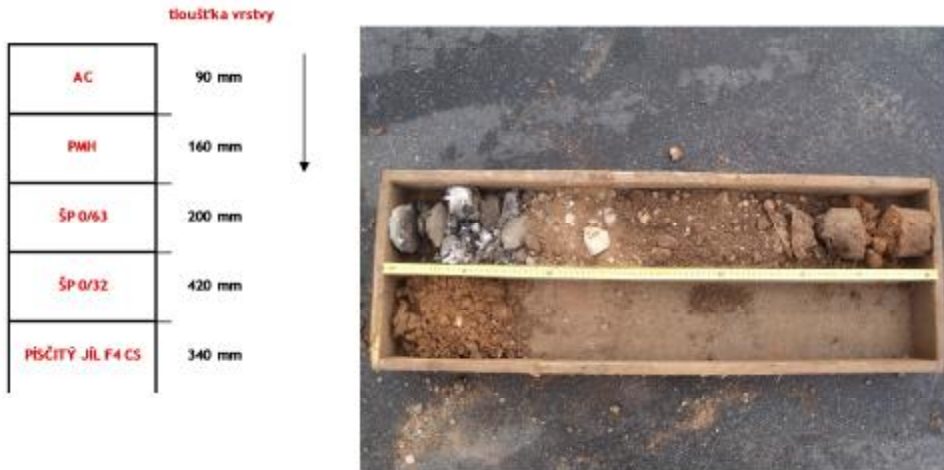
SONDA č. 3 - staničení km 15,910 P



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 4 - staničení km 17,110 L



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 5 - staničení km 18,110 P



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 6 - staničení km 19,110 L



II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 7 - staničení km 20,110 P

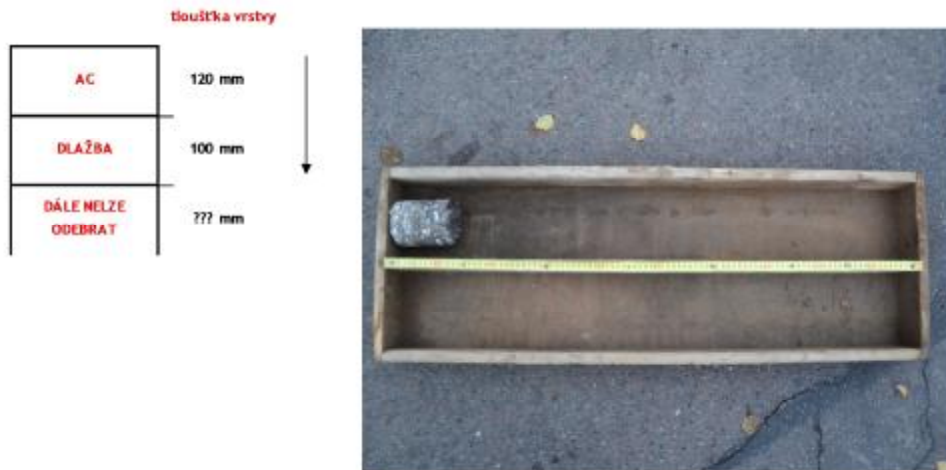




II/323, km 13,810 - 21,658

## DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 8 - staničení km 21,110 L

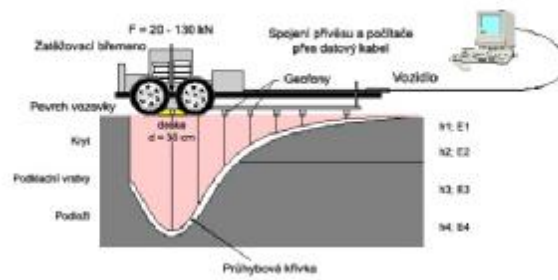
***Posouzení přítomnosti PAU dle TP 150***

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

***Bodové měření únosnosti***

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

**PRINCIP MĚŘENÍ ÚNOSNOSTI RÁZOVÝM ZETĚŽOVACÍM ZARÍZENÍM - FWD**



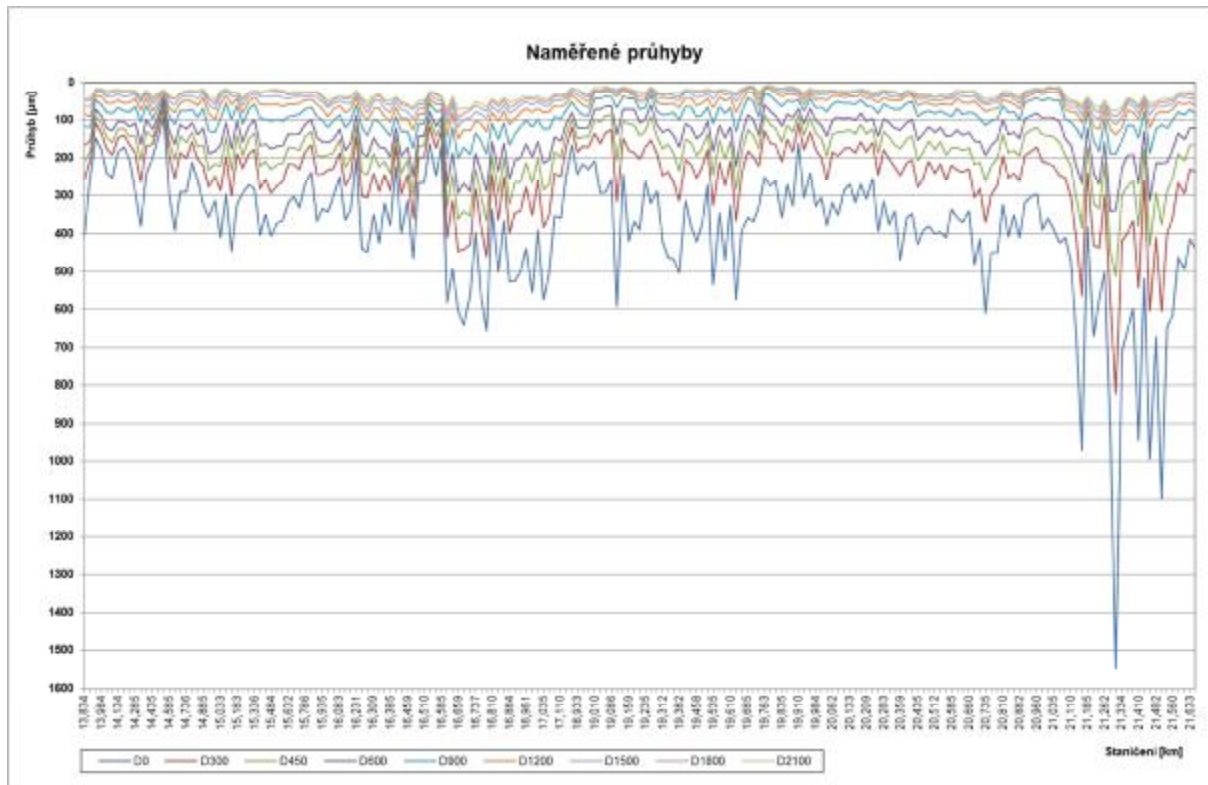
Výsledky měření únosnosti prokázaly, že konstrukce vozovky v citovaném úseku je místy nehomogenní a místy nedostatečná. Dosažené výsledky měření únosnosti, naměřené průhyby a vypočtené moduly jsou graficky znázorněny v následujících grafech a tabulce.

Tab. 4 - Tabulka průměrných hodnot

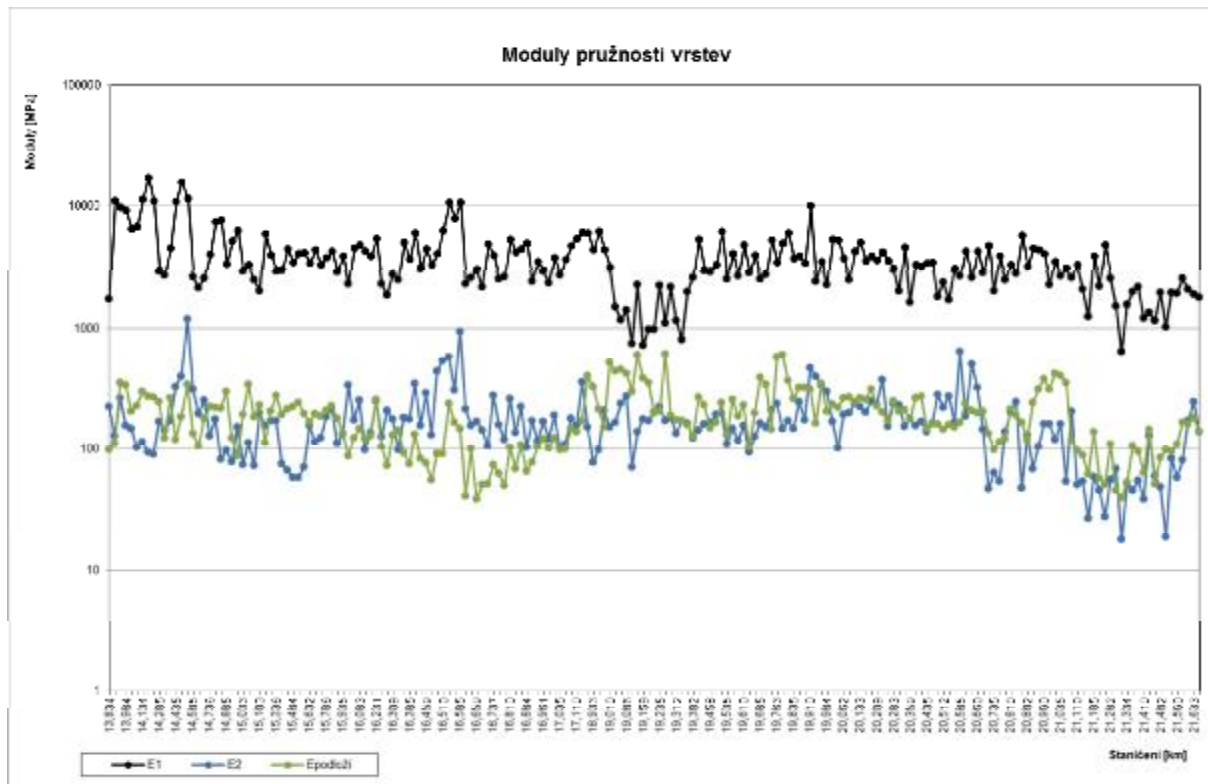
Naměřené průhyby [ $\mu\text{m}$ ]								
D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100
389	249	188	143	89	61	45	36	31
Moduly pružnosti vrstev [MPa]				Zbytková životnost / zesílení				
E1	E2	E3	Ep	roky	[cm]			
3849	180	-	196	16	1			



Graf 5a



Graf 5b

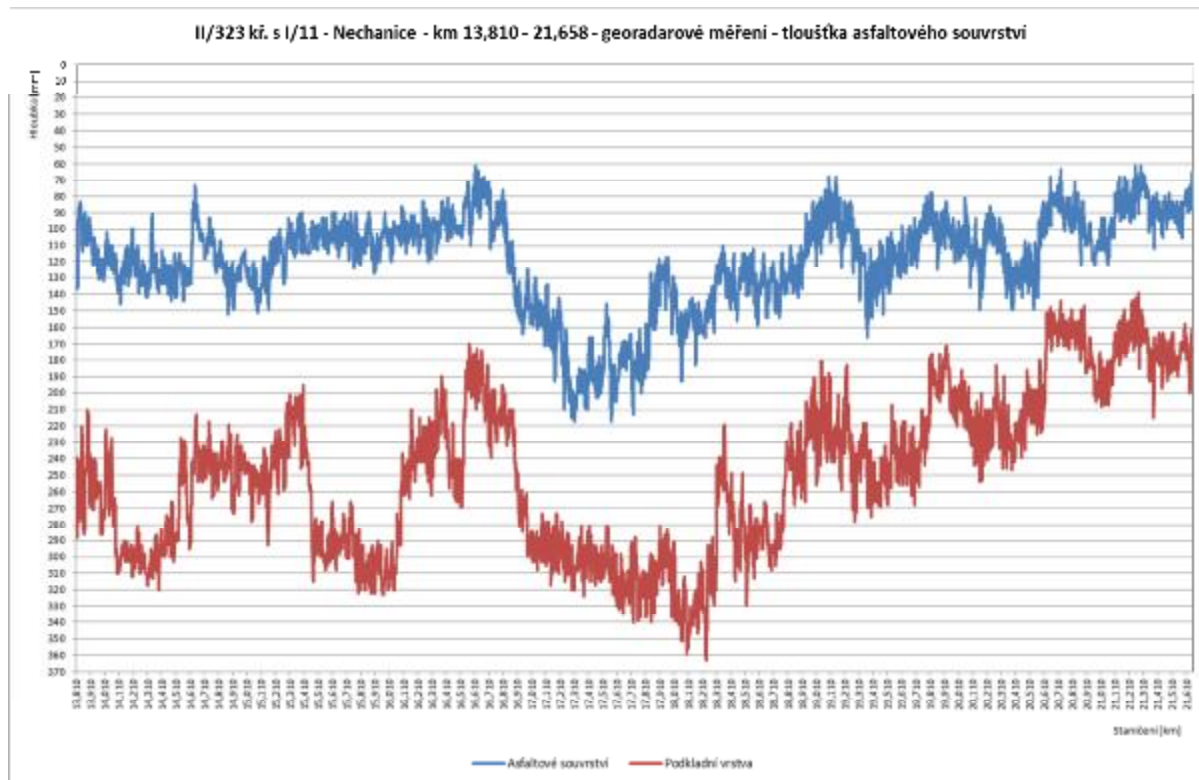


Detailní výsledky jsou uvedeny v příloze č. I.

## Výsledek radarového měření

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

Graf 6



## 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.

### Návrh opravy:

Úsek č.1: km 13,810 - 16,475 včetně intravilánu obce Roudnice

- odfrézovat asfaltové souvrství na průměrnou hloubku 60 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- sanace ulámaných okrajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) - odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40% s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 kg/m<sup>2</sup> 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/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 bude zesílena o 30 mm*

#### Úsek č.2: km 16,475 - 17,098 - extravilán

- odfrézovat asfaltové souvrství na hloubku 60 mm
- provést recyklaci zbylého konstrukčního souvrství podle TP 208 technologií za studena na místě  
*Postup prací:*

*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.*

*Provést recyklaci za studena dle TP 208 - tloušťka vrstvy 180 mm.*

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/m<sup>2</sup> 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/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 asfaltovým pojivem 50/70  
*konstrukce bude zesílena o 30 mm*

#### Úsek č.3: km 17,098 - 17,468 intravilán obce Homole

##### Varianta č. 1 (zachování původní nivelety - životnost max.15 roků)

- odfrézovat asfaltové souvrství na průměrnou hloubku 120 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- sanace ulámaných okrajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) - odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40% s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude

- provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 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 80 mm s asfaltovým pojivem 50/70.
  - provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 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

#### Varianta č. 2 (navýšení původní nivelety)

- odfrézovat asfaltové souvrství na průměrnou hloubku 90 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- sanace porušených okrajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) - odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40% s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 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 80 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 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 bude zesílena o 30 mm*

#### Úsek č.4 km 17,468 - 18,853 - extravilán

- odfrézovat asfaltové souvrství na hloubku 90 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- sanace porušených okrajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) - odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40% s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- provést infiltrační postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 50 BP 4 v množství 0,60 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 80 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 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 asfaltovým pojivem 50/70  
*konstrukce bude zesílena o 30 mm*

#### Úsek č.5: km 18,853 - 19,310 intravilán obce Kunčice

##### Varianta č. 1 (zachování původní nivelety - životnost max.15 roků)

- odfrézovat asfaltové souvrství na průměrnou hloubku 120 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- sanace porušených okrajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) - odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40% s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 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 80 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 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

##### Varianta č. 2 (navýšení původní nivelety)

- odfrézovat asfaltové souvrství na průměrnou hloubku 90 mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- sanace porušených okrajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) - odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40% s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 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 80 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 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 bude zesílena o 30 mm*

#### Úsek č.6: km 19,310 - 20,523 - extravilán

- odfrézovat asfaltové souvrství na hloubku 60 mm
- provést recyklaci zbylého konstrukčního souvrství podle TP 208 technologií za studena na místě

*Postup prací:*

*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 ztuhnout minimálně ve dvou vrstvách.*

*Provést recyklaci za studena dle TP 208 - tloušťka vrstvy 180 mm.*

*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 postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 50 BP 4 v množství 0,60 kg/m<sup>2</sup> 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 postřik modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 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 asfaltovým pojivem 50/70

*konstrukce bude zesílena o 30 mm*

#### Úsek č.7: km 20,523 - 21,590 intravilán obce Nechanice (dlažba v konstrukci)

##### Varianta 1

- Kompletní rekonstrukce vozovky TP 170 D1-N-2 na PIII pro TDZ III

##### Varianta 2 - životnost do 10-ti roků

- odfrézovat asfaltové souvrství na průměrnou hloubku 40 mm (na úroveň dlažby)
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- sanace porušených okrajů vozovky v rozsahu cca 10 - 15 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) - odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500

mm. Vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40% s řádným zhutněním ve dvou vrstvách. Tloušťka vyplnění bude činit 420 mm. Zbývající tloušťka tj. 80 mm bude provedena z asfaltové směsi typu ACP 16 + s asfaltovým pojivem 50/70

- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,40 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu
- položit kompenzační asfaltovou vrstvu SAL podle TP 147 v tloušťce 20 mm
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C 60 BP 4 v množství 0,30 kg/m<sup>2</sup> zbytkového asfaltu
- položit obrusnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 50 mm s asfaltovým pojivem 50/70

*konstrukce bude zesílena o 30 mm*

Dopravní zatížení, akce č. 1 - II/323		
Uvažovaná denní intenzita provozu - TNV <sub>souč</sub> :	205	voz./24 hod.
<i>Zdroj: RSD CR, Výsledky sčítání dopravy na dálniční a silniční síti v r.2010.</i>		
Zbytková životnost vozovky dle FWD - TNV <sub>lim</sub> :	200	voz.
Vypočtená potřebná životnost na návrhové období 20 let - TNV <sub>c</sub> :	881 729	voz.
Vypočtená životnost dle návrhu opravy při poměrném porušení ≈ 1,000 - TNV <sub>opr</sub> :	4 659 624	voz.
Poznámka:		
- TNV <sub>c</sub> ; TNV <sub>opr</sub> 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: II/323  
 Úsek: 13,810 - 21,658

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

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]
13,834	0,707	411	259	210	167	115	83	63	49	42	1731	224	98	20	0
13,893	0,707	248	204	181	155	118	89	65	47	40	10950	130	112	20	0
13,934	0,707	146	107	89	71	46	33	23	19	16	9647	266	354	20	0
13,984	0,707	177	134	109	88	58	36	24	20	16	9092	156	339	20	0
14,035	0,707	239	176	146	120	79	54	37	29	22	6419	148	205	20	0
14,085	0,707	253	191	158	127	82	55	36	26	19	6714	103	229	20	0
14,134	0,707	184	145	124	102	67	46	29	22	19	11297	115	299	20	0
14,186	0,707	170	139	123	105	76	54	38	25	21	17106	94	275	20	0
14,235	0,707	206	165	142	116	78	53	34	24	21	10921	90	272	20	0
14,285	0,707	290	185	140	106	63	42	30	25	20	2937	170	247	20	0
14,335	0,707	379	263	207	162	105	73	53	43	35	2715	144	124	20	0
14,385	0,707	242	169	130	99	60	41	29	23	21	4467	172	265	20	0
14,435	0,707	199	163	143	123	95	76	57	46	37	10779	330	120	20	0
14,485	0,707	144	118	104	90	68	54	42	34	27	15736	400	185	20	0
14,534	0,707	92	68	58	49	38	31	24	20	18	11394	1204	341	20	0
14,585	0,707	293	192	156	127	88	66	50	40	34	2644	313	136	20	0
14,635	0,707	389	254	205	163	111	79	59	44	41	2146	198	107	20	0
14,685	0,707	290	185	142	110	76	53	39	32	28	2576	254	179	20	0
14,736	0,707	290	200	158	123	76	47	33	25	22	3971	130	225	20	0
14,784	0,707	211	157	131	107	72	51	35	27	21	7356	177	221	20	0
14,834	0,707	259	203	169	137	91	60	41	26	23	7625	82	220	20	0
14,885	0,707	322	218	164	122	68	39	25	20	16	3339	97	299	20	0
14,934	0,707	356	277	231	188	127	81	58	43	36	5117	79	124	20	0
14,981	0,707	313	249	215	181	131	98	71	56	45	6262	152	88	20	0
15,033	0,707	408	285	221	167	97	57	37	27	24	2943	74	194	20	1
15,085	0,707	297	196	146	107	55	33	22	17	17	3297	113	345	20	0
15,133	0,707	443	301	231	175	99	58	36	28	25	2510	73	186	12	2
15,183	0,707	321	187	140	102	60	42	33	25	25	2023	199	233	20	0
15,234	0,707	291	228	193	158	110	81	61	46	39	5869	158	113	20	0
15,286	0,707	272	188	149	115	72	50	36	28	25	3925	173	206	20	0
15,336	0,707	281	177	133	98	57	37	27	22	20	2942	171	278	20	0
15,386	0,707	402	282	220	167	94	57	37	29	26	3004	75	194	20	0
15,435	0,707	349	257	208	163	99	59	37	24	24	4393	67	215	20	0
15,484	0,707	405	291	229	175	103	59	35	22	19	3433	58	227	20	0
15,533	0,707	371	274	216	168	98	57	34	23	19	4030	58	244	20	0
15,581	0,707	362	261	212	166	102	63	39	26	22	4094	71	197	20	0
15,632	0,707	316	214	172	136	89	57	42	32	27	3370	157	166	20	0
15,684	0,707	302	217	173	137	87	56	37	29	23	4385	114	196	20	0
15,736	0,707	332	229	179	136	83	55	38	30	25	3266	123	188	20	0
15,786	0,707	269	184	143	111	72	47	35	27	25	3765	185	210	20	0
15,834	0,707	238	164	129	99	64	43	33	27	25	4220	220	229	20	0
15,885	0,707	366	243	192	147	90	57	39	27	24	2888	111	181	20	0
15,935	0,707	333	242	196	157	101	70	51	40	33	3870	133	137	20	0
15,984	0,707	341	231	191	159	118	89	67	58	49	2312	338	88	20	0
16,034	0,707	301	227	186	150	101	70	55	46	40	4494	174	124	20	0
16,083	0,707	251	185	151	124	85	60	49	38	36	4772	253	148	20	0
16,134	0,707	362	274	224	180	118	79	55	44	38	4210	99	121	20	0
16,185	0,707	335	247	200	159	102	72	54	40	38	3871	137	129	20	0
16,231	0,707	203	143	114	88	59	40	31	23	21	5386	249	257	20	0
16,260	0,707	437	300	236	185	119	84	59	46	40	2299	128	105	19	1
16,285	0,707	446	304	243	195	139	101	80	64	53	1868	208	73	20	0
16,309	0,707	348	239	187	147	98	68	50	42	34	2760	176	132	20	0

Objednatel: SÚS Královéhradeckého kraje a.s.  
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové

Silnice: II/323

Úsek: 13,810 - 21,658

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

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]
16,335	0,707	424	288	224	171	105	68	46	34	30	2480	99	144	17	1
16,361	0,707	318	243	208	174	124	90	68	53	45	4954	184	93	20	0
16,385	0,707	377	285	239	196	142	104	80	61	49	3648	178	75	20	0
16,411	0,707	224	169	143	121	89	66	53	41	37	5967	347	133	20	0
16,435	0,707	395	293	239	193	130	97	72	57	50	3100	158	84	20	0
16,459	0,707	311	241	205	172	130	97	78	62	57	4391	292	76	20	0
16,485	0,707	462	358	299	248	173	125	95	72	66	3259	132	56	20	0
16,510	0,707	265	199	167	142	109	84	69	57	48	4032	441	92	20	0
16,535	0,707	265	199	167	142	109	84	69	57	48	6213	541	91	20	0
16,561	0,707	162	116	95	77	55	43	32	26	23	10619	577	238	20	0
16,585	0,707	245	174	141	114	78	56	43	32	28	7778	308	168	20	0
16,610	0,707	166	127	109	93	73	58	48	40	36	10561	934	149	20	0
16,635	0,707	582	410	330	273	196	144	111	87	73	2330	216	41	13	2
16,659	0,707	492	312	243	186	118	81	58	45	36	2625	158	100	10	3
16,686	0,707	602	443	360	291	200	148	116	93	70	2998	169	39	13	2
16,710	0,707	640	440	340	267	170	126	98	82	68	2188	144	51	4	5
16,737	0,707	562	428	353	287	190	127	94	73	66	4838	107	52	20	0
16,762	0,707	395	281	229	187	133	103	78	61	50	3910	280	74	20	0
16,785	0,707	563	380	301	236	155	108	84	68	56	2530	159	63	8	3
16,810	0,707	654	458	365	288	187	129	94	75	62	2656	120	50	5	4
16,836	0,707	336	243	195	157	108	80	63	49	43	5309	263	103	20	0
16,860	0,707	499	362	292	234	151	103	79	63	54	4174	138	69	20	0
16,884	0,707	365	251	202	161	107	76	59	47	39	4436	226	108	20	0
16,909	0,707	526	395	322	255	164	111	79	66	53	4902	103	66	20	0
16,932	0,707	523	344	264	206	136	96	73	59	49	2415	172	78	9	3
16,961	0,707	498	340	262	198	117	79	58	49	40	3474	116	104	12	2
16,983	0,707	437	278	213	162	101	69	51	41	36	2963	169	122	16	1
17,011	0,707	555	351	264	197	117	78	59	44	40	2369	122	102	4	5
17,035	0,707	389	258	201	157	99	69	51	44	36	3770	192	123	20	0
17,062	0,707	573	381	284	212	123	80	60	50	44	2724	101	98	4	4
17,085	0,707	506	352	270	205	123	78	61	51	42	3613	110	100	12	2
17,110	0,707	352	239	184	143	90	61	45	36	30	4714	181	147	20	0
17,134	0,707	359	248	196	154	97	64	45	37	31	5382	158	140	20	0
18,909	0,707	247	169	135	108	74	54	41	33	30	6041	357	172	20	0
18,933	0,707	164	118	98	79	50	32	23	17	13	5946	153	407	20	0
18,960	0,707	242	183	148	119	73	46	31	19	19	4338	78	328	20	0
18,985	0,707	215	169	144	121	86	58	42	31	25	6141	99	214	20	0
19,010	0,707	229	172	144	119	87	67	50	37	31	4344	208	152	20	0
19,032	0,707	206	134	99	72	41	23	18	12	13	3147	152	521	20	0
19,060	0,707	291	161	104	70	41	27	22	13	13	1499	168	442	20	0
19,086	0,707	289	132	87	63	36	23	18	15	11	1171	241	460	20	0
19,110	0,707	256	125	86	63	38	25	20	15	13	1417	274	424	20	0
19,134	0,707	590	314	206	137	66	36	27	20	19	746	71	300	1	8
19,159	0,707	242	148	102	70	35	22	14	13	10	2275	139	608	20	0
19,185	0,707	418	179	109	72	42	28	21	21	15	728	178	385	8	3
19,211	0,707	366	185	113	72	42	33	28	23	22	981	173	353	15	1
19,235	0,707	388	203	140	106	72	50	38	28	25	983	202	201	20	1
19,263	0,707	261	172	130	98	66	49	40	30	28	2264	226	205	20	0
19,285	0,707	319	153	90	58	31	18	16	11	12	1110	173	616	20	1
19,312	0,707	287	187	143	113	77	53	39	31	24	2186	184	192	20	0
19,336	0,707	419	247	175	132	85	57	40	29	35	1164	136	174	12	2
19,361	0,707	460	235	162	124	83	56	42	32	29	812	172	171	9	3

Objednatel: SÚS Královéhradeckého kraje a.s.  
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové  
 Silnice: II/323  
 Úsek: 13,810 - 21,658

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

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]
19,382	0,707	465	264	187	139	80	55	42	33	28	1981	165	160	6	4
19,411	0,707	502	312	233	171	100	66	48	37	28	2620	124	130	6	4
19,436	0,707	312	205	151	109	62	39	24	20	19	5307	144	269	20	0
19,458	0,707	379	217	158	118	65	40	27	19	19	2991	161	231	16	1
19,485	0,707	419	253	193	148	92	60	40	28	21	2919	166	151	15	1
19,512	0,707	373	224	174	135	85	55	36	27	21	3270	194	166	20	0
19,535	0,707	271	178	136	103	65	41	30	21	16	6162	199	244	20	0
19,560	0,707	533	326	244	182	108	67	42	28	23	2554	109	132	4	4
19,585	0,707	343	210	153	112	62	37	24	20	19	4049	149	259	20	0
19,610	0,707	466	273	202	146	81	48	32	21	19	2696	119	189	6	3
19,635	0,707	326	208	157	116	67	40	28	24	24	4757	158	233	20	0
19,661	0,707	574	364	284	222	130	80	50	34	27	2875	94	105	5	4
19,685	0,707	392	242	185	141	80	48	29	22	17	3937	128	201	20	1
19,710	0,707	357	182	126	85	40	24	15	13	9	2524	164	396	11	2
19,735	0,707	367	195	139	98	50	28	16	11	9	2786	152	341	12	2
19,763	0,707	327	221	176	139	92	64	46	32	28	5191	212	145	20	0
19,784	0,707	251	128	86	58	27	17	12	10	8	3425	240	577	20	0
19,810	0,707	273	159	110	76	33	17	11	6	8	4913	147	605	20	0
19,835	0,707	261	164	121	88	48	28	19	15	12	5951	172	370	20	0
19,860	0,707	356	209	156	114	62	35	26	16	15	3667	148	263	20	0
19,884	0,707	270	151	112	84	48	30	20	15	11	3843	247	325	20	0
19,910	0,707	327	183	131	93	51	30	20	15	11	3353	175	323	20	0
19,935	0,707	160	109	86	68	45	34	25	20	16	9927	468	313	20	0
19,961	0,707	305	177	137	108	75	57	43	33	27	2418	399	165	20	0
19,984	0,707	239	132	93	68	42	29	23	17	14	3472	339	347	20	0
20,012	0,707	327	177	134	101	66	45	34	25	20	2284	302	205	20	0
20,035	0,707	305	198	149	113	64	42	30	23	20	5281	169	237	20	0
20,062	0,707	377	258	193	141	77	47	30	23	22	5179	101	221	20	0
20,084	0,707	316	184	136	100	57	34	25	20	19	3693	195	267	20	0
20,110	0,707	351	193	132	92	50	33	28	26	23	2515	201	271	17	1
20,133	0,707	285	176	130	95	54	39	32	27	23	4198	238	246	20	0
20,161	0,707	269	173	126	92	55	35	30	24	23	5007	226	264	20	0
20,184	0,707	317	185	136	100	56	35	26	22	22	3522	203	258	20	0
20,209	0,707	269	157	110	81	47	31	23	19	16	3868	249	316	20	0
20,235	0,707	308	184	135	102	60	41	31	26	22	3556	236	228	20	0
20,261	0,707	255	159	124	96	64	44	37	32	25	4156	374	202	20	0
20,283	0,707	392	243	185	141	82	53	36	29	25	3519	155	172	20	1
20,310	0,707	314	178	129	96	57	39	26	23	19	3025	241	249	20	0
20,334	0,707	376	203	143	106	64	45	35	28	24	2012	233	206	15	1
20,359	0,707	339	223	164	120	70	45	34	25	23	4579	154	213	20	0
20,383	0,707	466	247	176	125	71	49	39	34	31	1637	179	176	5	5
20,410	0,707	359	212	150	107	55	34	25	24	21	3282	156	267	20	1
20,435	0,707	347	204	142	99	50	33	29	24	23	3170	170	275	20	1
20,459	0,707	427	278	206	152	90	60	44	35	30	3382	139	149	16	1
20,485	0,707	389	252	184	135	80	55	44	37	31	3435	165	162	20	0
20,512	0,707	380	208	154	117	76	55	43	35	30	1831	282	163	20	1
20,533	0,707	399	240	177	131	82	60	48	40	38	2401	222	145	18	1
20,560	0,707	394	214	156	119	76	57	45	36	32	1713	275	159	18	1
20,585	0,707	409	258	191	141	83	57	44	39	34	3057	168	152	18	1
20,611	0,707	336	219	173	139	89	59	44	35	29	2695	648	166	20	0
20,634	0,707	356	232	170	125	69	42	31	22	22	4221	189	239	20	0
20,660	0,707	368	235	180	139	84	52	35	28	24	2606	507	208	20	0

Objednatel: SÚS Královéhradeckého kraje a.s.  
 Kutnohorská 59, 500 04 Hradec Králové  
 Silnice: II/323  
 Úsek: 13,810 - 21,658

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

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]
20,685	0,707	339	229	174	131	79	54	36	26	23	4203	325	200	20	0
20,711	0,707	480	305	217	154	81	49	33	24	22	2842	145	207	8	3
20,735	0,707	413	281	210	156	96	62	50	42	36	4666	47	135	20	1
20,760	0,707	609	369	261	192	113	77	59	52	42	2038	64	98	1	7
20,784	0,707	449	299	221	166	103	72	55	46	40	3856	54	115	12	2
20,810	0,707	448	272	201	151	96	68	52	43	38	2480	139	122	9	3
20,834	0,707	323	194	138	99	60	45	35	29	24	3249	203	217	20	0
20,861	0,707	406	253	186	137	79	51	36	29	24	2802	245	192	20	1
20,882	0,707	351	239	179	132	78	56	43	36	32	5742	48	166	20	0
20,911	0,707	409	260	193	149	98	68	55	44	36	3170	132	119	18	1
20,932	0,707	316	192	135	95	53	39	32	27	23	4516	69	244	20	0
20,960	0,707	302	182	125	87	46	31	23	19	18	4373	104	315	20	0
20,985	0,707	294	172	119	82	40	26	20	16	15	4052	163	379	20	0
21,009	0,707	387	209	137	93	48	30	24	18	19	2296	162	312	8	3
21,035	0,707	358	212	140	92	42	25	17	11	11	3466	120	425	16	1
21,059	0,707	385	220	144	94	46	26	17	13	12	2708	163	403	11	2
21,082	0,707	424	245	159	104	48	27	19	15	11	3063	54	354	5	3
21,110	0,707	408	253	191	148	99	71	55	44	36	2609	206	118	20	1
21,135	0,707	472	303	219	164	104	78	66	54	46	3262	51	97	7	3
21,161	0,707	670	412	307	221	120	80	63	55	50	2098	54	89	1	7
21,185	0,707	970	562	383	266	149	107	86	68	58	1248	27	62	0	12
21,210	0,707	381	240	172	122	78	60	50	42	37	3889	59	139	16	1
21,234	0,707	669	430	320	240	155	116	89	70	58	2214	46	57	1	7
21,262	0,707	572	435	333	269	181	124	95	79	67	4757	28	51	12	2
21,284	0,707	498	299	213	157	96	74	58	47	49	2587	56	109	3	5
21,311	0,707	910	576	445	340	187	123	98	83	70	1510	69	46	0	10
21,334	0,707	1545	822	511	338	188	138	110	89	75	643	18	40	0	16
21,362	0,707	709	417	298	225	152	119	94	76	65	1573	52	53	1	9
21,384	0,707	653	396	275	192	112	74	53	47	39	1999	46	106	1	8
21,410	0,707	596	364	260	190	113	80	63	51	45	2195	55	95	2	6
21,436	0,707	941	542	379	266	147	97	81	67	61	1207	39	64	0	12
21,461	0,707	516	260	178	129	77	58	49	42	33	1357	129	146	2	7
21,482	0,707	994	602	430	313	185	118	86	67	56	1160	60	52	0	12
21,509	0,707	670	409	291	212	124	84	65	57	51	1950	49	85	1	8
21,532	0,707	1097	605	375	213	110	77	65	53	43	1026	19	98	0	13
21,560	0,707	643	397	287	210	121	79	60	50	43	1966	84	96	1	7
21,584	0,707	614	359	253	178	101	70	56	47	43	1923	58	110	1	7
21,610	0,707	460	265	188	134	78	53	36	28	28	2558	81	168	5	4
21,633	0,707	491	293	206	150	86	56	40	33	26	2095	171	163	6	4
21,640	0,707	412	230	164	120	72	52	39	30	24	1898	247	184	13	2
21,655	0,707	438	235	165	122	84	62	48	38	33	1807	139	141	5	4
<b>Průměrná hodnota:</b>		389	249	188	143	89	61	45	36	31	3849	180	196	16	1