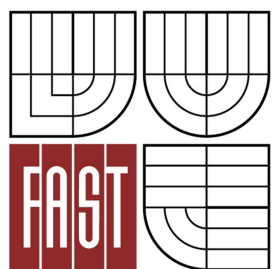




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

## **STUDIE MIMOÚROVŇOVÉ KŘIŽOVATKY R46**

THE STUDY INTERCHANGES R46

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN DOSTÁL**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. MICHAL KOSŇOVSKÝ, Ph.D.**

BRNO 2016



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav pozemních komunikací

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Diplomant</b>	Bc. Jan Dostál
<b>Název</b>	Studie mimoúrovňové křižovatky R46
<b>Vedoucí diplomové práce</b>	Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.
<b>Datum zadání diplomové práce</b>	31. 3. 2015
<b>Datum odevzdání diplomové práce</b>	15. 1. 2016
V Brně dne 31. 3. 2015	

.....  
doc. Dr. Ing. Michal Varaus  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

- digitální mapové podklady
- jednotná dopravní vektorová mapa
- příslušné ČSN, Technické podmínky, Vzorové listy platné v době vypracování diplomové práce

## **Zásady pro vypracování**

Předmětem práce je návrh mimoúrovňové křižovatky na rychlostní komunikaci R46 na jihu města Prostějov. Stávající mimoúrovňová křižovatka nevyhovuje současným parametrům. Nově navrhovaná křižovatka by měla také lépe napojit stávající silnici II/433 a nově plánovanou průmyslovou oblast v jižní oblasti města Prostějov.

## **Struktura bakalářské/diplomové práce**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

.....  
Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

**Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá návrhem mimoúrovňové křižovatky na rychlostní silnici R46. Jejím cílem je navrhnout optimální řešení z hlediska kapacity a bezpečnosti. Součástí práce je také návrh napojení na silnici II/433 a silnici III/37766. Toto řešení je součástí plánovaného obchvatu, podle územního plánu města Prostějov.

**Klíčová slova**

Mimoúrovňová křižovatka, dopravní stavby, studie, okružní křižovatka, obchvat, směrové řešení, výškové řešení, vzorové řezy

**Abstract**

The master's thesis focuses on design interchange on R46 highway. The purpose of this thesis is to design optimal solution of transport capacity and safety. The another part of the thesis is solution of connecting on roads II/433 and III/37766. This solution is part of bypass plan, by city plan of Prostějov.

**Keywords**

Interchange, road structures, study, roundabout, bypass, directional course, vertical course, sample cuts

...

## **Bibliografická citace VŠKP**

Bc. Jan Dostál *Studie mimoúrovňové křižovatky R46*. Brno, 2016. 23 s., 21 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací.  
Vedoucí práce Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 14.1.2016

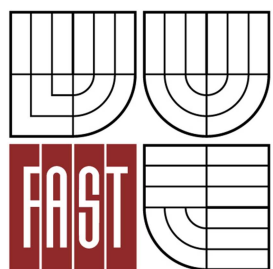
.....  
podpis autora  
Bc. Jan Dostál

**Poděkování:**

Zejména bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Michalu Kosňovskému, Ph.D. za podnětné rady a odborné vedení. Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří mi pomáhali, nebo mě jakkoliv podporovali během vytváření diplomové práce. A v neposlední řadě chci poděkovat svým rodičům za všestrannou podporu při studiu.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

## PRŮVODNÍ ZPRÁVA

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. JAN DOSTÁL**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. MICHAL KOSŇOVSKÝ, Ph.D.**

BRNO 2016

OBSAH

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
1.1	STAVBA .....	3
1.2	ZADAVATEL .....	3
1.3	ZHOTOVITEL PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE .....	3
<b>2</b>	<b>ZDŮVODNĚNÍ STUDIE.....</b>	<b>3</b>
2.1	CÍL STUDIE .....	4
<b>3</b>	<b>ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ.....</b>	<b>4</b>
3.1	PRŮCHOZÍ KORIDORY .....	4
<b>4</b>	<b>VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT .....</b>	<b>4</b>
4.1	PODKLADY .....	4
4.2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE NAVRHOVANÝCH KOMUNIKACÍ.....	4
4.3	DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÉ ÚDAJE .....	5
4.3.1	<i>Intenzity</i> .....	5
4.3.2	<i>Přídavné pruhy</i> .....	5
<b>5</b>	<b>CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ .....</b>	<b>6</b>
5.1	ČLENITOST ÚZEMÍ .....	6
5.2	GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	6
5.3	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	6
5.4	VYUŽITÍ ÚZEMÍ.....	6
5.5	OCHRANNÁ PÁSMA .....	7
<b>6</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....</b>	<b>7</b>
6.1	GEOMETRIE TRASY .....	7
6.1.1	<i>Směrové řešení</i> .....	7
6.1.2	<i>Výškové řešení</i> .....	10
6.1.3	<i>Šířkové řešení</i> .....	13
6.1.4	<i>Konstrukce vozovky</i> .....	14
6.2	KŘÍŽOVATKY .....	15
6.3	MOSTY, TUNELY, GALERIE.....	17
6.4	OBSLUŽNÁ ZAŘÍZENÍ .....	17
6.5	VYBAVENÍ ÚZEMÍ .....	17
6.5.1	<i>Přeložky</i> .....	17
6.5.2	<i>Demolice, příprava území</i> .....	17
6.5.3	<i>Zásahy do ochranných pásem</i> .....	17
6.6	REALIZACE STAVBY .....	17
6.7	BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ .....	17
<b>7</b>	<b>ZHDNOCENÍ VARIANT .....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....</b>	<b>19</b>



---

<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>20</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>21</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>22</b>
<b>SEZNAM GRAFICKÝCH PŘÍLOH .....</b>	<b>23</b>

## 1 Identifikační údaje

### 1.1 Stavba

Název: Mimoúrovňová křižovatka na R46  
Místo: kraj Olomoucký, okres Prostějov  
Katastrální území: Prostějov

### 1.2 Zadavatel

Zadavatel: Magistrát města Prostějova  
nám T. G. Masaryka 130/14  
796 01 Prostějov

### 1.3 Zhotovitel projektové dokumentace

Projektant: Bc. Jan Dostál  
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební  
Veveří 331/95  
602 00 Brno

## 2 Zdůvodnění studie

Rychlostní silnice R46 převádí dopravu městem Prostějov ze směrů Olomouc a Brno. Tato rychlostní silnice má 3 sjezdy pro město Prostějov. V severní části, v centru a v jižní části města.

Jižní sjezd je řešený jako jednosměrná mimoúrovňová křižovatka, která umožňuje napojení na R46 jen ve směru na Brno a sjezd ze směru Olomouc. Dále u jižního sjezdu chybí odbočovací pruh odpovídající ČSN 73 6102. Mimoúrovňová křižovatka v centru města Prostějov má 3 sjezdy, kde ani jeden nemá odbočovací pruh a u dvou případů je sjezd tvořen nebezpečně prudkou vratnou rampou. Dále má dva nájezdy na R46, kdy jen jeden z nich je s odpovídajícím připojovacím pruhem. Tato MÚK nesplňuje ani minimální vzdálenost mezi mimoúrovňovými křižovatkami a je vzdálená od severní mimoúrovňové křižovatky 1 km. Tato mimoúrovňová křižovatka je nevyhovující a uvažuje se také o jejím zrušení.

## 2.1 Cíl studie

Tato studie vychází z územního plánu města Prostějov, kdy tato mimoúrovňová křižovatka nahradí jižní jednosměrnou mimoúrovňovou křižovatku. Nově zbudovaná MÚK zajistí všesměrné napojení na R46 a bude součástí plánovaného obchvatu města, z důvodu odlehčení dopravy v centru města. Součástí předkládaného řešení je i napojení na silnici II/433 a na silnici III/37766 s přihlédnutím na rozvoj cyklistické dopravy v centru i okolí města. Ve studii nebyly zpracovány pracovní příčné řezy, jelikož to není vyžadováno směrnicí pro dokumentaci staveb pozemních komunikací.

## 3 Zájmové území

Zájmové území studie se nachází za jižní hranicí města Prostějov. Stávající oblast zájmového území je v odlesněném, hospodářsky a rekreačně využívaném území.

Z geomorfologického hlediska se jedná o rovinatý terén spadající pod severní část Hornomoravského úvalu.

### 3.1 Průchozí koridory

Směrově i výškově je vedení větví navrhované křižovatky podmíněno morfologií terénu a stávající zástavbou. Dalším ovlivňujícím faktorem ovlivňujícím návrh trasy je malá vzdálenost odsazené osy silnice II/433, sjezd na čerpací stanici OMV.

Nový návrh MÚK Brněnská a napojení na silnice II/433 a III/37766 je svou polohou situován do ploch určených pro zemědělské účely.

## 4 Výchozí údaje pro návrh variant

### 4.1 Podklady

#### Mapové podklady:

Trasa rychlostní silnice R46, silnice II/433 a III/37766 byly zakresleny do digitálních map v souřadném systému JTSK a výškovém systému B.p.v.

### 4.2 Základní údaje navrhovaných komunikací

#### Mimoúrovňová křižovatka

Větve mimoúrovňové křižovatky jsou navrženy v souladu s ČSN 73 6102

## Varianta 1

### Větev A

Volná šířka 9,0 m,  $V_n=50$  km/h

### Větev B

Volná šířka 7,25 m,  $V_n=70$  km/h

### Větev C

Volná šířka 7,25 m,  $V_n=60$  km/h

### Větev D

Volná šířka 7,25 m,  $V_n=60$  km/h

## Místní komunikace

### Silnice II/150a

Volná šířka 9,50 m,  $V_n=70$  km/h

### Silnice II/150b

Volná šířka 9,50 m,  $V_n=70$  km/h

## Mostní objekty

Mostní objekty budou navrženy v souladu s požadavky ČSN 76 6201.  
Zatěžovací třída A dle ČSN 73 6203

## 4.3 Dopravně inženýrské údaje

### 4.3.1 Intenzity

Intenzity na rychlostní silnici R46, silnicích II/433 a III/37766 byly převzaty ze sčítání dopravy z roku 2010 a přepočítány na rok 2020 až 2040 dle TP 225 pomocí růstových koeficientů. Byl také proveden odhad intenzit na nově navržených komunikacích napojujících se na stávající místní komunikace, s přihlédnutím k jejich vlivu na dopravní změny v jejím okolí a centru města Prostějov. Tyto intenzity jsou shrnuty v příloze C ve 3 etapách postupné výstavby mimoúrovňové křižovatky a obchvatu kolem města Prostějov.

Pro potřeby návrhu skladby vozovek byla provedena prognóza růstu dopravy TNV na návrhové období 25 let pro asfaltové kryty.

### 4.3.2 Přídavné pruhy

#### Průpletový úsek

Délka průpletového úseku byla navržena dle normy ČSN 73 6202, čl. „příloha G“. Tyto délky jsou shrnuty v příloze A.

## Připojovací, odbočovací pruhy

Délka připojovacích a odbočovacích úseků byla navržena dle normy ČSN 73 6202, čl. 5.2.3. Tyto délky jsou shrnuty v příloze A.

## 5 Charakteristika území

### 5.1 Členitost území

Zájmové území náleží dle geomorfologického lexikonu České republiky k regionu Český masív, Karpaty. Podsoustava (oblast) kvartér.

Nadmořské výšky zájmového území se pohybují od 218 do 232 m. n. m.

### 5.2 Geologické poměry

MÚK Brněnská je situována ve svažitém terénu tvořeném nezpevněnými sedimenty, sprašová hlína. Český masív tvoří pokryvné útvary a postvariské magmatity.

### 5.3 Hydrogeologické poměry

Dané území náleží podle klimatické klasifikace do mírně teplé oblasti MT 11. Pro tuto oblast je charakteristické dlouhé, teplé a suché léto, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a podzimem a krátká, mírně teplá a velmi suchá zima s krátkým trváním.

Hydrogeologický rajon zahrnuje území tvořené kvarténními fluviálními uloženinami Valové, Romže, Hané a jejich přítoků.

Fluviální písčité štěrky a písky tvoří spodní část uloženin údolní nivy a terasových akumulací. Štěrkopísky údolních niv a přilehlých nízkých teras vytvářejí hlavní hydrogeologický průlinový kolektor. Počevním izolátorem jsou pelitické sedimenty, zpravidla neogenní jíly. Stropní izolátor tvoří povodňové hlíny svrchní části údolní nivy, resp. sprašové hlíny, pokrývající terasové stupně. V závislosti na mocnosti a litologickém složení souvrství písčitých štěrků a písků se pohybují i součinitele filtrace a průtočnosti. Medián koeficientu transmisivity odpovídá hodnotě  $4,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

### 5.4 Využití území

#### Sídelní útvary:

V zájmovém území se nachází – čerpací stanice OMV, čerpací stanice AVANTI, Židovský a městský hřbitov, Dřevo TRUST, a.s., PV-Auto

#### Síť pozemních komunikací zájmového území tvoří:

#### Rychlostní silnice

R46: Olomouc – Prostějov – Vyškov – Brno

## Silnice II.třídy

II/433: Žešov – Prostějov

## Silnice III.třídy

III/37766: Určice - Prostějov

Zájmové území je v současné době využíváno převážně k zemědělským účelům. Pro sportovní a rekreační aktivity slouží především přilehlé pěší stezky a cyklostezky.

## 5.5 Ochranná pásma

### Komunikace

Rychlostní silnice, větve MÚK - 100 m od osy přilehlého jízdního pásu  
silnice II. třídy - 15 m od osy vozovky nebo od osy přilehlého jízdního pásu  
silnice III. třídy - 15 m od osy

### Ochranná pásma inženýrských sítí

Nadzemní elektrické vedení 22 kV	- 7 m od osy krajního vodiče
Plynovody	
vysokotlaký DN 200 – 500	- 8 m od okraje potrubí
středotlaký	- 4 m od okraje potrubí
technologické objekty	- 4 m od objektu
Vodovody	- 2 m od okraje potrubí
Kanalizace	- 3 m od okraje potrubí
Dálkové kabely	- 2 m od kabelu
Telekomunikační vedení	- 1,5m od kabelu
Ostatní kabely	- 1 m od kabelu

## 6 Základní údaje technického řešení

### 6.1 Geometrie trasy

#### 6.1.1 Směrové řešení

#### Rychlostní silnice R46

Směrové řešení rychlostní silnice R46 bude zachováno dle stávajícího stavu. Rychlostní silnice v řešeném úseku začíná levotočivým obloukem o poloměru  $R=1500\text{m}$ , který pokračuje přes přechodnici do přímé.

Přehled směrového řešení

označení	staničení [km]	směrový prvek	délka
ZÚ	0,70000	$R=1500\text{m}$	194,39 m
KP	0,89439	přechodnice	209,07 m
PT	1,10346	přímá	896,54 m
KÚ	2,00000		

### Větev A

Trasa navazuje na okružní křižovatku č. 1 směrovou přímou, po níž následuje pravotočivý oblouk o  $R=250\text{m}$ . Dále větev A pokračuje přímou, ve které překračuje mostním objektem rychlostní silnici R46. Následuje pravotočivý oblouk o  $R=80\text{m}$ , kterým se trasa napojuje na přímou rychlostní silnice R46.

Přehled směrového řešení

označení	staničení [km]	směrový prvek	délka
ZÚ	0,01700	přímá	0,51 m
TP	0,01751	přechodnice	30,00 m
PK	0,04751	$R=250\text{m}$	29,05 m
KP	0,07656	přechodnice	30,00 m
PT	0,10656	přímá	284,16 m
TP	0,39072	přechodnice	50,00 m
PK	0,44072	$R=80\text{m}$	316,05 m
KP	0,75677	přechodnice	50,00 m
PT=KÚ	0,80677		

### Větev B

Trasa se odpojuje z větve A levotočivou přechodnicí a pokračuje přímou. Poté následuje levotočivý oblouk o  $R=210\text{m}$ , kterým se trasa napojuje na přímou rychlostní silnice R46.

Přehled směrového řešení

označení	staničení [km]	směrový prvek	délka
ZÚ=KP	0,00000	přechodnice	50,00 m
PT	0,05000	přímá	138,65 m
TP	0,18865	přechodnice	70,00 m
PK	0,25865	$R=210\text{m}$	52,85 m
KP	0,31150	přechodnice	70,00 m
PT=KÚ	0,38150		

### Větev C

Trasa se odpojuje z přímé rychlostní silnice R46 pravotočivým obloukem o  $R=125\text{m}$  a napojuje se na větev A.

Přehled směrového řešení

označení	staničení [km]	směrový prvek	délka
ZÚ=TP	0,00000	přechodnice	60,00 m
PK	0,06000	$R=125\text{m}$	153,45 m
KP	0,21345	přechodnice	60,00 m
PT=KÚ	0,27345		

### Větev D

Trasa se odpojuje z větve A pravotočivým obloukem o  $R=190\text{m}$  a napojuje se na rychlostní silnici R46.

Přehled směrového řešení

označení	staničení [km]	směrový prvek	délka
ZÚ=TP	0,00000	přechodnice	60,00 m
PK	0,06000	$R=190\text{m}$	212,46 m
KP	0,27246	přechodnice	60,00 m
PT=KÚ	0,33246		

### Silnice II/150a

Trasa navazuje na okružní křižovatku č.1 směrovou přímou po níž následuje pravotočivý oblouk o  $R=110\text{m}$ . Dále silnice přechází inflexním bodem do levotočivého oblouku o  $R=375\text{m}$  a pokračuje přímou. Po ní následuje levotočivý oblouk o  $R=250\text{m}$  a přímou se napojuje na okružní křižovatku č.2.

Přehled směrového řešení

označení	staničení [km]	směrový prvek	délka
ZÚ	0,01700	přímá	12,91 m
TP	0,02991	přechodnice	30,00 m
PK	0,05991	$R=110\text{m}$	52,74 m
KP	0,11265	přechodnice	30,00 m
PT=TP	0,14265	přechodnice	70,00 m
PK	0,21265	$R=375\text{m}$	61,90 m
KP	0,27455	přechodnice	70,00 m
PT	0,34455	přímá	510,15 m
TP	0,85470	přechodnice	30,00 m
PK	0,88470	$R=250\text{m}$	34,68 m
KP	0,91938	přechodnice	30,00 m
PT	0,94938	přímá	42,86 m
KÚ	0,99224		

### Silnice II/150b

Trasa navazuje na okružní křižovatku č. 2 směrovou přímou.

Přehled směrového řešení

označení	staničení [km]	směrový prvek	délka
ZÚ	0,01500	přímá	135,00 m
KÚ	0,15000		

## 6.1.2 Výškové řešení

### Rychlostní silnice R46

Podélný profil rychlostní silnice je totožný se stávajícím stavem. Pro celý úsek je charakteristický údolnicový oblouk o poloměru  $R=14000\text{m}$ .

Přehled výškového řešení

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,700000				
		-4,00%	411,25		
1	1,111250			14 000	300,651
		0,30%	888,75		
KÚ	2,000000				

### Větev A

Podélný profil větve A klesá z okružní křižovatky č. 1 do údolnicového oblouku o  $R=1500\text{m}$ . Poté následuje stoupání do vrcholového oblouku s  $R=2500\text{m}$ , které zčásti vede po mostním objektu, kterým překonává rychlostní silnici R46. Za obloukem niveleta klesá do údolnicového oblouku o  $R=4000\text{m}$ . Následuje mírné stoupání do KÚ, kde se napojuje na rychlostní silnici R46.

Přehled výškového řešení

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,017000				
		-1,00%	131,59		
1	0,148591			1 500	45,459
		5,06%	164,48		
2	0,313070			2 500	99,572
		-2,90%	375,25		
3	0,688316			4 000	64,492
		0,32%	118,46		
KÚ	0,806772				

### Větev B

Podélný profil větve B klesá z větve A do údolnicového oblouku o  $R=1500\text{m}$ , pokračuje stoupáním do vydatého svahového oblouku o  $R=1500\text{m}$  a následným stoupáním se napojuje na rychlostní silnici R46.

Přehled výškového řešení

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,000000				
		-3,17%	86,03		
1	0,086030			1 500	27,504
		0,50%	207,07		
2	0,293098			1 500	13,417
		2,29%	88,40		
KÚ	0,381495				

### Větev C

Podélný profil větve C klesá z rychlostní silnice R46 do údolnicového oblouku o  $R=1000\text{m}$ . Niveleta následně stoupá do vrcholového oblouku o  $R=2000\text{m}$  a klesáním se napojuje na větev A.

Přehled výškového řešení

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,000000				
1	0,081476	-0,46%	81,48	1 000	21,449
2	0,173939	3,90%	92,46	2 000	49,113
KÚ	0,273446	-1,98%	99,51		

### Větev D

Podélný profil větve D stoupá z rychlostní silnice větve A do vrcholového oblouku o  $R=2000\text{m}$ . Niveleta následně klesá do údolnicového oblouku o  $R=1000\text{m}$  a mírným stoupáním se napojuje na rychlostní silnici R46.

Přehled výškového řešení

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,000000				
1	0,131443	1,62%	131,44	2 000	56,713
2	0,241359	-4,05%	109,92	1 000	22,557
KÚ	0,332464	0,46%	91,11		

### OK č.1

Podélný profil okružní křižovatky č. 1 vedený na hranici okružního pásu a pojižděného prstence je tvořen jedním údolnicovým a jedním vrcholovým obloukem.

Přehled výškového řešení

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,000000				
1	0,009466	-1,83%	9,47	430	6,768
2	0,049626	1,32%	40,16	400	6,290
KÚ	0,069116	-1,83%	19,49		

### Silnice II/150a

Podélný profil silnice II/150a stoupá z okružní křižovatky č.1 do svahového vydatého oblouku o R=15000m. Niveleta dále stoupá do dalšího svahového vydatého oblouku o R=10000m a stoupáním se napojuje na okružní křižovatku č2.

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,017000				
		0,30%	438,13		
1	0,455130			15 000	13,702
		0,50%	429,57		
2	0,884704			10 000	92,854
		2,34%	107,53		
KÚ	0,992237				

### OK č.2

Podélný profil okružní křižovatky č. 1 vedený na hranici okružního pásu a poježděného prstence je tvořen jedním údolnicovým a jedním vrcholovým obloukem.

Přehled výškového řešení

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,000000				
		-1,76%	9,38		
1	0,009379			210	5,056
		3,06%	20,66		
2	0,030035			400	9,642
		-1,76%	26,52		
KÚ	0,056550				

### Silnice II/150b

Podélný profil silnice II/150b stoupá z okružní křižovatky č. 2.

Přehled výškového řešení

čís. Vrch.	staničení [km]	sklon	délka [m]	poloměr [m]	délka tečny [m]
ZÚ	0,015000				
		0,50%	135,00	-	-
KÚ	0,150000				

### 6.1.3 Šířkové řešení

Návrh trasy rychlostní silnice R46 a silnic II/150a a II/150b je proveden v souladu s ČSN 73 6101, návrh větví MÚK odpovídá ČSN 73 6102.

#### Rychlostní silnice R46 - kategorie S22,5/110:

nezpevněná krajnice .....	2 x 0,50m	= 1,00m
zpevněná krajnice .....	2 x 1,50m	= 3,00m
vodící proužek .....	2 x 0,25m	= 0,50m
jízdní pruhy.....	4 x 3,50m	= 14,00m
vodící proužek .....	2 x 0,25m	= 0,50m
zpevněná krajnice .....	2 x 0,25m	= 0,50m
<u>střední dělicí pás .....</u>	<u>1 x 3,00m</u>	<u>= 3,00m</u>
průjezdná (volná) šířka		= 22,50m

#### Jednopruhová větev – volná šířka 7,25m, Vn=60,70km/h:

nezpevněná krajnice .....	2 x 0,50m	= 1,00m
zpevněná krajnice .....	1 x 0,25m	= 0,25m
vodící proužek .....	2 x 0,25m	= 0,50m
jízdní pruh.....	1 x 3,50m	= 3,50m
<u>zpevněná krajnice .....</u>	<u>1 x 2,00m</u>	<u>= 2,00m</u>
průjezdná (volná) šířka		= 7,25m

#### Dvoupruhová větev – volná šířka 9,0m, Vn=50 km/h:

nezpevněná krajnice .....	2 x 0,50m	= 1,00m
zpevněná krajnice .....	2 x 0,25m	= 0,50m
vodící proužek .....	2 x 0,25m	= 0,50m
<u>jízdní pruhy.....</u>	<u>2 x 3,50m</u>	<u>= 7,00m</u>
průjezdná (volná) šířka		= 9,00m

#### Silnice II/150a - kategorie S9,5/70-modifikovaná v intravilánu:

nezpevněná krajnice .....	2 x 0,50m	= 1,00m
zpevněná krajnice .....	2 x 0,50m	= 1,00m
vodící proužek .....	2 x 0,25m	= 0,50m
<u>jízdní pruhy.....</u>	<u>2 x 3,50m</u>	<u>= 7,00m</u>
průjezdná (volná) šířka		= 9,50m

#### Silnice II/150b - kategorie S 9,5/70:

nezpevněná krajnice .....	2 x 0,50m	= 1,00m
zpevněná krajnice .....	2 x 0,50m	= 1,00m
vodící proužek .....	2 x 0,25m	= 0,50m
<u>jízdní pruhy.....</u>	<u>2 x 3,50m</u>	<u>= 7,00m</u>
průjezdná (volná) šířka		= 9,50m

### 6.1.4 Konstrukce vozovky

Konstrukce vozovek byly navrženy dle TP 170 (dodatek č. 1), podle počtu TNV, spočítaných v příloze F.

#### Rychlostní silnice R46

Je zachována v původním stavu, kromě rozšířené o přídatné pruhy, které budou shodné se skladbami vozovek příslušných větví MÚK.

#### Větev A, B, C, D

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11+	40mm	ČSN EN 13108-5
Spojovací postřik z kation. emulze	PS-EK	0,20-0,25 kg/m <sup>2</sup>	ČSN 73 6129
Asfaltový beton ložní	ACL 16+	60mm	ČSN EN 13108-1
Spojovací postřik z kation. emulze	PS-EK	0,30-0,35 kg/m <sup>2</sup>	ČSN 73 6129
Asfaltový beon podkladní	ACP16+	60mm	ČSN EN 13108-1
Infiltrační postřik z kation. emulze	PI-EK	1,00 kg/m <sup>2</sup> /	ČSN 73 6129
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200mm	ČSN 73 6126-1
Štěrkostrť	ŠDA	min. 250mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 610mm	

#### Větev A, OK č. 1, silnice II/150a, silnice II/433

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11S	40mm	ČSN EN 13108-5
Spojovací postřik z kation. emulze	PS-EK	0,20-0,25 kg/m <sup>2</sup>	ČSN 73 6129
Asfaltový beton ložní	ACL 16S	70mm	ČSN EN 13108-1
Spojovací postřik z kation. emulze	PS-EK	0,30-0,35 kg/m <sup>2</sup>	ČSN 73 6129
Asfaltový beon podkladní	ACP22S	90mm	ČSN EN 13108-1
Infiltrační postřik z kation. emulze	PI-EK	1,00 kg/m <sup>2</sup> /	ČSN 73 6129
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200mm	ČSN 73 6126-1
Štěrkostrť	ŠDA	min. 250mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 650mm	

#### Silnice II/150a, OK č. 2, silnice II/150b, silnice III/37766

Asfaltový beton obrusný	ACO 11+	40mm	ČSN EN 13108-1
Spojovací postřik z kation. emulze	PS-EK	0,20-0,25 kg/m <sup>2</sup>	ČSN 73 6129
Asfaltový beton ložní	ACL 16+	60mm	ČSN EN 13108-1
Spojovací postřik z kation. emulze	PS-EK	0,30-0,35 kg/m <sup>2</sup>	ČSN 73 6129
Asfaltový beon podkladní	ACP22+	90mm	ČSN EN 13108-1
Infiltrační postřik z kation. emulze	PI-EK	1,00 kg/m <sup>2</sup> /	ČSN 73 6129
Štěrkostrť	ŠDA	200mm	ČSN 73 6126-1
Štěrkostrť	ŠDA	min. 150mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 540mm	

### Ochranné ostrůvky, střední dělicí pás větve A

Betonová dlažba		80mm	ČSN 73 6131
Lože z drti frakce 4/8mm		40mm	ČSN 73 6126-1
Štěrkoдрť	ŠDA	min. 200mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 320mm	

### Pojížděné prstence OK č. 1 a OK č. 2

Žulové kostky 200/200/200		200mm	ČSN 73 6131
Betonové lože		60mm	ČSN 73 6124-1
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	150mm	ČSN 73 6126-1
Štěrkoдрť	ŠDA	min. 150mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 560mm	

### Cyklostezka

Asfaltový beton ohrusný	ACO 11+	50mm	ČSN EN 13108-1
Spojovací postřik z kation. emulze	PS-EK	0,5 kg/m <sup>2</sup>	ČSN 73 6129
R-mat	R-mat	50mm	ČSN EN 13108-8
Mechanicky zpevněná zemina	MZ	min. 200mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		min. 300mm	

## 6.2 Křižovatky

Situačně jsou všechny křižující komunikace zakresleny v situaci stavby 1:1000. Podélné profily a vzorové příčné řezy křižujících komunikací I ramp křižovatek jsou doloženy v samostatných přílohách.

### MÚK Brněnská

Při návrhu tvaru mimoúrovňové křižovatky se vycházelo z doporučených variant řešení, které byly zpracovány v rámci této studie. Řešeny byly 4 varianty: MÚK trubkovitá, rozštěpová typ1, rozštěpová typ 2, srdcovitá.

### Okružní křižovatka č. 1

Návrh okružní křižovatky vychází z dopravně inženýrských podkladů a konkrétních podmínek místa, na němž bude umístěna. Pro návrh geometrického tvaru křižovatky a pro stanovení výhledových intenzit dopravy a skladby jednotlivých dopravních proudů byl zpracován dopravní průzkum.

Mimoúrovňová okružní křižovatka je uspořádaná tak, že vozidla do křižovatky najíždějí a odbočují vpravo v 1 jízdním pruhu a po okružním jízdním pásu se pak pohybují k požadovanému výjezdu, do kterého odbočují rovněž vpravo. Výjezdová větev křižovatky je také navržena jako jednopruhová. Výjezd a vjezd paprsků křižovatky je oddělen dopravními ostrůvky, které jsou navrženy zpevněné, dlážděné s ostrůvkovou obrubou.

Osa jízdniho pásu okruhu je navržena o poloměru  $R = 14$  m. Navržen je jeden jízdni pruh šířky 5,00m. Podélný profil dosahuje max. 1,83%, což je v souladu s doporučením ČSN 73 61 02 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. Příčný sklon je volen jednotně 2,50 % od středu. Šířka pojížděného prstence je 2m.

Podélný sklon větví křižovatky je navržen max. do 1,00%. Návrhová rychlost na větvích je stanovena na 30 km/h. Poloměr připojovacích směrových oblouků v pravém okraji jízdniho pásu z nájezdové na okružni pás je volen 15 m. Poloměr odbočovacích směrových oblouků v pravém okraji jízdniho pásu při výjezdu z okružniho pásu je volen 18 m. Severní a jižní větev je ve vjezdu postupně rozšířená z 3,25m na 4,25m a ve výjezdu z 3,25m na 3,75m. Západní větev je ve výjezdu postupně rozšířená z 4,25m na 4,75m a ve výjezdu z 4,25m na 5,25m. Východní větev je směrově rozdělená, a proto je větev výjezdu i vjezdu rozšířená na minimální hodnotu 5,50m

Ostrůvky budou provedeny v délkách 10-15m a šířkách 1-5m. Ostrůvek na vjezdu z Větve A a ze severní strany silnice II/433 budou opatřeny přejezdy pro cyklisty. Tyto přejezdy budou ve vzdálenosti min. 5m od okružniho pásu s ohledem na snahu, být co nejbliže křižovatce. Tyto přejezdy budou v nejužších místech dosahovat min. šířky 3m.

## Okružni křižovatka č. 2

Návrh okružni křižovatky vychází z dopravně inženýrských podkladů a konkrétních podmínek místa, na němž bude umístěna. Pro návrh geometrického tvaru křižovatky a pro stanovení výhledových intenzit dopravy a skladby jednotlivých dopravních proudů byl zpracován dopravní průzkum.

Mimoúrovňová okružni křižovatka je uspořádaná tak, že vozidla do křižovatky najíždějí a odbočují vpravo v 1 jízdni pruhu a po okružni jízdni pásu se pak pohybují k požadovanému výjezdu, do kterého odbočují rovněž vpravo. Výjezdová větev křižovatky je také navržena jako jednopruhová. Výjezd a vjezd paprsků křižovatky je oddělen dopravními ostrůvky, které jsou navrženy zpevněné, dlážděné s ostrůvkovou obrubou.

Osa jízdniho pásu okruhu je navržena o poloměru  $R = 12$  m. Navržen je jeden jízdni pruh šířky 5,00m. Podélný profil dosahuje max. 3,06%, což je v souladu s doporučením ČSN 73 61 02 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. Příčný sklon je volen jednotně 2,50 % od středu. Šířka pojížděného prstence je 2,5m.

Podélný sklon větví křižovatky je navržen max. do 2,34%. Návrhová rychlost na větvích je stanovena na 30 km/h. Poloměr připojovacích směrových oblouků v pravém okraji jízdniho pásu z nájezdové na okružni pás je volen 15 m. Poloměr odbočovacích směrových oblouků v pravém okraji jízdniho pásu při výjezdu z okružniho pásu je volen 18 m. Západní a východní větev je ve výjezdu postupně rozšířená z 4,25m na 4,75m a ve výjezdu z 4,25m na 5,25m. Severní a jižní větev je rozšířená ve vjezdu postupně z 2,75m na 4,25m a ve výjezdu z 2,75m na 4,75m.

## Dopravně inženýrská opatření

Okružni křižovatky budou umístěny za značkou začátku obce. Dovolená rychlost na ní tedy bude 50 km/h.

## 6.3 Mosty, tunely, galerie

V rámci stavby bude řešen jeden mostní objekt.

### Mostní objekt převádějící větev A přes rychlostní silnici R46:

Charakteristika mostu   jednopolový, jednostránkový, předpjatý

Délka přemostění       35m

Délka mostu             40m

Úhel křížení            82°

## 6.4 Obslužná zařízení

V prostoru stavby nejsou plánována žádná obslužná dopravní zařízení.

## 6.5 Vybavení území

### 6.5.1 Přeložky

V rámci stavby bude realizována přeložka polní cesty.

### 6.5.2 Demolice, příprava území

V okolí okružních křižovatek bude potřeba odstranit úseky stávajících silnic II/433 a III/37766.

### 6.5.3 Zásahy do ochranných pásem

V této fázi studie nejsou evidovány žádné zásahy do ochranných pásem.

## 6.6 Realizace stavby

Realizace stavby bude rozdělena na dvě etapy.

V první etapě bude MÚK prováděna převážně při částečném zachování provozu na stávající rychlostní silnici R46. Dále bude provedena stavba okružní křižovatky č. 1 s úplným nebo částečným přerušením provozu na silnici II/433.

V etapě druhé bude provedeno napojení silnice II/150a z OK č. 1 na Ok č. 2 a zbudování okružní křižovatky č. 2 s úplným nebo částečným přerušením provozu na silnici III/37766.

## 6.7 Bezpečnostní zařízení

V hlavní trase rychlostní silnice R46, u větví křižovatky a u silnic II/150a a II/150b budou osazeny směrové sloupky a svodidla dle požadavků ČSN 73 6101.

Svodidla JSNH4 s úrovní zadržení N2 budou osazena v 0,5m od konce zpevněné krajnice u rychlostní silnice v místě přemostění větve A a na větvích křižovatky 0,5m od konce zpevněné krajnice při výšce násypu vyšší než 3m.

Směrové sloupky (flexibilní ocelové) budou osazeny v nezpevněné části krajnice, a to na hranici volné šířky komunikace, tj. 0,50 m od konce zpevněné krajnice. Výška sloupků bude 1,05 m nad krajnicí a na sloupku budou připevněny odrazky. Sloupky se osadí vstřícně v přímé po 50,0 m a ve směrových obloucích dle poloměru.

## 7 Zhodnocení variant

Byly vypracovány 4 varianty mimoúrovňové křižovatky Brněnská. Tyto varianty byly zhodnoceny z technicko-dopravního kritéria a také z ekonomického hlediska. U těchto variant šlo o sjednocení bezpečnostního, komfortního i projekčního hlediska a volení kompromisních řešení.

**Varianta 1** - Jde o trubkovitou mimoúrovňovou křižovatku, s jednou vratnou rampou a přemostěním stávající rychlostní komunikace R46. Z ekonomického hlediska je tato křižovatka nejvýhodnější.

**Varianta 2** – Jde o rozštěpovou mimoúrovňovou křižovatku, s jednou vratnou rampou. Její nevýhodou je přemostění stávající rychlostní komunikace R46 a dvou větví múk. Z ekonomického hlediska by byla proto nevýhodnější, než varianta 1.

**Varianta 3** - Jde o rozštěpovou mimoúrovňovou křižovatku, kde dochází k přemostění stávající rychlostní komunikace R46 a větve múk ve více výškových úrovních. I přes nejpříznivější komfortnost křižovatky, tak z ekonomického hlediska i realizace by byla výrazně nejvýhodnější.

**Varianta 4** - Jde o srdcovitou mimoúrovňovou křižovatku, s dvěma vratnými rampami a přemostěním rychlostní silnice R46. Její nevýhodou je vznik průpletového úseku mezi vratnými rampami. Z hlediska bezpečnosti je tato křižovatka nejnevýhodnější z variant a z ekonomického hlediska by byla mírně nevýhodnější, než varianta 1.

## 8 Závěr a doporučení

Byla vypracována studie s návrhem všesměrné MÚK na rychlostní silnici R46 a jejího napojení na silnice II/433 a III/37766 dle ÚP města Prostějov. Pomocí vlečných křivek a kapacitních posudků byly také posouzeny jako vyhovující obě okružní křižovatky.

### **Pro zpracování dalších stupňů projektové dokumentace projektant doporučuje:**

1. Shromáždit nutné podklady a průzkumy pro další stupeň PD, a to:
  - Podrobné geodetické (tachymetrické) zaměření zbývajících území trasy včetně inženýrských sítí a vyhotovení účelové mapy v měřítku 1 : 1 000.
  - odtokové poměry
  - aktuální dopravně inženýrské údaje
  - podrobný inženýrsko-geologický průzkum
  - statické výpočty zatížitelnosti mostních objektů
  - protikorozní průzkum a průzkum vlivu bludných proudů
  - hydrologické údaje a výpočty
  - pedologický průzkum
  - biologický průzkum
  - přírodovědecký průzkum
  - doplnit prvky ochrany životního prostředí proti účinkům hluku z dopravy na základě vypracování hlukové a emisně-imisní studie
2. Dopracovat dokumentaci EIA
3. Zabezpečit vypracování studie pozemkových úprav

Brno, leden 2016

.....  
Bc. Jan Dostál

## Seznam použitých zkratk

ČSN	-	Česká státní norma
TP	-	Technické podmínky
MÚK	-	Mimoúrovňová křižovatka
RPDI	-	Roční průměr denních intenzit
OK	-	Okružní křižovatka
TP, PT	-	Styk tečny a přechodnice
PK, KP	-	Styk přechodnice a kružnice
ZÚ	-	Začátek úseku
KÚ	-	Konec úseku
A	-	Parametr klotoidy
R	-	Poloměr
B.p.v.	-	Balt po vyrovnání
S-JTSK	-	Jednotná trigonometrická síť katastrální

## Seznam použité literatury

- **ČSN 73 6101**: Projektování silnic a dálnic, Český normalizační institut, 2004
- **ČSN 73 6102**: Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, edice 2, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012
- **ČSN 73 6110**: Projektování místních komunikací, Český normalizační institut, 2006
- **VL 1**: DOPRAVOPROJEKT BRNO, A.S., Vozovky a krajnice, Ministerstvo dopravy ČR, 2006
- **VL 2.2**: DOPRAVOPROJEKT BRNO, A.S., Odvodnění, Ministerstvo dopravy ČR, 2008
- **VL 3**: DOPRAVOPROJEKT BRNO, A.S., Křižovatky, Ministerstvo dopravy ČR, 2012
- **Zákon č. 361/2000 Sb.**, o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)
- **Zákon č. 13/1997 Sb.**, o pozemních komunikacích
- **TP 225**: LUDĚK BARTOŠ, Prognóza intenzit automobilové dopravy, 2. Vydání, EDIP s.r.o., 2012
- **TP 170**, dodatek č. 1: MICHAL VARAUS, LUDVÍK VÉBR A KOL., Navrhování vozovek pozemních komunikací, Ministerstvo dopravy ČR, 2010
- **TP 179**: LUDĚK BARTOŠ, Navrhování komunikací pro cyklisty, 1. Vydání, EDIP s.r.o., 2006
- **TP 135**: V – projekt s.r.o., Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, 2. vydání, MD ČR
- **TP 133**: Ing. Antonín Seidl, Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, 2. Vydání, Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací, 2011
- **TP 65**: Ing. Antonín Seidl, Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, 2. Vydání, Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací, 2011
- **TP 234**: LUDĚK BARTOŠ, Posuzování kapacity okružních křižovatek, 1. Vydání, EDIP s.r.o., 2012
- **Mapy.cz**. [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) [online]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>
- **ČÚZK**: Státní správa zeměměřictví a katastru [online]. Český úřad zeměměřický a katastrální. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz>
- **Mapy Google** [online]. © 2015. Dostupné z: <http://maps.google.com>
- **Ředitelství silnic a dálnic**. [online]. Dostupné z: <http://www.rsd.cz/>
- **ČESKÁ GEOLOGICKÉ SLUŽBA**: Mapové aplikace ČGS [online]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>



## Seznam příloh

- A. Přídavné pruhy
- B. Odhad stavebních nákladů
- C. Prognóza intenzit
- D. Posouzení kapacity okružní křižovatky
- E. Fotodokumentace
- F. Výpočet TNV

## Seznam grafických příloh

1. Přehledná situace širších vztahů	M 1:375000/1:47000
2. Situace – Etapa 1	M 1:1000
3. Situace – Etapa 2	M 1:1000
4. Podélné profily – Etapa 1a	M 1:1000/100
5. Podélné profily – Etapa 1b	M 1:1000/100
6. Podélné profily – Etapa 2	M 1:1000/100
7. Vzorové příčné řezy – Etapa 1	M 1:50
8. Vzorové příčné řezy – Etapa 2	M 1:50
9. Situace dopravního značení – Detail 1	M 1:1000
10. Situace dopravního značení – Detail 2	M 1:500
11. Situace dopravního značení – Detail 3	M 1:500
12. Vlečné křivky	M 1:500
13. Situace MÚK Brněnská – Koncept – Varianta 2	M 1:2000
14. Situace MÚK Brněnská – Koncept – Varianta 3	M 1:2000
15. Situace MÚK Brněnská – Koncept – Varianta 4	M 1:2000