



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta stavební**

**Katedra silničních staveb**

**Silnice I/14, Ústí nad Orlicí – obchvat**

**Průvodní a technická zpráva**

**I/14, bypass of Ústí nad Orlicí**

**Accompanying and engineering report**

**Bakalářská práce**

Vypracoval: Jan Červenka

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

Vedoucí práce: doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Praha 2018

## ANOTACE

Předmětem této bakalářské práce je vypracování studie návrhu obchvatu města Ústí nad Orlicí na silnici I/14. V tuto chvíli projíždí městem vysoká tranzitní doprava, což má za následek hluk, zvýšené emise a sníženou bezpečnost účastníků silničního provozu.

První fáze projektu bude vedena formou studie, kdy se provede několik variantních řešení vedení obchvatu a jejich následné vyhodnocení.

V druhé fázi se provede dopracování výsledné nejuvhodnější varianty do větší podrobnosti.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Obchvat, Ústí nad Orlicí, studie, variantní řešení, tranzitní doprava, intenzita dopravy, směrové řešení, výškové řešení

## ANNOTATION

The topic of this bachelor thesis is project the bypass of the city Ústí nad Orlicí on the road I/14. At the moment high transit traffic goes through the city, which results in noise, increased emission and lower security of traffic participants.

First part is carried in the form of a search study in several variants including their evaluation.

In the second part the resulting most favourable variant will be elaborated into higher level of detail.

## KEY WORDS

bypass, Ústí nad Orlicí, study, variant solution, transit traffic, traffic intensity, horizontal alignment, vertical alignment

---

## Poděkování:

Nejprve bych rád poděkoval doc. Ing. Ludvíkovi Věbrovi, CSc. za odborné a přátelské vedení této bakalářské práce. Dále potom Ing. Milanu Kolouškovi za poskytnuté materiály a velmi cenné zkušené rady, které mi dopomohli k vypracování této práce. A v neposlední řadě mé rodině a kamarádům, kteří mě při vypracování této práce, i po celou dobu studia, podporovali.

---

### Čestné prohlášení:

Čestně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně za odborné pomoci a vedení doc. Ing. Ludvíka Věbra, CSc. a že jsem uvedl veškeré použité zdroje.

V Praze dne 27.5.2018

.....  
Jan Červenka

---

## SEZNAM PŘÍLOH:

### **A PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **B VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE – VYHLEDÁVACÍ STUDIE**

B.1 SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	1:50 000
B.2 SITUACE VEDENÍ VARIANT	1:10 000
B.3 SITUACE VARIANT – ZÁKRES DO ORTOFOTOMAPY	
B.3.1 SITUACE VARIANTY A – ZÁKRES DO ORTOFOTOMAPY	1:5 000
B.3.2 SITUACE VARIANTY B – ZÁKRES DO ORTOFOTOMAPY	1:5 000
B.3.3 SITUACE VARIANTY C – ZÁKRES DO ORTOFOTOMAPY	1:5 000
B.4 PODÉLNÉ PROFILY VARIANT	
B.4.1 PODÉLNÝ PROFIL VARIANTY A	1:5 000/500
B.4.2 PODÉLNÝ PROFIL VARIANTY A	1:5 000/500
B.4.3 PODÉLNÝ PROFIL VARIANTY A	1:5 000/500

### **C MULTIKRITERIÁLNÍ ZHODNOCENÍ**

### **D STAVEBNÍ ČÁST**

D1 SITUACE VÝSLEDNÉ VARIANTY – KATASTRÁLNÍ MAPA	1:5 000
D2 PODÉLNÝ PROFIL VÝSLEDNÉ VARIANTY	1:5 000/500
D3 VZOROVÉ PŘÍČNÉ ŘEZY	
D3.1 VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ V PŘÍMÉ	1:50
D3.2 VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ V OBLOUKU	1:50
D4 CHARAKTERISTICKÉ PŘÍČNÉ ŘEZY	
D4.1 CHARAKTERISTICKÉ PŘÍČNÉ ŘEZY 1-10	1:100
D4.2 CHARAKTERISTICKÉ PŘÍČNÉ ŘEZY 11-15	1:100

### **E FOTODOKUMENTACE**



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Červenka	Jméno: Jan	Osobní číslo: 438096
Zadávací katedra: Katedra silničních staveb		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Konstrukce a doprava		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Silnice I/14, Ústí nad Orlicí – obchvat	
Název bakalářské práce anglicky: I/14, bypass of Ústí nad Orlicí	
Pokyny pro vypracování: S cílem odvedení tranzitní dopravy mimo město vypracujte v úrovni PD "studie" variantní návrh silničního obchvatu města Ústí nad Orlicí. Přeložku silnice I/14 navrhnete v návrhové kategorii S 11,5/80 (70) a primárně ji vedte východně od města. Navržené varianty vzájemně porovnejte (např. multikriteriálním hodnocením) a vybranou výslednou variantu dopracujte do vyšší podrobnosti.	
Seznam doporučené literatury: - ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic - ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích - ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací - TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.	
Datum zadání bakalářské práce: 23.2.2018	Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2018 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

23.2.2018	Podpis studenta(ky)
Datum převzetí zadání	

## Obsah:

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
1.1 STAVBA.....	3
1.2 ZADAVATEL/OBJEDNAVATEL .....	3
1.3 ZHOTOVITEL .....	3
<b>2. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ.....</b>	<b>4</b>
3.1 UMÍSTĚNÍ STAVBY.....	4
3.1.1 <i>Informace o lokalitě</i> .....	4
3.1.2 <i>Geologická charakteristika území</i> .....	4
<b>4. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT.....</b>	<b>7</b>
4.1 MAPOVÉ PODKLADY.....	7
4.2 KATEGORIE POZEMNÍ KOMUNIKACE A ŠÍŘKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ .....	7
4.3 PARAMETRY TRAS .....	8
4.3.1 <i>Směrové řešení</i> .....	8
4.3.2 <i>Výškové řešení</i> .....	8
4.3.3 <i>Intenzita provozu</i> .....	9
<b>5. STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VARIANT .....</b>	<b>10</b>
5.1 VARIANTA A .....	10
5.1.1 <i>Popis trasy</i> .....	10
5.1.2 <i>Směrové řešení</i> .....	11
5.1.3 <i>Výškové řešení</i> .....	12
5.1.4 <i>Křižovatky</i> .....	12
5.1.5 <i>Mosty a opěrné zdi</i> .....	13
5.1.6 <i>Bezpečnostní zařízení</i> .....	13
5.2 VARIANTA B .....	14
5.2.1 <i>Popis trasy</i> .....	14
5.2.2 <i>Směrové řešení</i> .....	15
5.2.3 <i>Výškové řešení</i> .....	16
5.2.4 <i>Křižovatky</i> .....	16
5.2.5 <i>Mosty a opěrné zdi</i> .....	17
5.2.6 <i>Bezpečnostní zařízení</i> .....	17
5.3 VARIANTA C .....	18
5.3.1 <i>Popis trasy</i> .....	18
5.3.2 <i>Směrové řešení</i> .....	19
5.3.3 <i>Výškové řešení</i> : .....	20
5.3.4 <i>Křižovatky</i> .....	20
5.3.5 <i>Mosty a opěrné zdi</i> .....	21

5.3.6	<i>Bezpečnostní zařízení</i> .....	21
5.3.7	<i>Varianta D</i> .....	22
<b>6.</b>	<b>KONSTRUKCE VOZOVKY</b> .....	<b>22</b>
6.1	NÁVRHOVÁ ÚROVEŇ PORUŠENÍ VOZOVKY: .....	22
6.2	TŘÍDA DOPRAVNÍHO ZATÍŽENÍ .....	22
6.2.1	<i>Výpočet <math>TNV_k</math></i> .....	22
6.3	CHARAKTERISTIKA PODLOŽÍ VOZOVKY .....	23
6.4	SKLADBA .....	23
<b>7.</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>24</b>
<b>8.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ</b> .....	<b>24</b>



# 1. Identifikační údaje

## 1.1 Stavba

Název stavby:	Silnice I/14, Ústí nad Orlicí – obchvat
Místo stavby:	Ústí nad Orlicí, kraj Pardubický
Katastrální území:	Ústí nad Orlicí ;775274
Kraj:	Pardubický
Okres:	Ústí nad Orlicí
Druh stavby.	Novostavba
Stupeň dokumentace:	Vyhledávací studie

## 1.2 Zadavatel/objednavatel

Objednatel:	České vysoké učení technické v Praze Fakulta stavební Katedra silničních staveb Thákurova 7/2077 166 29 Praha 6 IČ: 68407700 DIČ: CZ68407700
-------------	--

## 1.3 Zhotovitel

Zhotovitel:	Jan Červenka U Svahu 1093/20 154 00, Praha 5, Slivenec Jan.cervenka.1@fsv.cvut.cz
-------------	--

## 2. Zdůvodnění studie

Silnice I/14 je komunikace první třídy, které propojuje Severovýchodní města české republiky, jako Jablonec nad Nisou, Vrchlabí, Trutnov, Náchod, Rychnov nad Kněžnou, Ústí nad Orlicí, nebo Česká Třebová. Tranzitní doprava činí vysoký podíl v centru města Ústí nad Orlicí, která ohrožuje především chodce a má negativní vliv na životní prostředí. Obchvat, který je předmětem této práce má za cíl tranzitní dopravu odklonit, a tím redukovat negativní účinky které vyvolává.

## 3. Základní údaje o stavbě

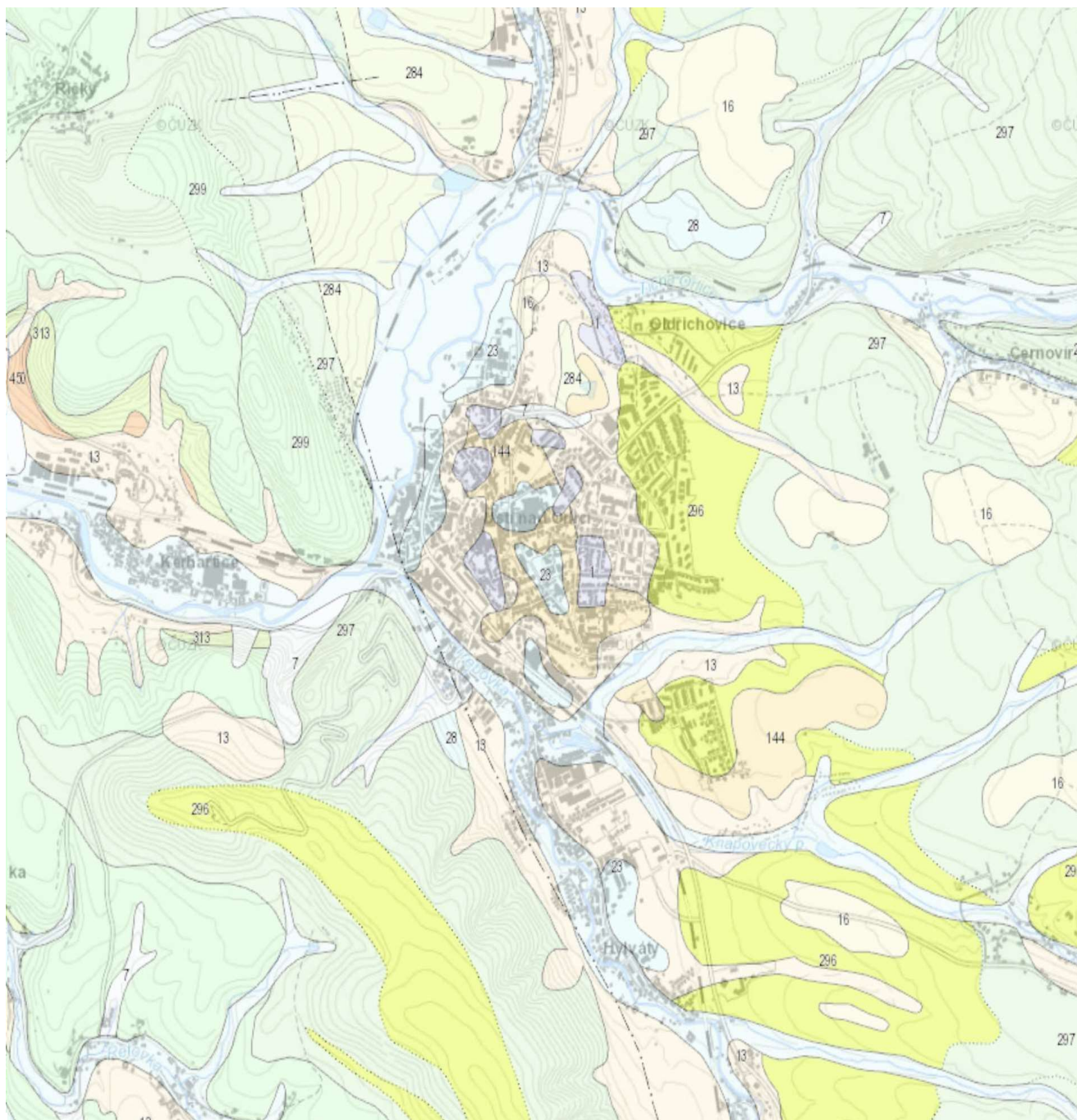
### 3.1 Umístění stavby

#### 3.1.1 Informace o lokalitě

Město Ústí nad Orlicí se nachází v Pardubickém kraji na východě Čech v podhůří Orlických hor. Ve východní části města se stéká řeka Třebovka s Tichou Orlicí. Ústí nad Orlicí je s katastrální výměrou 36,36 km<sup>2</sup> pátým největším městem Pardubického kraje s přibližně s 14 tisíci obyvateli. Nadmořská výška se zde pohybuje okolo 340 m n.m. Městem prochází první a třetí tranzitní železniční koridor a silnice I/14. V okolí města se nachází převážně louky a lesy.

#### 3.1.2 Geologická charakteristika území






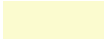
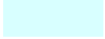
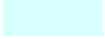

Na obr.1 níže, z přiložené geologické mapy, si můžeme udělat představu o geologickém podlaží oblasti. Plocha území, po které bude veden koridor, tedy východně od města, je tvořena zejména vápenci, slínovci a pískovci. Pro přesný návrh konstrukce vozovky by bylo zapotřebí přesnější údaje o podloží. V této studii budu dále z hlediska bezpečnosti uvažovat nejméně vhodné podloží. Pro další fáze dokumentace je nutné provést potřebné zkoušky.





Obr.1 - Geologická mapa

**Legenda:**KENOZOIKUM

## KVARTÉR



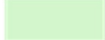
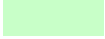

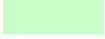
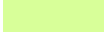
	Navážka, halda, výsypka, odval [ID:1]
	Nivní sediment [ID:6]
	Smíšený sediment [ID:7]
	Slatina, rašelina, hnílokal [ID:9]
	Kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID:13]
	Spraš a sprašová hlína [ID:16]
	Sediment fluviální [ID:23]
	Písek, štěrk [ID:28]
	Karbonát sladkovodní (vápeneč, travertin, pramenit, pěnovce) [ID:48]

## NEOGÉN

	Písčité štěrky a písky, ojediněle s bloky křemenných pískovců a vložkami jílu [ID:131]
	Vápnité jíly (tégly), jíly, prachovce s polohami písku a štěrku [ID:144]


MEZOZOIKUM

## KŘÍDA

	Vápnitý jílovec, slínovec, vápnitý prachovec [ID:284]
	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické [ID:296]
	Slínovce s polohami či konkrécemi vápenců, rytmy či cykly Slínovec-vápeneč (jílovito vápnité prachovce-lužický vývoj) [ID:297]
	Slínovce prachovité-písčité, spongilické až spongility [ID:299]
	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické [ID:301]
	písčité slínovce až jílovce spongilické, místy silicifikované (opuky) [ID:307]
	Jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence [ID:313]

PALEOZOIKUM

## KARBON, PERM

	Střídání slepenců, brekcií, arkózovitých pískovců podřadně prachovce [ID:450]
---	---

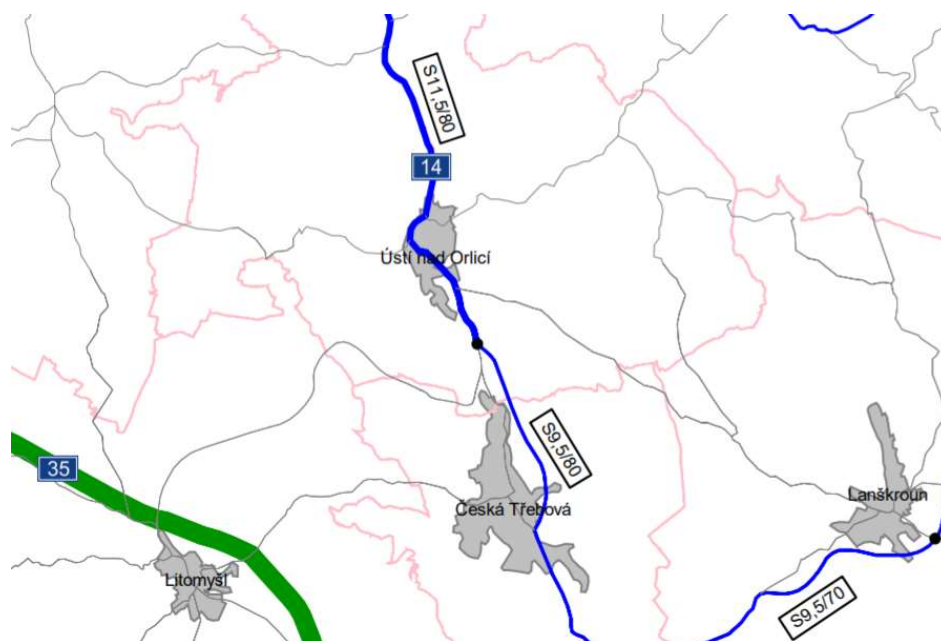
## 4. Výchozí údaje pro návrh variant

### 4.1 Mapové podklady

- Ortofoto mapa
- Výškopisná data Českého zeměměřičského úřadu
- Rastrové mapové podklady
- Místní šetření a fotodokumentace
- Hlavní výkres územního plánu Ústí nad Orlicí
- Hlavní výkres územního plánu Dolní Libchavy

### 4.2 Kategorie pozemní komunikace a šířkové uspořádání

Návrhová kategorie komunikace S11,5/80 byla vybrána dle kategorizace dálnic a silnic I. třídy pro pardubický kraj.



Obr.2 - kategorizace dálnic a silnic I. třídy v okolí Ústí nad Orlicí

Šířkové uspořádání komunikace S11,5/80 má dle tab. 3 normy ČSN 73 6101 parametry

Návrhová kategorie			Šířka v m			
Písemný znak	b m	návrhová rychlost km/h	a*)	v	c	e
S	11,5	80	3,50	0,25	0,50	0,50

Tab.1 – šířkové uspořádání dle ČSN 73 6101

## 4.3 Parametry tras

### 4.3.1 Směrové řešení

Pro směrovou změnu osy trasy obchvatu jsou ve všech variantách užity kružnicové oblouky s přechodnicemi.

Návrhová/ směrodatná rychlost v km/h	Poloměr kružnicového oblouku v metrech								
	při dostředném sklonu								se základním příčným sklonem 2,5 %
	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
90	1200	1000	850	750	650	600	550	500	2200
80	775	650	550	500	450	400	350	325	1700

Tab.2 – poloměry směrových oblouků – výňatek z ČSN 73 6101 tab. 12

Přechodnice zlepšují plynulost přechodu z oblouku do přímé části trasy. V této studii je navrhuji tvaru klotoidy o minimální délce návrhové rychlosti  $v_n$ , tedy 80 m.

### 4.3.2 Výškové řešení

Zájmové území, kterým prochází řešený obchvat je definováno jako pahorkovité, tedy se sklony terénu od 3 do 15 %.

Dle ČSN 73 6101 pro pahorkovité území se pro kategorii komunikace S11,5 uvažuje návrhová rychlost 80 km/h, což vyhovuje i požadavkům investora. Podélný sklon nivelety musí být maximálně 6 % a maximální výsledný sklon s uvážením klopení 7,5 %.

Lomy nivelety jsou proloženy parabolickými oblouky.

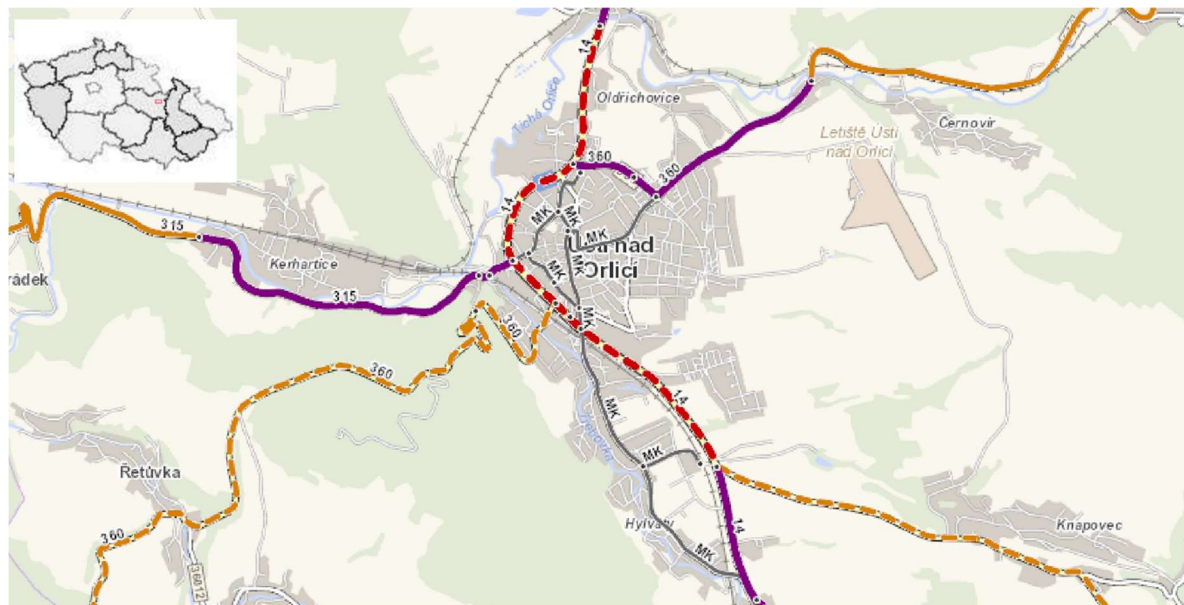
Minimální poloměr vypuklého oblouku pro směrodatnou rychlost 90 km/h pro zastavení je 5000 m a pro možnost předjíždění 37 000 m. Tento poloměr v projektovaných variantách nebude dodržen, v celé délce trasy obchvatu tedy bude zákaz předjíždění.

Doporučený minimální poloměr vydatého oblouku pro směrodatnou rychlost 90 km/h je 3500 m a nejmenší dovolený 2700 m.

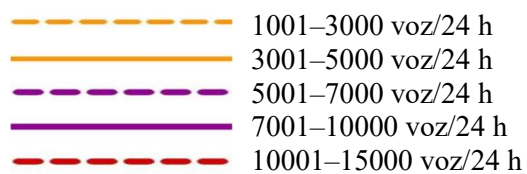
Trasa bude z hlediska hluku a exhalace vedena záměrně v zářezech. Toto řešení je výhodné i z hlediska křížení stávajících pozemních komunikací, které jsou řešeny vždy mimoúrovňově.

### 4.3.3 Intenzita provozu

Podle celostátního sčítání dopravy v roce 2016 projede v tuto městem místy až 15 000 vozidel za den. Velký podíl této intenzity tvoří tranzitní doprava. Z tohoto důvodu je třeba část této dopravy odvést mimo zastavěné území a tím zlepšit životní podmínky.



Obr. 3 - intenzity z celostátního sčítání dopravy roku 2016 pro pardubický kraj v mapě



## 5. Stavebně technické řešení variant

### 5.1 VARIANTA A

#### 5.1.1 Popis trasy

Trasa této varianty obchvatu, délky 5,016 74 km, je vedena východně od města. Přeložka I/14 se od stávající komunikace odkloní v místě kde komunikace přechází do levotočivého oblouku. Následně trasa vede vymezeným koridorem dle územního plánu města Ústí nad Orlicí.

Křížení všech stávajících komunikací zde bude provedeno mimoúrovňově. Silnice II/360 a II/315 budou propojeny s přeložkou silnice I/14 obousměrnou větví v jednom kvadrantu s návrhovou rychlostí 30 km/h.

Směrové řešení je tvořeno sedmi směrovými oblouky se symetrickými přechodnicemi. Výškové řešení je tvořeno šesti výškovými parabolickými oblouky

Přeložka silnice I/14 je navržena s šesti mosty pro přemostění stávajících pozemních komunikací, vodních toků a biokoridorů. Výstavba obchvatu si vyžádá výstavbu dalších 3 mostů pro přemostění řešené silnice stávajícími komunikacemi. Celkově tato varianta obsahuje devět mostních objektů. V úseku dlouhém 1,2 km zde bude omezena nejvyšší povolená rychlost na 80 km/h, aby zde mohly být navrženy menší poloměry oblouků a trasa obchvatu se vešla do vymezeného koridoru. Ze stejného důvodu jsou zde navrženy i 4 opěrné zdi a jedna zeď zárubní. Trasa je v kolizi se s garážemi a zahradnictvím. Ve všech případech se uvažuje s odkoupením těchto pozemků a jejich demolice.

Trasa obchvatu bude napojena zpět na silnici I/14 kruhovou křižovatkou.



## 5.1.2 Směrové řešení

Označení	staničení [km]	směrový prvek		délka [m]
ZÚ	0,000 00	přímá		19,04
TP	0,019 04			
		přechodnice	A= 260,77	80
PK	0,099 04	oblouk 1	R= 850 m	180,23
			$\alpha= 13,4986$ gr	
KP	0,279 27		T= 90,42 m	
		přechodnice	A=260,77	80
PT	0,359 27	přímá		752,44
TP	1,111 71			
		přechodnice	A= 282,84	80
PK	1,191 71	oblouk 2	R= 1000 m	197,32
			$\alpha= 12,5618$ gr	
KP	1,389 03		T= 98,98 m	
		přechodnice	A= 282,84	80
PT	1,469 03	přímá		538,46
TP	2,007 49			
		přechodnice	A= 282,84	80
PK	2,2087 49	oblouk 3	R= 1000 m	281,63
			$\alpha= 17,9293$ gr	
KP	2,369 12		T= 141,75 m	
		přechodnice	A= 282,84	80
PT	2,449 12	přímá		383,32
TP	2,832 44			
		přechodnice	A=244,95	80
PK	2,912 44	oblouk 2	R= 750 m	698,72
			$\alpha= 59,3092$ gr	
KP	3,611 16		T= 377,03 m	
		přechodnice	A=244,95	80
PT	3,691 16	přímá		194,03
TP	3,885 19			
		přechodnice	A= 161,25	80
PK	3,965 19	oblouk 3	R= 325 m	144,28
			$\alpha= 28,2626$ gr	
KP	4,109 47		T= 73,35 m	
		přechodnice	A= 161,25	80
PT	4,189 47	přímá		0
TP	4,189 47			
		přechodnice	A= 161,25	80
PK	4,269 47	oblouk 3	R= 325 m	310,44
			$\alpha= 60,8101$ gr	
KP	4,579 91		T= 168,21 m	
		přechodnice	A= 161,25	80
PT	4,659 91	přímá		0
TP	4,659 91			
		přechodnice	A= 161,25	80
PK	4,739 92	oblouk 3	R= 325 m	137,3
			$\alpha= 26,8944$ gr	
KP	4,877 21		T= 69,69 m	
		přechodnice	A= 161,25	
PT	4,957 21	přímá		59,53
KÚ	5,106 74			

Tab. 3. – směrové řešení varianty A

## 5.1.3 Výškové řešení

Označení	staničení [km]	sklon [%]	Délka [m]	poloměr [m]	parametry [m]
ZÚ	0,000 00	-1,35	490,55		
VO1	0,490 55	2,00	575,67	3500	T = 58,69 y = 0,492
VO2	1,066 22	-1,10	557,06	5000	T = 77,54 y = 0,601
VO3	1,623 28	2,95	539,69	3500	T = 70,87 y = 0,718
VO4	2,162 98	-1,00	463,39	5000	T = 98,75 y = 0,975
VO5	2,626 37	1,10	1067,78	3500	T = 98,75 y = 0,975
VO6	3,694 14	-3,6	1322,6	19000	T = 445,70 y = 5,228
KÚ	5,016 74				

Tab.4. – Výškové řešení varianty A

## 5.1.4 Křižovatky

Na trase jsou navrženy 2 mimoúrovňové křižovatky s obousměrnou přípojovací větví v jednom kvadrantu a jedná úrovňová okružní křižovatka.

Křižovatky nejsou předmětem této bakalářské práce. V této fázi dokumentace jsou navrženy v situacích jen schematicky, jakým způsobem by mohlo být řešeno napojení na stávající pozemní komunikace.

- km: 1,064 00 – křižovatka s přípojovací větví k silnici II/315. Úhel křížení s I/14 je navržen pod 75°, aby se i přípojovací větev vešla do vymezeného prostoru. Návrhová rychlost větve byla uvažována cca 40 % komunikace, tedy 30 km/h.

Křižovatka větve se silnicí II-315 je navržena jako úrovňová styková s úhlem křížení 90°.

- km: 3,705 00 – křižovatka s přípojovací větví k silnici II/360. Úhel křížení s I/14 je navržen pod 90°. Návrhová rychlost větve byla uvažována cca 40 % komunikace, tedy 30 km/h.

Křižovatka větve se silnicí II-360 je navržena jako okružní křižovatka s vnějším průměrem 50 m a s 5 větvemi. Do OK je napojena mimo silnice II/360, stávající pozemní komunikace a přeložka polní cesty.

- km: 3,705 00 – okružní křižovatka pro napojení zpět na silnici I/14. Do OK je napojen vjezd do zahradnictví. Křižovatka bude navržena s vnějším poloměrem 60 m a 4 větvemi.

### 5.1.5 Mosty a opěrné zdi

Na trase je navrženo 9 mostních objektů:

- km: 0,525 82 – Most přes Dólský potok dl. 35 m
- km: 1,190 84 – Most na silnici II/315 dl. 40 m
- km: 1,524 36 – Most přes polní cestu a Knapovecký potok dl. 75 m
- km: 1,868 16 – Most na polní cestě dl. 50 m
- km: 2,511 23 – Most přes biokoridor dl. 120 m
- km: 2,281 20 – Most na polní cestě dl. 50 m
- km: 3,871 90 – Most přes silnici II/360 dl. 170 m
- km: 4,075 35 – Most přes vodoteč dl. 28 m
- km: 4,167 50 – Most přes PK dl. 25 m

Celková délka mostních objektů činí 588 m.

Na trase jsou navrženy 4 opěrné a jedná zárubní zeď o celkové délce 374,1 m

### 5.1.6 Bezpečnostní zařízení

V místech trubních propustí, v násypech vyšších než tři metry a na mostech budou osazeny ocelová svodidla.

Ve zbylé části trasy budou osazeny směrové sloupky ve vzdálenostech dle ČSN 73 6101.

## 5.2 Varianta B

### 5.2.1 Popis trasy

Trasa této varianty obchvatu, délky 5,433 66 km, je vedena východně od města. Přeložka I/14 se od stávající komunikace odkloní v místě kde komunikace přechází do levotočivého oblouku. Následně trasa vede vymezeným koridorem dle územního plánu města Ústí nad Orlicí, ale je z vymezeného koridoru odkloněna, aby nedocházelo ke kolizi se stávajícími objekty a nebylo nutné snižovat rychlost. Je odkloněna východně, kde přemostňuje údolí s železnicí a řekou Tichou Orlicí.

Tato varianta sice eliminuje problém s kolizemi a s nutností snížení rychlostí, ale nevyhovuje dle ÚP Dolní Libchavy, jelikož vede rekreační oblastí a územím pro výstavbu rodinných domů.

Křížení všech stávajících komunikací zde bude provedeno mimoúrovňově. Silnice II/360 a II/315 budou propojeny s přeložkou silnice I/14 obousměrnou větví v jednom kvadrantu s návrhovou rychlostí 30 km/h.

Směrové řešení je tvořeno pěti směrovými oblouky se symetrickými přechodnicemi. Výškové řešení je tvořeno šesti výškovými parabolickými oblouky

Přeložka silnice I/14 je navržena s pěti mosty pro přemostění stávajících pozemních komunikací, vodních toků a biokoridorů. Výstavba obchvatu si vyžádá výstavbu dalších 5 mostů pro přemostění řešené silnice stávajícími komunikacemi. Celkově tedy tato varianta obsahuje deset mostních objektů.

Trasa obchvatu bude napojena zpět na silnici I/14 kruhovou křižovatkou.

## 5.2.2 Směrové řešení

Označení	staničení [km]	směrový prvek		délka [m]
ZÚ	0,000 00	přímá		19,04
TP	0,019 04			
		přechodnice	A= 260,77	80
PK	0,099 04	oblouk 1	R= 850 m	180,23
			$\alpha= 13,4986$ gr	
KP	0,279 27		T= 90,42 m	
		přechodnice	A=260,77	80
PT	0,359 27	přímá		752,44
TP	1,111 71			
		přechodnice	A= 282,84	80
PK	1,191 71	oblouk 2	R= 1000 m	197,32
			$\alpha= 12,5618$ gr	
KP	1,389 03		T= 98,98 m	
		přechodnice	A= 282,84	80
PT	1,469 03	přímá		604,23
TP	2,073 25			
		přechodnice	A= 282,84	80
PK	2,153 25	oblouk 3	R= 1000 m	153,07
			$\alpha= 9,7447$ gr	
KP	2,306 32		T= 76,68 m	
		přechodnice	A= 282,84	80
PT	2,386 32	přímá		1065,88
TP	3,443 20			
		přechodnice	A= 282,84	80
PK	3,523 20	oblouk 4	R= 1000 m	462,78
			$\alpha= 29,4617$ gr	
KP	3,985 99		T= 235,61 m	
		přechodnice	A= 282,84	80
PT	4,065 99	přímá		563,64
TP	4,629 63			
		přechodnice	A= 282,84	80
PK	4,709 63	oblouk 5	R= 1000 m	481,07
			$\alpha= 30,6261$ gr	
KP	5,190 71		T= 245,29 m	
		přechodnice	A= 282,84	80
PT	5,270 71	přímá		162,96
KÚ	5,433 66			

Tab.5 – směrové řešení varianty B

## 5.2.3 Výškové řešení

Označení	staničení [km]	sklon [%]	Délka [m]	poloměr [m]	parametry [m]
ZÚ	0,000 00	-1,35	490,55		
VO1	0,490 55	2,00	575,67	3500	T = 58,69 y = 0,492
VO2	1,066 22				T = 77,54 y = 0,601
VO3	1,623 28	-1,10	557,06	3500	T = 70,87 y = 0,718
VO4	2,162 98	2,95	539,69		T = 98,75 y = 0,975
VO5	2,626 37	-1,00	463,39	3500	T = 98,75 y = 0,975
VO6	3,694 14	1,10	1067,78		T = 445,70 y = 5,228
KÚ	5,016 74	-3,6	1322,6	19000	

Tab.6 – výškové řešení varianty B

## 5.2.4 Křižovatky

Na trase jsou navrženy 2 mimoúrovňové křižovatky s obousměrnou přípojevací větví v jednom kvadrantu a jedná úrovnňová okružní křižovatka.

Křižovatky nejsou předmětem této bakalářské práce. V této fázi dokumentace jsou navrženy v situacích jen schematicky, jakým způsobem by mohlo být řešeno napojení na stávající pozemní komunikace.

- km: 1,064 00 – křižovatka s přípojevací větví k silnici II/315. Úhel křížení s I/14 je navržen pod 75°, aby se i přípojevací větev vešla do vymezeného prostoru. Návrhová rychlost větve byla uvažována cca 40 % komunikace, tedy 30 km/h.

Křižovatka větve se silnicí II-315 je navržena jako úrovnňová styková s úhlem křížení 90°.

- km: 3,762 65 – křižovatka s přípojevací větví k silnici II/360. Úhel křížení s I/14 je navržen pod 90°. Návrhová rychlost větve byla uvažována cca 40 % komunikace, tedy 30 km/h.

křižovatka větve se silnicí II-360 je navržena jako okružní křižovatka s vnějším průměrem 40 m a čtyřmi větvemi. Do OK je napojena mimo silnice II/360 větev stávající pozemní komunikace. Je zde tedy navržena okružní křižovatka s vnějším průměrem 40 m se čtyřmi větvemi.

- km: 5,433 66 – okružní křižovatka pro napojení zpět na silnici I/14. Křižovatka je navržena s vnějším průměrem 40 m a třemi větvemi.

### 5.2.5 Mosty a opěrné zdi

Na trase je navrženo 10 mostních objektů o celkové délce

- km: 0,525 82 – Most přes Dólský potok dl. 35 m
- km: 1,183 90 – Most na silnici II/315 dl. 40 m
- km: 1,524 36 – Most přes polní cestu a Knapovecký potok dl. 75 m
- km: 1,868 16 – Most na polní cestě dl. 50 m
- km: 2,571 11 – Most přes biokoridor dl. 65 m
- km: 2,281 84 – Most na polní cestě dl. 45 m
- km: 3,866 03 – Most na silnici II/360 dl.45 m
- km: 4,240 05 – Most přes železnici, tichou orlici a PK
- km: 4,997 77 – Most na PK dl. 50 m
- km: 5,232 51 – Most na přes biokoridor dl. 45 m

Celková délka mostních objektů činí 650 m.

Na trase nejsou navrženy opěrné ani zárubní zdi.

### 5.2.6 Bezpečnostní zařízení

V místech trubních propustí, v násypech vyšších než tři metry a na mostech budou osazeny ocelová svodidla.

Ve zbylé části trasy budou osazeny směrové sloupky ve vzdálenostech dle ČSN 73 6101.

## 5.3 Varianta C

### 5.3.1 Popis trasy

Trasa této varianty obchvatu, délky 5,433 66 km, je vedena východně od města. Přeložka I/14 se od stávající komunikace odkloní v místě kde komunikace přechází do levotočivého oblouku. Následně trasa vede širším koridorem, než je schválený dle územního plánu města Ústí nad Orlicí. Tento koridor vede dále od města a měl by menší negativní vliv na obyvatele města. V tuto chvíli je v jednání vhodnost tohoto koridoru, proto jsem tuto variantu do této práce také zahrnul.

Křížení všech stávajících komunikací zde bude provedeno mimoúrovňově. Silnice II/360 a II/315 budou propojeny s přeložkou silnice I/14 obousměrnou větví v jednom kvadrantu s návrhovou rychlostí 30 km/h.

Směrové řešení je tvořeno osmi směrovými oblouky se symetrickými přechodnicemi. Výškové řešení je tvořeno osmi výškovými parabolickými oblouky

Přeložka silnice I/14 je navržena s šesti mosty pro přemostění stávajících pozemních komunikací, vodních toků a biokoridorů. Výstavba obchvatu si vyžádá výstavbu dalších 3 mostů pro přemostění řešené silnice stávajícími komunikacemi. Celkově tedy tato varianta obsahuje devět mostních objektů.

V úseku dlouhém 1,2 km zde bude omezena nejvyšší povolená rychlost na 80 km/h, aby zde mohly být navrženy menší poloměry oblouků a trasa obchvatu se vešla do vymezeného koridoru. Ze stejného důvodu jsou zde navrženy i 4 opěrné zdi a jedna zeď zárubní. Trasa je v kolizi se s garážemi a zahradnictvím. Ve všech případech se uvažuje s odkoupením těchto pozemků a demolice těchto objektů.

Trasa obchvatu bude napojena zpět na silnici I/14 kruhovou křižovatkou.





## 5.3.3 Výškové řešení:

Označení	staničení [km]	sklon [%]	Délka [m]	poloměr [m]	parametry [m]
ZÚ	0,000 00	-1,35	490,55		
VO1	0,490 55	2,00	575,67	3500	T = 58,63 y = 0,491
VO2	1,066 22	-1,10	557,14	5000	T = 77,48 y = 0,600
VO3	1,623 37	3,30	591,26	3500	T = 76,97 y = 0,846
VO4	2,214 63	-0,50	405,57	5000	T = 94,89 y = 0,900
VO5	2,620 20	2,80	640,75	3500	T = 57,66 y = 0,475
VO6	3,260 96	-3,3	559,35	5000	T = 152,54 y = 2,327
VO7	3,820 31	-0,9	591,97	10000	T = 120,10 y = 0,721
VO8	4,412 28	-3,61	1001,9	8000	T = 108,36 y = 0,734
KÚ					

Tab.8 – výškové řešení varianty C

## 5.3.4 Křižovatky

Na trase jsou navrženy 2 mimoúrovňové křižovatky s obousměrnou připojovací větví v jednom kvadrantu a jedná úrovnňová okružní křižovatka.

Křižovatky nejsou předmětem této bakalářské práce. V této fázi dokumentace jsou navrženy v situacích jen schematicky, jakým způsobem by mohlo být řešeno napojení na stávající pozemní komunikace.

- km: 1,064 00 – křižovatka s připojovací větví k silnici II/315. Úhel křížení s I/14 je navržen pod 75°, aby se i připojovací větev vešla do vymezeného prostoru. Návrhová rychlost větve byla uvažována cca 40 % komunikace, tedy 30 km/h.

křižovatka větve se silnicí II-315 je navržena jako úrovnňová styková s úhlem křížení 90°.

- km: 4,101 75 – křižovatka s přípojovací větví k silnici II/360. Úhel křížení s I/14 je navržen pod 90°. Návrhová rychlost větve byla uvažována cca 40 % komunikace, tedy 30 km/h.

Křižovatka větve se silnicí II-360 je navržena jako okružní křižovatka s vnějším průměrem 50 m a s 5 větvemi. Do OK je napojena mimo silnice II/360, stávající pozemní komunikace a přeložka polní cesty.

- km: 3,705 00 – okružní křižovatka pro napojení zpět na silnici I/14. Do OK je napojen vjezd do zahradnictví. Křižovatka bude navržena s vnějším poloměrem 60 m a 4 větvemi.

### 5.3.5 Mosty a opěrné zdi

Na trase je navrženo 9 mostních objektů o celkové délce

- km: 0,525 82 – Most přes Dólský potok dl. 35 m
- km: 1,184 60 – Most na silnici II/315 dl. 40 m
- km: 1,528 53 – Most přes polní cestu a Knapovecký potok dl. 70 m
- km: 1,850 42 – Most na polní cestě dl. 42 m
- km: 2,545 00 – Most přes biokoridor dl. 30 m
- km: 3,015 90 – Most na polní cestě dl. 40 m
- km: 4,285 00 – Most přes silnici II/360 dl. 170 m
- km: 4,474 13 – Most přes vodoteč dl. 25 m
- km: 4,570 50 – Most přes PK dl. 25 m

Celková délka mostních objektů činí 477 m.

Na trase jsou navrženy 4 opěrné a jedná zárubní zeď o celkové délce 404,1 m

### 5.3.6 Bezpečnostní zařízení

V místech trubních propustí, v násypech vyšších než tři metry a na mostech budou osazeny ocelová svodidla.

Ve zbylé části trasy budou osazeny směrové sloupky ve vzdálenostech dle ČSN 73 6101.

### 5.3.7 Varianta D

Trasa obchvatu vedená západně od města Ústí nad Orlicí. Tato varianta by vyžadovala výstavbu dlouhého tunelu a několika dlouhých mostů. Je tedy z hlediska ekonomiky a vlivu na krajinný ráz prostředí neakceptovatelná.

## 6. Konstrukce vozovky

### 6.1 Návrhová úroveň porušení vozovky:

Norma ČSN příkládá komunikacím návrhovou úroveň porušení dle dopravního významu dané komunikace. Navrhovaná komunikace je vedena v kategorii S11,5/80, návrhovou úroveň porušení tedy uvažujeme D0.

### 6.2 Třída dopravního zatížení

Při stanovení dopravního zatížení vozovek s běžným silničním provozem se dle normy ČSN 73 6101 vychází z hodnot průměrné denní intenzity provozu těžkých vozidel  $TNV_k$  v návrhovém období.

#### 6.2.1 Výpočet $TNV_k$

$$TNV_k = 0,5 (\delta_z + \delta_k) TNV_o$$

$TNV_k$ ..... průměrná hodnota denní intenzity provozu TNV v (dílčím) návrhovém období, vozidel/den,

$TNV_o$ .....průměrná denní intenzita provozu TNV v roce provedení dopravně-inženýrského průzkumu (sčítání dopravy), vozidel/den,

$\delta_z, \delta_k$  .....součinitele nárůstu intenzit provozu TNV pro roky počátku a konce (dílčího) návrhového období.

Výpočet součinitelů nárůstu intenzit provozu TNV provedu dle TP 225.

Předpokládám uvedení do provozu v roce 2021.

$$\delta_z = 1,06/1,03 = 1,03$$

$$\delta_k = 1,19/1,03 = 1,16$$

$$TNV_{2016} = 1577 \text{ voz/den}$$

$$TNV_k = 0,5 (1,03 + 1,16) 1577 = 1727 \text{ voz/den}$$

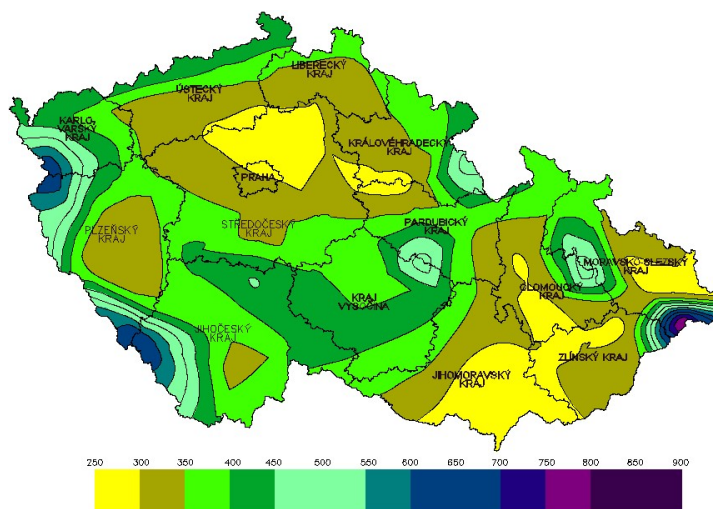
**Návrhová třída dopravního zatížení II**

### 6.3 Charakteristika podloží vozovky

Pro přesné určení typu podloží vozovky by musely být provedeny odpovídající zkoušky, které v této fázi projektu nemám k dispozici. Budeme tedy z hlediska bezpečnosti uvažovat nejméně vhodný typ podloží PIII.

#### Index namrzavosti podloží:

Podle mapy namrzavosti podloží viz. obr.4 lze vyčíst, že v oblasti okresu Ústí nad orlicí se index namrzavosti pohybuje okolo 400°C. Minimální tloušťka vrstvy vozovky poté dle tab. 5 v TP 170, pro návrhovou úroveň porušení D0 s uvážením pendulárního vodního režimu podloží, vychází nejmenší požadovaná tloušťka vozovky 0,40 m.



Obr.4 – mapa namrzavosti podloží

### 6.4 Skladba

Z katalogu TP 170 byla vybrána konstrukce vozovky DO-N-3-II-PIII:

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11S	40 mm	ČSN EN 13108-5
Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16S	70 mm	ČSN EN 13108-1
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16S	60 mm	ČSN EN 13108-1
Směs stmelená cementem	SC C <sub>8/10</sub>	170 mm	ČSN 14227-1
Štěrkožtrť	ŠD <sub>A</sub> 0/63	250 mm	ČSN 73 6126-1
<b>Celkem</b>		<b>590 mm</b>	

## 7. Závěr

Z multikriteriálního zhodnocení vyšla jako nejvíce vhodná varianta A. Tato varianta byla dopracována do větší podrobnosti. Při návrhu se vycházelo z platných norem a technických předpisů České republiky. Výsledná varianta je ze všech nejkratší a vede schváleným územím dle ÚP, což hrálo vysokou roli v procesu hodnocení. Přesto shledávám i tuto variantu velmi nákladnou vzhledem k důležitosti stavby.

## 8. Seznam použitých zdrojů

### Normy:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích

ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací

### Technické podmínky:

TP 113 Značky a symboly pro výkresy pozemních komunikací

TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích

TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací + Dodatek č. 1

TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy – II. vydání

### Web:

[www.rsd.cz](http://www.rsd.cz)

[www.geology.cz](http://www.geology.cz)

[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

[www.ustinadorlici.cz](http://www.ustinadorlici.cz)


### Software:

Microsoft Office Word 2016

Microsoft Office Excel 2016

AutoCAD Civil 3D 2018

AutoCad 2018

Vypracoval: <b>JAN ČERVENKA</b>	Vedoucí bakalářské práce: <b>DOC. ING. LUDVÍK VÉBR, CSC</b>	<b>ČVUT V PRAZE</b> FAKULTA STAVEBNÍ 
Semestr: <b>LETNÍ</b>	Akademický rok: <b>2017/2018</b>	
Katedra: <b>K136 – KATEDRA SILNIČNÍCH STAVEB</b>	Obor: <b>KONSTRUKCE A DOPRAVNÍ STAVBY</b>	
Předmět: <b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>		
Název projektu: <b>SILNICE I/14, ÚSTÍ NAD ORLICÍ – OBCHVAT</b>		Datum: <b>05/2018</b>
		Stupeň PD: <b>STUDIE</b>
Název přílohy : <b>MULTIKRITERIÁLNÍ ZHODNOCENÍ</b>		Příloha: <b>C</b>



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra silničních staveb**

**Silnice I/14, Ústí nad Orlicí – obchvat**  
**Multikriteriální zhodnocení variant**

**I/14, bypass of Ústí nad Orlicí**  
**Multi-criteria measurement of bypass alternatives**

## **Bakalářská práce**

Vypracoval: Jan Červenka

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

Vedoucí práce: doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Praha 2018



## Obsah:

<b>1. SPOLEČNÉ CHARAKTERISTIKY VARIANT.....</b>	<b>2</b>
<b>2. POPIS JEDNOTLIVÝCH VARIANT .....</b>	<b>2</b>
2.1 VARIANTA A .....	2
2.1.1 <i>Základní informace.....</i>	2
2.1.2 <i>Popis varianty a její vliv na okolí.....</i>	2
2.2 VARIANTA B .....	3
2.2.1 <i>Základní informace.....</i>	3
2.2.1 <i>Popis varianty a její vliv na okolí.....</i>	3
2.3 VARIANTA C .....	4
2.3.1 <i>Základní informace.....</i>	4
2.3.1 <i>Popis varianty a její vliv na okolí.....</i>	4
2.4 VARIANTA D .....	5
<b>METODA VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>7</b>
<b>VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>9</b>

## 1. Společné charakteristiky variant

- Všechny varianty obchvatu vedou pahorkovitým územím v okolí Orlických hor
- Všechny varianty jsou vedeny převážně v zářezech. Přebytek zeminy
- V každé variantě je navrženo alespoň 9 mostních objektů
- 2 mimoúrovňové křižovatky

## 2. Popis jednotlivých variant

### 2.1 Varianta A

#### 2.1.1 Základní informace

Délka trasy: 5, 016 74 km

Počet křižovatek: 4

Počet mimoúrovňových křížení: 6

Počet mostních objektů: 9

Zemní práce:

úsek	Celkový objem výkopu [m <sup>3</sup> ]	Celkový objem násypu [m <sup>3</sup> ]	Čistý objem [m <sup>3</sup> ]	sejmutí ornice [m <sup>3</sup> ]
1	14 200,18	7 030,56	7 169,62	2 594,53
2	58 438,02	25 012,97	33 425,05	6 276,71
3	132 653,97	21 321,45	111 332,52	7 136,60
4	166 471,36	69 558,69	96 912,67	9 975,60
5	149,02	16 505,83	-16 356,81	917,24
6	28,27	14 779,32	-14 751,05	672,33
7	38 212,63	11 056,65	27 155,98	4 695,04
<b>Celkem</b>	<b>410 153,45</b>	<b>165 265,47</b>	<b>244 887,98</b>	<b>32 268,05</b>

#### 2.1.2 Popis varianty a její vliv na okolí

Tato varianta se v celé délce své trasy drží ve vymezeném koridoru schváleném v územním plánu. Trasa je v kolizi s garážemi a se zahradnictvím. Všechna křížení se stávajícími silnicemi a polními cestami jsou řešena mimoúrovňově. Tyto aspekty zvyšují náklady na stavbu.

Trasa je záměrně pokud je možno vedena v zářezu, aby se omezilo šíření hluku a emisí do okolí. Výjimkou je úsek, kde dochází k mimoúrovňovému křížení silnice II/360. V tomto úseku je trasa vedena nad terénem a zde tedy bude vliv na okolí větší, zejména na chatovou oblast nacházející se po pravé straně ve směru staničení.

Velké množství mostů přes stávající pozemní komunikace, biokoridory a potoky znamenají značný vliv na krajinný ráz prostředí.

## 2.2 Varianta B

### 2.2.1 Základní informace

Délka trasy: 5, 533 66 km

Počet křižovatek: 4

Počet mimoúrovňových křížení: 6

Počet mostních objektů: 10

Zemní práce

úsek	Celkový objem výkopu [m <sup>3</sup> ]	Celkový objem násypu [m <sup>3</sup> ]	Čistý objem [m <sup>3</sup> ]	sejmutí ornice [m <sup>3</sup> ]
1	14 200,18	7 030,56	7 169,62	2 594,53
2	58 261,68	23 677,25	34 584,43	5 796,00
3	144 196,41	17 434,78	126 761,63	7 249,85
4	242 009,43	21 129,03	220 880,40	12 351,44
5	155 275,93	10 371,48	144 904,45	7 333,33
6	4 218,33	4 774,11	-555,78	807,22
<b>Celkem</b>	<b>618 161,96</b>	<b>84 417,21</b>	<b>533 744,75</b>	<b>36 132,37</b>

### 2.2.1 Popis varianty a její vliv na okolí

Zpočátku vede obchvat schváleným koridorem dle ÚP, ale v místě křížení s II/360 je trasa odkloněna na východ. Snaha o eliminaci nutnosti snížení rychlosti a kolizí se stávajícími objekty. Trasa vede po odklonění rekreační oblastí a v místě napojení zpět na I/14 je dle územního plánu obce Dolní Libchavy plánovaná výstavba rodinných. domků.

Všechna křížení se stávajícími silnicemi a polními cestami jsou řešena mimoúrovňově. Nutné přemostění řeky Tiché Orlice, silnici a železnice 200 m dlouhým mostem, což výrazně zvýší cenu výstavby.

Velké množství mostů přes stávající pozemní komunikace, biokoridory a potoky znamenají značný vliv na krajinný ráz prostředí.

## 2.3 Varianta C

### 2.3.1 Základní informace

Délka trasy: 5, 011 358 km

Počet křižovatek: 3

Počet mimoúrovňových křížení: 6

Počet mostů: 4

Zemní práce:

úsek	Celkový objem výkopu [m3]	Celkový objem násypu [m3]	Čistý objem [m3]	sejmutí ornice [m3]
1	13 940,42	5 922,54	7 169,62	2 594,53
2	58 680,04	24 716,85	33 963,19	5 849,51
3	141 598,80	12 814,10	128 784,70	7 256,52
4	62 161,36	36 729,39	25 431,97	8 838,35
5	200,00	19 472,95	-19 272,95	806,71
6	421,00	15 676,40	-15 255,40	636,73
7	37 509,92	9 830,94	27 678,98	4 514,38
<b>Celkem</b>	<b>314 511,54</b>	<b>125 163,17</b>	<b>188 500,11</b>	<b>30 496,73</b>

### 2.3.1 Popis varianty a její vliv na okolí

Trasa je vedena východně od města obdobně jako varianta A v koridoru, který zatím není schválen dle ÚP. V tuto chvíli se jedná se o změně ÚP pro tento koridor. Koridor je veden dále od města, což má za následek delší trasu a menší negativní vliv na okolí a obyvatele města. Trasa je v kolizi s garážemi a se zahradnictvím.

Všechna křížení se stávajícími silnicemi a polními cestami jsou řešeny mimoúrovňově. Tyto aspekty zvyšují náklady na stavbu.

Trasa je záměrně pokud je možno vedena v zářezu, aby se omezilo šíření hluku a emisí do okolí. Výjimkou je úsek, kde dochází k mimoúrovňovému křížení silnice II/360. V tomto úseku je trasa vedena nad terénem a zde tedy bude vliv na okolí větší, zejména na chatovou oblast nacházející se po pravé straně ve směru staničení.

Velké množství mostů přes stávající pozemní komunikace, biokoridory a potoky znamenají značný vliv na krajinný ráz prostředí.

## 2.4 Varianta D

V tomto posouzení s touto variantou nebudu počítat, vyšla by jednoznačně jako nejméně vhodná. Tento obchvat by vyžadoval dlouhé tunely a mosty. Nepříjemný vliv na krajinu a velmi vysoká cena.

### Stavební náklady – porovnání variant

		Varianta A	Varianta B	Varianta C	
vrchní stavba	délka trasy [km]	5,02	5,53	5,41419	
	<b>náklady na VS</b> (46 900 000 Kč na 1 km)	<b>235 285 106,00 Kč</b>	<b>259 528 654,00 Kč</b>	<b>253 925 511,00 Kč</b>	
spodní stavba	výkop [m <sup>3</sup> ]	410 153,45	618 161,96	314 511,54	
	násyp [m <sup>3</sup> ]	165 265,47	84 417,21	125 163,17	
	výkop* 280Kč/m <sup>3</sup>	114 842 966,00 Kč	173 085 348,80 Kč	88 063 231,20 Kč	
	(výkop – násyp) * 250Kč/m <sup>3</sup>	61 221 995,00 Kč	133 436 187,50 Kč	47 125 027,50 Kč	
	<b>Náklady na SS</b>	<b>176 064 961,00 Kč</b>	<b>306 521 536,30 Kč</b>	<b>135 188 258,70 Kč</b>	
ostatní objekty	mostní objekty	počet [ks]	9	10	9
		délka [m]	588	650	477
		cena (401 800,00 Kč za bm)	236 258 400,00 Kč	261 170 000,00 Kč	191 658 600,00 Kč
	MÚK	počet [ks]	2	2	2
		cena (52 000 000,00 Kč za ks)	104 000 000,00 Kč	104 000 000,00 Kč	104 000 000,00 Kč
	<b>náklady na ostatní objekty O</b>		<b>340 258 400,00 Kč</b>	<b>365 170 000,00 Kč</b>	<b>295 658 600,00 Kč</b>
<b>Náklady celkem</b>	<b>VS + SS + O</b>	<b>751 608 467,00 Kč</b>	<b>931 220 190,30 Kč</b>	<b>684 772 369,70 Kč</b>	

## Metoda vyhodnocení

Pro zhodnocení všech variant vedení obchvatu byla zvolena multikriteriální analýza, kde byla nejprve zvolena 4 základní hodnotící hlediska. Těmto hlediskám byly přiděleny váhy dle Metfesselovy alokace. Následně byly každému hledisku přiřazeny specifitější hodnotící kritéria, mezi něž se rozdělily taktéž dle důležitosti váhy základních hledisek.

Hodnocení prováděli lidé, kteří byli seznámeni s daným problémem navržených variant a bodového hodnocení.

Dále bylo nutné stanovit bodové hodnocení, které vyjadřuje vliv jednotlivých kritérií v rozmezí 1-5.

- 1 – přínosný
- 2 – akceptovatelný
- 3 – akceptovatelný s výhradou
- 4 – podmíněně přijatelný
- 5 – nepřijatelný

### Základní hodnotící hlediska

- 1) Celospolečenské hledisko
- 2) Zájem investora stavby
- 3) Zájem uživatelů
- 4) Ekologické hledisko

### Specifitější hodnotící kritéria

- 1.
  - a. Vztah k obytné a rekreační funkci území
  - b. estetické působení stavby
- 2.
  - a. Stavební náklady
  - b. Provozní náklady
  - c. Náklady na zábory
  - d. Kolize, demolice stávajících objektů
- 3.
  - a. Bezpečnost jízdy
  - b. Komfort jízdy
  - c. Zkrácení doby jízdy tranzitní dopravy
- 4.
  - a. Hluk
  - b. Exhalace
  - c. Vliv na krajinný ráz

Multikriteriální analýza - obchvat města Ústí nad Orlicí								
Posuzované hledisko		Váha	Bodové hodnocení variant					
			Varianta A		Varianta B		Varianta C	
			a	b	a	b	a	b
<b>1)</b>	<b>celospolečenská hlediska</b>	<b>20</b>	<b>Σ</b>	<b>40</b>		<b>66</b>		<b>54</b>
a	Vztah k obytné a rekreační funkci území	13	2	26	4	52	2	26
b	estetické působení trasy	7	2	14	2	14	4	28
<b>2)</b>	<b>zájmy investora stavby</b>	<b>35</b>	<b>Σ</b>	<b>79</b>		<b>95</b>		<b>81</b>
a	stavební náklady	10	3	30	4	40	2	20
b	provozní náklady	8	2	16	3	24	2	16
c	náklady na zábory	6	2	12	4	24	4	24
d	kolize, demolice stávajících objektů	7	3	21	1	7	3	21
<b>3)</b>	<b>zájmy uživatelů</b>	<b>25</b>	<b>Σ</b>	<b>67</b>		<b>42</b>		<b>67</b>
a	bezpečnost jízdy	12	3	36	2	24	3	36
b	komfort jízdy	5	3	15	2	10	3	15
c	zkrácení doby tranzitní dopravy	8	2	16	1	8	2	16
<b>4)</b>	<b>ekologické hledisko</b>	<b>20</b>	<b>Σ</b>	<b>60</b>		<b>54</b>		<b>46</b>
a	hluk	8	3	24	3	24	2	16
b	exhalace	6	3	18	2	12	2	12
c	Vliv na krajinný ráz	6	3	18	3	18	3	18
	Σ celkem	<b>100</b>		<b>246</b>		<b>257</b>		<b>248</b>




# Vyhodnocení

Pořadí vhodnosti variant dle výsledků z multikriteriálního hodnocení.

1. Varianta A
2. Varianta B
3. Varianta C

Z multikriteriálního hodnocení vyplývá, že nejvhodnější řešení pro vedení obchvatu je varianta A. Tato varianta je nejkratší a vede vymezeným koridorem schváleným v rámci územního plánu města.

Vypracoval: JAN ČERVENKA	Vedoucí bakalářské práce: DOC. ING. LUDVÍK VÉBR, CSC	ČVUT V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ 
Semestr: LETNÍ	Akademický rok: 2017/2018	
Katedra: K136 – KATEDRA SILNIČNÍCH STAVEB	Obor: KONSTRUKCE A DOPRAVNÍ STAVBY	
Předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		
Název projektu: SILNICE I/14, ÚSTÍ NAD ORLICÍ – OBCHVAT		Datum: 05/2018
Název přílohy : FOTODOKUMENTACE		Stupeň PD: STUDIE
		Příloha: E



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta stavební**

**Katedra silničních staveb**

**Silnice I/14, Ústí nad Orlicí – obchvat**

**Fotodokumentace**

**I/14, bypass of Ústí nad Orlicí**

**Photodocumentation**

**Bakalářská práce**

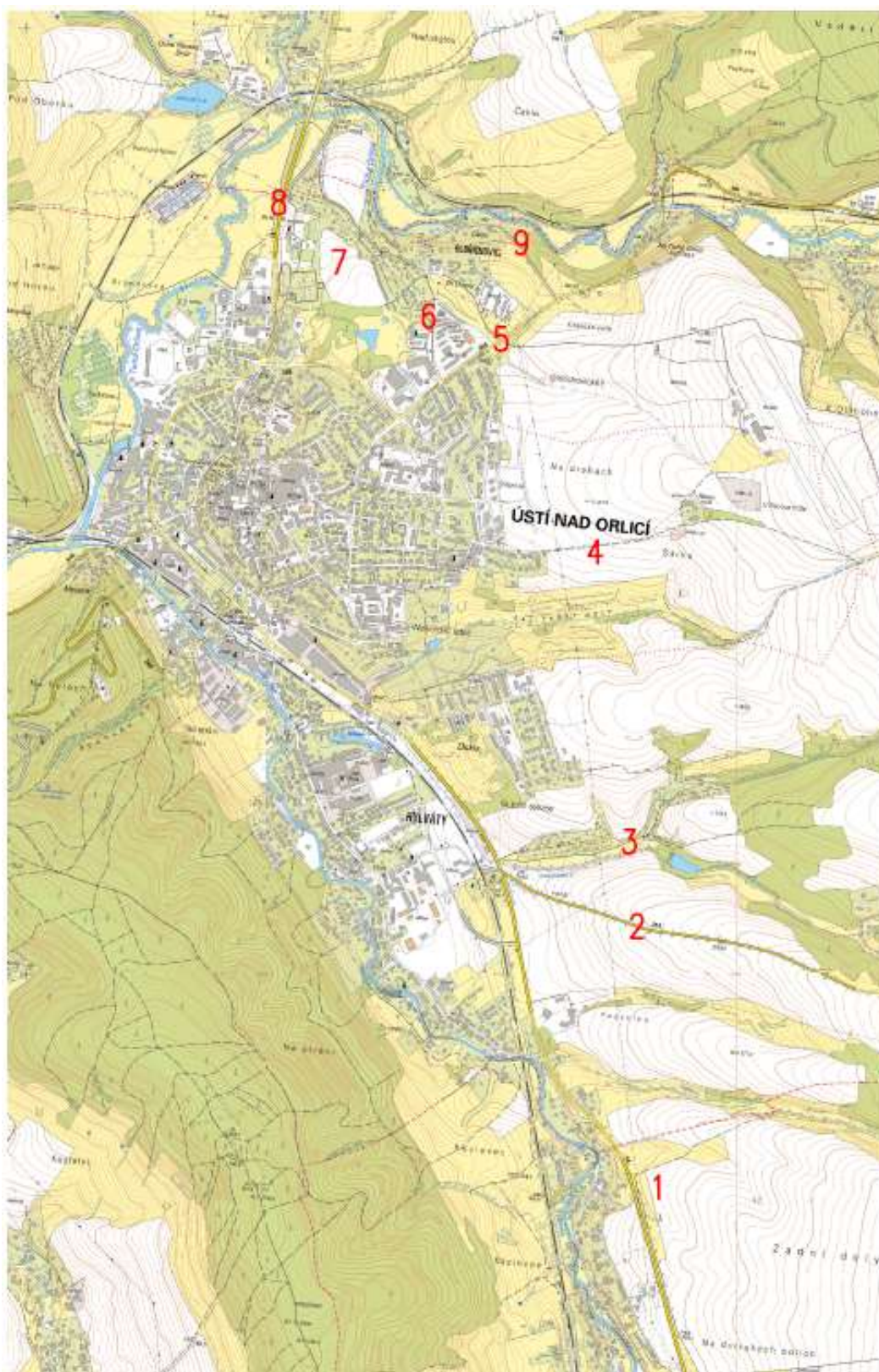
Vypracoval: Jan Červenka

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

Vedoucí práce: doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Praha 2018



Obrázek 0 – přehled fotografovaných lokalit

Lokalita 1:



*Obrázek 1: začátek přeložení silnice I/14*

lokalita 2:



*Obrázek 2: silnice II/315, mimoúrovňové křížení*

lokality 3:



*Obrázek 3: Most přes polní cestu a Knapovecký potok*



*Obrázek 4: pohled zpět, Knapovecký potok*



*Obrázek 5: pohled vpřed*

Lokalita 4:



*Obrázek 6: Mimoúrovňové křížení s polní cestou, Most na polní cestě*



*Obrázek 7: pohled zpět na Zajičkovy dolů*



*Obrázek 8: Pohled vpřed*

## Lokalita 5:



*Obrázek 9: Mimoúrovňové křížení se silnicí II/360*



*Obrázek 10: pohled zpět*



*Obrázek 11: přemostění příjezdové cesty*





*Obrázek 12: polní cesta k letišti, přeložena k okružní křižovatce*

Lokalita 6:



*Obrázek 43: kolize s garážemi, most přes vodoteč*



Obrázek 14: most přes PK



Obrázek 15: neúnosné podloží, opěrná zeď

### Lokalita 7:



Obrázek 16: chatová oblast po pravé straně ve směru staničení



Obrázek 17: kolize se zahradnictvím

Lokalita 8:



*Obrázek 18: napojení spět na I/14, okružní křižovatka*



*Obrázek 19: okružní křižovatka*



*Obrázek 20: přeložení vjezdu do zahradnictví*

Lokalita 9:



*Obrázek 25: Varianta B, průjezd rekreační oblasti*



*Obrázek 26: Varianta B, most přes Tichou Orlici, železnici a PK*