



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
K	136 SILNIČNÍCH STAVEB	MIROSLAV HORÁČEK		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
ČTVRTÝ	Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.			
AKCE:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMAT	-----
OBSAH:	PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA, ZDROJE		MĚRITKO	-----
			DATUM	30.4.2018
			PŘÍLOHA:	1



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta stavební**

**Katedra silničních staveb**

***Čestné prohlášení:***

*Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.*

*Miroslav Horáček*

.....

*V Praze dne 24.5.2018*

*Miroslav Horáček*



## **Anotace:**

Cílem této bakalářské práce je navrhnout přeložku silnice I/36 a propojení silnic I/35 a I/11, sloužící k převedení tranzitní dopravy směřující z Holice do Čestic mimo obec Veliny a město Borohrádek. Díky této přeložce odkloníme tranzitní dopravu z centra měst a obcí, která bývají přes odpoledne přesycena dopravou.

Tato práce obsahuje 2 návrhy variant přeložky ve formě studie, z nichž jsme vybrali jednu vhodnější variantu za pomoci multikriteriální analýzy.

## **Annotation:**

The aim of this bachelor thesis is to propose the relocation of the road I/36 and the interconnection of the I/35 and I/11 roads, which serve to transfer the transit traffic from Holice to Cestice outside the village of Veliny and Borohradek. Thanks to this relocation, we will divert transit traffic from the city centers and municipalities, which are usually overloaded by transport in the afternoon.

This work contains two proposals for the variants of the study, from which we have chosen a more suitable variant with the help of multi-criteria analysis.

## **Klíčová slova:**

Variantní návrh, přeložka, zmírnění dopravy, studie, Holice, Čestice

## **Keywords:**

variations suggestion, relocation, traffic calming, studie, Holice, Cestice

## **Poděkování**

Moc rád bych poděkoval panu Doc. Ing. Ludvíku Věbrovi, CSc. , který mi byl nápomocen při zpracování této bakalářské práce. Další poděkování patří panu Ing. Milanu Kolouškovi z firmy Valbek s.r.o. v Liberci za poskytnutí veškerých potřebných materiálů pro vypracování této práce a za jeho cenné rady.



## ÚVOD

Silnice I/35, I/36, I/11 jsou silnice první třídy, které spojují velmi důležitá města jako Hradec Králové – Vysoké Mýto, Pardubice – Rychnov nad Kněžnou, Týniště nad Orlicí – Ústí nad Orlicí a další. V odpoledních hodinách jsou Holice zasycené tranzitní dopravou.

Tato přeložka umožní lehčí propojení Pardubic a Rychnova nad Kněžnou a odkloní dopravu z města Borohrádek a centra města Holice.

### Lokalita

Město Holice se nachází necelých 15 km od města Pardubice, které jsou hlavním městem Pardubického kraje. Leží zde velmi důležitá okružní křižovatka, která spojuje silnici I/36 vedoucí z Pardubic a silnici I/35 vedoucí z Hradce Králové. Silnice I/35 spojuje Hradec Králové a Vysoké Mýto. Silnice I/36 zase propojuje Pardubice a Borohrádek. – Z tohoto důvodu se využije přeložka, která by odklonila dopravu mířící do Borohrádku, nebo se chtějí napojit na silnici I/11 vedoucí do Vamberka.

Město Borohrádek se nachází v oblasti pod Orlickými horami. Obklopen je ze všech stran borovicovými lesy. Borohrádkem protéká Tichá Orlice. Městem vede silnice I/36 hlavní tah tranzitní dopravy z Pardubic, do které se napojují silnice II/305 vedoucí z horního Jelení a silnice II/317 vedoucí z Chocně.

Uprostřed obce Čestice je okružní křižovatka spojující silnice I/11 a I/36. Obec se nachází v okrese Rychnov nad Kněžnou, Královéhradecký kraj a veškerá tranzitní doprava mířící z Hradce Králové do Rychnova nad Kněžnou musí projít touto malou obcí s výměrou zhruba 5 km<sup>2</sup>.

### Mapové podklady

Podklady pro zpracování této studie jsem získal od firmy Valbek, spol. s r.o.

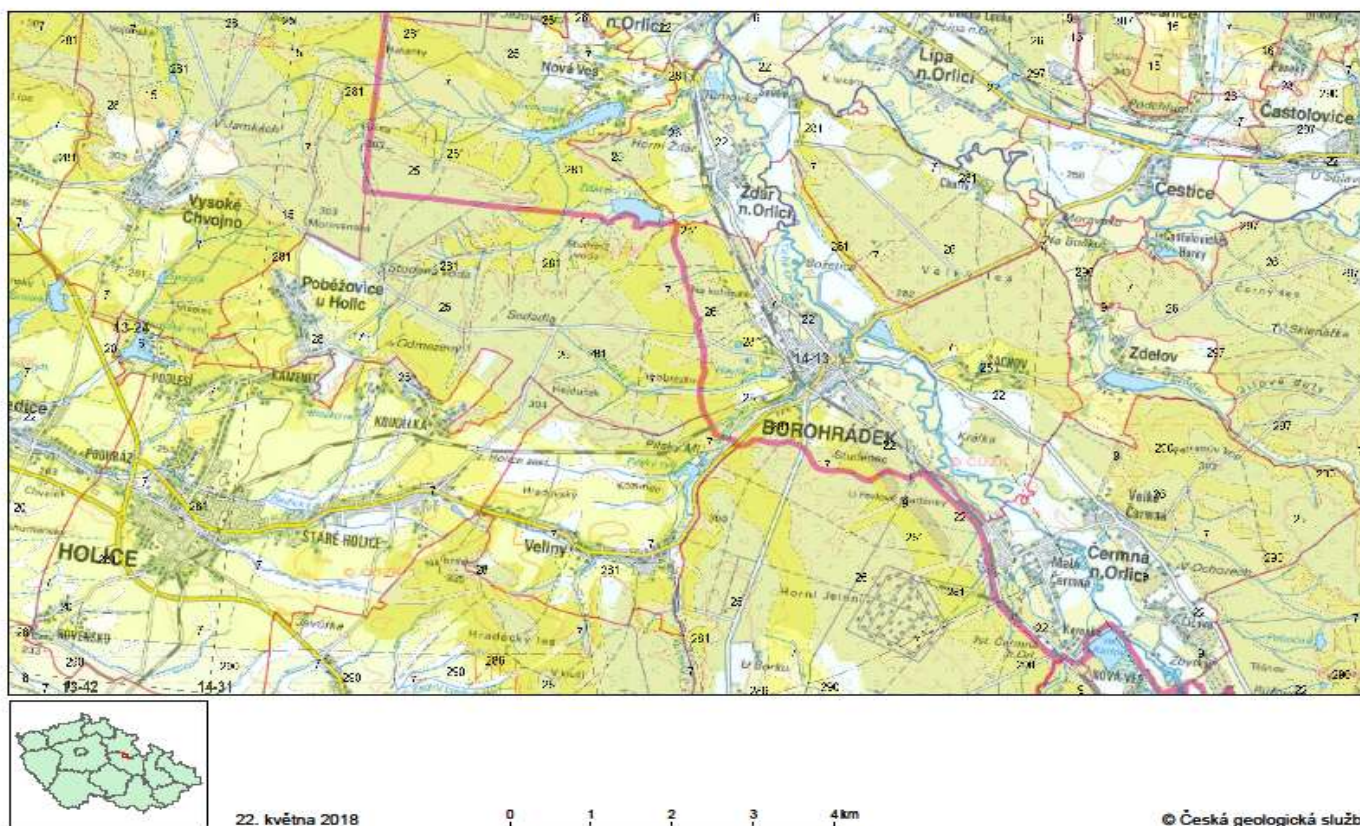
- Ortofotomapa 1:10 000
- Základní mapa České Republiky (ZM 10) 1:10 000

### Geologie

Z obr.1 níže si můžeme udělat představu o geologickém podlaží oblasti. Převažují zde vápnnité jílovce, slínovce a vápnnité prachovce. Pro přesný návrh konstrukce vozovky by bylo zapotřebí získat přesnější údaje o podloží, ale to by bylo v rámci další fáze projektové dokumentace. Z tohoto důvodu budu z hlediska bezpečnosti uvažovat nejméně vhodné podloží.



Geologická charakteristika území



Obr.1. – Geologická mapa území

LEGENDA

Horniny GeoČR50

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

7	smíšený sediment
26	písek, štěrk
281	vápnité jílovce, slínovce, vápnité prachovce
15	navátý písek
290	vápnité jílovce, slínovce a prachovce, podřadné vložky jílovitého vápence
13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
207	slínovce s polohami či konkréciemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenc (jílovito vápnité prachovce - lužický vývoj)
16	spraš a sprašová hlína
6	nivní sediment
307	písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)
9	slatina, rašelina, hnílokal
20	sediment deluvioeolický
286	silicifikované vápnité jílovce a slínovce

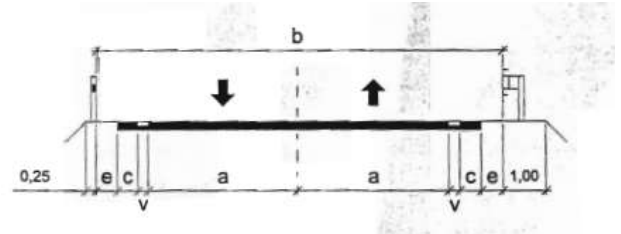
Obr.2. – Legenda geologického podloží



### Návrhová kategorie a základní parametry návrhu

Na základě zadaných padesátirázových intenzit a koeficientů předpokládaného růstu dopravy byla silnice navržena v návrhové kategorii S 11,5/80 a těmito skladebními prvky (viz obr.):

Šířka jízdního pruhu  $a = 3,50$  m. Šířka vodících proužků  $v = 0,25$  m. Zpevněná krajnice  $c = 1,50$  m. Nezpevněná krajnice  $e = 0,50$  m.



Obr.3. – Dvoupruhové silnice

Návrhová rychlost 70 km/h, směrodatná rychlost 80 km/h (dle ČSN 73 6101 - Tabulka 6), střežovitý příčný sklon základní hodnoty  $Po=2,5$  %, maximální podélný sklon 6 %, maximální příčný sklon 6 %, maximální výsledný sklon 7,5 %, minimální výsledný sklon 0,5 %, sklon na nezpevněné krajnici 8 %, střežovitý sklon na zemní pláni 3 %. Minimální poloměr výškových vyduťových oblouků pro zastavení je 2 800 m, minimální poloměr výškových vypuklých oblouků pro zastavení je 4 000 m a pro předjíždění 31 000 m.

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





## Varianta 1

### Směrové řešení trasy

Začátek trasy „Varianta 1“ začíná na okružní křižovatce na silnici I/35 směr Ostřetín. Zde se napojuje další komunikace, která vede přímo do centra města Holice. Následuje přímý úsek po poli dlouhý cca 1 km. Ve staničení 1,09287 – 1,63538 km se rovinný úsek mění na levotočivý oblouk poloměru 750 m s klopením 3 %. Po 322 m přechází rovina v pravotočivý oblouk o poloměru 750 m s klopením 3 %, který je zde kvůli vyhnutí trasy přes dobývací prostor na druhé straně těžební fabriky, tento oblouk má staničení 1,85869 – 2,40921 km. Uprostřed tohoto oblouku máme okružní křižovatku, na které se spojují silnice III/3182 a výjezd pro těžební průmysl, vyjíždějící z těžebního prostoru. Po 530 m trasa přechází v levotočivý oblouk o poloměru 500 m s klopením 4 % a staničením 2,93800 – 3,41743 km. Následuje úsek dlouhý 2,15 km ve kterém trasa překonává železniční trať Holice – Borohrádek, silnici III/3183, která se při výstavbě přeložky Holice – Čestice zaústí do lesních cest, zároveň toto určuje hranici, kdy trasa vstupuje do lesa a využívá koridor ze stávající silnice III/3055. V lesním úseku je pravotočivý oblouk o poloměru 750 m s klopením 3 %. V polovině oblouku máme úroňovou stykovou křižovatku se silnicí III/3055. Další rovinný úsek je dlouhý 411,62 m a po něm následuje levotočivý oblouk o poloměru 750 m s klopením 3 %, v němž se nachází úroňové stykové křížení se silnicí III/3055 vedoucí z Borohrádku se staničením 7,14075 km. Po 1 km v lese rovinný úsek přechází v pravotočivý oblouk o poloměru 750 m s klopením 3 %, kde trasa přetíná místní železniční trať a kříží se se silnicí II/305, kde také vzniká úroňová styková křižovatka. Celý oblouk obchází překladiště a firmu SECA dřevo a vyhýbá se zastavěnému území. Zároveň trasa vystupuje z lesa a pokračuje po poli až po další oblouk o poloměru 1500 m, jednostranným sklonem 2,5 %. Uprostřed oblouku se nachází úroňové stykové křížení se silnicí I/36, která vede z Borohrádku do Čestic ve staničení 10,43839 km. Zároveň v tomto oblouku se dostáváme s trasou do lesa, kde oblouk přechází v rovinný úsek s následným levotočivým obloukem o poloměru 500 m, s klopením 4 %, uprostřed tohoto oblouku vznikne okružní křižovatka pro obsluhu vesnic Chotiv a Zdelov. Tato okružní křižovatka se nachází na konci lesa, kudy trasa vedla. Za 405 m trasa přechází do pravotočivého oblouku o poloměru 500 m s klopením 4 % se staničením 12,70316 – 13,16102 km, přecházející v levotočivý oblouk o poloměru 500 m s klopením 4 % se staničením 13,47589 – 13,82037 km. Na tomto úseku od staničení 10,25843 km využíváme stávajícího koridoru aktuální silnice I/36, která vede až do Čestic zakončená stávající okružní křižovatkou.



## Výškové řešení trasy

Začátek nivelety „Varianta 1“ začíná na okružní křižovatce na silnici I/35 směr Ostřetín ve sklonu 0,79 % a po 2,03271 km přechází v údolnicový výškový oblouk o poloměru 32 500 m ve staničení 2,03271 – 2,57978 km a změna sklonu na 2,47 %. Sklon 2,47 % přechází ve vypuklý oblouk o poloměru 39 000 m se sklonem 1,32 %. Kvůli velkým násypům je nutné dát most na staničení 3,91541 – 4,54935 km. Most je částečně ve vypuklém oblouku o poloměru 36 000 m a sklon se zde mění z 1,32 % na -0,78 %. Další úsek pokračuje v násypu až po vypuklý oblouk o poloměru 117 000 m se staničením 6,37644 – 7,40657 km, kde se sklon nivelety změní na -1,66 % a od konce oblouku přecházíme ze zářezu do násypu. Po 1,30406 km se dostáváme k údolnicovému výškovému oblouku o poloměru 31 300 m a sklon se změní na 1,54 %. Celý tento oblouk je ve velkém násypu, tudíž je nutnost místa s vyšším násypem přemostit. Od konce oblouku začíná most č.14 délky 500 m a následuje niveleta ve sklonu 1,54 %, která se změní až po dosažení vypuklého oblouku o poloměru 21 800 m na -1,66 %, zde niveleta kopíruje víceméně terén až do konce. Ve staničení 12,55623 – 13,44477 km je údolnicový výškový oblouk o poloměru 38 500 m, který změní sklon z -1,68 % na 0,37 %. Konec nivelety je v napojení na stávající okružní křižovatku v Česticích na silnici I/11.

## Křižovatky

Na trase „Varianta 1“ máme navrženy 3 úroňové okružní křižovatky a 4 úroňové stykové křižovatky.

- km 0,00000 - Okružní úroňová křižovatka 1 o průměru 70 m je zároveň jako začátek úseku. Napojují se zde silnice I/35 (vedoucí z Hradce Králové do Vysokého Mýta), silnice Vysokomýtská (vedoucí do centra města Holice).
- km 2,20545 - Okružní úroňová křižovatka 2 o průměru 60 m slouží k napojení silnice III/3182 a výjezd pro těžební stroje
- km 6,02498 - Úroňová křižovatka se silnicí III/3055
- km 7,14075 - Úroňová křižovatka se silnicí III/3055
- km 8,66537 - Úroňová křižovatka se silnicí II/305
- km 10,43839 - Úroňová křižovatka se silnicí I/36 (mířící do centra města Borohrádek)
- km 12,29779 – Okružní úroňová křižovatka průměru 40 m s komunikacemi obsluhující obce Chotiv a Zdelov
- km 14,25962 – Úroňová křižovatka s městskou komunikací obsluhující bytovou zástavbu v Česticích





## Mostní objekty

V této úrovni projektové dokumentace „studie“ budeme řešit pouze propustky, které jsou nutné kvůli stálým vodotečům a menším potokům.

- 0,90323 km Most přes potok dl. 10 m
- 2,55321 km Most přes ředický potok dl. 10 m
- 3,30135 km Most přes silnici I/36 dl. 15 m
- 3,91532 km Most „přes železniční trať“ dl. 634 m
- 4,63571 km Most přes silnici III/3183 dl. 10 m
- 6,00001 km Trubní propustek DN 1200 dl. 46 m
- 8,50012 km Most přes železniční trať dl. 20 m
- 8,62536 km Most přes silnici II/305 dl. 30 m
- 8,68519 km Trubní propustek DN 1200 dl. 46 m
- 8,74823 km Trubní propustek DN 1200 dl. 49 m
- 8,86603 km Trubní propustek DN1200 dl. 52 m
- 9,13065 km Most přes Tichou Orlici dl. 20 m
- 9,22901 km Trubní propustek DN 1200 dl. 49 m
- 9,44256 km Most přes obslužnou komunikaci pro EKO farmu dl. 20 m
- 9,95435 km Most dl. 500 m
- 12,90147 km Most přes Divokou Orlici dl. 100 m

## Stavební náklady

Zde je pouze zaznamenána výsledná tabulka stavebních nákladů kvůli přehlednosti.

VN	675 342 178.00 Kč
SS	400 849 203.00 Kč
O	552 224 200.00 Kč
<b>Celkem</b>	<b>1 628 415 581.00 Kč</b>

Tab.2. – Stavební náklady Varianty 1



## Varianta 2

### Směrové řešení trasy

Začátek trasy „Varianta 2“ začíná na okružní křižovatce na silnici I/35 směr Ostřetín. Zde se napojuje další komunikace, která vede přímo do centra města Holice. Následuje přímý úsek po poli dlouhý 2 km, na kterém je okružní křižovatka spojující novou silnici Holice – Čestice a silnici III/3182 ve staničení 1,69479 km, přecházející do levotočivého oblouku o poloměru 1500 m s jednostranným sklonem 2,5 %, který prochází přes vytěžené dobývací území, proto jsou zde navrženy 2 mosty o délce 40 m, pro podjíždění dolovacích strojů v budoucnu. Následný rovinný úsek je dlouhý 1,86179 km a přemostňuje silnici I/36 Borohrádek – Holice, následně lokální železniční trať a silnici III/3182 ve staničení 4,50146 km, dále v tomto staničení trasa vstupuje do lesa, kde je pravotočivý oblouk o poloměru 1000 m s klopením 3 %. Uprostřed oblouku dochází k úrovnovému křížení se silnicí III/3055. Po 923 m lesního úseku začíná levotočivý oblouk o poloměru 750 m s klopením 3 %. V tomto oblouku se nachází úrovnové křížení se silnicí III/3055, vedoucí do Borohrádku se staničením 7,68801 km. Po 0,5 km od konce oblouku se dostáváme k přecladišti, které musí přemostit. Dále přichází úrovnové křížení se silnicí II/305, která vede z Borohrádku do Žďáru nad Orlicí. Ve staničení 8,99716 – 9,38906 máme oblouk o poloměru 750 m s klopením 3 % procházející ČOV pro město Borohrádek. Trasa pokračuje dále přes pole, kde následuje levotočivý oblouk o poloměru 750 m s klopením 4 %. Uprostřed oblouku je úrovnové stykové křížení se silnicí I/36 směr Borohrádek – Čestice. Zároveň začátek oblouku je na hranici pole a lesa, který pokračuje až po okružní křižovatku se staničením 12,14543 km, kde trasa vystupuje z lesa na zpět na pole. Okružní křižovatka, která obsluhuje vesnice Chotiv a Zdelov, je uprostřed pravotočivého oblouku o poloměru 750 m s klopením 3 %. Od staničení 10,54939 km až po 12,14543 km využíváme stávající koridor silnice I/36. Po vyústění trasy z lesa následuje pole a následně levotočivý oblouk o poloměru 1500 m s jednostranným sklonem 2,5 %. Za posledním obloukem je závěrečný přímý úsek o délce 470,3 m vedoucí přes pole a napojující se na budoucí okružní křižovatku, která povede na silnici obchvatu Častolovice.

### Výškové řešení trasy

Začátek nivelety „Varianta 2“ začíná na okružní křižovatce na silnici I/35 směr Ostřetín ve sklonu 0,85 % a po 1,37219 km přechází v údolnicový oblouk o poloměru 10 000 m ve staničení 1,37219 – 1,68832 km a změna sklonu je 4,01 %. Poté následuje vypuklý oblouk s poloměrem 14 300 m, kde se změnil sklon nivelety na 0,51 %. Úsek 2,42024 - 4,70367 km je celý v násypu až k dalšímu vypuklému oblouku o poloměru 79 500 m a změna sklonu na -0,49 %. Po 952,7 m je další vypuklý oblouk o poloměru 52 800 m, díky kterému dochází ke změně sklonu na -1,66 %. Kvůli přecladišti je nutné do trasy zanést most. Most délky 500 m má staničení 8,31425 - 8,831425 km a přemostňuje přecladiště, železniční trať a silnici II/305. Tento úsek je zakončen údolnicovým obloukem o poloměru 11 500 m a změnou sklonu na 3,52 %. Po dalších 371,21 m máme vydutý oblouk, který má poloměr 14 800 m a změni sklon nivelety na -0,53 %. Tento sklon přetrvává až do konce trasy.



## Křižovatky

Na trase „Varianta 2“ máme navrženy 4 úrovně okružní křižovatky a 4 úrovně stykové křižovatky.

- km 0,00000 - Okružní úrovně křižovatka o průměru 70 m je zároveň jako začátek úseku. Napojují se zde silnice I/35 (vedoucí z Hradce Králové do Vysokého Mýta), silnice Vysokomýtská (vedoucí do centra města Holice).
- km 1,69479 - Okružní úrovně křižovatka o průměru 60 m slouží k napojení silnice III/3182
- km 6,05656 - Úrovně křižovatka se silnicí III/3055
- km 7,68801 - Úrovně křižovatka se silnicí III/3055
- km 8,78102 - Úrovně křižovatka se silnicí II/305
- km 10,22267 - Úrovně křižovatka se silnicí I/36 (mířící do centra města Borohrádek)
- km 12,29779 – Okružní úrovně křižovatka průměru 40 m s komunikacemi obsluhující obce Chotiv a Zdelov a silnicí I/36 mířící do centra Čestic
- km 14,67344 – Okružní úrovně křižovatka průměru 60 m jako zakončení trasy na budoucím obchvatu Častolovic

## Mostní objekty

V této úrovni projektové dokumentace „studie“ budeme řešit pouze propustky, které jsou nutné kvůli stálým vodotečům a menším potokům.

- 0,89302 km Most přes potok dl. 10 m
- 2,31211 km Most pro projíždění těžebních strojů dl. 40 m
- 2,44883 km Most pro projíždění těžebních strojů dl. 40 m
- 3,11447 km Most „přes potok“ dl. 40 m
- 3,31504 km Most přes silnici I/36 dl. 15 m
- 4,14672 km Most přes železniční trať dl. 20 m
- 4,50146 km Most přes silnici III/3183 dl. 10 m
- 5,99312 km Trubní propustek DN 1200 dl. 40 m
- 8,55321 km Most přes překladiště, kolej a silnici II/305 dl. 480 m
- 8,81695 km Trubní propustek DN 1200 dl. 43 m
- 8,95262 km Trubní propustek DN 1200 dl. 43 m
- 9,12591 km Most přes Tichou Orlici dl. 20 m
- 9,25121 km Most přes obslužnou komunikaci pro EKO farmu dl. 20 m
- 9,91445 km Trubní propustek DN 1200 dl. 35,5 m
- 13,12345 km Most přes potok Bradec dl. 340 m
- 13,57304 km Most přes Divokou Orlici dl. 50 m



## Stavební náklady

Zde je pouze zaznamenána výsledná tabulky stavebních nákladů kvůli přehlednosti.

VN	688 184 336.00 Kč
SS	340 076 255.50 Kč
O	430 300 000.00 Kč
<b>Celkem</b>	<b>1 461 560 591.50 Kč</b>

Tab.3. – Stavební náklady Varianty 2

## Multikriteriální hodnocení variant

Pro zvolení výsledné varianty jsem použil zhodnocení díky multikriteriální analýze. Budeme uvažovat 4 skupiny vlivů u kterých zhodnotíme následující kritéria:

### 1) Celospolečenská hlediska

- a) Vztah k obytné a rekreační funkci území
- b) Estetické působení trasy

### 2) Zájmy investora stavby

- a) Stavební náklady
- b) Náklady na zábory
- c) Kolize, demolice stávajících objektů

### 3) Zájmy uživatelů

- a) Bezpečnost jízdy
- b) Komfort jízdy
- c) Zkrácení doby tranzitní dopravy

### 4) Ekologické hledisko

- a) Hluk
- b) Vliv na krajinný ráz

Jednotlivým kritériím budou přiděleny váhy dle Metfesselovi alokace. Celkový počet bodů (celkem 100) se rozdělí dle důležitosti posuzované skupiny vlivů.

V následující fázi budeme body rozdělovat mezi jednotlivá kritéria. Abychom dosáhli co největší objektivitu hodnocení, oslovily jsme několik odborníků dané problematiky, kteří ohodnotí jednotlivé varianty váhově a výsledné hodnoty zprůměrujeme.

Varianty dostanou bodové hodnocení v rozmezí 1–5 podle přínosnosti.

- 1 – vliv je přínosný
- 2 – vliv je akceptovatelný
- 3 – vliv je akceptovatelný s výhradou
- 4 – vliv je podmíněně přijatelný při vynaložení mimořádného opatření
- 5 – vliv je nepřijatelný



Multikriteriální analýza - Přeložka I/36 Holice - Čestice						
Posuzované hledisko	Váha	Bodové hodnocení variant				
		Varianta 1		Varianta 2		
		a	b	a	b	
<b>1) celospolečenská hlediska</b>	<b>24</b>	<b>Σ</b>	<b>39</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	
a Vztah k obytné a rekreační funkci území	15	2	30	3	45	
b estetické působení trasy	9	1	9	2	18	
<b>2) zájmy investora stavby</b>	<b>28</b>	<b>Σ</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	
a stavební náklady	13	3	39	2	26	
b náklady na zábory	6	3	18	4	24	
c kolize, demolice stávajících objektů	9	1	9	2	18	
<b>3) zájmy uživatelů</b>	<b>28</b>	<b>Σ</b>	<b>63</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	
a bezpečnost jízdy	12	2	24	3	36	
b komfort jízdy	7	3	21	2	14	
c zkrácení doby tranzitní dopravy	9	2	18	3	27	
<b>4) ekologické hledisko</b>	<b>20</b>	<b>Σ</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	
a hluk	12	2	24	2	24	
b Vliv na krajinný ráz	8	2	16	3	24	
	Σ celkem	100	208		256	

Tab.4. – Multikriteriální analýza

## Výsledná varianta

Jako výsledná varianta z multikriteriálního hodnocení vychází „Varianta 1“. Tato varianta má sice vyšší stavební náklady, ale v ostatních hlediskách vychází jako vhodnější varianta. Tuto variantu jsme ve výkresové dokumentaci zpracovali do větších detailů.

## Technické návrhové parametry

### Klopení

Příčný sklon vozovky je vzhledem ke konfiguraci terénu a zajištění odvodnění komunikace v přímých úsecích střežovitý 2,5 %, zemní plán je v příčném sklonu 3 %. V obloucích je klopení zajištěno vždy na délku přechodnice 80 m. Sklon v obloucích je jednostranný max. 6 %. Ve všech obloucích je klopení provedeno kolem osy komunikace.

### Odvodnění

Odvodnění komunikace je zajištěno podélným sklonem a střežovitým, v oblouku jednostranným sklonem. Voda z vozovky i zemní pláň je svedena do podélných příkopů. Příkopy jsou v celé délce trasy navrženy jako nezpevněné. Voda z příkopů je vyvedena volně na terén.



## **Křižovatky**

Křižovatky nejsou předmětem řešení této bakalářské práce. V této fázi jsou navrženy v situacích jen schematicky. Pro bližší navržení křižovatek bychom musel práci brát jako jinou formu projektové dokumentace a znát více informací o dopravních kapacitách.

## **Návrh konstrukce vozovky**

Návrh vozovky bude navržen dle TP170 a hodnoty určující skladbu vozovky. Modul pružnosti podloží se pohybuje přibližně na hodnotě 50 MPa a je tedy počítáno s podložím PIII. Index mrazu je maximálně 400 °C/den a průměrná roční teplota 7°C.

### Navržená skladba vozovky dle katalogu TP170:

netuhá D0–N–1 pro TDZ III na podloží P III:

SMA 11+	40 mm
ACL 16+	60 mm
ACP 16+	60 mm
MZK	200 mm
<u>ŠDa</u>	<u>250 mm</u>
<b>Celkem</b>	<b>610 mm</b>

### CSD 2016:

TNV0 = 417 voz/24h silnice I/36 Holice směr Borohrádek

TNV0 = 137 voz/24h silnice I/36 směr Veliny

TNV0 = 639 voz/24h silnice I/36 směr Borohrádek

### Odhad pro novou komunikaci:

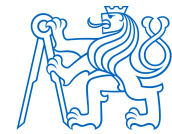
Celostátní sčítání dopravy – 2016

Uvedení do provozu – 2012

Konec návrhového období (25 let) – 2045

Lze říci, že při dostavění obchvatu bude průjezd těžkých nákladních vozidel centrem města zakázán, tudíž lze uvažovat, že TNV na sčítacím úseku 5-0481 v centru města bude hodnota TNV na novém obchvatu.





Výpočet:

$$TNV_0 = 639 \text{ voz}/24\text{h}$$

$$d_1 = 1,06/1,03 = 1,029 \text{ (rok 2021)}$$

$$d_2 = 1,19/1,03 = 1,155 \text{ (rok 2045)}$$

Dopravní zatížení

$$TNV_k = 0,5 * (d_1 + d_2) * TNV_0$$

$$TNV_k = 0,5 * (1,029 + 1,155) * 639 = 698 \text{ voz}/24\text{h}$$

Třída dopravního zatížení III.

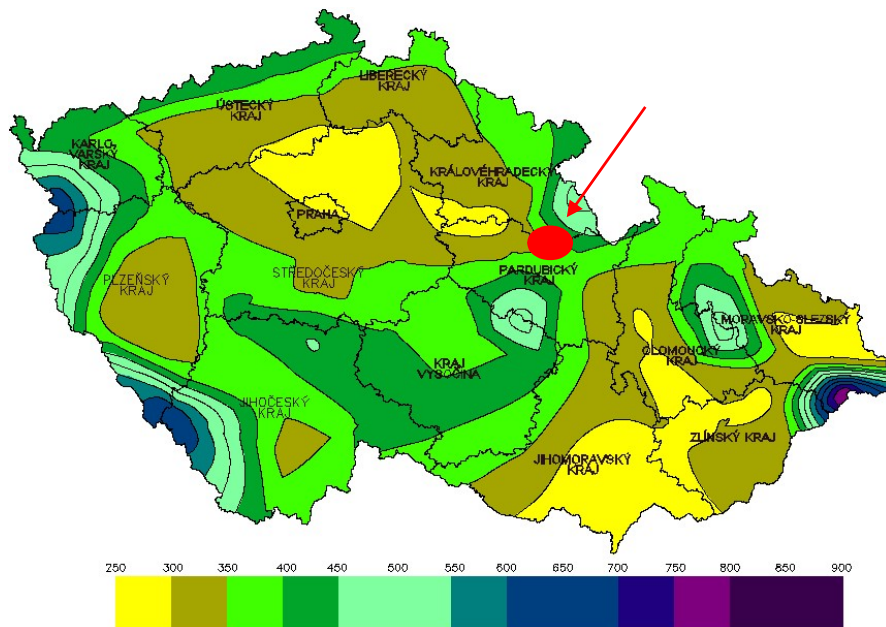
Návrhová úroveň porušení vozovky D0 (uvažováno podle třídy dopravního zatížení).

Vodní režim: pendulární.

Index namrzavosti podloží:

Lze vyčíst, že v oblasti okresu Rychnov nad Kněžnou se index namrzavosti pohybuje okolo 300-400°C. Vodní režim pendulární. Minimální tloušťka vrstvy vozovky poté dle tab. 5 v TP 170, pro návrhovou úroveň porušení D0.

Nejmenší požadovaná tloušťka vrstvy 0,50 m.



Obr.4. – Mapa namrzavosti podloží

Průměrná roční teplota:

7 °C

Návrhová hodnota modulu pružnosti:

Ed = 50 MPa

Typ podloží P III, mírně namrzavá až namrzavá.



## Závěr

Vyhodnocení prospěšnosti zvažovaného stavebního záměru a konfrontace dvou navržených variant přeložky silnice I/36 Holice-Čestice bylo interpretováno ve formě multikriteriálního hodnocení, které je obsaženo v technické zprávě. Multikriteriální analýza eliminuje pravděpodobnost zkreslení či ovlivnění výsledků a tím je vhodným metodickým nástrojem.

Jako vítězná varianta vystupuje z multikriteriálního hodnocení varianta 1. Její stavební náklady jsou sice vyšší než u varianty 2, ale mnohem více zachovává původní ráz krajiny a do budoucna nebude tolik narušovat své okolí z estetických důvodů. Dále také přináší svým provedením místních přeložek nové možnosti dopravní obsluhy pro zdravotní středisko přílehlého sídliště a nové rezidenční zóny.

Stavební dílo zhotovené dle navržené varianty 1 je pozitivní v ovlivnění celospolečenské pohody a zlepšení úrovně dopravní obslužnosti tohoto regionu.

## ZDROJE

### Technické podmínky

TP 170 Návrh a posouzení vozovky

TP 188 Posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovatek

TP 189 Koeficient padesátirázové intenzity dopravy

TP 225 Koeficient vývoje intenzit dopravy

### Software

AutoCad Civil 3D 2018

Microsoft Office Word 2016

Microsoft Office Excel 2016

### Normy

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací

### Weby

www.rsd.cz – Celostátní sčítání dopravy rok 2010, 2016

Ředitelství silnic a dálnic, Cenové normativy – aktualizace 2016

www.geology.cz – Česká geologická služba

*Miroslav Horáček*



## SEZNAM PŘÍLOH TEXTU

### Obrázky

Obrázek 1 – Geologická mapa území.....	5
Obrázek 2 - Legenda geologického podloží.....	5
Obrázek 3 - Obrázek dvoupruhové silnice – výňatek z ČSN 73 6101 Obrázek 2.....	6
Obrázek 4 - Mapa namrzavosti podloží .....	15

### Tabulky

Tabulka 1 - poloměry směrových oblouků – výňatek z ČSN 73 6101 tabulka 12.....	6
Tabulka 2 – Stavební náklady na Variantu 1.....	9
Tabulka 3 - Stavební náklady na Variantu 2 .....	12
Tabulka 4 - Multikriteriální analýza.....	13