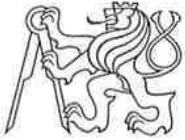


Vypracoval: BC. TOMÁŠ SPĚŠNÝ	Vedoucí diplomové práce: DOC. ING. LUDVÍK VÉBR, CSC.	ČVUT V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ 
Semestr: ZIMNÍ	Akademický rok: 2018/2019	
Katedra: K136 - KATEDRA SILNIČNÍCH STAVEB		
Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE		
Název projektu: OBCHVAT SILNICE I/19 MĚSTA TÁBOR		
Název přílohy: PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA		Datum: 01/2019
		Formát: 1xA4
		Měřítko: –
		Stupeň PD: Studie
		Číslo přílohy: A



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bc. Spěšný Jméno: Tomáš Osobní číslo: 410192
Zadávací katedra: Katedra silničních staveb - K136
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: KD

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Obchvat silnice I/19 města Tábor

Název diplomové práce anglicky: Tábor City Bypass

Pokyny pro vypracování:

Variantní návrh vedení silnice I/19, jako obchvatu města Tábor s cílem omezení vjezdu tranzitní dopravy do města a tedy jeho dopravního zklidnění. Podrobnost zpracování bude odpovídat stupni PD "studie" (dle Směrnice MD ČR pro dokumentaci staveb PK). V rámci zpracování proveďte kritické zhodnocení navržených variant a jejich vzájemné posouzení a následně dopracujte vybranou výslednou variantu do vyšší podrobnosti zpracování.

Seznam doporučené literatury:

- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
- TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání).pdf
- Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací

Jméno vedoucího diplomové práce: Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 1.10.2018 Termín odevzdání diplomové práce: 6.1.2019

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové 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“.

5.10.2018

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)



České vysoké učení technické
Fakulta stavební
Katedra silničních staveb

Obchvat silnice I/19 města Tábor

Průvodní a technická zpráva

Tábor City Bypass

Accompanying and engineering report

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

Vedoucí práce: Doc. Ing. Ludvík Vébr, Csc

Bc. Tomáš Spěšný



ANOTACE

Cílem této diplomové práce je návrh obchvatu silnice 1/19 města Tábor za účelem zamezení vjezdu tranzitní dopravy do města, a tedy jeho dopravního zklidnění. Pro návrh obchvatu je nutné seznámení s problematikou daného území, návrhu variantních tras a po vyhodnocení všech kritérií zvolení výsledné varianty.

Výstupem diplomové práce bude výkresová dokumentace na úrovni studie, ve které budou hodnoceny jednotlivé návrhy tras obchvatu podle různorodých kritérií a výsledná varianta bude rozpracována do větší podrobnosti. Součástí bude také technická zpráva a fotodokumentace.

KLÍČOVÁ SLOVA

obchvat, Tábor, trasa, varianty, směrové řešení, výškové řešení

ANNOTATION

The goal of this master thesis is elaboration of bypass of the city Tábor to prevent transit traffic from entering the city so prevent the city from traffic noise. In order to design the bypass, it is necessary to study the problems of the given area, design alternative routes and after evaluation of all criteria choose the resulting variant. The outcome of this master thesis is design documentation at the level of study, which will evaluate the individual designs of bypass routes per various criteria. The resulting variant will be elaborated into higher level of detail. Thesis will also include an engineering report and photo documentation.

KEY WORDS

Bypass, Tábor , route, variants, horizontal alignment, vertical alignment



České vysoké učení technické
Fakulta stavební
Katedra silničních staveb

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Doc. Ing. Ludvíku Věbrovi, CSc za vedení mé diplomové práce, za cenné rady a připomínky, které tuto práci obohatily.



České vysoké učení technické
Fakulta stavební
Katedra silničních staveb

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Obchvat silnice I/19 města Tábor vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu použité literatury.

Datum:

Bc. Tomáš Spěšný



Obsah

1	ÚVODNÍ INFORMACE	4
1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	4
1.2	ZÁKLADNÍ OBECNÉ INFORMACE.....	4
1.3	POTŘEBNOST STAVBY	4
1.4	ÚROVEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	5
1.5	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ	5
2	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ	5
2.1	INFORMACE O LOKALITĚ	5
2.2	GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ	5
2.3	ÚDAJE O PROVOZU	8
3	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	8
3.1	ZÁSADY TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	8
3.2	NÁVRHOVÁ KATEGORIE A ŠÍŘKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ.....	8
3.3	PARAMETRY TRASY	9
3.3.1	Směrové řešení trasy	9
3.3.2	Výškové řešení trasy.....	10
4	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VARIANT	10
4.1	VARIANTA A	10
4.1.1	Popis trasy	10
4.1.2	Staničení.....	11
4.1.3	Směrové řešení.....	11
4.1.4	Výškové řešení	12
4.1.5	Odhad nákladů.....	12



4.2	VARIANTA B	13
4.2.1	Popis trasy	13
4.2.2	Staničení	14
4.2.3	Směrové řešení	14
4.2.4	Výškové řešení	15
4.2.5	Odhad nákladů	15
4.3	VARIANTA C	16
4.3.1	Popis trasy	16
4.3.2	Staničení	17
4.3.3	Směrové řešení	17
4.3.4	Výškové řešení	18
4.2.5	Odhad nákladů	18
5	MULTIKRITERIÁLNÍ ZHODNOCENÍ	19
6	VÝSLEDNÁ VARIANTA B	19
6.1	STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	19
6.2	STANIČENÍ	20
6.4	VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ	21
6.5	ZEMNÍ TĚLESO	22
6.6	ODVODNĚNÍ	22
6.7	KLOPENÍ	22
6.8	OBJEKTY	23
6.8.1	Propustky	23
6.8.2	Svodidla	23
6.8.3	Mosty	23
6.9	KŘÍŽOVATKY	24
6.9.1	Mimoúrovňová křižovatka	24



6.9.2 Okružní křižovatka	24
6.9.3 Styková křižovatka	24
6.9.4 Posouzení výkonnosti křižovatek	25
6.10 KONSTRUKCE VOZOVKY	26
7 ZÁVĚR	28
8 SEZNAM LITERATURY A PODKLADŮ	29
9 SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE	30
10 SEZNAM PŘÍLOH	31



1 ÚVODNÍ INFORMACE

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Obchvat silnice I/19 města Tábor
Místo stavby:	Tábor
Katastrální území:	Tábor
Kraj:	Jihočeský
Okres:	Tábor
Druh stavby:	Novostavba
Stupeň:	Studie

1.2 ZÁKLADNÍ OBECNÉ INFORMACE

Účelem této studie je návrh obchvatu silnice I/19 propojením stávající severní a jižní části silnice I/19 rozdělené dálnicí D3 na východním okraji města Tábor.

Cílem studie je navržení více variant obchvatu silnice I/19 a jejich vzájemné porovnání z hlediska finančního, ekologického a celospolečenského.

Začátek navržených variant je situován na stávající napojení silnice I/19 na dálnici D3 (EXIT 76), kde je navržena nová mimoúrovňová křižovatka. Navržené obchvaty jsou zakončené napojením na silnici I/19 lišící se místem, dle variant.

1.3 POTŘEBNOST STAVBY

Silnice I/19 spojující kraje Plzeňský, Středočeský, Jihočeský, Vysočinu a Jihomoravský má značný význam místní, regionální i celostátní. Vybudováním navrženého obchvatu by se zlepšila dopravní situace na této silnici, a to zejména v oblasti obce Zárubničná Lhota a na úseku dálnice D3, která nyní propojuje severní a jižní část silnice I/19. Zároveň je ve východním okraji situována průmyslová zóna Vožická, která je významným zdrojem a cílem dopravy. Jejím napojením na navrhovaný obchvat přes stávající silnici II/137 by se zlepšila stávající dopravní situace ve městě Tábor.



1.4 ÚROVEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projektová dokumentace je zpracována formou studie. Studie obsahuje základní situaci s navrženými variantami tras v měřítku 1:5000, dále 1:10000 a 1:15000. K jednotlivým variantám jsou navrženy podélné profily v měřítku 1:5000/500. Výsledná varianta trasy je dále rozpracována, a to podrobnější situací v měřítku 1:2000, podélným profilem v měřítku 1:5000/500, vzorovými příčnými řezy v měřítku 1:50 a charakteristickými řezy v měřítku 1:100.

1.5 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Podklady pro zpracování studie zapůjčil Český úřad zeměměřický a katastrální v Praze. Jednalo se konkrétně o ZABAGED výškopis a polohopis, ZM10, ZM 25, ORTOFOTO, DMR 5G, INSPIRE TN RAIL a TN ROAD, INSPIRE nadmořská výška. Dále se vycházelo z územních plánů, hlukové, emisní studie města Tábor a celostátního sčítání dopravy 2016 ŘSD.

2 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

2.1 INFORMACE O LOKALITĚ

Město Tábor se nachází ve stejnojmenném okrese v Jihočeském kraji a leží v jeho severovýchodní části. Se svými 34 tisíci obyvateli a katastrální výměrou cca 62 kilometrů čtverečních je po Českých Budějovicích druhým největším městem v kraji.

Tábor leží na řece Lužnici zhruba 80 kilometrů jižně od Prahy a 60 severně od Českých Budějovic. V zájmovém území východně od Tábora se nachází obce Záluží, Smyslov, Hlinice a Zárybničná Lhota.

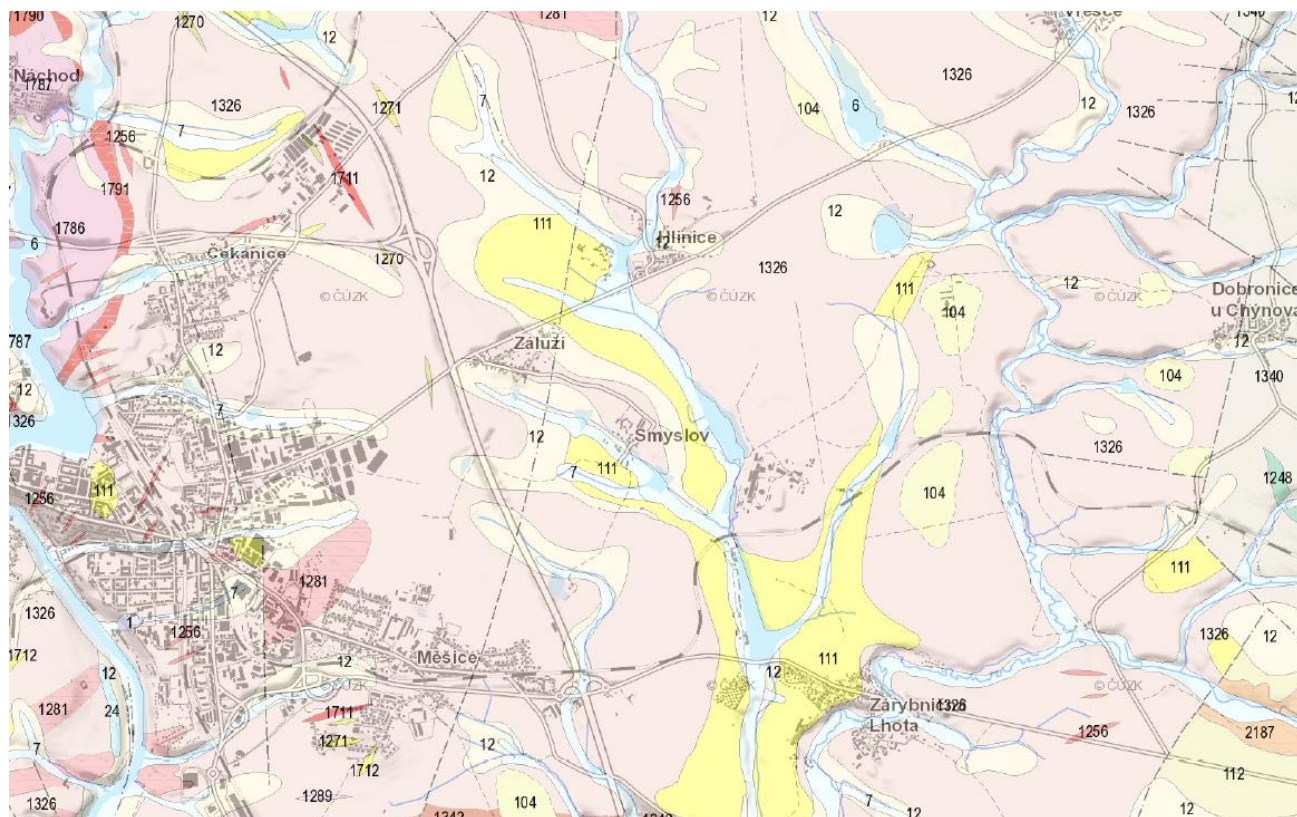
Město Tábor je důležitým železničním a silničním uzlem. Protínají se zde tratě č. 220 (Praha – České Budějovice), č. 224 (Tábor – Horní Cerekev, č. 201 (Tábor – Písek) a č. 202 (Tábor – Bechyně). Páteřní komunikační síť města tvoří silnice I/3, I/19, II/123, II/137 a II/603. Po východním okraji města je poté vedena dálnice D3.

2.2 GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Tábor leží v Táborské pahorkatině, která se nachází na rozhraní Třeboňské pánve a Vlašimské vrchoviny. Průměrná výška v Táboře je 437 metrů nad mořem.








Z přiložené geologické mapy je patrná charakteristika území. Pro další stupně projektové dokumentace by bylo nutné provést podrobnější průzkum.






Obrázek 1 - Geologická mapa




KVARTÉR

- | | | |
|---|----|---|
|  | 1 | navážka, halda, výsypka, odval |
|  | 6 | nivní sediment |
|  | 7 | smíšený sediment |
|  | 12 | písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment |
|  | 24 | písek, štěrk |





NEOGÉN

- | | | |
|---|-----|---|
|  | 104 | jíly a písky zelenošedé až fialové (pestré) |
|  | 111 | jíly, jílovité písky, diatomitové jíly, diatomity |
|  | 112 | bazální slepence a pískovce, jíly, jílovité písky, pískovce, uhelné jílovce |







PERM

- | | | |
|---|------|--|
|  | 2187 | slepence, arkózové a drobové pískovce zčásti vápnité, aleuropelity méně i jílovce, v aleuropelitech kalcitické konkrerce |
|---|------|--|

KARBON–PERM

- | | | |
|---|------|---|
|  | 1711 | žilný křemen s turmalínem |
|  | 1712 | aplit, aplit s pegmatitovými hnízdy |
|  | 1786 | syenit (táborský typ, varieta Dražice) |
|  | 1790 | syenit (táborský typ, varieta Náchod-Kokošín) |

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

- | | | |
|---|------|------------------------|
|  | 1248 | amfibolit |
|  | 1256 | granit až metagranit |
|  | 1270 | kvarcit |
|  | 1271 | kvarcit, pararula |
|  | 1281 | ortorula až metagranit |
|  | 1289 | ortorula |

Obrázek 2 - Legenda mapy



2.3 ÚDAJE O PROVOZU

Silnice I/19 je obousměrná dvoupruhová, kde převažuje osobní doprava. Při celostátním sčítání byly zjištěny v její severní části tyto intenzity:

Sčítání dopravy 2016 – hodnoty RPDI [voz/24h]	
Sčítací úsek č.	2-0027
Komunikace č.	19
TV (těžká motorová vozidla celkem)	1 373
O (osobní a dodávková vozidla)	2 954
M (jednostopá motorová vozidla)	20
SV (součet všech vozidel)	4 347

Tabulka 1 – Intenzity I/19

V její jižní části byly zjištěny tyto intenzity:

Sčítání dopravy 2016 – hodnoty RPDI [voz/24h]	
Sčítací úsek č.	2-0870
Komunikace č.	19
TV (těžká motorová vozidla celkem)	1 863
O (osobní a dodávková vozidla)	6 057
M (jednostopá motorová vozidla)	62
SV (součet všech vozidel)	7 982

Tabulka 2 – Intenzity I/19

3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

3.1 ZÁSADY TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

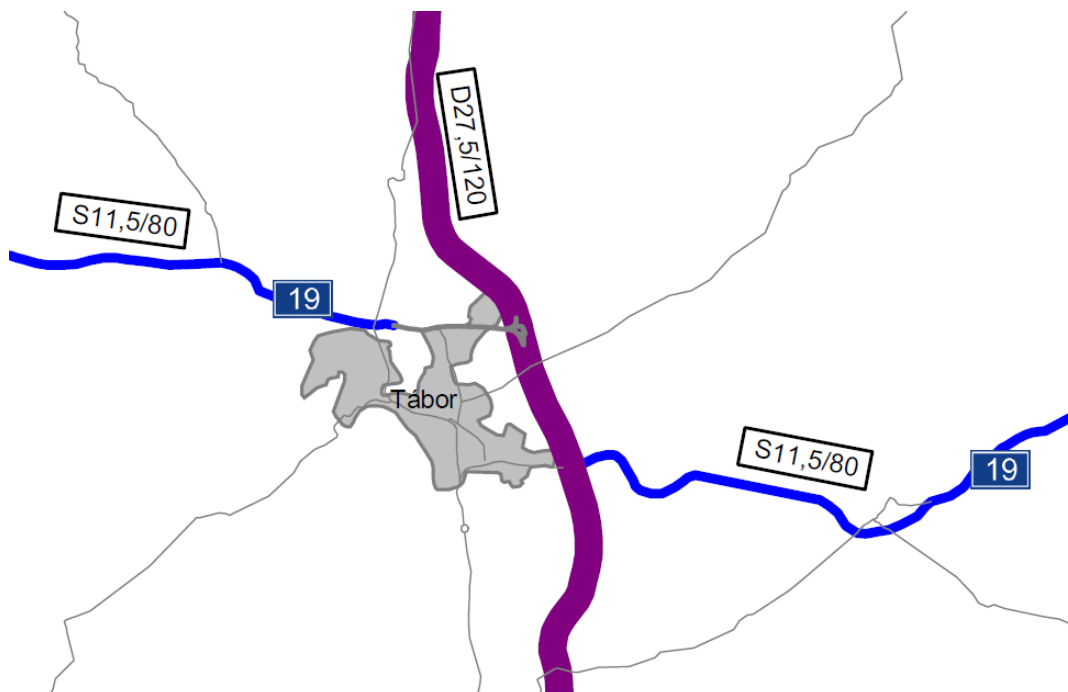
Všechny varianty obchvatu silnice I/19 města Tábor jsou navrženy v souladu s platnými normami a na ně navazujícími technickými předpisy České republiky. Seznam použitých předpisů a norem je uveden na konci technické zprávy.

3.2 NÁVRHOVÁ KATEGORIE A ŠÍRKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ

Návrhová kategorie variant obchvatu byla zvolena dle dokumentu Kategorizace dálnic a silnic I. třídy do roku 2040 pro Jihočeský kraj, a to konkrétně



S 11,5/80. V novém vydání normy ČSN 736101 je tato kategorie označována jako S 11,5/90.



Obrázek 1 - Kategorizace dálnic a silnic I. třídy

Rozdělení šířky návrhové kategorie S11,5/90 dle normy ČSN 73 6101 je zobrazeno v tabulce níže.

Návrhová kategorie			Šířka [m]		
písemný znak	b [m]	návrhová rychlost [km/h]	jízdní pruh	zpevněná část krajnice	nezpevněná část krajnice
S	11,5	90	3,5	1,75	0,5

Tabulka 3 – Šířkové uspořádání

3.3 PARAMETRY TRASY

3.3.1 Směrové řešení trasy

Pro směrovou změnu osy silnice byl použit ve všech variantních řešeních kružnicový oblouk se symetrickými přechodnicemi. Délky přechodnic jsou navrženy podle normy ČSN 73 6101 v závislosti na velikosti poloměru kružnicového oblouku.



R_0 [m]	100	200	300	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000
L [m]	60	80	100	120	160	210	290	430	500	550

Tabulka 4 - Doporučené délky přechodnic

Minimální poloměr kružnicového oblouku dle ČSN 73 6101 pro návrhovou rychlost 90 km/h a při nejmenším dostředném sklonu 6% je 355 m.

Při návrhu obchvatu byla snaha dosáhnout co největších poloměrů směrových oblouků.

3.3.2 Výškové řešení trasy

Okolí města Tábor se nachází v pahorkovitém území bez významných přirozených výškových dominant. Dle normy ČSN 73 6101 je pro návrhovou kategorii S 11,5/90 v pahorkovitém území dovolen maximální podélný sklon nivelety 6 %.

Lomy podélného sklonu jsou zaobleny parabolickými oblouky druhého stupně. Při návrhu byla snaha navrhnout co největší poloměry výškových oblouků pro bezpečnost a plynulost jízdy.

Pro návrhovou rychlost 90 km/h je nejmenší dovolený poloměr vypuklých výškových oblouků 5 500 m a nejmenší dovolený poloměr vydutých výškových oblouků 2 700 m.

Při návrhu výškového řešení navrnutých variant je zohledněno křížení se stávajícími silnicemi, železniční tratí a vodními toky. Ve všech variantách je dodržen minimální podélný sklon 0,5 %, z důvodu zajištění snadného odtoku srážkové vody.

4 STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VARIANT

4.1 VARIANTA A

4.1.1 Popis trasy

Varianta A je nejzápadnější návrh obchvatu a má také nejkratší délku, která činí 3,598 26 km. Trasa začíná na okružní křižovatce, která je součástí nově navržené mimoúrovňové křižovatky deltového typu. Dále pokračuje pravostranným obloukem o poloměru 1200 m. Křížení se stávající silnicí mezi obcemi Záluží a Hlinice je zajištěno nově navrženou okružní křižovatkou. Po okružní křižovatce následuje pravostranný oblouk o poloměru 700 m, který je umístěn mezi Hlinický



rybník, přilehlý areál Čepro a obec Smyslov. Ve staničení 2,610 00 km je umístěn trubní propustek pro převod bezejmenného potoka napříč tělesem silnice. Trasa pokračuje levostranným obloukem o poloměru 600 m. Na této trase je navržen jediný mostní objekt o délce 40 m pro překonání železniční tratě č. 224 Tábor – Horní Cerekev. Za mostním objektem je umístěn pravostranný oblouk o poloměru 600 m. Napojení na stávající silnici I/19 je vyřešeno nově navrženou stykovou křižovatkou s odbočovacími a připojovacími pruhy.

Celkově trasa obsahuje 4 směrové oblouky a 5 výškových oblouků.

4.1.2 Staničení

ZÚ= 0,000 00 km

TP₁= 0,111 39 km

PK₁= 0,291 39 km

KP₁= 0,800 11 km

PT₁= 0,980 11 km

TP₂= 1,750 67 km

PK₂= 1,890 67 km

KP₂= 2,275 60 km

PT₂= 2,415 60 km

TP₃= 2,600 54 km

PK₃= 2,730 54 km

KP₃= 2,790 43 km

PT₃= 2,920 43 km

TP₄= 3,036 44 km

PK₄= 3,166 44 km

KP₄= 3,255 04 km

PT₄= 3,385 04 km

KÚ= 3,598 26 km

Tabulka 5 – Staničení

4.1.3 Směrové řešení

Číslo oblouku	R [m]	α [°]	T [m]	Oo [m]	z [m]
1	1200	24,29	504,91	508,71	27,47
2	700	31,51	380,1	384,93	26,29
3	600	5,72	59,86	59,88	0,75
4	600	8,46	88,53	88,61	1,64

Tabulka 6 – Směrové řešení



4.1.4 Výškové řešení

Sklon [%]	Číslo oblouku	R [m]	T [m]	y_{\max} [m]
-3,77				
	1	12000	286,02	3,41
1,00				
	2	22000	219,66	1,1
-1,00				
	3	3000	76,87	0,98
4,12				
	4	5500	214,66	4,19
-3,68				
	5	3000	70,23	0,82
1,00				

Tabulka 7 – Výškové řešení

4.1.5 Odhad nákladů

Cena stavby obchvatu byla stanovena dle cenových normativů schválených Centrální komisí MD ČR. Jedná se o zjednodušený odhad nákladů varianty, pro jejich následné posouzení, nikoliv o skutečné náklady na stavbu obchvatu.



Objekt	Mj	Množství MJ	Základní cena normativu [Kč]	Stavební náklad celkem [Kč]
Komunikace:				
hlavní trasa S 11,5/90	km	3,59826	46 900 000	168 758 394
Mosty:				
mostní objekt č. 1	km	0,04000	401 800 000	16 072 000
MÚK:				
MÚK - EXIT 76	kus	1	52 000 000	52 000 000
Mezisoučet:				236 830 394
Ostatní:				
všeobecné položky	%	6,00	-	14 209 824
přípravné práce	%	5,00	-	11 841 520
vodohospodářské objekty	%	6,00	-	14 209 824
inženýrské sítě	%	3,70	-	8 762 725
úpravy ploch	%	5,00	-	11 841 520
Cena stavby:				297 695 805

Tabulka 8 – Odhad nákladů

4.2 VARIANTA B

4.2.1 Popis trasy

Varianta B je prostřední variantou obchvatu a její délka činí 5,676 52 km. Tato varianta má začátek trasy shodný s trasou varianty A. Trasa se začíná odpojovat od trasy varianty A levotočivým směrovým obloukem o poloměru 600 m po křížení se stávající silnicí II/137. Za tímto obloukem je v přímé ve staničení 1,769 00 km umístěn trubní propustek pro převod Stříbrného potoka napříč tělesem silnice. Následuje pravotočivý směrový oblouk o poloměru 800 m severně od Hlinického rybníka a areálu Čepro. Jižně od Vranovského rybníku je umístěn mostní objekt o délce 100 m pro překonání železniční tratě č. 224 Tábor – Horní Cerekev. Poté následuje pravotočivý směrový oblouk o poloměru 1200 m. Za tímto obloukem je navržený mostní objekt pro překonání údolí Chotovinského potoka o délce 220 m. Před napojením obchvatu na stávající silnici I/19 je navržena styková křižovatka s trvalou přeložkou silnice I/19.

Celkově trasa obsahuje 5 směrových oblouků a 9 výškových oblouků.



4.2.2 Staničení

ZÚ= 0,000 00 km
TP₁= 0,111 39 km TP₂= 1,130 23 km TP₃= 2,138 72 km TP₄= 3,735 26 km TP₅= 4,900 60 km
PK₁= 0,291 39 km PK₂= 1,260 23 km PK₃= 2,288 72 km PK₄= 3,915 26 km PK₅= 5,030 60 km
KP₁= 0,800 11 km KP₂= 1,526 30 km KP₃= 2,619 06 km KP₄= 4,356 34 km KP₅= 5,546 42 km
PT₁= 0,980 11 km PT₂= 1,656 30 km PT₃= 2,769 06 km PT₄= 4,536 34 km PT₅= 5,676 52 km
KÚ= 5,676 52 km

Tabulka 9 - Staničení

4.2.3 Směrové řešení

Číslo oblouku	R [m]	α [°]	T [m]	Oo [m]	z [m]
1	1200	24,29	504,91	508,71	27,47
2	600	25,41	263,89	266,07	15,06
3	800	23,66	328,00	330,34	17,36
4	1200	21,06	438,6	441,08	20,55
5	600	49,26	500,09	515,83	60,05

Tabulka 10 – Směrové řešení



4.2.4 Výškové řešení

Sklon [%]	Číslo oblouku	R [m]	T [m]	y_{\max} [m]
-3,77				
	1	12000	286,02	3,41
1,00				
	2	6000	99,13	0,82
-2,31				
	3	5000	117,67	1,38
2,40				
	4	10000	213,45	2,28
-1,87				
	5	4000	74,31	0,69
1,85				
	6	8000	134,19	1,13
-1,51				
	7	45000	98,99	0,11
-1,07				
	8	7000	117,4	0,98
2,28				
	9	6500	57,88	0,26

Tabulka 11 – Výškové řešení

4.2.5 Odhad nákladů

Cena stavby obchvatu byla stanovena dle cenových normativů schválených Centrální komisí MD ČR. Jedná se o zjednodušený odhad nákladů varianty, pro jejich následné posouzení, nikoliv o skutečné náklady na stavbu obchvatu.



Objekt	Mj	Množství MJ	Základní cena normativu [Kč]	Stavební náklad celkem [Kč]
Komunikace:				
hlavní trasa S 11,5/90	km	5,67652	46 900 000	266 228 788
Mosty:				
mostní objekt č. 1	km	0,10000	401 800 000	40 180 000
mostní objekt č. 2	km	0,22000	401 800 000	88 396 000
MÚK:				
MÚK - EXIT 76	kus	1	52 000 000	52 000 000
Mezisoučet:				446 804 788
Ostatní:				
všeobecné položky	%	6,00	-	26 808 287
přípravné práce	%	5,00	-	22 340 239
vodohospodářské objekty	%	6,00	-	26 808 287
inženýrské sítě	%	3,70	-	16 531 777
úpravy ploch	%	5,00	-	22 340 239
Cena stavby:				561 633 619

Tabulka 12 – Odhad nákladů

4.3 VARIANTA C

4.3.1 Popis trasy

Varianta C je nejmýhodnější variantou obchvatu a její délka činí 6,711 32 km. Trasa začíná na okružní křižovatce, která je součástí nově navržené mimoúrovňové křižovatky deltového typu. Dále trasa pokračuje levostranný obloukem o poloměru 700 m a vede severně od obce Hlinice. Ve staničení 0,949 00 km je navrženo mimoúrovňové křížení se stávající silnicí III/0335. Pro překonání údolí Stříbrného potoka je navržen mostní objekt o délce 50 m severně od Horního rybníka. Za mostním objektem následuje pravostranný oblouk o poloměru 700 m. Východně od obce Hlinice navržený obchvat křížuje stávající silnici II/137. Zde je navržena okružní křižovatka. Trasa pokračuje pravostranným obloukem o poloměru 1300 m skrz Velký hutecký les. Východně od Vranovského rybníka je navržen mostní objekt o délce 30 m pro překonání železniční tratě č. 224. Trasa pokračuje přímým úsekem až k údolí



Chotovinského potoka, přes který je navržen mostní objekt o délce 220 m. Závěr úseku je shodný s variantou B.

Celkově trasa obsahuje 4 směrové oblouky a 6 výškových oblouků.

4.3.2 Staničení

ZÚ= 0,000 00 km

TP₁= 0,350 44 km

PK₁= 0,470 44 km

KP₁= 0,588 80 km

PT₁= 0,728 80 km

TP₂= 1,365 11 km

PK₂= 1,505 11 km

KP₂= 2,314 04 km

PT₂= 2,454 04 km

TP₃= 3,215 44 km

PK₃= 3,405 44 km

KP₃= 3,745 52 km

PT₃= 3,935 52 km

TP₄= 5,935 49 km

PK₄= 6,065 49 km

KP₄= 6,581 32 km

PT₄= 6,711 32 km

KÚ= 6,711 32 km

Tabulka 13 - Staničení

4.3.3 Směrové řešení

Číslo oblouku	R [m]	α [°]	T [m]	Oo [m]	z [m]
1	700	8,06	98,28	98,36	1,73
2	700	66,21	764,66	808,93	135,66
3	1300	14,99	339,12	340,09	11,2
4	600	49,26	500,09	515,83	60,05

Tabulka 14 – Směrové řešení



4.3.4 Výškové řešení

Sklon [%]	Číslo oblouku	R [m]	T [m]	y_{\max} [m]
-2,30				
	1	4000	71,54	0,64
1,27				
	2	12000	149,30	0,93
-1,22				
	3	5000	65,75	0,43
1,41				
	4	7000	94,52	0,64
-1,29				
	5	5000	89,28	0,80
2,28				
	6	6500	57,88	0,26
0,50				

Tabulka 15 – Výškové řešení

4.2.5 Odhad nákladů

Cena stavby obchvatu byla stanovena dle cenových normativů schválených Centrální komisí MD ČR. Jedná se o zjednodušený odhad nákladů varianty, pro jejich následné posouzení, nikoliv o skutečné náklady na stavbu obchvatu.



Objekt	Mj	Množství MJ	Základní cena normativu [Kč]	Stavební náklad celkem [Kč]
Komunikace:				
hlavní trasa S 11,5/90	km	6,71132	46 900 000	314 760 908
Mosty:				
mostní objekt č. 1	km	0,05000	401 800 000	20 090 000
mostní objekt č. 2		0,03000	401 800 000	12 054 000
mostní objekt č. 3	km	0,22000	401 800 000	88 396 000
MÚK:				
MÚK - EXIT 76	kus	1	52 000 000	52 000 000
Mezisoučet:				487 300 908
Ostatní:				
všeobecné položky	%	6,00	-	29 238 054
přípravné práce	%	5,00	-	24 365 045
vodohospodářské objekty	%	6,00	-	29 238 054
inženýrské sítě	%	3,70	-	18 030 134
úpravy ploch	%	5,00	-	24 365 045
Cena stavby:				612 537 241

Tabulka 16 – odhad nákladů

5 MULTIKRITERIÁLNÍ ZHODNOCENÍ

Z multikriteriálního posouzení vyšla jako nejvhodnější varianta B. Jedná se o nejvyrovnanější návrh obchvatu silnice I/19 města Tábor.

Multikriteriální posouzení je vypracováno v samostatné příloze.

6 VÝSLEDNÁ VARIANTA B

6.1 STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Začátek obchvatu silnice I/19 města Tábor je umístěn do okružní křižovatky, která je součástí nově navržené mimoúrovňové křižovatky. Tato mimoúrovňová křižovatka slouží k napojení na stávající dálnici D3 (Praha – České Budějovice) a na stávající silnici I/19 směr Tábor. Trasa klesá ve směru staničení pravostranným obloukem o poloměru 1200 m se základním příčným sklonem 2,5 % k silnici II/137 mezi obcemi Hlinice a Záluží. Před křížením se silnicí II/137 niveleta navrženého



obchvatu stoupá, aby bylo zajištěno výškové napojení na tuto silnici. Před a za okružní křižovatkou jsou na hlavní trase navrženy trubní propustky pro převod vody napříč tělesem silnice. Za okružní křižovatkou následuje levostranný oblouk o poloměru 600 m s dostředným sklonem 2,5 %. Trasa pokračuje severně od obce Smyslov a klesá ke Stříbrnému potoku, kde je navrhnutý trubní propustek pro převod vody napříč tělesem silnice. Následuje úsek s podélným sklonem 2,40 % a pravostranný oblouk o poloměru 800 m s dostředným sklonem 2,5 %. Ve staničení 2,563 00 km je navržen trubní propustek pro převod vody napříč tělesem silnice a ve staničení 2,808 00 km je navržený nadjezd lesní cesty. Jižně od Vranovského rybníka je na obchvatu navržen mostní objekt délky 100 m pro překonání údolí a železniční tratě č. 224 Tábor – Horní Cerekev. Za mostním objektem následuje pravostranný oblouk o poloměru 1200 m se základním příčným sklonem 2,5 a silnice začíná klesat podélným sklonem 1,35 % k údolí Chotovinského potoka, přes které je navržen mostní objekt o délce 220 m. Ve staničení 3,888 00 km je navržen nadjezd lesní cesty přes plánovaný obchvat. Před koncem obchvatu je navržena styková křižovatka s trvalou přeložkou silnice I/19, která se napojuje na původní stav před obcí Zárybnická Lhota. Směrové napojení na stávající úsek silnice I/19 je zajištěno levostranným obloukem o poloměru 600 m s dostředným sklonem 2,5 % a výškové napojení je zajištěno stoupáním 2,48 % a dále klesáním 0,5 % až na úroveň stávající vozovky.

Celkově trasa obsahuje 5 směrových oblouků a 8 výškových oblouků

Ve výsledné variantě došlo k úpravě nivelety v závěrečném úseku oproti variantě B a to z důvodu zajištění minimálních sklonových poměrů a správného odvodnění navrhnutého obchvatu.

6.2 STANIČENÍ

ZÚ= 0,000 00 km

TP ₁ = 0,111 39 km	TP ₂ = 1,130 23 km	TP ₃ = 2,138 72 km	TP ₄ = 3,735 26 km	TP ₅ = 4,900 60 km
PK ₁ = 0,291 39 km	PK ₂ = 1,260 23 km	PK ₃ = 2,288 72 km	PK ₄ = 3,915 26 km	PK ₅ = 5,030 60 km
KP ₁ = 0,800 11 km	KP ₂ = 1,526 30 km	KP ₃ = 2,619 06 km	KP ₄ = 4,356 34 km	KP ₅ = 5,546 42 km
PT ₁ = 0,980 11 km	PT ₂ = 1,656 30 km	PT ₃ = 2,769 06 km	PT ₄ = 4,536 34 km	PT ₅ = 5,676 52 km
				KÚ= 5,676 52 km



Tabulka 17 - Staničení

6.3 SMĚROVÉ ŘEŠENÍ

Číslo oblouku	R [m]	α [°]	T [m]	Oo [m]	z [m]
1	1200	24,29	504,91	508,71	27,47
2	600	25,41	263,89	266,07	15,06
3	800	23,66	328,00	330,34	17,36
4	1200	21,06	438,6	441,08	20,55
5	600	49,26	500,09	515,83	60,05

Tabulka 18 – Směrové řešení

6.4 VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ

Sklon [%]	Číslo oblouku	R [m]	T [m]	y_{\max} [m]
-3,77				
	1	12000	286,02	3,41
1,00				
	2	6000	99,13	0,82
-2,31				
	3	5000	117,67	1,38
2,40				
	4	10000	213,45	2,28
-1,87				
	5	4000	74,31	0,69
1,85				
	6	8000	134,19	1,13
-1,35				
	7	7000	134,02	1,28
2,48				
	8	5500	82,14	0,61
-0,50				

Tabulka 19 – Výškové řešení



6.5 ZEMNÍ TĚLESO

Sklon svahů zemního tělesa jsou navrženy dle ČSN 736133 a jsou odstupňovány:

násyp:

do 3 m je sklon 1:2,5

nad 3 m od 3 do 6 m je sklon 1,1.5

nad 6 m od 3 do 6 m je sklon 1:1,75 a od 6 do 10 m je sklon 1:1,5

zářez:

do hloubky 2 m je sklon 1:2,0

od 2 m do 6 m je sklon 1:1,75

Příkopy jsou v základním trojúhelníkovém tvaru se sklony svahů dle ČSN 73 6101. U paty násypů se sklony svahů nejvíce 1:2,5. U paty zářezů a podél okraje koruny silnice se sklonem přilehlého svahu nejvíce 1:2,5 a protilehlého svahu zpravidla shodné se sklonem svahu zářezu, nejvíce však ve sklonu 1:1,75.

Příčný sklon zemní pláně je po celé délce trasy 3 % a zajišťuje její odvodnění.

6.6 ODVODNĚNÍ

Odvodnění vozovky je zajištěno příčnými a podélnými sklony, kterými je voda svedena do zbudovaných trojúhelníkových příkopů. Pro převedení vody napříč tělesem silnice jsou navrženy trubní propustky a mosty.

6.7 KLOPENÍ

Na výsledné trase obchvatu jsou navrženy směrové oblouky o poloměru 600 - 1200 m. Klopení vozovky do dostředného sklonu je provedeno dle ČSN 73 6101. Pro navržený obchvat je zvolena návrhová rychlost 90 km/h. Při této návrhové rychlosti je nejmenší dovolený poloměr směrových oblouků 570 m při nejmenším dostředném sklonu 2,5 %. Směrové oblouky o poloměru nad 1160 m nevyžadují dostředný sklon.



Dostředného sklonu u navrženého obchvatu je dosaženo klopením kolem osy. Délky vzestupnic jsou zvoleny vzhledem k doporučenému sklonu vzestupnice 0,6 % pro návrhovou rychlost 90 km/h. Podrobný průběh klopení je znázorněn v příloze D3 PODÉLNÝ PROFIL – VÝSLEDNÁ VARIANTA.

6.8 OBJEKTY

6.8.1 Propustky

Trubní propustky jsou navrženy v místech, kde je potřeba převedení vody napříč tělesem silnice. Na trase je navrženo 5 trubních propustků s průměrem DN 1,0 - 1,2 m. s délkou 15 m až 28 m.

Staničení a délka propustků:

Číslo propustku	Staničení [km]	Průměr propustku [m]	Délka propustku [m]
1	1,025 00	1,0	15,0
2	1,110 00	1,0	16,0
3	1,769 00	1,0	19,0
4	2,563 00	1,0	20,0
5	5,344 00	1,2	28,0

Tabulka 20 - Propustky

6.8.2 Svodidla

Na trase jsou umístěna svodidla na mostech, propustcích a na násypech vyšších než 3 m dle ČSN 73 6101

Celková délka svodidel je 961 m.

6.8.3 Mosty

Na hlavní trase obchvatu jsou navrženy 2 mosty. První mostní objekt, ve staničení 3,352 00 km, délky 100 m slouží pro převedení silnice nad železniční tratí č. 224 Tábor – Horní Cerekev. Druhý mostní objekt, ve staničení 4,891 00 km, délky 220 m slouží pro převedení silnice nad údolím Chotovinského potoka.



Pro zachování obslužnosti polních a lesních ploch je zapotřebí zbudovat nadjezdy lesních cest nad silnicí I/19 a to ve staničení 2,808 00 km a 3,888 00 km.

6.9 KŘÍŽOVATKY

6.9.1 Mimoúrovňová křižovatka

Mimoúrovňová křižovatka se nachází na začátku navržené trasy. Křižovatka je situována na místo stávající mimoúrovňové křižovatky – EXIT 76. Pro návrh byla zvolena MÚK deltová, symetrická, a to hlavně z důvodu jednotnosti typů následujících MÚK. Je to doporučení vycházející z normy ČSN 73 6102 a má zabránit váhání a nejistotě řidičů. Stávající MÚK deltového typu se nachází východně od Měšic (EXIT 79).

Větve MÚK jsou navrženy na návrhovou rychlost 50 km/h. Poloměr kružnicového oblouku větve MÚK má hodnotu 95 m a příčný sklon 2,5 %. Délky přechodnic mají hodnotu 50,0 m a je zvoleno klopení kolem osy jízdního pásu. Jízdní pruh větve je široký 3,50 m, ve směrovém oblouku o poloměru 95 m je nutné jízdní pruh rozšířit o 0,35 m. Odbočovací a připojovací pruhy jsou navrženy dle normy ČSN 7361 02

6.9.2 Okružní křižovatka

Okružní křižovatka je navržena na místě křížení obchvatu silnice I/19 a stávající silnice II/137. Tento typ úrovňové křižovatky je zvolen z důvodu velkého počtu paprsků. Další výhodou je zklidnění a snížení rychlosti v dané oblasti, což je velice žádoucí, vzhledem k tomu, že se křižovatka nachází mezi obcemi Záluží a Hlinice.

Vnější průměr jednopruhé okružní křižovatky má hodnotu 55 m a šířka okružního pásu je 6,25 m.

6.9.3 Styková křižovatka

Styková křižovatka je navržena v závěrečné části trasy na místě křížení s trvalou přeložkou silnice I/19. Styková křižovatka je zvolena z důvodu přirozeného navedení na plánovaný obchvat silnice I/19 ze směru Chýnov a pro zajištění plynulosti trasy. Z hlediska usměrnění dopravních proudů se jedná o stykovou křižovatku s usměrněním dopravních proudů na obou silnicích. Na vedlejší silnic je



usměrnění zajištěno dělicím a směrovacím ostrůvkem. Usměrnění na hlavní silnici je navrženo vložení přídatného pruhu pro odbočení vlevo mezi průjezdné jízdní pruhy.

Odbočovací a připojovací pruhy jsou navrženy dle normy ČSN 736102.

6.9.4 Posouzení výkonnosti křižovatek

Vzhledem k nedostatku podkladů o směrech a intenzitách dopravy bylo provedeno pouze orientační posouzení na základě maximální kapacity různých typů úrovnových křižovatek. Tyto hodnoty uvádí norma ČSN 73 6102 v příloze A.

Jako kritická křižovatka na trase byla vybrána okružní křižovatka.

Protokol pro prognózu dopravy metodou jednotného součinitele vývoje podle TP225

Místo (úsek)	Zárybnická Lhota	Posuzovaný profil	za k. z. obce		
Číslo komunikace	I/19	Typ komunikace	I		
Kraj	Jihočeský	Vzdálenost od krajského města	nad 20 km		
Výchozí rok	2016				
Výhledový rok	2045				
Skupina vozidel			A	B	C
			osobní	lehká nákladní	těžka
Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den]	6119	1042	821	
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1,00	1,00	1,00	
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,14	1,44	1,21	
Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,14	1,44	1,21	
Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den]	6976	1500	993	
Výhledová intenzita dopravy (celkem)	I_v [voz/den]	9470			

$RPDI_{2045}$	9470	[voz/den]
$k_{rpdi,50}$	0,101	[-]
I_{50}	956	[voz/h]

Tabulka 21 – Prognóza dopravy silnice I/19



Protokol pro prognózu dopravy metodou jednotného součinitele vývoje podle TP225

Místo (úsek)	před Zálužím	Posuzovaný profil	zastávka ČSAD		
Číslo komunikace	II/137	Typ komunikace	II		
Kraj	Jihočeský	Vzdálenost od krajského města	nad 20 km		
Výchozí rok			2016		
Výhledový rok			2045		
Skupina vozidel			A	B	C
			osobní	lehká nákladní	těžka
Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den]		2838	425	88
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]		1,00	1,00	1,00
Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]		1,12	1,42	1,17
Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]		1,12	1,42	1,17
Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den]		3179	604	103
Výhledová intenzita dopravy (celkem)	I_v [voz/den]		3885		

$RPDI_{2045}$	3885	[voz/den]
$k_{rpd,50}$	0,122	[-]
I_{50}	474	[voz/h]

Tabulka 22- Prognóza dopravy silnice II/137

Sečtením výhledových intenzit získáme hodnotu 1430 voz/h. Dle tabulky v příloze A je maximální kapacita okružní křižovatky 2000 – 2700 voz/h. Křižovatka tudíž vyhoví i s dostatečnou rezervou.

6.10 KONSTRUKCE VOZOVKY

Dle ČSN 73 6101 se pro silnice I. třídy uvažuje návrhová úroveň porušení D0. Z celostátního sčítání dopravy provedeného v roce 2016 na úseku č. 2-0870 vychází $TNV = 2444$ voz/24h. Přepočítání na TNV_k se provede podle vzorce:



$$TNV_k = 0,5 * (\delta_z + \delta_k) * TNV = 0,5 * (1,094 + 1,404) * 2444 = 3053 \text{ voz/24hod}$$

Z tohoto údaje vychází třída dopravního zatížení II.

Jelikož nebyl proveden geologický průzkum a nejsou tedy přesně známy parametry podloží, je konstrukce vozovky vybrána z katalogu TP170 s předpokládaným návrhovým obdobím 25 let.

Na obchvatu je tedy navržena konstrukce vozovky D0-N-1-II-PIII.

D0-N-1-II-PIII

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11S	40 mm	ČSN EN 13108-5
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16S	70 mm	ČSN EN 13108-1
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22S	90 mm	ČSN EN 13108-1
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm	ČSN 73 6126-1
Štěrkodrt'	ŠDA	250 mm	ČSN 73 6126-1
Celkem		650 mm	

Tabulka 23 – Skladba vozovky



7 ZÁVĚR

Výslednou variantou po zhodnocení multikriteriální analýzou byla zvolena varianta B. Tato varianta byla dále rozpracována do větší podrobnosti. Při návrhu řešení se vycházelo z platných norem a technických předpisů České republiky.

Zadáním bylo zjistit možnost zlepšení dopravní a životní situace ve městě Tábor a přilehlém okolí navržením obchvatu silnice I/19. Z mého pohledu by se tato situace zlepšila, obzvláště napojením průmyslové zóny Vožická na obchvat, ale pro přesnější výsledky by bylo nutné mít více podkladů.



8 SEZNAM LITERATURY A PODKLADŮ

- [1] ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- [2] ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích
- [3] ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [4] TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
- [5] TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy
- [6] Online mapy [online]. Dostupné z:
<https://www.google.cz/maps>
- [7] Geologické a geovědní mapy [online]. Dostupné z:
<http://www.geology.cz/extranet/mapy>
- [8] Stránky města Tábor. [online]. Dostupné z:
<http://www.taborcz.eu/>
- [9] Celostátní sčítání dopravy 2016 [online]. Dostupné z:
<http://scitani2016.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>



9 SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

- AutoCad Civil 3D 2019
- AutoCad 2019
- Microsoft Word
- Microsoft Excel



10 SEZNAM PŘÍLOH

A	PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA	
B	PŘEHLEDNÁ SITUACE	
C	VARIANTY ŘEŠENÍ	
C1	SITUACE VEDEBÍ VARIANT – FOTOMAPA	1:15 000
C2	SITUACE VEDENÍ VARIANT – ÚZEMNÍ PLÁN	1:10 000
C3	SITUACE VEDENÍ VARIANT	1:5 000
C4	PODÉLNÝ PROFIL – VARIANTA A	1:5 000/500
C5	PODÉLNÝ PROFIL – VARIANTA B	1: 5 000/500
C6	PODÉLNÝ PROFIL – VARIANTA C	1: 5 000/500
C7	MULTIKRITERIÁRNÍ ZHODNOCENÍ VARIANT	
D	VÝSLEDNÁ VARIANTA	
D1	SITUACE – VÝSLEDNÁ VARIANTA – I. DÍL	1:2 000
D2	SITUACE – VÝSLEDNÁ VARIANTA – II. DÍL	1:2 000
D3	PODÉLNÝ PROFIL – VÝSLEDNÁ VARIANTA	1: 5 000/500
D4	VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ – V PŘÍMÉ	1: 50
D5	VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ – V OBLOUKU	1:50
D6	CHARAKTERISTICKÉ PŘÍČNÉ ŘEZY	1:100
E	FOTODOKUMENTACE	