



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

STUDIE OBCHVATU MĚSTA VELKÉ MEZIŘÍČÍ

VELKÉ MEZIŘÍČÍ - BYPASS STUDY

TEXTOVÁ ČÁST

DIPLOMOVÉ PRÁCE

THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Buk

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA MATUSZKOVÁ

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Petr Buk
Název	Studie obchvatu města Velké Meziříčí
Vedoucí práce	Ing. Radka Matuszková
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

doc. Dr. Ing. Michal Varaus
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Zákony a vyhlášky

Technické normy

Technické podmínky MDČR

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Cílem diplomové práce je návrh variantního řešení obchvatu města Velké Meziříčí ve smyslu přeložky silnice II/602. Začátek obchvatu bude na ulici Jihlavská a konec na okružní křižovatce na ulici Karlov. Součástí práce bude posouzení navržených variant a výběr nejlepší varianty na základě multikriteriálního hodnocení.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

Ing. Radka Matuszková
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce vyhledávací studie obchvatu města Velké Meziříčí. Obchvat je řešen jako přeložka silnice II/602. Stávající komunikace prochází středem města a neodpovídá dopravně směrovým požadavkům a v neposlední řadě neúměrně zatěžuje dopravu ve městě. Z těchto důvodů a dále za účelem omezení negativních vlivů dopravy je navrhnout nový úsek. Součástí práce bude posouzení navržených variant a výběr té nejlepší varianty.

KLÍČOVÁ SLOVA

Obchvat, Vyhledávací studie, Velké Meziříčí

ABSTRACT

The subject of this thesis is research study of bypass of the town Velké Meziříčí. Bypass is designed as a relaying of existing road II/602. Existing road passes through central parts of Velké Meziříčí and it doesn't meet the technical requirements regarding directional solutions as well as disproportionately affects traffic in town. For these reasons and also in order to reduce negative impact of transport, new road section is designed. Assessment of designed variants and choice of the best one is also part of the thesis.

KEYWORDS

Bypass, Research study, Velké Meziříčí

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Petr Buk *Studie obchvatu města Velké Meziříčí*. Brno, 2021. !!XX!! s., !!YY!! s. příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce Ing. Radka Matuszková

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Studie obchvatu města Velké Meziříčí* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 9. 1. 2021

Bc. Petr Buk
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Studie obchvatu města Velké Meziříčí* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 9. 1. 2021

Bc. Petr Buk
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval všem, co mě po dobu studia podporovali a pomáhali mi. Zejména bych chtěl poděkovat Ing. Radce Matuszkové, za odborné vedení práce. Zvláštní poděkování patří i mé rodině, přátelům za podporu a trpělivost, kterou se mnou měli.

V Brně dne 14.1. 2021

Bc. Petr Buk
autor práce

ÚVOD

Tato práce se zabývá návrhem obchvatu města Velké Meziříčí. Obchvat je přeložkou silnice II/602, je řešen dvěma částmi s využitím části silnice II/360. Jedná se o silnici druhé třídy vedoucí z Pelhřimova do Brna. Město, pro které se bude navrhovat obchvat, je zatíženo vysokou intenzitou dopravy a velkou částí je také transit, což zatěžuje město na trase. To a nevyhovující výškové a směrové řešení původní trasy jsou důvody pro zpracování této práce.

Na trase dochází ke křížení s komunikacemi, převážně však účelovými a mimoúrovňové křížení se železnicí, trasa se také kříží se sítí vysokého napětí. Větším problémem byl však pahorkovitý terén s výraznými změnami sklonů a městská zástavba, které návrh lehce komplikoval.



A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

STUDIE OBCHVATU MĚSTA VELKÉ MEZIŘÍČÍ

Autor práce: Bc. Petr Buk

Vedoucí práce: Ing. Radka Matuszková

LEDEN 2021

Obsah

1. Identifikační údaje	13
1.1. Stavba.....	13
1.2. Zadavatel / Objednavatel	13
1.3. Zhotovitel studie	13
1.4. Seznam příloh.....	13
2. Zdůvodnění studie.....	14
3. Zájmová území.....	14
3.1. Varianta A1	14
3.2. Varianta A2.....	14
3.3. Varianta B1	15
3.4. Varianta B2.....	15
4. Výchozí údaje pro návrh	16
4.1. Mapové podklady	16
4.2. Kategorie komunikace.....	16
5. Charakteristika území.....	16
5.1. Členitost terénu a využití území	16
5.2. Významná ochranná pásma.....	17
5.3. Geologické poměry	17
5.4. Hydrogeologické poměry.....	17
6. Charakteristika varianty A1.....	17
6.1. Geometrie trasy.....	17
6.1.1. Směrové řešení	17
6.1.2. Výškové řešení	18
6.1.3. Šířkové uspořádání.....	18
6.1.4. Konstrukce vozovky.....	18
6.2. Křižovatky	20
6.3. Odvodnění	21
6.4. Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi.....	21
6.5. Bezpečnostní opatření	22
6.5.1. Směrové sloupky	22
6.5.2. Svodidla.....	22

7.	Charakteristika varianty A2.....	22
7.1.	Geometrie trasy.....	22
7.1.1.	Směrové řešení	22
7.1.2.	Výškové řešení	23
7.1.3.	Šířkové uspořádání.....	23
7.1.4.	Konstrukce vozovky.....	23
7.2.	Křižovatky	23
7.3.	Odvodnění	24
7.4.	Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi.....	24
7.5.	Bezpečnostní opatření	24
7.5.1.	Směrové sloupky	24
7.5.2.	Svodidla.....	24
8.	Charakteristika varianty B1.....	25
8.1.	Geometrie trasy.....	25
8.1.1.	Směrové řešení	25
8.1.2.	Výškové řešení	25
8.1.3.	Šířkové uspořádání.....	26
8.1.4.	Konstrukce vozovky.....	26
8.2.	Křižovatky	26
8.3.	Odvodnění	27
8.4.	Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi.....	27
8.5.	Bezpečnostní opatření	27
8.5.1.	Směrové sloupky	27
8.5.2.	Svodidla.....	27
9.	Charakteristika varianty B2.....	28
9.1.	Geometrie trasy.....	28
9.1.1.	Směrové řešení	28
9.1.2.	Výškové řešení	28
9.1.3.	Šířkové uspořádání.....	28
9.1.4.	Konstrukce vozovky.....	29
9.2.	Křižovatky	29
9.3.	Odvodnění	29
9.4.	Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi.....	30
9.5.	Bezpečnostní opatření	30

9.5.1.	Směrové sloupky	30
9.5.2.	Svodidla.....	30
10.	Multikritériální hodnocení variant.....	30
10.1.	Vstupní hodnoty variant.....	31
10.2.	Ekonomické hledisko	31
10.3.	Srovnání variant A1 a B1	33
10.4.	Srovnání variant A2 a B2.....	33
11.	Závěr a doporučení	34
	Seznam použitých zdrojů	35

1. Identifikační údaje

1.1. Stavba

Název: Studie obchvatu města Velké Meziříčí
Místo: kraj Vysočina, okres Žďár nad Sázavou

1.2. Zadavatel / Objednavatel

VUT Brno
Veveří 331/95, 602 00 Brno
Tel: +420 541 147 104
Fax: +420 549 245 147
www.fce.vutbr.cz

1.3. Zhotovitel studie

Organizace: VUT Brno
Veveří 331/95, 602 00 Brno
Tel: +420 541 147 104
Fax: +420 549 245 147
www.fce.vutbr.cz

Zhotovitel: Bc. Petr Buk
Blížkov 57, 59442 Měřín
Tel: +420 737 705 152
e-mail. 187872@vutbr.cz

1.4. Seznam příloh

- A. Průvodní zpráva
- B. Výkresová dokumentace
 - B.01 Situace širších vztahů varianty A
 - B.02 Situace širších vztahů varianty B
 - B.03 Situace variant část 1 M 1: 5 000
 - B.04 Situace variant část 2 M 1: 5 000
 - B.05 Situace varianta A1 M 1: 2 500
 - B.06 Situace varianta A2 M 1: 2 500
 - B.07 Podélný profil varianta A1 M 1: 2 500/250
 - B.08 Podélný profil varianta A2 M 1: 2 500/250
 - B.09 Situace varianta B1 M 1: 2 500
 - B.10 Situace varianta B2 M 1: 2 500
 - B.11 Podélný profil varianta B1 M 1: 2 500/250
 - B.12 Podélný profil varianta B2 M 1: 2 500/250
 - B.13 Charakteristické příčné řezy varianta A1 M 1: 100
 - B.14 Charakteristické příčné řezy varianta A2 M 1: 100
 - B.15 Charakteristické příčné řezy varianta B1 M 1: 100
 - B.16 Charakteristické příčné řezy varianta B2 M 1: 100
 - B.17 Charakteristické příčné řezy varianta A1 M 1: 50
 - B.18 Charakteristické příčné řezy varianta A1 M 1: 50
- C. Posudky křižovatek
- D. Fotodokumentace

2. Zdůvodnění studie

Studie se zabývá návrhem obchvatu města Velké Meziříčí a posouzení křižovatek v místě napojení obchvatu. Jedná se o přeložku silnice II/602 vedoucí z Pelřimova do Brna. Přeložka silnice II/602 je řešena ve dvou částech s využitím části silnice II/360. Z výsledků sčítání dopravy provedeného v roce 2016 byl zjištěn roční průměr denních intenzit dopravy, pro jednotlivé směry napojení obchvatu. Ty činí pro Velké Meziříčí ulice Jihlavská kolem 13000 voz/den v obou směrech, silnice II/360 má RPDl okolo 5000 voz/den a ulice Karlov má RPDl kolem 9500 voz/den v obou směrech. Z uvedených intenzit vyplývá, že městem Velké Meziříčí projede několik tisícovek vozidel denně. Stávající komunikace prochází přímo městem a směrově a výškově neodpovídá dopravně technickým požadavkům. To vše vedlo navržení dvou variant řešení obchvatu. Výhoda obchvatu by přinesla snížení intenzity dopravy ve městě, a naopak se zvýší bezpečnost.

3. Zájmová území

3.1. Varianta A1

Varianta A1 se snaží co nejpřesněji kopírovat územní plán. Napojuje se na silnici II/602 před městem na ulici Jihlavská, připojení je navrženo jednopruhovou okružní křižovatkou se spojovací větví přímo na obchvat. Trasa se křížuje na několika místech s vysokým napětím, které se upraví nebo se přeloží, také se křížuje s vodotečí to je řešeno rámovým propustkem. Na trase se také nachází několik křížení s účelovými komunikacemi a několik sjezdů na pole ty jsou nově napojeny. Na trase nachází dvě mostní konstrukce, první most je ve staničení 0,700 00 km o délce 220 m, druhý most ve staničení 1,660 00 km o délce 270 m který překonává Balinské údolí a zároveň kříží ulici Uhřínovská a řeku Balinku. Ve staničení 2,170 00 km se nachází mimoúrovňové křížení s železnicí, které je řešeno železničním mostem a doplněno opěrnými stěnami. Celá trasa nepřesahuje stoupání 6,00 % pro pahorkovité území, což nejen splňuje pro mnou zvolenou kategorii komunikace S7,5 / 90, ale splňoval bych to i pro návrh S9,5. V druhé polovině trasy při stoupání 6,00 % je navržen stoupací pruh o délce 740 m, toto rozšíření dále slouží pro levé odbočení na silnici II/360 směr Třebíč. Ve staničení 2,500 00 km je požadováno snížení rychlosti z 90 km/h na 60 km/h z nutnosti navržení menšího oblouku za dosažení plynulého napojení na stávající část komunikace II/360. Původní silnice II/360 směrem z Třebíče je napojena na obchvat stykovou křižovatkou. Varianta je vedena převážně přes zemědělskou půdu, tedy ornou půdu a loukami. Mírně zasahuje i do lesního porostu. Nezanedbatelnou překážkou byly i stísněné podmínky z hlediska městské zástavby. Celková délka této první části varianty A činí 3 000,00 m.

3.2. Varianta A2

Varianta A2 se taktéž snaží co nejpřesněji kopírovat územní plán druhé části jižního obchvatu města. Trasa A2 se napojuje na silnici II/360, původní pokračování komunikace je řešeno úrovnovou křižovatkou. Trasa se křížuje na několika místech s vysokým napětím, které se upraví nebo se přeloží, také se křížuje s vodotečí. I na této části trasy se také nachází několik křížení s účelovými komunikacemi, ty jsou nově napojeny. Na trase nachází dvě mostní konstrukce, první most je ve staničení 1,350 00 km o délce 290 m, který překonává čističku odpadních vod, řeku Oslavu a

silnici II/392, druhý most ve staničení 1,880 00 km o délce 160 m. Stejně jako první část obchvatu A1 tak i tato nepřesahuje podélný sklon 6,00 %. Trasa je zakončena na již vybudovanou jednopruhovou okružní křižovatku, kde je již vše připraveno na napojení této části obchvatu. I tato varianta je vedena převážně přes zemědělskou půdu, tedy ornou půdu a loukami. Mírně zasahuje i do lesního porostu. Celková délka této druhé části varianty A činí 2 277,70 m

3.3. Varianta B1

Varianta B1 využívá napojení na mimoúrovňovou křižovatku dálnice D1 na exitu km 141, je doplněna křižovatkou na původní křížení se silnicí II/602, dále je zde navržen sjezd ze silnice II/602 na obchvat pro eliminaci levého odbočení. Trasa se také křížuje na několika místech s vysokým napětím, které se upraví nebo se přeloží, také se křížuje s vodotečí. I na této trase se také nachází několik křížení s účelovými komunikacemi a několik sjezdů na pole ty jsou nově napojeny. Na této trase se nachází tři mostní konstrukce, první leží ve staničení 0,900 00 m o délce 200 m, druhá mostní konstrukce je ve staničení 1,200 00 km o délce 220 m, třetí most se nachází ve staničení 2,300 00 m o délce 300 m který překonává Balinské údolí a zároveň kříží ulici Uhřínovská a řeku Balinku. Ve staničení 2,830 54 km se nachází mimoúrovňové křížení s železnicí, které je řešeno železničním mostem a doplněno opěrnými stěnami. Celá trasa nepřesahuje stoupání 6,00 % pro pahorkovité území, což splňují pro mnou zvolenou kategorii komunikace S7,5/90. Trasa je ve staničení 3,410 00 km rozšířena pro levé odbočení na silnici II/360 směr Třebíč. Ve staničení 3,200 00 km je požadováno snížení rychlosti z 90 km/h na 60 km/h z nutnosti navržení menšího oblouku za dosažení plynulého napojení na stávající část komunikace II/360. Původní silnice II/360 směrem z Třebíče je napojena na obchvat stykovou křižovatkou. Varianta je vedena převážně přes zemědělskou půdu, tedy ornou půdu a loukami. Mírně zasahuje i do lesního porostu. Nezanedbatelnou překážkou byly i stísněné podmínky z hlediska městské zástavby. Celková délka této první části varianty A činí 3 671,16 m.

3.4. Varianta B2

Trasa B2 se napojuje stejně jako A2, na silnici II/360, původní pokračování komunikace je řešeno úrovnovou křižovatkou. Trasa se křížuje na několika místech s vysokým napětím, které se upraví nebo se přeloží, také se křížuje s vodotečí. I na této části trasy se také nachází několik křížení s účelovými komunikacemi, ty jsou nově napojeny. Na trase nachází dvě mostní konstrukce, první most je ve staničení 1,560 00 km o délce 190 m, který překonává řeku Oslavu a silnici II/392, druhý most ve staničení 2,060 00 km o délce 290 m. Stejně jako první část obchvatu B1 tak i tato nepřesahuje podélný sklon 6,00 %. Trasa je zakončena na již vybudovanou jednopruhovou okružní křižovatku, kde je již vše připraveno na napojení této části obchvatu. I tato varianta je vedena převážně přes zemědělskou půdu, tedy ornou půdu a loukami. Mírně zasahuje i do lesního porostu. Celková délka této druhé části varianty A činí 2 571,44 m

4. Výchozí údaje pro návrh

4.1. Mapové podklady

Mapové podklady pro návrh obchvatu byly získány z Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Český úřad zeměměřický a katastrální
Pod sídlištěm 1800/9
182 11 Praha 8
e-mail: cuzk@cuzk.cz

- Polohopis
- Výškopis
- Ortofotomapa

4.2. Kategorie komunikace

Varianta A1

Kategorie pozemní komunikace varianty A1 byla navržena S7,5/90, což je vhodné pro komunikace druhé třídy i s ohledem na předpokládanou intenzitu okolo 5 000 voz/den. Návrhová rychlost je stanovena na 90 km/h, ale od staničení 2,500 00 km je tato rychlost snížena na 60 km/h kvůli zmenšení směrového oblouku. Dle ČSN 73 6101 byly na tyto rychlosti navrženy prvky směrového a výškového řešení. Taktéž byl navržen přídatný stoupací pruh o délce 740 m ve stoupání 6,00 %.

Varianta A2

Kategorie pozemní komunikace varianty A2 byla navržena S7,5/90. Návrhová rychlost je stanovena na 90 km/h. Dle ČSN 73 6101 byly na tyto rychlosti navrženy prvky směrového a výškového řešení.

Varianta B1

Kategorie pozemní komunikace varianty B1 má stejnou kategorii jako varianta A1, byla tedy navržena S7,5/90, Návrhová rychlost je stanovena na 90 km/h, ale od staničení 3,200 00 km je tato rychlost snížena na 60 km/h kvůli zmenšení směrového oblouku. Dle ČSN 73 6101 byly na tyto rychlosti navrženy prvky směrového a výškového řešení.

Varianta B2

Kategorie pozemní komunikace varianty B2 byla navržena S7,5/90. Návrhová rychlost je stanovena na 90 km/h. Dle ČSN 73 6101 byly na tyto rychlosti navrženy prvky směrového a výškového řešení.

5. Charakteristika území

5.1. Členitost terénu a využití území

Terén v daném území je charakteru pahorkatého, s patrnými výškovými rozdíly. Začátek první části úseku je v nadmořské výšce kolem 480 m n.m. a klesá až na 427 m n.m. poté opět roste až na výšku kolem 500 m n.m. Druhá část začíná ve

výšce okolo 490 m n.m. opět klesá na výšku 417 m n.m. poté roste na hodnotu 457 m n.m. Trasa prochází zemědělskými pozemky a loukami. Trasy místy probíhají i lesním porostem, ale byla snaha o omezení tohoto případu.

5.2. Významná ochranná pásma

Komunikace:

Vodní zdroje:

Ochranné pásmo vodotečí je 15 m od krajů břehů.

Nadzemní vedení:

Ochranné pásmo vysokého napětí je 12 m od krajního vodiče.

Vodní plochy rybníků:

V blízkosti všech variant se nachází rybníky.

Železnice:

Ochranné pásmo železnice je 60 m od osy krajní kolejnice pro regionální dráhy

5.3. Geologické poměry

Období, do kterého se z geologického hlediska řadí zájmové území je z éry paleozoikum kenozoikum (prvohory až starohory). Jedná se o moldanubickou oblast a kvartér. Soustava – Český masiv – krystalinikum a prevariské paleozoikum. Geologické podloží je tvořeno migmatity v maodanubiku.

5.4. Hydrogeologické poměry

V území se nachází několik rybníků a protéká několik menších vodních toků, ale také dvě významnější řeky Balinka a Oslava

6. Charakteristika varianty A1

6.1. Geometrie trasy

6.1.1. Směrové řešení

Na začátku této trasy je přímá o délce 330,58 m. Na ní navazuje pravotočivý směrový oblouk o poloměru $R=400$ m, který poté přejde inflexem na protisměrný levotočivý oblouk o poloměru $R=495$ m. Následuje přímá o délce 136,40 m na ní navazuje pravotočivý oblouk o poloměru $R=160$ m a za ním se nachází přímá délky 7,03 m, kde úsek končí.

Přehled směrového řešení:

Označení	Staničení [km]	Směrový prvek	Délka [m]
ZÚ	0,000 00	Přímá	330,58
TP	0,330 58	Přechodnice	130,00
PK	0,460 58	Oblouk	667,31
KP	1,127 89	Přechodnice	135,00
PT=TP	1,262 89	Přechodnice	135,00

PK	1,397 89	Oblouk	907,25
KP	2,305 14	Přechodnice	130,00
PT	2,435 14	Přímá	136,40
TP	2,571 54	Přechodnice	80,00
PK	2,651 54	Oblouk	261,43
KP	2,912 97	Přechodnice	80,00
PT	2,992 97	Přímá	7,03
PK	3,000 00	-	-

6.1.2. Výškové řešení

Niveleta je napojena na okružní křižovatku klesajícím sklonem 2,50 %, dále obloukem o poloměru R=4000 m sklon klesá na hodnotu 5,60 %. Následně dojde ke změně sklonu na 2,01 % vydutým obloukem o poloměru R=3500 m vzápětí je další změna sklonu na klesání 3,75 % vypuklým obloukem o poloměru R=5500 m. Po dlouhém klesání dojde ke změně sklonu na stoupání o hodnotě 6,00 %, které je zaobleno údolnicovým obloukem o poloměru R=5300 m. Poté je už jen stoupání sníženo na sklon 1,00 % a zaobleno poloměrem R=3000 m.

Přehled výškového řešení:

Staničení [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]
0,000 00	- 2,50	86,41	-----
0,086 41	- 5,60	201,08	4000
0,287 49	2,01	305,90	3500
0,593 39	- 3,75	1182,00	5500
1,775 39	6,00	1144,13	5300
2,919 51	1,00	80,49	3000

6.1.3. Šířkové uspořádání

Základní šířkové uspořádání odpovídá směrově nerozdělené obousměrné komunikaci kategorie S7,5/90 dle ČSN 73 6101. Volná šířka v koruně komunikace je 7,5m. Kategorie komunikace byla stanovena podle tabulky 5 v normě 73 6101.

Jízdní pruh	2 x 3,50 m
<u>Nezpevněná krajnice</u>	2 x 0,50 m
Celkem	7,50 m

Je zde také navržen přídatný stoupací pruh o délce 740 m ve stoupání 6,00 %.

Základní příčný sklon je navržen 2,50 %, Ve směrových obloucích se provádí dostředné klopení v souladu s ČSN 73 6101 na návrhovou rychlost 90 km/h. Klopení se provádí podle osy komunikace. Minimální výsledný sklon 1,00 % byl ověřen a dodržen po celé délce trasy. Základní sklon zemní pláně je střechovitý, 3,00 %. Sklon krajnice je 8,00 %.

6.1.4. Konstrukce vozovky

Návrh konstrukce vozovky byl proveden podle TP 170, dodatek 1. Intenzitu dopravy jsem stanovil ze sčítání dopravy 2016. Stanovil jsem intenzitu pro mnou navrženou trasu.

Skladba dopravy:

	voz/d	
N ₁	390	lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3 tun)
N ₂	118	střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3-10 tun)
PN ₂	12	přívěsy středních nákladních vozidel
N ₃	58	těžké nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 tun)
PN ₃	9	přívěsy těžkých nákladních vozidel
NS	40	návěsové soupravy
A	43	autobusy
PA	0	přívěsy autobusů

Průměrná denní intenzita průjezdu nákladních vozidel:

$$TNV_0 = 0,1 N_1 + 0,9 N_2 + PN_2 + N_3 + PN_3 + 1,3 NS + A + PA$$

$$TNV_0 = 280 \text{ voz/den}$$

Průměrná hodnota denní intenzity:

$$TNV_k = 0,5 (\delta_z + \delta_k) TNV_0$$

$$TNV_k = 280 \text{ voz/den}$$

$$\delta_i = (1 + 0,01m)^{t_i}$$

$m = 0$ koeficient růstu dopravy (pro silnici II. -> 0)

$t_z = 9$ doba od roku sčítání dopravy do konce návrhového období (sčítání v r. 2016; začátek provozu 2025; konec provozu 2050)

$$t_k = 34$$

$$\delta_z = 1$$

$$\delta_k = 1$$

Celkový počet těžkých nákladních vozidel za návrhové období:

$$TNV_{cd} = TNV_k \cdot C_1 \cdot 365 \cdot t_d$$

$$TNV_{cd} = 1\,276\,953$$

$C_1 = 0,5$ koeficient přepočtu na jeden jízdní pruh (=0,5 dvoupruhová)

$T_d = 25$ návrhové období (25 let)

Tabulka 1 – Návrhové úrovně porušení v závislosti na dosavadním rozřídění pozemních komunikací s očekávaným dopravním zatížením a přípustnou plochou výskytu konstrukčních poruch na konci návrhového období

Návrhová úroveň porušení vozovky	Dopravní význam pozemní komunikace ČSN 73 6101, ČSN 73 6110	Očekávaná třída dopravního zatížení ČSN 73 6114 ¹⁾	Plocha s konstrukčními poruchami %
D0	Dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace, silnice I. třídy	S, I, II, III	< 1
D1	Silnice II. a III. třídy, sběrné místní komunikace, obslužné místní komunikace, odstavné a parkovací plochy	III, IV, V a VI	< 5
D2	Obslužné místní komunikace, nemotoristické komunikace, odstavné a parkovací plochy	V, VI	< 25
	Dočasné komunikace, účelové komunikace	IV až VI	

Tabulka 2 – Třídy dopravního zatížení

Třída dopravního zatížení	TNV _k ¹⁾
S ²⁾	> 7 500
I	3 501 - 7 500
II	1 501 - 3 500
III	501 - 1 500
IV	101 - 500
V	15 - 100
VI	< 15

Byla vypočtena hodnota TNV = 280 voz/den. Jedná se tedy o třídu dopravního zatížení IV. Návrhová úroveň porušení je pro silnice II. Třídy stanovena na D1. Navržena byla konstrukce vozovky D1-N-1-IV-PIII.

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11	40 mm
Spojovací postřik z emulze 0,20 kg/m ²	PSE	
Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16+	60 mm
Spojovací postřik z emulze 0,20 kg/m ²	PSE	
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	50 mm
Infiltrační postřik 1,0 kg/m ²	PI	
Štěrkoдрť	ŠD _A ; 0/63	200 mm
Štěrkoдрť	ŠD _A ; 0/63	min. 200 mm
CELKEM		min. 450 mm

6.2. Křižovatky

Na této trase se nachází pouze jedna významnější křižovatka, se stávající silnicí druhé třídy II/360 a ta je napojena stykovou křižovatkou. Trasa mimoúrovňově kříží železnici. Dále se zde nachází několik křížení s účelovými komunikacemi, několik sjezdů na pole, křížení s vysokým napětím, s vodotečí a řekou Balinkou.

Napojení na stávající komunikace bylo posouzeno dle TP188 a vyhověla požadavkům a předpisům na kapacitu. viz příloha C Posudek křižovatek

Významné křížení:

km 2,170 00	mimoúrovňová křížení s regionální železnici
km 2,821 00	styková křižovatka s komunikací II/360

Další křížení na trase:

km 0,115 55	nápojení účelové komunikace s propustkem
km 0,180 00	nápojení účelové komunikace s propustkem
km 0,204 23	křížení s VN
km 0,260 00	křížení s vodotečí – rámový propustek
km 0,360 00	sjezd na pole s propustkem
km 1,520 00	křížení účelové komunikace s propustkem
km 1,609 75	křížení s VN
km 1,626 14	křížení s VN
km 1,642 67	křížení s VN
km 1,735 58	křížení s vodotečí
km 1,760 00	křížení účelové komunikace
km 1,780 00	křížení s komunikací ulice Úhřínovská
km 1,800 00	křížení účelové komunikace
km 1,884 47	křížení řekou Balinkou
km 1,955 00	křížení s VN – přeloženo
km 2,186 21	křížení s VN – přeloženo
km 2,210 00	křížení s VN
km 2,224 85	křížení s VN
km 2,248 04	křížení s VN
km 2,504 79	křížení účelové komunikace
km 2,880 00	sjezd na pole s propustkem

6.3. Odvodnění

Odvodnění krytu vozovky je zajištěno základním příčným sklonem 2,5 %, případně v obloucích, příslušným sklonem dostředným. Minimální výsledný sklon 1,00 % byl ověřen a dodržen po celé délce trasy. Odvodnění zemní pláně je zajištěno základním příčným sklonem 3,0 %, případně v obloucích, příslušným sklonem dostředným.

Svedená voda je odvedena pomocí trojúhelníkových příkopů. V místech, kde je podélný sklon větší jak 3,0 % je nutno zřídit zpevněné příkopy pomocí příkopových tvárnic. Z příkopů je voda vedena pomocí sklonu terénu do vodotečí.

Propustky:

km 0,600 00	propustek DN800
km 2,460 00	propustek DN800

Zpevněné příkopy:

km 0,020 00 – 0,350 00	na délce 330,0 m
km 0,548 00 – 0,600 00	na délce 152,0 m
km 0,920 00 – 1,660 00	na délce 740,0 m
km 1,930 00 – 2,920 00	na délce 990,0 m

6.4. Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

Na trase nachází několik mostních objektů a dvě opěrné zdi délky 78 m a 145 m.

Mosty:	Staničení [km]	délka [m]
	0,700 00 – 0,920 00	220
	1,660 00 – 1,930 00	270
	2,170 00 (železniční most)	

6.5. Bezpečnostní opatření

6.5.1. Směrové sloupky

Směrové sloupky budou osazeny po celé trase ve vzdálenostech daných odstavcem 13.1.3.2.2 v normě ČSN 73 6101.

6.5.2. Svodidla

Svodidla jsou osazena v místech, kde je výška násypu vyšší jak 3,0 m. Osazována jsou svodidla JSNH4/N2. Osazena jsou rovněž na mostních objektech.

Staničení [km]	Strana	Délka [m]
0,160 00 – 0,330 00	Oboustranné	170
0,570 00 – 0,600 00	Oboustranné	130
1,510 00 – 1,660 00	Oboustranné	150
2,380 00 – 1,530 00	Oboustranné	150

7. Charakteristika varianty A2

7.1. Geometrie trasy

7.1.1. Směrové řešení

Na začátku této trasy je vložen směrový pravotočivý oblouk o poloměru R=700 m, na něj navazuje inflexem na protisměrný levotočivý oblouk o poloměru R=570 m. Následuje přímá o délce 413,96 m, která přechází na směrový levotočivý oblouk o poloměru R=3000 m, na něj navazuje inflexem na protisměrný pravotočivý oblouk o poloměru R=650 m. Úseku je zakončen přímou o délce 162,75 m.

Přehled směrového řešení:

Označení	Staničení [km]	Směrový prvek	Délka [m]
ZÚ= TK	0,000 00	Oblouk	106,10
KP	0,103 10	Přechodnice	120,00
PT=TP	0,223 11	Přechodnice	120,00
PK	0,346 10	Oblouk	107,03
KP	0,453 13	Přechodnice	120,00
PT	0,573 13	Přímá	413,96
TK	0,987 09	Oblouk	367,31
KT=TP	1,354 40	Přechodnice	140,00
PK	1,494 41	Oblouk	480,54
KP	1,974 95	Přechodnice	140,00
PT	2,114 95	Přímá	162,75
KÚ	2,277 70	-	-

7.1.2. Výškové řešení

Niveleta je napojena pod klesajícím sklonem 1,75 %, dále obloukem o poloměru $R=8000$ m sklon klesá na hodnotu 5,95 %. Následně dojde ke změně sklonu na stoupání 6,00 % vydutým obloukem o poloměru $R=5000$ m vzápětí je další změna sklonu a sníží se stoupání na hodnotu 2,80 % zaobleno poloměrem $R=7000$ m.

Přehled výškového řešení:

Staničení [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]
0,000 00	-1,75	549,17	-----
0,549 17	- 5,95	1035,97	8000
1,585 14	6,00	574,46	5500
2,159 60	2,80	118,11	7000

7.1.3. Šířkové uspořádání

Základní šířkové uspořádání odpovídá směrově nerozdělené obousměrné komunikaci kategorie S7,5/90 dle ČSN 73 6101. Volná šířka v koruně komunikace je 7,5m. Kategorie komunikace byla stanovena podle tabulky 5 v normě 73 6101.

Jízdní pruh	2 x 3,50 m
Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m
Celkem	7,50 m

Základní příčný sklon je navržen 2,50 %, Ve směrových obloucích se provádí dostředné klopení v souladu s ČSN 73 6101 na návrhovou rychlost 90 km/h. Klopení se provádí podle osy komunikace. Minimální výsledný sklon 1,00 % byl ověřen a dodržen po celé délce trasy. Základní sklon zemní pláň je střechovitý, 3,00 %. Sklon krajnice je 8,00 %.

7.1.4. Konstrukce vozovky

Navržena stejná skladba jako u varianty A1. viz 6.1.4. Konstrukce vozovky

7.2. Křižovatky

Na této trase se nachází pouze jedna významnější křižovatka, se stávající silnicí druhé třídy II/360 ulice K Novému nádraží a ta je napojena stykovou křižovatkou. Dále se zde nachází několik křížení s účelovými komunikacemi, několik sjezdů na pole, křížení s vysokým napětím, s vodotečí a řekou Oslavou.

Napojení na stávající komunikace bylo posouzeno dle TP188 a vyhověla požadavkům a předpisům na kapacitu. viz příloha C Posudek křižovatek

Významné křížení:

km 0,024 74	styková křižovatka s komunikací ul. K Novému nádraží (II/360)
-------------	--

Další křížení na trase:

km 0,315 54	napojení účelové komunikace s propustkem
km 0,500 00	křížení s VN
km 0,512 69	křížení s VN
km 1,011 70	napojení účelové komunikace s propustkem
km 1,137 80	křížení s VN

km 1,365 18	křížení s VN
km 1,491 22	křížení řekou Oslavou
km 1,577 17	křížení s komunikací II/392
km 1,622 60	křížení s Františkovským potokem
km 2,025 85	křížení s vodotečí

7.3. Odvodnění

Odvodnění krytu vozovky je zajištěno základním příčným sklonem 2,5 %, případně v obloucích, příslušným sklonem dostředným. Minimální výsledný sklon 1,00 % byl ověřen a dodržen po celé délce trasy. Odvodnění zemní pláně je zajištěno základním příčným sklonem 3,0 %, případně v obloucích, příslušným sklonem dostředným.

Svedená voda je odvedena pomocí trojúhelníkových příkopů. V místech, kde je podélný sklon větší jak 3,0 % je nutno zřídit zpevněné příkopy pomocí příkopových tvárnic. Z příkopů je voda vedena pomocí sklonu terénu do vodotečí.

Propustky:

km 0,275 00	propustek DN800
-------------	-----------------

Zpevněné příkopy:

km 0,540 00 – 1,350 00	na délce 810,0 m
km 1,640 00 – 1,880 00	na délce 240,0 m
km 2,040 00 – 2,160 00	na délce 120,0 m

7.4. Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

Na trase nachází dvě mostní konstrukce.

Mosty:	Staničení [km]	délka [m]
	1,350 00 – 1,640 00	290
	1,880 00 – 2,040 00	160

7.5. Bezpečnostní opatření

7.5.1. Směrové sloupky

Směrové sloupky budou osazeny po celé trase ve vzdálenostech daných odstavcem 13.1.3.2.2 v normě ČSN 73 6101.

7.5.2. Svodidla

Svodidla jsou osazena v místech, kde je výška násypu vyšší jak 3,0 m. Osazována jsou svodidla JSNH4/N2. Osazena jsou rovněž na mostních objektech.

Staničení [km]	Strana	Délka [m]
1,280 00 – 1,350 00	Oboustranné	70
1,640 00 – 1,880 00	Oboustranné	240
2,040 00 – 2,115 00	Oboustranné	75
2,380 00 – 1,530 00	Oboustranné	150

8. Charakteristika varianty B1

8.1. Geometrie trasy

8.1.1. Směrové řešení

Na začátku této trasy je přímá o délce 330,58 m. Na ní navazuje levotočivý směrový oblouk o poloměru $R=550$ m, na něj navazuje přímá o délce 982,23 m. Následuje zase levotočivý směrový oblouk o poloměru $R=400$ m který poté přejde inflexem na protisměrný pravotočivý oblouk o poloměru $R=485$ m. Následuje přímá o délce 146,53 m na ni navazuje pravotočivý oblouk o poloměru $R=160$ m a za ním se nachází přímá délky 19,41 m, kde úsek končí.

Přehled směrového řešení:

Označení	Staničení [km]	Směrový prvek	Délka [m]
ZÚ	0,000 00	Přímá	39,18
TK	0,039 18	Oblouk	375,17
KP	0,414 35	Přechodnice	120,00
PT	0,534 35	Přímá	982,23
TP	1,516 58	Přechodnice	120,00
PK	1,636 58	Oblouk	200,10
KP	1,836 68	Přechodnice	120,00
TP=TP	1,956 68	Přechodnice	120,00
PK	2,076 68	Oblouk	892,77
KP	2,969 45	Přechodnice	120,00
PT	3,089 49	Přímá	146,53
TP	3,235 98	Přechodnice	80,00
PK	3,315 98	Oblouk	200,10
KP	3,577 41	Přechodnice	80,00
PT	3,657 41	Přímá	19,41
KÚ	3,671 16	-	-

8.1.2. Výškové řešení

Niveleta je napojena stoupajícím sklonem 0,52 %, dále obloukem o poloměru $R=4000$ m sklon stoupá na hodnotu 2,37 %. Následně dojde ke změně sklonu a začne klesat na hodnotu 4,06 % vypuklým obloukem o poloměru $R=5500$ m vzápětí se sklon sníží na hodnotu klesání 1,00 % a vydutým obloukem o poloměru $R=3500$ m. Sklon dále klesá, poloměrem $R=7000$ m sklon klesne na hodnotu 4,08 %. Po klesání dojde ke změně sklonu na stoupání o hodnotě 5,97 %, které je zaobleno údolnicovým obloukem o poloměru $R=5300$ m. Poté je už jen stoupání sníženo na sklon 1,00 % a zaobleno poloměrem $R=4000$ m.

Přehled výškového řešení:

Staničení [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]
0,000 00	0,52	188,14	-----
0,188 14	2,37	500,04	4000
0,688 18	- 4,06	429,65	5500
1,117 84	- 1,00	739,76	3500
1,857 60	- 4,80	542,97	7000
2,400 57	5,97	1151,92	5500
3,552 49	1,00	118,68	4000

8.1.3. Šířkové uspořádání

Základní šířkové uspořádání odpovídá směrově nerozdělené obousměrné komunikaci kategorie S7,5/90 dle ČSN 73 6101. Volná šířka v koruně komunikace je 7,5m. Kategorie komunikace byla stanovena podle tabulky 5 v normě 73 6101.

Jízdní pruh	2 x 3,50 m
<u>Nezpevněná krajnice</u>	<u>2 x 0,50 m</u>
Celkem	7,50 m

Základní příčný sklon je navržen 2,50 %, Ve směrových obloucích se provádí dostředné klopení v souladu s ČSN 73 6101 na návrhovou rychlost 90 km/h. Klopení se provádí podle osy komunikace. Minimální výsledný sklon 1,00 % byl ověřen a dodržen po celé délce trasy. Základní sklon zemní pláně je střežovitý, 3,00 %. Sklon krajnice je 8,00 %.

8.1.4. Konstrukce vozovky

Navržena stejná skladba jako u varianty A1. viz 6.1.4. Konstrukce vozovky

8.2. Křižovatky

Na této trase se nachází pouze jedna významnější křižovatka, se stávající silnicí druhé třídy II/360 a ta je napojena stykovou křižovatkou. Trasa mimoúrovňově kříží železnici. Dále se zde nachází několik křížení s účelovými komunikacemi, několik sjezdů na pole, křížení s vysokým napětím, s vodotečí a řekou Balinkou.

Napojení na stávající komunikace bylo posouzeno dle TP188 a vyhověla požadavkům a předpisům na kapacitu. viz příloha C Posudek křižovatek

Významné křížení:

km 0,143 53	styková křižovatka s komunikací II/602
km 2,830 54	mimoúrovňové křížení s regionální železnicí
km 3,485 59	styková křižovatka s komunikací II/360

Další křížení na trase:

km 0,131 43	křížení s Lavičským potokem – rámový propustek
km 0,189 22	křížení s VN
km 0,942 33	křížení účelové komunikace
km 0,989 27	křížení s Lavičským potokem
km 2,182 66	křížení účelové komunikace s propustkem
km 2,274 62	křížení s VN
km 2,290 57	křížení s VN
km 2,307 10	křížení s VN
km 2,399 69	křížení s vodotečí
km 2,423 73	křížení účelové komunikace
km 2,456 76	křížení s komunikací ulice Úhřínovská
km 2,463 57	křížení účelové komunikace
km 2,547 99	křížení řekou Balinkou
km 2,618 56	křížení s VN – přeloženo
km 2,850 33	křížení s VN – přeloženo
km 2,874 23	křížení s VN

km 2,889 08	křížení s VN
km 2,922 67	křížení s VN
km 3,170 00	křížení účelové komunikace s propustkem
km 3,560 00	sjezd na pole s propustkem s propustkem

8.3. Odvodnění

Odvodnění krytu vozovky je zajištěno základním příčným sklonem 2,5 %, případně v obloucích, příslušným sklonem dostředným. Minimální výsledný sklon 1,00 % byl ověřen a dodržen po celé délce trasy. Odvodnění zemní pláně je zajištěno základním příčným sklonem 3,0 %, případně v obloucích, příslušným sklonem dostředným.

Svedená voda je odvedena pomocí trojúhelníkových příkopů. V místech, kde je podélný sklon větší jak 3,0 % je nutno zřídit zpevněné příkopy pomocí příkopových tvárnic. Z příkopů je voda vedena pomocí sklonu terénu do vodotečí.

Propustky:

km 3,120 00	propustek DN800
-------------	-----------------

Zpevněné příkopy:

km 0,260 00 – 0,375 00	na délce 115,0 m
km 0,720 00 – 0,800 00	na délce 180,0 m
km 1,200 00 – 1,228 00	na délce 28,0 m, pravý příkop
km 1,368 00 – 1,400 00	na délce 32,0 m, pravý příkop
km 1,420 00 – 1,460 00	na délce 40,0 m, pravý příkop
km 1,860 00 – 2,300 00	na délce 440,0 m
km 2,600 00 – 3,550 00	na délce 950,0 m

8.4. Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

Na trase nachází několik mostních objektů a dvě opěrné zdi délky 85 m a 133 m.

Mosty:	Staničení [km]	délka [m]
	0,900 00 – 1,100 00	200
	1,200 00 – 1,420 00	220
	2,200 00 – 2,600 00	300
	2,830 54 (železniční most)	

8.5. Bezpečnostní opatření

8.5.1. Směrové sloupky

Směrové sloupky budou osazeny po celé trase ve vzdálenostech daných odstavcem 13.1.3.2.2 v normě ČSN 73 6101.

8.5.2. Svodidla

Svodidla jsou osazena v místech, kde je výška násypu vyšší jak 3,0 m. Osazována jsou svodidla JSNH4/N2. Osazena jsou rovněž na mostních objektech.

Staničení [km]	Strana	Délka [m]
3,040 00 – 3,240 00	Oboustranné	200

9. Charakteristika varianty B2

9.1. Geometrie trasy

9.1.1. Směrové řešení

Na začátku této trasy je vložen směrový pravotočivý oblouk o poloměru $R=500$ m, na něj navazuje přímá o délce 84,25 m. Následuje levotočivý oblouk o poloměru $R=540$ m, na něj navazuje inflexem na protisměrný pravotočivý oblouk o poloměru $R=575$ m. Poté opět následuje inflex a levotočivý oblouk o poloměru $R=355$ m. Zase následuje inflex s pravotočivým obloukem o poloměru $R=400$ m. Úseku je zakončen přímou o délce 396,24 m.

Přehled směrového řešení:

Označení	Staničení [km]	Směrový prvek	Délka [m]
ZÚ= TK	0,000 00	Oblouk	144,64
KP	0,144 64	Přechodnice	120,00
PT	0,264 72	Přímá	84,25
TP	0,348 96	Přechodnice	120,00
PK	0,468 96	Oblouk	116,77
KP	0,585 73	Přechodnice	120,00
KT=TP	0,706 48	Přechodnice	120,00
PK	0,826 23	Oblouk	160,48
KP	0,986 71	Přechodnice	120,00
KT=TP	1,106 76	Přechodnice	110,00
PK	1,216 82	Oblouk	549,37
KP	1,766 19	Přechodnice	110,00
KT=TP	1,876 24	Přechodnice	110,00
PK	1,986 28	Oblouk	61,39
KP	2,047 67	Přechodnice	110,00
PT	2,157 67	Přímá	396,24
KÚ	2,553 90	-	-

9.1.2. Výškové řešení

Niveleta je napojena pod klesajícím sklonem 2,49 %, dále obloukem o poloměru $R=6000$ m sklon klesá na hodnotu 6,00 %. Následně dojde ke změně sklonu na stoupání 3,71 % vydutým obloukem o poloměru $R=4000$ m vzápětí je další změna sklonu a sníží se stoupání na hodnotu 2,80 % zaobleno poloměrem $R=5500$ m.

Přehled výškového řešení:

Staničení [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]
0,000 00	- 2,49	889,26	-----
0,889 26	- 6,00	725,51	6000
1,614 78	3,71	851,71	4000
2,466 49	2,22	87,41	5500

9.1.3. Šířkové uspořádání

Základní šířkové uspořádání odpovídá směrově nerozdělené obousměrné komunikaci kategorie S7,5/90 dle ČSN 73 6101. Volná šířka v koruně komunikace je 7,5m. Kategorie komunikace byla stanovena podle tabulky 5 v normě 73 6101.

Jízdní pruh	2 x 3,50 m
Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m
Celkem	7,50 m

Základní příčný sklon je navržen 2,50 %, Ve směrových obloucích se provádí dostředné klopení v souladu s ČSN 73 6101 na návrhovou rychlost 90 km/h. Klopení se provádí podle osy komunikace. Minimální výsledný sklon 1,00 % byl ověřen a dodržen po celé délce trasy. Základní sklon zemní pláně je střešovitý, 3,00 %. Sklon krajnice je 8,00 %.

9.1.4. Konstrukce vozovky

Navržena stejná skladba jako u varianty A1. viz 6.1.4. Konstrukce vozovky

9.2. Křižovatky

Na této trase se nachází pouze jedna významnější křižovatka, se stávající silnicí druhé třídy II/360 ulice K Novému nádraží a ta je napojena stykovou křižovatkou. Dále se zde nachází několik křížení s účelovými komunikacemi, několik sjezdů na pole, křížení s vysokým napětím, s vodotečí a řekou Oslavou.

Napojení na stávající komunikace bylo posouzeno dle TP188 a vyhověla požadavkům a předpisům na kapacitu. viz příloha C Posudek křižovatek

Významné křížení:

km 0,199 24	styková křižovatka s komunikací ul. K Novému nádraží (II/360)
-------------	--

Další křížení na trase:

km 0,257 28	napojení účelové komunikace s propustkem
km 0,364 45	křížení s VN
km 0,376 06	křížení s VN
km 0,740 00	napojení účelové komunikace s propustkem
km 0,940 00	napojení účelové komunikace s propustkem
km 1,489 55	křížení s VN
km 1,600 00	křížení s účelovou komunikací
km 1,634 43	křížení s účelovou komunikací
km 1,680 00	křížení řekou Oslavou
km 1,705 00	křížení s komunikací II/392
km 2,068 81	křížení s účelovou komunikací
km 2,290 91	křížení s vodotečí

9.3. Odvodnění

Odvodnění krytu vozovky je zajištěno základním příčným sklonem 2,5 %, případně v obloucích, příslušným sklonem dostředným. Minimální výsledný sklon 1,00 % byl ověřen a dodržen po celé délce trasy. Odvodnění zemní pláně je zajištěno základním příčným sklonem 3,0 %, případně v obloucích, příslušným sklonem dostředným.

Svedená voda je odvedena pomocí trojúhelníkových příkopů. V místech, kde je podélný sklon větší jak 3,0 % je nutno zřídit zpevněné příkopy pomocí příkopových tvárnic. Z příkopů je voda vedena pomocí sklonu terénu do vodotečí.

Zpevněné příkopy:

km 0,900 00 – 1,560 00	na délce 660,0 m
km 1,740 00 – 2,060 00	na délce 320,0 m
km 2,350 00 – 2,480 00	na délce 130,0 m

9.4. Mosty, tunely, galerie, opěrné zdi

Na trase nachází dvě mostní konstrukce.

Mosty:	Staničení [km]	délka [m]
	1,560 00 – 1,740 00	180
	2,060 00 – 2,350 00	290

9.5. Bezpečnostní opatření

9.5.1. Směrové sloupky

Směrové sloupky budou osazeny po celé trase ve vzdálenostech daných odstavcem 13.1.3.2.2 v normě ČSN 73 6101.

9.5.2. Svodidla

Svodidla JSNH4/N2 jsou osazena na mostních objektech.

10. Multikritériální hodnocení variant

Cílem multikritériálního hodnocení je pomocí daných kritérií vyhodnotit tu nejvíce vhodnou variantu. Jelikož mám obchvat rozdělen do dvou částí, budu i tyto části posuzovat také samostatně, a to variantu A1 a variantou B1, poté srovnám varianty A2 a B2. Trasy jsou sledovány v těchto kritériích jako je vedení trasy, objem zemních prací, životní prostředí, stavebně technické řešení. Dalším hlediskem je ekonomické, kde jsem vypočítal orientační ceny jednotlivých variant, které také porovnám.

10.1. Vstupní hodnoty variant

Sledovaná kritéria tras a jejich hodnoty.

	Varianta A1	Varianta B1	Varianta A2	Varianta B2
Vedení trasy				
Délka trasy [km]	3,000	3,761	2,278	2,554
Sklonové poměry [m/km]	38,02	30,59	40,10	35,50
Křivolakost [°/km]	119,00	90,70	43,02	80,50
Součet překonaných výšek [m]	113,14	112,40	91,10	90,26
Objem zemních prací				
Maximální násyp [m]	8,70	10,30	9,30	6,40
Maximální zářez [m]	15,00	13,80	11,70	7,70
Kubaturný násyp [m ³]	36631	34068	25999	9447
Kubaturný zářez [m ³]	71290	57815	21209	29024
Rozdíl kubatur [m ³]	34659	23747	4790	19577
Životní prostředí				
Délka trasy v lese [km]	0,69	0,83	0,24	0,26
Průchod chráněným územím [km]	1,20	1,20	0,00	0,00
Průchod OPVZ [km]	0	0	0	0
Průchod CHOPAV [km]	0	0	0	0
Ovlivnění NATURA 2000	0	0	0	0
Ovlivnění ptačí oblasti	0	0	0	0
Stavebně technické řešení				
Délka mostních konstrukcí [m]	490	720	450	470
Počet trubních propustků [ks]	2	1	1	1
Počet rámových propustků [ks]	1	1	0	0
Čas nutný k projetí (při max. dovolené rychlosti) [min]	2,9	3,50	1,90	2,20

10.2. Ekonomické hledisko

Orientační celková cena jednotlivých tras.

Varianta A1				
Zemní práce				
Práce	Mj	Počet MJ	Cena za mj	Cena celkem
Sejmutí ornice	m ²	95 740	300	28 722 000,00 Kč
Zpětné ohumusování	m ²	63 440	300	19 032 000,00 Kč
Zářez	m ³	71 290	550	39 209 591,67 Kč
Využití odkopávky do násypů	m ³	36 631	550	20 147 050,00 Kč
Odvoz materiálu ze zářezu	m ³	34 659	700	24 261 416,67 Kč
Úprava zemní pláně	m ²	33 915	300	10 174 500,00 Kč
Vytrhávání kořenů stromů (0,5 stromu na m ²)	ks	14 950	1 500	22 425 000,00 Kč
Σ				163 971 558,33 Kč

Zpevněné plochy a konstrukce				
Práce	Mj	Počet MJ	Cena za mj	Cena celkem
Skladba netuhé vozovky	m ²	32 300	1 400	45 220 000,00 Kč
Mostní konstrukce	m	490	345 000	169 050 000,00 Kč
Trubní propustek DN 800	m	60	8 000	480 000,00 Kč
Rámový propustek 1000 mm	m	30	12 000	360 000,00 Kč
Svodidla	m	2 180	3 000	6 540 000,00 Kč
Σ				221 650 000,00 Kč

Cena celkem	385 621 558,33 Kč
-------------	--------------------------

Varianta B1				
Zemní práce				
Práce	Mj	Počet MJ	Cena za mj	Cena celkem
Sejmutí ornice	m2	100 730	300	30 219 000,00 Kč
Zpětné ohumusování	m2	65 320	300	19 596 000,00 Kč
Zářez	m3	57 815	550	31 797 975,00 Kč
Využití odkopávky do násypů	m3	34 068	550	18 737 262,50 Kč
Odvoz materiálu ze zářezu	m3	23 747	700	16 622 725,00 Kč
Úprava zemní pláně	m2	37 181	300	11 154 150,00 Kč
Vytrhávání kořenů stromů (0,5 stromu na m2)	ks	19 250	1 500	28 875 000,00 Kč
Σ				157 002 112,50 Kč

Zpevněné plochy a konstrukce				
Práce	Mj	Počet MJ	Cena za mj	Cena celkem
Skladba netuhé vozovky	m2	35 410	1 400	49 574 000,00 Kč
Mostní konstrukce	m	720	345 000	248 400 000,00 Kč
Trubní propustek DN 800	m	0	8 000	0,00 Kč
Rámový propustek 1000 mm	m	0	12 000	0,00 Kč
Svodidla	m	1 440	3 000	4 320 000,00 Kč
Σ				302 294 000,00 Kč

Cena celkem	459 296 112,50 Kč
-------------	-------------------

Varianta A2				
Zemní práce				
Práce	Mj	Počet MJ	Cena za mj	Cena celkem
Sejmutí ornice	m2	56 830	300	17 049 000,00 Kč
Zpětné ohumusování	m2	34 890	300	10 467 000,00 Kč
Zářez	m3	21 209	550	11 664 858,33 Kč
Využití odkopávky do násypů	m3	25 999	550	14 299 292,86 Kč
Odvoz materiálu ze zářezu	m3	4 790	700	3 352 916,67 Kč
Úprava zemní pláně	m2	23 037	300	6 911 100,00 Kč
Vytrhávání kořenů stromů (0,5 stromu na m2)	ks	7 220	1 500	10 830 000,00 Kč
Σ				74 574 167,86 Kč

Zpevněné plochy a konstrukce				
Práce	Mj	Počet MJ	Cena za mj	Cena celkem
Skladba netuhé vozovky	m2	21 940	1 400	30 716 000,00 Kč
Mostní konstrukce	m	350	345 000	120 750 000,00 Kč
Trubní propustek DN 800	m	30	8 000	240 000,00 Kč
Rámový propustek 1000 mm	m	0	12 000	0,00 Kč
Svodidla	m	1 470	3 000	4 410 000,00 Kč
Σ				156 116 000,00 Kč

Cena celkem	230 690 167,86 Kč
-------------	-------------------

Varianta B2				
Zemní práce				
Práce	Mj	Počet MJ	Cena za mj	Cena celkem
Sejmutí ornice	m2	70 730	300	21 219 000,00 Kč
Zpětné ohumusování	m2	46 040	300	13 812 000,00 Kč
Zářez	m3	29 024	550	15 963 025,83 Kč
Využití odkopávky do násypů	m3	9 447	550	5 195 842,14 Kč
Odvoz materiálu ze zářezu	m3	19 577	700	13 703 688,33 Kč
Úprava zemní pláň	m2	25 925	300	7 777 350,00 Kč
Vytrhávání kořenů stromů (0,5 stromu na m2)	ks	6 550	1 500	9 825 000,00 Kč
Σ				87 495 906,31 Kč

Zpevněné plochy a konstrukce				
Práce	Mj	Počet MJ	Cena za mj	Cena celkem
Skladba netuhé vozovky	m2	24 690	1 400	34 566 000,00 Kč
Mostní konstrukce	m	470	345 000	162 150 000,00 Kč
Trubní propustek DN 800	m	30	8 000	240 000,00 Kč
Rámový propustek 1000 mm	m	0	12 000	0,00 Kč
Svodidla	m	940	3 000	2 820 000,00 Kč
Σ				199 776 000,00 Kč

Cena celkem	287 271 906,31 Kč
-------------	-------------------

10.3. Srovnání variant A1 a B1

Na základě několika kritérií jsem porovnal varianty A1 a B1. Z uživatelského hlediska a komfortu jízdy má velký vliv křivolakost trasy a převýšení trasy. Tato kritéria mají také vliv na spotřebu paliva, a tedy i na životní prostředí. Trasy prochází Přírodním parkem Balinského údolí. Nejpodstatnější kritériem je orientační celková cena, ta byla zjištěna z orientačního rozpočtu variant. Z ekonomického hlediska cenově lépe vychází varianta A1, a to především kvůli své celkové délce trasy a kratším mostním konstrukcím.

Z důvodu že trasy z uživatelského hlediska jsou velmi podobné, rozhodujícím kritériem byla tedy orientační náklady na výstavbu z tohoto důvodu je nejvhodnější variantou vybrána varianta A1.

10.4. Srovnání variant A2 a B2

Srovnání variant A2 a B2 jsem porovnával podle podobných kritérií jako to bylo u předchozích variant. Z uživatelského hlediska a komfortu jízdy má velký vliv křivolakost trasy a převýšení trasy. Tato kritéria mají také vliv na spotřebu paliva, a tedy i na životní prostředí. Nejpodstatnější kritériem je orientační celková cena, ta byla zjištěna z orientačního rozpočtu variant. Z ekonomického hlediska cenově lépe vychází varianta A2, a to především kvůli své celkové délce trasy

Z důvodu že trasy z uživatelského hlediska jsou velmi podobné, rozhodujícím kritériem byla tedy orientační náklady na výstavbu z tohoto důvodu je nejvhodnější variantou vybrána varianta A2.

11. Závěr a doporučení

Zanést obě varianty A1 a A2 do územních plánů dotčených obcí, včetně křížení se stávajícími komunikacemi.

V dalších stupních dokumentace je třeba vyřešit majetkové poměry s majiteli dotčených pozemků. Pozdější návrh přeložek stávajících komunikací, řešení nových komunikací a přeložky inženýrských sítí.

Nutno shromáždit podklady pro další stupeň projektové dokumentace:

- Dopravně inženýrský průzkum (doplňující)
- Předběžný inženýrsko-geologický průzkum
- Hydrogeologický průzkum
- Pedologický průzkum
- Archeologický průzkum
- Hluková a exhalační studie

Výsledkem mé diplomové práce je zpracování vyhledávací studie obchvatu města Velké Meziříčí. Před návrhem jsem se seznámil s lokalitou, kterou jsem si osobně prošel. Všechny varianty byly zpracovány podobně a po multikriteriálním zhodnocení byly vybrány varianty A1 a A2 jako nejvhodnější.

V Brně dne: 15.1.2021

.....

Bc. Petr Buk

Seznam použitých zdrojů

Normy:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic, 2018
ČSN 73 6102 ed.2 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, 2012
ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 2010
ČSN 01 3466 Výkresy inženýrských staveb – výkresy pozemních komunikací, 1997

Technické podklady:

TP 170 - dodatek č.1 Navrhování vozovek pozemních komunikací, 2012
TP 113 Značky a symboly pro výkresy pozemních komunikací, 1999
TP 114 Svodidla na pozemních komunikacích, 2015
TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK, 2013
TP 188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací, 2018
TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, 2018

Mapové podklady:

Data od CÚZK:
ZABAGED ® - výškopis 3D vrstevnice
ZABAGED ® - polohopis
Ortofoto ČR

Územní plán obce Velké Meziříčí

Vzorové listy:

VL 1 Vozovky a krajnice

Zdrojová data:

Ředitelství silnic a dálnic, www.rsd.cz
Český úřad zeměměřický a katastrální, www.cuzk.cz
Internetový portál, www.mapy.cz
Internetový portál, www.maps.google.com
Politika jakosti pozemních komunikací, www.pjpk.cz
Geologické mapy, www.geology.cz