



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

TECHNICKÉ STUDIE SILNICE I/23 - OBCHVAT ZAKŘAN

TECHNICAL STUDIES OF ROAD I / 23 - BYPASS ZAKŘAN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Pištěk

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL KOSŇOVSKÝ, Ph.D.

BRNO 2020



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 Píštěk |
| Název | Technické studie silnice I/23 - obchvat Zakřan |
| Vedoucí práce | Ing. Michal Kosňovský, Ph.D. |
| Datum zadání | 31. 3. 2019 |
| Datum odevzdání | 10. 1. 2020 |

V Brně dne 31. 3. 2019

doc. Dr. Ing. Michal Varaus
Vedoucí ústavu

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

PODKLADY A LITERATURA

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

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Cílem diplomové práce je zpracování technické studie silnice I/23 - obchvat Zakřan, a to z hlediska její realizovatelnosti dle ČSN 73 6101 při respektování zájmů ochrany životního prostředí a vazeb na komunikační síť. Trasa bude začínat na stávající silnici I/23 za Vysokými Popovicemi, bude pokračovat jižně kolem obce Zakřany, v navazujícím úseku bude křížit silnici III/39411 a na jejím konci mezi Zbýšovem a Babicemi naváže na projektovaný obchvat Rosic, zpracovaný firmou Linio Plan v říjnu 2018.

Součástí studie bude návrh křižovatek a křížení včetně případných přeložek dotčených komunikací. Ve studii budou pojmenovány rizika a konflikty trasy.

Diplomová práce bude obsahovat přílohy: zpráva, situace, podélný profil, vzorové řezy a pracovní řezy. Přesná skladba bude upřesněna s vedoucím práce.

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. Michal Kosňovský, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je zpracování technické studie I/23 – obchvat Zakřan. Obec se nachází v Jihomoravském kraji. Obec leží 25km západně od krajského města Brno. Cílem studie je vyhledat vhodnou variantu, která projde jižně od obce Zakřany. Zároveň bylo požadováno vyhnout se zalesněným oblastem. Výsledná varianta, která vzešla z dalších dvou navržených, prochází zemědělským územím. Při projekci byl brán ohled na územní plán dotčených katastrů obcí.

KLÍČOVÁ SLOVA

Technická studie, Zakřany, Obchvat, Extravilán, Komunikace I/23, S9,5/90

ABSTRACT

The goal of the diploma thesis is prepare a technical study of I/23 – bypass Zakřan. Village is situated in South-moravia region. Village is located 25km western from region city Brno. The goal of the study is find the best variant, which passes southest of the village Zakřany. At the same time it was required to avoid wooded areas. The final variant, which came up from two other draft, passes through agricultural territory. The concideration has been taken to land use plan of villages during a projection.

KEYWORDS

Technical study, Zakřany, bypass, extra region, road I/23, S9,5/90

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Petr Píštěk *Technické studie silnice I/23 - obchvat Zakřan*. Brno, 2020. 26 s., 12 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Technické studie silnice I/23 - obchvat Zakřan* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 9. 1. 2020

Bc. Petr Pištěk
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Technické studie silnice I/23 - obchvat Zakřan* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 9. 1. 2020

Bc. Petr Píštěk
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Michalovi Kosňovskému, Ph.D. a oponentovi Ing. Tomášovi Jaklovi, za vedení, odbornou pomoc a čas věnovaný konzultacím. Dále bych rád poděkoval rodině, přítelkyni, blízkým a přátelům, kteří mě po celou dobu studia podporovali.

V Brně dne 9.1. 2020

Bc. Petr Píštěk
autor práce



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Píštěk

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.

BRNO 2020

Obsah

| | |
|--|-----------|
| 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 12 |
| 1.1. STAVBA | 12 |
| 1.2. ZADAVATEL/OBJEDNATEL | 12 |
| 1.3. ZHOTOVITEL STUDIE | 12 |
| 1.4. SEZNAM PŘÍLOH | 12 |
| 2. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE | 13 |
| 3. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH | 14 |
| 3.1. MAPOVÉ PODKLADY | 14 |
| 3.2. DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÉ ÚDAJE | 14 |
| 4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ | 15 |
| 4.1. ČLENITOST TERÉNU A VYUŽITÍ ÚZEMÍ | 15 |
| 4.2. VÝZNAMNÉ OCHRANNÉ PÁSMO | 15 |
| 4.3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY | 15 |
| 5. KATEGORIE KOMUNIKACÍ | 16 |
| 5.1. NÁVRHOVÁ KATEGORIE S9,5/90 | 16 |
| 5.2. KONSTRUKCE VOZOVKY S9,5/90 | 16 |
| 6. CHARAKTERISTIKA VARIANT | 18 |
| 6.1. HLAVNÍ VARIANTA | 18 |
| 6.2. VARIANTA A | 19 |
| 6.3. VARIANTA C | 19 |
| 7. GEOMETRIE TRASY | 20 |
| 7.1. SMĚROVÉ ŘEŠENÍ | 20 |
| 7.2. VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ | 20 |
| 8. KŘÍŽENÍ | 21 |
| 8.1. KŘÍŽOVATKY | 21 |
| 8.2. KŘÍŽENÍ VODOTEČNÍ | 21 |
| 8.3. KŘÍŽENÍ S ELEKTRICKÝM VEDENÍM | 21 |
| 9. ODVODNĚNÍ | 22 |
| 9.1. ZPEVNĚNÉ PŘÍKOPY | 22 |
| 9.2. PROPUSTKY | 22 |
| 10. MOSTY | 22 |
| 11. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ | 23 |
| 11.1. SMĚROVÉ SLOUPKY | 23 |
| 11.2. SVODIDLA | 23 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 12. | DEMOLACE..... | 23 |
| 13. | ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉ VARIANTY..... | 23 |
| 14. | ZÁVĚR A DOPORUČENÍ | 24 |

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. STAVBA

Název: Technická studie silnice I/23 – obchvat Zakřan

Místo: Jihomoravský kraj, okres

1.2. ZADAVATEL/OBJEDNATEL

Vysoké učení technické v Brně

Veveří 331/95, 602 00 Brno

Tel.: +420 541 141 111

Fax: +420 549 245 147

www.fce.vutbr.cz

1.3. ZHOTOVITEL STUDIE

Organizace: Vysoké učení technické v Brně

Veveří 331/95, 602 0 Brno

Tel.: +420 541 141 111

Fax: +420 549 245 147

www.fce.vutbr.cz

Zhotovitel:

Bc. Petr Píštěk

Ořechov 217

687 37 Polešovice

Tel.: +420 736 739 422

e-mail: 175807@vutbr.cz

1.4. SEZNAM PŘÍLOH

A. Průvodní zpráva

B. Výkresová dokumentace

2. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE

Technická studie se zabývá návrhem obchvatu obce Zakřany. Dle zadání a požadavků investora je tato varianta zpracovaná jižně od obce Zakřany. Hlavním důvodem je odvedení dopravy z obcí a celkové zvýšení komfortu jízdy mezi Brnem a Třebíčí. Dalším důvodem je taktéž zpracovat návrh dle platné normy, která byla změněna v roce 2018.

U navržené hlavní varianty jsem vycházel z důležitosti navrhované komunikace – obchvatu, z tohoto důvodu byly navrženy tři varianty mimoúrovňového křížení. Na trase se nachází jedno úrovňové křížení ve staničení km 0,27639, které se rovněž nacházelo v navržené variantě firmou Linio plan s.r.o.. Jedná se o jediné úrovňové křížení.

Dalším důvodem návrhu byl požadavek na zpracování ze strany ŘSD ČR, příspěvková organizace. Podnětem pro zpracování jižní varianty jsou rovněž požadavky starostů jednotlivých obcí.

3. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH

3.1. MAPOVÉ PODKLADY

Mapové podklady pro zpracování technické studie byly zapůjčeny z Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Český úřad zeměměřický a katastrální

Pod sídlištěm 1800/9

182 11 Praha 8

Email: cuzk@cuzk.cz

- Digitální model terénu 5. generace
- Polohopis M 1:10 000
- Výškopis M 1:10 000
- Ortofotomapa M1:5 000

3.2. DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÉ ÚDAJE

Intenzity dopravy z roku 2016

| Sčítání dopravy 2016 (sc.úsek: 6-1956) | | | | | | | | | | | | | | význam zkratk | | | | |
|--|-----------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-------|-------|---------------|-------|--------|-----|--------|
| Roční průměr denních intenzit dopravy | | LN | SN | SNP | TN | TNP | NSN | A | AK | TR | TRP | TV | O | M | SV | | | |
| RPDI - všechny dny | voz/den | 374 | 208 | 9 | 42 | 22 | 166 | 43 | 0 | 2 | 2 | 868 | 4 525 | 73 | 5 466 | | | |
| | | LN | SN | SNP | TN | TNP | NSN | A | AK | TR | TRP | TV | O | M | SV | | | |
| RPDI - pracovní den (Po-Pá) | voz/den | 478 | 286 | 12 | 54 | 29 | 215 | 50 | 0 | 3 | 3 | 1 110 | 4 832 | 68 | 6 010 | | | |
| RPDI - volné dny (mimo svátky) | voz/den | 115 | 64 | 2 | 13 | 6 | 42 | 26 | 0 | 1 | 1 | 270 | 3 756 | 85 | 4 111 | | | |
| Hodinová intenzita dopravy | | | | | | | | | | | | | TV | SV | | | | |
| Padesátirázová intenzita dopravy | voz/h | | | | | | | | | | | | 172 | 576 | | | | |
| Špičková hodinová intenzita dopravy | voz/h | | | | | | | | | | | | 139 | 534 | | | | |
| Těžká nákladní vozidla - TNV | | | | | | | | | | | | | | | TNV | | | |
| Hodnota TNV | voz/den | | | | | | | | | | | | | | 753 | | | |
| Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty | | | | | | | | | | | | | OA | NA | NS | Celkem | | |
| Roční průměr intenzit, den (06-18) | voz/den | | | | | | | | | | | | 3 624 | 559 | 142 | 4 325 | | |
| Roční průměr intenzit, večer (18-22) | voz/den | | | | | | | | | | | | 671 | 46 | 26 | 743 | | |
| Roční průměr intenzit, noc (22-06) | voz/den | | | | | | | | | | | | 303 | 66 | 29 | 398 | | |
| Emise | | | | | | | | | | | | | OA | LNA | TNA | NS | BUS | Celkem |
| Roční špičková hodinová intenzita dopravy | voz/h | | | | | | | | | | | | 745 | 61 | 41 | 32 | 7 | 886 |
| Koefficienty nerovnoměrnosti dopravy | | | | | | | | | | | | | alfa | beta | gamma | PS | | |
| Koefficient nerovnoměrnosti dopravy | - | | | | | | | | | | | | 0.99 | 0.93 | 1.06 | 64.36 | | |
| Intenzita cyklistické dopravy | | | | | | | | | | | | | | | C | | | |
| Cyklistická doprava | cyklo/den | | | | | | | | | | | | | | 39 | | | |

Obrázek 1: Intezity dopravy

O – osobní vozidla

M – jednostopá vozidla

TV – těžká motorové vozidla a přívěsy

SV – součet všech motorových vozidel a přívěsů

4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

4.1. ČLENITOST TERÉNU A VYUŽITÍ ÚZEMÍ

Na řešeném území je charakter terénu poměrně různorodý. Velká část navržených variant se nachází na rovinatém terénu, ale vždy na začátku a uprostřed trasy jsou velké výškové rozdíly kde na začátku trasy dochází k přemostění údolí. Výškový profil komunikací se nachází v rozmezí výšek od cca 360 m. n. m. až do 430 m. n. m. Na řešeném území se nacházejí louky a zemědělské pozemky. Nebyl dotčen územní plán žádné obce.

4.2. VÝZNAMNÉ OCHRANNÉ PÁSMA

Komunikace:

Silnice I. třídy 50 m od osy vozovky.

Silnice II. třídy 15 m od osy vozovky.

Vodní zdroje:

Ochranné pásmo vodotečí je 15 m od krajů břehů.

Nadzemní vedení:

Ochranné pásmo nízkého napětí je 7 m od krajního vodiče.

4.3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

V zájmovém území křížují Zakřanský potok, který je v místě křížení převeden do trubního propustku. Dále se zde nachází řeka Habřina, která je přemostěna na stávající komunikaci I/23 na kterou se napojují, tudíž přímo nezasahuje do mého návrhu.

5. KATEGORIE KOMUNIKACÍ

Všechny mnou navržené varianty jsem zamýšlel jako kategoriální typ S9,5 s navrženou dovolenou rychlostí 90km/h dle ČSN 73 6101. Všechny návrhové prvky směrového i výškového řešení jsou navrhovány a posuzovány právě na tuto rychlost. Rozhledové trojúhelníky byly prověřovány dle normy ČSN 73 6102 – projektování křižovatek.

5.1. NÁVRHOVÁ KATEGORIE S9,5/90

Základní šířkové uspořádání odpovídá kategorii S9,5/90 dle ČSN 73 6101.

| | | |
|---------------------|------------|-----------------|
| Jízdní pruh | 2 x 3,50 m | = 7,00 m |
| Vodící proužek | 2 x 0,25 m | = 0,50 m |
| Zpevněná krajnice | 2 x 0,50 m | = 1,00 m |
| Nezpevněná krajnice | 2 x 0,50 m | = 1,00 m |
| Celkem | | = 9,50 m |

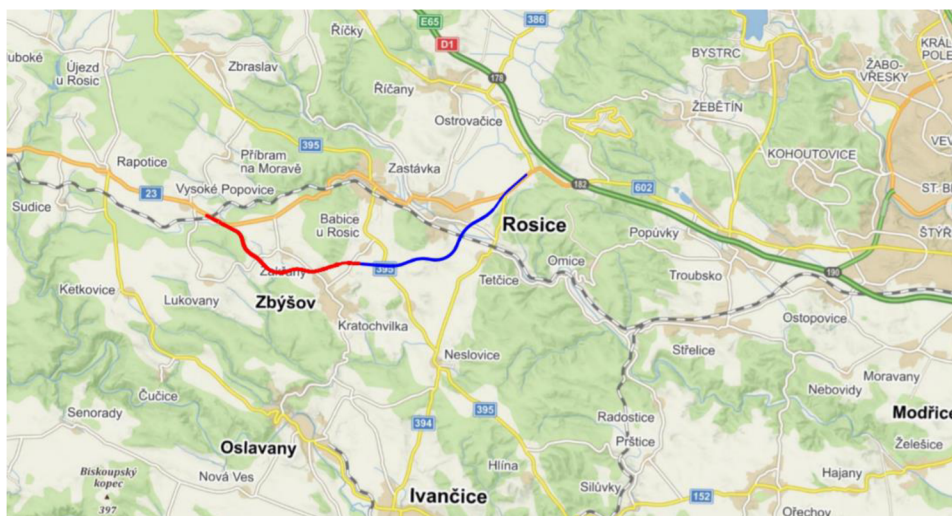
Základní příčný sklon vozovky je navržen jako střešovitý 2,50 %, ve směrových obloucích jako dostředné klopení v souladu s ČSN 73 6101 na dovolenou rychlost. V obloucích se provádí klopení kolem osy komunikace. Výsledný sklon 0,50 % byl ve všech místech ověřen a dodržen. Sklon zemní pláně je základní střešovitý sklon 3,00 %. Sklon nezpevněné krajnice je 8,00 %.

5.2. KONSTRUKCE VOZOVKY S9,5/90

Návrh konstrukčních vrstev vozovky je prováděn dle dodatku č.1 pro TP170. Dle sčítání dopravy z roku 2016 je zde výskyt cca 5500 vozidel denně, z toho těžká nákladní vozidla činí cca 750 vozidel. Dotčené obce jsou na trase mezi průmyslově významnými městy. Ze sčítání lze vyčíst, že se jedná o třídu dopravního zatížení III. Návrhová úroveň porušení pro silnici I. Třídy je stanovena jako D1. Z těchto hodnot byla zvolena konstrukce vozovky D1-N-1-III-P11.

| | | |
|--|----------------|--------------|
| Asfaltový beton pro obrusné vrstvy | ACO 11+ | 40mm |
| Spojovací postřik z emulze 0,2kg/m² | PSE | |
| Asfaltový koberec pro ložní vrstvy | ACL 16+ | 60mm |
| Spojovací postřik z emulze 0,2kg/m² | PSE | |
| Asfaltový koberec pro podkladní vrstvy | ACP 16+ | 50mm |
| Infiltrační postřik asfaltovou emulzí 0,8kg/m² | PI | |
| Mechanicky zpevněné kamenivo | MZK | 170mm |
| Štěrkodř 0/32 | ŠDA | 150mm |
| <hr/> | | |
| Celkem | | 470mm |

6. CHARAKTERISTIKA VARIANT



Obrázek 2: situace širších vztahů

6.1. HLAVNÍ VARIANTA

Hlavní, do podrobně zpracovaná varianta začíná staničením km 0,000 00 které se nachází ve staničení km 4, 514 18 původního, modrého návrhu zpracovaného firmou Linio plan s.r.o.. Hned na začátku navrženého úseku ve staničení km 0,276 39 se nachází úroňové křížení, které je jediným navrženým úroňovým křížením. Toto křížení bylo zpracováno na základě návrhu firmy Linio plan s.r.o.. Dále pokračujeme po trase, kde ve staničení km 0,378 10 začíná silniční most – SO 201 o délce 327,23m kterým je přemostěno údolí, kde prochází železnice z Muzea průmyslových železnic – Zbýšov. Ve staničení km 1,629 21 se nachází silniční most – SO 202, který je součástí mimoúrovňového křížení, na které jsou napojeny dvě větve – každá pro připojení jednoho směru. Dále ve staničení km 5,102 48 se nachází silniční most, který přemostňuje železnici – tento most je již na stávající trase, na kterou je mnou navržená varianta připojena.

Od staničení km 3,100 00 až do staničení km 3,900 00 je navrženo rozšíření jízdního pásu o jeden pruh směrem na Třebíč. V tomto místě není dodržen požadavek na podélný sklon 6%, navržený sklon činí 6,85%. Důvodem pro návrh rozšíření a navýšení podélného sklonu byl fakt, že by v tomto úseku byl budován silniční most, který je dražší variantou oproti rozšíření komunikace.

Důvod pro řešení mimoúrovňového křížení je zajištění komfortu trasy. Jelikož se jedná o komunikaci I. třídy – obchvat obce, snažil jsem se v co největší možné míře vyhnout úroňovým křížením – z toho vyplývá četné rušení polních cest, jelikož je na tak významné komunikaci nežádoucí provoz pomalé, zemědělské techniky. Tato se však pohodlně dostane na všechna stávající pole pomocí původních, zachovaných cest v okolí obcí případně přímo v obcích. Dále pak použití připojovacích a odbočovacích pruhů pro zachování komfortu trasy.

Mimoúrovňové křížení jsou zpracovány ve třech variantách a jedná se o studii možných řešení.

Mnou navržený úsek končí ve staničení km 5,232 60 a má celkovou délku 5232,6m

6.2. VARIANTA A

Varianta A je rovněž navržena jako komunikace kategorie S9,5/90. Tato varianta se liší od Hlavní varianty směrově i výškově, ovšem není tak komfortní, je složitější na provádění zemních prací – větší násypy a zářezy. Tudíž nebyla zvolena pro podrobnější zpracování výkresové dokumentace.

6.3. VARIANTA C

Varianta C se od Hlavní varianty lišila směrovým i výškovým vedením. Díky těmto faktům a prověření napojení okolních komunikací na nový stav nebyla zvolena pro vytvoření podrobnější výkresové dokumentace. Pro dodržení návrhových parametrů směrového i výškového řešení vycházela tato napojení v rozporu s normou ČSN 73 6102 a to zejména na dodržení rozhledových trojúhelníků a kolmost napojení jednotlivých komunikací.

Dále je podrobně popsána Hlavní varianta ve zbytku průvodní zprávy a podrobně zpracována ve výkresové dokumentaci.

7. GEOMETRIE TRASY

7.1. SMĚROVÉ ŘEŠENÍ

Hlavní varianta

Trasa začíná směrově přímou od staničení km 0,000 00 o délce 344,92m na kterou navazuje levotočivý oblouk o poloměru $R=570m$. Trasa dále pokračuje přímou v délce 601,32m na kterou je dále napojen pravotočivý oblouk o poloměru $R=570m$. Za tímto obloukem se nachází krátká přímá o délce 48,45m která je následována levotočivým obloukem, který má poloměr $R=570m$. Navazující přímá délky 71,73m je napojena na pravotočivý oblouk s poloměrem $R=570m$ který přechází v přímou o délce 172,85m. Dalším oblouk na trase je levotočivý, rovněž o poloměru $R=570m$ na který navazuje přímá v délce 38,52m. Za touto přímou se nachází pravotočivý oblouk o poloměru $R=570m$. Po oblouku následuje přímá o délce 52,32m. Za touto přímou je jediný menší oblouk, který má poloměr $R=355m$ a je vyklopen na 6%. Po tomto oblouku následuje přímá o délce 906,78m která končí s koncem navržené varianty ve staničení km 5,523 26. Pomocí této přímé bylo provedeno napojení na stávající komunikaci I/23 před obcí Vysoké Popovice. Všechny směrové oblouky jsou navrženy jako kružnicové oblouky s přechodnicemi.

7.2. VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ

Hlavní varianta

Začátek nivelety trasy je tečně napojen na komunikaci navrženou firmou Linio Plan s.r.o. pod sklonem -3,41% na délce 248,96m, který je zaoblen vydutým výškovým obloukem o poloměru $R=3500m$. Niveleta po tomto oblouku stoupá ve sklonu 5,59% na délce 164,71m, kdy je následována vypuklým výškovým obloukem o poloměru $R=5500m$. Následně klesá na délce 667,35m ve sklonu -0,97% aby byla zaoblena vypuklým výškovým obloukem o poloměru $R=5500m$. Niveleta za obloukem dále klesá a to ve sklonu -6,00% na délce 189,89m. Následně se niveleta láme vydutým výškovým obloukem o poloměru $R=3500m$ do stoupání na délce 484,18m ve sklonu 1,49% které je následováno vydutým výškovým obloukem s poloměrem $R=3500m$ aby dále stoupalo ve sklonu 6,85% na délce 395,42m. Zde se niveleta láme ve vypuklém výškovém oblouku s poloměrem $R=5500m$ do klesání o hodnotě -1,55% s délkou 36,98 aby následně stoupala po vydutém výškovém oblouku o poloměru $R=3500m$ ve sklonu 2,19% na délce 113,98m. Zde se nachází vypuklý výškový oblouk s poloměrem $R=5500m$, následně klesá -3,25% na délce 23,8. Následuje vydutý výškový oblouk o poloměru $R=3500m$ po kterém niveleta stoupá ve sklonu 2,08% na délce 429,24m.

Všechny výškové oblouky byly navrženy na délku rozhledu pro zastavení v souladu s ČSN 73 6101. Navržené oblouky jsou parabolické.

8. KŘÍŽENÍ

Hlavní varianta

8.1. KŘÍŽOVATKY

| | |
|--------------------|---|
| Km 0,276 39 | přeložka komunikace 39510 |
| Km 1,564 30 | SO 102 napojení komunikace 39411 – větev 1 |
| Km 1,692 53 | SO 103 napojení komunikace 39411 – větev 2 |

8.2. KŘÍŽENÍ VODOTEČNÍ

| | |
|--------------------|-------------------------------|
| Km 2,306 14 | Trubní propustek DN800 |
| Km 3,072 10 | Trubní propustek DN800 |
| Km 4,75494 | Trubní propustek DN800 |

8.3. KŘÍŽENÍ S ELEKTRICKÝM VEDENÍM

| | |
|--------------------|---------------------|
| Km 2,781 16 | Křížení s NN |
| Km 2,932 46 | Křížení s NN |

9. ODVODNĚNÍ

Odvodnění povrchu vozovky je zajištěno základním příčným sklonem 2,5 % a dostředným sklonem příslušných směrových oblouků (klopeným kolem osy komunikace). Ve všech místech je splněna podmínka na minimální výsledný sklon 0,5 %. Odvodnění zemní pláně je ve směrově přímé zajištěno střežovitým sklonem 3,0 % a ve směrových obloucích dostředným sklonem. Povrchové vody jsou odvodněny podélnými příkopy do podélného sklonu nivelety 3 %. Kde je podélný sklon větší než 3 %, jsou navrženy zpevněné příkopy. Toto zpevnění se provádí pomocí příkopových tvárnic TBM 51-30 uložených do štěrkopískového lože o tloušťce 100mm. Pro snadnější odtok vody z příkopy byly po trase navrženy trubní propustky o průměru 800mm.

9.1. ZPEVNĚNÉ PŘÍKOPY

| | |
|---------------------------|---------------|
| Km 0,000 00 – km 0,310 89 | délka 310,89m |
| Km 0,716 73 – km 0,918 95 | délka 202,22m |
| Km 1,894 44 – km 2,294 94 | délka 400,5m |
| Km 3,100 00 – km 3,764 67 | délka 664,67m |
| Km 4,439 40 – km 4,711 44 | délka 272,04m |

9.2. PROPUSTKY

| | |
|-------------|------------------------|
| Km 1,100 00 | trubní propustek DN800 |
| Km 2,750 00 | trubní propustek DN800 |
| Km 2,921 76 | trubní propustek DN800 |
| Km 4,686 14 | trubní propustek DN800 |

10. MOSTY

| | |
|---------------------------|---|
| Km 0,378 10 – km 0,705 33 | SO 201 – silniční most Délka 327,23m |
|---------------------------|---|

11. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

11.1. SMĚROVÉ SLOUPKY

Směrové sloupky (Z11a a Z11b) jsou osazeny v přímých úsecích po 50 metrech a ve směrových obloucích zhuštěny po 20 metrech. Přes trasu oborou (S1) mohou být na sloupcích umístěny odrazky proti zvěři. Vybraný silniční směrový sloupek SPS-120 má rozměry 130x1200x80 mm.

11.2. SVODIDLA

Z důvodu bezpečnosti jsou v místech násypu vyššího než 3 metry osazena jednostranná ocelová svodidla JSNH4/N2 (sloupek po 4 metrech). Na mostě bude osazené oboustranné svodidlo JSNH4/H2 (sloupek po 2 metrech).

12. DEMOLACE

V navržené studii se počítá s přeložením stávající komunikace 39510 – tato trasa bude pouze narovnána tak, aby byla kolmo připojena na nový stav. Ve staničení km 1,452 64 bude zrušena a přeložena stávající komunikace 39411. Dále se počítá s demolicemi stávajících polních cest které kříží nově navržený stav.

13. ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉ VARIANTY

Hlavní navržená varianta byla zpracována jako jediná podrobně, jelikož byla vybrána jako nejvhodnější díky směrovému a výškovému řešení. Rovněž měla ze všech tří variant nejlepší hmotnici, výkopy a násypy jsou v podobných kubaturách a následují jeden po druhém, tudíž nebudou dlouhé rozvozové vzdálenosti.

Zpracovaná varianta rovněž nejlépe umožňuje řešení mimoúrovňového křížení, které bylo zpracováno ve třech variantách – viz. Přílohy.

Tato trasa také splňuje všechny potřebné kritéria z hlediska bezpečnosti, předvídatelnosti a plynulosti jízdy.

Trasa splňuje požadavky na minimální poloměry výškových i směrových oblouků dle ČSN 73 6101.

14. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Je doporučeno tuto variantu jako nejlepší ze tří zanést do územního plánu. U zanesení je rovněž doporučeno počítat s nově navrženými přeložkami a kříženími.

Shromáždit podklady pro další stupeň projektové dokumentace:

- **Geologicko-inženýrský průzkum**
- **Vyřešení majetkových poměrů s majiteli dotčených pozemků**
- **Hydrogeologický průzkum**
- **Pedologický průzkum**
- **Archeologický průzkum**
- **Hluková a exhalační studie**
- **Vyhodnocení vlivů na životní prostředí EIA**
- **Zpracování případných přeložek inženýrských sítí**

V Brně 9.1.2020

.....
Bc. Petr Píštěk

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

NORMY:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek

TECHNICKÉ PODMÍNKY:

TP 113 Značky a symboly pro výkresy pozemních komunikací

TP 114 Svodidla na pozemních komunikacích

TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací

VZOROVÉ LISTY:

VL1 Vozovky a krajnice

INTERNETOVÉ ZDROJE:

Český úřad zeměměřičský a katastrální, www.cuzk.cz

Internetový portál, www.mapy.cz

Internetový portál, www.google.com/maps

Politika jakosti pozemních komunikací, www.pjpk.cz

Ředitelství silnic a dálnic ČR, www.rsd.cz

SOFTWARE:

AutoCAD Civil 3D 2019

AutoCAD 2019

Open Office 2019

SEZNAM PŘÍLOH

A – Průvodní zpráva

B – Výkresová dokumentace

| | | |
|--------|----------------------------------|----------------|
| B 1.1. | Přehledná situace | |
| B 1.2. | Situace ortofoto hlavní varianta | M 1:10000/1000 |
| B 1.3. | Situace ortofoto varianta A | M 1:10000/1000 |
| B 1.4. | Situace ortofoto varianta C | M 1:10000/1000 |
| B 2.1. | Situace S9,5/90 | M 1:5000/500 |
| B 3.1. | Podélný profil S9,5/90 | M 1:5000/500 |
| B 3.2. | Podélný profil křižovatky | M 1:1000/100 |
| B 3.3. | Podélný profil křižovatky | M 1:1000/100 |
| B 4.1. | Vzorové příčné řezy S9,5/90 | M 1:100 |
| B 4.2. | Pracovní příčné řezy S9,5/90 | M 1:200 |
| B 5.1. | Schéma MUK-1 | M 1:2000 |
| B 5.2. | Schéma MUK-2 | M 1:2000 |