



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

OBCHVAT MĚSTA BRUNTÁL I/45 S PROPOJENÍM PLÁNOVANÉHO SEVERNÍHO OBCHVATU I/11

BRUNTÁL CITY BYPASS I/45 WITH CONNECTION TO THE PLANNED NORTHERN BYPASS I/11

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michal Dlhopolček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Smělý, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav pozemních komunikací
Student: **Bc. Michal Dìhopolček**
Vedoucí práce: **Ing. Martin Smělý, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: N0732A260026 Stavební inženýrství – konstrukce a dopravní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Obchvat města Bruntál I/45 s propojením plánovaného severního obchvatu I/11

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Práce by se měla zaměřit na propojení obou obchvatů a napojení obce ze severní strany. Součástí práce bude celkový návrh na řešení obchvatu u města Bruntál.

Cíle a výstupy diplomové práce:

Diplomová práce by měla mít zejména tyto přílohy:

- 01 - Textová část
- 02 - Situaci širších vztahů
- 03 - Koordinační situace stavby
- 04 - Situaci dopravního řešení
- 05 - Podélné profily
- 06 - Vozorové příčné řezy
- 07 - Pracovní příčné řezy (pouze vybrané)
- 08 - Odhad finančních nákladů

Přílohy by měly být provedeny v rozsahu studie.

Seznam doporučené literatury a podklady:

Zákony, vyhlášky a ostatní předpisy platné v ČR v době vypracovávání diplomové práce. Zejména pak tyto:

Zákon 361/2000 Sb. v platném znění.

Zákon 13/1997 Sb. v platném znění.

Vyhláška 104/1997 Sb. v platném znění.

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic (září 2018)

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací (leden 2006)

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích (listopad 2007)

TP 65 Zásady pro dopravní značení na PK (2002)

TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK (2005)

A další předpisy související s navrhováním pozemních komunikací

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 30. 3. 2023

L. S.

prof. Dr.techn. Ing. Michal Varaus
vedoucí ústavu

Ing. Martin Smělý, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Předmětem této diplomové práce je vypracování technické studie východního obchvatu I/45 města Bruntál a řešení vzájemného propojení s plánovaným severním obchvatem I/11. Tato práce hledá co nejefektivnější a nejkomfortnější propojení obou obchvatů, tak i bezpečný pohyb vozidel po řešeném obchvatu I/45. Podrobněji byla zpracována jedna varianta. Důvodem zpracování práce je odklon dopravy z centra města Bruntál a vytvoření účinného propojení obou obchvatů.

KLÍČOVÁ SLOVA

doprava, silnice, mimoúrovňová křižovatka, vozidlo, křižovatka, odvodnění

ABSTRACT

The subject of this master's thesis is a technical study for the east bypass I/45 around city Bruntál and solution for its mutual connection with the planned north bypass I/11. This work seeks for the most efficient and comfortable connection between both bypasses, as well as the safe movement of vehicles on I/45 bypass. One variant has been elaborated in more detail. The reason for elaborating this work is to divert traffic from the center of the city of Bruntál and create an effective connection between both bypasses.

KEYWORDS

traffic, road, interchange, vehicle, junction, drainage

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

DLHOPOLČEK, Michal. *Obchvat města Bruntál I/45 s propojením plánovaného severního obchvatu I/11*. Brno, 2024. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí Ing. Martin Smělý, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Obchvat města Bruntál I/45 s propojením plánovaného severního obchvatu I/11* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2024

Bc. Michal Dlhopolček

autor

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. Martinu Smělému za hodnotné rady, trpělivost a potřebnou zpětnou vazbu při zpracování této diplomové práce, které určitě využiji v budoucím profesním životě. Dále bych rád poděkoval firmě HBH projekt, za možnost využití prostor, programů a rad při vypracování práce. V neposlední řadě také všem blízkým, kteří mi byli a jsou oporou nejen při zpracování diplomové práce, ale také po celou dobu studia.

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	1
1.1. Údaje o stavbě	1
1.2. Údaje o objednateli stavby.....	1
1.3. Údaje o zpracovateli	1
2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	2
3. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE A STANOVENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI	3
3.1. Cíle technické studie	3
3.2. Potřebnost a nutnost stavby.	3
3.3. Vymezení zájmového území	3
3.4. Vazba na územně-plánovací dokumentaci.....	4
4. VÝCHOZÍ ÚDAJE.....	5
4.1. Dopravně-inženýrské údaje	5
4.2. Základní charakteristiky komunikací a drah.....	5
4.3. Požadavky na křižovatky a obslužná zařízení	5
5. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....	7
5.1. Požadavky na křižovatky a obslužná zařízení	7
5.2. Geologické údaje	7
5.3. Zakládání objektů.....	7
5.4. Vodní zdroje, zásobování a ochranná pásma vodních zdrojů (PHO).....	7
5.5. Vlivy na přírodu a krajinu.....	7
5.6. Vlivy na obyvatelstvo	8
5.7. Vliv na dopravní infrastrukturu	8
6. Varianty.....	10
6.1. Všeobecně.....	10
6.2. Varianta 1	12
6.3. Varianta 2	13
6.4. Varianta 3	14
6.5. Varianta 4	15
6.6. Skladba vozovek	16
7. Závěr.....	18
8. Seznam použitých zdrojů	20
9. Seznam použitých zkratk.....	22

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Údaje o stavbě

I/54 Bruntál – východní obchvat

Místo stavby: Moravskoslezský kraj
Katastrální území: Bruntál (613169), Oborná (613231), Mezina (626490),
Slezský Kočov (613291)
Předmět dokumentace: Technická studie

1.2. Údaje o objednateli stavby

Název: Krajský úřad moravskoslezského kraje
Adresa: 28. října 2771, 702 00 Moravská Ostrava a Přívoz

1.3. Údaje o zpracovateli

Název: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Smělý Ph.D.
Zpracovatel: Bc. Michal Dlhopolček

2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Pro vypracování dokumentace byly použity tyto podklady:

- Zaměření dodané ČUZK ve formě bodů ZABAGED
- Podkladní mapy WMS ze serveru ČUZK (Katastr nemovitostí, parcelní kresba, Ortofotomapa)
- Průzkum dopravy poskytnut ŘSD

3. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE A STANOVENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI

3.1. Cíle technické studie

Cílem této diplomové práce je vypracovat a ověřit vhodnou trasu pro východní obchvat města Bruntál. Realizace obchvatu by měla zajistit zlepšení dopravních poměrů ve městě. Především odsun dálkové dopravy v podobě TNV mimo město a také zvýšit komfort pohybu vozidel po I/45.

A dále je cílem nalézt optimální řešení mimoúrovňových a úrovňových křižovatek, které by zajišťovali plynulé napojení města a zároveň umožnili co neplynulejší spojení mezi navrhovaným východním obchvatem a plánovaným severním obchvatem, jenž by měl sloužit i pro napojení průmyslové zóny města Bruntál.

3.2. Potřebnost a nutnost stavby.

Nutnost zbudování východního obchvatu města Bruntál vyvstává z nadměrného množství dopravy, která pouze prochází přes centrum města. V současném stavu do městem prochází přibližně 18000 vozidel denně, přičemž nejsilnější proud vozidel projíždí je od severu na jih po I/45 (a od jihu na sever) kdy RPDl dosahuje hodnot 11000 vozidel a dále městem prochází I/11 na které bylo dle průzkumu dosažen RPDl v 8700 vozidel. Navrhovaný obchvat, by měl zajistit plynulé křížení komunikací I/45 a I/11. A dále by měl odklonit po I/45 většinu TNV z centra obce. Pohyb po obchvatu byl pro rok 2021 předpokládán ve výši 3400-4400 vozidel za den. Tato čísla závisí na hodnocené části obchvatu. Pro rok 2050 jsou vypočteny hodnoty 4200-5700, které jsou opět závislé na části obchvatu. Poskytnuté výpočty jsou počítány pouze pro východní obchvat I/45 a dá se předpokládat, že s vybudováním severního obchvatu tato hodnota naroste v řádu jednotek tisíc vozidel za den.

Zbudování obchvatu by mělo též zajistit vyšší plynulost a bezpečnost dopravy.

3.3. Vymezení zájmového území

Zájmová lokalita se nachází na východě a severovýchodě od zastavěného území města Bruntál. Počátek obchvatu se nachází na současné komunikaci I/45 pod obcí Slezský Kočov. Následně přechází přes železniční trať a pomocí kaskády přechází údolí v němž se nachází ul. Práce města Bruntál. V km 2.80-3.10 obchází po východní straně plánovanou obytnou výstavbu. V tomto území bude vytvořena příprava pro PHS, dle TP104.

Následně přechází obchvat přes městské komunikace ulic Žlutý kopec a Opavská (I/11)

Délka zájmového území činí 5.015 km.

Omezujícím faktorem při hledání vhodné trasy a optimálního řešení úrovňových a mimoúrovňových křižovatek byl nerovnoměrný terén horského charakteru. Dále bylo přihlíženo k tomu, že se obchvat 2x mimoúrovňově kříží s železniční tratí a je nutné zajistit co nejkratší dobu výluk, případně zvolit technologii výstavby tak, aby navazovala na modernizaci železniční tratě a byla zajištěna vzájemná návaznost

obou staveb.

V rámci vedení hlavní trasy obchvatu I/45, byla prověřena i možnost vést komunikaci v místě mezi Bruntálem a Slezským Kočovem. Toto řešení je bohužel neproveditelné, vzhledem k tomu, že stavba by zasáhla do kulturní památky, která se nachází na Uhlířském vrchu. A vedení komunikace tunelem, by bylo ekonomicky náročnější, než vytvoření navržené estakády.

3.4. Vazba na územně-plánovací dokumentaci

Konstatuji, že trasa I/45 je územně ve všech řešených variantách v souladu s platnou územně-plánovací dokumentací města Bruntál. Rozpor vůči územnímu-plánu je v řešených variantách jednotlivých křižovatek, jenž jsou optimalizací předpokládaných křižovatek.

Křižovatka Jih je dle územního plánu řešena MÚK ve tvaru trubky.

Křižovatka Žlutý kopec je tvaru osmičky s napojením do okružní křižovatky na západní straně a na straně východní napojena stykovou křižovatkou.

Severní křižovatka je specifikována v dokumentu ŘSD jako styková.

4. VÝCHOZÍ ÚDAJE

4.1. Dopravně-inženýrské údaje

Důležitým výchozím podkladem jsou údaje o intenzitách dopravy vyplývající z Celostátního sčítání dopravy 2020 (ŘSD ČR) a Prognóza intenzity dopravy na pozemních komunikacích dle TP 225.

Také poskytnutý model dopravy vypracovaný pro tento obchvat, jehož mapy jsou součástí příloh této práce.

4.2. Základní charakteristiky komunikací a drah

Vzhledem k získané predikci zatížení bude východní obchvat navržen jako směrově nerozdělená komunikace kategorie S 11,5/90. Přičemž z důvodu některých navržených podélných sklonů, bude komunikace po své délce přecházet do šířkového uspořádání 2+1.

Komunikace I/11 je navržena v kategorii 9,5/90, zbývající komunikace připojující Bruntál jsou navrženy v kategorii 7,5/50, případně upraveny dle intravilánových parametrů.

Jak již dříve zaznělo, navržený obchvat bude ve dvou místech křížit železniční trať číslo 310 vedoucí z Olomouce do Krnova, která by se měla v brzké době modernizovat, přičemž by bylo optimální stavby provádět souběžně. Vzhledem k omezené množství informací o způsobu modernizace, byla v místě křížení dodržena výška pro trať elektrifikovanou.

4.3. Požadavky na křižovatky a obslužná zařízení

Křižovatky

Realizací obchvatu vzniknou 3 křižovatky, které s ohledem na zajištění co nejvyšší plynulosti dopravy jsou navrženy jako mimoúrovňové.

Po směru staničení obchvatu se nachází jižní napojení města Bruntál. Toto místo vzhledem k prognóze intenzit dopravy je řešeno pomocí mimoúrovňové křižovatky, která zajistí plynulý pohyb ve směru východního obchvatu a zároveň umožní plynulé odbočení do Bruntálu. V severní části této mimoúrovňové křižovatky se nachází nejen napojení větví od Krnova, ale také napojení současné čerpací stanice, kolem které je předběžně navrženo odpočívadlo, vzhledem k vyššímu tranzitu mezi Českou republikou a Polskem. Tranzit TNV ve městě Bruntál tvoří 1/3 až 1/4 celkového počtu vozidel.

Druhá významná křižovatka se nachází přibližně v polovině navrhovaného obchvatu. Jedná se o mimoúrovňovou křižovatku silnic I/45 (východní obchvat) a I/11 vedoucí od Opavy. Východní větev křižovatky je napojena stykovou křižovatkou a v místě tohoto napojení bude rychlost na I/11 snížena dopravním značením na 70 km/h. Západní strana mimoúrovňové křižovatky je napojena do okružní křižovatky, která jednak slouží ke zklidnění dopravy na vjezdu do obce Bruntál a zároveň slouží

jako příprava pro rekonstrukci ulice Žlutý kopec, která by v budoucnu měla umožnit napojení centra města, což zvýší pohyb vozidel i v tomto směru.

Třetí křižovatka, taktéž řešena jako mimoúrovňová má za úkol spojení východního a severního obchvatu Bruntálu. Jednotlivá řešení jsou rozšířením tohoto konceptu, se snahou o dosažení napojení všech potřebných větví pro každodenní obsluhu. Tyto řešení jsou dále rozepsány v podrobném popisu jednotlivých variant.

Odpočívky, čerpací stanice PH

Navrhovaný obchvat ve svém řešení obsahuje návrh nové odpočívky, jenž by se měla nacházet v místě současné čerpací stanice MOL. Vybudování této odpočívky je vhodné především z geografického umístění obce Bruntál v blízkosti polských hranic a tranzitu, který v tomto směru probíhá. Podrobná dokumentace této odpočívky nebyla součástí zadání diplomové práce a proto je řešena pouze koncepčně.

Odpočívka byla koncepčně navržena s 90 parkovacími místy pro osobní automobily z toho je 10 parkovacích míst vyhrazeno pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. Dále se zde nachází 24 parkovacích míst pro nákladní automobily a 4 vyhrazená parkovací místa pro autobusy.

Veřejná doprava

Veřejná doprava bude touto stavbou dotčena, jedná se především o mimoúrovňové křížení s železniční tratí. Z tohoto důvodu by měla stavba obchvatu prováděna souběžně s modernizací trati v okolí města Bruntál.

Veřejná doprava silničního charakteru nebude, co se týče zastávek dotčena.

5. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Navrhovaná trasa vede východně od města Bruntál a prochází terénem horského charakteru. V první čtvrtině se nachází estakáda o délce 540m a maximální výšce 20m, kterou komunikace překračuje obydlené údolí v okolí Černého potoka. Následně po východní straně obchází připravovanou obytnou část Bruntálu. Tato část by měla dle předběžného odhadu být chráněna protihlukovou stěnou. Následně prochází obchvat volným terénem po údolí Oborenského potoka za nímž se napojuje na současnou I/45.

5.1. Požadavky na křižovatky a obslužná zařízení

Z hlediska geomorfologického se trasa nachází v celé své délce v Jesenické podsoustavě. V řešeném místě se nachází kupovitý reliéf vzniklý především bazálním zvětráváním

Z klimatického hlediska jde o území s průměrnou roční teplotou mezi 7-8 °C a ročním úhrnem srážek kolem 550-700 mm

5.2. Geologické údaje

Z geologického hlediska je zájmové území tvořeno ze tří horninových typů. Před kaskádou přes Černý potok se nachází vulkanit (nefelický bazanit), dále ve zbylé délce zájmového území se nachází zpevněné sedimenty (droby, jílovité břidlice, prachovce.

5.3. Zakládání objektů

Vzhledem k charakteristice terénu se u mostních konstrukcí předpokládá především hlubinné zakládání pomocí pilot. Tento postup zakládání je nutno dodržet u estakády jenž překračuje údolí Černého potoka, především z nutnosti použití masivní konstrukce. U zbylých mostů a estakád je na základě podrobného geologického průzkumu způsob zakládání pozměnit.

Jak bylo již zmíněno v kapitole 5.2. nachází se zde droby, jílovité břidlice, prachovce.

5.4. Vodní zdroje, zásobování a ochranná pásma vodních zdrojů (PHO)

V území jímž stavba prochází se nachází především vodní tok Černý potok a dále ke konci úseku se nachází Oborenský potok.

Mezi podzemní vodní zdroje, které jsou v blízkosti stavby patří Vodní zdroj Mezina.

Stavba svou realizací nenaruší vodní zdroje.

5.5. Vlivy na přírodu a krajinu

Mezi hlavní vlivy na přírodu je částečné kácení dřevin v blízkosti Bruntálského lesa, zábor zemědělské půdy a dále okrajově ovlivní oblast nadregionálního koridoru ÚSES. Pro zmírnění důsledků stavby bude provedena výsadba na svazích komunikace, především v okolí Bruntálského lesa aby došlo k napojení nové

stavby na okolní krajinu. Dále bude provedena rekultivace území, včetně náhradní výsadby, čímž by měly být částečně zmírněny negativní vlivy na přírodu a krajinu.

5.6. Vlivy na obyvatelstvo

Trasa ve své většinové délce prochází v blízkosti zastavěného území, případně v blízkosti území určeného k obytné zástavbě s čímž je v této dokumentaci uvažováno. Stavba nejdříve prochází ve výšce 20m nad domy a ČOV v údolí Černého potoka, přičemž výstavba estakády, jenž přechází toto údolí bude mít na obyvatele velký vliv a musí být při jejím návrhu počítáno. Tato estakáda bude na mostní konstrukci také osazenou protihlukovou stěnou. Tato stěna bude v řešení projektanta mostu a bude řešena dle budoucí hlukové studie.

Dále stavba prochází v blízkosti území pro obytnou výstavbu. Toto území bude dle hlukové studie, jenž by měla být součástí následující dokumentace, chráněno protihlukovou stěnou. V současné chvíli byla vytvořena pouze příprava pro protihlukovou stěnu dle TP104 a předpisu R125. To znamená, že byla vytvořena nezpevněná krajnice o rozměrech 3,2m sloužených z 0,5m pro svodidlo, 1,3m bezpečností odstup mezi svodidlem a sloupkem PHS, šířka sloupku byla odhadnuta na 0,4m. Předběžně je uvažováno s použitím železobetonu jakožto materiálu sloupků a výplně. Poslední část je krajnice o šířce 1,0m.

Následuje úsek v blízkosti průmyslové zástavby, tento úsek by neměl být stavbou dotčen.

Poslední část úseku se nachází v blízkosti obce Oborná, jenž bude nejspíše hlukově dotčena a její ochrana bude provedena dle hlukové studie v následujícím stupni. Předběžným odhadem předpokládám výšku protihlukové stěny je cca 3,5m.

V celé délce je snaha o zmírnění dopadu stavby na ráz krajiny.

V průběhu výstavby (provádění záměru), nelze vyloučit objízdny trasy po okolních komunikacích, případně výstavbu provizorních komunikací. Tento vliv však bude dočasný a poměrně krátkodobý.

5.7. Vliv na dopravní infrastrukturu

Součástí řešení je posouzení na dopravní infrastrukturu v obci Bruntál, která je řešena rozdílně dle jednotlivých variant.

Varianta 1 upravuje nejvíce upravuje dopravní infrastrukturu v Bruntálu a to především severní křižovatkou, kdy dochází k zrušení propojení ulice Krnovské na I/45. Tato doprava by byla odkloněna do ulic Opavská a případně v budoucnu do nově přestavěné ulice Žlutý kopec pro niž je zbudována jako příprava okružní křižovatka na stejnojmenné MÚK.

Dále by bylo nutno změnit dopravní značení ve městě Bruntál, aby bylo zamezeno zneužívat propojení s obcí Oborná a tím nebyla negativně ovlivněna.

Varianta 2 a varianta 3 umožňují zachování současné dopravní infrastruktury ve městě Bruntál.

Trasy MHD přes obec Oborná jsou zachovány ve všech variantách.

V rámci řešení infrastruktury v okolí východního obchvatu I/45 bylo i řešení cyklistické dopravy na cyklotrase 6162, pro niž v místě křižovatky Žlutý kopec byla vytvořena cyklostezka, která vede po jižní straně ulice Žlutý kopec. Následně úrovně kříží větev C MÚK Žlutý kopec a dále vede souběžně s komunikací SO 103.1 do místa, kde se pomocí vratné větve stáčí pod SO 103.1 a úrovně jej kříží. Toto řešení umožňuje bezpečné napojení na současnou cyklotrasu.

6. Varianty

6.1. Všeobecně

Při návrhu jednotlivých variant jsem vycházel především z dostupné přehledné situace na stránkách ŘSD a dopravního plánu obce Bruntál.

Celkově jsem vyprojektoval 3 varianty řešení napojení východního a severního obchvatu města Bruntál, dále jsem vyprojektoval dvě řešení MÚK v místě ulice Žlutý kopec. Z těchto variant pro křižovatky Žlutý kopec a jih jsem následně vybral optimální řešení, které je součástí finální varianty a zbylé koncepty jsou přílohou této práce.

Hlavní trasu jsem vyprojektoval ve dvou variantách, přičemž vedení trasy ve variantě jedna je spíše v násypu a vyhýbám se velkým zářezům, varianta dva je vedena v druhé polovině trasy ve velkých zářezích a malých násypech. Tyto dvě varianty vedení hlavní trasy jsem zpracoval z důvodu zjištění optimálnějšího mimoúrovňového křížení se železniční tratí. Po následném vyhodnocení byla vybrána varianta pod železniční tratí.

Návrhová rychlost na hlavní trase byla zvolena 90km/h.

Šířkové uspořádání hlavní trasy východního obchvatu je S11,5/90.

Šířkové uspořádání dalších prvních tříd je S9,5.

Šířkové uspořádání komunikace do obce Bruntál je S7,5.

Šířkové uspořádání komunikace do obce Oborná S6,5.

Šířkové uspořádání S4,0

U všech řešených MÚK byly použity tyto parametry pro odbočovací a připojovací větve dle ČSN 73 6102:

Délka připojovacích úseků pro rychlost 90km/h dle tab. 9b:

$$L_{pr}=L_{od}+L_m+L_z=30+130+70=230m$$

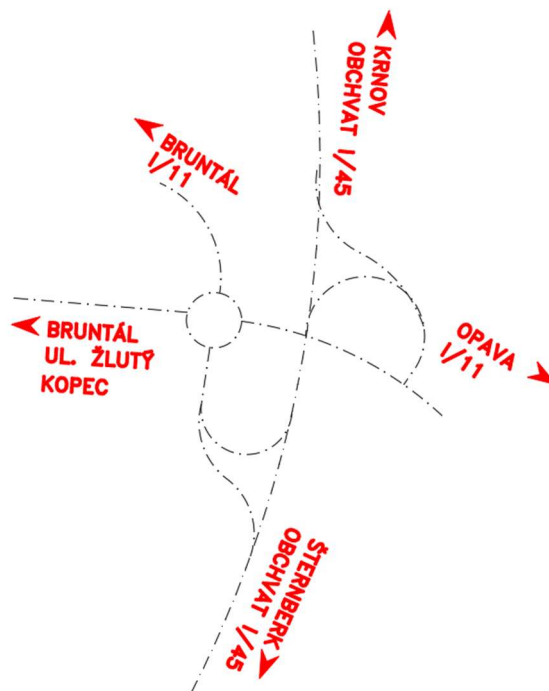
$$L_{vr}=L_v+L_d=70+100=170m$$

V km 0,00-0,70 kopíruje návrh současný stav, a následně pokračuje přímou směrem k železniční trati kterou překračuje mimoúrovňově nad tratí v km 1,25 a přechází z násypu do estakády v km 1,35 a ukončení estakády je v km 1,80. V km 3,325 se nachází MÚK Žlutý kopec, za kterým přechází přechází hlavní komunikace do uspořádání 2+1, přičemž rozšíření pruhů bude v km 3,600 od Krnova a bude ukončeno dle jednotlivých variant severní křižovatky, které jsou popsány v následujících kapitolách.

Jak již bylo zmíněno jižní křižovatka je řešena jako mimoúrovňová přičemž odbočení ve směru od Šternberku do Bruntálu pomocí MÚK ve tvaru osmičky, kdy jižní část křižovatky podchází trasu obchvatu I/45 a vede až na současný stav. Do této větve se napojí průsečnou křižovatkou větve severní části MÚK, která umožňuje napojení

na odpočívku u čerpací stanice. V místě křižovatky bude snížena rychlost pomocí dopravního značení na 70 km/h, která umožní zajištění dostatečných rozhledových poměrů i pro vozidla 3 typu. Větvě přímé jsou v tomto případě řešeny na rychlost 50 km/h a větve vratné na rychlost 40km/h, čemuž odpovídají i zvolené poloměry. Ty jsou řešeny tak, aby docházel k co nejmenšímu překlápění.

Mimoúrovňová křižovatka v km 3,325 je nazvána dle místní komunikace Žlutý kopec. Jedná se o napojení trasy I/11 od Opavy do nově navrženého východního obchvatu. Větev MÚK se z východní strany napojuje pomocí stykové křižovatky a západní větve jsou napojeny do okružní křižovatky. Rychlost vrtných větví byla navržena na 40 km/h a poloměr $R=50\text{m}$ s přechodnicí délky 40m. Přímé větve jsou navrženy na rychlost 60 km/h a poloměr $R=145\text{m}$, přechodnice 60m. Okružní křižovatka do které jsou větve napojeny na západní straně trasy mají poloměr 38m. Šířka okružního pásu je 5,30m, prstenec má šířku 1,20m a průměr nezpevněného ostrova je 25m. Zaoblení nájezdů do okružní křižovatky bylo upraveno dle vlečných křivek, které jsou součástí výkresů dopravního řešení. Šířkové rozměry jednotlivých větví jsou S9,5 kromě napojení trasy Žlutý kopec, který je napojen šířkou S7,5.



Řešení této mimoúrovňové křižovatky taky zahrnuje také řešení cyklistické dopravy. Kdy je navržena na ulici Žlutý kopec cyklostezka, která přechází přes jižní větev okružní křižovatky, na které se nachází Přejezd pro cyklisty. Dále přechází samostatnými pruhy na mostní konstrukci, která slouží i pro silniční dopravu. Na východní straně se dále cyklostezka stáčí a prochází pod I/11 pomocí podjezdu. Tato komunikace je náhrada za cyklo trasu, jenž vede v místech obchvatu, ale bylo by

vhodné vytvořit komplexní řešení cyklistické dopravy v oblasti a dle tomu upravit i toto řešení.

Severní křižovatka je podrobně řešena v jednotlivých variantách níže.

6.2. Varianta 1

Varianta jedna severního obchvatu je navržena tak, aby byla co nejjednodušší a pro řidiče co nejpřehlednější. Řešení v tomto případě bylo zvoleno mimoúrovňovou křižovatkou ve tvaru trubky. Tímto řešením v době bez severního obchvatu by byla napojena do obce Bruntál a následně by byla přeložena na severní obchvat a pohyb vozidel přes Bruntál by vedl na MÚK Žlutý kopec.

Vratná větev vpravo byla navržena na rychlost 40 km/h s poloměrem $R=50\text{m}$, s minimální přechodnicí 40m a celkovou délkou pruhu 170m. Příčná větev vpravo byla navržena na rychlost 50km/h s poloměrem $R=95\text{m}$, s minimální přechodnicí 50m a délkou připojovacího pruhu 230m.

Od Krnova přichází komunikace v šířkovém uspořádání 1+1 a dále se za touto mimoúrovňovou křižovatkou rozšiřuje do uspořádání 2+1, které umožní plynulou jízdu pro všechny vozidla ve stoupání 6,0%.

V první etapě, kdy by byl zbudován obchvat pouze východní by tato varianta byla napojena do obce. Následně s vybudováním severního obchvatu by byla komunikace přeložena ve směru severního obchvatu a došlo by ke zrušení napojení obce. Tím by došlo k posunu dopravy do MÚK žlutý kopec, jenž by měla být již napojena do středu obce.

Obec Oborná by v této variantě byla napojena pomocí komunikace, která bude procházet v blízkosti železniční tratě a překříží mimoúrovňově hlavní trasu I/45. K napojení do obce dochází za současný dřevopodnikem. Důvodem zachování napojení Oborné, je zajištění všech služeb pro občany této obce, jako je svoz odpadu a dále ponechání autobusového spoje.

Napojení obalovny Kareta s.r.o. by bylo provedenou souběžně s trasou severního obchvatu, kde by se napojilo u průmyslové zóny. Toto napojení by bylo realizováno až v pozdější fázi. V první fázi by byla vybudována komunikace S4,0, která se napojí v místě napojení obce Oborná.

Řešení je viditelné v konceptech řešení, kde jsou umístěny koncepty situací, které nebyly zpracovány jako finální varianta.

Celková délka přemostění této varianty: 690m

6.3. Varianta 2

V této variantě dochází k napojení veškeré infrastruktury do MÚK, která je řešena osmičkovým tvarem. Hlavní trasa obchvatu I/45 prochází mimoúrovňově nad okružní křižovatkou, do které jsou napojeny obě větve MÚK, zároveň je zde napojen Bruntál, severní obchvat I/11 a obec Oborná. Řešení této varianty umožňuje přímé propojení I/45 od Krnova na I/11 a ze směru I/11 od Rýmařova na I/45 směrem na Šternberk. Zbylé propojení ať už obchvatů, nebo obcí Bruntál a Oborná je řešeno pomocí okružní křižovatky.

Vratné větve hlavní trasy jsou navrženy na rychlost 40 km/h, poloměr $R=50\text{m}$, s přechodnicí délky 40m. Příčná větev ve směru Krnov je navržena na rychlost 50 km/h, poloměrem $R=85\text{m}$ a přechodnicí délky 50m, příčný sklon je tedy 4.0%. Na západní straně MÚK se nachází dvě přímé větve. Jedna slouží pro vjezd do okružní křižovatky, která je navržena na rychlost 50 km/h, o poloměrech $R=438\text{m}$ a $R=95\text{m}$ a s přechodnicí délky 50m a druhá pro nájezd z okružní křižovatky, tato větev je navržena na rychlost 50 km/h, poloměry $R=50\text{m}$ a $R=145\text{m}$ a přechodnici délky 50m. Sjezd od Krnova je řešen pomocí samostatným pruhu, z něhož dále vychází i bypass ve směru severního obchvatu.

Okružní křižovatka pod hlavní trasou má průměr 50m. Šířka okružního pásu je 4,7m, prstenec má šířku 1,0m a průměr nezpevněné části středového ostrova je 38,60m. Návrhová rychlost na okružní křižovatce je 30 km/h. Veškerá náročí okružní křižovatky byla upravena dle vlečných křivek.

Napojení Bruntálu je pomocí komunikace S9,5, která je navržena na rychlost 50 km/h. Vzhledem k charakteru území, bylo nutno přistoupit k řešení, jenž zahrnuje použití podélného sklonu horského charakteru a to 8,0%, aby byla komunikace co nejrychleji napojena na současný stav. Tato komunikace výškově kříží větev od severního obchvatu Bruntálu I/11 v takové výšce, aby byla dodržena podjízdňá výška 4,8m a je zde nechána rezerva pro konstrukci mostu, která činí 2m.

Napojení severního obchvatu vychází z napojení OK (SO 110) - Bruntál, kdy se z pravého pruhu odpojí větev na sever k budoucímu obchvatu I/11. K tomuto odpojení dochází po 28m pravostranným obloukem o poloměru $R=150\text{m}$. Ve směru od okružní křižovatky dále ještě prochází bypass, který se napojuje na větev severního obchvatu. Podélný sklon kopíruje vedení napojení obce Bruntálu a to 8,00%, jakmile je to však možné přechází do sklonu 3,5% a to jak na napojení od OK, tak i bypass, který je navržen na rychlost 50km/h o poloměru $R=95\text{m}$. Vjezd ze severního obchvatu je navržena na rychlost 50 km/h, s poloměrem $R=100\text{m}$, s přechodnicí 50m a dále se rychlost snižuje do vratné větve na 40 km/h o poloměru 50m. Tento sjezd umožňuje napojení do obchvatu I/45, kdy se připojí jako další pruh a bude dosaženo šířkového uspořádání 2+1. A dále tato vratná větev dále pokračuje do okružní křižovatky,

zde dochází tedy ke sjezdu ze severního obchvatu a zároveň k nájezdu na obchvat I/45 od okružní křižovatky. Nájezd ze severního obchvatu na I/45 je proveden v délce

100m. Příčná větev od okružní křižovatky směrem Šternberk je navržena ze dvou protisměrných obloučků o poloměrech $R=50\text{m}$ a přechodnicí délky 40m, následuje $R=100\text{m}$ s přechodnicí délky 50m.

Připojení obce Oborná do okružní křižovatky je provedeno pomocí protisměrných oblouků po staničení o poloměrech $R=110\text{m}$ a $R=90\text{m}$, přechodnicí 50m a návrhovou rychlostí 50km/h. Toto řešení umožňuje napojení Oborné v těchto místech nejen do Bruntálu, ale také do obchvatu I/45.

Dále je řešeno připojení obalovny Kareta s.r.o. a to pomocí mostu, jenž kříží mimoúrovňově severní obchvat a dále je stykově napojena do městské komunikace ulice Krnovská.

Celková délka přemostění této varianty: 930m

6.4. Varianta 3

Tato varianta vychází z varianty č.2, kdy se místo varianty ve tvaru osmičky použila varianta tvaru holanďan, kdy se příčné větve napojují do okružní křižovatky. Do této okružní křižovatky se napojují i komunikace pro město Bruntál a napojení k severnímu obchvatu. Obec Oborná je napojena na ulici Krnovskou, která vede do Bruntálu.

Hlavní trasa obchvatu I/45 prochází stejnou polohou jako v předchozím stupni. Veškeré větve MÚK jsou řešeny na návrhovou rychlost 40 km/h s poloměry $R=50\text{m}$, s délkou přechodnic 40m.

Okružní křižovatka pod hlavní trasou má průměr 50m. Šířka okružního pásu je 4,7m, prstenec má šířku 1,0m a průměr nezpevněné části středového ostrova je 38,60m. Návrhová rychlost na okružní křižovatce je 30 km/h. Veškerá náročná okružní křižovatky byla upravena dle vlečných křivek. V tomto případě je se okružní křižovatka nachází vyosena vůči hlavní trase a to tak, aby byla zajištěna dostatečná vzdálenost pro napojení 4 větví do jedné poloviny OK a zároveň byla stále zajištěn průjezd vozidel 3 typu a zároveň byly zajištěny rozhledové poměry dle výkresu dopravního řešení, v tomto výkresu jsou znázorněny i rozhledové trojúhelníky.

Připojení Bruntálu do okružní křižovatky je na rychlost 50 km/h a protisměrnými oblouky o poloměrech $R=110\text{m}$, kterou jsou napojeny do současného stavu ve sklonu 5.0%. Aby bylo dosaženo této polohy a nevznikla nutnost vykoupovat pozemky v obci a byl zvolen podélný sklon 8%. Příčný sklon byl zvolen dle směrových poloměrů a jeho průběh je na začátku dle současného stavu a to -2.5%, které přechází v prvním oblouku na jednostranný sklon 6.0% a dále se přes inflex otočí do sklonu 6.0%. A na konci úseku je komunikace napojena v příčném sklonu -2.5%.

Obchvat I/11 na severní straně je napojen pomocí komunikace S9,5 a tak jako v předešlých variantách bylo nutno využít maximální podélný sklon a to 8%. Příčný sklon byl dán dle směrového oblouku $R=205\text{m}$ a je tedy 6.0% Mezi obchvatem I/11

a sjezdem na I/45 od Krnova je zbudován bypass s poloměrem $R=50$ m a přechodnicemi délky 40 m. Rozhledové poměry byly dodrženy i pro dopravní značení Dej přednost v jízdě a to především díky nutnosti vytvoření zářezu pro bypass.

Napojení Oborné je provedeno velmi obdobně jako u první varianty. Kdy komunikace 3. třídy prochází nad komunikací obchvatu I/45 mimoúrovňovým křížením ve výšce 7m a dále se napojuje do místní komunikace ulice Krnovská. Komunikace je navržena na rychlost 50 km/h. Osa je tvořena ze dvou pravých oblouků, o poloměrech $R=205$ m a $R=150$ m, niveleta v co největší míře kopíruje současný.

Dále je řešeno připojení obalovny Kareta s.r.o. a to pomocí mostu, jenž kříží mimoúrovňově severní obchvat a dále je stykově napojena do městské komunikace a kříží komunikaci budoucího severního obchvatu I/11 a je tedy dočasně vedena bez mostní konstrukce, jenž bude zbudována v rámci výstavby severního obchvatu.

Celková délka přemostění této varianty: 780m

6.5. Varianta 4

Tato varianta s využitím úrovňové okružní křižovatky byla vytvořena pro ověření prostorové náročnosti a možnosti napojení všech větví. Řešení splňuje napojení všech komunikací, přesto jej nepovažuji za vhodné a to především z důvodu plynulosti dopravy, kdy i v preferovaném směru mezi Polskem a Českou republikou by byli řidiči nuceni snižovat rychlost a nebyla by dosažena plynulost pohybu. Tuto variantu jsem tedy více nerozpracovával a je součástí konceptů.

6.6. Skladba vozovek

Hlavní trasa S 11,5

D0-N-5-I

Asfaltový koberec mastixový	SMA11+	40 mm
Spojovací postřik	PS	0,25 kg/m ²
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16+	60 mm
Spojovací postřik	PS	0,25kg/m ²
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP22S	60 mm
Infiltrační postřik	PI	0,40 kg/m ²
Vrstva ze směsi stmelené cementem	SC C _{3/4}	180 mm
Štěrkodrtě	ŠDA 0/32	150 mm
<u>Zhutněna zemní pláň</u>	<u>E_{def,2}</u>	<u>45 Mpa</u>
Celkem		min. 550 mm

Další trasy první třídy S 9,5

D1-N-1-II

Asfaltový beton pro obrus. vrstvy, modif.	ACO 11+	40 mm
Spojovací postřik	PS	0,25 kg/m ²
Asfaltový beton pro ložní vrstvy, modif	ACL 16+	60 mm
Spojovací postřik	PS	0,25kg/m ²
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP22+	50 mm
Infiltrační postřik	PI	0,40 kg/m ²
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK 0/32	170 mm
Štěrkodrtě	ŠDA 0/32	250 mm
<u>Zhutněna zemní pláň</u>	<u>E_{def,2}</u>	<u>45 Mpa</u>
Celkem		min. 570 mm

Trasy S7,5

D1-N-1-II

Asfaltový beton pro obrus. vrstvy, modif.	ACO 11+	40 mm
Spojovací postřik	PS	0,25 kg/m ²
Asfaltový beton pro ložní vrstvy, modif	ACL 16+	60 mm
Spojovací postřik	PS	0,25kg/m ²
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP22+	50 mm
Infiltrační postřik	PI	0,40 kg/m ²
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK 0/32	170 mm
Štěrkodrtě	ŠDA 0/32	250 mm
<u>Zhutněna zemní pláň</u>	<u>E_{def,2}</u>	<u>45 Mpa</u>
Celkem		min. 570 mm

Větve MÚK

D1-N-1-IV

Asfaltový beton pro obrus. vrstvy, modif.	ACO 11+	40 mm
Spojovací postřik	PS	0,25 kg/m ²
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP22+	80 mm
Infiltrační postřik	PI	0,40 kg/m ²
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK 0/32	150 mm
Štěrkožtrť	ŠDA 0/32	250 mm
Zhutněna zemní pláň	E _{def,2}	45 Mpa

Celkem

min. 470 mm

Okružní křižovatka SO111

D1-N-1-II

Asfaltový beton pro obrus. vrstvy, modif.	ACO 11+	40 mm
Spojovací postřik	PS	0,25 kg/m ²
Asfaltový beton pro ložní vrstvy, modif.	ACL 16+	60 mm
Spojovací postřik	PS	0,25kg/m ²
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP22+	50 mm
Infiltrační postřik	PI	0,40 kg/m ²
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK 0/32	170 mm
Štěrkožtrť	ŠDA 0/32	250 mm
Zhutněna zemní pláň	E _{def,2}	45 Mpa

Celkem

min. 570 mm

Okružní křižovatka SO111

D1-N-1-IV

Asfaltový beton pro obrus. vrstvy, modif.	ACO 11+	40 mm
Spojovací postřik	PS	0,25 kg/m ²
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP22+	80 mm
Infiltrační postřik	PI	0,40 kg/m ²
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK 0/32	150 mm
Štěrkožtrť	ŠDA 0/32	250 mm
Zhutněna zemní pláň	E _{def,2}	45 Mpa

Celkem

min. 470 mm

7. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit obchvat, který by svou trasou umožňoval plynulé a bezpečné odklonění dopravy z centra Bruntálu, kde v současném stavu projíždí až 18000 vozidel. Abychom tuto snahu podpořil, kladl jsem zvýšený důraz na řešení propojení východního obchvatu I/45 a plánovaného severního obchvatu I/11. Řešená varianta, které by tyto požadavky splňovala je varianta MÚK Sever č. 2 a to z důvodu splnění co největšího propojení budoucích obchvatů, umožnění ponechání vjezdu do obalovny Kareta s.r.o. a také splnění dostatečných rozhledových poměrů a provázanosti s okolním terénem. Tato varianta též splňuje požadavky na zajištění dostatečných rozhledů a pohybu vozidel třídy 3. I přesto, že se dle mého technického odhadu jedná o finančně a časově nejnáročnější variantu, tak svou realizací vytváří vhodnou alternativu vůči zbudování dálniční sítě, jejíž výstavba by v místech tohoto charakteru nemělo význam z hlediska dopravního zatížení.

Další řešená mimoúrovňová křižovatka byla křižovatka Žlutý kopec, jak již bylo řečeno, tato varianta byla řešena ve dvou verzích, kdy byla vybrána varianta s okružní křižovatkou na západní straně. Varianta s okružní křižovatkou byla vybrána z důvodu budoucí výstavby v Bruntále, kdy ulice Žlutý kopec by měla být přestavěna a měla by být dalším napojením centra města. Dále okružní křižovatka slouží jako bezpečnostní prvek na vjezdu do města. U této mimoúrovňové křižovatky byla zbudována cyklostezka jenž vede po stejném tělese, jako komunikace I/11 a je zaústěna do podjezdu, jenž se napojuje na současné vedení cyklotrasy 6162, která vede dále směr Krnov. Podjezd byl řešen jako malý mostek, jehož světlá šířka je 15m. U této cyklotrasy by bylo vhodné přehodnotit celkovou koncepci, vzhledem k tomu, že její trasa za obcí Oborná vede po hlavní trase I/45 a není zajištěna bezpečnost cyklistů.

Jako poslední řešená křižovatka byla křižovatka jižní, jejímž výsledným řešením je varianta mimoúrovňové křižovatky ve tvaru osmičky. Tato varianta je přehledné a komfortní řešení, které ale dále umožňuje napojení čerpací stanice, kolem které jsem se rozhodl schematicky naznačit možnost vybudování odpočívadla, vzhledem k vysoké tranzitní dopravě a hranicím s Polskou republikou, jenž se nachází ve vzdálenosti 24 km od města Bruntál.

V rámci této diplomové práce jsem i ověřil polohu vedení samotného obchvatu I/45, ale jediná další alternativa vést obchvat v místě Uhlířského vrchu není možná. Především proto, že na Uhlířském vrchu se nachází kulturní památka v podobě křižové cesty a jako další alternativa by bylo vést komunikaci tunelem o délce přibližně 0,8-1,0 km, což by bylo finančně náročnější než současná poloha.

8. Seznam příloh

A. 1 Průvodní zpráva

B. Výkresová dokumentace

2	Situace širších vztahů	1:10000
3	Koordinační situace	1:2500
4.1	Situace MÚK Jih	1:1000
4.2	Situace dopravní řešení MÚK Jih	1:1000
4.3	Situace MÚK Žlutý kopec	1:1000
4.4	Situace dopravní řešení MÚK Žlutý kopec	1:1000
4.5	Situace MÚK Sever	1:1000
4.6	Situace dopravní řešení MÚK Sever	1:1000
5.1	Podélný profil SO 101	1:2500/250
5.2	Podélné profily MÚK Jih	1:1000/100
5.3	Podélné profily MÚK Žlutý kopec	1:1000/100
5.4	Podélné profily MÚK Žlutý kopec	1:1000/100
5.5	Podélné profily OK	1:1000/100
5.6	Podélné profily MÚK Sever	1:1000/100
5.7	Podélné profily MÚK Sever	1:1000/100
5.8	Podélné profily MÚK Sever	1:1000/100
6	Vzorové příčné řezy	1:100
7.1	Charakteristické řezy	1:100
7.2	Charakteristické řezy	1:100

C. Přílohy

C.1	Rozpočet
C.2	Fotodokumentace
C.3	Koncepty variant
C.4	Dopravní model města Bruntál

9. Seznam použitých zdrojů

Normy

[1] ČSN 73 6101. Projektování silnic a dálnic. Praha: Český normalizační institut, 2018

[2] ČSN 73 6102. Projektování křižovatek na pozemních komunikacích: ed2. Praha Český normalizační institut, 2012.

[3] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2006.

[4] ČSN 73 6201 Projektování mostních konstrukcí . Praha: Český normalizační institut, 2008

Technické podmínky

[4] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopravy 2013.

[5] TP 104 Protihlukové clony pozemních komunikací. Praha: Ministerstvo dopravy 2016.

[6] TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopravy, 2013.

[7] TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopravy, 2017.

[8] TP 170 – dodatek č.1 Navrhování vozovek pozemních komunikací. Brno: Ministerstvo dopravy, 2010.

[9] TP 171- Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací. Praha: Ministerstvo dopravy, 2004.

[10] TP 203 – Ocelová svodidla (schodnicového typu), Praha: Ministerstvo dopravy, 2015

Vzorové listy

[10] VL 1 – Vozovky a krajnice

[11] VL 2 – Silniční těleso

[12] VL 3 – Křižovatky

Metodické pokyny

[13] Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací. Praha: Ministerstvo dopravy, 2009.

[14] 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.

Internetové zdroje

- [15] Český úřad zeměměřický a katastrální, www.cuzk.cz
- [16] Ředitelství silnic a dálnic ČR, www.rsd.cz
- [17] Politika jakosti pozemních komunikací, www.pjpk.cz
- [18] Stránky obce Bruntál, www.mubruntal.cz
- [19] Mapy, www.mapy.cz
- [20] Mapy, www.maps.google.cz
- [21] Jízdní řády, www.idos.cz
- [22] https://geografie.cz/media/pdf/geo_1983088040289.pdf
- [23] Charakteristika území Bruntál, https://www.edpp.cz/bru_charakteristika-zajmoveho-uzemi/
- [24] Geologická mapa ČR, <https://mapy.geology.cz/geocr50/#>
- [25] Státní fond dopravní infrastruktury, www.sfdi.cz

10. Seznam použitých zkratek

ŘSD	ředitelství silnic a dálnic
JTSK	jednotná trigonometrická síť katastrální
Km	kilometr
M n.m.	metrů nad mořem
L	délka přímého úseku
Lpr	délka připojovacího pruhu
Lod	délka oddělovacího úseku
Ld	délka zpomalovacího úseku
Lm	délka manévrovacího úseku
Lz	délka zařazovacího úseku
Lv	délka vyřazovacího úseku
ZÚ	začátek úseku
KÚ	konec úseku
TK	tečna – kružnice
KT	kružnice – tečna
KK	kružnice – kružnice
PK	přechodnice – kružnice
KP	kružnice – přechodnice
VB	vrcholový bod
P	přímá
A	parametr klotoidy
R	poloměr
D	průměr
T	délka tečny
Y	vzepětí oblouku
OK	okružní křižovatka
MÚK	mimoúrovňová křižovatka
TNV	těžká nákladní vozidla