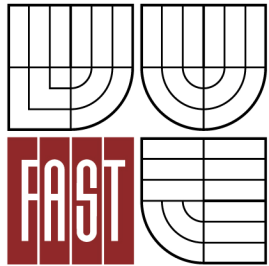




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

MIMOÚROVŇOVÁ KŘIŽOVATKA SILNIC I/43 A II/385 V KUŘIMI

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. GABRIELA VALENTOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MICHAL KOSŇOVSKÝ

BRNO 2013



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

Diplomant	Bc. GABRIELA VALENTOVÁ
Název	Mimoúrovňová křižovatka silnic I/43 a II/385 v Kuřimi
Vedoucí diplomové práce	Ing. Michal Kosňovský
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2012
Datum odevzdání diplomové práce	11. 1. 2013

V Brně dne 31. 3. 2012

.....
doc. Dr. Ing. Michal Varaus
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

- digitální mapové podklady
- příslušné ČSN, Technické podmínky, Vzorové listy

Zásady pro vypracování

Předmětem diplomové práce je návrh mimoúrovňové křižovatky silnic I/43, II/385 a II/386 severovýchodně od města Kuřim s návrhem připojení severního přivaděče k rychlostní silnici R43. S předpokladem, že silnice I/43 od Brna po tuto MÚK je vedena ve stávajícím dvoupruhovém uspořádání. Tvar křižovatky a parametry jejích větví by měly splňovat závěry dopravních studií. Křižovatka by měla umožnit všesměrné propojení výše uvedených silnic. A zároveň by mělo být řešení co nejvíce ekonomické, avšak při udržení kapacity a bezpečnosti dopravy.

Návrh je třeba vypracovat tak, aby respektoval zásady platných norem ČSN 736101, ČSN 736102, ČSN 736110 včetně jejich změn a návaznost na stávající a budoucí silniční síť, ale také aby zohlednil rozvojové záměry jednotlivých obcí dle jejich územních plánů.

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

Předepsané přílohy

.....

Ing. Michal Kosňovský
Vedoucí diplomové práce

LICENČNÍ SMLOUVA

POSKYTOVANÁ K VÝKONU PRÁVA UŽÍT ŠKOLNÍ DÍLO

uzavřená mezi smluvními stranami:

1. Paní

Jméno a příjmení: Gabriela Valentová
Bytem: Písařov 132, 789 65
Narozen/a (datum a místo): 8. 12. 1987
(dále jen „autor“)

a

2. Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební
se sídlem Veveří 331/95, Brno 602 00
jejímž jménem jedná na základě písemného pověření děkanem fakulty:
doc. Dr. Ing. Michal Varaus
(dále jen „nabyvatel“)

Čl. 1

Specifikace školního díla

1. Předmětem této smlouvy je vysokoškolská kvalifikační práce (VŠKP):
 - diplomová práce

Název VŠKP: MIMOÚROVŇOVÁ KŘIŽOVATKA SILNIC I/43 A II/385 V KUŘIMI
Vedoucí/ školitel VŠKP: Ing. Michal Kosňovský
Ústav: Ústav pozemních komunikací
Datum obhajoby VŠKP:

VŠKP odevzdal autor nabyvateli v*:

- tištěné formě – počet exemplářů 1 ks
- elektronické formě – počet exemplářů 1 ks

2. Autor prohlašuje, že vytvořil samostatnou vlastní tvůrčí činností dílo shora popsané a specifikované. Autor dále prohlašuje, že při zpracovávání díla se sám nedostal do rozporu s autorským zákonem a předpisy souvisejícími a že je dílo dílem původním.
3. Dílo je chráněno jako dílo dle autorského zákona v platném znění.
4. Autor potvrzuje, že listinná a elektronická verze díla je identická.

Článek 2

Udělení licenčního oprávnění

1. Autor touto smlouvou poskytuje nabyvateli oprávnění (licenci) k výkonu práva uvedené dílo nevýdělečně užít, archivovat a zpřístupnit ke studijním, výukovým a výzkumným účelům včetně pořizování výpisů, opisů a rozmnoženin.
2. Licence je poskytována celosvětově, pro celou dobu trvání autorských a majetkových práv k dílu.
3. Autor souhlasí se zveřejněním díla v databázi přístupné v mezinárodní síti
 - ihned po uzavření této smlouvy
4. Nevýdělečné zveřejňování díla nabyvatelem v souladu s ustanovením § 47b zákona č. 111/ 1998 Sb., v platném znění, nevyžaduje licenci a nabyvatel je k němu povinen a oprávněn ze zákona.

Článek 3

Závěrečná ustanovení

1. Smlouva je sepsána ve třech vyhotoveních s platností originálu, přičemž po jednom vyhotovení obdrží autor a nabyvatel, další vyhotovení je vloženo do VŠKP.
2. Vztahy mezi smluvními stranami vzniklé a neupravené touto smlouvou se řídí autorským zákonem, občanským zákoníkem, vysokoškolským zákonem, zákonem o archivnictví, v platném znění a popř. dalšími právními předpisy.
3. Licenční smlouva byla uzavřena na základě svobodné a pravé vůle smluvních stran, s plným porozuměním jejímu textu i důsledkům, nikoliv v tísní a za nápadně nevýhodných podmínek.
4. Licenční smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami.

V Brně dne 11. 1. 2013

.....

Nabyvatel

.....

Autor

Abstrakt

Tato práce se zabývá návrhem mimoúrovňové křižovatky, která nahradí kapacitně nevyhovující stykovou křižovatku silnic I/43 a II/385 poblíž města Kuřim. Dále mimoúrovňová křižovatka řeší napojení přivaděče severního obchvatu města Kuřim, který se napojí na plánovanou R43. Předpokladem je, že silnice I/43 zůstane zachována ve stávajícím stavu, čímž docílíme ekonomičnosti návrhu. Křižovatka je navržena tak, aby umožnila odbočení do všech směrů křižovatky.

Klíčová slova

Mimoúrovňová křižovatka, Kuřim, okružní křižovatka, obchvat, R43, extravilán, odvodnění.

Abstract

This master's thesis deals with drawing Winter change to replace an existing capacity-inconvenient crossroad. This crossroad is located near by city Kuřim and it has free branches – II/386 connecting on the road I/43. This interchange solves connection from the planned bypass of the city Kuřim. This by-pass road will connect to road R43. A precondition preservative of the existing road I/43 in the current position to get drawing of the interchange cheaper. Intersection is designed to enable branching in all directions crossing.

Keywords

Interchange, Kuřim, roundabout, by-pass road, R43, extraregion, drainage



Bibliografická citace VŠKP

VALENTOVÁ, Gabriela. *Mimoúrovňová křižovatka silnic I/43 a II/385 v Kuřimi*. Brno, 2013, 56 s., 13s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce Ing. Michal Kosňovský.



„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Mimoúrovňová křižovatka silnic I/43 a II/385 v Kuřimi“ zpracovala zcela sama pod vedením Ing. Michala Kosňovského. Prameny a zdroje informací, které jsem použila k sepsání této práce, jsou uvedeny v seznamu použitých pramenů a literatury.“

V Brně dne 11. ledna 2013

.....

podpis autora



Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala mé rodině za podporu během celé délky mého studia. Dále bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Michalu Kosňovskému za čas a rady, které mi poskytl během vypracování této diplomové práce.

OBSAH

1. ÚVOD	13
2. CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE	14
3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	15
3.1. Stavba	15
3.2. Zadavatel	15
3.3. Zhotovitel studie	15
4. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE STAVBY	16
5. ZÁJMOVÁ OBLAST STUDIE.....	17
6. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT	18
6.1. Podklady	18
6.1.1. <i>Mapové podklady</i>	18
6.1.2. <i>Projektové podklady</i>	18
6.2. Kategorie a funkční třída	18
6.3. Požadavky na křižovatku	18
7. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ Z HLEDISKA JEJICH VLIVU NA NÁVRH TRASY.....	19
7.1. Členitost terénu.....	19
7.2. Geologické poměry	19
7.3. Hydrogeologické poměry	20
7.4. Současné a budoucí využití území.....	20
7.4.1. <i>Sídelní útvary</i>	20
7.4.2. <i>Síť pozemních komunikací</i>	21
7.5. Ochranná pásma	21
7.5.1. <i>Komunikace</i>	21
7.5.2. <i>Vodní zdroje</i>	21
7.5.3. <i>Lesní porosty</i>	22
7.5.4. <i>Vodní plochy rybníků</i>	22
7.5.5. <i>Ochranná pásma inženýrských sítí</i>	22
7.6. Území a jednotky chráněné nebo cenné z hlediska ochrany přírody, krajiny a životního prostředí.....	22
7.6.1. <i>Zvláštní chráněné území</i>	22
7.6.2. <i>Natura 2000</i>	23
7.6.3. <i>Významné krajinné prvky</i>	23
7.7. Urbanistické charakteristiky.....	23

8.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	25
8.1.	Variantní řešení	25
8.2.	Směrové řešení.....	25
8.2.1.	<i>Komunikace č. 1</i>	25
8.2.2.	<i>Komunikace č. 2</i>	26
8.2.3.	<i>Komunikace č. 3</i>	26
8.2.4.	<i>Komunikace č. 4</i>	28
8.2.5.	<i>Komunikace č. 5</i>	28
8.2.6.	<i>Komunikace č. 6</i>	28
8.2.7.	<i>Komunikace č. 7</i>	29
8.2.8.	<i>Komunikace č. 8</i>	29
8.2.9.	<i>Komunikace č. 0 (Okružní křižovatka)</i>	30
8.3.	Výškové řešení.....	31
8.3.1.	<i>Komunikace č. 1</i>	31
8.3.2.	<i>Komunikace č. 2</i>	31
8.3.3.	<i>Komunikace č. 3</i>	32
8.3.4.	<i>Komunikace č. 4</i>	32
8.3.5.	<i>Komunikace č. 5</i>	33
8.3.6.	<i>Komunikace č. 6</i>	33
8.3.7.	<i>Komunikace č. 7</i>	34
8.3.8.	<i>Komunikace č. 8</i>	34
8.3.9.	<i>Komunikace č. 0 (Okružní křižovatka)</i>	35
8.4.	Šířkové uspořádání.....	35
8.4.1.	<i>Komunikace č. 1</i>	35
8.4.2.	<i>Komunikace č. 2</i>	35
8.4.3.	<i>Komunikace č. 3</i>	35
8.4.4.	<i>Komunikace č. 4</i>	36
8.4.5.	<i>Komunikace č. 5</i>	36
8.4.6.	<i>Komunikace č. 6</i>	36
8.4.7.	<i>Komunikace č. 7</i>	37
8.4.8.	<i>Komunikace č. 8</i>	37
8.5.	Odvodnění.....	37
8.5.1.	<i>Komunikace č. 1</i>	37
8.5.2.	<i>Komunikace č. 2</i>	37



8.5.3.	Komunikace č. 3.....	38
8.5.4.	Komunikace č. 4.....	38
8.5.5.	Komunikace č. 5.....	38
8.5.6.	Komunikace č. 6.....	39
8.5.7.	Komunikace č. 7.....	39
8.5.8.	Komunikace č. 8.....	39
8.6.	Bezpečnostní zařízení.....	40
8.7.	Dopravní vazby.....	41
8.7.1.	Mostní objekty, propustky a opěrné zdi.....	41
8.7.2.	Obslužná zařízení.....	42
8.7.3.	Křižovatky.....	42
8.8.	Demolice, příprava území.....	42
8.9.	Realizace stavby.....	42
8.10.	Vytyčení stavby.....	42
9.	NÁVRH KONSTRUKCE VOZOVKY.....	43
9.1.	Popis podloží.....	43
9.2.	Dopravní zatížení.....	43
9.3.	Vyhodnocení v programu LayEps.....	46
10.	BEZPEČNOST PRÁCE.....	48
11.	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....	49
11.1.	Pro zpracování dalších stupňů projektové dokumentace projektant doporučuje.....	49
12.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	51
12.1.	Tiskoviny.....	51
12.2.	Dokumenty z internetu a elektronické příspěvky.....	51
13.	SEZNAM ZKRATEK.....	52
14.	SEZNAM TABULEK.....	53
15.	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	55
16.	SEZNAM PŘÍLOH.....	56



1. ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá vhodným navržením mimoúrovňové křižovatky poblíž města Kuřim. Do této křižovatky se zapojuje silnice I/43 spojující Brno a Svitavy, dále také silnice II/386 vedoucí z města Kuřim. Součástí je také napojení přivaděče k plánované rychlostní komunikaci R43. Stavba se nachází východně od města Kuřim v jejím katastrálním území. Poblíž místa stavby se nachází průmyslová zóna, která po dostavbě uvažované stavby lépe zpřístupní průmyslový areál a naláká do města Kuřim více investorů. Stávající styková křižovatka se potýká s nedostačující kapacitou. I z tohoto důvodu je stavba velice důležitá a její výstavba přinese nejen nejbližšímu regionu spoustu pozitiv.

2. CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Řešená křižovatka by měla umožnit všesměrné propojení silnic I/43, II/386 a přivaděče k rychlostní komunikaci R43. Řešení by mělo být co nejekonomičtější a mělo by být také bezpečné pro účastníky silničního provozu. Součástí práce je také kapacitní posouzení. Navržená varianta by měla mít vyšší kapacitu vozidel než současná styková křižovatka silnic I/43 a II/386. Tato stávající křižovatka kapacitně nevyhovuje. K tvorbě kongescí dochází nejen v době dopravních špiček. Celá křižovatka by měla být vhodně přizpůsobena průjezdním křivkám nejen osobním, ale i nákladním vozidlům.



3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

3.1. Stavba

Název stavby:	Mimoúrovňová křižovatka silnic I/43 a II/385 v Kuřimi
Stavební objekt:	Mimoúrovňová křižovatka silnic I/43 a II/385 v Kuřimi
Místo stavby:	Jihomoravský kraj, Okres Brno - venkov
Druh stavby:	Dopravní, novostavba

3.2. Zadavatel

Investor:	Ředitelství silnic a dálnic ČR Na Pankráci 546/56 145 05 Praha 5 stavbu Zajišťuje Závod Brno, Šumavská 33 659 77 Brno
Nadřízený orgán:	Ministerstvo dopravy a spojů ČR

3.3. Zhotovitel studie

Projektant:	Bc. Gabriela Valentová
Budoucí správce:	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje

4. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE STAVBY

Vypracování studie stavby je vhodné kvůli plánovanému napojení přivaděče rychlostní komunikace R43 v místě stávající stykové křižovatky. Z důvodu velké intenzity vozidel na stávající stykové křižovatce, která již v současnosti kapacitně nevyhovuje, se tato křižovatka navrhuje mimoúrovňově. Snaha návrhu je využití stávajících komunikací v co největším rozsahu kvůli ekonomičnosti a ekologičnosti. Přestavbu křižovatky si také žádá situace, kdy za dopravní špičky je takřka nemožné vjet ze silnice II/386 na silnici I/43.

5. ZÁJMOVÁ OBLAST STUDIE

Zájmová oblast se nachází v Jihomoravském kraji na katastrálním území města Kuřim. Území, které je vybráno, jako vhodné pro řešení křižovatky se nachází přibližně 1,5 km severovýchodně od centra obce. Východiskem pro umístění této mimoúrovňové křižovatky je stávající styková křižovatka silnic I/43 a II/386. Silnice I/43 spojuje jihomoravskou metropoli Brno se Svitavami. Tato silnice spojuje jih se severem a dělí oblast na 2 části. Západně od této křižovatky se rozprostírá bezejmenná lesnatá oblast. Nejen pro její členitost, ale také kvůli ekonomickému a ekologickému hledisku není tato oblast vhodná pro realizaci křižovatky. Tudíž vhodný prostor se nachází severozápadně od stávající stykové křižovatky. Z většiny je tato oblast tvořena nížinami a poli. Omezením v této oblasti je průmyslová zóna a zástavba včetně vězení.

6. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT

6.1. Podklady

6.1.1. Mapové podklady

Potřebné mapové podklady byly dodány firmou HBH Projekt. Jedná se o výškopis, polohopis, mapy ZABAGED a územní plán města Kuřimi.

6.1.2. Projektové podklady

Projektové podklady byly rovněž dodány firmou HBH projekt. Jednalo se o intenzity vozidel na stávající křižovatce a výhledové intenzity vozidel pro rok 2045 za předpokladu dostavení rychlostní komunikace R43 a napojení přivaděče z této komunikace ke stávající křižovatce.

6.2. Kategorie a funkční třída

Stávající silnice I/43 spojující Brno a Svitavy je kategorie S 11,5/90. Jedná se o dvoupruhovou komunikaci. Napojující se silnice II/386 je kategorie S 7,5/50. Opět se jedná o dvoukruhovou komunikaci.

6.3. Požadavky na křižovatku

Již stávající křižovatka skládající se z 3 větví kapacitně nevyhovuje. Připojení čtvrtého ramena znamená nutnost vybudování mimoúrovňové křižovatky. V první řadě musí být dodržena bezpečnost silničního provozu. Dalším požadavkem jsou finanční náklady na realizaci stavby. Tento požadavek souvisí s co nejnižším počtem budování mostních objektů. Kvůli ekologickému i ekonomickému hledisku nedojde k narušení zalesněné oblasti nacházející se východně od stávající stykové křižovatky silnic I/43 a II/386. Náklady na kácení stávajícího porostu by byly nadměrné. Další požadavek vyplývající z dočasného stavu je plynulost dopravy. Tedy, aby nedocházelo k tvorbě kolon vozidel na žádné větvi křižovatky. Všechny tyto hlediska a požadavky tvoří začarovaný kruh, protože všechny se vzájemně prolínají.

7. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ Z HLEDISKA JEJICH VLIVU NA NÁVRH TRASY

7.1. Členitost terénu

Řešené území se nachází v Boskovické brázdě. Jedná se o sníženinu a geomorfologický celek v oblasti Brněnské vrchoviny. Rozprostírá se mezi Drahanskou a Českomoravskou vrchovinou.

Lokalita mimoúrovňové křižovatky se nachází v údolí říčky Kuřimka. První směr mimoúrovňové křižovatky, který je veden severně od města Kuřim k městu Blansko lemuje říčku Kuřimku. Jižní napojení silnice I/43 je vedeno v údolí ve směru Brno. Západní napojení silnice II/385 pokračuje do centra města Kuřim. Jedinou novou komunikací, která přibude do řešené lokality je severní obchvat města Kuřim, který se napojí na R43. Tato komunikace obejde průmyslovou zónu města a po úbočí vrcholu Zlobice (417 m n.m.) se napojí na mimoúrovňovou křižovatku s R43.

Údolí mimoúrovňové křižovatky se nachází v mírném svahu, který se sklání k říčce Kuřimka. Okolí tohoto údolí tvoří trojice vrcholů. Nejprve zmiňovaný vrchol Zlobice (417 m n.m.), dále vrchol Zlodějka (417 m n.m.) a vrchol Maňůvka (433 m n.m.).

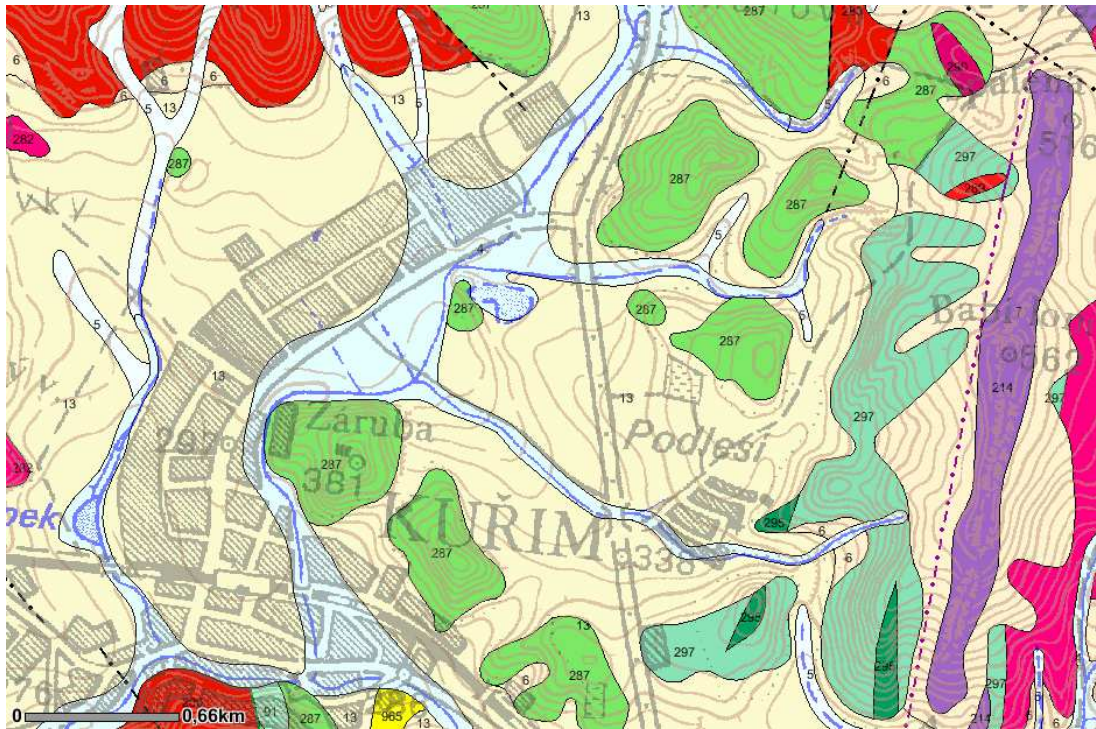
7.2. Geologické poměry¹

Podloží zájmové oblasti bylo zjištěno přibližně pomocí geologické mapy. Podloží je tvořeno brněnským masivem a jeho sedimentárním pokryvem. Zastoupení hornin v kvartéru je následující:

- spraše (pleistocén)
- fluviální, písčito-hlinité sedimenty a sedimenty dna umělých vodních nádrží (holocén)

Zjednodušená geologická mapa daného území je znázorněna na následujícím obrázku. Geologické poměry byly taktéž uvažovány při přibližném návrhu konstrukce vozovky, který je uveden v kapitole 9. Je důležité zmínit, že ve vyšší fázi projektové dokumentace je nutné provést důkladný geologický průzkum.

¹ Česká geologická služba: *Mapová aplikace* [online]. 2013 [cit. 2013-01-06]. Dostupné z: http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50zj&y=600801&x=1146669&s=1



Obrázek 1: Zjednodušená geologická mapa zájmové oblasti, Zdroj: Geology.cz

4	Nivní sedimenty (hlína, písek, štěrk)
13	Naváté sedimenty (spraš, sprašová hlína)

7.3. Hydrogeologické poměry

V posuzované oblasti lze najít jak průlinové, tak i puklinové kolektory a jejich přechodové formy. V okolí města Kuřim je to především puklinový kolektor připovrchové zóny rozvolnění granodioritů.²

7.4. Současné a budoucí využití území

7.4.1. Sídlní útvary

Zájmové území navržené mimoúrovňové křižovatky se nachází východně od města Kuřim v jejím katastrálním území. V místě stavby se nenachází zástavba. Západně od uvažované stavby se nachází průmyslová zóna a věznice.

² Rychlostní silnice R 43 v úseku Kuřim - Svitávka. In: *Průvodní zpráva*.

7.4.2. Síť pozemních komunikací

Mimoúrovňová křižovatka spojuje silnice I/43 a II/386 a dále uvažuje plánované napojení severního obchvatu města Kuřim, který se napojí na plánovanou silnici R43.

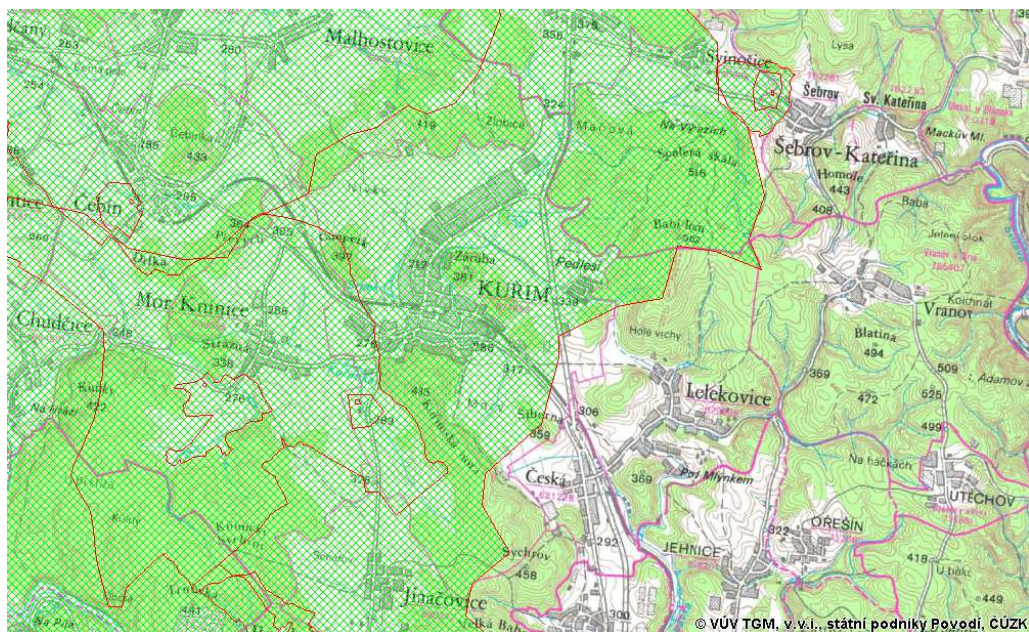
7.5. Ochranná pásma

7.5.1. Komunikace

- Rychlostní silnice, větve MÚK - 100 m od ody přilehlého jízdního pásu
- silnice I.třídy - 50 m od osy nebo od osy přilehlého jízdního pásu
- silnice II. a III.třídy - 15 m od osy

7.5.2. Vodní zdroje

Dotčené území spadá do povodí řeky Moravy. Hlavním tokem řešené oblasti je potok Kuřimka, který se poblíž Veverské Bítýšky vlévá do řeky Svatky. Území je zařazeno do pásma ochranného vodního zdroje. V řešeném stupni projektové dokumentace je odvod srážkové vody z komunikace sveden do okolního terénu, do stávajících příkopů nebo do Kuřimky. V dalším stupni projektové dokumentace, je navrženo projednat odvod srážkové vody z komunikace s městem Kuřim a vodohospodářským úřadem.



Obrázek 2: Ochranná pásma vodních zdrojů v okolí dotčené oblasti, Zdroj: VÚV TGM

7.5.3. Lesní porosty

Projekt je navržen tak, aby co nejméně zasahoval do lesního porostu. I přes to, je část komunikace, která navazuje na mimoúrovňovou křižovatku ve směru R43 vedena přes stávající lesní porost. V tomto místě je navržena gabionová stěna, která minimalizuje odstranění lesního porostu.

7.5.4. Vodní plochy rybníků

Trasa neprochází vodní plochou rybníků a ani jejich ochranných pásem.

7.5.5. Ochranná pásma inženýrských sítí

- Vzdušné elektrické vedení:
 - 400 kV - 25 m od osy krajního vodiče
 - 110 kV - 15 m od osy krajního vodiče
 - 22 kV - 7 m od osy krajního vodiče
- Plynovody:
 - vysokotlaký DN nad 500 - 12 m od okraje potrubí
 - vysokotlaký DN 200 – 500 - 8 m od okraje potrubí
 - středotlaký - 4 m od okraje potrubí
 - technologické objekty - 4 m od objektu
- Vodovody - 2 m od okraje potrubí
- Kanalizace - 3 m od okraje potrubí
- Dálkové kabely - 2 m od kabelu
- Ostatní kabely - 1 m od kabelu
- Ochranné pásmo dráhy - 60 m od osy krajní koleje

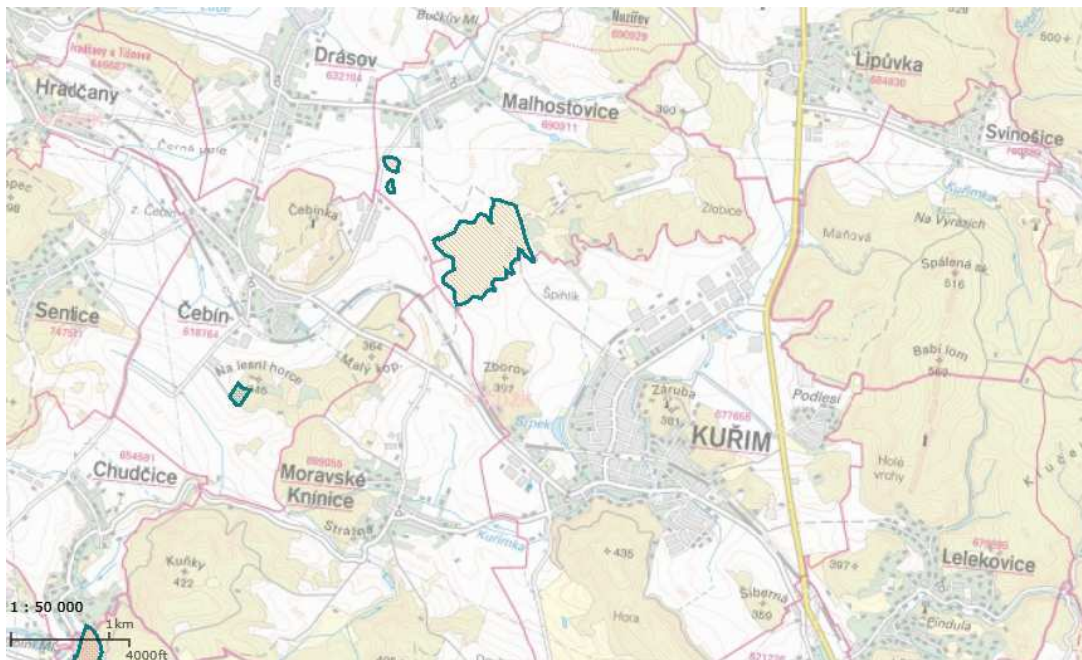
7.6. Území a jednotky chráněné nebo cenné z hlediska ochrany přírody, krajiny a životního prostředí

7.6.1. Zvláštní chráněné území

V dotčeném území se nenachází zvláštní chráněné území.

7.6.2. Natura 2000

Nejbližší oblast, která je zapsána v seznamu Natura 2000 se nachází severovýchodně od města Kuřim. Tato oblast, ale nebude probíranou stavbou narušena.³



Obrázek 3: Mapa NATURA 2000 s vyznačenými lokalitami, Zdroj: MapyNature.cz

7.6.3. Významné krajinné prvky

V dotčeném území se nenachází významné krajinné prvky.

7.7. Urbanistické charakteristiky

Město Kuřim má 10833 obyvatel a je zároveň největším městem v okrese Brno-venkov.⁴

V dotčeném území mimoúrovňové křižovatky se nevyskytují architektonicky a památkově chráněné objekty, které by byly přihlášeny k registraci do Státního seznamu nemovitých památek.

Území, v němž je mimoúrovňová křižovatka zamýšlena, je v největší míře evidováno jako plocha pro zemědělské využití nebo jako louka. Současně mimoúrovňová křižovatka nahradí stávající stykovou křižovatku, která je z kapacitního hlediska nevyhovující. Zásady do

³ MapoMat: NATURA 2000. *Mapy Nature* [online]. 2012 [cit. 2013-01-10]. Dostupné z: <http://mapy.nature.cz/>

⁴ Kuřim. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [cit. 2013-01-10]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ku%C5%99im>



lesního porostu v dotčeném území jsou minimální. Navrhovaná trase se nachází nedaleko věznice, která je určena pro výkon trestu odnětí svobody mužů starších 18 let. Bezpečnostní opatření věznice, ale nebude stavbou a následným použitím navržené mimoúrovňové křižovatky nikterak omezeno.

Uvažované území se nachází nedaleko průmyslové části města Kuřim, čímž se zlepší dopravní dostupnost této průmyslové zóny a stane se přitažlivější pro investory. Nejbližší občanská zástavba se nachází v dostatečné vzdálenosti od místa mimoúrovňové křižovatky, proto se neuvažuje zatížení této zástavby negativními vlivy dopravy, tj. především hlukem, vibracemi a emisemi.

8. ZÁKLADNÍ ÚDAJE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

8.1. Variantní řešení

Při výběru finálního řešení bylo prověřováno více návrhů. Výsledná varianta byla vybrána nejenom s ohledem na výškové a směrové poměry, ale především tak, aby kapacitně vyhověla a byla schopna umožnit odbočení ve všech směrech. Primárním tahem je navržen směr severní obchvat města Kuřim a jižní směr Brno. To znamená, že primární již nebude průběh silnice I/43 ve směru Blansko – Brno.

Navržená varianta uvažuje s výstavbou severního obchvatu města Kuřim, která je navržena jako součást rozsáhlé stavby rychlostní silnice R43.

8.2. Směrové řešení

Mimoúrovňová křižovatka je nekonvenční a uvažuje spojení čtyř různých směrů, které jsou v grafické části této práce rozděleny podle jednotlivých větví. Jejich značení je chronologicky očíslováno od 1 do 8. V následujících odstavcích budou popsány tyto jednotlivé větve (označené jako komunikace).

8.2.1. Komunikace č. 1

Základem je komunikace č. 1, která kopíruje stávající komunikaci I/43. Staničení komunikace č. 1 začíná jižně směrem na Brno. Komunikace je vedena po stávající konstrukci vozovky, která je průběžně rekonstruována dle navrženého projektu. Ve směrovém řešení jsou dodrženy stávající parametry.

Začátek úseku vychází ze stávající přechodnice, která má dle dostupných podkladů délku 100 m. Po této přechodnici následuje levostranný oblouk o poloměru 610 m a délce 207,61 m. Jak již bylo zmíněno, komunikace je vedena po stávající vozovce, která bude s ohledem na jednosměrné vedení po této trase zúžena pouze na jeden jízdní pruh, kdy bude zbylá část vozovky vyznačena vodorovným dopravním značením, které zakazuje vjezd na tuto plochu. Ve staničení 0,2 km se nachází původní styková křižovatka, která je v novém návrhu zrušena. Po ukončení levostranného oblouku následuje přechodnice o délce 100 m, na jejímž konci se připojuje komunikace č. 2. Následuje krátká přímá, která přechází do oblouku

o poloměru 4000 m. Ve staničení 0,554 69 km se do této komunikace připojuje pomocí stykové křižovatky komunikace č. 4. Tabulka 1 vypisuje směrové řešení komunikace č. 1.

Tabulka 1: Směrové řešení komunikace č. 1

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000		
		A=246,98	100,00
PK	0,100 000		
		R=610,00	207,61
KP	0,307 610		
		A=246,98	100,00
PT	0,407 610		
			24,18
TK	0,431 800		
		R=4000,00	191,50
KÚ	0,623 300		

8.2.2. Komunikace č. 2

Staničení komunikace č. 2 se odpojuje od komunikace č. 1. Vychází z přechodnice o délce 50 m. Následuje krátký oblouk o poloměru 90 m a délce 24,39 m. Dále je přechodnice o délce 50 m. V konečné fázi komunikace je tečna, která se napojuje do osy okružní křižovatky.

Na této komunikaci se ve staničení 0,068 83 km nachází propustek. Ve staničení km 0,123 14 je komunikace vedena pod rámovým mostem, na kterém je vedena komunikace č. 3.

Tabulka 2: Směrové řešení komunikace č. 2

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000		
		A=67,08	50,00
PK	0,050 000		
		R=90,00	24,39
KP	0,074 390		
		A=67,08	50,00
PT	0,124 390		
			28,19
KÚ	0,152 580		

8.2.3. Komunikace č. 3

Komunikace č. 3 navazuje na přímý úsek stávající komunikace, která pokračuje ve směru na Brno. Tato stávající komunikace I/43 pokračuje pravotočivým obloukem po komunikaci č. 1, která byla popsána výše, přičemž komunikace č. 3 je prodloužena jako přímý úsek, který po 207,06 m přechází pomocí přechodnice do levotočivého oblouku

o poloměru 610 m. Ve staničení km 0,328 94 je komunikace vedena po rámovém mostě o délce 27 m. Ve směrovém řešení následuje po levotočivém oblouku inflexní řešení, kdy trasa přechází do pravotočivého oblouku o poloměru 190 m, kdy je v přechodnici naklopena na hodnotu 4,0 %. Ve staničení km 0,768 40 je situován rámový most o délce 10 m. Pravotočivý oblouk končí v zářezu, který je z pravé strany lemován gabionovou stěnou. V tomto místě přechází komunikace do přímé a je tak vedena do konce staničení, kde se uvažuje napojení na obchvat města Kuřim.

Komunikace č. 3 uvažována jako hlavní dopravní tepna řešené mimoúrovňové křižovatky. Jak již bylo zmíněno výše, je již v počátku staničení oddělena komunikace č. 1, která pokračuje po pravé straně komunikace č. 3 po stávajícím tělese, oddělení obou komunikací a konec odbočovacího pruhu je uvažován ve staničení 0,145 99 m. Ve staničení km 0,015 25 je situován konec připojovacího pruhu komunikace č. 8, jehož začátek se nachází v km 0,161 25. Následuje odbočení na komunikaci č. 4, které začíná ve staničení km 0,474 18 a konec odbočovacího pruhu je ve staničení km 0,564 18. Následuje začátek připojovacího pruhu ve staničení km 0,669 85 a konec tohoto pruhu je situován ve staničení km 0,825 25. Po levé straně ve směru staničení je připojen připojovací pruh komunikace č. 6. Toto odbočování je situováno mezi staničením km 0,676 25 a staničením km 0,766 25.

Tabulka 3: Směrové řešení komunikace č. 3

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000		207,06
TP	0,207 060	A=270,55	120,00
PK	0,327 060	R=610,00	198,78
KP	0,525 840	A=270,55	120,00
PP	0,645 840	A=115,33	70,00
PK	0,715 840	R=190,00	372,68
KP	1,088 520	A=115,33	70,00
PT	1,158 520		577,07
KÚ	1,158 520		

8.2.4. Komunikace č. 4

Komunikace č. 4 začíná napojením na stávající komunikaci č. 1, ze které vychází v přímé o délce 46 m. Odtud přechází do pravotočivého oblouku se symetrickými přechodnicemi. Oblouk je navržen o poloměru 35 m a přechodnice o jednotné délce 30 m. Klopení je v tomto oblouku uvažováno jednostranně ve 3 %.

Tabulka 4: Směrové řešení komunikace č. 4

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000		45,99
TP	0,045 990	A=32,40	30,00
PK	0,075 990	R=35,00	25,58
KP	0,101 580	A=32,40	30,00
KÚ	0,131 580		

8.2.5. Komunikace č. 5

Tato komunikace je navržená jako rampa kategorie S7,5/30. Trasa se odpojuje z komunikace č. 4. Komunikace č. 5 vychází z tohoto šířkového uspořádání jízdního pruhu. Rampa se tedy odpojuje od komunikace č. 4 pravostranným směrovým obloukem s přechodnicemi o poloměru 40 m. Dále se tato komunikace nachází po pravé straně komunikace č. 3. Zde se jedná o připojovací pruh dlouhý 155 m. Ten se dále napojí do komunikace č. 3.

Tabulka 5: Směrové řešení komunikace č. 5

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000	A=34,64	30,00
PK	0,030 000	R=40,00	31,98
KP	0,061 980	A=34,64	30,00
KÚ	0,091 980		

8.2.6. Komunikace č. 6

Tato komunikace je jednosměrná rampa. Úsek navazuje na odbočovací pruh, který je dlouhý 90 m. Úsek začíná pravostrannou přechodnicí dlouhou 40 m odpojující se z komunikace č. 3. Následuje levostranný směrový oblouk s přechodnicí. Přechodnice je dlouhá 80 m. Kružnicová část oblouku má poloměr 700 m. a je dlouhá 199,49 m.

Na kružnicovou část následuje tečna, která se napojuje na okružní křižovatku. Celý úsek je dlouhý 349,49 m.

Tabulka 6: Směrové řešení komunikace č. 6

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000		
		A=88,04	40,00
PP	0,040 000		
		A=236,64	80,00
PK	0,120 000		
		R=700,00	199,49
KT	0,319 460		
			30,03
KÚ	0,349 490		

8.2.7. Komunikace č. 7

Jedná se o obousměrnou komunikaci odpojující se z okružní křižovatky. Jedná se o silnici kategorie S 7,5. Tento úsek vede z okružní křižovatky do Kuřimi. Po výjezdu z okružní křižovatky následuje levostranný směrový oblouk o poloměru 80 m. Za kružnicovou částí se nachází přechodnice dlouhá 30 m. Za tímto levostranným směrovým obloukem pokračuje pravostranný, který je připojený přes inflexní bod. Tento pravostranný oblouk se skládá ze dvou přechodnic dlouhých 30 m a kružnicové části o poloměru 80 m. Přechodnice se pak napojují na stávající komunikaci. Úsek je dlouhý 139,02 m.

Tabulka 7: Směrové řešení komunikace č. 7

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000		
			13,25
TK	0,013 250		
		R=80,00	9,34
KP	0,022 600		
		A=48,99	30,00
PP	0,052 600		
		A=48,99	30,00
PK	0,082 600		
		R=80,00	26,42
KP	0,109 020		
		A=48,99	30,00
KÚ	0,139 020		

8.2.8. Komunikace č. 8

Jedná se o jednosměrnou komunikaci. Komunikace č. 8 začíná vyústěním z okružní křižovatky. Tento úsek je pouze jednosměrný a vede ve směru do Brna. Ve staničení

km 0,006 02 je umístěn trubní propust DN 600. První úsek je přímý a je dlouhý 24 m. Na něj navazuje pravostranný oblouk tvořený přechodnicemi dlouhými 60 m. Kružnicová část oblouku má poloměr 250 m. Komunikace č. 8 se dále napojuje na komunikaci č. 3. Komunikace je tedy dále vedena jako připojovací pruh dlouhý 146 m, který se dále připojí doleva do komunikace č. 3. Celý tento úsek je dlouhý 170,87 m. Dále komunikace vede směrem na Brno.

Tabulka 8: Směrové řešení komunikace č. 8

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000		24,63
TP	0,024 630	A=122,47	60,00
PK	0,084 630	R=250,00	26,24
KP	0,110 870	A=122,47	60,00
KÚ	0,170 870		

8.2.9. Komunikace č. 0 (Okružní křižovatka)

Jedná se o okružní křižovatku. Poloměr této okružní křižovatky je 17 m. Šířka jízdního pásu je 5,5 m. Na vnitřní straně jízdního pásu se nachází prstenec vydlážděný ze žulových kostek. Tento prstenec je široký 2 m. Okružní křižovatka je dlouhá 106,70 m a skládá se ze čtyř větví. První napojovací větev na okružní křižovatku ve směru staničení je komunikace č. 6, a to ve staničení km 0,014 76. Tato rampa odbočuje z komunikace č. 3. (ze směru obchvat Kuřimi – od přivaděče rychlostní komunikace R43). Další větev se nachází ve staničení km 0,043 48. Jedná se o komunikaci č. 7. Tato větev dále směřuje do Kuřimi. Následující větev je pouze odpojovací, jedná se o jednosměrnou komunikaci č. 8 napojující se na komunikaci č. 1 – směr Brno. Odpojení se nachází ve staničení km 0,068 71. Poslední větev se napojuje ve staničení okružní křižovatky km 0,096 72. Kategorie této komunikace je S9,5. Jedná se o obousměrnou komunikaci č. 2. Tato větev směřuje směrem na Blansko a směrem z Blanska či Brna.

Tabulka 9: Směrové řešení okružní křižovatky

Bod	Staničení [km]	Směrový prvek [m]	Délka [m]
ZÚ	0,000 000		106,70
KÚ	0,106 700		

8.3. Výškové řešení

Podélný profil komunikací, které navazují na stávající stav vozovky, jsou navrženy tak, aby plynule přecházeli do stávajícího řešení. Výškové řešení je provedeno tak, aby odpovídalo požadavkům normy ČSN 73 6101. Především se jedná o dodržení sklonových poměrů a zaoblení vypuklých a vydutých výškových oblouků.

8.3.1. Komunikace č. 1

Komunikace č. 1 je navržena jako stávající silnice I/43, která je dle získaných podkladů v podélném sklonu 0,00 %.

Tabulka 10: Výškové řešení komunikace č. 1

Číslo vrcholu	Staničení vrcholu [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr oblouků [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,000 000				
		0,00	549,75		
1	0,549 7500			2000	4,02
		0,40	73,32		
KÚ	0,623 300				

8.3.2. Komunikace č. 2

Komunikace č. 2 vychází sklonem 0,48 % ze sklonu dle komunikace č. 1. Ve staničení km 0,057 64 je vrcholový oblouk o poloměru 500 m. Odtud trasa klesá ve sklonu 5,10 % až do staničení km 0,121 64 kde je navržen údolnicový oblouk o poloměru 600 m. Odtud komunikace stoupá ve sklonu 2,66 % a je průběžně napojena na sklon dle okružní křižovatky.

Tabulka 11: Výškové řešení komunikace č. 2

Číslo vrcholu	Staničení vrcholu [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr oblouků [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,000 000				
		dle silnice č.1	43,04		
1	0,043 040				
		0,48	24,71		
2	0,057 640			500	13,94
		-5,10	64,00		
3	0,121 640			600	23,29
		2,66	30,93		
4	0,149 980				
		dle okružní křiž.	2,60		
KÚ	0,152 580				

8.3.3. Komunikace č. 3

Podélný profil komunikace č. 3 vychází ze stávajícího podélného profilu o sklonu 0,00 % z důvodu napojení na stávající stav. Poté komunikace stoupá od staničení km 0,215 92 vydutým obloukem o poloměru 2000 m z důvodu přemostění komunikace č. 2 ve sklonu 5,10 % až do staničení km 0,415 57. Odtud komunikace klesá ve sklonu 4,19 % až do staničení km 0,832 68 kde se lomí údolnicovým obloukem a opět stoupá až do staničení km 1,379 87 ve sklonu 2,84 %. Od předchozího staničení trasa klesá sklonem 1,66 % až do konce úseku, kde se trasa plynule napojuje do severního obchvatu města Kuřim.

Tabulka 12: Výškové řešení komunikace č. 3

Číslo vrcholu	Staničení vrcholu [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr oblouků [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,000 000				
		dle silnice I/43	142,66		
1	0,142 660	0,00	73,26		
2	0,215 920	5,10	199,65	2000	51,03
3	0,415 570	-4,19	417,11	3200	148,63
4	0,832 680	2,84	547,19	5000	175,66
5	1,379 870	-1,66	355,72	5000	112,47
KÚ	1,735 600				

8.3.4. Komunikace č. 4

Podélný sklon komunikace č. 4 navazuje na příčný sklon komunikace č. 1 (silnice I/43). Podélný sklon tedy klesá pod sklonem 2,5 %. Následuje údolnicový výškový oblouk o poloměru 500 m a přímá dále roste se sklonem 6,0 %. Po 50 m se komunikace převádí vrcholovým výškovým s poloměrem 500 m do podélného sklonu 4,45 %. Dále tento sklon odpovídá podélnému sklonu komunikace č. 3, od které se komunikace č. 3 odpojuje.

Tabulka 13: Výškové řešení komunikace č. 4

Číslo vrcholu	Staničení vrcholu [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr oblouků [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,000 000				
		dle I/43	7,75		
1	0,007 750	-2,50	33,32		
2	0,041 070	6,00	56,24	500	21,26

3	0,097 310		500	3,86
		4,45	9,34	
4	0,106 710			
		dle kom. č.3	24,87	
KÚ	0,131 580			

8.3.5. Komunikace č. 5

Tato rampa se výškově i se stejným sklonem odpojuje od komunikace č. 4, a to s rostoucí tendencí 4,33 %. Následuje vrcholový výškový oblouk s poloměrem 500 m. Pokračuje přímý výškový úsek s klesajícím podélným sklonem 4,01 %, který navazuje na podélný sklon komunikace č. 3 směrem na obchvat Kuřimi.

Tabulka 14: Výškové řešení komunikace č. 5

Číslo vrcholu	Staničení vrcholu [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr oblouků [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,000 000				
		4,33	46,00		
1	0,046 000			500	20,86
		-4,01	46,01		
2	0,066 860				
		dle kom. č.3	25,12		
KÚ	0,091 980				

8.3.6. Komunikace č. 6

Začátek komunikace č. 6 výškově navazuje na podélný sklon komunikace č. 3 v místě odbočovacího pruhu. Výškové řešení začíná s rostoucím sklonem 3,90 %. Po 32 m následuje vrcholový výškový oblouk o poloměru 1800 m. Oblouk je dlouhý bezmála 150 m. Následuje klesající přímá se sklonem 4,40 %. Dlouhá 171,63 m. Poté pokračuje výškové řešení rostoucí tendencí 2,50 % navazující na příčný sklon okružní křižovatky.

Tabulka 15: Výškové řešení komunikace č. 6

Číslo vrcholu	Staničení vrcholu [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr oblouků [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,000 000				
		dle kom. č.3	15,00		
1	0,015 000				
		3,90	121,69		
2	0,121 750			1800	74,42
		-4,40	171,63		
3	0,293 380			1160	40,28
		2,52	50,22		
4	0,340 000				
		dle okružní křiž.	9,49		
KÚ	0,349 490				

8.3.7. Komunikace č. 7

Tato komunikace navazuje podélným sklonem na příčný sklon okružní křižovatky. Komunikace tedy začíná klesajícím sklonem 2,5 %. Následuje vypuklý výškový oblouk o poloměru 800 m. Dále je výškové řešení vedeno v přímé. Tento úsek je dlouhý 87,42 m. Podélný sklon s klesající tendencí je 5,76 %. Následuje údolnicový výškový oblouk o poloměru 800 m, který výškově i tečnově navazuje na stávající komunikaci směrem na obec Kuřim.

Tabulka 16: Výškové řešení komunikace č. 7

Číslo vrcholu	Staničení vrcholu [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr oblouků [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,000 000				
		dle okružní křiž.	2,73		
1	0,002 730	-2,50	23,95		
2	0,023 960	-5,76	87,42	800	13,05
3	0,111 380			800	27,64
KÚ	0,139 020				

8.3.8. Komunikace č. 8

Komunikace č. 8 navazuje podélným sklonem na příčný sklon okružní křižovatky. Trasa tedy začíná klesajícím sklonem 2,5 %. Navazuje údolnicový oblouk o poloměru 400 m. Přímý úsek za tímto obloukem má rostoucí podélný sklon 5,99 % a je dlouhý 48,35 m. Dále je vrcholový výškový oblouk o poloměru 500 m. Ten s tečnou s klesající tendencí navazuje na podélný sklon komunikace č. 3. Na tuto komunikaci se Komunikace č. 8 napojuje.

Tabulka 17: Výškové řešení komunikace č. 8

Číslo vrcholu	Staničení vrcholu [km]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr oblouků [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,000 000				
		dle okružní křiž.	2,89		
1	0,002 890	-2,50	23,01		
2	0,023 030	5,99	48,35	400	16,99
3	0,071 380	-0,27	99,49	500	15,66
4	0,110 590				
		dle kom. č.3	28,43		
KÚ	0,139 020				

8.3.9. Komunikace č. 0 (Okružní křižovatka)

Výškové řešení okružní křižovatky je nulové. Není zde žádný podélný sklon. Odvodnění jízdního pásu je zde provedeno pomocí příčného odstředného sklonu 2,5 %.

8.4. Šířkové uspořádání

8.4.1. Komunikace č. 1

Základní šířkové uspořádání vychází ze stávající komunikace. Jedná se o komunikaci č. 1., která vychází z kategorie S7. Jedná se o upravenou stávající komunikaci. Tato komunikace je po úpravě jednosměrná.

Tabulka 18: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 1

Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Zpevněná krajnice	2,25 m	=	2,25 m
Vodící proužek	1 x 0,25 m	=	0,25 m
Jízdní pruhy	1 x 3,50 m	=	3,50 m
Průjezdná (volná) šířka			7,00 m

8.4.2. Komunikace č. 2

Komunikace č. 2 je obousměrná komunikace kategorie S9,5.

Tabulka 19: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 2

Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Zpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Vodící proužek	2 x 0,25 m	=	0,50 m
Jízdní pruhy	2 x 3,50 m	=	7,00 m
Průjezdná (volná) šířka			9,50 m

8.4.3. Komunikace č. 3

Komunikace č. 3 je obousměrná komunikace kategorie S9,5. Na této komunikaci se připojují i odbočují jízdní pruhy. Šířka připojovacího (odbočovacího) jízdního pruhu je 3,50 m.

Tabulka 20: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 3

Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Zpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Vodící proužek	2 x 0,25 m	=	0,50 m
Jízdní pruhy	2 x 3,50 m	=	7,00 m
Průjezdná (volná) šířka			9,50 m

8.4.4. Komunikace č. 4

Komunikace č. 4 je obousměrná komunikace kategorie S7,5.

Tabulka 21: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 4

Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Vodící proužek	2 x 0,25 m	=	0,50 m
Jízdní pruhy	2 x 3,00 m	=	6,00 m
Průjezdna (volná) šířka			7,50 m

8.4.5. Komunikace č. 5

Dále se tato komunikace rozděluje na dvě rampy – pro odbočovací a připojovací pruh. S tímto šířkovým uspořádáním je definovaná komunikace č. 5. Jedná se o jednosměrnou rampu kategorie S7,5.

Tabulka 22: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 5

Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Zpevněná krajnice	1 x 2,25 m	=	2,75 m
Vodící proužek	1 x 0,25 m	=	0,25 m
Jízdní pruhy	1 x 3,50 m	=	3,50 m
Průjezdna (volná) šířka			7,50 m

8.4.6. Komunikace č. 6

Silnice odpojující se od staničení km 0,676 25 z komunikace č. 3 je komunikace č. 6. Po odbočení z této silnice se jedná o jednosměrnou rampu kategorie **S7,5**. Tato komunikace dále míří na okružní křižovatku.

Tabulka 23: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 6

Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Zpevněná krajnice	1 x 2,25 m	=	2,75 m
Vodící proužek	1 x 0,25 m	=	0,25 m
Jízdní pruhy	1 x 3,50 m	=	3,50 m
Průjezdna (volná) šířka			7,50 m

8.4.7. Komunikace č. 7

Z okružní křižovatky směrem na Kuřim míří komunikace č. 7. Jedná se o obousměrnou komunikaci kategorie S7,5. Ve směrových obloucích dochází k rozšíření jízdních pruhů na obou stranách o 1,0 m kvůli nízkým poloměřům.

Tabulka 24: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 7

Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Vodící proužek	2 x 0,25 m	=	0,50 m
Jízdní pruhy	2 x 3,00 m	=	6,00 m
Průjezdná (volná) šířka			7,50 m

8.4.8. Komunikace č. 8

Z okružní křižovatky směrem na Brno míří komunikace č. 8. Jedná se o jednosměrnou komunikaci kategorie S7,5.

Tabulka 25: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 8

Nezpevněná krajnice	2 x 0,50 m	=	1,00 m
Zpevněná krajnice	1 x 2,25 m 1 x 0,50 m	=	2,75 m
Vodící proužek	1 x 0,25 m	=	0,25 m
Jízdní pruhy	1 x 3,50 m	=	3,50 m
Průjezdná (volná) šířka			7,50 m

8.5. Odvodnění

Srážková voda je odváděna příčným a podélným spádem vozovky do souběžných příkopů, ve kterém jsou osazeny příkopové tvarovky. V celém úseku byl dodržen minimální sklon pro odtok vody 0,3%.

8.5.1. Komunikace č. 1

Odvodnění komunikace č. 1. je provedeno pomocí příkopů dle stávajícího stavu.

8.5.2. Komunikace č. 2

Odvodnění komunikace č. 2. je provedeno pomocí příkopů dle následující tabulky:

Tabulka 26: Umístění příkopů u komunikace č. 2

Levý příkop		Pravý příkop	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,064 05 – 0,140 00	76	0,000 00 – 0,140 00	140

8.5.3. Komunikace č. 3

Odvodnění komunikace č. 3 je provedeno pomocí příkopů následujícím způsobem podle níže uvedené tabulky. Ve staničení km 0,560 00 se nachází propustek s průměru DN 600. Křížení propustku a komunikace je pod úhlem 90°. Voda je v tomto místě převedena z pravé strany doleva (ve směru staničení) s podélným sklonem 0,5 % a dále odvedena do vodoteče (potoku) Kuřimky. Propustek zde převádí srážkovou vodu i z komunikace (rampy) č. 4.

Tabulka 27: : Umístění příkopů u komunikace č. 3

Levý příkop		Pravý příkop	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,754 88 – 1,735 60	980,7	0,190 00 – 0,340 00	150
		0,359 54 – 0,563 75	204,2
		0,670 80 – 0,779 80	109
		0,779 80 – 1,735 60	998,7

8.5.4. Komunikace č. 4

Odvodnění komunikace č. 4 je provedeno pomocí příkopů následujícím způsobem podle tabulky. Levostranný příkop je vyústěn u propustku u komunikace č. 3.

Tabulka 28: Umístění příkopů u komunikace č. 4

Levý příkop		Pravý příkop	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,023 50 – 0,131 58	108,1	0,020 00 – 0,042 50	22,5

8.5.5. Komunikace č. 5

Odvodnění komunikace č. 5 je provedeno pomocí příkopů následujícím způsobem podle níže uvedené tabulky. Ve staničení km 0,040 00 se nachází propustek s průměru DN 400. Křížení propustku a komunikace je pod úhlem 90°. Voda je v tomto místě převedena z levé strany doprava (ve směru staničení) s podélným sklonem 0,5 %. Propustek zde odvodňuje pomyslný trojúhelník mezi komunikacemi č. 3,4 a 5.

Tabulka 29: Umístění příkopů u komunikace č. 5

Levý příkop		Pravý příkop	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
		0,000 00 – 0,091 98	92

8.5.6. Komunikace č. 6

Odvodnění komunikace č. 6. je provedeno především pravostranným příkopem, protože na levé straně dochází k odpojení od komunikace č. 3. Od staničení km 0,050 je prostor mezi těmito silnicemi odvodněno pomocí podélné drenáže DN 200 uložené v šterkopískovém loži. K vyústění této drenáže na příkopovou tvarovku dojde ve staničení km 0,310 00. Voda je dále odvedena směrem k okružní křižovatce, odkud vede podél komunikace č. 7.

Tabulka 30: Umístění příkopů u komunikace č. 6

Levý příkop		Pravý příkop	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,050 00 – 0,250 00	200	0,000 00 – 0,340 60	340,6
0,250 00 – 0,340 60	90,6		

8.5.7. Komunikace č. 7

Komunikace č. 7 je odvodněná pomocí příkopů na levé i pravé straně. Tato komunikace je odvodněná směrem do stávajícího odvodnění. Příkopy na této komunikaci převádí vodu i z komunikací č. 2,6 a 8.

Tabulka 31: Umístění příkopů u komunikace č. 7

Levý příkop		Pravý příkop	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,010 00 – 0,130 00	120	0,010 00 – 0,139 02	129

8.5.8. Komunikace č. 8

Komunikace č. 8. je odvodněná ve směru k okružní křižovatce především pomocí pravostranného příkopu. Ve staničení km 0,010 00 je umístěn propustek o průměru DN 600, který převádí vodu z levé strany do pravého příkopu (ve směru staničení) pod sklonem propustku 0,5 %. Úhel křížení propustku s komunikací č. 8 je 90°. Voda je dále odvedena pravostranným příkopem směrem k okružní křižovatce, odkud vede podél komunikace č. 7.

Tabulka 32: Umístění příkopů u komunikace č. 8

Levý příkop		Pravý příkop	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,010 00 – 0,070 00	60	0,010 00 – 0,090 00	80

8.6. Bezpečnostní zařízení

Po celé délce trasy jsou osazeny směrové sloupky á 50m, v obloucích zhuštěny. V místech s vysokým násypem nebo v místě propustku a mostu jsou osazena ocelová svodidla typu NH.

Svodidla jsou osazena u komunikací č. 3, 4, 5, 6 a 7. Přehled umístění svodidel je v následujících tabulkách.

Tabulka 33: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 3

Levá strana komunikace		Pravá strana komunikace	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,252 00 – 0,623 88	371,88	0,256 34 – 0,563 94	307,60
0,671 88 – 0,781 19	109,30	0,596 86 – 0,637 86	40,70
		0,670 90 – 0,781 85	110,12

Tabulka 34: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 4

Levá strana komunikace		Pravá strana komunikace	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,031 70 – 0,042 50	10,8	0,031 70 – 0,131 49	99,8
0,071 37 – 0,102 53	31,2		

Tabulka 35: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 5

Levá strana komunikace		Pravá strana komunikace	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,029 36 – 0,061 93	32,6	0,000 00 – 0,091 98	98

Tabulka 36: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 6

Levá strana komunikace		Pravá strana komunikace	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,050 00 – 0,250 00	200	0,000 00 – 0,340 60	340,6
0,250 00 – 0,340 60	90,6		

Tabulka 37: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 7

Levá strana komunikace		Pravá strana komunikace	
Staničení [km]	Délka [m]	Staničení [km]	Délka [m]
0,052 027 – 0,322 89	27,10	0,000 00 – 0,322 89	322,89

8.7. Dopravní vazby

Varianta uvažuje s částečným zachováním stávající komunikace. Mimoúrovňová křižovatka, směr z Blanska do Brna / Kuřimi je vedena v úrovni přes okružní křižovatku. Směr z Brna na Blansko je veden pro lepší komfort v přímé. Hlavním prvkem je připojení komunikace R43, které je provedeno mimoúrovňově. Trasa R43 křižuje vodoteč Kuřimku, přes kterou je navrženo mostní objekt. Komunikace R43 zasahuje do lesního porostu, aby zásah nebyl moc velký, je zde navržena gabionová stěna. Na komunikaci R43 jsou navrženy připojovací a odbočovací pruhy, pro lepší komfort jízdy. Odbočovací pruh je navržen z R43 na okružní křižovatku druhý je potom navržen v opačném směru, pro odbočení z Brna na Kuřim. Připojovací pruh je navržen v místě napojení trasy na Brno z okružní křižovatky. Další je potom navržen pro připojení ze směru Blansko. Mimoúrovňová křižovatka je navržena tak, aby umožnila všesměrné propojení. Varianta uvažuje s částečným zachováním stávající komunikace.

8.7.1. Mostní objekty, propustky a opěrné zdi

Návrh počítá s realizací dvou mostních objektů.

Tabulka 38: Výpis mostních objektů

Č. objektu	Trasa č.	Typ mostu	Staničení	Délka	Stavební výška	Úhel přemostění
101	2	rámový	0,123 14 km	27 m	1,1 m	69°
101	3	rámový	0,328 94 km	27 m	1,1 m	69°
102	3	rámový	0,768 40 km	10 m	0,8 m	43°

Přehled propustků, které se nacházejí na trase.

Tabulka 39: Přehled propustků

Č. objektu	Trasa č.	Staničení	Délka	DN	Úhel křížení
201	3	0,560 00 km	70 m	600	90°
201	6	0,117 26 km	70 m	600	83°
202	6	0,320 00 km	25 m	600	90°
203	8	0,010 00 km	13 m	600	90°
204	5	0,040 00 km	30 m	400	90°
205	2	0,068 83 km	20 m	600	62°

V práci je také navržena gabionová zeď. Ta se nachází na komunikaci č. 3 v rozmezí staničení km 0,170 00 – km 1,200 00.

8.7.2. Obslužná zařízení⁵

V řešené lokalitě se nachází zastávka hromadné dopravy. Zastávky se nacházejí na silnici I/43 což je nevyhovující zejména ze dvou důvodů: K zastávkám nevede chodník, a tudíž hrozí nebezpečí zranění chodců, kteří se pohybují po krajnici a cestující ze směru Brno musí přecházet vysoce frekventovanou silnici. Tento stav je nepřijatelný. Zastávky proto budou přesunuty do prostoru areálu AMP, kde jsou v současné době autobusové zastávky pro regionální autobusy. Dle informací policie ČR, firma AMP s tímto řešením souhlasí.

8.7.3. Křižovatky

Předmětem této práce je řešení mimoúrovňové křižovatky. Součástí jsou také další dvě úrovňové křižovatky. Jedná se o okružní a stykovou křižovatku. Obě křižovatky jsou kapacitně posouzené v přílohách č. 1 a 2.

8.8. Demolice, příprava území

V trase budoucí komunikace se s výjimkou stávajících komunikací nenacházejí jiné objekty, které by bylo nutno demolovat.

Podrobnější informace k úpravě budou vyřešeny ve vyšším stupni projektové dokumentace.

8.9. Realizace stavby

Realizace stavby bude prováděna při maximálním zachování provozu na stávajících silnicích. Komunikace č. 1 bude zachována a při stavbě na ní bude snížena maximální dovolená rychlost. To znamená, že bude umožněn průjezd na frekventované silnici I/43. Odbočení do města Kuřim bude realizováno pomocí objížďky. V úsecích, kdy stávající komunikace vyžaduje rekonstrukci, bude provoz v určitém období omezen nebo zcela vyloučen.

8.10. Vytyčení stavby

Bude provedeno v jednotlivých příčných řezech a v hlavních bodech trasy z pevných bodů vytyčovací sítě, nacházejících se podél trasy silnice v daném území. Je použit souřadný systém S-JTSK a výškový systém B.p.v.

⁵ APELTAUER, Jiří. *Návrh úpravy křižovatky silnic I/43 a II/386 pomocí mikrosimulací: diplomová práce*. Brno, 2001. 15 s., 47 s. příl., 7 výkresů. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav pozemních komunikací. Vedoucí diplomové práce Ing. Martin Smělý.

9. NÁVRH KONSTRUKCE VOZOVKY

9.1. Popis podloží

Uvažované podloží vychází z kapitoly 7.2. Dle geologických map jsme zjistili, že daná lokalita se nachází v kvartéru Českého masivu a karpát. Oba sedimenty jsou stáří kvartéru a typ horniny je nezpevněný.⁶ Do výpočtu se tedy uvažuje převaha písčitohlinitého sedimentu (tedy S4 SM). Z tabulky A.4 v TP 170⁷ lze odvodit, že toto podloží vozovky je bez zlešení zařazeno do typu podloží PIII.

Ze základních informací byl tedy zvolen:

- Typ podloží: PIII
- Návrhový modul pružnosti: 50 MPa
- Vodní režim: Pendulární
- Namrzavost: Nebezpečně namrzavá

Je zřejmé, že do řešeného stupně projektové dokumentace bylo vycházeno pro návrh konstrukce vozovky pouze z geologické mapy. Z tohoto důvodu je důležité při dalším stupni projektové dokumentace provést důkladný geologický průzkum. Dále by bylo vhodné zvážit, zda nebude lepší provést zlepšení podkladní vrstvy a tím snížit konstrukční tloušťku vozovky.

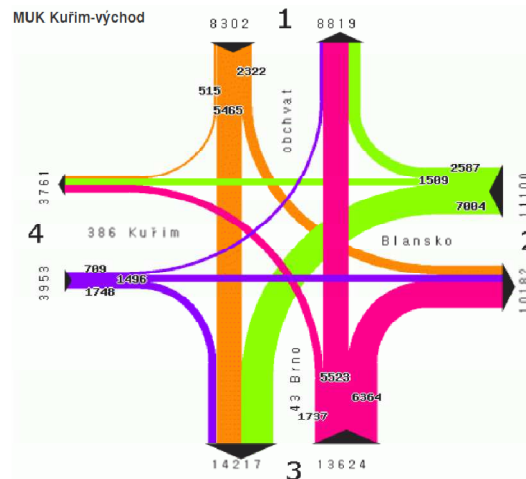
9.2. Dopravní zatížení

Intenzita dopravního zatížení vychází z dopravně inženýrského posouzení, které bylo poskytnuto firmou HBH Projekt. Vychází se z očekávaných intenzit v roce 2045, kdy se uvažuje, že bude vystaven severní obchvat města Kuřim, který bude napojený na R43. Z toho vyplývá, že pokud nebude proveden obchvat Kuřimi s napojením na R43, je důležité uvažovat změnu intenzit, která se promítne i do návrhu konstrukce vozovky.

Dle návrhu lze mimoúrovňovou křižovatku rozdělit na dílčí úseky s odlišnou intenzitou. Tabulka 40 zobrazuje křížovou tabulku, která ukazuje jednotlivé intenzity mezi základními směry.

⁶ Česká geologická služba: *Mapová aplikace* [online]. 2013 [cit. 2013-01-06]. Dostupné z: http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50zj&y=600801&x=1146669&s=1

⁷ TP 170. *Navrhování vozovek pozemních komunikací*. Brno: Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury, 2004.



Obrázek 4: Očekávané zatížení křižovatky v roce 2045 (RPDI), Zdroj: HBH Projekt

Tabulka 40: Očekávané zatížení mezi jednotlivými hlavními směry RPDI voz/den, Zdroj: HBH Projekt

Odkud Kam	Obchvat	Blansko	Brno	Kuřim
Obchvat	X	2587	5523	709
Blansko	2322	X	6364	1496
Brno	5465	7004	X	1748
Kuřim	515	1509	1737	X

Hodnoty dopravního zatížení, které jsou nutné pro vstup do katalogu vozovek nebo pro vstup do programu LayEps byly vypočítány dle TP170.⁸

Nejprve se stanoví průměrná denní intenzita provozu všech těžkých nákladních vozidel v roce sčítání dopravy dle vzorce:

$$TNV_0 = 0,1N1 + 0,9N2 + PN2 + N3 + PN3 + 1,3NS + A + PA$$

kde TNV_0 je průměrná denní intenzita provozu všech těžkých nákladních vozidel v roce sčítání dopravy, vozidel/den.

Další symboly jsou průměrné denní intenzity provozu:

- N1 lehkých nákladních vozidel (užitečná hmotnost do 3,5 tun), vozidel/den,
- N2 středních nákladních vozidel (užitečná hmotnost 3,5-10 tun), vozidel/den,
- PN2 přívěsy středních nákladních vozidel, vozidel/den,
- N3 těžkých nákladních vozidel (užitečná hmotnost nad 10 tun), vozidel/den,
- PN3 přívěsu těžkých nákladních vozidel, vozidel/den,
- NS návěsových souprav, vozidel/den,
- A autobusu, vozidel/den,
- PA přívěsu autobusu, vozidel/den.

⁸ Ibid.

V řešeném případě byly uvažovány pro výpočet pouze hodnoty N3 a N1 s ohledem na získané podklady. Tabulka 41 zobrazuje jednotlivé hodnoty v dílčích úsecích mimoúrovňové křižovatky.

Dalším vypočítanou hodnotou je průměrná hodnota denní intenzity provozu TNV v (dílčím) návrhovém období.

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

kde TNV_k je průměrná hodnota denní intenzity provozu TNV v (dílčím) návrhovém období, vozidel/den,

TNV_0 průměrná denní intenzita provozu TNV v roce provedení dopravně-inženýrského průzkumu (sčítání dopravy), vozidel/den,

δ_z, δ_k součinitele nárůstu intenzity provozu TNV pro roky počátku a konce (dílčího) návrhového období. V našem případě bylo uvažováno $\delta_z=1,000$ a $\delta_k=1,282$.

V následujícím kroku se vypočítá návrhová hodnota intenzity provozu TNV pro nejvíce zatížený jízdní pruh

$$TNV_d = C_1 \cdot TNV_k$$

kde TNV_d je návrhová hodnota denní intenzity provozu TNV pro nejvíce zatížený jízdní pruh, vozidel/den,

C_1 součinitel vyjadřující podíl intenzity TNV na nejvíce zatíženém jízdním pruhu,

TNV_k charakteristická hodnota denní intenzity TNV pro všechny jízdní pruhy v obou směrech, vozidel/den.

Pro běžnou skladbu silničního provozu se uvažuje:

- pro jednopruhové komunikace $C_1 = 1,00$,
- pro obousměrné komunikace s
 - jedním jízdním pruhem v jednom směru $C_1 = 0,50$,
 - dvěma jízdními pruhy v jednom směru $C_1 = 0,45$,
 - třemi a více jízdními pruhy v jednom směru $C_1 = 0,40$.

Nakonec se vypočítá návrhová hodnota celkového počtu přejezdu TNV za dobu životnosti konstrukce.

$$TVN_{cd} = TNV_d \cdot 365 \cdot t_d$$

- kde TNV_{cd} je návrhová hodnota celkového počtu přejezdu TNV za (dílčí) návrhové období, vozidel/návrhové období,
- TNV_d návrhová hodnota denní intenzity TNV pro nejvíce zatížený jízdní pruh, vozidel/den,
- t_d délka (dílčího) návrhového období, roky.

Tabulka 41 zobrazuje výsledky jednotlivých výpočetních kroků, které jsou nutné pro výpočet návrhové hodnoty celkového počtu přejezdů TNV.

Tabulka 41: Zjištění návrhové hodnoty celkového počtu přejezdu TNV

Úsek	Popis úseku	RPDI	N3	N1	TNV_0	TNV_k	C_1	TNV_d	TNV_{cd}
		voz/den						voz/den	voz/25let
1	Mezi úseky č.3 - č.2	6 364	891	5 091	1 400	1 597	1,00	1 597	14 577 108
1	Mezi úseky č.2 - č.4	21 141	4 438	17 329	6 171	7 041	0,45	3 169	28 914 150
1	Směr Blansko	21 282	2 964	17 094	4 674	5 333	0,50	2 666	24 330 921
2	Mezi úseky č.1 - č.0	14 777	1 949	12 029	3 152	3 597	0,50	1 798	16 410 673
3	Směr obchvat	17 121	2 836	13 390	4 175	4 764	0,50	2 382	21 736 860
3	Mezi úseky č.6 - č.1	12 725	2 117	9 989	3 116	3 555	0,50	1 778	16 219 917
3	Směr Brno	27 841	4 128	22 222	6 350	7 246	0,50	3 623	33 058 763
4	Rampa mezi úseky č.3 - č.5	1 737	139	1 529	292	333	1,00	333	3 038 279
4	Mezi úseky č.5 - č.2	5 033	600	4 165	1 017	1 160	0,50	580	5 293 978
5	Rampa mezi úseky č.3 - č.4	3 296	461	2 637	725	827	1,00	827	7 549 678
6	Rampa mezi úseky č.3 - č.0	2 837	397	2 293	626	715	1,00	715	6 522 487
7	Směr Kuřim	7 714	856	6 495	1 505	1 718	0,50	859	7 836 294
8	Rampa mezi úseky č.3 - č.0	8 752	1 120	7 141	1 835	2 093	1,00	2 093	19 100 584
0	Okružní křižovatka	17 040	1 873	12 135	3 087	3 522	1,00	3 522	32 139 406

9.3. Vyhodnocení v programu LayEps

Návrh konstrukce vozovky byl proveden v programu LayEps, kde byly posouzeny všechny jednotlivé dílčí úseky mimoúrovňové křižovatky. Pro vstup do programu byly uvažovány parametry:

- Součinitele zatížení:
 - $C_2 = 1,00$ (pro D0 a TDZ S,I,II)
 - $C_3 = 0,50$ (běžné zatížení)
 - $C_4 = 2,00$ (návrhová rychlost 50 km/h a menší)

V programu LayEps bylo zatížení modelováno návrhovou nápravou, která je určena pomocí základních charakteristik:

- Zatížení nápravy $Q_k = 100$ kN
- Počet kol se zdvojenými pneumatikami $n = 2$
- Poloměr zatěžovací plochy $a = 0,1203$ m
- Dotykový tlak $p = 0,550$ MPa
- Vzdálenost středu dotykových ploch $v = 0,344$ m

Tabulka 42: Tloušťka konstrukce vozovky u jednotlivých dílčích úseků

Úsek	Popis úseku	TDZ	SMA [mm]	ACL S [mm]	ACP S [mm]	MZK [mm]	ŠD [mm]	Celkem [mm]
1	Mezi úseky č.3 - č.2	II	40	70	90	200	250	650
1	Mezi úseky č.2 - č.4	I	40	80	110	200	250	680
1	Směr Blansko	I	40	80	100	200	250	670
2	Mezi úseky č.1 - č.0	I	40	70	90	200	250	650
3	Směr obchvat	I	40	80	90	200	250	660
3	Mezi úseky č.6 - č.1	I	40	70	90	200	250	650
3	Směr Brno	I	40	80	110	200	250	680
4	Rampa mezi úseky č.3 - č.5	IV	40	60	60	200	200	560
4	Mezi úseky č.5 - č.2	III	40	60	60	200	250	610
5	Rampa mezi úseky č.3 - č.4	III	40	60	70	200	250	620
6	Rampa mezi úseky č.3 - č.0	III	40	60	60	200	250	610
7	Směr Kuřim	II	40	60	70	200	250	620
8	Rampa mezi úseky č.3 - č.0	II	40	80	90	200	250	660
0	Okružní křižovatka	I	40	80	110	200	250	680

Pro zjednodušení projektant uvažuje jednotnou konstrukční vrstvu pro všechny komunikace. Byla vybrána konstrukce vozovky o celkové mocnosti 680 mm. Jedná se o:

Tabulka 43: Navržená konstrukce vozovky

Vrstva	Označení	Mocnost
Asfaltový koberec mastixový	SMA 11 S	40 mm
Asfaltový beton ložný	ACL 16 S	80 mm
Asfaltový beton podkladní	ACP 22 S	1100 mm
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm
Štěrkodrt	ŠD _A	250 mm
Celkem		680 mm

Mezi jednotlivé asfaltové vrstvy je navržen spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze a na mechanicky zpevněné kamenivo je navržen infiltrační postřík.

10. BEZPEČNOST PRÁCE

Veškeré stavební a montážní práce musí být provedeny podle platných norem ČSN. Z hlediska bezpečného pracovního postupu je nutno dodržovat zejména

Vyhlášku Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Pracovníci jsou povinni dodržovat především tato ustanovení:

- § 9 Povinnosti dodavatelů stavebních prací
- § 10 Povinnosti pracovníků
- §13 Zajištění otvorů a jam
- §14 Vertikální komunikace - žebříky
- §15 Skladování - základní ustanovení
- §16 Způsoby skladování
- §18 Zajištění inženýrských sítí
- §19 Zajištění výkopových prací
- §20 Výkopové práce
- §21 Manipulace s břemeny
- §47 Práce ve výškách a nad volnou hloubkou - základní ustanovení
- § 48 Zajištění proti pádu
- § 50 Osobní zajištění
- §51 Zajištění proti pádu předmětů a materiálu
- §52 Zajištění pod místem práce ve výšce a jeho okolí
- §57 Práce nad sebou
- §60 Přerušování práce ve výškách
- § 71 Stroje a strojní zařízení - základní ustanovení
- §72 Obsluha
- §73 Provozní podmínky strojů
- §75 Zakázané činnosti
- §92 Práce související se stavební činností - manipulace
- §99 Svařování

11. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Vybraná varianta byla vybraná jako nejvhodnější při zamezení tvorbě kongescí na stávající stykové křižovatce. Projektovaná mimoúrovňová křižovatka počítá s předpokladem vzniku rychlostní komunikace R43 a napojení přivaděče z této rychlostní komunikace ke stávající křižovatce. Vybrané řešení zajišťuje všesměrné propojení komunikací. Řešení je z navrhovaných konceptů nejvíce ekonomické. Návrhové prvky a sklony jsou dle platných norem ČSN 7361 01, ČSN 736102 a ČSN 736110. Z důvodů šetření nákladů bude zachována stávající komunikace I/43 a dojde jen k částečné demolici silnice II/386. Vybrané řešení je navrženo tak, že nedojde k výraznému zásahu do krajiny.

11.1. Pro zpracování dalších stupňů projektové dokumentace projektant doporučuje

1. V rámci zpracování VÚC rozhodnout o vhodnosti navržené varianty.
2. Zanést do územních plánů stabilizovanou trasu silnice I/ 23 včetně úrovněových křižovatek a souvisejících přeložek (stanovený koridor trasy dle zákresu do map PK chránit stavební uzávěrou).
3. Shromáždit nutné podklady a průzkumy pro další stupeň PD, a to:
 - doplňující dopravně inženýrský průzkum
 - předběžný inženýrsko geologický průzkum včetně zjištění materiálových zdrojů
 - stavebně technický průzkum objektů určených k rekonstrukci či asanaci, zejména mostních objektů
 - statické výpočty zatížitelnosti mostních objektů
 - protikorozní průzkum a průzkum vlivu bludných proudů
 - hydrologické údaje a výpočty
 - pedologický průzkum
 - dendrologický průzkum
 - hluková a exhalační studie
4. Dopracovat dokumentaci EIA
5. Zabezpečit vypracování studie pozemkových úprav.



V Brně, leden 2013

Zapsala Gabriela Valentová

12. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

12.1. Tiskoviny

ČSN 73 6101

ČSN 73 6102

ČSN 73 61 10

TP 188

TP 234

TP 170

12.2. Dokumenty z internetu a elektronické příspěvky

[1] Česká geologická služba: Mapová aplikace [online]. 2013 [cit. 2013-01-06]. Dostupné z:

[2] Rychlostní silnice R 43 v úseku Kuřim - Svitávka. In: Průvodní zpráva.

[3] MapoMat: NATURA 2000. Mapy Nature [online]. 2012 [cit. 2013-01-10]. Dostupné z:
<http://mapy.nature.cz/>

[4] Kuřim. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [cit. 2013-01-10]. Dostupné z:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Ku%C5%99im>

[5] APELTAUER, Jiří. Návrh úpravy křižovatky silnic I/43 a II/386 pomocí mikrosimulací: diplomová práce. Brno, 2001. 15 s. , 47 s. příl., 7 výkresů. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav pozemních komunikací. Vedoucí diplomové práce Ing. Martin Smělý.

[6] Česká geologická služba: Mapová aplikace [online]. 2013 [cit. 2013-01-06]. Dostupné z:
http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50zj&y=600801&x=1146669&s=1

[7] TP 170. Navrhování vozovek pozemních komunikací. Brno: Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury, 2004.

[8] Ibid.

13. SEZNAM ZKRATEK

B.p.v.	Balt po vyrovnání
PK	pozemní komunikace
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
S-JTSK	system jednotné trigonometrické sítě katastrální
TNV	těžké nákladní vozidlo
TNV _k	intenzita těžkých nákladních vozidel za den
TNV _d	intenzita těžkých nákladních vozidel za den na jeden jízdní pruh
TNV _{cd}	návrhová hodnota celkového počtu pojezdu TNV pro nejvíce zatížený pruh
TDZ	třída dopravního zatížení
VÚC	velký územní celek
v _n	návrhová rychlost

14. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Směrové řešení komunikace č. 1	26
Tabulka 2: Směrové řešení komunikace č. 2	26
Tabulka 3: Směrové řešení komunikace č. 3	27
Tabulka 4: Směrové řešení komunikace č. 4	28
Tabulka 5: Směrové řešení komunikace č. 5	28
Tabulka 6: Směrové řešení komunikace č. 6	29
Tabulka 7: Směrové řešení komunikace č. 7	29
Tabulka 8: Směrové řešení komunikace č. 8	30
Tabulka 9: Směrové řešení okružní křižovatky	30
Tabulka 10: Výškové řešení komunikace č. 1	31
Tabulka 11: Výškové řešení komunikace č. 2	31
Tabulka 12: Výškové řešení komunikace č. 3	32
Tabulka 13: Výškové řešení komunikace č. 4	32
Tabulka 14: Výškové řešení komunikace č. 5	33
Tabulka 15: Výškové řešení komunikace č. 6	33
Tabulka 16: Výškové řešení komunikace č. 7	34
Tabulka 17: Výškové řešení komunikace č. 8	34
Tabulka 18: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 1	35
Tabulka 19: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 2	35
Tabulka 20: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 3	35
Tabulka 21: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 4	36
Tabulka 22: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 5	36
Tabulka 23: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 6	36
Tabulka 24: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 7	37
Tabulka 25: Základní šířkové uspořádání komunikace č. 8	37
Tabulka 26: Umístění příkopů u komunikace č. 2	37
Tabulka 27: : Umístění příkopů u komunikace č. 3	38
Tabulka 28: Umístění příkopů u komunikace č. 4	38
Tabulka 29: Umístění příkopů u komunikace č. 5	38
Tabulka 30: Umístění příkopů u komunikace č. 6	39



Tabulka 31: Umístění příkopů u komunikace č. 7	39
Tabulka 32: Umístění příkopů u komunikace č. 8	39
Tabulka 33: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 3	40
Tabulka 34: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 4	40
Tabulka 35: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 5	40
Tabulka 36: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 6	40
Tabulka 37: Výpis osazení svodidel na komunikaci č. 7	40
Tabulka 38: Výpis mostních objektů.....	41
Tabulka 39: Přehled propustků	41
Tabulka 40: Očekávané zatížení mezi jednotlivými hlavními směry RPD1 voz/den, Zdroj: HBH Projekt	44
Tabulka 41: Zjištění návrhové hodnoty celkového počtu přejezdu TNV.....	46
Tabulka 42: Tloušťka konstrukce vozovky u jednotlivých dílčích úseků	47
Tabulka 43: Navržena konstrukce vozovky	47

15. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 3: Zjednodušená geologická mapa zájmové oblasti, Zdroj: Geology.cz.....	20
Obrázek 1: Ochranná pásma vodních zdrojů v okolí dotčené oblasti, Zdroj: VÚV TGM.....	21
Obrázek 2: Mapa NATURA 2000 s vyznačenými lokalitami, Zdroj: MapyNature.cz	23
Obrázek 4: Očekávané zatížení křižovatky v roce 2045 (RPDI), Zdroj: HBH Projekt	44



16. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 Kapacitní posouzení neřízené stykové křižovatky dle TP 188

Příloha č.2 Kapacitní posouzení okružní křižovatky dle TP 234

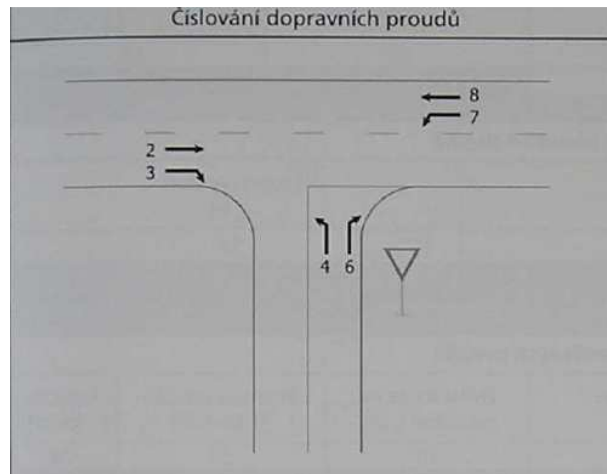
Příloha č.3 Nehodovost

Příloha č.4 Návrhové parametry

Příloha č.5 Varianty řešení

Příloha č. 1 – Kapacitní posouzení neřízené stykové křižovatky dle TP 188

Uspořádání křižovatky:



Obr.č.1

Rychlost jízdy $v_{85\%}$ na hlavní komunikaci:

$$v_{85\%} = 40 \text{ km/h}$$

Střední hodnoty kritických odstupů t_g :

$$\begin{aligned} \text{Levé odbočení z hlavní:} & \quad t_g = 3,4 + 0,021 * v_{85\%} \\ \text{Pravé odbočení z vedlejší:} & \quad t_g = 2,8 + 0,038 * v_{85\%} \end{aligned}$$

Hodnoty následných odstupů t_f :

$$\begin{aligned} \text{Levé odbočení z hlavní:} & \quad t_f = 2,6 \text{ s pro značení P4} \\ \text{Pravé odbočení z vedlejší:} & \quad t_f = 3,1 \text{ s pro značení P4} \end{aligned}$$

Součet intenzit nadřazených dopravních proudů:

$$\begin{aligned} \text{Levé odbočení z hlavní:} & \quad \text{proud 7} = I_2 + I_3 \\ \text{Pravé odbočení z vedlejší:} & \quad \text{Proud 6} = I_2 + 0,5 * I_3 \end{aligned}$$

Základní kapacita G_n :

$$G_n = \frac{3600}{t_f} \times e^{-\frac{I_H}{3600} \times (t_g - \frac{t_f}{2})} \quad (\text{pvoz/h})$$

I_H – rozhodující intenzita nadřazených proudů (pvoz/h)

Kapacita jízdního pruhu C_n :

$$C_n = G_n$$

Stupeň vytížení dopravního proudu a_v :

$$a_{v7} = \frac{I_7}{C_{n7}}$$

$$a_{v6} = \frac{I_6}{C_{n6}}$$

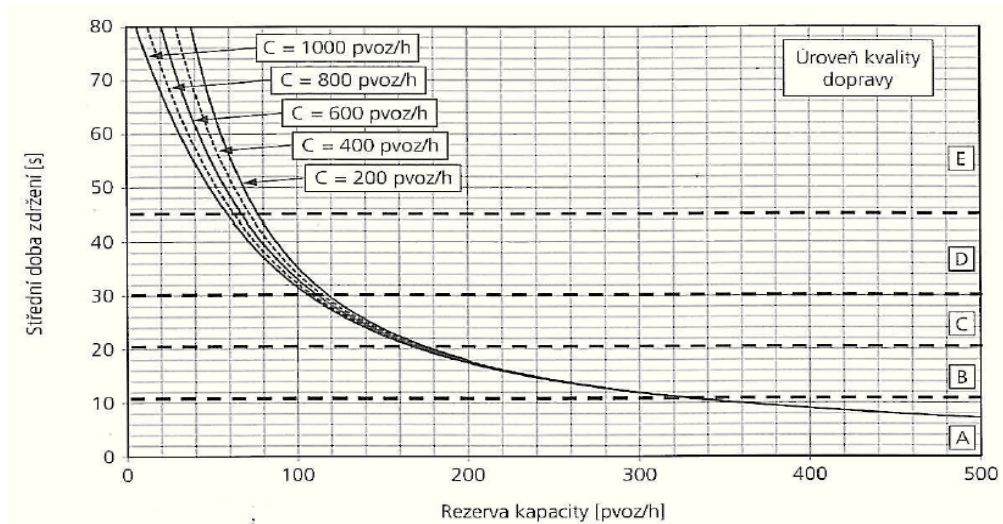
Délka fronty $N_{95\%}$:

$$N_{95\%} = \frac{3}{2} \times C_n \left(a_v - 1 + \sqrt{(1 - a_v)^2 + 3,0 \times \frac{8 \times a_v}{C_n}} \right)$$

Rezerva kapacity Rez:

$$\text{Rez} = C_n - I_n$$

Střední doba zdržení t_w :



Úroveň kvality dopravy:

Úroveň kvality dopravy		Střední doba zdržení v sekundách
Označení	Charakteristika doby zdržení	
A	Doba zdržení velmi malá	≤ 10
B	Zdržení ještě bez front	≤ 20
C	Ojediné krátké fronty	≤ 30
D	Stabilní stav s vysokými ztrátami	≤ 45
E	Nestabilní stav	> 45
F	Překročená kapacita	-1

1) UKD na stupni F je dosaženo při hodnotě stupně vytížení $av > 1$



Hodnoty kritických odstupů

Druh dopravního proudu	číslo dopravního proudu	Funkce t_g v závislosti na rychlosti jízdy na hlavní komunikaci $v_{85\%}$ (km/h)
levé odbočení z hlavní	7	4,24
Pravé odbočení z vedlejší	6	4,32

Hodnoty následných odstupů

Druh dopravního proudu	číslo dopravního proudu	t_f (s)	
		P4	P6
levé odbočení z hlavní	7	2,6	
Pravé odbočení z vedlejší	6	3,1	

Geometrické podmínky

Paprsek křižovatky	Dopravní proud	Počet pruhů	Délka pruhu l_n (m)	Samostatný pruh (ano/ne)
		1	2	3
A hlavní	1			
	2	1		
	3	0		ne
C vedlejší	4		0	
	5			
	6	1		
B hlavní	7	1	35	
	8	1		
	9			
D	10			
	11			
	12			

Dopravní zatížení

Paprsek křižovatky	dopravní proud	osobní vozidla (voz/h)	nákladní vozidla (voz/h)	nákladní soupravy (voz/h)	motocyk.(voz/h)	cyklisti (voz/h)	vozidel celkem (voz/h)	zohledněná skladba(pvoz/h)
		4	5	6	7	8	9	10
A	1							
	2	692	168	0	72	0	932	
	3	187	51	0	21	0	259	
C	4							
	5							
	6	147	18	0	9	0	174	181,2
B	7	57	10	0	4	0	71	75,2
	8	915	72	0	30	0	1017	

	9						
D	10						
	11						
	12						

Základní kapacita pruhů podřazených proudů

Dopravní proud	Intenzita dopr. Proudů I_n (pvoz/h)	Příslušný nadřazený proud I_n (voz/h)	Základní kapacita G_n (pvoz/h)
	11	12	13
1			
7	75,2	1191	523,50
6	181,2	1061,5	513,13
12			
5			
11			
4			
10			

Kapacita pruhu podřazených proudů 2. stupně

Dopravní proud	Kapacita C_n (pvoz/h)	Stupeň zařízení a_v (-)	Délka fronty $N_{95\%}$	Pravděpodobnost nevzdutí	
				$\rho_{0,n}, \rho_{0,n}^*, \rho_{0,n}^{**}$	ρ_x
	14	15	16	17	18
1					
7	523,50	0,14	3,01	0,13	
6	513,13	0,35			
12					

Kapacita pruhu podřazených proudů 3. stupně

Dopravní proud	Kapacita C_4 (pvoz/h)	Stupeň zařízení a_v (-)	Pravděpodobnost nevzdutí	
			$\rho_{0,n}$ (-)	$\rho_{z,n}$ (-)
	19	20	21	22
4				

Kapacita pruhu podřazených proudů 4. stupně

Dopravní proud	Kapacita C_n (pvoz/h)	Stupeň zařízení a_v (-)
	23	24

Posouzení úrovně kvality dopravy

Dopravní proud	Rezerva kapacity Rez (pvoz/h)	Délka fronty $N_{95\%}$ (m)	Střední doba zdržení t_w (s)	úroveň kvality dopravy UKD (-)
	29	30	31	32
1				
7	448,30	3,01	8	A
6	331,93	9,73	11	B
12				
5				
11				
4				
10				
1+(2+3), 1+2, 1+3				
7+8				
4+6				
10+11+12, 10+11, 11+12, 10+12				

Stanovená úroveň kvality dopravy na hlavní komunikaci je A.

Stanovená úroveň kvality dopravy na vedlejší komunikaci je B.

Kritický časový odstup t_g :

$$11,00 \leq b \leq 20,00 \quad t_g = 5,6 - 0,1 \cdot b \text{ (s)}$$

b...vzdálenost mezi kolizními body

Následný časový odstup t_f pro vjezd:

$$\begin{aligned} R_i < 8,00 \text{ m} & \quad t_f = 3,1 \text{ s} \\ 8,00 \leq R_i \leq 16,00 & \quad t_f = 3,6 - 0,0625 \cdot R_i \\ R_i > 16,00 \text{ m} & \quad t_f = 2,6 \text{ s} \end{aligned}$$

Kapacita výjezdu do okružní křižovatky C_i :

$$C_i = \frac{3600}{t_f} \cdot n_{e,koef} \quad (\text{voz/h})$$

Následný časový odstup t_f pro výjezd:

$$\begin{aligned} R_e < 15 & \quad t_f = 3,0 \\ 15 \leq R_e \leq 30 & \quad t_f = 3,6 - 0,04 \cdot R_e \\ R_e > 30 & \quad t_f = 2,4 \end{aligned}$$

Geometrické uspořádání

Paprsek	Název komunikace	n_k (-)	$n_{i,koef}$ (-)	$n_{e,koef}$ (-)	R_i (m)	R_e (m)	b (m)	d_p	Δ (s)
A	Blansko	1	1	1	17	20	12	-	2,1
B	Brno	1	1	1	0	17	17	-	2,1
C	Kuřim	1	1	1	19	28	12	-	2,1
D	obchvat	1	1	1	15	0	16	-	2,1

Časové odstupy

	vjezd A	vjezd B	vjezd C	vjezd D	výjezd A	výjezd B	výjezd C	výjezd D
t_g	4,40	3,90	4,40	4,00	-	-	-	-
t_f	2,60	3,10	2,60	2,66	2,80	2,92	2,48	3,00

Intenzity dopravy

Paprsek	Název komunikace	A	B	C	D	Celkem
A	Blansko	0	701	325	-	1026
B	Brno	-	0	-	-	-
C	Kuřim	221	175	0	0	396
D	obchvat	232	-	52	0	284
Celkem		453	876	377	0	1706

Kapacita vjezdu

Paprsek	Název komunikace	I_k (pvoz/h)	I_i (pvoz/h)	C_i (pvoz/h)	Rez (pvoz/h)	t_w (s)	a_v (-)	$N_{95\%}$ (m)	UKD
A	Blansko	0	1026	1385	359	11	0,74	49	B
B	Brno	453	0	828	828	-	-	-	-
C	Kuřim	933	396	487	91	25	0,81	64	C



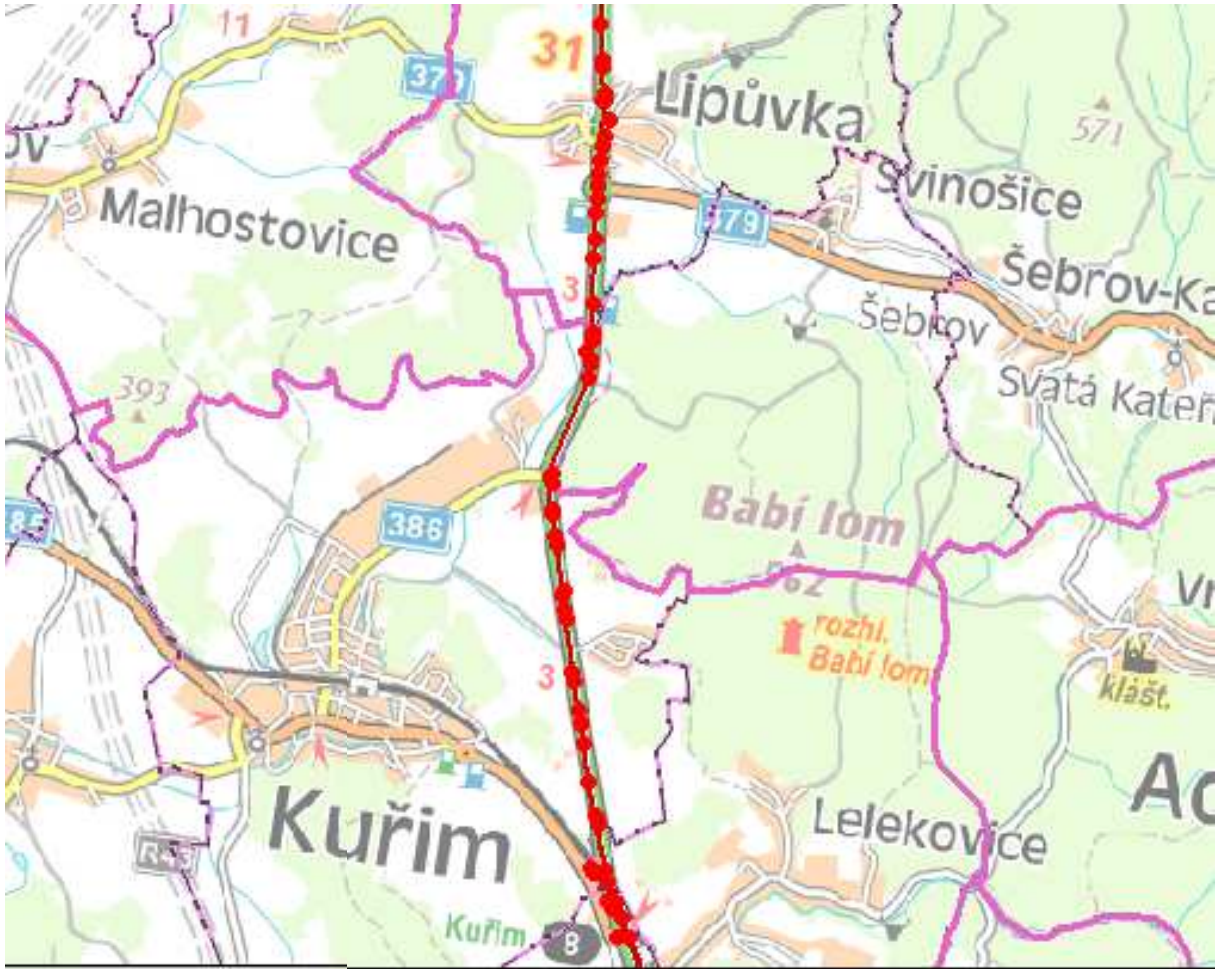
D	obchvat	1026	284	462	178	18	0,61	27	B
---	---------	------	-----	-----	-----	----	------	----	----------

Kapacita výjezdu

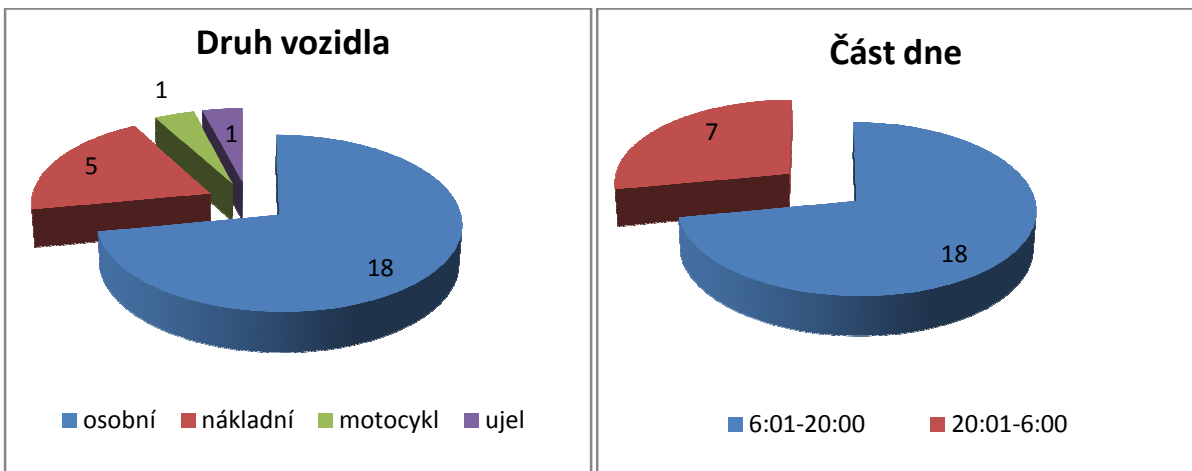
Paprsek	Název komunikace	I_e (pvoz/h)	I_{ch} (ch/h)	C_i (pvoz/h)	C_e (pvoz/h)	$a_v(-)$	Kapacita výjezdu vyhovuje
A	Lipůvka	453	-	-	1286	0,35	vyhoví
B	Brno	876	-	-	1233	0,71	vyhoví
C	Kuřim	377	-	-	1452	0,26	vyhoví
D	obchvat	-	-	-	-	-	-

Příloha č. 3 – Nehodovost

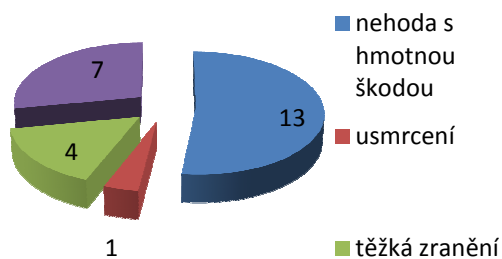
Sledované období 2007 – 2012



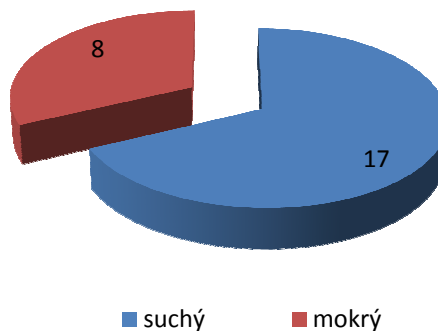
Statistika nehod:



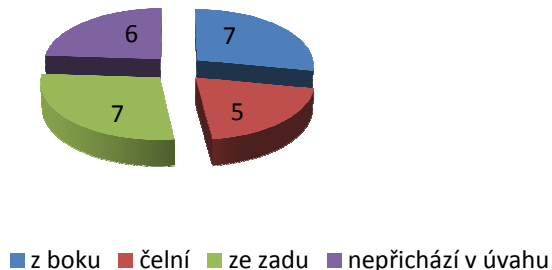
Charakter nehody



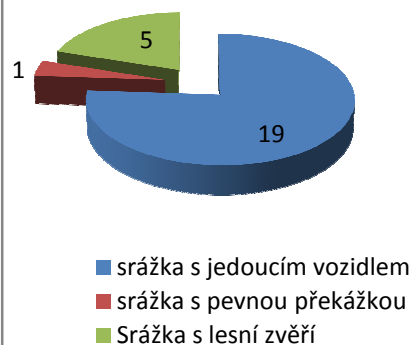
Stav povrchu vozovky



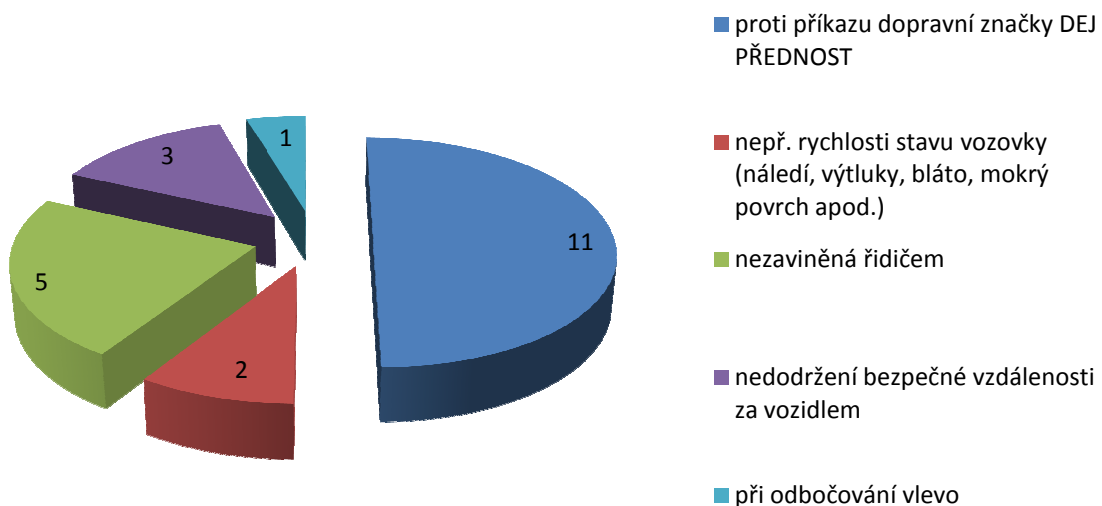
Druh srážky



Druh nehody



Hlavní příčina



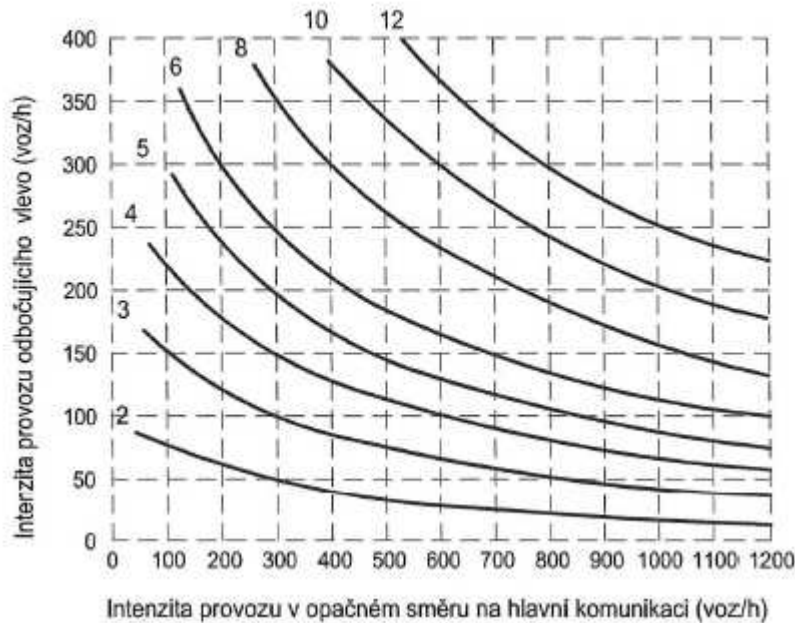
Příloha č. 4 – Návrhové parametry

Styková křižovatka

Délka čekacího úseku L_c :

$$L_c = (6 + 8 \cdot p_v) \cdot p_n = (6 + 8 \cdot \frac{14}{71}) \cdot 4 = 30,31 \text{ m} \Rightarrow 35 \text{ m}$$

Kde p_v – počet všech vozidel čekajících na odbočení udávají křivky v grafu v závislosti na intenzitě provozu



p_n – podíl počtu nákladních vozidel a autobusů z celkového počtu vozidel čekajících v řadě na odbočení

Délka zrychlovacího úseku L_a :

$$L_a = \frac{(0,75 \times v_n)^2 - v_a^2}{26 \times (a - \frac{s}{10})} = \frac{(0,75 \times 80)^2 - 50_a^2}{26 \times (1,2 - \frac{s_{2,53}}{10})} = 45 \text{ m}$$

Kde v_n – návrhová rychlost na průběžném jízdním pruhu (km/h)

v_a – rychlost na začátku zrychlovacího úseku, na konci větve mimoúrovňové křižovatky (km/h)

a – zrychlení, pro výpočet délky zrychlovacího úseku se uvažuje 102 m/s^2

s – sklon zrychlovacího pruhu

Délky připojovacích pruhů

Pro rychlost $\leq 80 \text{ km/h}$

Délka zařazovacího úseku L_z :

Tabulka 9a – Délka zařazovacího úseku L_z v m křižovatek s návrhovou rychlostí ≤ 80 km/h

Šířka připojovacího pruhu v m	Rychlost v km/h			
	50	60	70	80
3,5 (3,25)		40		50
3,0 (2,75)		30		40

Délka zařazovacího úseku pro šířky připojovacích pruhů užších než 2,75 m se určí z poměru šířky k délce 1:10.

Délka manévrovacího úseku L_m :

Tabulka 8 – Délky manévrovacích úseků L_m v m křižovatek s návrhovou rychlostí ≤ 80 km/h

Návrhová rychlost v_n v km/h	50	60	70	80
Délka manévrovacího úseku L_m v m	75	85	100	115

Délka oddělovacího úseku se navrhuje 30m.

Délky odbočovacích pruhů pro odbočení vpravo

Délka vyřazovacího úseku L_v : 55 m

Délka zpomalovacího úseku L_d :

$$L_d = \frac{(0,75 \times v_n)^2 - v_a^2}{26 \times (a - \frac{s}{10})} = \frac{(0,75 \times 70)^2 - 40^2}{26 \times (1,7 - \frac{4,19}{10})} = 35 \text{ m}$$

Kde v_n – návrhová rychlost na průběžném jízdním pruhu (km/h)

v_a – rychlost na začátku zrychlovacího úseku, na konci větve mimoúrovňové křižovatky (km/h)

a – průměrné zpomalení 1,7 m/s²

s – sklon zrychlovacího pruhu

Příloha č. 5 – Variantní řešení

Varianta č.1

Výhody – vykrytí všech směrů

Nevýhody – dva kruhové objezdy za sebou na nejvíce zatíženém směru, málo komfortní řešení

Varianta č.2

Výhody – vykrytí všech směrů, komfortní řešení

Nevýhody – na stykové křižovatce vznik velké plochy.

Varianta č.3

Výhody – zmenšení plochy

Nevýhody – zrušen odbočovací pruh na R43, nevykrytí všech směrů. Řidiči by se museli otáčet na okružní křižovatce v Lipůvce a vracet se zpět, aby mohli odbočit na R43.

