

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA DOPRAVNÍ**

*Bc. Matěj Šilhán*

**Studie obchvatu města Frýdlant**

Diplomová práce

**2021**



**K612** ..... **Ústav dopravních systémů**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Matěj Šilhán**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Studie obchvatu města Frýdlant**

Název tématu (anglicky): Study of Town Frýdlant Bypass

**Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- analyzujte stávající stav průtahu silnice I/13 přes Frýdlant,
- proved'te dopravní průzkum intenzit a zjistěte údaje o nehodovosti,
- zpracujte studii obchvatu silnice I/13, respektujte koridor pro výstavbu komunikace v územním plánu,
- prověřte a navrhňte napojení obchvatu na stávající silnici I/13,
- navrhňte úpravy stávajícího průtahu silnice I/13 ke-zvýšení bezpečnosti.



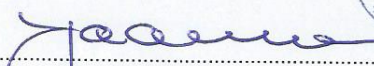
- Rozsah grafických prací: situace stávajícího stavu; situace, podélný řez a příčné řezy návrhovaného obchvatu
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic  
ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na PK  
TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Bc. Dagmar Kočárková, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2020**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **17. května 2021**

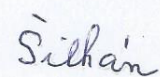
- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
- b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
Ing. Martin Jacura, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu dopravních systémů



  
doc. Ing. Pavel Hruběš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Bc. Matěj Šilhán  
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. června 2020

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce, jmenovitě panu Václavu Vlkovi z ŘSD. Obzvláště děkuji Ing. Bc. Dagmar Kočárkové, Ph.D. za odborné vedení, konzultování, podnětné připomínky a rady, které mi pomohly při zpracování diplomové práce. Také bych rád poděkoval své rodině a přátelům za pomoc při provádění dopravních průzkumů a jejich morální podporu, které se mi dostávalo v průběhu tvorby této práce a po celou dobu studia.

## **Prohlášení**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně, a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 17. května 2021

.....

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
Fakulta dopravní

## STUDIE OBCHVATU MĚSTA FRÝDLANT

Diplomová práce  
Květen 2021  
Bc. Matěj Šilhán

## **ABSTRAKT**

Předmětem diplomové práce „Studie obchvatu města Frýdlant“ je analyzovat stávající stav průtahu silnice I/13 přes město Frýdlant a provést dopravní průzkum intenzit včetně identifikace nehodovosti. Na základě poskytnutých a zjištěných dat následně vyhotovit dopravně – technickou studii respektující koridor zanesený v územním plánu. Mimo jiné je prověřeno napojení obchvatu na stávající dopravní infrastrukturu, především silnici I/13, a navržení vhodných úprav stávajícího průtahu I/13 městem Frýdlant. Řešení je zpracováno včetně posouzení vlečných křivek a rozhledových poměrů.

### **Klíčová slova:**

silnice I/13, Frýdlant, obchvat, křižovatka, dopravní průzkum, bezpečnost

## **ABSTRACT**

The master thesis „study of town's Frýdlant bypass“ aims to analyze current conditions of the I/13 road through the town of Frýdlant and carry out a traffic intensity survey including the accident identifications. On the basis of the provided and ascertained data, subsequently prepare a technical – transport study respecting the corridor made in the zoning plan. Among other things, the connection of the bypass to the existing transport infrastructure, especially the road I/13, and the proposal of suitable modifications of the existing I/13 through the town of Frýdlant were examined. The final solution includes the assessment of towing curves and viewing conditions.

### **Keywords:**

road I/13, Frýdlant, bypass, intersection, traffic survey, safety

# 1 Obsah

<b>2</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ</b>	<b>10</b>
4.1	FRÝDLANT JAKO ORP I JAKO MĚSTO	10
4.2	DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA MĚSTA FRÝDLANT	12
4.2.1	<i>Širší vztahy v území</i>	12
4.2.2	<i>Veřejná doprava</i>	14
4.2.3	<i>Cyklistická doprava</i>	14
4.3	GEOMORFOLOGICKÁ, KLIMATICKÁ, GEOLOGICKÁ A HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	15
4.3.1	<i>Geomorfologické poměry</i>	15
4.3.2	<i>Klimatické poměry</i>	16
4.3.3	<i>Geologické poměry</i>	17
4.3.4	<i>Hydrologie</i>	18
<b>5</b>	<b>NOVÉ INVESTICE DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY</b>	<b>19</b>
5.1	SOUVISEJÍCÍ INVESTICE	19
5.2	ZDŮVODNĚNÍ POTŘEBY ZÁMĚRU	21
5.3	ZÚR LIBERECKÉHO KRAJE	22
5.4	ÚZEMNÍ PLÁN	23
<b>6</b>	<b>DOPRAVNÍ PRŮZKUM</b>	<b>25</b>
6.1	PRŮZKUM INTENZIT	25
6.1.1	<i>Sběr dat</i>	26
6.1.2	<i>Zpracování dat</i>	27
6.1.3	<i>Vyhodnocení dat</i>	29
6.2	ÚDAJE O NEHODOVOSTI	32
<b>7</b>	<b>PARAMETRY NÁVRHU TRASY</b>	<b>34</b>
7.1	POPIS ZÁMĚRU	34
7.2	NÁVRHOVÉ OBDOBÍ	37
7.3	NÁVRHOVÁ KATEGORIE PK	38
7.4	NÁVRHOVÁ RYCHLOST PK	39
7.5	MINIMÁLNÍ POLOMĚR VÝŠKOVÝCH OBLOUKŮ	40
7.6	MINIMÁLNÍ POLOMĚR SMĚROVÝCH OBLOUKŮ	42

7.7	PŘECHODNICE, KLOPENÍ, SKLONOVÉ POMĚRY	43
7.8	KONSTRUKČNÍ VRSTVY VOZOVKY	45
7.9	ODVODNĚNÍ	47
7.10	TYPY KŘIŽOVATEK	48
<b>8</b>	<b>ROZBOR ZJIŠŤOVACÍHO ŘÍZENÍ</b>	<b>53</b>
8.1	BIOLOGICKÝ PRŮZKUM	53
8.1.1	<i>Závěry rámcové migrační studie</i>	53
8.2	MIGRAČNÍ OBJEKTY	54
8.3	ZÁVĚR HLUKOVÉ STUDIE	56
<b>9</b>	<b>OBJEKTY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ</b>	<b>57</b>
9.1	SO101 – SILNICE I/13 HLAVNÍ TRASA	58
9.2	SO102 – OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKA V KM 5,247	59
9.3	SO103 – PŘELOŽKA SILNICE I/13 SMĚR LIBEREC	60
9.4	SO104	61
9.4.1	<i>SO104.1 – Východní větev OK, silnice II/291</i>	61
9.4.2	<i>SO104.2 – Západní větev OK, silnice II/291</i>	62
9.5	SO105 – PŘELOŽKA SILNICE I/13 SMĚR ZAWIDÓW	62
9.6	SO106 – MÚK JIŽNÍ VĚTEV	63
9.7	SO107 – PŘELOŽKA SILNICE III/2911	63
9.8	SO108	65
9.8.1	<i>SO108.1 – Přeložka polní cesty v km 4,965</i>	65
9.8.2	<i>SO108.2 – Polní přístupová cesta vpravo km 4,900</i>	66
9.8.3	<i>SO108.3 – Přístupová komunikace k cyklostezce směr Frýdlant</i>	66
9.9	SO109 – PŘÍSTUPOVÁ KOMUNIKACE K CYKLOSTEZCE SMĚR JIZERSKÉ HORY	66
9.10	SO110 – MÚK – SEVERNÍ VĚTEV	67
9.11	SO115 – ÚPRAVA KŘIŽOVATKY V KM 3,715	67
9.12	SO150 – 153	68
9.13	OBJEKTY POLNÍCH CEST	68
<b>10</b>	<b>VLEČNÉ A OBALOVÉ KŘIVKY</b>	<b>70</b>
<b>11</b>	<b>ROZHLEDOVÉ POMĚRY</b>	<b>71</b>
<b>12</b>	<b>NÁVRH ÚPRAV STÁVAJÍCÍHO PRŮTAHU I/13</b>	<b>73</b>
<b>13</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>75</b>
<b>14</b>	<b>ZDROJE A POUŽITÁ LITERATURA</b>	<b>77</b>
<b>15</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b>	<b>80</b>



<b>16</b>	<b>SEZNAM TABULEK</b>	<b>81</b>
<b>17</b>	<b>SEZNAM GRAFŮ</b>	<b>82</b>
<b>18</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	<b>82</b>

## 2 Seznam použitých zkratek

IDOL	Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje
DZ	Dopravní značení
SDZ	Svislé dopravní značení
VDZ	Vodorovné dopravní značení
SO	Stavební objekt
ČSÚ	Český statistický úřad
CSD	Celostátní sčítání dopravy
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
ČSN	Česká technická norma
RPDI	Roční průměr denních intenzit
TNV	Těžká nákladní doprava
TP	Technické podmínky
VL	Vzorové listy
SÚS	Správa a údržba silnic
ÚP	Územní plán
CHKO	Chráněná krajinná oblast
KSSLK	Krajská správa silnice Libereckého kraje
DÚR	Dokumentace pro územní rozhodnutí
AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
ORP	Obec s rozšířenou působností
PHS	Protihluková stěna
DUN	Dešťová usazovací nádrž
PK	Pozemní komunikace
OSSPO	Osoby se sníženou schopností pohybu a orientace
VVN	Velmi vysoké napětí

# 3 Úvod

Město Frýdlant je s počtem obyvatel 7532 poměrně malé město, nicméně i takové město je tíženo zbytnou tranzitní dopravou vedenou silnicí I. třídy. Studie řeší problémový úsek silnice I. třídy, jež je průtahem města, což je velmi nevhodná situace pro předmětnou kategorii silnice. Jedná se o silnici I/13, která vede od mimoúrovňové křižovatky 17. kilometru silnice I/35 až k polským hranicím přes města Habartice na české straně a Zawidów na polské straně. I přes malý počet obyvatel a malou rozlohu, má město rozvinutou dopravní infrastrukturu, která je složena ze subsystémů dynamické a statické silniční, drážní, cyklistické, pěší, ale i veřejné včetně městské hromadné dopravy.

Na průtahu městem je provedena analýza současného stavu na základě místního šetření. Kromě toho je stávající stav analyzován z pohledu dopravně – organizačních aspektů, jimiž jsou vyhodnocení statistik nehodovosti, provedení dopravně – inženýrského průzkumu a zhodnocení variant.

V první části práce jsou rozebrána témata, která jsou stěžejní při dopravních studiích, a to jak pro vyhledávání, posouzení, tak i návrh variantních řešení. Druhá část primárně popisuje návrhové parametry, jejich odvození a následné využití při návrhu projektu. V závěru druhé části je slovní popis možných opatření pro úpravu stávajícího stavu při převedení dopravy obchvatem, jež je předmětem této studie.

Cílem práce je navrhnout řešení obchvatu vedeným v koridoru platného územního plánu, které povede k vytvoření kvalitní, plynulé, kapacitní a rychlé dopravy mezi městy severních Čech. Na základě získaných dat je proveden rámcový návrh křižovatek tak, aby byla zajištěna bezpečnost, dostatečná kapacita a plynulost provozu v daných uzlech. Vzhledem k rázu krajiny, jež spadá částečně do CHKO, je nutné, aby byla vyřešena ochrana a migrace živočichů.

Výsledkem práce jsou mimo jiné přílohy směrového a výškového vedení navrženého obchvatu, jeho napojení na stávající dopravní síť a přílohy zabývající se ověřením dopravně – technických parametrů, jako jsou vlečné křivky či rozhledové poměry.

## 4 Zájmové území

Území řešené v rámci této studie je vymezeno oblastí mezi obcemi Dětrichov, Větrov, Frýdlant, částečně i Raspenava, Krásný Les, a lze je definovat jako členitou pahorkatinu ve Frýdlantském výběžku na severním až severozápadním úpatí Jizerských hor. Povrch je charakteristický pro ploché pahorkatiny, které se svou výškovou členitostí pohybují v rozmezí 30 – 75 m. Varianta, která byla zvolena k vypracování této studie prochází necelou polovinou své délky přes CHKO Jizerské hory. Krajina, v řešeném CHKO i mimo něj, je tvořena především zemědělskou půdou, lesy a smrčínami. [13]

### 4.1 Frýdlant jako ORP i jako město

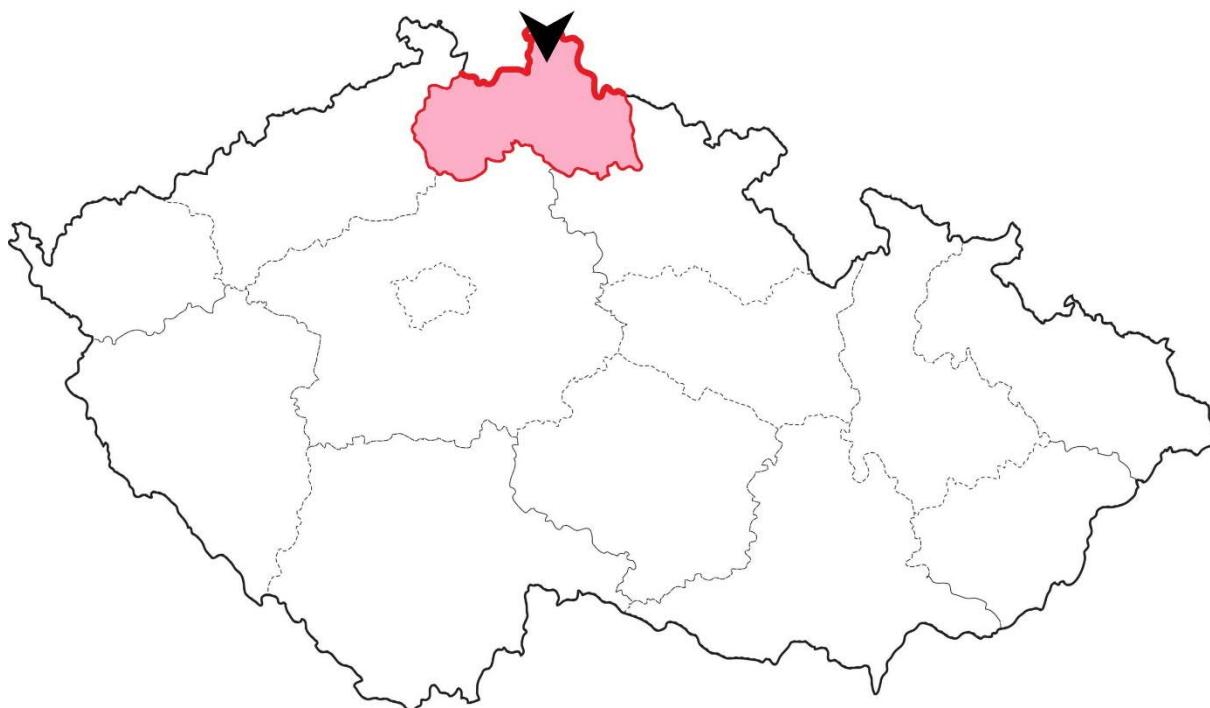
Správní obvod obce s rozšířenou působností Frýdlant se nachází v nejsevernější části Libereckého kraje v tzv. Frýdlantském výběžku, jenž je jedním ze dvou severních výběžků České republiky, viz Obrázek 1. Ze tří stran (západ, sever a východ) sdílí hranice s Polskem a na jižní straně jsou jeho sousedy správní obvody obcí s rozšířenou působností Liberec, Jablonec nad Nisou a Tanvald. Oblast Frýdlantského výběžku je zařazena do Žitavského bioregionu, který tvoří mírná pahorkatina zasahující až pod Jizerské hory, které se rozprostírají v jižní části ORP Frýdlant. Jizerské hory jsou chráněná krajinná oblast, ve které se nachází řada maloplošných přírodních rezervací a památek, jejichž hodnotu je třeba zachovávat. Pro území CHKO Jizerské hory jsou typické bučiny a rašeliniště, které jsou místem života mnoha obojživelníků. Celým správním obvodem protéká řeka Smědá, kolem které se vyskytuje mnoho vzácných a ohrožených druhů živočichů.

K roku 2019 dle ČSÚ obývalo ORP Frýdlant 24 496 obyvatel (5,5 % obyvatel Libereckého kraje) na rozloze 349 km<sup>2</sup>, se kterou je třetím největším správním obvodem Libereckého kraje, ve kterém zaujímá 11 % celkové rozlohy kraje. Z těchto údajů lze vydefinovat vztah hustoty obyvatelstva, který je 70,2 obyv./km<sup>2</sup>. Hodnotou hustoty osídlení se řadí ORP Frýdlant na poslední příčku mezi sousedy správních obvodů obcí s rozšířenou působností. Na území správního obvodu Frýdlant se nachází celkově 18 obcí, přičemž čtyři z toho jsou se statutem města (Frýdlant, Hejnice, Nové Město pod Smrkem a Raspenava). Převážnou část rozlohy správního obvodu představuje zemědělská půda s výměrou 45 % celkové rozlohy a 48 % nezemědělské půdy tvořené především lesními pozemky.

Frýdlantsko je turisticky atraktivní lokalitou hned z několika důvodů. Město Frýdlant je kulturně, ale především památkově bohaté, a tuto hodnotu si zachovává v současnosti a ve snaze zachovat památkové hodnoty vzniká na jejich podporu i mnoho investičních projektů. Druhým aspektem, resp. důvodem vzniku cestovního ruchu, je přírodní bohatství. Liberecký kraj je

krajem polí, lesů, luk, alejí starých stromů a je krajem, kde se střetává mnoho kultur. V rámci celého správního obvodu je značné množství turistických a cyklistických tras, které překračují i přes hranice do sousedního Německa a Polska.

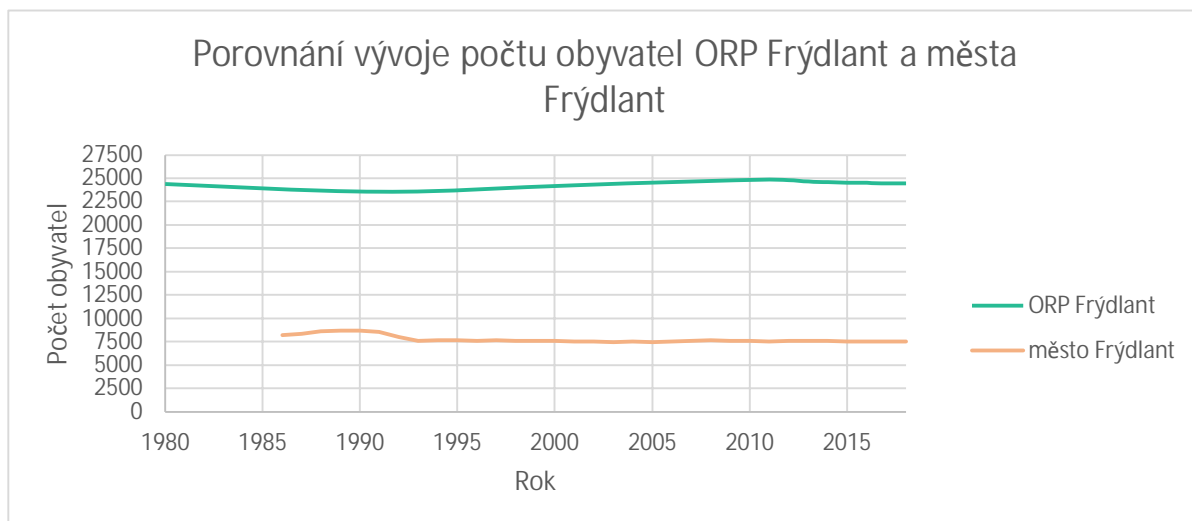
V roce 2010 Frýdlant zasáhla tisíciletá velká voda a v důsledku této povodni bylo zničeno mnoho památek. V rámci města vznikla místní organizace tzv. Poradní a setkávací centrum Frýdlant (POSEC), která řeší mimo jiné záležitosti týkající se trvalých kulturních hodnot města, ale také sociální problémy a otázky současnosti a budoucnosti města. [16][18]



Obrázek 1 – Mapa s vyznačením zájmového území

Nezaměstnanost je ve městě Frýdlant na hodnotě 12 % z důvodu nedostatečné nabídky pracovních míst, zejména pro absolventy středních škol. Velká část obyvatel musí tedy dojíždět za prací mimo domov. Vzhledem k typu okolního terénu je majoritní především silniční doprava a je tedy nutné, aby této dopravě byla přizpůsobena infrastruktura. Dle akčního plánu města Frýdlant do roku 2020 byla skladba obyvatel se vzděláním méně příznivá, než byl krajský průměr. Jako ORP Frýdlant je na tom však do nynějška nejhůře ve vzdělání v porovnání s ostatními obvody obcí s rozšířenou působností. [16]

Demograficky je znázorněn stav obyvatel v Tabulka 1, ve které je vyznačen trend vývoje počtu obyvatel. V tabulce je porovnán stav počtu obyvatel mezi ORP Frýdlant s městem Frýdlantem, ze kterého vyplývá, že se po roce 1993 počet obyvatel ve městě Frýdlant výrazně neměnil, přičemž v ORP Frýdlant je posledních 10 let trend spíše klesající.



Tabulka 1 - Demografický vývoj počtu obyvatel a porovnání trendů (zdroj: [17])

## 4.2 Dopravní infrastruktura města Frýdlant

Z hlediska silniční dopravy je silnice I/13 největší dominantou ve Frýdlantském výběžku. Tato silnice prochází přes 3 kraje od Karlovarského, přes Ústecký až do Libereckého a na její délce cca 220 km lze najít mnoho větších měst. Širší vztahy této silnice v zájmovém území jsou popsány dále v kapitole č. 4.2.1.

V rámci města Frýdlant prochází silnice I/13 centrem a jak již bylo popsáno, tak se na komunikaci nachází mnoho úrovnových křižovatek, přechodů pro chodce a takový stav je nevyhovující vzhledem k charakteru významu komunikace. Silnice vedená městem musí překonávat výškový rozdíl, který vychází z charakteru terénu, neboť celé město leží v kotlině. Významná úrovnová křižení v rámci města jsou se silnicí II/290 a II/291. Silnice II/290 je důležitou spojnicí města Frýdlant se spádovými oblastmi Hejnice, Bílý Potok a Lázně Libverda. Silnice II/291 je naopak důležitou spojnicí výhradně pro obec Nové Město pod Smrkem a napojení na silnici II/361 za hranicemi na Polské straně.

### 4.2.1 Širší vztahy v území

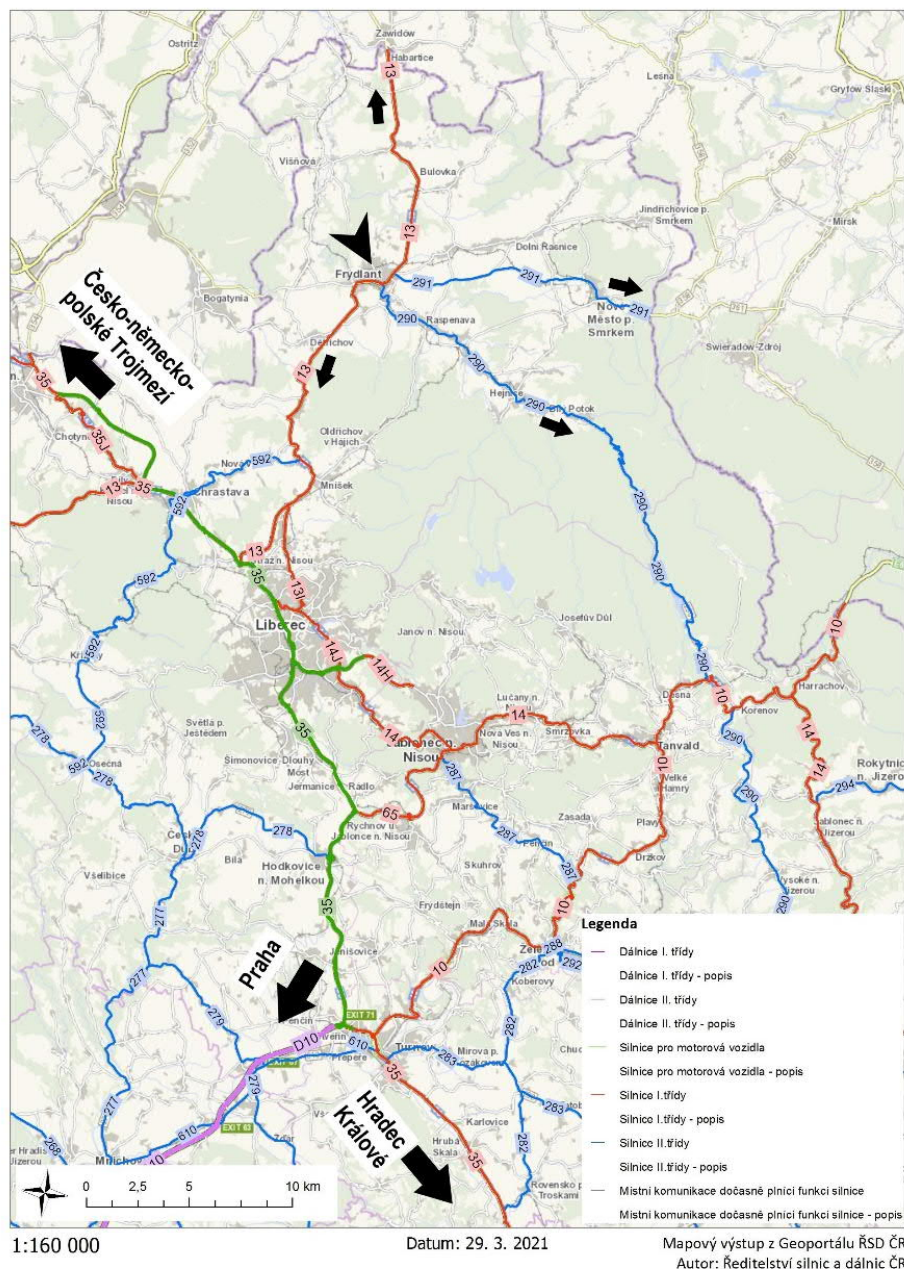
Silnice I/13 ve stávajícím režimu dopravy začíná v Karlovarském kraji, odkud vede až k česko – polským hranicím na rozhraní severočeského města Habartice a Polského Zawidowa. Směrem na jih vede I/13 přes Albrechtickou vrchovinu až do Liberce, příp. novou přeložkou zmiňovanou v kapitole č. 5.1 do Chrastavy.

Mimo tuto tepnu Frýdlantského výběžku zde figurují také silnice II/291 propojující město Frýdlant s východním česko – polským obvodem hranice území České republiky. Dále je zde významná silnice II/290, která propojuje město Frýdlant se spádovými oblastmi v okolí Hejnic. Dále pak vede přes Jizerské hory, kde je jedinou silnicí vedoucí do podkrkonošského města Desná, kde se dále napojuje na významnou silnici I/10 navázanou na silnici I/14 a poté na

silnici pro motorová vozidla I/35. Silnice I/35 je významnou komunikací celého Libereckého kraje.

Na Obrázek 2 jsou vyznačené významné směry silnic přesahující hranice kraje spolu se spádovými oblastmi, které hrají důležitou roli dopravní infrastruktury nejen Frýdlantského výběžku, ale celého Libereckého kraje.

## Silniční síť na území Libereckého kraje **ŘSD ČR** ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR



Obrázek 2 – Silniční síť zájmového území Libereckého kraje (zdroj: [19])

## 4.2.2 Veřejná doprava

V Libereckém kraji je integrovaný dopravní systém pod názvem IDOL, který má za cíl koordinaci činností spojených s fungováním veřejné dopravy v Liberci. Tarif IDOL umožňuje cestování veřejnou dopravou na jeden elektronický jízdní doklad, který zároveň platí ve všech osobních a spěšných vlacích, příměstské a městské autobusové dopravě. Integrovaný tarif je zónově-relační. Koordinátorem veřejné dopravy Libereckého kraje je KORID LK, spol. s r.o. [21]

Vzhledem k poměrně členitému terénu Libereckého kraje je veřejná doprava zastoupena především autobusovou, částečně železniční dopravou. Železniční síť je však v nevyhovujícím stavu z důvodu její kvality, rychlosti a množství spojení mezi jednotlivými městy. Libereckým krajem neprochází žádný koridor mezinárodní sítě a veškeré tratě jsou v kategorii jednokolejných, neelektrifikovaných a integrovaných. Vlakové dopravní spojení s Frýdlandem je s využitím celostátní tratě č. 037 Liberec – Jindřichovice pod Smrkem, Frýdland – Černousy. Autobusové spojení je za pomoci příměstských autobusů, kterými jsou částečně víkendové a turistické linky. [22]

Liberecký kraj ve spolupráci s KORID LK a koordinací s Německem a Polskem vytvořil projekt Interreg IV B Central Europe. Vznik tohoto projektu plyne z dosavadní kvality spojení železniční dopravou, jejíž jízdní doba odpovídá hodnotám před 70 a více lety. Projekt má za cíl vytvořit koncepci, která by stanovila priority, rozsah a způsob modernizace jednotlivých železničních tratí v regionu do roku 2030 a definovala poptávku, nabídku, zajištění služeb dopravců, objednatelů a požadovaného vozového parku. [23]

Při této studii není žádná z železničních tratí ovlivněna. Křížení s železniční tratí 037 je vždy mimoúrovňově a omezení mohou vzniknout pouze při výstavbě z důvodu zajištění bezpečnosti.

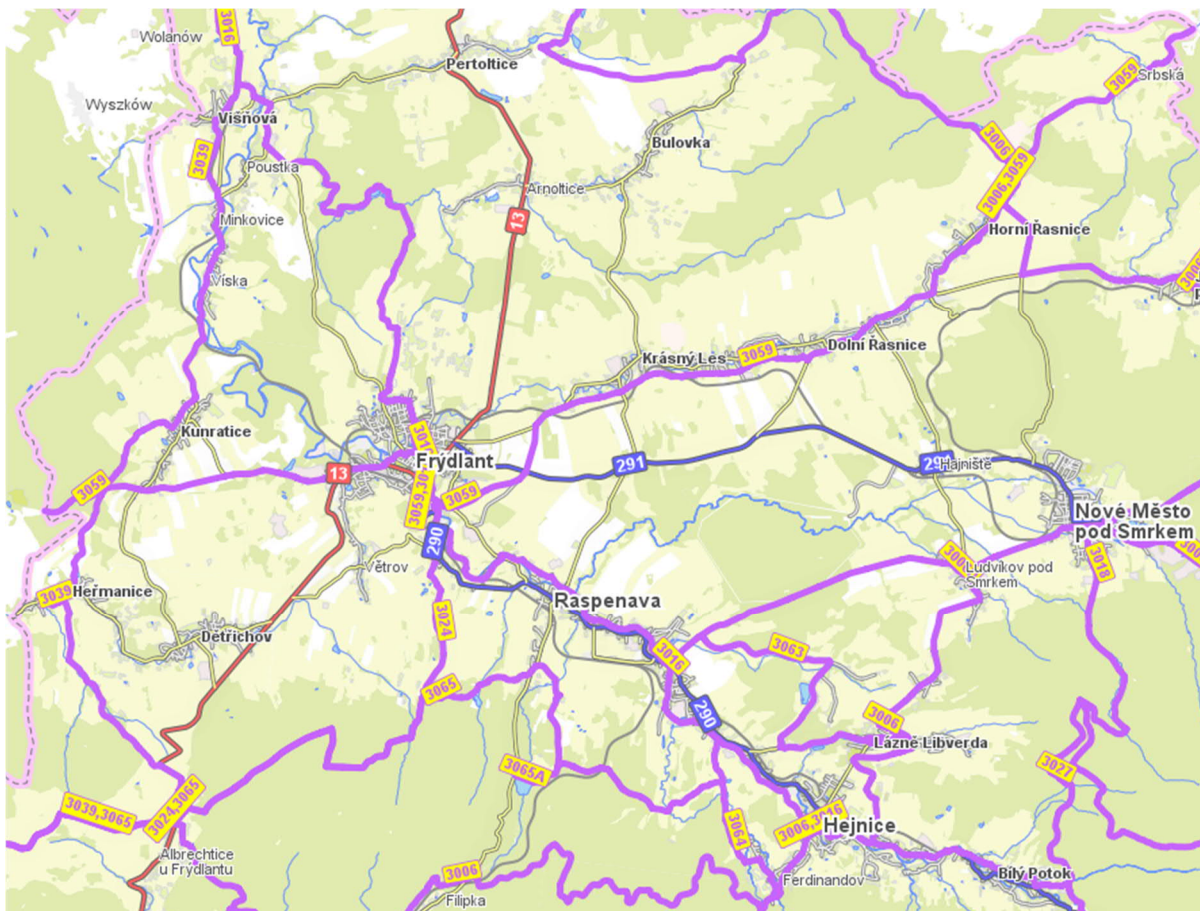
## 4.2.3 Cyklistická doprava

Krajinný ráz Libereckého kraje podmiňuje alternativní dopravu v podobě té cyklistické. Cyklistická doprava je v Libereckém kraji zastoupena především v rekreační podobě, ale postupně je snaha o dosažení přívětivé dopravní infrastruktury právě pro provoz cyklistické dopravy, příp. jiné alternativy v tomto smyslu.

Městem Frýdland procházejí dvě významné cyklotrasy, viz Obrázek 3. Cyklotrasa s označením 3016 spojuje hraniční přechod v Andělce se Smědavou. Z toho plyne i oficiální název Andělka PL/CZ – Smědava. Tato cyklotrasa není návrhem obchvatu přímo ovlivněna, a tedy není předmětem této studie. Druhou cyklotrasou je cyklotrasa s číselným označením 3059, která spojuje hraniční přechod u obce Kunratice a hraniční přechod u městyse Srbská. Na tuto



cyklotrasu se napojuje trasa s označením 3024, která je přímo ovlivněna studií obchvatu a v rámci SO109, resp. SO205 je zpracována její přeložka.



Obrázek 3 – Značené cyklotrasy v Libereckém kraji (zdroj: [24])

### 4.3 Geomorfologická, klimatická, geologická a hydrologická charakteristika

Řešený úsek silničního obchvatu spadá do katastrálních území Frýdlant, k. ú. Raspenava a k. ú. Dětrichov u Frýdlantu, které jsou součástí Libereckého kraje.

#### 4.3.1 Geomorfologické poměry

Dle geomorfologického členění reliéfu, uvedeného v publikaci „Hory a nížiny, zeměpisný lexikon ČR“, leží zájmové území v následujících geomorfologických jednotkách:

Začlenění dle geomorfologických systémů	
SYSTÉM	Hercynský
PROVINCIE	Česká vysočina
SUBPROVINCIE	Krkonoško-jesenická soustava
OBLAST	Krkonošská
CELEK	Frýdlantská pahorkatina
OKRSEK	IVA-5-1 Raspenavská pahorkatina

Tabulka 2 – Geomorfologické zařazení (zdroj: [1])

Frýdlantská pahorkatina je celek v Krkonošské podsoustavě, členitá pahorkatina ve Frýdlantském výběžku severně od Jizerských hor u hranic s Polskem. Vyznačuje se především kataklastickými biotitickými žulami rumburskými, granodiority až ortorulami svrchního proterozoika až kambria, méně z žuly krkonoško-jizerského masivu, s proniky a příkrovy čedičů a znělců. Reliéf území má typický pahorkatinný charakter s ne příliš kolmými svahy, výjimkou je údolí v okolí řeky Smědé. Nížiny jsou tvořeny především glacifluviálními štěrkopísky spolu s jílovým podkladem. Nejnižší bod na trase je v oblasti údolí řeky Smědé, 310 m.n.m. Nejvyšší místo na trase je blízko výškového bodu Nad Zátíším (427 m.n.m.) dosahující výšky 400 m.n.m. Střední výška reliéfu je 359,4 m. [1]

### 4.3.2 Klimatické poměry

Zpracovávaná studie obchvatu spadá do 3 klimatických oblastí ČR dle Quitta, který definoval charakteristiku 14 klimatologických oblastí v roce 1971. Klimatické oblasti zájmového území jsou MT2, MT7 a částečně také MT9 znázorněné na Obrázek 4. Oblast MT2 je specifická krátkým a mírným jarem, které je mírné až mírně chladnější, podzim, který je krátký, mírný a zima je dlouhá, suchá s normálním trváním sněhové pokrývky. Oblast MT7 je charakteristická normálně dlouhým létem, mírným až mírně suchým, krátkým přechodným obdobím s mírným jarem a mírně teplým podzimem a normálně dlouhou, mírně teplou, suchou až mírně suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Pro oblast MT9 je charakteristické dlouhé teplé léto, suché až mírné, krátké přechodné období s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a krátká zima, mírná a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. [2][3]



Obrázek 4 – Klimatické oblasti dle Quittovi klasifikace v zájmové území (zdroj: [3])

V následující tabulce (Tabulka 3) je definována klasifikace dle Rethlyho, která slouží pro zatřídění průměrných hodnot srážek po dané měřené období. V tomto případě se jedná o klasifikaci průměrných hodnot srážek mezi rokem 2020-2021, viz Tabulka 4.

Úhrn srážek/[Rok,období]	Slovní označení	Symbol
60	Mimořádně suchý	SSS
60-79	Velmi suchý	SS
80-89	Suchý	S
90-110	Normální	N
111-120	Vlhký	V
121-140	Velmi vlhký	VV
>140	Mimořádně vlhký	VVV

Tabulka 3 – Rethlyho klasifikace (zdroj: [4])

Období 2020-2021												
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T <sub>2020-2021</sub> (°C)	2	3	7	14	18	21	23	23	19	14	7	3
H <sub>2020-2021</sub> (mm)	91	75	79	55	79	92	105	86	68	55	73	94
R. klasifikace	N	SS	SS	SSS	SS	N	V	S	SS	SSS	SS	N

Tabulka 4 – Dlouhodobé průměrné měsíční teploty a srážky vč. klasifikace dle Rethlyho (zdroj: [4])

Z předchozích tabulek lze konstatovat, že z hlediska klimatických podmínek se jedná spíše o suchou oblast, v letních měsících jsou teploty nejvyšší, úhrn srážek zde dosahuje ročních průměrných maxim. Suché až velmi suché měsíce jsou mezi únorem a květnem, to střídají normální klimatologické poměry a měsíce koncem roku jsou již opět sušší. Průměrná roční teplota je 8,2 °C a roční průměr srážek je kolem 850 mm.

### 4.3.3 Geologické poměry

Trasa obchvatu je vedena 4 geologickými oblastmi, z nichž ani jedna není geologicky významná lokalita. V těchto geologických oblastech se objevují převážně zeminy písčité, hlinité, hlinito-písčité, jílovité, výjimečně štěrkovité. Pro podrobné informace je nutný inženýrsko-geologický průzkum prováděný umístěním několika sond v kritických, resp. zájmových staničení navrhované liniové stavby. [5]

Z výsledků předběžného geotechnického průzkumu, který prezentoval řešerši inženýrsko-geologických poměrů provedenou společností GeoTec – GS, a.s v rámci studie pro společnost VALBEK s r.o, plyne následující:

- Povrch území je převážně pokryt glacifluviálními písčitými a štěrkovitými zeminami a deluviálními štěrkovitými hlínami. Obě tyto zeminy poskytují vhodné podloží a jsou podminěčně vhodnou zeminou pro výstavbu násypových těles.

- V údolních nivách potoků Oleška a Řasnice je předpoklad výskytu málo únosných aluviálních zemin a mělce uložené podzemní vody, kterou bude nutné z podloží oddrenovat.

#### **Ložiska nerostných surovin**

V oblasti se nenachází žádné významné ložisko nerostných surovin.

#### **Poddolovaná území**

Nejbližší poddolované území se nachází 5 km jihozápadně od navrhované trasy, konkrétně ve spádové oblasti Raspenava v části Vápenný vrch. [6]

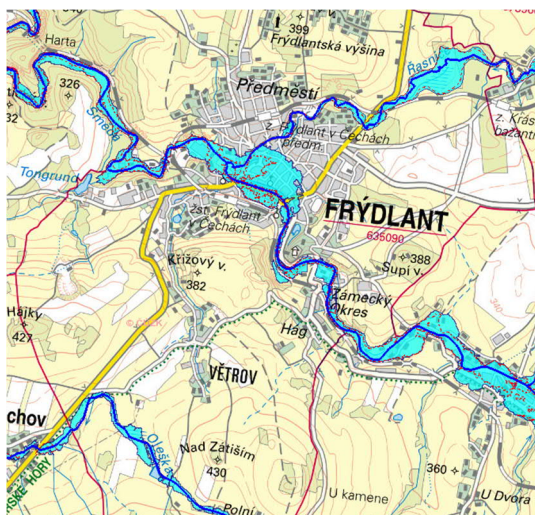
### **4.3.4 Hydrologie**

Mezi významné toky zájmového území lze považovat následující:

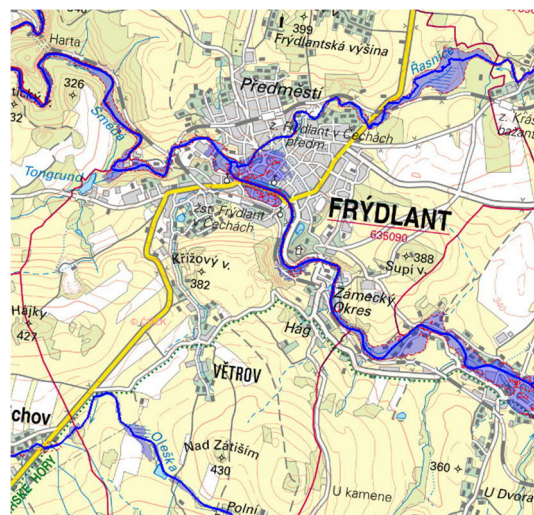
- Oleška pramení na západní straně Stržového vrchu, odkud odtéká severním směrem. Dále teče směrem k silnici III/2901 a I/13. Celý tok je vymezen v kategorii jako významný.
- Větrovský potok pramení jižně od obce Větrov pod vrcholem Nad Zátěším, odkud stéká severozápadně směrem k Frýdlantu. Zároveň tento potok podtéká pod železniční tratí 037 a silnici I/13, kde se následně vlévá do řeky Smědé. Vodní tok není vymezen v kategorii jako významný.
- Řeka Smědá pramení jako Bílá Smědá v rašeliništích mezi Smědavskou horou a Jizerou v Jizerských horách. Mimo to přitékají do řeky i další 2 toky, Černá a Hnědá Smědá, přičemž všechny 3 toky stékají na Smědavě. Jedná se o páteřní tok vodního útvaru a celý tok je vymezen v kategorii jako významný.
- Posledním tokem je Řasnice, jež pramení na úbočí vrchu Vyhlídka a teče severovýchodním směrem až k česko-polské státní hranici. Ve Frýdlantu se vlévá pravým příkopem do řeky Smědé. Jedná se o páteřní tok vodního útvaru a celý tok je vymezen v kategorii jako významný. [13]

#### **Záplavová území**

V řešené lokalitě jsou stanovena záplavová území na řece Smědé a Řasnici, viz Obrázek 6 a Obrázek 5. Pro obě řeky jsou stanovena území Q20 a Q100. To jsou území zaplavované při dvaceti a stoleté vodě. Při povodních v takových případech dosahuje hladina řek určité výšky a průtoku. [20]



Obrázek 5 – Záplavové území pro Q100 (zdroj: [20])



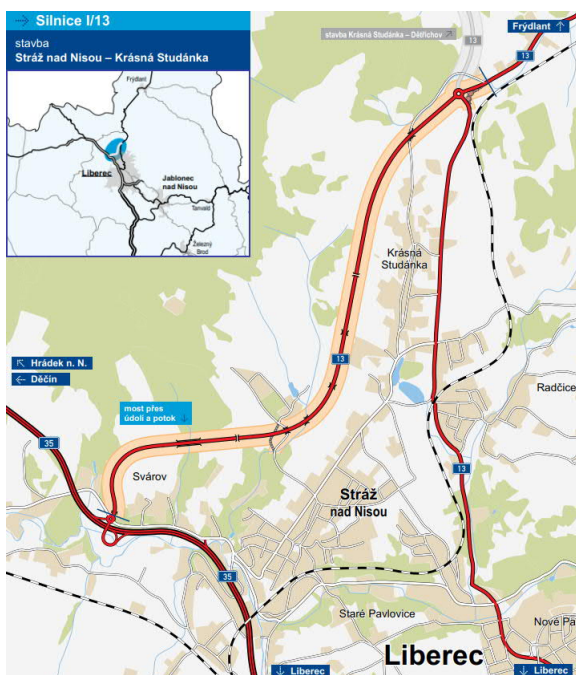
Obrázek 6 – Záplavové území pro Q20 (zdroj: [20])

Na základě záplavového území Q100 stanoveného dle Obrázek 5, bylo přistoupeno k předběžnému návrhu opevnění svahu hlavní trasy v km 0,225-0,485. Toto opevnění slouží proti erozním účinkům vody na těleso vozovky v důsledku rozlití stoleté vody (Q100). Návrh opevnění lze vidět v příloze 4.1 této dokumentace.

## 5 Nové investice dopravní infrastruktury

### 5.1 Související investice

Silnice I/13 je jedna z velmi důležitých tepen severní části Libereckého kraje a je tedy nutné, aby tato silnice vyhovovala požadavkům intenzit na této komunikaci. Z výsledků CSD mezi lety 2010 a 2016 plyne fakt, že meziročně vzroste hodnota RPDI o 2,4 % na silnici I/13 v blízkém okolí obce Frýdlant. Jedním z hlavních podnětů pro výběr zpracování této práce byly projekty prezentované na stránkách ŘSD, kde je aktuálně v přípravě stavba I/13 Krásná Studánka – Dětrichov, jež je součástí většího souboru staveb mezi městy a obcemi Stráž nad Nisou – Frýdlant – Habartice (státní hranice Česko/Polsko). Tento projekt má za cíl propojit dokončenou přeložku z roku 2013 silnice I/13 Stráž nad Nisou – Krásná Studánka (Obrázek 8) s obcí Dětrichov, viz Obrázek 7. [14]



Obrázek 8 – Dokončená stavba I/13 Stráž nad Nisou – Krásná Studánka (zdroj: [14])



Obrázek 7 – Stavba v přípravě I/13 Krásná Studánka – Děřichov (zdroj: [14])

Stavba I/13 Krásná Studánka – Děřichov by měla přinést výrazné zrychlení a zkapacitnění stěžejního řešeného úseku, který je na území povahou terénu pahorkatinou, z důvodu čehož je potřeba většího množství mostních objektů, které výrazně zvyšují celkovou cenu díla, viz Obrázek 9.

## DATA O STAVBĚ

### Hlavní trasa:

délka: 8527 m  
kategorie: S 11,5/70

### Mostní objekty:

na silnici I/13: 6  
nad silnicí I/13: 2  
délka: 1096 m

### Protihlukové stěny:

počet: 4 (celková délka: 1240 m)

### Opěrné a zárubní zdi:

počet: 1 (délka: 70 m)

### Úpravy ostatních komunikací:

počet: 13

### Přeložky inženýrských sítí:

vodohospodářské objekty: 24  
objekty elektro: 21  
přeložka plynovodu: 7

### Celkový objem zemních prací:

výkopy: 708 779 m<sup>3</sup>  
násypy: 328 210 m<sup>3</sup>

### Název stavby:

I/13 Krásná Studánka–Děřichov

### Místo stavby:

Liberecký kraj  
Mnišek u Liberce, Albrechtice u Frýdlantu, Děřichov

### Katastrální území:

Mnišek u Liberce, Albrechtice u Frýdlantu, Děřichov

### Druh stavby:

novostavba a rekonstrukce

### Objednatel:

Ředitelství silnic a dálnic ČR

### Zpracovatel DÚR:

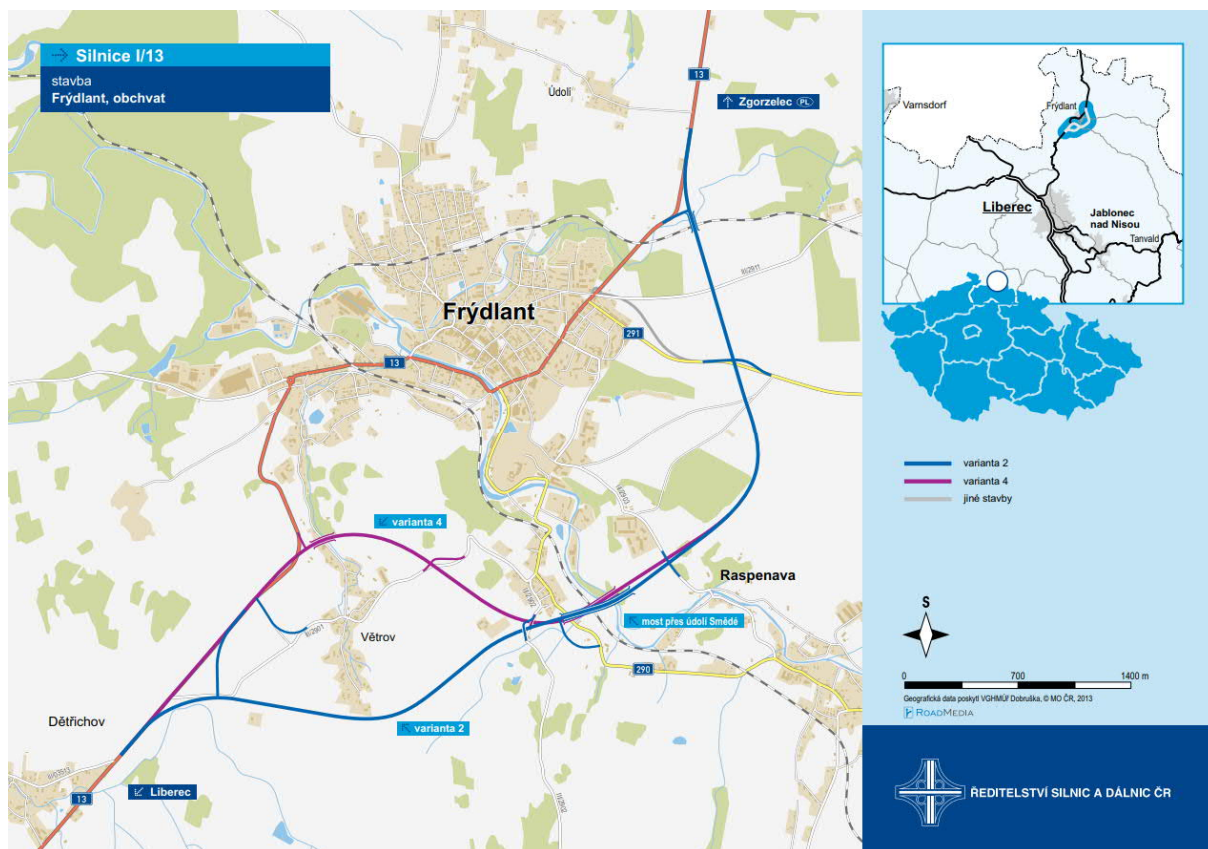
VALBEK spol. s r.o.

### Předpokládaná cena stavby:

1 269 809 000 Kč (bez DPH)

Obrázek 9 – Konkrétní data o stavbě I/13 Krásná Studánka – Děřichov (zdroj: [14])

Na úsek řešený v předchozím odstavci přímo navazuje tato studie, která byla zpracována již v roce 2014 projektovou kanceláří VALBEK spol. s r. o. Tato práce především rozšiřuje možnosti řešení obchvatu kolem obce Frýdlant. V rámci projednávání byly vybrány 2 z 4 variant, viz Obrázek 10.



Obrázek 10 – Studie silnice I/13 Frýdlant, obchvat (zdroj: [14])

Na základě projednání mezi zpracovatelem studie a dotčenými orgány bylo doporučeno dále sledovat variantu 2. Tato varianta měří 6,756 km v návrhové kategorii S9,5/70 obdobou dnešní S9,5/90, protože byla zpracována před aktualizací ČSN 73 6101 z roku 2018. Celkem je zde navrženo 5 mostních objektů o celkové délce 543 m. Veškeré křižovatky byly navrženy jako úrovně vzhledem k intenzitám provozu na dané komunikaci. Předpokládaná cena díla je 1 159 373 000 Kč, což je téměř totožná cena jako v případě stavby, viz Obrázek 9.

## 5.2 Zdůvodnění potřeby záměru

Stávající silnice I/13 propojuje oblast Liberce s Polskou republikou a Frýdlant je prostředníkem těchto dvou destinací. Svou funkcí se jedná především o vnitrostátní propojení a dopravní obslužnost oblasti Frýdlantského výběžku a blízkého okolí. Studie řeší problémový úsek vedení silnice I/13 přes město Frýdlant, ve kterém silnice tvoří mnoho úrovněových křížení. V trase se nachází mnoho přechodů pro chodce, což je situace pro silnici I. třídy značně nevyhovující. Kromě důvodu průtahu skrze město je zde také problém s tranzitní dopravou, která nemá jinou možnost než využívat tuto dopravní komunikaci.

Navržené šířkové uspořádání a charakter komunikace vytvoří kvalitní, plynulé, kapacitní a rychlé, bezpečné dopravní spojení daných aglomerací. Vybudováním obchvatu silnice I/13

by také došlo k převedení dopravy při poměrně častých povodních způsobených řekou Smědou. [13]

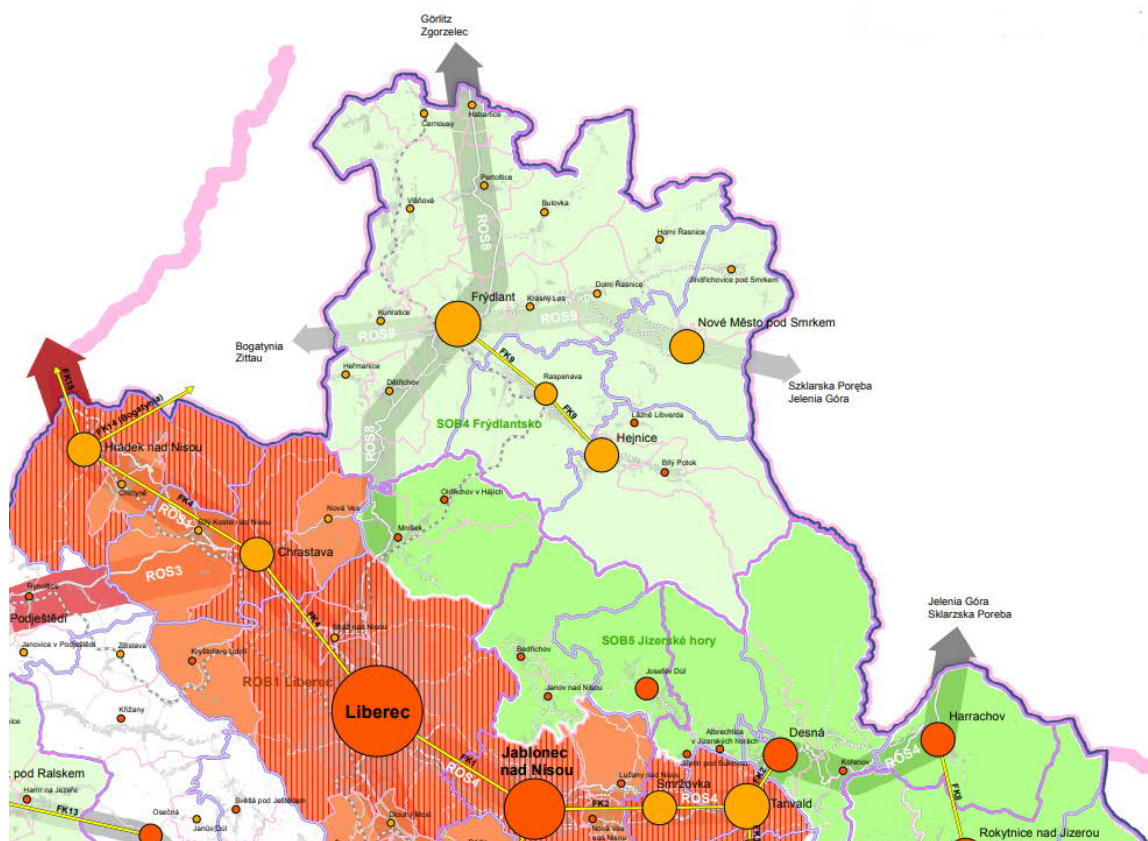
### 5.3 ZÚR Libereckého kraje

ZÚR Libereckého kraje vymezuje v rámci účelného rozvoje a posílení integrity kraje rozvojové osy nadmístního významu, do které spadá mimo jiné i rozvojová osa ROS8. ROS8 je rozvojová osa založená na existující silnici I/13 v úseku Liberec – Frýdlant – Habartice – hranice ČR/Polsko a propojuje rozvojovou oblast Liberec se sousedním státem Polsko viz Obrázek 11.

Před zdůvodněním této osy v ZÚR je nutné definovat pojem specifická oblast Frýdlantsko SOB4 v rámci Libereckého kraje. Jedná se o plošně nejrozsáhlejší a po všech stránkách problémovou oblast zahrnující obce správního obvodu ORP Frýdlant. Spádové obvody center Raspenava a Nové Město pod Smrkem mají nejhorší rozvojový potenciál v kraji. Ze všech specifických oblastí má tato oblast nejvyšší růst počtu obyvatel, nicméně ekonomický základ je slabý a dále se nerozvíjející. Původem socioekonomických problémů je nedostatek pracovních míst a růst sociálně problémových skupin obyvatel.

Zdůvodněním o vymezení ROS8 byla tedy podpora zlepšení dopravní dostupnosti specifické oblasti Frýdlantsko a posílení atraktivity území včetně oživení ekonomických aktivit specifických pro oblast Frýdlantsko, které vykazuje výrazné znaky zaostávání socioekonomického rozvoje mimo jiné i kvůli špatné dopravní infrastruktuře a dostupnosti oblasti. Dle Obrázek 11 přímo souvisí s ROS8 také ROS9, jež je osou mezi Zittau (Žitava) / Bogatynia (Bohatyně) – hranice ČR – Frýdlant – Nové Město pod Smrkem – hranice ČR – Szklarska Poreba (Sklářská Poruba) / Jelenia Góra (Jelení Hora). Tato osa sleduje koridor silnice II/291. Důvodem vzniku této osy je taktéž podpora rozvoje specifické oblasti Frýdlantsko a zvýšení její atraktivity pro cestovní ruch a na podporu socioekonomického rozvoje přilehlého saského a polského území. [15]





Obrázek 11 – Vymezení ROS8 v rámci ÚZÚ Libereckého kraje (zdroj: [15])

## 5.4 Územní plán

Mezi prioritní cíle napříč všemi pilíři dnešní moderní společnosti, pro zajištění udržitelného rozvoje území, bylo zařazeno následující:

- Ve veřejném zájmu chránit hodnoty přírodní, civilizační a kulturní,
- zachování rázu urbanistické struktury území, struktury osídlení, a především jedinečné kulturní krajiny,
- provázání ekonomických a sociálních hodnot s cílem na rozvoj v souladu s udržitelným rozvojem.

Z hlediska silniční dopravy je dle platného územního plánu nutné provázat a vyvážit jednotlivé druhy dopravy (známo jako modal-split), aby jako bezpečná, plynulá a spolehlivá podporovala dostupnost a rozvoj města. Mezi významné cíle patří dále rozvíjet dopravní vazby na vyšší centra osídlení, zejména tak v koridoru silnice I/13, zlepšovat přístupnost města ze sousedních obcí spádového obvodu ORP Frýdlant, zejména tak silnicemi II. a III. tříd. Další neméně významné cíle jsou odvádět tranzitní dopravu z centra města a mimo obytné oblasti, kdy se jedná především o zbytnou dopravu 1. stupně, tj. doprava tranzitní průjezdnou.

Dalšími z cílů rozvoje dopravy na území platného územního plánu města Frýdlant je posílení systému veřejné osobní dopravy v účelné koordinaci včetně nemotorové dopravy a rozvoj sítě koridorů pro turistickou a cykloturistickou dopravu ve smyslu propojení místních atraktivit při respektování a dodržení územních limitů.

Na Obrázek 12 lze vpravo vidět územní plán Frýdlantu, vlevo pak detail na město a plochy územních rezerv.



Obrázek 12 – Územní plán Frýdlantu s detailem (zdroj: [25])

Jedním z podkladů pro zpracování této studie byly plochy vymezené pro dopravní koridory dopravní infrastruktury, které jsou dle Obrázek 12 především jihovýchodně od města. Tyto dva koridory byly vytvořeny při aktualizaci územního plánu po představení vyhledávací studie obchvatu I/13. Rozdíl těchto dvou koridorů je především v odlišných variantách, které byly navrženy. Jedna varianta měla za cíl převést dopravu napříč obcí Větrov (na obrázku je obec Větrov jižně od města Frýdlant) severním koridorem. Druhá varianta převáděla dopravu přes jih obce Větrov, obdobně je řešeno i touto studií. V rámci platného územního plánu jsou vymezeny i koridory pro severní přeložku silnice III/03510, resp. III/03511, které by byly napojeny přímo na přeložku I/13 západně od města Frýdlant. Řešení přeložky I/13 na západ od města je zpracováno v rámci koordinační situací, příloha č. 2.7 této dokumentace. Územní

rezerva pro koridor této dopravní stavby je z důvodu zamýšlené průmyslové zóny – západ, jež je také součástí ÚP.

## 6 Dopravní průzkum

Na úvod této kapitoly by autor rád poukázal na fakt, že byla práce zpracovávána v době pandemie způsobené virovým onemocněním, známým pod pojmem CoViD-19. Tento fakt měl přímý vliv na výsledky zjištěné při provedeném průzkumu intenzit, bude podrobněji rozebráno v podkapitolách.

Dalším limitujícím faktorem při zpracování průzkumu byla kompletní uzavírka silnice III/2904, která je významnou komunikací pro spojení širšího okolí města Liberec s obcemi Hejnice, Raspenava a Lázně Libverda. Silnice I/13 a silnice II/2901, dále II/290 byly využívány jako objízdné trasy a lze tedy předpokládat, že intenzity naměřené na těchto komunikacích budou přímo ovlivněny.

### 6.1 Průzkum intenzit

Dopravní průzkum byl proveden podzimní páteční den v měsíci říjen roku 2020 (23. 10. 2020) v dopoledních hodinách 7:00 – 9:00 a odpoledních hodinách 15:00 – 17:00 v souladu s TP189 II. vydání. Cílem průzkumu bylo sčítání vozidel v profilu za daný časový interval, z čehož je poté vyhodnocen roční průměr denních intenzit (dále jen RPDI), padesátirázová hodinová intenzita dopravy nebo například denní intenzita dopravy v den průzkumu aj. [26]

Na Obrázek 13 jsou vyznačena místa, na kterých byl prováděn profilový průzkum intenzit.

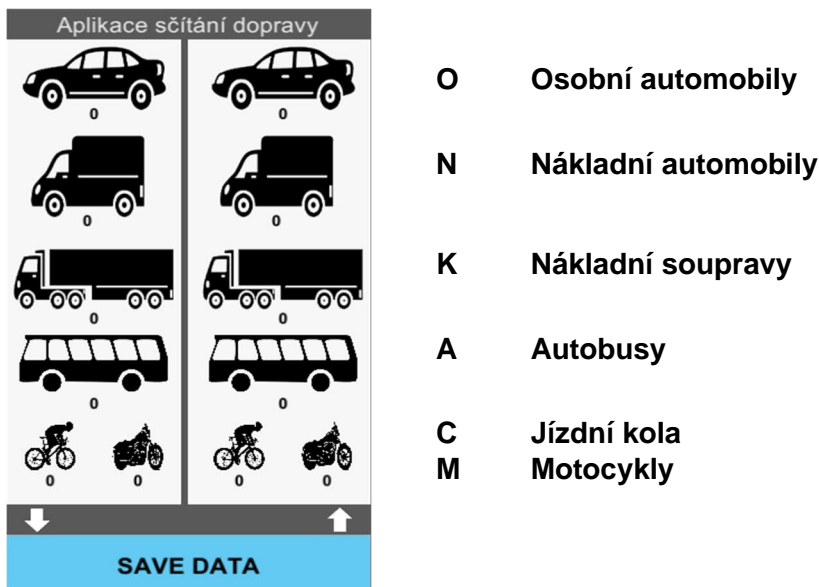


Obrázek 13 – Stanoviště profilového měření v souladu s přílohou 7

Místa byla zvolena s ohledem na objízdnu trasu tak, aby zkresení bylo v co největší míře potlačeno. Dle výsledků toho však nebylo dosaženo.

### 6.1.1 Sběr dat

Pro provedení průzkumu byl zvolen kombinovaný způsob měření. Tím je myšleno, že byl prováděn osobou přítomnou v daném profilu v daný časový interval ve smyslu ručního sčítání, nicméně pro zápis nebyl použit běžný papír, ale aplikace (viz Obrázek 14) vytvořená za účelem tohoto sčítání. Aplikace byla vytvořena na ústavu K616 ČVUT Fakulty dopravní v rámci předmětu počítačová grafika a virtuální realita v programu Unity Hub. Jak lze na Obrázek 14 vidět, tak zaznamenávala všechny druhy vozidel definované dle TP 189 v obou směrech.



Obrázek 14 – Vlastní aplikace sčítání dopravy na telefon

## 6.1.2 Zpracování dat

Po úspěšném sběru dat bylo přistoupeno k jejich vyhodnocení v souladu s TP189 a TP225. Pro zhotovení vývojového diagramu byla nutná znalost RPDI. Výpočet  $RPDI_x$  se provedl na základě následujícího vzorce dle TP189:

$$RPDI_x = I_m \cdot k_{m,d} \cdot k_{d,t} \cdot k_{t,RPDI}$$

Kde:

$RPDI_x$	odhad RPDI z výsledků krátkodobého průzkumu pro každý druh vozidla x
$I_m$	intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz/doba průzkumu]
$k_{m,d}$	přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy v den průzkumu [-]
$k_{d,t}$	přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit [-]
$k_{t,RPDI}$	přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy na roční průměr denních intenzit [-]

Výsledná hodnota ročního průměru denních intenzit dopravy pro vozidla celkem se poté určila jako suma RPDI jednotlivých vozidel x:

$$RPDI = \sum_x RPDI_x$$

Zbylé vyhodnocené charakteristiky provozu jsou předmětem samostatné přílohy této zprávy, jedná se o přílohu č. 7. Je však důležité zmínit, že v příloze č. 7 jsou protokoly o vyhodnocení odhadu denních a hodinových intenzit motorové dopravy dle TP189, ve kterých jsou hodnoty

intenzit  $I_m$  z provedeného měření. Součástí této přílohy je také protokol o prognóze dopravy metodou jednotného součinitele vývoje dle TP225, pro které byla již využita data z CSD provedeného v roce 2016. K tomuto kroku bylo přistoupeno na základě porovnání hodnot RPDI naměřených z provedeného průzkumu a z CSD2016, kde byl rozdíl naměřených hodnot příliš markantní viz kapitola 6.1.3.

Dle TP225 byla provedena prognóza dopravy dle metodiky jednotného součinitele vývoje, který spočívá ve zjednodušení předpokladu stejného vývoje intenzit dopravy na všech komunikacích stejného typu v celém vymezeném území. Tato metodika funguje však pouze pro stávající síť komunikací, kde ve výhledovém roce nedojde ke změnám s podstatným vlivem na intenzitu dopravy. Tyto změny mohou být vyvolané například změnou atraktivity posuzované lokality nebo změnou uspořádání navazující komunikační sítě. Oba tyto aspekty jsou porušeny vzhledem k povaze projektové dokumentace studie. Pro případ nové komunikace lze použít metodu jednotného součinitele vývoje pouze v jednoduchých případech, kterým tento případ není z důvodu mnoha různých křížení se stávající dopravní infrastrukturou jak hospodářskou, tak i rekreační. Z důvodu výše zmíněného o velkých odchylkách mezi naměřenou, resp. zpracovanou hodnotou RPDI a hodnotou RPDI dle CSD2016, byly použity platné hodnoty z celostátního sčítání.

Výpočet výhledové intenzity byl proveden jako násobek výchozí intenzity dopravy a koeficientu prognózy intenzit dopravy. Výpočet byl proveden samostatně pro 3 základní skupiny vozidel (viz Tabulka 5) dle obecného vzorce:

$$I_{vi} = I_{0i} \cdot k_{pi}$$

Kde:

$I_{vi}$	výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel	[voz/den], [voz/hod]
$I_{0i}$	výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel	[voz/den], [voz/hod]
$k_{pi}$	koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel	[-]

Skupina vozidel	Druhy vozidel
<b>A – Osobní vozidla</b>	O – Osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy M – Jednostopá motorová vozidla
<b>B – Lehká nákladní vozidla</b>	LN – Lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy
<b>C – Těžká vozidla</b>	SN – Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) bez přívěsů SNP – Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10 t) s přívěsy TN – Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) bez přívěsů TNP – Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10 t) s přívěsy NSN – Návěsové soupravy nákladních vozidel A – Autobusy AK – Autobusy kloubové TR – Traktory bez přívěsů TRP – Traktory s přívěsy

Tabulka 5 – Tabulka se základními skupinami vozidel pro prognózu dopravy (zdroj: [27])

Výhledová intenzita je poté výsledkem sumy dílčích hodnot výhledových intenzit dopravy pro jednotlivé základní skupiny vozidel dle vzorce:

$$I_v = \sum_{i=L,T} I_{vi}$$

Důležitým předpokladem pro výpočet prognózy dopravy je výhledový časový horizont, pro který je daný projekt navrhován. V tomto případě se vycházelo z roku 2016, kdy byl proveden průzkum dle CSD a výhledový rok byl zvolen 2045. Zde vzniká otázka, proč nebylo vycházeno z CSD2020, které časově odpovídá standardnímu pětiletému cyklu (rok 2015 byl zpožděn kvůli změně dosazení ministrů dopravy). Důvodem je opět pandemie CoViD-19, která znemožnila svými protipandemickými opatřeními provést celé celostátní sčítání, které muselo být rozděleno na 2 části. První část byla provedena v roce 2020 a druhá v roce 2021.

Pro zpracování protokolu bylo nutné doplnit koeficienty vývoje mezioblastních vztahů, se kterými pracuje vzorec pro výpočet výhledové intenzity. Tyto koeficienty jsou ovlivněné dle sídla umístění na základě počtu obyvatel, dále je rozlišeno, zda se jedná o rozvojovou oblast či nikoliv a v neposlední řadě je koeficient vybrán na základě délky cesty z krajského města. Pro každý kraj je vytvořena soustava 9 tabulek pro 3 kategorie délky cest a 3 kategorie vozidel. [26][27]

### 6.1.3 Vyhodnocení dat

Jak již bylo zmíněno, tak vzhledem k pandemii CoViD-19 byl předpoklad, že hodnoty naměřených vozidel v průběhu průzkumu budou zkreslené, jelikož dopravní proudy celostátně poklesly především z důvodu přenesení práce do místa bydliště. Mimo pandemii byly výsledky ovlivněny také dočasnou uzavírkou silnice III/2904.

Tabulka 6 přehledně znázorňuje výsledky průzkumu provedeného na daných stanovištích.

Porovnání RPDI	RPDI dle průzkumu	RPDI dle CSD 2010	RPDI dle CSD 2016	Rozdíl CSD 2010/2016	Rozdíl průzkumu oproti CSD 2016
	[voz/den]	[voz/den]	[voz/den]	[%]	[%]
Stanoviště "ČSPH ČS SILKOM"	4801	4759	5168	8,59	-7,10
Stanoviště "U Hágu"	3109	2250	2132	-5,24	45,83
Stanoviště "RC letiště Frýdlant"	4119	2233	2846	27,45	44,73
Stanoviště "k vile Adalberta Plumerta"	2721	2877	3624	25,96	-24,92

Tabulka 6 – Tabulka s porovnáním RPDI a jejich procentuální rozdíl

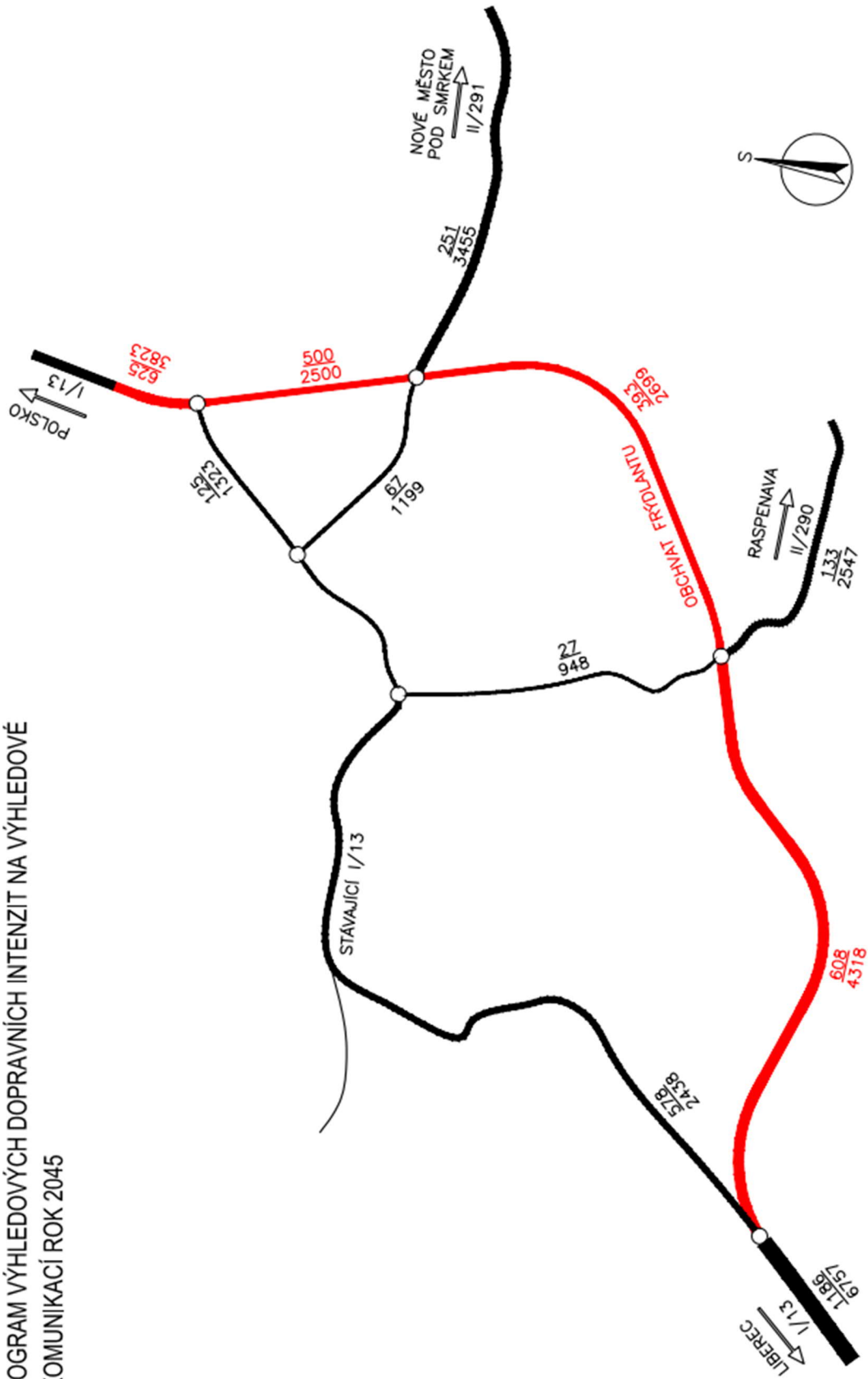
Porovnáním hodnot s výsledky CSD z roku 2016 jsou dle předpokladů velmi odlišné na stanovištích „U Hágu“ (sil. II/290) obdobně i na stanovišti „RC letiště Frýdlant“ (sil. II/291). Na těchto stanovištích byl nárůst dopravy o téměř 50 %. V tabulce je také srovnání CSD prováděného v roce 2010 s rokem 2016, kde se hodnoty nárůstu nebo poklesu vytížení jednotlivých komunikací vůbec neshodují s výsledky naměřenými vlastním průzkumem.

Největší rozdíl je na stanovišti „U Hágu“, kde rozdíl mezi CSD byl -5,24 %, ale měřením byl zjištěn nárůst o 46 % oproti CSD2016, což je velmi nepravděpodobné vzhledem k podobnému časovému horizontu a žádným významným změnám v dopravní infrastruktuře, které by přímo vyvolaly tuto změnu.

Po vyhodnocení bylo rozhodnuto k přistoupení využití dat z CSD2016 pro přerozdělení dopravy na stávající silniční infrastrukturu a pozemní komunikaci nového obchvatu. Toto přerozdělení nebylo modelováno autorem, ale projekční kanceláří VALBEK s r.o. Tato společnost vypracovala studii dle kapitoly 5.1 v roce 2014, ve které provedla odborný odhad přerozdělení dopravy mezi stávající silnicí a obchvatem. Na základě podkladů, ve kterých byl proveden kartogram výhledových intenzit vycházejících z dat CSD2010, bylo provedeno stejné poměrové přerozdělení, nicméně byla využita data z CSD2016. Výsledkem tohoto přerozdělení je kartogram výhledových dopravních intenzit na výhledové síti komunikací v okolí města Frýdlant na rok 2045, viz Obrázek 15.



KARTOGRAM VÝHLEDOVÝCH DOPRAVNÍCH INTENZIT NA VÝHLEDOVÉ  
SÍTI KOMUNIKACÍ ROK 2045



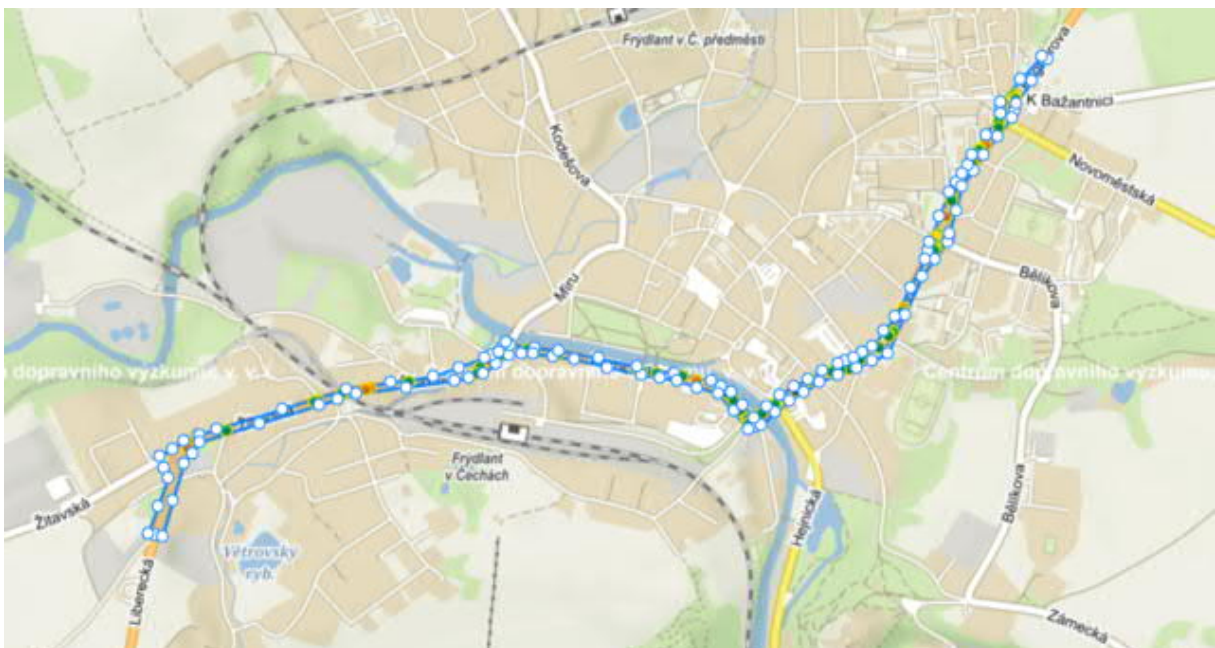
XXXX TĚŽKÁ VOZIDLA/24 hod V OBOU SMĚRECH  
YYYY VŠECHNA VOZIDLA/24 hod V OBOU SMĚRECH

Obrázek 15 – Kartogram výhledových dopravních intenzit na rok 2045

## 6.2 Údaje o nehodovosti

Analýza nehodovosti je důležitou součástí dopravních řešení z hlediska posuzování variant, bezpečnosti či návrhů. V tomto případě byla provedena analýza stávajícího průtahu silnice I/13 městem Frýdlant za účelem nastínění situace o nehodovosti v případě vedení silnice I. třídy městem. Analýza byla provedena mezi rokem 2009 – 2021 z důvodu navýšení hranice hmotné škody z 50 tis. Kč na 100 tis. Kč v roce 2009. Pro definitivní rozhodnutí při místních úpravách úseků silnic nebo křižovatek je však nutné sledovat předmětnou lokalitu delší časový horizont, aby bylo možné identifikovat konfliktní a krizové situace, tzv. skoronehody.

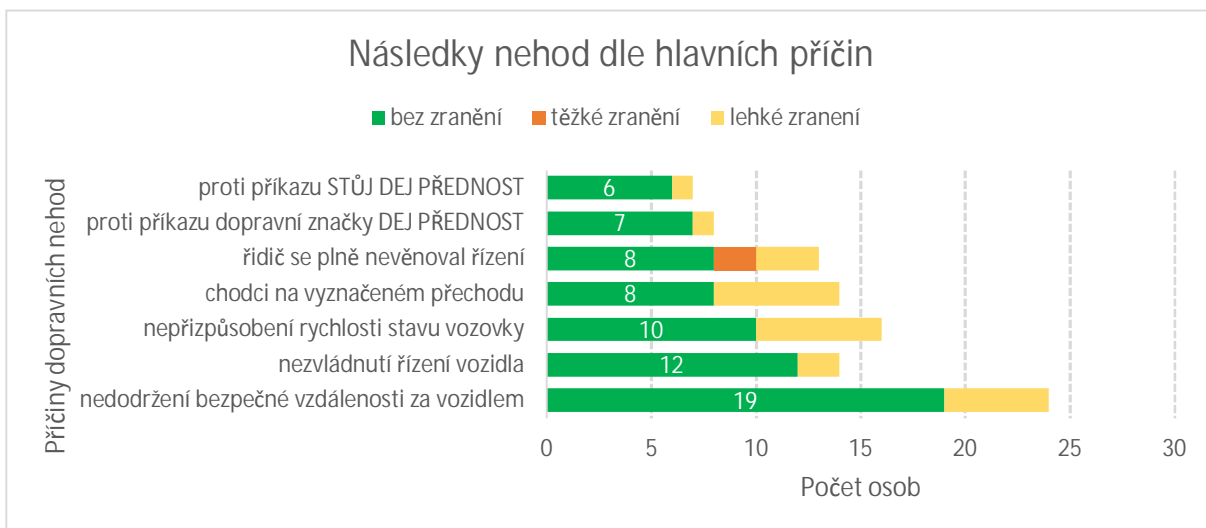
Na Obrázek 16 je patrný předmětný úsek sledované komunikace, začátek a konec úseku byl stanoven k dopravnímu značení udávající obec.



Obrázek 16 – Sledovaná oblast analýzy nehodovosti (zdroj: [28])

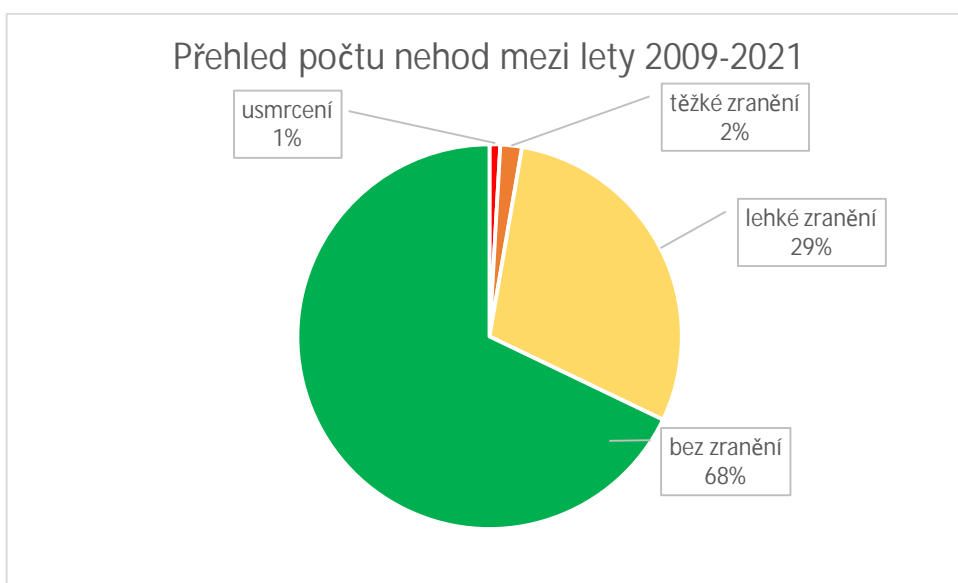
Na Obrázek 16 přímo navazují Graf 1 a Graf 2. Zdrojem dat těchto grafů bylo automatické vygenerování na základě předchozí mapy z webové aplikace dopravní nehody v ČR, jež je náhradou za jednotnou dopravní vektorovou mapu. Data jsou zdrojem evidence policie ČR na portálu, spravovaným ministerstvem dopravy v rámci geografických informačních systémů.

Graf 1 přehledně znázorňuje počet a následky na zdraví osob na druhu nehod z hlediska hlavních příčin. Nejvíce nehod se stalo z příčiny definované jako nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem, kde celkový počet dosahuje skoro 25 osob. Ve většině případů se jednalo o nehodu bez zranění, případně o lehké zranění.



Graf 1 - Přehledný graf následků nehod dle hlavních příčin

Graf 2 je přehledem počtu nehod ve sledovaném období mezi lety 2009 – 2021. Z tabulky plyne, že s celkovým procentuálním zastoupením 68 % byly nehody bez následků na zdraví. K usmrcení došlo pouze v 1 % případech, jednalo se o 1 nehodu nezaviněnou řidičem, ale o podnapilou osobu na vozovce.



Graf 2 - Přehledný graf počtu nehod od roku 2009 do 2021

Z výsledků lze usoudit, že vzhledem k malým rychlostem dosahovaným v intravilánu nedochází příliš k nehodám s následky na zdraví, ale pouze s hmotnými škodami. Dle grafu identifikujícího hlavní příčiny lze vysledovat jev, pro který je příhodné anglické slovo *tailgating*, což je v překladu nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem jedoucím téže směrem.

# 7 Parametry návrhu trasy

Při zpracování návrhu trasy tohoto projektu byly využity platné normy a technické podmínky, které definují mezní hodnoty každé liniové stavby. Dokumenty nejsou právní normou, takže jejich využití nemusí být vždy rozhodující, nicméně tento návrh plně respektuje dané normativy. Využito bylo přitom ČSN 73 6101, ČSN 73 6102, ČSN 73 6110, ČSN 73 6133, ČSN 73 6201 a z platných TP to byly TP135, TP170 a TP179. Návrhové prvky uváděné v normách jsou udávány v nejnižších, doporučených nebo nejvyšších přípustných hodnotách. Při návrhu silnice mají být nejnižší hodnoty přiměřeně zvyšovány (např. poloměry oblouků, rozhledové poměry) nebo nejvyšší hodnoty snižovány (příkladně podélné sklony) tak, aby účelně zajišťovaly co nejlepší provozní podmínky s přihlédnutím k ekonomickým a stavebním možnostem.

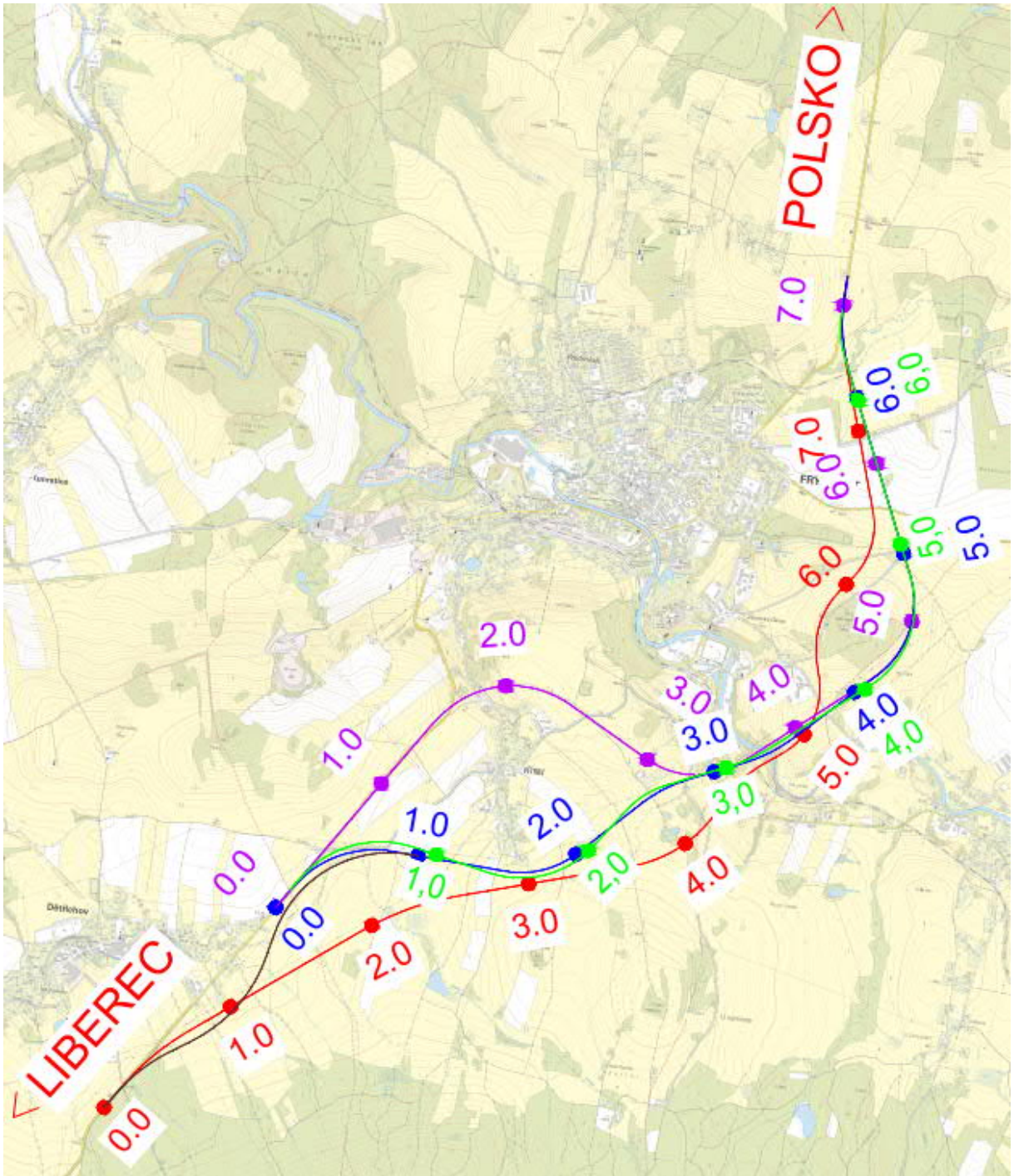
Při návrhu doplňkových polních cest, které přímo souvisejí se studií, bylo využito ČSN 73 6109, která definuje návrhové parametry pro polní a lesní cesty.

## 7.1 Popis záměru

Studie byla již zpracována ve 4 variantách společností VALBEK s r.o. Varianty vycházejí ze studií, jejichž počátek se datuje k roku 1998, kdy vznikly první zmínky, resp. návrhy na řešení dopravy obchvatem silnice I/13 okolo města Frýdlant. Obrázek 17 – Varianty studie obchvatu zpracované dle Valbek s r.o. (zdroj: [33]) popisuje 4 varianty, které byly v průběhu let navrženy a projednávány. Jedná se o 4 osy silnice, které tvoří jihovýchodní tangenty kolem města Frýdlant. Severní tangenty nebyly vůbec uvažované z důvodu limitu přírody nadregionálním biocentrem, které lze shlédnout v samostatné příloze č. 1 této práce.

Při návrhu trasy byl využit podklad studie zpracovaný společností Valbek, kterou autor získal od ŘSD. Podklad byl využit především k osovému návrhu, jež byl ale upraven dle aktualizované a platné legislativy. Dále bylo částečně převzato výškové vedení, které bylo také upraveno dle platné legislativy a částečně přepracováno vhodnějším výškovým řešením. Křižovatky v původní studii nebyly řešeny, nicméně v této práci byly rámcově navrženy s ohledem na výhledové intenzity a směry toku vozidel. Původní návrh byl projektován dle ČSN 73 6101 z roku 2004, jež byla nahrazena novou normou v roce 2018. Tato změna se projevila především na parametrech směrových oblouků, které jsou nedílnou součástí půdorysného průmětu směrového řešení, výškových obloučích v podélném profilu a způsobu klopení vozovky na přechodnici, resp. ve vzešupnici. Návrh respektuje limit koridoru liniové stavby z ÚP, nicméně trasa je vedena novou osou odlišnou od té původně navrhované. Na Obrázek 17 jsou varianty odlišené barevně, přičemž varianta **červená** byla vytvořena v rámci

studie v roce 2002, ale z důvodu přílišného zásahu do CHKO Jizerské hory nebyla zvolena. Tato varianta byla navíc finančně nákladnější z důvodu větší délky mostu pro přemostění údolí řeky Smědé v km cca 4,5. Varianty **fialová** a **modrá** jsou varianty studie z roku 2014. Rozdílem těchto dvou variant je především vedení kolem obce Větrov. Fialová varianta je severním obchvatem obce Větrov, kdežto modrá varianta je obchvatem jižním. Zde se střetává problematika ochrany životního prostředí a ochrany urbanizace ve smyslu bariérového efektu, škodlivin a životní úrovně. Poslední variantou byla varianta **hnědá**, která pouze upravovala začátek napojení na silnici I/13 odkloněním od **modré** varianty.



Obrázek 17 – Varianty studie obchvatu zpracované dle Valbek s r.o. (zdroj: [33])

Na základě vyjádření odboru stavebního úřadu a životního prostředí městského úřadu Frýdlant bylo z hlediska zásad územního plánování jednoznačně podpořena varianta **modrá** patrná z Obrázek 17. Tato varianta byla na základě vyjádření úřadu také rozpracována v této studii do větší podrobnosti. Hlavními důvody pro přiklonění k této variantě byly:

- Účel obchvatu má plnit ochranu města před průjezdní dopravou a jejími nežádoucími vlivy, což tato varianta umožňuje a zároveň obchází část obce Větrov, čímž zajišťuje celistvost a rozvoj města,

- obchvat je veden mimo obec Větrov, čímž jednoznačně odděluje krajinnou část území od části urbanizované,
- jedná se o variantu ekonomicky nejpříjemnější vycházející z charakteru návrhu.

Varianta rozpracovaná v rámci této studie je vyznačena na Obrázek 17 zelenou barvou. Jedná se o převzatou osu trasy modré barvy, nicméně směrové vedení bylo upraveno dle platné legislativy. Dle původního návrhu byl částečně převzat výškový průběh a místa křižovatek na trase.

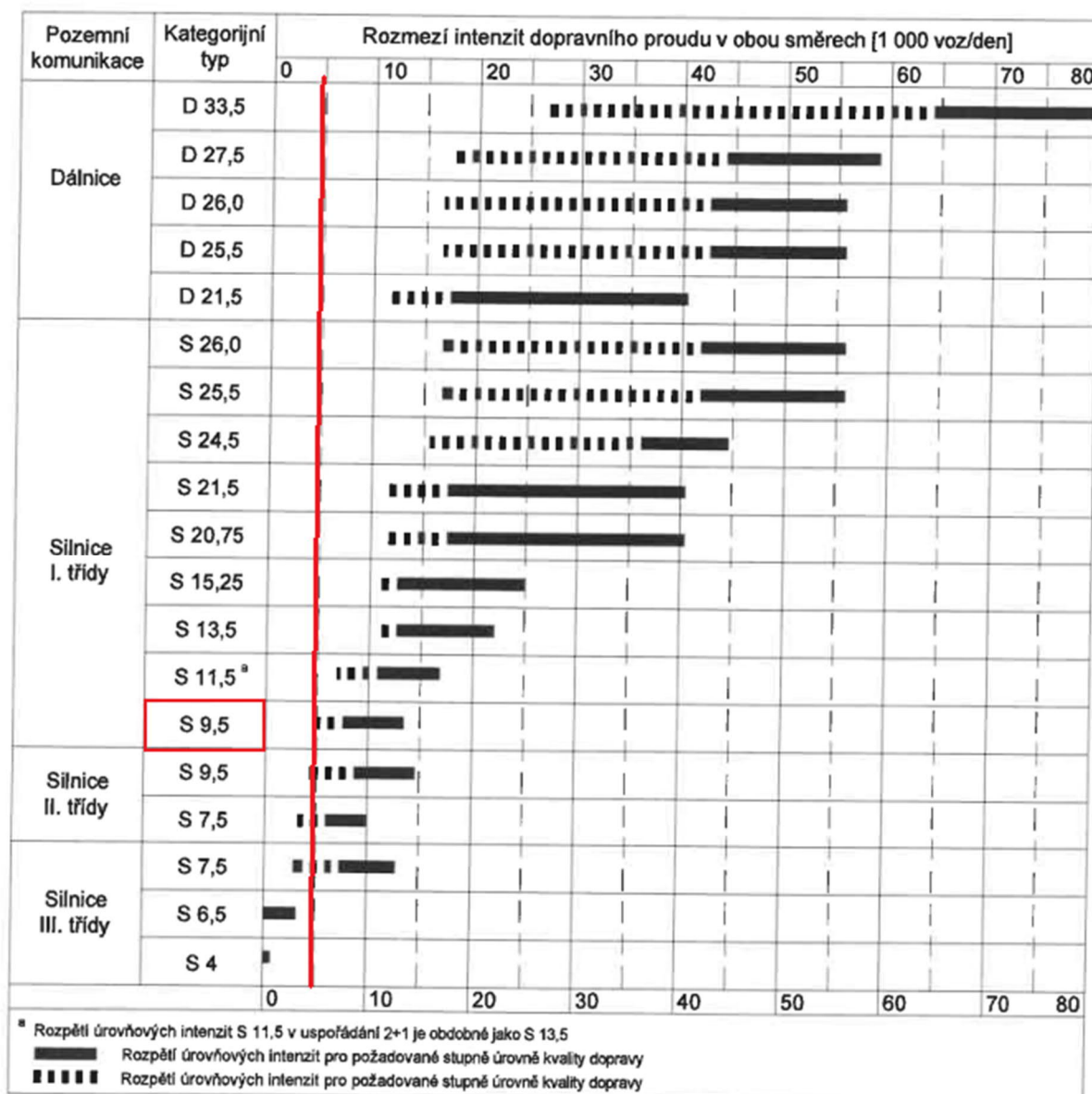
Komunikace se odpojuje od stávající silnice I/13 za obcí Dětrichov, odkud vede východním směrem nad trafostanici jihovýchodně od městské části Větrov, kterou obchází levotočivým obloukem. Pokračuje kolem jižně zastavěné části města Frýdlant až k údolí řeky Smědé, silnice II/290 a železniční trati č. 037. Za údolím trasa vede na k. ú. Raspenava, kde obchází východně Supí vrch a stáčí se k severu. Pokračuje východně od centrální části města Frýdlant nezastavěnou plochou, kde kříží několik účelových komunikací spolu se silnicí II/291. Trasa vede dále severně k údolí řeky Řasnice, kde také překračuje trať ČD č. 037. Ukončení této trasy je v křižovatce se stávající silnicí I/13 severně od Frýdlantu.

## 7.2 Návrhové období

Silnice a dálnice se navrhují, případně posuzují na příslušnou výhledovou intenzitu uvažovanou pro 20. rok po uvedení do provozu. V rámci vypracování této studie byl proveden dopravní průzkum intenzit, který byl uznán jako neplatný. Podkladem pro přerozdělení dopravy na nové dopravní stavbě, kterou I/13 obchvat Frýdlant je, mohla být využita alespoň data z CSD2016. Přerozdělením dopravy, viz Obrázek 15, dosahují výhledové intenzity v roce 2045 na nové silnici I/13 intenzit v rozmezí intervalu 3823 – 4316 voz/den. Zanesením nejvyšší hodnoty intenzit do Obrázek 18, lze vysledovat, že postačující kategorií silnice by byla S7,5. Vzhledem k tomu, že se jedná o silnici I. třídy, musela být zvolena kategorie S9,5, jež je nejnižší možnou kategorií pro tuto třídu silnice. V tomto případě je výhodou mít menší intenzity, než jsou minimální pro danou kategorii silnice z důvodu schopnosti silnice přenést dopravní zatížení z hlediska množství motorových i nemotorových vozidel na křižovatkách a mezikřižovatkových úsecích.

Z hlediska hospodářského a dopravního významu silnice musí být dosaženo potřeby kvality pohybu dopravního proudu vyjádřeného požadovanou úrovní kvality dopravy. Úrovně kvality se klasifikují dle stupnice A-F, kde A je dopravní tok plynulý a F znamená, že úsek byl přetížen a doprava kolabuje. Klasifikace silnic I. tříd spadá do úrovně kvality dopravy stupně C-D. Stupeň C je definován jako stabilní stav provozu, kde je přítomnost ostatních účastníků provozu zřetelně znát, individuální volnost pohybu je omezena, nicméně dopravní tok je stále plynulý s mírným omezením. Stupeň D je definován jako ještě stabilní stav provozu, kde již

vznikají interakce mezi účastníky provozu a vzájemnému omezení volnosti pohybu především v rychlost jednotlivých účastníků provozu. [11]



Obrázek 18 – Rozpětí úrovněvých intenzit ke stanovení kategoriálního typu silnic a dálnic (zdroj: [11])

Obrázek 18 je ilustrací pro návrh samotné silnice I/13 převádějící dopravu mimo město Frýdlant, nicméně pro ostatní dopravní infrastrukturu, která je součástí této studie, byl proveden stejný postup výběru kategorie silnice jako byl popsán výše. Při intenzitách, které přímo nevycházely na danou kategorii silnice dle popisovaného obrázku, bylo mnohdy potřebné a účelné vycházet z kategorie stávající dopravní infrastruktury.

### 7.3 Návrhová kategorie PK

Kategorie silnice byla dle předchozí kapitoly zvolena vzhledem k třídě komunikace na S9,5 s výhledovou intenzitou minimálně 5000 voz/den a maximálně schopnou pobrat 14000

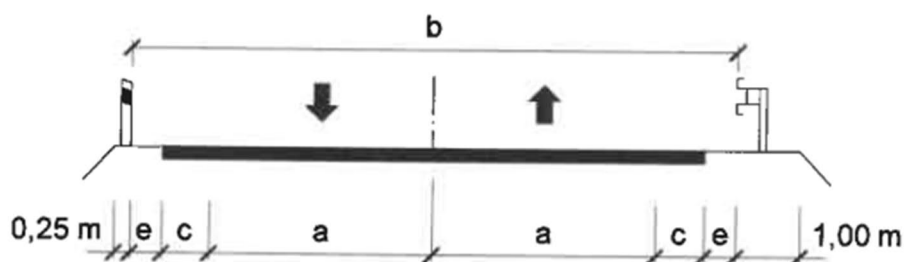


voz/den. Stávající silnice I/13 je vedena v kategorii S11,5, která je vzhledem k stávajícím i výhledovým intenzitám velmi naddimenzovaná.

Obrázek 19 poukazuje na tabulku dle ČSN 73 6101, jež definuje šířkové uspořádání navrhované komunikace v příčném řezu.

Návrhová kategorie			Šířka [m]		
Písmenný znak	<i>b</i> [m]	Návrhová rychlost [km/h]	<i>a</i> <sup>a</sup>	<i>c</i>	<i>e</i>
S	6,5 <sup>b</sup>	90	2,75	0,00	0,50
S	7,5	90	3,00	0,25	0,50
S	9,5	90	3,50	0,75	0,50
S	11,5 <sup>c</sup>	90	3,50	1,75	0,50

<sup>a</sup> Základní hodnota bez rozšíření ve směrovém oblouku.  
<sup>b</sup> Navrhuje se při intenzitě silničního provozu do 1 000 voz/den, při maximálním podílu pomalých vozidel ≤ 10 %.  
<sup>c</sup> Lze modernizovat na uspořádání 2+1 podle tabulky 3.



Obrázek 19 – Tabulka návrhových kategorií a příčný řez doplňkem k tabulce (zdroj: [11])

Studie zpracovaná společností VALBEK s r.o. v roce 2014 vycházela z již neplatné normy ČSN 73 6101, která přešla nově v platnost v roce 2018. Původní studie byla navržena částečně v kategorii S11,5 a S9,5. Tyto kategorie byly navrženy na základě původní tabulky orientačních rozpětí intenzit na dané komunikaci, která dle aktualizované normy definuje jiné rozpětí intenzit posunem do vyšších řádů jednotek.

## 7.4 Návrhová rychlost PK

Návrhová rychlost vychází z Tabulka 7, ve které je přiřazena návrhová rychlost, jež je zároveň nejvyšší dovolenou ke každému kategoriálnímu typu návrhové komunikace. V tomto případě se jedná o kategorii S9,5, které náleží návrhová rychlost 90 km/h.

Kategorijní typ	Návrhová rychlost [km/h]
D 33,5; D 27,5; D a S 26,0; D a S 25,5	130
S 24,5	110
D a S 21,5	110
S 20,75	90
S 15,25	110
S 13,5	90
<b>S 11,5; S 9,5; S 7,5; S 6,5</b>	<b>90</b>
S 4,0	30

Tabulka 7 – Návrhové rychlosti pro kategorijní typy silnic a dálnic (zdroj: [11])

Návrhovou rychlost lze upravovat v lokálních místech za účelem nepřímého řízení dopravy ve smyslu usměrnění. V této studii je uvažováno, že bude tato návrhová rychlost snížena v rastru po 20 km/h na 70 km/h, 50 km/h v místech křižovatek a v některých případech ostatních SO z důvodu nedostatečných směrových poměrů. Nedostatečné poměry jsou způsobeny především potřebou napojení nové stavby na stávající infrastrukturu, nicméně se nejedná o zásadní snižování rychlosti na větší délce předmětných tras. Norma definuje, že pokud se na navrhovaném úseku vyskytuje ojedinělý návrhový prvek (směrový oblouk, výškový oblouk), který nevyhovuje návrhové rychlosti, přičemž zbytek trasy vyhovuje, pak se hodnota návrhové rychlosti nesnižuje, ale pouze se upozorní dopravním značením na nevyhovující prvek. V rámci návrhu hlavní trasy se tento případ nevyskytl, proto není nutné řešit nedostatečné návrhové parametry dodatečným DZ.

## 7.5 Minimální poloměr výškových oblouků

Pro podélný návrh předmětné silnice bylo nutné stanovit o jaké území z hlediska členitosti se jedná. Frýdlantský výběžek lze klasifikovat jako pahorkovité území na základě:

- Rovinaté území – nejstrmější sklon terénu nepřevyšuje 5 %
- Pahorkovité území – nejstrmější sklon terénu nepřevyšuje 15 %
- Horské území – horské hřbety, hřebeny, srázy a jiné útvary, jejichž nejstrmější svahy nepřevyšují 15 %

Tabulka 8 definuje největší možný podélný sklon pro území pahorkovité a kategorii silnice S9,5 na  $s_{\max} = 6 \%$ . Minimální podélný sklon je 0,5 %, kterého bylo dodrženo ve všech navržených podélných profilech ostatních SO.

Kategorijní typ silnice nebo dálnice	podélný sklon (s) podle území [%]		
	rovinaté	pahorkovité	horské
D 33,5; D 27,5	3	4 <sup>b</sup>	4,5 <sup>a</sup>
D 26,0; D 25,5	3,5	4,5	5 <sup>a</sup>
D 21,5	3,5	4,5 (až 6 <sup>b</sup> )	6
S 26,0; S 25,5; S 24,5	3,5	4,5 (až 6 <sup>b</sup> )	6
S 21,5; S 20,75; S 15,25	4	4,5 (až 6 <sup>b</sup> )	6
S 13,5; S 11,5	4,5	6	7,5
S 9,5	4,5	6	8
S 7,5	4,5	7	9
S 6,5	7	8	9
S 4,0	10	11	12

<sup>a</sup> Překročení hodnoty je vázáno na souhlas příslušného silničního správního úřadu.  
<sup>b</sup> Vyšších hodnot lze použít v případech, kdy zvýšení objemu zemních prací nadměrně zvýší ekonomickou náročnost řešení nebo by se nadměrně zvětšilo trvalé odnětí kvalitní nebo chráněné zemědělské půdy. Současně je však nutné při použití větších sklonů posoudit zvýšenou spotřebu pohonných hmot a bezpečnost dopravy.

Tabulka 8 – Největší dovolené podélné sklony kategorijních typů silnic a dálnic (zdroj: [11])

Norma definuje, že na úsecích s mimořádnými sklonovými poměry se v odůvodněných případech navrhuje speciální bezpečnostní zařízení ve smyslu únikových zón dle TP57. Na hlavní trase se vyskytuje úsek s podélným sklonem 4,72 %, který nebyl klasifikován jako mimořádný sklonový poměr vzhledem k délce úseku s tímto sklonem.

Pro výškovou změnu nivelety silnice nebo dálnice se využívá lomů podélných sklonů zaoblenými parabolickými oblouky druhého stupně. Lomy podélného sklonu je nutné zaoblit tak, aby byl bezpodmínečně dodržen rozhled pro zastavení a dle možností i rozhled pro předjíždění. Výškové oblouky se dělí na vypuklé a vyduté, přičemž v návrhu výškového vedení by neměly být dva po sobě jdoucí oblouky stejného druhu. ČSN definuje na základě návrhové rychlosti nejmenší dovolené poloměry vypuklých oblouků dle Tabulka 9.

$R_v$ [m] <sup>c</sup>	při návrhové rychlosti ( $v_n$ ) [km/h]										
	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
nejmenší dovolený pro zastavení <sup>a</sup>	17 000	11 500	8 300	7 900	5 500	3 300	2 100	1 200	650	350	150
nejmenší doporučený pro předjíždění <sup>b</sup>	–	–	–	–	29 000	20 000	12 000	7 000	4 000	–	–

<sup>a</sup> Menší poloměry lze použít za podmínky, že bude v podélném profilu prokázáno splnění rozhledu na délku  $D_z$  podle tabulky 8 a přílohy A.  
<sup>b</sup> Předjíždění lze umožnit i u menších poloměrů vypuklých výškových oblouků, než jsou uvedeny v tabulce, ale je nutné prokázat v podélném profilu rozhled na délku  $4 \times D_{z,0}$  podle tabulky 8 a přílohy A.  
<sup>c</sup> Způsob výpočtu  $R_v$  je uveden v příloze D.

Tabulka 9 – Nejmenší poloměry vypuklých výškových oblouků (zdroj: [11])

Při navrhování výškového vedení nivelety je možné, že zaoblením lomu nivelety vyjde vzepětí ve vrcholu oblouku menší než 30 mm. V takovém případě se nezaobluje, provede se pouze technologické zaoblení při provádění vozovky.

Tabulka 10 je opozitem k Tabulka 9, protože udává nejmenší dovolené poloměry pro vyduť oblouky. Zde již nejsou hodnoty poloměrů definující nejmenší hodnotu pro předjíždění, což vychází z prostorového uspořádání, ve kterém je rozhled pro předjíždění splněn vždy v údolnicovém oblouku, pokud tomu nebrání směrové vedení nebo objekty zastiňující rozhled ve vertikálním směru (strmé svahy, zástavba, bezpečnostní zařízení – svodidla, PHS).

$R_u$ [m] <sup>a, b</sup>	při návrhové rychlosti ( $v_n$ ) [km/h]										
	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
nejmenší doporučený <sup>c</sup>	7 000	6 000	5 000	4 200	3 500	2 800	2 000	1 500	1 200	1 000	700
nejmenší dovolený	6 000	5 000	4 000	3 400	2 700	2 100	1 500	1 000	700	400	200

<sup>a</sup> Menší poloměry lze použít za podmínky, že bude v podélném profilu prokázáno splnění rozhledu na délku  $D_z$  podle tabulky 8 a přílohy A.  
<sup>b</sup> Způsob výpočtu  $R_u$  je uveden v příloze D.  
<sup>c</sup> Nejmenší doporučené hodnoty  $R_u$  se na mezinárodních silnicích a dálnicích považují za nejmenší dovolené.

Tabulka 10 – Nejmenší poloměry vyduťých výškových oblouků (zdroj: [11])

## 7.6 Minimální poloměr směrových oblouků

ČSN 73 6101 rozlišuje 4 druhy směrových poloměrů dle jejich geometrických vlastností:

- Kružnicový s přechodnicemi
- Prostý kružnicový
- Složený
- Přechodnicový

V rámci této studie v jednotlivých SO byly využity všechny typy oblouků, které jsou dle platné ČSN definovány. V SO107 je navíc navržen protisměrný oblouk s inflexním bodem na začátku, resp. konci přechodnic přilehlých kružnicovým částem oblouku. Hlavní trasa je navržena pouze z kružnicových oblouků s přechodnicemi, kterými jsou geometricky symetrické klotoidy. Návrh nejmenšího poloměru směrového oblouku v trase byl zvolen v závislosti na návrhové rychlosti dle Tabulka 11

$v_n$ [km/h]	Nejmenší dovolený poloměr [m] <sup>a</sup> při nejmenším dostředném sklonu							Poloměr nevyžadující dostředný sklon [m] <sup>a</sup>
	2,5 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	
130	1 650	1 540	1 310	1 080	840	–	–	2 420
120	1 400	1 300	1 100	900	690	–	–	2 060
110	1 150	1 070	900	730	560	–	–	1 740
100	950	890	750	610	470	–	–	1 440
90	570	540	480	420	355	–	–	1 160
80	450	430	380	330	280	–	–	920
70	350	330	290	250	205	–	–	705
60	250	240	210	185	160	130	–	515
50	175	170	150	130	110	90	–	360
40	110	105	95	85	75	65	50	230
30	64	61	60	52	44	34	27	130

<sup>a</sup> Poloměry směrových oblouků musí zajistit délku rozhledu pro zastavení podle tabulky 10 a 8.17.

Tabulka 11 – Nejmenší dovolené poloměry směrových kružnicových oblouků vzhledem k návrhové rychlosti (zdroj: [11])

V celé hlavní trase je pouze jeden směrový oblouk, ve kterém je dostředný sklon jiný než 2,5 %. Jedná se o oblouk s poloměrem 500 m. Na trase se dále nevyskytuje ani oblouk s poloměrem, který by dovozoval ponechat střešovité sklon dle Tabulka 11.

## 7.7 Přejchodnice, klopení, sklonové poměry

Přejchodnice navržené v této studii jsou navržené ve tvaru klotoidy se základní rovnicí:

$$L \cdot R_0 = A^2$$

Kde

L            délka přechodnice v m

A            parametr klotoidické přechodnice v m

Za předpokladu, že parametr A vyhovuje

$$\frac{R_0}{3} \leq A \leq R_0$$

Přejchodnice byly navržené v souladu s předchozími podmínkami, ale zároveň bylo využito znalosti, že minimální délka přechodnice se musí rovnat  $v_n$  v metrech nebo délce vzestupnice. ČSN 73 6101 dále z estetických důvodů doporučuje navrhovat délky přechodnic v závislosti na poloměru kružnicové části oblouku viz Tabulka 12.

$R_0$ [m]	100	200	300	500	1 000	1 500	2 000	3 000	4 000	5 000
$L$ [m]	60	80	100	120	160	210	290	430	500	550

Tabulka 12 – Doporučené délky přechodnic  $L$  v závislosti na poloměru kružnicové části oblouku (zdroj: [11])

V případě navrhování mezilehlé přechodnice ve složeném oblouku  $L_m$  byla délka určena vzorcem:

$$L_m = \frac{L \cdot (R_2 - R_1)}{R_2}$$

Kde

- $L$  délka krajní přechodnice menšího poloměru oblouku v m  
 $R_1$  menší z obou poloměrů dvou po sobě následujících kružnicových částí směrového oblouku v m  
 $R_2$  větší z obou poloměrů dvou po sobě následujících kružnicových částí směrového oblouku v m

Pro vytvoření hladkého průběhu při průjezdu směrovým obloukem musí být kružnicová část v dostředném sklonu, který je definován pro různé poloměry oblouků viz Tabulka 11. Pro dosažení dostředného sklonu v oblouku ze sklonu střechovitého v přímém úseku je nutné, aby se body zpevněných krajnic překlopily do požadované výšky zajišťující potřebný sklon vozovky. Klopení ve všech trasách zpracovaných v této studii je pro dvoupruhové silnice podle osy mezi jízdními pruhy, případně v ose jízdního pruhu pro polní a lesní cesty. S klopením přímo souvisí pojem vzestupnice. Vzestupnice je úsek přechodnice, v němž se plynule mění převýšení. Minimální sklon překlápění ve vzestupnici je definován pomocí vzorce:

$$\Delta s = \frac{|p_2 - p_1|}{L_{vz}} \cdot a'$$

Kde

- $\Delta s$  sklon vzestupnice v %  
 $p_1$  příčný sklon jízdního pásu na začátku vzestupnice v %  
 $p_2$  příčný sklon jízdního pásu na konci vzestupnice v %  
 $L_{vz}$  délka vzestupnice v m  
 $a'$  vzdálenost vnějšího okraje klopeného jízdního pásu od osy klopení v m

Přičemž pro zjištění minimální délky vzestupnice mezi dvěma po sobě jdoucími příčnými sklony lze vyjádřit jako:

$$L_{vz} = \frac{|p_2 - p_1|}{\Delta s} \cdot a'$$

Kde  $\Delta s$  je definováno dle Tabulka 13, která uvádí nejmenší dovolený podélný sklon překlápění vozovky přes vzestupnici.

Návrhová rychlost [km/h]	max. $\Delta s$ [%]		dop. $\Delta s$ [%]	min. $\Delta s$ [%]	
	$a' \leq 4,25$ m	$a' > 4,25$ m		$a' \leq 4,25$ m	$a' > 4,25$ m
$\leq 50$	1,2	1,4	0,6	$0,1 \cdot a'$	$0,07 \cdot a'$ ( $\leq \text{max. } \Delta s$ )
60 až 70	1,0	1,2			
80 až 90	0,7	0,85			
100 až 130	–	0,7			

Tabulka 13 – Podélné sklony vzestupnice (zdroj: [11])

## 7.8 Konstrukční vrstvy vozovky

Pro návrh konstrukcí vozovek je stanoveno návrhové období 25 let, během kterých nemá být vozovka zesilována nebo rekonstruována. Pro správný návrh konstrukčních vrstev je nutné prvotní zařazení do návrhové úrovně porušení na základě dosavadního rozřídění pozemních komunikací s očekávaným dopravním zatížením a přípustnou plochou konstrukčních poruch na konci návrhového období viz Tabulka 14.

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

Tabulka 14 – Návrhová úroveň porušení vzhledem k dopravnímu významu pozemní komunikace (zdroj: [29])

Před zařazením dané pozemní komunikace dle Tabulka 15, je nutné stanovit koeficient  $TNV_k$ .  $TNV_k$  je průměrná hodnota denní intenzity provozu TNV v dílčím návrhovém období. Stanovení průměrné hodnoty denní intenzity provozu TNV se uvažuje lineární trend nárůstu intenzity provozu:

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

Kde

$TNV_k$  je průměrná hodnota denní intenzity provozu TNV v dílčím návrhovém období v jednotkách voz/den

$TNV_0$  je průměrná denní intenzita provozu TNV v roce provedení dopravně-inženýrského průzkumu nebo z výsledků CSD prováděné ŘSD, voz/den

$\delta_z, \delta_k$  jsou součinitele nárůstu intenzity provozu TNV pro roky počátku a konce návrhového období

Pro stanovení  $TNV_k$  je potom nutná znalost  $TNV_0$  a  $\delta_i$ .  $TNV_0$  lze stanovit následovně:

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

Kde symboly z kombinace písemných a číselných znaků představují druhy měřených vozidel stanovených při průzkumu intenzit dle TP189. Tento vzorec je použit i ve výsledcích celostátního sčítání dopravy, ze kterých byla data pro návrh pozemní komunikace této studie brána.

Dalším důležitým koeficientem do vzorce  $TNV_k$  je výpočet součinitelů vývoje intenzit TNV pro návrhové období. Tyto součinitele se vyjádří jako:

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

Kde

$\delta_i$  je součinitel nárůstu dopravy pro i-tý rok

$m$  meziroční nárůst intenzity provozu TNV v %

- Pro dálnice, rychlostní silnice  $m = 5 \%$
- **Pro silnice I. třídy**  $m = 1 \%$
- Ostatní komunikace  $m = 0 \%$

$t_i$  počet roků mezi i-tým rokem a rokem sčítání dopravy

Následně je možné zařadit silnici do tabulky třídy dopravního zatížení viz Tabulka 15.

Třída dopravního zatížení	$TNV_k$ <sup>1)</sup>
S <sup>2)</sup>	> 7 500
I	3 501 - 7 500
II	1 501 - 3 500
III	501 - 1 500
IV	101 - 500
V	15 - 100
VI	< 15

Tabulka 15 – Třídy dopravního zatížení v závislosti na  $TNV_k$  (zdroj: [29])

Na základě předchozích výpočtů byla zvolena skladba konstrukce vozovky s kódovým označením D0-N-1 pro třídu dopravního zatížení III. Pro přesnou volbu asfaltových pojiv byla využita Tabulka 16, která definuje typ asfaltové směsi na základě třídy dopravního zatížení a tloušťky vrstvy.



Označení směsi	Tloušťka vrstvy (mm)	Třída dopravního zatížení <sup>2)</sup>						
		S	I	II	III	IV	V	VI
<b>Obrusné vrstvy<sup>3) 4)</sup></b>								
ACO 8	25–50			–			50/70, 70/100	–
ACO 8 CH	25–40				–			50/70, 70/100
ACO 11S ACO 16S	35–50 45–60	PMB 45/80-65, PMB 25/55-60				–		
ACO 11+ ACO 16+	35–50 45–60	–		PMB 45/80-55, PMB 25/55-60, 50/70			–	–
ACO 11 ACO 16	35–50 45–60			–			50/70, 70/100	
<b>Ložní vrstvy<sup>4) 5)</sup></b>								
ACL 16S ACL 22S	50–70 60–90	PMB 25/55-60, PMB 45/80-65				–		
ACL 16+ ACL 22+	50–70 60–90	–		PMB 25/55-60, PMB 45/80-55, 30/45, 50/70			–	–
ACL 16 ACL 22	50–70 60–90			–			50/70, 70/100	
<b>Podkladní vrstvy</b>								
ACP 16S ACP 22S	50–80 60–100	PMB 25/55-60, PMB 10/40-65, 30/45, 50/70					–	–
ACP 16+ ACP 22+	50–80 60–100		–				(30/45), 50/70, (70/100)	–

Tabulka 16 – Doporučené druhy asfaltových pojiv vzhledem k třídě dopravního zatížení (zdroj: [30])

Přesné určení konstrukcí vozovek všech zbylých SO bylo provedeno stejným způsobem. V místech, kde nebyla data o intenzitách provozu, byl proveden odhad výhledových intenzit TNV. Určení přesné skladby vozovek je předmětem dalších stupňů projektové dokumentace, ve kterých budou dle geotechnického průzkumu stanoveny i minimální tloušťky nenamrzavých vrstev netuhých vozovek včetně podloží nenamrzavých materiálů, požadované moduly přetvárnosti  $E_{\text{def},2}$  stanovené na povrchu a přesné zatřídění zemin s očekávanou hodnotou únosnosti CBR.

## 7.9 Odvodnění

Trasa obchvatu silnice I/13 prochází ochranným pásmem vodních zdrojů v povodí Řasnice a částečně v chráněné oblasti přirozené akumulace vod Jizerských hor. Systém odvodnění bude tedy velmi ovlivněn výsledky hodnocení EIA, které stanoví, jak bude moct být odvodněna vozovka a silniční těleso navrhované pozemní komunikace.

Studie provedená v roce 2014 předpokládala nutnost odvádět srážkovou vodu z vozovek v lokálních úsecích žlaby na okrajích vozovky ve formě podélných rigolů či obrubníků, dále přes trubní kanalizaci až do uličních vpustí. Toto řešení je však podmíněno vybudováním sítě

dešťových usazovacích nádrží (DUN), které slouží jako recipienty vody. Principem havarijních zachytných zařízení, v tomto případě DUN, je svedení vody do takového zařízení, ve kterém dojde k vystoupení ropných látek k hladině, kde dojde k jejich zachycení na normé stěně. Nejedná se pouze o ropné látky, ale také nečistoty v podobě gumy, soli ze zimní údržby nebo těžké kovy splavené z vozovky jejichž účinek je na lidské zdraví prokazatelně nebezpečný. Problematika výstavby DUN spočívá v nedostatečném využití z hlediska množství splavených škodlivin na méně významných komunikacích. Tato zařízení jsou dobře využitelná na silnicích s vysokou intenzitou provozu, např. dálnice. Další problematikou DUN je i v návrhu jejich kapacity. Kapacita musí být dimenzována přesně, aby nedošlo k přeplavení těchto zařízení, v důsledku čehož se vyplaví veškeré škodliviny usazené na hladině vody zachycené v recipientu.

Po diskusi s vodohospodářskými odborníky, bylo přistoupeno k variantě odvodnění pomocí trojúhelníkových příkopů bez zpevnění. Návrh hlavní trasy je veden převážně v násypu, což znamená, že většina trasy bude na násypovém tělese tvořeném ohumusovanými svahy. Zatravnění těchto svahů funguje jako filtr odtékající vody z vozovky, obsahující nebezpečné látky, které není vhodné nechat vyplavit v krajině chráněné – CHKO Jizerské hory. V km 2,315-2,830 muselo být vyřešeno odvodnění, kde podélné sklony příkopů dosahují vyšších hodnot než 3 %, které jsou stanoveny dle ČSN a TP jako mezní hodnoty, jejichž překročení musí být posuzováno. Posouzení vyplývá především z rychlosti průtoku vody v příkopu a kapacity průtoku srážkové vody při přívalových deštích. Dle výsledků o posouzení množství průtokové vody lze upravit i výšku vedení příkopu hlavní trasou prohloubením, jelikož stávající návrh výškového vedení příkopu je dimenzován na minimální dovolenou hloubku 0,30 m pod terénem viz podélný profil v rámci samostatných příloh 3.1 a 3.2.

## 7.10 Typy křižovatek

Křižovatky jsou nedílnou součástí pozemních komunikací, kde dochází ke koncentraci a možným kolizím vozidel, cyklistů, chodců a dalších účastníků provozu. Pro zajištění efektivního a zároveň bezpečného pohybu všech účastníků provozu na pozemní komunikaci je nutné, aby byl návrh zpracován v dostatečné dopravně – technické kvalitě. Při navrhování je potřebné, aby se uvažovaly i skutečnosti odlišné než dopravní hledisko ve smyslu lidského činitele, ekonomického a technického hlediska.

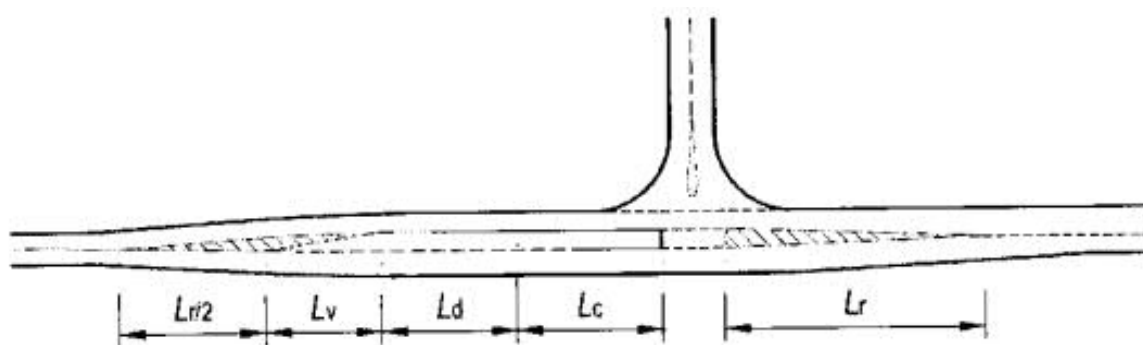
Při rozhodování o typu jednotlivých křižovatek této studie bylo uvažováno o možných mimoúrovňových křížení v porovnání s úrovniovými. Vzhledem k výhledovým intenzitám provozu bylo přistoupeno k výběru pouze úrovniových křižovatek v celé stavbě. Následující Tabulka 17 uvádí typ a umístění křižovatek v celém úseku hlavní trasy.

poř. č.	km	typ křižovatky	dotčené objekty
1	0,524	styková	SO101, SO103, SO111.3
2	2,628	nápojení MÚK větve	SO101, SO110
3	2,950	styková bez levých odbočení	SO101, SO106
4	3,734	průsečná	SO101, SO115
5	5,250	okružní	SO101, SO102, SO104.1, SO104.2
6	6,225	styková	SO101, SO105

Tabulka 17 – Seznam významných křižovatek a napojení na hlavní trasu SO101

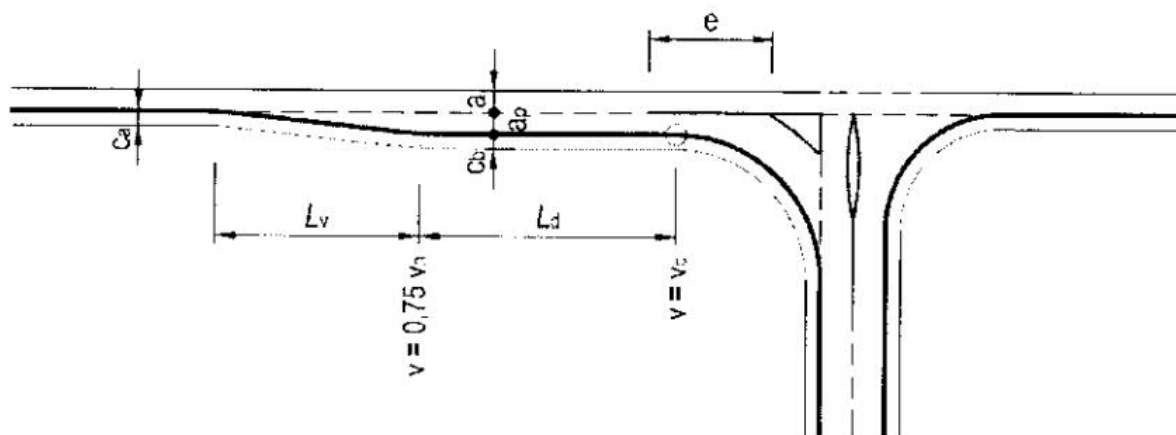
### Křižovatka s poř. č. 1

Jedná se o stykovou křižovatku dvou řešených objektů, kde trasa SO103 svírá s SO101 úhel 88,5°. Vzhledem k předpokládanému silnému levému odbočení, byl navržen přídatný pruh právě levého odbočení, viz Obrázek 20. Délky jednotlivých částí odbočovacího úseku byly převzaty z ČSN 73 6102. Při návrhu se uvažovala návrhová rychlost 70 km/h vzhledem k doporučení o snížení dovolené rychlosti na této křižovatce.



Obrázek 20 – Přídatný pruh pro levé odbočení (zdroj: [32])

Dle předpokládaných intenzit provozu nebylo nutné provádět odbočovací pruh vpravo, nicméně k němu bylo přistoupeno z důvodu navrhované plochy v územním plánu pro průmyslovou zónu – západ. Budoucí průmyslová zóna by produkovala poptávku po TNV, která by primárně využívala tuto křižovatku pro uskutečnění jízdy do dané zóny. Pro plynulejší napojení byl zvolen zkrácený připojovací pruh na komunikaci SO103. Délkové a šířkové rozměry přídatného pruhu byly zvoleny dle uspořádání na Obrázek 21.



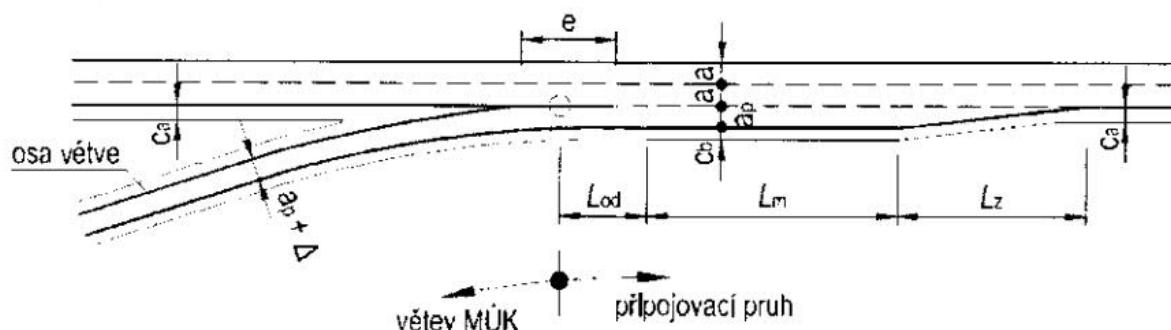
Obrázek 21 – Přídavný pruh pro odbočení vpravo bez zastavení (zdroj: [32])

V této křižovatce muselo být provedeno i napojení polní cesty SO111.3, která byla klasifikována jako účelová komunikace a lze jí tedy řešit způsobem patrným viz samostatná příloha 2.1.

Pro tuto křižovatku byly provedeny také rozhledové trojúhelníky, které měly za cíl odhalit případné překážky v rozhledu. Jedinou překážkou, kterou je nutné dále ověřit je svodidlo, které přesahuje svou výškou stanovené minimum pevné překážky a svou podélnou celistvostí tvoří částečně zákryt ve výhledu. Dle rozhledových trojúhelníků plyne, že výhled pro účelovou komunikaci SO111.3 je nedostatečný z důvodu napojení na vnitřní straně směrového oblouku. Nicméně zde lze provést úprava rozšířením nezpevněné krajnice z původních 1,5 m na 2 – 2,5 m, která by částečně otevřela volný průhled do křižovatky. Podélný profil hlavní trasy v tomto místě není v konkávním tvaru, tj. z výškového hlediska by měl být rozhled dostačující i přes svodidla.

### Křižovatka s poř. č. 2

Jedná se o napojení mimoúrovňové větve SO110, která byla navržena z důvodu absence levého odbočení v křižovatce km 2,950. Délky úseků dle Obrázek 22 byly převzaty z normy ČSN 73 6102.

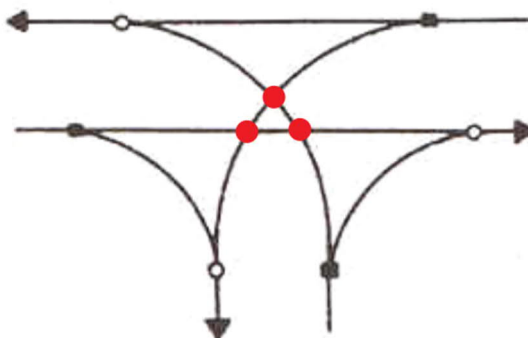


Obrázek 22 – Připojovací pruh na mimoúrovňové křižovatce (zdroj: [32])

Na této větvi byly provedeny zpětné rozhledy z důvodu vedení připojovacího pruhu ve směrovém oblouku hlavní trasy. Rozhledy jsou však vyhovující a vozidla na hlavní silnici nejsou během připojování v mrtvém úhlu připojujících se vozidel.

### **Křižovatka s poř. č. 3**

Jedná se o stykovou křižovatku bez levého odbočení, která byla zvolena tímto typem s ohledem na mezikřižovatkovou vzdálenost dle Tabulka 18 od křižovatky v km 3,734. Vzdálenost 1,5 km není dodržena, ale tímto řešením zanikají kolizní body v křižovatce, viz Obrázek 23, a není to tedy považováno za předmětnou křižovatku, která je požadována v Tabulka 18 – Nejmenší dovolené vzájemné vzdálenosti křižovatek (zdroj: [11])Tabulka 18. V rámci tohoto řešení lze v kombinaci s mimoúrovňovou větví dosáhnout všech směrů kromě sjezdu z hlavní silnice směrem na Liberec. Toto levé odbočení z hlavní je vyřešeno křižovatkou v km 3,734. Vzhledem k výstavbě okružní křižovatky v km 5,250 není předpoklad silných levých odbočení, protože část provozu bude převedena větví SO104.2 do města Frýdlant.



Obrázek 23 – Kolizní křižovatkové body

Na této křižovatce je také navržen přídatný pruh pro odbočení vpravo bez zastavení, protože podélný sklon hlavní trasy v úseku před sjezdem na SO106, klesá 4,7 % dolů a rozjeté vozidlo větších rozměrů by mohlo mít problémy s brzděním při odbočování při absenci tohoto pruhu. Důvodem výběru této křižovatky je také finanční hledisko. Při nutnosti zachování levého odbočení na hlavní trase by musel být navržen přídatný pruh na mostu SO201, čímž by došlo k velmi nákladnému rozšíření konstrukce mostu. Dle cenových normativů definovaných ŘSD je cena 1 km nového mostu v kategorii S9,5 cca 338 mil. Kč. Most navržený v této studii je o celkové délce 340 m, tj. celková cena mostu dané délky odpovídá 115 mil. Kč. Převodem na kategorii S11,5, která by vznikla po doplnění odbočovacího pruhu vlevo by cena vzrostla o 16 % na 137 mil. Kč.

### **Křižovatka s poř. č. 4**

Průsečná křižovatka v km 3,734 vznikla křížením nové silnice SO115 s hlavní trasou SO101. Tato křižovatka je uzpůsobena pro menší intenzity provozu, proto nebyla dimenzována pomocí

přidatných odbočovacích pruhů. Jak bylo popsáno výše, jedná se o křižovatku, která by měla částečně převést dopravu z důvodu absence levých odbočení na křižovatce v km 2,950.

Dle vlečných křivek bylo nutné, aby nebyl navržen dopravní ostrůvek, ale jen dopravní stín kapkovitého tvaru. Rozhledové poměry jsou zde vyhovující, jelikož se jedná o přímý úsek hlavní trasy, která je sice částečně ve směrovém a výškovém oblouku, ale rozhledu výrazně nevádí.

### **Křižovatka s poř. č. 5**

Jedná se o čtyřramennou jednopruhovou okružní křižovatku, která byla zvolena jako vhodná vzhledem k předpokládanému silnému levému odbočení ze stávající silnice II/291 směrem na Liberec, nově překládané SO104.1. Mimo jiné byl tento typ křižovatky zvolen jako vhodný, aby omezil rychlost vozidel na stávající silnice II/291 při východním vjezdu do města Frýdlant (řešeno v rámci SO104.1 a SO104.2). Alternativním řešením této křižovatky by byl průsečný typ s ochranou levého odbočení v hlavní trase a odpojovacích pruhů ve směru k vedlejším silnicím vůči hlavní trase. Tato varianta by však znehledňovala daný úsek, a jelikož je ve směru na polské hranice niveleta hlavní trasy zaoblená vypuklým výškovým obloukem, vznikly by zde obtížné rozhledové poměry.

S okružní křižovatkou, resp. jejím jedním ramenem SO104.1 souvisí také napojení SO107. Toto napojení je opět provedeno bez levého odbočení, takže zde odpadly 3 kolizní body a dle Tabulka 18 je tímto způsobem dodržena mezikřižovatková vzdálenost silnic II. třídy. Alternativním vedení této silnice by byl posun komunikace východním směrem od stávajícího návrhu viz Obrázek 25.

Vzdálenost křižovatek v km <sup>a</sup>				
na dálnicích	na silnicích			
	směrově rozdělených	směrově nerozdělených		
		I. třídy	II. třídy	III. třídy
4,0	2,5	1,5	0,5	0,25
<sup>a</sup> U rekonstrukcí silnic a dálnic se vzdálenost křižovatek řeší s přihlédnutím ke stávajícímu stavu a zajištění obslužnosti území.				

Tabulka 18 – Nejmenší dovolené vzájemné vzdálenosti křižovatek (zdroj: [11])

### **Křižovatka s poř. č. 6**

Poslední z řady křižovatek na hlavní trase je styková křižovatka v km 6,225. Tato křižovatka vznikla přeložkou silnice I/13 směrem na Zawidów a má za cíl částečně převést dopravu z Polska do Frýdlantu. Na této křižovatce bylo navrženo levé odbočení především z důvodu plynulosti dopravy. Při kvalitnějším rozdělení dopravy a případných simulacích by bylo také možné odhadnout či přímo určit, zda je nutný přídavný pruh pro odbočení vpravo.

# 8 Rozbor zjišťovacího řízení

V roce 2014 bylo provedeno zjišťovací řízení odborem životního prostředí a zemědělství Libereckého kraje. Toto řízení o posouzení vlivů na životní prostředí bylo ukončeno z důvodu nepředložené platné dokumentace vlivů záměru na životní prostředí. Oznámení o záměru bylo nicméně zpracováno a lze z něj vycházet v některých bodech nutných jako podklad pro návrh trasy. [12]

## 8.1 Biologický průzkum

### Floristické poměry

V trase navrhovaného koridoru bylo zaznamenáno celkem 150 druhů cévnatých rostlin, přičemž 7 z nich byly druhy zařazené do červeného seznamu ohrožených rostlin. Zvláště chráněné druhy dle Vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) se v oblasti koridoru nenachází.

### Zoologický průzkum

V blízkosti navrhované trasy se vyskytuje pestré druhové spektrum obratlovců, přičemž celá řada druhů obratlovců patří mezi zvláště druhy chráněné nebo jsou zařazeny v Červeném seznamu ohrožených druhů obratlovců České republiky. Z pohledu fauny je místní příroda velmi pestrá a cenná i vzhledem k umístění v CHKO.

### 8.1.1 Závěry rámcové migrační studie

Popis zájmového území z hlediska migrace živočichů:

#### A. Nadregionální a regionální úroveň

Z hlediska migrace patří Frýdlantský výběžek k velmi významnému území. Od jihozápadu jej obklopují Lužické hory, z jihu Jizerské hory a na severu se rozprostírá Frýdlantská pahorkatina, jako celek to tvoří uzavřený kruh kolem Frýdlantu a Raspenavy. Jednotlivé lesní oblasti tvoří přirozené migrační cíle živočichů. Tyto předpoklady potvrzují mapové podklady dálkových migračních koridorů zpracovaných AOPK, viz Obrázek 24.



Obrázek 24 – Migrační koridory pro velké savce v ČR (zdroj: [7])

## B. Lokální úroveň

V lokální, resp. místní úrovni jsou pohyby velmi rozmanité ve smyslu sezónní migrace a pohybů za potravou. Ač se část zastavěného území obce Větrov rozprostírá v rámci CHKO Jizerských hor, tak je svou různorodostí místní přírody krajina velmi vhodná pro život savců, ptáků a obojživelníků.

## 8.2 Migrační objekty

V rámci studie jsou rámcově navrženy 2 varianty migračních objektů. Objekt SO206 *Migrační propustek v km 0,330* je navržen pro savce kategorie C-D, tj. savce střední velikosti a obojživelníky. Savci spadající do kategorie A, B není třeba chránit zvlášť. Vzhledem k nízkým predikovaným výhledovým intenzitám budou savci v kategorii A, B schopni přejít silniční objekt v místě nadregionálního biokoridoru bez problému. Druhým objektem je SO204 *Migrační propustek v km 4,200* v oblasti Supího vrchu navržený pro savce spadající do kategorie A-D. Kategorie vybraných volně žijících živočichů, pro které byly navrženy migrační propustky jsou patrné z Tabulky 21. Oba migrační propustky jsou technicky řešené jako přesypávané rámové z prefabrikovaných železobetonových dílců. Tyto prefabrikáty umožňují vybudování vodního koryta pro převedení srážkových vod z přilehlých příkopů a suchou bermu jako pochozí plochu pro zvířata tak, aby mohla v klidu migrovat. V dalších stupních dokumentace je nutné řešit, zda jsou migrační propustky vhodné pro převedení živočichů z hlediska environmentálního, ekonomického a stavebního. Je nutné porovnat ekonomickou stránku varianty přesypávaného mostu v km 4,200 (není řešen v této studii) v porovnání s předběžnou variantou migračního propustku dle přílohy 4.2.



Výpočet minimálních rozměrů migračních propustků v trase obchvatu:

### 1) Délka podchodu

Přímá závislost na délce půdorysného průmětu násypového tělesa. Pro zajištění co nejkratší délky podchodu je doporučováno navrhovat podchody kolmé na osu komunikace.

### 2) Šířka podchodu

Hodnoty jsou vztažené k funkčnosti migračního objektu (MPTA).

V Tabulka 19 je patrné, že pro SO206, který je určen kategorii C-D by byla ideální šířka 5,0 m zatímco pro SO204 by byla ideální šířka 60,0 m z důvodu potřeby převedení migračního potenciálu kategorie A.

MPTA1 Migrační potenciál technický	Kategorie druhů Doporučená šířka (m)		
	A (jelen)	B (smec)	C (liška)
1,0 ideální pro migraci	60	45	5
0,8 dostatečné zajištění migrace	45	30	2
0,5 střední hodnota	30	20	1
0,2 krajní hodnota	15	10	0,5
0,0 hranice funkčnosti	7	4	0,3

Tabulka 19 – Doporučená šířka podchodů MPTA1 pro jednotlivé kategorie druhů (zdroj: [9])

### 3) Výška podchodu

Hodnoty výšky vztažené k funkčnosti migračního objektu (MPTA) jsou v Tabulka 20. Pro SO206, určen kategorií C-D, je ideální výška 3,0 m, naopak pro SO204 je tato výška spodním limitem a ideální hodnotou by byla výška 20,0 m.

MPTA2 Migrační potenciál technický	Kategorie druhů Doporučená výška (m)		
	A (jelen)	B (smec)	C (liška)
1,0 ideální pro migraci	20	15	3
0,8 dostatečné zajištění migrace	10	7	2
0,5 střední hodnota	7	5	1
0,2 krajní hodnota	5	3	0,5
0,0 hranice funkčnosti	3	2	0,3

Tabulka 20 – Doporučená výška podchodů MPTA2 pro jednotlivé kategorie druhů (zdroj: [9])

Kategorie	Příklady druhu	Technické řešení	Charakteristika
A velcí savci a druhy nejnáročnější na parametry objektu	jelen evropský rys ostrovid medvěd hnědý vlk obecný kočka divoká los	nejnáročnější parametry jak z hlediska rozměrů, tak doprovodných prvků, optimální jsou přirozená přemostění hlubokých údolí, v rovinaté krajině je realizace náročná a často problematická	na prověřených dálkových migračních trasách bez rušivých antropogenních vlivů
B střední savci, kopytníci	srnec obecný prase divoké (daněk evropský) (muflon)	technické parametry objektů mírnější než u kategorie A, nutná jejich větší četnost, zvířata této kategorie mohou bez problémů využívat migračních profilů kategorie A	lokální migrace, cesty mezi zdroji potravy, vodou a místy odpočinku, využívá je především místní populace, která je na místní podmínky dobře adaptovaná
C střední savci, šelmy	liška obecná jezevec lesní vydra říční bobr evropský drobné kunovité šelmy	rozměry nejsou hlavním faktorem, důležitější je dostatečná četnost, v místech migračního tlaku optimální vzdálenost 500–1000 m, využití a úprava řady trubních propustků, kde je třeba zajistit především dostatečný pruh souše (1 m) podél převáděného vodního toku	lokální migrace mezi zdroji potravy, vody a různými částmi obyvaného teritoria, migrace osamostatňujících se mláďat, migrační profily využívá především místní populace, tyto druhy nejsou příliš citlivé na rušivé antropogenní vlivy
D obojživelníci		kombinace průchoďů pod komunikací a bariér, které brání vstupu na komunikaci, vhodným řešením je vybudování náhradní vodní plochy pro rozmnožování, která by se nacházela před komunikací ve směru jarní migrace	speciální sezónní teritoriální migrace mezi zimovištěm a místem rozmnožování a částí teritoria, kde tráví zbytek roku, migrační cesty využívány jedinci ve velké početnosti, v blízkosti každé trvalé vodní plochy vhodné pro rozmnožování obojživelníků

Tabulka 21 - Kategorie volně žijících zvířat dle TP180 (zdroj: [9])

Dle biologického průzkumu je doporučeno, aby obchvat nebyl oplocen z důvodu možnosti překonat svévolně komunikaci zvířaty i mimo mostní či migrační objekty. Zároveň je doporučení snížit zásah do vodních toků a do zeleně podél nich na minimum.

### Bariérový efekt

V rámci průzkumu bylo také upozorňováno na tzv. bariérový efekt. Silnice a dálnice vyšších tříd jsou svými návrhovými parametry liniíovou bariérou fragmentující krajinu na více podcelků a snižují tím kohezi nejen přírody, ale plynou z toho i populační problémy prostorového oddělení. Jedním ze zásadních negativních vlivů je vyšší mortalita zvířat a omezení jejich migrace. [8]

## 8.3 Závěr hlukové studie

Z výsledků hlukové studie, která byla provedena na modré ose dle kapitoly 7.1, vyplývá, že hygienické limity ve dne 60 dB a v noci 50 dB, byly splněny. Maximální hodnoty dosahované ve dne jsou odhadem do 55 dB a v noci do 48 dB v oblasti km 2,9. Nová komunikace se nejvíce přibližuje svým směrovým a výškovým vedením obydlené oblasti v km 2,9 před mostem SO201. V této oblasti byla provedena hluková studie pro téměř shodné řešení směrového vedení, nicméně v hlukové studii nebyl započítán provoz na jednosměrné mimoúrovňové větvi SO110, která je v tomto projektu navržena blízko přilehlým obytným stavbám. Pakliže by z nové hlukové studie vyplynulo, že hygienické limity na této větvi překračují dovolené minima,

provedl by se návrh protihlukové stěny, jež by zamezila šíření akustických vln do obytné oblasti.

## 9 Objekty pozemních komunikací

V této kapitole je stručný popis jednotlivých prvků ve formě stavebních objektů, které jsou součástí celé práce. Tabulka 22 přehledně popisuje předmětné SO.

<b>SEZNAM STAVEBNÍCH OBJEKTŮ</b>	
<b>Číslo SO</b>	<b>Název SO</b>
<b>SILNIČNÍ OBJEKTY</b>	
101	Silnice I/13 Hlavní trasa
102	Okružní křižovatka v km 5,247
103	Přeložka silnice I/13 směr Liberec
104.1	Východní větev OK, silnice II/291
104.2	Západní větev OK, silnice II/291
105	Přeložka silnice I/13 směr Zawidów
106	MÚK – jižní větev
107	Přeložka silnice III/2911
108.1	Přeložka polní cesty v km 4,965
108.2	Polní cesta vpravo v km 4,900
108.3	Přístupová komunikace k cyklostezce směr Frýdlant
109	Přístupová komunikace k cyklostezce směr Jizerské hory
110	MÚK – severní větev
111.1	Nová polní cesta v km 1,390 – 1,850
111.2	Nová polní cesta v km 0,700 – 1,390
111.3	Sjezd k trafostanici v km 0,520
112	Nová polní cesta v km 2,270 – 2,051
113	Přístupová komunikace do ulice K Zátíší
114	Nová polní cesta ze silnice III/03513
115	Úprava křižovatky v km 3,715
<b>MOSTNÍ OBJEKTY</b>	
201	Most přes silnici II/290
202	Most přes řeku Řasnici a žel. trať 037
203	Nadjezd v km 4,965
204	Migrační propustek v km 4,200
205	Lávka pro pěší a cyklistický provoz
206	Migrační propustek v km 0,330

Tabulka 22 – Seznam stavebních objektů

Vzhledem k povaze práce, která je zaměřena především na dopravní studii, nejsou podrobně řešeny přeložky inženýrských sítí a mostní objekty. Přeložky inženýrských sítí lze řešit v momentě, kdy je projektantovi předloženo jejich zaměření, nicméně autorovi této práce se nepodařilo toto zaměření získat. Autor může pouze konstatovat na základě orientačních

zákresů dle katastrálních map, že bude nutné ve velkém rozsahu přeložit stávající vedení z trafostanice. Toto vedení je klasifikováno jako VVN. S vedením inženýrských sítí se v běžné praxi pojí mnoho problematik, co se týká směrového a výškového vedení dopravních staveb a tato studie není výjimkou. Největší zásah do vedení VVN je právě u trafostanice a u projektovaného mostu SO201.

Mostní objekty v této práci nebyly řešeny podrobně, pouze výškově a směrově. Na celé trase je počítáno minimálně s 2 mosty, 1 nadezdem, 2 migračními objekty a 1 lávkou pro pěší a cyklisty. Nový most SO201 je navržen v délce 340 m a maximální výšce 25 m v kategorii hlavní trasy S9,5. Důvodem vzniku tohoto mostu bylo převedení silnice přes údolí řeky Smědé, silnice II/290 a železniční trať 037. Most v rámci SO202 byl navržen z podobného důvodu, pro převedení hlavní trasy přes železniční trať 037 a řeku Řasnici. Délka tohoto mostu je 140 m v maximální výšce 11,5 m. Lávka pro pěší v objektu SO205 je dlouhá 44 m ve výšce 5,4 m a slouží pro převedení pěší a cyklistické dopravy přes hlavní trasu vedenou v tomto místě v zářezu. Migrační objekty v SO203 a SO204 jsou orientační varianty, jak lze řešit migraci živočichů prefabrikovanými železobetonovými dílci.

## 9.1 SO101 – Silnice I/13 Hlavní trasa

Hlavní trasa, délky 6503,48 m, je navržena v kategorii S9,5/90, nicméně vybrané křižovatkové úseky byly provedeny na sníženou dovolenou rychlost 70 km/h. Začátek trasy se odpojuje od přímého úseku stávající silnice I/13 za obcí Dětrichov a směrovým obloukem o poloměru 650 m pokračuje částečně v násypu do přímého úseku ve volném prostranství zemědělských polí. K oblouku jsou navrženy přechodnice délky 135 m, nicméně klopení je dle ČSN provedeno pouze na části přechodnice vzhledem k délce vzestupnice. V km 1,300 přechází trasa z násypového tělesa do zářezu. Svah zářezu je v úseku souběhu s polní cestou SO111.1 a SO112, jenž leží u paty svahu zářezu. Z důvodu výškového rozdílu dvou souběžných silnic je předpoklad větších zatížení na svah zářezu hlavní trasy, z čehož plyne i návrh zpevnění svahu za účelem eliminace případných šikmých zatížení z náprav těžkých zemědělských strojů. Toto zpevnění je navrženo dle vzorových listů VL2 „Silniční těleso“ jako vyztužená zatravněvací rohož, která je upevněna kotevní rýhou se zpětným zásypem s cílem zpevnit svah a ochránit ho před případným sesuvem. Vše záleží na geotechnickém průzkumu, který stanoví, o jaký materiál podloží se jedná a na základě toho se upraví předpokládané vyztužení svahu. Trasa dále pokračuje v zářezu až do km 1,960. Zde je v maximálním výškovém bodě, jenž se nachází v km 1,740, provedeno rozvodí obou příkopů. Dále vede trasa k údolí řeky Smědé, silnice II/290 a železniční trati 037, jenž je překonáno 340 m dlouhým mostem. V tomto úseku je podélný sklon trasy klesající 4,72 % a dle ČSN je nutné ověřit zpevnění příkopů, jestliže je přesáhnutá hodnota sklonu 3 %. V tomto případě není nutné a ani vhodné zpevnit

přílehlý příkop betonovými žlaby z důvodu přenosu rychlosti mezi nezpevněným a zpevněným příkopem. Pro zamezení vyšší rychlosti proudění vody v příkopu bylo pracováno s variantami, které svým stavebním řešením zpomalí tok vody v předmětném úseku.

Za mostem vede trasa v zářezu až do km 4,000, kde přechází do násypového tělesa a v km 4,181 překonává toto těleso přesypávaný propustek. V tomto místě je také navržen směrový oblouk, který svým směrovým vedení obchází důležité lokální biocentrum Supí vrch. V trase je dále navržen propustek dimenze min. 1200 dle Tabulka 23 z charakteru vedení příkopů dle podélného profilu. Výtok z propustku je vyveden do stávající přílehlé strouhy vytvořené přirozeným tokem vody.

Sklon dna propustku J	Doporučený rozměr otvoru při délce b propustku měřené mezi římsami ve směru vodního toku				
	$b \leq 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < b \leq 15 \text{ m}$	$15 \text{ m} < b \leq 20 \text{ m}$	$20 \text{ m} < b \leq 30 \text{ m}$	$b > 30 \text{ m}$
$J \leq 2 \%$	600 mm	800 mm	1000 mm	1200 mm	1200 mm
$J > 2 \%$	600 mm	600 mm	800 mm	1000 mm	1200 mm

Tabulka 23 - Doporučené dimenze propustků (zdroj: [10])

Za okružní křižovatkou SO102 vede trasa v přímé a v podélném sklonu 2,62 % klesá k údolí přes řeku Řasnici a železniční trať, jež je překonáváno silničním mostem délky 130 m. Za mostem se nachází křižovatka s SO105 a ve směrovém oblouku je trasa zakončena na stávající silnici I/13 směrem k polským hranicím. Příčný profil je navržen se základním střešovitým sklonem 2,5 % a s dostředným sklonem dosahující hodnot dle ČSN 73 6101.

Parametry návrhu z hlediska dopravního, ale i technického, jsou popsány v kapitole č. 7.10. V celé trase jsou navržena bezpečnostní zařízení ve smyslu silničních svodidel, která byla použita v místech s vysokým násypem a v místech s propustky, které tvoří pevnou překážku.

## 9.2 SO102 – Okružní křižovatka v km 5,247

Tímto stavebním objektem je řešena úroňová okružní křižovatka v km 5,250 ve směru staničení hlavní trasy SO101. Jedná se o čtyřramennou jednopruhovou okružní křižovatku, která je v průsečíku s hlavní trasou SO101 a napojují se na ní ramena SO104.1 z východu a SO104.2 ze západu. Okružní křižovatka je navržena s vnějším průměrem 36,0 m v souladu s TP135 viz Tabulka 24.

Vnější průměr JOK	Šířka okružního pásu	Šířka prstence	Průměr nezpevněné části středového ostrova
D [m]	a <sub>op</sub> [m]	a <sub>p</sub> [m]	D <sub>so</sub> [m]
24	7,00	2,70	4,60
26	6,60	2,30	8,20
28	6,20	2,10	11,40
30	6,00	1,80	14,40
32	5,80	1,60	17,20
34	5,50	1,50	20,00
36	5,40	1,30	22,60
38	5,30	1,20	25,00
40	5,10	1,20	27,40
42	5,00	1,10	29,80
44	4,90	1,00	32,20
46	4,80	1,00	34,40
48	4,70	1,00	36,60
50	4,70	1,00	38,60

Tabulka 24 – Tabulka šířkového uspořádání JOK v extravilánu (zdroj: TP135)

Odvodnění je řešeno základním příčným sklonem 2,0 % spolu se sklony podélnými. Výškové vedení profilu bylo navrženo na  $v_n = 30$  km/h. Z důvodu podélných sklonů hlavní trasy je klopení křižovatky jednostranné a odvodnění vozovky okružní křižovatky je ve směru odvodnění hlavní trasy. Pro převádění srážkových vod přilehlých nezpevněných trojúhelníkových příkopů hlavní trasy, jsou navrženy 2 propustky dimenze min. 800 mm v souladu s TP83, viz Tabulka 23.

Bezpečnostní zařízení v tomto objektu nebyla navržena.

### 9.3 SO103 – Přeložka silnice I/13 směr Liberec

Jedná se o přeložku silnice I/13, která se nově napojuje pod úhlem 88,5° na hlavní trasu. Délka trasy je 315,27 m. Přeložka je navržena kategorii S9,5/70 s nejmenším dovoleným poloměrem  $R_1=205$  m pro střední sklon v oblouku 6 %. Pro tyto zvolené parametry směrového vedení muselo být provedeno rozšíření oblouku dle ČSN 73 6101, který stanovuje rozšíření mezi zpevněnými krajnicemi u oblouků poloměrem menším než 250 m, viz Tabulka 25. Z toho plyne, že pro poloměr 205 m je nutné rozšíření min. o 0,20 m na každé straně. Dle ověření vlečných křivek bylo toto rozšíření upraveno na dvojnásobnou hodnotu 0,40 m na každé straně, tj. šířka zpevnění je v oblouku 9,30 m. Sklony podélného profilu jsou navrženy s ohledem na napojení na stávající či novou konstrukci vozovky.

Poloměr směrového oblouku v ose jízdního pásu $R_0^a$ [m]	Šířka jízdního pruhu [m]		
	2,75	3,00	3,25 a 3,50
	Rozšíření jízdního pruhu $\Delta a$ [m]		
$250 > R_0 \geq 200$	0,50	0,25	0,20
$200 > R_0 \geq 170$	0,55	0,30	0,25
$170 > R_0 \geq 141$	0,60	0,35	0,30
$141 > R_0 \geq 125$	0,65	0,40	0,35
$125 > R_0 \geq 110^a$	0,70	0,45	0,40

<sup>a</sup> Rozšíření jízdních pruhů u směrových oblouků menších poloměrů, než jsou uvedeny v této tabulce, se provede v týchž hodnotách jako na větších křižovatek podle ČSN 73 6102.

Tabulka 25 – Tabulka rozšíření jízdního pruhu ve směrovém oblouku (zdroj: [11])

Odvodnění je zde řešeno převážně jednostranným příčným sklonem spolu s podélným sklonem 2,5 %. Propustek v km 0,474 tohoto objektu je navržen dimenze min. 1200 mm dle Tabulka 23 pro převedení srážkových vod nejen trasy tohoto objektu, ale také hlavní trasy řešené v rámci SO101.

Typ a uspořádání křižovatky je blíže specifikováno v kapitole 7.10.

V rámci objektu je navrženo svodidlo vpravo i vlevo pro zabránění kolize vozidla s pevnou překážkou ve smyslu obetonovaného propustku, který je součástí tohoto objektu.

## 9.4 SO104

### 9.4.1 SO104.1 – Východní větev OK, silnice II/291

Jedná se o přeložku silnice II/291, a zároveň o nové východní rameno okružní křižovatky řešené v objektu SO102. Toto rameno, resp. větev okružní křižovatky, je navrženo v kategorii S9,5/70 o celkové délce 443,81 m. Kategorie byla zvolena na základě stávajícího šířkového uspořádání. Osově je tato přeložka odsazena od původní silnice se záměrem zklidnění dopravy při příjezdu na okružní křižovatku. Směrově jsou zde navrženy 2 oblouky s poloměrem  $R_1=405\text{m}$  a  $R_2=205\text{m}$ . Oblouk  $R_1$  je navržen na rychlost 70 km/h, která by byla upravena SDZ B20a v dalších stupních projektové dokumentace. Toto omezení je jednak z důvodu návrhových parametrů, ale i z důvodu omezení rychlost u samostatného sjezdu, resp. napojení na SO107. Oblouk  $R_2$  je navržen pro návrhovou rychlost 50 km/h, která by byla taktéž upravena SDZ B20a. V tomto oblouku muselo být provedeno rozšíření v souladu s ČSN 73 6101, viz Tabulka 25 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Zde se jednalo o rozšíření oblouku v rámci intervalu  $250 > R_0 \geq 200$ , kterému odpovídá pro šířku jízdního pruhu 3,50 m rozšíření o 0,20 m na každou stranu. Toto rozšíření respektuje vlečné křivky vozidel rozměrů nad 15 m.

Odvodnění je řešeno nezpevněnými trojúhelníkovými příkopy vzhledem k vedení celé trasy v zářezu. Příkopy se dále napojují na odvodnění hlavní trasy SO101. Ve staničení km 0,414 je navržen trubní propustek dimenze min. 800 mm v souladu s TP83, viz Tabulka 23. Propustek je navržen z důvodu převedení srážkových vod odváděných příkopem hlavní trasy a z povahy směru odtoku vody navržených příkopů.

Bezpečnostní zařízení zde navržena nejsou, jelikož zde není žádný z případů dle ČSN 73 6101, který by definoval nutnost např. osazení silničních svodidel.

#### 9.4.2 SO104.2 – Západní větev OK, silnice II/291

Větev řešená v tomto objektu je pokračováním, resp. počátkem větve řešené v SO104.1, návrhová kategorie je S9,5/90. Celková délka trasy je 175,57 m. Návrhová rychlost 90 km/h by měla být v dalších stupních dokumentace upravena SDZ B20a lokálně před příjezdem k okružní křižovatce. Směrově je tato trasa vedena pouze v přímé, takže zde nemuselo být řešené podrobné směrové řešení a vozovka je zde řešena pouze střečovitým sklonem. Začátek úseku se napojuje na stávající silnici II/291 včetně napojení na odvodnění řešené trojúhelníkovými nezpevněnými příkopy. Směr toku vody je k okružní křižovatce a stejně jako v objektu SO104.1 i zde je navržen trubní propustek pro převedení srážkové vody nejen z příkopů tohoto stavebního objektu, ale především hlavní trasy. Propustek je navržen dimenze min. 800 mm v souladu s TP83, viz Tabulka 23.

V rámci návrhu trasy dle ŘSD byl vlevo ve směru staničení navržen zemní val. Nicméně ani ze zprávy technického řešení, ani z hlukové studie není odůvodnění, proč byl zemní val navržen. I z důvodu finančního není zemní val opět navrhován pro jeho redundanci. Pakliže by vyplynulo, že návrh zemního valu mělo své opodstatnění, pak by se mohl doplnit.

Bezpečnostní zařízení zde navržena nejsou, jelikož zde není žádný z případů dle ČSN 73 6101, který by definoval nutnost např. osazení silničních svodidel.

#### 9.5 SO105 – Přeložka silnice I/13 směr Zawidów

Objekt řeší stávající silnici I/13 směrem na polské město Zawidów a její přeložku na SO101 hlavní trasu, na kterou se nově napojuje pod úhlem 86°. Trasa je délky 198,57 m. Nová silnice je navržena v kategorii S9,5/70 se specifickým směrovým obloukem, který byl kvůli nedostatečným prostorovým podmínkám zvolen jako přechodnicový oblouk bez kružnicové části. Oblouk je tvořen přechodnicemi délky 70,0 m v maximálním dostředném sklonu 4,5 %. Ve směru staničení trasa stoupá maximálním podélným sklonem 4,64 % přecházejícím do sklonu 2,5 %, pod kterým se napojuje na příčný sklon hlavní trasy. Odvodnění je mimo příčného a podélných sklonů řešeno levostranným trojúhelníkovým nezpevněným příkopem



napojující se na začátku úseku na stávající nezpevněný příkop. Vpravo ve směru staničení není navržený patní příkop z důvodu blízké řeky Řasnice, do které se voda může dostat spádem přilehlého násypového tělesa a stávajícího svahu.

Na základě situace migrace živočichů přiložené v rámci zjišťovacího řízení, je navržena ochrana migrujících živočichů, především pak obojživelníků, kteří se mohou vyskytovat v blízkosti břehů řeky Řasnice.

Typ a uspořádání křižovatky je blíže specifikováno v kapitole 7.10.

V objektu je z důvodu vysokého násypu, navrženo svodidlo vlevo i vpravo, které dále pokračuje na SO101.

## 9.6 SO106 – MÚK jižní větev

Jedná se o dvoupruhovou větev mimoúrovňové křižovatky s obousměrným provozem v návrhové rychlosti  $v_n=50$  km/h, která se napojuje na začátku úseku na stávající silnici II/290 a na konci tohoto řešeného úseku na hlavní trasu SO101. Délka trasy je 349,18 m. Směrový oblouk zde byl zvolen s poloměrem  $R=180$ m, při němž je nutné dle ČSN 73 6101 [11] rozšíření v oblouku viz Tabulka 25. V tomto případě se tedy jednalo o rozšíření oblouku v rámci intervalu  $200 > R_0 \geq 170$ , kterému odpovídá pro šířku jízdního pruhu 3,00 m rozšíření o 0,30 m na každou stranu. Nicméně při ověřování vlečných křivek pro vozidla překračující délku 15 m, nebylo toto rozšíření vyhovující, tak bylo přistoupeno k úpravě zaoblení dle vlečných křivek a šířka 7,70 m mezi hranami zpevněných krajnic nyní vyhovuje vlečným křivkám rozměrově větších vozidel.

Největší podélný sklon v trase je 5,89 %, příčný sklon je převážně jednostranný pod sklonem 2,5 % a na konci trasy je provedeno klopení do podélného sklonu hlavní trasy SO101.

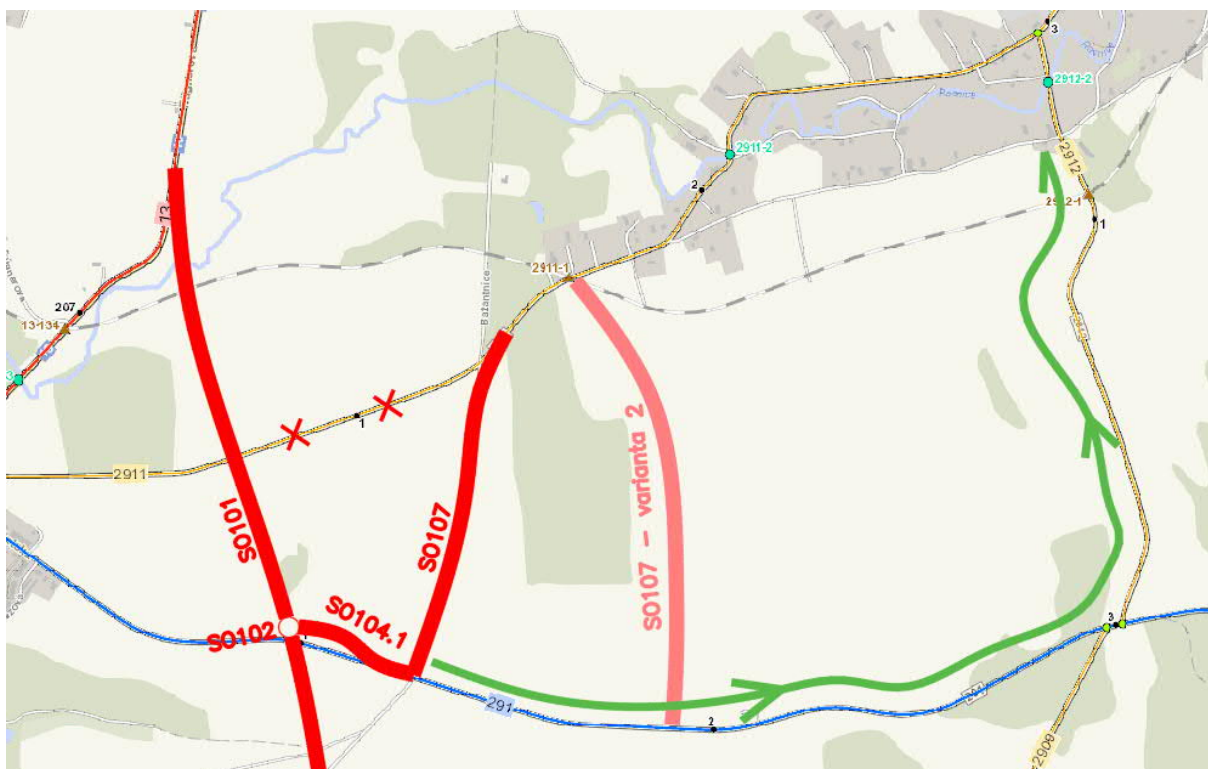
Odvodnění vozovky v tomto objektu je řešeno příčným a podélným sklonem, přičemž odvodnění svahů je dále odváděno nezpevněnými příkopy k silnici II/290, kde je příkop navázán na stávající odvodňovací zařízení této silnice. Zároveň kvůli příčnému převedení vody přes nově navrhovanou silnici musel být navržen propustek dimenze min. 600 mm v souladu s TP83, viz Tabulka 23.

V rámci tohoto objektu je navrženo svodidlo vlevo i vpravo z důvodu násypu vyššího než 3 m, u kterého je dle ČSN 73 6101 nutné osadit svodidla. [11]

## 9.7 SO107 – Přeložka silnice III/2911

Jedná se o přeložku stávající silnice III/2911, která je nahrazena novou silnicí v kategorii S7,5/90 o celkové délce 913,56 m. Směrové vedení je v rozsahu stávající silnice, nicméně začátek úseku je napojen přímo na III/2911 bez nutnosti budování křižovatky. Konec úseku se napojuje na SO104.1 bez možnosti levého odbočení jak z řešeného objektu, tak ze silnice

v místě napojení. K tomuto řešení bylo přistoupeno z důvodu nedodržení mezikřižovatkové vzdálenosti od nově navrhované okružní křižovatky řešené v rámci SO102 viz Tabulka 18, která udává, že nejmenší mezikřižovatková vzdálenost na silnicích II. třídy je minimálně 0,5 km. V tomto případě je to necelých 250m a na základě návrhu řešení napojením bez možnosti levého odbočení zde nevzniká křížný bod, který je nejnebezpečnějším kolizním bodem při řešení stykových křižovatek. V tomto případě vzniká pouze bod konfliktní, kterým je bod přípojný. Zrušením levého odbočení zde vzniká problém dosahu obce Krásný Les. Na Obrázek 25 je zeleně vyznačena trasa, kterou lze dosáhnout obce Krásný Les za využití části stávající silnice II/291 a dále pak napojení na III/2912. Pakliže by toto řešení nebylo schváleno při procesu dalšího vývoje studie, mohla by být předmětem řešení 2. varianta vedení přeložky viz Obrázek 25. Na obrázku je alternativní varianta vyznačena růžovou barvou a toto řešení nebylo zvoleno jednak z důvodu zásahu do neporušené přírody a taktéž z důvodu vedení trasy mimo dopravní liniový koridor v ÚP.



Obrázek 25 – Alternativní vedení přeložky a trasa k dosažení obce Krásný Les

V rámci směrového vedení byly využité oblouky ( $R_1=355$  m a  $R_2=650$  m) s přechodnicemi spojené v inflexním bodě. Oba navržené oblouky vyhovují standardům návrhové kategorie silnice, takže nebylo provedeno rozšíření. Příčný profil dané komunikace je veden v základní střechovitém sklonu se sklonem dostředným v obloucích. Hodnota sklonu v obloucích je nejvíce 6 % v případě, kdy se jedná o minimální poloměr směr. oblouku. Odvodnění vozovky je zde řešeno příčným a podélným sklonem, přičemž voda ze svahů je od km 0,448 zasakována na přilehlé pole a do km 0,448 je voda odváděna nezpevněným příkopem do

trubního propustku dimenze min. 600 mm, který mimo jiné převádí stávající vodní tok. Pro převedení většího množství vody bylo navrženo opevnění koryta při výtoku z propustku do volného prostoru.

V objektu je navrženo jednostranné silniční svodidlo v místě vysokého násypu vpravo v km 0,530 – 0,745.

## 9.8 SO108

Objekty řady 108 jsou objekty spolu související, jelikož tvoří síť přístupových komunikací na pole, cyklostezku a navázání na stávající zpevněnou polní cestu zpod násypového tělesa SO101 resp. SO203. Tyto stavební objekty byly vyjmuty z nadcházející kapitoly č. 9.13, jelikož se nejedná pouze o polní cesty, a zároveň se jedná o objekty, které spolu tvoří vlastní dopravní strukturu.

Konstrukce vozovek všech polních a lesních cest, které jsou řešeny nejen v objektech řady SO108, jsou navrženy dle katalogu vozovek polních cest na základě výhledových intenzit těžkých zemědělských strojů, resp. TNV.

### 9.8.1 SO108.1 – Přeložka polní cesty v km 4,965

Prvním ze tří stavebních objektů této řady je zpevněná polní cesta v kategorii P4,0/30, která vede částečně pod podjezdem řešeným v rámci SO203. Celková délka trasy je 168,00 m. Z hlediska významnosti komunikace a předpokládaných intenzit byla kategorie zvolena v dopravním režimu jednosměrné komunikace i s ohledem na stávající stav, který je v tomto režimu dostačující. Směrově je tato komunikace řešena třemi směrovými oblouky s min. poloměrem 25 m a v jednostranném příčném sklonu 2,5 %. Dle vlečných křivek pro vozidla nad 15 m délky je směrové vedení dostačující a nemuselo být přistoupeno k rozšíření zpevněných krajnic v obloucích. Odvodnění je zde řešeno jednostranným příčným sklonem, podélným sklonem a nezpevněnými příkopy vlevo i vpravo, navazující na stávající příkopy. V rámci objektu jsou navrženy také dva trubní propustky dimenze min. 600 mm pro převedení srážkových vod z příkopů hlavní trasy SO101. Z hlediska dopravního řešení zde je navržen chodník po pravé straně ve směru staničení, který bude sloužit pro bezpečný pohyb pěších a případně i cyklistů vzhledem k blízké cyklostezce. Z hlediska bezpečnostního zde je navrženo zábradlí, oddělující dopravní prostor a prostor přidružený s veškerými bezpečnostními odstupy dle ČSN 73 6110 a ČSN 73 6201. Výška průjezdního prostoru byla zvolena 4,20 m v souladu s ČSN 73 6201 pro 3. kategorii, tj. pro místní komunikace obslužné a veřejné účelové komunikace. Tato výška lze dále upravovat na základě případných požadavků od KSSLK pro průjezd vyšších vozidel nebo po projednání s dotčenými orgány pro průjezd zemědělských strojů. [12]

## 9.8.2 SO108.2 – Polní přístupová cesta vpravo km 4,900

Tato polní cesta byla navržena z důvodu propojení SO108.1 se stávající polní cestou. Navržena je ve stejné kategorii P4,0/30 a o celkové délce 178,95 m. Směrově je vedena v přímé v podélném směru s hlavní trasou SO101 proti směru staničení. Výškové zakružovací oblouky byly navrženy s poloměry několikrát většími než minimální z důvodu souběhu se svahem hlavní trasa. Odvodnění je zde řešeno mimo podélný sklon především jednostranným příčným sklonem o velikosti 2,5 % v celé souběžné délce, který je klopen směrem ke společnému patnímu příkopu SO101.

Bezpečnostní zařízení zde navržena nejsou, jelikož zde není žádný z případů dle ČSN 73 6101, který by definoval nutnost např. osazení silničních svodidel.

## 9.8.3 SO108.3 – Přístupová komunikace k cyklostezce směr Frýdlant

Objekt SO108.3 je navržen jako přístupová komunikace k cyklostezce č. 3059. Šířkovým uspořádáním odpovídá zpevněné polní cestě v kategorii P4,0/30 ve které byla také navržena. Celková délka nové trasy je 23,68 m. Směrově je vedena v přímé v jednostranném příčném sklonu 2,5 % s napojením pod téměř kolmým úhlem na SO108.1. Podélný profil této polní cesty je tvořen dvěma zakružovacími oblouky (vypuklý a vydutý), nicméně stejných poloměrů, kterými byly zvoleny minimální doporučené dle ČSN 73 6109.

Odvodnění této komunikace je řešeno příčným, jednostranným a podélným sklonem. Příčné klopení je navrženo s ohledem na přilehlý příkop SO101.

Bezpečnostní zařízení zde navržena nejsou, jelikož zde není žádný z případů dle ČSN 73 6101, který by definoval nutnost např. osazení silničních svodidel.

## 9.9 SO109 – Přístupová komunikace k cyklostezce směr Jizerské hory

Tento objekt je svým charakterem podobný objektu SO108.3. Jedná se taktéž o přístupovou komunikaci k cyklostezce, nicméně je tímto objektem řešena přístupová komunikace k cyklostezce č. 3024. Kategorie cyklostezky je navržena jako P4,0/30 o celkové délce 191,42 m. Směrově je tato komunikace řešena dvěma směrovými oblouky o poloměrech 10 a 22 m a v celé své délce s jednostranným příčným sklonem 2,5 %. Poloměry vycházejí z minimálních dovolených hodnot uvedených v TP179, kde je také doporučeno, že poloměry pod 22 m by měly být rozšířeny o 0,25 resp. 0,5 m. Komunikace překonává hlavní trasu SO101 lávkou pro cyklisty a pěší, řešenou v SO205, přičemž minimální výška průjezdného profilu pod lávkou je

uvažována 4,8 m. Podélný profil je navržen s ohledem na okolní terén s poměrně velkými sklony 9,82 % a 6,23 %.

Odvodnění je řešeno podélným a příčným sklonem v místech mimo lávku. Odvodnění lávky musí být řešeno v rámci daného objektu.

Bezpečnostní zařízení zde navržena nejsou, jelikož zde není žádný z případů dle ČSN 73 6101, který by definoval nutnost např. osazení silničních svodidel.

## 9.10 SO110 – MÚK – severní větev

Vznik této mimoúrovňové jednopruhé větve byl podmíněn typem křižovatky v km 2,950 hlavní trasy, kde se kříží SO101 a SO106. Z důvodu nemožnosti odbočení vlevo směr Liberec z mimoúrovňové větve SO106, muselo být toto odbočení nahrazeno samostatnou větví včetně připojovacího pruhu v rámci tohoto objektu. Kategorie větve je určena na základě návrhové rychlosti  $v_n=40$  km/h dle ČSN 73 6102, která jasně definuje šířkové poměry samostatných mimoúrovňových větví. Délka větve je 356,26 m. Volná šířka komunikace je 6,25 m, ve které je započten jízdní pruh šířky 3,0 m se zbytkem jako zpevněné krajnice.

V rámci objektu byla navržena opěrná zeď z důvodu nedostatečného prostoru u paty svahu hlavní trasy SO101. Detailní provedení a typ opěrné zdi musí být vyřešeno v dalších stupních dokumentace vhodnými odborníky na tuto problematiku.

Směrové vedení této větve je přizpůsobeno tvaru násypového tělesa hlavní trasy se zakončením pomocí připojovacího pruhu částečně v oblouku a přechodnici přilehlé trasy SO101. Podélné řešení této větve dosahuje sklonu do 8 %, který je limitní pro  $v_n=40$  km/h.

Odvodnění objektu je řešeno jednak podélným sklonem, ale také jednostranným příčným sklonem klopeným ve směru staničení k hlavní trase. Vpravo je navržen nezpevněný trojúhelníkový příkop, který mimo jiné odvádí vodu i z hlavní trasy. Příkop je převeden na druhou stranu propustkem dimenze 600 mm v km 0,023, odkud je veden stávajícím příkopem silnice II/290. V místě osazení opěrné zdi je nutné odvádět vodu betonovou tvárnici žlabovou v úrovni nezpevněné krajnice se zaústěním do přilehlého nezpevněného příkopu.

V rámci objektu je navrženo svodidla zajišťující bezpečnosti proti sjetí vozidla a případný náraz do propustku v km 0,023.

## 9.11 SO115 – Úprava křižovatky v km 3,715

Jedná se o úpravu stávající silnice III/2903, která tvoří úrovňovou křižovatku s navrhovaným obchvatem, resp. trasou SO101. Trasa je navržena v kategorii S7,5/90 vycházející ze stávajícího šířkového uspořádání silnice. Délka trasy je 195,62 m. Směrové vedení je pouze v přímé ve střechovitém sklonu a bez oblouků. Napojení na osu hlavní trasy je v normou definovaných rozmezí  $75^\circ \leq \alpha \leq 105^\circ$ . Výškově je niveleta navržena s důrazem na napojení

na stávající stav a vozovku komunikace hlavní trasy. Na začátku trasy vlevo ve směru staničení je sjezd v km 0,012, který je přeložen a stávající sjezd rekultivován.

Odvodnění tohoto objektu je řešeno především podélným návrhem, který odvádí vodu do přilehlých trojúhelníkových příkopů s vtokem do příkopů hlavní trasy SO101. V rámci tohoto objektu jsou navrženy dva trubní propustky dimenze min. 800 mm pro převedení vody pod touto trasou.

Z důvodu propustků je zde navrženo bezpečnostní zařízení v podobě silničních svodidel.

## 9.12 SO150 – 153

Stavební objekty 150 – 153 jsou možným návrhem konceptuálního řešení západního napojení stávající silnice I/13 s plochou navrhovanou dle ÚP a městem Frýdlant. Toto řešení by mělo stavebně odpovídat významnosti silnice I. třídy, jelikož ve stávajícím stavu jsou v úseku začátku SO150 provedeny směrové oblouky poměrně malých poloměrů, což zpřehledňuje a zpomaluje daný úsek. V rámci této přeložky vznikly 2 možné křížné body, které musely být vyřešeny vhodnými křižovatkami. Vzhledem ke křížení 4 pozemních komunikací v jednom místě, bylo přistoupeno k variantě okružní křižovatky. Tento typ křižovatky je však kapacitně velmi naddimenzovaný s ohledem na výhledové intenzity. Trasa objektu SO150 vede klesajícím sklonem ve směru staničení, sklon se blíží maximu 6 % pro pahorkatinu zvolenou s ohledem na terén v okolí. I z toho důvodu bylo v rámci SO151 řešena křižovatka právě okružní, jelikož ta svým stavebním uspořádáním nutí řidiče ke snížení rychlosti pro plynulý průjezd křižovatkou. Hlavní trasa SO150 dále vede stále klesajícím sklonem k stykové křižovatce s objektem SO153, který překládá silnici III/03511. Tato křižovatka byla zvolena jako kapacitně vhodná a dostačující s ohledem na výhledové intenzity. Konec trasy je poté napojen na silnici III/03511, která vede směrem na polské hranice.

Nebylo řešeno odvodnění, konstrukce vozovek ani bezpečnostní zařízení, protože se jedná pouze o koncept.

## 9.13 Objekty polních cest

V této kapitole jsou velmi stručně shrnuty základní atributy navržených polních cest, které přímo souvisejí s obchvatem. Jedná se o následující stavební objekty:

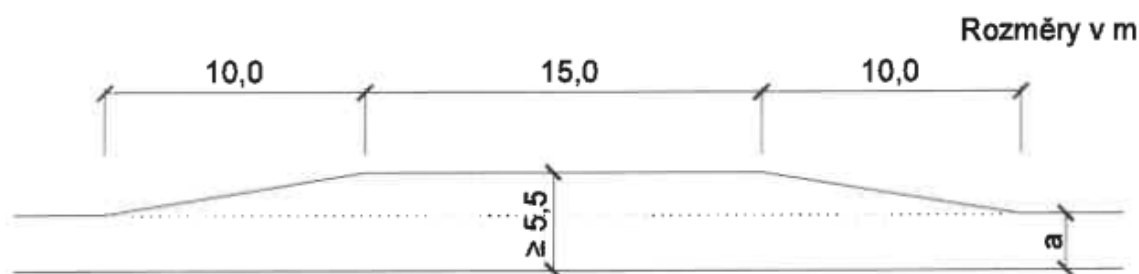
### **SO111.1**

Hlavním účelem této polní cesty délky 455,10 m v kategorii P4,0/30 je propojení SO111.2 se stávající polní cestou, jež je na konci staničení této trasy. Podélný profil této polní cesty je navržen s ohledem na průběh paty svahu zářezu hlavní trasy stávajícím terénem. Poloměry směrových oblouků a zakružovacích oblouků nároží jsou navrženy s ohledem na ČSN 73 6109

nebo vlečné křivky provedené během navrhování. Příčný sklon je navržen levostranný ve směru staničení tak, aby voda z vozovky tekla směrem do společného příkopu hlavní trasy. Z důvodu toho, že se jedná o polní cestu, která je více jak 3 m vysoko nad souběžnou komunikací, bylo nutné navrhnout také bezpečnostní zařízení v podobě silniční ocelových svodidel pro zamezení případnému sjetí vozidla mimo komunikaci.

### SO111.2

Polní cesta tohoto objektu je svým charakterem stejná jako v SO111.1. Jedná se o nejdelší úsek (675,67 m) v rámci řady SO111, který je navržen v patě svahu násypu hlavní trasy v kategorii P4,0/30. Odvodnění je řešeno podélným, ale především příčným sklonem směrem ke společnému patnímu příkopu SO101. Jelikož se jedná o úsek polní cesty delší než 400 m, musela být navržena výhybna na vhodném, resp. dobře viditelném místě pro obě vyhýbající se vozidla. Rozměry výhybny jsou patrné z Obrázek 26.



Obrázek 26 – Výhybna na jednopruhové silnici (zdroj: [11])

Konec úseku této polní cesty navazuje na stávající silnici, která bude částečně rekultivována a částečně rekonstruována, protože její část bude sloužit dále pro spojení s přílehlou trafostanicí, řešeno v objektu SO111.3.

### SO111.3

Tento sjezd/polní cesta je navržen především pro spojení komunikace hlavní trasy se souborem polních cest SO111.1 a SO111.2. Mimo spojení s polními cestami bude sloužit tento sjezd pro vjezd k trafostanici, jejíž stávající napojení bude částečně zrušeno v rámci rekultivačních prací. Délka trasy je 71,54 m v kategorii P4,0/30. Směrové vedení této polní cesty je tvořeno jedním směrovým obloukem bez přechodnic o poloměru 35 m, ve kterém muselo dojít k rozšíření zpevněné krajnice o 0,15 m na každé straně z důvodu původně nevycházejících vlečných křivek. Napojení na hlavní trasu je pod úhlem 75° a nároží sjezdu bylo provedeno zakružovacími oblouky o poloměrech dle ověření vlečných křivek. Pod tímto sjezdem je navržen trubní propustek dimenze min. 600 mm, který převádí vodu z příkopu hlavní trasy.

### SO112

Jedná se charakterem o téměř totožnou komunikaci jako v případě SO111.1. Délka trasy je 304,61 m v kategorii P4,0/30. Účel této polní cesty je v převedení zemědělských strojů mezi

dvěma nově přerušovanými stávajícími polními cestami. Rozšíření ve směrových obloucích bylo provedeno na základě prověření vlečných křivek.

Bylo zde navrženo svodidlo ze stejného důvodu jako v objektu SO111.1, tj. kvůli souběhu s hlavní trasou SO101, která je v hlubokém zářezů vůči této polní cestě.

### **SO113**

Trasa tohoto objektu je navržena z důvodu přerušení vazby infrastruktury obchvatem této studie. Účel této stavby je především pro převedení zemědělských strojů a napojení na cyklostezku řešenou v rámci přeložky SO109. Polní cesta je navržena v kategorii P4,0/30 s celkovou délkou 317,39 m. Poloměry směrových oblouků byly zvoleny dle ČSN 73 6109, nicméně kvůli geometrickému uspořádání musely být rozšířeny o patřičné hodnoty dle vlečných křivek pro vozidla typická zemědělským strojům. S ohledem na délku a nepřehlednost trasy z důvodu výškového řešení, byla navržena výhybna v úseku mírnějšího sklonu, než jsou sklony předchozí. Z hlediska výškového vedení by muselo být provedeno podrobnější vyšetření rozhledu na danou výhybnu.

### **SO114**

Tato komunikace byla navržena z důvodu přerušení stávající turistické, cyklistické a zemědělské cesty. Navržená komunikace je v kategorii P3,5/20 a v délce 544,18 m. Směrově je vedena souběžně s hlavní trasou a na konci úseku se napojuje na stávající stav přerušované cesty. Odvodnění je zde řešeno společným příkopem s hlavní trasou, ke kterému je i klopena vozovka komunikace tohoto objektu sklonem 3 %. Na rozdíl od ostatních polních cest byla tato navržena v jiné konstrukci vozovky. Jedná se o konstrukci vozovky ze silničních betonových panelů, které jsou navrženy pro zachování stejného konstrukčního rázu na ve stávajícím stavu, kde tyto panely převládají.

## **10 Vlečné a obalové křivky**

Ověření vlečných a obalových křivek bylo provedeno v programu Vehicle tracking od společnosti Autodesk. Tento program je v souladu s normou ČSN 73 6101 a geometrie vychází z TP171.

Obecným důvodem provádění vlečných křivek je dimenzování částí pozemních komunikací především při velkých změnách směru jízdy na malém prostoru, malých poloměrech a nízkých rychlostech. Šablony vycházející z TP171, případně dle VL 3 „Křižovatky“ jsou již zastaralé a vycházejí z rozměrů vozidel 80. let. Je bezpodmínečně nutné, aby ověřování vlečných křivek bylo v souladu s nejnovějšími směrnici, které monitorují a aktualizují typy vozidel podle trendů. [31]



V této práci byly vlečné křivky ověřeny na všech křižovatkách, které přímo souvisejí se stavbou obchvatu I/13.

Výsledkem ověření bylo potvrzení o možnosti průjezdu vozidel daných rozměrů danými úseky a křižovatkami. Ve většině případů byla zvolena nákladní návěsová souprava jako referenční vozidlo s délkou 18 m. V místech sjezdů bylo poté zvoleno referenční vozidlo s menším rozvorem. Pakliže se jednalo o silnici, kde je nebo bude zakázán průjezd rozměrnějších vozidel, byly vlečné křivky ověřovány pouze pro dálkový autobus, který zároveň svou délkou nahrazuje i případný průjezd vozidel SÚS.

## 11 Rozhledové poměry

Rozhledové poměry bývají častým problémem již při fázi návrhu v projektové dokumentaci. Nejčastějším ověřením bývá rozhled řidičů vozidel, přijíždějících ke křižovatce po vedlejší komunikaci, kde musí mít dostatečný rozhled, který jim umožní včas zjistit uspořádání předností v jízdě určené dopravním značením. Dostatečný přehled o tvaru křižovatky, dopravním značení a pohybu na křižovatce jsou hlavními předpoklady pro dostatečnou reakci řidiče, kterou je snížení rychlosti, případně úplné zastavení v bezpečné vzdálenosti tak, aby neomezil a neohrozil ostatní účastníky provozu. V rozhledovém poli nesmí být žádné překážky, které by bránily přímému rozhledu z referenčního bodu vozidla. Za překážky se považují předměty přesahující výšku 0,25 m a šířku nad 0,15 m. Při zjišťování rozhledových polí a rozhledových trojúhelníků je však nutné uvažovat vedle trvalých překážek také dočasné, kterými mohou být parkující vozidla, skupiny chodců, vegetace a jiné bezpečnosti provozu ovlivňující skutečnosti. [32]

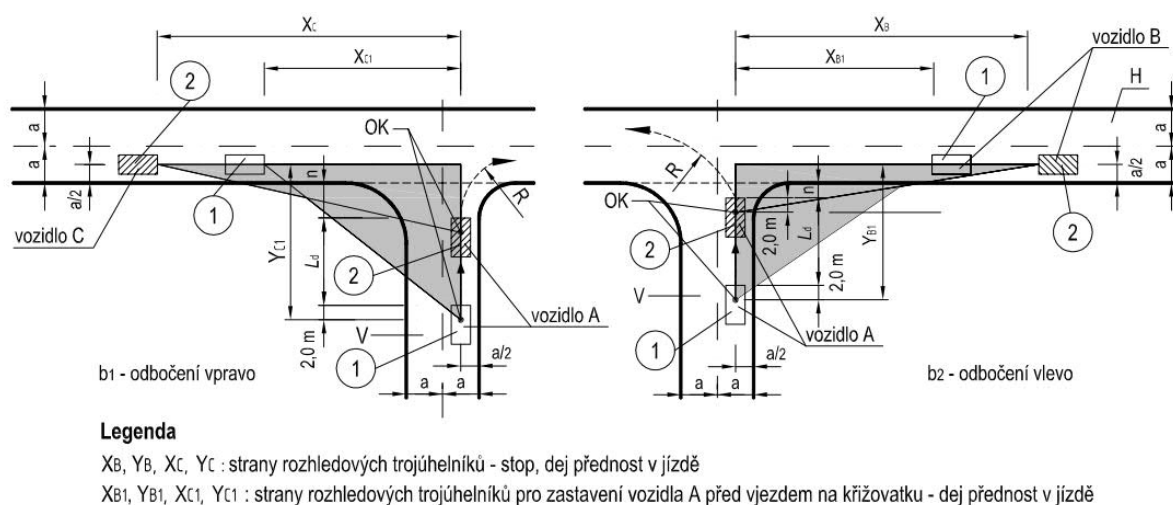
Před samotným návrhem rozhledových trojúhelníků v daných křižovatkách bylo vždy rozhodnuto o maximální přípustné skupině vozidel viz Obrázek 27.

Skupina	Vozidla zastupující skupinu	Délka vozidla v m	Rovnoměrné zrychlení v $m/s^2$
1	osobní a dodávkový automobil	6,00	2,2
2	vozidlo pro odvoz odpadu nákladní automobil, autobus	10,00	1,7
3	kloubový autobus jízdni souprava	18,00	1,3
4	nejdelší vozidlo podle zvláštního předpisu <sup>1)</sup>	22,00	1,2

Obrázek 27 – Skupiny vozidel pro určení rozhledu na úrovňové křižovatce (zdroj: [32])

Kromě určení skupiny vozidel bylo také nutné určit typické uspořádání komunikace s předností v jízdě. V dané studii se objevuje pouze uspořádání dvoupruhové komunikace, případně třípruhová komunikace ve smyslu dvoupruhové s odbočovacím pruhem vlevo.

Délky stran rozhledových trojúhelníků byly zvoleny na základě ČSN 73 6102, která definuje vzdálenosti jednak pro „stop, dej přednost v jízdě“, ale také pro samotné „dej přednost v jízdě“ viz Obrázek 28.



Obrázek 28 – Rozhledové trojúhelníky definované ČSN 73 6102 (zdroj: [32])

Vzdálenost vzažného bodu referenčního vozidla byla vždy stanovena 3,0 m od okraje krajního jízdního pruhu. Poté byly zvoleny hodnoty délek stran rozhledových trojúhelníku na základě předem definovaných tabulek v ČSN 73 6102. Tyto tabulky definují délky stran trojúhelníků v závislosti na přípustné skupině vozidel a typu příčného uspořádání komunikace v daném místě křížení.

Polní cesta SO111.3 byla posouzena jako účelová komunikace a v takovém případě lze rozhledový trojúhelník sestavit dle pravidel pro samostatný sjezd z pozemku. V takovém případě se vychází z délky rozhledu pro zastavení  $D_z$ . Pro  $D_z$  je poté v ČSN 73 6101 tabulka závislosti podélného sklonu a rychlosti, jejíž výsledkem je daná hodnota rozhledu pro zastavení potřebná pro sestavení rozhledového trojúhelníku.

Výsledkem ověření rozhledových poměrů v rámci této práce bylo zjištěno, že půdorysně nevyhovuje rozhled pro sjezd polní cesty SO111.3 z důvodu napojení uvnitř směrového oblouku, kde by řešením této problematiky bylo provést zvětšení nezpevněné krajnice, a tím i posunutí svodidel. V tomto případě by bylo nutné také posoudit, zda jsou svodidla překážkou vzhledem k podélnému profilu hlavní trasy.

V této studii byly kromě rozhledových trojúhelníku na vedlejších pozemních komunikacích, ověřeny také zpětné rozhledy z připojovacích pruhů. Cílem těchto ověření je zjistit například ve směrovém oblouku, zda se vozidlo v průběžné pruhu nenachází v mrtvém úhlu připojovacího se vozidla.

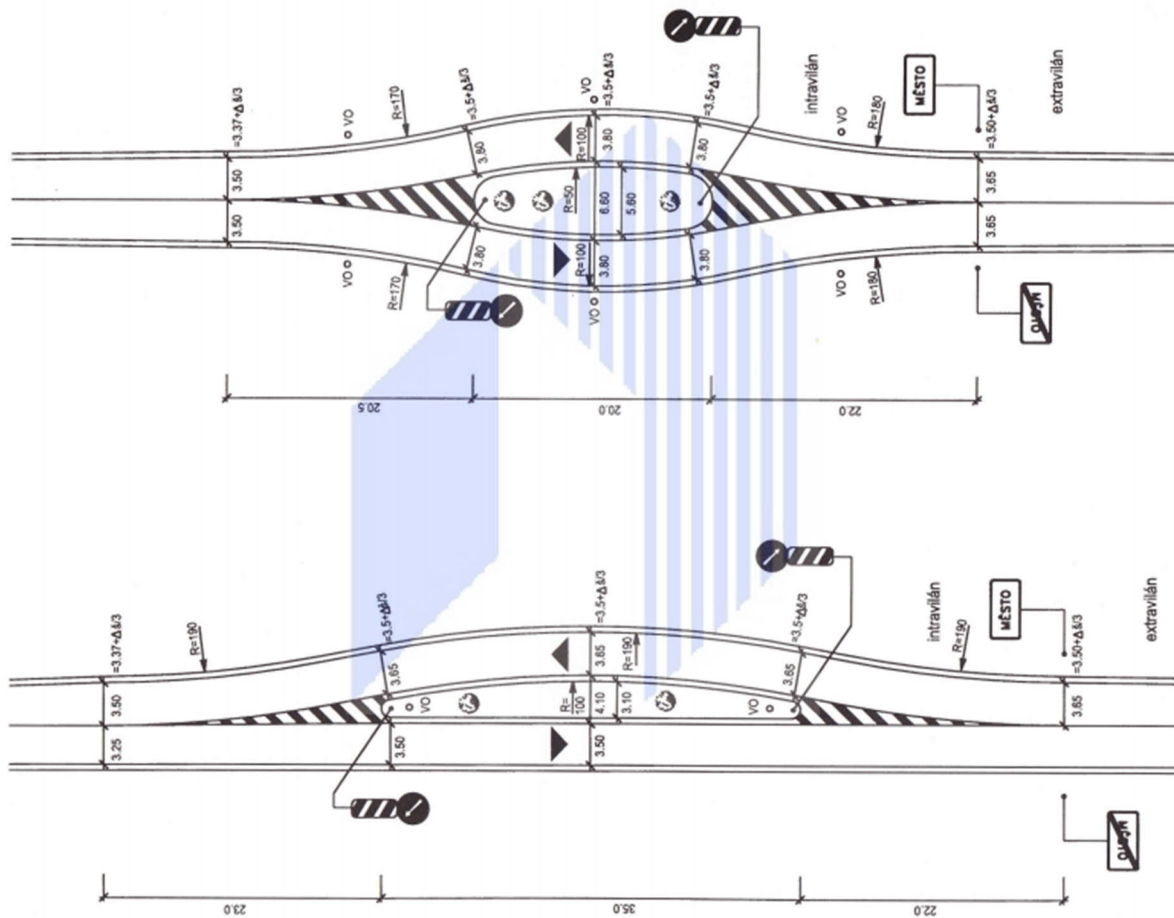
# 12 Návrh úprav stávajícího průtahu

## I/13

Předpokladem k návrhu úprav stávajícího stavu průtahu silnice I/13 je částečné převedení tranzitní průjezdné dopravy včetně dopravy zbytné. Výsledkem takového efektu je uvolnění prostoru místních komunikací, resp. uličního prostoru v místě vedení původní komunikace. Z pohledu dopravní infrastruktury je město Frýdlant relativně nově zrekonstruované z důvodu častých povodní, nicméně se na daném průtahu objevují místa, která jsou nebezpečná jednak pro motorová vozidla, ale také pro pěší provoz.

Začátek zkoumání vad průtahu městem byl zvolen okružní křižovatkou, která je tvořena průnikem ulic Žitavská a Liberecká. Tato okružní křižovatka je navržena i s ohledem na rozměrnější vozidla, stavebně pak uspořádaná na rychlost 30 km/h s jízdním profilem 5,5 m včetně provedení srpovité krajnice. Úprava této křižovatky není potřeba. Silnice dále vede v přijatelných podmínkách šířkového uspořádání s průběžným chodníkem vpravo i vlevo až k úrovněmu železničnímu přejezdu. Jedná se o světelně zabezpečený železniční přejezd pro dvoukolejnou železnici, jež je mimo jiné zabezpečen i pro pěší formou mechanického zabezpečovacího zařízení. Z pohledu bezpečnosti je zde vyřešena veškerá problematika včetně rozhledových poměrů a jediným dalším řešením pro zvýšení bezpečnosti by bylo mimoúrovňové křížení, které je však vzhledem k výhledovým intenzitám nevhodné a redundantní. Po trase se dále nachází odsazená křižovatka, složená ze stykové a průsečné. Styková křižovatka je tvořena ulicemi Tovární a Žitavská, přičemž do průjezdného profilu při odbočování vlevo částečně zasahuje dopravní ostrůvek autobusové zastávky typu zátka. Vzhledem k povaze ulice Tovární není předpoklad, že by sloužila pro vjezd rozměrnějších vozidel s nápravou min. 10 m, takže jsou stávající křižovatkové pohyby vyhovující. Průsečná křižovatka je tvořena ulicemi Komenského, Žitavská, Nádražní a Míru. Křižovatka je vhodně řešena s ohledem na rozhledové poměry a kapacitu. V místě křížení je z povahy terénu proveden výškový zakružovací oblouk, za kterým v ulici Komenského leží přechod pro chodce. Postřehnutelnost přechodu je omezená výškovým vedení komunikace v místě, nicméně SDZ IP6 je na retroreflexním a fluorescenčním podkladu, navíc je upevněn v dostatečně viditelné výšce z větší vzdálenosti. Pro zvýšení bezpečnosti by zde byla přijatelná varianta umístit před křižovatkou SDZ A11, které udává výstrahu o přechodu pro chodce. Úsek, který následuje za křižovatkou, je souběžný s vodním tokem a oddělen zeleným pásem včetně zábradlí. Zde by bylo vhodné prověřit možnost umístění silničních svodidel zajišťujících bezpečnost proti vyjetí vozidel mimo pozemní komunikaci a zamezit případný pád do řeky, který by mohl znečistit

vodní tok. V rámci tohoto úseku je upraven povrch vozovky před přechodem pro chodce. Povrch je upraven pomocí hrubého obrusného krytu pro zvýšení adheze ve zhoršených klimatických podmínkách a barevné odlišení od běžného provedení asfaltu. Po tomto úseku následuje křižovatka ulic Fügnerova, Hejnická a Vrchlického. Jedná se průsečnou křižovatkou, která by byla vhodná k úpravě především kvůli zajištění bezpečnosti chodců při přecházení. Pro chodce je zde proveden přechod, který je však přes 3 jízdní pruhy včetně jednoho odbočovacího vlevo. Úpravou by byl dělicí ostrůvek, jež by sloužil k ochraně chodců při přecházení. Přechod postrádá vodící linie a signální i varovné pásy pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu. Kromě tohoto přechodu je v křižovatce absence dalších přechodů pro chodce. Řešením by byla úprava celé křižovatky pro zajištění bezpečných pohybů pěších v nároží i mimo něj. Po této křižovatce následuje další, průsečná křižovatka ulic Fügnerova, Husova a Bělíkova. Tato křižovatka je dle stávajících stavebních úprav viditelně rekonstruovaná včetně zajištění prvků pro OSSPO. Další úsek za křižovatkou je zúžen z původní kategorie do kategorie min. o třídu níž, což způsobuje viditelně užší uliční prostor a funguje jako psychologické zpomalení, resp. nutí řidiče k ostražitosti. Závěrem průtahu silnice I/13 městem je odsazená křižovatka Fügnerova, Lužická a Novoměstská. Tato křižovatka byla původně ve studii od společnosti Valbek přepracována na okružní, nicméně autor této práce se domnívá, že po převedení silných intenzit provozu přes obchvat města, dojde i k převážnému odlehčení této křižovatky. Křižovatka bude moci být poté upravena méně nákladným řešením. Spolu s tím je nutné vyřešit i ulici Novoměstská, jež je jedním z ramen předmětné křižovatky a číselné označení silnice tvořící tuto ulici je II/291. Ve stávajícím stavu je tato silnice na otevřeném prostoru před vjezdem do města a z principu velmi malých podélných sklonů a velkorysých směrových oblouků, plyne vyšší rychlost vozidel přijíždějících směrem do obce. Nejjednodušším řešením takového problému bývá stavební úprava pomocí tzv. vjezdové brány zobrazené na Obrázek 29.



Obrázek 29 – Střední dělicí ostrůvek při vjezdu do obce (zdroj: [34])

## 13 Závěr

Tato diplomová práce vznikla na základě zjištění potřeby o převedení zbytné tranzitní dopravy z centra města Frýdlant. Práce je zpracována s cílem o navržení vhodné varianty, která by vyřešila veškerou problematiku spojenou se silnicí I/13 v předmětné oblasti z pohledu dopravní infrastruktury. V rámci zpracování je kladen výrazný důraz na zachování významných krajinných hodnot včetně ochrany živočichů a co nejmenší zásah do urbanizované části vnějšího okolí města. Navržená silnice obchvatu je limitně omezená koridorem dle územního plánu, jež je dodrženo v celé délce hlavní trasy.

Podkladem práce je studie z roku 2014 zpracovaná společností VALBEK s r.o. se sídlem v Liberci. Poskytnutá studie byla autorovi zprostředkována libereckým ŘSD. Mapové podklady byly získány z Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního.

Úvodem práce je vymezeno zájmové území města, ale i obce s rozšířenou působností Frýdlant. Popis má za cíl seznámit čtenáře s řešenou lokalitou, a zároveň má pomoci

k nadhledu do problematiky širších vztahů nejen v rámci obce, ale i za jejími hranicemi. Další kapitolou této části je charakteristika oblasti z hlediska geomorfologie, geologie, hydrologie a klimatických podmínek. Účelem popisu těchto charakteristik je přiblížení struktury terénu zájmové oblasti.

V další části této práce jsou popsány nové investice dopravní infrastruktury, které byly převzaty z projektů na stránkách spravované ŘSD. Projekty v této kapitole přímo souvisejí s navrhovaným obchvatem, protože se jedná o zhotovené projekty, příp. o projekty připravované. V druhé části je odůvodnění záměru studie včetně navázání na ZÚR a ÚP Frýdlantu.

Před samotným návrhem této studie bylo provedeno místní šetření a sběr dat dopravním průzkumem o stávajících intenzitách provozu v dané lokalitě. Výsledkem sběru dat je charakteristika provozu v zájmové oblasti se vztahem na širší okolí. Vzhledem k situaci pandemie CoViD-19 byly však výsledky dle očekávání velmi nepřesné a odchylky od platných údajů CSD výrazně překračovaly mezní hodnoty vhodné k zpracování. Na základě toho bylo přistoupeno k použití platných údajů CSD vytvořeného roku 2016. Tyto hodnoty poté sloužily jednak pro zpracování kartogramu výhledových intenzit s přerozdělením dopravy na novou dopravní síť, ale také ke zpracování předběžnému řešení křižovatek na trase silnice obchvatu. Druhou částí této kapitoly je poté provedena analýza nehodovosti stávajícího průtahu silnice I/13. Vyhodnocením analýzy jsou tabulky podporující význam záměru celé stavby.

Po předchozích kapitolách následuje část práce, která se zabývá především popisem parametrů celé trasy včetně jednotlivých podobjektů. Podkladem pro zpracování této části byly jednak platné ČSN a TP, ale také zpracovaný dopravní průzkum, resp. data získaná z CSD 2016. Je zde popsán postup výběru konstrukce vozovky, typu odvodnění anebo typu křižovatek na trase obchvatu.

Kromě návrhu parametru hlavní trasy bylo také nutné vyřešit problematiku ochrany přírody. Tato problematika byla řešena již ve zjišťovacím řízení, ze kterého plynou limity území a potřeba prospěšných staveb pro převedení pohybů zvířete. Na základě výsledků řízení jsou navrženy dimenze staveb pro potřebu migrace živočichů.

Popis objektů, další a téměř závěrečnou částí práce, slouží především k popisu technického řešení a zdůvodnění účelu daných SO. Celkem bylo navrženo 20 silničních objektů, 3 mostní objekty a 3 propustky. Mostní objekty a propustky byly však popsány pouze schematicky a jejich technický popis ani podrobný návrh není předmětem této práce. Schématický návrh všech objektů je potom přílohou této textové zprávy. Příloha č. 2 je směrové vedení včetně napojení na stávající stav dopravní sítě, příloha č. 3 je podélné řešení všech objektů a přílohou č. 4 jsou pracované vzorové příčné řezy.

Obchvat vyřeší problematiku spojenou s tranzitní dopravou a vedením silnice I. třídy jako průtahem města. Návrh křižovatek je zpracován pro zajištění bezpečného, kapacitního a

plynulého převedení provozu na stávající dopravní infrastrukturu. Mimo návrh je součástí této práce zpracováno ověření dopravně – technických parametrů jako jsou vlečné křivky či rozhledové poměry.

## 14 Zdroje a použitá literatura

[1] DEMEK, Jaromír a Peter MACKOVČIN, ed. *Zeměpisný lexikon ČR*. Vyd. 2. Brno: AOPK ČR, 2006 [cit. 2021-03-15]. ISBN 80-86064-99-9.

[2] QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti Československa = Climatic regions of Czechoslovakia*. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971 [cit. 2021-03-15]. *Studia Geographica*.

[3] MORAVSKÉ KARPATY. *Klimatické oblasti dle Evžena Quitta (1971)* [online]. 2019 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodni-pomery/klima/klimaticke-oblasti-dle-e-quitta-1971/>

[4] METEOBLUE. *Podnebí Frýdlant* [online]. 2008 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: [https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/climatemodelled/fr%C3%BDdlant\\_%C4%8Cesko\\_3076124](https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/climatemodelled/fr%C3%BDdlant_%C4%8Cesko_3076124)

[5] ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. *Geologická mapa 1:50000* [online]. [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: [http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show\\_map.php?mapa=g50&y=684300&x=957200&s=1](http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=684300&x=957200&s=1)

[6] ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. *Důlní díla a poddolování* [online]. [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: [https://mapy.geology.cz/dulni\\_dila\\_poddolovani/](https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/)

[7] AOPK ČR. *Migrační koridory pro velké savce v České republice*. [online]. 2010 Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. cit. [2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.ochranaprirody.cz/res/archive/108/014874.pdf?seek=1373450676>

[8] OCHRANA PŘÍRODY. *Metodika na ochranu krajiny před fragmentací z hlediska druhů lesních ekosystémů* [online]. 2009-2014 MŽP [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://www.ochranaprirody.cz/res/archive/367/055476.pdf?seek=1503299933>

[9] ANDĚL, Petr, Václav HLAVÁČ a Roman LENNER. *Migrační objekty pro zajištění průchodnosti dálnic a silnic pro volně žijící živočichy: technické podmínky: schváleno MD-OPK čj. 413/06-120-RS/2 ze dne 27.7.06 s účinností od 1. srpna 2006, ev.č. TP 180*. [Praha]:

Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2006 [cit. 2021-03-20]. ISBN 80-903787-0-6. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/technicke-podminky-tp/>

[10] HORKÝ, Filip a Dalibor DVOŘÁK. *Odvodnění pozemních komunikací: technické podmínky: schváleno MD-OPD č.j. 11/2014-120-TN/1 ze dne 6.2.2014 s účinností od 1.3.2014, ev. č. TP 83*. [Praha]: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2014 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/technicke-podminky-tp/>

[11] ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018. [cit. 2021-03-15]

[12] ČSN 73 6201. *Projektování mostních objektů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2008. [cit. 2021-03-22]

[13] INFORMAČNÍ SYSTÉM EIA. *Záměry na území ČR – I/13 – Frýdlant – obchvat* [online]. 2014 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: [https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA\\_LBK570?lang=cs](https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_LBK570?lang=cs)

[14] PROJEKTY ŘSD [online]. [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/mapa-projektu/>

[15] ODBOR ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ A STAVEBNÍHO ÚŘADU. *Zásady územního rozvoje Libereckého kraje, aktualizace č. 1* [online]. 2021 [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: <https://oupsr.kraj-lbc.cz/page2416/uzemne-planovaci-dokumenty-kraje/zasady-uzemniho-rozvoje-libereckeho-kraje>

[16] MĚSTO FRÝDLANT. *Město* [online]. [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.mesto-frydlant.cz/cs/mesto-1/>

[17] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počet obyvatel v obcích – k 1.1.2020* [online]. 2021-04-13 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112019>

[18] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Charakteristika kraje* [online]. 2020-05-04 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika\\_spravniho\\_obvodu\\_fr](https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika_spravniho_obvodu_fr)

[19] GEOPORTAL.RSD.CZ. [online]. 2018 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/>

[20] DPPČR. *Povodňový plán České republiky* [online]. 2006 [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: [http://www.dppcr.cz/html\\_pub/](http://www.dppcr.cz/html_pub/)

[21] DOPRAVA V LIBERECKÉM KRAJI. *Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje* [online]. 2008 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.kraj-lbc.cz/public/doprava/dopravaLK10/0423.html>



- [22] ČESKÉ DRÁHY. *ČD v Libereckém kraji* [online]. [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/cd-v-regionech/liberecky-kraj/cd-liberecky-kraj/-13958/>
- [23] KORID LK. *Projekt Interreg IV B Central Europe* [online]. [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <https://www.korid.cz/stranky/2:librail.html>
- [24] DOPRAVNÍ MAPY. [online] [cit. 2021-04-01] Dostupné z: <https://dopravnimapy.kraj-lbc.cz/app/cyklo/index.php?project=cyklotrasy&>
- [25] MĚSTO FRÝDLANT. *Územní plán Frýdlant* [online]. 03/2021 [cit. 2021-04-03] Dostupné z: <https://www.mesto-frydlant.cz/cs/obcan/podpora-podnikani/uzemni-planovani/uzemni-plan-frydlant.html>
- [26] BARTOŠ, Luděk a Jan MARTOLOŠ. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: technické podmínky: schváleno MD-OPD č.j. 179/2018-120-TN/1 ze dne 22.11.2018 s účinností od 1.12.2018, ev. č. TP 189*. [Praha]: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2018 [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/technicke-podminky-tp/>
- [27] BARTOŠ, Luděk a Aleš RICHTR. *Prognóza intenzit automobilové dopravy: technické podmínky: schváleno MD-OPD č.j. 125/2018-120-TN/2 ze dne 5.9.2018 s účinností od 15.9.2018, ev. č. TP 225*. [Praha]: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2018 [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/technicke-podminky-tp/>
- [28] NEHODY – CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU. *Nehody v ČR* [online]. 2021 [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: <https://nehody.cdv.cz/>
- [29] Vysoké učení technické v Brně – Fakulta stavební. *Navrhování vozovek pozemních komunikací: technické podmínky: schváleno MD-OPD č.j. 517/2004-120-RS/1 ze dne 23.11.2004 s účinností od 1.12.2004, ev. č. TP 170*. [Praha]: Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2004 [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/technicke-podminky-tp/>
- [30] ČSN 73 6121. *Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019. [cit. 2021-04-03]
- [31] *Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací: schváleno ministerstvem dopravy, odborem pozemních komunikací pod č.j.: MD-OPK č.j. 582/04-120-RS/1 ze dne 22. prosince 2004 s účinností od 1. ledna 2005, ev. č. TP171*. [Praha]: Ministerstvo dopravy, 2004 [cit. 2021-04-05]. ISBN 80-86502-14-7. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/technicke-podminky-tp/>

[32] ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007. [cit. 2021-04-15]

[33] PRŮVODNÍ ZPRÁVA STUDIE. *I/13 - Obchvat Frýdlant: zpracováno společností VALBEK s r.o., zadavatel Ředitelství silnic a dálnic ČR* [Liberec]. 2014 [cit. 2021-04-05]

[34] *Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi: schváleno ministerstvem dopravy, odborem pozemních komunikací pod č.j.: ČR-OPK čj. 17005/2001-120 ze dne 23. ledna 2001 s účinností od 1. února 2001, ev. č. 145*. [Praha]: Ministerstvo dopravy, 2001 [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/technicke-podminky-tp/>

## 15 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Mapa s vyznačením zájmového území

Obrázek 2 – Silniční síť zájmového území Libereckého kraje (zdroj: [19])

Obrázek 3 – Značené cyklotrasy v Libereckém kraji (zdroj: [24])

Obrázek 4 – Klimatické oblasti dle Quittovi klasifikace v zájmové území (zdroj: [3])

Obrázek 6 – Záplavové území pro Q20 (zdroj: [20])

Obrázek 5 – Záplavové území pro Q100 (zdroj: [20])

Obrázek 8 – Dokončená stavba I/13 Stráž nad Nisou – Krásná Studánka (zdroj: [14])

Obrázek 7 – Stavba v přípravě I/13 Krásná Studánka – Dětřichov (zdroj: [14])

Obrázek 9 – Konkrétní data o stavbě I/13 Krásná Studánka – Dětřichov (zdroj: [14])

Obrázek 10 – Studie silnice I/13 Frýdlant, obchvat (zdroj: [14])

Obrázek 11 – Vymezení ROS8 v rámci ZÚR Libereckého kraje (zdroj: [15])

Obrázek 12 – Územní plán Frýdlantu s detailem (zdroj: [25])

Obrázek 13 – Stanoviště profilového měření v souladu s přílohou 7

Obrázek 14 – Vlastní aplikace sčítání dopravy na telefon

Obrázek 15 – Kartogram výhledových dopravních intenzit na rok 2045

Obrázek 16 – Sledovaná oblast analýzy nehodovosti (zdroj: [28])

Obrázek 17 – Varianty studie obchvatu zpracované dle Valbek s r.o. (zdroj: [33])

Obrázek 18 – Rozpětí úrovnových intenzit ke stanovení kategoriijního typu silnic a dálnic (zdroj: [11])

Obrázek 19 – Tabulka návrhových kategorií a příčný řez doplňkem k tabulce (zdroj: [11])

Obrázek 20 – Přídavný pruh pro levé odbočení (zdroj: [32])

- Obrázek 21 – Přídavný pruh pro odbočení vpravo bez zastavení (zdroj: [32])
- Obrázek 22 – Připojovací pruh na mimoúrovňové křižovatce (zdroj: [32])
- Obrázek 23 – Kolizní křižovatkové body
- Obrázek 24 – Migrační koridory pro velké savce v ČR (zdroj: [7])
- Obrázek 25 – Alternativní vedení přeložky a trasa k dosažení obce Krásný Les
- Obrázek 26 – Výhybna na jednopruhové silnici (zdroj: [11])
- Obrázek 27 – Skupiny vozidel pro určení rozhledu na úrovňové křižovatce (zdroj: [32])
- Obrázek 28 – Rozhledové trojúhelníky definované ČSN 73 6102 (zdroj: [32])
- Obrázek 29 – Střední dělicí ostrůvek při vjezdu do obce (zdroj: [34])

## 16 Seznam tabulek

- Tabulka 1 - Demografický vývoj počtu obyvatel a porovnání trendů (zdroj: [17])
- Tabulka 2 – Geomorfologické zařazení (zdroj: [1])
- Tabulka 3 – Rethlyho klasifikace (zdroj: [4])
- Tabulka 4 – Dlouhodobé průměrné měsíční teploty a srážky vč. klasifikace dle Rethlyho (zdroj: [4])
- Tabulka 5 – Tabulka se základními skupinami vozidel pro prognózu dopravy (zdroj: [27])
- Tabulka 6 – Tabulka s porovnáním RPDÍ a jejich procentuální rozdíl
- Tabulka 7 – Návrhové rychlosti pro kategoriální typy silnic a dálnic (zdroj: [11])
- Tabulka 8 – Největší dovolené podélné sklony kategoriálních typů silnic a dálnic (zdroj: [11])
- Tabulka 9 – Nejmenší poloměry vypuklých výškových oblouků (zdroj: [11])
- Tabulka 10 – Nejmenší poloměry vydutých výškových oblouků (zdroj: [11])
- Tabulka 11 – Nejmenší dovolené poloměry směrových kružnicových oblouků vzhledem k návrhové rychlosti (zdroj: [11])
- Tabulka 12 – Doporučené délky přechodnic L v závislosti na poloměru kružnicové části oblouku (zdroj: [11])
- Tabulka 13 – Podélné sklony vzestupnice (zdroj: [11])
- Tabulka 14 – Návrhová úroveň porušení vzhledem k dopravnímu významu pozemní komunikace (zdroj: [29])
- Tabulka 15 – Třídy dopravního zatížení v závislosti na  $TNV_k$  (zdroj: [29])
- Tabulka 16 – Doporučené druhy asfaltových pojiv vzhledem k třídě dopravního zatížení (zdroj: [30])
- Tabulka 17 – Seznam významných křižovatek a napojení na hlavní trasu SO101

Tabulka 18 – Nejmenší dovolené vzájemné vzdálenosti křižovatek (zdroj: [11])

Tabulka 19 – Doporučená šířka podchodů MPTA1 pro jednotlivé kategorie druhů (zdroj: [9])

Tabulka 20 – Doporučená výška podchodů MPTA2 pro jednotlivé kategorie druhů (zdroj: [9])

Tabulka 21 - Kategorie volně žijících zvířat dle TP180 (zdroj: [9])

Tabulka 22 – Seznam stavebních objektů

Tabulka 23 - Doporučené dimenze propustků (zdroj: [10])

Tabulka 24 – Tabulka šířkového uspořádání JOK v extravilánu

Tabulka 25 – Tabulka rozšíření jízdního pruhu ve směrovém oblouku (zdroj: [11])

## 17 Seznam grafů

Graf 1 - Přehledný graf následků nehod dle hlavních příčin

Graf 2 - Přehledný graf počtu nehod od roku 2009 do 2021

## 18 Seznam příloh

1. Přehledná situace	1:15 000
2. Koordinační situační výkres	
2.1. Koordinační situační výkres – díl 1	1:1000
2.2. Koordinační situační výkres – díl 2	1:1000
2.3. Koordinační situační výkres – díl 3	1:1000
2.4. Koordinační situační výkres – díl 4	1:1000
2.5. Koordinační situační výkres – díl 5	1:1000
2.6. Koordinační situační výkres – díl 6	1:1000
2.7. Koordinační situační výkres – díl 7	1:1000
3. Podélné profily	
3.1. Podélné profily – díl 1	1:2000/200
3.2. Podélné profily – díl 2	1:2000/200
3.3. Podélné profily – díl 3	1:1000/100
3.4. Podélné profily – díl 4	1:1000/100
4. Vzorové příčné řezy	
4.1. Vzorové příčné řezy – díl 1	1:100
4.2. Vzorové příčné řezy – díl 2	1:100

- |  |              |
|--|--------------|
| 5. Rozhledové poměry                   | 1:500, 1:750 |
| 6. Vlečné a obalové křivky             | 1:500        |
| 7. Výpočet intenzit a prognózy dopravy |              |
| 8. Fotodokumentace                     |              |