



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Bc. Jan Skočdopole

Přestavba křižovatky I/9 Svor

Diplomová práce

**2020**



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

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Jan Skočdopole**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

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

Název tématu (česky): **Přestavba křižovatky I/9 Svor**

Název tématu (anglicky): Redesigning the Intersection I/9 Svor

### **Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- proved'te místní šetření křižovatky, včetně směrového dopravního průzkumu v rozsahu dle TP 189 a stanovení výhledových intenzit dle TP 225,
- zpracujte návrh úpravy křižovatky včetně vyřešení obchvatu obce Svor a to v souladu především s ČSN 73 6101 a ČSN 73 6102, případně TP 135,
- prověřte shodu návrhu křižovatky a obchvatu s územně plánovací dokumentací a proved'te monitoring rozpracovanosti případně připravovaných alternativních návrhů,
- návrh rozšiřte o úpravu stávajícího průtahu obce Svor s ohledem na nové dopravní skutečnosti a to v souladu především s ČSN 73 6110 a TP 145,
- v rámci přestavby křižovatky nezapomeňte na dopravní obslužnost území, a to zajištěním autobusových zastávek,
- nový návrh křižovatky podrobte kapacitnímu posouzení dle TP 188 a prověřte rozhledové poměry včetně odhadu cenových nákladů.




- Rozsah grafických prací: Situační výkresy, podélné profily, vzorové a charakteristické příčné řezy
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ČSN 73 6101, ČSN 73 6102, ČSN 73 6110, TP 135, TP 145, TP 189, TP 225

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

Datum zadání diplomové práce: **28. června 2019**  
(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: **18. května 2020**  
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 Hrubeš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Bc. Jan Skočdopole  
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 28. června 2019

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval všem, kteří mi pomohli s tvorbou této diplomové práce. Zvláště pak děkuji Ing. Tomáši Honcovi za odborné vedení a za poskytnutí cenných rad a informací. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Daniele Kyselové za poskytnutí podkladů k této práci a Ing. Jakubovi Michálkovi za pomoc při tvorbě fotodokumentace. V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině a přátelům. Díky nim se mi dostávalo morální a materiální podpory jak při tvorbě této práce, tak po celou dobu studiu.

## **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 dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání 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 18. května 2020

.....

podpis

## **Abstrakt**

Autor:	Bc. Jan Skočdopole
Název práce:	Přestavba křižovatky I/9 Svor
Škola:	České vysoké učení technické v Praze
Fakulta:	Fakulta dopravní
Rok vydání:	2020
Počet stran:	83
Klíčová slova:	silnice I/9, silnice I/13, přeložka, obchvat, křižovatka

Předmětem diplomové práce „Přestavba křižovatky I/9 Svor“ je popsat a analyzovat řešené území z hlediska geografického, demografického a dopravního. Dále zhodnotit stávající křižovatku silnic I/9 a I/13 u obce Svor a přilehlou dopravní infrastrukturu. Následně na zmíněné křižovatce provést dopravní průzkum, na základě kterého bude křižovatka kapacitně posouzena a bude navrženo její nové řešení, včetně obchvatu obce Svor. Nově navržen bude také průtah obce, a to s ohledem na nové intenzity po převodu tranzitní dopravy na obchvat. Celé řešení bude posouzeno z hlediska kapacity, rozhledů a budou pro něj vypočítány investiční náklady.

## **Abstract**

Author: Bc. Jan Skočdopole  
Title of thesis: Přestavba křižovatky I/9 Svor  
University: České vysoké učení technické v Praze  
Faculty: Fakulta dopravní  
Year of publication: 2020  
Number of pages: 83  
Key words: road I/9, road I/13, relocation of road, bypass, junction

The subject of the master thesis „Přestavba křižovatky I / 9 Svor“ is to describe given location from geographical, demographical and transportational point of view. Then analyse current situation of a junction of roads I / 19 and I / 13 near the village Svor including surrounding transport infrastructure. In given junction will traffic survey be made in order to assess the capacity of the current junction and in order to get data for it's new design including the road relocation. New design will also be created for road going through the village using new intensities on the road after displacing transit traffic. New design will be analyzed on the capacity, views and construction costs will be calculated.

# Obsah

<b>1. ÚVOD</b>	<b>7</b>
<b>2. POPIS ŘEŠENÉ OBLASTI</b>	<b>8</b>
2.1. ČESKOLIPSKO	8
2.2. OBEC SVOR A OKOLÍ	9
2.3. ŠIRŠÍ ÚZEMNÍ VZTAHY	10
2.4. MORFOLOGICKÉ, HYDROLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY	11
2.5. DEMOGRAFIE	11
2.6. VEŘEJNÁ DOPRAVA	13
<b>3. ZHODNOCENÍ AKTUÁLNÍHO STAVU DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY</b>	<b>15</b>
3.1. STAV KOMUNIKACÍ	15
3.2. IDENTIFIKACE RIZIK	17
3.3. STATISTIKY NEHODOVOSTI	18
<b>4. NOVÉ INVESTICE DO DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY</b>	<b>21</b>
4.1. SOUVISEJÍCÍ INVESTICE	21
4.2. INVESTICE NA SILNICÍCH I/9 A I/13	22
<b>5. DOPRAVNÍ PRŮZKUM</b>	<b>24</b>
5.1. SBĚR DAT	24
5.2. ZPRACOVÁNÍ DAT	26
5.3. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU	30
<b>6. KAPACITNÍ POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ KŘIŽOVATKY</b>	<b>32</b>
<b>7. ZAMĚŘENÍ A DATA PRO NÁVRH</b>	<b>35</b>
<b>8. PARAMETRY NÁVRHU</b>	<b>35</b>
8.1. NÁVRHOVÁ KATEGORIE	36
8.2. NÁVRHOVÁ RYCHLOST	38
8.3. POLOMĚRY SMĚROVÝCH OBLOUKŮ	38
8.4. POLOMĚRY VÝŠKOVÝCH OBLOUKŮ	40
8.5. PŘECHODNICE A KLOPENÍ	42
8.6. KONSTRUKČNÍ VRSTVY VOZOVKY	44
8.7. KŘIŽOVATKY	48
8.8. PŘÍDATNÉ PRUHY VE STOUPÁNÍ A KLESÁNÍ	54
8.9. PRŮTAH OBCÍ	54
<b>9. POPIS NOVÉ INFRASTRUKTURY</b>	<b>55</b>
<b>10. POPIS OBJEKTŮ KOMUNIKACÍ</b>	<b>56</b>
10.1. SO 101 – PŘELOŽKA SILNICE I/9 A I/13	56
10.2. SO 102 – MŮK SVOR	57
10.2.1. Větev A	57
10.2.2. Větev B	58
10.2.3. Větev C	58
10.2.4. Větev D	58
10.2.5. Malá okružní křižovatka	59
10.2.6. Velká okružní křižovatka	59
10.2.7. Spojovací komunikace	59

10.3.	SO 103 – OBCHVAT OBCE SVOR	59
10.4.	SO 104 – NAPOJENÍ OBCE SVOR	60
10.5.	SO 105 – PŘELOŽKA SILNICE III/26842	61
10.6.	SO 106 – POLNÍ CESTA KE HŘBITOVU	61
10.7.	SO 107 – PŘELOŽKA KOMUNIKACE U BOBERSKÉHO POTOKA	61
10.8.	SO 108 – STUDIE PRŮTAHU OBCE	62
<b>11.</b>	<b>POPIS OBJEKTŮ MOSTŮ</b>	<b>63</b>
11.1.	SO 201	63
11.2.	SO 202	63
11.3.	SO 203	63
11.4.	SO 204	64
11.5.	SO 205	64
11.6.	SO 206	64
<b>12.</b>	<b>KAPACITNÍ POSOUZENÍ MÚK SVOR</b>	<b>64</b>
12.1.	KAPACITA VĚTVÍ	65
12.2.	KAPACITA ODBOČOVACÍCH PRUHŮ	66
12.3.	KAPACITA PŘIPOJOVACÍCH PRUHŮ	66
12.4.	KAPACITA OKRUŽNÍCH KŘIŽOVATEK	67
<b>13.</b>	<b>ROZHLEDOVÉ POMĚRY</b>	<b>71</b>
13.1.	ROZHLEDY NA KOMUNIKACÍCH	71
13.2.	ROZHLEDY NA KŘIŽOVATKÁCH	72
13.3.	ROZHLEDY NA PŘIPOJOVACÍCH PRUZÍCH	73
<b>14.</b>	<b>ODHAD NÁKLADŮ</b>	<b>74</b>
<b>15.</b>	<b>POROVNÁNÍ S VARIANTOU ŘSD</b>	<b>75</b>
<b>16.</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>77</b>
<b>17.</b>	<b>POUŽITÉ ZDROJE A LITERATURA</b>	<b>79</b>
<b>18.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b>	<b>81</b>
<b>19.</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b>	<b>82</b>
<b>20.</b>	<b>SEZNAM TABULEK</b>	<b>83</b>
<b>21.</b>	<b>SEZNAM GRAFŮ</b>	<b>83</b>
<b>22.</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	<b>84</b>



# 1. Úvod

U obce Svor v Libereckém kraji v okrese Česká Lípa se od sebe oddělují dvě významné komunikace I. třídy. Tyto komunikace vedou společně od Nového Boru k obci Svor. Od Prahy přes Mělník, Českou Lípu a dále kolem obce Rumburk k německým hranicím na severu vede silnice I/9. Na tuto silnici se u obce Nový Bor napojuje další významná silnice I/13. Ta propojuje krajské město Liberec s Ústeckým krajem a městy Děčín a Ústí nad Labem.

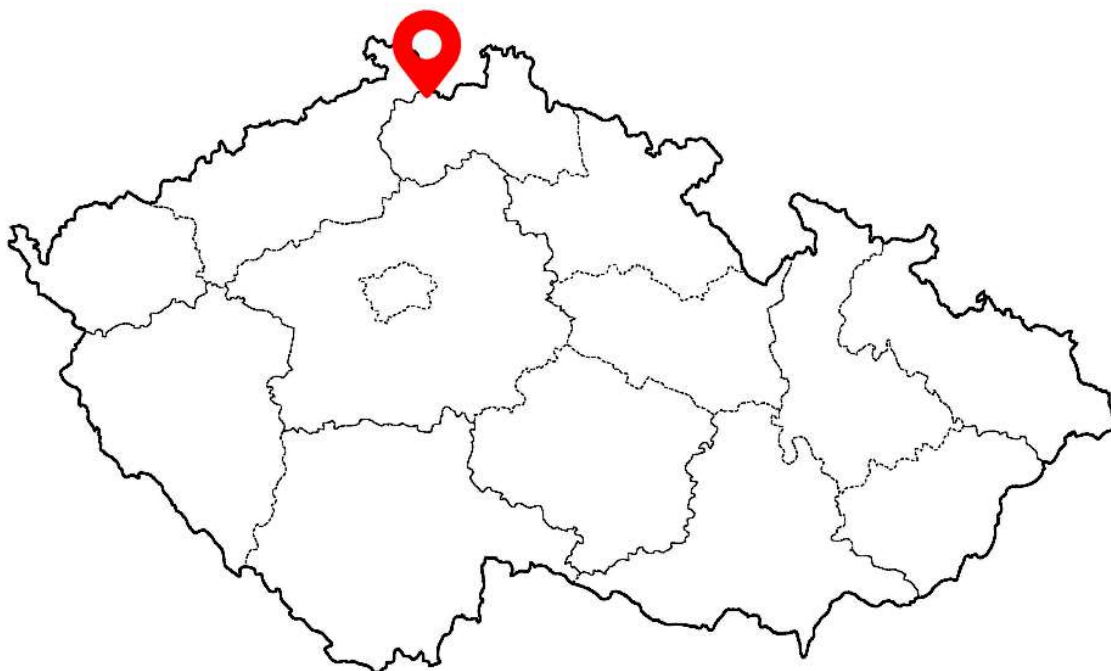
U obce Svor se na stykové křižovatce odpojuje silnice I/9, která pokračuje severně na Rumburk. Po hlavní komunikaci pokračuje pouze silnice I/13, která vede dále na Liberec. Styková křižovatka těchto silnic se nachází ve směrovém oblouku a v podélném sklonu 5 %. Z hlediska kapacity a bezpečnosti je stávající stav nevyhovující a dochází zde k častým skoronehodám a velkým zdržením při příjezdu z vedlejší komunikace, tedy po silnici I/9 směrem od Rumburku. Nejvíce dopravně vytížený směr (Nový Bor – Cvikov) je sice veden po hlavní pozemní komunikaci, ale kvůli vysokým intenzitám už křižovatka nevyhovuje a odbočení z vedlejší pozemní komunikace je problémové, a to i přes připojovací pruhy. Silnice I/9 navíc od křižovatky dále na sever pokračuje centrem obce Svor a veškerá tranzitní doprava, z velké části nákladní, tak zhoršuje kvalitu a bezpečnost obyvatel obce.

Cílem této diplomové práce je popsat zmíněné území, nalézt významné krajinné prvky a analyzovat stávající stav dopravní infrastruktury v oblasti, zejména křižovatku silnic I. tříd a průtah obce Svor. Součástí práce je také zpracování a vyhodnocení dopravního průzkumu zmíněné křižovatky. Na základě dat z dopravního průzkumu bude zmiňovaná křižovatka kapacitně posouzena a budou vyhodnocena veškerá rizika a data o nehodovosti v řešené oblasti. Na základě tohoto posouzení bude následně navrženo nové řešení křižovatky a navazujícího obchvatu obce Svor tak, aby byla zajištěna bezpečnost a dostatečná kapacita pozemních komunikací a křižovatky ve výhledu daném příslušnými ČSN a TP. Při návrhu obchvatu je také počítáno se snížením intenzit v obci a budou tedy navržena opatření k potlačení nadřazenosti automobilové dopravy a zvýšení komfortu a bezpečnosti dopravy pěší a cyklistické. Tato opatření budou realizována po dokončení obchvatu.

Součástí práce bude také kapacitní posouzení nově navrženého řešení a prověření rozhledů na nových komunikacích. Dále bude vypracován odhad nákladů stavby.

## 2. Popis řešené oblasti

Úseky řešených pozemních komunikací I. tříd se nachází v severních Čechách v mírně zvlněném terénu u obce Svor Libereckém kraji v okrese Česká Lípa (obrázek 1). Část silnice I/9 prochází také přímo obcí Svor a pokračuje severně k hranicím s Německou republikou k hraničnímu přechodu Rumburk/Neugersdorf.



Obrázek 1 - Vyznačení řešeného území na mapě ČR (mapový podklad: jdvm.cz)

### 2.1. Českolipsko

Okres Česká Lípa, ve kterém se nachází obec Svor a řešené úseky silnic I/9 a I/13 je jedním ze 4 okresů Libereckého kraje a rozkládá se na jeho západní části. Jedná se o pohraniční okres, který je na severní straně ohraničen státní hranicí s Německou republikou. Dále sousedí s okresy Liberec, Mladá Boleslav, Mělník, Litoměřice a Děčín. Díky své rozloze 1 073 km<sup>2</sup> zaujímá okres Česká Lípa jednu třetinu Libereckého kraje. Naopak hustota osídlení je ze všech okresů v kraji nejnižší. V okrese se nachází celkem 57 obcí, z toho 11 měst a městys Holany. Největšími středisky osídlení jsou města Česká Lípa, Nový Bor, Mimoň a Doksy.

Hlavním vodním tokem v oblasti je řeka Ploučnice protékající okresem od východu na západ. Největší vodní plochou, která je součástí celkem 2 500 ha vodních ploch v okrese, je Máchovo jezero, které je jedním z hlavních turistických cílů v oblasti. Převážně borové a smrkové lesy tvoří celkem 46,9 % rozlohy. Další 39,7 % je tvořeno zemědělskou půdou. V celém okrese se nachází tři geografická pásma. V severní části v okolí Kamenického Šenova nalezneme

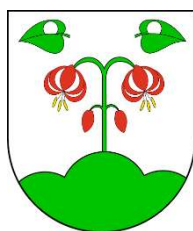
horské pásmo s výškami nad 500 m n.m. Střední část zaujímá podhorské pásmo a na jihu se nachází pásmo nížinné. Nejvyšším místem je hora Luž s výškou 793 m n.m. Na více než jedné třetině území se rozprostírají tři chráněná území (České středohoří, Kokořínsko a Lužické hory) a několik přírodních rezervací. Nalezneme zde také velké množství přírodních památek. Kromě dominanty regionu, historického hradu Bezděz, zde nalezneme také největší skalní hrad v Čechách.

Okres Česká Lípa je důležitým dopravním uzlem oblasti. Silnice I/9 zde propojuje region s hlavním městem na jihu a se sousedním Německem na severu. Další významnou pozemní komunikací je silnice I/13 vedoucí na Liberec a Děčín. Nachází se zde také několik významných železničních tratí, jako například tratě 080 a 086, které z oblasti pokračují na Liberec a do Středočeského kraje.

Okres Česká Lípa patří mezi okresy s tradičně rozšířeným průmyslem. Velkou roli zde hraje průmysl automobilový, který najdeme převážně v České Lípě a Stráži pod Ralskem. Kromě automobilového průmyslu je oblast proslavená průmyslem sklářským, který je typický pro oblast Nového Boru. [1]

## 2.2. Obec Svor a okolí

Obec Svor, založená pravděpodobně roku 1395, leží mezi obcemi Nový Bor a Cvikov na severu Čech na jižní straně Lužických hor. Nachází se mezi vrcholy Klíče, Sokolíku a Rousínovského vrchu. Na jižní hranici obce směrem na sever začíná CHKO Lužické hory a s tím i kopcovitější území. Díky tomu se zde nachází velké množství turistických tras a také nástupní místo lyžařské běžecké trasy. Od Nového Boru podél silnice I/9 a I/13 vede do obce nově vybudovaná cyklostezka Sv. Zdislavy, která byla otevřena v roce 2017.

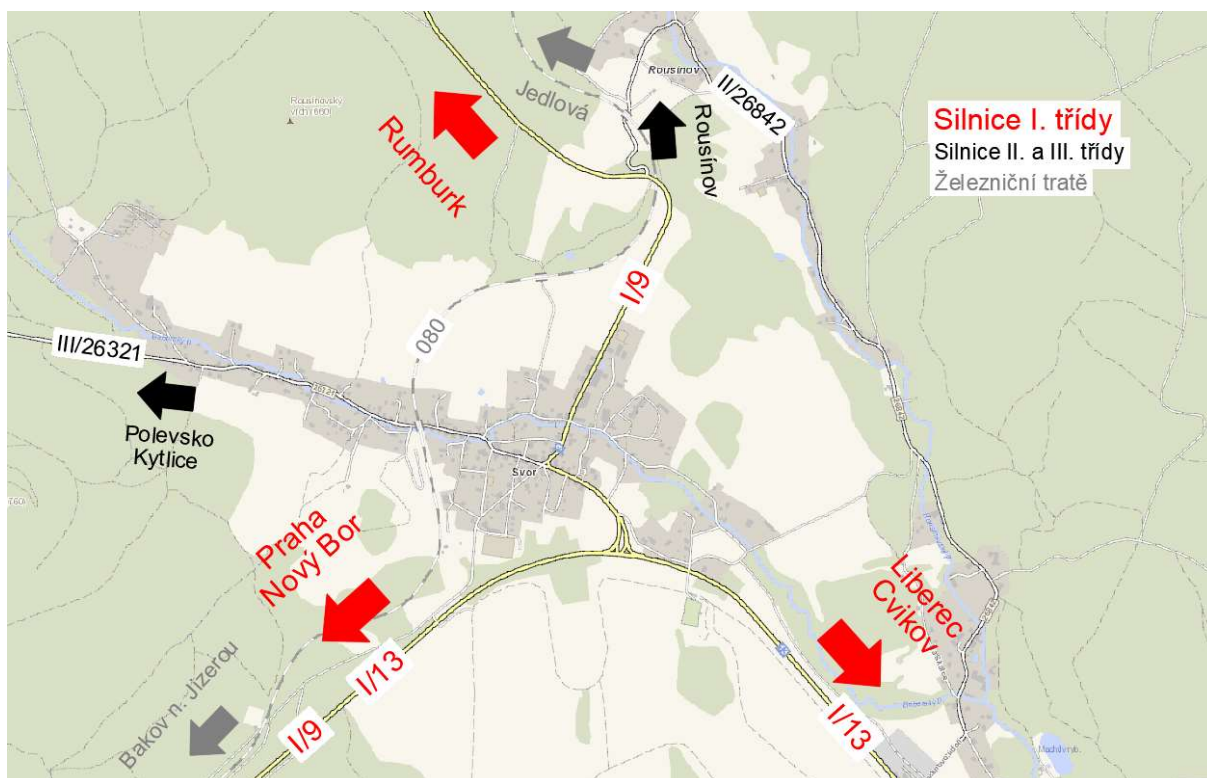


Obrázek 2 - Znak obce Svor (zdroj: obecsvor.cz)

Ze západu na východ protéká obcí Svor nejvýznamnější vodní tok v oblasti, Boberský potok. Ten křížuje silnici I/9 mostem přímo v obci a dále pokračuje podél silnici I/13 k sousední obci Cvikov. Na západní straně na mírném kopci najdeme vlakovou stanici Svor, která se nachází na trati 080 Bakov nad Jizerou – Jedlová. Trať poté dále pokračuje dlouhým obloukem severně od obce, křížuje silnici I/9 a končí v obci Jedlová. Opačným směrem vede trať do Nového Boru a České Lípy. [2]

### 2.3. Širší územní vztahy

Obec Svor se nachází v okrese Česká Lípa v Libereckém kraji. Jižně od obce se křižují dvě velmi významné silnice I. třídy. Silnice I/13 začíná už v Karlových Varech, odkud vede přes celý Ústecký kraj až k Novému Boru. Severně od obce se silnice napojuje na silnici I/9. Společně pokračují obě komunikace až ke Svoru, kde se odděluje silnice I/9 směrem na Rumburk a silnice I/13 pokračuje dál směrem na Liberec. Silnice I/9 začíná na MÚK Zdiby severně od Prahy a přes Středočeský kraj a obce Mělník, Česká Lípa a Nový Bor se dostává k obci Svor. Po odpojení od silnice I/13 pokračuje centrem obce a prudkým stoupáním za obcí dál na sever. Ve stoupání je silnice rozšířena o stoupací pruh. Ten končí v levostranném směrovém oblouku před mostem ev.č. 9-058, kterým mimoúrovňově kříží železniční trať 080. Za mostem pokračuje silnice kolem obcí Varnsdorf a Rumburk ke státní hranici.



Obrázek 3 - Mapa širších vztahů (mapový podklad: geoportal.rsd.cz)

Za mimoúrovňovým křížením silnice I/9 a železniční tratě 080 se nachází křižovatka se silnicí III/26842. Tato pozemní komunikace vede dále přes Rousínov do Cvikova, kde se napojuje na silnici I/13. V centru obce Svor na křižovatce se silnicí I/9 začíná další silnice III. třídy číslo 26321, která vede západně obcí podél Boberského potoka a stoupá směrem k hoře Klíč. Pokračuje dále lesem kolem Klíče a mezi Kytlicemi a Polevskem se napojuje na silnici III/26320.

## 2.4. Morfologické, hydrologické a geologické poměry

Podle regionálního členění reliéfu náleží řešené území do následujících geomorfologických jednotek:

<i>Provincie</i>	Česká Vysočina
<i>Soustava (Subprovincie)</i>	Krkonoško-jesenická soustava
<i>Podsoustava (oblast)</i>	Krkonošská oblast
<i>Celek</i>	Lužické hory
<i>Podcelek</i>	Kytlická kotlina
<i>Okrsek</i>	Klíčská hornatina

Klíčská hornatina má ráz ploché hornatiny. V krajině převažuje strukturně erozně denudační reliéf s výraznými neovulkanickými sukami. Ty tvoří výrazné prvky v okolí jako Klíč (760 m n.m.) a Rousínovský vrch (660 m n.m.). Zájmová oblast spadá do Chráněné krajinné oblasti CHKO Lužické hory.

Z geologického hlediska patří řešené území do Lužické oblasti České křídové pánve, která je zastoupena útvary svrchní křída. Svrchní křída je budována křemennými středně zrnitými pískovci. V širším okolí se vyskytují neovulkanické útvary budované vyvřelými horninami. Jedná se o vrchy Sokolík a Rousínovský vrch.

Podle závislosti na morfologii terénu je skalní podklad zakryt převážně tenkou vrstvou deluviálních sedimentů v podobě písčito-jílovitých zemin, ve kterých se mohou vyskytovat kameny z okolních hornin. Údolí Boberského potoka je vyplněno fluviálními sedimenty. Jedná se o holocenní náplavy zastoupené především hlinitým pískem a valouny vyvřelých hornin.

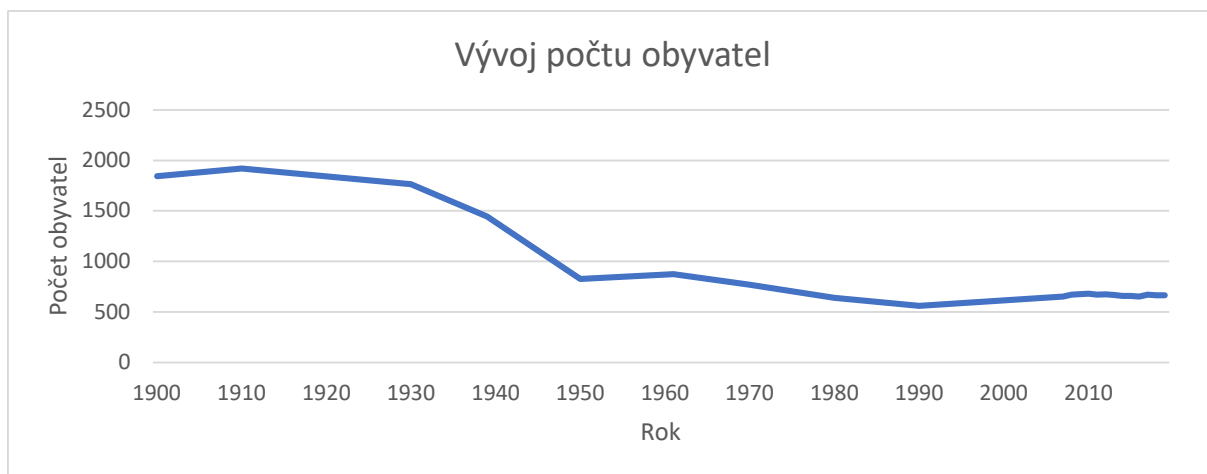
Z hydrologického hlediska je řešené území řazeno do rajónu křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice. Podzemní voda je mělká a slabě až středně agresivní. Je závislá především na atmosférických srážkách, ale nachází se zde i trvale podmáčená území.

Informace vychází z geotechnického a hydrologického průzkumu provedeného v zájmovém území v roce 2010. [3]

## 2.5. Demografie

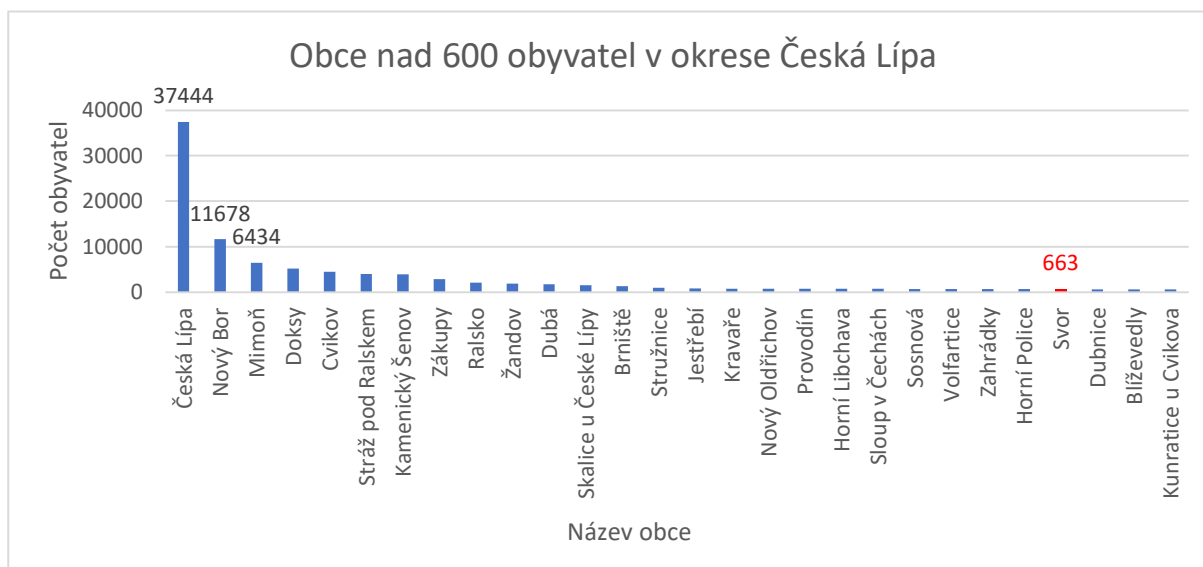
V obci Svor, kterou v současné době projíždí velké množství tranzitní dopravy po silnici I/9 směrem na sever k městu Rumburk a dále do Německé republiky žije k 1.1. roku 2019 dle Českého statistického úřadu 663 obyvatel. Jedná se o menší obec v regionu, ale tranzitní doprava zde tvoří velký bariérový efekt a výrazně ovlivňuje místní obyvatele.

V grafu 1 vidíme vývoj počtu obyvatel v obci Svor. V polovině devadesátých let je vidět značný pokles následovaný téměř stálou hodnotou mezi 600 a 700 obyvateli až do roku 2020.



Graf 1 - Vývoj počtu obyvatel v obci Svor (zdroj dat: Český statistický úřad a obec Svor)

Při porovnání počtu obyvatel s obcemi okresu Česká Lípa nad 600 obyvatel (graf 2) je patrné, že obec Svor je méně významnou obcí v regionu a nároky na její obsluhu jsou tudíž velmi nízké. Silnice I/9, nebo I/13 ale přímo prochází významnými městy Česká Lípa, Nový Bor, Cvikov, Kamenický Šenov a zároveň fungují jako nejdůležitější dopravní tepny pro dopravu mimo region a do krajských měst. [4]



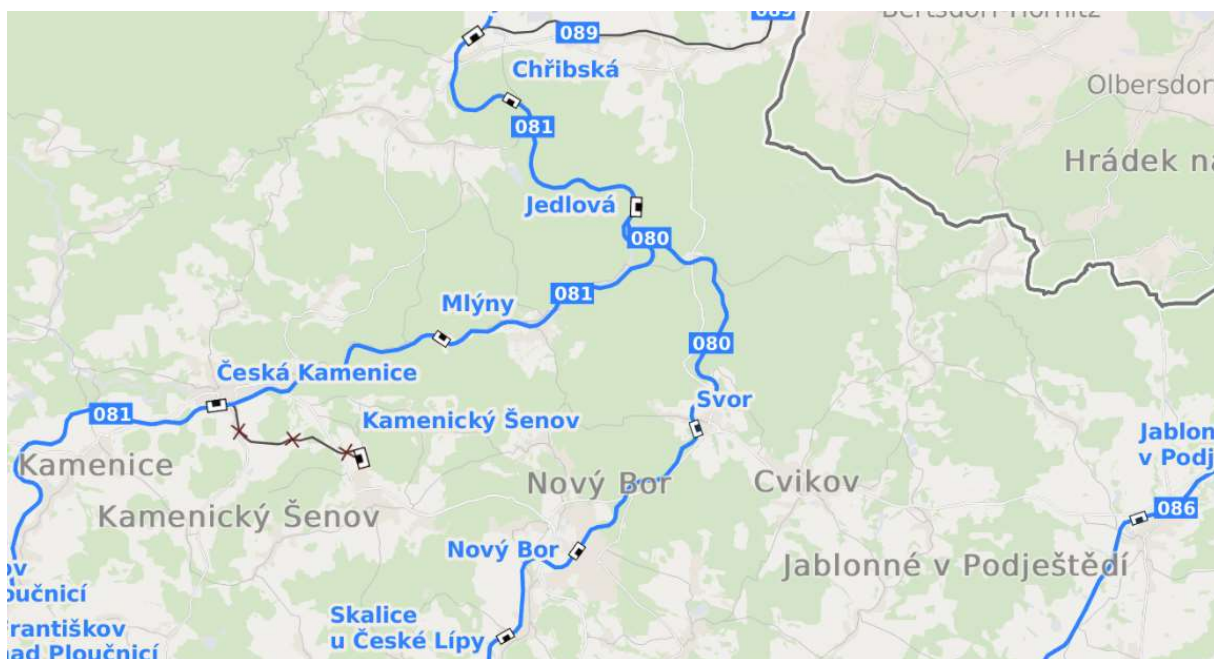
Graf 2 - Počet obyvatel v obcích Libereckého kraje (zdroj dat: Český statistický úřad)

## 2.6. Veřejná a cyklistická doprava

Veřejná doprava je v celém Libereckém kraji integrována pod systém IDOL, což je integrovaný dopravní systém Libereckého kraje. Ten koordinuje veškeré meziměstské linky autobusů a vlaků. Mimo meziměstské linky patří do integrovaného systému také MHD měst Liberec, Jablonec nad Nisou, Česká Lípa a Turnov. Kromě autobusové dopravy nabízí MHD měst Liberec a Jablonec nad Nisou také linky tramvajů, a to dokonce i meziměstskou linku č. 11. V dopravních prostředcích se dá díky integraci platit mimo jiné předplacenou kartou Opuscard. [5]

Pro snížení intenzit na komunikacích a zlepšení stavu a kvality dopravy je důležitá konkurence schopná veřejná doprava. Při dostatečné a kvalitní nabídce může veřejná doprava částečně zastoupit dopravu individuální a tím odlehčit dopravní infrastrukturu. Veřejná doprava je v zájmovém území zastoupena autobusovou a vlakovou dopravou. Protože v celém Libereckém kraji chybí elektrizace železnic a její dostatečná infrastruktura, je autobusová doprava nejvýznamnější formou veřejné dopravy. Pro dopravu do hlavního města například neexistuje adekvátní železniční alternativa k přímým autobusovým spojení několika různých dopravců.

V obci se nachází vlaková stanice Svor a dvě autobusové zastávky. Železniční stanice na trati č. 080 se nachází na západě obce a je obsluhována pouze osobními vlaky ze Svoru do Nového Boru a z Rumburku přes Svor do Mladé Boleslavy.



Obrázek 4 - Mapa železničních tratí v oblasti (zdroj: old.cd.cz)



Pro obsluhu obce Svor slouží dvě autobusové zastávky. Jedna zastávka, která je využívána minimálně, je umístěna na hlavní silnici. Nachází se v úrovni připojovacího pruhu stykové křižovatky ve směru do Nového Boru (obrázek 5). Ze zastávky odjíždějí některé autobusy do České Lípy a Nového Boru. Z Nového Boru pokračují dále do měst v Ústeckém kraji jako autobusy jiných linek. V opačném směru se na stejném místě nachází další zastávka, která ale není v současné době využívána. Druhá využívaná zastávka se nachází v obci Svor (obrázek 6). Tato zastávka je nejvyužívanější a autobusy odtud odjíždějí do Nového Boru, Česká Lípy, Rumburku, Prahy a dalších měst.

Umístění první zastávky je pro cestující velmi nevýhodné, protože musejí z obce docházet k hlavní silnici. Zastávka v obci je pro cestující umístěna výhodně, nicméně její stav je nevyhovující. Chybí zde prvky pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu a kvalitní přístup pro pěší.



Obrázek 6 - Autobusová zastávka ve směru do Nového Boru (zdroj: vlastní fotodokumentace)



Obrázek 5 - Autobusová zastávka v obci Svor (zdroj: vlastní fotodokumentace)

Přes kopcovité terén je převážně rekreační a sportovní cyklistika v okolí obce velmi populární, a proto zde nalezneme velké množství cyklistických tras převážně místního významu. Jedná se převážně o stezky se smíšeným provozem cyklistů s automobilovou dopravou, ale nalezneme zde i úseky cyklistických stezek na vlastním tělese.

Nejvýznamnější cyklistickou stezkou je stezka nazývaná „Cesta k sousedům“. Jedná se o českoněmecký projekt vybudování 33,5 km dlouhé cyklistické a pěší stezky z města Nový Bor do německého města Oybin. Součástí celého projektu je i vybudování mobiliáře a informačních tabulí. Tato stezka vede po cyklistické trase č. 3054, která se v obci Svor rozděluje a pokračuje po silnici III/26321 směrem na Polevsko. Jako stezka Cesta k sousedům pokračuje severně od silnice III. třídy po modré turistické trase. [6]



U dřevěné lávky přes silnici I/9 a I/13 u Nového Boru (obrázek 7) se od cyklistické stezky odděluje nová stezka Sv. Ludmily vybudovaná v roce 2017. Ta pokračuje podél silnice I. třídy a z jihu přivádí cyklisty do obce Svor. [2]



Obrázek 7 - Lávka na stezce "Cesta k sousedům" (zdroj: [www.vaner.cz](http://www.vaner.cz))

### 3. Zhodnocení aktuálního stavu dopravní infrastruktury

V této kapitole je popsán stávající stav pozemních komunikací a jsou identifikovány dopravní problémy a nebezpečná místa. Je zde také ověřena dopravní dostupnost celého území a připojení místních komunikací na hlavní dopravní síť. Analýza současného stavu a zjištění problémových míst na stávající infrastruktuře je klíčové pro správný návrh budoucího řešení nové infrastruktury v této diplomové práci.

#### 3.1. Stav komunikací

Do řešené oblasti je silnice I/9 společně se silnicí I/13 přivedena dlouhým přímým úsekem s mírným stoupáním a dlouhým pravostranným obloukem na konci. Za vrcholovým obloukem, po kterém následuje prudké klesání, se nachází zastávka autobusů VHD a následně styková křižovatka (obrázek 9). Poloha zastávky je zde velmi špatně zvolena z důvodu umístění v připojovacím pruhu. Záliv, který se nachází v opačném směru, sice není využívána autobusy, ale řidiči zde často zastavují. Při jejich opětovném řazení vznikají nebezpečné situace.



Obrázek 9 – Současné řešení křižovatky ve směru od Cvikova (zdroj: vlastní fotodokumentace)



Obrázek 8 - Nevyužívaná zastávka ve směru od Nového Boru (zdroj: vlastní fotodokumentace)

Už v oblasti zastávky se nachází odbočovací pruh pro levé odbočení směrem do Svoru a Rumburku a připojovací pruh ze stejného směru. Přestože je zde rychlost omezena na 70 km/h, vozidla zde často kvůli prudkému klesání rychlost nedodržují. Kombinace směrového oblouku, prudkého klesání, vysokých intenzit a rychlosti na hlavní komunikaci vede často k nebezpečným situacím. V opačném směru je naopak připojovací pruh velmi krátký a při prudkém stoupání je pro řidiče, zejména těžkých nákladních vozidel, obtížné se zařadit do průběžného jízdního pruhu. Pro pravé odbočení ze směru od Cvikova se zde také nachází odbočovací pruh.

Za křižovatkou před směrovým obloukem vpravo se nachází dva sjezdy (obrázek 10). První sjezd vpravo vede k místnímu hřbitovu a je využíván spíše výjimečně. Sjezd, který se nachází naproti sjezdu prvnímu slouží několika místním domům a je občasně využíván. Velkým problémem je stav obou sjezdů a jejich umístění. Pro špatný stav sjezdů (obrázek 11) jsou řidiči nuceni výrazně zpomalit již na hlavní pozemní komunikaci a v blízkosti směrového oblouku tím ohrožují ostatní řidiče.

Za klesáním a směrovým obloukem pokračuje komunikace už pouze jako silnice I/13 přímým úsekem do obce Cvikov. Celkový technický stav úseku je dobrý, bez výtluk a výmolů. VDZ je úplné, dobře viditelné a odpovídá SDZ, které je rovněž kompletní a správně umístěné.

Odbočením z hlavní pozemní komunikace pokračuje silnice dále přes Svor na Rumburk jako silnice I/9. Za křižovatkou následuje krátké prudké klesání následované rovným úsekem, kterým se komunikace dostává do obce Svor. Na tomto úseku se nachází dva sjezdy vpravo a štěrková plocha. Sjezdy i plocha jsou ve velmi špatném stavu a jsou minimálně využívány.



Obrázek 10 - Nevhodně umístěné sjezdy na silnici I/13 (zdroj: vlastní fotodokumentace)



Obrázek 11 - Sjezd ke hřbitovu (zdroj: vlastní fotodokumentace)

Po příjezdu do obce se vpravo nachází zastávka VHD (obrázek 12), kam autobusy zajíždějí a otáčejí se zde, případně projíždějí a pokračují ve stejném směru. Za zastávkou pokračuje silnice velmi nepřehlednou čtyřramennou křižovatkou se zalomenou předností v jízdě (obrázek 13). Ta je zde zvolena z důvodu převažujících intenzit tranzitní dopravy. Na křižovatce chybí

kvalitní vodorovné i svislé dopravní značení a kanalizace dopravních proudů pomocí ostrůvků a VDZ. Plocha křižovatky je navíc velká a přehlednost tedy velmi problematická.



Obrázek 12 – Zastávka v obci Svor (zdroj: vlastní fotodokumentace)



Obrázek 13 - Křižovatka v obci Svor se zalomenou předností (zdroj: vlastní fotodokumentace)

Dále vede silnice I/9 obcí Svor několika směrovými oblouky, mostem překonává Boberský potok a prudkým stoupáním pokračuje směrem na Rumburk. Celkově v obci na většině míst chybí chodníky, přechody pro chodce a obecně prvky pro bezmotorovou dopravu. Silnice je zde velmi velkoryse navržena a nabádá řidiče k rychlé jízdě. Nenalézají se zde také žádné prvky pro zklidnění dopravy v obci. Velmi problémový je příjezd do obce ze směru od Rumburku. Vozidla se do obce dostávají prudkým klesáním na přímém úseku a mimo SDZ IZ4a a radar ukazující rychlost nejsou řidiči nijak nuceni rychlost snížit a do obce vjíždí vysokou rychlostí.

Za obcí je ve stoupání zřízen přídatný stoupací pruh, za kterým následuje levostranný směrový oblouk a most přes železniční trať č. 080 Bakov nad Jizerou – Jedlová. Bezprostředně za mostem se ve směrovém oblouku nachází dva sjezdy. Vpravo se na silnici I/9 napojuje silnice III/26842 a vlevo lesní cesta. Stoupáním pokračuje silnice I/9 bez stoupacího pruhu dál směrem na Rumburk a k německým hranicím.

### 3.2. Identifikace rizik

Pro všechny druhy dopravy se v zájmovém území nachází množství potenciálně rizikových míst. Jejich správná identifikace je důležitá pro pozdější nový návrh pozemní komunikace. Rizika mohou souviset se špatným stavem dopravní infrastruktury, její nedostatečnou kapacitou, případně nevhodným řešením.

Pro pěší dopravu tvoří největší riziko průjezd silnice I/9 obcí Svor. Zde tvoří pozemní komunikace bariérový efekt kvůli velké šířce silnice a obecně nadřazenosti frekventovaného průtahu. Podél průtahu také chybí z velké části chodníky a přechody, které by umožňovali bezpečný pohyb chodců. Dalším problémem je pěší vazba na přilehlý hřbitov a obecně oblast na jih od silnice I/13, která v současné době není vyřešena vůbec. Pro pěší to znamená překonání silnice I. třídy mimo k tomu určená místa.



Největším problémem pro silniční dopravu je křižovatka silnicí I/9 a I/13 jižně od obce. Křižovatka je kapacitně nevyhovující (viz kapitola 6), nachází se ve směrovém oblouku a ve velkém podélném sklonu. Délka připojovacího pruhu je nedostatečná, a navíc je v něm umístěna zastávka VHD. Dalším problémem jsou sjezdy a další křižovatky. Jedná se o sjezdy na silnici I/13, které jsou ve špatném technickém stavu a v těsné blízkosti směrového oblouku. Další problémová křižovatka je za křížením silnice I/9 a železniční trati č. 080. Jedná se o křižovatku se silnicí III/26842, která se nachází ve směrovém oblouku o velmi malém poloměru. V samotné obci Svor je poté nejvíce riziková křižovatka se zalomenou předností. Velký prostor v křižovatce, absence kanalizace dopravních proudů a VDZ dělá křižovatku velmi nepřehlednou a potenciálně nebezpečnou.

### 3.3. Statistiky nehodovosti

Statistiky nehodovosti jsou důležitým nástrojem pro zajištění kvality a bezpečnosti dané pozemní komunikace. Ze statistik lze zjistit příčiny nehod a dále pak určit nedostatky a chybná řešení na silnici. Statistiky často bývají podnětem k rekonstrukci a zároveň se stávají jejich důležitým podkladem.

Pro analýzu nehodovosti v řešené oblasti byla využita jednotná dopravní vektorová mapa, tedy geografický informační systém od ministerstva dopravy. Pro řešenou křižovatku silnic I/9 a I/13 byla vytvořena tabulka s počtem jednotlivých nehod a rozdělením podle příčiny mezi lety 2010-2020 (tabulka 1).

Tabulka 1 - Počet a závažnost nehod na stykové křižovatce u obce Svor (zdroj dat: jdvm.cz)

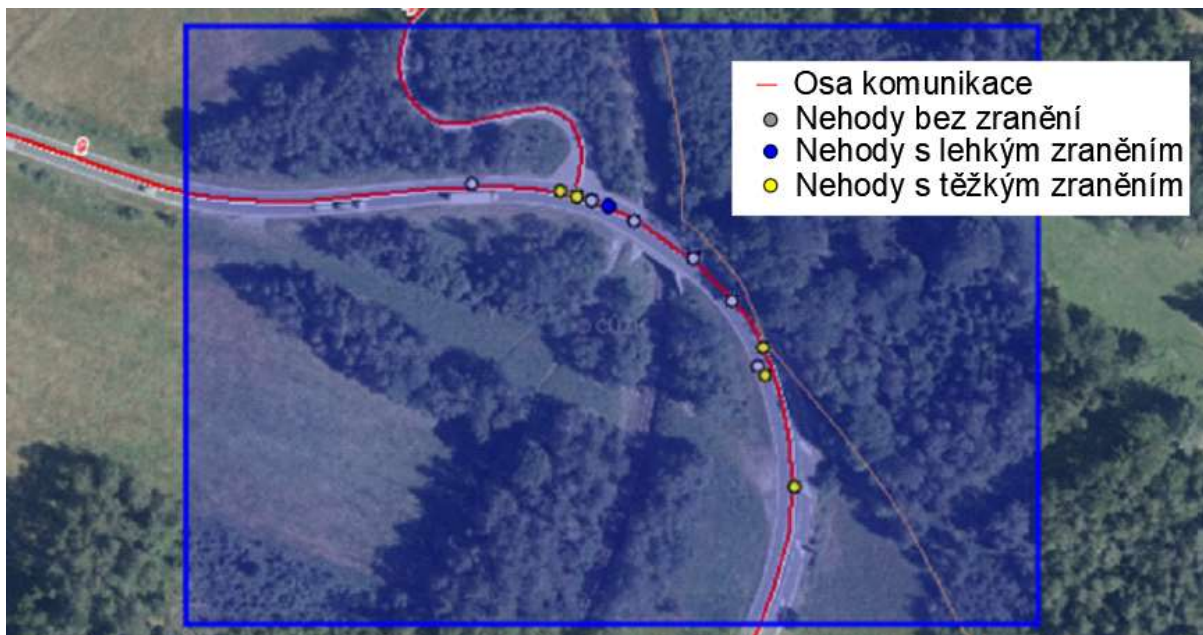
Hlavní příčina nehody	Počet nehod	Težce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
proti příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST	13	3	14
nepř. rychlosti stavu vozovky (náledí, výtluky, bláto, mokrá povrch apod.)	5	0	1
nezaviněná řidičem	4	0	0
při odbočování vlevo	3	1	0
řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	3	0	0
<b>Celkem</b>	<b>35</b>	<b>4</b>	<b>26</b>

Z tabulky je patrné, že hlavní příčinou největšího počtu nehod bylo nedání přednosti v jízdě. Tato příčina nehody měla navíc za následek nejvíce lehkých i těžkých zranění způsobených nehodami na této křižovatce. To může naznačovat chybné řešení křižovatky, nedostatečné rozhledové poměry, případně špatný stav komunikace. Z obrázku 14, na kterém jsou zobrazeny jednotlivé nehody, můžeme také z polohy nehod vyčíst, že se nejčastěji jednalo o nehody při levém odbočení buď z hlavní, nebo vedlejší pozemní komunikace.



Obrázek 14 - Nehodová místa na křižovatce silnic I/9 a I/13 (zdroj: jdvm.cz)

Dalším nehodovým místem je křižovatka silnic I/9 a III/26842 která je umístěna v oblouku o velmi malém poloměru a také samotný oblouk. Obě komunikace jsou navíc ve velkém podélném sklonu. To může znesnadňovat rozjezd z vedlejší komunikace a zvyšovat rychlost vozidel na komunikaci hlavní. Za posledních 10 let se zde stalo 15 dopravních nehod se 7 lehce a 1 těžce zraněnou osobou (obrázek 15). Nejčastější příčinou nehody bylo nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky, což může ukazovat na problém se směrovým obloukem o malém poloměru. [7]



Obrázek 15 - Místa nehod na křižovatce silnic I/9 a III/26842 (zdroj: jdvm.cz)

Důležitým ukazatelem nehod jsou nehodové lokality. Jedná se o křižovatky, případně mezikřižovatkové úseky kratší než 250 m ve kterých se staly:

- nejméně 3 nehody s osobními následky za 1 rok nebo
- nejméně 3 nehody s osobními následky stejného typu za 3 roky nebo
- nejméně 5 nehod stejného typu za 1 rok.

Mezi takové lokality patří právě křižovatka silnic I/9 a I/13 u obce Svor. Mapa nehodových lokalit se aktualizuje každý rok a má za cíl poukázat na problémová místa v dopravní infrastruktuře. [8]

## 4. Nové investice do dopravní infrastruktury

### 4.1. Související investice

První související investicí je samotná přeložka silnice I/9 v úseku odpovídajícímu této diplomové práci včetně řešení totožné křižovatky. Jedná se o návrh pro ŘSD, který řeší zmiňovanou křižovatku velkou okružní pětiramennou křižovatkou o průměru 80 m. Do této křižovatky jsou napojeny větve z Nového Boru, Svoru, Cvikova, od místního hřbitova a nové přeložky silnice I/9 vedoucí od Rumburku.



Obrázek 16 - Situace návrhu přeložky a křižovatky dle ŘSD (zdroj: ŘSD)

Přeložka obce Svor je dlouhá 1 864 m a je navržena v kategorii S 9,5/70. Na přeložce se nachází celkem 5 mostů a jeden podchod o celkové délce 92 m. Trasování samotné přeložky je velmi podobné s řešením v této diplomové práci, protože obě řešení respektují ÚP obce Svor. Předpokládaná cena stavby je 558 187 324 Kč. Porovnání této varianty s variantou navrženou v diplomové práci je řešeno v kapitole 15 a v samostatné příloze č. 9.



Další důležitou investicí je zkapacitnění silnice I/9 v úseku Nový Bor – Svor, na kterou přímo navazuje řešená křižovatka silnic I/9 a I/13. Jedná se o šířkovou úpravu komunikace ve stávající stopě od MÚK Nový Bor – Sever k řešené křižovatce silnic I/9 a I/13. Nově navržená komunikace bude mít šířkové uspořádání R 21,5/80 (návrhová kategorie podle starší normy). Řešení napojení této stavby na stavbu řešenou v diplomové práci je popsáno v popisu stavby (viz kapitola č. 10.1). [9]



Obrázek 17 - Situace připravované rekonstrukce úseku silnic I/9 a I/13 (zdroj: ŘSD)

#### 4.2. Investice na silnicích I/9 a I/13

Silnice I/9 prochází centrem několika měst a z tohoto důvodu je v realizaci a v přípravě několik obchvatů měst a obcí. V roce 2017 byl dokončen obchvat obce Dubá v okrese Česká Lípa. Zde vedla komunikace centrem města, které se navíc nacházelo nevhodně pod úroveň okolního terénu. Celkem 2922 m dlouhá přeložka pozemní komunikace odvedla dopravu z města a zajistila výrazně lepší směrové a výškové vedení trasy. Stavba přeložky trvala 35 měsíců a stála 440 240 000 Kč. Součástí přeložky byla úprava místních komunikací a výstavba tří mostních objektů. [9]

Na silnici I/9 je také několik dalších plánovaných přeložek. Významným a zároveň z hlediska dopravy velmi problematickým městem je okresní město Mělník. Zde tvoří tranzitní doprava časté kongesce zejména u okružní křižovatky, kde silnice I/9 kříží ulice Českolipská a Bezručova. Tomu by měl pomoci nový obchvat, který dopravu jedoucí do města a tranzitní dopravu směřující na Prahu povede po nové trase. Na přeložce se nachází tři okružní křižovatky a jeden most délky 84 m, kterým se komunikace mimoúrovňově kříží se silnicí I/16 a s železniční tratí (obrázek 18). [9]



Další připravovanou stavbou většího rozsahu je stavba Jestřebí – Sosnová, která řeší úpravu kategorie silnice I/9 na S 13,5/80 (2+1) a S 11,5/80. Celková délka řešené komunikace je 8321 m a má vyřešit nevyhovující směrové vedení stávající komunikace, které se nachází v těsné blízkosti zástavby obcí Sosnová, Zahrádky a Jestřebí. Součástí stavby je nahrazení tří stávajících křižovatek novými mimoúrovňovými křižovatkami. Stavba navazuje na již dokončenou stavbu MÚK Sosnová u obce Česká Lípa a končí novou mimoúrovňovou křižovatkou Jestřebí a napojením na stávající stav.

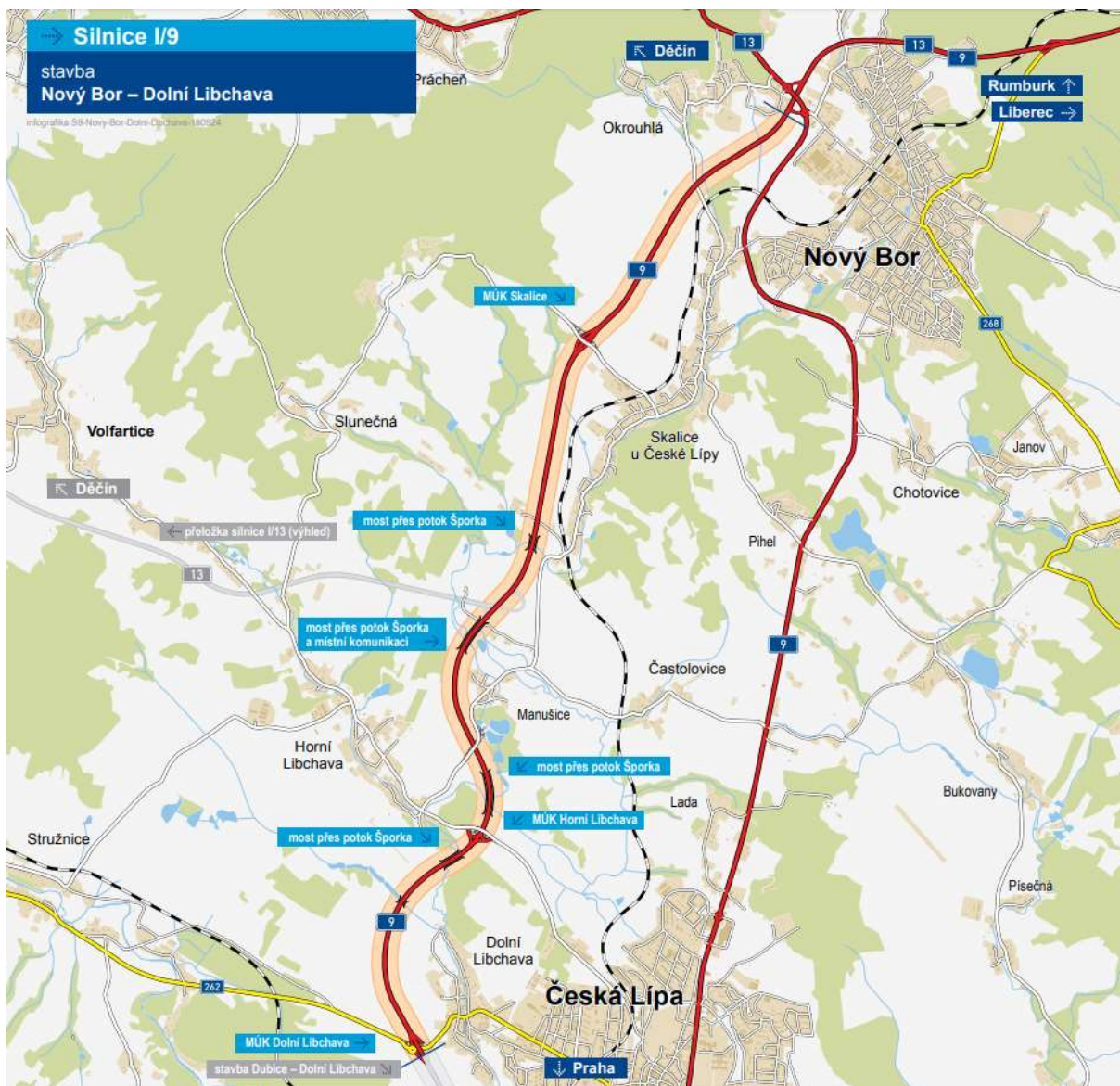


Obrázek 18 - Situace obchvatu obce Mělník (zdroj: ŘSD)



Obrázek 19 - Situace stavby Jestřebí – Sosnová (zdroj: ŘSD)

Největší plánovanou investicí v okolí řešeného území je přeložka silnice I/9 mezi Nový Borem a Českou Lípou. Stavba je rozdělena do dvou etap, které mají délky 1 500 m a 10 300 m. Celkem se na přeložce nachází 19 mostních objektů a komunikace je navržena v kategorii S 11,5/80 v prvním úseku a S 13,5/80 (2+1) v druhém úseku. Jedná se o velmi důležitou stavbu, protože v současné době vede silnice I/9 několika obcemi a samotným středem okresního města Česká Lípa. Zde tvoří velký bariérový efekt ve městě a zároveň zde dochází k časovým ztrátám pro projíždějící řidiče. [9]



Obrázek 20 - Situace druhé části přeložky silnice I/9 (zdroj ŘSD)

## 5. Dopravní průzkum

Pro přesné zjištění aktuálního stavu dopravy v řešené oblasti a získání dat pro stavy výhledové byl dne 24.10.2019 proveden dopravní průzkum intenzit dopravy. Cílem tohoto průzkumu bylo určit stávající intenzity a jejich směrovost, výhledové intenzity, RPDI a Padesátirázovou intenzitu dopravy. Veškeré tyto hodnoty jsou v této diplomové práci použity pro návrh odpovídajícího a v budoucnu dostatečně kapacitního nového řešení.



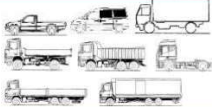

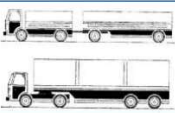

### 5.1. Sběr dat

Dopravní průzkum byl proveden dle TP 189 v běžný pracovní den a probíhal vždy 2 hodiny v dopoledních a odpoledních hodinách s rozlišením po hodinách. Průzkum byl proveden ve čtvrtek 24.10.2019 od 8:00 do 10:00 a od 15:00 do 17:00.



Při průzkumu byla použita videokamera s externím zdrojem energie (obrázek 22) pro pozdější vyhodnocení průzkumu. Videokamera byla využita pro snímání všech křižovatkových pohybů na řešené křižovatce silnic první třídy. Při průzkumu byly odlišovány tyto druhy vozidel:

- O Osobní automobily
- M Motocykly
- N Nákladní automobily
- A Autobusy
- K Nákladní soupravy
- C Jízdní kola

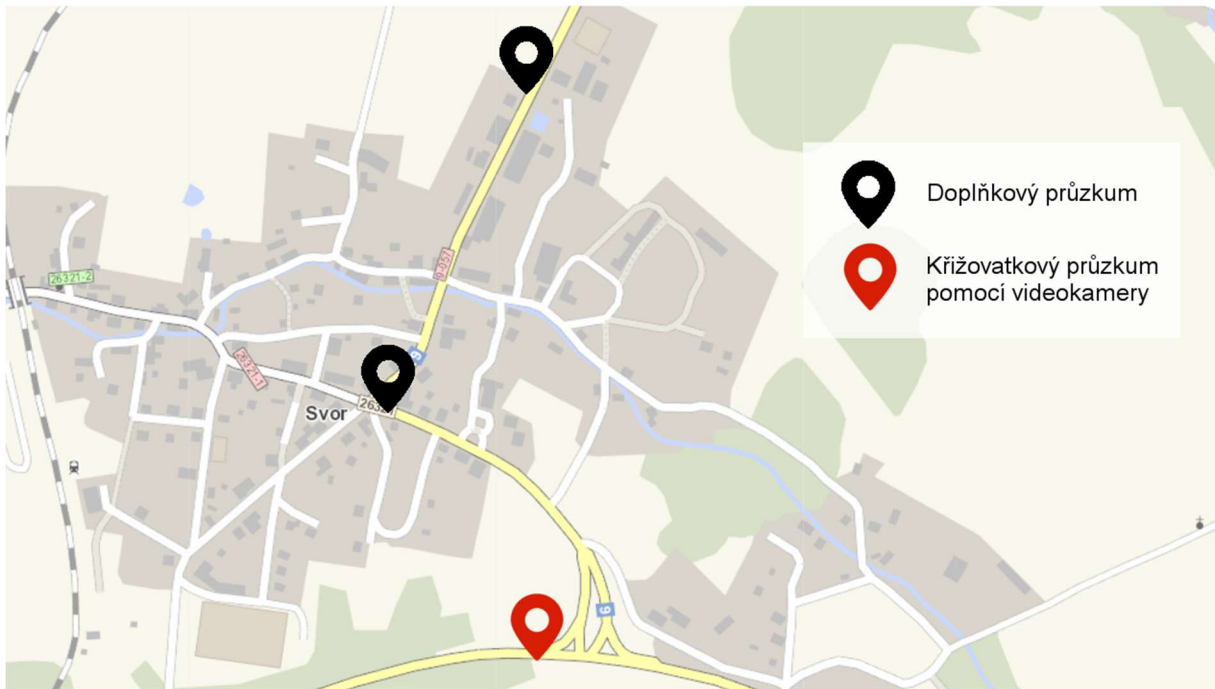
Druh vozidla	Popis	Označení při celostátním sčítání dopravy	Ilustrační obrázek
O Osobní automobily	osobní automobily bez přívěsů i s přívěsy, dodávkové automobily	O, LN *	
M Motocykly	jednostopá motorová vozidla bez postranního vozíku i s postranním vozíkem	M	
N Nákladní automobily	lehké, střední a těžké nákladní automobily, traktory, speciální nákladní automobily	LN *, SN, TN, TR, TRP	
A Autobusy	vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají víc než 9 míst (včetně kloubových autobusů a autobusů s přívěsy)	A, AK	
K Nákladní soupravy	přívěsové a návěsové soupravy nákladních vozidel	SNP, TNP, NSN	
C Jízdní kola	všechny druhy jízdních kol - silniční, horská, ...	C	

Obrázek 21 - Druhy vozidel rozlišované v dopravním průzkumu (zdroj: TP 189)



Obrázek 22 - Dokumentace průběhu dopravního průzkumu (zdroj: vlastní fotodokumentace)

Pro zjištění chybějících intenzit u křižovatkových pohybů na budoucí navrhované křižovatce byl proveden současně doplňkový dopravní průzkum ve dvou lokalitách v obci Svor. První stanoviště bylo umístěno na vjezdu do obce ze směru od Rumburku a druhé v samotném centru obce. Doplňkový průzkum měl za cíl určit pohyby vozidel ve městě a odlišit tak tranzitní a místní dopravu. Díky doplňkovému průzkumu bylo možné určit veškeré intenzity budoucích křižovatkových pohybů na navrhované křižovatce a tím umožnit její kapacitní posouzení. Dále bylo možné určit podíl tranzitní dopravy v obci Svor.



Obrázek 23 - Situace umístění stanovišť při dopravním průzkumu (mapový podklad: geoportal.rsd.cz)

## 5.2. Zpracování dat

Data získaná dopravní průzkumem byla zpracována dle TP 189 a TP 225. Z ručního sběru dat a z videokamery byla data převedena do tabulkového editoru, ve kterém byla dále zpracována.

Pro kapacitní posouzení stávající křižovatky byly nejprve zjištěny padesátirázové intenzity pro všechny směry. Protože byl průzkum prováděn v běžný pracovní den, dají se dle TP 189 vypočítat padesátirázové intenzity pomocí vzorce:

$$I_{50} = I_{\text{šh}} \cdot k_{BPD,50}$$

kde:

$I_{50}$  padesátirázová intenzita [voz./h]

$I_{\text{šh}}$  špičková intenzita dopravy v běžný pracovní den [voz./h]

$k_{BPD,50}$  přepočtový koeficient špičkové hodinové intenzity dopravy v běžný pracovní den na padesátirázovou intenzitu dopravy [-]

Koeficient  $k_{BPD,50}$  je stanoven pro všechny komunikace a všechny druhy vozidel na 1,13.

Špičková intenzita dopravy byla získána jako maximální hodinová intenzita v době průzkumu pro jednotlivé směry a druhy vozidel.

Pro využití intenzit na určení návrhové kategorie a kapacitního posouzení budoucího nového návrhu bylo nutné rozdělit intenzity z ramene vedoucího do Svoru na dva nové směry. Jeden

směr pro plánovaný obchvat obce Svor, přes který povede silnice I/9 dál směrem na Rumburk a druhý směr pro napojení obce Svor. Z toho důvodu byly provedeny dva doplňkové dopravní průzkumy (obrázek 23), které sledovali počet vozidel obcí projíždějících a počet vozidel jedoucích skutečně do obce.

Po přepočtení byly známy intenzity za dobu průzkumu na stávající i budoucí křižovatce počítající s obchvatem obce Svor. Pro obě varianty byly vypočteny roční průměry denních intenzit podle TP 189. Pro výpočet  $RPDI_x$ , tedy ročního průměru denních intenzit pro určitý druh dopravy, byl použit vzorec:

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

kde:

$I_m$	intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz/doba průzkumu]
$k_{m,d}$	koeficient intenzity dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy) [-]
$k_{d,t}$	koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy (zohlednění týdenních variací intenzit dopravy) [-]
$k_{t,RPDI}$	koeficient týdenního průměru denní intenzity dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy (zohlednění ročních variací intenzit dopravy) [-]

RPDI byl poté vypočten jako suma dílčích  $RPDI_x$ . Obsahově závazné protokoly dle TP 189 pro výpočty jednotlivých ročních průměrů denních intenzit pro novou křižovatku jsou přiloženy v samostatné příloze č. 7.

Protože musí budoucí stavba kapacitně vyhovovat i dlouho poté, co byl proveden dopravní průzkum, navrhuje se komunikace na intenzity dopravy ve výhledovém roce. Pro návrh kategorie komunikace se vypočítává intenzita ve výhledovém roce dvacet let od předpokládaného uvedení do provozu. Pro účely této práce bylo předpokládáno uvedení stavby do provozu v roce 2025. Pro výpočet výhledové intenzity v roce 2045 byla využita metoda jednotného součinitele dle TP 225. Ta vychází ze zjednodušeného předpokladu, že pro prognózu intenzit dopravy na jedné konkrétní komunikaci lze využít koeficient vývoje intenzit dopravy shodný s koeficientem předpokládaného vývoje celkového dopravního výkonu na odpovídající síti komunikací. Použité koeficienty dopravy jsou členěny podle druhu vozidla, kategorie a třídy pozemní komunikace, kraje a vzdáleností od krajského města.

Typ komunikace byl určen podle tabulky 2 z TP 225.

Tabulka 2 - Tabulka typů komunikace (zdroj: TP 225)

Typ komunikace	Kategorie a třída pozemní komunikace
D	dálnice I. a II. třídy
I	silnice I. třídy
II	silnice II. třídy
III	silnice III. třídy

Metodika používá různé koeficienty prognózy dopravy pro jednotlivé kraje. V rámci kraje se dále rozlišuje, zda je úsek vzdálen od krajského města do 20 km nebo nad 20 km. Výhledová intenzita byla vypočtena jako násobek intenzity výchozí vynásobené koeficientem prognózy dopravy podle vzorce:

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

kde:

$I_{vi}$  výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel

$I_{0i}$  výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel

$k_{pi}$  koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel

Výhledová intenzita dopravy pro všechna vozidla byla určena součtem výhledových intenzit dopravy pro jednotlivé základní skupiny vozidel.

Koeficient prognózy dopravy pro danou skupinu vozidel byl určen vzorcem:

$$k_{pi} = \frac{k_{vi}}{k_{0i}}$$

kde:

$k_{vi}$  koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel

$k_{0i}$  koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel

Protože jsou koeficienty vývoje rozlišeny po pěti letech, byl výchozí koeficient pro rok 2019 určen lineární interpolací dvou sousedních koeficientů v souladu s TP 225. Obsahově závazné protokoly dle TP 225 pro novou křižovatku jsou obsaženy v samostatné příloze č. 7.

Pro kapacitní posouzení budoucí křižovatky silnic I/9 a I/13 byly dále určeny výhledové padesátirázové intenzity pro rok 2045. V tomto případě byly intenzity vypočteny z RPD1 pro

výhledový rok vypočteného podle předchozího kroku. Padesátirázová intenzita se takto určí z TP 189 pomocí vzorce:

$$I_{50} = RPDI \cdot k_{RPDI,50}$$

kde:

$I_{50}$  padesátirázová intenzita dopravy [voz./h]

$k_{RPDI,50}$  přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na padesátirázovou intenzitu dopravy [-]

Hodnota koeficientu  $k_{RPDI,50}$  byla určena podle tabulky 3 z TP 189. Výpočet padesátirázové intenzity je součástí protokolu pro prognózu dopravy dle TP 225 v příloze 7. [10] [11]

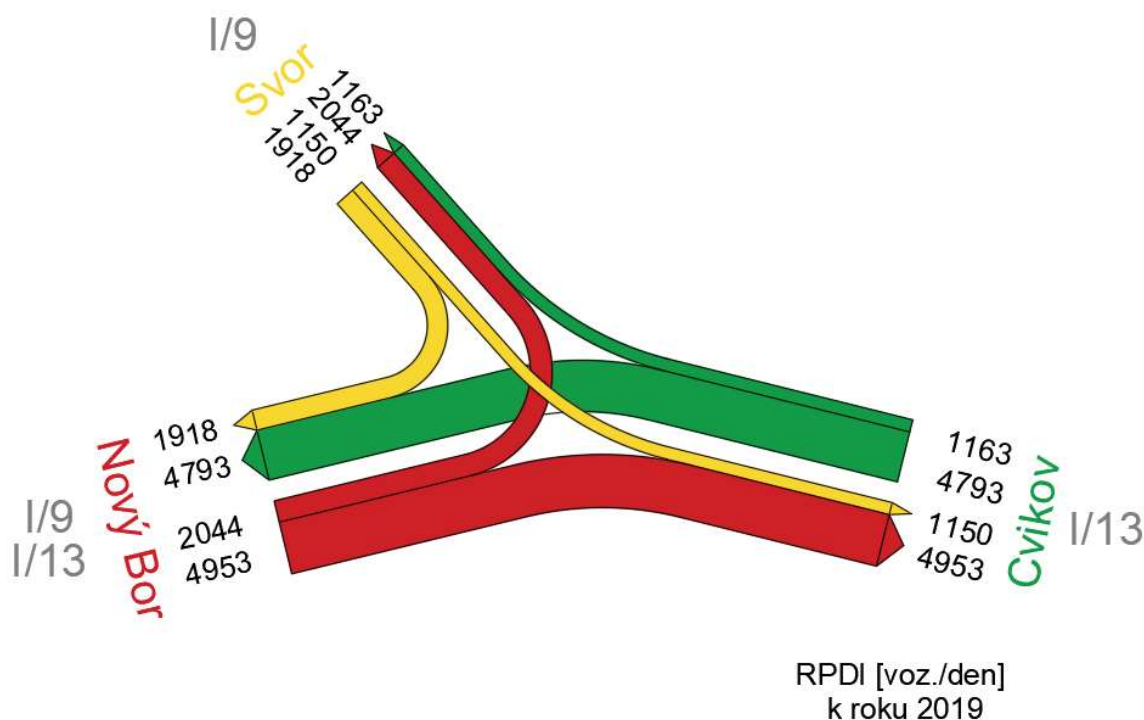
Tabulka 3 - Přepočtového koeficientu RPDI na padesátirázovou intenzitu (zdroj: TP 189)

Charakter provozu	$k_{RPDI,50}$
D-I	0,096
D-II	0,101
E, I	0,103
II-H, II-S	0,119
II-R	0,154 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> Hodnota 0,154 je orientační, na stanovištích s vyšším podílem rekreační dopravy byla zjištěna v rozmezí 0,120-0,170. Přesnější údaj je nutné stanovit specializovaným dopravním průzkumem se znalostí místních podmínek.

### 5.3. Vyhodnocení průzkumu

Prvním důležitým výstupem dopravního průzkumu jsou aktuální RPDI, ze kterých je možné získat představu o nejvytíženějších směrech a celkových intenzitách. Z nich je možné například správně navrhnout budoucí křižovatku silnic I/9 a I/13. Pro lepší představu o dopravní situaci byl sestrojen pentlogram pro současnou křižovatku (obrázek 24).

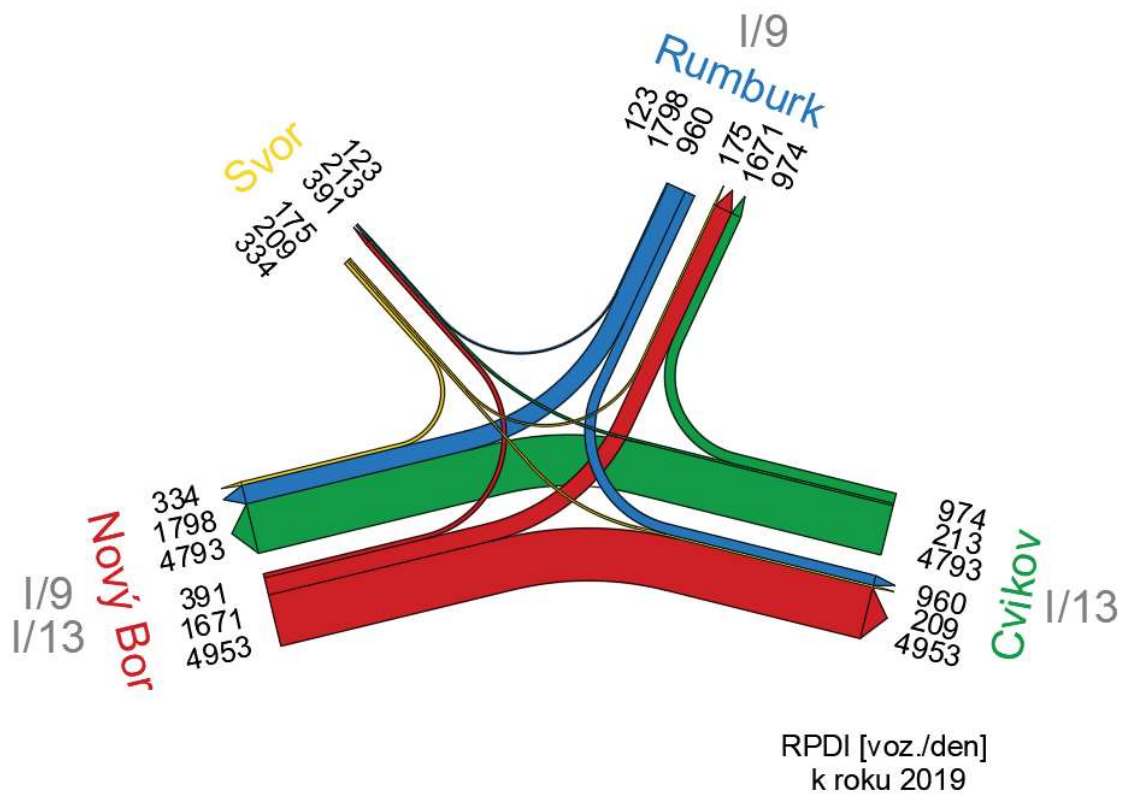


Obrázek 24 - Pentlogram RPDI při stávajícím stavu (zdroj dat: dopravní průzkum)

Z pentlogramu je patrné, že nejvytíženějším směrem je směr Nový Bor – Cvíkov a při návrhu nové infrastruktury a zejména řešení křižovatky je důležité, aby byl tento směr co nejvíce zvýhodněn. Intenzity na vedlejší komunikaci jsou nižší, nicméně například levé odbočení z Nového Boru může být ve špičkových hodinách velmi problémové. Kapacitní posouzení stávající křižovatky je řešeno v kapitole 6.

Pomocí doplňkového dopravního průzkumu provedeného současně se směrovým byly zjištěny potenciální intenzity na křižovatce v případě možnosti využití obchvatu obce Svob (obrázek 25).

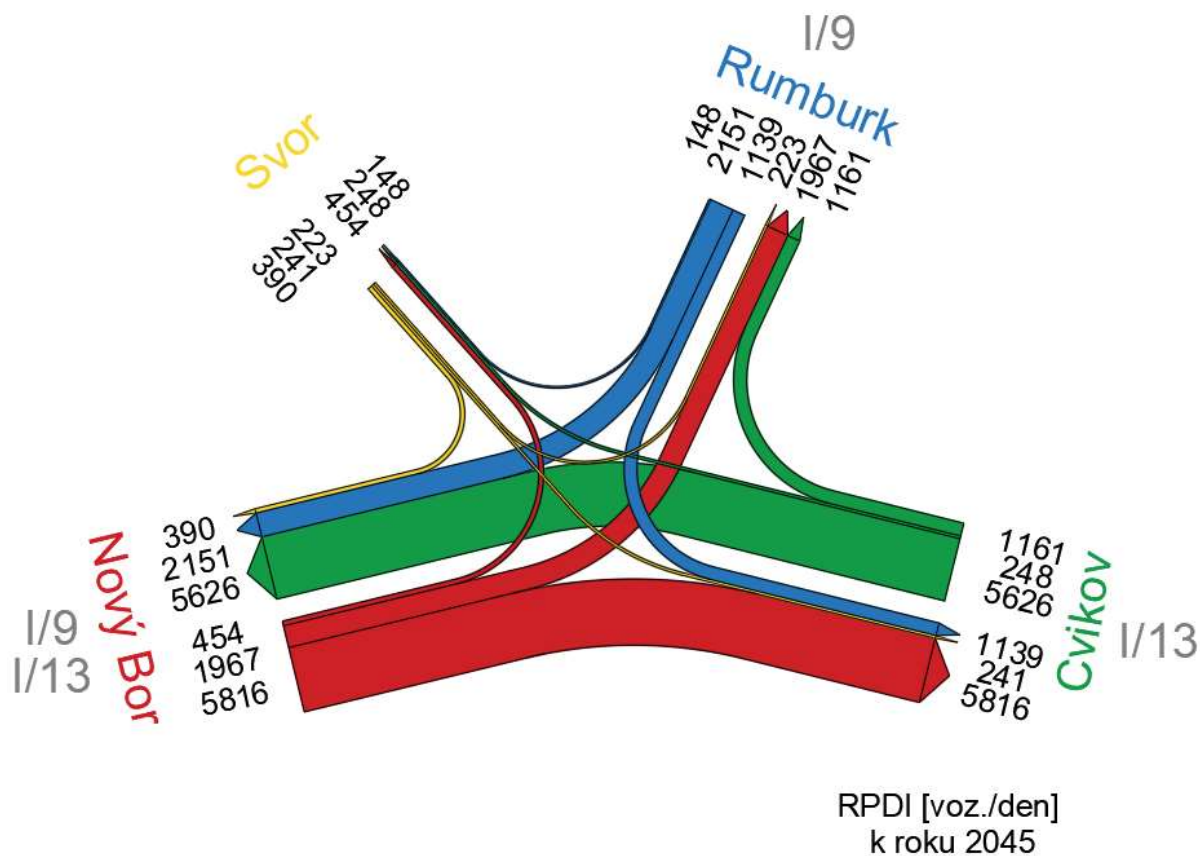




Obrázek 25 - Pentlogram RPDl při využití nového obchvatu obce (zdroj dat: dopravní průzkum)

Protože jsou intenzity platné ke stejnému období, zůstala většina z nich zachována. Vidíme pouze velký úbytek vozidel jedoucích do obce Svob. To je důsledkem velkého množství tranzitní zbytné dopravy v obci, která za současného stavu obcí projíždí. Z pentlogramu je patrné, že by tento problém vyřešil návrh obchvatu, který by zbytnou dopravu vedl mimo obec. Směr Nový Bor – Cvikov zůstal stále nejvytíženější, protože došlo pouze k přesunu části intenzit z větve Svob na novou větev Rumburk.

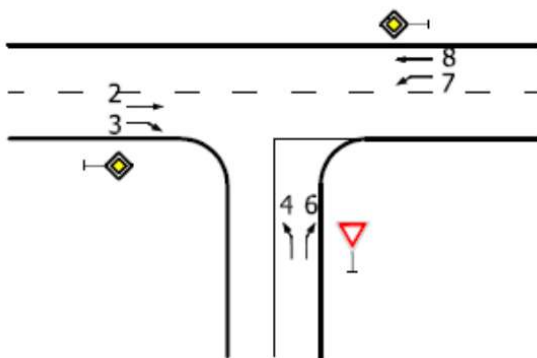
Abychom zajistili, že bude nový návrh funkční, kapacitní a bezpečný i za několik let, byly vypočteny výhledové intenzity pro rok 2045. Z pentlogramu na obrázku 26 je patrné, že došlo k nárůstu ve všech směrech. Zanedbatelný nárůst nastal pouze pro větev směřující do obce. Naopak ve směru Nový Bor – Cvikov, který je už nyní hlavním směrem, došlo k velkému nárůstu dopravy. To by při zachování stávajícího stavu mohlo mít velký vliv na bezpečnost a plynulost dopravy. Dále vidíme nárůst dopravy ve směru obchvatu, který je při současném stavu veden po vedlejší komunikaci a centrem obce Svob. Zejména levé odbočení z Nového Boru by při takové nárůstu bylo velmi problematické.



Obrázek 26 - Pentlogram RPDl při využití obchvat ve výhledovém roce 2045 (zdroj dat: dopravní průzkum)

## 6. Kapacitní posouzení stávající křižovatky

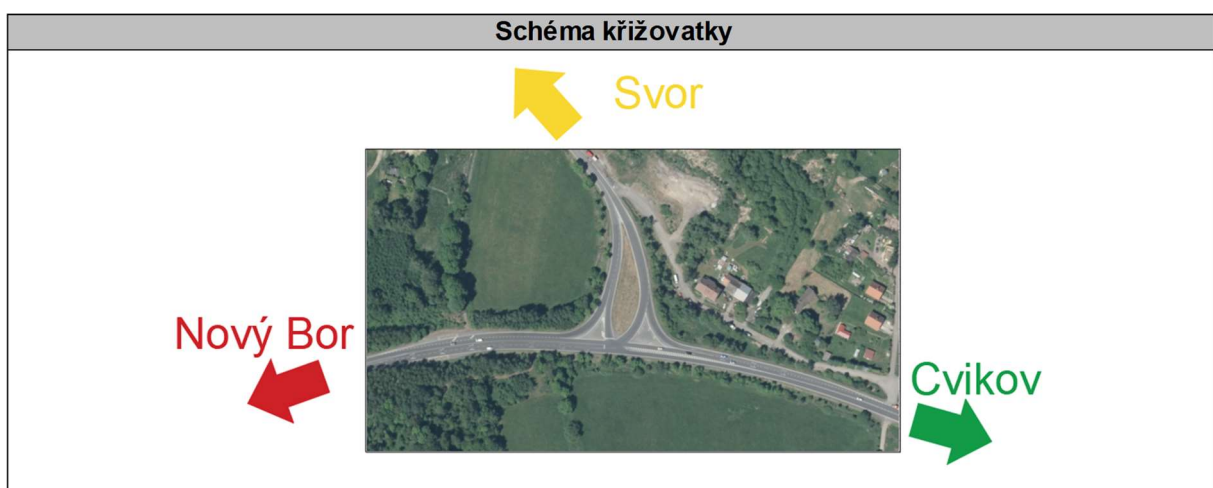
Dalším důležitým výstupem pro posouzení stávajícího stavu jsou padesátirázové intenzity dopravy pro jednotlivé směry. Z nich bylo možné provést kapacitní posouzení stávající křižovatky silnic I/9 a I/13. Posouzení bylo provedeno dle TP 188 pro neřízené úrovně křižovatky v tabulce 4. Kapacita křižovatky je dostatečná v případě, pokud je střední doba zdržení  $t_w$  na všech dopravních proudech nižší, než nejvyšší přípustná hodnota  $t_{w,lim}$  daná kategorií pozemní komunikace. Číslování dopravních proudů použité v kapacitní posouzení je schematicky znázorněno na obrázku 27.



Obrázek 27 - Číslování dopravních proudů (zdroj: TP 188)

Tabulka 4 - Kapacitní posouzení stávající křižovatky dle TP 188 (zdroj dat: dopravní průzkum)

Protokop pro posouzení kapacity podle TP 188 - neřízené úrovnňové křižovatky					
Křižovatka	Silnice I/9 a I/13	Intenzity	2019	Zdroj	Dopravní průzkum
Kritérium výkonosti					
Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD <sub>lim</sub> [-]	t <sub>wlim</sub> [s]		
Cvíkov	silnice I. třídy	C	≤30 s		
Svor	silnice I. třídy	C	≤30 s		
Nový Bor	silnice I. třídy	C	≤30 s		



Intenzity dopravy									
Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I <sub>0A</sub> [voz/h]	I <sub>NA</sub> +I <sub>A</sub> [voz/h]	I <sub>NS</sub> +I <sub>AK</sub> [voz/h]	I <sub>M</sub> [voz/h]	I <sub>C</sub> [cykl/h]	I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I <sub>V</sub> [pvoz/h]
Cvíkov	2 (1-3)	433	75	38	7	-	533	627	793
	3 (1-2)	99	30	9	5	-	143	166	
Svor	4 (2-1)	94	23	11	1	-	129	151	400
	6 (2-3)	132	50	19	5	-	206	249	
Nový Bor	7 (3-2)	186	45	18	3	-	252	292	928
	8 (3-1)	438	84	33	8	-	563	636	
Součet intenzit všech vjezdů do křižovatky							1846		2121

Geometrické uspořádání a provozní podmínky						
Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Značení přednosti v jízdě	V85% [km/h]	Počet řadících pruhů	Číslo pruhu v rámci paprsku	Délka pruhu nebo rozšíření [m]
Cvíkov	2 (1-3)	hlavní komunikace	70	1	1	-
	3 (1-2)			1	2	-
Svor	4 (2-1)	Vejlejší komunikace s předností P4	-	1	1	-
	6 (2-3)			1	2	-
Nový Bor	7 (3-2)	hlavní komunikace	70	1	1	96
	8 (3-1)			1	2	-

Posouzení kapacity - dopravní proudy									
Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/h]	Kapacita pruhů nadřazených proudů 1. stupně		Základní kapacita pruhů podřazených proudů (2. stupně)				
			C [pvoz/h]	a <sub>v</sub> [-]	I <sub>H</sub> [voz/h]	C <sub>g</sub> [pvoz/h]	a <sub>v</sub> [-]	L <sub>95%</sub> [m]	P <sub>0,n</sub> (*,**) [-]
Cvikov	2 (1-3)	627	1800	0,35	-	-	-	-	-
	3 (1-2)	166	1800	0,09	-	-	-	-	-
Svor	4 (2-1)	151	-	-	1368	154	-	-	-
	6 (2-3)	249	-	-	553	637	0,39	-	-
Nový Bor	7 (3-2)	292	-	-	696	694	0,41	13	0,58
	8 (3-1)	636	1800	0,35	-	-	-	-	-

Posouzení kapacity - dopravní proudy					
Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Kapacita pruhů podřazených proudů 3. stupně			
		C [pvoz/h]	a <sub>v</sub> [-]	P <sub>0,n</sub> [-]	P <sub>Z,n</sub> [-]
Cvikov	2 (1-3)	-	-	-	-
	3 (1-2)	-	-	-	-
Svor	4 (2-1)	89	1,7	-	-
	6 (2-3)	-	-	-	-
Nový Bor	7 (3-2)	-	-	-	-
	8 (3-1)	-	-	-	-

Posouzení kapacity - dopravní proudy										
Název komunikace	Proud	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a <sub>v</sub> [-]	t <sub>w</sub> [s]	UKD [-]	L <sub>95%</sub> [m]	t <sub>w,lim</sub> [s]	Vyhovuje
Cvikov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Svor	4	151	89	-62	1,7	1350	F	223	≤30 s	NE
	6	249	637	388	0,39	9	A	11	≤30 s	ANO
Nový Bor	7	292	694	402	0,42	9	A	13	≤30 s	ANO

<b>Kapacita neřízené úrovně křižovatky vyhovuje?</b>	<b>NE</b>
--	-----------

Pro kapacitní posouzení nebyly použity výhledové intenzity pro rok 2045, ale intenzity získané přímo dopravním průzkumem z roku 2019. Přesto vyšla stávající styková křižovatka jako kapacitně zcela nevyhovující. Místo požadované úrovně kvality dopravy C na větví Svor byla vypočtena UKD F, tedy nejhorší možná. To je dáno velkými intenzitami pro levé odbočení na vedlejší komunikaci (směr Svor – Cvikov). Řešením by bylo navržení nové křižovatky, která by dostatečně respektovala stávající i výhledové intenzity a zohledňovala potřebu levého odbočení z vedlejší pozemní komunikace. Tím by se zvýšila bezpečnost a plynulost komunikace v místě křížení. [12]

## 7. Zaměření a data pro návrh

Nový návrh infrastruktury v řešené oblasti byl navrhován zejména v programech AutoCAD a AutoCAD Civil 3D. Pro zohlednění okolního terénu, katastrální mapy a stávající infrastruktury bylo nutné získat pro tvorbu návrhu odpovídající podklady.

Nejdůležitějším podkladem při návrhu bylo polohopisné a výškopisné zaměření stávajícího stavu. 3D povrch byl vygenerován ze zaměřených bodů získaných od ŘSD, které tato data nechávalo zpracovat pro návrh přestavby této křižovatky pro totožnou stavbu viz kap. 4.1. Povrch byl rozšířen na větší území povrchem z vrstevnic od ČUZK. Společně s 3D povrchem bylo využito polohopisné zaměření stávajícího stavu a inženýrských sítí získané také od ŘSD. Přesné zaměření bylo velmi podstatné pro budoucí správný návrh. Nová trasa křížuje například železniční trať, kde je navržení dostatečné podjezdové výšky zcela zásadní. Zaměřený povrch je také velmi důležitý při napojování na stávající stav.

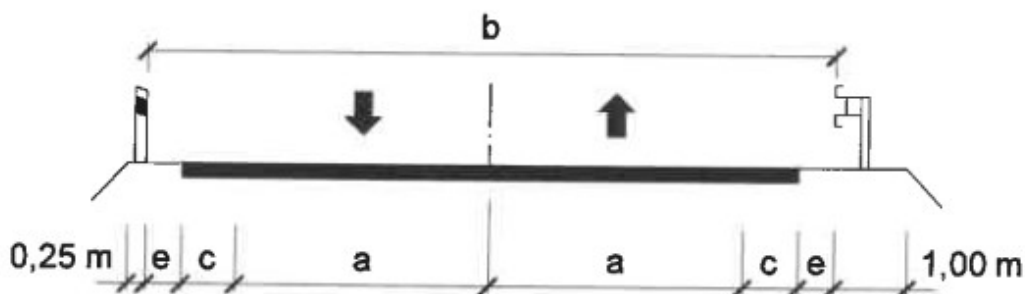
Dále byly získány ortofoto a rastrové mapy od ČUZK, které byly využity jako podklad pro situační přílohy. Návrh obchvatu je vytvořen v souladu s územním plánem obce Svor, který byl získán na stránkách obce.

## 8. Parametry návrhu

V této kapitole jsou popsány prvky, podle kterých byla nová infrastruktura projektována a postup jejich návrhu. Jako podklad byly využity zejména ČSN 73 6101, ČSN 73 6102, ČSN 73 6109 a ČSN 73 6110. Dále byly pro návrh využity technické podmínky TP 57, TP 135, TP 145 a TP 170. Níže jsou popsány návrhové parametry pro nejvýznamnější silnice nové infrastruktury. Ostatní méně významné komunikace byly taktéž navrženy dle platných a odpovídajících norem a technických podmínek. Návrhové prvky uváděné v normě jsou udány v nejnižších, doporučených nebo nejvyšších přípustných hodnotách. Při návrhu mají být hodnoty vždy snižovány, případně zvyšovány, aby zajišťovaly co nejlepší provozní podmínky s přihlédnutím k ekonomické účelnosti. Nejnižší a nejvyšší přípustné hodnoty byly využity v úsecích, v nichž dokonalejší řešení vedlo k neúměrnému zvýšení stavebních nákladů bez odpovídajícího snížení nákladů provozních.

## 8.1. Návrhová kategorie

Návrhová kategorie je určena z intenzit ve výhledovém roce 20 let po uvedení do provozu. Předpokládané uvedení do provozu stavby řešené v této diplomové práci je rok 2025. Pro určení kategorie pozemní komunikace byly tedy využity výhledové intenzity pro rok 2045. Byly určeny dva různé kategorijské typy silnic. Pro budoucí obchvat obce Svor byly uvažovány intenzity v obou směrech vedoucích od křižovatky ve směru na Rumburk. Pro novou část komunikace Nový Bor – Cvikov byla uvažována intenzita od křižovatky do Nového Boru v obou směrech, která byla větší, než intenzita od křižovatky směrem do Cvikova (tabulka 5). Návrhová kategorie byla poté určena z tabulky 6. Šířky jednotlivých částí pozemní komunikace podle obrázku 28 jsou zapsány v tabulce 5.



Obrázek 28 - Šířky na dvoupruhové komunikaci (zdroj: ČSN 73 6101)

Tabulka 5 - Postup určení návrhové kategorie

Veličina	Jednotky	Úsek	
		Nový Bor - Cvikov	obchvat obce Svor
Intenzita vozidel ve výhledovém roce 2045	voz/den	16283	6790
Návrhová kategorie	-	S 11,5	S 9,5
Šířky			
Název	Zkratka	Hodnota	
Šířka jízdního pruhu	a	3,5	3,5
Šířka zpevněné části krajnice	c	1,75	0,75
Šířka nezpevněné části krajnice	e	0,5	0,5





## 8.2. Návrhová rychlost

Návrhová rychlost je vždy určena podle kategoriálního typu silnice z tabulky 7. Pro obě silnice vychází podle tabulky 7 návrhová rychlost 90 km/h. Protože je ale možné dle ČSN 73 6101 návrhovou rychlost snížit až o 20 km/h, byla pro obchvat navržena rychlost 70 km/h. Důvodem pro snížení návrhové rychlosti jsou velké podélné sklony a nutnost využití menších poloměrů směrových oblouků z důvodu členitého terénu a určeného koridoru územním plánem. [13]

Tabulka 7 - Určení návrhové rychlosti (zdroj: ČSN 73 6101)

Kategoriální 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
S 11,5; S 9,5; S 7,5; S 6,5	90
S 4,0	30

## 8.3. Poloměry směrových oblouků

Pro dostatečně komfortní a bezpečnou jízdu je nutné navržení odpovídajících směrových oblouků. Ty se navrhují v několika provedeních:

- Kružnicový s přechodnicemi
- Prostý kružnicový
- Složený
- Přechodnicový

Nejčastěji využívaným obloukem při tvorbě návrhu byl oblouk kružnicový s přechodnicemi. Ten má kružnicovou část a dvě přechodnice vždy mezi přímým úsekem a kružnicovým obloukem. Díky tomu umožňuje plynulý přechod z přímé do oblouku a zpět.



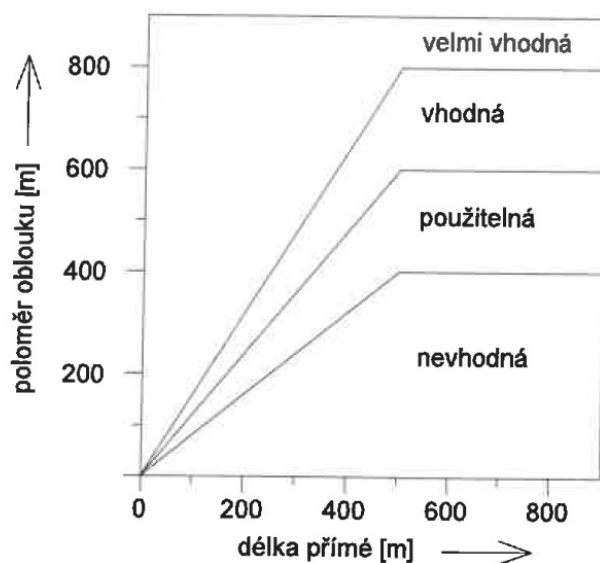
Nejmenší poloměry kružnicových oblouků jsou dány návrhovou rychlostí v tabulce 8. Příslušným poloměřům také vždy odpovídá dostředné klopení, které je potřeba použít pro využití oblouku o daném poloměru. Dostředné klopení kompenzuje působení odstředivých sil při použití oblouků o menších poloměrech. Při návržení oblouku o určitém poloměru není dostředné klopení vyžadováno.

Tabulka 8 - Nejmenší dovolené poloměry oblouků v závislosti na návrhové rychlosti a dostředném sklonu (zdroj: ČSN 73 6101)

$v_n$ [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.

Při návrhu směrového oblouku je nutné zároveň volit jeho poloměr v závislosti na délce předcházejícího přímého úseku. Při dlouhém přímém úseku je nevhodné volit malý poloměr. Přesné hodnoty poloměřů směrových oblouků v závislosti na délce předcházejícího přímého úseku jsou zobrazeny v grafu 3. [13]



Graf 3 - Poloměry oblouků a jejich vhodnost použití v závislosti na délce přímého úseku (zdroj: ČSN 73 6101)

## 8.4. Poloměry výškových oblouků

Pro výškové řešení je důležité znát typ území, ve kterém je návrh pozemní komunikace prováděn. Typy území se dělí do tří skupin:

- Rovinaté – přirozené sklony terénu nepřevyšující 5 %
- Území pahorkovité – přirozené sklony terénu nepřevyšují hodnotu 15 %
- Horské – horské hřbety, hřebeny, soutěsky a srázy, jejichž svahy mají sklony strmější než 15 %

Pro úsek Nový Bor – Cvikov bylo území definováno jako pahorkovité, kde sklony terénu nepřevyšovaly 15 %. Pro obchvat obce Svor už bylo území definováno jako horské. Z podélného profilu obchvatu je patrné, že sklon stávajícího terénu často překonává hodnotu 15 %. V závislosti na typu území a kategoriálním typu silnice se určuje maximální podélný sklon podle tabulky 9. Pro pahorkovité území, úsek Nový Bor – Cvikov, je maximální podélný sklon  $s_{\max} = 6 \%$ . Pro obchvat obce odpovídá maximální podélný sklon hodnotě  $s_{\max} = 8 \%$ .

Tabulka 9 - Maximální podélné sklony v závislosti na území (zdroj: ČSN 73 6101)

Kategoriální 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.

V úsecích s mimořádnými sklonovými poměry je nutné prověřit použití speciálních bezpečnostních zařízení, únikových zón. Ty byly dle TP 57 prověřeny u návrhu obchvatu obce. Únikové zóny se navrhují v závislosti na podélném sklonu komunikace a jeho délce. Pro každý podélný sklon je stanovena jeho minimální délka (tabulka 10).

Tabulka 10 - Podmínky pro umístění únikových zón (zdroj: TP 57)

Průměrný podélný sklon v %	Minimální délka klesání v m
4,0–5,0	2 600
5,0–6,0	1 800
6,0–7,0	1 400
7,0–8,0	1 100
8,0–9,0	900
9,0 a více	800

Pokud je úsek o daném sklonu delší než minimální délka, je nutné navrhnout únikovou zónu, která se nejčastěji navrhuje na vnější straně levého směrového oblouku. Z podélných sklonů navržených u obchvatu obce Svor (viz. příloha 3.3) bylo zjištěno, že únikové zóny není nutné navrhnout. Na trase se nachází úsek se sklonem 8 %, jehož délka je ale pouze 763 m. [14]

Lomy podélného sklonu byly dle ČSN 73 6101 zaobleny parabolickými oblouky. Tyto oblouky jsou určeny poloměrem výškového oblouku, který se rovná parametru paraboly (obrázek 29). Poloměry výškových oblouků byly navrženy co největší a jejich minimální hodnota byla určena tabulkami 11 a 12.

Minimální poloměry vypuklých a vydutých oblouků jsou určeny návrhovou rychlostí. Vypuklé (vrcholové) oblouky byly určeny podle tabulky 11. Pro úsek Nový Bor – Cvikov je minimální dovolený poloměr vrcholového oblouku pro zastavení  $R_{v,min} = 5\,500$  m. Pro obchvat obce, tedy úsek od křižovatky ve směru na Rumburk je minimální poloměr  $R_{v,min} = 2\,100$  m. Mimo nejmenší dovolený existuje také nejmenší poloměr doporučený pro předjíždění.

Tabulka 11 - Nejmenší dovolené a doporučené vrcholových oblouků (zdroj: ČSN 73 6101)

$R_v$ [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.

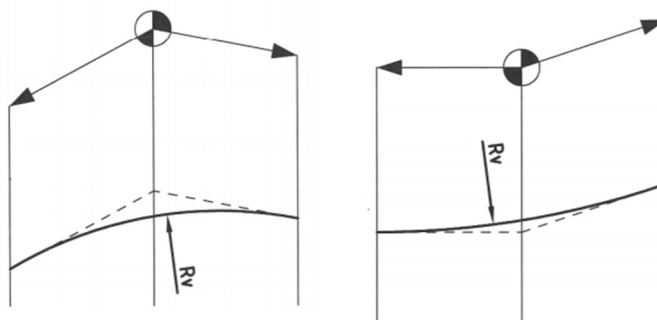
Vydaté (údolnicové) oblouky jsou vždy menšího poloměru, protože zpravidla neomezují rozhledové poměry. Určují se podle tabulky 12 v závislosti na návrhové rychlosti. Pro silnici

Nový Bor – Svor je minimální doporučený poloměr  $R_{udop} = 3\,500$  m. Pro obchvat obce Svor je minimální doporučený poloměr  $R_{udop} = 2\,000$  m. Dále se z tabulky dá určit nejmenší dovolený poloměr, který se ale nedá použít pro mezinárodní silnice a dálnice. [13]

Tabulka 12 - Minimální doporučené a dovolené poloměry údolnicových oblouků (zdroj: ČSN 73 6101)

$R_u$ [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

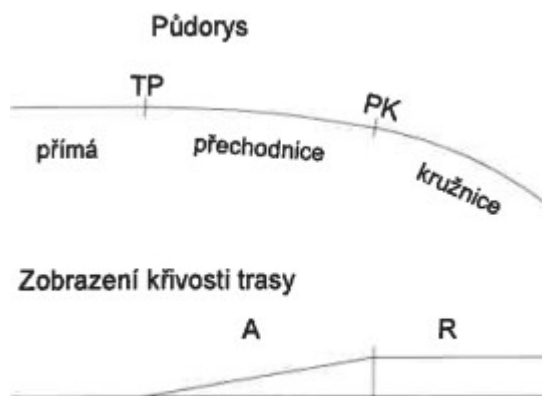
<sup>a</sup> Menší poloměry lze použít za podmínky, že bude v podélném profilu prokázáno splnění rozhledu na délku  $D_z$  podle tabulky 8 a přílohy A.  
<sup>b</sup> Způsob výpočtu  $R_u$  je uveden v příloze D.  
<sup>c</sup> Nejmenší doporučené hodnoty  $R_u$  se na mezinárodních silnicích a dálnicích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



Obrázek 29 - Vypuklý a vydutý výškový oblouk (zdroj: ČVUT FD)

## 8.5. Přejíždění a klopení

Pro směrové oblouky menších poloměrů je nutné upravit střechovitý sklon na dostředný pro eliminaci účinků odstředivých sil. Dvoupruhové silnice se klopí podle osy, případně podle okraje jízdního pásu. Vzestupnice je navrhována zpravidla od začátku přechodnice, tedy od bodu TP nebo PT (obrázek 30).



Obrázek 30 - Průběh křivosti trasy a její půdorys (zdroj: ČSN 73 6101)

Sklon vzestupnice, označovaný jako  $\Delta s$ , se určuje vztahem:

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

kde:

$\Delta s$  sklon vzestupnice [%]

$p_1$  příčný sklon jízdniho pásu na začátku vzestupnice [%]

$p_2$  příčný sklon jízdniho pásu na konci vzestupnice [%]

$L_{vz}$  délka vzestupnice

$a'$  vzdálenost vnějšího okraje klopeného jízdniho pásu od osy klopení [m]

Největší a nejmenší sklony vzestupnice jsou uvedeny v tabulce 13.

Tabulka 13 - Sklony vzestupnice v závislosti na návrhové rychlosti (zdroj: ČSN 73 6101)

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	$0,1 \cdot a'$	$0,07 \cdot a'$ ( $\leq$ max. $\Delta s$ )
60 až 70	1,0	1,2			
80 až 90	0,7	0,85			
100 až 130	–	0,7			

Při návrhu byly zpravidla použity doporučené hodnoty. Zároveň byl vždy dodržen maximální i minimální sklon vzestupnice.

Přechodnice, ve které se zpravidla provádí klopení vozovky, se při návrhu vkládá mezi přímou a kružnicový oblouk, mezi dva stejnosměrné oblouky o různých poloměrech případně mezi dva protisměrné oblouky pro vytvoření „S“ křivky. Přechodnice zajišťuje plynulý přechod mezi přímou a kružnicovou částí komunikace a provádí se zde změna ze střechovitého na dostředný příčný sklon. Nejčastěji se navrhuje ve tvaru klotoidy a musí splňovat vztah:

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

Kde:

$A$  parametr přechodnice [-]

$R_0$  poloměr oblouku [m]

Klotoidická přechodnice má základní rovnici:

$$L \cdot R_0 = A^2 = \text{konstanta}$$

kde:

$L$  délka přechodnice [m]

Minimální délka přechodnice se stanoví jako menší z hodnot:

- návrhová rychlost v km/h
- délka vzestupnice

Doporučené délky přechodnic v závislosti na poloměru oblouku jsou určeny v tabulce 14. [13]

Tabulka 14 - Doporučené délky přechodnic (zdroj: ČSN 73 6101)

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

## 8.6. Konstrukční vrstvy vozovky

Správný návrh konstrukce vozovek je velmi důležitý pro její životnost a budoucí kvalitu. Při častých opravách vozovek vznikají značná omezení v dopravě. Opravy jsou často finančně i časově velmi náročné. Při návrhu dle TP 170, který byl využit v této diplomové práci, jsou konstrukční vrstvy vozovek určeny ze znalosti dopravního zatížení, prostředí, charakteristik podloží a vrstev vozovky.

Návrhová úroveň porušení vozovky je předpokládaný vývoj porušení vozovky, který je v TP 170 vyjádřen přípustnou plochou výskytu konstrukčních poruch na konci navrhovaného období. Ta je určena podle tabulky 15 ze podle znalosti dopravního významu komunikace. Pro silnice první třídy je návrhová úroveň porušení D0 s plochou s konstrukčními poruchami menší než 1 %.



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 15 - Návrhové úrovně porušení vozovky (zdroj: TP 170)

Následně bylo určeno dopravní zatížení vozovky, určené třídou dopravního zatížení (TDZ) s hodnotami průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel (TNV). Třídy dopravního zatížení jsou v závislosti na intenzitě těžkých nákladních vozidel ve výhledovém roce ( $TNV_k$ ) zobrazeny v tabulce 16. Výhledové období je dle TP 170 pro nově budované vozovky trvalého charakteru stanoveno na 25 let.

Tabulka 16 - Třídy dopravního zatížení (zdroj: TP 170)

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

$TNV$  v (dílčím) návrhovém období se rovná průměrné denní intenzitě provozu v tomto období. Pro stanovení průměrné hodnoty denní intenzity provozu  $TNV$  se dovozuje uvažovat lineární trend nárůstu intenzity provozu:

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



kde:

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

$TNV_0$  průměrný denní intenzita provozu TNV v roce sčítání dopravy [voz/den]

Součinitel  $\delta$  je pro běžný provoz stanoven podle vztahu:

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

kde:

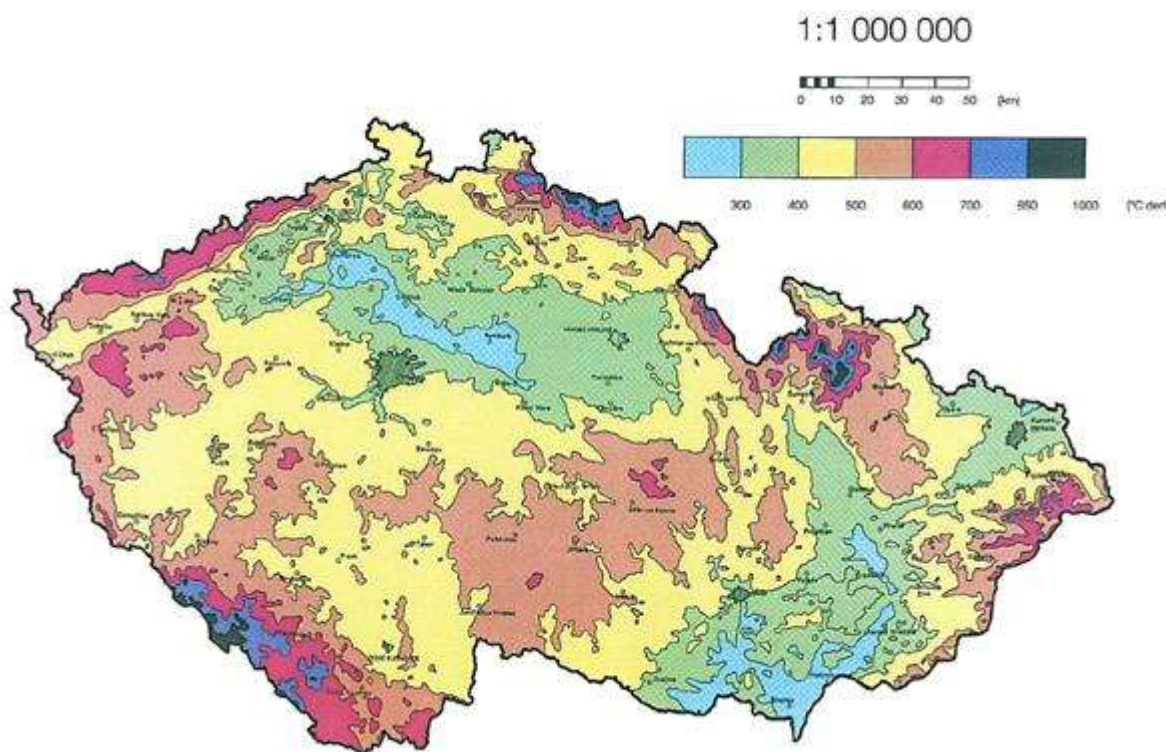
$\delta_i$  součinitel nárůstu dopravy pro i-tý rok [-]

$m$  meziroční nárůst intenzity provozu TNV [%]

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

Protože nebylo z dopravního průzkumu možné získat odpovídající data, byla intenzita těžkých ve výhledovém roce vypočtena z intenzit TNV z celostátního sčítání dopravy v roce 2016. Pro koeficient  $m$  lze při nedostatku přesnějších údajů využít koeficient v závislosti na dopravním významu komunikace. Pro silnici první třídy je tento koeficient 1 %. Pro úsek nový Bor – Cvikov byla vypočtena intenzita TNV ve výhledovém roce 2050 na 3 208 vozidel za den. Pro obchvat obce Svor byla tato hodnota vypočtena na 1 679 vozidel za den. Pro obě pozemní komunikace platí shodná třída dopravního zatížení II.

Dále bylo nutné z TP 170 určit minimální tloušťku nenamrzavých vrstev. Ta je určena z indexu mrazu, vodního režimu a namrzavosti podloží. Z geotechnického a hydrologického průzkumu pro DÚR, který zpracovala firma GeoTec – GS a.s. v květnu 2010 v této oblasti, byl zjištěn vodní režim difúzní. Z 15 provedených vrtů, byla v 6 případech určena zemina jako nebezpečně namrzavá a v 5 případech jako namrzavá. Z tohoto důvodu bylo celkově určeno podloží jako nebezpečně namrzavé pro určení dostatečné tloušťky konstrukce pro všechny úseky. Návrhová hodnota indexu mrazu byla určena z obrázku 31 (tabulka 17). Typ podloží P III byl určen z namrzavosti podloží.

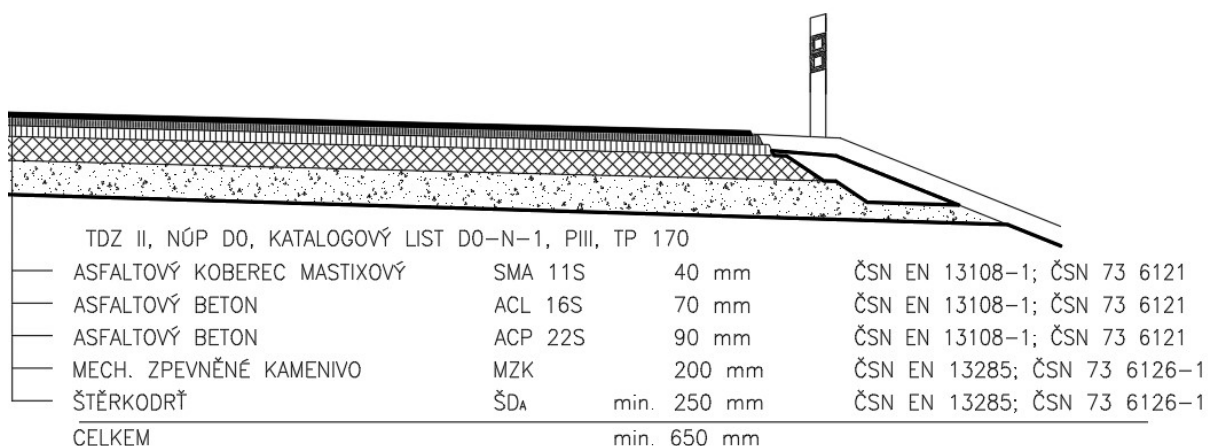


Obrázek 31 - Mapa indexů mrazu (zdroj: VUT v Brně.)

Pro oba úseky byla navržena dle katalogu vozovek shodná konstrukce TDZ II, NÚP D0, KATALOGOVÝ LIST D0-N-1, PIII, TP 170 o celkové tloušťce 650 mm (obrázek 32). Výpočet pro obě komunikace je zobrazen v tabulce 17. [3] [15]

Tabulka 17 - Postup návrhu vozovky (zdroj dat: CSD 2016)

Veličina	Zkratka	Jednotky	Úsek	
			Nový Bor - Cvikov	obchvat obce Svor
Návrhová úroveň porušení	-	-	D0	D0
Počet TNV v roce 2016 z celostátního sčítání dopravy	TNV <sub>0</sub>	voz/den	2287	1197
meziroční nárůst intenzity	m	%	1	1
součinitel pro rok 2025	$\delta_{2025}$	-	1,094	1,094
součinitel pro rok 2050	$\delta_{2050}$	-	1,403	1,403
TNV při uvedení do provozu	TNV <sub>1</sub>	voz/den	2501	1309
TNV v návrhovém období	TNV <sub>k</sub>	voz/den	3208	1679
Třída dopravního zatížení	-	-	II	II
Vodní režim	-	-	difúzní	difúzní
Namrzavost	-	-	Nebezpečně namrzavé	Nebezpečně namrzavé
Index mrazu	-	-	600	600
Nejmenší přípustná tl. Nenamravých vrstev	-	-	0,65	0,65
Typ podloží	-	-	P III	P III



Obrázek 32 - Navržená vozovka dle TP 170

## 8.7. Křižovatky

Protože stávající křižovatka již dle kapacitního posouzení zcela nevyhovuje, bylo nutné navrhnout nové řešení. To by mělo respektovat výhledové intenzity, jejich směrovost a zároveň se přizpůsobit novému dopravnímu řešení, tedy stavbě obchvatu obce Svor.

Při volbě druhu a typu křižovatky bylo vycházeno z tabulky 18 dle ČSN 73 6102, která doporučuje typ křižovatky v závislosti na křižujících se komunikacích.

Tabulka 18 - Doporučené typy křižovatek (zdroj: ČSN 73 6101)

Třída silnice		Silnice I. třídy		Silnice II. třídy	Silnice III. třídy	Účelové komunikace veřejně přístupné
		směrově rozdělené	směrově nerozdělené			
Silnice I. třídy	Směrově rozdělené	MÚK ÚK-SU 2 <sup>a</sup> OK2 <sup>a</sup>	MÚK ÚK-SU 2 OK2 <sup>a</sup>	MÚK	K ÚK-T	K
	Směrově nerozdělené	MÚK ÚK-SU 2 <sup>a</sup> OK2 <sup>a</sup>	MÚK ÚK-SU 1 ÚK-SU 2 OK2 <sup>a</sup> , OK1 <sup>a</sup>	ÚK-SU 1 ÚK-SU 2 OK1 <sup>a</sup>	ÚK-SU 1	K ÚK, ÚK-SU 1 ÚK-SU 2 <sup>a</sup> (Hypermarket)
Silnice II. Třídy		MÚK	ÚK-SU 1 ÚK-SU 2 OK1 <sup>a</sup>	ÚK ÚK-SU 1 ÚK-SU 2 <sup>a</sup> OK1	ÚK ÚK-SU 1 OK1 <sup>a</sup>	ÚK ÚK-SU 1 ÚK-SU 2 <sup>a</sup> OK1
Silnice III. Třídy		K ÚK-T	ÚK-SU 1	ÚK ÚK-SU 1 OK1 <sup>a</sup>	ÚK OK1	ÚK OK1
Účelové komunikace veřejně přístupné		K	K ÚK ÚK-SU 1 ÚK-SU 2 <sup>a</sup> (Hypermarket)	ÚK ÚK-SU 1 ÚK-SU 2 <sup>a</sup> OK1	ÚK OK1	ÚK OK1

Uvedené zkratky mají následující význam:

MÚK Mimoúrovňová křižovatka;  
 ÚK Úrovňová křižovatka bez usměrnění dopravních proudů;  
 ÚK-SU 1 ÚK s usměrněním dopravních proudů na vedlejší komunikaci<sup>b</sup>;  
 ÚK-SU 2 ÚK s usměrněním dopravních proudů na hlavní i vedlejší komunikaci<sup>b</sup>;  
 ÚK-T ÚK pouze s připojením a odpojením dopravních proudů;  
 K Křížení PK bez vzájemného připojení;  
 OK2 Okružní křižovatka se dvěma a více jízdními pruhy na okružním pásu;  
 OK1 Okružní křižovatka s jedním jízdním pruhem na okružním pásu;  
 MINI Miniokružní křižovatka.

<sup>a</sup> Ve zdůvodněných případech.  
<sup>b</sup> Ve smyslu zákona č. 361/2000 Sb.

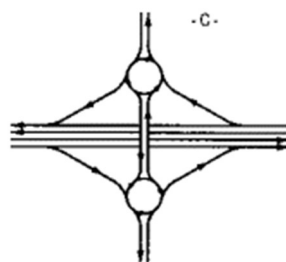
POZNÁMKA U silnic s uspořádáním 2 + 1 se navrhuje zpravidla mimoúrovňové křižovatky, pouze v odůvodněných případech podle místních podmínek a při vhodné organizaci dopravy (např. bez některých křižovatkových pohybů) lze navrhnout křižovatky úrovňové.

Dle tabulky 18 je vhodné pro tento typ křížení využít mimoúrovňovou křižovatku, úrovňovou křižovatku s usměrněním dopravních proudů na vedlejší, případně na obou komunikacích, nebo křižovatku okružní. Ve stávajícím stavu je křižovatka řešena jako úrovňová s usměrněním dopravních proudů na hlavní i vedlejší komunikaci, a proto bylo toto řešení vyloučeno. Křižovatka již nyní kapacitně nevyhovuje a po přidání další větve by bylo její zatížení ještě zvětšeno.

Z dopravního průzkumu a výpočtu výhledových intenzit (obrázek 26) bylo zjištěno, že intenzity na hlavní pozemní komunikaci, tedy ve Směru Nový Bor – Cvikov (silnice I/13), několikanásobně převyšují intenzity na pozemní komunikaci vedlejší (silnice I/9). Z tohoto důvodu není vhodné, dle ČSN 73 6102, navrhovat křižovatku jako okružní. Pro nový návrh

křižovatky by bylo vhodné upřednostnit směr s nejvyšší intenzitou a docílit tak nejmenšího zdržení vozidel.

Pro nový návrh byla zvolena mimoúrovňová křižovatka kosodélná. Tato křižovatka je málo náročná na zábor území a umožňuje výjezd a vjezd na hlavní komunikaci relativně vysokou rychlostí. Levé odbočení je realizováno na křížující komunikaci. Pro křížení větví MÚK a vedlejších komunikací byly zvoleny okružní křižovatky o různých poloměrech. Ty umožňují napojení více komunikací a dostatečnou kapacitu. Z důvodu intenzit dopravy, byl zvolen hlavní směr jako směr Nový Bor – Cvikov (silnice I/13) a napojení obce Svor a nového obchvatu bylo provedeno do severní okružní křižovatky. Ta byla velikostně uzpůsobena počtu větví. Do jižní okružní křižovatky jsou napojeny pouze větve MÚK, křížující komunikace a polní cesta ke hřbitovu. Ta nahrazuje stávající sjezd na hlavní pozemní komunikaci, který byl z bezpečnostních důvodů v novém návrhu zrušen. Mimo kosodélnou křižovatku byl také posouzen návrh s vratnou větví ve směru od Nového Boru, ale z důvodu velkého podélného sklonu, směrového oblouku na hlavní komunikaci a malého poloměru na vratné větví byl tento návrh z důvodu bezpečnosti nevyužit.



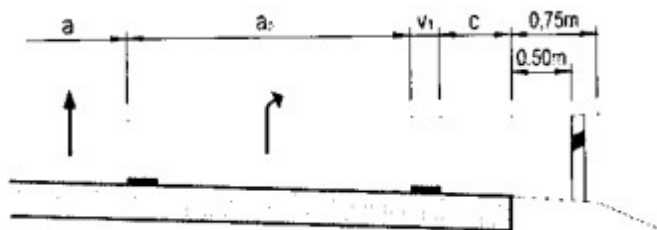
Obrázek 33 - Schématické znázornění kosodélné MÚK (zdroj: ČSN 73 6102)

Z důvodu stísněných poměrů a směrového vedení byla v úseku MÚK snížena nejvyšší dovolená rychlost z 90 km/h na 70 km/h. To umožňuje bezpečné připojení všech vozidel z větví MÚK na hlavní pozemní komunikaci. Snížení nejvyšší dovolené rychlosti v prostoru mimoúrovňových křižovatek je standardním bezpečnostním řešením využívaných např. v Německu, nejedná se tak o omezení, které by snižovalo kvalitu návrhu.

Větve mimoúrovňové křižovatky jsou řešeny jako přímé s návrhovou rychlostí 50 km/h, která je dle ČSN 73 6102 doporučena v závislosti na návrhové a dovolené rychlosti na hlavní pozemní komunikaci. Největší podélný sklon větví je pro tuto návrhovou rychlost 7 %. Všechny čtyři větve jsou navrženy jako jednosměrné jednopruhé větve a jsou navrženy tak, aby umožnili objíždění odstaveného vozidla. Základní šířka jízdního pruhu je 3,0 m s rozšířením v obloucích. Vodící proužky mají šířku 0,25 m. Zpevněná krajnice je šířky 2,0 m vlevo a 0,25 m vpravo. Při pohybu chodců a cyklistů se nezpevněná krajnice vpravo rozšiřuje, ale z důvodu existence kvalitní sítě cyklostezek není s touto variantou počítáno. Příčný sklon větví je zpravidla 2,5 %.



Připojovací a odbočovací pruhy na hlavní pozemní komunikaci byly zřízeny dle ČSN 7301 02. Šířka přídatného pruhu je závislá na kategoriálním typu komunikace. Pro silnice kategorie S 11,5 je základní šířka odbočovacího pruhu 3,25 m (obrázek 34). Na silnicích kategorie S 11,5 se dále zřizuje vodící proužek šířky 0,25 m a zpevněná krajnice šířka 0,5 m.



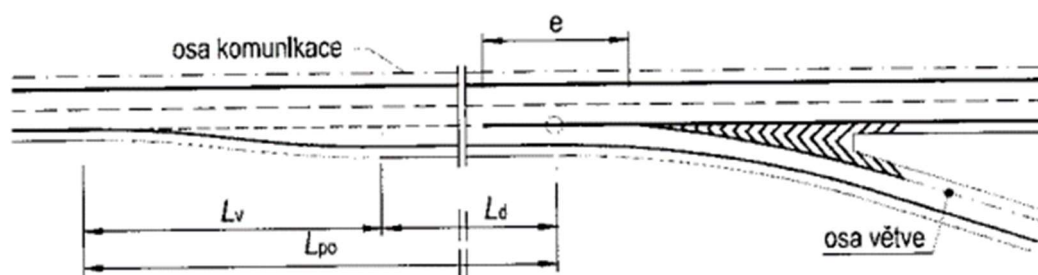
Obrázek 34 - Šířkové uspořádání přídatného pruhu (zdroj: ČSN 73 6102)

Celková délka odbočovacího pruhu se skládá z vyřazovacího úseku  $L_v$  a zpomalovacího úseku  $L_d$ . Vyřazovací úsek je určen pro přemístění odbočujícího vozidla v průběžného jízdního pásu do odbočovacího pruhu. Délka vyřazovacího úseku závisí na návrhové rychlosti a šířce odbočovacího pruhu. Pro rychlost 70 km/h a šířku 3,25m odpovídá délce 55 m. Zpomalovací úsek, který slouží pro snížení rychlosti odbočujícího vozidla má délku podle vzorce:

$$L_d = \frac{(0,75 \cdot v_n)^2 - v_c^2}{26 \cdot \left(d + \frac{s}{10}\right)}$$

kde:

- $v_n$  návrhová rychlost na průběžné pozemní komunikaci [km/h]
- $v_c$  rychlost na konci zpomalovacího úseku [km/h]
- $s$  sklon zpomalovacího úseku [%]
- $d$  průměrné zpomalení (1,7 m/s<sup>2</sup>)



Obrázek 35 - Odbočovací pruh (zdroj: ČSN 73 6102)

Připojovací pruh je složen ze tří úseku a umožňuje zrychlit vozidlům připojujícím se do průběžného jízdního pruhu a bezpečně se zařadit. Je složen ze zrychlovacího, manévrovacího a zařazovacího úseku. Zrychlovací úsek  $L_a$  se vypočte podle vzorce:

$$L_d = \frac{(0,75 \cdot v_n)^2 - v_a^2}{26 \cdot \left(a - \frac{s}{10}\right)}$$

kde:

$v_n$  návrhová rychlost na průběžné pozemní komunikaci [km/h]

$v_a$  rychlost na začátku zrychlovacího úseku [km/h]

$s$  sklon zrychlovacího úseku [%]

$a$  zrychlení (1,2 m/s<sup>2</sup>)

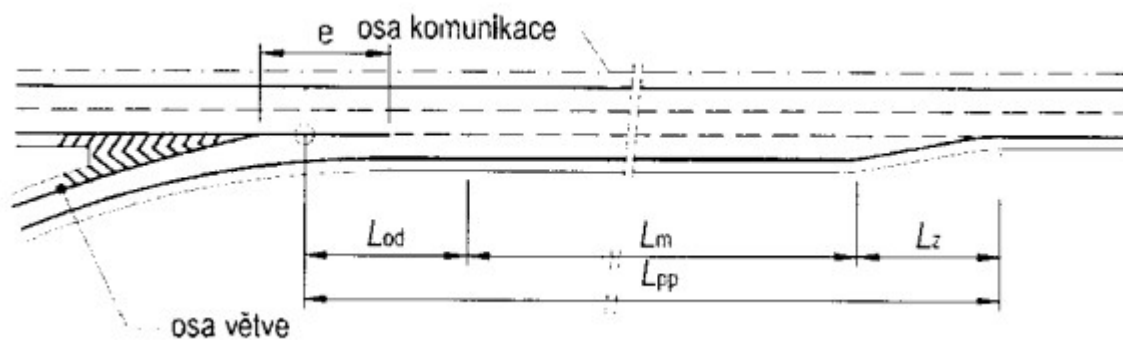
Oddělovací úsek umožňuje řidičům nalézt přijatelnou mezeru pro zařazení do dopravního proudu na průběžném jízdním pruhu. Jeho délka je závislá na návrhové rychlosti podle tabulky 19

Tabulka 19 - Délky oddělovacího úseku (zdroj: ČSN 73 6102)

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

Délka zařazovacího úseku usnadňuje výjezd z přípojovacího pruhu a je opět závislá na návrhové rychlosti komunikace a šířce přípojovacího pruhu podle tabulky 20.

Vzdálenost „e“ vyznačená na obrázcích 35 a 36 označuje podélnou čáru souvislou a má vždy délku 30 m. [16]



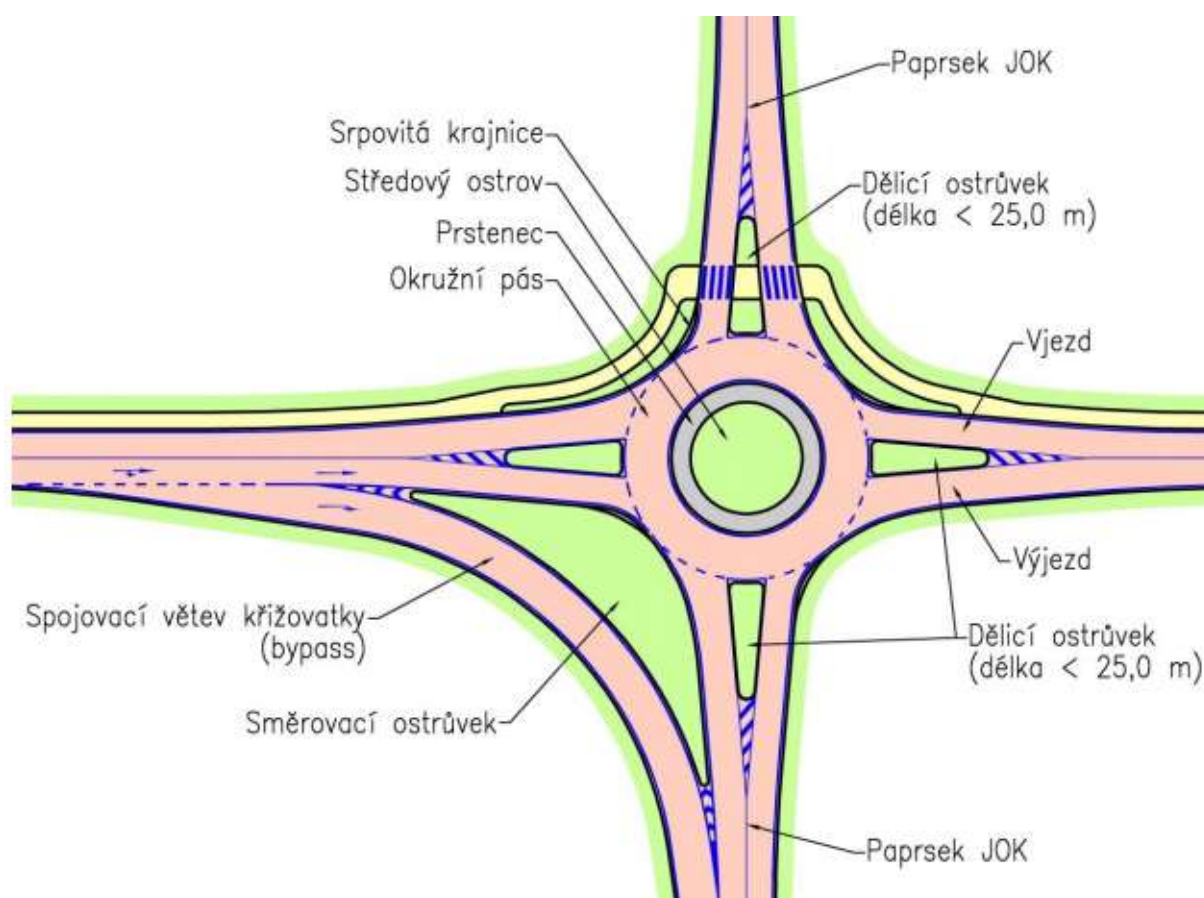
Obrázek 36 - Odbočovací pruh (zdroj: ČSN 73 6102)

Tabulka 20 - Délky zařazovacího úseku (zdroj: ČSN 73 6102)

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

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

Okružní křižovatky jsou řešeny dle TP 135 jako jednopruhové bez spojovacích větví. Šířky okružních pásů a prstenců jsou navrženy v závislosti na vnějších průměrech okružních křižovatek tak, aby umožnily průjezd všech typů vozidel. Jízdní pruhy jsou u okružních křižovatek vychýleny o 5-15 % pro dostatečné zpomalení vozidel. Křižovatky jsou navrženy tak, aby bylo zabráněno tangenciálním průjezdům. Konstrukce prstenců je navržena jako nerovná, stejně jako u srpovité krajnice, která je navržena u severní okružní křižovatky. Ta slouží pro zajištění průjezdu rozměrných vozidel. Vjezdy a výjezdy jsou odděleny ve většině případů dělicími ostrůvky. Poloměry vjezdů jsou navrženy menší, pro nutnost snížení rychlosti přijíždějících vozidel. Naopak výjezdy jsou navrhovány s poloměrem větším pro snadný a plynulý výjezd z křižovatky.

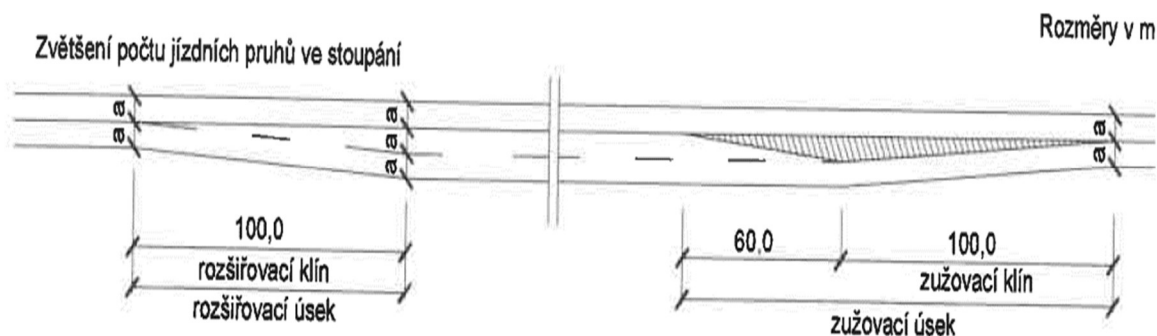


Obrázek 37 - Popis prvků okružní křižovatky (zdroj: TP 135)

Dále jsou navrženy sjezdy, které jsou zřízeny vždy v místech sjezdů původních pro zajištění přístupnosti okolních pozemků a polí. [17]

## 8.8. Přídavné pruhy ve stoupání a klesání

Zvětšení počtu jízdních pruhů se řeší přidáním pruhem, který má šířku 3,25 m a má pouze nejnutnější možnou délku. Posouzení nutnosti stoupacího pruhu bylo provedeno podle přílohy F v ČSN 73 6101. Návrh rozšiřovacího a zužovacího klínu na konci, respektive začátku stoupání byl vytvořen podle obrázku 38 z ČSN 736101.



Obrázek 38 - Parametry zužovacího a rozšiřovacího úseku (zdroj: ČSN 73 6101)

## 8.9. Průtah obcí

Protože obchvat obce Svor převede zbytnou dopravu mimo obec, dojde k výraznému snížení intenzit a významnosti současného průtahu, tedy stávající silnice I/9. Proto je nutné po dostavbě obchvatu těmto novým skutečnostem přizpůsobit dopravní infrastrukturu. Nový návrh průtahu byl vytvořen dle ČSN 73 6110 za použití doporučených opatření dle TP 145.

V obci je několik vážných nedostatků, které bylo nutné při návrhu nového řešení zohlednit:

- stejné šířkové uspořádání v extravilánu a intravilánu,
- předimenzované šířky jízdních pruhů,
- absence stavebních prvků pro usnadnění přecházení,
- úzké nebo úplně chybějící chodníky,
- absence zeleně a velký podíl asfaltových ploch,
- nevhodně řešená křižovatka v centru obce,
- nevhodně řešená zastávka VHD,
- absence prvků pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu.

Při návrhu byl dbán důraz na prvky zklidnění a zvýšení komfortu a bezpečnosti zejména nemotorové dopravy, potlačení rychlosti motorové dopravy a správně provedenou infrastrukturu pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. V okolí komunikace bylo navrženo velké množství zeleně, které odděluje dopravu pěší od motorové a zvyšuje tak bezpečnost. Zároveň bylo nutné napojit veškerou současnou dopravní infrastrukturu, a proto je podél komunikace zřízeno velké množství sjezdů a menších křižovatek.

## 9. Popis nové infrastruktury

Na základě podrobné analýzy současného stavu, dopravního průzkumu a kapacitního posouzení byla navržena nová dopravní infrastruktura, která lépe splňuje nároky na místní i tranzitní dopravu, a to i ve výhledovém roce. Při návrhu nové infrastruktury byly zohledněny různé druhy dopravy, včetně pěší a veřejné hromadné dopravy.

Nejvýznamnějšími prvky nového návrhu je úprava stávající silnice I/9 a I/13 (SO 101) s nově navrženou MÚK Svor (SO 102). Ta nahrazuje současnou, kapacitně nevyhovující, stykovou křižovatku. Do MÚK je napojen také nově navržený obchvat obce Svor (SO 103), který převádí tranzitní dopravu, která v současném stavu projíždím středem obce, a severně od obce se napojuje zpět na silnici I/9 směrem na Rumburk. Z důvodu snížení intenzit a změny významu stávajícího průtahu je dále vytvořena studie průtahu obce (SO 108), která uvažuje nové, podstatně nižší, intenzity dopravy a zvýhodňuje další druhy dopravy. Stávající silnice I/9 severně od obce byla nově přeložena (SO 105) a napojena na silnici III. třídy III/26842. Na MÚK Svor je obec napojena ze severu nově vzniklou místní komunikací (SO 104) do Velké okružní křižovatky. Pod obchvatem silnice I/9 byla také přeložena polní cesta (SO 107), která se přiblížila k Boberskému potoku a dovolila tak stavbu kratšího mostního objektu (SO 206). Sjezd na silnici I/13 ke hřbitovu ve směru do Cvikova byl zrušen a nahrazen novou polní cestou (SO 106), která je napojena do Malé OK na jižní straně. Ke hřbitovu je nově bezpečně zajištěn i přístup pro pěší podchodem pod komunikací I/13 (SO 202).

Konstrukční vrstvy všech komunikací jsou obsaženy v příloze 4 „Vzorové příčné řezy“. Postup návrhu konstrukčních vrstev pro objekty SO 101 a SO 103 je součástí kapitoly 8.6. Pro nově navrženou MÚK Svor byla uvažována shodná konstrukce jako pro objekty SO 101 a SO 103. Nově navržená komunikace křížuje stávající inženýrské sítě, zejména vedení vysokého napětí, které budou po jeho zaměření přeloženy a napojeny na stávající stav.

Zastávky VHD na silnici I/13 byly zrušeny a nahrazeny nově navrženou zastávkou v obci Svor. Ta je vybudována pouze v jednom směru a otáčení autobusů je zajištěno pomocí nově vybudované okružní křižovatky, která byla pro tento účel prověřena vlečnými křivkami. U zastávky je také nově vybudováno parkoviště P+R.

V příloze č. 2 „Situace“ jsou navrženy trvalé a dočasné zábory stavby. Dočasný zábor je navržen pro rekultivace stávající silnice I/9. Trvalý zábor je navržen 1 m od navržených úprav. V některých místech je trvalý zábor upraven tak, aby odpovídal hranici pozemků v katastrální mapě.

Návrh prochází oblastí složenou převážně ze zemědělské krajiny a lesních remízků bez výraznějších hodnot krajinného rázu. Cele území stavby leží v CHKO Lužické hory v nejnižší



IV. Třídě. Ta je vymezena pro výstavbu a rozvoj. V řešeném území se nenachází žádné zvláště chráněné území dle § 14 zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Zároveň zde není vymezena ptačí oblast ani evropsky významná lokalita z hlediska soustavy NATURA 2000. Návrh nezasahuje do žádného biocentra ÚSES a kříží pouze lokální biokoridor č. 227, který je veden Boberským potokem. Z tohoto důvodu je zvětšena délka přemostění pro zachování dostatečného průchodu pro zvěř. (viz kapitola 11.6) [18]

## **10. Popis objektů komunikací**

### **10.1. SO 101 – Přeložka silnice I/9 a I/13**

Silnice I/13 se k silnici I/9 připojuje na severu obce Nový Bor u stejnojmenné mimoúrovňové křižovatky. Odtud pokračuje na východ směrem ke krajskému městu Liberec. Po dlouhém přímém úseku následuje pravostranný směrový oblouk ve výškovém vrcholovém oblouku, ve kterém začíná nové řešení silnice. Původní i nově navržená komunikace mají návrhovou kategorii S 11,5/90 a v místě napojení se niveleta pozemní komunikace nachází v hlubokém zářezu. Silnice se napojuje příčným dostředným sklon 2,5 %, který pokračuje celým směrovým obloukem. Už před samotnými stavebními je vlevo navržena úprava VDZ od přídatného pruhu Větve D (SO 102). Niveleta silnice I/13 pokračuje výškovým obloukem o poloměru 7 000 m na jehož vrcholu se nachází rozvodí obou příkopů. Následně vpravo začíná odbočovací pruh pro větve A.

Příkopy vlevo i vpravo pokračují na příslušné větve MÚK a za rozštěpy pokračuje silnice, už pouze jako silnice I/13, ve směrovém oblouku o poloměru 680 m klesáním nejprve 1,7 % a následně 4,5 %. Silnice I/13 se v tomto úseku nachází ve vysokém násypu, a proto je již od rozštěpu opatřena svodidly po obou stranách. Takto překonává pozemní komunikace mostem SO 201 MÚK Svor. Odvodnění násypu je řešeno lavičkou, která sklonem 3 % odvádí vodu do příkopů příslušných větví. Za mostem následuje rozštěp vlevo mezi silnicí I/13 a větví C, na kterém končí levé svodidlo. To pokračuje spolu s PHS a gabionovou zdí z větve C. Následně se připojuje větev B vpravo. Ta je opatřena také svodidly, které pokračují na silnici I/13 a nahrazují svodidla ukončená na rozštěpu. PHS vlevo slouží ke zmírnění hluku od větve C a hlavní pozemní komunikace pro domy v blízkosti nově vybudované infrastruktury.

Za připojením těchto větví silnice překonává nově vybudovaný rámový podchod (SO 202), kterým je zajištěna pěší dostupnost místního hřbitova a celé oblasti jižně od silnice I/13. Ta tak netvoří bariérový efekt a nenutí k případnému úrovňovému překonávání komunikace, které by bylo velmi nebezpečné. Za podchodem následovaly dva sjezdy, které jsou v novém návrhu z důvodu bezpečnosti zrušeny. Sjezd ke hřbitovu je nahrazen novou polní cestou SO 106 a sjezd vlevo směrem k rodinným domům je zrušen a je počítáno s přístupem přes obec Svor a

novou přeložku polní cestu u Boberského potoka (SO 107). U takto málo významného sjezdu je jeho přímé připojení na silnici I. třídy, případně přímo do MÚK nevhodné.

Silnice I/13 se přechodnicemi dostává do stejnosměrného oblouku o poloměru 300 m, u kterého je navržen příčný sklon 6 %. Malý poloměr je navržen z důvodu nutnosti zachování blízkého vodárenského objektu nacházejícího se v těsné blízkosti pozemní komunikace. Před vodárenským objektem vpravo se nacházejí boží muka, kterou budou v rámci stavby přemístěna dál od komunikace. Za druhou gabionovou zdí, která zmenšuje zábor kvůli blízkému domu je navržen propustek, který převádí vodu z pravého příkopu do levého, odkud jsou společně odvedeny do přilehlého lesa a do Boberského potoka, stejně jako ve stávajícím stavu.

Za směrovým obloukem pokračuje silnice I/13 už ve stávající stopě v mírném násypu. Před koncem úseku je ještě napojen polní sjezd vlevo a následně se silnice I/13 v přímé napojuje na stávající stav a pokračuje směrem na Cvikov.

Na tento objekt se přímo napojuje plánovaná související investice ŘSD popsaná v kapitole 4.1. Stávající dvoupruhová komunikace vedoucí od Nového Boru bude rozšířena na čtyřpruh a tím dojde ke zkapacitnění celého úseku. V případě realizace zmíněné související stavby bude pravý jízdní pruh nové komunikace ve směru od Nového Boru pokračovat odbočovací pruhem větve A na SO 102 navrženým v této diplomové práci (viz. kapitola 10.2.1). V opačném směru bude připojovací pruh větve D z SO 102 pokračovat jako pravý jízdní pruh nové komunikace (viz kapitola 10.2.4). Průběžné jízdní pruhy budou pokračovat podle návrhu SO 101.

## **10.2. SO 102 – MÚK Svor**

Jako náhrada stávající, kapacitně nevyhovující, úroňové stykové křižovatky je navržena kosodélná MÚK se čtyřmi větvemi a dvěma okružními křižovatkami. Postup volby křižovatky je popsán v kapitole 8.7. Délka větví MÚK byla dána převážně nevhodnými sklony terénu, kvůli kterým bylo, převážně u větví A a D, nutné dlouhé klesání/stoupání. To bylo potřebné pro získání dostatečného výškového rozdílu mezi spojovací komunikací obou okružních křižovatek a silnicí I/13, která ji překonává mostem SO 201. Zároveň bylo nutné dodržet maximální podélný sklon 7 %. Všechny větve jsou navrženy jako jednopruhé a jednosměrné s návrhovou rychlostí 50 km/h (viz příloha 4).

### **10.2.1. Větev A**

Větev A začíná odbočovací pruhem vpravo před kilometrem 0,1 hlavní trasy ve směru od Nového Boru, od které se po vyřazovacím a oddělovacím úseku odpojuje. Za odpojením následuje prudké klesání 7 %, kterým se větev dostává pod úroveň silnice I/13. Protože ale

komunikace I/13 také klesá sklonem 4,5 %, musela být větev adekvátně prodloužena. Po odpojení, ve kterém je větev v jednostranném příčném sklonu 2,5 % následuje pravostranný oblouk o poloměru 500 m za kterým dochází k překlopení komunikace do jednostranného příčného sklonu vlevo a následně napojení na Malou okružní křižovatku podélným a příčným sklonem 2,5 %. Po obou stranách je veden příkop. Příkop vpravo je na konci úseku převeden propustkem do příkopu vlevo, který pokračuje do spojovací větve a k Velké okružní křižovatce. Příkop vlevo slouží také pro odvodnění objektu SO 101.

#### 10.2.2. Větev B

Příčným sklon 2,5 % začíná u Malé okružní křižovatky větev B. Ta se údolnicovým obloukem o poloměru 2 000 m dostává z podélného sklonu - 2,5 % do sklonu -1,35 %, kterým klesá k silnici I/13. Na tu se za výškovým obloukem napojuje ve sklonu -6 %. Za okružní křižovatkou je nezpevněná krajnice vpravo rozšířena na šířku 1,5 m a větev je opatřena z důvodu vysokého násypu svodidlem, které pokračuje až na konec připojovacího pruhu. Na větvi se nachází směrový oblouk vpravo o poloměru 700 m. Příkop vpravo je veden podél paty svahu a voda je vedena po obou stranách ve směru staničení. Příkop vlevo slouží pro odvodnění větve B a silnice I/13 a na konci je sveden do vtokové jímky, která propustkem překonává větev B a napojuje se do příkopu vpravo.

#### 10.2.3. Větev C

Větev C začíná odbočovací pruhem s podélným sklonem 6 %. Vpravo od SO 101 pokračuje krajnice šířky 2,8 m se svodidlem a PHS. Za podchodem (SO 202) následuje gabionová zeď vpravo, která snižuje zábor a dovoluje tak zachovat stávající cestu, která slouží pro příjezd k několika domům. PHS zároveň zabraňuje v šíření hluku k těmto domům a snižuje tak negativní vliv stavby. Za gabionovou zdí je stávající cesta ukončena a nově je uvažována jako slepá. Za rozštěpem následuje vrcholový oblouk o poloměru 650 m, který převádí větev ze stoupání 6 % do klesání 5 %. Následuje jeden údolnicový oblouk o poloměru 700 m za kterým se větev sklonem 1,5 % napojuje na Velkou okružní křižovatku. Odvodnění je řešeno příkopem vlevo a Curb-Kingem vpravo, který je následně skluzem sveden do příkopu. Curb-King je zřízen z důvodu změny příčného sklonu z levého na pravý bezprostředně za rozštěpem a absence pravého příkopu. Na konci úseku je voda převedena z levého příkopu, kam je svedeno odvodnění i ze spojovací větve propustkem do pravého příkopu. Odtud pokračuje příkopem na obchvatu obce Svor (SO 103).

#### 10.2.4. Větev D

Větev D začíná na Velké okružní křižovatce podélným sklonem 1,5 %. Za křižovatkou začíná stoupat sklonem 6,3 % a dostává se na výškovou úroveň silnice I/9 a I/13. Vpravo je vedena v hlubokém zářezu, který pokračuje až do napojení na hlavní komunikaci. Vlevo je zřízen

příkop, za kterým následuje lavičko o sklonu 3 % pro odvodnění silnice I/9. Voda je vedena proti směru staničení a na začátku úseku je převedena propustkem z levého příkopu do pravého. Na větvi se nachází oblouk o poloměru 300 m, za kterým se komunikace přípojovacím pruhem připojuje k hlavní silnici. Příčný sklon větve je za začátku úseku jednostranný 2,5 % vpravo a na začátku přechodnice se překlápí na sklon pravý, kterým se napojuje na silnici I/9 a I/13.

#### 10.2.5. Malá okružní křižovatka

Okružní křižovatka na jižní straně, označená jako Malá okružní křižovatka je čtyřpaprsková jednopruhá okružní křižovatka s vnějším průměrem 32 m a šířkou okružního pásu 5,8 m. Pojížděný prstenec je navržen z dlažby a má šířku 1,6 m. Podélný a příčný sklon okružní křižovatky je přizpůsoben napojujícím se paprskům. Šířkové uspořádání okružní křižovatky bylo prověřeno vlečnými křivkami. Odvodnění okružní křižovatky je řešeno příkopy, které pokračují spojovací větví k Velké okružní křižovatce. Do okružní křižovatky se napojují větve A a B, spojovací komunikace a nová polní cesta ke hřbitovu (SO 106).

#### 10.2.6. Velká okružní křižovatka

Poslední částí MÚK Svor je Velká okružní křižovatka na severní straně. Ta je navržena jako pětipaprsková o vnějším průměru 46 m. Šířka okružního pásu je navržena oproti Malé okružní křižovatce menší z důvodu většího celkového průměru. Jeho šířka je 4,8 m a je doplněna o pojížděný prstenec o šířce 1 m. Podélné a příčné sklony jsou opět řešeny v závislosti na připojovaných paprscích. Do okružní křižovatky jsou napojeny větve C a D, spojovací komunikace, nové napojení obce Svor (SO 104) a obchvat obce Svor (SO 103). Mezi větví C a výjezdem ve směru obchvatu je navržena srpovitá krajnice pro snazší průjezd rozměrných vozidel. Celá křižovatka byla posouzena vlečnými křivkami. Odvodnění okružní křižovatky je řešeno příkopy, které jsou vyústěny do příkopů na obou stranách obchvat obce, odkud jsou vedeny k Boberskému potoku.

#### 10.2.7. Spojovací komunikace

Komunikace propojující Malou a Velkou okružní křižovatkou je navržena s šířkovým uspořádáním kategorie S 9,5 v jednostranném příčném sklonu 2,5 %. Niveleta byla navržena tak, aby byl dodržen průjezdný prostor 4,8 m a rezerva 0,15 m pod mostem SO 201.

### 10.3. SO 103 – Obchvat obce Svor

Pro vyřešení tranzitní dopravy v obci Svor byl navržen obchvat dlouhý 1,784 km kategorie S 9,5/70. Začíná severně od obce Svor napojením na stávající silnici I/9. Levostranným obloukem o poloměru 350 m odbočuje od původního směrového vedení a přechází z mírného zářezu do vysokého násypu na levé straně. Z tohoto důvodu je vlevo opatřen svodidly. Ve

zmíněném směrovém oblouku je ukončení stoupacího pruhu, který je navržen na většině délky obchvatu z důvodu prudkého stoupání. Vpravo se nachází dva sjezdy do lesa, které byly zachovány. Jeden ze sjezdů byl doplněn nový propustkem. Odbočení do a ze sjezdů bylo omezeno pouze na pravé. Pravostranným obloukem o poloměru 250 m v násypu překonává komunikace železniční trať 080 a následně překládanou silnici III/26842 (SO 105). Odvodnění úseku je zajištěno příkopy, které jsou svedeny vpravo skluzem do příkopu železniční trati a vlevo do příkopu stávající silnice II/26842. Za mostem přes železniční trať je voda svedena příkopy a skluzy do příkopu přeložky silnice III/26842. Před mostem SO 203 je vpravo navrženo svodidlo, které pokračuje společně se svodidlem vlevo i za mostem SO 204. Celá trasa je v tomto úseku v klesání o sklonu 1,8 – 8,0 %.

Prudkým klesáním 8 % pokračuje komunikace dále směrovým obloukem se střešovitým sklonem 2,5 % o poloměru 750 m vlevo. Komunikace se nachází ve vysokém násypu a je proto opatřena svodidly na obou stranách. V km 1, 265 překonává přesýpaným mostem podchod pro zvěř, který zároveň slouží pro zemědělskou techniku. Za mostem následuje krátký úsek v mírné zářezu. Pravým obloukem o poloměru 205 m se obchvat dostává násypem k mostu SO 206, kterým překonává Boberský potok a přeložku polní cesty (SO 107). Do Boberského potoka je také svedena voda z příkopu od mostu SO 204. Před mostem také začíná rozšíření pro stoupací pruh. Za mostem totiž po údolnicovém oblouku komunikace stoupá nejprve sklonem 1,36 % a následně 2,5 %, kterým se obchvat už v zářezu napojuje na Velkou okružní křižovatku (SO 102). Voda z posledního úseku a MÚK Svor je příkopy svedena do Boberského potoka proti směru staničení. V místech původního vedení silnice I/9 je navržena rekultivace.

#### **10.4. SO 104 – Napojení obce Svor**

Po převedení silnice I/9 na obchvat obce Svor bylo nutné zajistit její napojení. To bylo zajištěno novou místní komunikací MS2k 7/7/50 navrženou dle ČSN 73 6110. Jedná se o sběrnou komunikaci se základní šířkou jízdního pruhu 3 m a krajnicí 0,5 m. Ta je za sjezdem vpravo doplněna o chodník šířky 1,5 m a mění se tedy na komunikaci MS2k 8/6,5/50. Chodník je opatřen zábradlím pro zajištění dostatečné bezpečnosti chodců. Od okružní křižovatky pokračuje místní komunikace sklonem 1,5 %. Následují dva protisměrné oblouky o poloměrech 350 a 80 m a podélným sklonem 3 % se nově navržená místní komunikace napojuje na stávající stav, respektive na studii průtahu obce (SO 108). Odvodnění je zajištěno příčným sklonem a příkopy po obou stranách. Ty jsou svedeny do Velké okružní křižovatky. U sjezdu vpravo je navržen propustek.



### **10.5. SO 105 – Přeložka silnice III/26842**

Přeložka silnice III/26842 začíná severně od obce Svor napojením na stávající silnici I/9, respektive na studii průtahu obce (SO 108) ve sklonu 10,55 %. Je navržena v kategorii S 6,5/60. Na začátku úseku jsou z důvodu mostní konstrukce navržena svodidla na obou stranách. Silnice se odklání od původního směrového vedení silnice I/9 pravostranným obloukem o poloměru 100 m a podjíždí obchvat obce Svor (SO 103). Za mostem SO 204 následuje pravostranný oblouk o poloměru 50 m, kterým silnice pokračuje ve stoupání sklonem 8,35 a následně 5,92 %. Vychýlení silnice je navrženo z důvodu zkrácení mostní konstrukce na obchvatu. Svodidla jsou za mostem SO 204 přerušena a opět navržena před stávajícím mostem ev.č. 9-058 přes železniční trať. Ten zůstane zachován a dojde pouze ke změně vodorovného dopravního značení. K mostu se silnice dostává pravostranným obloukem o poloměru 100 m. Za mostem následuje sjezd vlevo, který je zachován z původní silnice I/9 a dále pravostranný a levostranný oblouk, který již kopíruje stávající stav. Následně se komunikace napojuje na stávající silnici III/26842. Celá trasa je vedena v mírném násypu. Odvodnění je zajištěno příčným sklonem a příkopy, které pokračují směrem k obci Svor na začátku úseku. U mostu SO 204 je zřízen propustek pro převedení vody z levého příkopu do pravého. Ten také slouží pro odvodnění obchvatu obce Svor.

### **10.6. SO 106 – Polní cesta ke hřbitovu**

Jako náhrada zrušeného sjezdu ke hřbitovu na silnici I/13 je od Malé okružní křižovatky navržena dvoupruhová polní cesta P 6,0/30 navržena dle ČSN 73 6109. Základní šířka jízdního pásu je 5 m a rozšíření v oblouku není v souladu s ČSN 73 6109 navrhováno. Za okružní křižovatkou se dlouhým směrovým obloukem o poloměru 25 m dostává k příkopu větve B od MÚK Svor podél kterého je vedena. Tím je zajištěn nejmenší možný zábor stavby. Zároveň je celá cesta odvodněna jednostranným sklonem 2,5 % směrem do příkopu větve B. U podchodu pod silnicí I/13 je k polní cestě navržen také chodník o šířce 1,5 m, který zajišťuje společně s podchodem pěší spojení obce se hřbitovem a celou oblastí jižně od křižovatky. Před koncem úseku se pravostranným směrovým obloukem napojuje polní cesta na současný stav. V tomto směrovém oblouku je také navržen propustek, který odvádí vodu z polí, které se svažují směrem ke komunikaci do příkopu hlavní trasy SO 101.

### **10.7. SO 107 – Přeložka komunikace u Boberského potoka**

Pro zmenšení šířky mostu nutné k překonání polní cesty a Boberského potoka byla navržena přeložka polní cesty v kategorii P 6,5/30. Základní šířka jízdního pásu je 5 m a rozšíření v oblouku není v souladu s ČSN 73 6109 navrhováno. Příčný sklon je po celé délce návrhu jednostranný s hodnotou 2,5 % směrem k Boberskému potoku. Cesta se od původního

směrového vedení odpojuje pravostranným obloukem o poloměru 20 m. Následují levostranný oblouk o poloměru 100 m za kterým komunikace křížuje obchvat obce Svor mostem SO 206. Následují dva protisměrné oblouky a poloměru 40 m, za kterými se cesta napojuje na stávající stav. Polní cesta klesá v celém svém úseku s podélnými sklony od 0,26 do 6,88 %. V místě stávající polní cesty je navržena rekultivace. Příkopy z obchvatu obce jsou přes polní cestu převedeny žlaby a následně pokračují do Boberského potoka.

### **10.8. SO 108 – Studie průtahu obce**

Po stavbě obchvatu obce Svor je dle pentlogramu na obrázku 25, který vychází z dopravního průzkumu, počítáno s výrazným snížením dopravy, zejména nákladní. Pro zkvalitnění pěší a cyklistické dopravy a snížení rychlosti a nadřazenosti automobilové dopravy byla vytvořena studie průtahu obce Svor.

Návrh začíná za nově navrženým připojením obce (SO 104) na Velkou mimoúrovňovou křižovatku. Na přímém úseku jsou nově na obou stranách navrženy chodníky a dostatečné šířce 2 m. Šířka jízdních pruhů byla zvolena 3,25 m. Vpravo je nově navržena zastávka autobusů VHD. Ta nahrazuje dvě zastávky na silnici I/9 a I/13 a zastávku původní, která se nachází na tomto místě. Zastávka je navržena v zálivu, a to pouze v jednom směru. Autobusy totiž po vytvoření obchvatu obce nebudou přijíždět obcí a návrh zastávky v obou směrech je tedy nadbytečný. Otáčení autobusů je navrženo na nově navržené okružní křižovatce, která byla pro tento účel prověřena vlečnými křivkami. Za autobusovou zastávkou je navrženo menší parkoviště P+R a stanoviště na vyčkávání a odstavení autobusů. Výjezd z parkoviště a plochy po autobusy je doplněn srpovitou krajnicí pro možnost nájezdu autobusů z vyčkávací plochy přímo do zastávky. Za zastávkou je navrženo místo pro přecházení. Prostor mezi zastávkou a parkovištěm je ohraničen zábradlím, které slouží jako vodící linie pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu.

Místo původní úrovně průsečné křižovatky se zalomenou předností a velkou asfaltovou plochou bez kanalizace dopravních proudů je navržena třípaprsková okružní křižovatka o vnějším průměru 24 m, šířkou jízdního pásu 7 m a šířkou prstence 2,7 m. Třetí rameno původní křižovatky je nově navrženo jako jednosměrné a je připojeno do západního paprsku okružní křižovatky. Na všech paprscích jsou nově zřízeny přechody pro chodce. Kolem okružní křižovatky je navržena zeleň, která na několika místech odděluje chodníky od okružního pásu křižovatky.

Průtah obce pokračuje za směrovým obloukem vlevo severně od okružní křižovatky v přímé s jedním obloukem o velkém poloměru až na hranici obce. V tomto úseku jsou navrženy dva přechody pro chodce, která zajišťují dostatečné a bezpečné pěší spojení. V celé délce jsou navrženy nové chodníky o dostatečné šířce oddělená na většině délky zeleným pásem o šířce

1,5 m. Před koncem obce už je upravena pouze vozovka. V celé délce průtahu se nachází několik sjezdů a křižovatek, které jsou připojeny tak, aby návrh splňoval požadavky pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu. Nově je také podél průtahu navrženo celkem 9 podélných stání. Na vjezdu do obce na severní straně je vybudován střední dělicí ostrůvek pro zklidnění dopravy při vjezdu do obce dle TP 145. Výjezd z obce je veden přímo bez vychýlení. Při vjezdu do obce je pruh vychýlen středovým ostrůvkem. Celková délka ostrůvku je 35 m. Ostrůvek je opatřen patřičným svislým i vodorovným dopravním značením.

Za výjezdem z obce bylo navrženo zrušení stoupacího pruhu a jeho rekultivace. Dále je navržena rekonstrukce zbývající části této komunikace. Takto se komunikace napojuje na přeložku silnice III/26842 (SO 105).

V rámci studie průtahu obce je také navrženo svislé a vodorovné dopravní značení, které je součástí přílohy 5.

## **11. Popis objektů mostů**

Mosty navržené v této diplomové práci jsou pouze schématické a jejich technický návrh není předmětem této práce. Průjezdné prostory a výšky podchodů jsou navrženy v souladu s ČSN 73 6201. [19]

### **11.1. SO 201**

Mostem SO 201 překonává silnice I/13 novou mimoúrovňovou křižovátku MÚK Svor. Jeho délka je 18,95 m. Pod mostem křížuje mimoúrovňově silnici I/13 nová spojovací silnice, která propojuje nově navržené okružní křižovatky. Most byl navržen na průjezdní prostor pod komunikací 4,8 m s rezervou 0,15 m dle ČSN 73 6201, který odpovídá silnici I. třídy.

### **11.2. SO 202**

Podchod pod silnicí I/13 je navržen pro zajištění pěšího spojení mezi severní a jižní částí MÚK Svor a silnice I/13, zejména přilehlého hřbitova. Podchod je navržen v šířce 3 m s výškou 2,5 m. Délka podchodu je 21 m. Směrem ke hřbitovu pokračuje pěší spojení chodníkem na polní cestě ke hřbitovu (SO 106).

### **11.3. SO 203**

Most SO 203 je navržen vedle současného mostu ev.č. 9-058 přes železniční trať 080, přes kterou převádí nový obchvat silnice I/9 (SO 103). Průjezdný prostor je navržen dostatečný pro splnění minimální hodnoty 8,5 m stanovené ČSN 73 6201. Délka mostu je 25,18 m a jeho součástí je i podchod pro pěší, který se nachází mezi opěrou mostu a železniční tratí. Podchod zajišťuje vazbu do blízkého lesa a jeskyní od přeložky silnice III/26842 (SO 105).

#### 11.4. SO 204

Za mostem SO 203 se nachází most SO 204 dlouhý 21,51 m. Ten překonává přeložku silnice III/26842. Při návrhu byla přeložka záměrně vedena tak, aby byla šířka mostu a tím i náklady na jeho stavbu co nejnižší.

#### 11.5. SO 205

Most SO 205 na trase přeložky je navržen jako přesýpaný a slouží pro průchod zvěře a snižuje bariérový efekt způsobený stavbou. Je také prostorově navržen pro průjezd zemědělské techniky. Voda, vedená podél silnice I/9 je v místě mostu převedena odvodňovacími žlaby.

#### 11.6. SO 206

Posledním mostem na trase přeložky silnice I/9 je most SO 206. Jedná se o nejdelší most celé stavby s délkou 27,59 m. Most překonává přeložku polní cesty u Boberského potoka a Boperský potok. Protože je v korytu Boberského potoka veden místní biokoridor, byl most v jeho okolí prodloužen. Průjezdná výška je pro přeložku polní cesty 4,2 m + 0,15 m rezerva.

## 12. Kapacitní posouzení MÚK Svor

Kapacitní posouzení mimoúrovňové křižovatky dle TP 188 se skládá z posouzení větví MÚK, průletových úseků, odbočovacích a připojovacích pruhů a samotného připojení na přilehlou komunikační síť. Pro výpočet byly uvažovány intenzity ve výhledovém roce 2045 získané z dopravního průzkumu popsaneho v kapitole 5. Jako celek vyhovuje MÚK v případě, že vyhovují všechny její dílčí části. Kritériem posouzení je stupeň vytížení vypočítaný dle vzorce:

$$a_v = \frac{I_n}{C}$$

kde:

$a_v$	stupeň vytížení [-]
$I_n$	návrhová intenzita [pvoz/h]
C	kapacita

## 12.1. Kapacita větví

Kapacita větví vyhovuje, pokud vyhoví stupeň vytížení vypočtený ze vzorce. Kapacita jednopruhové větve je dána TP 188 na 1800 pvoz/h. Přepočtové koeficienty a výpočet je uveden v tabulce 21. Větvě vedoucí z Nového Boru a do Cvikova jsou označeny červeně a větve ze Cvikova a do Nového Boru jsou označeny zeleně podle pentlogramu na obrázku 26.

Tabulka 21 - Kapacitní posouzení větví MÚK (zdroj dat: dopravní průzkum)

Název		Označení	Jednotky	Hodnota
Kapacita větve		C	pvoz/h	1800
Přepočtové koeficienty	Osobní vozidla, motocykly	-	-	1,0
	Nákladní vozidla, nákladní soupravy, autobusy	-	-	2,0
Intenzity	Větev A	$I_n$	pvoz/h	300
	Větev B	$I_n$	pvoz/h	179
	Větev C	$I_n$	pvoz/h	183
	Větev D	$I_n$	pvoz/h	353
Stupeň vytížení	Větev A	$a_v$	-	0,166
	Větev B	$a_v$	-	0,100
	Větev C	$a_v$	-	0,102
	Větev D	$a_v$	-	0,196
Úroveň kvality dopravy	Větev A	UKD	-	A
	Větev B	UKD	-	A
	Větev C	UKD	-	A
	Větev D	UKD	-	A

Hodnoty UKD v závislosti na stupni vytížení byly určeny z ČSN 73 6102 a je z nich patrné, že všechny větve odpovídají výhledovým intenzitám.

## 12.2. Kapacita odbočovacích pruhů

Pro určení kapacity odbočovacího pruhu byl nejprve zvolen typ odbočovacího pruhu. Navržený odbočovací pruh odpovídá typu O1, jemuž přísluší při podílu pomalých vozidel 40 % kapacita 1350 pvoz/h. Výpočet je uveden v tabulce 22. Oba odbočovací pruhy vyhovují na stupeň vyřízení A dle ČSN 7361 02.

Tabulka 22 - Kapacitní posouzení odbočovacích pruhů (zdroj dat: dopravní průzkum)

Název	Označení	Jednotky	Hodnota	
Podíl pomalých vozidel	-	%	40	
Kapacita odbočovacího pruhu	C	pvoz/h	1350	
Intenzity	Větev A	$I_n$	pvoz/h	249
	Větev C	$I_n$	pvoz/h	145
Stupeň vyřízení	Větev A	$a_v$	-	0,185
	Větev C	$a_v$	-	0,108
Úroveň kvality dopravy	Větev A	UKD	-	A
	Větev C	UKD	-	A

## 12.3. Kapacita připojovacích pruhů

Pro kapacitu připojení byl určen typ připojení V1, kterému odpovídá kapacita 2610 pvoz/h. Dílčí intenzity, které se pro připojení počítají není nutné uvažovat, protože je v návrhu použita pouze jednopruhová větev. Návrhová intenzita byla vypočtena vzorcem dle TP 188:

$$I = I_n + 0,6354 \cdot I_{H1}$$

kde:

$I$  návrhová intenzita [pvoz/h]

$I_n$  intenzita dopravního proudu připojující se větve [pvoz/h]

$I_{H1}$  intenzita dopravního proudu na hlavní pozemní komunikaci před posuzovaným místem

Výpočet kapacitního posouzení připojovacího pruhu je uveden v tabulce 23. U obou připojovacích pruhů byla vypočtena úroveň kvality A.



Tabulka 23- Kapacitní posouzení připojovacích pruhů (zdroj dat: dopravní průzkum)

Název	Označení	Jednotky	Hodnota	
Kapacita větve	C	pvoz/h	2610	
Intenzity připojovacího se dopravního proudu	směr Nový Bor - Cvikov	$I_{H1}$	pvoz/h	599
	směr Cvikov - Nový Bor	$I_{H1}$	pvoz/h	580
Intenzity hlavního dopravního proudu	Větev B	$I_n$	pvoz/h	523
	Větev D	$I_n$	pvoz/h	630
Stupeň vytížení	Větev B	$a_v$	-	0,200
	Větev D	$a_v$	-	0,241
Úroveň kvality dopravy	Větev B	UKD	-	A
	Větev D	UKD	-	A

#### 12.4. Kapacita okružních křižovatek

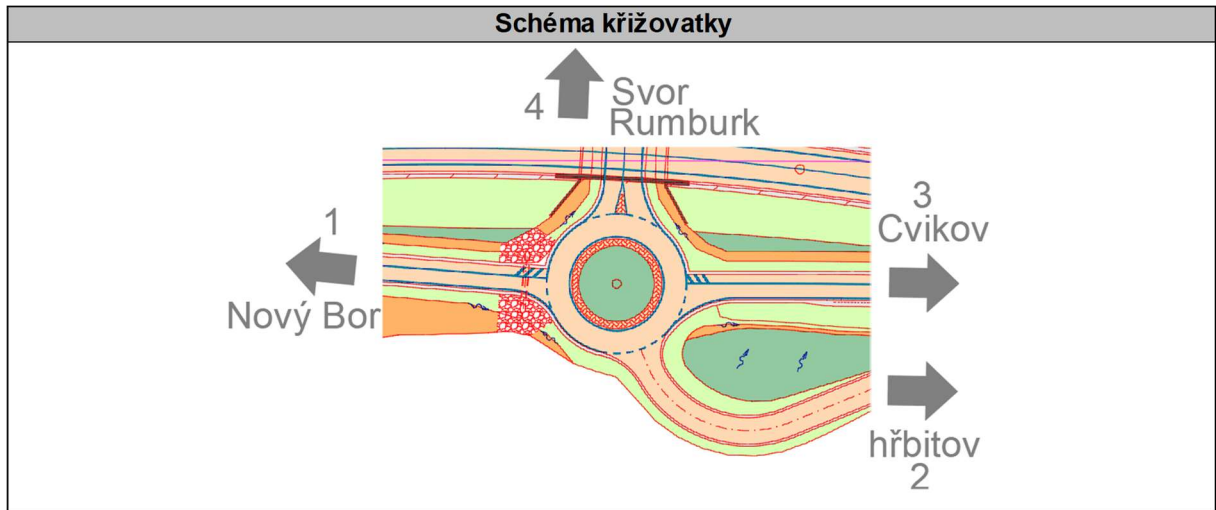
Dále byla vypočtena kapacita okružních křižovatek spojující větve MÚK, křižující komunikaci a zbytek dopravní sítě. Kapacita okružních křižovatek byla vypočtena dle TP 188 a je dostatečná, pokud současně:

- na všech vjezdech do okružní křižovatky je střední doba zdržení  $t_w$  menší nebo rovna nevyšší přípustné hodnotě doby zdržení  $t_{w,lim}$  pro příslušný stupeň UKD,
- na všech výjezdech z okružní křižovatky je stupeň vytížení  $a_v$  menší nebo roven nejvyšší přípustné hodnotě stupně vytížení  $a_{v,lim}=0,9$ ,
- na všech spojovacích větvích je délka fronty vozidel v místě připojení  $L_{95\%}$  menší nebo rovna délce spojovací větve  $L_b$ .

Spojovací větve nebyly v návrhu použity, a proto nebylo třetí kritérium uvažováno. Nejprve byla kapacitně posouzena Malá OK, jejíž kapacitní posouzení je uvedeno v tabulce 24. Jedná se o křižovatku o čtyřech paprscích a vnějším průměru 32 m. Pro všechny nepravděpodobné křižovatkové pohyby, jako je průjezd z větve A do větve B a otáčení se na kruhovém objezdu, společně s ramenem ke hřbitovu byla pro účely kapacitního posouzení zvolena intenzita 1 voz/h. Pro výpočet kapacity byl použit software firmy Edip pro výpočet kapacity okružních křižovatek.

Tabulka 24 - Kapacitní posouzení Malé okružní křižovatky (zdroj dat: dopravní průzkum)

Protokop pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky					
<b>Křižovatka</b>	Silnice I/9 a I/13	<b>Intenzity</b>	2019	<b>Zdroj</b>	Dopravní průzkum



<b>Název křižovatky</b>	SO 102 - Malá OK		<b>Schéma číslování dopravních proudů</b>	
<b>Název uspořádání</b>	SO 102 - Malá OK			
<b>Zatěžovací stav</b>	Dopravní průzkum 2019 (vlastní)			
<b>Počet paprsků</b>	4			
<b>Vypracoval</b>	Bc. Jan Skočdopole	<b>Datum</b>		
Kritérium výkonnosti				
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD <sub>min</sub> [-]	t <sub>w,lim</sub> [s]
1	SO 102 - Větev A	dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy	C	30
2	SO 106 - Polní cesta ke hřbitovu	místní komunikace a veřejně přístupné účelové komunikace	E	-
3	SO 102 - Větev B	dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy	C	30
4	SO 102 - Spojovací komunikace	dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy	C	30

### Intenzity dopravy

Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I <sub>OA</sub> [voz/h]	I <sub>NA</sub> + I <sub>NA</sub> [voz/h]	I <sub>NS</sub> + I <sub>AK</sub> [voz/h]	I <sub>u</sub> [v oz/h]	I <sub>c</sub> [cykl/h]	I [v oz/h]	I [pv oz/h]	Σ I <sub>v</sub> [pv oz/h]	I <sub>ped</sub> [ch/h]
1	SO 102 - Větev A	1 (1-4)	193	34	17	6	0	250	317	330	0
		2 (1-3)	1	1	1	1	0	4	7		
		3 (1-2)	1	1	0	1	0	3	4		
		z (1-1)	0	1	0	0	0	1	2		
2	SO 106 - Polní cesta ke hřbitovu	4 (2-1)	0	1	0	0	0	1	2	14	0
		5 (2-4)	1	1	0	1	0	3	4		
		6 (2-3)	1	1	0	1	0	3	4		
		z (2-2)	1	1	0	1	0	3	4		
3	SO 102 - Větev B	7 (3-2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		8 (3-1)	0	0	0	0	0	0	0		
		9 (3-4)	0	0	0	0	0	0	0		
		z (3-3)	0	0	0	0	0	0	0		
4	SO 102 - Spojovací komunikace	10 (4-3)	101	23	12	4	0	140	186	197	0
		11 (4-2)	1	1	0	1	0	3	4		
		12 (4-1)	0	0	0	0	0	0	0		
		z (4-4)	1	1	1	1	0	4	7		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky								415		541	

## Geometrické uspořádání

Paprsek	Název komunikace	Typ uspoř. vjezdu	$n_s$ [-]	$n_v$ [-]	$n_j$ [-]	$R_v$ [m]	$R_s$ [m]	$L_{kol}$ [m]	D [m]	Spojovací větve ANO/NE	$L_{kk}$ [m]	$L_s$ [m]
1	SO 102 - Větev A	1/1	1	1	1	12	0	37,8	32	NE	-	-
2	SO 106 - Poľní cesta ke hřbitovu	1/1	1	1	1	8	15	14,2		NE	-	-
3	SO 102 - Větev B	pouze výjezd	-	-	1	-	20	-		NE	-	-
4	SO 102 - Spojovací komunikace	1/1	1	1	1	12	20	17,8		NE	-	-

## Posouzení kapacity vjezdů

Paprsek	Název komunikace	$I_s$ [pv oz/h]	$I_v$ [pv oz/h]	$I_{ped}$ [ch/h]	$C_v$ [pv oz/h]	Rez [pv oz/h]	$a_v$ [-]	$t_v$ [s]	UKD [-]	$l_{95\%}$ [m]	$t_{w,lim}$ [s]	$t_{w,lim}^{Rez > 0}$
1	SO 102 - Větev A	201	330	0	1110	780	0,3	5	A	8	30	ANO
2	SO 106 - Poľní cesta ke hřbitovu	519	14	0	750	736	0,02	5	A	0	-	ANO
3	SO 102 - Větev B	336	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-
4	SO 102 - Spojovací komunikace	8	197	0	1256	1059	0,16	3	A	3	30	ANO

## Posouzení kapacity výjezdů

Paprsek	Název komunikace	$I_s$ [pv oz/h]	$I_{ped}$ [ch/h]	$C_v$ [pv oz/h]	Rez [pv oz/h]	$a_v$ [-]	$a_{v,lim}$ [-]	$a_{v \leq a_{v,lim}}$
1	SO 102 - Větev A	4	0	1219	1215	0	0,90	ANO
2	SO 106 - Poľní cesta ke hřbitovu	12	0	1249	1237	0,01	0,90	ANO
3	SO 102 - Větev B	197	0	1299	1102	0,15	0,90	ANO
4	SO 102 - Spojovací komunikace	328	0	1299	971	0,25	0,90	ANO

## Celkové shrnutí

Kapacita v šech vjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita v šech výjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita v šech spojovacích větví vyhovuje?	-

Kapacita okružní křižovatky vyhovuje?	ANO
---------------------------------------	-----

Z kapacitního posouzení je patrné, že Malá OK na MÚK Svor kapacitně zcela vyhovuje výhledovým intenzitám v roce 2045. Kapacitní posouzení Velké okružní křižovatky je uvedeno v tabulce 25. Jedná se o okružní křižovatku s pěti paprsky a vnějším průměrem 46 m.

Tabulka 25 - Kapacitní posouzení Velké okružní křižovatky (zdroj dat: dopravní průzkum)

Protokop pro posouzení kapacity podle TP 188 - neřízené úrovňové křižovatky					
Křižovatka	Silnice V9 a V13	Intenzity	2019	Zdroj	Dopravní průzkum
Název křižovatky	SO 102 - Velká OK		Schéma číslování dopravních proudů 		
Název uspořádání	SO 102 - Velká OK				
Zatěžovací stav	Dopravní průzkum 2019 (vlastní)				
Počet pruhů	5				
Vypracoval	Bc. Jan Skočdopole	Datum			
Kritérium výkonnosti					
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD <sub>min</sub> [-]	t <sub>w,lim</sub> [s]	
1	SO 102 - Větev D	dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy	C	30	
2	SO 102 - Spojovací komunikace	dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy	C	30	
3	SO 102 - Větev C	dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy	C	30	
4	SO 103 - Obchvat obce Svoboda	dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy	C	30	
5	SO 104 - Napojení obce Svoboda	místní komunikace a veřejně přístupné účelové komunikace	E	-	

### Intenzity dopravy

Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I <sub>OA</sub> [voz/h]	I <sub>NA</sub> + I <sub>LA</sub> [voz/h]	I <sub>NS</sub> + I <sub>AK</sub> [voz/h]	I <sub>LA</sub> [voz/h]	I <sub>C</sub> [cykl/h]	I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I <sub>v</sub> [pvoz/h]	I <sub>ped</sub> [ch/h]
1	SO 102 - Větev D	1 (1-5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2 (1-4)	0	0	0	0	0	0	0		
		3 (1-3)	0	0	0	0	0	0	0		
		4 (1-2)	0	0	0	0	0	0	0		
		z (1-1)	0	0	0	0	0	0	0		
2	SO 102 - Spojovací komunikace	5 (2-1)	1	1	1	1	0	4	7	331	0
		6 (2-5)	38	3	5	1	0	47	60		
		7 (2-4)	155	31	12	5	0	203	257		
		8 (2-3)	0	0	0	0	0	0	0		
		z (2-2)	1	1	1	1	0	4	7		
3	SO 102 - Větev C	9 (3-2)	1	1	1	1	0	4	7	207	0
		10 (3-1)	1	1	1	1	0	4	7		
		11 (3-5)	20	3	2	1	0	26	33		
		12 (3-4)	82	27	7	4	0	120	160		
		z (3-3)	0	0	0	0	0	0	0		
4	SO 103 - Obchvat obce Svoboda	13 (4-3)	0	0	0	0	0	0	0	517	0
		14 (4-2)	83	23	8	3	0	117	155		
		15 (4-1)	137	54	28	1	0	220	330		
		16 (4-5)	7	4	3	1	0	15	25		
		z (4-4)	1	1	1	1	0	4	7		
5	SO 104 - Napojení obce Svoboda	17 (5-4)	4	14	3	1	0	22	42	133	0
		18 (5-3)	0	0	0	0	0	0	0		
		19 (5-2)	18	0	4	2	0	24	32		
		20 (5-1)	31	4	4	1	0	40	52		
		z (5-5)	1	1	1	1	0	4	7		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky								858		1188	

### Geometrické uspořádání

Paprsek	Název komunikace	Typ uspoř. vjezdu	n <sub>1</sub> [-]	n <sub>2</sub> [-]	n <sub>3</sub> [-]	R <sub>1</sub> [m]	R <sub>2</sub> [m]	L <sub>kol</sub> [m]	D [m]	Spojovací větve ANO/NE	L <sub>kk</sub> [m]	L <sub>s</sub> [m]
1	SO 102 - Větev D	pouze výjezd	-	-	1	-	20	-	46	NE	-	-
2	SO 102 - Spojovací komunikace	1/1	1	1	1	12	20	23,7		NE	-	-
3	SO 102 - Větev C	1/1	1	1	1	12	0	45,2		NE	-	-
4	SO 103 - Obchvat obce Svoboda	1/1	1	1	1	12	20	25,5		NE	-	-
5	SO 104 - Napojení obce Svoboda	1/1	1	1	1	12	20	24,2		NE	-	-

## Posouzení kapacity vjezdů

Paprsek	Název komunikace	I <sub>s</sub> [pv oz/h]	I <sub>v</sub> [pv oz/h]	I <sub>ped</sub> [ch/h]	C <sub>v</sub> [pv oz/h]	Rez [pv oz/h]	a <sub>v</sub> [-]	t <sub>w</sub> [s]	UKD [-]	L <sub>95%</sub> [m]	t <sub>w,lim</sub> [s]	t <sub>w</sub> <sup>s</sup> t <sub>w,lim</sub> Rez > 0
1	SO 102 - Větev D	257	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-
2	SO 102 - Spojovací komunikace	56	331	0	1220	889	0,27	4	A	7	30	ANO
3	SO 102 - Větev C	387	207	0	970	763	0,21	5	A	5	30	ANO
4	SO 103 - Obchvat obce Svor	128	517	0	1166	649	0,44	6	A	14	30	ANO
5	SO 104 - Napojení obce Svor	520	133	0	871	738	0,15	5	A	3	-	ANO

## Posouzení kapacity výjezdů

1	SO 102 - Větev D	396	0	1299	903	0,3	0,90	ANO
2	SO 102 - Spojovací komunikace	201	0	1299	1098	0,15	0,90	ANO
3	SO 102 - Větev C	0	0	1219	1219	0	0,90	ANO
4	SO 103 - Obchvat obce Svor	466	0	1299	833	0,36	0,90	ANO
5	SO 104 - Napojení obce Svor	125	0	1299	1174	0,1	0,90	ANO

## Celkové shrnutí

Kapacita všech vjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech výjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech spojovacích větví vyhovuje?	-

Kapacita okružní křižovatky vyhovuje?	ANO
---------------------------------------	-----

Z tabulky 25 je patrné, že Velká okružní křižovatka kapacitně také vyhovuje. Protože se na MÚK svor nenachází průpletové úseky, které by museli být posuzovány a veškeré posuzované části křižovatky kapacitně vyhovují, vyhovuje pro výhledové intenzity k roku 2045 vypočtené z dopravního průzkumu celá MÚK Svor. [12]

## 13. Rozhledové poměry

Pro zajištění bezpečnosti na nově navržených pozemních komunikacích byly všechny její části, včetně křižovatek a připojovacích pruhů, prověřeny na zajištění rozhledových poměrů.

### 13.1. Rozhledy na komunikacích

Na všech pozemních komunikacích v celé jejich délce jsou zajištěny rozhledy pro zastavení vozidla před překážkou, včetně větví MÚK a připojovacích a odbočovacích pruhů dle ČSN 73 6101. U přídatných pruhů musí být délka rozhledu pro zastavení zajištěna pro 0,75 rychlosti uvažované na průběžném jízdním pruhu. Délka rozhledu pro zastavení D<sub>z</sub> je dána návrhovou rychlostí podle tabulky 26 z ČSN 73 6101. [19]

Tabulka 26 - Délky rozhledu pro zastavení (zdroj: ČSN 73 6101)

Podélný sklon [%]	D <sub>z</sub> [m] v závislosti na rychlosti [km/h]										
	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
-9					140	110	85	60	45	30	20
-8					140	110	80	60	45		
-7					140	110	80	60	45		
-6	280	230	200	160	130	110	80	60	45		
-5	270	230	190	160	130	100	80	60	45		
-4,5	270	220	190	160	130	100	80	60	40		
-4	270	220	190	160	130	100	80	60	40		
-3	260	220	180	150	130	100	75	55	40		
-2	250	210	180	150	120	100	75	55	40		
-1	250	210	180	150	120	100	75	55	40		
0	240	200	170	140	120	100	75	55	40		
1	240	200	170	140	120	100	75	55	40		
2	230	200	170	140	120	90	70	55	40		
3	230	190	160	140	110	90	70	55	40		
4	230	190	160	140	110	90	70	55	40		
4,5	220	190	160	140	110	90	70	55	40		
5	220	190	160	130	110	90	70	55	40		
6	220	180	160	130	110	90	70	50	40		
7					110	90	70	50	40		
8					110	90	65	50	40		
9					110	90	65	50	40		

<sup>a</sup> Způsob výpočtu viz příloha A.

### 13.2. Rozhledy na křižovatkách

Nové křižovatky jsou navrženy tak, aby řidič přijíždějící k úrovňové křižovatce měl nerušený rozhled na křižovatku, včetně jejích větví. Délky rozhledových trojúhelníků závisí na nejvyšší dovolené rychlosti, na způsobu úpravy přednosti v jízdě a příčném uspořádání hlavní pozemní komunikace.

Rozhledový trojúhelník musí být bez překážek bránících v rozhledu. Za překážku se považují předměty v rozhledovém trojúhelníku, jejichž největší výška přesahuje výšku 0,25 m nad úroveň příslušného rozhledového paprsku. Za překážku se nepovažují předměty, které mají šířku do 0,15 m, jsou ve vzájemné vzdálenosti přes 10 m a netvoří řady.

Na nově navržené dopravní infrastruktuře se nachází několik sjezdů, které byly posouzeny a vyhovují rozhledovým poměrům.

Rozhledové poměry na okružních křižovatkách na MÚK Svor byly posouzeny dle TP 135 a ČSN 73 6101. Grafická část posouzení je součástí samostatné přílohy č. 6. U okružních křižovatek je uvažována návrhová rychlost 30 km/h. Této rychlosti odpovídají délky stran



rozhledového trojúhelníku  $X_B$  a  $Y_B$  závislé na zastavenosti území a vnějším průměru křižovatky podle tabulky 27.

Tabulka 27 - Strany rozhledových trojúhelníků na JOK (zdroj: TP 135)

Vnější průměr [m]	Strany rozhledového trojúhelníku v m			
	Území nezastavěné		Území zastavěné a zastavitelné	
	$X_B$	$Y_B$	$X_B$	$Y_B$
25	38,0	35,0	31,0	26,0
30	38,0	35,0	31,0	25,0
35	38,0	35,0	31,0	25,0
40	38,0	34,0	31,0	25,0
45	38,0	34,0	31,0	25,0
50	38,0	34,0	31,0	25,0

Na okružním pásu byly také posouzeny délky rozhledu pro zastavení  $D_z$  dle tabulky 26, jejichž délka je pro rychlost 30 km/h stanovena na 20 m. Na okružním pásu se délky rozhledu pro zastavení vynášejí 2,0 m od vnějšího okraje nezpevněné části středového ostrova. Na základě rozhledového paprsku vycházející z rozhledu pro zastavení na okružní křižovatce byl také určen prostor pro provedení opatření na zamezení průhledu křižovatkou dle TP 135. [17] [19]

### 13.3. Rozhledy na připojovacích pruzích

Na MÚK Svor musí být dále zajištěny zpětné rozhledy na připojovacím pruhu v celé délce manévrovacího úseku prostřednictvím zrcátka na přilehlý jízdní pruh. Rozhled musí být zajištěn zpět na před vozidla na hlavní komunikaci. Vozidlo v připojovacím pruhu se zařazuje pod úhlem  $3^\circ$  od osy pruhu směrem k průběžnému jízdnímu pruhu. Délka zpětného rozhledu  $X_z$  je dána dovolenou rychlostí podle tabulky 28. Protože je v celém úseku MÚK Svor rychlost snížena na 70 km/h je délka rozhledu 85 m. Grafická část posouzení rozhledu na připojovacích pruzích je součástí samostatné přílohy č. 6. Rozhled byl posuzován vždy na začátku a konci manévrovacího úseku. [16]

Tabulka 28 - Délka zpětného rozhledu z připojovacího pruhu (zdroj: ČSN 73 6102)

Směrodatná/dovolená rychlost komunikace v km/h	130	120	110	100	90	80	70	60
Délka zpětného rozhledu $X_z$ v m	240	220	195	170	130	110	85	60

## 14. Odhad nákladů

Pro nově navrženou dopravní infrastrukturu byly vypočteny stavební náklady za použitím cenových normativů Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI) z roku 2015 a 2018. V odhadu nákladů jsou uvedeny položky s jednotkovými cenami a množstvím v dané položce. Ceny uvedené v cenových normativěch byly vynásobeny koeficientem odpovídajícím míře inflace mezi rokem vydání cenového normativu a rokem 2020. Koeficient byl vypočten z míry inflace v jednotlivých letech dostupných na stránkách Českého statistického úřadu. [19]

Kubatury výkopů a násypů byly vygenerovány v programu AutoCAD Civil 3D. Položky násypů a výkopů v odhadu nákladů neodpovídají skutečným kubaturám stavby, protože část zemních prací je již obsažena v jiných položkách. Skutečné objemy zemních prací jsou popsány v poznámkách dané položky. V odhadu nákladů nejsou započteny náklady na objekt SO 108, protože se jedná pouze o studii.

Při práci s cenovými normativy se celková vypočtená cena násobí rizikovým koeficientem  $R$ . Tento koeficient zohledňuje neznáme skutečnosti, které mohou ovlivnit výslednou cenu stavby a není možné s nimi při tvorbě odhadu nákladů počítat. Rizikový koeficient se skládá z:

- rizika plynoucí z průzkumů umístění stavby,
- rizika plynoucí z technologického vývoje,
- enviromentálního rizika,
- externího rizika,
- legislativního a právního rizika a
- ekonomického rizika.

Rizikový koeficient byl vypočten vzorcem:

$$R = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot R_4 \cdot R_5 \cdot R_6$$

kde:

$R$  rizikový koeficient

$R_x$  každé konkrétní riziko ve tvaru  $1 + \text{hodnota rizika} [\%] / 100$

Předpokládané náklady na stavbu, včetně rizika, byly vypočteny na 336 182 851 Kč. Podrobný výpočet odhadu nákladů včetně určení rizikového koeficientu je součástí samostatné přílohy č. 8. [20] [21]

## 15. Porovnání s variantou ŘSD

Návrh nové křižovatky silnic I/9 a I/13 jižně od obce Svor a přilehlý obchvat obce byl mimo této diplomové práce zpracován také pro ŘSD ve stupni DÚR firmou Valbek spol. s.r.o. Stejně jako v této diplomové práci je součástí projektu i přeložka silnice III/26842, silnice u Boberského potoka, silnice ke Hřbitovu, nové napojení obce Svor a její průtah. Celková předpokládaná cena stavby je 558 187 324 Kč. Přestože je podle odhadu nákladů v kapitole 8. návrh ŘSD dražší, nelze tyto ceny porovnávat, protože v návrhu ŘSD jsou započteny další práce a položky, včetně přeložek inženýrských sítí a přesnějšího výpočtu ceny mostů, která z celkové ceny tvoří velkou část.

Oba návrhy jsou velmi podobné v řešení obchvatu obce Svor. Ten je totiž dán územním plánem a zejména směrové vedení je proto skoro totožné. V návrhu pro ŘSD je oproti diplomové práci navržen navíc jeden most a podchod. Podchod je navržen u okružní křižovatky a propojuje obec Svor s menší zástavbou na východě. V diplomové práci je pěší propojení řešeno přeložkou komunikace u Boberského potoka. V návrhu pro ŘSD se dále ve stoupání nachází ekodukt v těsné blízkosti přeložky silnice III/26842. Pro migraci zvěře je v diplomové práci navržen přesýpaný most SO 205, který zároveň slouží jako přemostění polní cesty. Posledním mostem, který je v grafické části (příloha č. 9) navíc oproti návrhu v této diplomové práci je most za křížením s železniční tratí. Tento most byl ale podle informačního letáku od ŘSD v poslední aktualizaci platné k 05/2020 zrušen.

Hlavním rozdílem mezi oběma variantami je řešení křižovatky. V návrhu pro ŘSD je křižovatka řešena jako pětiramenná okružní křižovatka o poloměru 80 m. do které je napojen nově obchvat obce a přeložka místní komunikace ke hřbitovu. Návrh v této diplomové práci počítá s mimoúrovňovou křižovatkou a dvěma okružními křižovatkami. Největší výhodou varianty s mimoúrovňovou křižovatkou je vedení nejvytíženějšího směru Nový Bor – Cvikov tak, že není žádným dalším směrem omezen. Protože jsou podle dopravního průzkumu (kapitola 5) v tomto směru intenzity výrazně větší, je toto řešení výhodné z hlediska kapacity, bezpečnosti i průměrného zdržení vozidel. Napojení ostatních větví na silnici I/13 je řešeno přídatnými pruhy, které jsou bezpečné a dostatečně kapacitní. Zbylé křižovatkové pohyby jsou řešeny v rámci dvou okružních křižovatek. Další výhodou návrhu v této diplomové práci je napojení a vedení komunikace ke hřbitovu. Komunikace je vedena blíže k silnici I/13 a méně tak narušuje krajinu a zábor půdy. Navíc je výhodně napojena do okružní křižovatky, kde jsou intenzity výrazně nižší. Protože je niveleta silnice I/13 v řešení s mimoúrovňovou křižovatkou navržena výš, bylo možné v diplomové práci navrhnout pod komunikací podchod a tím zajistit bezpečné pěší spojení mezi severní a jižní stranou.

Výhodou varianty pro ŘSD jsou pravděpodobně nižší náklady na stavbu samotné křižovatky. Není zde totiž nutné stavět most, který by převedl komunikaci I/13. Zároveň je celková délka komunikací na okružní křižovatce nižší než u řešení s mimoúrovňovou křižovatkou. Z hlediska zdržení je tato varianta také výhodnější pro řidiče jedoucí do města a využívajících obchvat. Řidiči totiž nemusí projíždět dvě okružní křižovatky, jako v návrhu s mimoúrovňovou křižovatkou, ale pouze jednu. Varianta s jednou okružní křižovatkou má také menší zábor půdy v porovnání s řešením v diplomové práci.

Návrh pro ŘSD řeší stávající průtah obce opravou vozovky v celé její délce. Protože ale dojde k výraznému snížení intenzit na této komunikaci a také ke změně jejího účelu, byla v této diplomové práci vypracována studie průtahu, která na tyto změny reaguje. Nevhodná křižovatka se zalomenou předností v jízdě, popsána v kapitole 3.1, byla nahrazena okružní křižovatkou. Průtah byl zúžen a doplněn o chodníky v celé jeho délce. Nově byla také navržena autobusová zastávka v obci a středový ostrůvek pro zklidnění dopravy na příjezdu ze severní strany.

Grafická část porovnání obou variant je součástí samostatné přílohy č. 9. [9]

## 16. Závěr

Tématem diplomové práce bylo nové řešení nevyhovující křižovatky silnic I/9 a I/13 a navazujícího obchvatu obce Svor, který by odvedl zbytnou dopravu z centra obce. V úvodu diplomové práce bylo popsáno řešené území a jeho širší vztahy k okolí. Byla popsána dotčená obec Svor i celý okres Česká Lípa. Území bylo popsáno z hlediska morfologických, hydrologických a geologických poměrů a byly identifikovány významné krajinné prvky. Dále byla provedena analýza stávajícího stavu dopravní infrastruktury a identifikace problémů v současném řešení. K analýze byla využita data o nehodách a nehodových místech. Popsána byla veřejná doprava v obci a okolí.

Pro začlenění nového návrhu do celkového konceptu budoucí dopravní infrastruktury byly popsány nové a budoucí investice v okolí řešeného území a na dotčených silnicích I. třídy. Pro investice související s návrhem v této diplomové práci bylo popsáno jejich budoucí napojení. Pro zajištění správného návrhu, který bude odpovídat výhledovým intenzitám, byl proveden a zpracován dopravní průzkum na základě kterého byly později navrhovány jednotlivé části dopravní infrastruktury a byla posuzována jejich kapacita. Na základě dopravního průzkumu byla také zjištěna nedostatečná kapacita stávající úrovně stykové křižovatky a ověřena tak nutnost návrhu nového řešení.

V kapitole 8 byl popsán způsob výpočtu a určení důležitých parametrů pro návrh, které často vycházely ze zpracovaného dopravního průzkumu. Byl zde také popsán způsob určení nového typu křižovatky silnic I/9 a I/13, do které jsou začleněny také další pozemní komunikace. Na základě analýzy současného stavu v první části a vypočtených parametrů byla navržena nová dopravní infrastruktura v řešeném území. Hlavním cílem diplomové práce bylo řešení křižovatky silnic I/9 a I/13 a obchvatu obce Svor. Na infrastrukturu v území ale bylo pohlíženo jako na celek a tomu byl přizpůsoben i nový návrh, který řeší nejen zmiňovanou křižovatku a obchvat obce, ale také budoucí úpravu průtahu obce a přilehlé pozemní komunikace nižšího významu. Při jejich návrhu byl dbán důraz na jejich logické a bezpečné připojení na hlavní dopravní síť. Obchvat obce Svor byl navržen v souladu s územním plánem obce. U ostatních částí infrastruktury nebylo možné dodržet shodu s územním plánem, protože územní plán byl navržen podle návrhu křižovatky pro ŘSD popsaného v kapitole 4.1. Celý návrh a jeho napojení na stávající infrastrukturu je znázorněno v příloze č. 1 „Situace širších vztahů“.

Nově byla navržena kosodélná mimoúrovňová křižovatka Svor, nahrazující stávající úrovně stykovou křižovatku. Součástí mimoúrovňové křižovatky jsou dvě okružní křižovatky, do kterých jsou napojeny kromě samotných větví MÚK i další navržené pozemní komunikace. Přeložka silnice I/13 překonává MÚK Svor mimoúrovňově mostem SO 201. Do Velké okružní křižovatky na severní straně MÚK Svor se napojuje nově navržený obchvat obce

Svor, tedy přeložka silnice I/9. Ta je vedena východně od obce a je napojena na stávající silnici I/9 na severu.

Celkem bylo navrženo 8 objektů pozemních komunikací a 6 objektů mostů. Mostní objekty byly popsány pouze schematicky a jejich technický návrh není součástí této práce. V kapitolách 10 a 11 bylo detailně popsáno řešení jednotlivých stavebních objektů a jejich napojení na stávající stav a další objekty. Návrh objektů je součástí samostatných příloh č. 2-4. V příloze č. 2 „Situace“ je řešeno směrové vedení a napojení na stávající stav. Součástí přílohy je také katastrální mapa a zaměření současného stavu. Výškové vedení komunikací je popsáno v příloze č. 3 „Podélné profily“. Vzorové příčné řezy jsou součástí přílohy č. 4.

U nově navržené mimoúrovňové křižovatky byly kapacitně posouzeny všechny její části dle TP 188 za použití výhledových intenzit k roku 2045 získané dopravním průzkumem. Celá dopravní infrastruktura byla dále prověřena vlečnými křivkami a byly prověřeny rozhledové poměry. U okružních křižovatek a přídatných pruhů na mimoúrovňové křižovatce byly rozhledové poměry zpracovány také graficky v příloze 6.

Pro novou dopravní infrastrukturu byl také vytvořen odhad nákladů na její stavbu, který vycházel z cenových normativů Státního fondu dopravní infrastruktury. Následně byl návrh porovnán s návrhem pro ŘSD.

Nový návrh v této diplomové práci výrazně zkvalitní místní i tranzitní dopravu a zlepší bezpečnost obyvatel v obci Svor. Nová mimoúrovňová křižovatka zajistí bezpečné a kapacitní propojení stávajících komunikací, včetně nového obchvatu obce Svor. Křižovatka je navíc řešena tak, aby ji bylo možné vhodně napojit na plánované zkapacitnění navazujícího úseku Nový Bor – Svor. Obchvat obce převede veškerou tranzitní dopravu a umožní tak úpravu jejího průtahu, která bude více zaměřena na nemotorovou dopravu. Součástí úpravy průtahu je i řešení autobusové zastávky, která zlepší obsluhu území veřejnou hromadnou dopravou.



## 17. Použité zdroje a literatura

- [1] Krajská správa ČSÚ Liberec, „Charakteristika okresu ČESKÁ LÍPA,“ 03 05 2019. [Online]. Available: [www.czso.cz](http://www.czso.cz).
- [2] obec Svor, „Historie obce,“ [Online]. Available: [obecsvor.cz](http://obecsvor.cz).
- [3] GeoTec - GS, a.s., Předběžný geotechnický a hydrologický průzkum, 2010.
- [4] Č. s. úřad, „Počet obyvatel v obcích - k 1.1.2019,“ 30 4 2019. [Online]. Available: [www.czso.cz](http://www.czso.cz).
- [5] KORID LK, spol. s.r.o., „IDOL,“ [Online]. Available: [www.iidol.cz](http://www.iidol.cz).
- [6] Piyo medienagentur, „Wage zum Nachbarn,“ [Online]. Available: <http://www.wegezumnachbarn.eu>.
- [7] Ministerstvo dopravy, „Jednotná dopravní vektorová mapa,“ [Online]. Available: [www.jdvm.cz](http://www.jdvm.cz).
- [8] Ředitelství silnic a dálnic ČR, „Dopravní info,“ [Online]. Available: <http://portal.dopravniinfo.cz/nehodova-mista>.
- [9] ŘSD, „Stavby - Mapa projektů,“ [Online]. Available: [www.rsd.cz/wps/portal/web/mapa-projektu](http://www.rsd.cz/wps/portal/web/mapa-projektu).
- [10] EDIP s.r.o., Pařížská 1230/1, Plzeň, TP 189 - STANOVENÍ INTENZIT DOPRAVY NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH, Ministerstvo dopravy, 2018.
- [11] EDIP s.r.o., Pařížská 1230/1, Plzeň, TP 225 - PROGNÓZA INTENZIT AUTOMOBILOVÉ ODPRAVY, Ministerstvo dopravy, 2018.
- [12] EDIP s.r.o., Pařížská 1230/1, Plzeň, TP 188- POSUZOVÁNÍ KAPACITY KŘIŽOVATEK A ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ, Ministerstvo dopravy, 2018.
- [13] ČSN 73 6101 - Projektování silnic a dálnic, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a sátní zkušebnictví, 2018.
- [14] PRAGOPROJEKT a.s., TP 57 - SPECIÁLNÍ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH - ÚNIKOVÉ ZÓNY, Ministerstvo dopravy, 2008.
- [15] Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební, TP 170 - NAVRHOVÁNÍ VOZOVEK POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ, Ministerstvo dopravy, 2004.
- [16] CTN u PRAGOPROJEKT, a.s. PRAHA, ČSN 73 6102 - Projektování křižovatek pozemních komunikací, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a sátní zkušebnictví, 2012.
- [17] Vysoké učení technické v Brně - Fakulta stavební, TP 135 - PROJEKTOVÁNÍ OKRUŽNÍCH KŘIŽOVATEK, Ministerstvo dopravy, 2017.

- [18] I/9 SVOR; Úvodní údaje, průvodní a souhrnná technická zpráva, Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2016.
- [19] ČSN 73 6201 - Projektování mostních objektů, Český normalizační institut, 2008.
- [20] Český statistický úřad, „Průměrná roční míra inflace v letech 1998 - 2019\*“, [Online]. Available: [www.czso.cz](http://www.czso.cz).
- [21] IBR Consulting, s.r.o., Sborník agreg. položek pro dopravní stavby - stupeň DUR, DSP - ců 2015, ŘSD ČR.
- [22] IBR Consulting, s.r.o., CN - SPK aktualizace 2019, SFDI.
- [23] TP 145 - ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ ÚPRAV PRŮTAHŮ SILNIC OBCEMI, Ministerstvo dopravy, 2001.
- [24] ČSN 73 6109 - Projektování polních cest, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a sátní zkušebnictví, 2013.
- [25] ČSN 73 6110 - Projektování místních komunikací, Český normalizační institut, 2006.

## 18. Seznam použitých zkratek

ČSN	Česká technická norma
ČUZK	Český ústav zeměměřičský a katastrální
CHKO	Chráněná krajinná oblast
IDOL	Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje
MHD	Městská hromadná doprava
MÚK	Mimoúrovňová křižovatka
PHS	Protihluková stěna
RPDI	Roční průměr denních intenzit
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SDZ	Svislé dopravní značení
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
SO	Stavební objekt
TP	Technické podmínky
VDZ	Vodorovné dopravní značení
VHD	Veřejná hromadná doprava

## 19. Seznam obrázků

Obrázek 1 - Vyznačení řešeného území na mapě ČR .....	8
Obrázek 2 - Znak obce Svor .....	9
Obrázek 3 - Mapa širších vztahů .....	10
Obrázek 4 - Mapa železničních tratí v oblasti .....	13
Obrázek 6 - Autobusová zastávka v obci Svor .....	14
Obrázek 5 - Autobusová zastávka ve směru do Nového Boru .....	14
Obrázek 7 - Lávka na stezce "Cesta k sousedům" .....	15
Obrázek 8 - Nevyužívaná zastávka ve směru od Nového Boru.....	15
Obrázek 9 – Současné řešení křižovatky ve směru od Cvikova .....	15
Obrázek 10 - Nevhodně umístěné sjezdy na silnici I/13 .....	16
Obrázek 11 - Sjezd ke hřbitovu .....	16
Obrázek 12 – Zastávka v obci Svor .....	17
Obrázek 13 - Křižovatka v obci Svor se zalomenou předností .....	17
Obrázek 14 - Nehodová místa na křižovatce silnic I/9 a I/13 .....	19
Obrázek 15 - Místa nehod na křižovatce silnic I/9 a III/26842 .....	20
Obrázek 16 - Situace návrhu přeložky a křižovatky dle ŘSD.....	21
Obrázek 17 - Situace připravované rekonstrukce úseku silnic I/9 a I/13.....	22
Obrázek 18 - Situace obchvatu obce Mělník.....	23
Obrázek 19 - Situace stavby Jestřebí – Sosnová.....	23
Obrázek 20 - Situace druhé části přeložky silnice I/9 .....	24
Obrázek 21 - Druhy vozidel rozlišované v dopravním průzkumu .....	25
Obrázek 22 - Dokumentace průběhu dopravního průzkumu .....	25
Obrázek 23 - Situace umístění stanovišť při dopravním průzkumu .....	26
Obrázek 24 - Pentlogram RPDl při stávajícím stavu .....	30
Obrázek 25 - Pentlogram RPDl při využití nového obchvatu obce .....	31
Obrázek 26 - Pentlogram RPDl při využití obchvat ve výhledovém roce 2045 .....	32
Obrázek 27 - Číslování dopravních proudů.....	32
Obrázek 28 - Šířky na dvoupruhové komunikaci .....	36
Obrázek 29 - Vypuklý a vydutý výškový oblouk.....	42
Obrázek 30 - Průběh křivosti trasy a její půdorys .....	42
Obrázek 31 - Mapa indexů mrazu .....	47
Obrázek 32 - Navržená vozovka dle TP 170 .....	48
Obrázek 33 - Schématické znázornění kosodélné MÚK .....	50
Obrázek 34 - Šířkové uspořádání přídatného pruhu .....	51
Obrázek 35 - Odbočovací pruh .....	51
Obrázek 36 - Odbočovací pruh .....	52
Obrázek 37 - Popis prvků okružní křižovatky .....	53
Obrázek 38 - Parametry zužovacího a rozšiřovacího úseku.....	54

## 20. Seznam tabulek

Tabulka 1 - Počet a závažnost nehod na stykové křižovatce u obce Svor.....	18
Tabulka 2 - Tabulka typů komunikace.....	28
Tabulka 3 - Přepočtového koeficientu RPD1 na padesátirázovou intenzitu.....	29
Tabulka 4 - Kapacitní posouzení stávající křižovatky dle TP 188.....	33
Tabulka 5 - Postup určení návrhové kategorie.....	36
Tabulka 6 - Rozpětí úroňových intenzit ke stanovení kategoriálního typu silnic a dálnic.....	37
Tabulka 7 - Určení návrhové rychlosti.....	38
Tabulka 8 - Nejmenší dovolené poloměry oblouků v závislosti na návrhové rychlosti a dostředném sklonu.....	39
Tabulka 9 - Maximální podélné sklony v závislosti na území.....	40
Tabulka 10 - Podmínky pro umístění únikových zón.....	41
Tabulka 11 - Nejmenší dovolené a doporučené vrcholových oblouků.....	41
Tabulka 12 - Minimální doporučené a dovolené poloměry údolnicových oblouků.....	42
Tabulka 13 - Sklony vzestupnice v závislosti na návrhové rychlosti.....	43
Tabulka 14 - Doporučené délky přechodnic zdroj:.....	44
Tabulka 15 - Návrhové úrovně porušení vozovky.....	45
Tabulka 16 - Třídy dopravního zatížení.....	45
Tabulka 17 - Postup návrhu vozovky.....	48
Tabulka 18 - Doporučené typy křižovatek.....	49
Tabulka 19 - Délky oddělovacího úseku.....	52
Tabulka 20 - Délky zařazovacího úseku.....	52
Tabulka 21 - Kapacitní posouzení větví MÚK.....	65
Tabulka 22 - Kapacitní posouzení odbočovacích pruhů.....	66
Tabulka 23- Kapacitní posouzení připojovacích pruhů.....	67
Tabulka 24 - Kapacitní posouzení Malé okružní křižovatky.....	68
Tabulka 25 - Kapacitní posouzení Velké okružní křižovatky.....	70
Tabulka 26 - Délky rozhledu pro zastavení.....	72
Tabulka 27 - Strany rozhledových trojúhelníků na JOK.....	73
Tabulka 28 - Délka zpětného rozhledu z připojovacího pruhu.....	73

## 21. Seznam grafů

Graf 1 - Vývoj počtu obyvatel v obci Svor.....	12
Graf 2 - Počet obyvatel v obcích Libereckého kraje.....	12
Graf 3 - Poloměry oblouků a jejich vhodnost použití v závislosti na délce přímého úseku.....	39

## 22. Seznam příloh

1. Situace širších vztahů	1:20 000
2. Situace	
2.1. Situace – díl 1	1:1 000
2.2. Situace – díl 2	1:1 000
2.3. Situace – díl 3	1:1 000
3. Podélné profily	
3.1. Podélné profily – díl 1	1:2 000/200
3.2. Podélné profily – díl 2	1:2 000/200
3.3. Podélné profily – díl 3	1:2 000/200
4. Vzorové příčné řezy	1:100
5. Situace průtahu obce	1:500
6. Rozhledy	
6.1. Rozhledové poměry na okružních křižovatkách	1:500
6.2. Rozhledové poměry na přídatných pruzích	1:500
7. Výpočtové protokoly dle TP 189 a TP 225	
8. Odhad nákladů	
9. Porovnání s variantou ŘSD	1:2 000/5 000