FAKULTA
DOPRAVNÍ
ČVUT V PRAZE

ÚSTAV
SOUDNÍHO
ZNALECTVÍ
V DOPRAVĚ

ÚSTAV SOUDNÍHO ZNALECTVÍ V DOPRAVĚ

OPTIMALIZACE ÚROVNĚ BEZPEČNOSTI PROVOZU V MÍSTĚ ÚROVŇOVÝCH KŘIŽOVATEK SILNIC III. TŘÍD V RÁMCI MÚK DÁLNICE D7 EXIT 18 KNOVÍZ

ČERVENEC 2025

Odpovědný řešitel:

Ing. Bc. Karel KOCIÁN, Ph.D.

Objednatel:

**Krajská správa a údržba silnic
Středočeského kraje, p. o.
Zborovská 81/11
150 21 Praha 5 – Smíchov**

Ministerstvo dopravy
nábřeží Ludvíka Svobody 1
110 15 Praha

Číslo povolení: 083
Č.j.: 242/2012-120-ORG2/4

Povolení k výkonu činnosti

AUDITOR BEZPEČNOSTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

podle § 18h zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, se vydává na základě prokázání bezúhonnosti a odborné způsobilosti podle § 18i uvedeného zákona.

Jméno a příjmení: **Ing. Karel Kocián**

Datum narození: **5.11.1986**

Datum vydání povolení: **4.1.2013**

Úspěšné složení zkoušky dle § 18i, odst. 1, písm. c) výše uvedeného zákona je doloženo protokolem o výsledku zkoušky k prokázání odborné způsobilosti auditora bezpečnosti pozemních komunikací č.j. 234/2012-120-ORG2/4 konané dne 26.11.2012.

Auditor bezpečnosti pozemních komunikací je povinen účastnit se pravidleného školení do konce třetího roku ode dne vydání povolení nebo konání předchozího pravidelného

Ing. Milan Dont, Ph.D.
ředitel Odboru pozemních komunikací
předseda zkušební komise

Ministerstvo dopravy – Odbor pozemních komunikací

nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12
PO BOX 9, 110 15 Praha 1

Č. j.: 27/2020-120-ORG2/5

ROZHODNUTÍ

Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací (dále jen „Ministerstvo dopravy“), jako věcně příslušný správní orgán státní správy podle § 18h odst. 2 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), rozhodlo na základě žádosti pana Ing. Jakuba Nováčka, narozeného dne 16. března 1992, trvale bytem Jabloňová 1390/92, 106 00 Praha 10 (dále jen „účastník řízení“), doručené dne 12. března 2020, kterou bylo zahájeno správní řízení ve věci vydání povolení pro auditora bezpečnosti pozemních komunikací podle § 18h odst. 2 zákona, takto:

Účastníkovi řízení se tímto podle § 18h odst. 2 zákona vydává

povolení

provádět audit bezpečnosti pozemních komunikací a zpracovávat zprávu o výsledku auditu podle § 18g odst. 3 zákona.

Odůvodnění

Ministerstvo dopravy na základě posouzení žádosti předložené účastníkem řízení doložené příslušnými podklady zjistilo, že účastník řízení je v souladu s § 18h odst. 2 zákona bezúhonný, což bylo Ministerstvem dopravy ověřeno podle §18h odst. 5 zákona, a prokázal odbornou způsobilost k provádění auditu bezpečnosti pozemních komunikací podle § 18i odst. 1 zákona.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí může účastník řízení v souladu s § 152 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, podat rozklad k ministru dopravy cestou Ministerstva dopravy do 15 dnů od jeho doručení. Lhůta pro podání rozkladu se počítá ode dne následujícího po doručení rozhodnutí.

V Praze 22. prosince 2020

Ministerstvo dopravy
-108-

Ing. Václav Krumphanzl
ředitel
Odbor pozemních komunikací

Ministerstvo dopravy

Č. J. / SP. ZN.
MD-839/2022-940/9
MD/839/2022/930

ROZHODNUTÍ

Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací (dále jen „Ministerstvo dopravy"), jako věcně příslušný správní orgán státní správy podle § 18h odst. 2 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon"), rozhodlo na základě žádosti pana Ing. Tomáše Kohouta, narozeného dne 16. 7. 1996, trvale bytem Záběhlická 3212/90, 106 00 Praha (dále jen „účastník řízení"), doručené dne 21. 6. 2021, kterou bylo zahájeno správní řízení ve věci vydání povolení pro auditora bezpečnosti pozemních komunikací podle § 18h odst. 2 zákona, takto:

Účastníkovi řízení se tímto podle § 18h odst. 2 zákona vydává

p o v o l e n í

provádět audit bezpečnosti pozemních komunikací a zpracovávat zprávu o výsledku auditu podle § 18g odst. 6 zákona.

O d ů v o d n ě n í

Ministerstvo dopravy na základě posouzení žádosti předložené účastníkem řízení doložené příslušnými podklady zjistilo, že účastník řízení je v souladu s § 18h odst. 2 zákona bezúhonný, což bylo Ministerstvem dopravy ověřeno podle §18h odst. 5 zákona, a prokázal odbornou způsobilost k provádění auditu bezpečnosti pozemních komunikací podle § 18i odst. 1 zákona.

P o u č e n í

Proti tomuto rozhodnutí může účastník řízení v souladu s § 152 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, podat rozklad k ministru dopravy cestou Ministerstva dopravy do 15 dnů ode dne následujícího po doručení tohoto rozhodnutí.

V Praze dne 11. března 2024

Ministerstvo dopravy
-108-

Mgr. Ján Skovajsa
ředitel
Odbor pozemních komunikací

Ministerstvo dopravy
nábř. Ludvíka Svobody 1222/12, 110 15 Praha 1
IČO: 660 03 008

ID datové schránky: n75aau3
e-mail: posta@mdcr.cz
tel. +420 225 131 111

1

Ministerstvo dopravy

Č. J. / SP. ZN.
MD-832/2022-940/9
MD/832/2022/930

ROZHODNUTÍ

Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací (dále jen „Ministerstvo dopravy“), jako věcně příslušný správní orgán státní správy podle § 18h odst. 2 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), rozhodlo na základě žádosti pana Ing. Pavla Vrtala, narozeného dne 25. 7. 1994, trvale bytem Dobrovského 542/29, 674 01 Třebíč (dále jen „účastník řízení“), doručené dne 21. 6. 2021, kterou bylo zahájeno správní řízení ve věci vydání povolení pro auditora bezpečnosti pozemních komunikací podle § 18h odst. 2 zákona, takto:

Účastníkovi řízení se tímto podle § 18h odst. 2 zákona vydává

p o v o l e n í

provádět audit bezpečnosti pozemních komunikací a zpracovávat zprávu o výsledku auditu podle § 18g odst. 6 zákona.

O d ů v o d n ě n í

Ministerstvo dopravy na základě posouzení žádosti předložené účastníkem řízení doložené příslušnými podklady zjistilo, že účastník řízení je v souladu s § 18h odst. 2 zákona bezúhonný, což bylo Ministerstvem dopravy ověřeno podle §18h odst. 5 zákona, a prokázal odbornou způsobilost k provádění auditu bezpečnosti pozemních komunikací podle § 18i odst. 1 zákona.

P o u č e n í

Proti tomuto rozhodnutí může účastník řízení v souladu s § 152 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, podat rozklad k ministru dopravy cestou Ministerstva dopravy do 15 dnů ode dne následujícího po doručení tohoto rozhodnutí.

V Praze dne 11. března 2024

Elektronický podpis: 11.3.2024
Certifikát autora podpisu:
Jméno: Mgr. Ján Skovajsa
Vydal: PostSignum Qualified CA 4
Platnost do: 26.2.2027 11:17 +01:00

Mgr. Ján Skovajsa
ředitel
Odbor pozemních komunikací

Ministerstvo dopravy
nábř. Ludvíka Svobody 1222/12, 110 15 Praha 1
IČO: 660 03 008

ID datové schránky: n75aau3
e-mail: posta@mdcr.cz
tel. +420 225 131 111

1

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

NÁZEV AKCE:

Optimalizace úrovně bezpečnosti provozu v místě úrovňových křižovatek silnic III. třídy v rámci MÚK dálnice D7 exit 18 Knovíz

OBJEDNATEL:

Krajská správa a údržba silnic

Středočeského kraje, p. o.

Zborovská 81/11

150 21 Praha 5 – Smíchov

IČO 00066001

DIČ.. CZ00066001

Zastoupený:

ve věcech smluvních............ Ing. Štěpánka ČECHOVÁ, zástupce technicko-provozního náměstka

ve věcech technických ....Karel MOTAL, vedoucí oblasti Kladno

č. objednávky: 3428/00066001/2024

ZHOTOVITEL:

České vysoké učení technické v Praze Fakulta dopravní

Ústav soudního znalectví v dopravě

Konviktská 20, Praha 1, 110 00

IČO 68407700

DIČ.. CZ68407700

zastoupený....................................děkanem fakulty prof. Ing. Ondřejem PŘIBYLEM, Ph.D.

odpovědný řešitel... Ing. Bc. Karel KOCIÁN, Ph.D.

řešitelský tým .... Ing. Jakub NOVÁČEK, Ph.D., Ing. Pavel VRTAL, Ph.D.,

........................Ing. Tomáš BLODEK, Ing. Tomáš KOHOUT, Ing. arch. Polina NOVÁČKOVÁ

.... Bc. Patrik HLADÍK, Bc. Vojtěch KALIVODA, Bc. Petr PŘIBYL

E-mail...kocian@fd.cvut.cz

Mob.. +420 607 592 412

Obsah

1. Zadání ... 9

2. Metodika zpracování ... 11

2.1 Dopravně-inženýrské posouzení ... 11
2.1.1 Dopravní průzkum intenzit ... 11
2.1.2 Měření rychlosti projíždějících vozidel ... 11
2.2 Vyhodnocení bezpečnosti silničního provozu ... 12
2.2.1 Statistické vyhodnocení DN ... 12
2.2.2 Sledování dopravních konfliktů ... 13
2.3 Bezpečnostní inspekce PK ... 14
2.3.1 Metodika zpracování ... 14
2.3.2 Kontrolní listy ... 15
2.3.3 Prohlídka lokality v terénu ... 16
2.4 Koncepční návrh optimalizace dopravního uspořádání ... 16

3. Popis řešené lokality ... 17

3.1 Lokalita 1 – SEVER – křižovatka silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24 ... 18
3.2 Lokalita 2 – JIH – křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25 ... 21

4. Vyhodnocení dopravního průzkumu ... 24

4.1 Lokalita 1 – SEVER – křižovatka silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24 ... 24
4.2 Lokalita 2 – JIH – křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25 ... 27

5. Vyhodnocení radarového měření ... 29

6. Statistické vyhodnocení DN ... 32

6.1 Lokalita 1 – SEVER – křižovatka silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24 ... 32
6.1.1 Nehody s následky na zdraví ... 34
6.1.2 Celkové vyhodnocení nehodovosti ... 34
6.2 Lokalita 2 – JIH – křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25 ... 34
6.2.1 Celkové vyhodnocení nehodovosti ... 35

7. Vyhodnocení dopravních konfliktů ... 36

7.1 Lokalita 1 – SEVER – křižovatka silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24 ... 36
7.2 Lokalita 2 – JIH – křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25 ... 41

8. Identifikace dopravně-bezpečnostních rizik ... 44

9. Shrnutí zjištěných specifik dopravního proudu ve sledované lokalitě ... 54

10. Formulace návrhu sanačních opatření ... 56

10.1 Popis vybraných (akceptovaných) návrhů ... 57
10.2 Svislé a vodorovné dopravní značení ... 61

11. Závěr ... 63

Seznam použité literatury ... 64

GRAFICKÉ PŘÍLOHY:

Příloha 1.A – Zátěžový diagram RPDI – Lokalita 1 – SEVER

Příloha 1.B – Zátěžový diagram RPDI pomalých vozidel – Lokalita 1 – SEVER

Příloha 1.C – Kapacitní posouzení ÚKD – ranní špička – Lokalita 1 – SEVER

Příloha 1.D – Kapacitní posouzení ÚKD – odpolední špička – Lokalita 1 – SEVER

Příloha 1.E – Kapacitní posouzení ÚKD – ověření navržené OK – ranní špička – SEVER

Příloha 1.F – Kapacitní posouzení ÚKD – ověření navržené OK – odpolední špička – SEVER

Příloha 2.A – Zátěžový diagram RPDI – Lokalita 2 – JIH

Příloha 2.B – Zátěžový diagram RPDI pomalých vozidel – Lokalita 2 – JIH

Příloha 3.A – Návrh koncepce řešení – Lokalita 1 – SEVER

Příloha 3.B – Návrh koncepce řešení – Lokalita 1 – SEVER – detail

Příloha 4 – Návrh koncepce řešení – Lokalita 2 – JIH

Příloha 5.A – Ověření průjezdnosti vlečnými křivkami – kategorie 3 – Lokalita 1 – SEVER

Příloha 5.B – Ověření průjezdnosti vlečnými křivkami – kategorie 3 – Lokalita 2 – JIH

Příloha 5.C – Ověření průjezdnosti vlečnými křivkami – vozidlo zimní údržby

Příloha 5.D – Ověření průjezdnosti vlečnými křivkami – kategorie 3 – Lokalita 2 – JIH

Příloha 6 – Pomocné orientační body pro vytyčení stavby

1. Zadání

Náplní předmětného dopravně-inženýrského posouzení je optimalizovat úroveň bezpečnosti a plynulosti silničního provozu v místě stávajících dvou extravilánových průsečných úrovňových křižovatek silnic:

- III/007 24 (provozní staničení km 3,202) x III/007 12 (provozní staničení km 9,423) x severní větev dálnice D7 MÚK EXIT 18 Knovíz a
- III/007 24 (provozní staničení km 3,528) x III/007 25 (provozní staničení km 4,128) x jižní větev dálnice D7 MÚK EXIT 18 Knovíz.

Z hlediska bezpečnosti a plynulosti silničního provozu není současné dopravně-organizační a stavební provedení těchto křižovatek vhodné, zvláště v dopravních špičkách je obtížné levé odbočení z vedlejších směrů a v prostoru křižovatek dochází ke vzniku obecně rizikových dopravních situací.

V místě výše uvedené lokality bude provedeno místní dopravně-bezpečnostní šetření, a to za účelem analýzy aktuální úrovně bezpečnosti a plynulosti silničního provozu. Ve vztahu k charakteru území a dopravního významu jednotlivých komunikací bude posouzení výhradně zaměřeno na rozbor interakcí mezi motorovými účastníky silničního provozu. Primárním cílem bude formulovat návrh optimalizace stávajícího nevyhovujícího dopravního uspořádání (vysoká dopravní zátěž, tvorba kolon, křižovatka se zalomenou předností), které aktuálně nevykazuje celospolečensky akceptovatelnou úroveň bezpečnosti provozu.

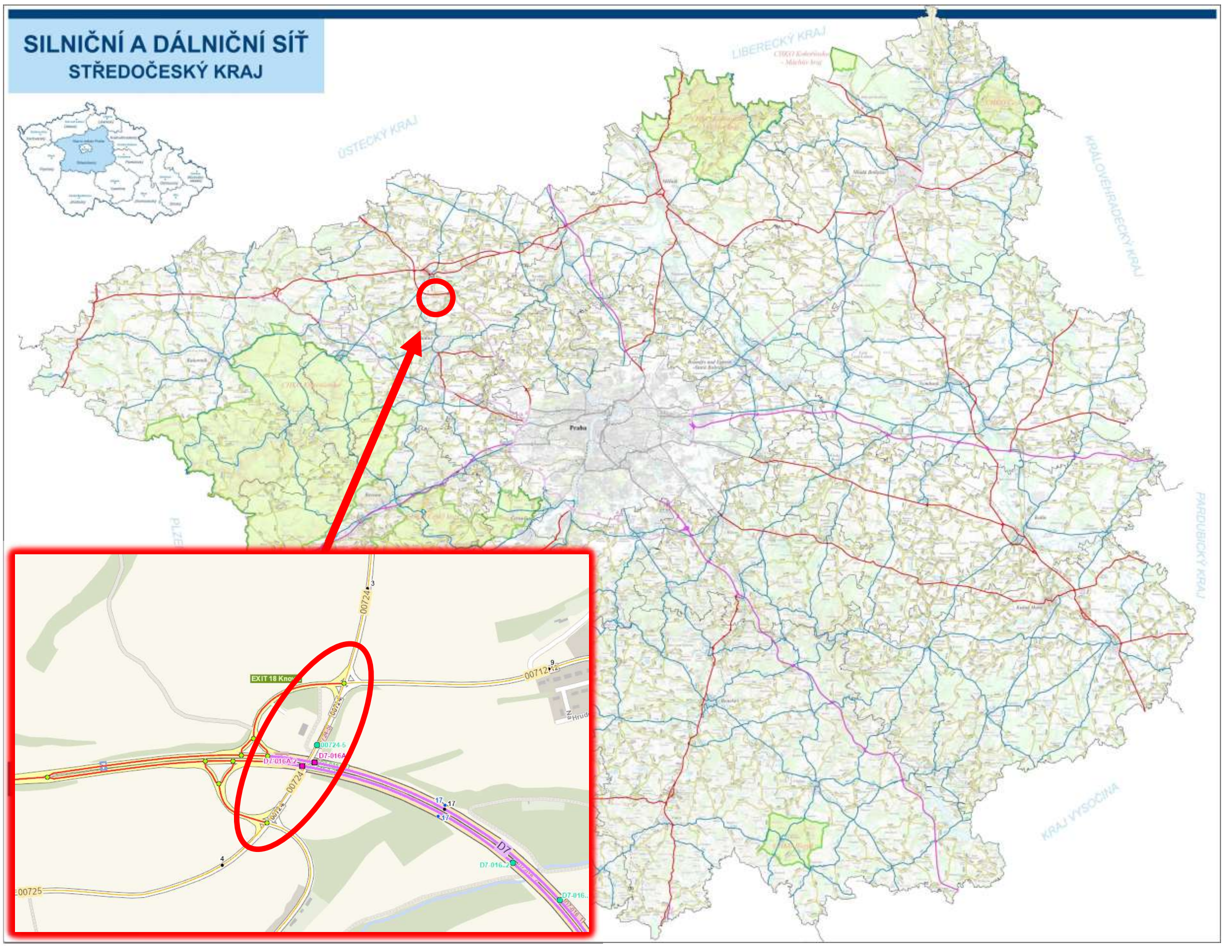
V předmětných průsečných křižovatkách silnic III. třídy a větve dálnice D7 MÚK EXIT 18 Knovíz bude provedena analýza kolizních pohybů mezi motorovými vozidly. V závislosti na případných identifikovaných dopravně-bezpečnostních deficitech, budou navržena jednotlivá nápravná opatření, jejichž cílem bude zajištění společensky přijatelné úrovně bezpečnosti silničního provozu. Nápravná opatření budou zohledňovat zjištěné poznatky o lokální úrovni bezpečnosti a plynulosti silničního provozu, a to na základě provedené analýzy dopravních nehod, dopravních konfliktů, rychlosti projíždějících vozidel a směrového dopravního průzkumu. Navržená sanační opatření budou primárně z kategorie nízkonákladových, která z pohledu svých administrativních a ekonomických parametrů správci komunikace fakticky umožní rychlou realizaci v krátkém časového horizontu. Konkrétně se bude jednat např. o změnu, resp. doplnění či optimalizaci současného provedení dopravního značení, ale také i o doporučení v podobě eliminace objektů omezující rozhledové poměry. Jednu z možných sanačních variant reprezentuje i změna místní úpravy přednosti v jízdě, a to např. v podobě realizace dočasné OK, která bude stavebně vyhotovena z přechodného dopravního značení a zařízení. Avšak v případě odůvodněné potřeby může být navrženo i investičně náročnější opatření.

Zpracování bezpečnostního posouzení bude provedeno v souladu s vyhláškou č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o PK, ve znění pozdějších předpisů a současně i dle pokynů uvedených v metodice provádění 121/2013-520-TPV/1 „Bezpečnostní inspekce pozemních komunikací“, vydané Ministerstvem dopravy. Dopravní průzkum bude realizován v souladu s TP 189 – Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání). Rozbor rizikových interakcí mezi jednotlivými účastníky provozu bude proveden dle platné Metodiky sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů (110/2013-520-TPV/1), vydané Ministerstvem dopravy.

Obsah díla:

- **Zjištění lokálních dopravně-inženýrských parametrů:**
    - zjištění aktuální intenzity, směrovosti a skladby dopravního proudu,
    - porovnání s výsledky z CSD 2020,
    - radarové měření rychlosti projíždějících vozidel na silnici III/007 24.
- **Analýza úrovně bezpečnosti silničního provozu:**
    - analýza silniční nehodovosti,
    - analýza dopravních konfliktů.
- **Bezpečnostní inspekce pozemních komunikací:**
    - identifikace dopravně-bezpečnostních rizik stávajícího stavebního provedení.
- **Aplikace zjištěných závěrů:**
    - formulace metodicky vhodných sanačních opatření,
    - schematický návrh situace řešení nápravných opatření,
    - projednání zjištěných závěrů s objednatelem a DOSS.

Následující *Obrázek 1* vizuálně specifikuje sledovanou lokalitu ve Středočeském kraji v okrese Kladno. Jedná se o stávající průsečné křižovatky silnic III/007 12, III/007 24 a III/007 25 se silnicí I/7, resp. dálnicí D7 v místě mimoúrovňové křižovatky Knovíz (EXIT 18).



***Obrázek 1** – Situace širších vztahů a vyznačení sledované lokality u obce Knovíz.* [1][2]

2. Metodika zpracování

Za účelem zjištění aktuální míry bezpečnosti a plynulosti silničního provozu v místě MÚK Knovíz (EXIT 18) dálnice D7, resp. silnice I/7 a silnice III/007 24 v extravilánu jižně od města Slaný ve Středočeském kraji, byly aplikovány nástroje zaměřené na zjištění dopravně-inženýrských parametrů dopravního proudu (intenzita, směrovost pohybů a rychlost vozidel) a vyhodnocení bezpečnosti (statistické vyhodnocení nehodovosti a analýza dopravních konfliktů). Zároveň byl aplikován další systematický nástroj zaměřený na zvyšování bezpečnosti provozu – bezpečnostní inspekce pozemních komunikací (dále jen „BI PK“). Na základě syntézy výše uvedených metodických činností byla následně formulována jednotlivá sanační opatření, která byla pro dosažení požadované názornosti schematicky znázorněna do grafických příloh.

2.1 Dopravně-inženýrské posouzení

Pro potřeby nejen dopravně-bezpečnostního posouzení, ale též pro posouzení současného organizačního uspořádání, bylo nezbytné realizovat v místě sledované lokality dopravní průzkum. Zjištěná skladba a intenzita dopravního proudu bude využita k určení pravděpodobnosti vzniku konfliktních situací mezi motorovými účastníky silničního provozu. Paralelně s probíhajícím dopravním průzkumem byla zjišťována skutečná rychlost projíždějících vozidel na hlavní silnici ve sledované lokalitě.

2.1.1 Dopravní průzkum intenzit

Dopravní průzkum byl proveden podle zásad pro provádění dopravních průzkumů dle TP 189 [22]. Průzkum proběhl ve středu 22. října 2024 v časovém období 6:00 – 18:00. Sběr dat byl realizován formou záznamu na digitální kameru, která byla umístěna ve výšce přibližně 4 metry nad niveletou vozovky. Následně došlo k vyhodnocení videozáznamu, a to v souladu s pravidly uvedenými v TP 189. Data z videozáznamu byla zpracována v plném 12hodinovém rozsahu. Pro stanovení sledovaných parametrů dopravního proudu byl použit dopravní portál **www.tralys.cz**. [4]

2.1.2 Měření rychlosti projíždějících vozidel

Měření rychlosti projíždějících vozidel na sledované hlavní komunikaci (silnice III/007 24) bylo provedeno radarovými snímači SIERZEGA SR4 v časovém období od středy 23. října do úterý 29. října 2024. Realizované sedmidenní měření umožnilo řešitelskému týmu získat obsáhlou databázi reálných rychlostí projíždějících vozidel na hlavní silnici, a to v závislosti na týdenní variaci dopravy. Charakteristika použitého měřícího zařízení je následující: [5]

Výrobce:	Sierzega Elektronic Gmbh, Rakousko	
Radarový modul:	SIERZEGA SR4	
Rozsah měření:	8 – 254 km/h	
Přesnost měření:	Rychlost	+/- 3 %
	Délka vozidla	+/- 20 %
	Bezpečnostní odstup:	+/- 0,2 sec

Statistický radar dokáže detekovat projíždějící vozidla v obou směrech jízdy včetně záznamu jejich rychlosti a rozestupu. Vozidla jsou rozřazena do jednotlivých kategorií (dle naměřené délky), které uvádí následující *Tabulka 1*.

***Tabulka 1** – Rozdělení skladby vozidel do čtyř základních kategorií dle jejich délky.*

Evidenční číslo	Charakteristika dopravní prostředku	Délka [m]
Kategorie 1	jednostopá vozidla (motocykl)	do 1,5
Kategorie 2	osobní automobily a lehké nákladní automobily	do 6,0
Kategorie 3	těžká nákladní vozidla bez přívěsu, autobusy	do 9,5
Kategorie 4	návěsové soupravy, kloubové autobusy	nad 9,5

Naměřená data o dopravním proudu jsou následně vyhodnocena. Vyhodnocení je provedeno pro každý jízdní směr sledované PK, tedy ve směru a proti směru staničení silnice III/007 24. Současně je vždy uvedena zjištěná $\boldsymbol{v_p}$ – průměrná rychlost, $\boldsymbol{v_{85}}$ – rychlost, kterou nepřekračuje 85 % dopravního proudu a $\boldsymbol{v_{max}}$ – maximální naměřená rychlost. Dále je uveden graf zobrazující procentuální dodržování, resp. překračování lokální nejvyšší dovolené rychlosti motorovými účastníky silničního provozu. U tohoto vyhodnocení jsou z důvodu nejistoty radarového měření vždy připočteny k nejvyšší dovolené rychlosti 3 km/h. Tedy například v extravilánu, kde je nejvyšší dovolená rychlost 90 km/h, jsou až vozidla jedoucí rychlostí 94 km/h zařazena do kategorie vozidel nedodržujících nejvyšší dovolenou rychlost.

2.2 Vyhodnocení bezpečnosti silničního provozu

Ve sledované lokalitě byla bezpečnost provozu hodnocena pomocí nehodovosti evidované Policií ČR (dále jen „PČR“) a metodou dopravních konfliktů. Obecně se jedná o standardně používané nástroje pro vyjádření úrovně bezpečnosti silničního provozu. Z níže uvedených důvodů je možno považovat nehodová data pouze za informativní nástroj a větší váhu je hodno přikládat závěrům vyplývajícím ze sledování dopravních konfliktů.

2.2.1 Statistické vyhodnocení DN

Rozbor nehodovosti je jedním ze základních ukazatelů bezpečnosti dané pozemní komunikace nebo komunikační sítě. Obecné informace o množství, závažnosti, příčinách a dalších podmínkách vzniku dopravních nehod lze kromě přehledových údajů využít i pro určení míst na silniční síti s nejvyšší nehodovostí, ať již podle počtu nebo závažnosti daných DN.

Nehodovost byla hodnocena na základě statistických údajů o silniční nehodovosti v ČR, které zpracovateli posouzení poskytnulo Policejní prezidium ČR. Obecně lze konstatovat, že PČR eviduje nehodové události, u kterých došlo ke zranění osob, škodě na majetku třetí osoby, anebo byla způsobena hmotná škoda na majetku vyšší než 100 tis. Kč. Hodnota hmotné škody 100 tis. Kč vstoupila v platnost 1. 1. 2009, kdy byla zvýšena z 50 tis. Kč. Za účelem získání co nejvíce vypovídajícího datového souboru o nehodových událostech rozšířil řešitelský tým standardně používané tříleté sledované období na celkem pět let. **Konkrétně tedy byly analyzovány nehodové situace za období od 1. ledna 2018 až do 31. prosince 2023.**

Vstupní data jsou databázově vyňata z „Formulářů evidence nehod v silničním provozu“ a neobsahují bližší popis místa, průběhu či vzniku nehodového děje a slouží zejména pro statistické účely. Přesto lze konstatovat, že **pro obecnou lokalizaci nehodových událostí mají tato data dostatečnou vypovídající hodnotu**. Na základě zkušeností zhotovitele posouzení a dalších podkladů (např. fotodokumentace z místa nehody) byla data o DN kontrolována, případně rozšířena, resp. opravena (např. GPS poloha).

2.2.2 Sledování dopravních konfliktů

Oproti rozboru statistiky dopravních nehod je v ČR méně tradiční metodou hodnocení bezpečnosti silničního provozu sledování dopravních konfliktů (tzv. skoronehody). Jedná se o sledování a vyhodnocování konfliktních situací v reálném silničním provozu. Konfliktní situace jsou takové situace, které se blíží nehodovým, ale jsou včas odvráceny např. změnou rychlosti nebo směru jízdy. Předností této metody sledování je, že pomocí ní lze odhalit rizikové faktory provozu dříve, než dojde k samotným nehodám. Zatímco sledování a vyhodnocování nehod se pohybuje v řádu let, u konfliktů se pracuje v řádu dnů nebo týdnů. Další výhodou metody přímého sledování konfliktních situací je její komplexnost – z dané lokality lze získat navíc aktuální dopravně-inženýrská data. Sledování konfliktů je tedy nejen efektivnější a méně náročná metoda (zejména časově a finančně), ale především humánnější, protože bezpečnost daného místa lze řešit dříve, než k dopravním nehodám dojde. Navíc při sledování konfliktů mohou být odhalena rizika, která se při analýze dopravních nehod nemohou zjistit. V úvahu připadají takové situace, kdy např. k nehodám vůbec nedojde, anebo nejsou hlášeny PČR. Účastníci pojistné události řeší situaci bez účasti PČR a nehodovou událost zanesou do tzv. formuláře „Záznam o dopravní nehodě“, který se také nazývá „Euroformulář“.

Pro účely sledování dopravních konfliktů v rámci provedených průzkumů se vycházelo z Metodiky sledování dopravních konfliktů [35]. Ta obsahuje rozdělení konfliktů do celkově pěti stupňů závažnosti. Prvním stupněm je stupeň 0, který je využit pro sledování jakéhokoliv samostatného chování účastníka silničního provozu. Stupeň 1 je přisouzen kontrolovaným manévrům bez omezení nebo s malým omezením. Příkladem tohoto stupně je konflikt odbočujícího vozidla z hlavní komunikace a za ním jedoucího vozidla, které musí přizpůsobit svoji rychlost nebo trajektorii průjezdu tak, aby bezpečně objelo odbočující vozidlo (viz *Tabulka 2*).

***Tabulka 2** – Přehled stupňů závažnosti a příklad zápisu. [35]*

Stupnice vyhodnocování s charakteristikou jednotlivých stupňů závažnosti			
Stupeň závažnosti konfliktu		**Interpretace stupně**	
0		Sledování jakéhokoliv samostatného chování účastníka silničního provozu (např. nedání signálu o změně směru jízdy)	
1		Kontrolovaný manévr bez omezení (např. změna rychlosti); lehký konflikt	
2		Výrazný manévr, s omezením (např. změna směru); střední konflikt	
3		Kritický manévr, s ohrožením; těžký konflikt	
4		Fyzická kolize, nehoda	
Způsob zápisu dopravního konfliktu:		1 x O / N – 1	
		Počet událostí x zavinil (příčinitel) / reagoval (reakcionář, či oběť) – stupeň závažnosti	
Použité zkratky:			
O	osobní vozidlo	B	autobus
N	lehké nákladní vozidlo	T	tramvaj
NT	těžké nákladní vozidlo	Ch / C	chodec / cyklista

Rozdíl mezi stupni 1 a 2 je malý, přesto je nutné si uvědomit, že v některých specifických situacích je potřeba konflikt omezení rozdělit na méně závažný a závažnější (stupeň 2). Podle zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích je „nesmět omezit“ podle §2 odst. m) definováno jako povinnost řidiče počínat si tak, aby jinému účastníku provozu na pozemních komunikacích nepřekážel. Stupeň 3 je určen takovým situacím, kdy dochází k ohrožení účastníků silničního provozu a jedině prudký manévr (hlasité brzdění, doplněné např. troubením) zabrání vzniku dopravní nehody. „Nesmět ohrozit“ znamená podle zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích – §2 odstavec l povinnost řidiče počínat si tak, aby jinému účastníku provozu na pozemních komunikacích nevzniklo žádné nebezpečí. Posledním stupněm 4 je záznam nehody samotné (souhrnný přehled obsahuje *Tabulka 2*). Rozhodnutí, zda se jedná o dopravní konflikt a přiřazení odpovídajícího stupně závažnosti konfliktu probíhá sémanticky, tzn., že vše je určováno na základě dojmu posuzovatele (řešitelského týmu).

Průzkum byl proveden na základě pořízeného kamerového záznamu ze dne 22. října 2024. Předmětný videozáznam byl nejprve podroben obecné analýze, a to v celém 12hodinovém rozsahu. Následně bylo provedeno hodinové vyhodnocení, a to konkrétně v takovém časovém období, kdy byla zjištěna nejvyšší intenzita automobilů pro ranní, resp. odpolední dopravní špičku. Tento metodický přístup byl zvolen na základě charakteru posouzení, které je zaměřeno na analýzu rizikovosti a jednotlivých křižovatkových pohybů.

2.3 Bezpečnostní inspekce PK

V rámci procesu zpracování zprávy z BI PK bylo provedeno místní šetření pro bližší pochopení lokální problematiky a za účelem odhalení dopravně-bezpečnostních rizik. Hodnocení dopravně-bezpečnostní úrovně bylo na základě charakteru sledované lokality primárně provedeno z pohledu motorových i nemotorových účastníků silničního provozu.

2.3.1 Metodika zpracování

Technika provedené inspekce vycházela z „Metodiky bezpečnostní inspekce pozemních komunikací- metodika provádění“, 3. vydání [28], poznatků ze zahraniční literatury [6] a vlastní metodiky [35].

Pro vyhodnocení BI PK konkrétní lokality nebo porovnání problematických úseků mezi sebou bylo třeba nejprve definovat riziková kritéria a popřípadě jim přiřadit váhy dle důležitosti. Inspekční tým má možnost identifikovaná rizika ohodnotit dle jejich závažnosti třemi úrovněmi: nízkou, střední a vysokou. Ohodnocení rizika usnadňuje objednateli inspekce stanovení priorit při rozhodování o tom, zda a jaká rizika řešit, případně v jakém pořadí. Inspekční tým stanovuje závažnost rizika na základě své kvalifikace a zkušeností. Následující *Tabulka 3* uvádí stručně charakteristiky jednotlivých úrovní rizika.

***Tabulka 3** – Závažnost rizik a jejich charakteristika. [28]*

Úroveň rizika	Charakteristika
Vysoká	Při neodstranění rizika existuje značná pravděpodobnost vzniku dopravních nehod s osobními následky. Inspekční tým považuje jeho odstranění za prioritní a nezbytné.
Střední	Riziko má vliv na vznik nehod s osobními následky. Inspekční tým považuje jeho odstranění za důležité.
Nízká	Riziko má vliv na vznik kolizních situací, popřípadě zvyšuje subjektivní riziko (snižuje pocit bezpečí) účastníků silničního provozu. Vznik nehod s osobními následky je velmi málo pravděpodobný.

Současně řešitelský tým formuloval i tzv. obecná doporučení. Doporučení navrhují vhodnou úpravu za účelem dosažení celospolečensky přijatelné úrovně bezpečnosti a upozorňují na rizika, která se často vyskytují na obdobných liniových stavbách v ČR.

Případné návrhy sanačních úprav je možné podle složitosti řešení rozdělit také do třech kategorií. Názorné rozdělení uvádí následující *Tabulka 4*, která současně obsahuje stručný popis jednotlivých stupňů náročnosti.

***Tabulka 4** – Specifikace náročnosti realizace opatření a související barevné označení. [38]*

Náročnost opatření	Popis
Složité řešení	Finančně a časově náročné řešení (např. stavba okružní křižovatky), které v sobě zahrnuje projednávací a schvalovací procesy, tvorbu dokumentace, BA apod.
Administrativní řešení	Zvýšená administrativa – návrh umístění vhodného svislého nebo vodorovného značení, popř. drobných stavebních úprav.
Jednoduché řešení	Jednoduché řešení (např. prořezání bujné zeleně, která zakrývá svislé dopravní značení, zvýraznění nebo obnova dopravního značení, instalace vodicích sloupků u PK).

2.3.2 Kontrolní listy

V rámci procesu vyhodnocení BI PK je míra rizika stanovena na základě následujících kritérií:

- **rozhledové poměry** (zakrytí svislým dopravním značením, parkujícími vozidly, zelení, reklamou, nevhodné prostorové vedení nivelety vozovky apod.),
- **dopravní značení** (postřehnutelnost, srozumitelnost a soulad VDZ a SDZ),
- **šířkové uspořádání hlavní komunikace**,
- **srozumitelnost prostorového vedení trasy** (psychologická přednost, způsob průjezdu),
- **bezpečné napojení přilehlých míst ležících mimo pozemní komunikaci**,
- **nebezpečné stavební prvky** (pevné překážky, vyvýšené dopravní ostrůvky apod.),
- **bezpečnost pohybu ostatních účastníků silničního provozu** (v místech křížení hlavní komunikace a turistické a cyklistické trasy).

Při kalkulaci míry rizikovosti jednotlivých dopravně-bezpečnostních deficitů byl zohledněn i tzv. „lidský faktor“. Toto slovní spojení zohledňuje proměnlivost a specifičnost lidské povahy. Podle definice se jedná o odvozený termín pro psychologické a fyziologické pochody, které přispívají k provozním chybám při řízení strojů a vozidel. [7]

2.3.3 Prohlídka lokality v terénu

V rámci procesu zpracování bezpečnostní inspekce PK byla nejprve provedena prohlídka řešené lokality. Hlavní prohlídka byla provedena dne 18. září 2024 mezi 16. a 18. hodinou a 10. dubna 2025 v dopoledních hodinách za standardní viditelnosti a neztížených povětrnostních podmínek. Doplňkové inspekce uskutečněné za účelem lokálního dokreslení dopravně-bezpečnostní situace byly realizovány náhodně v průběhu celé doby plnění předmětného projektu. V rámci prohlídek řešené lokality byla ověřena postřehnutelnost a srozumitelnost stávajícího dopravního uspořádání. Dále byl posouzen technický stav stávajícího dopravního značení.

Následně bylo provedeno geodetické zaměření exponované lokality (viz *Obrázek 2*). Polohová a výšková lokace vozovky byla realizována pomocí uměle vytvořených vlícovacích bodů, jejichž polohy a výšky byly určeny metodou GNSS a propočteny v systému S-JTSK, resp. systému Bpv. GNSS měření bylo provedeno polní měřící sestavou (GNSS přijímač Leica GS18, kontrolérem Leica CS20 a RTK3 korekcemi ze sítě CZEPOS).

***Obrázek 2** – Ukázka geodetického zaměření bodů v řešené lokalitě. [40]*

2.4 Koncepční návrh optimalizace dopravního uspořádání

Z charakteru posouzení vyplynulo, že v případě zjištění neadekvátní úrovně bezpečnosti a plynulosti silničního provozu budou formulována nápravná opatření, a to nejen obecným popisem, ale i formou schematického návrhu situace řešení. Předmětný návrh vychází z provedených průzkumů a analýz, a to zejména ze:

- Zjištění lokálních dopravně-inženýrských parametrů:
    - zjištění aktuální intenzity, směrovosti a skladby dopravního proudu,
    - zjištění kapacity stávajícího dopravního uspořádání,
    - radarové měření rychlosti projíždějících vozidel na hlavní komunikaci.

- Analýza úrovně bezpečnosti silničního provozu:
    - analýza nehodovosti,
    - analýza dopravních konfliktů,
    - provedení bezpečnostní inspekce PK.

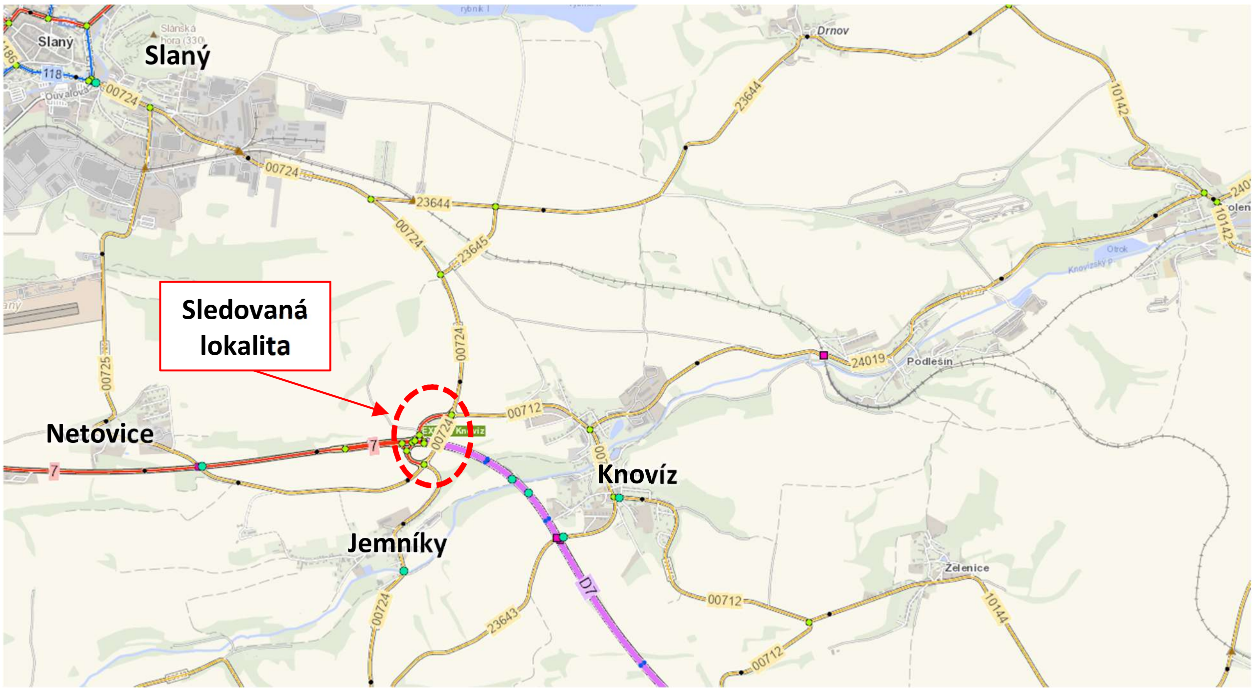
3. Popis řešené lokality

Sledovaná lokalita se skládá z MÚK Knovíz (EXIT 18) a silnice III/007 24. MÚK Knovíz se nachází u přechodu dálnice D7 (čtyřpruhová směrově rozdělená PK) na silnici I/7 (dvoupruhová směrově nerozdělená PK) v provozním staničení km 17,379. Silnice III/007 24 pak představuje hlavní příjezdovou komunikaci od dálnice D7 do města Slaný ve Středočeském kraji. Lokalita je situována v blízkosti obcí Jemníky a Knovíz. Samotný EXIT 18 je koncipován jako deltovitá MÚK, která je tvořená jedním mostním objektem, dvěma přímými rampami a dvěma vratnými rampami. MÚK je dále úrovňově napojena na silnici III/007 24 a zajišťuje propojení mezi dálnicí D7, resp. silnicí I/7 a komunikacemi III. třídy, konkrétně silnicí III/007 12 v provozním staničení km 9,423, silnicí III/007 24 v km 3,202-3,528 a silnicí III/007 25 v km 4,128. Silnice I/7, resp. dálnice D7 v celé své délce tvoří hlavní severozápadní dopravní osu Praha ⇔ Slaný ⇔ Louny ⇔ Chomutov ⇔ SRN.

V rámci předmětného bezpečnostního posouzení byla lokalita rozdělena na dvě čtyřramenné úrovňové křižovatky silnic III. třídy a větve MÚK Knovíz:

- Lokalita 1 – SEVER – větev I/7 x III/007 12 x III/007 24,
- Lokalita 2 – JIH – větev I/7 x III/007 24 x III/007 25.

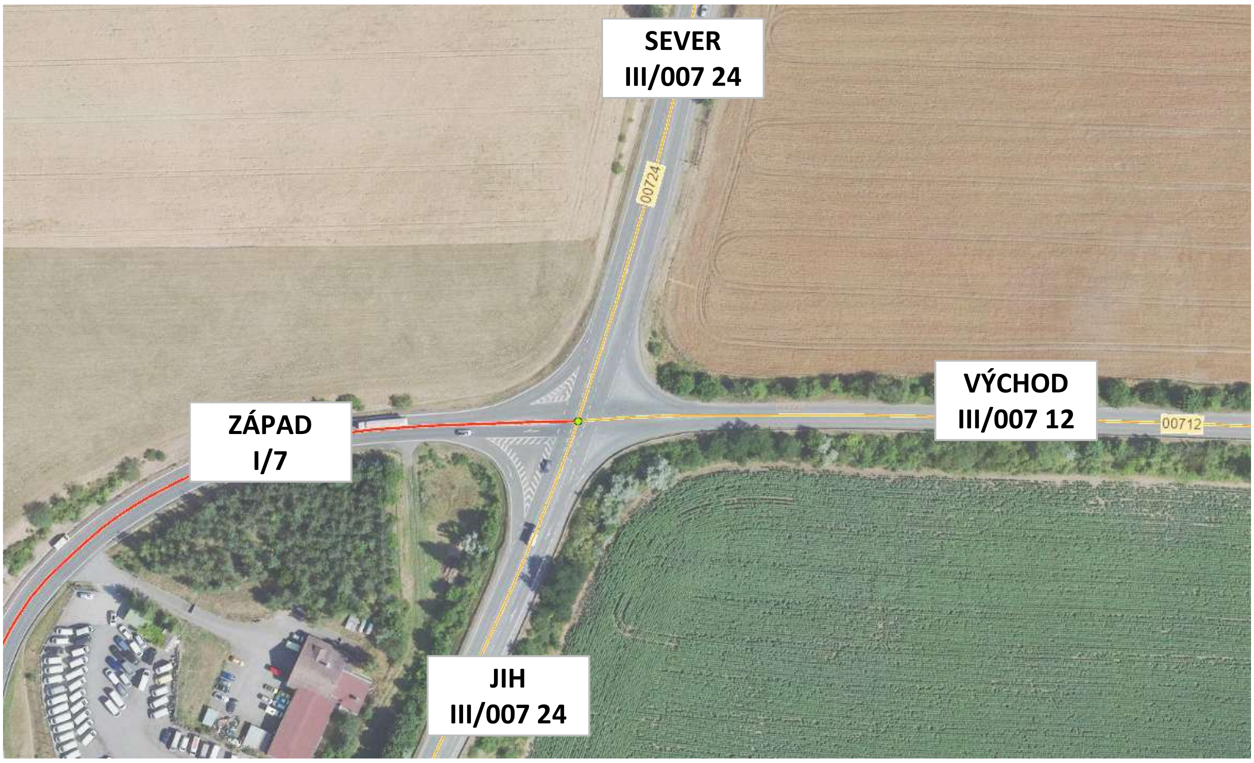
Tyto dvě křižovatky tvoří funkční celek a umožňují propojení komunikací nižších tříd se silnicí I/7, resp. dálnicí D7 prostřednictvím MÚK Knovíz (EXIT 18).



***Obrázek 3** – Situace širších vztahů. [1]*

3.1 Lokalita 1 – SEVER – křižovatka silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24

Hlavní komunikace je vedena ve směru silnice III/007 24 (SEVER ⇔ JIH). Hlavní silnice je označena v obou směrech pomocí SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací" a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky". Na vedlejších ramenech křižovatky je místní úprava přednosti v jízdě vyznačena pomocí SDZ P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!" a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky". Dále je přednost vyznačena vodorovným dopravním značením.



Obrázek 4 *– Řešená průsečná křižovatka silnice I/7 x III/007 12 x III/007 24. [1]*

Severní rameno (silnice III/007 24) představuje východní napojení města Slaný na dálnici D7, resp. silnici I/7. Předmětná komunikace je vedena v zářezu v podélném klesání a je trasována v mírném pravotočivém oblouku. Přibližně 360 m před křižovatkou je na silnici snížena rychlost na 70 km/h pomocí SDZ B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost". V této vzdálenosti se také nachází SDZ IS 9c „Návěst před křižovatkou", která informuje o zákazu odbočení vlevo na křižovatce větve I/7 × III/007 24 × III/007 25 pro vozidla s hmotností převyšující 6 tun. Další snížení rychlosti na 50 km/h je indikováno pomocí SDZ B 20a přibližně 240 m před křižovatkou. V místě křižovatky je vozovka rozšířena o samostatný pruh pro levé odbočení na východní rameno (silnice III/007 12). Současně je v tomto ramenu v bezprostřední blízkosti křižovatky umístěna obousměrná autobusová zastávka „Jemníky, křižovatka Knovíz", nacházející se v jízdním pruhu.

Jižní rameno křižovatky (silnice III/007 24) je převedeno přes dálnici D7 mostním objektem ev. č. 00724-5 s délkou přemostění 83 m. Vyznačení hlavní komunikace křižovatky je provedeno pomocí SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší PK" a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky", která je ve vzdálenosti přibližně 35 m před křižovatkou. V místě křižovatky je vozovka rozšířena o samostatný pruh pro levé odbočení na západní rameno.

Západní rameno křižovatky tvoří přímá a vratná rampa mimoúrovňové křižovatky MÚK Knovíz (EXIT 18), která zajišťuje spojení mezi dálnicí D7, resp. silnicí I/7. Přednost v jízdě je na hraně křižovatky upravena pomocí SDZ P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!" a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky". Na tuto skutečnost jsou řidiči předem upozorněni pomocí SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!", doplněnou o dodatkovou tabulku

E 3a „Vzdálenost“, která informuje o vzdálenosti 150 m od křižovatky. Ještě předtím je řidičům avizována změna přednosti pomocí SDZ P 3 „Konec hlavní pozemní komunikace“. Rampa je vedena ve stoupání v pravotočivém oblouku, o celkové délce přibližně 250 m. Přibližně v polovině rampy je na vnitřní straně směrového oblouku situováno napojení autoservisu a firmy prodávající užitkové a nákladní vozidla.

Východní rameno křižovatky (silnice III/007 12) slouží jako napojení pro obec Knovíz a okolní obce. Na samotné křižovatce je upravena přednost v jízdě pomocí SDZ P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“ doplněné o dodatkovou tabulku E 2b „Tvar křižovatky“. Na tuto povinnost jsou řidiči předem upozorněni pomocí SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“, která je umístěna ve vzdálenosti 150 m od křižovatky a doplněna dodatkovou tabulkou E 3a „Vzdálenost“. Přibližně 80 m před křižovatkou se nachází SDZ IS 9c „Návěst před křižovatkou“, která informuje o omezení provozu nebo nebezpečí nacházejících se na pozemní komunikaci za křižovatkou. Přilehlý úsek silnice III/007 12, vedoucí z obce Knovíz, tvoří přibližně 660 metrů dlouhý extravilánový úsek. Tento úsek je trasován v přímém vedení, v mírném podélném klesání a je po celé délce obklopen vzrostlou vegetací.

Na hlavních ramenech křižovatky jsou před místem odbočení vyznačeny řadicí pruhy pomocí svislého dopravního značení SDZ IP 19 „Řadicí pruhy“ a VDZ V 9a „Směrové šipky“, které je přítomno i na vedlejších ramenech. Plochy v místech napojení vedlejších ramen jsou usměrněny dopravními ostrůvky, které jsou tvořeny dopravním stínem VDZ V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“.

***Obrázek 5** – Pohled na řešenou křižovatku ze severního ramene (silnice III/007 24).*

***Obrázek 6** – Pohled na severní rameno (silnice III/007 24) ve směru od křižovatky.*

***Obrázek 7** – Pohled na řešenou křižovatku z jižního ramene (silnice III/007 24).*

***Obrázek 8** – Vzdálený pohled z východního ramene na jižní rameno (směrem k Lokalitě 2 - JIH; silnice III/007 24).*

***Obrázek 9** – Pohled na řešenou křižovatku ze západního vedlejšího ramene (silnice I/7).*

***Obrázek 10** – Pohled na napojení dálnice D7, na kterém v dopravní špičce vznikají kongesce.*

***Obrázek 11** – Pohled na řešenou křižovatku z východního vedlejšího ramene (silnice III/007 12).*

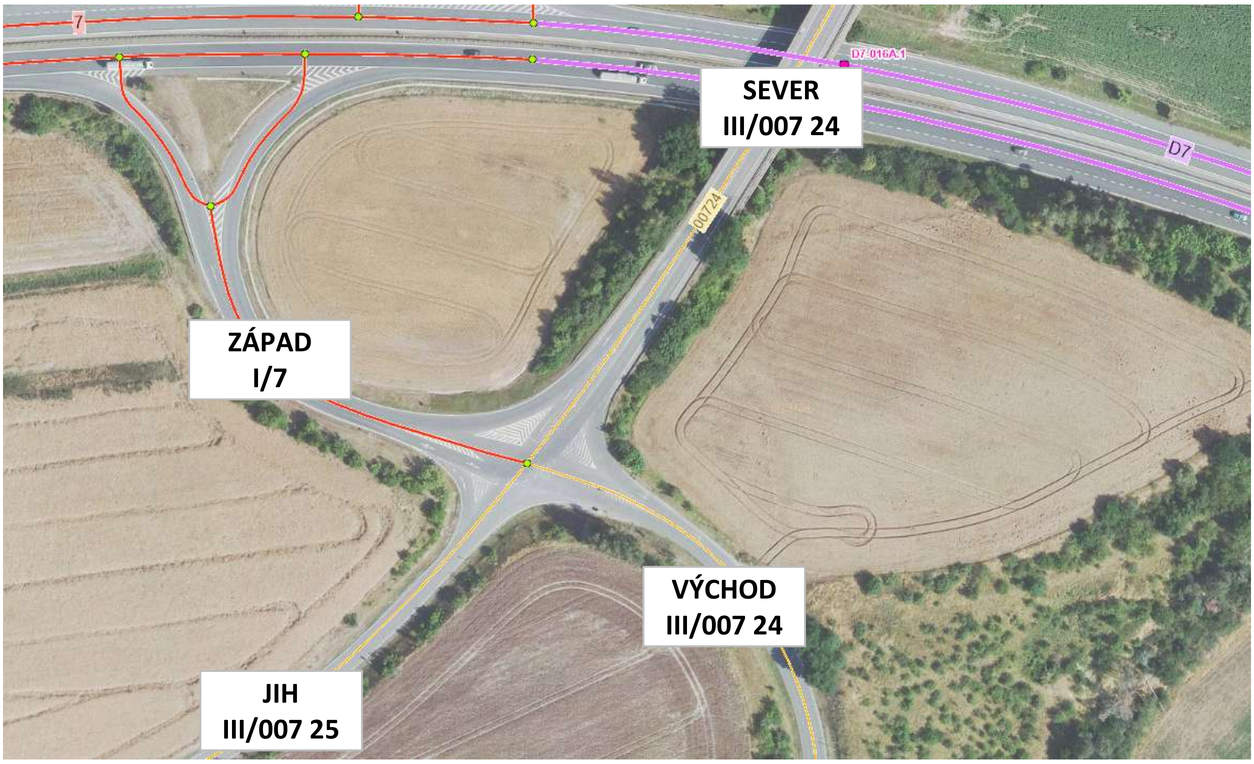
***Obrázek 12** – Pohled na zastávku v jízdním pruhu na severním ramenu ve směru proti staničení.*

***Obrázek 13** – Pohled na řešenou křižovatku z mostního objektu (ev. č. 00724-5).*

***Obrázek 14** – Další pohled na řešenou křižovatku ze západního ramene (silnice I/7).*

3.2 Lokalita 2 – JIH – křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25

V této lokalitě je hlavní silnice vedena ve směru SEVER (III/007 24) ⇔ ZÁPAD (I/7), jedná se tedy o tzv. křižovatku se zalomenou předností v jízdě. Hlavní silnice je označena v obou směrech pomocí SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky“. Ve východním a jižním vedlejším ramenu křižovatky je místní úprava přednosti v jízdě vyznačena pomocí SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“ a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky“. Dále je přednost vyznačena vodorovným dopravním značením.



***Obrázek 15** – Řešená průsečná křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25. [1]*

Severní rameno křižovatky (silnice III/007 24) je převedeno přes dálnici D7 mostním objektem ev. č. 00724-5 s délkou přemostění 83 m. Vyznačení hlavní komunikace je realizováno pomocí SDZ P 1 „Hlavní pozemní komunikace“ a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky“, které jsou umístěny v těsné blízkosti křižovatky. V místě křižovatky je vozovka rozšířena o dva samostatné pruhy pro přímé, resp. pravé odbočení na východní (silnice III/007 25), resp. jižní rameno (silnice III/007 24). Řidiči jsou na tuto situaci upozorněni pomocí SDZ IP 19 „Řadicí pruhy“.

Západní rameno (silnice I/7) představuje přímou a vratnou rampu křižovatky MÚK Knovíz (EXIT 18) a zajišťuje mimoúrovňové spojení mezi dálnicí D7, resp. silnicí I/7. Rampa je ve směru ke křižovatce vedena v mírném podélném stoupání a v levotočivém oblouku o délce přibližně 160 m. Ve vzdálenosti přibližně 75 m před křižovatkou se nachází SDZ IS 9c „Návěst před křižovatkou“, která informuje o zákazu pokračování přímo pro vozidla s hmotností převyšující 6 tun. Vyznačení hlavní komunikace křižovatky je pomocí SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky“, které jsou umístěny v těsné blízkosti křižovatky.

Východní rameno křižovatky (silnice III/007 24) představuje napojení obce Jemníky. Přednost v jízdě v místě napojení je upravena pomocí SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“ a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky“. Ještě předtím je řidičům avizována změna přednosti pomocí SDZ P 3 „Konec hlavní pozemní komunikace“. Silnice III/007 24, vedoucí z obce Jemníky, tvoří přibližně 130 metrů dlouhý extravilánový

úsek, který je převážně v zářezu a v podélném stoupání. Úsek je veden levotočivým obloukem bez zvláštního omezení nejvyšší dovolené rychlosti.

Jižní rameno křižovatky (silnice III/007 25) zajišťuje napojení obce Netovice. Přednost v jízdě je v místě napojení upravena pomocí SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“ a dodatkové tabulky E 2b „Tvar křižovatky“. Ještě předtím, přibližně 100 m před křižovatkou, je řidičům avizována změna přednosti pomocí SDZ P 3 „Konec hlavní pozemní komunikace“. Jižní rameno je ve směru ke křižovatce vedeno v zářezu v levotočivém směrovém oblouku v podélném klesání. Z důvodu omezené šířky není v tomto ramenu realizována střední dělicí čára.

Na všech ramenech posuzované křižovatky jsou pomocí VDZ V 9a „Směrové šipky“ vyznačeny směry odbočení. Plochy v místech napojení jsou usměrněny dopravními ostrůvky, které jsou tvořeny dopravními stíny VDZ V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“.

***Obrázek 16** – Pohled na řešenou křižovatku ze severního ramene (silnice III/007 24).*

***Obrázek 17** – Pohled na vedení hlavní silnice mezi posuzovanými křižovatkami.*

***Obrázek 18** – Pohled na řešenou křižovatku ze západního ramene (silnice I/7).*

***Obrázek 19** – Pohled na západní rameno (rampu MÚK Knovíz) ze sledované křižovatky.*

Obrázek 20 *– Pohled na řešenou křižovatku z východního ramene (silnice III/007 24).*

Obrázek 21 *– Pohled na východní rameno (silnice III/007 24) z křižovatky.*

Obrázek 22 *– Pohled na řešenou křižovatku z jižního ramene (silnice III/007 25).*

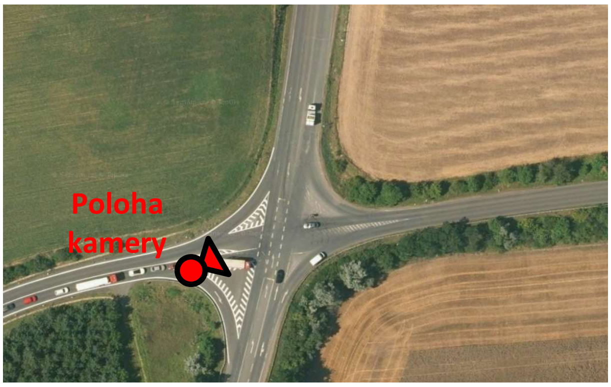
Obrázek 23 *– Pohled na západní rameno (silnice III/007 25) z křižovatky.*

Obrázek 24 – *Vedení jižního ramene (silnice III/007 25) k řešené křižovatce.*

Obrázek 25 – *Vedení východního ramene (silnice III/007 24) k řešené křižovatce.*

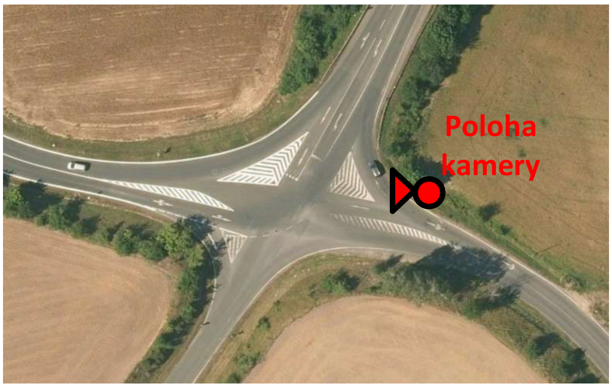
4. Vyhodnocení dopravního průzkumu

Dopravní průzkumy za účelem zjištění dopravně-inženýrských parametrů dopravního proudu, potřebných pro následnou analýzu, byly realizovány ve středu 22. října 2024. Sběr dat byl proveden v časovém období od 6:00 do 18:00. Umístění záznamových zařízení v místě sledovaných lokalit, resp. pohled na sledované křižovatky z digitálních záznamových zařízení, je uveden na následujících obrázcích. Takto naměřené údaje byly následně využity pro výpočet intenzit motorové dopravy.



Obrázek 26 *– Poloha kamery – severní křiž. [36]*

Obrázek 27 *– Pohled na sledovaný úsek z kamery.*



Obrázek 28 *– Poloha kamery – jižní křižovatka. [36]*

Obrázek 29 *– Pohled na sledovaný úsek z kamery.*

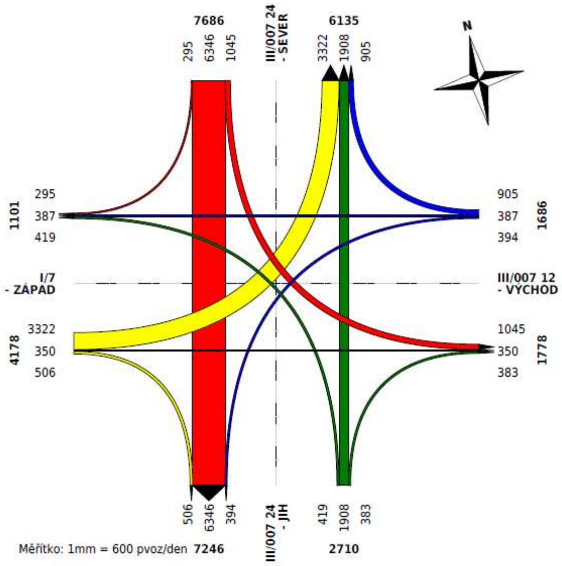
4.1 Lokalita 1 – SEVER – křižovatka silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24

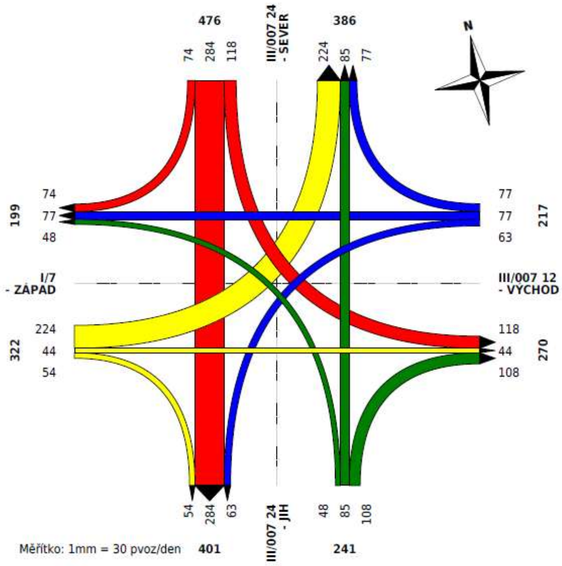
Z naměřených hodnot byly následně zpracovány zátěžové diagramy reprezentující roční průměr denních intenzit (dále jen „RPDI“, viz *Obrázek 30* – Příloha 1) a RPDI pomalých vozidel (viz *Obrázek 31* – Příloha 2). Za pomalá vozidla se považují nákladní vozidla nad 3,5 t, autobusy, traktory a speciální vozidla.

Zjištěné hodnoty dopravního zatížení byly následně porovnány s výsledky z CSD 2020 [3]. Z porovnání hodnot zjištěných v místě sčítaného úseku (silnice III/007 24) a s přihlédnutím k růstu dopravy za poslední 4 roky, došlo k patrnému nárůstu celkové intenzity dopravy v obou sčítaných směrech, a to přibližně o 10 %. Naopak v případě nákladních automobilů byl zaznamenán pokles intenzity, přibližně o 30 %. Zároveň je nezbytné poznamenat, že vedlejší ramena křižovatky (rampa MÚK I/7 a silnice III/007 12) nebyla zařazena do sledovaných úseků CSD 2020 [3].

Na základě provedeného dopravního průzkumu byla na hlavní komunikaci (III/007 24) na severním ramenu vypočtena celková RPDI 13 821 voz/24 h, resp. 9 956 voz/24 h v jižním ramenu. Podíl pomalých motorových vozidel činí na obou ramenech hlavní silnice necelých 7 % (862 voz/24 h – severní rameno, 642 voz/24 h – jižní rameno). V rámci realizace a vyhodnocení dopravního průzkumu byl evidován významný rozdíl zatížení jednotlivých ramen křižovatky v průběhu měření. Především se jedná o odlišný

poměr zatížení směrů mezi ranní a odpolední dopravní špičkou. V době ranní dopravní špičky lze za nejzatíženější směr považovat směr SEVER ⇨ JIH, kdy velká část řidičů směřuje na dálnici D7 ve směru na Prahu. V odpolední dopravní špičce dochází k největšímu zatížení ve směru ZÁPAD ⇨ SEVER, které je tvořeno zejména řidiči sjíždějícími z dálnice D7 ve směru Praha ⇨ Chomutov.

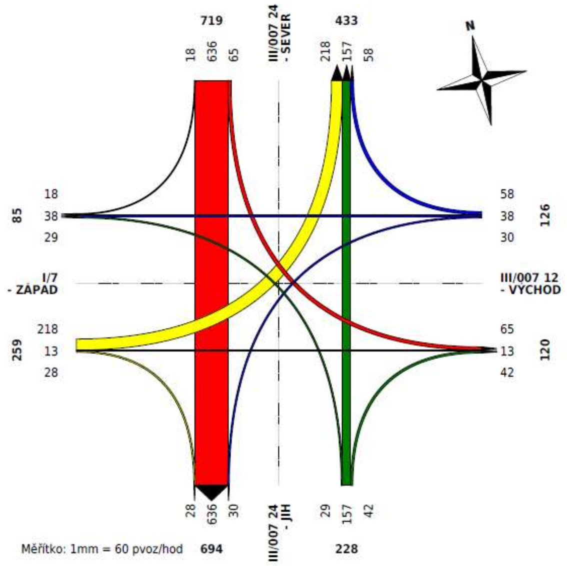


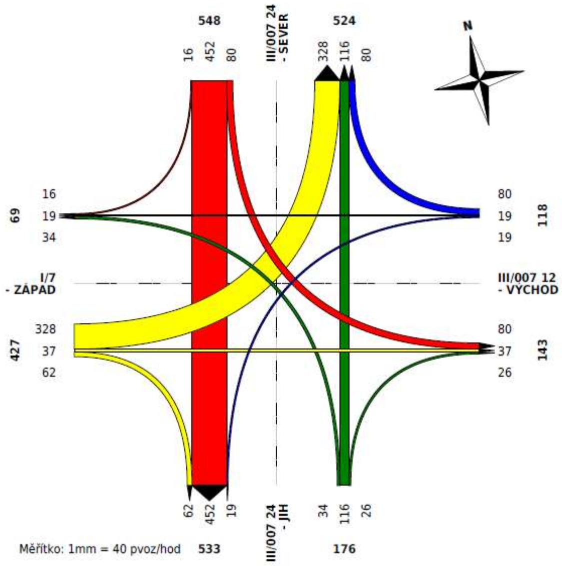


Obrázek 30 – *Zátěžový diagram RPDI v místě sledované průsečné křižovatky.*

Obrázek 31 – *Zátěžový diagram RPDI pomalých vozidel ve sledované průsečné křižovatce.*

Dále bylo provedeno kapacitní posouzení ve vztahu k požadované úrovni kvality dopravy (dále jen „ÚKD“) dle technického předpisu ČSN 73 6101 [9]. Tato norma požaduje na silnici I. třídy stupeň C a na silnici III. třídy stupeň E. **Posouzení kapacity bylo provedeno jak pro ranní (viz *Obrázek 32*), tak pro odpolední dopravní špičku (viz *Obrázek 33*), a to z důvodu odlišného směrového zatížení. Výsledné hodnoty byly v případě hlavní silnice (severní a jižní rameno) a západního ramene shodné pro obě dopravní špičky, rozdílný výsledek byl zaznamenán pouze v případě východního ramene.**





Obrázek 32 – *Zátěžový diagram při ranní špičce v místě sledované průsečné křižovatky.*

Obrázek 33 – *Zátěžový diagram při odpolední špičce v místě sledované průsečné křižovatky.*

ÚKD na hlavní komunikaci (silnice III/007 24) v době ranní a odpolední dopravní špičky byla výpočtem stanovena na stupeň A (doba zdržení je velmi malá) a střední doba zdržení je menší než 10 sekund. Plynulost provozu v rámci takového stupně ÚKD lze charakterizovat následujícím popisem: „Dopravní tok je plynulý. Účastníci dopravy jsou ovlivňováni ostatními účastníky jen mimořádně. Řidiči mohou svou rychlost volně volit podle charakteru úseku. Aby se udržela zvolená cestovní rychlost, je zapotřebí jen malého počtu předjíždění, která jsou i na dvoupruhových silnicích proveditelná bez velkého časového zdržení.“ [10].

V místě východního ramene (silnice III/007 12) byla ÚKD výpočtem stanovena při ranní špičce na stupeň C (ojedinělé krátké fronty) a střední doba zdržení je menší než 30 sekund. Plynulost provozu v rámci takového stupně ÚKD lze charakterizovat následujícím popisem: „Stav provozu je stabilní. Přítomnost jiných účastníků provozu je zřetelně znát. Individuální volnost pohybu je omezena. Rychlosti již není možno svobodně volit. Na dvoupruhových silnicích musí řidiči, kteří si přejí dosáhnout vysoké rychlosti, často jet na dlouhém úseku za jinými vozidly, než je mohou předjet.“ [10]. **V době odpolední dopravní špičky byla v tomto rameni ÚKD výpočtem stanovena na stupeň B** (zdržení ještě bez front) a střední doba zdržení je menší než 20 sekund. Plynulost provozu v rámci takového stupně ÚKD lze charakterizovat následujícím popisem: „Volnost dopravního toku je omezena. Vyskytuje se ovlivňování jinými vozidly, které však individuální jízdní chování ovlivňuje pouze v malém rozsahu. Snaha o předjíždění na dvoupruhových silnicích ale již není všeobecně realizovatelná bez časového zpoždění.“ [10].

V místě západního ramene (silnice I/7) byla ÚKD v době ranní a odpolední dopravní špičky výpočtem stanovena na stupeň F (Překročená stabilita). Pro tento stupeň již nelze stanovit střední dobu zdržení. Tomuto stupni ÚKD odpovídá následující specifikace: „Úsek je přetížen. Intenzita dopravy vjíždějící na úsek je větší než kapacita. Doprava se hroutí, tzn. že dochází k zastavení a ke kongescím, které se střídají s provozem charakteru Stop-and-go (popojíždění). Tato situace se vyřeší teprve po zřetelném snížení dopravní poptávky.“ [10].

Přestože byla výsledná ÚKD pro západní rameno (silnice I/7) stanovena se shodným výsledkem pro ranní i odpolední dopravní špičku, <u>je nutné poukázat na rozdílnou délku dopravní kongesce.</u> Zatímco v ranní dopravní špičce byla výpočtem stanovena maximální délka kolony 239 m, v odpolední špičce je o téměř 75 % delší, konkrétně 418 m.

Obrázek 34 *– Pohled na kolonu vozidel, která zasahuje do odbočovacího pruhu dálnice D7.*

Obrázek 35 *– Další ukázka vzdutí vozidel v západním ramenu až na dálnici D7.*

Obrázek 36 – *Pohled na kolonu vozidel v západním rameni křižovatky.*

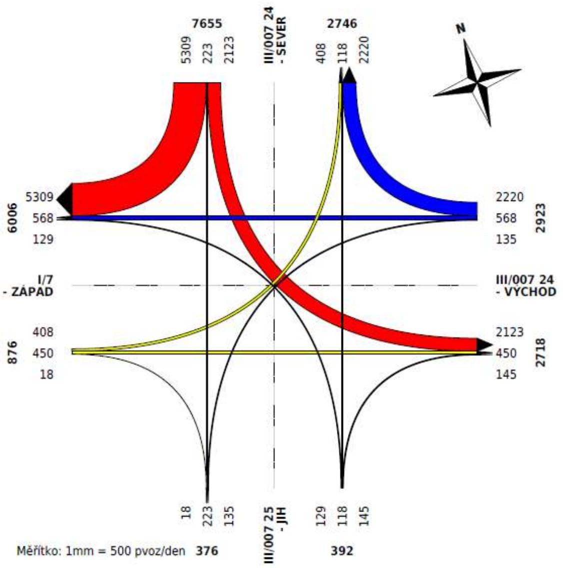
Obrázek 37 – *Další ukázka nedostatečné kapacity západního ramene křižovatky.*

Tato skutečnost byla potvrzena i v rámci realizované lokální prohlídky ze dne 22. října 2024, která proběhla v odpoledních hodinách. <u>Během prohlídky posuzované lokality bylo opakovaně zaznamenáno vzdutí vozidel na západním ramenu až do odbočovacího pruhu dálnice D7 ve směru PRAHA ⇨ CHOMUTOV (viz *Obrázek 34* a *Obrázek 35*).</u> Rozdílná výsledná hodnota délky kolony na západním ramenu křižovatky odpovídá rozdílnému směrovému zatížení křižovatky v ranní a odpolední dopravní špičce.

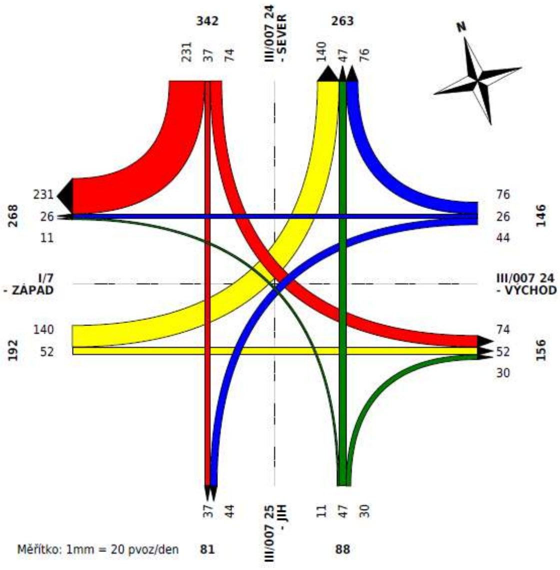
Na základě výsledků kapacitního posouzení lze konstatovat, že **předmětná křižovatka kapacitně nevyhovuje (viz Příloha 3)**. **V západním ramenu křižovatky dochází v době dopravních špiček ke kolapsu dopravy. <u>Tato skutečnost byla potvrzena i v rámci lokální prohlídky, kdy délka kolony vozidel dosahovala až do odbočovacího pruhu dálnice D7. V důsledku toho současně docházelo ke vzniku závažných dopravních konfliktů ve sledované křižovatce</u> (viz kapitola 7.1).**

4.2 Lokalita 2 – JIH – křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25

Z naměřených hodnot byly následně zpracovány zátěžové diagramy reprezentující RPDI (viz *Obrázek 30* – Příloha 1) a RPDI pomalých vozidel (viz *Obrázek 31* – Příloha 2). Za pomalá vozidla se považují nákladní vozidla nad 3,5 t, autobusy, traktory a speciální vozidla.



Obrázek 38 – *Zátěžový diagram RPDI v místě sledované průsečné křižovatky.*



Obrázek 39 – *Zátěžový diagram RPDI pomalých vozidel ve sledované průsečné křižovatce.*

V řešené křižovatce bylo zařazeno do sčítaných úseků v rámci CSD v roce 2020 pouze severní rameno (silnice III/007 24), tudíž nemohlo být relevantně přistoupeno k porovnání výsledků lokálního průzkumu s historickými daty.

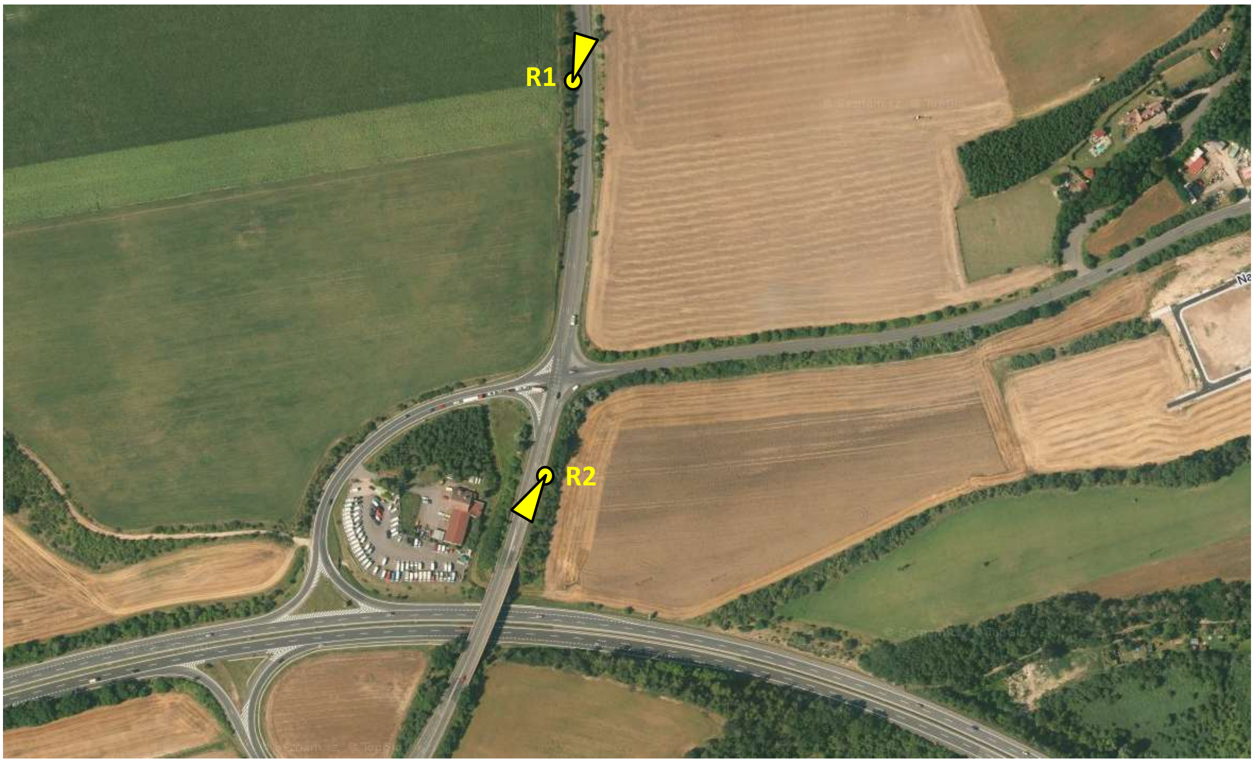
Na základě provedeného dopravního průzkumu byla na hlavní komunikaci (III/007 24 ⇔ I/7) na severním ramenu vypočtena celková RPDI 10 401 voz/24 h, resp. v západním ramenu RPDI 6 882 voz/24 h. Podíl pomalých motorových vozidel činí na obou ramenech hlavní silnice přibližně 6 % (605 voz/24 h – severní rameno, 460 voz/24 h – západní rameno).

Z výše uvedeného zátěžového diagramu RPDI je obecně patrné, že v rámci křižovatkových pohybů je nejvýznamnější pohyb motorových vozidel v trase ze severního ramene křižovatky (silnice III/007 24) do západního ramene (silnice I/7), kdy tento směr představuje napojení na dálnici D7 města Slaný ve směru na Prahu. Současně další významná dopravní vazba je evidována v trase silnice III/007 24 do obce Jemníky (východní rameno), a to v obou jízdních směrech. Zatížení zbylých směrů je oproti tomu výrazně nižší a nabývá zanedbatelných hodnot.

Stanovení ÚKD není pro posuzovanou situaci (křižovatka se zalomenou předností, napojení dvou vedlejších ramen z jedné strany) podle platných technických předpisů možné provést. Zhotovitelský tým však v tomto místě během dopravního průzkumu a lokální fyzické prohlídky v době odpolední dopravní špičky nezaznamenal žádné dopravní kongesce. Nejvyšší intenzity dopravy byly naměřeny ve směru SEVER ⇨ ZÁPAD (napojení na dálnici D7), který je z hlediska kapacity i přes tyto intenzity vyhovující.

5. Vyhodnocení radarového měření

Databáze rychlostí projíždějících vozidel byla vytvořena z údajů pořízených v období od středy 23. října do úterý 29. října 2024. **Na základě požadavků vyplývajících z povahy dopravně-bezpečnostního posouzení bylo nezbytné zjistit skutečnou rychlost vozidel pohybujících se místem křižovatky po hlavní komunikaci.** Použitá radarová zařízení umožňují zaznamenávat pohyb vozidel v obou jízdních směrech, avšak v následujícím vyhodnocení je z měřícího zařízení R1 vyhodnocen pouze ten jízdní směr, který v daném místě směřuje do prostoru sledované průsečné křižovatky. Měřící zařízení R2 nacházející se na mostním objektu vyhodnocuje oba jízdní směry.



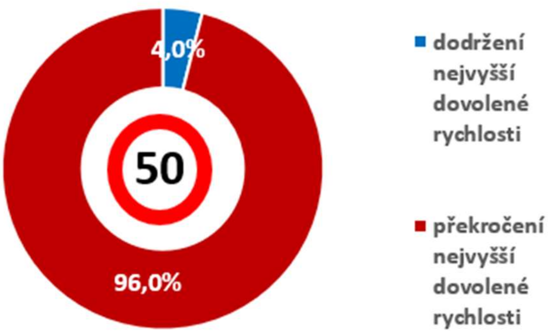
***Obrázek 40** – Polohy statistických radarů ve sledované lokalitě. [36]*

V rámci vyhodnocení radarového měření byly zjišťovány na hlavní komunikaci (silnice III/007 24) konkrétní hodnoty u sledovaných veličin v_p, v_{85} a v_{max}. Zjištěné hodnoty uvádí následující *Tabulka 5*.

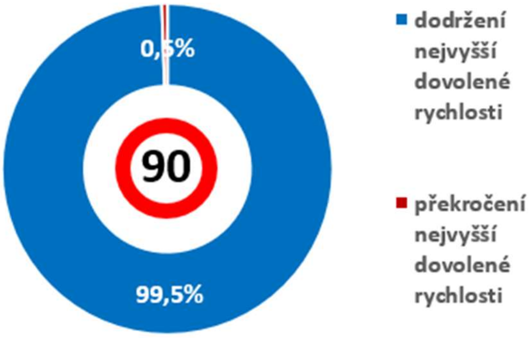
***Tabulka 5** – Výsledky měření rychlosti na silnici III/007 24.*

Směr jízdy	Nejvyšší dovolená rychlost	v_p	v_{85}	v_{max}
ve směru staničení – severní rameno	50 km/h	73 km/h	83 km/h	152 km/h
ve směru staničení – jižní rameno	90 km/h	64 km/h	74 km/h	123 km/h
proti směru staničení – jižní rameno	90 km/h	61 km/h	69 km/h	135 km/h

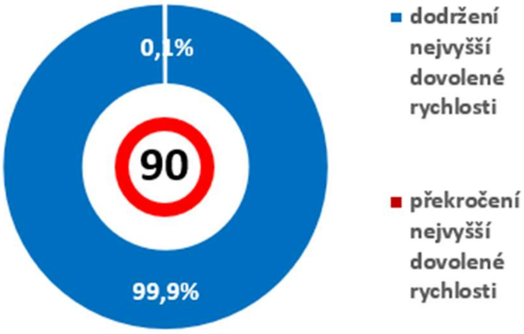
Současně byla provedena analýza naměřených dat se zaměřením na dodržování nejvyšší dovolené rychlosti. Následující grafy (viz *Obrázek 41*, *Obrázek 42* a *Obrázek 43*) procentuálně znázorňují míru respektování této hodnoty.



Obrázek 41 – *Dodržování nejvyšší dovolené rychlosti ve směru staničení – severní rameno.*

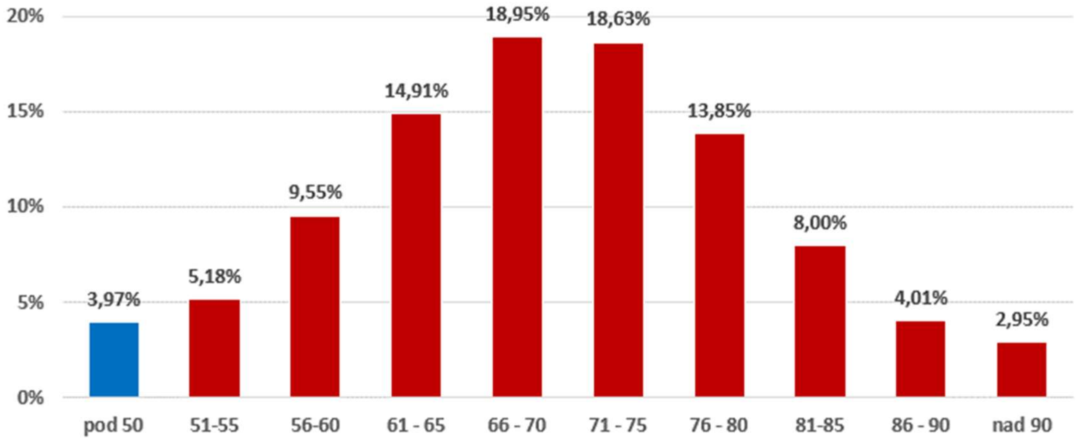


Obrázek 42 – *Dodržování nejvyšší dovolené rychlosti ve směru staničení – jižní rameno.*

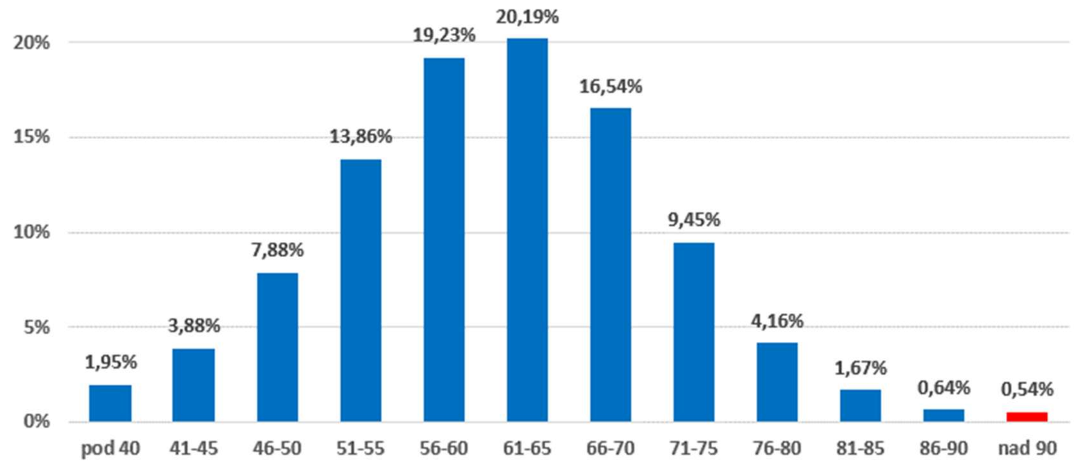


Obrázek 43 – *Dodržování nejvyšší dovolené rychlosti ve směru proti staničení – jižní rameno.*

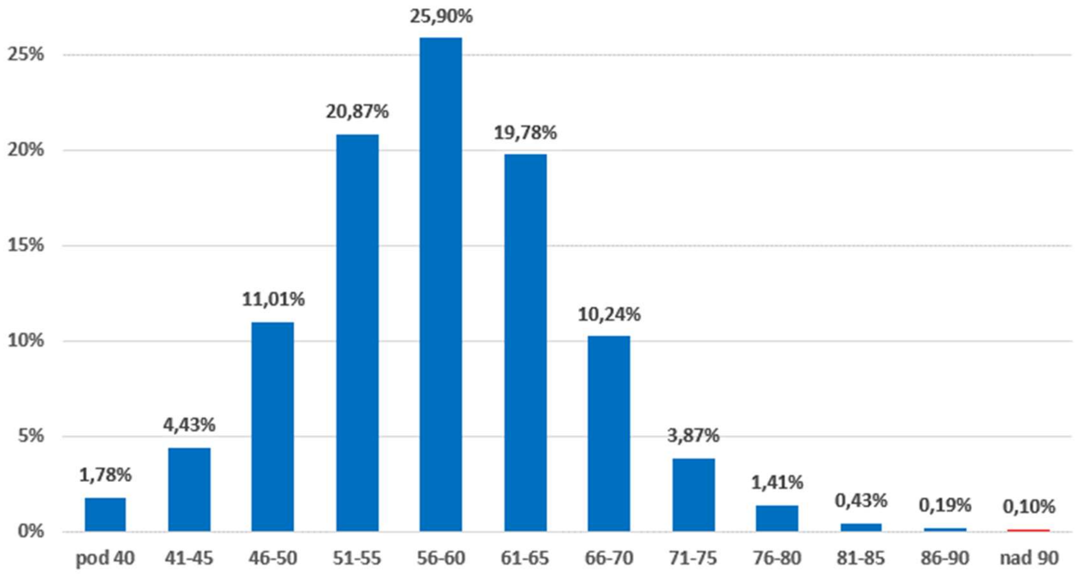
Následující grafy (viz *Obrázek 44*, *Obrázek 45* a Obrázek 46) představují podrobnější rozbor míry překračování nejvyšší dovolené rychlosti pro jednotlivé umístění a jízdní směry silnice III/007 24. Konkrétní sloupce grafu představují intervaly rychlostí rozdělený po 5 km/h a četnost záznamů v každém intervalu je vyjádřena v procentech.



Obrázek 44 – *Histogram rozložení rychlosti v měřícím profilu ve směru staničení silnice III/007 24 – severní rameno.*



***Obrázek 45** – Histogram rozložení rychlosti v měřícím profilu ve směru staničení silnice III/007 24 – jižní rameno.*



Obrázek 46 – *Histogram rozložení rychlosti v měřícím profilu ve směru proti staničení silnice III/007 24 – jižní rameno.*

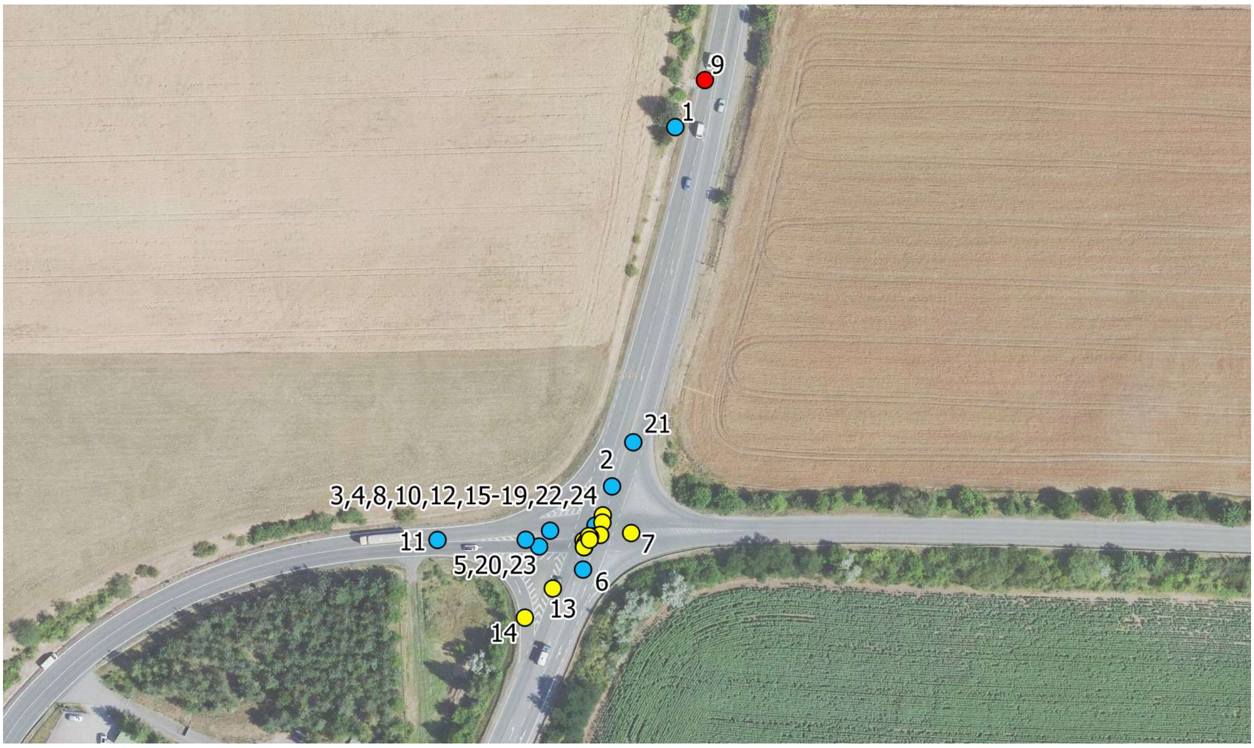
Z výše uvedených grafů (viz *Obrázek 41* – Obrázek 46) a *Tabulka 5* lze učinit obecný závěr, že na severním ramenu křižovatky silnic I/7x III/007 12 × III/007 24 sledované lokality dochází k vážnému překračování **nejvyšší dovolené rychlosti. <u>Nejvyšší dovolenou rychlost překračuje 96 % řidičů.</u> Jedním z ovlivňujících faktorů je relativně velká vzdálenost, od které je před křižovatkou realizováno postupné snížení nejvyšší dovolené rychlosti. Snížení rychlosti na 70 km/h začíná 360 m před hranicí křižovatky, resp. na 50 km/h již 240 m.** Této situaci odpovídá hodnota rychlosti v_{85}, konkrétně tato hodnota činí pro tento směr 83 km/h. Maximální naměřená rychlost je v tomto směru 152 km/h. Naopak v úseku mezi severní (Lokalita 1) a jižní (Lokalita 2) sledovanou křižovatkou je rychlost v obou jízdních směrech dodržována. Její překročení bylo evidováno u méně než 1 % řidičů. Tomuto faktu odpovídá hodnota rychlosti v_{85}, která v místě radaru R2 pro vozidla jedoucí ve směru staničení silnice III/007 24 je 74 km/h, resp. pro vozidla jedoucí ve směru proti staničení 69 km/h. **<u>Z pohledu bezpečnosti lze označit překračování rychlosti v severní ramenu, vzhledem k nedostatečné kapacitě křižovatky (viz kapitola 4), neadekvátního stavu povrchu vozovky a výskytu autobusových zastávek bez pěší infrastruktury (viz kapitola 8), za vysoce rizikové.</u>**

6. Statistické vyhodnocení DN

V následujících podkapitolách je uvedeno statistické vyhodnocení dopravní nehodovosti za období 2018–2023 pro řešenou Lokalitu 1 – SEVER a Lokalitu 2 – JIH.

6.1 Lokalita 1 – SEVER – křižovatka silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24

V místě sledované průsečné křižovatky bylo za časové období od 1. ledna 2018 až do 31. prosince 2023 celkem zjištěno 24 dopravních nehod. V rámci těchto DN bylo zaznamenáno celkem třináct nehod s následky na zdraví, při kterých utrpěla 1 osoba těžké zranění a 8 osob bylo zraněno lehce. **Nehoda s usmrcením nebyla v řešené lokalitě evidována.** Zbylých jedenáct nehod bylo pouze s hmotnou škodou. Polohu jednotlivých DN znázorňuje *Obrázek 47*.



***Obrázek 47** – Poloha DN v místě sledované Lokality 1 – SEVER (červeně – DN s těžkým zraněním, žlutě – DN s lehkým zraněním, modře – DN pouze s hmotnou škodou). [36]*

Ve sledovaném období má vývoj počtu nehod proměnlivý charakter. Nejvíce dopravních nehod bylo zaznamenáno v roce 2020 a 2022 (5 DN). Naopak nejméně nehod bylo evidováno v roce 2021 a 2023 (3 DN). Ve zbývajících letech byly identifikovány čtyři případy nehodových událostí ročně. Přes 50 % nehodových událostí se odehrálo v době ranní (3 DN), resp. odpolední (10 DN) dopravní špičky. Třetina případů se stala ve večerních a nočních hodinách. Zbylých pět nehod spadá do poledního dopravního sedla. Většina nehod patří dle typu srážky do kategorie srážka s jiným vozidlem. Nejčastěji se jednalo o srážku boční – 12x, z boku – 6x, zezadu – 2x a čelní – 2x. V jednom případě byla evidována havárie a poslední případ byl klasifikován jako srážka se zvěří.

Hlavní příčina vzniku dopravních nehod byla stanovena PČR v téměř 60 % případů jako nerespektování příkazu SDZ P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“. Zbylé příčiny jsou statisticky nevýznamné a v datovém souboru se nevyskytují více než dvakrát. Více než 70 % nehod se odehrálo na suchém a neznečištěném povrchu při neztížených povětrnostních podmínkách a viditelnosti. Zbylých šest nehod se stalo v období snížené adheze vozovky (mokro), kdy navíc v jednom případě byly povětrnostní podmínky a viditelnost

negativně ovlivněny deštěm. Nehody byly v 21 případech zaviněny řidiči osobních automobilů. Dvě nehodové události byly způsobeny řidiči nákladních automobilů a v případě evidované havárie se jednalo o cyklistu. **V datovém souboru nehodových událostí byl zaznamenán jeden případ, kdy bylo viníku DN prokázáno řízení pod vlivem alkoholu.** Konkrétní parametry jednotlivých DN uvádí následující *Tabulka 6*.

***Tabulka 6** – Nehodovost v místě sledované průsečné křižovatky v období od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2023.*

ID	Datum	Čas	Druh srážky	Hlavní příčina	Následky na zdraví	Stav povrchu vozovky	Povětrnostní podmínky	Druh vozidla
1	11.01.2018	22:15	s lesní zvěří	nezaviněná řidičem	pouze hmotná škoda	sucho	neztížené	osobní automobil
2	13.01.2018	18:20	z boku	nerespektování příkazu SDZ P 6	pouze hmotná škoda	sucho	neztížené	osobní automobil
3	17.01.2018	5:20	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	2xLZ	mokro	neztížené	osobní automobil
4	25.03.2018	16:20	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	2xLZ	sucho	neztížené	osobní automobil
5	04.01.2019	17:55	z boku	nerespektování příkazu SDZ P 6	pouze hmotná škoda	mokro	neztížené	osobní automobil
6	15.04.2019	12:00	z boku	nerespektování příkazu SDZ P 6	pouze hmotná škoda	sucho	neztížené	osobní automobil
7	26.10.2019	17:00	z boku	nerespektování příkazu SDZ P 6	1xLZ	sucho	neztížené	osobní automobil
8	10.11.2019	11:30	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	1xLZ	sucho	neztížené	osobní automobil
9	16.04.2020	17:45	havárie	nezvládnutí řízení vozidla	1xTZ	sucho	neztížené	jízdní kolo
10	20.05.2020	10:10	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	pouze hmotná škoda	sucho	neztížené	osobní automobil
11	30.08.2020	16:30	z boku	nerespektování příkazu SDZ P 6	pouze hmotná škoda	mokro	neztížené	osobní automobil
12	12.10.2020	6:15	boční	vozidlu přijíždějícímu zprava	1xLZ	sucho	neztížené	osobní automobil
13	29.12.2020	10:15	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	2xLZ	mokro	neztížené	osobní automobil
14	14.06.2021	14:55	čelní	jiný druh nepřiměřené rychlosti	1xLZ	sucho	neztížené	osobní automobil
15	06.08.2021	23:00	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	pouze hmotná škoda	sucho	neztížené	osobní automobil
16	31.10.2021	15:10	z boku	nerespektování příkazu SDZ P 6	1xLZ	sucho	neztížené	osobní automobil
17	04.02.2022	16:00	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	1xLZ	sucho	neztížené	osobní automobil
18	23.03.2022	18:50	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	2xLZ	sucho	neztížené	osobní automobil
19	06.06.2022	6:07	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	1xLZ	mokro	déšť	nákladní automobil
20	17.11.2022	16:15	zezadu	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	pouze hmotná škoda	mokro	neztížené	osobní automobil
21	25.11.2022	14:30	zezadu	nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem	pouze hmotná škoda	sucho	neztížené	osobní automobil
22	10.07.2023	20:10	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	pouze hmotná škoda	sucho	neztížené	osobní automobil
23	20.07.2023	12:40	boční	nerespektování příkazu SDZ P 6	pouze hmotná škoda	sucho	neztížené	osobní automobil
24	18.08.2023	8:30	čelní	chyby při udávání směru jízdy	1xLZ	sucho	neztížené	nákladní automobil

6.1.1 Nehody s následky na zdraví

V rámci sledovaného datového souboru nehodových událostí byla zaznamenána jedna dopravní nehoda s těžkými následky na zdraví.

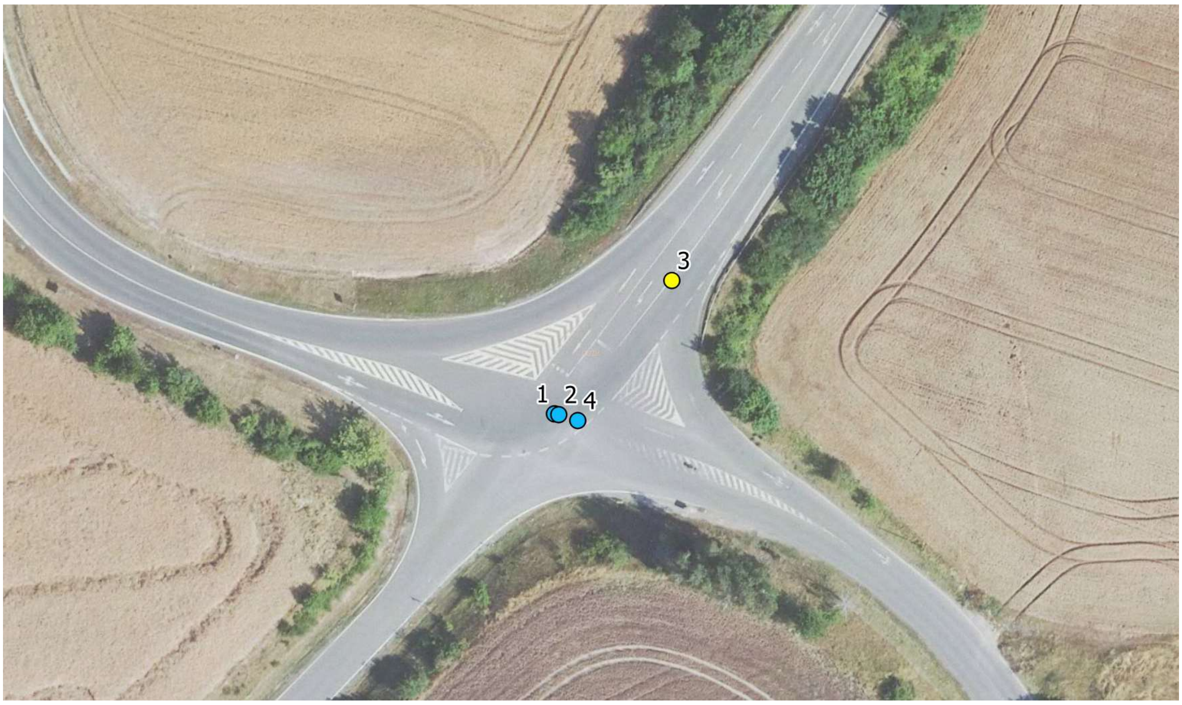
Nehoda (ID 9 – 10306200313) s těžkým zraněním ze dne 16. 4. 2020 se odehrála v odpolední dopravní špičce v severním ramenu (silnice III/007 24). Cyklistka (36 let) jedoucí ve směru JIH ⇨ SEVER nezvládla řízení jízdního kola, dostala se do smyku a havarovala. Při pádu utrpěla těžké zranění. V době vzniku dopravní nehody byl povrch vozovky suchý a povětrnostní podmínky i viditelnost nebyly ničím zhoršeny.

6.1.2 Celkové vyhodnocení nehodovosti

Při porovnání zjištěné četnosti a závažnosti nehod ve sledovaném úseku s urbanisticky a dopravně (intenzita a skladba dopravního proudu) obdobnými územními celky v ČR lze konstatovat, že se jedná o statisticky nadprůměrné hodnoty. **Na základě evidovaných nehodových událostí lze stanovit závěr, že většina dopravních nehod v řešené lokalitě je primárně způsobena nerespektováním příkazu SDZ P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“. To lze přisuzovat vysoké dopravní zátěži v křižovatce, kdy především v době dopravních špiček dochází ke kolapsu v západním ramenu. V důsledku toho pak řidiči využívají pro připojení na hlavní silnici výrazně menší časové mezery, což vede ke vzniku konfliktních, resp. nehodových situací. <u>Tato skutečnost poukazuje na nutnost realizace nápravných opatření, která povedou k dosažení společensky přijatelné úrovně bezpečnosti silničního provozu v místě sledované lokality.</u>**

6.2 Lokalita 2 – JIH – křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25

Z níže uvedeného schéma je patrná poloha čtyř zaznamenaných nehod v rámci sledovaného časového období od 1. ledna 2018 až do 31. prosince 2023. Jedna nehoda byla identifikována s lehkým zraněním, zbylé tři evidované nehody byly pouze s hmotnou škodou. <u>Nehody s usmrcením nebo s těžkým zraněním nebyly zaznamenány.</u> Polohu DN znázorňuje následující *Obrázek 48*.



***Obrázek 48** – Poloha DN v místě sledované Lokality 2 – JIH (žlutě – DN s lehkým zraněním, modře – DN pouze s hmotnou škodou). [36]*

První nehoda (ID 1–10306180033) ze dne 10. 1. 2018 (středa) byla zaviněna řidičem osobního automobilu (Volkswagen). Řidič (37 let) jedoucí ve směru JIH ⇨ ZÁPAD nedal při připojování přednost vozidlu, které jelo po hlavní silnici ve směru SEVER ⇨ ZÁPAD. V důsledku toho došlo ke srážce z boku, při které nebyl zraněn ani viník nehody, ani řidič (53 let) druhého OA (Škoda). Dopravní nehoda se stala na suchém povrchu v době dopravního sedla. Povětrnostní podmínky i viditelnost nebyly omezeny.

Další nehoda (ID 2–10306191058) se stala dne 11. 11. 2019 (pondělí) v nočních hodinách. Řidič (34 let) nákladního automobilu (Peugeot) při napojení na hlavní silnici ve směru JIH ⇨ SEVER nedal přednost vozidlu (Škoda) v nadřazeném dopravním proudu, které odbočovalo z hlavní silnice vlevo (SEVER ⇨ VÝCHOD). Následkem toho došlo ke střetu z boku, při kterém nebyl zraněn ani řidič (22 let) druhého OA, ani jeho spolujezdkyně (19 let). V době nehody byla vozovka suchá, povětrnostní podmínky a viditelnost nebyly nijak omezeny.

Dne 7. 6. 2022 (úterý) v čase odpolední špičky se odehrála třetí nehoda (ID 3–10306220527), která byla způsobena řidičem (22 let) osobního automobilu (BMW). Řidič (39 let) druhého OA (Škoda) jedoucí po silnici III/007 24 ve směru VÝCHOD ⇨ SEVER zastavil při dávání přednosti vozidlům na hlavní silnici. V důsledku nevěnování se plně řízení do něj řidič prvního OA narazil zezadu. Při střetu neutrpěl viník ani jeho spolujezdci (19, 20 a 24 let) žádné zranění. Řidič druhého automobilu utrpěl lehké zranění. V době nehody byl povrch vozovky suchý a povětrnostní podmínky nebyly nijak ztížené.

Poslední nehoda (ID 4–10329223932) se udála dne 26. 11. 2022 (sobota) v čase poledního dopravního sedla. Viníkem je řidička (48 let) osobního automobilu (Hyundai), která nerespektovala příkaz SDZ P 4 „Dej přednost v jízdě!“ a při napojení na hlavní silnici ve směru JIH ⇨ SEVER se čelně střetla s odbočujícím osobním automobilem (Subaru) z hlavní PK. Při střetu nebyl zraněn žádný z účastníků nehody – tedy ani viník, ani řidič druhého vozidla, ani jeho spolujezdkyně (13 let). Povrch vozovky byl mokrý a povětrnostní podmínky byly zhoršeny slabým deštěm, avšak viditelnost zhoršena nebyla.

6.2.1 Celkové vyhodnocení nehodovosti

Při porovnání zjištěné četnosti a závažnosti nehod ve sledovaném úseku s urbanisticky a dopravně (intenzita dopravního proudu) obdobnými územními celky v ČR lze konstatovat, že nehodovost není nikterak výrazná a že se jedná o statisticky podprůměrné hodnoty. Zvláště pozitivním zjištěním je absence vážných nehodových událostí, tedy nehod se smrtelným, resp. těžkým zraněním. To lze přisuzovat výrazně nižší intenzitě provozu a skutečnosti, že nejzatíženější dopravní směr (SEVER ⇨ ZÁPAD) je bez kolizních bodů.

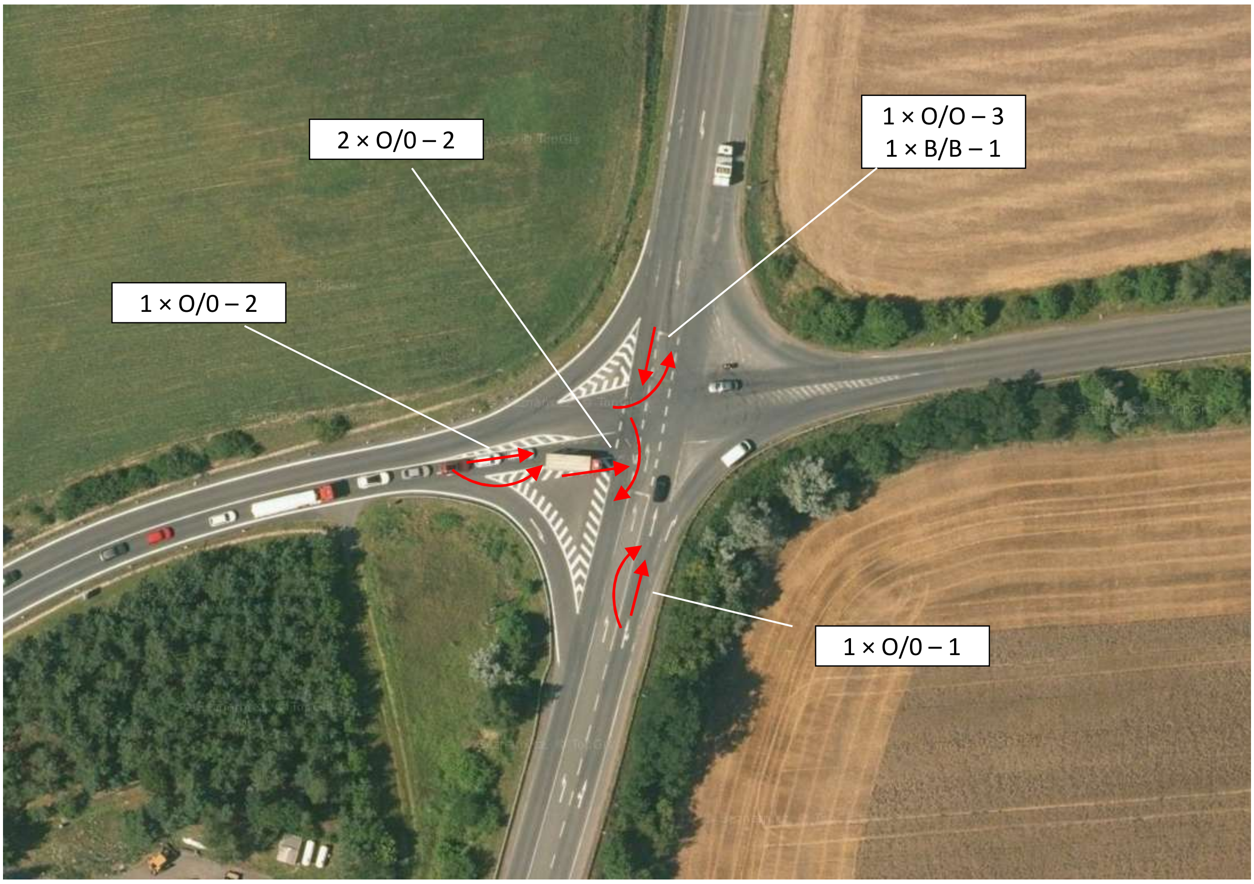
7. Vyhodnocení dopravních konfliktů

V rámci provádění dopravně-inženýrské analytické činnosti bylo realizováno sledování dopravních konfliktů za účelem odhalení potenciálních rizikových interakcí mezi účastníky silničního provozu, které mohou mít v krajních případech za následek i vznik nehodového děje. Detailní vyhodnocení sledování dopravních konfliktů pro jednotlivé lokality je popsáno v níže uvedených podkapitolách. **Vyhodnocení dopravních konfliktů bylo provedeno v nejvíce dopravně zatížených hodinách v době ranní a odpolední dopravní špičky, tedy konkrétně mezi 7. a 8. hodinou a 16. a 17. hodinou.**

Rovněž je ve sledovaných lokalitách případně uvedeno schematické znázornění konfliktních situací do mapového podkladu. Schéma je doplněno o kategorii kolidujících účastníků a stupeň celospolečenské rizikovosti.

7.1 Lokalita 1 – SEVER – křižovatka silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24

Celkem bylo za uvedené časové období zaznamenáno **34 dopravních konfliktů**. Schematické znázornění dopravních konfliktů v místě řešené průsečné čtyřramenné křižovatky silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24, které je doplněné o stupeň závažnosti, uvádí *Obrázek 66*. Na obrázku nejsou uvedeny konfliktní situace se stupněm závažnosti 0 a dále situace, při kterých se řidiči vozidel otáčeli přímo v křižovatce. V rámci těchto případů se jednalo nejčastěji o **absenci směrového ukazatele při průjezdu křižovatkou, resp. o realizaci odbočovacího manévru po neadekvátní trajektorii pohybu bez výrazného zpomalení.** Tento metodický přístup je zvolen z důvodu vyšší srozumitelnosti níže uvedeného schematického znázornění.



***Obrázek 49** – Schéma dopravních konfliktů ve sledované křižovatce v časovém období mezi 7. a 8. hodinou a 16. a 17. hodinou. [36]*

Ve sledované křižovatce bylo identifikováno celkem 24 konfliktů, které byly zaznamenány se stupněm závažnosti 0. Ve 13 případech se jednalo o neadekvátní samostatné chování účastníka silničního provozu, konkrétně o **absenci směrového ukazatele při průjezdu křižovatkou.**

Dalším opakovaně evidovaným konfliktem **stupně závažnosti 0 (7x)** bylo provádění **odbočovacího manévru po neadekvátní trajektorii pohybu**. Konkrétně se jedná o připojování vlevo na hlavní silnici, kdy řidiči pojížděli protisměrný pruh pro levé odbočení (viz *Obrázek 50* a *Obrázek 51*). Odlišná trajektorie byla řidiči realizována z důvodu nedostatečné kapacity křižovatky, kdy protisměrný pruh fakticky využívali ke zrychlení a následnému plynulému zařazení do průběžného jízdního pruhu. **Nicméně následkem tohoto nevhodného způsobu průjezdu nevznikaly žádné sekundární konfliktní situace s jinými účastníky dopravního provozu.**

***Obrázek 50** – Ukázka připojování přes protisměrný odbočovací pruh na hlavní silnici.*

***Obrázek 51** – Další ukázka rizikového způsobu připojení osobního automobilu.*

Ve dvou případech byl evidován dopravní konflikt, který byl způsoben **chybným zastavením řidiče na vedlejším západním rameni křižovatky při připojování vpravo** (viz *Obrázek 52* a *Obrázek 53*). Připojení vedlejšího ramene pro směr vpravo je navrženo v neadekvátním úhlu, což výrazně ztěžuje rozhled řidičům přijíždějícím ke křižovatce. Ve dvou případech bylo zaznamenáno, že řidič pro zlepšení rozhledu zastavil v prostoru dopravního stínu. Toto postavení sice umožnilo lepší výhled na hlavní silnici, avšak současně zvyšuje riziko podjetí jinými vozidly a může vést ke vzniku dalších nebezpečných situací.

***Obrázek 52** – Pohled řidiče, který si zlepšil rozhled zastavením v dopravním stínu.*

***Obrázek 53** – Další ukázka zastavení v dopravním stínu v západním rameni křižovatky.*

Následující konflikty byly ohodnoceny stupněm závažnosti 1 a vznikly v důsledku vzájemné interakce minimálně dvou vozidel. Byly zaznamenány tři dopravní konflikty způsobené řidiči nákladních vozidel, kteří v křižovatce realizovali otáčecí manévr (viz *Obrázek 54* a *Obrázek 55*). Řidiči vjeli do křižovatky z vedlejšího západního ramene v době, kdy se po hlavní silnici nepohybovala žádná vozidla. Po vjetí na hlavní komunikaci využili volnou a rozlehlou plochu křižovatky k otočení a následně se opět vrátili zpět do původního západního ramene. Samotný manévr byl časově náročný a během jeho provádění do křižovatky přijížděla vozidla po hlavní silnici III/007 24, která byla nucena zpomalit, případně vyčkat, než nákladní vozidlo dokončí otočení a křižovatku opustí. Jednalo se tedy o situaci, kdy sice nebyla bezprostředně ohrožena bezpečnost provozu, nicméně došlo k omezení plynulosti provozu na hlavní silnici v důsledku rizikového manévru řidiče nákladního vozidla.

Obrázek 54 *– Ukázka otáčení návěsové soupravy v prostoru křižovatky.*

Obrázek 55 *– Dokončení otáčecího manévru, kdy jsou blokovány ostatní vozidla v křižovatce.*

Poslední konfliktní situace s otáčením vozidla byla zaviněna řidičem osobního automobilu (viz *Obrázek 56* a *Obrázek 57*). **Řidič během dopravní špičky objel kolonu ve vedlejším západním ramenu tím, že nejprve odbočil vpravo na hlavní silnici a ihned poté provedl otáčení do protisměru směrem na město Slaný.** Tímto manévrem objel část kolony čekajících vozidel a pokračoval dále po hlavní silnici. **Během otáčení musel zpomalit, což donutilo ke snížení rychlosti i vozidla jedoucí za ním.**

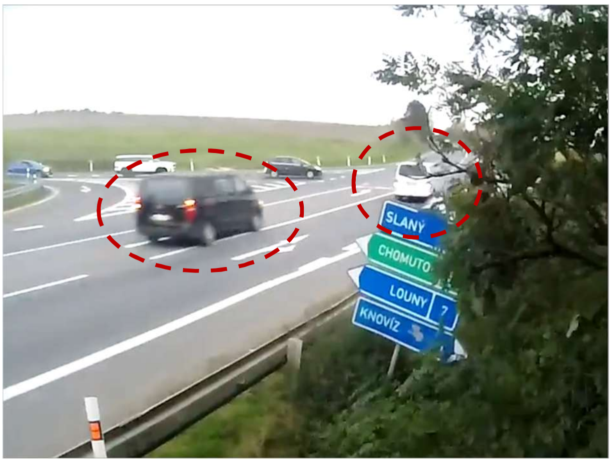
Obrázek 56 *– Řidič se připojuje vpravo, aby se mohl následně na hlavní silnici otočit.*

Obrázek 57 *– Ukázka dokončení otáčecího manévru osobního automobilu.*

V důsledku vysoké dopravní zátěže a tvorby kolon na vedlejším západním ramenu křižovatky dochází k situacím, kdy řidiči na hlavní silnici umožňují vozidlům z vedlejší komunikace vjetí do křižovatky. V jednom případě byla zaznamenána situace, kdy řidič autobusu na hlavní silnici zpomalil a umožnil napojení autobusu z vedlejšího západního ramene (viz *Obrázek 58*). Tím sice došlo ke krátkému omezení provozu na hlavní silnici, současně však došlo ke zlepšení dopravní situace na vedlejším ramenu.

Poslední dopravní konflikt stupně závažnosti 1 byl zaznamenán na hlavní silnici III/007 24 a týkal se rizikového předjíždění (viz *Obrázek 59*). Dodávka jedoucí ve směru proti staničení (JIH ⇨ SEVER) zpomalila z důvodu špatného stavu vozovky. **Řidič druhé dodávky se rozhodl pomaleji jedoucí vozidlo předjet, kdy k předjetí využil nejen samostatný pruh pro levé odbočení ve svém směru, ale také odbočovací pruh vlevo v opačném směru na protilehlé straně křižovatky.** Tímto manévrem omezil bezpečnost v křižovatce, kdy mohlo dojít ke střetu s odbočujícím vozidlem v opačném jízdním směru.

***Obrázek 58** – Pouštění autobusu na vedlejším ramenu řidičem druhého autobusu na hlavní PK.*



***Obrázek 59** – Ukázka předjíždění dodávky přes odbočovací pruhy pro pravé odbočení.*

V řešené křižovatce byly identifikovány dva typy dopravních konfliktů 2. stupně. V prvním případě byl zaznamenán konflikt s výrazným manévrem způsobeným řidičem, který po dlouhém čekání v koloně objel stojící vozidla na vedlejším ramenu přes dopravní stín. Následně vjel do křižovatky a vmanévroval své vozidlo mezi dvě auta, která se právě připojovala na hlavní silnici**. Zařazení si vynutil agresivně, kdy druhé z vozidel musela výrazně zpomalit a umožnit mu vjezd**. Kromě toho řidič svým jednáním dále omezil vozidla vyčkávající na připojení, kdy jim ztížil rozhled pro připojení (viz *Obrázek 60* a *Obrázek 61*).

***Obrázek 60** – Pohled na předjetí kolony odbočujících vozidel osobním automobilem.*

***Obrázek 61** – Ukázka agresivního zařazení mezi dva automobily.*

V druhém typu konfliktu došlo k **nesprávnému zastavení na vedlejším západním rameni křižovatky**, kdy řidič **přední částí vozidla zasahoval do průběžného jízdního pruhu na hlavní silnici** (*Obrázek 62* a *Obrázek 63*). V jednom případě se řidič osobního automobilu pokusil couváním uvolnit prostor, čímž se však dostal do těsné blízkosti vozidla čekajícího za ním. Ve druhém případě řidič OA svým nesprávným zastavením omezil řidiče na hlavní silnici, který byl nucen jej objíždět přes odbočovací pruh.

***Obrázek 62** – Pohled na objíždění chybně zastaveného vozidla na vedlejší silnici.*

***Obrázek 63** – Další ukázka chybného zastavení vozidla na vedlejším ramenu křižovatky.*

Poslední dopravní konflikt byl evidován mezi řidičem osobního automobilu připojujícím se vlevo ze západního ramene a řidičem OA jedoucím přímo na hlavní silnici ve směru SEVER ⇨ JIH. V důsledku vysokého dopravního zatížení a dlouhé doby čekání na připojení řidiči využívají i výrazně menší časové mezery. V tomto případě řidič špatně odhadl a začal se připojovat na hlavní silnici v době, kdy se ke křižovatce blížil automobil na hlavní silnici (viz *Obrázek 64* a *Obrázek 65*). **Řidič na hlavní silnici pak musel pro odvrácení střetu reagovat prudkou decelerací. Předmětná situace byla ohodnocena 3. stupněm závažnosti.**

***Obrázek 64** – Ukázka nedání přednosti vozidlu na hlavní silnici.*

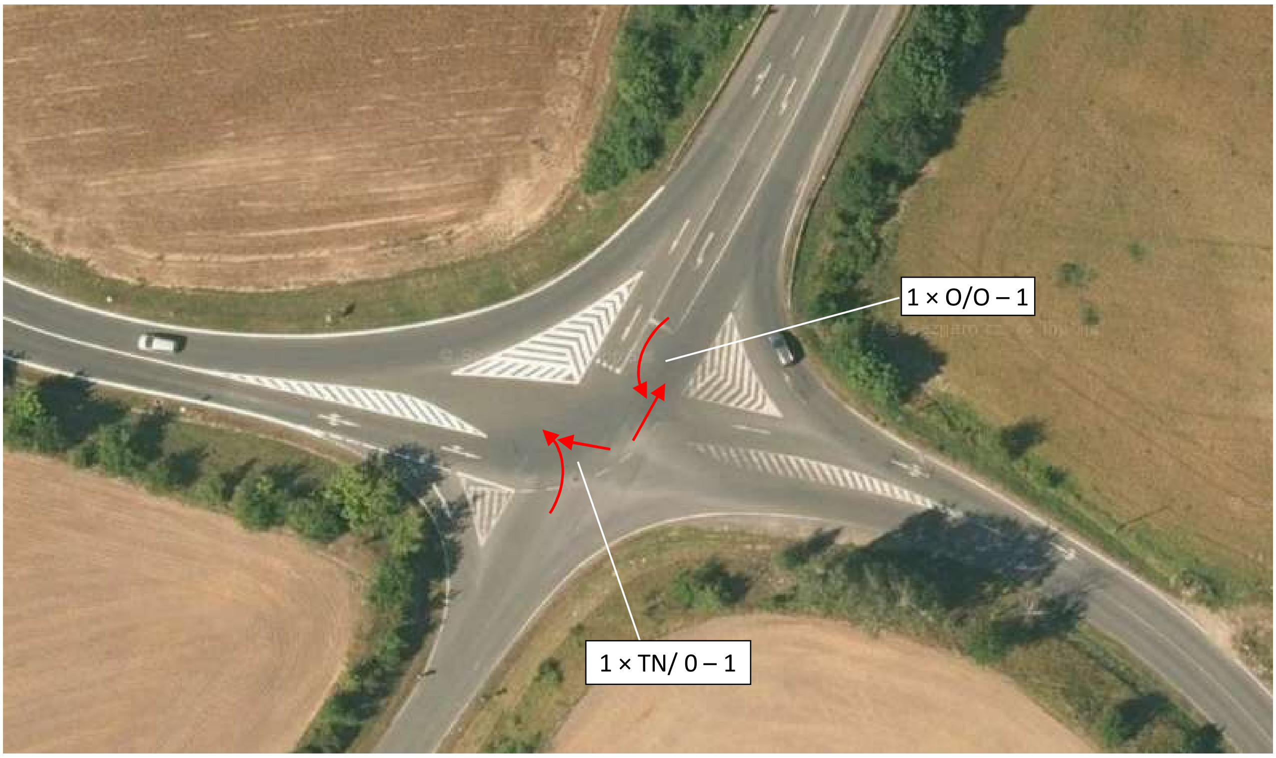
***Obrázek 65** – Další ukázka dopravního konfliktu ohodnoceného 3. stupněm závažnosti.*

Dopravní konflikty 4. stupně (dopravní nehoda) nebyly v průběhu sledování zaznamenány.

Četnost a závažnost evidovaných dopravních konfliktů ve vztahu k celkové intenzitě dopravního proudu ve sledované lokalitě, lze označit za lehce nadprůměrnou. V rámci průzkumu dopravních konfliktů byl zaznamenán jeden případ kritického manévru, ale i řada dalších rizikových vzájemných interakcí mezi motorovými účastníky. Tyto situace mají značně vysoký nehodový potenciál vedoucí ke vzniku vážných dopravních nehod. Za primární příčinu vzniku těchto rizikových situací lze jednoznačně označit vysokou dopravní zátěž. Ve výsledku je tedy možno konstatovat, že aktuální křižovatkové uspořádání při zvýšené dopravní zátěži NEVYKAZUJE společensky přijatelnou úroveň bezpečnosti silničního provozu.

7.2 Lokalita 2 – JIH – křižovatka silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25

Celkem bylo za uvedené časové období zaznamenáno **14 dopravních konfliktů**. Schematické znázornění dopravních konfliktů v místě řešené průsečné čtyřramenné křižovatky silnic I/7 x III/007 24 x III/007 25, které je doplněné o stupeň závažnosti, uvádí *Obrázek 66*. Na obrázku nejsou uvedeny konfliktní situace se stupněm závažnosti 0. V rámci těchto případů se jednalo nejčastěji o **absenci směrového ukazatele při průjezdu křižovatkou, resp. o realizaci odbočovacího manévru po neadekvátní trajektorii pohybu bez výrazného zpomalení.** Tento metodický přístup je zvolen z důvodu vyšší srozumitelnosti níže uvedeného schematického znázornění.



***Obrázek 66** – Schéma dopravních konfliktů ve sledované křižovatce v časovém období mezi 7.-8. hodinou a 16.-17. hodinou. [36]*

Téměř 80 % (11 konfliktů) z celkového počtu (14 konfliktů) byly **dopravní konflikty stupně závažnosti 0**, tedy různé způsoby nestandardního chování osamocených vozidel. Nejčastěji se jednalo o **absenci směrového ukazatele při průjezdu křižovatkou (5x)**.

Dalším opakovaně evidovaným konfliktem **stupně závažnosti 0 (4x)** bylo provádění **odbočovacího manévru po neadekvátní trajektorii pohybu bez výrazného zpomalení**. Konkrétně se jedná o odbočování

vlevo při jízdě po hlavní komunikaci, kdy řidiči najížděli do protisměru vedlejších ramen křižovatky, resp. dopravního stínu (viz *Obrázek 67* a *Obrázek 68*). Odlišná trajektorie vozidla byla řidiči preferována z důvodu zajištění vyššího komfortu (menší přetížení) ve vztahu k neadekvátně vysoké rychlosti průjezdu. **Nicméně následkem tohoto nevhodného způsobu průjezdu nevznikaly žádné sekundární konfliktní situace s jinými účastníky dopravního provozu.**

***Obrázek 67** – Pohled na řidiče OA, který odbočuje po neadekvátní trajektorii.*

***Obrázek 68** – Další ukázka chybného odbočení, kdy dochází k pojíždění dopravního stínu.*

Hlavní silnice je v prostoru křižovatky vedena vpravo, tedy v režimu zalomené přednosti. Směr vedení hlavní komunikace však není ve středu křižovatky zřetelně vyznačen pomocí VDZ 2b „Podélná čára přerušovaná“. Z tohoto důvodu část řidičů při příjezdu do křižovatky nemá jasno o průběhu vedení hlavní silnice. **Opakovaně dochází k situacím, kdy řidiči jedoucí po hlavní silnici zbytečně dávají přednost vozidlům na vedlejších ramenech, nebo dokonce na hlavní zastavují, jelikož si nejsou vědomi, že jedou v nadřazeném dopravním proudu.** Tyto situace byly pozorovány v obou směrech hlavní silnice. **Ve sledovaném časovém úseku byly evidovány dvě situaci** (viz *Obrázek 69* a *Obrázek 70*)**, nicméně předmětné chování se opakovalo po celou dobu měření. Jelikož nedošlo v těchto případech k negativnímu ovlivnění bezpečnosti, byly zařazeny do kategorie stupně závažnosti 0.**

***Obrázek 69** – Pohled na řidiče jedoucího ze silnice I/7, který na hlavní silnici zastavil.*

***Obrázek 70** – Ukázka zastavení na hlavní PK v důsledku nejednoznačného vedení hlavní silnice.*

Následující dopravní konflikty byly ohodnoceny stupněm **závažnosti 1 a více** a vznikly v důsledku vzájemné interakce minimálně dvou vozidel. Celkem **dva případy** byly vyhodnoceny jako nedání přednosti v jízdě vozidlu jedoucímu v nadřazeném jízdním směru (viz *Obrázek 71*). Tyto konflikty byly způsobeny řidiči, kteří se připojovali z vedlejší komunikace na hlavní PK. Následkem toho byli řidiči jedoucí po hlavní silnici nuceni decelerovat před vozidlem z vedlejší komunikace.

Jedna obdobná situace nastala mezi vedlejšími rameny (viz *Obrázek 72*), kdy řidič připojující se na hlavní silnici z jižního ramene (silnice III/007 25**) nedal přednost řidiči zprava**, který se připojoval z východního ramene (silnice III/007 24). **V důsledku nedání přednosti musel druhý řidič zastavit v křižovatce a počkat na vyklizení prvního řidiče.**

Obrázek 71 *– Řidič z vedlejšího ramene nedal přednost vozidlu na hlavní silnici.*

Obrázek 72 *– Řidič návěsové soupravy nedal přednost vozidlu vpravo na vedlejší PK.*

Dopravní konflikty 2. (výrazný manévr), 3. (kritický manévr) a 4. stupně (dopravní nehoda) nebyly v průběhu sledování zaznamenány. Četnost dopravních konfliktů ve vztahu k celkové intenzitě dopravního proudu je ve sledované lokalitě v porovnání s ostatními obdobně zatíženými křižovatkami statisticky lehce podprůměrná. **Za primární problém zde lze označit nepřehledné vedení hlavní silnice, která je vedena v režimu zalomené přednosti.** Řidiči v důsledku nedostatečného dopravního značení neví, jakým směrem je vedena hlavní silnice. Současně situaci nenapomáhá skutečnost, že řešená plocha křižovatky je velmi rozlehlá a samotné usměrnění je realizováno pouze formou dopravních stínů VDZ V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“. <u>**Souhrnně lze uzavřít, že přestože situace není kritická, identifikované nedostatky posuzované křižovatky negativně ovlivňují úroveň bezpečnosti tohoto dopravního uzlu.**</u>

8. Identifikace dopravně-bezpečnostních rizik

V rámci provedené prohlídky dvou sledovaných křižovatek bylo celkově identifikováno deset dopravně-bezpečnostních deficitů. Závažnost evidovaných rizik byla stanovena v pěti případech jako NÍZKÁ, ve čtyřech případech jako STŘEDNÍ a poslednímu riziku byla přiřazena VYSOKÁ závažnost. Náročnost realizace navrhovaných sanačních opatření byla v pěti případech zařazena do kategorie složitého opatření. Pro tři případy bylo navrženo administrativní řešení a v posledních dvou případech řešení jednoduché.

Riziko č. 1 – Nedostatečná kapacita severní křižovatky.	Vysoké riziko	Složité řešení

V rámci lokální prohlídky během odpolední dopravní špičky bylo pozorováno vzdouvání dopravního proudu v místě západního ramene až do odbočovacího pruhu dálnice D7, kdy byla zaznamenána kolona vozidel až za most ev. č. 00724-5. To odpovídá délce dopravní kongesce více než 410 m. Tato skutečnost byla ověřena i v rámci posouzení ÚKD v podkapitole 4.1, kdy bylo pro ranní i odpolední dopravní špičku výpočtem stanovena ÚKD na stupeň F (Překročená stabilita).

Kolona vozidel zasahující do odbočovacího pruhu dálnice D7 vytváří výrazné riziko zejména pro řidiče přijíždějící po dálnici, kteří nemusí včas zaregistrovat stojící či pomalu popojíždějící kolonu vozidel v odbočovacím pruhu. Tato situace vede ke zvýšenému nebezpečí zadních nárazů a vážných dopravních nehod v místě začátku kolony.

Druhé významné riziko souvisí s překročením kapacity samotné křižovatky. V důsledku dlouhých čekacích dob na připojení do hlavního dopravního proudu může docházet k nárůstu rizikového chování řidičů. Řidiči se při snaze zařadit do provozu častěji uchylují k využívání menších časových mezer mezi projíždějícími vozidly, čímž dochází ke zvýšení počtu dopravních konfliktů (viz podkapitola 7.1) a potenciálně i ke vzniku závažných dopravních nehod (viz 6.1).

***Obrázek 73** – Stojící vozidla na sjezdu z D7 (západní rameno – silnice I/7).*

***Obrázek 74** – Kolona vozidel na sjezdu z dálnice při odpolední špičce.*

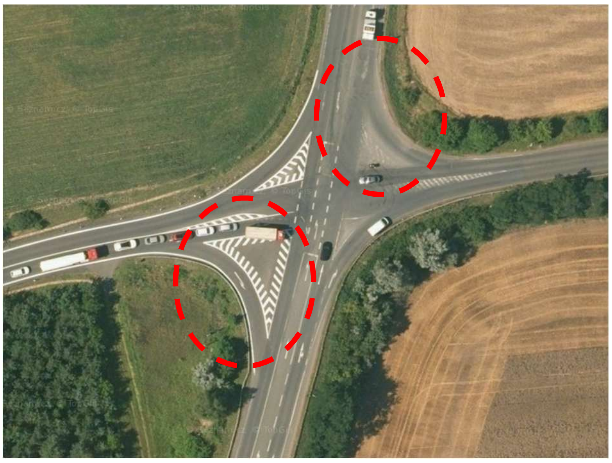
Doporučení nápravných opatření

Za optimální řešení lze považovat takové opatření, které povede ke zvýšení kapacity křižovatky, a to zejména na západním ramenu, kde dochází k největšímu dopravnímu zatížení a nedostatečné úrovni kvality dopravy. Cílem úpravy má být dosažení stavu, kdy bude úroveň ÚKD odpovídat požadovaným stupňům dle ČSN 73 6102 [10].

Riziko č. 2 – Neadekvátní úhel napojení vedlejších ramen v severní křižovatce.	Střední riziko	Složité řešení

V místě napojení vedlejších ramen na hlavní silnici III/007 24 je realizováno usměrnění dopravního proudu pomocí dopravního stínu VDZ V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“. Řidiči jsou pro směr přímo, resp. pro levé odbočení korektně nasměrováni téměř kolmo na hlavní silnici. Za rizikové lze označit vedení řidičů, kteří z vedlejšího ramene odbočují vpravo.

V obou vedlejších ramenech pravé připojení na hlavní komunikaci není realizováno pod adekvátním úhlem (v intervalu ± 15° od pravého úhlu), což je v rozporu s ČSN 73 6102 ed. 2 [10]. Primární rizikovost je identifikována ve zhoršených rozhledových poměrech v místě připojení, vlivem tzv. „mrtvého“ úhlu, a tím v riziku nedání přednosti v jízdě přijíždějícímu vozidlu po hlavní komunikaci.



Obrázek 75 *– Vyznačení neadekvátních úhlů křížení.*

Obrázek 76 *– Pohled na řidiče, který se musí pro rozhlédnutí vyklánět z automobilu.*

Doporučení nápravných opatření

Úprava pravého napojení z vedlejších ramen křižovatky, která zajistí napojení na hlavní silnici III/007 24 pod úhlem v intervalu 75°–105°.

Riziko č. 3 – Neadekvátní technický stav vozovky.	Střední riziko	Složité řešení

V řešené oblasti bylo lokalizováno značné množství poruch povrchu vozovky. Kromě výskytu výmolů zde byly lokalizovány i výrazné podélné hrboly, které mohou negativně ovlivnit výslednou úroveň bezpečnosti a plynulosti provozu posuzované silnice. Tyto nerovnosti byly lokalizovány především na silnici III/007 24 v místě obou řešených křižovatek.

Současně je třeba poznamenat, že v průběhu zpracování posouzení došlo k lokální opravě povrchu vozovky, a to v oblasti severně situované křižovatky. V rámci opravy povrchu došlo k odstranění pouze těch nejzávažnějších hrbolů. V oblasti jižní křižovatky nebyl povrch vozovky sanován.

Obrázek 77 *– Podélné hrboly v severním ramenu (silnice III/007 24) severní křižovatky silnic I/7x III/007 12 × III/007 24.*

Obrázek 78 *– Podélné hrboly v severním ramenu (silnice III/007 24) jižní křižovatky silnic I/7 × III/007 24 × III/007 25.*

Doporučení nápravných opatření

Nápravné opatření spočívá v realizaci rekonstrukce krytu vozovky v prostoru křižovatek.

Riziko č. 4 – Neadekvátní provedení autobusových zastávek VHD na silnici III/007 24.	Střední riziko	Složité řešení

V severním ramenu severně situované křižovatky silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24 je umístěna oboustranná autobusová zastávka „Jemníky, Křižovatka Knovíz" v jízdním pruhu. V případě zastavení autobusu v zastávce dochází k omezení plynulosti provozu, kdy část řidičů objíždí autobus přes protisměrný odbočovací pruh, resp. ve směru do křižovatky přes dopravní stín. Zastávka je vyznačena pouze pomocí SDZ IJ 4a „Označník zastávky" bez odpovídajícího VDZ. Na obou stranách zcela chybí nástupní hrana a napojení na pěší infrastrukturu pro bezpečný pohyb pěších mezi autobusovou zastávkou a obcí Knovíz.

V zastávce situované ve směru staničení (směr SEVER ⇨ JIH) je navíc plocha pro cestující realizována z betonové desky, která tvoří pevnou překážku. Pomocí dopravního značení je zde snížena rychlost pouze na 50 km/h, nicméně dle radarového měření (viz kapitola 5) je průměrná rychlost vozidel v této části výrazně vyšší, což vytváří z pevné překážky rizikový objekt.

Obrázek 79 *– Autobusová zastávka na severním rameni (III/007 24) ve směru staničení.*

Obrázek 80 *– Autobusová zastávka na severním rameni (III/007 24) ve směru proti staničení.*

Doporučení nápravných opatření

Stavební úprava autobusových zastávek v souladu s ČSN 73 6425–1 [11], která zahrnuje přesunutí zastávky do samostatného zálivu mimo průběžný jízdní pruh, doplnění odpovídající pěší infrastruktury včetně nástupních hran a doplnění požadovaného VDZ i SDZ. Současně s tím je žádoucí odstranit původní nástupní plochu, která tvoří pevnou překážku.

Riziko č. 5 – Přerušené boční svodidlo na mostním objektu.	Střední riziko	Administrativní řešení

Předmětný dopravně-bezpečnostní deficit spočívá v neadekvátním provedení záchytného zařízení na mostním objektu. Konkrétně se jedná přerušené boční svodidlo ve směru proti staničení na dvou místech (viz *Obrázek 81* a *Obrázek 82*). Přerušení svodidla je zde realizováno za účelem umožnění pohybu pěších po revizním chodníku. V důsledku přerušení se zde vyskytují neochráněné pásnice bez výškových náběhů.

V případě nárazu automobilu do této části svodidla hrozí vniknutí volné neupevněné pásnice do interiéru vozidla. Současně přerušením svodidla dochází ke snížení jeho záchytné funkce, což v místě převádění komunikace přes dálniční těleso není žádoucí.

Obrázek 81 *– Přerušené boční svodidlo v km 3,42 ve směru proti staničení silnice III/007 24.*

Obrázek 82 *– Přerušené boční svodidlo v km 3,33 ve směru proti staničení silnice III/007 24.*

Doporučení nápravných opatření

Propojení ocelových svodidel, které zajistí správnou funkci silničního záchytného systému. V celém úseku mezi dvěma řešenými lokalitami je dostatečně široká zpevněná krajnice, která umožňuje bezpečný pohyb pěších, a tedy zde není nutné převádět chodce na revizní chodník.

Riziko č. 6 – Rozlehlá plocha křižovatky a neadekvátně provedené dopravní ostrůvky v jižní křižovatce.	**Nízké riziko**	**Složité řešení**

Vedení hlavní komunikace v rámci jižně situované křižovatky silnic I/7 x III/00724 x III/00725 není pro řidiče přijíždějící ze sjezdu silnice I/7 dostatečně srozumitelné a jednoznačně vyznačené. K nejasnostem přispívá zejména tzv. zalomená přednost, kdy je hlavní silnice vedena ve směru SEVER ⇔ ZÁPAD, která není v některých částech pro řidiče dostatečně zřetelná.

Dále napojení vedlejšího jižního ramene (silnice III/007 25) na hlavní komunikaci není usměrněno. V důsledku absence vyznačení místa, kde mají řidiči dávat přednost, dochází k jejich chybnému postavení a blokování řidičů v nadřazeném dopravním proudu.

Obrázek 83 *– Pohled na vyznačení hlavní komunikace z pohledu severního ramene (silnice III/007 24).*

Obrázek 84 *– Pohled na křižovatku z jižního ramene (silnice III/007 25).*

Zhotovitelský tým rovněž upozorňuje na nevhodný způsob provedení dopravních ostrůvků. Ty jsou v současnosti realizovány pouze pomocí dopravního stínu VDZ V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“, u kterého bylo v rámci sledování dopravních konfliktů zaznamenáno časté pojíždění, kdy si řidiči zkracovali dráhu odbočení (viz kapitola 7.2).

Doporučení nápravných opatření

Nápravné opatření spočívá ve zvýraznění vedení hlavní a vedlejší komunikace, např. pomocí VDZ V 2b „Podélná čára přerušovaná“ v místě vedení hlavní silnice, resp. VDZ V 5 „Příčná čára souvislá“ v jižním ramenu a dále doplnění fyzických ostrůvků v místě rozlehlých dopravních stínů.

Riziko č. 7 – Neadekvátní umístění, absence a stav SDZ.	Nízké riziko	Administrativní řešení

Během lokální prohlídky bylo identifikováno na několika místech chybně umístěné, resp. hůře čitelné SDZ. Konkrétně se jednalo o SDZ P 1 „Křižovatka s vedlejší pozemní komunikací“ s dodatkovou tabulkou E 2b „Tvar křižovatky“, která je na hlavní silnici v obou směrech umístěna v neadekvátní vzdálenosti před posuzovanými křižovatkami.

V severním ramenu (silnice III/007 24) severně situované křižovatky silnic I/7 x III/007 12 x III/007 24 byla identifikována absence SDZ IP 19 „Řadicí pruhy“. V důsledku toho nejsou řidiči včas informováni o výskytu samostatného řadicího pruhu pro levé odbočení, čímž dále dochází ke snížení přehlednosti a samovysvětlitelnosti dopravního řešení v tomto úseku.

V severním ramenu (silnice III/007 24) jižně situované křižovatky silnic I/7 × III/007 24 × III/007 25 není SDZ IP 19 „Řadicí pruhy“ umístěno na začátku samostatného pruhu pro odbočení vlevo z hlavní silnice, ale nachází se až v jeho průběhu, což opět snižuje přehlednost dopravního řešení křižovatky. Současně je značka znečištěna graffiti, což dále omezuje její postřehnutelnost.

***Obrázek 85** – SDZ P 1 v severním ramenu, která je umístěna až v místě řadicích pruhů – lokalita 1.*

***Obrázek 86** – Obdobná situace chybného umístění SDZ P 1 v jižním ramenu severní křižovatky.*

Obrázek 87 *– Ukázka chybného umístění SDZ P 1 v západním ramenu jižně situované křižovatky.*

Obrázek 88 *– Pohled na chybně umístěnou SDZ P 1 v severním ramenu jižně situované křižovatky.*

Obrázek 89 *– SDZ IP 19 je situována až v průběhu samostatného odbočovacího pruhu a je znečištěno graffiti.*

Doporučení nápravných opatření

Náprava umístění SDZ a doplnění chybějícího SDZ IP 19 dle požadavků TP 65 [14] a provedení údržby SDZ (odstranění graffiti).

Riziko č. 8 – Vyčnívající betonová čela nosné zdi mostního objektu.	Nízké riziko	Administrativní řešení

Na západní straně mostního objektu ev. č. 00724-5 byla lokalizována dvě tuhá čela v místě jeho začátku, která nejsou vhodným způsobem ochráněna. Při nárazu vozidla do svodidel, při kterém dojde k maximálnímu vychýlení, je identifikováno riziko v podobě nárazu do betonového čela mostní konstrukce.

Obrázek 90 *– Tuhé čelo mostního objektu.*

Obrázek 91 *– Detailní pohled na tuhé čelo mostního objektu.*

Doporučení nápravných opatření

Stavební úprava tuhých čel, která spočívá v jejich zešikmení.

Riziko č. 9 – Opotřebované VDZ v řešené oblasti.	Nízké riziko	Jednoduché řešení

V obou řešených lokalitách bylo lokalizováno opotřebované VDZ. V severní křižovatce silnic I/7 × III/00712 × III/00724 bylo zjištěno výrazné opotřebení VDZ V 2b „Podélná čára přerušovaná“, V 4 „Vodicí čára“, V 5 „Příčná čára souvislá“, V 9a „Směrové šipky“ a V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“. Tento typ deficitu představuje riziko primárně při ztížených viditelnostních podmínkách.

V jižní křižovatce silnic I/7 × III/00724 × III/00725 bylo obdobně v místě napojení východního ramene (silnice III/00724) zaznamenáno značné opotřebení VDZ V 9a a V 13.

Obrázek 92 *– Opotřebované VDZ V 9a v místě řadicích pruhů na severním ramenu.*

Obrázek 93 *– Opotřebované VDZ V 13 v místě řadicích pruhů na severním ramenu.*

***Obrázek 94** – Opotřebované VDZ V 5 v odbočovacím pruhu v prostoru křižovatky.*

***Obrázek 95** – Opotřebované VDZ V 9a na vedlejším východním ramenu jižní křižovatky.*

***Obrázek 96** – Opotřebované VDZ V 2b ve středu severní křižovatky.*

***Obrázek 97** – Opotřebované VDZ V 4 na vedlejším ramenu křižovatky.*

Doporučení nápravných opatření

Obnova výše specifikovaných VDZ v celé řešené oblasti.

Riziko č. 10 – Poškozený poklop kanalizační vpusti.	Nízké riziko	Jednoduché řešení

V rámci lokální prohlídky byl zaznamenán poškozený poklop kanalizační vpusti, který při současném stavu již neplní svou funkci. V případě nejetí vozidlem na poklop může dojít k zaseknutí kola, resp. poškození automobilu. Kanalizační vpusť je situována na západní straně mostu silnice III/007 24 v provozním staničení km 3,33.

Obrázek 98 *– Lokalizace poškozeného poklopu kanalizační vpusti v km 3,33 silnice III/007 24.*

Obrázek 99 *– Detailní pohled na poškozený poklop kanalizační vpustu na západní straně mostu.*

Doporučení nápravných opatření

Výměna poklopu kanalizační vpusti.

9. Shrnutí zjištěných specifik dopravního proudu ve sledované lokalitě

Na základě provedené analýzy dopravního proudu v místech stávajících extravilánových průsečných křižovatek silnic III/007 12, III/007 24 a III/007 25 se silnicí I/7, resp. dálnicí D7 v místě mimoúrovňové křižovatky Knovíz **(dopravní průzkum intenzit, analýza nehodovosti, sledování dopravních konfliktů, bezpečnostní inspekce PK) byly vypozorovány charakteristické rysy chování jednotlivých účastníků silničního provozu**. Následující odstavce shrnují stěžejní zjištěné poznatky.

Na základě dopravního průzkumu na komunikaci III/007 24 byly zjištěny **významné rozdíly v zatížení jednotlivých ramen křižovatky mezi ranní a odpolední dopravní špičkou.** Kapacitní posouzení ukázalo, že křižovatka nevyhovuje kapacitním požadavkům. **Jedná se zejména o západní rameno, kde v dopravních špičkách dochází ke kolapsu dopravy.** Maximální délka kolony vozidel v ranní špičce dosahuje **239 m, zatímco v odpolední špičce se zvyšuje na 418 m**, což potvrzuje problém s kapacitou. Během lokální prohlídky bylo zaznamenáno vzdutí vozidel až do odbočovacího pruhu dálnice.

Výsledky radarového měření rychlosti vozidel na hlavní silnici III/007 24 ukazují, že na severním ramenu křižovatky silnic I/7x III/007 12 × III/007 24 sledované lokality dochází k **vážnému překračování nejvyšší dovolené rychlosti, a to u více než 96 % řidičů. Maximální naměřená rychlost v tomto úseku byla 152 km/h**. Jedním z ovlivňujících faktorů je relativně velká vzdálenost, od které je před křižovatkou realizováno postupné snížení nejvyšší dovolené rychlosti. Snížení rychlosti na 70 km/h začíná 360 m před hranicí křižovatky, resp. na 50 km/h již 240 m. Této situaci odpovídá hodnota rychlosti v_{85}, konkrétně tato hodnota činí pro tento směr 83 km/h. Naopak v úseku mezi severní (Lokalita 1) a jižní (Lokalita 2) sledovanou křižovatkou je rychlost v obou jízdních směrech dodržována. Její překročení bylo evidováno u méně než 1 % řidičů. Tomuto faktu odpovídá hodnota rychlosti v_{85}, která v místě radaru R2 pro vozidla jedoucí ve směru staničení silnice III/007 24 je 74 km/h, resp. pro vozidla jedoucí ve směru proti staničení 69 km/h. **Z pohledu bezpečnosti lze označit překračování rychlosti v severním ramenu, vzhledem k nedostatečné kapacitě křižovatky (viz kapitola 4), neadekvátního stavu povrchu vozovky a výskytu autobusových zastávek bez pěší infrastruktury (viz kapitola 8), za vysoce rizikové.**

Při porovnání zjištěné četnosti a závažnosti nehod v **Lokalitě 1 – SEVER** s urbanisticky a dopravně (intenzita a skladba dopravního proudu) **obdobnými územními celky v ČR** lze konstatovat, že se jedná o **statisticky nadprůměrné hodnoty**. Ve sledovaném časovém období bylo celkem zjištěno **24 dopravních nehod**, při kterých utrpěla **1 osoba těžké zranění** a **8 osob bylo zraněno lehce**. Na základě evidovaných nehodových událostí lze stanovit závěr, že většina dopravních nehod v řešené lokalitě je primárně způsobena **nerespektováním příkazu SDZ P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!"**. To lze přisuzovat **vysoké dopravní zátěži** v křižovatce, kdy především v době dopravních špiček dochází ke **kolapsu v západním rameni**. V důsledku toho pak řidiči využívají pro připojení na hlavní silnici **výrazně menší časové mezery**, což vede ke vzniku **konfliktních, resp. nehodových situací**.

Naopak při porovnání zjištěné četnosti a závažnosti nehod v **Lokalitě 2 – JIH** s urbanisticky a dopravně (intenzita a skladba dopravního proudu) **obdobnými územními celky v ČR** lze konstatovat, že se jedná o **statisticky podprůměrné hodnoty**. Ve sledovaném časovém období byly celkem zjištěny **čtyři dopravní nehody**, při kterých **byla 1 osoba lehce zraněna**. Zvláště pozitivním zjištěním je absence vážných nehodových událostí, tedy nehod se smrtelným, resp. těžkým zraněním. To lze přisuzovat k výrazně nižší intenzitě provozu a skutečnosti, že nejzatíženější dopravní směr (SEVER ⇨ ZÁPAD) je bez kolizních bodů.

Četnost dopravních konfliktů ve vztahu k celkové intenzitě dopravního proudu je v Lokalitě 1 – SEVER v porovnání s ostatními obdobně zatíženými křižovatkami statisticky lehce nadprůměrná (34 dopravních konfliktů). V rámci průzkumu dopravních konfliktů **byl zaznamenán jeden případ**

kritického manévru, ale i řada dalších rizikových vzájemných interakcí mezi motorovými účastníky. Tyto situace mají značně vysoký nehodový potenciál vedoucí ke vzniku vážných dopravních nehod. Za primární příčinu vzniku těchto rizikových situací lze jednoznačně označit vysokou dopravní zátěž. **Aktuální křižovatkové uspořádání při zvýšené dopravní zátěži NEVYKAZUJE společensky přijatelnou úroveň bezpečnosti silničního provozu.**

V případě Lokality 2 – JIH je četnost dopravních konfliktů ve vztahu k celkové intenzitě dopravního proudu v porovnání s ostatními obdobně zatíženými křižovatkami statisticky lehce podprůměrná (14 dopravních konfliktů). **Byly evidovány pouze dva dopravní konflikty, při kterých došlo k vzájemné interakci dvou vozidel a byly ohodnoceny stupněm závažnosti 1. Za primární problém zde lze označit nepřehledné vedení hlavní silnice, která je vedena v režimu zalomené přednosti.** Řidiči v důsledku nedostatečného dopravního značení jednoznačně neví, jakým směrem je vedena hlavní silnice. Současně situaci nenapomáhá skutečnost, že řešená plocha křižovatky je velmi rozlehlá a samotné usměrnění je realizováno pouze formou dopravních stínů VDZ V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“. **Souhrnně lze uzavřít, že přestože není situace kritická, identifikované nedostatky posuzované křižovatky negativně ovlivňují úroveň bezpečnosti tohoto dopravního uzlu.**

V rámci provedené BI PK ve sledované oblasti bylo identifikováno celkově 10 dopravně-bezpečnostních deficitů. Závažnost evidovaných rizik byla stanovena v pěti případech jako NÍZKÁ, ve čtyřech případech jako STŘEDNÍ a poslednímu riziku byla přiřazena VYSOKÁ závažnost. Konkrétně byly identifikovány tyto dopravně-bezpečnostní závady:

- **VYSOKÉ Riziko č. 1 – Nedostatečná kapacita severní křižovatky,**
- **STŘEDNÍ Riziko č. 2 – Neadekvátní úhel napojení vedlejších ramen v severní křižovatce,**
- **STŘEDNÍ Riziko č. 3 – Neadekvátní technický stav vozovky,**
- **STŘEDNÍ Riziko č. 4 – Neadekvátní provedení autobusových zastávek VHD na silnici III/007 24,**
- **STŘEDNÍ Riziko č. 5 – Přerušené boční svodidlo na mostním objektu,**
- **NÍZKÉ Riziko č. 6 – Rozlehlá plocha křižovatky a neadekvátně provedené dopravní ostrůvky v jižní křižovatce,**
- **NÍZKÉ Riziko č. 7 – Neadekvátní umístění, absence a stav SDZ,**
- **NÍZKÉ Riziko č. 8 – Vyčnívající betonová čela nosné zdi mostního objektu,**
- **NÍZKÉ Riziko č. 9 – Opotřebované VDZ v řešené oblasti,**
- **NÍZKÉ Riziko č. 10 – Poškozený poklop kanalizační vpusti.**

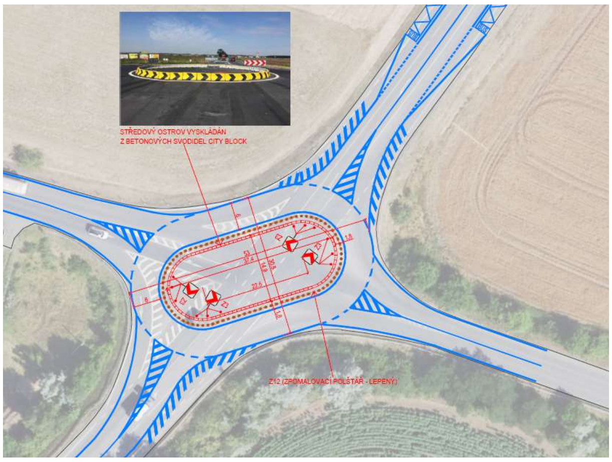
Na základě výše uvedených konsekvencí vyplývajících z provedené komplexní analýzy charakteristik chování dopravního proudu a současně z dopravně-inženýrského posouzení zkoumané lokality, lze posuzovanou lokalitu označit z pohledu aktuální úrovně bezpečnosti silničního provozu za rizikovou. Tato výsledná kalkulace úrovně bezpečnosti spočívá v koexistenci parciálních rizik, které byly identifikovány v rámci dílčích analytických činností (radarové měření rychlosti, analýza nehodovosti, sledování dopravních konfliktů, bezpečnostní inspekce PK a seznámení se s charakterem lokality v rámci místního šetření). Vzhledem k těmto zjištěným skutečnostem je nutné v souladu s celospolečenským zájmem navrhnout taková koncepční řešení posuzované lokality (přechodné a výhledové – optimální povahy), která povedou ke zvýšení aktuálně neuspokojivé úrovně bezpečnosti silničního provozu.

10. Formulace návrhu sanačních opatření

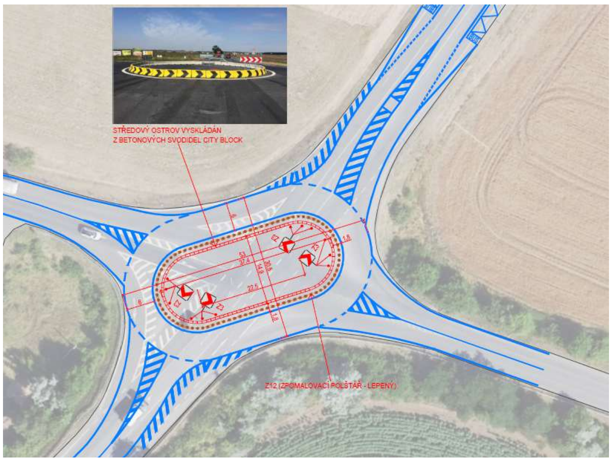
<u>Na základě syntézy zjištěných informací v předchozích kapitolách byly pro každou z řešených křižovatek navrženy dvě varianty dopravního řešení, které svým charakterem eliminují výše uvedené nedostatky.</u>

Se zachováním průsečné křižovatky v Lokalitě 1 – SEVER nebylo od počátku počítáno, a to především z důvodu vyčerpání kapacity v západním rameni (viz podkapitola 4.1), kdy by žádné z možných nízkonákladových opatření v této lokalitě nezlepšilo současnou neuspokojivou dopravní situaci. **Na základě toho zde byla navržena okružní křižovatka (dále jen „OK“) ve variantním provedení (viz *Obrázek 100* a *Obrázek 101*). OK má oproti průsečné křižovatce vyšší kapacitu, takže má vyšší potenciál omezit výskyt dopravních kongescí v západním rameni křižovatky v době dopravních špiček.**

Navržené varianty se od sebe liší pouze způsobem provedení severního ramene křižovatky (silnice III/007 27). V jednom případě bylo navrženo rozšíření dopravního ostrůvku před vjezdem do OK, které umožní snazší přecházení PK chodcům, kteří se zde pohybují mezi autobusovými zastávkami. V druhé variantě nebylo rozšíření navrženo, kdy v tomto případě chodci překonávají celou šíři silnice na jeden průchod, resp. bez možnosti bezpečného zastavení mezi jízdními pruhy.



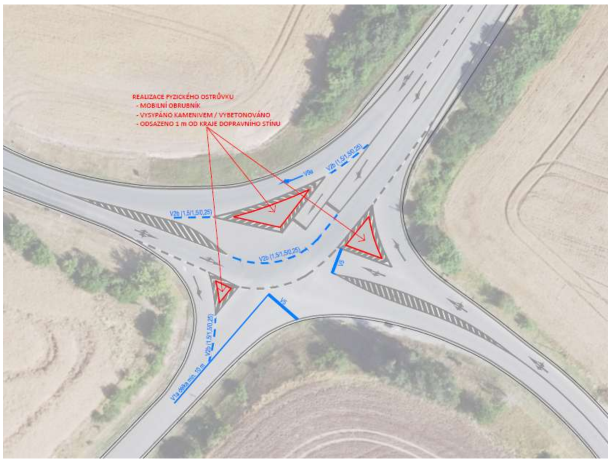
***Obrázek 100** – Lokalita 1 – SEVER – varianta 1 – okružní křižovatka.*



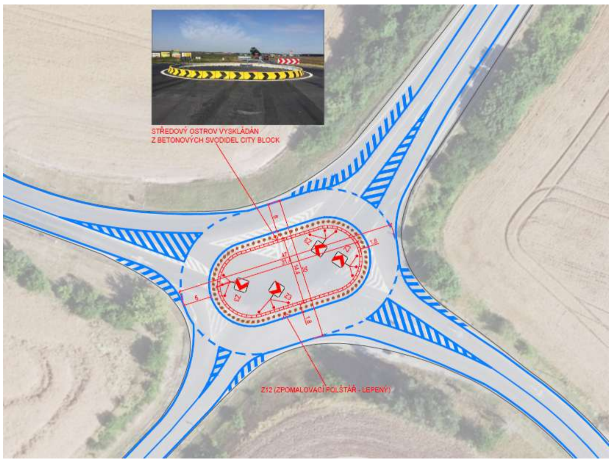
***Obrázek 101** – Lokalita 1 – SEVER – varianta 2 – s rozšířeným dopravním stínem (severní rameno).*

V případě Lokality 2 – JIH bylo uvažováno v jedné z variant se zachováním stávajícího stavu. Současné dopravní uspořádání (křižovatka se zalomenou předností v jízdě) není obecně z pohled bezpečnosti provozu optimální, avšak vzhledem k zjištěným přepravním vztahům (největší zatížení ve směru SEVER ⇨ ZÁPAD, viz podkapitola 4.2) je odůvodněné. **Pro tuto variantu (viz *Obrázek 102*) bylo navrženo realizovat fyzické dopravní ostrůvky pro lepší usměrnění dopravního proudu a dále obnova VDZ.**

Druhá varianta (viz *Obrázek 103*) předpokládá realizaci okružní křižovatky, která je navržena obdobným způsobem jako v případě Lokality 1 – SEVER. OK v tomto případě vhodným způsobem eliminuje nevýhody křižovatky se zalomenou předností v jízdě.



Obrázek 102 – *Lokalita 2 – JIH – varianta 1 – zachování stávajícího dopravního uspořádání.*



Obrázek 103 – *Lokalita 2 – JIH – varianta 2 – okružní křižovatka.*

Po představení výše popsaných variant severní a jižní posuzované křižovatky na setkání se zadavatelem posouzení (KSÚS), se zástupci města Slaný a s příslušníky DI PČR územní odbor Kladno byly vybrány pro detailnější rozpracování konkrétní varianty. **V případě Lokality 1 – SEVER byla zvolena varianta 2 s rozšířeným dopravním ostrůvkem v severním ramenu. Lokalita 2 – JIH byla dále rozpracována ve stávajícím dopravním uspořádání s doplněním fyzických ostrůvků a obnovou VDZ (varianta 1).** Na základě zvolených variant byl zpracován výsledný návrh popsaný níže.

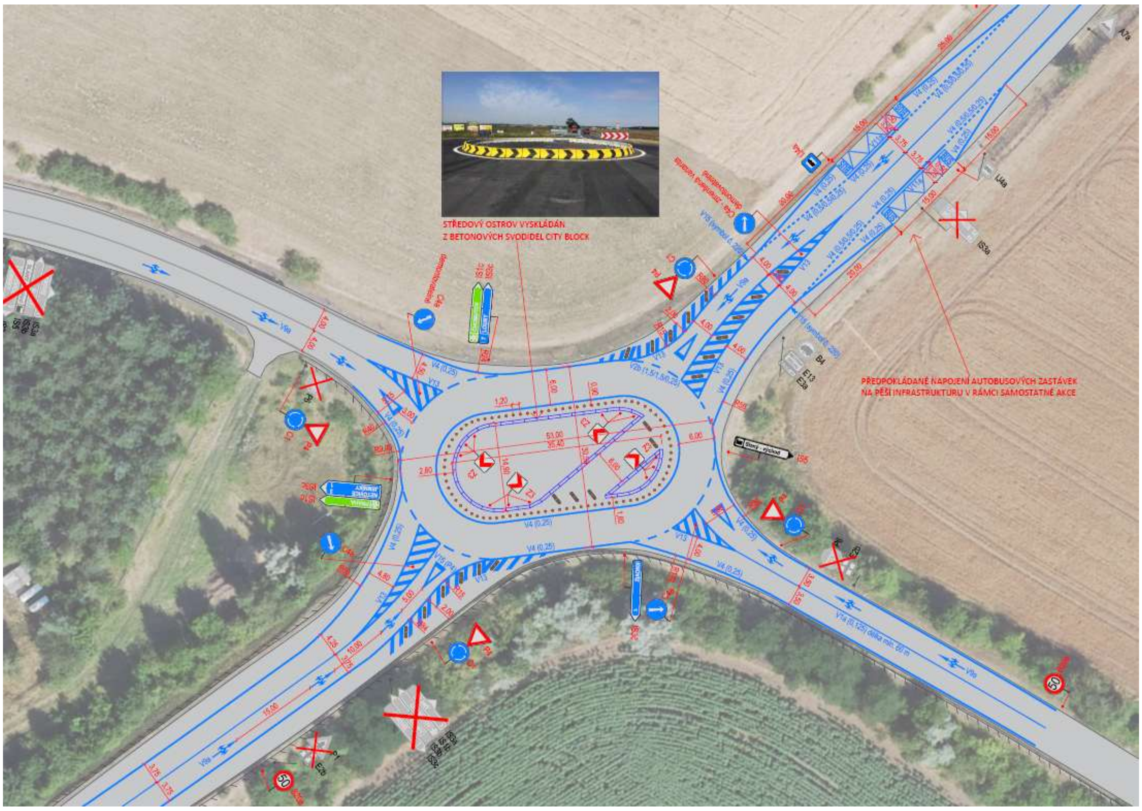
10.1 Popis vybraných (akceptovaných) návrhů

Koncepce prostorového řešení okružní křižovatky byla vyvozena na základě průniku požadavků z oblasti bezpečnosti silničního provozu (eliminace tangenciálního průjezdu křižovatkou), šířky zpevněné části vozovky a požadavků na průjezd zjištěné skladby dopravního proudu (křižovatkové pohyby návěsových souprav). Dalším významným kritériem byl požadavek na eliminaci veškerých stavebních úprav, které by významně komplikovaly navazující administrativní proces realizace předmětného záměru změny dopravního uspořádání v místě posuzované lokality. **Konkrétní podobu navržené čtyřramenné jednopruhové okružní křižovatky elipsovitého tvaru uvádí následující *Obrázek 104* (viz Příloha 3.A)**.

Okružní křižovatka je realizována v souladu s požadavky ČSN 73 6102 [10], resp. TP 135 [18] a následně ověřena pomocí vlečných křivek směrodatných vozidel definovaných v TP 171 [20]. Návrh byl prověřen průjezdem návěsové soupravy délky 16,5 m (viz Příloha 5.A), nadrozměrným vozidlem s délkou nákladu 45 m (viz Příloha 5.B) a vozidlem zimní údržby (viz Příloha 5.C).

Prostorový návrh v podobě okružní křižovatky oválného tvaru je ovlivněn současným uspořádáním zpevněných ploch, požadavky na dopravní obslužnost a vlečnými křivkami návrhových vozidel. **Jedná se o jednopruhovou čtyřramennou okružní křižovatku s vnějším průměrem D = 30,5 m s atypickým vložením přímých úseků o délce 22,5 m mezi dva polokruhy. Šířka jízdního pásu je 6 m, pojížděný prstenec byl navržen o šíři 1,8 m, resp. 2,8 m a rozměr středového ostrova je plochy 35,4 m x 14,9 m.**

Za účelem eliminace rizikových tangenciálních průjezdů byla do pojížděného prstence navržena instalace zpomalovacích polštářů, a to po celém obvodu. Dle současných poznatků z praxe se jako nejvhodnější způsob s nejdelší životností jeví instalace zpomalovacího polštáře formou lepení dvousložkovým lepidlem s využitím jednoho (středového) vrutu do hmoždinky pro urychlení montáže. V dopravních stínech VDZ V 13 „Šikmé rovnoběžné čáry“ na jsou navrženy krátké příčné prahy (DZ Z 12), a to za účelem dosažení vhodné trajektorie průjezdu automobilu a současně umožnění průjezdu nadrozměrné soupravy přes dopravní stín.



Obrázek 104 *– Návrh koncepce řešení – Lokalita 1 – SEVER.*

Pro zajištění adekvátní postřehnutelnosti dočasné okružní křižovatky bylo po obvodu středového ostrova navrženo vyskládání betonových svodidel (typ CITY BLOCK) s výstražným žluto-černým nátěrem. Zároveň do středového ostrova před každý vjezd do okružní křižovatky byla navržena instalace DZ Z 3 „Směrová tabule“ a do dopravních stínů v místě vjezdu na OK bylo navrženo umístit SDZ C 4a „Přikázaný směr objíždění vpravo“.

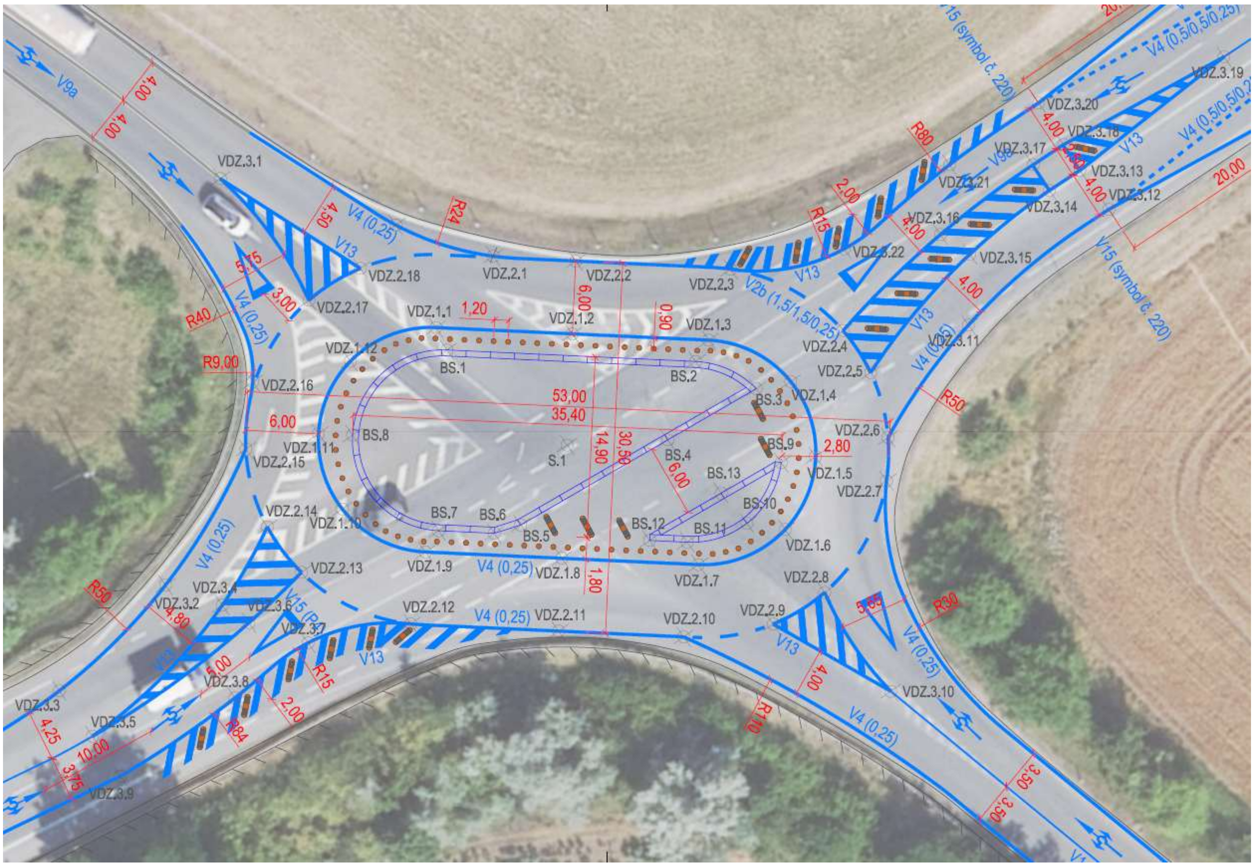
Obě řešené křižovatky se nacházejí na trase, kudy je vedena doprava nadrozměrných nákladů. Dle konzultace s dotčenými dopravci zde dochází k průjezdu souprav o délce přibližně 35 m minimálně jednou týdně, méně často pak i souprav o délce až 50 m. Za tímto účelem byl ve středovém ostrově navržen koridor o šířce 6 m, který umožní přímý průjezd nadrozměrných souprav ve směru SEVER ⇔ JIH. Pro jízdu ve směru SEVER ⇔ ZÁPAD bude nutné pro soupravy o délce 40 m a více (v závislosti na typu řízení použitých přívěsů) demontovat SDZ C 4a v předmětných ramenech.

V severním ramenu křižovatky je navržena nová poloha stávající obousměrné autobusové zastávky „Jemníky, Křižovatka Knovíz“. V důsledku možnosti zrušení řadicích pruhů před křižovatkou po změně dopravního režimu bylo možné umístit autobusovou zastávku do samostatného zálivu o šířce 3,25 m mimo průběžné jízdní pruhy. Pro usnadnění překonání silnice III/007 24 byl rozšířen dopravní stín před okružní křižovatkou, čímž vznikne dopravní ostrůvek o šíři 2,5 m. Přístup na autobusovou zastávku z obce Knovíz a Jemníky je chodcům umožněn v současnosti pouze prostorem vozovky. **Řešitelský tým doporučuje zahájit projekční přípravy za účelem realizace adekvátní pěšího napojení uvedených obcí.**

Na změnu dopravního režimu v severní křižovatce bude upozorněno pomocí SDZ IP 22 „Změna organizace dopravy“ se symbolem SDZ A 22 „Jiné nebezpečí“ a textem „POZOR změna přednosti v jízdě“. SDZ IP 22 bylo navrženo umístit v dostatečné vzdálenosti před křižovatkou na silnici III/007 24, kde je v současné době vedena hlavní silnice. **SDZ bude realizováno ve žlutozeleném provedení a po třech měsících bude demontováno.**

Dále bylo pro tuto navrženou variantu vypracováno kapacitní posouzení (viz Příloha 1.E a Příloha 1.F). Požadovaný stupeň ÚKD na vjezdech pro silnici I. třídy je C, resp. E pro silnici III. třídy. Kapacitní posouzení bylo opět zpracováno pro ranní a odpolední dopravní špičku samostatně. V obou případech byla **výpočtem stanovena výsledná kapacita pro všechny vjezdy na stupeň A** (doba zdržení velmi malá) se střední dobou zdržení menší než 10 sekund. **Kapacita výjezdu ve všech ramenech byla stanovena jako vyhovující. V tomto případě lze kapacitní posouzení považovat pouze za orientační**, jelikož ve výpočtu nelze zohlednit specifický tvar okružní křižovatky. Vložení přímých úseků mezi dva polokruhy nebude mít výrazný negativní vliv na přesnost posouzení. **Naopak oddálením dvou nejzatíženějších vjezdů (severní a západní rameno) do okružní křižovatky lze očekávat spíše pozitivní ovlivnění výsledného stupně ÚKD**.

Z charakteru prostorového řešení (okružní křižovatka s vloženými přímými úseky) výše uvedeného návrhu je zřejmé, že jeho funkčnost bude významně ovlivněna kvalitou samotné realizace. Fakticky pouze metodicky správné provedení předloženého návrhu bude umožňovat zajištění zhotovitelem posouzení predikované adekvátní funkčnosti. **Za účelem zajištění správného provedení okružní křižovatky byl realizován detailní situační výkres (viz Příloha 3.B), kde je předmětný návrh umístěn na ortofoto podkladové mapě (viz** *Obrázek 105***).** Dále byly pro umožnění přesného vytyčení OK do výkresu přidány orientační body, jejichž geografickou polohu specifikuje *Tabulka 7*.



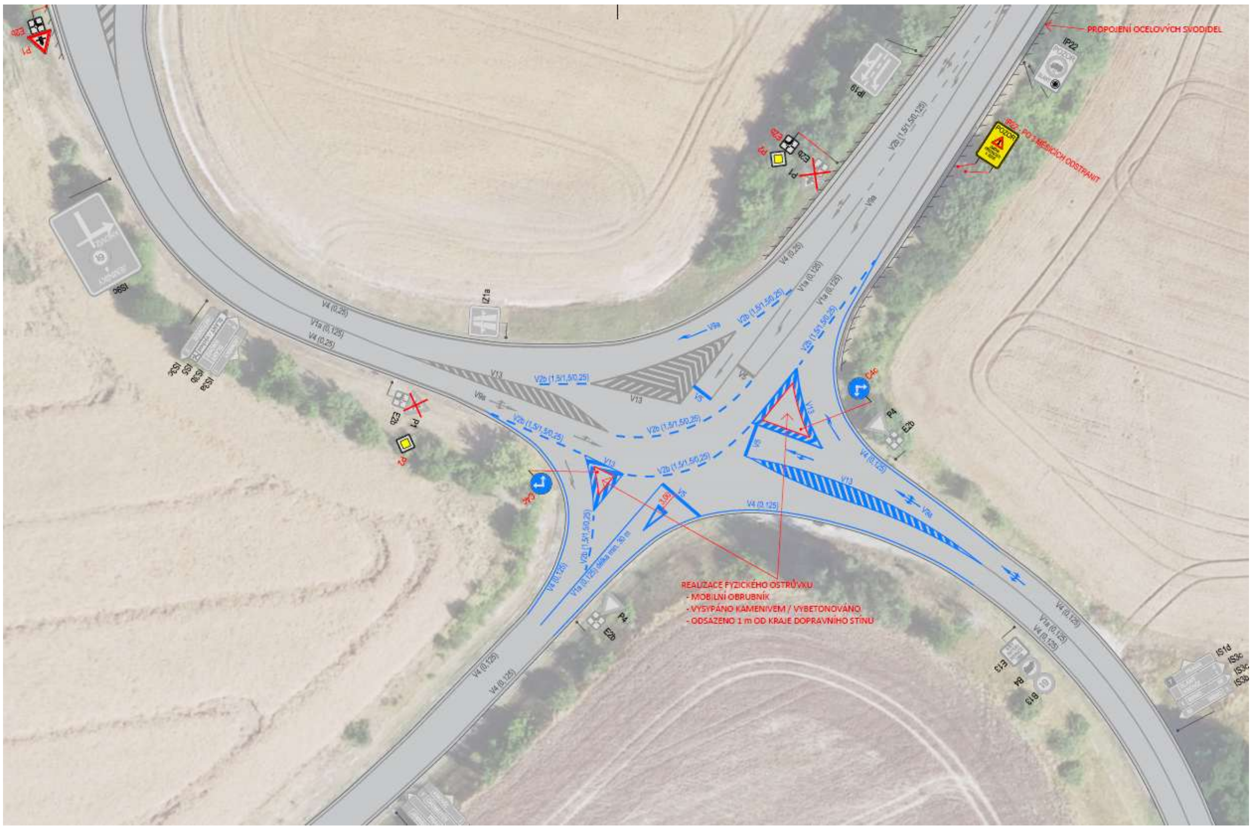
Obrázek 105 – Situace okružní křižovatky na ortofoto podkladové mapě (Příloha 3.B).

***Tabulka 7** – Pomocné orientační body pro vytyčení stavby ve státním souřadnicovém systému S-JTSK.*

ID	X	Y	ID	X	Y
S.1	1026064.665	761926.731	VDZ.2.8	1026060.322	761902.680
BS.1	1026065.029	761939.348	VDZ.2.9	1026065.047	761904.262
BS.2	1026052.591	761923.052	VDZ.2.10	1026070.599	761909.231
BS.3	1026051.101	761917.787	VDZ.2.11	1026076.855	761917.428
BS.4	1026059.010	761920.656	VDZ.2.12	1026084.231	761927.140
BS.5	1026072.171	761925.431	VDZ.2.13	1026086.765	761936.763
BS.6	1026074.091	761926.662	VDZ.2.14	1026085.703	761941.322
BS.7	1026076.873	761930.308	VDZ.2.15	1026081.937	761946.796
BS.8	1026075.404	761940.801	VDZ.2.16	1026077.337	761949.912
BS.9	1026054.438	761912.296	VDZ.2.17	1026069.213	761950.692
BS.10	1026060.079	761911.248	VDZ.2.18	1026064.480	761949.131
BS.11	1026064.436	761914.012	VDZ.3.1	1026066.228	761962.723
BS.12	1026066.315	761916.479	VDZ.3.2	1026094.779	761944.667
BS.13	1026059.547	761914.468	VDZ.3.3	1026107.066	761945.776
VDZ.1.1	1026064.205	761941.235	VDZ.3.4	1026093.030	761940.022
VDZ.1.2	1026057.379	761932.292	VDZ.3.5	1026108.168	761941.272
VDZ.1.3	1026050.554	761923.349	VDZ.3.6	1026092.726	761937.409
VDZ.1.4	1026048.825	761915.981	VDZ.3.7	1026090.864	761932.616
VDZ.1.5	1026052.239	761910.451	VDZ.3.8	1026098.206	761934.318
VDZ.1.6	1026058.440	761908.502	VDZ.3.9	1026109.213	761937.398
VDZ.1.7	1026065.260	761912.125	VDZ.3.10	1026063.057	761893.281
VDZ.1.8	1026072.085	761921.068	VDZ.3.11	1026035.846	761907.756
VDZ.1.9	1026078.911	761930.011	VDZ.3.12	1026021.118	761905.021
VDZ.1.10	1026080.607	761937.540	VDZ.3.13	1026020.195	761908.920
VDZ.1.11	1026077.102	761943.027	VDZ.3.14	1026023.070	761909.774
VDZ.1.12	1026070.850	761944.846	VDZ.3.15	1026031.307	761911.412
VDZ.2.1	1026056.672	761941.404	VDZ.3.16	1026031.624	761914.313
VDZ.2.2	1026052.610	761935.932	VDZ.3.17	1026022.303	761912.154
VDZ.2.3	1026044.920	761925.732	VDZ.3.18	1026019.427	761911.300
VDZ.2.4	1026042.841	761915.375	VDZ.3.19	1026005.404	761905.830
VDZ.2.5	1026044.028	761911.417	VDZ.3.20	1026018.128	761915.087
VDZ.2.6	1026047.200	761906.877	VDZ.3.21	1026026.743	761917.435
VDZ.2.7	1026050.020	761904.685	VDZ.3.22	1026037.633	761919.634

V případě Lokality 2 – JIH byla zvolena varianta se zachováním stávajícího dopravního uspořádání, kde je hlavní silnice vedena ve směru SEVER ⇔ ZÁPAD. **Konkrétní podobu navržených opatření čtyřramenné křižovatky se zalomenou předností v jízdě uvádí následující *Obrázek 106* (viz Příloha 4)**.

Za hlavní opatření lze označit doplnění stávajících dopravních stínů na vedlejších ramenech křižovatky o fyzické dopravní ostrůvky. Fyzické ostrůvky je navrženo realizovat z mobilních obrubníků, kdy vnitřní plocha ostrůvku bude vybetonována. V místě rozštěpu je do dopravních ostrůvků navrženo umístit pro zajištění adekvátní orientace SDZ C 4c „Přikázaný směr objíždění vpravo a vlevo“.



***Obrázek 106** – Návrh koncepce řešení – Lokalita 2 – JIH.*

Dále došlo k **doplnění VDZ V 2b** „Podélná čára přerušovaná“ **na vnitřní straně jízdních pruhů hlavní komunikace**, resp. **obnově VDZ V 2b na vnější straně**. K této úpravě bylo přistoupeno po vyhodnocení dopravních konfliktů (viz podkapitola 7.2), kde bylo zjištěno, že si někteří řidiči při průjezdu křižovatkou nejsou jisti vedením hlavní komunikace a dochází k jejich bezdůvodnému zastavování.

Na vedlejších ramenech byla doplněna VDZ V 5 „Příčná čára souvislá“, která umožní řidičům správné a bezpečné zastavení především v jižním ramenu (silnice III/007 25) a současně tím dojde k **usměrnění rozlehlé plochy v místě jihovýchodního nároží křižovatky**. Návrh úpravy VDZ byl následně ověřen pomocí vlečných křivek směrodatných vozidel definovaných v TP 171 [20]. Prostorové řešení bylo současně prověřeno průjezdem návěsové soupravy délky 16,5 m (viz Příloha 5.D).

10.2 Svislé a vodorovné dopravní značení

Provedení navržených svislých a vodorovných dopravních značek bude odpovídat ustanovení zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášce č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů [32] [33]. Budou splněny podmínky ČSN EN 12899-1 [12], týkající se stálých svislých dopravních značek. Dále bude realizace v souladu s TP 65 [14], TP 100 [15], VL 6.1 [24], požadavky na provedení a kvalitu na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD s. p., především pak PPK-SZ [26] a dalšími relevantními předpisy.

Kvalita svislého dopravního značení musí splňovat požadavky normy ČSN EN 12899-1 [12] a být certifikována autorizovanými zkušebnami. Všechny značky včetně nosných konstrukcí budou schváleny Ministerstvem dopravy pro použití na pozemních komunikacích v ČR. Činná plocha dopravních značek, včetně grafiky, písma, symbolů a barevného provedení, musí odpovídat platným normám, zejména Vzorovým listům VL 6.1 [24] a požadavkům na retroreflexní třídy fólie.

SDZ budou umístěny kolmo ke směru jízdy, přičemž nosné konstrukce nesmí zasahovat do průjezdného profilu komunikace. V případě potřeby mohou zasahovat do prostoru pro chodce, ale musí být dodržena minimální šířka 1,5 m (v některých případech 0,9 m). Minimální vodorovná vzdálenost mezi okrajem značky a krajnicí bude 0,5 m, maximálně 2,0 m. Spodní okraj značek bude ve výšce minimálně 1,5 m nad vozovkou, s výjimkou umístění v obci nebo v místech s vysokým pohybem chodců, kde bude výška 2,20 m, resp. 2,50 m v případě pohybů cyklistů [14].

Nosné konstrukce značek budou vyrobeny z žárově zinkovaných trubek o průměru 60 nebo 70 mm, osazených do základových patek z betonu nebo hliníkových patek upevněných kotevními šrouby. Velkoplošné dopravní značky budou umístěny na příhradových nosných sloupech kotvených do betonových základů.

Všechny umísťované značky budou základní velikosti v retroreflexní úpravě.

VDZ musí odpovídat ČSN EN 1436 [13] a Vzorovým listům VL 6.2 [25], které upravují požadavky na provedení a materiály pro vodorovné dopravní značky a TP 133 [17] a současně bude soulad s požadavky na provedení a kvalitu na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD s. p., konkrétně s PPK-VZ [27]. Značení bude prováděno jednotným způsobem s plynulým napojením na existující značení navazujících úseků.

V případě aplikace na nový asfaltový povrch bude VDZ prováděno ve dvou etapách. První etapa zahrnuje použití jednosložkové barvy, zatímco ve druhé etapě, po stabilizaci vlastností povrchu, bude aplikováno dvousložkové plastové značení. V případě aplikace na stávající asfaltové povrchy bude použita dvousložková plastová barva. Na dlažbě se bude provádět nástřik jednosložkovou barvou, pokud není stanoveno jinak.

V případě existence stávajícího VDZ, které neodpovídá navržené situaci, dojde k jeho odstranění. Forma odstranění bude konzultována se správcem PK. Odstranění bude provedeno tak, aby na povrchu vozovky nezůstaly žádné viditelné stopy po starém značení a nemohlo dojít ke zmatení řidičů.

Před výrovou VLKP nacházejících na pozemní komunikaci ve správě ŘSD s. p. je požadováno zaslat výrobní výkresy za účelem revize na e-mail znacky@rsd.cz.

11. Závěr

Předmětné dílo bylo realizováno za účelem optimalizace úrovně bezpečnosti a plynulosti silničního provozu v místě stávajících dvou extravilánových průsečných křižovatek silnic III/007 12, III/007 24 a III/007 25 se silnicí I/7, resp. dálnicí D7 v místě mimoúrovňové křižovatky Knovíz (EXIT 18).

Primárním cílem posouzení bylo navrhnout taková opatření, která zajistí, resp. výrazně pomohou k dosažení celospolečensky přijatelné úrovně bezpečnosti a plynulosti silničního provozu v místě posuzované lokality a současně budou takové povahy, že bude možná jejich rychlá realizace. Za účelem zvýšení názornosti navržených opatření bylo bezpečnostní posouzení doplněno o schematický návrh doporučených řešení (viz Příloha 3 a 4).

Pro získání objektivních podkladů byl **v místě exponované lokality proveden průzkum dopravně-inženýrských charakteristik** (zjištění intenzity, směrovosti a skladby dopravního proudu a radarové měření rychlosti projíždějících vozidel) a jejich následné vyhodnocení – **sledování dopravních konfliktů a realizace bezpečnostní inspekce PK**. Zároveň dopravně-bezpečnostní posouzení obsahuje i **rozbor silniční nehodovosti**.

V rámci výše uvedených postupů byla **zjištěna současná intenzita provozu, skladba dopravního proudu, způsob a rychlost průjezdu vozidel a současně byly v rámci zpracování bezpečnostní inspekce PK identifikovány i dopravně-bezpečnostní deficity**, které je vhodné v zájmu bezpečnosti provozu eliminovat.

Posouzení obsahuje návrh řešení úpravy obou posuzovaných křižovatek, který vzešel z odsouhlasených variant v rámci společného projednání se zadavatelem posouzení (KSÚS), se zástupci města Slaný a s příslušníky DI PČR. Návrh nahrazuje v Lokalitě 1 – SEVER stávající průsečnou křižovatku za okružní křižovatku **s vnějším průměrem D = 30,5 m s atypickým vložením přímých úseků o délce 22,5 m mezi dva polokruhy. V Lokalitě 2 – JIH** bude zachováno stávající dopravní uspořádání (křižovatka se zalomenou předností), avšak dojde k **realizaci fyzických dopráních ostrůvků a obnově a doplnění VDZ. <u>Navržené řešení je přechodného charakteru, které bude v případě funkčnosti a dostatečné kapacity primárně okružní křižovatky nahrazeno trvalou variantou.</u>**

V Praze, 26. července 2025

za autorský tým

Ing.Bc. Karel Kocián, Ph.D.

Digitálně podepsal Ing.Bc. Karel Kocián, Ph.D.
Datum: 2025.07.26 21:40:12 +02'00'

Ing. Bc. Karel KOCIÁN, Ph.D.
auditor bezpečnosti pozemních komunikací
(číslo povolení: 083)

Seznam použité literatury

[1] Webová mapová aplikace Ředitelství silnic a dálnic s. p. „Silniční a dálniční síť“, [Online]. Přístupné z: https://geoportal.rsd.cz/webappbuilder/apps/7/. [Přístup získán 21. 4. 2025].

[2] Náhledy map silniční a dálniční sítě ČR po krajích, Ředitelství silnic a dálnic, [Online]. Přístupné z: https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/mapy. [Přístup získán 21. 4. 2025].

[3] Celostátní sčítání dopravy 2020, Ředitelství silnic a dálnic s. p., [Online]. Přístupné z: https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/Scitani-dopravy. [Přístup získán 21. 4. 2025].

[4] Tralys.cz, [Online]. Přístupné z: http://www.tralys.cz/. [Přístup získán 22. 4. 2025].

[5] Merice-rychlosti.cz, [Online]. Přístupné z: https://www.merice-rychlosti.cz/nase-produkty/statisticky-radar-sr4/. [Přístup získán 22. 4. 2025].

[6] ELVIK R., VAA T.: The Handbook of Road Safety Measures: Elsevier, 2004, ISBN 0-08-044091-6.

[7] Road Safety Manual, [Online]. Přístupné z: roadsafety.piarc.org/en. [Přístup získán 22. 4. 2025].

[8] ČSN 73 4001 – Přístupnost a bezbariérové užívání, 2024

[9] ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic, 2018.

[10] ČSN 73 6102 ed. 2 – Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, 2012.

[11] ČSN 73 6425–1 – Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště – Část 1: Navrhování zastávek, 2007.

[12] ČSN EN 12899-1 – Stále svislé dopravní značení – Část 1: Stále dopravní značky, 2008.

[13] ČSN EN 1436 – Vodorovné dopravní značení – Požadavky na dopravní značení a zkušební metody, 2019.

[14] TP 65 – Zásady pro dopravní značení na PK, 2013.

[15] TP 100 – Zásady pro orientační dopravní značení na PK, 2017.

[16] TP 114 – Svodidla na pozemních komunikacích – konsolidované znění, 2020.

[17] TP 133 – Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK, 2013.

[18] TP 135 – Projektová okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, 2017.

[19] TP 169 – Zásady pro označování dopravních situací na PK, 2014.

[20] TP 171 – Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků PK, 2004.

[21] TP 188 – Posuzování kapacity neřízených úrovňových křižovatek, 2018.

[22] TP 189 – Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. doplněné vydání), 2018.

[23] TP 225 – Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání), 2018.

[24] Vzorové listy staveb PK – VL 6.1 – Svislé dopravní značky, 2019.

[25] Vzorové listy staveb PK – VL 6.2 – Vodorovné dopravní značky, 2017.

[26] PPK – SZ, Požadavky na provedení a kvalitu stálých svislých dopravních značek na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě Ředitelství silnic a dálnic ČR, Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2004, [Online]. Přístupné z: https://www.rsd.cz/documents/38144/57469/PPK_SZ_03-04.pdf. [Přístup získán 19. 6. 2025].

[27] PPK – VZ, Požadavky na provedení a kvalitu stálého vodorovného dopravního značení a dopravních knoflíků na dálnicích a silnicích I. třídy ve správě Ředitelství silnic a dálnic ČR, Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2012, [Online]. Přístupné z: https://www.rsd.cz/documents/38144/57469/PPK_VZ_10-12.pdf. [Přístup získán 19. 6. 2025].

[28] Metodika bezpečnostní inspekce pozemních komunikací, Brno, CDV, v.v.i., 2013.

[29] Metodika identifikace a řešení míst častých dopravních nehod, Brno, CDV, v.v.i., 2001.

[30] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

[31] Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o PK, ve znění pozdějších předpisů.

[32] Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

[33] Vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádí zákon o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

[34] Vyhláška č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, kterou se provádí stavební zákon.

[35] Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů, Brno, CDV, v.v.i., ČVUT v Praze, 2013.

[36] Mapy.cz, [Online]. Přístupné z: http://www.mapy.cz/. [Přístup získán 23. 4. 2025].

[37] Šachl, J. – Šachl, J.(ml.) – Schmidt, D. – Mičunek, T. – Frydrýn, M.: Analýza nehod v silničním provozu 2, Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2010, ISBN 978-80-01-04638-8.

[38] KOCOUREK, J.: Posuzování závažnosti dopravních konfliktů a rizik při provádění bezpečnostních inspekcí PK, Habilitační práce, Praha, ČVUT v Praze Fakulta dopravní, 2010.

[39] Identifikace nehodových lokalit na silniční síti ve správě Krajské správy a údržby silnic Středočeského kraje, p. o., Praha, ČVUT v Praze Fakulta dopravní, 2024.

[40] Mapový podklad – Ortofoto, Český úřad zeměměřický a katastrální. [Online]. Přístupné z: http://www.cuzk.cz/. [Přístup získán 22. 4. 2025].

PŘÍLOHY

zpracováno s podporou

TRALYS transport analysis