

Křižovatka silnic I/35 – III/4868 u Stříteže.

1. Zadání a cíle práce.

Cílem práce bylo srovnání návrhu nového geometrického uspořádání křižovatky silnic I/35 – III/4868 z hlediska kapacity:

- jako neřízené průsečné křižovatky,
- jako světelně řízené křižovatky.

2. Podklady pro provedení práce.

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích.

TP 188 Posuzování kapacity neřízených úrovnových křižovatek.

TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, II vydání.

TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání.

TP 235 Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek.

Zásady pro navrhování světelných signalizačních zařízení na pozemních komunikacích.

Výsledky Celostátního sčítání dopravy v roce 2010.

Výsledky Celostátního sčítání dopravy v roce 2005.

Směrový průzkum křižovatky na vjezdu a výjezdu z vedlejších silnic, v březnu r. 2015.

3. Intenzity automobilové dopravy.

3.1. Podklady pro výpočet zátěžových proudů.

Při výpočtu dopravního zatížení křižovatky na hlavní silnici I/35 jsme vycházeli z intenzit dopravy zjištěných při Celostátním sčítání dopravy v roce 2010. Níže uvedené hodnoty jsou roční průměry denních intenzit dopravy (RPDI) na silnici I/35, na sčítacím profilu číslo 7-0190, v obou směrech dohromady:

Kategorie vozidel	CSD v r.2010	r.2030 / r.2010	Rok 2030	r.2037 / r.2010	Rok 2037
LN	727	1,12	814	1,16	843
SN	321	1,12	360	1,16	372
SNP	40	1,12	45	1,16	46
TN	116	1,12	130	1,16	135
TNP	48	1,12	54	1,16	56
NSN	447	1,12	500	1,16	519
A	138	1,12	155	1,16	160
AK	0	1,12	0	1,16	0
TR	9	1,12	10	1,16	10
TRP	11	1,12	12	1,16	13
TV	1857	1,12	2080	1,16	2154
O	12814	1,51	19350	1,64	21015
M	126	1,51	190	1,64	207
SV	14797		21620		23376

Kategorie vozidel:

LN Lehké nákladní automobily o užitečné hmotnosti do 3,5 t. Bez přívěsů i s přívěsy.

SN Střední nákladní automobily o užitečné hmotnosti 3,5 – 10 tun, bez přívěsů.

SNP Střední nákladní automobily o užitečné hmotnosti 3,5 – 10 tun, s přívěsy.

TN Těžké nákladní automobily o užitečné hmotnosti nad 10 tun, bez přívěsů.

TNP Těžké nákladní automobily o užitečné hmotnosti nad 10 tun, s přívěsy.

NSN Návěsové soupravy nákladních vozidel.

A Autobusy.

AK Autobusy kloubové.

TR Traktory bez přívěsů.

PTR Traktory s přívěsy

TV Těžká vozidla celkem

O Osobní a dodávkové automobily.

M Jednostopá motorová vozidla.

SV Součet všech motorových vozidel.

Podle TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání) jsou koeficienty vývoje intenzit dopravy na silnicích I. třídy:

mezi roky 2010 a 2030:

1,51 pro skupinu lehkých vozidel (osobní automobily a motocykly),

1,12 pro skupinu těžkých vozidel (všechny ostatní kategorie motorových vozidel).

mezi roky 2010 a 2037:

1,64 pro skupinu lehkých vozidel,
1,16 pro skupinu těžkých vozidel.

Zohlednění skladby dopravního proudu pro účely kapacitního výpočtu.

Výhledové intenzity na silnici I/35 v roce 2030 (RPDI).

Osobní vozidla + nákladní do 3,5 t = $O+LN = 19350+814 =$	20164 voz./24h.
Nákladní nad 3,5 t + autobusy, bez přívěsu = $SN+TN+A+TR = 360+130+155+10 =$	655 voz./24h.
Nákladní nad 3,5 t, s přívěsy = $SNP+TNP+NSN+AK+PTR = 45+54+500+12 =$	611 voz./24h.
Jednostopá vozidla = M	190 voz./24h.
Součet všech motorových vozidel = SV	21620 voz./24h.

Padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy (I_{50}) v roce 2030, předpokládáme na silnici I/35, podle TP 189

Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích, ve výši 10,1% z RPDI:

Osobní vozidla + nákladní do 3,5 t = $20164 \cdot 0,101 =$	2037 voz./h.
Nákladní nad 3,5 t + autobusy, bez přívěsu = $655 \cdot 0,101 =$	67 voz./h.
Nákladní nad 3,5 t, s přívěsy = $611 \cdot 0,101 =$	62 voz./h.
Jednostopá vozidla = $190 \cdot 0,101 =$	20 voz./h.
Součet všech motorových vozidel =	2186 voz./h.

Výhledové intenzity na silnici I/35 v roce 2037 (RPDI).

Osobní vozidla + nákladní do 3,5 t = $O+LN = 21015+843 =$	21858 voz./24h.
Nákladní nad 3,5 t + autobusy, bez přívěsu = $SN+TN+A+TR = 372+135+160+10 =$	677 voz./24h.
Nákladní nad 3,5 t, s přívěsy = $SNP+TNP+NSN+AK+PTR = 46+56+519+13 =$	634 voz./24h.
Jednostopá vozidla = M	207 voz./24h.
Součet všech motorových vozidel = SV	23376 voz./24h.

Padesátirázová hodinová intenzita dopravy (I_{50}) v roce 2037:

Osobní vozidla + nákladní do 3,5 t = $21858 \cdot 0,101 =$	2208 voz./h.
Nákladní nad 3,5 t + autobusy, bez přívěsu = $677 \cdot 0,101 =$	68 voz./h.
Nákladní nad 3,5 t, s přívěsy = $634 \cdot 0,101 =$	64 voz./h.
Jednostopá vozidla = $207 \cdot 0,101 =$	21 voz./h.
Součet všech motorových vozidel =	2361 voz./h.

Na vedlejší silnici III/4868 se intenzity dopravy při Celostátních sčítání nezjišťují. Intenzitu dopravy na této vedlejší silnici jsme určili podle dopravního průzkumu v březnu 2015.

Špičková hodina 15,30 hod. – 16,30 hod.:

72 voz./h. na vjezdu do křižovatky,
112 voz./h. na výjezdu z křižovatky

Roční variace pro vozidla celkem: červen / březen = $105,6 / 103,4 = 1,02$

Špičková hodina s ohledem na roční variace dopravy:

$72 \cdot 1,02 = 74$ voz./h. na vjezdu do křižovatky,
 $112 \cdot 1,02 = 115$ voz./h. na výjezdu z křižovatky
189 voz./h. na profilu u křižovatky,

Špičková hodina v roce 2015 odpovídá celodenní intenzitě: $189 / 0,082 = 2305$ voz./24h.

Koeficienty růstu dopravy, r.2030/r.2015 na vedlejších silnicích:

$1,46 / 1,09 = 1,34$ pro kategorii lehkých vozidel.
 $1,04 / 1,01 = 1,03$ pro kategorii těžkých vozidel.

Koeficienty růstu dopravy, r.2037/r.2015 na vedlejších silnicích:

$1,57 / 1,09 = 1,34$ pro kategorii lehkých vozidel.
 $1,05 / 1,01 = 1,04$ pro kategorii těžkých vozidel.

3.2. Vývoj intenzit na hlavní silnici I/35 v místě křižovatky.

Při výpočtu dopravního zatížení na hlavní silnici jsme vycházeli z intenzit dopravy zjištěných při Celostátním sčítání dopravy v roce 2010 na sčítacím profilu 7-0190, v obou směrech dohromady

Podle výsledků Celostátního sčítání dopravy v roce 2005 byl roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI) na silnici I/35, na sčítacím profilu číslo 7-0190, v obou směrech dohromady, 16014 všech motorových vozidel a přívěsů. Přívěsy nebo návěsy se počítaly jako samostatná vozidla.

Při Celostátním sčítání dopravy v roce 2010 došlo ke změně kategorií vozidel, kdy se přívěsy nebo návěsy počítaly s motorovým vozidlem jako jedno motorové vozidlo. Pro potřeby porovnání intenzit dopravy zjištěných při Celostátních sčítáních dopravy v roce 2005 a v roce 2010 jsme hodnoty z roku 2005 přepočítali podle

nových kategorií motorových vozidel z roku 2010. Podle nové metodiky je RPDI v roce 2005, na výše uvedeném profilu, 15510 motorových vozidel v obou směrech dohromady.

Porovnání ročních průměrů denních intenzit dopravy.

Kategorie vozidel	CSD v r.2005	CSD v r.2010	r.2010 / r.2005	r.2030 / r.2010	Rok 2030
LN	1367	727	0,53	1,12	814
SN	473	321	0,68	1,12	360
SNP	64	40	0,63	1,12	45
TN	135	116	0,80	1,12	130
TNP	60	48	0,86	1,12	54
NSN	375	447	1,19	1,12	500
A	209	138	0,66	1,12	155
AK	0	0	-	-	0
TR	7	9	1,29	1,12	10
TRP	5	11	2,20	1,12	12
TV	2695	1857	0,69	1,12	2080
O	12732	12814	1,01	1,51	19350
M	83	126	1,52	1,51	190
SV	15510	14797	0,95		21620
TNV	2011	1816	0,90	1,12	2034

Z tabulky je zřejmé, že jednotné výhledové koeficienty, z TP 225, nebudou pro tuto část ČR platit. V kategorii lehkých vozidel jsou podstatně vyšší. Naopak v kategorii těžkých vozidel jsou nižší. Z toho důvodu doporučujeme pro konstrukci vozovky nepoužívat údaje z výše uvedené tabulky. Doporučujeme používat pro konstrukci vozovky $TNV = 2400$.

Z porovnání sčítání v roce 2005 a v roce 2010 vyplývá:

- Stagnace počtu osobních automobilů.
- Pokles ve všech kategoriích nákladních automobilů.
- Růst počtu návěsových souprav.
- Pokles celkového počtu motorových vozidel.

Pro kapacitní výpočet neřízené křižovatky jsme zvolili časový horizont r. 2018. Koeficient růstu těžkých vozidel jsme ponechali 1,12 (podle TP 225 pro r. 2030). Hodnoty těžkých vozidel se tak blíží hodnotám z CSD v roce 2005. Koeficient růstu lehkých vozidel 1,19 odpovídá TP 225.

Kategorie vozidel	CSD v r.2005	CSD v r.2010	r.2018 / r.2010	Rok 2018
LN	1367	727	1,12	814
SN	473	321	1,12	360
SNP	64	40	1,12	45
TN	135	116	1,12	130
TNP	60	48	1,12	54
NSN	375	447	1,12	500
A	209	138	1,12	155
AK	0	0	-	0
TR	7	9	1,12	10
TRP	5	11	1,12	12
TV	2695	1857	1,12	2080
O	12732	12814	1,19	15249
M	83	126	1,19	149
SV	15510	14797		17478

Padesátirázová intenzita na silnici I/35, v roce 2018:

$$I_{50} = 0,101 \cdot 17478 = 1766 \text{ voz./h.}$$

4. Kapacita neřízené křižovatky.

Křižovatka byl posuzována na padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy na hlavní silnici I/35 v roce 2018. Intenzity dopravy na vedlejších silnicích jsme převzali z dopravního průzkumu v březnu r. 2015, bez dalšího navýšení.

Výsledky posouzení kapacity křižovatky.

Hlavní silnice I/35, vjezd do křižovatky od Rožnova.

Jízdní pruh pro levé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,
střední doba zdržení na vjezdu 7s.
úroveň kvality dopravy A.

Hlavní silnice I/35, vjezd do křižovatky od Valašského Meziříčí.

Jízdní pruh pro levé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,
střední doba zdržení na vjezdu 7s.
úroveň kvality dopravy A.

Vedlejší silnice, vjezd do křižovatky od Stříteže.

Společný jízdní pruh:

Rezerva kapacity 78 pvoz./h.,
délka fronty motorových vozidel 24m,
střední doba zdržení na vjezdu 45s.
úroveň kvality dopravy D.

Vedlejší silnice, vjezd do křižovatky od přejezdu ČD.

Společný jízdní pruh:

Rezerva kapacity 120 pvoz./h.,
délka fronty motorových vozidel 6m,
střední doba zdržení na vjezdu 35s.
úroveň kvality dopravy C.

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že neřízená křižovatka by měla vyhovovat, za výše uvedených předpokladů, maximálně do roku 2018.

5. Kapacita křižovatky řízené SSZ.

Kapacitní posouzení světelně řízené křižovatky je provedeno na padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy a délku cyklu SSZ 90s, pro výhledové intenzity dopravy v roce 2030 a v roce 2037.

Koeficienty růstu dopravy, $r_{2030/r.2010}$ a $r_{2037/r.2010}$, na hlavní silnici odpovídají TP 225.

Koeficienty růstu dopravy, $r_{2030/r.2015}$ a $r_{2037/r.2015}$, na vedlejších silnicích rovněž odpovídají TP 225.

Výsledky posouzení kapacity křižovatky na I_{50} v roce 2030.

Hlavní silnice I/35 vjezd do křižovatky od Rožnova.

Jízdní pruh pro pravé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,
střední doba zdržení na vjezdu 2s,
úroveň kvality dopravy A.

Jízdní pruh pro přímý směr:

délka fronty motorových vozidel 42m,
střední doba zdržení na vjezdu 9s,
úroveň kvality dopravy A.

Jízdní pruh pro levé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,
střední doba zdržení na vjezdu 15s.
úroveň kvality dopravy A.

Hlavní silnice I/35 vjezd do křižovatky od Valašského Meziříčí:

Jízdní pruh pro pravé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,
střední doba zdržení na vjezdu 3s,
úroveň kvality dopravy A.

Jízdní pruh pro přímý směr:

délka fronty motorových vozidel 42m,
střední doba zdržení na vjezdu 8s,
úroveň kvality dopravy A.

Jízdní pruh pro levé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,
střední doba zdržení na vjezdu 13s.
úroveň kvality dopravy A.

Vedlejší silnice III/4868 vjezd do křižovatky od Stříteže:

Společný jízdní pruh:

délka fronty motorových vozidel 12m,
střední doba zdržení na vjezdu 49s.

úroveň kvality dopravy C.

Vjezd do křižovatky od železničního přejezdu:

Společný jízdní pruh:

délka fronty motorových vozidel 6m,

střední doba zdržení na vjezdu 33s.

úroveň kvality dopravy B.

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že podle navrženého geometrického uspořádání, má křižovatka v roce 2030 ještě kapacitní rezervy.

Výsledky posouzení kapacity křižovatky na I_{50} v roce 2037.

Hlavní silnice I/35 vjezd do křižovatky od Rožnova.

Jízdní pruh pro pravé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,

střední doba zdržení na vjezdu 2s,

úroveň kvality dopravy A.

Jízdní pruh pro přímý směr:

délka fronty motorových vozidel 48m,

střední doba zdržení na vjezdu 10s,

úroveň kvality dopravy A.

Jízdní pruh pro levé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,

střední doba zdržení na vjezdu 19s.

úroveň kvality dopravy A.

Hlavní silnice I/35 vjezd do křižovatky od Valašského Meziříčí:

Jízdní pruh pro pravé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,

střední doba zdržení na vjezdu 3s,

úroveň kvality dopravy A.

Jízdní pruh pro přímý směr:

délka fronty motorových vozidel 42m,

střední doba zdržení na vjezdu 8s,

úroveň kvality dopravy A.

Jízdní pruh pro levé odbočení:

délka fronty motorových vozidel 6m,

střední doba zdržení na vjezdu 25s.

úroveň kvality dopravy A.

Vedlejší silnice III/4868 vjezd do křižovatky od Stříteže:

Společný jízdní pruh:

délka fronty motorových vozidel 18m,

střední doba zdržení na vjezdu 53s.

úroveň kvality dopravy D.

Vjezd do křižovatky od železničního přejezdu:

Společný jízdní pruh:

délka fronty motorových vozidel 6m,

střední doba zdržení na vjezdu 33s.

úroveň kvality dopravy B.

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že podle navrženého geometrického uspořádání, má křižovatka v roce 2037 ještě kapacitní rezervy.

6. Přílohy.

1. Kapacitní posouzení neřízené křižovatky pro časový horizont roku 2018.
2. Kapacitní posouzení světelně řízené křižovatky pro časový horizont roku 2030.
3. Kapacitní posouzení světelně řízené křižovatky pro časový horizont roku 2037.