

TP 188

Technické podmínky

Ministerstvo dopravy

**POSUZOVÁNÍ KAPACITY
KŘIŽOVATEK A ÚSEKŮ
POZEMNÍCH
KOMUNIKACÍ**



Ministerstvo dopravy



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR

Schváleno Ministerstvem dopravy, Odborem pozemních komunikací pod č. j. 127/2018-120-TN/1 ze dne 5. 9. 2018 s **účinností od 15. 9. 2018**.

Tento dokument se shoduje se schválenou verzí.

Současně se ruší a nahrazují Technické podmínky TP 188 Posuzování kapacity neřízených křižovatek, schválené MD-OI č. j. 1085/07-910-IPK/1 ze dne 5. prosince 2007, TP 234 Posuzování kapacity okružních křižovatek, schválené MD-OPK a ÚP č. j. 620/2011-910-IPK/1 ze dne 31. srpna 2011, TP 235 Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek, schválené MD-OPK a ÚP č. j. 657/2011-910-IPK/1 ze dne 19. září 2011 a TP 236 Posuzování kapacity mimoúrovňových křižovatek, schválené MD-OPK a ÚP č. j. 703/2011-910-IPK/1 ze dne 6. října 2011.

Distribuce pouze v elektronické podobě na webu www.pjpk.cz.

Obsah

1	ÚVOD.....	6
1.1	Předmět technických podmínek	6
1.2	Změny oproti předchozí verzi	6
1.3	Související právní předpisy.....	6
1.4	Související technické normy.....	7
1.5	Související technické předpisy Ministerstva dopravy	7
1.6	Související zahraniční předpisy	7
1.7	Použitá literatura.....	7
1.8	Termíny a definice.....	8
1.9	Značky	10
2	NÁVRHOVÉ INTENZITY DOPRAVY	16
2.1	Současné intenzity dopravy	16
2.2	Návrhové intenzity dopravy.....	16
2.3	Zohlednění skladby dopravního proudu	16
3	POSOUZENÍ KAPACITY (VÝKONNOSTI).....	17
3.1	Požadavky na výkonnost pozemních komunikací	17
3.2	Kritérium výkonnosti.....	17
3.2.1	Stupeň vytížení.....	17
3.2.2	Úrovňová intenzita dopravy	17
3.2.3	Střední doba zdržení	18
3.2.4	Délka fronty	18
3.3	Rezerva kapacity	18
4	ÚSEKY VE VOLNÉ KRAJINĚ.....	20
4.1	Úvodní ustanovení	20
4.1.1	Základní předpoklady.....	20
4.1.2	Kritérium výkonnosti.....	20
4.2	Dálnice a silnice pro motorová vozidla	21
4.2.1	Intenzita dopravy	21
4.2.2	Tvoření dílčích úseků	21
4.2.3	Ovlivňující veličiny.....	21
4.2.4	Posouzení jednotlivých dílčích úseků.....	22
4.3	Čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem.....	24
4.3.1	Intenzity dopravy	24
4.3.2	Tvoření dílčích úseků	24
4.3.3	Ovlivňující veličiny.....	24
4.3.4	Posouzení jednotlivých dílčích úseků.....	24
4.4	Dvoupruhové silnice.....	26
4.4.1	Intenzity dopravy	26
4.4.2	Tvoření dílčích úseků	26
4.4.3	Ovlivňující veličiny.....	26

4.4.4	Posouzení jednotlivých dílčích úseků.....	28
4.5	Protokol výpočtu	30
5	ÚSEKY V ZASTAVĚNÉM ÚZEMÍ OBCÍ	31
5.1	Úvodní ustanovení	31
5.1.1	Základní předpoklady.....	31
5.1.2	Kritérium výkonnosti.....	31
5.2	Místní komunikace funkční skupiny A.....	31
5.3	Místní komunikace funkční skupiny B a C.....	32
5.4	Protokol výpočtu	35
6	NEŘÍZENÉ ÚROVNĚOVÉ KŘÍŽOVATKY	36
6.1	Úvodní ustanovení	36
6.1.1	Základní předpoklady.....	36
6.1.2	Kritérium výkonnosti.....	36
6.1.3	Číslování dopravních proudů	36
6.1.4	Stupeň podřazenosti dopravních proudů	37
6.1.5	Rozhodující intenzity nadřazených proudů	37
6.1.6	Zohlednění skladby dopravního proudu	38
6.2	Základní kapacita.....	38
6.3	Kapacita jízdních pruhů.....	39
6.3.1	Kapacita jízdního pruhu n -tého proudu prvního stupně	39
6.3.2	Kapacita jízdního pruhu n -tého proudu druhého stupně.....	39
6.3.3	Kapacita jízdního pruhu n -tého proudu třetího a čtvrtého stupně	39
6.4	Zohlednění řazení.....	41
6.4.1	Výpočet kapacity pruhů se společným řazením	41
6.4.2	Výpočet kapacity pruhů se společným řazením a rozšířeným vjezdem	42
6.4.3	Na hlavní komunikaci není samostatný pruh pro odbočování vlevo	44
6.4.4	Na hlavní komunikaci je samostatný pruh pro odbočování vlevo	45
6.5	Střední doba zdržení	46
6.6	Délka fronty čekajících vozidel	47
6.7	Protokol výpočtu	47
7	OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY	48
7.1	Úvodní ustanovení	48
7.1.1	Základní předpoklady.....	48
7.1.2	Kritérium výkonnosti.....	48
7.1.3	Číslování dopravních proudů	48
7.1.4	Zohlednění skladby dopravního proudu	49
7.2	Kapacita vjezdu do okružní křižovatky	49
7.2.1	Základní kapacita vjezdu (bez vlivu přecházejících chodců)	49
7.2.2	Zohlednění přecházejících chodců.....	51
7.2.3	Střední doba zdržení	51
7.2.4	Délka fronty čekajících vozidel.....	51
7.3	Kapacita výjezdu z okružní křižovatky.....	51

7.3.1	Kapacita výjezdu se zohledněním přecházejících chodců	51
7.3.2	Stupeň vytížení.....	52
7.4	Kapacita spojovací větve	52
7.4.1	Kapacita místa připojení na konci spojovací větve	52
7.4.2	Střední doba zdržení	53
7.4.3	Stanovení délky fronty	53
7.5	Protokol výpočtu	53
8	SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘÍŽOVATKY	54
8.1	Úvodní ustanovení	54
8.1.1	Základní předpoklady.....	54
8.1.2	Kritérium výkonnosti.....	54
8.1.3	Zohlednění skladby dopravního proudu	54
8.2	Kapacita vjezdu	54
8.2.1	Základní kapacita vjezdu	54
8.2.2	Saturovaný tok	55
8.2.3	Efektivní zelená	56
8.3	Zvláštní případy vjezdu.....	56
8.3.1	Vliv přecházejících chodců	56
8.3.1.1	Samostatný pruh pro odbočení ovlivněné chodci	57
8.3.1.2	Společný pruh pro odbočení ovlivněné chodci.....	58
8.3.2	Vliv nadřazeného dopravního proudu v protisměru	59
8.3.3	Vliv doplňkové zelené šipky	61
8.3.4	Vliv krátkých řadicích pruhů	61
8.4	Střední doba zdržení	63
8.5	Délka fronty	63
8.6	Protokol výpočtu	65
9	MIMOÚROVNŇOVÉ KŘÍŽOVATKY	66
10	VĚTVE MIMOÚROVNŇOVÉ KŘÍŽOVATKY	67
10.1	Úvodní ustanovení	67
10.1.1	Základní předpoklady.....	67
10.1.2	Kritérium výkonnosti.....	67
10.1.3	Zohlednění skladby dopravního proudu	67
10.2	Kapacita větve mimoúrovňové křižovatky	67
10.3	Protokol výpočtu	67
11	PRŮPLETOVÉ ÚSEKY.....	68
11.1	Úvodní ustanovení	68
11.1.1	Kritérium výkonnosti.....	68
11.1.2	Zohlednění skladby dopravního proudu	68
11.1.3	Typy průpletových úseků	68
11.2	Kapacita průpletového úseku	69
11.3	Protokol výpočtu	69
12	ODBOČOVACÍ PRUHY	70

12.1 Úvodní ustanovení	70
12.1.1 Kritérium výkonnosti.....	70
12.1.2 Typy odbočovacích pruhů	70
12.2 Kapacita vyřazení z průběžných pruhů	71
12.3 Protokol výpočtu	71
13 PŘIPOJOVACÍ PRUHY	72
13.1 Úvodní ustanovení	72
13.1.1 Kritérium výkonnosti.....	72
13.1.2 Zohlednění skladby dopravního proudu	72
13.1.3 Typy připojovacích pruhů	72
13.2 Kapacita připojovacích pruhů	74
13.3 Protokol výpočtu	74
14 OBSAHOVĚ ZÁVAZNÉ PROTOKOLY	75
15 VZOROVÉ PŘÍKLADY.....	91
15.1 Úseky ve volné krajině	91
15.2 Úseky v zastavěném území obcí.....	96
15.3 Neřízené úrovně křižovatky	100
15.4 Okružní křižovatky.....	110
15.5 Světelně řízené křižovatky	130
15.6 Větev mimoúrovňové křižovatky	145
15.7 Průpletový úsek.....	147
15.8 Odbočovací pruh	149
15.9 Připojovací pruh	151

1 Úvod

1.1 Předmět technických podmínek

Tyto technické podmínky (TP) platí pro posuzování kapacity pozemních komunikací a jejich křižovatek. Doplnují a rozpracovávají příslušná ustanovení norem ČSN 73 6101 [5], ČSN 73 6102 [6] a ČSN 73 6110 [7].

Předmětem TP je metodika pro stanovení kapacity úseků, neřízených úrovnňových, okružních, světelně řízených a mimoúrovňových křižovatek jako samostatných prvků pozemních komunikací.

Podle těchto TP se posuzuje kapacita úseků a křižovatek na dálnicích, silnicích a místních komunikacích. Přiměřeně lze ustanovení těchto TP použít pro posouzení kapacity účelových komunikací.

Kapacita průjezdných úseků silnic v zastavěném území se posuzuje jako místní komunikace.

Ustanovení týkající se křižovatek platí pro všechny druhy komunikací, včetně připojení účelových komunikací na jinou komunikaci.

Posuzování situací, kde lze předpokládat vzájemné ovlivňování úseků a křižovatek, je třeba řešit v celkovém kontextu. K prověření kapacity těchto situací je vhodné využít mikrosimulační modely, vždy však s důrazem na jejich správné nastavení.

S ohledem na názvosloví běžně užívané v projektové přípravě silničních staveb a v dopravně inženýrské praxi je v rámci těchto TP pod pojmem posuzování kapacity chápán jak výpočet kapacity, tj. nejvyššího možného zatížení pozemní komunikace (viz kapitulu 1.8, pojem 14), tak problematika stanovení výkonnosti pozemní komunikace, tj. určení příslušného stupně úrovně kvality dopravy (viz kapitulu 1.8, pojem 37). Tomu odpovídá terminologie používaná v obecných textech těchto TP i zvolený název TP.

Technické podmínky jsou určeny dopravním inženýrům, projektantům dopravních staveb, vlastníkům a správcům pozemních komunikací, speciálním stavebním úřadům, pracovníkům Policie ČR, ostatním účastníkům výstavby pozemních komunikací a dalším odborným pracovištím.

1.2 Změny oproti předchozí verzi

Technické podmínky nahrazují a sjednocují původní technické podmínky TP 188 [13], TP 234 [14], TP 235 [15] a TP 236 [16], jejichž ustanovení aktualizují podle závěrů dokončených výzkumných projektů. Do technických podmínek je nově zařazena problematika kapacity úseků pozemních komunikací, která byla dříve obsažena v normách ČSN 73 6101 [5] a ČSN 73 6110 [7].

1.3 Související právní předpisy

- [1] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

- [3] Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

1.4 Související technické normy

- [5] ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic.
- [6] ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích.
- [7] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.

1.5 Související technické předpisy Ministerstva dopravy

- [8] TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích.
- [9] TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích.
- [10] TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy.

1.6 Související zahraniční předpisy

- [11] Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Strassenverkehrsanlagen (HBS). FGSV, Köln, Ausgabe 2015.
- [12] Highway Capacity Manual (HCM). TRB, National Research Council Washington, D.C., 2016.

1.7 Použitá literatura

- [13] TP 188 Posuzování kapacity neřízených úrovnových křižovatek, 2007.
- [14] TP 234 Posuzování kapacity okružních křižovatek, 2011.
- [15] TP 235 Posuzování kapacity světelně řízených křižovatek, 2011.
- [16] TP 236 Posuzování kapacity mimoúrovňových křižovatek, 2011.
- [17] Metodika dopravně inženýrských postupů při posuzování pozemních komunikací. Závěrečná odborná zpráva. EDIP s.r.o., 2015.
- [18] Aktualizace výpočtových modelů pro stanovení základních vstupních parametrů pro posuzování kapacity světelně řízených křižovatek. Závěrečná odborná zpráva. EDIP s.r.o., 2011.
- [19] Aktualizace výpočtových modelů pro stanovení kapacity mimoúrovňových křižovatek. Závěrečná odborná zpráva. EDIP s.r.o., DHV CR s.r.o., 2010.

- [20] Zpřesnění výpočtových modelů pro stanovení kapacity moderních druhů okružních křižovatek. Závěrečná odborná zpráva. EDIP s.r.o., 2009.
- [21] Aktualizace výpočtových modelů pro stanovení kapacity okružních křižovatek. Závěrečná odborná zpráva. EDIP s.r.o., 2008.
- [22] Aktualizace výpočtových modelů pro stanovení kapacity neřízených úrovnových křižovatek. Závěrečná odborná zpráva. EDIP s.r.o., 2007.
- [23] Brilon, W., Troutbeck, R., Tratz, M.: Review of International Practice to Evaluate Unsignalized Intersections. TRB Circular, 468, Transportation Research Board, Washington D.C., 1997.
- [24] Brilon, W.: Time Dependent Delay at Unsignalized Intersections. Proc. of the 17th ISTTT, London, 2007.
- [25] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, 1995.

1.8 Termíny a definice

Pro účely této metodiky mají dále uvedené pojmy následující význam:

- (1) **Časový odstup vozidel** je doba mezi průjezdem čel dvou vozidel jedoucích v dopravním proudu.
- (2) **Denní intenzita dopravy** je intenzita dopravy za 24 hodin (0:00–24:00).
- (3) **Doba cyklu** je součet rozhodujících dob signálů „Volno“ a jim příslušných mezičasů. Při dynamickém řízení se za dobu cyklu považuje součet maximálních délek všech po sobě následujících fází řízení a příslušných mezičasů.
- (4) **Doba části zeleného signálu neovlivněná protisměrem** je rozdíl mezi dobou zeleného signálu posuzovaného levého odbočení a dobou zeleného signálu v protisměru.
- (5) **Doba zeleného signálu v protisměru** je doba signálu „Volno“ na protisměrném vjezdu v době zelené pro levé odbočení ovlivněné protisměrem (doba zeleného signálu v protisměru tedy nemůže být delší než doba zeleného signálu posuzovaného levého odbočení).
- (6) **Doba zdržení** je časová ztráta způsobená zdržením vozidla nadřazenými dopravními proudy nebo světelnými signály.
- (7) **Dopravní proud (vozidel)** je sled všech vozidel pohybujících se v jízdním pruhu za sebou nebo v jízdních pruzích vedle sebe týměž dopravním směrem.
- (8) **Efektivní zelená** je doba zeleného signálu (signálu „Volno“) zkrácená o časovou ztrátu vzniklou pomalejším rozjezdem prvních vozidel a prodloužená o vliv pojíždění žluté.
- (9) **Hodinová intenzita dopravy** je intenzita dopravy za 60 minut.
- (10) **Intenzita dopravního proudu** je počet silničních vozidel nebo chodců, který projede nebo projde určitým příčným řezem pozemní komunikace nebo jeho částí za zvolené časové období v jednom směru.
- (11) **Intenzita dopravy** je počet silničních vozidel nebo chodců, který projede nebo projde příčným řezem pozemní komunikace nebo jeho částí za zvolené časové období.

- (12) **Intenzita dopravy špičkové hodiny** je nejvyšší hodinová intenzita dopravy v příslušném období (zpravidla v běžný pracovní den).
- (13) **Jízdní proud** je sled všech vozidel pohybujících se v jízdním pruhu za sebou.
- (14) **Kapacita pozemní komunikace** je největší intenzita dopravy, kterou je komunikace schopná přenést.
- (15) **Kritický časový odstup (t_g) (pro křižovatku)** je střední hodnota přijatelných časových odstupů na křižovatce (všech řidičů) v daných vnějších podmínkách.
- (16) **Levé odbočení ovlivněné protisměrem** je fáze, při které mají signál „Volno“ vozidla odbočující vlevo současně s vozidly v protisměru.
- (17) **Nadřazený dopravní proud** je dopravní proud s předností v jízdě.
- (18) **Následný časový odstup (t_f)** je střední hodnota časových odstupů mezi dvěma následujícími vozidly podřazeného dopravního proudu, které se nacházejí ve frontě za sebou a zařazují se do stejné časové mezery (odstupu) v nadřazeném dopravním proudu nebo v této mezeře (odstupu) nadřazené dopravní proudy křižují.
- (19) **Návrhová intenzita dopravy** je intenzita dopravy, na kterou je počítána kapacita úseku nebo křižovatky.
- (20) **Odbočující dopravní proud** je dopravní proud vozidel, který mění směr jízdy a vykoná přemístění z průběžného jízdního pásu do odbočovacího pruhu.
- (21) **Padesátirázová intenzita dopravy** je 50. nejvyšší hodnota hodinové intenzity dopravy v kalendářním roce.
- (22) **Podřazený dopravní proud** je dopravní proud dávající přednost v jízdě nadřazenému dopravnímu proudu.
- (23) **Pomalé vozidlo** je vozidlo, které svými dynamickými a konstrukčními parametry ovlivňuje pokles kapacity pozemních komunikací. Za pomalá vozidla se považují nákladní vozidla nad 3,5 t, autobusy, traktory a speciální vozidla.
- (24) **Průběžný dopravní proud** je dopravní proud vozidel, který projíždí křižovatkou bez odbočení z průběžného jízdního pásu.
- (25) **Přepočtená intenzita dopravy** je intenzita dopravy upravená pomocí přepočtových koeficientů skladby dopravního proudu.
- (26) **Přípojný bod** je střetný bod, v němž se dva nebo více jízdních směrů spojuje do jednoho jízdního směru.
- (27) **Připojující dopravní proud** je dopravní proud vozidel, který mění směr jízdy a vykoná přemístění z připojovacího pruhu do průběžného jízdního pásu.
- (28) **Rezerva kapacity** je rozdíl mezi kapacitou a návrhovou intenzitou dopravy.
- (29) **Roční průměr denních intenzit dopravy (RPDI)** je aritmetický průměr denních intenzit dopravy všech dnů v roce.
- (30) **Řadící pruh** je jízdní pruh před stopčárou určený pro jízdu v žádaném směru nebo směrech.

- (31) **Saturovaný tok** je nejvyšší počet vozidel, která mohou projet profilem komunikace za jednotku času (zpravidla za jednu hodinu) při ideálních dopravních podmínkách.
- (32) **Spojovací větev** je jízdní pás, který spojuje dva sousední paprsky okružní křižovatky mimo okružní jízdní pás křižovatky a umožňuje odlehčení křižovatky uskutečněním pravého odbočení po této spojovací větvi bez napojení na okružní jízdní pás křižovatky.
- (33) **Stopčára** je vodorovná dopravní značka č. V 5 (příčná čára souvislá), nebo č. V 6a (příčná čára souvislá se symbolem „Dej přednost v jízdě“), nebo č. V 6b (příčná čára souvislá s nápisem „STOP“).
- (34) **Úrovňová intenzita dopravy** je největší intenzita dopravy, která odpovídá příslušné úrovni kvality dopravy; úrovňová intenzita dopravy pro stupeň UKD E je shodná s kapacitou.
- (35) **Vjezd** je jeden nebo více souběžných jízdních pruhů, které jsou řízeny jednou signální skupinou. Pokud je v případě použití plných signálů (signály č. S 1a až S 1c) zřízen pro některý směr jízdy samostatný řadič pruh (pruhy) dostatečné délky, považuje se tento odbočovací pruh (pruhy) za samostatný vjezd.
- (36) **Výjezdová část větve** je část větve křižovatky sloužící pro výjezd vozidel na příslušné pozemní komunikaci z větve křižovatky.
- (37) **Výkonnost pozemní komunikace** je schopnost komunikace přenést v daném časovém období dopravní zatížení (intenzitu motorových vozidel, cyklistů nebo chodců pohybujících se po této komunikaci) v příslušné kvalitě.

1.9 Značky

a_{pv}	podíl pomalých vozidel, [%]
a_{skl}	podélný sklon, [%]
a_v	stupeň vytížení, [-]
$a_{v,j}$	stupeň vytížení dopravního proudu j , [-]
$a_{v,lim}$	nejvyšší přípustná hodnota stupně vytížení, [-]
a_{zp}	podíl trasy se zákazem předjíždění, [%]
B_c	vážené hodnocení úrovně kvality dopravy celého úseku, [-]
B_i	hodnocení úrovně kvality dopravy dílčího úseku i , [-]
C	kapacita, [voz/h], [pvoz/h]
C_b	kapacita místa připojení na konci spojovací větve, [pvoz/h]
C_e	kapacita výjezdu, [pvoz/h]
C_{dz}	kapacita po dobu doplňkové zelené šipky, [pvoz/h]
C_g	základní úrovňová intenzita dopravy (resp. základní kapacita) úseku komunikace, [voz/h]
$C_{g,n}$	základní kapacita jízdního pruhu proudu n , [pvoz/h]
$C_{g,v}$	základní kapacita vjezdu (bez vlivu přecházejících chodců), [pvoz/h]

C_{kp}	kapacita krátkého řadicího pruhu, [pvoz/h]
C_L	kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem, [pvoz/h]
C_{L1}	dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru, [pvoz/h]
C_{L2}	dílčí kapacita levého odbočení po skončení vlastní zelené při změně fází, [pvoz/h]
C_{L3}	dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem, [pvoz/h]
C_n	kapacita jízdního pruhu proudu n , [pvoz/h]
$C_{n,n}$	kapacita společného pruhu dvou smíšených proudů, [pvoz/h]
$C_{n,n,n}$	kapacita společného pruhu tří smíšených proudů, [pvoz/h]
$C_{n,spol}$	kapacita společného pruhu, pokud není jednoznačně jasné, zda je vjezd rozšířen vpravo nebo vlevo, [pvoz/h]
$C_{n,vlevo}$	kapacita společného pruhu na vjezdu rozšířeném vlevo nebo s pruhem pro odbočování vlevo, [pvoz/h]
$C_{n,vpravo}$	kapacita společného pruhu na vjezdu rozšířeném vpravo nebo s pruhem pro odbočování vpravo, [pvoz/h]
C_p	kapacita průjezdu křižovatkou ovlivněná pohybem chodců, [pvoz/h]
C_{re}	navýšení kapacity výjezdu vlivem poloměru výjezdu, [pvoz/h]
C_{re0}	navýšení kapacity výjezdu vlivem poloměru výjezdu při nulové intenzitě chodců, [pvoz/h]
C_S	kapacita na stopčáře, [pvoz/h]
C_u	úrovňová intenzita dopravy pro příslušný stupeň UKD, [voz/h]
C_v	kapacita vjezdu, [pvoz/h]
C_T	kapacita dopravního proudu odbočujícího na křižovatkovou větev, [pvoz/h]
d	druh vozidla, [-]
D	vnější průměr okružní křižovatky, [m]
e	Eulerovo číslo, [-]
f	podíl vozidel odbočujících z jízdního pruhu (0 až 1), [-]
f_i	podíl vozidel pokračujících ve směru řadicího pruhu i , [-]
f_{dz}	podíl vozidel jedoucích ve směru doplňkové zelené šipky, [-]
i	průběžný index, [-]
I	intenzita dopravy, [voz/h], [pvoz/h]
I_A	intenzita autobusů (vyjma kloubových), [voz/h]
I_{AK}	intenzita kloubových autobusů, [voz/h]
I_b	intenzita dopravy na spojovací větvi, [pvoz/h]
I_c	intenzita jízdních kol, [cykl/h]

I_d	intenzita dopravy druhu vozidla d , [voz/h]
I_e	intenzita dopravy na výjezdu z okružní křižovatky, [pvoz/h]
$I_{e(+1)}$	intenzita dopravy na následujícím výjezdu z okruhu, [pvoz/h]
I_H	rozhodující intenzita dopravy nadřazených proudů, [voz/h]
I_{H1}	intenzita dopravního proudu na hlavní komunikaci před posuzovaným místem, [pvoz/h]
I_{H2}	intenzita dopravního proudu na hlavní komunikaci za posuzovaným místem, [pvoz/h]
I_j	intenzita dopravy dopravního proudu j , [pvoz/h]
I_M	intenzita motocyklů, [voz/h]
I_n	intenzita dopravy dopravního proudu n , [pvoz/h]
I_N	intenzita dopravního proudu připojujícího se z křižovatkové větve, [pvoz/h]
I_{NA}	intenzita nákladních vozidel, [voz/h]
I_{NS}	intenzita nákladních souprav, [voz/h]
I_o	intenzita dopravy na okruhu v místě vjezdu, [pvoz/h]
I_{OA}	intenzita osobních vozidel, [voz/h]
I_p	intenzita dopravy v protisměru, [pvoz/h]
I_{ped}	intenzita přecházejících chodců, [ch/h]
I_v	intenzita dopravy na vjezdu, [pvoz/h]
I_T	intenzita dopravního proudu odbočujícího na křižovatkovou větev, [pvoz/h]
j	průběžný index, [-]
k	průběžný index, [-]
K	křivolakost, [grad/km]
k_d	přepočtový koeficient skladby dopravního proudu pro druh vozidla d , [-]
k_m	koeficient manévrování, [-]
k_{obl}	koeficient oblouku, [-]
k_{ped}	koeficient vlivu chodců na neřízeném přechodu pro chodce, [-]
k_s	šířkový koeficient, [-]
k_{skl}	koeficient podélného sklonu, [-]
k_{skup}	koeficient skupinovosti chodců, [ch/h]
k_v	koeficient rychlosti, [-]
$k_{v,ped}$	koeficient vlivu chodců na vjezdu do okružní křižovatky, [-]
$k_{v,usp}$	koeficient uspořádání jízdních pruhů na vjezdu, [-]
L_b	délka spojovací větve, [m]
L_c	délka celého úseku, [km]

L_F	střední délka fronty na začátku zeleného signálu, [m]
L_i	délka dílčího úseku i , [km]
L_{kk}	vzdálenost vnějšího okraje okružního jízdního pásu na následujícím výjezdu a místa připojení spojovací větve, [m]
L_{kol}	vzdálenost mezi kolizním bodem na výjezdu z okružního jízdního pásu a kolizním bodem na vjezdu na okružní jízdní pás, [m]
L_L	délka pruhu (úseku pro zastavení) pro odbočování vlevo, [m]
L_{ped}	délka přechodu pro chodce, [m]
L_u	délka úseku společného pruhu pro možnost zastavení v rozšířeném vjezdu, [m]
L_{ZP}	délka částí posuzovaného úseku silnice, kde je zakázáno předjíždění, [km]
$L_{95\%}$	délka fronty (95 % času během časového intervalu je fronta kratší, než udává hodnota $L_{95\%}$, ve zbývajících 5 % času se připouští fronta vozidel delší), [m]
m	počet proudů ve společném pruhu, [-]
n	průběžný index, [-]
N_A	počet míst k najetí do křižovatky a zastavení vozidla při dávání přednosti protijedoucím vozidlům automobily odbočujícími vlevo, nebo počet míst pro odbočující vozidla mezi stopčárou a přechodem pro chodce, [pvoz]
N_B	počet míst pro odbočující vozidla, která mohou zastavit před přechodem a zároveň neomezují přímý směr, [pvoz]
N_{dz}	maximální počet vozidel, která teoreticky mohou využít doplňkovou zelenou šipku během jednoho cyklu, [pvoz]
n_e	počet jízdních pruhů na výjezdu, [-]
N_{eC}	maximální počet odjezdů za cyklus, [pvoz]
N_{GE}	střední počet vozidel ve frontě na konci zeleného signálu (tzv. zbytková fronta), [pvoz]
N_i	počet vozidel, která se vejdou do řadicího pruhu i , [pvoz]
N_{iC}	střední počet příjezdů za cyklus, [pvoz]
N_{iR}	střední počet příjezdů během červené, [pvoz]
n_o	počet jízdních pruhů na okruhu v místě vjezdu, [-]
n_p	počet řadicích pruhů, které společně tvoří jeden vjezd, [-]
n_u	počet dílčích úseků, [-]
n_v	počet jízdních pruhů na vjezdu, [-]
N_{ob}	střední obsazenost obou řadicích pruhů na začátku zelené, [pvoz]
P	střední počet chodců za cyklus v obou směrech, [ch/cyklus]
$p_{o,n}$	pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazeného proudu n , [-]

p_x	pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1 a 7, [-]
$p_{z,n}$	pravděpodobnost současného nevzdutí proudů n (1,7,5 nebo 1,7,11), [-]
$p_{0,n}^*$	pravděpodobnost nevzdutého stavu ve společném pruhu na hlavní komunikaci v případě, že je na hlavní komunikaci samostatný pruh pro odbočování vlevo, [-]
$p_{0,n}^{**}$	pravděpodobnost nevzdutého stavu ve společném pruhu na hlavní komunikaci v případě, že na hlavní komunikaci není samostatný pruh pro odbočování vlevo, [-]
R_e	poloměr výjezdu, [m]
Rez	rezerva kapacity, [voz/h], [pvoz/h], [%]
R_{obl}	poloměr oblouku pro odbočení, [m]
R_v	poloměr vjezdu, [m]
S_{dz}	teoretický saturovaný tok pruhu, pokud by všechna auta jela ve směru signálu doplňkové zelené šipky, [pvoz/h]
S_i	saturovaný tok řadícího pruhu i , [pvoz/h]
S_g	základní saturovaný tok, [pvoz/h]
S_p	saturovaný tok protisměru, [pvoz/h]
S_{sm}	saturovaný tok společného pruhu před rozdělením, [pvoz/h]
S_v	saturovaný tok vjezdu, [pvoz/h]
T	doba analyzovaného období, [s]
t_B	časový odstup odbočujících vozidel, [s/pvoz]
t_{bl}	doba blokáce společného pruhu pro odbočení vlivem chodců, [s]
t_c	doba cyklu, [s]
t_f	následný časový odstup, [s]
t_g	kritický časový odstup, [s]
t_o	doba obsazenosti přechodu chodci, [s]
t_{ped}	vyklizovací doba chodců na přechodu, [s]
t_{vor}	časový předstih chodecké zelené před vozidlovou zelenou, [s]
t_w	střední doba zdržení, [s]
$t_{w,lim}$	nejvyšší přípustná střední doba zdržení vozidel, [s]
U	počet cyklů během analyzovaného období, [-]
UKD	úroveň kvality dopravy, [-]
UKD_{lim}	nejvyšší přípustná úroveň kvality dopravy, [-]
v_n	návrhová rychlost, [km/h]
v_{ped}	rychlost vyklížení přechodu pro chodce, [km/h]

$v_{85\%}$	rychlost, kterou nepřekračuje 85 % vozidel v dopravním proudu, [km/h]
z	doba zeleného signálu (signálu „Volno“), [s]
z_{dz}	doba signálu doplňkové zelené šipky, [s]
z_o	doba části zeleného signálu neovlivněná protisměrem, [s]
z_p	doba zeleného signálu v protisměru, [s]
z_{ped}	doba zelené pro chodce, [s]
z'	doba efektivní zelené, [s]
z'_{RED}	doba efektivní zelené redukována vlivem chodců, [s]
γ_i	úhlová změna směrového vedení na dílčím úseku i , [grad]
Δ	minimální časový odstup vozidel jedoucích na okruhu za sebou, [s]
Δ_b	minimální časový odstup vozidel jedoucích ve spojovací větvi za sebou, [s]
ΣI_v	součet intenzit na vjezdu na paprsku křižovatky, [voz/h], [pvoz/h]

2 Návrhové intenzity dopravy

2.1 Současné intenzity dopravy

Současná intenzita dopravy se zjistí dopravním průzkumem a výpočtovým postupem popsáním v TP 189 [9].

2.2 Návrhové intenzity dopravy

Příslušná návrhová intenzita dopravy (dále také jen intenzita dopravy) je definována v ČSN 73 6101 [5], ČSN 73 6102 [6] a ČSN 73 6110 [7]. Prognóza výhledových intenzit se provede pomocí růstových koeficientů podle TP 225 [10], případně jinými metodami (využití matematických modelů komunikačních sítí).

2.3 Zohlednění skladby dopravního proudu

Při posouzení kapacity se používají přepočtené intenzity dopravy (přepočtená vozidla) zohledňující skladbu dopravního proudu. Intenzita dopravy v přepočtených vozidlech se určí podle vzorce (2-1):

$$I = \sum_{d=1}^n k_d \cdot I_d \quad (2-1)$$

kde je	I	intenzita dopravy [pvoz/h],
	k_d	přepočtový koeficient skladby dopravního proudu pro druh vozidla d [-],
	I_d	intenzita dopravy druhu vozidla d [voz/h],
	d	druh vozidla [-]; v rámci těchto TP jsou používány tyto druhy vozidel (v závorce je uvedeno značení druhu vozidla podle Celostátního sčítání dopravy):
	OA	osobní vozidla (O + LN),
	NA	nákladní vozidla (SN + TN + TR),
	NS	nákladní soupravy (SNP + TNP + NSN + TRP),
	M	motocykly (M),
	C	jízdní kola (C),
	A	autobusy (vyjma kloubových) (A),
	AK	kloubové autobusy (AK).

Hodnoty koeficientu k_d jsou uvedeny v příslušných kapitolách.

V některých případech je nutné vyjádřit podíl pomalých vozidel a_{pv} .

$$a_{pv} = \frac{I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}}{I_{OA} + I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK} + I_M} \cdot 100 \quad (2-2)$$

kde je	a_{pv}	podíl pomalých vozidel [%],
	I_d	intenzita dopravy pro druh vozidla d [voz/h], příp. [voz/den].

3 Posouzení kapacity (výkonnosti)

3.1 Požadavky na výkonnost pozemních komunikací

Požadavky na výkonnost úseků stanovuje ČSN 73 6101 [5], kapitola 6 a ČSN 73 6110 [7], kapitola 17. Požadavky na výkonnost křižovatek stanovuje ČSN 73 6102 [6], příloha A.

3.2 Kritérium výkonnosti

Příslušná úroveň kvality dopravy nebo kapacita se stanovuje na základě:

- vypočteného stupně vytížení (viz kap. 3.2.1),
- porovnání s úrovnovou intenzitou dopravy (viz kap. 3.2.2),
- vypočtené střední doby zdržení (viz kap. 3.2.3),
- vypočtené délky fronty (viz kap. 3.2.4).

3.2.1 Stupeň vytížení

Stupeň vytížení je kritériem výkonnosti pro:

- úseky ve volné krajině – dálnice a čtyřpruhové směrově rozdělené silnice (viz kap. 4.2 a 4.3),
- výjezdy z okružní křižovatky (viz kap. 7.3),
- větve mimoúrovňové křižovatky (viz kap. 10),
- průpletové úseky (viz kap. 11),
- odbočovací pruhy (viz kap. 12),
- přípojovací pruhy (viz kap. 13).

Pozemní komunikace kapacitně vyhovuje, pokud je splněna podmínka:

$$a_v \leq a_{v,lim} \quad (3-1)$$

kde je a_v stupeň vytížení [-]; vypočte se podle rovnice:

$$a_v = \frac{I}{C} \quad (3-2)$$

$a_{v,lim}$ nejvyšší přípustná hodnota stupně vytížení pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6101 [5] nebo ČSN 73 6102 [6],

I návrhová intenzita dopravy [voz/h, případně pvoz/h],

C kapacita [voz/h, případně pvoz/h].

3.2.2 Úrovnová intenzita dopravy

Dosažení úrovnové intenzity dopravy je kritériem výkonnosti pro:

- úseky ve volné krajině – dvoupruhové (viz kap. 4.4),
- úseky v zastavěném území obcí (viz kap. 5).

Úsek pozemní komunikace kapacitně vyhovuje, pokud je splněna podmínka:

$$I \leq C_u \quad (3-3)$$

kde je I návrhová intenzita dopravy [voz/h],

C_u úroňová intenzita dopravy pro příslušný stupeň UKD [voz/h].

Vyčíslení úroňových intenzit je obsahem příslušných kapitol.

3.2.3 Střední doba zdržení

Střední doba zdržení je kritériem výkonnosti pro:

- neřízené křižovatky (viz kap. 6),
- vjezdy do okružní křižovatky (viz kap. 7.2),
- světelně řízené křižovatky (viz kap. 8).

Křižovatka kapacitně vyhovuje, pokud je splněna podmínka:

$$t_w \leq t_{w,lim} \quad (3-4)$$

kde je t_w střední doba zdržení vozidel v dopravním proudu [s],

$t_{w,lim}$ nejvyšší přípustná střední doba zdržení vozidel dle stupně UKD požadovaného ČSN 73 6102 [6] [s].

Výpočet střední doby zdržení je obsahem příslušných kapitol.

3.2.4 Délka fronty

Délka fronty je kritériem kapacity pro:

- spojovací větve okružních křižovatek (viz kap. 7.4).

Spojovací větve okružní křižovatky vyhovuje, pokud je splněna podmínka:

$$L_b \geq L_{95\%} \quad (3-5)$$

kde je L_b délka spojovací větve [m],

$L_{95\%}$ délka fronty v místě připojení spojovací větve [m].

3.3 Rezerva kapacity

Rezerva kapacity se vyjadřuje absolutní nebo relativní hodnotou.

Rezerva kapacity vyjádřená absolutní hodnotou se stanoví podle vzorce:

$$Rez = C - I \quad (3-6)$$

kde je Rez rezerva kapacity [voz/h, případně pvoz/h],

C kapacita [voz/h, případně pvoz/h],

I návrhová intenzita dopravy [voz/h, případně pvoz/h].

Rezerva kapacity vyjádřená relativní hodnotou se stanoví podle vzorce:

$$Rez = \frac{C-I}{C} \cdot 100 \quad (3-7)$$

kde je Rez rezerva kapacity [%],

C kapacita [voz/h, případně pvoz/h],

I návrhová intenzita dopravy [voz/h, případně pvoz/h].

4 Úseky ve volné krajině

4.1 Úvodní ustanovení

4.1.1 Základní předpoklady

Postup výpočtu slouží k posouzení kapacity úseků dálnic a silnic ve volné krajině, na nichž nepůsobí vlivy křižovatek, připojení odpočívek nebo sjezdů.

Výpočtová metoda platí pro:

- dálnice a silnice pro motorová vozidla se dvěma oddělenými jízdními pásy, každý se dvěma až třemi jízdními pruhy (dále jen dálnice) – kapitola 4.2,
- čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem (dále jen čtyřpruhové silnice) – kapitola 4.3,
- dvoupruhové silnice – kapitola 4.4.

4.1.2 Kritérium výkonnosti

Kapacita úseků dálnic a silnic ve volné krajině je dostatečná, pokud:

- na obou jízdních pásech dálnic a čtyřpruhových silnic je stupeň vytížení a_v vypočtený podle vztahu (3-2) menší nebo roven nejvyšší přípustné hodnotě stupně vytížení pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6101 [5],
- na dvoupruhových silnicích je intenzita dopravy nižší nebo rovna úrovně intenzitě dopravy pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6101 [5].

Na základě posouzení jednotlivých dílčích úseků se vyhodnotí kapacita celého posuzovaného úseku, přičemž musí být zajištěno, že:

- a) všechny dílčí úseky posuzované komunikace vyhoví minimálně pro stupeň UKD E,
- b) UKD pro celý posuzovaný úsek komunikace odpovídá minimálně požadovanému stupni UKD dle ČSN 73 6101 [5].

UKD pro celý posuzovaný úsek tvořený více dílčími úseky se odvodí pomocí tabulky 4-1 z hodnocení úrovně kvality dopravy celého úseku B_c zaokrouhleného na nejbližší celé číslo.

Hodnocení úrovně kvality dopravy celého úseku B_c se vypočítá podle rovnice:

$$B_c = \frac{L_c}{\sum_{i=1}^{n_u} \frac{L_i}{B_i}} \quad (4-1)$$

kde je B_c hodnocení úrovně kvality dopravy celého úseku [-],

B_i hodnocení úrovně kvality dopravy dílčího úseku i odvozené z tabulky 4-1 [-],

L_c délka celého úseku [km],

L_i	délka dílčího úseku i [km],
n_u	počet dílčích úseků [-].

Tabulka 4-1 – Hodnocení úrovně kvality dopravy úseků komunikací

UKD	A	B	C	D	E
Hodnocení B _c , B _i	5	4	3	2	1

4.2 Dálnice a silnice pro motorová vozidla

4.2.1 Intenzita dopravy

U dálničních úseků se stanovuje návrhová intenzita dopravního proudu vždy pro každý směr jízdy. Oba směry jízdy se posuzují samostatně.

4.2.2 Tvoření dílčích úseků

Posuzovaný úsek dálnice se rozdělí do dílčích úseků podle průběhu hodnot ovlivňujících veličin (nový dílčí úsek začíná tam, kde se mění ovlivňující veličina). Délka dílčího úseku musí být nejméně 500 metrů.

4.2.3 Ovlivňující veličiny

Směrové vedení trasy

Je uvažována rychlost v_n 120, 100, 80 km/h, pokud se vliv nižší hodnoty návrhové rychlosti skutečně v projektu směrového vedení trasy uplatnil.

Výškové vedení trasy

Pro dílčí úseky se v postupu výpočtu uplatňují tyto vstupní veličiny:

- délka L dílčího úseku s konstantním podélným sklonem [m],
- podélný sklon dílčího úseku a_{skl} [%].

Zaoblení výškových oblouků se nezohledňuje. Úseky v klesání a úseky ve stoupání $a_{skl} < 2$ % se považují za vodorovné úseky, a pokud navazují po sobě, slučují se do jednoho dílčího úseku. Sdružení dílčích úseků s malými rozdíly v podélných sklonech je rovněž možné.

Příčné uspořádání

Metodika je platná pro normové příčné řezy.

Ve výpočtu se zohledňuje počet použitelných jízdních pruhů jízdního pásu (2 nebo 3).

Rozdílná šířka jízdních pruhů 3,50 m nebo 3,75 m není zohledňována. K uplatnění vlivu menší šířky krajnice se použije šířkový koeficient (0,90 až 0,99), kterým se snižuje zjištěná kapacita.

Funkce a poloha dálničních úseků

Kapacita dálnice se zvyšuje, pokud ve směrodatné návrhové hodině v dopravním proudu převažuje podíl řidičů pravidelně dojíždějících do zaměstnání (tj. zpravidla uvnitř městských aglomerací). Tato skutečnost se ve výpočtu zohlední použitím koeficientu polohy, kterým se zvyšuje zjištěná kapacita.

Koeficient polohy se použije ve výši (mezi prvními dvěma hodnotami lze interpolovat):

- 1,06 – na dvoupruhovém jízdním pásu při podílu pomalých vozidel 20 %,
- 1,10 – na dvoupruhovém jízdním pásu při podílu pomalých vozidel 5 %,
- 1,06 – na třípruhovém jízdním pásu bez ohledu na podíl pomalých vozidel.

Nejvyšší dovolená rychlost

V případě omezení nejvyšší dovolené rychlosti (dopravní značka č. B 20a podle zvláštního přepisu) na nižší než návrhovou rychlost se uvažuje návrhová rychlost totožná s nejvyšší dovolenou rychlostí.

4.2.4 Posouzení jednotlivých dílčích úseků

Kapacitu jízdního pásu dálnic v závislosti na ovlivňujících veličinách uvádějí tabulky 4-2 až 4-7.

Uvnitř hodnot jednotlivých tabulek je možno interpolovat, pro podíl pomalých vozidel do 30 % a pro podélný sklon 4,5 % i extrapolovat. Ke zjištění účinku vlivu stoupání na kapacitu bude nejčastěji docházet k interpolaci mezi údaji prvního řádku a údaji některého z 2. až 4. řádku (resp. interpolované hodnoty mezi těmito řádky).

Tabulka 4-2 – Kapacity jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy při návrhové rychlosti $v_n = 120$ km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	4000	3900	3750
4	500	3350	3150	3100
4	1000	3200	3000	2950
4	2000	3100	2850	2750

Tabulka 4-3 – Kapacity jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy při návrhové rychlosti $v_n = 100$ km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	3950	3700	3500
4	500	3350	3100	3050
4	1000	3150	2950	2850
4	2000	3050	2750	2650

Tabulka 4-4 – Kapacity jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy při návrhové rychlosti $v_n = 80$ km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	3600	3550	3500
4	500	3300	3100	3050
4	1000	3100	2950	2850
4	2000	2950	2750	2650

Tabulka 4-5 – Kapacity jízdního pásu se třemi jízdními pruhy při návrhové rychlosti $v_n = 120$ km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	5550	5300	5050
4	500	4850	4550	4450
4	1000	4650	4350	4200
4	2000	4550	4100	3900

Tabulka 4-6 – Kapacity jízdního pásu se třemi jízdními pruhy při návrhové rychlosti $v_n = 100$ km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	5500	5250	5050
4	500	4800	4550	4400
4	1000	4600	4300	4150
4	2000	4500	4100	3900

Tabulka 4-7 – Kapacity jízdního pásu se třemi jízdními pruhy při návrhové rychlosti $v_n = 80$ km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	4850	4800	4700
4	500	4650	4450	4300
4	1000	4500	4300	4100
4	2000	4400	4050	3850

4.3 Čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem

4.3.1 Intenzity dopravy

U čtyřpruhových silničních úseků se stanovuje návrhová intenzita dopravního proudu vždy pro každý směr jízdy. Oba směry jízdy se posuzují samostatně.

4.3.2 Tvoření dílčích úseků

Posuzovaný úsek čtyřpruhové silnice se rozdělí do dílčích úseků podle průběhu hodnot ovlivňujících veličin (nový dílčí úsek začíná tam, kde se mění ovlivňující veličina). Délka dílčího úseku musí být minimálně 300 metrů.

4.3.3 Ovlivňující veličiny

Směrové vedení trasy

Je uvažována návrhová rychlost v_n 100 (90), 80, 70 km/h, pokud se vliv nižší hodnoty návrhové rychlosti skutečně v projektu směrového vedení trasy uplatnil.

Výškové vedení trasy

Pro dílčí úseky se v postupu výpočtu uplatňují tyto vstupní veličiny:

- délka L dílčího úseku s konstantním podélným sklonem [m],
- podélný sklon dílčího úseku a_{skl} [%].

Zaoblení výškových oblouků se nezohledňuje. Úseky v klesání a úseky ve stoupání $a_{skl} < 2$ % se považují za vodorovné úseky, a pokud navazují po sobě, slučují se do jednoho dílčího úseku. Sdružení dílčích úseků s malými rozdíly v podélných sklonech je rovněž možné.

Příčné uspořádání

Metodika je platná pro normové příčné řezy.

Pro návrhovou kategorii S 20,75 se použije šířkový koeficient 0,80, kterým se snižuje zjištěná kapacita.

Nejvyšší dovolená rychlost

V případě omezení nejvyšší dovolené rychlosti (dopravní značka č. B 20a podle zvláštního přepisu) na nižší než návrhovou rychlost se uvažuje návrhová rychlost totožná s nejvyšší dovolenou rychlostí.

4.3.4 Posouzení jednotlivých dílčích úseků

Kapacitu jízdního pásu čtyřpruhových silnic v závislosti na ovlivňujících veličinách uvádějí tabulky 4-8 až 4-10.

Uvnitř hodnot jednotlivých tabulek je možno interpolovat a pro podíl pomalých vozidel do 30 % i extrapolovat. Ke zjištění účinku vlivu stoupání na kapacitu bude nejčastěji docházet k interpolaci mezi údaji prvního řádku a údaji některého z 2. až 4. řádku (resp. interpolované hodnoty mezi těmito řádky), nebo mezi údaji 2. až 4. řádku a údaji 5. až 7. řádku (resp. interpolovanými hodnotami mezi těmito řádky).

Tabulka 4-8 – Kapacity jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy při návrhové rychlosti
 $v_n = 100$ (90) km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	3600	3500	3450
4	500	3150	2900	2800
4	1000	3000	2800	2700
4	2000	2900	2700	2550
6	500	3000	2800	2650
6	1000	2650	2600	2250
6	2000	2500	2250	2100

Tabulka 4-9 – Kapacity jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy při návrhové rychlosti $v_n = 80$ km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	3000	2950	2900
4	500	2900	2750	2700
4	1000	2850	2700	2600
4	2000	2750	2600	2500
6	500	2850	2700	2600
6	1000	2550	2350	2250
6	2000	2400	2200	2000

Tabulka 4-10 – Kapacity jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy při návrhové rychlosti $v_n = 70$ km/h

Podélný sklon [%]	Délka stoupání [m]	Kapacita [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	2700	2650	2600
4	500	2650	2550	2500
4	1000	2600	2500	2450
4	2000	2550	2450	2400
6	500	2600	2550	2500
6	1000	2400	2300	2200
6	2000	2300	2150	2000

4.4 Dvoupruhové silnice

4.4.1 Intenzity dopravy

Na dvoupruhových silnicích se návrhová intenzita dopravy určuje jako součet intenzit dopravních proudů v obou směrech.

4.4.2 Tvoření dílčích úseků

Posuzovaný úsek dvoupruhové silnice se rozdělí do dílčích úseků podle průběhu hodnot ovlivňujících veličin (nový dílčí úsek začíná tam, kde se mění ovlivňující veličina). Délka dílčího úseku musí být minimálně 300 metrů.

4.4.3 Ovlivňující veličiny

Výškové vedení trasy

Dílčí úseky se vytvoří s ohledem na podélný sklon. K výškovým zaoblením v podélném řezu se nepřihlíží.

Každý dílčí úsek se zařadí pomocí tabulky 4-11 do některé ze tříd stoupání (1 až 5) na základě rychlosti návrhového pomalého vozidla zjištěné použitím postupu uvedeného v ČSN 73 6101 [5], příloze K podle dané délky a stoupání:

- na základě ustálené rychlosti, pokud je na dílčím úseku této ustálené rychlosti návrhového pomalého vozidla dosaženo,
- jinak na základě střední rychlosti návrhového pomalého vozidla na dílčím úseku. K vytvoření střední hodnoty postačuje stanovit aritmetický průměr z rychlostí návrhového pomalého vozidla na začátku a na konci úseku.

Rychlosti návrhového pomalého vozidla se stanovují odděleně pro oba směry jízdy; uvažovaná je menší z obou. Pokud je úsek silnice ve stoupání vybaven přídatným pruhem nebo je zvýšen počet jízdních pruhů, hodnotí se tento směr třídou stoupání 1.

Za použití obrázku K.2 v ČSN 73 6101 [5], příloze K se vynese pro oba směry jízdy průběh rychlostí návrhového pomalého vozidla po celé trase.

Výchozím bodem pro zjišťování jsou vodorovné úseky nebo úseky v klesání, pro které se použije jako počáteční rychlost návrhového pomalého vozidla hodnota 70 km/h. Pokud nejsou v jednom směru jízdy žádné úseky ve stoupání, může se pro tento směr jízdy stanovení průběhu rychlostí vypustit.

Tabulka 4-11 – Přiřazení tříd stoupání k rychlosti návrhového pomalého vozidla

Střední rychlost návrhového pomalého vozidla [km/h]	Třída stoupání
> 70	1
55–70	2
40–55	3
30–40	4
< 30	5

Směrové vedení trasy a možnost předjíždění

Na dvoupruhových silnicích se vliv směrového vedení a možnost předjíždění zohledňují křivolakostí K [grad/km], která se vypočte podle rovnice:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^{n_u} |\gamma_i|}{L_c} \quad (4-2)$$

kde je K křivolakost [grad/km],
 γ_i úhlová změna směrového vedení na dílčím úseku [grad],
 L_c délka celého posuzovaného úseku [km],
 n_u počet dílčích úseků [-].

Zákaz předjíždění (značka č. B 21a podle zvláštního předpisu) z jiných důvodů než kvůli směrovému vedení silnice se zohledňuje přídavkem ke křivolakosti v závislosti na podílu trasy se zákazem předjíždění podle tabulky 4-12.

Podíl trasy se zákazem předjíždění se vypočte podle rovnice:

$$a_{zp} = \frac{L_{zp}}{L_c} \cdot 100 \quad (4-3)$$

kde je a_{zp} podíl trasy se zákazem předjíždění [%],
 L_{zp} délka všech částí posuzovaného úseku silnice, kde je zakázáno předjíždění dopravní značkou č. B 21a podle zvláštního předpisu; přitom se uvažují pouze ty části, kde je stanoven zákaz předjíždění, i když je na nich délka rozhledu pro předjíždění vyplývající ze směrového vedení trasy vyhovující,
 L_c délka celého posuzovaného úseku [km].

Tabulka 4-12 – Příklad ke křivolakosti při zákazu předjíždění

Podíl trasy se zákazem předjíždění a_{zp} [%]	Příklad ke křivolakosti [grad/km]
0–30	$5 \cdot a_{zp}$
30–100	$150 + (a_{zp} - 30) / 0,7$

Součet křivolakosti trasy a přídavku, vznikajícího vlivem podílu trasy se zákazem předjíždění, vstupuje jako společná ovlivňující veličina do stanovení kvality dopravy pod názvem celková křivolakost.

Každý dílčí úsek se zařadí do jednoho z intervalů celkové křivolakosti podle tabulek 4-13 až 4-15.

Příčné uspořádání

Uvedený postup platí pro příčné uspořádání návrhové kategorie S 11,5. Pro S 9,5 se použije šířkový koeficient 0,85, pro S 7,5 šířkový koeficient 0,60. Tímto koeficientem se přenásobí kapacita nebo úroňová intenzita dopravy zjištěná pro stejné vstupní údaje při výpočtu návrhové kategorie S 11,5.

4.4.4 Posouzení jednotlivých dílčích úseků

Tabulky 4-13 a 4-14 uvádějí hodnoty úroňových intenzit dopravy pro UKD C a D a tabulka 4-15 hodnoty kapacit dvoupruhových silnic v extravilánu v závislosti na ovlivňujících veličinách.

Dosažení UKD A nebo B se u dvoupruhových silnic nevyhodnocuje.

Uvnitř každé tabulky lze mezi sloupci interpolovat.

Tabulka 4-13 – Úroňové intenzity na dvoupruhových silnicích – stupeň UKD C

Třída stoupání	Celková křivolakost [grad/km]	Úroňové intenzity C [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]					
		0	5	10	15	20	25
1	0–75	1540	1435	1410	1395	1380	1365
	75–150	1265	1235	1230	1225	1225	1220
	150–225	1185	1155	1150	1145	1140	1135
	> 225	1155	1085	1075	1065	1055	1045
2	0–75	1540	1385	1350	1325	1305	1290
	75–150	1265	1215	1210	1200	1195	1190
	150–225	1185	1150	1140	1135	1125	1120
	> 225	1155	1080	1060	1045	1035	1020
3	0–75	1540	1305	1250	1215	1205	1195
	75–150	1265	1155	1135	1120	1105	1095
	150–225	1185	1105	1085	1065	1045	1030
	> 225	1155	1050	1030	1020	995	980
4	0–75	1540	1195	1120	1090	1065	1050
	75–150	1265	1080	1040	1010	985	975
	150–225	1185	1030	990	960	940	925
	> 225	1155	995	950	920	900	885
5	0–75	1540	1045	970	915	880	855
	75–150	1265	970	905	860	825	795
	150–225	1185	935	865	820	785	760
	> 225	1155	900	835	790	755	730

Tabulka 4-14 – Úrovňové intenzity na dvoupruhových silnicích – stupeň UKD D

Třída stoupání	Celková křivolakost [grad/km]	Úrovňové intenzity D [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]					
		0	5	10	15	20	25
1	0–75	2110	1945	1905	1880	1855	1835
	75–150	1750	1705	1695	1690	1685	1675
	150–225	1650	1605	1595	1585	1580	1570
	> 225	1610	1505	1485	1470	1455	1440
2	0–75	2110	1860	1810	1770	1745	1720
	75–150	1750	1675	1660	1645	1640	1630
	150–225	1650	1590	1580	1565	1555	1545
	> 225	1610	1495	1465	1445	1425	1405
3	0–75	2110	1740	1655	1605	1590	1580
	75–150	1750	1580	1545	1525	1500	1485
	150–225	1650	1520	1490	1460	1430	1410
	> 225	1610	1450	1420	1405	1370	1340
4	0–75	2110	1580	1465	1425	1385	1365
	75–150	1750	1465	1400	1355	1320	1300
	150–225	1650	1410	1350	1300	1270	1250
	> 225	1610	1370	1305	1255	1225	1210
5	0–75	2110	1360	1250	1175	1125	1085
	75–150	1750	1300	1200	1130	1080	1045
	150–225	1650	1260	1165	1095	1045	1010
	> 225	1610	1230	1130	1065	1015	985

Tabulka 4-15 – Kapacity dvoupruhových silnic (stupeň E)

Třída stoupání	Celková křivolakost [grad/km]	Kapacity E [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]					
		0	5	10	15	20	25
1	0–75	2500	2365	2310	2275	2245	2220
	75–150	2165	2105	2090	2080	2075	2065
	150–225	2050	1985	1975	1960	1950	1940
	> 225	2005	1865	1840	1820	1800	1780
2	0–75	2500	2255	2180	2130	2095	2060
	75–150	2165	2060	2040	2025	2015	2000
	150–225	2050	1970	1955	1940	1925	1910
	> 225	2005	1850	1815	1785	1760	1735
3	0–75	2500	2090	1980	1915	1895	1880
	75–150	2165	1930	1890	1860	1825	1805
	150–225	2050	1880	1835	1795	1755	1725
	> 225	2005	1790	1755	1730	1685	1650
4	0–75	2500	1880	1735	1680	1630	1610
	75–150	2165	1775	1695	1635	1590	1565
	150–225	2050	1725	1645	1585	1545	1520
	> 225	2005	1685	1600	1540	1500	1475
5	0–75	2500	1600	1460	1370	1305	1260
	75–150	2165	1560	1435	1345	1280	1235
	150–225	2050	1535	1405	1320	1255	1210
	> 225	2005	1505	1380	1290	1230	1190

4.5 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity úseků ve volné krajině podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem. Vzor protokolu pro dálnice a silnice pro motorová vozidla a pro čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem je obsahem tabulky 14-1. Vzor protokolu pro dvoupruhové silnice je obsahem tabulky 14-2.

5 Úseky v zastavěném území obcí

5.1 Úvodní ustanovení

5.1.1 Základní předpoklady

Kapacita pozemních komunikací v zastavěném území obcí se posuzuje podle kapitoly 17 normy ČSN 73 6110 [7].

Následující kapitoly obsahují dvě dílčí doplnění metodiky uvedené v normě:

- úroňové intenzity pro úseky komunikací funkční skupiny A – kapitola 5.2,
- doporučený postup posouzení komunikací funkční skupiny B a C pro případy, kdy určení kapacity úseku dle kapacity křižovatek není dostatečné, nebo nelze použít – kapitola 5.3.

5.1.2 Kritérium výkonnosti

Výkonnost úseků pozemních komunikací v zastavěném území je dostatečná, pokud je intenzita dopravy nižší nebo rovna příslušné úroňové intenzitě dopravy podle ČSN 73 6110 [7].

5.2 Místní komunikace funkční skupiny A

Postup posouzení kapacity úseků místních komunikací funkční skupiny A je uveden v kapitole 17.3 ČSN 73 6110 [7]. Stejný postup se použije též pro přechodové úseky (funkční skupiny A a B).

Tabulky 5-1 a 5-2 uvádějí hodnoty úroňové intenzity dopravy jízdního pásu místní rychlostní komunikace se dvěma, třemi nebo čtyřmi jízdními pruhy pro návrhovou/dovolenou rychlost 80 km/h při úrovni kvality dopravy D. Hodnoty v tabulkách je možno interpolovat.

Pro získání úroňových intenzit dopravy pro úroveň kvality dopravy C lze hodnoty z tabulek 5-1 a 5-2 přenásobit koeficientem 0,76.

Tabulka 5-1 – Hodnoty úroňových intenzit (UKD D) jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy na místních rychlostních komunikacích (funkční skupina A) při návrhové rychlosti $v_n = 80 \text{ km/h}$

Podélný sklon (%)	Délka stoupání (m)	Úroňové intenzity D [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	3660	3570	3570
4	500	3320	3150	3060
4	1000	3150	2980	2890
4	2000	2980	2810	2720

Tabulka 5-2 – Hodnoty úrovnových intenzit (UKD D) jízdního pásu se třemi jízdními pruhy na místních rychlostních komunikacích (funkční skupina A) při návrhové rychlosti $v_n = 80 \text{ km/h}$

Podélný sklon (%)	Délka stoupání (m)	Úrovnové intenzity D [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
		5	15	25
≤ 2	0	5440	5360	5360
4	500	5020	4760	4590
4	1000	4760	4510	4340
4	2000	4510	4250	4080

5.3 Místní komunikace funkční skupiny B a C

U místních komunikací funkční skupiny B a funkční skupiny C je jejich kapacita určena kapacitou křižovatek.

V případech, kdy posouzení úseku dle kapacity křižovatek není dostatečné, nebo nelze použít, je možné příslušnou úrovnovou intenzitu (resp. kapacitu) úseku odvodit podle vzorce:

$$C_u = C_g \cdot k_s \cdot k_m \cdot k_v \cdot k_{ped} \quad (5-1)$$

kde je C_u úrovnová intenzita dopravy (resp. kapacita) úseku pozemní komunikace pro příslušný stupeň UKD [voz/h],

C_g základní úrovnová intenzita dopravy (resp. základní kapacita) úseku komunikace [voz/h],

k_s šířkový koeficient [-],

k_m koeficient manévrování [-],

k_v koeficient rychlosti [-],

k_{ped} koeficient vlivu chodců na neřízeném přechodu pro chodce [-].

Hodnoty základních kapacit a základních úrovnových intenzit C_g pro jízdní pruh dvoupruhové směrově nerozdělené komunikace funkční skupiny B a C udává tabulka 5-3. Hodnoty základních kapacit a základních úrovnových intenzit C_g pro jízdní pásy komunikací funkční skupiny B a C se dvěma jízdními pruhy v jednom směru udává tabulka 5-4. V tabulkách je možno interpolovat.

Do návrhové intenzity dopravy se jako pomalá vozidla uvažují i cyklisté s výjimkou těchto případů:

- na komunikaci je zřízen pruh/pás pro cyklisty (v hlavním nebo přidruženém dopravním prostoru),
- součet šířky pravého jízdního pruhu a přilehlého vnějšího vodicího proužku je 3,75 m nebo větší,
- na jednosměrných jednopruhových komunikacích nebo na dvoupruhových směrově rozdělných komunikacích je součet šířky jízdního pruhu a obou přilehlých vodicích proužků 3,75 m nebo větší.

Tabulka 5-3 – Základní kapacita a základní úrovně intenzity C_g jízdního pruhu na dvoupruhové směrově nerozdělené komunikaci funkční skupiny B a C

Podélný sklon [%]	Kapacita/úrovně intenzity dopravy [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
	5	15	25
Kapacita (UKD E)			
< 3	1650	1500	1400
3 až 6	1500	1350	1250
> 6	1400	1200	1030
Úrovně intenzity dopravy pro UKD D			
< 3	1490	1350	1260
3 až 6	1350	1220	1130
> 6	1260	1080	930
Úrovně intenzity dopravy pro UKD C			
< 3	1240	1130	1050
3 až 6	1130	1010	940
> 6	1050	900	770

Tabulka 5-4 – Základní kapacita a základní úrovně intenzity dopravy C_g jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy v jednom směru na komunikacích funkční skupiny B a C

Podélný sklon [%]	Kapacita/úrovně intenzity dopravy [voz/h] při podílu pomalých vozidel [%]		
	5	15	25
Kapacita (UKD E)			
< 3	2900	2800	2700
3 až 6	2750	2550	2420
> 6	2400	2150	1990
Úrovně intenzity dopravy pro UKD D			
< 3	2610	2520	2430
3 až 6	2480	2300	2180
> 6	2160	1940	1790
Úrovně intenzity dopravy pro UKD C			
< 3	2180	2100	2030
3 až 6	2060	1910	1820
> 6	1800	1610	1490

Šířkový koeficient k_s je uvedený v tabulce 5-5 a platí pro jedno- i vícepruhové dopravní pásy.

Tabulka 5-5 – Hodnoty šířkového koeficientu k_s

Šířka jízdního pruhu [m]	Šířkový koeficient k_s [-]
3,50; 3,25	1,00
3,00	0,90
≤ 2,75	0,80

Koeficient manévrování k_m uvedený v tabulce 5-6 vyjadřuje vliv zpomalení (zastavení) manévrujících vozidel na jízdním pásu komunikace při:

- odbočování nebo vjíždění vozidel z jízdního pásu na parkování či obsluhu na přidružených pruzích, na zastávkový pruh vozidel městské hromadné dopravy, do přilehlých objektů a dopravně méně důležitých neřízených křižovatek apod.,
- stání na jízdním pásu (pruhu) vozidel obsluhy přilehlých objektů, vozidel dopravního proudu před přechody a vozidel nekolejové městské hromadné dopravy.

Koeficient manévrování se určí z rozsahu manévru vozidel ovlivňujících dopravní proud v hodnoceném úseku. Úsek místní komunikace je ohraničen světelně řízenou křižovatkou, dopravně významnou neřízenou křižovatkou nebo přechodem pro chodce se světelným řízením. Mezilehlé křižovatky s nevýznamnými dopravními pohyby na daném úseku se zohlední dle tabulky 5-6.

Sčítají se všechny vlivy manévrování před hodnoceným profilem, které jsou součástí jednoho úseku, nejvíce však ve vzdálenosti 150 m před hodnoceným profilem. Posuzuje se profil na konci předpokládaného nejvíce manévry ovlivněného úseku délky 150 m.

Pro stanovení kapacity (úrovňové intenzity dopravy) se použije nejméně příznivý koeficient manévrování pro odbočení nebo zastavení.

Tabulka 5-6 – Hodnoty koeficientu manévrování k_m

Počet jízdních pruhů v jízdním pásu	Druh manévru v 1 hodině							
	Počet odbočení z jízdního pruhu *)				Počet zastavení na jízdním pruhu **)			
	0	25	50	100	0	25	50	100
1	1,00	0,96	0,90	0,80	1,00	0,85	0,65	0,40
2	1,00	0,98	0,96	0,92	1,00	0,95	0,84	0,70
<p>*) Manévry odbočení se hodnotí:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vjíždění na zastávkový pruh (BUS) 1krát na přidružený zastavovací pruh 1krát na přidružený pruh pro obsluhu přilehlých objektů 1krát na šikmé a kolmé parkování 2krát na podélné parkování s přímým nájezdem 1krát s nacouváním 4krát - vyjíždění ze zastávkového pruhu (BUS) 1krát z kolmého a šikmého parkování 3krát z podélného parkování 1krát - odbočení z jízdního pruhu do přilehlého objektu nebo vedlejší komunikace <ul style="list-style-type: none"> - pravé odbočení 1krát - levé odbočení 3krát - levé odbočení na jednosměrné komunikaci nebo na levý řadící pruh 1krát 								
<p>**) Zastavením na jízdním pruhu se rozumí zastavení vozidel nekolejové městské hromadné dopravy a nutné zastavení zásobovacích vozidel obsluhy přilehlých objektů. Doba zastavení pro obsluhu je třeba určit podle charakteru zásobování a přepočítat na počet zastavení MHD. Pro stanovení hodnot v tabulce se uvažuje doba zastavení pro MHD 20 s = 1krát.</p>								

Koeficient rychlosti k_v je uvedený v tabulce 5-7.

Tabulka 5-7 – Hodnoty koeficientu rychlosti k_v

Návrhová rychlost [km/h]	Koeficient rychlosti k_v [-]
30	0,80
40	0,95
50	1,00

Koeficient vlivu chodců na neřízeném přechodu pro chodce k_{ped} se určí podle následující tabulky:

Tabulka 5-8 – Hodnoty součinitele vlivu chodců na neřízeném přechodu pro chodce k_{ped}

Počet přecházejících chodců (ch/h)	0	200	400	600	800	1000	nad 1000
Koeficient k_{ped} [-]	1,00	0,80	0,70	0,50	0,45	0,40	0,35

Poznámka: V tabulce lze interpolovat.

5.4 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity úseků místních komunikací podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem. Vzor protokolu pro místní komunikace funkční skupiny A je obsahem tabulky 14-3. Vzor protokolu pro místní komunikace funkční skupiny B a C je obsahem tabulky 14-4.

6 Neřízené úrovnňové křižovatky

6.1 Úvodní ustanovení

6.1.1 Základní předpoklady

Výpočtová metoda platí pro posuzování kapacity neřízených úrovnňových křižovek s určením přednosti v jízdě dopravním značením.

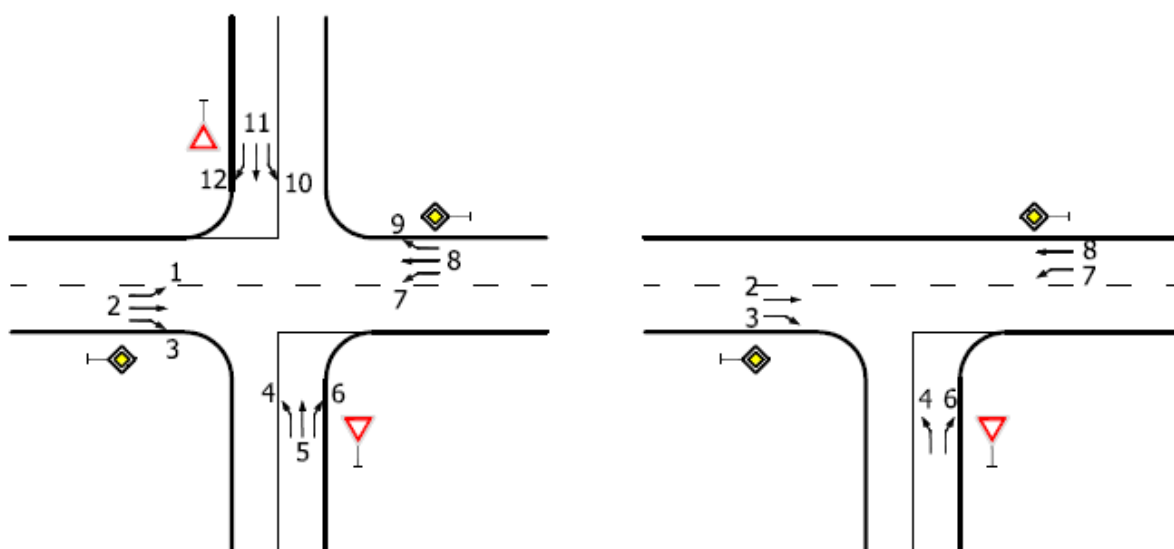
Výpočtovou metodu nelze přímo použít pro křižovatky, kde není hlavní komunikace vedená přímo (tzv. zalomená přednost). V tomto případě je však možné využít jednotlivé kroky výpočtu na příslušné dopravní proudy. Křižovatky na místních komunikacích s tramvajovou dopravou se řeší individuálně podle místních podmínek. Výpočtová metoda nezohledňuje vliv přecházejících chodců a cyklistů (na přejezdech pro cyklisty) na kapacitu křižovatky.

Při výpočtu kapacity křižovatky, která se nachází v blízkosti jiné křižovatky, je nutné ověřit jejich vzájemný vliv (zda fronta čekajících vozidel na vjezdu do jedné křižovatky nezasahuje do druhé křižovatky). V případě složitějšího uspořádání lze použít hodnocení pomocí mikroskopické simulace provozu.

6.1.2 Kritérium výkonnosti

Kapacita neřízené úrovnňové křižovatky je dostatečná, pokud je na všech dopravních proudech střední doba zdržení t_w vypočtená podle vztahu (6-17) menší nebo rovna nejvyšší přípustné době zdržení $t_{w,lim}$ pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6102 [6].

6.1.3 Číslování dopravních proudů



Obr. 6-1 – Číslování dopravních proudů v průsečné a stykové neřízené křižovatce

6.1.4 Stupeň podřazenosti dopravních proudů

Metodika výpočtu kapacity neřízené úrovnové křižovatky rozlišuje čtyři stupně podřazenosti jednotlivých dopravních proudů na křižovatce.

Tabulka 6-1 – Stupně podřazenosti proudů uvažované pro výpočet neřízené úrovnové křižovatky

Stupeň	Charakteristika	Dopravní proudy	
		Průsečná křižovatka	Styková křižovatka
1. stupeň	nadřazenost	2, 3, 8, 9	2, 3, 8
2. stupeň	jednoduchá podřazenost proudů 1. stupně	1, 6, 7, 12	6, 7
3. stupeň	dvojnásobná podřazenost proudům 1. a 2. stupně	5, 11	4
4. stupeň	trojnásobná podřazenost proudům 1., 2. a 3. stupně	4, 10	-

6.1.5 Rozhodující intenzity nadřazených proudů

Tabulka 6-2 – Součet intenzit nadřazených proudů na průsečné křižovatce

Podřazený proud	Číslo	Součet intenzit nadřazených proudů [voz/h]
Levé odbočení z hlavní	1	$I_8 + I_9$
	7	$I_2 + I_3$
Pravé odbočení z vedlejší	6	$I_2^{(2)} + 0,5 \cdot I_3^{(1)}$
	12	$I_8^{(2)} + 0,5 \cdot I_9^{(1)}$
Přímý průjezd z vedlejší	5	$I_2 + 0,5 \cdot I_3^{(1)} + I_8 + I_9 + I_1 + I_7$
	11	$I_8 + 0,5 \cdot I_9^{(1)} + I_2 + I_3 + I_1 + I_7$
Levé odbočení z vedlejší	4	$I_2 + 0,5 \cdot I_3^{(1)} + I_8 + 0,5 \cdot I_9^{(1)} + I_1 + I_7 + I_{12} + I_{11}$
	10	$I_8 + 0,5 \cdot I_9^{(1)} + I_2 + 0,5 \cdot I_3^{(1)} + I_1 + I_7 + I_6 + I_5$

¹⁾ Pokud má dopravní proud 3 nebo 9 samostatný jízdní pruh, $I_3 = 0$, $I_9 = 0$.
²⁾ Když má dopravní proud 2 nebo 8 dva jízdní pruhy, použije se intenzita dopravního proudu pro pravý jízdní pruh $I_2/2$, $I_8/2$.

Tabulka 6-3 – Součet intenzit nadřazených dopravních proudů na stykové křižovatce

Podřazený proud	Číslo	Součet intenzit nadřazených dopravních proudů [voz/h]
Levé odbočení z hlavní	7	$I_2 + I_3$
Pravé odbočení z vedlejší	6	$I_2^{(2)} + 0,5 \cdot I_3^{(1)}$
Levé odbočení z vedlejší	4	$I_2 + 0,5 \cdot I_3^{(1)} + I_8 + I_7$

¹⁾ Pokud má dopravní proud 3 samostatný jízdní pruh, $I_3 = 0$.
²⁾ Když má dopravní proud 2 dva jízdní pruhy, použije se intenzita dopravního proudu pro pravý jízdní pruh $I_2/2$.

6.1.6 Zohlednění skladby dopravního proudu

Intenzity dopravy se ve výpočtu přepočítají přepočtovými koeficienty podle tabulky 6-4.

Tabulka 6-4 – Přepočtové koeficienty k_d skladby dopravního proudu pro neřízené úrovně křižovatky

Osobní vozidla ^{a)}	Nákladní vozidla, autobusy ^{b)}	Nákladní soupravy, kloubové autobusy	Motocykly	Jízdní kola
1,0	1,5	2,0	0,8	0,5
a) Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti. b) Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladní soupravy a autobusy mimo kloubové autobusy.				

6.2 Základní kapacita

Pro stanovení základní kapacity platí:

$$C_{g,n} = \frac{3600}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_H}{3600} \left(t_g - \frac{t_f}{2} \right)} \quad (6-1)$$

kde je $C_{g,n}$ základní kapacita jízdního pruhu proudu n [pvoz/h],

I_H rozhodující intenzita nadřazených proudů [voz/h],

t_g kritický časový odstup [s],

t_f následný časový odstup [s],

e Eulerovo číslo [-].

Tabulka 6-5 – Hodnoty kritických časových odstupů t_g

Druh dopravního proudu	Číslo dopravního proudu	t_g [s]
Levé odbočení z hlavní	7/1	$t_g = 3,4 + 0,021 \cdot v_{85\%}$
Pravé odbočení z vedlejší	6/12	$t_g = 2,8 + 0,038 \cdot v_{85\%}$
Přímý průjezd z vedlejší	5/11	$t_g = 4,4 + 0,036 \cdot v_{85\%}$
Levé odbočení z vedlejší	4/10	$t_g = 5,2 + 0,022 \cdot v_{85\%}$
Funkce stanovující hodnotu t_g má své meze platnosti pro rychlosti v intervalu 30–90 km/h. Pro rychlosti menší než 30 km/h se dosadí 30 km/h a pro rychlosti nad 90 km/h se dosadí 90 km/h. $v_{85\%}$ rychlost, kterou nepřekračuje 85 % vozidel v dopravním proudu na hlavní komunikaci [km/h].		

Tabulka 6-6 – Hodnoty následného časového odstupu t_f

Druh dopravního proudu	Číslo dopravního proudu	t_f [s]	
		P4	P6
levé odbočení z hlavní	7/1	2,6	
pravé odbočení z vedlejší	6/12	3,1	3,7
přímý průjezd z vedlejší	5/11	3,3	3,9
levé odbočení z vedlejší	4/10	3,5	4,1
P4 – přednost upravena dopravní značkou č. P 4 „Dej přednost v jízdě!“			
P6 – přednost upravena dopravní značkou č. P 6 „Stůj, dej přednost v jízdě!“			

6.3 Kapacita jízdních pruhů

6.3.1 Kapacita jízdního pruhu n -tého proudu prvního stupně

Kapacita dopravních proudů 1. stupně se rovná kapacitě volně se pohybujících dopravních proudů. Všeobecně se udává hodnotou 1800 pvoz/h pro jeden jízdní pruh. Pro stanovení UKD je možné použít metodiku kapacitního posouzení úseků.

6.3.2 Kapacita jízdního pruhu n -tého proudu druhého stupně

$$C_n = C_{g,n} \quad (6-2)$$

kde je C_n kapacita jízdního pruhu proudu n [pvoz/h],

$C_{g,n}$ základní kapacita jízdního pruhu proudu n [pvoz/h],

n dopravní proudy 1, 7, 6, 12 [-].

6.3.3 Kapacita jízdního pruhu n -tého proudu třetího a čtvrtého stupně

Pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazených proudů $p_{0,n}$ se stanoví podle vztahu:

$$p_{0,n} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 - a_v = 1 - \frac{I_n}{C_n} \\ 0 \end{array} \right\} \quad (6-3)$$

kde je $p_{0,n}$ pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazených proudů,

a_v stupeň vytížení pro proud n [-],

I_n intenzita dopravy dopravního proudu n [pvoz/h],

C_n kapacita jízdního pruhu proudu n [pvoz/h],

n dopravní proudy 1, 7, 6, 12, 5, 11 [-].

Označme:

L_L je délka pruhu (úseku pro zastavení) pro odbočování vlevo [m].

Pro dopravní proudy odbočující vlevo (1 a 7) platí rovnice jen tehdy, je-li $L_{95\%}$ menší než délka řadicího pruhu L_L ($L_{95\%} \leq L_L$). Pokud je $L_{95\%} > L_L$, je třeba na místo hodnoty $p_{0,1}$, příp. $p_{0,7}$ stanovit hodnotu $p_{0,1}^*$, příp. $p_{0,7}^*$ podle vztahu (6-16).

Pokud nejsou pro proudy odbočující vlevo 1 a 7 samostatné pruhy, místo hodnoty $p_{0,1}$ a $p_{0,7}$ se vypočítá hodnota $p_{0,1}^{**}$, příp. $p_{0,7}^{**}$ podle vztahu (6-14).

a) Styková křižovatka

$$C_4 = p_{0,7} \cdot C_{g,4} \quad (6-4)$$

kde je C_4 kapacita jízdního pruhu proudu 4 [pvoz/h],

$p_{0,7}$ pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazeného proudu 7 [-]; vypočtená podle vztahu (6-3),

- v případě, že $L_{95\%} > L_L$ (proudu 7), místo $p_{0,7}$ se použije hodnota $p_{0,7}^*$ vypočtená podle vztahu (6-16),

- v případě, že dopravní proud odbočující vlevo z hlavní komunikace 7 nemá samostatný pruh, se místo $p_{0,7}$ použije hodnota $p_{0,7}^{**}$ vypočtená podle vztahu (6-14),

$C_{g,4}$ základní kapacita jízdního pruhu proudu 4 [pvoz/h].

b) Průsečná křižovatka

$$\begin{aligned} C_5 &= p_x \cdot C_{g,5} \\ C_{11} &= p_x \cdot C_{g,11} \end{aligned} \quad (6-5)$$

kde je C_5, C_{11} kapacita jízdního pruhu proudu 5 nebo 11 [pvoz/h],

$p_x = p_{0,1} \cdot p_{0,7}$ pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1 a 7 [-],

- v případě, že je $L_{95\%} > L_L$ (dopravního proudu 1 nebo 7), místo $p_{0,1}$ nebo $p_{0,7}$ se použije hodnota $p_{0,1}^*$ a $p_{0,7}^*$

- v případě, že dopravní proudy odbočující vlevo z hlavní komunikace 1 nebo 7 nemají samostatný pruh, místo $p_{0,1}$ nebo $p_{0,7}$ se použije hodnota $p_{0,1}^{**}$ a $p_{0,7}^{**}$,

$C_{g,5}, C_{g,11}$ základní kapacita jízdního pruhu pro proud 5 nebo 11 [pvoz/h].

Stavy bez vytváření fronty vozidel (u průsečné křižovatky)

$$p_{z,n} = \frac{1}{1 + \frac{1-p_x}{p_x} + \frac{1-p_{0,n}}{p_{0,n}}} \quad (6-6)$$

kde je $p_{z,n}$ pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1, 7, 5 nebo 1, 7, 11 [-].

$p_{0,n}$	pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazeného proudu n [-],
$P_x = p_{0,1} \cdot p_{0,7}$	pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1 a 7 [-],
	- v případě, že je $L_{95\%} > L_L$, místo $p_{0,1}$ nebo $p_{0,7}$ se použije hodnota $p_{0,1}^*$ a $p_{0,7}^*$,
	- v případě, že dopravní proudy odbočující vlevo z hlavní komunikace 1 nebo 7 nemá samostatný pruh, místo $p_{0,1}$ nebo $p_{0,7}$ se použije hodnota $p_{0,1}^{**}$ a $p_{0,7}^{**}$,
n	dopravní proud 5 nebo 11.

Kapacity jízdních pruhů proudů čtvrtého stupně (C_4 a C_{10}), tj. proudů odbočující vlevo z vedlejší komunikace, se vypočítají podle vztahu:

$$\begin{aligned} C_4 &= p_{z,11} \cdot p_{0,12} \cdot C_{g,4} \\ C_{10} &= p_{z,5} \cdot p_{0,6} \cdot C_{g,10} \end{aligned} \quad (6-7)$$

kde je C_4, C_{10}	kapacita jízdního pruhu proudu 4 nebo 10 [pvoz/h],
$p_{z,5}, p_{z,11}$	pravděpodobnost současného nevzdutí proudů 1, 7, 5 nebo 1, 7, 11 [-] podle vztahu (6-6),
$p_{0,12}, p_{0,6}$	pravděpodobnost nevzdutého stavu nadřazeného proudu 12 nebo 6 [-],
$C_{g,4}, C_{g,10}$	základní kapacita jízdního pruhu proudu 4 nebo 10 [pvoz/h].

6.4 Zohlednění řazení

6.4.1 Výpočet kapacity pruhů se společným řazením

Pokud se vozidla podřazených proudů z vedlejších paprsků řadí před křižovatkou pouze v jednom jízdním pruhu, potom se kapacita společného pruhu C_n vypočítá podle vztahu:

$$C_{n,n,n} = \frac{\sum_{j=1}^m I_j}{\sum_{j=1}^m a_{vj}} \quad (6-8)$$

kde je $C_{n,n,n}$	kapacita společného pruhu [pvoz/h],
n,n,n	4 + 5, 5 + 6, 4 + 6, 4 + 5 + 6, 10 + 11, 11 + 12, 10 + 12, 10 + 11 + 12 [-],
j	průběžný index pro dílčí proudy [-],
a_{vj}	$(= \frac{I_j}{C_j})$ stupeň vytížení dopravního proudu j [-],
I_j	návrhová intenzita dopravy dopravního proudu j [pvoz/h],

C_j	kapacita pruhu proudu j [pvoz/h],
m	počet proudů ve společném pruhu [-].

6.4.2 Výpočet kapacity pruhů se společným řazením a rozšířeným vjezdem

Vjezdy z vedlejších paprsků mohou být upraveny tak, aby se čekající vozidla dopravních proudů odbočujících vpravo a vlevo mohla zastavovat v místě rozhledu vedle sebe.

a) Styková křižovatka

Kapacita společného pruhu 4 + 6 se při tomto uspořádání vypočítá podle vztahu:

$$C_{n,n} = \min \left\{ \frac{\frac{I_j + I_k}{6} + 1}{\sqrt{a_{vj}^{\frac{L_u}{6} + 1} + a_{vk}^{\frac{L_u}{6} + 1}}} \right\} \quad (6-9)$$

kde je	$C_{n,n}$	kapacita společného proudu 4 + 6 [pvoz/h],
	j	dopravní proud 4 [-],
	k	dopravní proud 6 [-],
	a_{vj}, a_{vk}	$(= \frac{I_j}{C_j} \text{ nebo } \frac{I_k}{C_k})$ stupeň vytížení dopravního proudu j, k [-],
	I_j, I_k	návrhová intenzita dopravy dopravního proudu j, k [pvoz/h],
	C_j, C_k	kapacita jízdního pruhu j, k [pvoz/h],
	L_u	délka úseku společného pruhu pro možnost zastavení v rozšířeném vjezdu [m].

b) Průsečná křižovatka

Kapacita společného pruhu na vjezdu rozšířeném vpravo nebo s pruhem pro odbočování vpravo se určuje podle vztahu:

$$C_{n, \text{vpravo}} = \min \left\{ \frac{\frac{I_i + I_j + I_k}{6} + 1}{\sqrt{(a_{vi} + a_{vj})^{\frac{L_u, \text{vpravo}}{6} + 1} + a_{vk}^{\frac{L_u, \text{vpravo}}{6} + 1}}} \right\} \quad (6-10)$$

Kapacita společného pruhu na vjezdu rozšířeném vlevo nebo s pruhem pro odbočování vlevo se určuje podle vztahu:

$$C_{n,vlevo} = \min \left\{ \frac{I_i + I_j + I_k}{\sqrt{\frac{L_{u,vlevo}^{\frac{L_u}{6}+1}}{a_{vi}^{\frac{L_u}{6}+1}} + (a_{vj} + a_{vk})^{\frac{L_u}{6}+1}}}, 1800 \right\} \quad (6-11)$$

kde je $C_{n,vlevo}, C_{n,vpravo}$ kapacita společného pruhu [pvoz/h],

i dopravní proudy 4 nebo 10 [-],

j dopravní proudy 5 nebo 11 [-],

k dopravní proudy 6 nebo 12 [-],

n příslušná kombinace i, j, k ,

a_{vi}, a_{vj}, a_{vk} $(= \frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k})$ stupeň vytižení dopravního proudu i, j, k [-],

l_i, l_j, l_k návrhová intenzita dopravy dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],

C_i, C_j, C_k kapacita jízdního pruhu proudu i, j, k [pvoz/h],

$L_{u,vpravo}$ délka úseku společného pruhu pro možnost zastavení v pruhu pro odbočování vpravo nebo v rozšířeném vjezdu [m],

$L_{u,vlevo}$ délka úseku společného pruhu pro možnost zastavení v pruhu pro odbočování vlevo nebo v rozšířeném vjezdu [m].

Nejednoznačné využívání rozšířených vjezdů (průsečná křižovatka)

$$C_{n,spol} = \min \left\{ C_{n,vlevo} \cdot \frac{a_{vi}}{a_{vi} + a_{vj} + a_{vk}} + C_{n,vpravo} \cdot \frac{a_{vj} + a_{vk}}{a_{vi} + a_{vj} + a_{vk}}, 1800 \right\}$$

$$= \min \left\{ \left(\frac{a_{vi}}{\sqrt{\frac{L_u^{\frac{L_u}{6}+1}}{a_{vi}^{\frac{L_u}{6}+1}} + (a_{vj} + a_{vk})^{\frac{L_u}{6}+1}}} + \frac{a_{vj} + a_{vk}}{\sqrt{(a_{vi} + a_{vj})^{\frac{L_u}{6}+1} + a_{vk}^{\frac{L_u}{6}+1}}} \right) \cdot \frac{I_i + I_j + I_k}{a_{vi} + a_{vj} + a_{vk}}, 1800 \right\} \quad (6-12)$$

kde je $C_{n,spol}$ kapacita společného pruhu [pvoz/h],

i dopravní proudy 4 nebo 10 [-],

j dopravní proudy 5 nebo 11 [-],

k dopravní proudy 6 nebo 12 [-],

n	příslušná kombinace i, j, k ,
a_{vi}, a_{vj}, a_{vk}	$(= \frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k})$ stupeň vytížení dopravního proudu i, j, k [-],
I_i, I_j, I_k	návrhová intenzita dopravy dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],
C_i, C_j, C_k	kapacita jízdního pruhu proudu i, j, k [pvoz/h],
L_u	délka úseku společného pruhu pro možnost zastavení v pruhu pro odbočování nebo v rozšířeném [m].

Tento vztah se použije tehdy, pokud není jednoznačně jasné, zda je vjezd rozšířen vpravo nebo vlevo.

6.4.3 Na hlavní komunikaci není samostatný pruh pro odbočování vlevo

$$C_{n,n,n} = \min \left\{ \frac{I_i + I_j + I_k}{a_{vi} + a_{vj} + a_{vk}}, 1800 \right\} \quad (6-13)$$

kde je $C_{n,n,n}$ kapacita společného pruhu smíšených proudů [pvoz/h],

i dopravní proudy 1 nebo 7 [-],

j dopravní proudy 2 nebo 8 [-],

k dopravní proudy 3 nebo 9 [-],

a_{vi}, a_{vj}, a_{vk} $(= \frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k})$ stupeň vytížení pro dopravní proudy i, j, k [-],

I_i, I_j, I_k intenzita dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],

C_i, C_j, C_k kapacita jízdního pruhu i, j, k [pvoz/h].

Pro odhad vlivu stavu dopravy na kapacitu pruhů podřazených proudů se stanoví pravděpodobnost nevzdutého stavu v příslušných společných pruzích $p_{0,1}^{**}$ nebo $p_{0,7}^{**}$ podle vztahu:

$$p_{0,n}^{**} = \begin{cases} \max \left\{ 1 - \frac{a_{vi}}{1 - a_{vj} - a_{vk}}, 0 \right\} & \text{pro } a_{vj} + a_{vk} < 1 \\ 0 & \text{pro } a_{vj} + a_{vk} \geq 1 \end{cases} \quad (6-14)$$

kde je $p_{0,n}^{**}$ pravděpodobnost nevzdutého stavu v příslušných společných pruzích,

i dopravní proudy 1 nebo 7 [-],

j dopravní proudy 2 nebo 8 [-],

k	dopravní proudy 3 nebo 9 [-],
a_{vi}, a_{vj}, a_{vk}	$(=\frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k})$ stupeň vytížení pro dopravní proudy i, j, k [-],
I_i, I_j, I_k	intenzita dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],
C_i, C_j, C_k	kapacita jízdního pruhu i, j, k [pvoz/h].

Pro zohlednění vlivu stavu dopravy na vjezdu hlavní komunikace na kapacitu podřazených proudů 4, 5, 10, 11 se v rovnicích (6-4), (6-5) a (6-6) nahradí hodnoty $p_{0,1}$ a $p_{0,7}$ vypočítané podle vztahu (6-3) hodnotami $p_{0,1}^{**}$ a $p_{0,7}^{**}$ vypočítané ze vztahu (6-14).

6.4.4 Na hlavní komunikaci je samostatný pruh pro odbočování vlevo

V případě, že samostatný pruh pro odbočování vlevo z hlavní komunikace (proudy 1 a 7) je krátký, může v něm vytvořená fronta ovlivnit dopravní proudy prvního stupně (proudy 2 a 3 nebo 8 a 9). Celková kapacita proudů na společném pruhu se vypočítá podle vztahu:

$$C_{n,vlevo} = \left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ pro } a_{vj} + a_{vk} \geq 1 \wedge a_{vi} > 0 \\ \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{I_i + I_j + I_k}{1800} \\ a_{vi} \cdot \sqrt[6]{1 + \frac{(a_{vj} + a_{vk})^{\frac{L_L}{6} + 1}}{1 - a_{vj} - a_{vk}}} \text{ pro } a_{vj} + a_{vk} < 1 \wedge a_{vi} > 0 \end{array} \right\} \\ 1800 \text{ pro } a_{vi} = 0 \end{array} \right. \quad (6-15)$$

kde je $C_{n,vlevo}$ kapacita společného pruhu [pvoz/h],

i dopravní proudy 1 nebo 7 [-],

j dopravní proudy 2 nebo 8 [-],

k dopravní proudy 3 nebo 9 [-],

a_{vi}, a_{vj}, a_{vk} $(=\frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k})$ stupeň vytížení pro dopravní proudy i, j, k [-],

I_i, I_j, I_k intenzita dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],

C_i, C_j, C_k kapacita jízdního pruhu i, j, k [pvoz/h],

L_L délka úseku pro zastavení v pruhu pro odbočování vlevo [m].

Kapacita společných pruhů smíšených proudů 1, 2, 3 a 7, 8, 9 se musí překontrolovat jen tehdy, pokud je $L_{95} > L_L$ (proudu 1 nebo 7).

Pro zohlednění vlivu stavu dopravy na vjezdu hlavní komunikace na kapacitu podřazených proudů se počítá pravděpodobnost nevzdutého stavu v příslušných společných pruzích $p_{0,1}^*$ a $p_{0,7}^*$ podle vztahu:

$$p_{0,n}^* = \max \left\{ 1 - a_{vi}^{\frac{L_L}{6} + 1} \sqrt[6]{1 + \frac{(a_{vj} + a_{vk})^{\frac{L_L}{6} + 1}}{1 - (a_{vj} + a_{vk})}} \right\} \quad (6-16)$$

kde je $p_{0,n}^*$ pravděpodobnost nevzdutého stavu ve společném pruhu na hlavní komunikaci,

i dopravní proudy 1 nebo 7 [-],

j dopravní proudy 2 nebo 8 [-],

k dopravní proudy 3 nebo 9 [-],

a_{vi}, a_{vj}, a_{vk} $(= \frac{I_i}{C_i}, \frac{I_j}{C_j}$ nebo $\frac{I_k}{C_k})$ stupeň vytížení pro dopravní proudy i, j, k [-],

I_i, I_j, I_k intenzita dopravního proudu i, j, k [pvoz/h],

C_i, C_j, C_k kapacita jízdního pruhu i, j, k [pvoz/h],

L_L délka úseku pro zastavení v pruhu pro odbočování vlevo [m].

Pro zohlednění vlivu stavu dopravy na vjezdu hlavní komunikace na kapacitu podřazených proudů 4, 5, 10, 11 se nahradí v rovnicích (6-4), (6-5) a (6-6) hodnoty $p_{0,1}$ a $p_{0,7}$ vypočítané podle vztahu (6-3) hodnotami $p_{0,1}^*$ a $p_{0,7}^*$ vypočítané ze vztahu (6-16).

6.5 Střední doba zdržení

Střední doba zdržení se vypočte podle vztahu:

$$t_w = \frac{3600}{C_n} + \frac{T}{4} \cdot \left[(a_v - 1) + \sqrt{(a_v - 1)^2 + \frac{3600 \cdot 8 \cdot \min(a_v, 1)}{C_n \cdot T}} \right] \quad (6-17)$$

kde je t_w střední doba zdržení [s],

C_n kapacita podřazeného proudu [pvoz/h],

T délka intervalu špičkového provozu [s]; ($T = 3600$ s),

a_v stupeň vytížení [-].

Výpočet střední doby zdržení je možný pouze za podmínky, že $C_n \neq 0$. Případech, kdy tato podmínka není splněna, se střední doba zdržení nepočítá a úroveň kvality dopravy je na stupni F.

6.6 Délka fronty čekajících vozidel

Délka fronty na vjezdech do neřízené křižovatky se stanoví podle vztahu:

$$L_{95\%} = \frac{3}{2} C_n \left(a_v - 1 + \sqrt{(1 - a_v)^2 + 3,0 \frac{8 \cdot a_v}{C_n}} \right) \quad (6-18)$$

kde je $L_{95\%}$ délka fronty čekajících vozidel [m],

a_v stupeň vytížení [-],

C_n kapacita pruhu dopravního proudu n [pvoz/h].

Výpočet fronty čekajících vozidel je možný pouze za podmínky, že $C_n \neq 0$.

6.7 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity neřízené úrovně křižovatky podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem. Vzor protokolu je obsahem tabulky 14-5.

7 Okružní křižovatky

7.1 Úvodní ustanovení

7.1.1 Základní předpoklady

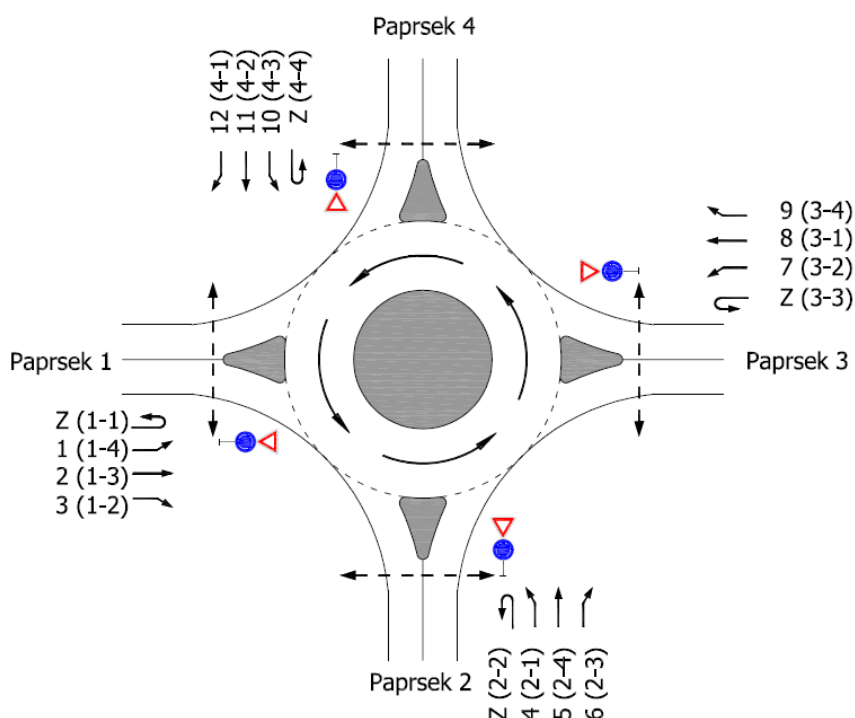
Výpočtová metoda platí pro posuzování kapacity okružní křižovatky s předností v jízdě na okruhu.

7.1.2 Kritérium výkonnosti

Kapacita okružní křižovatky je dostatečná, pokud současně:

- na všech vjezdech do okružní křižovatky je střední doba zdržení t_w vypočtená podle vztahu (6-17) menší nebo rovna nejvyšší přípustné hodnotě doby zdržení $t_{w,lim}$ pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6102 [6],
- na všech výjezdech z okružní křižovatky je stupeň vytížení a_v vypočtený podle vztahu (3-2) menší nebo roven nejvyšší přípustné hodnotě stupně vytížení $a_{v,lim} = 0,9$.
- na všech spojovacích větvích je délka fronty vozidel v místě připojení $L_{95\%}$ vypočtená podle vztahu (6-18) menší nebo rovna délce spojovací větve L_b .

7.1.3 Číslování dopravních proudů



Obr. 7-1 – Číslování dopravních proudů v okružní křižovatce (příklad okružní křižovatky se čtyřmi papřsky)

7.1.4 Zohlednění skladby dopravního proudu

Intenzity dopravy se ve výpočtu přepočítají koeficienty podle tabulky 7-1.

Tabulka 7-1 – Hodnoty koeficientu skladby dopravního proudu pro okružní křižovatky

Osobní vozidla ^{a)}	Nákladní vozidla, autobusy ^{b)}	Nákladní soupravy, kloubové autobusy	Motocykly	Jízdní kola
1,0	2,0	3,0	0,8	0,5
a) Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti. b) Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladní soupravy a autobusy mimo kloubové autobusy.				

7.2 Kapacita vjezdu do okružní křižovatky

Kapacita vjezdu do okružní křižovatky C_v je dána vztahem:

$$C_v = C_{g,v} \cdot k_{v,ped} \quad (7-1)$$

kde je C_v kapacita vjezdu [pvoz/h],

$C_{g,v}$ základní kapacita vjezdu (bez vlivu přecházejících chodců) [pvoz/h],

$k_{v,ped}$ koeficient vlivu chodců na vjezd do okružní křižovatky [-].

7.2.1 Základní kapacita vjezdu (bez vlivu přecházejících chodců)

Základní kapacita vjezdu do okružní křižovatky $C_{g,v}$ (bez vlivu přecházejících chodců) je dána vztahem:

$$C_{g,v} = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta \cdot I_o}{n_o \cdot 3600} \right)^{n_b} \cdot \frac{k_{v,usp}}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_o}{3600} \cdot \left(t_g - \frac{t_f}{2} - \Delta \right)} \quad (7-2)$$

kde je $C_{g,v}$ základní kapacita vjezdu (bez vlivu přecházejících chodců) [pvoz/h],

I_o intenzita dopravy na okruhu v místě vjezdu [pvoz/h],

n_o počet jízdních pruhů na okruhu v místě vjezdu [-],

$k_{v,usp}$ koeficient uspořádání jízdních pruhů na vjezdu a okruhu [-],

t_g kritický časový odstup [s],




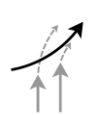

t_f následný časový odstup [s],

Δ minimální časový odstup vozidel jedoucích na okruhu za sebou [s],

e Eulerovo číslo [-].

Hodnoty proměnných ve vzorci (7-2) pro různé typy uspořádání vjezdu do okružní křižovatky jsou uvedeny v tabulce 7-2.

Tabulka 7-2 – Hodnoty proměnných pro výpočet kapacity vjezdu do okružní křižovatky – koeficient uspořádání jízdních pruhů na vjezdu a okruhu, kritický časový odstup, následný časový odstup a minimální časový odstup vozidel jedoucích na okruhu za sebou

Typ uspořá- dání vjezdu a okruhu	Schema- tické znázor- nění	n_o	n_v	$k_{v,usp}$ [-]	t_g [s]	t_f [s]	Δ [s]
1/1		1	1	1,0	4,5 (pro $L_{kol} < 11$)	3,1 (pro $R_v < 8$)	2,1
					$5,6 - 0,1 \cdot L_{kol}$ (pro $11 \leq L_{kol} \leq 20$)	$3,6 - 0,0625 \cdot R_v$ (pro $8 \leq R_v \leq 16$)	
					3,6 (pro $L_{kol} > 20$)	2,6 (pro $R_v > 16$)	
2/1		2	1	1,0	3,7	2,6	2,1
2/2		2	2	1,5	3,7	2,6	2,1
S/2		1	2	1,8	4,5	2,7	2,1
M/1		1	1	1,0	4,5	3,1	2,8 (pro $D < 13$)
							$3,45 - 0,05 \cdot D$ (pro $13 \leq D \leq 23$)
							2,3 (pro $D > 23$)
D	vnější průměr okružní křižovatky [m]						
L_{kol}	vzdálenost mezi kolizním bodem na výjezdu z okružního jízdního pásu a kolizním bodem na vjezdu na okružní jízdní pás [m]; vynáší se v ose okružního jízdního pásu, resp. v ose vnějšího jízdního pruhu na okruhu						
R_v	poloměr vjezdu [m]						

7.2.2 Zohlednění přecházejících chodců

Koeficient vlivu chodců na vjezdu do okružní křižovatky $k_{v,ped}$ se stanoví pomocí vzorce:

$$k_{v,ped} = \frac{1120 - 0,63 \cdot I_o - 0,63 \cdot \frac{I_{ped}}{k_{skup}} + 0,00071 \cdot I_o \cdot \frac{I_{ped}}{k_{skup}}}{1069,2 - 0,57 \cdot I_o} \quad (7-3)$$

kde je $k_{v,ped}$ koeficient vlivu chodců na vjezdu do okružní křižovatky [-],
 I_o intenzita dopravy na okruhu [pvoz/h],
 I_{ped} intenzita přecházejících chodců [ch/h],
 k_{skup} koeficient skupinovitosti chodců [-]. Je určen takto:

$$k_{skup} = 1,00 \quad \text{pro } I_{ped} \leq 200 \text{ ch/h}$$

$$k_{skup} = 0,004 \cdot I_{ped} + 0,2 \quad \text{pro } I_{ped} > 200 \text{ ch/h} \quad (7-4)$$

Vzorec (7-3) platí pro $I_{ped} > 100$ ch/h. V případě $I_{ped} \leq 100$ ch/h je hodnota $k_{v,ped} = 1,00$.

7.2.3 Střední doba zdržení

Výpočet střední doby zdržení – viz kapitolu 6.5.

7.2.4 Délka fronty čekajících vozidel

Stanovení délky fronty – viz kapitolu 6.6.

7.3 Kapacita výjezdu z okružní křižovatky

7.3.1 Kapacita výjezdu se zohledněním přecházejících chodců

Kapacita výjezdu z okružní křižovatky C_e je dána vztahem:

$$C_e = 1219 \cdot e^{\frac{-I_{ped}}{1923}} + C_{re} \quad (7-5)$$

kde je C_e kapacita výjezdu [pvoz/h],
 I_{ped} intenzita přecházejících chodců [ch/h],
 C_{re} navýšení kapacity výjezdu vlivem poloměru výjezdu [pvoz/h]; je určeno vzorcem:

$$C_{re} = C_{re0} - \frac{C_{re0}}{800} \cdot I_{ped} \quad \text{pro } I_{ped} \leq 800 \text{ ch/h}, \quad (7-6)$$

$$C_{re} = 0 \quad \text{pro } I_{ped} > 800 \text{ ch/h},$$

C_{re0} navýšení kapacity výjezdu vlivem poloměru výjezdu při nulové intenzitě chodců [pvoz/h], je dáno vztahem:

$$C_{re0} = (R_e - 12) \cdot 10 \quad (7-7)$$

R_e poloměr výjezdu z okružní křižovatky [m], (pro $R_e > 30$ m se dosazuje $R_e = 30$ m, pro $R_e < 12$ m se dosazuje $R_e = 12$ m),

e Eulerovo číslo [-].

Kapacita dvoupruhového výjezdu ovlivněného přecházejícími chodci se posuzuje pomocí vztahu (7-5). Je-li $I_{ped} = 0$, je kapacita dvoupruhového výjezdu z okružní křižovatky C_e stanovena:

$$C_e = 1800 \quad (7-8)$$

kde je C_e kapacita výjezdu [pvoz/h].

7.3.2 Stupeň vytížení

Výpočet stupně vytížení – viz kapitolu 3.2.1.

7.4 Kapacita spojovací větve

Spojovací větev zvyšuje celkovou kapacitu křižovatky tím, že odvádí proudy pravého odbočení mimo okružní pás křižovatky. Kapacita spojovací větve je limitována místem připojení na konci spojovací větve, tj. v místě připojení na výjezd z okružní křižovatky.

Připojení spojovací větve připojovacím pruhem se posuzuje podle kapitoly 13.

7.4.1 Kapacita místa připojení na konci spojovací větve

Kapacita místa připojení na konci spojovací větve se určí podle vztahu:

$$C_b = 3600 \cdot \left(1 - \frac{\Delta_b \cdot I_{e(+1)}}{3600} \right) \cdot \frac{1}{t_f} \cdot e^{-\frac{I_{e(+1)}}{3600} \cdot \left(t_g - \frac{t_f}{2} - \Delta_b \right)} \quad (7-9)$$

kde je C_b kapacita místa připojení na konci spojovací větve [pvoz/h],

$I_{e(+1)}$ intenzita dopravy na následujícím výjezdu z okruhu (nadřazený dopravní proud) [pvoz/h],

t_g kritický časový odstup [s], určí se podle vztahu:

$$t_g = 5 - L_{kk} / 30 \quad (7-10)$$

t_f následný časový odstup [s]; hodnota je konstantní $t_f = 2,7$ s,

Δ_b minimální časový odstup vozidel jedoucích ve spojovací větvi za sebou [s]; určí se podle vztahu:

$$\Delta_b = 3,2 - L_{kk} \cdot 0,7 / 30 \quad (7-11)$$

L_{kk} vzdálenost mezi vnějším okrajem okružního jízdního pásu na následujícím výjezdu a místem připojení spojovací větve [m]; je-li $L_{kk} > 30$ m, dosadí se hodnota $L_{kk} = 30$ m.

7.4.2 Střední doba zdržení

Výpočet střední doby zdržení – viz kapitolu 6.5.

7.4.3 Stanovení délky fronty

Stanovení délky fronty – viz kapitolu 6.6.

7.5 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity okružní křižovatky podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem.

Vzor protokolu je obsahem tabulky 14-6.

8 Světelně řízené křižovatky

8.1 Úvodní ustanovení

8.1.1 Základní předpoklady

Výpočtová metoda platí pro posouzení kapacity dopravních proudů silničních motorových vozidel na křižovatkách a na přechodech pro chodce řízených světelnými signály. Přiměřeně ji lze použít též pro posouzení kapacity úseků komunikací, na kterých je provoz řízen světelnou signalizací (obousměrné jednopruhové úseky se světelným signalizačním zařízením).

V případě dynamického (dopravně závislého) řízení se pro posouzení kapacity použije signální plán, ve kterém jsou vybrány všechny fáze řízení a prodlužovány na zadané maximální délky.

8.1.2 Kritérium výkonnosti

Světelně řízená křižovatka (resp. komunikace v místě světelně řízeného přechodu) kapacitně vyhovuje, pokud je na všech vjezdech střední doba zdržení t_w vypočtená podle vztahu (8-25) menší nebo rovna nejvyšší přípustné hodnotě doby zdržení $t_{w,lim}$ pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6102 [6].

8.1.3 Zohlednění skladby dopravního proudu

Přepočtové koeficienty zohledňující skladbu dopravního proudu jsou uvedené v tabulce 8-1.

Tabulka 8-1 – Přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu pro světelně řízené křižovatky

Osobní vozidla a)	Nákladní vozidla, autobusy b)	Nákladní soupravy, kloubové autobusy	Motocykly	Jízdní kola
1,0	1,7	2,5	0,8	0,5
a) Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti. b) Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti mimo nákladní soupravy a autobusy mimo kloubové autobusy.				

8.2 Kapacita vjezdu

8.2.1 Základní kapacita vjezdu

Obecně (s výjimkou zvláštních případů) je kapacita vjezdu C_V shodná s kapacitou na stopčáře C_S , která se vypočte podle vztahu:

$$C_S = S_V \cdot \frac{z'}{t_c} \quad (8-1)$$

kde je C_S kapacita na stopčáře [pvoz/h],

S_V saturovaný tok vjezdu [pvoz/h],

z' doba efektivní zelené [s],

t_c doba cyklu [s].

8.2.2 Saturovaný tok

Saturovaný tok vjezdu je součet saturovaných toků řadicích pruhů, které společně tvoří jeden vjezd:

$$S_V = \sum_{i=1}^{n_p} S_i \quad (8-2)$$

kde je S_V saturovaný tok vjezdu [pvoz/h],

S_i saturovaný tok řadicího pruhu [pvoz/h],

n_p počet řadicích pruhů, které společně tvoří jeden vjezd [-].

Saturovaný tok řadicího pruhu se stanoví podle vztahu:

$$S_i = S_g \cdot k_{skl} \cdot k_{obl} \quad (8-3)$$

kde je S_i saturovaný tok řadicího pruhu [pvoz/h],

S_g základní saturovaný tok = 2000 [pvoz/h],

k_{skl} koeficient podélného sklonu [-],

k_{obl} koeficient oblouku [-].

Koeficient sklonu vyjadřuje vliv podélného sklonu vjezdu na hodnotu saturovaného toku:

$$k_{skl} = 1 - 0,02 \cdot \alpha_{skl} \quad (8-4)$$

kde je k_{skl} koeficient podélného sklonu [-],

α_{skl} podélný sklon vjezdu [%].

Při stoupání větším než 10 % se zadává $\alpha_{skl} = 10$. Při vodorovném vjezdu nebo vjezdu v klesání se zadává $\alpha_{skl} = 0$.

Koeficient oblouku vyjadřuje vliv poloměru směrového oblouku při odbočování a podílu odbočujících vozidel na hodnotu saturovaného toku:

$$k_{obl} = \frac{R_{obl}}{R_{obl} + 1,5 \cdot f} \quad (8-5)$$

kde je k_{obl} koeficient oblouku [-],

R_{obl} poloměr oblouku pro odbočení [m],

f podíl vozidel odbočujících z jízdního pruhu [-].

V případě, že je levé odbočení na společném řadicím pruhu s přímým směrem nebo pravým odbočením ovlivňováno protisměrem (ve stejné fázi jedou i protijedoucí vozidla a vozidla odbočující vlevo jim

musejí dávat přednost), použije se místo skutečného poloměru oblouku pro levé odbočení poloměr fiktivní $R_{obl} = 1,5$ m.

V případě, že je levé odbočení (ovlivňované i neovlivňované protisměrem) na společném řadicím pruhu s pravým odbočením (nebo navíc i s přímým směrem), vypočítají se koeficienty oblouku zvlášť pro pravé i levé odbočení a pro výpočet saturovaného toku se použije nižší z obou koeficientů.

8.2.3 Efektivní zelená

Doba efektivní zelené (z') se určí ze skutečné doby zeleného signálu (z) podle tabulky 8-2.

Tabulka 8-2 – Doba efektivní zelené

Doba zeleného signálu z [s]	Doba efektivní zelené z' [s]
5–7	$z + 1,0$
8–10	$z + 0,5$
≥ 11	z

Doba signálu doplňkové zelené šipky č. 5 se uvažuje pouze v případě, že je tento signál použit jako bezkolizní. Pokud je pro směr šipky zřízen samostatný řadicí pruh, započte se doba signálu doplňkové zelené šipky do doby zeleného signálu. Pokud pro směr šipky není zřízen samostatný řadicí pruh, zohlední se signál doplňkové zelené šipky postupem podle kapitoly 8.3.3.

8.3 Zvláštní případy vjezdu

8.3.1 Vliv přecházejících chodců

V případě, že je odbočení ve světelně řízené křižovatce ovlivňováno proudem souběžně přecházejících chodců (tj. pokud ve stejné fázi nebo v její části přecházejí chodci a odbočující vozidla je nesmějí ohrozit), je kapacita vjezdu dána:

- počtem vozidel, která mohou s ohledem na světelné signály vjet přes stopčáru do křižovatky C_S (kapacita na stopčáře [pvoz/h]),
- počtem vozidel, která mohou s ohledem na pohyb chodců na přechodu křižovatkou projet C_P (kapacita průjezdu křižovatkou ovlivněná pohybem chodců [pvoz/h]).

Kapacita C_V vjezdu ovlivněného souběžně přecházejícími chodci je rovna menší z hodnot C_S a C_P .

Kapacita na stopčáře se vypočte dle vzorce (8-1).

Kapacita průjezdu křižovatkou ovlivněná pohybem chodců je dána vztahem:

$$C_P = S_V \cdot \frac{z'_{RED}}{t_C} + N_A \cdot \frac{3600}{t_C} \quad (8-6)$$

kde je C_P kapacita průjezdu křižovatkou ovlivněná pohybem chodců [pvoz/h],

S_V saturovaný tok vjezdu [pvoz/h],

z'_{RED}	doba efektivní zelené redukována vlivem chodců [s], musí platit: $0 \leq z'_{RED} \leq z'$,
N_A	počet míst pro vozidla mezi stopčárkou a přechodem pro chodce [pvoz],
t_C	doba cyklu [s].

8.3.1.1 Samostatný pruh pro odbočení ovlivněné chodci

Doba efektivní zelené redukována vlivem chodců pro odbočení na samostatném pruhu je dána vztahem:

$$z'_{RED} = z' - t_O - N_A \cdot t_B + t_{vor} \quad (8-7)$$

kde je z'_{RED} doba efektivní zelené redukována vlivem chodců [s],

z' doba efektivní zelené [s],

t_O doba obsazenosti přechodu chodci [s],

N_A počet míst pro vozidla mezi stopčárkou a přechodem pro chodce [pvoz],

t_B časový odstup odbočujících vozidel [s/pvoz],

t_{vor} časový předstih chodecké zelené před vozidlovou zelenou [s].

Časový odstup mezi odbočujícími vozidly je dán vztahem:

$$t_B = \frac{3600}{S_V} \quad (8-8)$$

kde je t_B časový odstup odbočujících vozidel [s/pvoz],

S_V saturovaný tok vjezdu [pvoz/h].

Doba obsazenosti přechodu chodci je dána vztahem:

$$t_O = (z_{ped} + t_{ped}) \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{5}{z_{ped} + t_{ped}} \right)^{P^{0,63}} \right) \quad (8-9)$$

kde je t_O doba obsazenosti přechodu chodci [s],
 z_{ped} doba zelené pro chodce [s],
 t_{ped} vyklizovací doba chodců na přechodu [s],
 P střední počet chodců za cyklus v obou směrech [ch/cyklus t_C].

Vyklizovací doba chodců na přechodu je závislá na délce přechodu:

$$t_{ped} = \frac{L_{ped}}{v_{ped}} \quad (8-10)$$

kde je t_{ped} vyklizovací doba chodců na přechodu [s],
 v_{ped} rychlost vyklízení přechodu pro chodce = 1,4 [m/s],
 L_{ped} délka přechodu pro chodce [m].

Střední počet chodců za cyklus se v případě znalosti intenzity přecházejících chodců vypočte podle vztahu:

$$P = I_{ped} \cdot \frac{t_C}{3600} \quad (8-11)$$

kde je P střední počet chodců za cyklus [ch/c],
 I_{ped} intenzita přecházejících chodců [ch/h],
 t_C doba cyklu [s].

8.3.1.2 Společný pruh pro odbočení ovlivněné chodci

Doba efektivní zelené redukována vlivem chodců pro odbočení na společném pruhu je dána vztahem:

$$z'_{RED} = z' - t_{bl} - [N_A - (N_B + 1)] \cdot t_B \quad (8-12)$$

kde je z'_{RED} doba efektivní zelené redukována vlivem chodců [s],
 z' doba efektivní zelené [s],
 t_{bl} doba blokace společného pruhu pro odbočení vlivem chodců [s],
 N_A počet míst pro vozidla mezi stopčarou a přechodem pro chodce [pvoz],

N_B	počet míst pro odbočující vozidla, která mohou zastavit před přechodem a zároveň neomezují přímý směr [pvoz],
t_B	časový odstup odbočujících vozidel spočtený podle vztahu (8-8) [s/pvoz].

Doba blokace společného pruhu pro odbočení vlivem chodců je dána vztahem:

$$t_{bl} = 0,4 \cdot P + \frac{13 \cdot f - 6,2 - t_{vor}}{2,5 + 0,5 \cdot N_B} \quad (8-13)$$

kde je t_{bl}	doba blokace společného pruhu pro odbočení vlivem chodců [s], musí platit: $t_{bl} \geq 0$,
P	střední počet chodců za cyklus v obou směrech spočtený podle vztahu (8-11) [ch/c],
f	podíl odbočujících vozidel z celkového počtu vozidel v řadicím pruhu [-],
t_{vor}	časový předstih chodecké zelené před vozidlovou zelenou [s],
N_B	počet míst pro odbočující vozidla, která mohou zastavit před přechodem a zároveň neomezují přímý směr [pvoz].

8.3.2 Vliv nadřazeného dopravního proudu v protisměru

Kapacita vjezdu tvořeného samostatným řadicím pruhem pro levé odbočení ovlivněné protisměrem je dána:

- počtem vozidel, která mohou s ohledem na světelné signály vjet přes stopčáru do křižovatky C_S (kapacita na stopčáře [pvoz/h]),
- počtem vozidel, která mohou s ohledem na intenzitu dopravy v protisměru odbočit v křižovatce vlevo C_L (kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem [pvoz/h]).

Kapacita C_V vjezdu tvořeného samostatným řadicím pruhem pro levé odbočení ovlivněné protisměrem je rovna menší z hodnot C_S a C_L .

V případě, že kapacita levého odbočení je kromě vozidel v protisměru ovlivněna i pohybem chodců na souběžném přechodu, je kapacita vjezdu C_V rovna nejmenší z hodnot C_S , C_L a C_P .

Kapacita na stopčáře se vypočte dle (8-1).

Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem se vypočte jako součet dílčích kapacit:

$$C_L = C_{L1} + C_{L2} + C_{L3} \quad (8-14)$$

kde je C_L	kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem [pvoz/h],
C_{L1}	dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru [pvoz/h],

C_{L2} dílčí kapacita levého odbočení po skončení vlastní zelené při změně fází [pvoz/h],

C_{L3} dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem [pvoz/h].

Dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru se vypočte podle vztahu:

$$C_{L1} = \frac{(1400 - 1,2 \cdot I_p) \cdot (z_p \cdot S_p - I_p \cdot t_c)}{t_c \cdot (S_p - I_p)} \quad (8-15)$$

kde je C_{L1} dílčí kapacita levého odbočení v době zelené protisměru [pvoz/h] (pokud $I_p > 1166$, nebo $I_p \cdot t_c \geq z_p \cdot S_p$, je $C_{L1} = 0$),

I_p intenzita dopravy v protisměru [pvoz/h],

S_p saturovaný tok protisměru [pvoz/h],

t_c doba cyklu [s],

z_p doba zeleného signálu v protisměru [s], (pokud $z_p > z$, zadává se $z_p = z$).

Dílčí kapacita levého odbočení po skončení vlastní zelené při změně fází se určí podle počtu vlevo odbočujících vozidel, která mohou najet do křižovatky, kde dávají přednost protijedoucím vozidlům:

$$C_{L2} = \frac{N_A \cdot 3600}{t_c} \quad (8-16)$$

kde je C_{L2} dílčí kapacita levého odbočení po skončení vlastní zelené při změně fází [pvoz/h],

N_A počet míst k najetí do křižovatky a zastavení vozidla při dávání přednosti protijedoucím vozidlům automobily odbočujícími vlevo [pvoz]; N_A se zadává ≥ 1 ,

t_c doba cyklu [s].

Dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem se použije pouze v případě, že zelený signál pro levé odbočení trvá déle než zelený signál v protisměru (končí později, případně začíná dříve) a v tomto čase se levé odbočení realizuje bez ovlivnění protisměrem (zpravidla s pomocí signálu pro opuštění křižovatky).

Dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem se vypočte obdobně jako kapacita běžného vjezdu:

$$C_{L3} = S_v \cdot \frac{z_o}{t_c} \quad (8-17)$$

kde je C_{L3} dílčí kapacita levého odbočení neovlivněná protisměrem [pvoz/h],

S_v saturovaný tok vjezdu [pvoz/h],

z_o	doba části zeleného signálu neovlivněná protisměrem (zpravidla zbývající doba zeleného signálu po skončení zeleného signálu v protisměru) [s],
t_c	doba cyklu [s].

8.3.3 Vliv doplňkové zelené šipky

Pokud se vozidla pokračující ve směru doplňkové šipky před křižovatkou řadí ve společném pruhu s ostatními vozidly, je celková kapacita vjezdu dána jako součet kapacity na stopčáře po dobu plného zeleného signálu C_s a kapacity po dobu doplňkové zelené šipky C_{dz} .

$$C_V = C_s + C_{dz} \quad (8-18)$$

kde je C_V	celková kapacita vjezdu [pvoz/h],
C_s	kapacita na stopčáře po dobu plného zeleného signálu spočtená podle vztahu (8-1) [pvoz/h],
C_{dz}	kapacita po dobu doplňkové zelené šipky [pvoz/h].

Navýšení kapacity po dobu doplňkové zelené šipky se spočítá podle vztahu:

$$C_{dz} = \frac{3600 \cdot (f_{dz} - f_{dz}^{(N_{dz}+1)})}{t_c \cdot (1 - f_{dz})} \quad (8-19)$$

kde je C_{dz}	kapacita vjezdu po dobu doplňkové zelené šipky [pvoz/h],
f_{dz}	podíl vozidel jedoucích ve směru doplňkové zelené šipky [-],
t_c	doba cyklu [s],
N_{dz}	maximální počet vozidel, která teoreticky mohou využít doplňkovou zelenou šipku během jednoho cyklu [pvoz]:

$$N_{dz} = S_{dz} \cdot \frac{z_{dz}}{3600} \quad (8-20)$$

kde je S_{dz}	teoretický saturovaný tok pruhu, pokud by všechna auta jela ve směru signálu doplňkové zelené šipky [pvoz/h],
z_{dz}	doba signálu doplňkové zelené šipky [s].

8.3.4 Vliv krátkých řadicích pruhů

Výpočet kapacity vjezdu (tzn. stejné signální skupiny) s krátkými řadicími pruhy podle této kapitoly se použije v případech, kdy jsou současně splněny tyto podmínky:

- délka řadicích pruhů je kratší než střední délka fronty na začátku zeleného signálu (viz kap. 8.5),
- do řadicího pruhu se vejde menší počet vozidel, než projede přes stopčáru v jednom cyklu,
- řadicí pruh není delší než pro 10 pvoz.

Celková kapacita vjezdu je dána jako součet kapacity na stopčáře pro jeden pruh C_s a kapacity krátkého řadicího pruhu C_{kp} .

$$C_V = C_S + C_{kp} \quad (8-21)$$

- kde je C_V celková kapacita vjezdu [pvoz/h],
- C_S kapacita na stopčáře pro jeden pruh spočtená podle vztahu (8-1), [pvoz/h], přičemž se použije hodnota saturovaného toku společného pruhu před rozdělením S_{sm} ,
- C_{kp} kapacita krátkého řadicího pruhu spočtená podle vzorce (8-23).

Saturovaný tok společného pruhu před rozdělením se vypočte podle vztahu:

$$S_{sm} = \frac{1}{\frac{f_1}{S_1} + \frac{1-f_1}{S_2}} \quad (8-22)$$

- kde je S_{sm} saturovaný tok společného pruhu před rozdělením [pvoz/h],
- S_1 saturovaný tok 1. řadicího pruhu [pvoz/h],
- S_2 saturovaný tok 2. řadicího pruhu [pvoz/h],
- f_1 podíl vozidel pokračujících ve směru 1. řadicího pruhu [-].

Kapacita krátkého řadicího pruhu se vypočte podle vztahu:

$$C_{kp} = \frac{3600}{t_c} \cdot (N_{ob} - N_i) \quad (8-23)$$

- kde je C_{kp} kapacita krátkého řadicího pruhu [pvoz/h],
- t_c doba cyklu [s],
- N_i počet vozidel, která se vejdou do jednoho řadicího pruhu [pvoz],
- N_{ob} střední obsazenost obou řadicích pruhů na začátku zelené [pvoz].

Střední obsazenost obou řadicích pruhů na začátku zelené v případě, že oba řadicí pruhy pokračují za křižovatkou stejným směrem, je:

$$N_{ob} = 2 \cdot N_i \quad (8-24)$$

- kde N_{ob} střední obsazenost obou řadicích pruhů na začátku zelené [pvoz],
- N_i počet vozidel, která se vejdou do jednoho řadicího pruhu [pvoz].

Střední obsazenost obou řadicích pruhů na začátku zelené v případě, že řadicí pruhy pokračují za křižovatkou do různých směrů, se zjistí z tabulky 8-3 v závislosti na podílu vozidel pokračujících méně zatíženým řadicím pruhem (f_i) a na počtu vozidel, která se vejdou do jednoho řadicího pruhu (N_i). V tabulce lze interpolovat.

Tabulka 8-3 – Střední obsazenost obou řadicích pruhů na začátku zelené (N_{ob}) v případě, že pruhy pokračují za křižovatkou do různých směrů

		N_i [pvoz]									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f_i	0,06	1,11	2,19	3,25	4,32	5,38	6,45	7,51	8,57	9,64	10,70
	0,10	1,18	2,32	3,44	4,55	5,67	6,78	7,89	9,00	10,11	11,22
	0,20	1,32	2,63	3,93	5,20	6,47	7,73	8,99	10,24	11,50	12,75
	0,30	1,42	2,89	4,38	5,86	7,33	8,80	10,26	11,72	13,17	14,62
	0,40	1,48	3,07	4,70	6,35	8,03	9,71	11,39	13,08	14,78	16,47
	0,50	1,50	3,13	4,81	6,54	8,29	10,07	11,86	13,66	15,48	17,30

8.4 Střední doba zdržení

Střední doba zdržení na vjezdu do světelně řízené křižovatky se vypočte podle vztahu:

$$t_w = 0,45 \cdot \left(\frac{(t_c - z')^2 \cdot C_v}{C_v \cdot t_c - I_v \cdot z'} + \frac{I_v \cdot 3600}{C_v^2 - I_v \cdot C_v} \right) \quad (8-25)$$

kde je t_w střední doba zdržení na vjezdu do světelně řízené křižovatky [s],

t_c doba cyklu [s],

z' doba efektivní zelené [s],

C_v kapacita vjezdu [pvoz/h],

I_v intenzita dopravy na vjezdu [pvoz/h].

Výpočet střední doby zdržení na vjezdu do světelně řízené křižovatky je možný pouze za podmínky, že $C_v > I_v$. V případech, kdy tato podmínka není splněna, je úroveň kvality dopravy na stupni F.

8.5 Délka fronty

Délka řadicích pruhů na vjezdech do světelně řízené křižovatky se dimenzuje na střední délku fronty vozidel na začátku zeleného signálu při nejdelším navrženém cyklu řízení.

Čekací úsek odbočovacího pruhu má být navržen v délce odpovídající vypočtené délce fronty. Ve stísněných poměrech lze čekací úsek zkrátit nebo vypustit za podmínky, že délka fronty L_F nebude větší než součet délek zpomalovacího a čekacího úseku.

Současně má být délka pruhu pro odbočení větší než vypočtená délka fronty v sousedním pruhu (pro jízdu přímo), aby odbočující vozidla mohla do svého pruhu zajíždět bez omezení.

Délka fronty v řadicím pruhu na vjezdu do světelně řízené křižovatky se vypočte podle vztahu:

$$L_F = 6 \cdot (N_{GE} + N_{iR}) \quad (8-26)$$

kde je L_F střední délka fronty na začátku zeleného signálu [m],

N_{GE} střední počet vozidel ve frontě na konci zeleného signálu (tzv. zbytková fronta) [pvoz],

N_{iR} střední počet příjezdů během červené [pvoz].

Střední počet vozidel ve frontě na konci zeleného signálu (zbytková fronta na konci zelené) se určí pomocí vztahů uvedených v tabulce 8-4.

Tabulka 8-4 – Vzorce pro výpočet délky zbytkové fronty na konci zelené

Stupeň vytížení a_v [-]	Zbytková fronta N_{GE} na konci zelené [pvoz]
$a_v \leq 0,65$	0
$0,65 < a_v \leq 0,90$	$\frac{a_v - 0,65}{0,25} \cdot \frac{1}{0,26 + \frac{N_{iC}}{150}}$
$0,90 < a_v \leq 1,00$	$\frac{a_v - 0,9}{0,1} \cdot 0,3476 \cdot \sqrt{N_{eC}} \cdot U^{0,565} + \frac{1 - a_v}{0,1} \cdot \frac{1}{0,26 + \frac{N_{iC}}{150}}$
$1,00 < a_v \leq 1,20$	$\frac{a_v - 1}{0,2} \cdot (0,1 \cdot N_{eC} \cdot U + 0,5) + \frac{1,2 - a_v}{0,2} \cdot 0,3476 \cdot \sqrt{N_{eC}} \cdot U^{0,565}$
$1,20 < a_v$	$N_{eC} \cdot (a_v - 1) \cdot \frac{U}{2}$

kde je a_v stupeň vytížení počítaný podle vztahu (3-2),

N_{GE} délka zbytkové fronty na konci zelené [pvoz],

N_{iC} střední počet příjezdů za cyklus počítaný podle vztahu:

$$N_{iC} = \frac{I_V \cdot t_C}{3600} \text{ [pvoz]}, \quad (8-27)$$

I_V intenzita dopravy na vjezdu [pvoz],

t_C doba cyklu [s],

N_{eC} maximální počet odjezdů za cyklus počítaný podle vztahu:

$$N_{ec} = \frac{z' \cdot S_V}{3600} \text{ [pvoz]}, \quad (8-28)$$

z' doba efektivní zelené [s],
 S_V saturovaný tok vjezdu [pvoz/h],
 U počet cyklů během analyzovaného období [-].

Střední počet příjezdů během červené se vypočte ze vztahu:

$$N_{iR} = \frac{I_V \cdot (t_C - z')}{3600} \quad (8-29)$$

kde je N_{iR} střední počet příjezdů během červené [pvoz],

I_V intenzita dopravy na vjezdu [pvoz],

t_C doba cyklu [s],

z' doba efektivní zelené [s].

Počet cyklů U během analyzovaného období závisí na zvolené době tohoto období T a vypočítá se podle vztahu:

$$U = \frac{T}{t_C} \quad (8-30)$$

kde je U počet cyklů během analyzovaného období [-],

T doba analyzovaného období [s],

t_C doba cyklu [s].

Při nerovnoměrném rozložení intenzity dopravy do dvou nebo více pruhů, které společně tvoří jeden vjezd, se výpočet délky fronty provede samostatně pro jednotlivé pruhy.

8.6 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity světelně řízené křižovatky podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem. Vzor protokolu je obsahem tabulky 14-7.

9 Mimoúrovňové křižovatky

Mimoúrovňová křižovatka se kapacitně posuzuje ve všech jednotlivých prvcích, ze kterých se skládá a na které bezprostředně navazuje:

- ✓ větev mimoúrovňové křižovatky (viz kapitolu 10),
- ✓ průpletový úsek (viz kapitolu 11),
- ✓ odbočovací pruh (viz kapitolu 12),
- ✓ připojovací pruh (viz kapitolu 13),
- ✓ připojení křižovatkou na přilehlou komunikační síť (viz kapitoly 6 až 8).

Mimoúrovňová křižovatka jako celek kapacitně vyhovuje, pokud jsou splněny požadavky na UKD na všech jednotlivých prvcích.

10 Větvě mimoúrovňové křižovatky

10.1 Úvodní ustanovení

10.1.1 Základní předpoklady

Kapacita větvě mimoúrovňové křižovatky je chápána bez vlivu průběhu dopravy na obou koncích větvě. Rozhodující je kapacita na profilu s nejnižším počtem jízdních pruhů.

10.1.2 Kritérium výkonnosti

Větev mimoúrovňové křižovatky kapacitně vyhovuje, pokud je stupeň vytížení a_v vypočtený podle vztahu (3-2) menší nebo roven nejvyšší přípustné hodnotě stupně vytížení pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6102 [6].

10.1.3 Zohlednění skladby dopravního proudu

Přepočtové koeficienty zohledňující skladbu dopravního proudu jsou uvedené v tabulce 10-1.

Tabulka 10-1 – Přepočtové koeficienty skladby dopravního proudu pro mimoúrovňové křižovatky

Osobní vozidla ^{a)} , jízdní kola, motocykly	Nákladní vozidla, nákladní soupravy, autobusy ^{b)}
1,0	2,0
a) Včetně nákladních vozidel do 3,5 t celkové hmotnosti. b) Nákladní vozidla nad 3,5 t celkové hmotnosti, včetně traktorů a speciálních vozidel.	

10.2 Kapacita větvě mimoúrovňové křižovatky

Stupeň vytížení se vypočítá podle vzorce (3-2), kde se za I dosadí návrhová intenzita na větvi mimoúrovňové křižovatky a kapacitu větvě C udává tabulka 10-2.

Tabulka 10-2 – Kapacita větvě křižovatky

Kapacita větvě	1 jízdní pruh	2 jízdní pruhy
C [pvoz/h]	1800	3200

10.3 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity větvě mimoúrovňové křižovatky podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem. Vzor protokolu je obsahem tabulky 14-8.

11 Průpletové úseky

11.1 Úvodní ustanovení

11.1.1 Kritérium výkonnosti

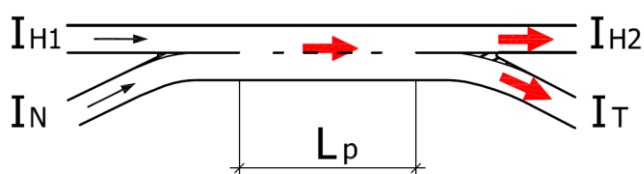
Průpletový úsek kapacitně vyhovuje, pokud je stupeň vytížení a_v vypočtený podle vztahu (3-2) menší nebo roven nejvyšší přípustné hodnotě stupně vytížení pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6102 [6].

11.1.2 Zohlednění skladby dopravního proudu

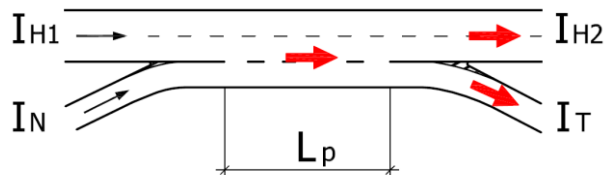
Zohlednění skladby dopravního proudu – viz kapitolu 10.1.3.

11.1.3 Typy průpletových úseků

typ P1 – na kolektorovém pásu



typ P2 – na průběžném dvoupruhovém jízdním pásu



Obrázek 11-1 – Typy průpletových úseků

11.2 Kapacita průpletového úseku

Posouzení kapacity průpletu se provede výpočtem stupně vytížení α_v (viz vzorec 3-2) na základě návrhových intenzit dopravních proudů v průpletu I_{H1} a I_N podle typu průpletového úseku a kapacity C podle tabulky 11-1.

Tabulka 11-1 – Parametry vstupující do výpočtu stupně vytížení průpletového úseku

Typ průpletového úseku	Délka průpletu L_p	Návrhová intenzita I	Kapacita C	Meze platnosti
P1	-	$I = I_N + I_{H1}$	2200 pvoz/h	$L_p \geq 150$ m $I_N \leq 1700$ pvoz/h, $I_{H1} \leq 1800$ pvoz/h
P2	$L_p < 250$ m	$I = I_N + 0,3968 \cdot I_{H1}$	1850 pvoz/h	$150 \text{ m} \leq L_p < 250$ m $I_N \leq 1600$ pvoz/h, $I_{H1} \leq 3150$ pvoz/h
	$L_p \geq 250$ m	$I = I_N + 0,3709 \cdot I_{H1}$	1970 pvoz/h	$L_p \geq 250$ m $I_N \leq 1600$ pvoz/h, $I_{H1} \leq 3700$ pvoz/h

kde je I_N intenzita dopravního proudu připojujícího se z křižovatkové větve [pvoz/h],
 I_{H1} intenzita dopravního proudu na hlavní komunikaci před posuzovaným místem [pvoz/h],
 L_p délka průpletu [m],
 C kapacita průpletu [pvoz/h].

11.3 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity průpletového úseku podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem. Vzor protokolu je obsahem tabulky 14-9.

12 Odbočovací pruhy

12.1 Úvodní ustanovení

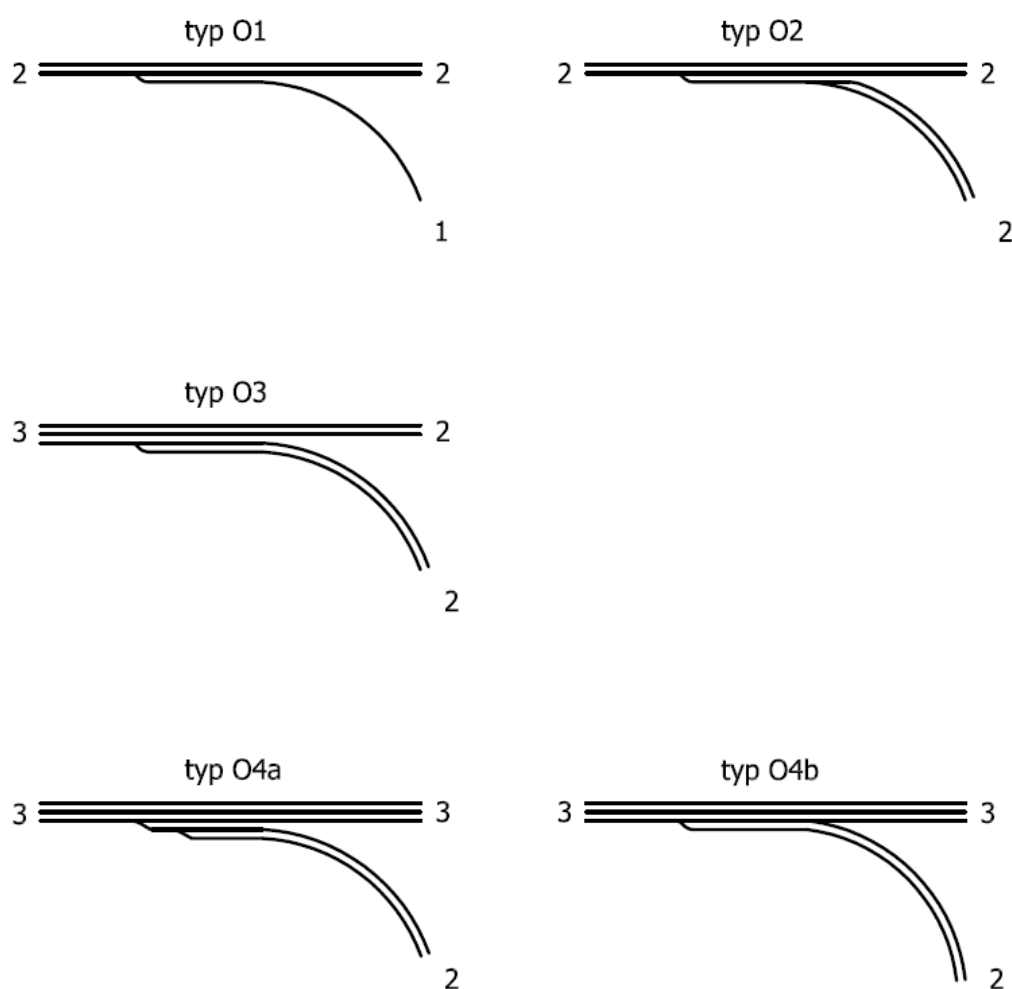
Metodika posouzení kapacity odbočovacího pruhu je platná pro provoz na dálnicích, směrově rozdělených silnicích a rychlostních místních komunikacích s návrhovou rychlostí $v_n \geq 80$ km/h projektovaných v souladu s ČSN 73 6102.

12.1.1 Kritérium výkonnosti

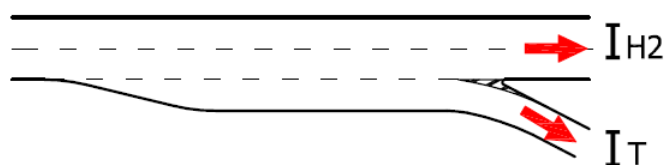
Odbočovací pruh kapacitně vyhovuje, pokud je stupeň vytížení a_v vypočtený podle vztahu (3-2) menší nebo roven nejvyšší přípustné hodnotě stupně vytížení pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6102 [6].

12.1.2 Typy odbočovacích pruhů

Typy odbočovacích pruhů O1, O2, O3, O4 jsou uvedeny na obrázku 12-1.



Obrázek 12-1 – Typy odbočovacích pruhů



Obrázek 12-2 – Intenzity dopravy na odbočovacích pruzích

I_T intenzita dopravního proudu odbočujícího na křižovatkovou větev [voz/h],
 I_{H2} intenzita dopravního proudu na hlavní komunikaci za posuzovaným místem [voz/h].

12.2 Kapacita vyřazení z průběžných pruhů

Posouzení kapacity vyřazení se provede výpočtem stupně vytížení a_v (vzorec (3-2)) na základě návrhové intenzity dopravního proudu I_T ($I = I_T$) a kapacity C podle tabulky 12-1.

Tabulka 12-1 – Kapacity dopravního proudu pro místo odbočení $C = C_T$ [voz/h].

Podíl pomalých vozidel (a_{pv})	Typ O1, O2	Typ O3, O4a	Typ O4b
do 20 %	1500	3000	2550
30 %	1450	2850	2400
40 %	1350	2700	2300
Při podílech pomalých vozidel mimo stanovené hodnoty lze interpolovat nebo extrapolovat.			

12.3 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity odbočovacího pruhu podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem. Vzor protokolu je obsahem tabulky 14-10.

13 Připojovací pruhy

13.1 Úvodní ustanovení

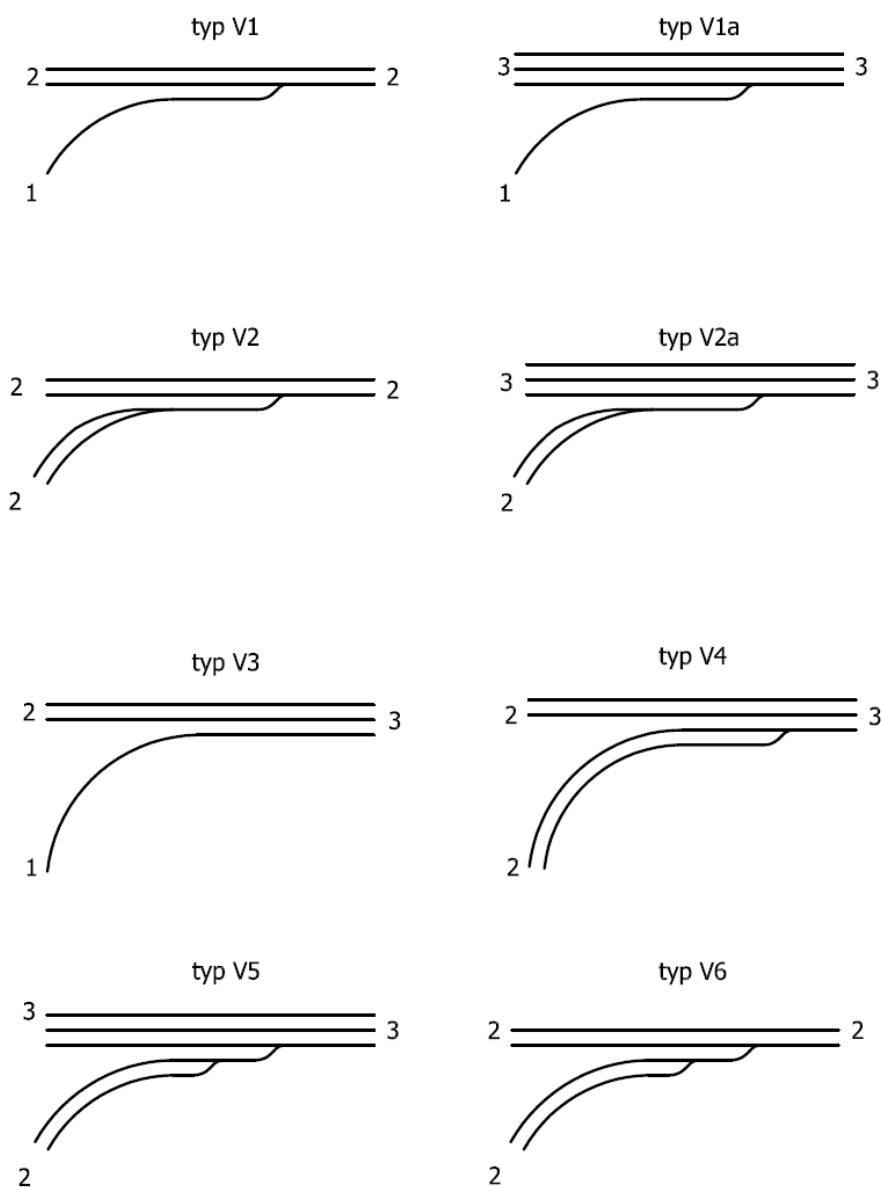
13.1.1 Kritérium výkonnosti

Připojovací pruh kapacitně vyhovuje, pokud je stupeň vytížení a_v vypočtený podle vztahu (3-2) menší nebo roven nejvyšší přípustné hodnotě stupně vytížení pro příslušný stupeň UKD podle ČSN 73 6102 [6].

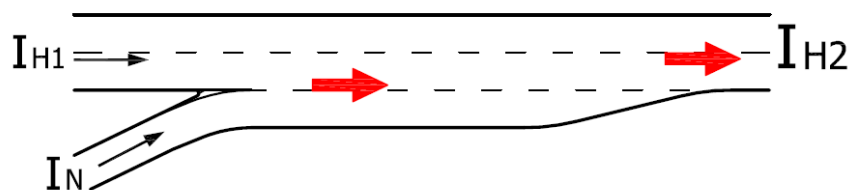
13.1.2 Zohlednění skladby dopravního proudu

Zohlednění skladby dopravního proudu – viz kapitolu 10.1.3.

13.1.3 Typy připojovacích pruhů



Obrázek 13-1 – Typy připojovacích pruhů

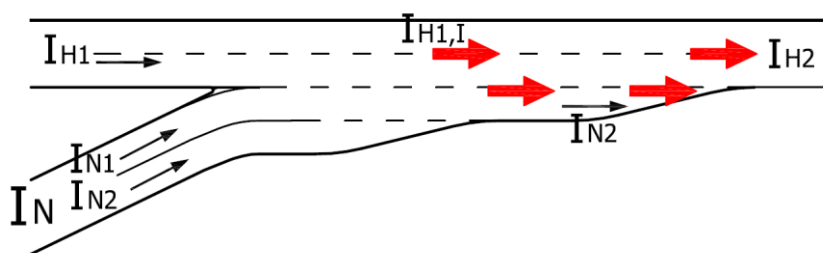


Obrázek 13-2 – Intenzity dopravy na připojovacích pruzích

Pro místo postupného připojení dvoupruhové větve křižovatky (typy V5 a V6, viz obrázek 13-3) se předpokládá, že budou vozidla rovnoměrně využívat oba dva jízdní pruhy.

$$I_{N1} = I_{N2} = 0,5 \cdot I_N \quad (13-1)$$

kde je I_{N1} intenzita dopravního proudu v levém jízdním pruhu vjezdové části křižovatkové větve [pvoz/h],
 I_{N2} intenzita dopravního proudu v pravém jízdním pruhu vjezdové části křižovatkové větve [pvoz/h],
 I_N intenzita dopravního proudu připojujícího se z křižovatkové větve [pvoz/h],
 $I_{H1,I}$ intenzita dopravního proudu v průběžném jízdním pásu za I. místem připojení [pvoz/h], $I_{H1,I} = I_{H1} + I_{N1}$.



Obrázek 13-3 – Intenzity dopravy pro případ posouzení postupně se připojující dvoupruhové větve křižovatky

13.2 Kapacita připojovacích pruhů

Posouzení kapacity připojovacích pruhů se provede výpočtem stupně vytížení a_v podle vztahu (3-2) na základě návrhových intenzit dopravních proudů I_N , I_{H1} , resp. I_{N1} , $I_{H1,l}$ a kapacity C (viz tabulku 13-1).

Tabulka 13-1 – Parametry vstupující do výpočtu stupně vytížení připojovacích pruhů

typ připojovacího pruhu	Návrhová intenzita I	Kapacita C	Meze platnosti
V1, V2	$I = I_N + 0,6354 \cdot I_{H1}$	2610 pvoz/h	$I_N \leq 1\,600$ pvoz/h, $I_{H1} \leq 3\,800$ pvoz/h
V1a, V2a	$I = I_N + 0,4424 \cdot I_{H1}$	2870 pvoz/h	$I_N \leq 1\,600$ pvoz/h, $I_{H1} \leq 5\,800$ pvoz/h
V5	$I = I_{N2} + 0,6354 \cdot I_{H1,l}$	2870 pvoz/h	$I_N \leq 1\,600$ pvoz/h, $I_{H1} \leq 5\,800$ pvoz/h
V6	$I = I_{N2} + 0,6354 \cdot I_{H1,l}$	2610 pvoz/h	$I_N \leq 1\,600$ pvoz/h, $I_{H1} \leq 3\,800$ pvoz/h

Pro typy připojení V3 a V4, kdy dochází k růstu počtu průběžných pruhů, se nehodnotí ukazatel intenzity připojení a pouze se prokazuje splnění UKD za místem připojení.

kde je

- I_N intenzita dopravního proudu připojujícího se z křižovatkové větve [pvoz/h],
- I_{H1} intenzita dopravního proudu na hlavní komunikaci před posuzovaným místem [pvoz/h],
- $I_{H1,l}$ intenzita dopravního proudu v průběžném jízdním pásu za l. místem připojení [pvoz/h], $I_{H1,l} = I_{H1} + I_{N1}$,
- I_{N1} intenzita dopravního proudu v levém jízdním pruhu výjezdové části křižovatkové větve [pvoz/h],
- I_{N2} intenzita dopravního proudu v pravém jízdním pruhu výjezdové části křižovatkové větve [pvoz/h],
- C kapacita připojovacích pruhů [pvoz/h].

13.3 Protokol výpočtu

Posouzení kapacity připojovacího pruhu podle těchto TP se dokládá obsahově závazným protokolem. Vzor protokolu je obsahem tabulky 14-11.

14 Obsahově závazné protokoly

Obsahem této kapitoly jsou obsahově závazné protokoly pro posouzení kapacity:

- úseku dálnice, silnice pro motorová vozidla a čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem ve volné krajině (viz tabulka 14-1),
- úseku dvoupruhové silnice ve volné krajině (viz tabulka 14-2),
- úseku místní komunikace funkční skupina A (viz tabulka 14-3),
- úseku místní komunikace funkční skupina B a C (viz tabulka 14-4),
- neřízené úrovně křižovatky (viz tabulka 14-5),
- okružní křižovatky (viz tabulka 14-6),
- světelně řízené křižovatky (viz tabulka 14-7),
- větve mimoúrovňové křižovatky (viz tabulka 14-8),
- průpletového úseku (viz tabulka 14-9),
- odbočovacího pruhu (viz tabulka 14-10),
- připojovacího pruhu (viz tabulka 14-11).

V případě potřeby je možné v protokolech upravit počet řádků podle skutečného počtu posuzovaných prvků. Obdobně je možné upravit schéma číslování dopravních proudů.

Tabulka 14-1 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity úseku dálnice, silnice pro motorová vozidla a čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem ve volné krajině

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - úseky dálnice, silnice pro motorová vozidla a čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem ve volné krajině								
Název komunikace a úseku								
Zatěžovací stav		Směr						
		v_n [km/h]						
Vypracoval		Datum						
Kritérium výkonnosti								
Kategorie komunikace	UKD_{lim} [-]	$a_{v,lim}$ [-]						
Intenzita dopravy								
$I_{OA} + I_M + I_C$ [voz/h]	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$ [voz/h]	I [voz/h]	a_{pv} [%]					
Posouzení jednotlivých dílčích úseků								
Dílčí úsek	L_i [km]	a_{skl} [%]	počet pruhů	C [voz/h]	a_v [-]		UKD [-]	B_i [-]
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Posouzení kapacity celé trasy							UKD [-]	B_c [-]
	L_c [km]							
Celkové shrnutí								
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?								
Kapacita celé trasy vyhovuje?								
Komentář								

Tabulka 14-2 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity úseku dvoupruhové silnice ve volné krajině

Protokol pro posouzení kapacity podle TP188 - úseky dvoupruhové silnice ve volné krajině								
Název komunikace a úseku								
Zatěžovací stav			v_n [km/h]					
Vypracoval			Datum					
Kritérium výkonnosti								
Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]							
Intenzita dopravy								
$I_{OA} + I_M + I_C$ [voz/h]	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$ [voz/h]	I [voz/h]	a_{pv} [%]					
Posouzení jednotlivých dílčích úseků								
Dílčí úsek	L_i [km]	Třída stoupání	K [grad/km]	a_{zp} [%]	Celková K [grad/km]	C_g [voz/h]	UKD [-]	B_i [-]
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Posouzení kapacity celé trasy								
	L_C [km]					UKD [-]	B_C [-]	
Celkové shrnutí								
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?								
Kapacita celé trasy vyhovuje?								
Komentář								

Tabulka 14-3 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity úseku místní komunikace funkční skupina A

Protokol pro posouzení kapacity podle TP188 - úseky místní komunikace funkční skupiny A							
Název komunikace a úseku							
Zatěžovací stav		Směr					
Vypracoval		Datum					
Kritérium výkonnosti							
Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]						
Intenzita dopravy							
$I_{OA} + I_M + I_C$ [voz/h]	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$ [voz/h]	I [voz/h]	a_{pv} [%]				
Posouzení jednotlivých dílčích úseků							
Dílčí úsek	L_i [km]	a_{skl} [%]	počet pruhů	C_g [voz/h]	UKD [-]		$I \leq C_g$
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Celkové shrnutí							
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?							
Komentář							

Tabulka 14-4 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity úseku místní komunikace funkční skupina B a C

Protokol pro posouzení kapacity podle TP188 - úseky místní komunikace funkční skupiny B a C								
Název komunikace a úseku								
Zatěžovací stav		Směr						
Vypracoval		Datum						
Kritérium výkonnosti								
Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]							
Intenzita dopravy								
$I_{OA} + I_M + I_C$ [voz/h]	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$ [voz/h]	I [voz/h]	a_{pv} [%]					
Posouzení jednotlivých dílčích úseků								
Dílčí úsek	a_{skl} [%]	C_g [voz/h]	k_s [-]	k_m [-]	k_v [-]	k_{ped} [-]	C [voz/h]	UKD [-]
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Celkové shrnutí								
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?								
Komentář								

Tabulka 14-5 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity neřízené úrovně křižovatky

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - neřízené úrovně křižovatky											
Název křižovatky											
Zatěžovací stav											
Počet prasků											
Vypracoval		Datum									
Kritérium výkonnosti											
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]							
1											
2											
3											
4											
Intenzity dopravy											
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]
1		1 (1-4)									
		2 (1-3)									
		3 (1-2)									
2		4 (2-1)									
		5 (2-4)									
		6 (2-3)									
3		7 (3-2)									
		8 (3-1)									
		9 (3-4)									
4		10 (4-3)									
		11 (4-2)									
		12 (4-1)									
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											
Geometrické uspořádání a provozní podmínky											
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Značení přednosti v jízdě	v _{85%} [km/h]	Počet řadících pruhů (H: 0 až 4) (V: 0 až 2)	Číslo pruhu(ů) (1-4) v rámci paprsku	Rozšíření (Bez / vLevo / vPravo / Nejednozn. ačné)	Délka pruhu nebo rozšíření [m]			
1		1 (1-4)	hlavní								
		2 (1-3)									
		3 (1-2)									
2		4 (2-1)									
		5 (2-4)									
		6 (2-3)									
3		7 (3-2)	hlavní								
		8 (3-1)									
		9 (3-4)									
4		10 (4-3)									
		11 (4-2)									
		12 (4-1)									

Posouzení kapacity - dopravní proudy											
Papísek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/h]	Kapacita pruhů nadřazených proudů 1. stupně		Základní kapacita pruhů podřazených proudů (= kapacita pruhů podřazených proudů 2. stupně)					
				C [pvoz/h]	a _v [-]	I _H [voz/h]	C _g [pvoz/h]	a _v [-]	L _{95%} [m]	p _{0,n} (*,**) [-]	p _x [-]
1		1 (1-4)									
		2 (1-3)									
		3 (1-2)									
2		4 (2-1)									
		5 (2-4)									
		6 (2-3)									
3		7 (3-2)									
		8 (3-1)									
		9 (3-4)									
4		10 (4-3)									
		11 (4-2)									
		12 (4-1)									

Posouzení kapacity - dopravní proudy											
Papísek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Kapacita pruhů podřazených proudů 3. stupně				Kapacita pruhů podřazených proudů 4. stupně				
			C [pvoz/h]	a _v [-]	p _{0,n} [-]	p _{z,n} [-]	C [pvoz/h]	a _v [-]			
1		1 (1-4)									
		2 (1-3)									
		3 (1-2)									
2		4 (2-1)									
		5 (2-4)									
		6 (2-3)									
3		7 (3-2)									
		8 (3-1)									
		9 (3-4)									
4		10 (4-3)									
		11 (4-2)									
		12 (4-1)									

Posouzení kapacity - společné pruhy smíšených proudů						
Papísek	Název komunikace	Proud	a _v [-]	L _u [m]	Σ I [pvoz/h]	C [pvoz/h]
1		1				
		2				
		3				
2		4				
		5				
		6				
3		7				
		8				
		9				
4		10				
		11				
		12				

Tabulka 14-6 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity okružní křižovatky

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky												
Název křižovatky		<div style="text-align: center;"> </div>										
Zatěžovací stav												
Počet prasků												
Vypracoval												
Kritérium výkonnosti												
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]								
1												
2												
3												
4												
Intenzity dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]
1		1 (1-4)										
		2 (1-3)										
		3 (1-2)										
		z (1-1)										
2		4 (2-1)										
		5 (2-4)										
		6 (2-3)										
		z (2-2)										
3		7 (3-2)										
		8 (3-1)										
		9 (3-4)										
		z (3-3)										
4		10 (4-3)										
		11 (4-2)										
		12 (4-1)										
		z (4-4)										
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky												
Geometrické uspořádání												
Paprsek	Název komunikace	Typ uspořádání vjezdu	n _o [-]	n _v [-]	n _e [-]	R _v [m]	R _e [m]	L _{kol} [m]	D [m]	Spojovací větev? ANO/NE	L _{kk} [m]	L _b [m]
1												
2												
3												
4												
Posouzení kapacity vjezdů												
Paprsek	Název komunikace	I _o [pvoz/h]	I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]	C _v [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _{95%} [m]	t _{w,lim} [s]	t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1												
2												
3												
4												

Posouzení kapacity výjezdů											
Papírek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ped} [ch/h]	C_e [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]				$a_{v,lim}$ [-]	$a_v \leq a_{v,lim}$
1											
2											
3											
4											

Posouzení kapacity spojovacích větví													
Papírek	Název komunikace	I_b [pvoz/h]	$I_{e(+1)}$ [pvoz/h]	C_b [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]	t_w [s]	$L_{95\%}$ [m]				L_b [m]	$L_{95\%} \leq L_b$
1													
2													
3													
4													

Celkové shrnutí	
Kapacita všech vjezdů vyhovuje?	
Kapacita všech výjezdů vyhovuje?	
Kapacita všech spojovacích větví vyhovuje?	
Kapacita okružní křižovatky vyhovuje?	

Komentář

Tabulka 14-7 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity světelně řízené křižovatky

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - světelně řízené křižovatky																																																																																																																																																																															
<div>Název křižovatky</div> <div>Zatěžovací stav</div> <div>Počet prasků</div> <div>Doba cyklu t_c [s]</div>				<div>Schéma číslování dopravních proudů</div>																																																																																																																																																																											
<div>Vypracoval</div> <div>Datum</div>				<div>Kritérium výkonnosti</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Paprsek</th> <th>Název komunikace</th> <th>Kategorie komunikace</th> <th>UKD_{lim} [-]</th> <th>$t_{w,lim}$ [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	$t_{w,lim}$ [s]	1					2					3					4																																																																																																																																																	
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]							$t_{w,lim}$ [s]																																																																																																																																																																					
1																																																																																																																																																																															
2																																																																																																																																																																															
3																																																																																																																																																																															
4																																																																																																																																																																															
<div>Intenzity dopravy</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Paprsek</th> <th>Název komunikace</th> <th>Proud (vjezd - výjezd)</th> <th>I_{OA} [voz/h]</th> <th>$I_{NA} + I_A$ [voz/h]</th> <th>$I_{NS} + I_{AK}$ [voz/h]</th> <th>I_M [voz/h]</th> <th>I_C [cykl/h]</th> <th></th> <th>I [voz/h]</th> <th>I [pvoz/h]</th> <th>ΣI_v [pvoz/h]</th> <th>I_{ped} [ch/h]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3"></td><td>1 (1-4)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 (1-3)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 (1-2)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3"></td><td>4 (2-1)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5 (2-4)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 (2-3)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3"></td><td>7 (3-2)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 (3-1)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9 (3-4)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3"></td><td>10 (4-3)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11 (4-2)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12 (4-1)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="11">Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I_{OA} [voz/h]	$I_{NA} + I_A$ [voz/h]	$I_{NS} + I_{AK}$ [voz/h]	I_M [voz/h]	I_C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	ΣI_v [pvoz/h]	I_{ped} [ch/h]	1		1 (1-4)											2 (1-3)											3 (1-2)											2		4 (2-1)											5 (2-4)											6 (2-3)											3		7 (3-2)											8 (3-1)											9 (3-4)											4		10 (4-3)											11 (4-2)											12 (4-1)											Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I_{OA} [voz/h]	$I_{NA} + I_A$ [voz/h]	$I_{NS} + I_{AK}$ [voz/h]	I_M [voz/h]	I_C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	ΣI_v [pvoz/h]	I_{ped} [ch/h]																																																																																																																																																																			
1		1 (1-4)																																																																																																																																																																													
		2 (1-3)																																																																																																																																																																													
		3 (1-2)																																																																																																																																																																													
2		4 (2-1)																																																																																																																																																																													
		5 (2-4)																																																																																																																																																																													
		6 (2-3)																																																																																																																																																																													
3		7 (3-2)																																																																																																																																																																													
		8 (3-1)																																																																																																																																																																													
		9 (3-4)																																																																																																																																																																													
4		10 (4-3)																																																																																																																																																																													
		11 (4-2)																																																																																																																																																																													
		12 (4-1)																																																																																																																																																																													
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky																																																																																																																																																																															
<div>Geometrické uspořádání</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Paprsek</th> <th>Název komunikace</th> <th>Proud (vjezd - výjezd)</th> <th>Počet řadících pruhů</th> <th>Číslo pruhu(ů) v rámci prasku</th> <th>Vjezd (signální skupina)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="3">1</td><td rowspan="3"></td><td>1 (1-4)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 (1-3)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 (1-2)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3"></td><td>4 (2-1)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5 (2-4)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 (2-3)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3"></td><td>7 (3-2)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 (3-1)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9 (3-4)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3"></td><td>10 (4-3)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11 (4-2)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12 (4-1)</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Počet řadících pruhů	Číslo pruhu(ů) v rámci prasku	Vjezd (signální skupina)	1		1 (1-4)				2 (1-3)				3 (1-2)				2		4 (2-1)				5 (2-4)				6 (2-3)				3		7 (3-2)				8 (3-1)				9 (3-4)				4		10 (4-3)				11 (4-2)				12 (4-1)																																																																																																											
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Počet řadících pruhů	Číslo pruhu(ů) v rámci prasku	Vjezd (signální skupina)																																																																																																																																																																										
1		1 (1-4)																																																																																																																																																																													
		2 (1-3)																																																																																																																																																																													
		3 (1-2)																																																																																																																																																																													
2		4 (2-1)																																																																																																																																																																													
		5 (2-4)																																																																																																																																																																													
		6 (2-3)																																																																																																																																																																													
3		7 (3-2)																																																																																																																																																																													
		8 (3-1)																																																																																																																																																																													
		9 (3-4)																																																																																																																																																																													
4		10 (4-3)																																																																																																																																																																													
		11 (4-2)																																																																																																																																																																													
		12 (4-1)																																																																																																																																																																													

Posouzení kapacity vjezdů											
Papířek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	S_v [pvoz/h]	C_s [pvoz/h]	C_p [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]	C_{dz} [pvoz/h]	C_{kp} [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]
1											
2											
3											
4											

Posouzení kapacity vjezdů											
Papířek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	Rez [%]	a_v [-]	t_w [s]	UKD [-]	L_F [m]	$t_{w,lim}$ [s]			$t_w \leq t_{w,lim}$ Rez > 0
1											
2											
3											
4											

Celkové shrnutí											
Kapacita světelně řízené křižovatky vyhovuje?											

Komentář											

Tabulka 14-8 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity větve mimoúrovňové křižovatky

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - větve mimoúrovňové křižovatky							
Název křižovatky							
Zatěžovací stav							
Vypracoval		Datum					
Kritérium výkonnosti							
Označení větve	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	a _{v,lim} [-]				
Intenzita dopravy							
Označení větve	I _{OA} + I _M + I _C [voz/h]	I _{NA} + I _{NS} + I _A + I _{AK} [voz/h]	I [pvoz/h]				
Geometrické uspořádání							
Označení větve	Počet jízdních pruhů větve						
Posouzení kapacity							
Označení větve	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	UKD [-]	a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
Celkové shrnutí							
Kapacita větví mimoúrovňové křižovatky v křižovatce vyhovuje?							
Komentář							

Tabulka 14-9 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity průpletového úseku

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - průpletové úseky							
Název křižovatky							
Zatěžovací stav							
Vypracoval		Datum					
Kritérium výkonnosti							
Označení průpletového úseku	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	a _{v,lim} [-]				
Intenzita dopravy							
Označení průpletového úseku	Dopravní proud	I _{OA} + I _M + I _C [voz/h]	I _{NA} + I _{NS} + I _A + I _{AK} [voz/h]	I _{H1} [pvoz/h]	I _N [pvoz/h]		
	H1						
	N						
	H1						
	N						
	H1						
	N						
	H1						
	N						
Geometrické uspořádání							
Označení průpletového úseku	Typ průpletového úseku	L _p [m]					
Posouzení kapacity							
Označení průpletového úseku	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	UKD [-]	a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
Celkové shrnutí							
Kapacita průpletových úseků v křižovatce vyhovuje?							
Komentář							

Tabulka 14-10 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity odbočovacího pruhu

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - odbočovací pruhy							
Název křižovatky							
Zatěžovací stav							
Vypracoval		Datum					
Kritérium výkonnosti							
Označení odbočovacího pruhu	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	a _{v,lim} [-]				
Intenzita dopravy							
Označení odbočovacího pruhu	I _{OA} + I _M + I _C [voz/h]	I _{NA} + I _{NS} + I _A + I _{AK} [voz/h]	I _T [voz/h]	a _{pv} [%]			
Geometrické uspořádání							
Označení odbočovacího pruhu	Typ odbočovacího pruhu						
Posouzení kapacity							
Označení odbočovacího pruhu	I [voz/h]	C [voz/h]	Rez [voz/h]	a _v [-]	UKD [-]	a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
Celkové shrnutí							
Kapacita odbočovacích pruhů v křižovatce vyhovuje?							
Komentář							

Tabulka 14-11 – Obsahově závazný protokol pro posouzení kapacity připojovacího pruhu

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - připojovací pruhu							
Název křižovatky							
Zatěžovací stav							
Vypracoval		Datum					
Kritérium výkonnosti							
Označení připojovacího pruhu	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	a _{v,lim} [-]				
Intenzita dopravy							
Označení připojovacího pruhu	Dopravní proud	I _{OA} + I _M + I _C [voz/h]	I _{NA} + I _{NS} + I _A + I _{AK} [voz/h]	I _{H1} [pvoz/h]	I _N [pvoz/h]		
	H1						
	N						
	H1						
	N						
	H1						
	N						
	H1						
	N						
Geometrické uspořádání							
Označení připojovacího pruhu	Typ připojovacího pruhu						
Posouzení kapacity							
Označení připojovacího pruhu	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	UKD [-]	a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
Celkové shrnutí							
Kapacita připojovacích pruhů v křižovatce vyhovuje?							
Komentář							

15 Vzorové příklady

Na vzorových příkladech je v souladu s metodikou podle těchto TP dokumentován postup výpočtu a posouzení kapacity.

Součástí příkladů je pouze analýza stavu křižovatek pro zatěžovací stavy v daném roce zjištěné dopravním průzkumem. V praxi je potřeba posoudit kapacitu křižovatek i na příslušné výhledové intenzity dopravy podle kapitoly 2.2.

Není-li uvedeno jinak, je zdrojem všech fotografií archiv společnosti EDIP s.r.o.

15.1 Úseky ve volné krajině

Příklad 1: Úsek ve volné krajině – dálnice

Úsek dálnice D5 (Praha – Plzeň – Rozvadov) se nachází mezi exity 67 a 73 u Plzně. Posouzení je provedeno pro oba směry (jízdní pásy). Posouzení každého jízdního pásu je v samostatném protokolu. Úsek je rozdělen na 5 dílčích úseků dle změny podélného sklonu komunikace.



Obrázek 15-1 – Pohled na úsek dálnice (příklad 1)

Tabulka 15-1 – Příklad výpočtu kapacity úseku dálnice ve volné krajině – směr 1 (příklad 1)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - úseky dálnice, silnice pro motorová vozidla a čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem ve volné krajině								
Název komunikace a úseku	D5, MÚK Černice (exit 73) - D5, MÚK Ejpvovice (exit 67)							
Zatěžovací stav	padesátirázová intenzita dopravy 2017	Směr	Černice - Ejpvovice					
		v_n [km/h]	120					
Vypracoval		Datum	26.9.2017					
Kritérium výkonnosti								
Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	$a_{v,lim}$ [-]						
dálnice	C	0,75						
Intenzita dopravy								
$I_{OA} + I_M + I_C$ [voz/h]	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$ [voz/h]	I [voz/h]	a_{pv} [%]					
1109	379	1488	25%					
Posouzení jednotlivých dílčích úseků								
Dílčí úsek	L_i [km]	a_{skl} [%]	počet pruhů	C [voz/h]	a_v [-]		UKD [-]	B_i [-]
1	0,5	0	2	3750	0,40		B	4
2	1,5	3	2	3300	0,45		B	4
3	1,3	4	2	2890	0,51		B	4
4	1	0	2	3750	0,40		B	4
5	1	-3	2	3750	0,40		B	4
6								
7								
8								
9								
10								
Posouzení kapacity celé trasy								
	L_C [km]						UKD [-]	B_C [-]
	5,3						B	4
Celkové shrnutí								
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?						ANO		
Kapacita celé trasy vyhovuje?						ANO		
Komentář								
Vytížení posuzovaných dílčích úseků dálnice ve volné krajině ve směru od Černice do Ejpvovic je do cca 50 %. Požadavky na UKD jsou splněny na všech dílčích úsecích. Celková UKD je na stupni B.								

Tabulka 15-2 – Příklad výpočtu kapacity úseku dálnice ve volné krajině – směr 2 (příklad 1)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - úseky dálnice, silnice pro motorová vozidla a čtyřpruhové směrově rozdělené silnice s neomezeným přístupem ve volné krajině								
Název komunikace a úseku	D5, MÚK Černice (exit 73) - D5, MÚK Ejpovice (exit 67)							
Zatěžovací stav	padesátirázová intenzita dopravy 2017	Směr	Ejpovice - Černice					
		v_n [km/h]	120					
Vypracoval		Datum	26.9.2017					
Kritérium výkonnosti								
Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	$a_{v,lim}$ [-]						
dálnice	C	0,75						
Intenzita dopravy								
$I_{OA} + I_M + I_C$ [voz/h]	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$ [voz/h]	I [voz/h]	a_{pv} [%]					
1060	361	1421	25%					
Posouzení jednotlivých dílčích úseků								
Dílčí úsek	L_i [km]	a_{skl} [%]	počet pruhů	C [voz/h]	a_v [-]		UKD [-]	B_i [-]
1	1	3	2	3425	0,41		B	4
2	1	0	2	3750	0,38		B	4
3	1,3	-4	2	3750	0,38		B	4
4	1,5	-3	2	3750	0,38		B	4
5	0,5	0	2	3750	0,38		B	4
6								
7								
8								
9								
10								
Posouzení kapacity celé trasy								
	L_c [km]						UKD [-]	B_c [-]
	5,3						B	4
Celkové shrnutí								
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?						ANO		
Kapacita celé trasy vyhovuje?						ANO		
Komentář								
Vytížení posuzovaných dílčích úseků dálnice ve volné krajině ve směru od Ejpovic do Černic je do cca 40 %. Požadavky na UKD jsou splněny na všech dílčích úsecích. Celková UKD je na stupni B.								

Příklad 2: Úsek ve volné krajině – dvoupruhová silnice

Úsek dvoupruhové silnice I/27 se nachází v okrese Plzeň – sever. Jedná se o obchvat Třemošné od křižovatky s místní komunikací Zálužská po křižovatku s místní komunikací Americká. Úsek je rozdělen na dva dílčí úseky.



Obrázek 15-2 – Pohled na úsek dvoupruhové silnice (příklad 2)

Tabulka 15-3 – Příklad výpočtu kapacity úseku dvoupruhové silnice ve volné krajině (příklad 2)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP188 - úseky dvoupruhové silnice ve volné krajině								
Název komunikace a úseku	I/27 x Zálužská - I/27 x Americká (přeložka Třemošná)							
Zatěžovací stav	padesátirázová intenzita dopravy 2017		v_n [km/h]	90				
Vypracoval		Datum	20.10.2017					
Kritérium výkonnosti								
Kategorie komunikace	UKD _{lim}							
	[-]							
silnice I. třídy	C							
Intenzita dopravy								
$I_{OA} + I_M + I_C$ [voz/h]	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$ [voz/h]	I [voz/h]	a_{pv} [%]					
847	155	1002	15%					
Posouzení jednotlivých dílčích úseků								
Dílčí úsek	L_i [km]	Třída stoupání	K [grad/km]	a_{zp} [%]	Celková K [grad/km]	C_q [voz/h]	UKD [-]	B_i [-]
1	0,3	2	80	60	273	1045	C	3
2	1,5	3	29	12	89	1120	C	3
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Posouzení kapacity celé trasy								
	L_c [km]						UKD [-]	B_c [-]
	1,8						C	3
Celkové shrnutí								
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?							ANO	
Kapacita celé trasy vyhovuje?							ANO	
Komentář								
Posuzovaný úsek dvoupruhové silnice vykazuje dostatečnou úrovnovou intenzitu. Požadavky na UKD jsou splněny na všech dílčích úsecích. Celková UKD je na stupni C nebo vyšší.								

15.2 Úseky v zastavěném území obcí

Příklad 3: Úsek v zastavěném území obcí – funkční skupina A

Úsek místní komunikace funkční skupiny A se nachází v Praze. Jedná se o Jižní spojku mezi křižovatkami s ulicemi 5. května a Spořilovská. V každém z jízdních pásů má komunikace 3 jízdní pruhy. Komunikace je rozdělena na dva dílčí úseky.



Obrázek 15-3 – Pohled na úsek místní komunikace (příklad 3)

Tabulka 15-4 – Příklad výpočtu kapacity úseku místní komunikace funkční skupiny A (příklad 3)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP188 - úseky místní komunikace funkční skupiny A						
Název komunikace a úseku	Praha, Jižní spojka x 5. května - Jižní spojka x Spořilovská					
Zatěžovací stav	padesátirázová intenzita dopravy 2017	Směr	5. května - Spořilovská			
Vypracoval		Datum	3.6.2017			
Kritérium výkonnosti						
Kategorie komunikace	UKD _{lim}					
	[-]					
místní komunikace, f. skupina A	D					
Intenzita dopravy						
$I_{OA} + I_M + I_C$	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$	I	a_{pv}			
[voz/h]	[voz/h]	[voz/h]	[%]			
3920	980	4900	20%			
Posouzení jednotlivých dílčích úseků						
Dílčí úsek	L_i [km]	a_{skl} [%]	počet pruhů	C_g [voz/h]	UKD [-]	$I \leq C_g$
1	0,5	3	3	5018	D	ANO
2	0,3	0	3	5360	D	ANO
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Celkové shrnutí						
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?						ANO
Komentář						
Posuzovaný úsek místní komunikace funkční skupiny A vykazuje dostatečnou úrovněovou intenzitu. Celková UKD je na stupni D.						

Příklad 4: Úsek v zastavěném území obcí – funkční skupina B a C

Úsek místní komunikace funkční skupiny B se nachází v Plzni. Jedná se o dvoupruhový úsek ulice Americká s neřízeným přechodem pro chodce a podélným parkováním. Podélný sklon úseku je menší než 1 %. Šířka jízdních pruhů je 3,25 metrů. Úsekem projíždí vozidla rychlostí 50 km/h. Přechod pro chodce, využívá 180 chodců za hodinu. Na podélná stání se za hodinu uskuteční 13 vjezdů s přímým nájezdem, 10 vjezdů s nacouváním a 23 výjezdů.



Obrázek 15-4 – Pohled na úsek místní komunikace (příklad 4)

Tabulka 15-5 – Příklad výpočtu kapacity úseku místní komunikace funkční skupiny B (příklad 4)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP188 - úseky místní komunikace funkční skupiny B a C								
Název komunikace a úseku	Plzeň, Americká x Pařížská - Americká x Denisovo nábřeží							
Zatěžovací stav	rok 2017, špičková intenzita 15:00 - 16:00	Směr	do centra					
Vypracoval		Datum	15.7.2017					
Kritérium výkonnosti								
Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]							
místní komunikace, f. skupina B	E							
Intenzita dopravy								
$I_{OA} + I_M + I_C$ [voz/h]	$I_{NA} + I_{NS} + I_A + I_{AK}$ [voz/h]	I [voz/h]	a_{pv} [%]					
1171	62	1233	5%					
Posouzení jednotlivých dílčích úseků								
Dílčí úsek	a_{skl} [%]	C_g [voz/h]	k_s [-]	k_m [-]	k_v [-]	k_{ped} [-]	C [voz/h]	UKD [-]
1	0	1650	1,00	0,94	1,00	0,82	1272	E
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Celkové shrnutí								
Kapacita všech dílčích úseků vyhovuje?								ANO
Komentář								
Posuzovaný úsek místní komunikace funkční skupiny B kapacitně vyhovuje. Celková UKD je na stupni E.								

15.3 Neřízené úrovnňové křižovatky

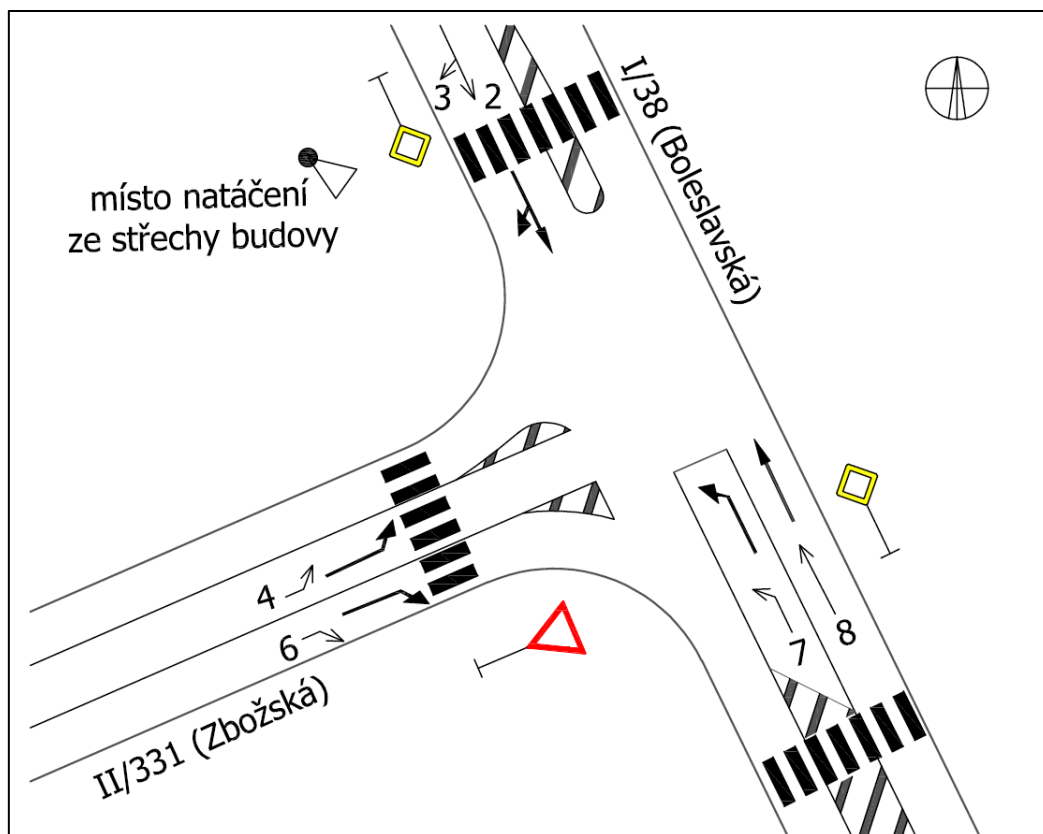
Příklad 5: Styková neřízená křižovatka

Styková křižovatka silnice I/38 a II/331 se nachází v centru města Nymburk. Úprava přednosti v jízdě je řešena značkou č. P4 Dej přednost v jízdě! Přechod pro chodce v těsné blízkosti křižovatky je zřízen pouze přes vedlejší paprsek silnice II/331.

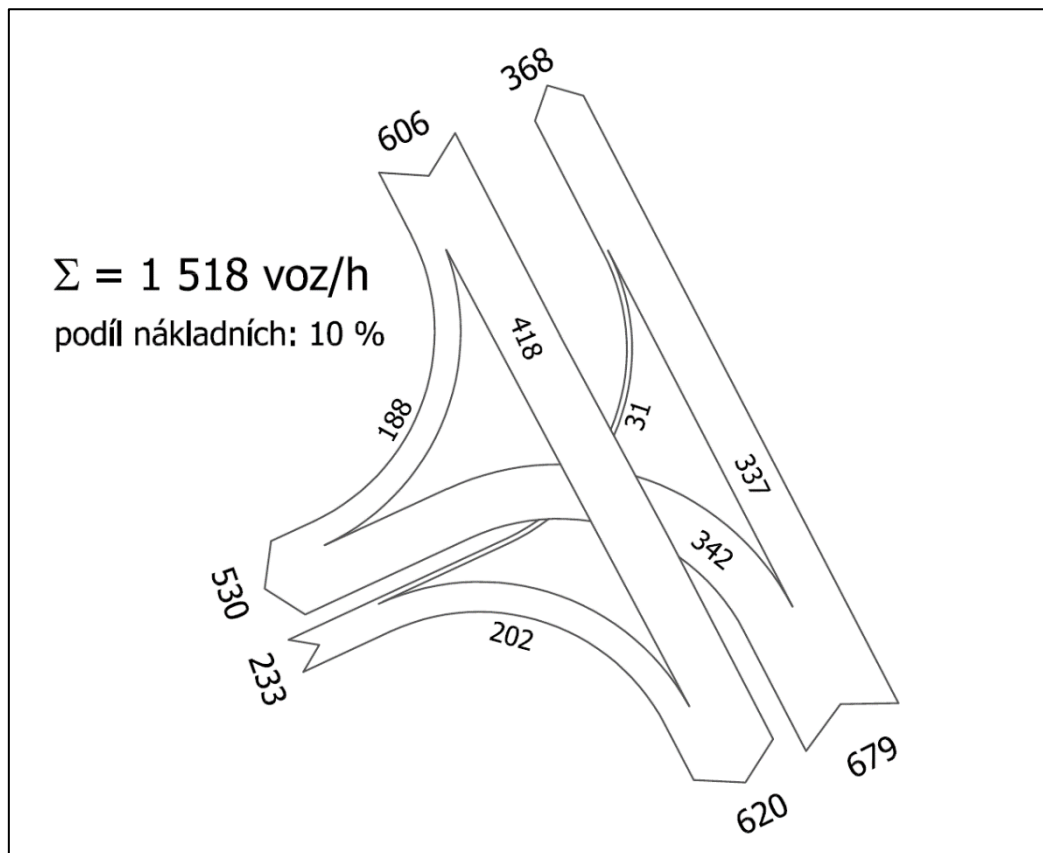
Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2006. Křižovatka byla přestavěna na okružní křižovatku.



Obrázek 15-5 – Pohled na křižovatku (příklad 5)

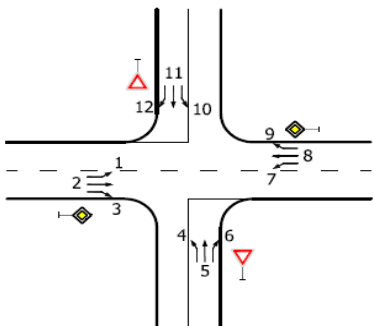


Obrázek 15-6 – Schéma křižovatky (příklad 5)



Obrázek 15-7 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [voz/h] (příklad 5)

Tabulka 15-6 – Příklad výpočtu kapacity stykové neřízené křižovatky (příklad 5)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - neřízené úrovnňové křižovatky											
Název křižovatky		Nymburk, I/38 (Boleslavská) x II/331 (Zbožská)					Schéma číslování dopravních proudů				
Zatěžovací stav		rok 2006, špičková hodina 15:00 - 16:00									
Počet prasků		3									
Vypracoval		Datum 13.6.2017									
Kritérium výkonnosti											
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]							
1	I/38 (Boleslavská)	silnice I. třídy	C	30							
2	II/331 (Zbožská)	silnice II. třídy	D	45							
3	I/38 (Boleslavská)	silnice I. třídy	C	30							
4											
Intenzity dopravy											
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]				
1	I/38 (Boleslavská)	1 (1-4)	-	-	-	-	-	I	I	Σ I _v	
		2 (1-3)	323	29	34	1	31	[voz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	
		3 (1-2)	140	8	1	1	38				
2	II/331 (Zbožská)	4 (2-1)	26	1	0	0	4				
		5 (2-4)	-	-	-	-	-				
		6 (2-3)	156	17	4	1	24				
3	I/38 (Boleslavská)	7 (3-2)	294	19	1	0	28				
		8 (3-1)	282	25	16	0	14				
		9 (3-4)	-	-	-	-	-				
4		10 (4-3)									
		11 (4-2)									
		12 (4-1)									
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky										1555	
Geometrické uspořádání a provozní podmínky											
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Značení přednosti v jízdě	v _{85%} [km/h]	Počet řadících pruhů (H: 0 až 4) (V: 0 až 2)	Číslo pruhu(ů) (1-4) v rámci paprsku	Rozšíření (Bez / vLevo / vPravo / Nejednozn. ačné)	Délka pruhu nebo rozšíření [m]			
1	I/38 (Boleslavská)	1 (1-4)	hlavní	40	-	-		-			
		2 (1-3)			1	1					
		3 (1-2)			1	1					
2	II/331 (Zbožská)	4 (2-1)	P4		1	1	-	-			
		5 (2-4)			-	-					
		6 (2-3)			1	2					
3	I/38 (Boleslavská)	7 (3-2)	hlavní	40	1	1		30			
		8 (3-1)			1	2					
		9 (3-4)			-	-					
4		10 (4-3)									
		11 (4-2)									
		12 (4-1)									

Posouzení kapacity - dopravní proudy											
Papísek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/h]	Kapacita pruhů nadřazených proudů 1. stupně		Základní kapacita pruhů podřazených proudů (= kapacita pruhů podřazených proudů 2. stupně)					
				C [pvoz/h]	a _v [-]	I _H [voz/h]	C _g [pvoz/h]	a _v [-]	L _{95%} [m]	p _{0,n} (*,**) [-]	p _x [-]
1	I/38 (Boleslavská)	1 (1-4)	-			-	-	-	-	-	-
		2 (1-3)	451	1800	0,25						
		3 (1-2)	174	1800	0,10						
2	II/331 (Zbožská)	4 (2-1)	30			1191	246				
		5 (2-4)	-			-	-				
		6 (2-3)	202			512	783	0,26		-	
3	I/38 (Boleslavská)	7 (3-2)	339			606	844	0,40	12	0,60	-
		8 (3-1)	359	1800	0,20						
		9 (3-4)	-	-	-						
4		10 (4-3)									
		11 (4-2)									
		12 (4-1)									

Posouzení kapacity - dopravní proudy									
Papísek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Kapacita pruhů podřazených proudů 3. stupně				Kapacita pruhů podřazených proudů 4. stupně		
			C [pvoz/h]	a _v [-]	p _{0,n} [-]	p _{z,n} [-]	C [pvoz/h]	a _v [-]	
1	I/38 (Boleslavská)	1 (1-4)							
		2 (1-3)							
		3 (1-2)							
2	II/331 (Zbožská)	4 (2-1)	147	0,20			-	-	
		5 (2-4)	-	-	-	-			
		6 (2-3)							
3	I/38 (Boleslavská)	7 (3-2)							
		8 (3-1)							
		9 (3-4)							
4		10 (4-3)							
		11 (4-2)							
		12 (4-1)							

Posouzení kapacity - společné pruhy smíšených proudů						
Papísek	Název komunikace	Proud	a _v [-]	L _u [m]	Σ I [pvoz/h]	C [pvoz/h]
1	I/38 (Boleslavská)	1	-	-	-	-
		2	0,25		625	1800
		3	0,10			
2	II/331 (Zbožská)	4	-	-	-	-
		5	-	-	-	-
		6	-	-	-	-
3	I/38 (Boleslavská)	7	-	-	-	-
		8	-		-	-
		9	-		-	-
4		10				
		11				
		12				

Posouzení úrovně kvality dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _{95%} [m]		t _{w,lim} [s]	t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1	I/38 (Boleslavská)	1	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		1+2+3, 1+2, 1+3	-	-	-	-	-	-	-		-	-
2	II/331 (Zbožská)	4	30	147	117	0,20	31	D	5		45	ANO
		5	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		6	202	783	581	0,26	6	A	6		45	ANO
		4+5+6, 4+5, 4+6, 5+6	-	-	-	-	-	-	-		-	-
3	I/38 (Boleslavská)	7	339	844	505	0,40	7	A	12		30	ANO
		7+8+9, 7+8, 7+9	-	-	-	-	-	-	-		-	-
4		10										
		11										
		12										
		10+11+12 , 10+11, 10+12, 11+12										
Celkové shrnutí												
Kapacita neřízené úrovněové křižovatky vyhovuje?											ANO	
Komentář												
Nejvyšší doba zdržení na vjezdu vychází pro levé odbočení na paprsku 2 (II/331, Zbožská), a to cca 30 sekund. Na stejném vjezdu je rovněž nejnižší rezerva kapacity 117 pvoz/h. Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprscích. Celková UKD křižovatky je na stupni D.												

Příklad 6: Průsečná neřízená křižovatka

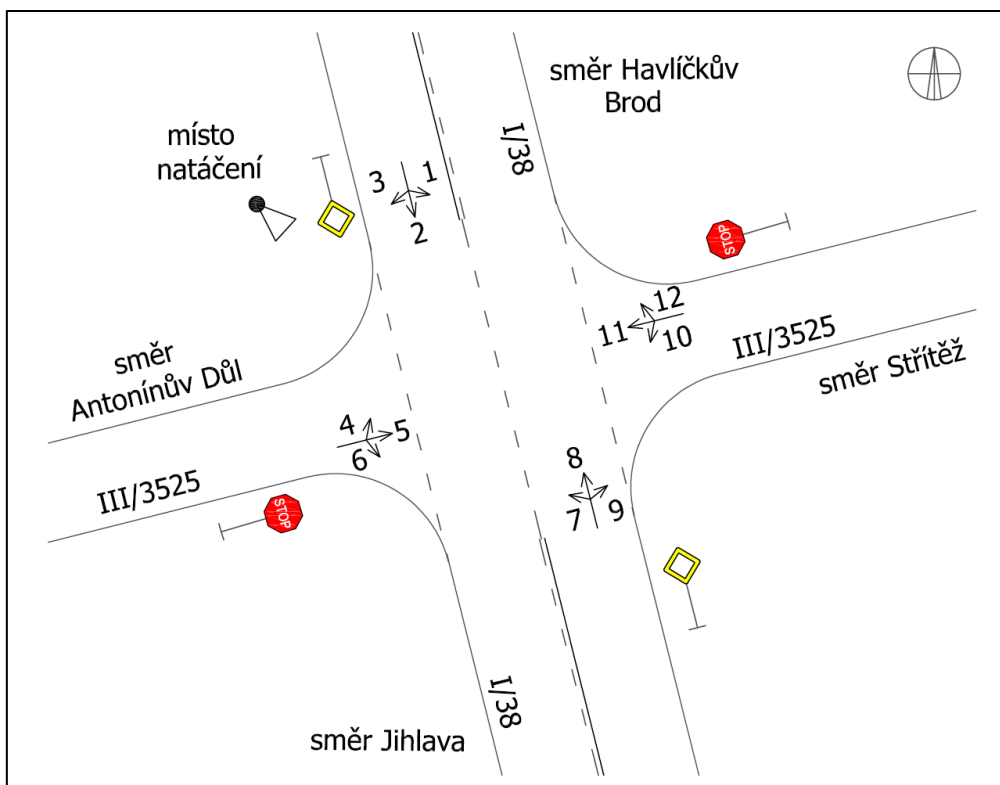
Průsečná křižovatka silnic I/38 a III/3525 se nachází mimo zastavěné území v blízkosti obce Střítež. Úprava přednosti v jízdě je řešena značkou č. P6 Stůj, dej přednost v jízdě! Chodci provoz na křižovatce neovlivňují.

Oba vjezdy z vedlejších paprsků jsou s nejednoznačným rozšířením pro 1 vozidlo (cca 6 metrů). Na základě znalosti dopravního chování na posuzované křižovatce byl uvažován levý řadící pruh o délce 6 m (zastavení 1 vozidla) na obou paprscích hlavní komunikace.

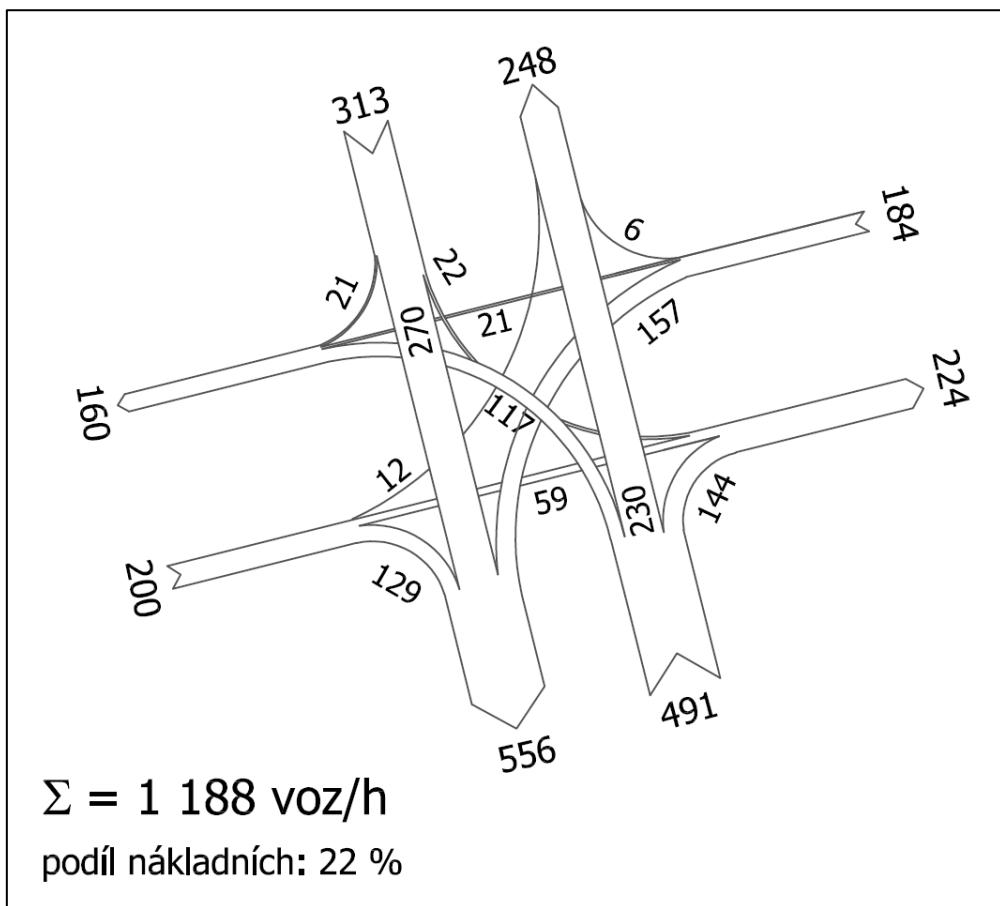
Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2005. Křižovatka byla přestavěna na křižovatku řízenou světelnou signalizací.



Obrázek 15-8 – Pohled na křižovatku (příklad 6)

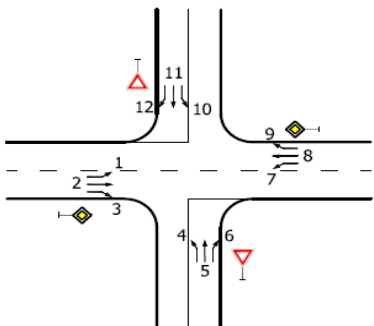


Obrázek 15-9 – Schéma křižovatky (příklad 6)



Obrázek 15-10 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [voz/h] (příklad 6)

Tabulka 15-7 – Příklad výpočtu kapacity průsečné neřízené křižovatky (příklad 6)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - neřízené úrovnňové křižovatky											
Název křižovatky		I/38 x III/3525					Schéma číslování dopravních proudů				
Zatěžovací stav		rok 2006, špičková hodina 15:00 - 16:00									
Počet prasků		4									
Vypracoval		Datum 11.5.2017									
Kritérium výkonnosti											
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]							
1	I/38 (sever)	silnice I. třídy	C	30							
2	III/3525 (západ)	silnice III. třídy	E	-							
3	I/38 (jih)	silnice I. třídy	C	30							
4	III/3525 (východ)	silnice III. třídy	E	-							
Intenzity dopravy											
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]				
1	I/38 (sever)	1 (1-4)	17	4	1	0	0	I	I	Σ I _v	
		2 (1-3)	182	46	39	3	0	[voz/h]	[pvoz/h]	[pvoz/h]	
		3 (1-2)	6	15	0	0	0				385
2	III/3525 (západ)	4 (2-1)	7	5	0	0	0	12	15		220
		5 (2-4)	45	5	2	0	7	59	60		
		6 (2-3)	103	21	5	0	0	129	145		
3	I/38 (jih)	7 (3-2)	95	21	1	0	0	117	129		568
		8 (3-1)	165	23	35	6	1	230	275		
		9 (3-4)	109	22	10	0	3	144	164		
4	III/3525 (východ)	10 (4-3)	123	18	14	0	2	157	179		206
		11 (4-2)	16	1	0	0	4	21	20		
		12 (4-1)	4	2	0	0	0	6	7		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky										1379	
Geometrické uspořádání a provozní podmínky											
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Značení přednosti v jízdě	v _{85%} [km/h]	Počet řadících pruhů (H: 0 až 4) (V: 0 až 2)	Číslo pruhu(ů) (1-4) v rámci paprsku	Rozšíření (Bez / vLevo / vPravo / Nejednozn. ačné)	Délka pruhu nebo rozšíření [m]			
1	I/38 (sever)	1 (1-4)	hlavní	77	1	1		6			
		2 (1-3)			1	2					
		3 (1-2)			1	2					
2	III/3525 (západ)	4 (2-1)	P6		1	1	N	6			
		5 (2-4)			1	1					
		6 (2-3)			1	1					
3	I/38 (jih)	7 (3-2)	hlavní	77	1	1		6			
		8 (3-1)			1	2					
		9 (3-4)			1	2					
4	III/3525 (východ)	10 (4-3)	P6		1	1	N	6			
		11 (4-2)			1	1					
		12 (4-1)			1	1					

Posouzení kapacity - dopravní proudy											
Papísek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/h]	Kapacita pruhů nadřazených proudů 1. stupně		Základní kapacita pruhů podřazených proudů (= kapacita pruhů podřazených proudů 2. stupně)					
				C [pvoz/h]	a _v [-]	I _H [voz/h]	C _g [pvoz/h]	a _v [-]	L _{95%} [m]	p _{0,n} (*,**) [-]	p _x [-]
1	I/38 (sever)	1 (1-4)	25			374	941	0,03	0	0,97	0,85
		2 (1-3)	331	1800	0,18						
		3 (1-2)	29	1800	0,02						
2	III/3525 (západ)	4 (2-1)	15			749	320				
		5 (2-4)	60			794	292				
		6 (2-3)	145			281	719	0,20		0,80	
3	I/38 (jih)	7 (3-2)	129			291	1025	0,13	3	0,87	0,85
		8 (3-1)	275	1800	0,15						
		9 (3-4)	164	1800	0,09						
4	III/3525 (východ)	10 (4-3)	179			910	258				
		11 (4-2)	20			732	319				
		12 (4-1)	7			302	703	0,01		0,99	

Posouzení kapacity - dopravní proudy									
Papísek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Kapacita pruhů podřazených proudů 3. stupně				Kapacita pruhů podřazených proudů 4. stupně		
			C [pvoz/h]	a _v [-]	p _{0,n} [-]	p _{z,n} [-]	C [pvoz/h]	a _v [-]	
1	I/38 (sever)	1 (1-4)							
		2 (1-3)							
		3 (1-2)							
2	III/3525 (západ)	4 (2-1)	-	-			252	0,06	
		5 (2-4)	248	0,24	0,76	0,67			
		6 (2-3)							
3	I/38 (jih)	7 (3-2)							
		8 (3-1)							
		9 (3-4)							
4	III/3525 (východ)	10 (4-3)					138	1,30	
		11 (4-2)	271	0,07	0,93	0,80			
		12 (4-1)							

Posouzení kapacity - společné pruhy smíšených proudů						
Papísek	Název komunikace	Proud	a _v [-]	L _u [m]	Σ I [pvoz/h]	C [pvoz/h]
1	I/38 (sever)	1	0,03	6	25	941
		2	0,18		360	1800
		3	0,02			
2	III/3525 (západ)	4	0,06			
		5	0,24	6	220	593
		6	0,20			
3	I/38 (jih)	7	0,13	6	129	1025
		8	0,15		439	1800
		9	0,09			
4	III/3525 (východ)	10	1,30			
		11	0,07	6	206	158
		12	0,01			

Posouzení úrovně kvality dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _{95%} [m]		t _{w,lim} [s]	t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1	I/38 (sever)	1	25	941	916	0,03	4	A	0		30	ANO
		1+2+3, 1+2, 1+3	-	-	-	-	-	-	-		-	-
2	III/3525 (západ)	4	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		5	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		6	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		4+5+6	220	593	373	0,37	10	A	11		-	ANO
3	I/38 (jih)	7	129	1025	896	0,13	4	A	3		30	ANO
		7+8+9, 7+8, 7+9	-	-	-	-	-	-	-		-	-
4	III/3525 (východ)	10	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		11	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		12	-	-	-	-	-	-	-		-	-
		10+11+12	206	158	-48	1,30	637	F	200		-	NE
Celkové shrnutí												
Kapacita neřízené úrovňové křižovatky vyhovuje?												NE
Komentář												
Posuzovaná křižovatka kapacitně nevyhovuje. Kapacita je překročena o 48 pvoz/h na pruhu 4 (III/3525) především kvůli vysokému zatížení 179 pvoz/h pro levé odbočení na společném pruhu. Na hlavní komunikaci jsou požadavky na UKD splněny. Celková UKD křižovatky je na stupni F.												

15.4 Okružní křižovatky

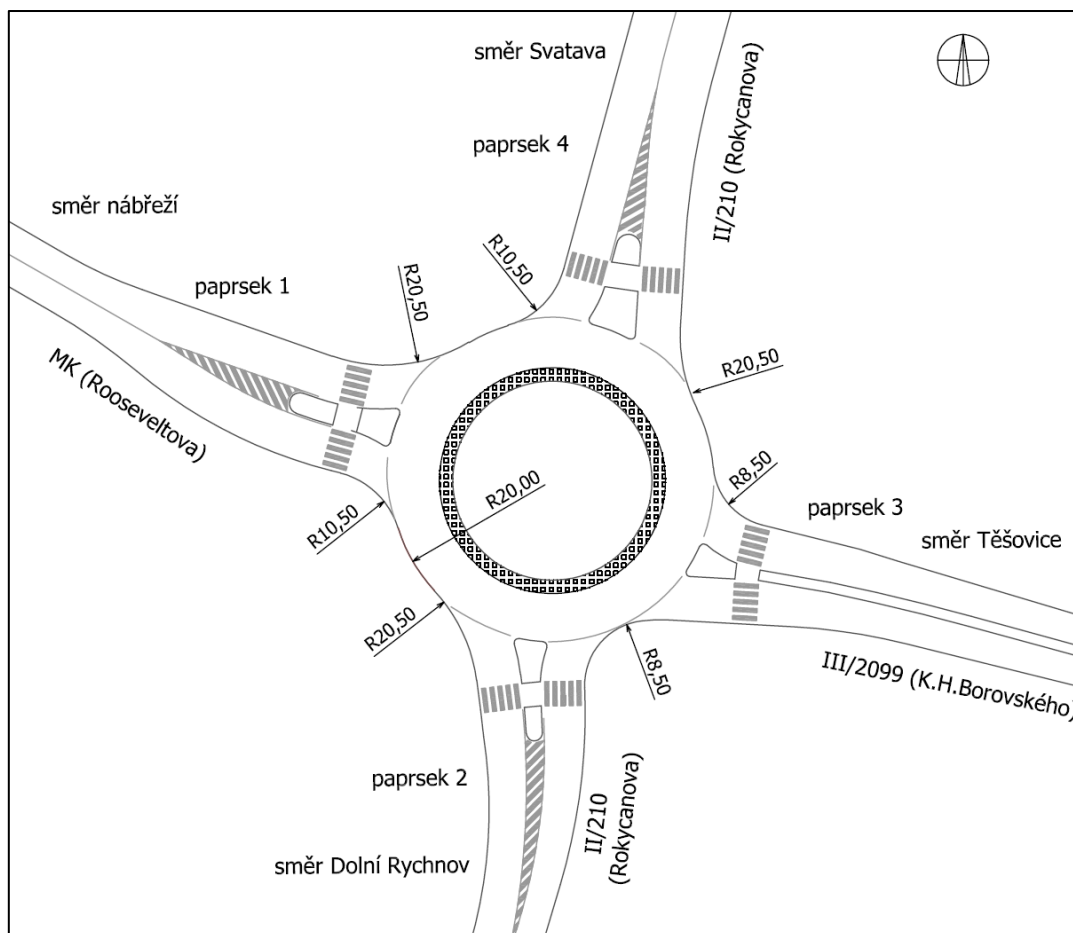
Příklad 7: Okružní křižovatka s jedním pruhem na okruhu

Okružní křižovatka silnic II/210, III/2099 a místní komunikace Rooseveltova se nachází v centru města Sokolov. Křižovatka je s jedním pruhem na okruhu. Na všech paprscích křižovatky jsou vyznačeny dělené přechody pro chodce.

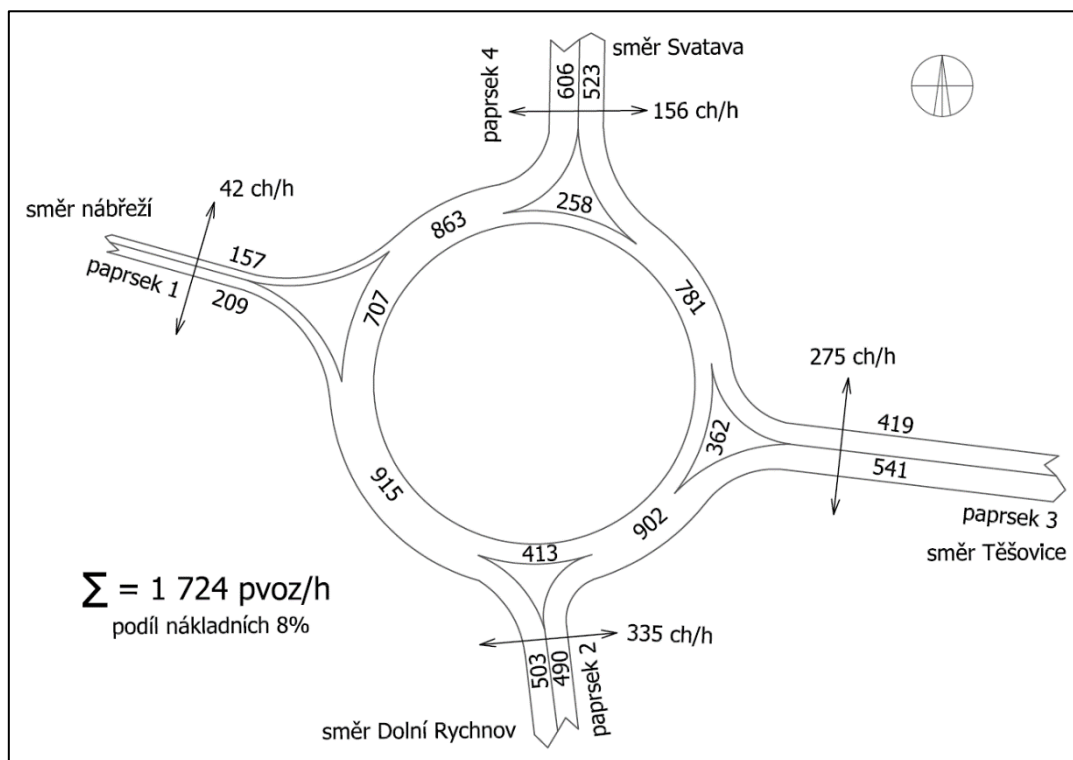
Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2006.



Obrázek 15-11 – Pohled na křižovatku (příklad 7)



Obrázek 15-12 – Schéma křižovatky (příklad 7)



Obrázek 15-13 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] (příklad 7)

Tabulka 15-8 – Příklad výpočtu kapacity okružní křižovatky s jedním pruhem na okruhu (příklad 7)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky												
Název křižovatky		Sokolov, II/210 (Rokycanova) x III/2099 (Borovského)						Schéma číslování dopravních proudů				
Zatěžovací stav		rok 2006, špičková hodina 15:00 - 16:00										
Počet prasků		4										
Vypracoval												
Datum		9.4.2017										
Kritérium výkonnosti												
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]								
1	MK Rooseveltova	místní komunikace	E	-								
2	II/210 (Rokycanova)	silnice II. třídy	D	45								
3	III/2099 (Borovského)	silnice III. třídy	E	-								
4	II/210 (Rokycanova)	silnice II. třídy	D	45								
Intenzity dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]
1	MK Rooseveltova	1 (1-4)	56	1	0	1	1		59	59	209	42
		2 (1-3)	107	2	0	1	1		111	112		
		3 (1-2)	36	1	0	0	0		37	38		
		z (1-1)	0	0	0	0	0		0	0		
2	II/210 (Rokycanova)	4 (2-1)	26	0	0	0	0		26	26	490	335
		5 (2-4)	262	4	1	3	3		273	277		
		6 (2-3)	181	2	0	1	2		186	187		
		z (2-2)	0	0	0	0	0		0	0		
3	III/2099 (Borovského)	7 (3-2)	134	2	0	2	1		139	140	419	275
		8 (3-1)	87	2	0	1	1		91	92		
		9 (3-4)	178	3	0	2	2		185	187		
		z (3-3)	0	0	0	0	0		0	0		
4	II/210 (Rokycanova)	10 (4-3)	228	4	1	3	2		238	242	606	156
		11 (4-2)	307	5	1	4	3		320	325		
		12 (4-1)	37	1	0	0	0		38	39		
		z (4-4)	0	0	0	0	0		0	0		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											1 724	
Geometrické uspořádání												
Paprsek	Název komunikace	Typ uspořádání vjezdu	n _o [-]	n _v [-]	n _e [-]	R _v [m]	R _e [m]	L _{kol} [m]	D [m]	Spojovací vřetev? ANO/NE	L _{kk} [m]	L _b [m]
1	MK Rooseveltova	1/1	1	1	1	10,5	20,5	21,6	40,0	NE	-	-
2	II/210 (Rokycanova)	1/1	1	1	1	8,5	20,5	20,9		NE	-	-
3	III/2099 (Borovského)	1/1	1	1	1	8,5	8,5	21,0		NE	-	-
4	II/210 (Rokycanova)	1/1	1	1	1	10,5	20,5	22,5		NE	-	-
Posouzení kapacity vjezdů												
Paprsek	Název komunikace	I _o [pvoz/h]	I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]	C _v [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _{95%} [m]	t _{w,lim} [s]	t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1	MK Rooseveltova	707	209	42	715	506	0,29	7	A	7	-	ANO
2	II/210 (Rokycanova)	413	490	335	843	353	0,58	10	A	24	45	ANO
3	III/2099 (Borovského)	362	419	275	875	456	0,48	8	A	16	-	ANO
4	II/210 (Rokycanova)	258	606	156	998	392	0,61	9	A	27	45	ANO

Posouzení kapacity výjezdů											
Paprsek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ped} [ch/h]	C_e [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]				$a_{v,lim}$ [-]	$a_v \leq a_{v,lim}$
1	MK Rooseveltova	157	42	1 273	1 116	0,12				0,90	ANO
2	II/210 (Rokycanova)	503	335	1 074	571	0,47				0,90	ANO
3	III/2099 (Borovského)	541	275	1 057	516	0,51				0,90	ANO
4	II/210 (Rokycanova)	523	156	1 192	669	0,44				0,90	ANO

Posouzení kapacity spojovacích větví												
Paprsek	Název komunikace	I_b [pvoz/h]	$I_{e(+1)}$ [pvoz/h]	C_b [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]	t_w [s]	$L_{95\%}$ [m]			L_b [m]	$L_{95\%} \leq L_b$
1	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-

Celkové shrnutí	
Kapacita všech vjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech výjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech spojovacích větví vyhovuje?	-
Kapacita okružní křižovatky vyhovuje?	ANO

Komentář
<p>Doba zdržení na všech vjezdech je do 10 sekund. Nejnižší rezerva kapacity je na vjezdu z paprsku 2 (II/210, Rokycanova), a to 353 pvoz/h. Maximální délka fronty se během špičkové hodiny tvoří na vjezdu z paprsku 4 (II/210, Rokycanova) - cca 25 metrů.</p> <p>Vytížení výjezdů je do 50 %. Nejnižší rezerva kapacity je na výjezdu z paprsku 3 (III/2099, Borovského), a to 516 pvoz/h.</p> <p>Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprcích. Celková UKD křižovatky je na stupni A.</p>

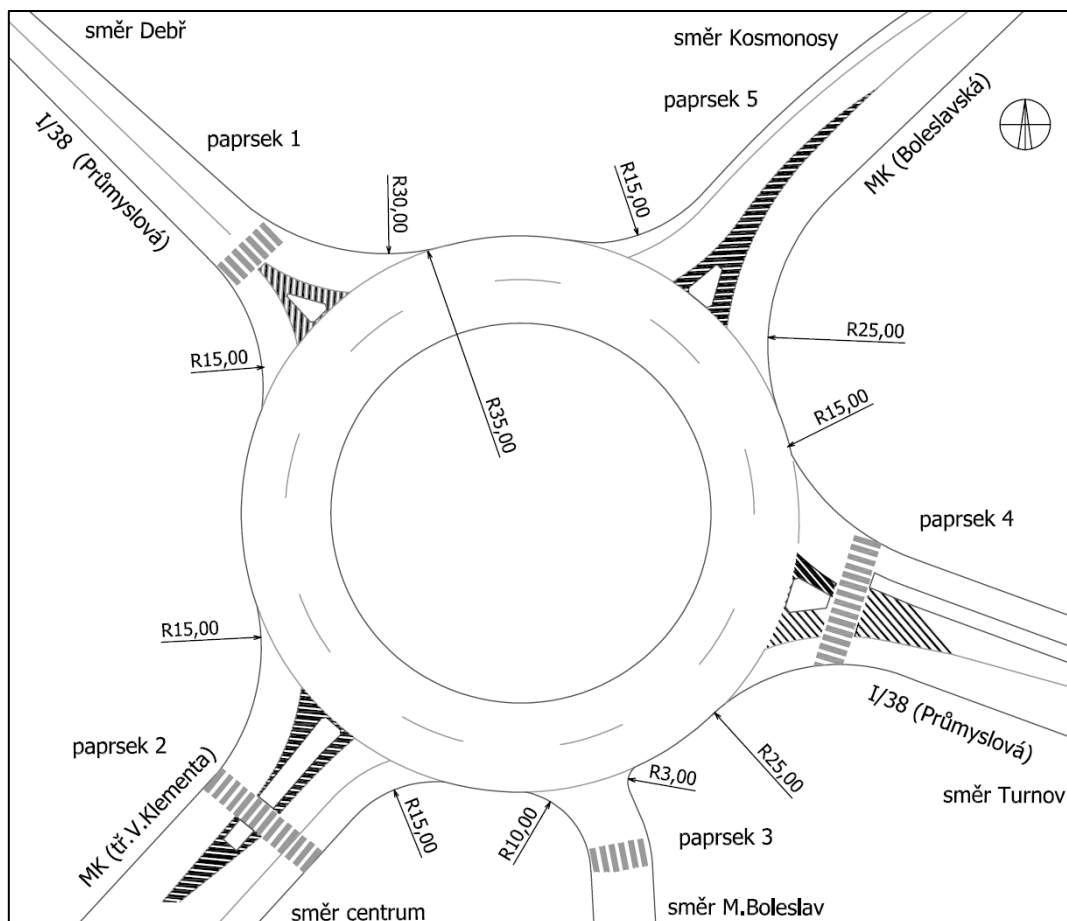
Příklad 8: Okružní křižovatka se dvěma pruhy na okruhu

Okružní křižovatka silnice I/38 a místních komunikací Václava Klementa a Boleslavská se nachází v centru města Mladá Boleslav. Křižovatka je se dvěma pruhy na okruhu. Paprsek 3 je určen pouze pro výjezd k obchodnímu zařízení. Kromě paprsku 5 jsou na zbývajících vyznačeny přechody pro chodce.

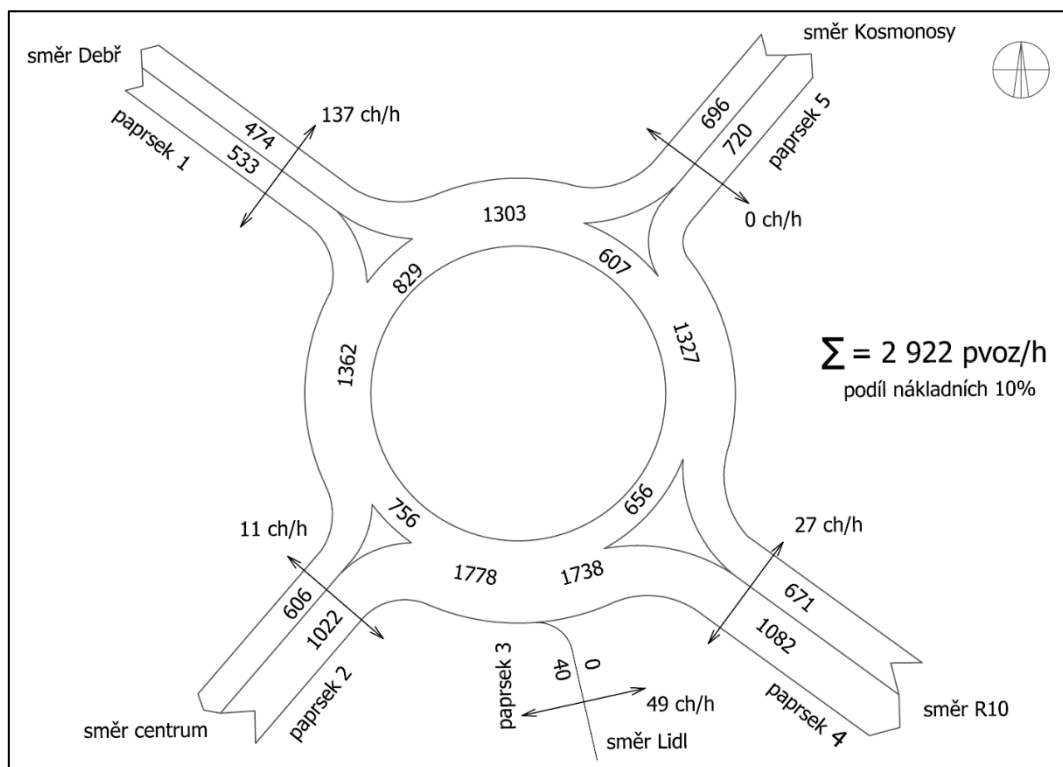
Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2006.



Obrázek 15-14 – Pohled na křižovatku (příklad 8)



Obrázek 15-15 – Schéma křižovatky (příklad 8)



Obrázek 15-16 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] (příklad 8)

Tabulka 15-9 – Příklad výpočtu kapacity okružní křižovatky se dvěma pruhy na okruhu (příklad 8)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky													
Název křižovatky		Mladá Boleslav, I/38 (Průmyslová) x MK Václava Klementa											
Zatěžovací stav		rok 2006, špičková hodina 14:00 - 15:00											
Počet prasků		5											
Vypracoval				Datum		21.10.2017							
Kritérium výkonnosti													
Papřsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]									
1	I/38 (Průmyslová)	silnice I. třídy	C	30									
2	MK Václava Klementa	místní komunikace	E	-									
3	nákupní zóna	místní komunikace	E	-									
4	I/38 (Průmyslová)	silnice I. třídy	C	30									
5	MK Boleslavská	místní komunikace	E	-									

Intenzity dopravy													
Papřsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]	
1	I/38 (Průmyslová)	1 (1-5)	96	1	0	1	1		99	99	533	137	
		2 (1-4)	388	6	1	5	4		404	409			
		3 (1-3)	20	2	0	1	0		23	25			
		4 (1-2)	0	0	0	0	0		0	0			
		z (1-1)	0	0	0	0	0		0	0			
2	MK Václava Klementa	5 (2-1)	80	1	0	1	1		83	83	1022	11	
		6 (2-5)	446	7	2	6	5		466	473			
		7 (2-4)	437	7	2	6	5		457	464			
		8 (2-3)	2	0	0	0	0		2	2			
		z (2-2)	0	0	0	0	0		0	0			
3	nákupní zóna	9 (3-2)	0	0	0	0	0		0	0	0	49	
		10 (3-1)	0	0	0	0	0		0	0			
		11 (3-5)	0	0	0	0	0		0	0			
		12 (3-4)	0	0	0	0	0		0	0			
		z (3-3)	0	0	0	0	0		0	0			
4	I/38 (Průmyslová)	13 (4-3)	9	0	0	0	0		9	9	671	27	
		14 (4-2)	226	4	1	3	2		236	240			
		15 (4-1)	259	4	1	3	3		270	274			
		16 (4-5)	142	2	0	2	1		147	148			
		z (4-4)	0	0	0	0	0		0	0			
5	MK Boleslavská	17 (5-4)	197	3	1	3	2		206	209	696	0	
		18 (5-3)	4	0	0	0	0		4	4			
		19 (5-2)	347	5	1	5	4		362	366			
		20 (5-1)	112	2	0	1	1		116	117			
		z (5-5)	0	0	0	0	0		0	0			
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											2 922		

Geometrické uspořádání													
Papřsek	Název komunikace	Typ uspořádání vjezdu	n ₀ [-]	n _v [-]	n _e [-]	R _v [m]	R _e [m]	L _{kol} [m]	D [m]	Spojovací vítěv? ANO/NE	L _{kk} [m]	L _b [m]	
1	I/38 (Průmyslová)	2/1	2	1	1	15,0	30,0	24,2	70,0	NE	-	-	
2	MK Václava Klementa	2/2	2	2	1	15,0	15,0	21,7		NE	-	-	
3	nákupní zóna	-	2	-	1	-	10,0	-		NE	-	-	
4	I/38 (Průmyslová)	2/1	2	1	1	15,0	25,0	22,5		NE	-	-	
5	MK Boleslavská	2/2	2	2	1	15,0	25,0	21,3		NE	-	-	

Posouzení kapacity vjezdů												
Paprsek	Název komunikace	I ₀ [pvoz/h]	I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]	C _v [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _{95%} [m]	t _{w,lim} [s]	t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1	I/38 (Průmyslová)	828	533	137	738	205	0,72	17	B	44	30	ANO
2	MK Václava Klementa	755	1022	11	1186	164	0,86	21	C	94	-	ANO
3	nákupní zóna	1737	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	I/38 (Průmyslová)	655	671	27	858	187	0,78	19	B	58	30	ANO
5	MK Boleslavská	606	696	0	1338	642	0,52	6	A	19	-	ANO

Posouzení kapacity výjezdů											
Paprsek	Název komunikace	I _e [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]	C _e [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]				a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
1	I/38 (Průmyslová)	474	137	1 284	810	0,37				0,90	ANO
2	MK Václava Klementa	606	11	1 242	636	0,49				0,90	ANO
3	nákupní zóna	40	49	1 188	1 148	0,03				0,90	ANO
4	I/38 (Průmyslová)	1 082	27	1 328	246	0,81				0,90	ANO
5	MK Boleslavská	720	0	1 349	629	0,53				0,90	ANO

Posouzení kapacity spojovacích větví											
Paprsek	Název komunikace	I _b [pvoz/h]	I _{e(+1)} [pvoz/h]	C _b [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	L _{95%} [m]			
1	-	-	-	-	-	-	-	-			
2	-	-	-	-	-	-	-	-			
3	-	-	-	-	-	-	-	-			
4	-	-	-	-	-	-	-	-			
5	-	-	-	-	-	-	-	-			

Celkové shrnutí	
Kapacita všech vjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech výjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech spojovacích větví vyhovuje?	-
Kapacita okružní křižovatky vyhovuje?	ANO

Komentář
Nejvyšší doba zdržení na vjezdu vychází na paprsku 2 (MK Václava Klementa), a to cca 20 sekund. Na stejném vjezdu je rovněž nejnižší rezerva kapacity 164 pvoz/h a maximální délka fronty během špičkové hodiny cca 95 metrů. Nejvyšší vytížení výjezdu cca 80 % je na paprsku 4 (I/38, Průmyslová) s rezervou kapacity 246 pvoz/h. Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprscích. Celková UKD křižovatky je na stupni C.

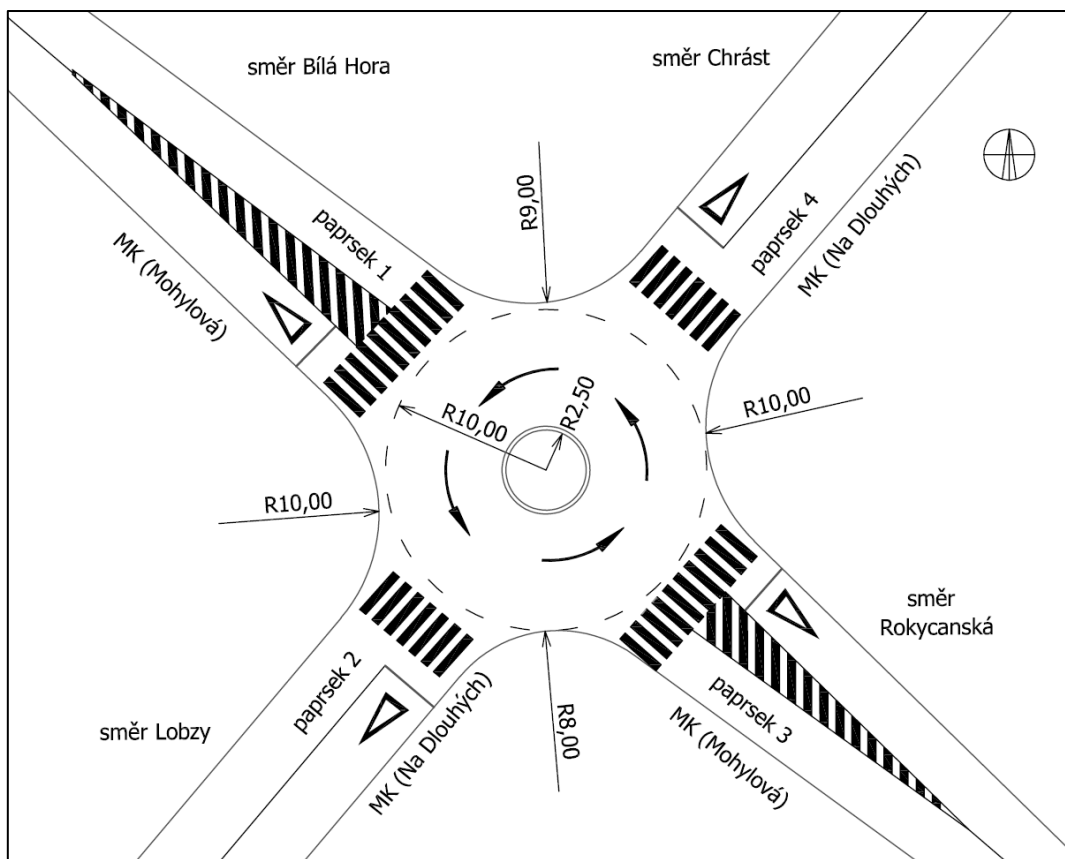
Příklad 9: Miniokružní křižovatka

Miniokružní křižovatka místních komunikací Mohylova a Na Dlouhých se nachází v okrajové části Plzně. Na všech paprscích křižovatky je vyznačen přechod pro chodce.

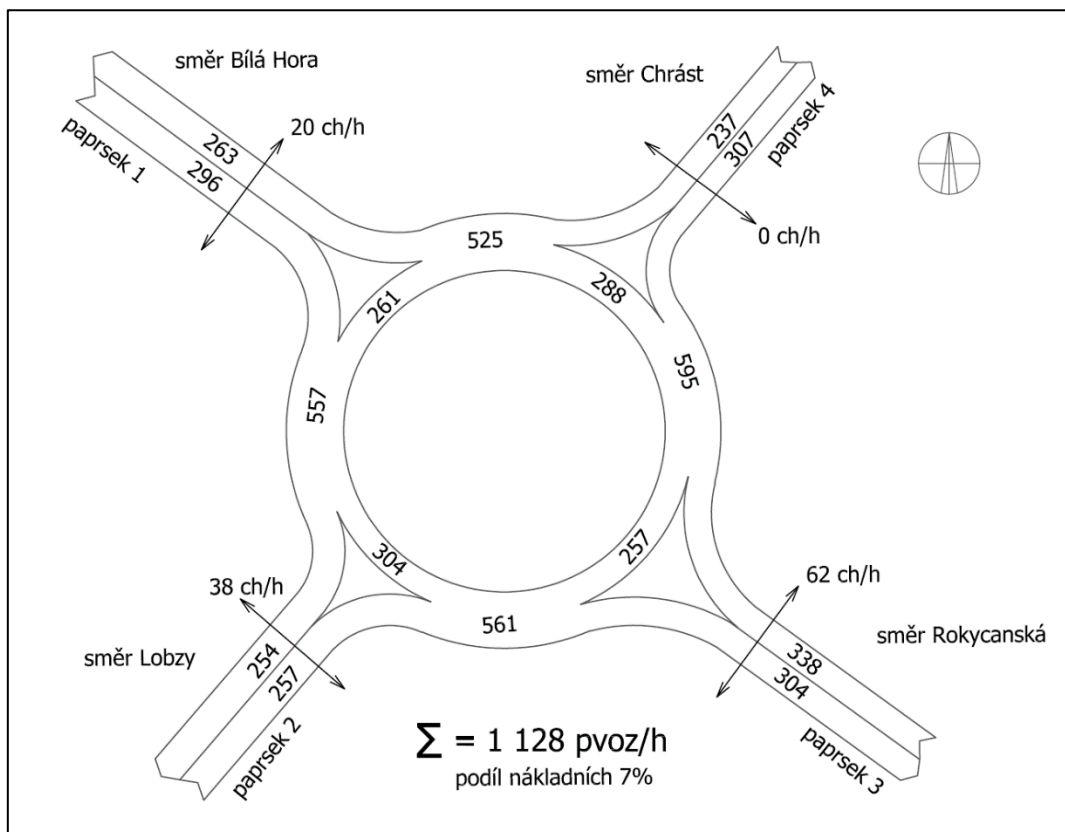
Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2011.



Obrázek 15-17 – Pohled na křižovatku (příklad 9)



Obrázek 15-18 – Schéma křižovatky (příklad 9)



Obrázek 15-19 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] (příklad 9)

Tabulka 15-10 – Příklad výpočtu kapacity miniokružní křižovatky (příklad 9)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky												
Název křižovatky		Plzeň, MK Mohylova x MK Na Dlouhých										
Zatěžovací stav		rok 2011, špičková hodina 15:00 - 16:00										
Počet prasků		4										
Vypracoval					Datum	23.9.2017						
Kritérium výkonnosti												
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]								
1	MK Mohylova (západ)	místní komunikace	E	-								
2	MK Na Dlouhých (jih)	místní komunikace	E	-								
3	MK Mohylova (východ)	místní komunikace	E	-								
4	MK Na Dlouhých (sever)	místní komunikace	E	-								

Intenzity dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - vjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]
1	MK Mohylova (západ)	1 (1-4)	91	1	0	1	1		94	94	296	20
		2 (1-3)	103	2	0	1	1		107	108		
		3 (1-2)	91	1	0	1	1		94	94		
		z (1-1)	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	MK Na Dlouhých (jih)	4 (2-1)	70	1	0	1	1		73	73	257	38
		5 (2-4)	87	1	0	1	1		90	90		
		6 (2-3)	91	1	0	1	1		94	94		
		z (2-2)	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	MK Mohylova (východ)	7 (3-2)	93	1	0	1	1		96	96	338	62
		8 (3-1)	114	2	0	1	1		118	119		
		9 (3-4)	117	2	0	2	1		122	123		
		z (3-3)	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	MK Na Dlouhých (sever)	10 (4-3)	97	2	0	1	1		101	102	237	0
		11 (4-2)	61	1	0	1	1		64	64		
		12 (4-1)	68	1	0	1	1		71	71		
		z (4-4)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											1 128	

Geometrické uspořádání												
Paprsek	Název komunikace	Typ uspořádání vjezdu	n _o [-]	n _v [-]	n _e [-]	R _v [m]	R _e [m]	L _{kol} [m]	D [m]	Spojovací větev? ANO/NE	L _{kk} [m]	L _b [m]
1	MK Mohylova (západ)	M/1	1	1	1	-	10,0	-	20,0	NE	-	-
2	MK Na Dlouhých (jih)	M/1	1	1	1	-	8,0	-		NE	-	-
3	MK Mohylova (východ)	M/1	1	1	1	-	10,0	-		NE	-	-
4	MK Na Dlouhých (sever)	M/1	1	1	1	-	9,0	-		NE	-	-

Posouzení kapacity vjezdů												
Paprsek	Název komunikace	I _o [pvoz/h]	I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]	C _v [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _{95%} [m]	t _{w,lim} [s]	t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1	MK Mohylova (západ)	262	296	20	920	624	0,32	6	A	8	-	ANO
2	MK Na Dlouhých (jih)	304	257	38	883	626	0,29	6	A	7	-	ANO
3	MK Mohylova (východ)	257	338	62	925	587	0,37	6	A	10	-	ANO
4	MK Na Dlouhých (sever)	288	237	0	897	660	0,26	5	A	6	-	ANO

Posouzení kapacity výjezdů											
Paprsek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ped} [ch/h]	C_e [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]				$a_{v,lim}$ [-]	$a_v \leq a_{v,lim}$
1	MK Mohylova (západ)	263	20	1 206	943	0,22				0,90	ANO
2	MK Na Dlouhých (jih)	254	38	1 195	941	0,21				0,90	ANO
3	MK Mohylova (východ)	304	62	1 180	876	0,26				0,90	ANO
4	MK Na Dlouhých (sever)	307	0	1 219	912	0,25				0,90	ANO

Posouzení kapacity spojovacích větví													
Paprsek	Název komunikace	I_b [pvoz/h]	$I_{e(+1)}$ [pvoz/h]	C_b [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]	t_w [s]	$L_{95\%}$ [m]				L_b [m]	$L_{95\%} \leq L_b$
1	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-				-	-

Celkové shrnutí	
Kapacita všech vjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech výjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech spojovacích větví vyhovuje?	-
Kapacita okružní křižovatky vyhovuje?	ANO

Komentář
<p>Doba zdržení na všech vjezdech je do 10 sekund. Nejnižší rezerva kapacity je na vjezdu z paprsku 3 (MK Mohylova), a to 587 pvoz/h. Na stejném vjezdu je rovněž maximální délka fronty během špičkové hodiny - cca 10 metrů.</p> <p>Vytížení výjezdů je do cca 25%. Nejnižší rezerva kapacity je na výjezdu z paprsku 3, a to 876 pvoz/h.</p> <p>Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprcích. Celková UKD křižovatky je na stupni A.</p>

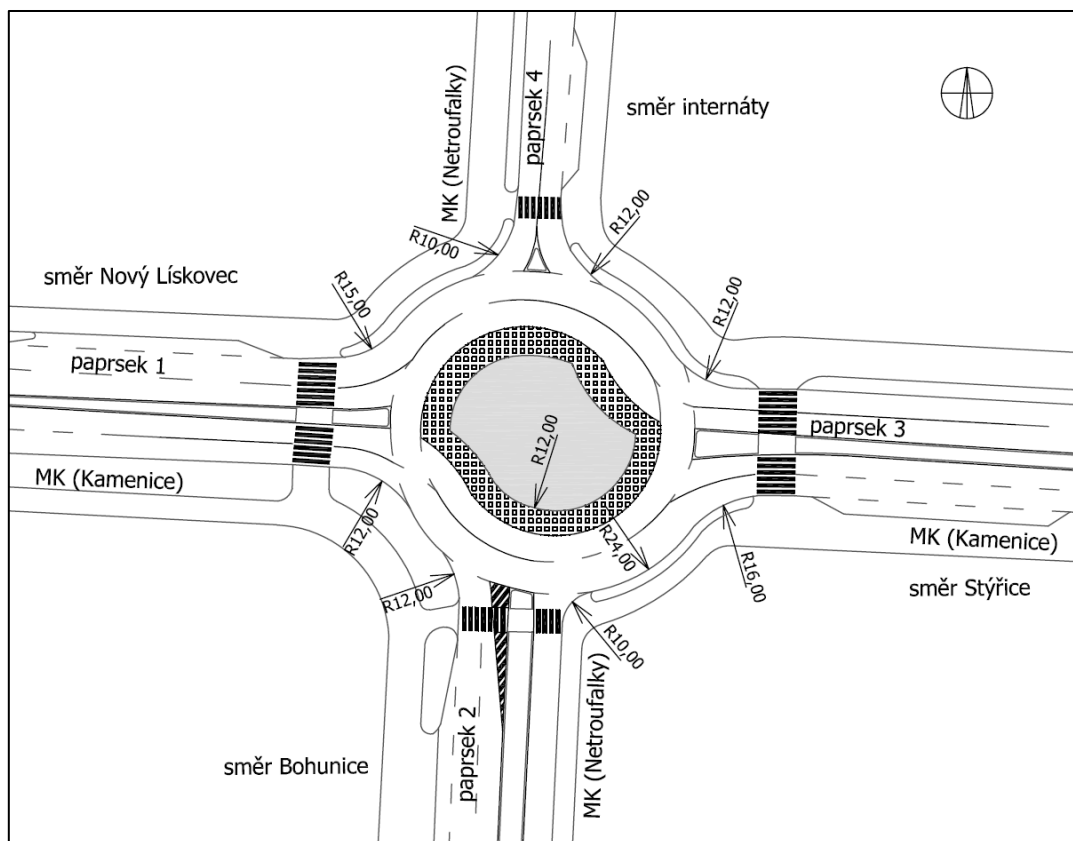
Příklad 10: Spirálovitá okružní křižovatka

Spirálovitá okružní křižovatka místních komunikací Kamenice a Netroufalky se nachází v Brně. Paprsky 1 a 3 mají dvoupruhové vjezdy i výjezdy, paprsky 2 a 4 jednopruhové. Na všech čtyřech paprscích jsou vyznačeny přechody pro chodce.

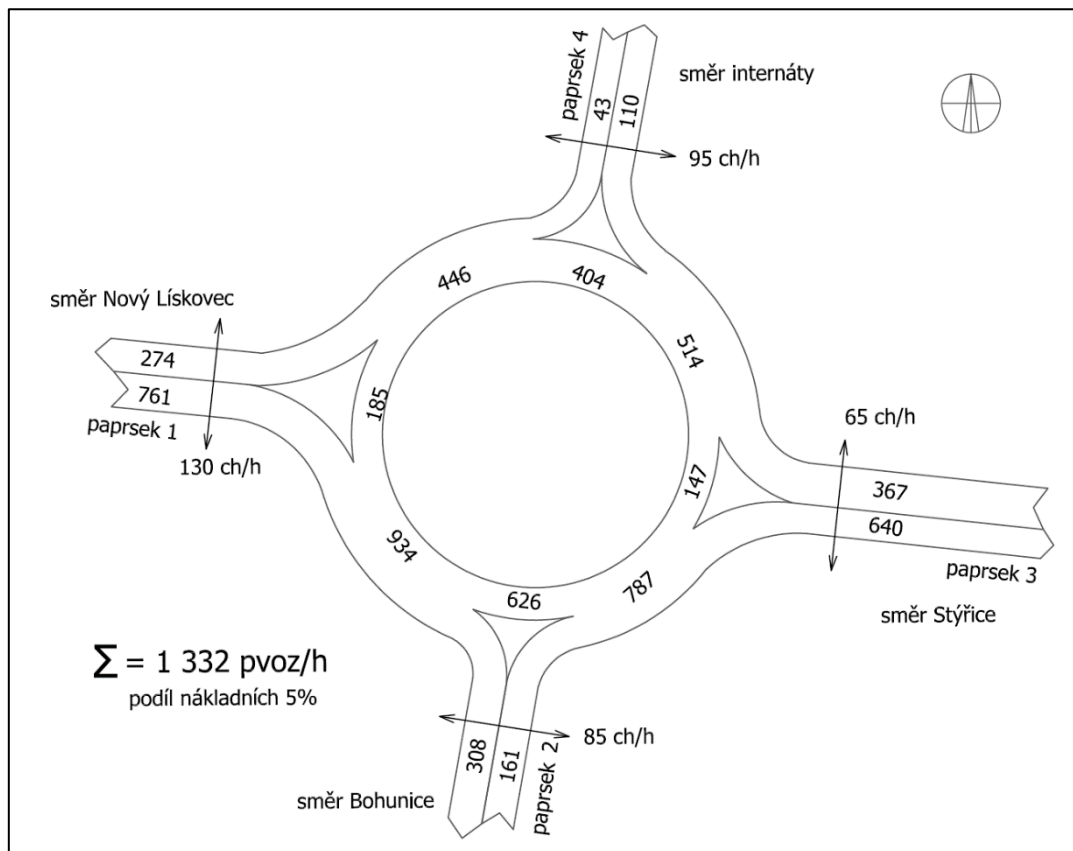
Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2011.



Obrázek 15-20 – Pohled na křižovatku (příklad 10) (zdroj: Ing. Martin Smělý)



Obrázek 15-21 – Schéma křižovatky (příklad 10)



Obrázek 15-22 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] (příklad 10)

Tabulka 15-11 – Příklad výpočtu kapacity spirálovité okružní křižovatky (příklad 10)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky												
Název křižovatky		Brno, MK Kamenice x MK Netroufalky					Schéma číslování dopravních proudů					
Zatěžovací stav		rok 2011, špičková hodina 14:00 - 15:00										
Počet prasků		4										
Vypracoval												
Datum		25.8.2017										
Kritérium výkonnosti												
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]								
1	MK Kamenice (západ)	místní komunikace	E	-								
2	MK Netroufalky (jih)	místní komunikace	E	-								
3	MK Kamenice (východ)	místní komunikace	E	-								
4	MK Netroufalky (sever)	místní komunikace	E	-								
Intenzity dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _V [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]
1	MK Kamenice (západ)	1 (1-4)	34	1	0	0	0		35	36	761	130
		2 (1-3)	541	9	2	7	6		565	574		
		3 (1-2)	141	2	1	2	2		148	151		
		z (1-1)	0	0	0	0	0		0	0		
2	MK Netroufalky (jih)	4 (2-1)	66	1	0	1	1		69	69	161	85
		5 (2-4)	39	1	0	1	0		41	42		
		6 (2-3)	47	1	0	1	1		50	50		
		z (2-2)	0	0	0	0	0		0	0		
3	MK Kamenice (východ)	7 (3-2)	137	2	0	2	1		142	143	367	65
		8 (3-1)	180	3	1	2	2		188	192		
		9 (3-4)	32	0	0	0	0		32	32		
		z (3-3)	0	0	0	0	0		0	0		
4	MK Netroufalky (sever)	10 (4-3)	16	0	0	0	0		16	16	43	95
		11 (4-2)	14	0	0	0	0		14	14		
		12 (4-1)	13	0	0	0	0		13	13		
		z (4-4)	0	0	0	0	0		0	0		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											1 332	
Geometrické uspořádání												
Paprsek	Název komunikace	Typ uspořádání vjezdu	n _o [-]	n _v [-]	n _e [-]	R _v [m]	R _e [m]	L _{kol} [m]	D [m]	Spojovací větev? ANO/NE	L _{kk} [m]	L _b [m]
1	MK Kamenice (západ)	S/2	1	2	2	-	15,0	-	52,0	NE	-	-
2	MK Netroufalky (jih)	2/1	2	1	1	-	12,0	-		NE	-	-
3	MK Kamenice (východ)	S/2	1	2	2	-	16,0	-		NE	-	-
4	MK Netroufalky (sever)	2/1	2	1	1	-	12,0	-		NE	-	-
Posouzení kapacity vjezdů												
Paprsek	Název komunikace	I _o [pvoz/h]	I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]	C _v [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _{95%} [m]	t _{w,lim} [s]	t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1	MK Kamenice (západ)	173	761	130	1998	1237	0,38	3	A	11	-	ANO
2	MK Netroufalky (jih)	626	161	85	878	717	0,18	5	A	4	-	ANO
3	MK Kamenice (východ)	147	367	65	2102	1735	0,17	2	A	4	-	ANO
4	MK Netroufalky (sever)	404	43	95	1042	999	0,04	4	A	1	-	ANO

Posouzení kapacity výjezdů											
Paprsek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ped} [ch/h]	C_e [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]				$a_{v,lim}$ [-]	$a_v \leq a_{v,lim}$
1	MK Kamenice (západ)	274	130	1 164	890	0,24				0,90	ANO
2	MK Netroufalky (jih)	308	85	1 166	858	0,26				0,90	ANO
3	MK Kamenice (východ)	640	65	1 215	575	0,53				0,90	ANO
4	MK Netroufalky (sever)	110	95	1 160	1 050	0,09				0,90	ANO

Posouzení kapacity spojovacích větví												
Paprsek	Název komunikace	I_b [pvoz/h]	$I_{e(+1)}$ [pvoz/h]	C_b [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]	t_w [s]	$L_{95\%}$ [m]			L_b [m]	$L_{95\%} \leq L_b$
1	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-

Celkové shrnutí	
Kapacita všech vjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech výjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech spojovacích větví vyhovuje?	-
Kapacita okružní křižovatky vyhovuje?	ANO

Komentář
<p>Doba zdržení na všech vjezdech je do 10 sekund. Nejnižší rezerva kapacity je na vjezdu z paprsku 2 (MK Netroufalky, jih), a to 717 pvoz/h. Maximální délka fronty se během špičkové hodiny tvoří na vjezdu z paprsku 1 (MK Kamenice, západ) - cca 10 metrů.</p> <p>Vytížení výjezdů je do cca 50 %. Nejnižší rezerva kapacity je na výjezdu z paprsku 3 (MK Kamenice, východ), a to 575 pvoz/h.</p> <p>Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprcích. Celková UKD křižovatky je na stupni A.</p>

Příklad 11: Okružní křižovatka se spojovací větví

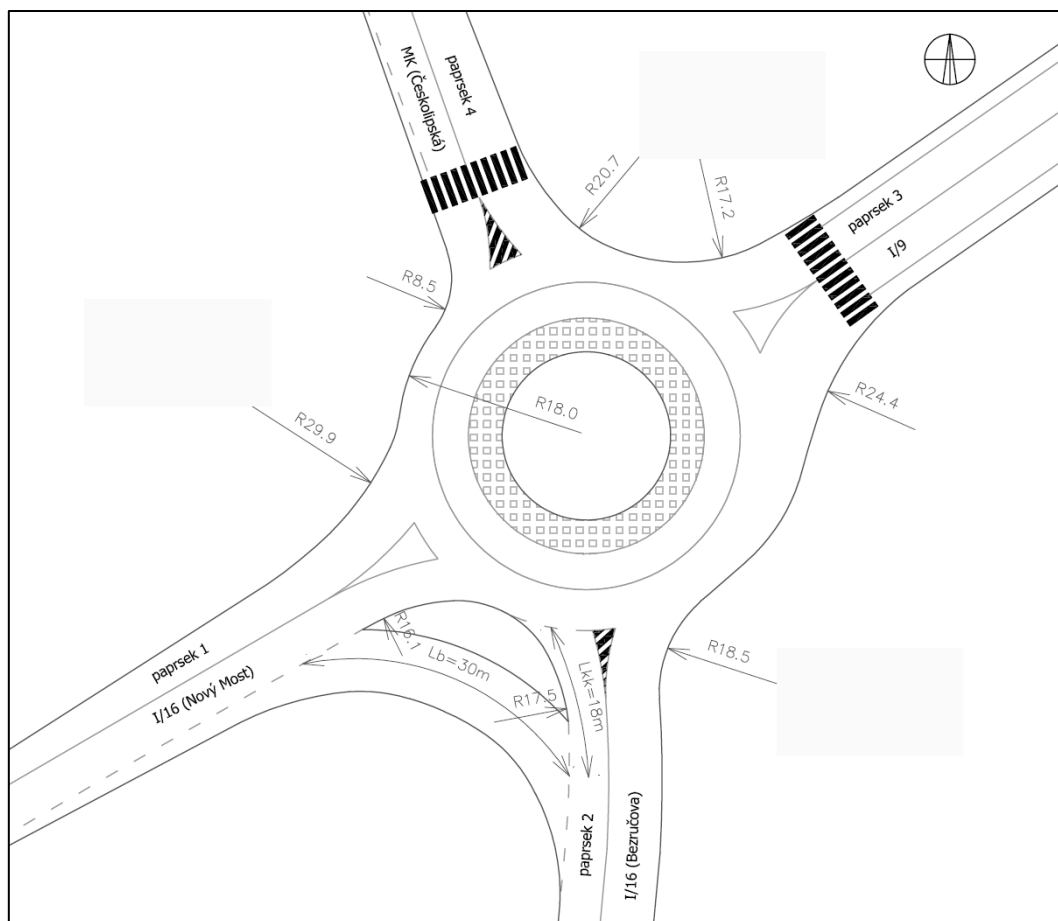
Okružní křižovatka silnic I/9, I/16 a místní komunikace Českolipská se nachází na okraji města Mělník. Křižovatka je se spojovací větví sloužící pro pravé odbočení z paprsku 1 do paprsku 2. S přechody pro chodce je v kapacitním výpočtu uvažováno pouze na paprsku 3 a 4. Zbylé dva přechody jsou ve velké vzdálenosti od křižovatky, a proto nejsou do kapacitního výpočtu zahrnuty.

Kapacita spojovací větve je posuzována samostatně. Vjezd z paprsku 1 a výjezd do paprsku 2 je tedy posouzen bez intenzity na spojovací větví.

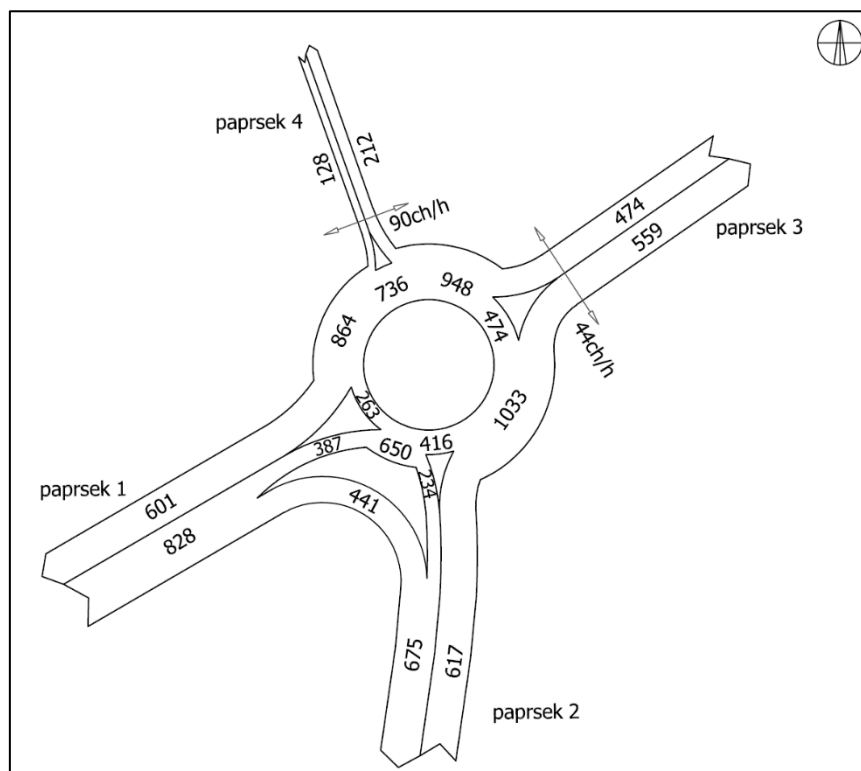
Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2016.



Obrázek 15-23 – Pohled na křižovatku (příklad 11)



Obrázek 15-24 – Schéma křižovatky (příklad 11)



Obrázek 15-25 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] (příklad 11)

Tabulka 15-12 – Příklad výpočtu kapacity okružní křižovatky se spojovací větví (příklad 11)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky												
Název křižovatky		Mělník, I/16 (Nový most) x I/9 (Bezručova)										
Zatěžovací stav		rok 2016 špičková hodina 15:00 - 16:00										
Počet prasků		4										
Vypracoval					Datum		27.7.2017					
Kritérium výkonnosti												
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]								
1	I/16 (Nový most)	silnice I. třídy	C	30								
2	I/9 (Bezručova)	silnice I. třídy	C	30								
3	I/9	silnice I. třídy	C	30								
4	MK Českolipská	místní komunikace	E	-								
Intenzity dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]
1	I/16 (Nový most)	1 (1-4)	85	1	0	1	1		88	88	387	0
		2 (1-3)	283	4	1	4	3		295	299		
		3 (1-2)	417	7	1	6	4		435	441		
		z (1-1)	0	0	0	0	0		0	0		
2	I/9 (Bezručova)	4 (2-1)	285	5	1	4	3		298	303	617	0
		5 (2-4)	80	1	0	1	1		83	83		
		6 (2-3)	219	3	1	3	2		228	231		
		z (2-2)	0	0	0	0	0		0	0		
3	I/9	7 (3-2)	165	3	1	2	2		173	177	474	44
		8 (3-1)	241	4	1	3	3		252	256		
		9 (3-4)	38	1	0	1	0		41	41		
		z (3-3)	0	0	0	0	0		0	0		
4	MK Českolipská	10 (4-3)	29	0	0	0	0		29	29	128	90
		11 (4-2)	54	1	0	1	1		57	57		
		12 (4-1)	39	1	0	1	0		41	42		
		z (4-4)	0	0	0	0	0		0	0		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											1 606	
Geometrické uspořádání												
Paprsek	Název komunikace	Typ uspořádání vjezdu	n _o [-]	n _v [-]	n _e [-]	R _v [m]	R _e [m]	L _{kol} [m]	D [m]	Spojovací větev? ANO/NE	L _{kk} [m]	L _b [m]
1	I/16 (Nový most)	1/1	1	1	1	16,1	29,9	13,5	36,0	ANO	18	30
2	I/9 (Bezručova)	1/1	1	1	1	18,5	17,5	12,4		NE	-	-
3	I/9	1/1	1	1	1	17,2	24,4	13,6		NE	-	-
4	MK Českolipská	1/1	1	1	1	8,5	20,7	13,4		NE	-	-
Posouzení kapacity vjezdů												
Paprsek	Název komunikace	I _o [pvoz/h]	I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]	C _v [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _{95%} [m]	t _{w,lim} [s]	t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1	I/16 (Nový most)	263	387	0	1102	715	0,35	5	A	10	30	ANO
2	I/9 (Bezručova)	416	617	0	939	322	0,66	11	B	33	30	ANO
3	I/9	474	474	44	897	423	0,53	8	A	20	30	ANO
4	MK Českolipská	736	128	90	589	461	0,22	8	A	5	-	ANO

Posouzení kapacity výjezdů									
Paprsek	Název komunikace	I_e [pvoz/h]	I_{ped} [ch/h]	C_e [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]		$a_{v,lim}$ [-]	$a_v \leq a_{v,lim}$
1	I/16 (Nový most)	601	0	1 398	797	0,43		0,90	ANO
2	I/9 (Bezručova)	234	0	1 274	1 040	0,18		0,90	ANO
3	I/9	559	44	1 309	750	0,43		0,90	ANO
4	MK Českolipská	212	90	1 240	1 028	0,17		0,90	ANO

Posouzení kapacity spojovacích větví											
Paprsek	Název komunikace	I_b [pvoz/h]	$I_{e(+1)}$ [pvoz/h]	C_b [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a_v [-]	t_w [s]	$L_{95\%}$ [m]		L_b [m]	$L_{95\%} \leq L_b$
1	I/16 (Nový most)	441	234	1073	632	0,41	6	12		30	ANO
2	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-

Celkové shrnutí	
Kapacita všech vjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech výjezdů vyhovuje?	ANO
Kapacita všech spojovacích větví vyhovuje?	ANO
Kapacita okružní křižovatky vyhovuje?	ANO

Komentář
<p>Doba zdržení na všech vjezdech je do 15 sekund. Nejnižší rezerva kapacity je na vjezdu z paprsku 2 (I/9, Bezručova), a to 322 pvoz/h. Na stejném vjezdu je rovněž maximální délka fronty během špičkové hodiny - cca 35 metrů.</p> <p>Vytížení výjezdů je do cca 45 %. Nejnižší rezerva kapacity je na výjezdu z paprsku 3 (I/9), a to 750 pvoz/h.</p> <p>Spojovací větev vykazuje rezervu kapacity 632 pvoz/h a dobu zdržení do 10 sekund. Délka fronty je kratší než délka spojovací větve.</p> <p>Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprcích. Celková UKD křižovatky je na stupni B.</p>

15.5 Světelně řízené křižovatky

Příklad 12: Světelně řízená křižovatka s vlivem doplňkové zelené šipky

Světelně řízená křižovatka místních komunikací Tylova a Koperníkova se nachází v centrální části Plzně. Křižovatka je řízená plnými světelnými signály, které jsou v jednom směru doplněné signálem pro opuštění křižovatky (levé odbočení z paprsku 3 do paprsku 2) a v jednom směru doplněné doplňkovou zelenou šipkou (pravé odbočení z paprsku 2 do paprsku 3). Na paprsku 2 je zakázáno levé odbočení.

Na paprscích 1, 2 a 4 jsou vyznačeny nedělené přechody pro chodce. Časový předstih chodecké zelené před vozidlovou zelenou je na všech přechodech 1 sekunda.

Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2011.

Komentář k výpočtu: Na paprscích 1, 3 a 4 je společný pruh pro levé i pravé odbočení. Koeficient oblouku se vypočítá samostatně pro pravé i levé odbočení a pro výpočet saturovaného toku se použije nižší z obou koeficientů. Fiktivní poloměry oblouku se použijí pro všechna levá odbočení, s výjimkou levého odbočení z paprsku 3 pro stav se signálem šipky pro opuštění křižovatky, kde se použije skutečný poloměr.

Na paprsku 2 se vozidla řadí ve společném pruhu pro přímý směr a pravé odbočení, pro které je navíc zřízena doplňková zelená šipka. Kapacita vjezdu řízeného signální skupinou VB se tedy vypočte jako součet dvou dílčích kapacit:

- pro stav po dobu plného zeleného signálu (29 sekund, označeno VB),
- pro stav po dobu doplňkové zelené šipky (15 sekund, označeno SB).

Pro výpočet střední doby zdržení a délky fronty se použije pouze doba plného zeleného signálu (29 sekund).

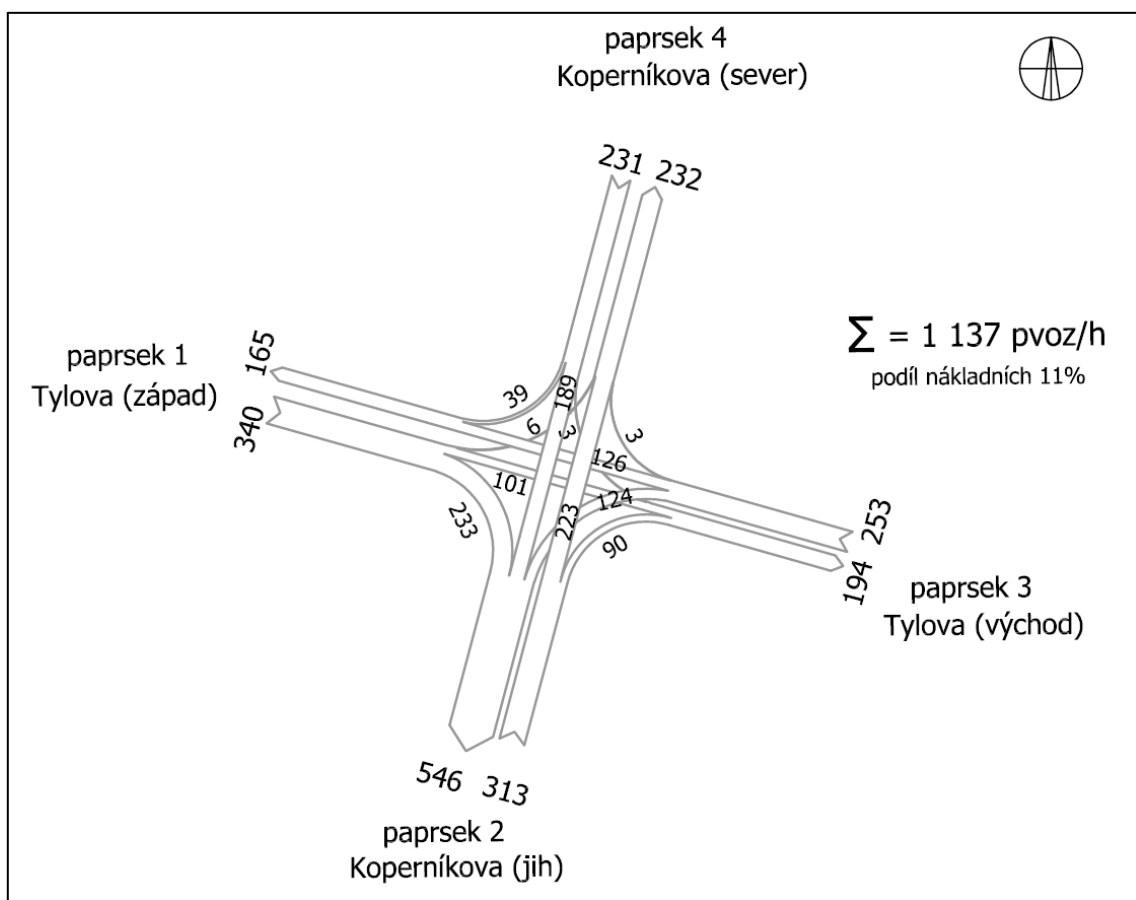
Kapacita vjezdu řízeného signální skupinou VC se vypočte jako součet dvou dílčích kapacit:

- pro stav bez signálu pro opuštění křižovatky (45 sekund, označeno VC),
- pro stav, kdy současně se zeleným signálem VC svítí signál pro opuštění křižovatky (15 sekund, označeno KC).

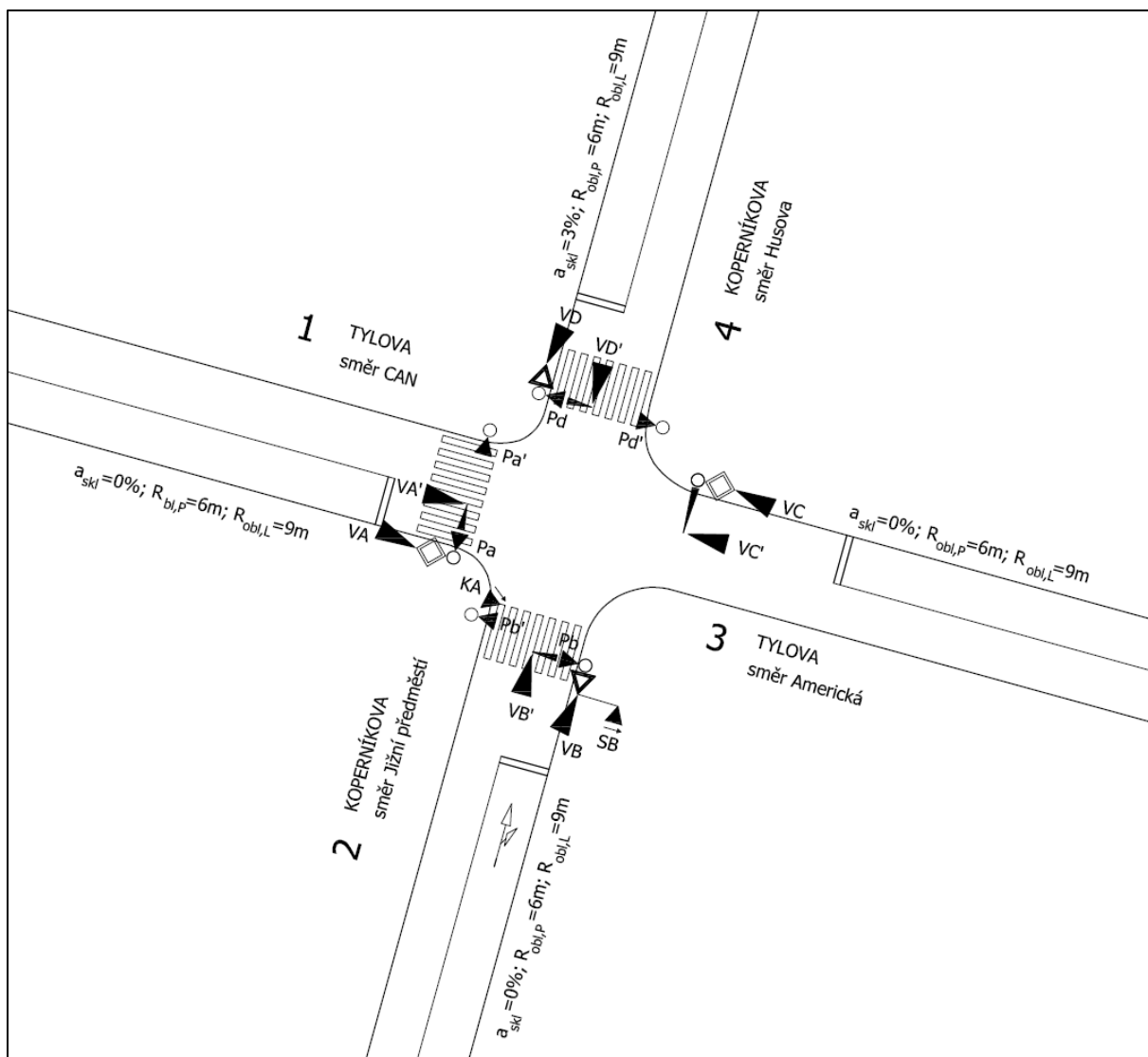
Zbytek posouzení vjezdu se již provede pro celou dobu zeleného signálu VC (60 sekund).



Obrázek 15-26 – Pohled na křižovatku (příklad 12)

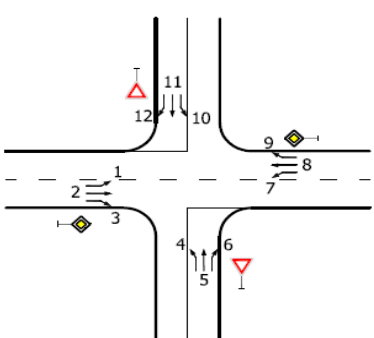


Obrázek 15-27 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] (příklad 12)



Obrázek 15-28 – Schéma křižovatky (příklad 12)

Tabulka 15-13 – Příklad výpočtu kapacity světelně řízené křižovatky (příklad 12)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - světelně řízené křižovatky												
Název křižovatky		Plzeň, MK Tylova x MK Koperníkova					Schéma číslování dopravních proudů					
Zatěžovací stav		rok 2011, špičková hodina 15:00 - 16:00										
Počet prasků		4	Doba cyklu t _c [s]		100							
Vypracoval			Datum		29.6.2017							
Kritérium výkonnosti												
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]								
1	Tylova (západ)	místní komunikace	E	-								
2	Koperníkova (jih)	místní komunikace	E	-								
3	Tylova (východ)	místní komunikace	E	-								
4	Koperníkova (sever)	místní komunikace	E	-								
Intenzity dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]
1	Tylova (západ)	1 (1-4)	5	0	0	1	0		6	6	340	300
		2 (1-3)	83	8	0	4	3		98	101		
		3 (1-2)	190	15	5	3	5		218	233		
2	Koperníkova (jih)	4 (2-1)	-	-	-	-	-		-	-	313	300
		5 (2-4)	181	11	6	6	7		211	223		
		6 (2-3)	38	11	12	3	2		66	90		
3	Tylova (východ)	7 (3-2)	65	14	12	5	3		99	124	253	-
		8 (3-1)	101	9	1	6	4		121	126		
		9 (3-4)	3	0	0	0	0		3	3		
4	Koperníkova (sever)	10 (4-3)	3	0	0	0	0		3	3	231	300
		11 (4-2)	155	14	0	7	9		185	189		
		12 (4-1)	34	2	0	1	2		39	39		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											1137	
Geometrické uspořádání												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Počet řadících pruhů	Číslo pruhu(ů) v rámci paprsku	Vjezd (signální skupina)							
1	Tylova (západ)	1 (1-4)	1	1	VA							
		2 (1-3)										
		3 (1-2)										
2	Koperníkova (jih)	4 (2-1)	1	1	VB							
		5 (2-4)		1	SB							
		6 (2-3)										
3	Tylova (východ)	7 (3-2)	1	1	VC							
		8 (3-1)										
		9 (3-4)										
4	Koperníkova (sever)	10 (4-3)	1	1	VD							
		11 (4-2)										
		12 (4-1)										

Posouzení kapacity vjezdů											
Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	S_v [pvoz/h]	C_s [pvoz/h]	C_p [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]	C_{dz} [pvoz/h]	C_{kp} [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]
1	Tylova (západ)	VA	340	40	1707	683	688	-	-	-	683
2	Koperníkova (jih)	VB	-	29	1866	541	-	-	-	-	541
		SB	-	15	1600	-	-	-	15	-	15
		VB + SB	313	29	-	-	-	-	-	-	556
3	Tylova (východ)	VC	-	45	1342	604	670	-	-	-	604
		KC	-	15	1849	277	-	-	-	-	277
		VC + KC	253	60	-	-	-	-	-	-	881
4	Koperníkova (sever)	VD	231	30	1804	541	553	-	-	-	541

Posouzení kapacity vjezdů										
Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	Rez [%]	a _v [-]	t _w [s]	UKD [-]	L _F [m]	t _{w,lim} [s]		t _w ≤ t _{w,lim} Rez > 0
1	Tylova (západ)	VA	50%	0,50	23	B	34	-		ANO
2	Koperníkova (jih)	VB + SB	44%	0,56	31	B	37	-		ANO
3	Tylova (východ)	VC + KC	71%	0,29	9	A	17	-		ANO
4	Koperníkova (sever)	VD	57%	0,43	28	B	27	-		ANO

Celkové shrnutí											
Kapacita světelně řízené křižovatky vyhovuje?										ANO	

Komentář											
<p>Nejvyšší doba zdržení na vjezdu vychází na paprsku 2 (Koperníkova, jih), a to cca 30 sekund. Na stejném vjezdu je rovněž nejnižší rezerva kapacity 44 % a nejdelší fronta vozidel během špičkové hodiny cca 35 metrů.</p> <p>Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprcích. Celková UKD křižovatky je na stupni B.</p>											

Příklad 13: Světelně řízená křižovatka s krátkým řadicím pruhem

Světelně řízená křižovatka místních komunikací Letná a Polní se nachází v zastavěném území města Liberec. Signály se směrovými šipkami jsou pouze na paprsku 1, na ostatních paprscích jsou plné signály. Na paprsku 4 je použita doplňková zelená šipka pro odbočení vpravo.

Na paprscích 2, 3 a 4 jsou vyznačeny přechody pro chodce. Časový předstih chodecké zelené před vozidlovou zelenou je na všech přechodech 1 sekunda.

Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2011.

Komentář k výpočtu: Na paprsku 3 je společný pruh pro levé i pravé odbočení. Koeficient oblouku se vypočítá samostatně pro pravé i levé odbočení a pro výpočet saturovaného toku se použije nižší z obou koeficientů. Fiktivní poloměry pro výpočet koeficientu oblouku se použijí pouze pro levé odbočení z paprsku 3 a 4.

Na paprsku 4 se řadicí pruhy posuzují jako samostatné vjezdy.

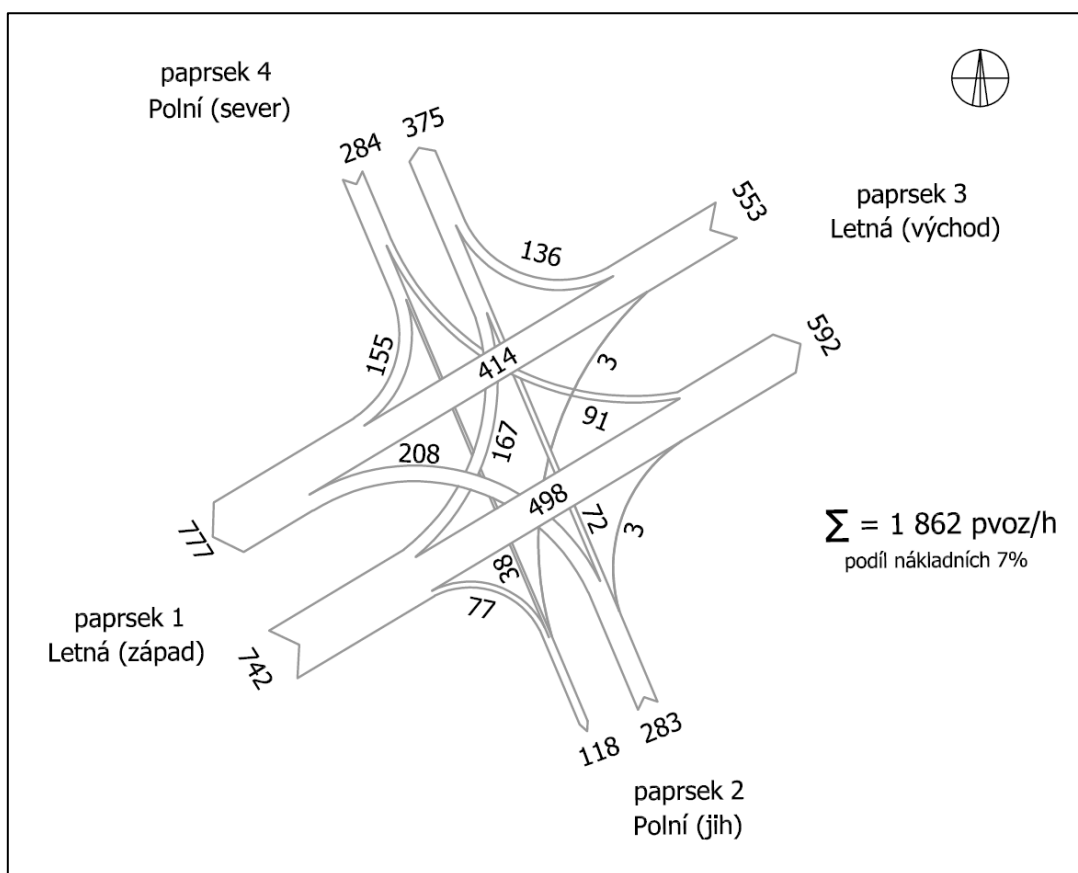
Výpočet kapacity vjezdu s vlivem nadřazeného dopravního proudu v protisměru se použije pouze pro levé odbočení z paprsku 2 (levé odbočení z paprsku 1 není ovlivněno protisměrem, levá odbočení z ostatních směrů nemají samostatný řadicí pruh). Intenzita dopravy v protisměru se určí jako součet intenzit kolizních dopravních proudů – tj. přímého směru a pravého odbočení z paprsku 4. Saturovaný tok protisměru se stanoví jako součet saturovaných toků řadicích pruhů, které využívají kolizní dopravní proudy (tj. součet saturovaných toků obou řadicích pruhů na paprsku 4).

Veškeré podmínky pro výpočet kapacity vjezdu s krátkými řadicími pruhy jsou splněny pouze na paprsku 2. Do jednoho řadicího pruhu se zde vejdou 4 vozidla. Pro výpočet kapacity na stopčáře je použita hodnota saturovaného toku společného pruhu před rozdělením 1850 pvoz/h. Rozhodující je ovšem menší hodnota kapacity s vlivem nadřazeného dopravního proudu, ke které se přičítá kapacita krátkého řadicího pruhu.

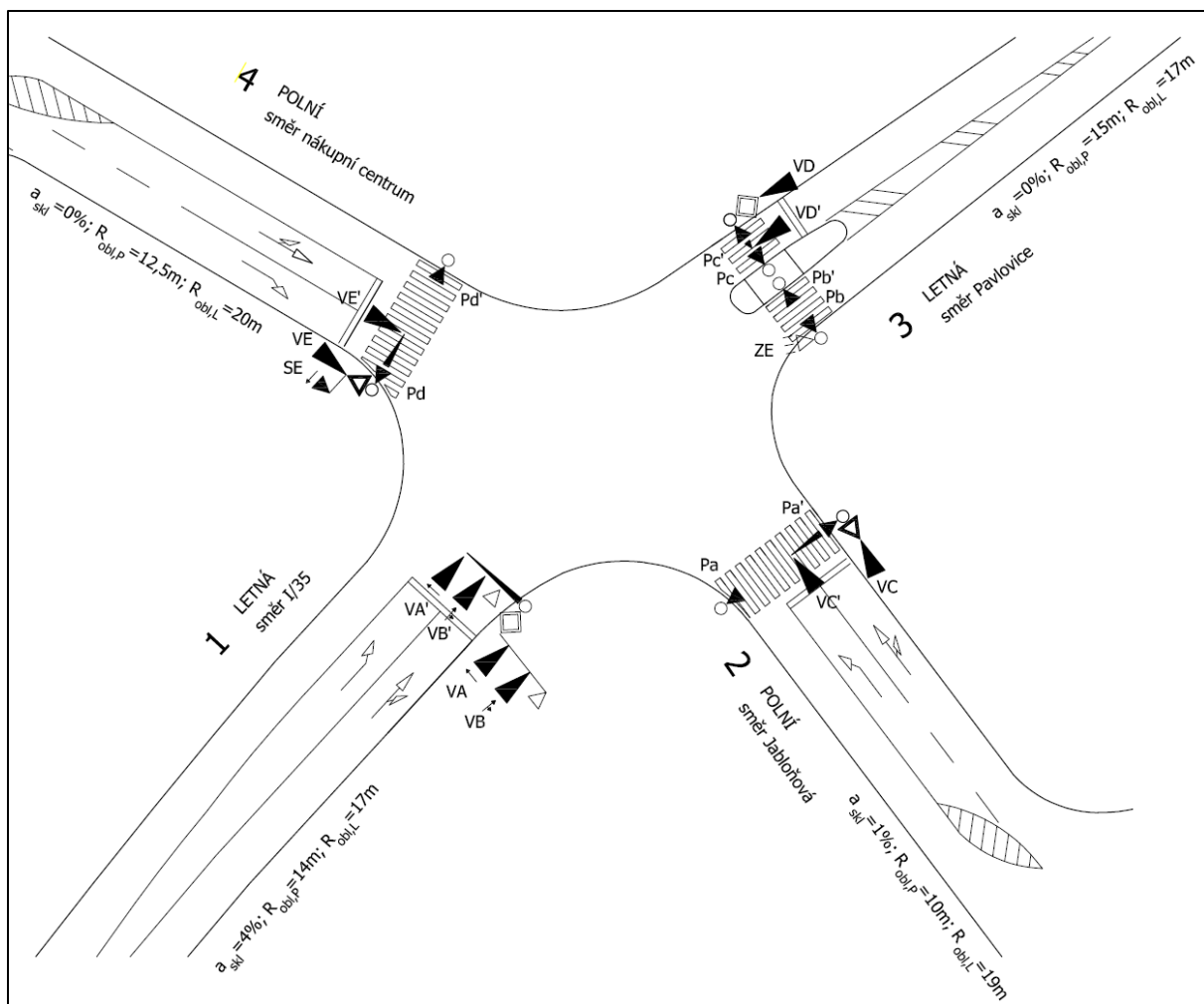
Signál zelené doplňkové šipky SE není kolizní s jiným signálem volno a pro pravé odbočení z paprsku 4 je zřízen samostatný řadicí pruh. Doba zeleného signálu pro tento vjezd se proto určí jako součet doby zeleného signálu signální skupiny VE a doby signálu doplňkové zelené šipky SE.



Obrázek 15-29 – Pohled na křižovatku (příklad 13)

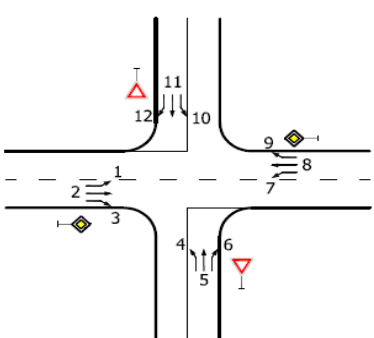


Obrázek 15-30 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] (příklad 13)



Obrázek 15-31 – Schéma křižovatky (příklad 13)

Tabulka 15-14 – Příklad výpočtu kapacity světelně řízené křižovatky (příklad 13)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - světelně řízené křižovatky												
Název křižovatky		Liberec, MK Letná x MK Polní					Schéma číslování dopravních proudů					
Zatěžovací stav		rok 2011, špičková hodina 15:00 - 16:00										
Počet prasků		4	Doba cyklu t _c [s]		90							
Vypracoval			Datum		3.5.2017							
Kritérium výkonnosti												
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]								
1	MK Letná (západ)	místní komunikace	E	-								
2	MK Polní (jih)	místní komunikace	E	-								
3	MK Letná (východ)	místní komunikace	E	-								
4	MK Polní (sever)	místní komunikace	E	-								
Intenzity dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]
1	MK Letná (západ)	1 (1-4)	156	5	1	0	0		162	167	742	-
		2 (1-3)	406	31	15	2	0		454	498		
		3 (1-2)	68	5	0	1	0		74	77		
2	MK Polní (jih)	4 (2-1)	191	10	0	0	0		201	208	283	21
		5 (2-4)	61	5	0	0	5		71	72		
		6 (2-3)	3	0	0	0	0		3	3		
3	MK Letná (východ)	7 (3-2)	3	0	0	0	0		3	3	553	112
		8 (3-1)	343	24	11	3	0		381	414		
		9 (3-4)	126	6	0	0	0		132	136		
4	MK Polní (sever)	10 (4-3)	84	4	0	0	0		88	91	284	97
		11 (4-2)	36	0	0	0	4		40	38		
		12 (4-1)	138	7	2	0	0		147	155		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											1862	
Geometrické uspořádání												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Počet řadících pruhů	Číslo pruhu(ů) v rámci paprsku	Vjezd (signální skupina)							
1	MK Letná (západ)	1 (1-4)	2	1	VA							
		2 (1-3)		2	VB							
		3 (1-2)										
2	MK Polní (jih)	4 (2-1)	2	1	VC							
		5 (2-4)		2	VC							
		6 (2-3)										
3	MK Letná (východ)	7 (3-2)	1	1	VD							
		8 (3-1)										
		9 (3-4)										
4	MK Polní (sever)	10 (4-3)	2	1	VE							
		11 (4-2)		2	SE							
		12 (4-1)										

Posouzení kapacity vjezdů											
Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	S_v [pvoz/h]	C_s [pvoz/h]	C_p [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]	C_{dz} [pvoz/h]	C_{kp} [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]
1	MK Letná (západ)	VA	167	20	1691	376	-	-	-	-	376
		VB	575	35	1814	705	825	-	-	-	705
2	MK Polní (jih)	VC	283	15	1817	308	-	275	-	66	341
3	MK Letná (východ)	VD	553	35	1952	759	879	-	-	-	759
4	MK Polní (sever)	VE-L,R	129	17	1173	222	361	-	-	-	222
		VE-P	155	45	1786	893	-	-	-	-	893

Posouzení kapacity vjezdů											
Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	Rez [%]	a_v [-]	t_w [s]	UKD [-]	L_f [m]	$t_{w,lim}$ [s]			$t_w \leq t_{w,lim}$ Rez > 0
1	MK Letná (západ)	VA	56%	0,44	31	B	19	-			ANO
		VB	18%	0,82	32	B	64	-			ANO
2	MK Polní (jih)	VC	17%	0,83	56	D	49	-			ANO
3	MK Letná (východ)	VD	27%	0,73	27	B	56	-			ANO
4	MK Polní (sever)	VE-L,R	42%	0,58	40	C	16	-			ANO
		VE-P	83%	0,17	11	A	12	-			ANO

Celkové shrnutí											
Kapacita světelně řízené křižovatky vyhovuje?											ANO

Komentář											
<p>Nejvyšší doba zdržení na vjezdu vychází na paprsku 2 (Polní, jih), a to cca 55 sekund. Na stejném vjezdu je rovněž nejmenší rezerva kapacity 17 %. Nejdelší fronta vozidel během špičkové hodiny vychází na pravém pruhu paprsku 1 (Letná, západ) - cca 65 metrů.</p> <p>Požadavky na UKD jsou splněny na všech paprcích. Celková UKD křižovatky je na stupni D.</p>											

Příklad 14: Světelně řízená křižovatka se samostatným řadicím pruhem pro levé odbočení ovlivněné protisměrem

Světelně řízená křižovatka silnice I/27 a místní komunikace Alej Svobody se nachází v zastavěném území Plzně. Na paprscích 2 a 4 jsou signály se směrovými šipkami, na paprscích 1 a 3 jsou plné signály s doplňkovou zelenou šipkou pro odbočení vpravo. Levé odbočení z paprsku 3 je doplněno signálem pro opuštění křižovatky.

Na všech paprscích křižovatky jsou vyznačeny přechody pro chodce. Časový předstih chodecké zelené před vozidlovou zelenou je na všech přechodech nulový, kromě přechodu přes paprsek 4, kde je časový předstih 4 sekundy. Doba chodecké zelené na přechodu pro chodce přes paprsek 2 je 15 sekund, přes paprsek 4 je to 16 sekund.

Křižovatka je posuzována na intenzity dopravy ve stavu roku 2011 s omezením dopravy na Karlovarské třídě, kdy část vozidel využívá náhradní trasu po Lidické s levým odbočením do Aleje Svobody.

Komentář k výpočtu: Pro určení podílu odbočujících vozidel z pravého pruhu na paprscích 2 a 4 je nutné nejprve rozdělit návrhovou intenzitu dopravy na tomto vjezdu mezi oba pruhy. V tomto příkladu jsou oba pruhy využívány rovnoměrně.

Jednotlivé řadicí pruhy na všech paprscích se posuzují jako samostatné vjezdy.

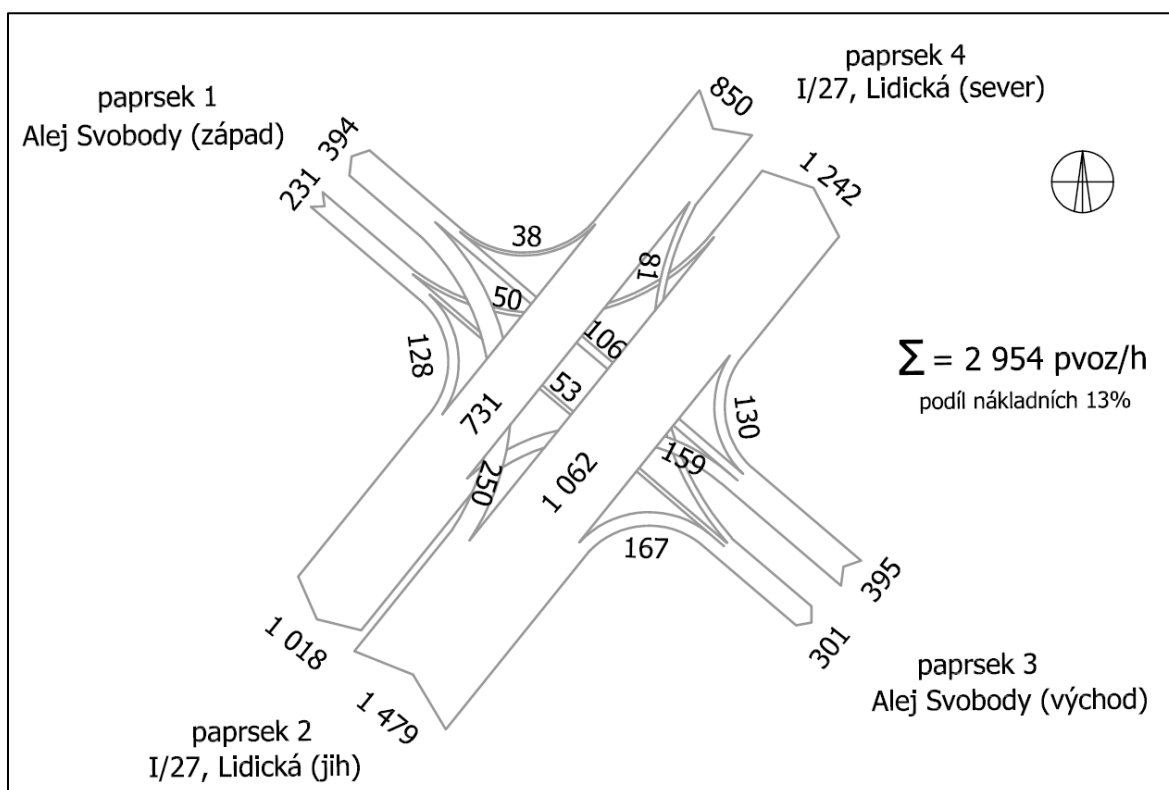
Výpočet kapacity vjezdu s vlivem nadřazeného dopravního proudu v protisměru se použije pro obě levá odbočení z paprsků 1 a 3. Intenzita dopravy v protisměru se určí jako součet intenzit kolizních dopravních proudů – tj. přímého směru a pravého odbočení. Saturovaný tok protisměru se stanoví jako součet saturovaných toků řadicích pruhů, které využívají kolizní dopravní proudy (tj. součet saturovaných toků řadicích pruhů pro přímý směr a pravé odbočení). Doba zeleného signálu v protisměru se určí jako doba zeleného signálu na protisměrném vjezdu, nejvýše však v době zeleného signálu posuzovaného směru. Délka části zeleného signálu neovlivněná protisměrem se určí jako rozdíl mezi délkou zeleného signálu posuzovaného směru a délkou zeleného signálu v protisměru zkrácený o příslušný mezičas.

Signály zelených doplňkových šipek na paprscích 1 a 3 nejsou kolizní s jiným signálem volno a pro pravá odbočení jsou zřízeny samostatné řadicí pruhy. Délka zeleného signálu pro tyto vjezdy se proto určí jako součet délky plného zeleného signálu a délky signálu doplňkové zelené šipky v příslušném směru.

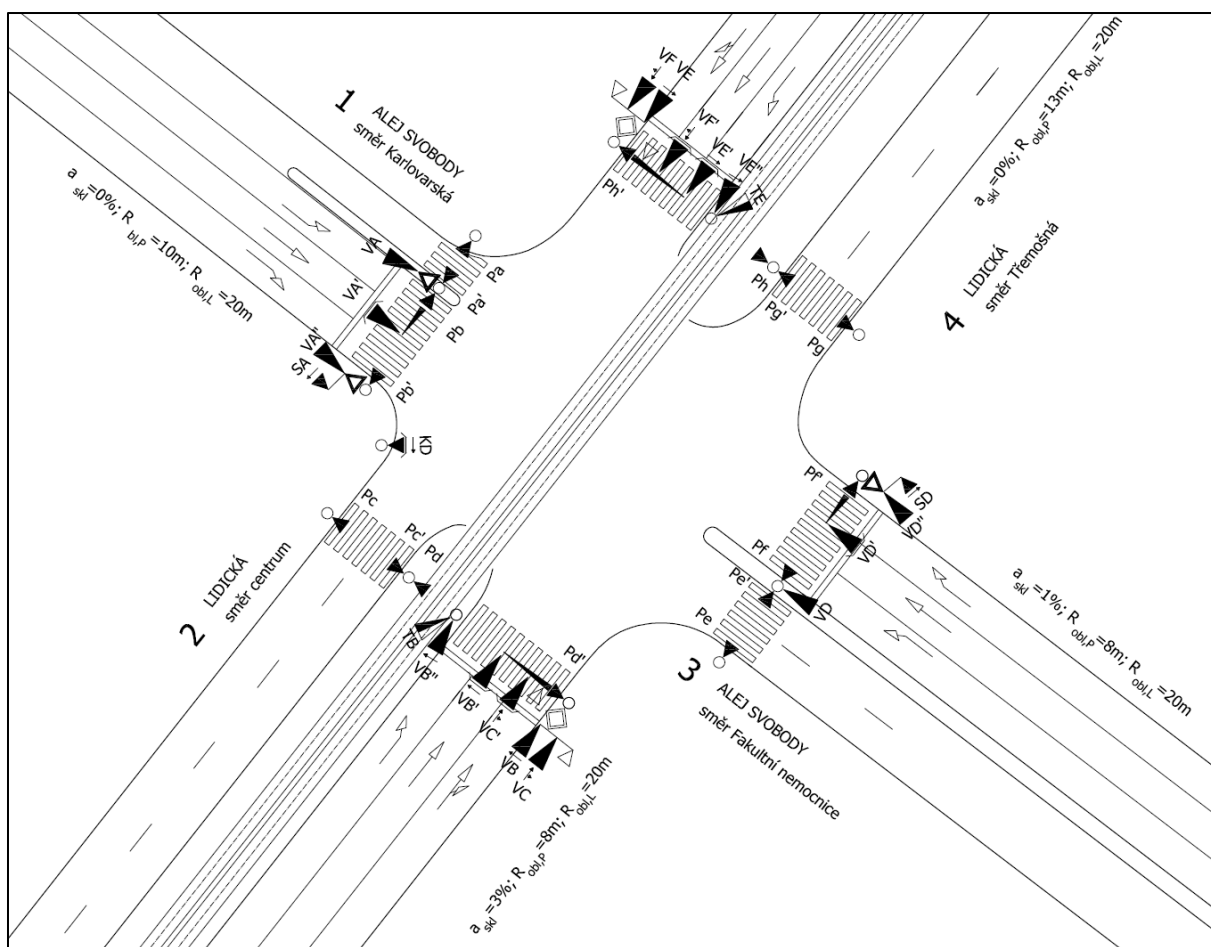
Rezerva kapacity pro signální skupinu VB je v tomto příkladu záporná. Proto nelze spočítat střední dobu zdržení t_w . Pokud je potřeba střední dobu zdržení vyplnit (např. pro porovnání variant) použije se fiktivní střední doba zdržení $t_w = 120s$.



Obrázek 15-32 – Pohled na křižovatku (příklad 14)

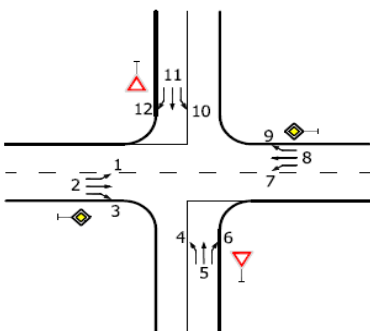


Obrázek 15-33 – Kartogram intenzit dopravy ve špičkové hodině [pvoz/h] (příklad 14)



Obrázek 15-34 – Schéma křižovatky (příklad 14)

Tabulka 15-15 – Příklad výpočtu kapacity světelně řízené křižovatky (příklad 14)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - světelně řízené křižovatky												
Název křižovatky		Plzeň, I/27 (Lidická) x MK Alej Svobody					Schéma číslování dopravních proudů					
Zatěžovací stav		rok 2011, špičková hodina 15:00 - 16:00										
Počet prasků		4	Doba cyklu t _c [s]		100							
Vypracoval			Datum		5.4.2017							
Kritérium výkonnosti												
Paprsek	Název komunikace	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	t _{w,lim} [s]								
1	Alej Svobody (západ)	místní komunikace	E	-								
2	I/27, Lidická (jih)	silnice I. třídy	C	50								
3	Alej Svobody (východ)	místní komunikace	E	-								
4	I/27, Lidická (sever)	silnice I. třídy	C	50								
Intenzity dopravy												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	I _{OA} [voz/h]	I _{NA} + I _A [voz/h]	I _{NS} + I _{AK} [voz/h]	I _M [voz/h]	I _C [cykl/h]		I [voz/h]	I [pvoz/h]	Σ I _v [pvoz/h]	I _{ped} [ch/h]
1	Alej Svobody (západ)	1 (1-4)	45	3	0	0	0		48	50	231	300
		2 (1-3)	47	2	1	0	0		50	53		
		3 (1-2)	115	6	1	0	0		122	128		
2	I/27, Lidická (jih)	4 (2-1)	225	12	2	0	0		239	250	1479	100
		5 (2-4)	754	100	55	0	0		909	1062		
		6 (2-3)	144	9	3	0	0		156	167		
3	Alej Svobody (východ)	7 (3-2)	136	9	3	0	0		148	159	395	100
		8 (3-1)	95	5	1	0	0		101	106		
		9 (3-4)	111	8	2	0	0		121	130		
4	I/27, Lidická (sever)	10 (4-3)	69	4	2	0	0		75	81	850	300
		11 (4-2)	520	68	38	0	0		626	731		
		12 (4-1)	35	2	0	0	0		37	38		
Součet intenzity všech vjezdů do křižovatky											2955	
Geometrické uspořádání												
Paprsek	Název komunikace	Proud (vjezd - výjezd)	Počet řadících pruhů	Číslo pruhu(ů) v rámci paprsku	Vjezd (signální skupina)							
1	Alej Svobody (západ)	1 (1-4)	3	1	VA							
		2 (1-3)		2	VA							
		3 (1-2)		3	VA							
2	I/27, Lidická (jih)	4 (2-1)	3	1	VB							
		5 (2-4)		2	VC							
		6 (2-3)		3	VC							
3	Alej Svobody (východ)	7 (3-2)	3	1	VD							
		8 (3-1)		2	VD							
		9 (3-4)		3	VD							
4	I/27, Lidická (sever)	10 (4-3)	3	1	VE							
		11 (4-2)		2	VF							
		12 (4-1)		3	VF							

Posouzení kapacity vjezdů											
Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	I_v [pvoz/h]	z [s]	S_v [pvoz/h]	C_s [pvoz/h]	C_p [pvoz/h]	C_L [pvoz/h]	C_{dz} [pvoz/h]	C_{kp} [pvoz/h]	C_v [pvoz/h]
1	Alej Svobody (západ)	VA-L	50	13	1860	242	288	221	-	-	221
		VA-R	53	13	2000	260	-	-	-	-	260
		VA-P	128	41	1739	713	566	-	-	-	566
2	I/27, Lidická (jih)	VB	250	12	1749	210	-	-	-	-	210
		VC-R	531	60	1880	1128	-	-	-	-	1128
		VC-R,P	698	60	1799	1079	1150	-	-	-	1079
3	Alej Svobody (východ)	VD-L	159	23	1823	419	288	428	-	-	288
		VD-R	106	23	1960	451	-	-	-	-	451
		VD-P	130	30	1651	495	335	-	-	-	335
4	I/27, Lidická (sever)	VE	81	10	1860	195	-	-	-	-	195
		VF-R	366	47	2000	940	-	-	-	-	940
		VF-R,P	404	47	1979	930	1000	-	-	-	930

Posouzení kapacity vjezdů											
Paprsek	Název komunikace	Vjezd (signální skupina)	Rez [%]	a_v [-]	t_w [s]	UKD [-]	L_f [m]	$t_{w,lim}$ [s]		$t_w \leq t_{w,lim}$ Rez > 0	
1	Alej Svobody (západ)	VA-L	77%	0,23	37	C	7	-		ANO	
		VA-R	80%	0,20	37	C	8	-		ANO	
		VA-P	77%	0,23	18	A	13	-		ANO	
2	I/27, Lidická (jih)	VB	-19%	1,19	-	F	161	50		NE	
		VC-R	53%	0,47	11	A	35	50		ANO	
		VC-R,P	35%	0,65	15	A	47	50		ANO	
3	Alej Svobody (východ)	VD-L	45%	0,55	37	C	20	-		ANO	
		VD-R	76%	0,24	29	B	14	-		ANO	
		VD-P	61%	0,39	28	B	15	-		ANO	
4	I/27, Lidická (sever)	VE	58%	0,42	44	C	12	50		ANO	
		VF-R	61%	0,39	17	A	32	50		ANO	
		VF-R,P	57%	0,43	17	A	36	50		ANO	

Celkové shrnutí											
Kapacita světelně řízené křižovatky vyhovuje?										NE	

Komentář											
Posuzovaná křižovatka kapacitně nevyhovuje. Kapacita je překročena o 19 % na pruhu pro levé odbočení na paprsku 2 (I/27, Lidická, jih). Na ostatních paprscích jsou požadavky na UKD splněny. Celková UKD křižovatky je na stupni F.											

15.6 Větev mimoúrovňové křižovatky

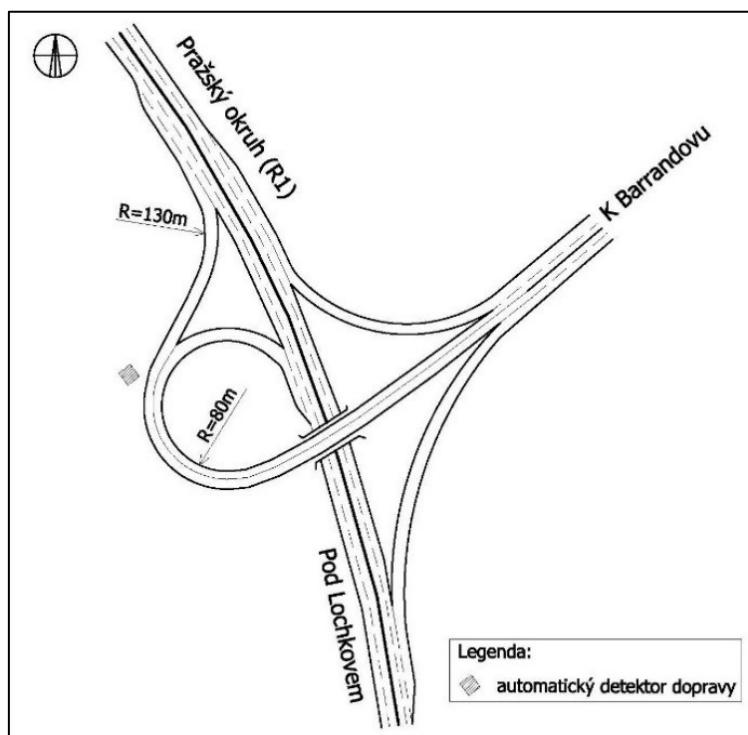
Příklad 15: Větev mimoúrovňové křižovatky

Posuzovaná je větev mimoúrovňové křižovatky dálnice D0 (Pražský okruh, v době průzkumu R1) a místní komunikace K Barrandovu (Exit 16) ve směru od Plzně na Barrandov. Větev je ve sledovaném směru jednopruhová s proměnnou šířkou jízdního pruhu 4,75 až 5,00 m v závislosti na rozšíření ve směrovém oblouku a ve stoupání.

Větev byla posuzována na intenzity dopravy pro stav v roce 2008.



Obrázek 15-35 – Pohled na větev mimoúrovňové křižovatky (příklad 15)



Obrázek 15-36 – Schéma křižovatky (příklad 15)

Tabulka 15-16 – Příklad výpočtu kapacity větve mimoúrovňové křižovatky (příklad 15)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - větve mimoúrovňové křižovatky							
Název křižovatky	MÚK D0 - Pražský okruh x K Barrandovu, exit 16						
Zatěžovací stav	padesátirázová intenzita dopravy 2008						
Vypracoval		Datum	7.6.2017				
Kritérium výkonnosti							
Označení větve	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	a _{v,lim} [-]				
větev Pražský okruh - K Barrandovu	dálnice	C	0,75				
Intenzita dopravy							
Označení větve	I _{OA} + I _M + I _C [voz/h]	I _{NA} + I _{NS} + I _A + I _{AK} [voz/h]	I [pvoz/h]				
větev Pražský okruh - K Barrandovu	1195	308	1811				
Geometrické uspořádání							
Označení větve	Počet jízdních pruhů větve						
větev Pražský okruh - K Barrandovu	1						
Posouzení kapacity							
Označení větve	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	UKD [-]	a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
větev Pražský okruh - K Barrandovu	1 811	1 800	-11	1,01	F	0,75	NE
Celkové shrnutí							
Kapacita větví mimoúrovňové křižovatky v křižovatce vyhovuje?							NE
Komentář							
Kapacita na posuzované větvi mimoúrovňové křižovatky je překročena o 11 pvoz/h. Větev kapacitně nevyhovuje, UKD je na stupni F. To odpovídá i přímému pozorování v době průzkumu. Po zprovoznění další části Pražského okruhu (dnes D0) je již intenzita dopravy nižší.							

15.7 Průpletový úsek

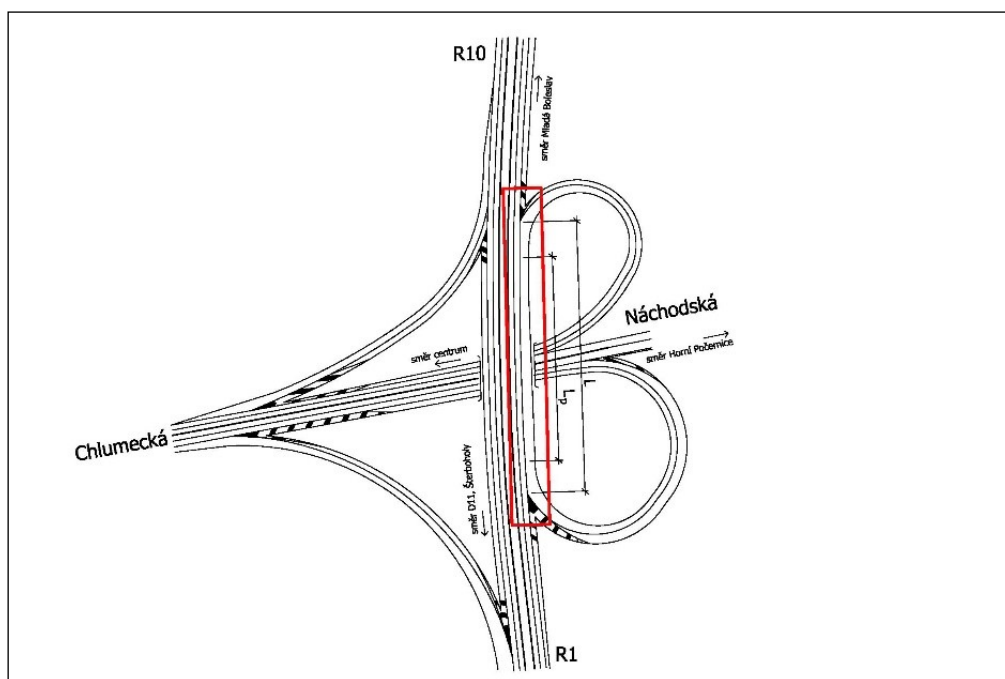
Příklad 16: Průpletový úsek

Posuzovaný průpletový úsek je součástí srdcovité mimoúrovňové křižovatky dálnice D0 (Pražský okruh, dříve R1), místní komunikace Chlumecká a silnice II/611 (Exit 59) v městské části Praha – Černý Most. Průpletový úsek je typu P2 s délkou 135 m. Přestože délka průpletu nesplňuje podmínku ČSN 73 6102 (minimální délka dle ČSN 73 6102 činí 150 m), bylo posouzení provedeno.

Průplet byl posuzován na intenzity dopravy pro stav v roce 2008.



Obrázek 15-37 – Pohled na průpletový úsek (příklad 16)



Obrázek 15-38 – Schéma křižovatky (příklad 16)

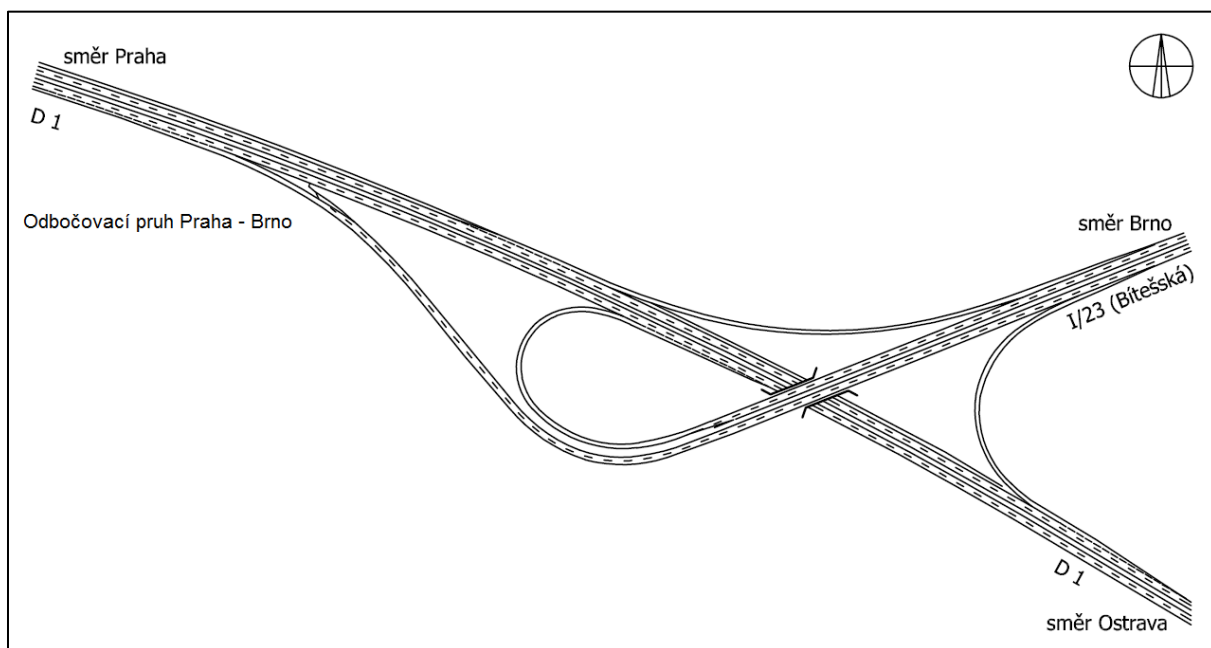
Tabulka 15-17 – Příklad výpočtu kapacity průpletového úseku (příklad 16)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - průpletové úseky							
Název křižovatky	MÚK D0 - Pražský okruh x Chlumecká, exit 59						
Zatěžovací stav	padesátirázová intenzita dopravy 2008						
Vypracoval		Datum	10.7.2017				
Kritérium výkonnosti							
Označení průpletového úseku	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	a _{v,lim} [-]				
Průpletový úsek 1	dálnice	C	0,75				
Intenzita dopravy							
Označení průpletového úseku	Dopravní proud	I _{OA} + I _M + I _C [voz/h]	I _{NA} + I _{NS} + I _A + I _{AK} [voz/h]	I _{H1} [pvoz/h]	I _N [pvoz/h]		
Průpletový úsek 1	H1	1023	330	1683			
	N	507	176		859		
	H1						
	N						
	H1						
	N						
	H1						
	N						
Geometrické uspořádání							
Označení průpletového úseku	Typ průpletového úseku	L _p [m]					
Průpletový úsek 1	P2	135					
Posouzení kapacity							
Označení průpletového úseku	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	UKD [-]	a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
Průpletový úsek 1	1 527	1 850	323	0,83	D	0,75	NE
Celkové shrnutí							
Kapacita průpletových úseků v křižovatce vyhovuje?							NE
Komentář							
<p>Stupeň vytížení posuzovaného průpletového úseku mimoúrovňové křižovatky překračuje mezní hodnotu limitního stupně kvality dopravy. UKD je na stupni D, přičemž mezní hodnota UKD pro dálnice je na stupni C. To odpovídá i přímému pozorování v době průzkumu. Po zprovoznění další části Pražského okruhu je intenzita dopravy rozdílná.</p>							

15.8 Odbočovací pruh

Příklad 17: Odbočovací pruh

Posuzovaný odbočovací pruh je součástí mimoúrovňové křižovatky Brno – západ, Exit 190. Odbočovací pruh je typu O1.



Obrázek 15-39 – Schéma křižovatky (příklad 17)

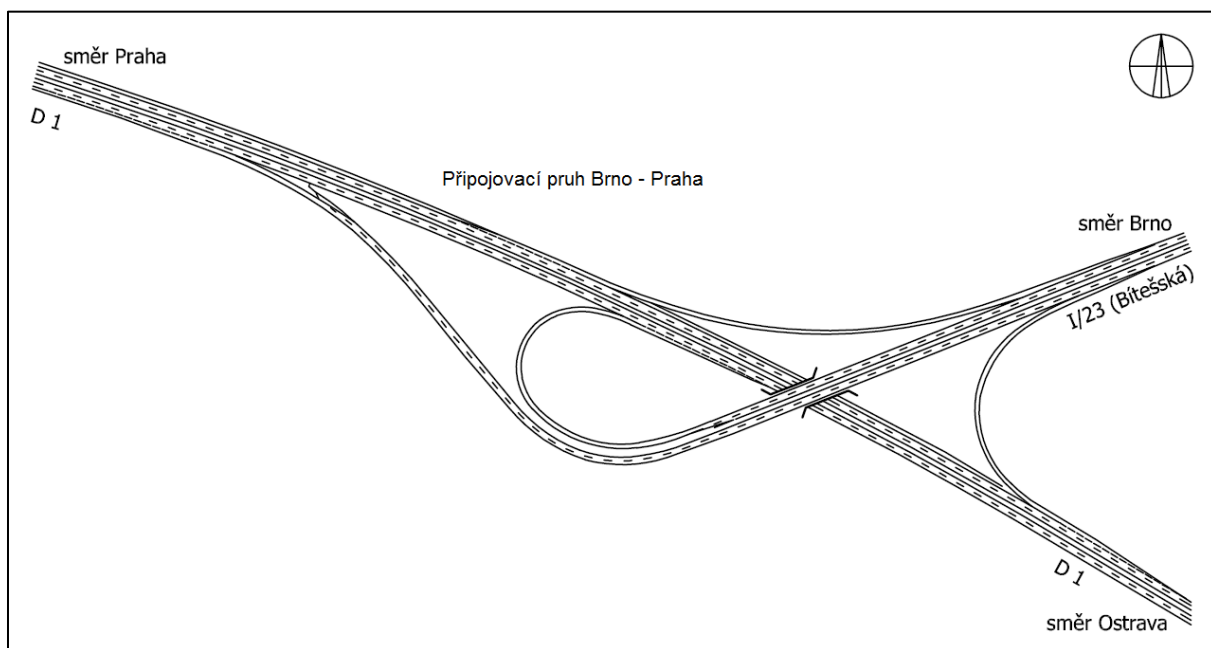
Tabulka 15-18 – Příklad výpočtu kapacity odbočovacího pruhu (příklad 17)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - odbočovací pruhy							
Název křižovatky	D1, MÚK Brno - západ, exit 190						
Zatěžovací stav	padesátirázová intenzita dopravy 2008						
Vypracoval		Datum	12.8.2017				
Kritérium výkonnosti							
Označení odbočovacího pruhu	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	a _{v,lim} [-]				
Odbočovací pruh Praha - Brno	dálnice	C	0,75				
Intenzita dopravy							
Označení odbočovacího pruhu	I _{OA} + I _M + I _C [voz/h]	I _{NA} + I _{NS} + I _A + I _{AK} [voz/h]	I _T [voz/h]	a _{pv} [%]			
Odbočovací pruh Praha - Brno	728	205	933	22			
Geometrické uspořádání							
Označení odbočovacího pruhu	Typ odbočovacího pruhu						
Odbočovací pruh Praha - Brno	O1						
Posouzení kapacity							
Označení odbočovacího pruhu	I [voz/h]	C [voz/h]	Rez [voz/h]	a _v [-]	UKD [-]	a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
Odbočovací pruh Praha - Brno	933	1 490	557	0,63	C	0,75	ANO
Celkové shrnutí							
Kapacita odbočovacích pruhů v křižovatce vyhovuje?							ANO
Komentář							
Rezerva na posuzovaném odbočovacím pruhu mimoúrovňové křižovatky je 557 voz/h. Pruh kapacitně vyhovuje, UKD je na stupni C.							

15.9 Připojovací pruh

Příklad 18: Připojovací pruh

Posuzovaný odbočovací pruh je součástí mimoúrovňové křižovatky Brno – západ, Exit 190. Připojovací pruh je typu V1.



Obrázek 15-40 – Schéma křižovatky (příklad 18)

Tabulka 15-19 – Příklad výpočtu kapacity připojovacího pruhu (příklad 18)

Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - připojovací pruhy							
Název křižovatky	D1, MÚK Brno - západ, exit 190						
Zatěžovací stav	padesátirázová intenzita dopravy 2008						
Vypracoval		Datum	13.9.2017				
Kritérium výkonnosti							
Označení připojovacího pruhu	Kategorie komunikace	UKD _{lim} [-]	a _{v,lim} [-]				
Připojovací pruh Brno - Praha	dálnice	C	0,75				
Intenzita dopravy							
Označení připojovacího pruhu	Dopravní proud	I _{OA} + I _M + I _C [voz/h]	I _{NA} + I _{NS} + I _A + I _{AK} [voz/h]	I _{H1} [pvoz/h]	I _N [pvoz/h]		
Připojovací pruh Brno - Praha	H1	1528	336	2200			
	N	655	144		943		
	H1						
	N						
	H1						
	N						
	H1						
	N						
Geometrické uspořádání							
Označení připojovacího pruhu	Typ připojovacího pruhu						
Připojovací pruh Brno - Praha	V1						
Posouzení kapacity							
Označení připojovacího pruhu	I [pvoz/h]	C [pvoz/h]	Rez [pvoz/h]	a _v [-]	UKD [-]	a _{v,lim} [-]	a _v ≤ a _{v,lim}
Připojovací pruh Brno - Praha	2341	2 610	269	0,90	D	0,75	NE
Celkové shrnutí							
Kapacita připojovacích pruhů v křižovatce vyhovuje?							NE
Komentář							
Stupeň vytížení posuzovaného připojovacího pruhu mimoúrovňové křižovatky překračuje mezní hodnotu limitního stupně kvality dopravy. UKD je na stupni D, přičemž mezní hodnota UKD pro dálnice je na stupni C.							

TECHNICKÉ PODMÍNKY – TP 188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací

Schválilo:	Ministerstvo dopravy
Zpracovatel:	EDIP s.r.o., Pařížská 1230/1, Plzeň Ing. Luděk Bartoš, Ph.D. (kapitoly 1, 3, 7 a 14) Ing. Jan Martolos, Ph.D. (kapitoly 2, 6, 9 až 13) Ing. Aleš Richtr (kapitoly 4, 5 a 8) Ing. Petr Kolečko
Počet stran:	152
Tech. redakční rada:	Ing. Dávid Korfant (Ministerstvo dopravy) Ing. Veronika Říhová (Ředitelství silnic a dálnic ČR) Ing. Aleš Karda (Ředitelství silnic a dálnic ČR) Ing. Michal Radimský, Ph.D. (VUT Brno) doc. Ing. Petr Slabý, CSc. (ČVUT Praha) Ing. Petr Kumpošt, Ph.D. (ČVUT Praha) Ing. Jaroslav Marek (DIP Marek) Ing. Jan Zapletal (Pragoprojekt, a.s.) Ing. Svatopluk Kubíček (Pragoprojekt, a.s.)
Zástupce koordinátora:	Ing. Eva Simonová (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)