

# TP 188 POSUZOVÁNÍ KAPACITY KŘÍŽOVATEK A ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

EDIP s.r.o.

Ing. Jan Martolos, Ph.D.

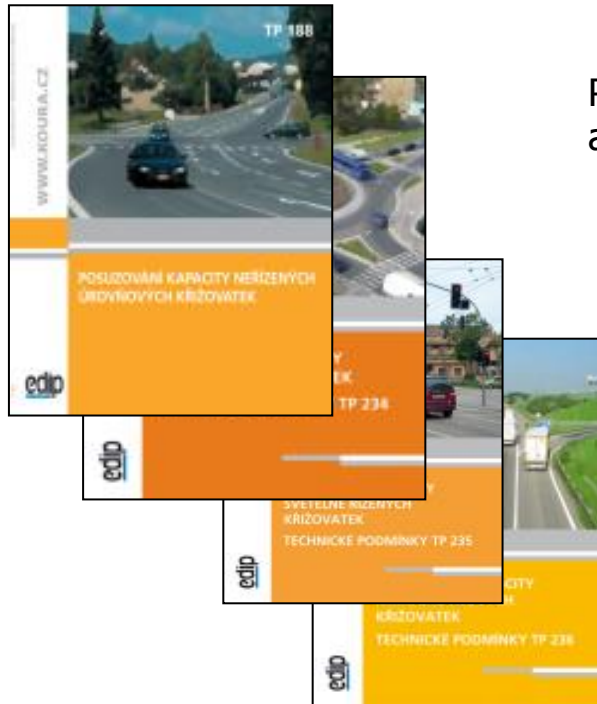
Ing. Luděk Bartoš, Ph.D.

28.5.2019, Hotel Olympik Congress, Praha 8

Konference **Projektování pozemních komunikací**



# TP PRO POSUZOVÁNÍ KAPACITY



Projekt Technologické agentury ČR (2011-2014)



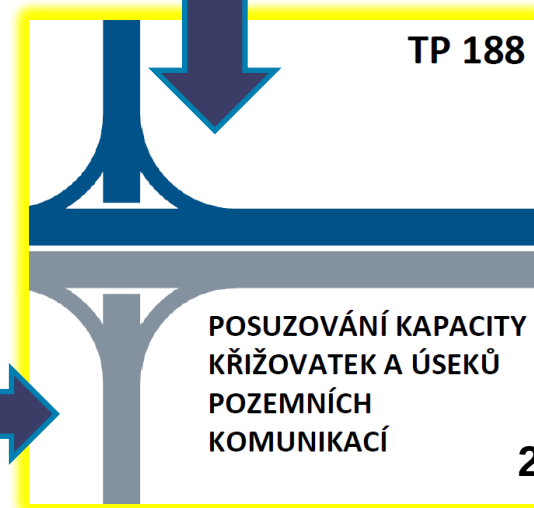
**CERTIFIKOVANÁ METODIKA**

**METODIKA DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÝCH POSTUPŮ PŘI POSUZOVÁNÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

Metodika je výstupem projektu výzkumu podporovaného Technologickou agenturou ČR

**TA01031064** Metodika dopravně inženýrských postupů při posuzování pozemních komunikací

jednání TRR



V ČSN je uveden jen základní princip posouzení výkonnosti.

ČSN 73 6101  
(příloha A)

Tabulka A.2-4 – Úroveň intenzity silničního provozu na dvoupruhových silnicích v extenzivním posuzování celkové obsazenosti – stupeň D

| Třída silnice | Celková kapacita (jezdáků/h) | úroveň intenzity D (procento) |      |      |      |      |
|---------------|------------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|
|               |                              | 0                             | 5    | 10   | 15   | 20   |
| 1             | 0-75                         | 2110                          | 1945 | 1800 | 1665 | 1530 |
|               | 75-100                       | 1700                          | 1570 | 1450 | 1330 | 1210 |
|               | 100-120                      | 1600                          | 1480 | 1370 | 1260 | 1150 |
|               | 120-150                      | 1410                          | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 |
|               | >150                         | 1210                          | 1110 | 1020 | 930  | 840  |
| 2             | 0-75                         | 2110                          | 1945 | 1800 | 1665 | 1530 |
|               | 75-100                       | 1700                          | 1570 | 1450 | 1330 | 1210 |
|               | 100-120                      | 1600                          | 1480 | 1370 | 1260 | 1150 |
|               | 120-150                      | 1410                          | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 |
|               | >150                         | 1210                          | 1110 | 1020 | 930  | 840  |
| 3             | 0-75                         | 2110                          | 1945 | 1800 | 1665 | 1530 |
|               | 75-100                       | 1700                          | 1570 | 1450 | 1330 | 1210 |
|               | 100-120                      | 1600                          | 1480 | 1370 | 1260 | 1150 |
|               | 120-150                      | 1410                          | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 |
|               | >150                         | 1210                          | 1110 | 1020 | 930  | 840  |
| 4             | 0-75                         | 2110                          | 1945 | 1800 | 1665 | 1530 |
|               | 75-100                       | 1700                          | 1570 | 1450 | 1330 | 1210 |
|               | 100-120                      | 1600                          | 1480 | 1370 | 1260 | 1150 |
|               | 120-150                      | 1410                          | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 |
|               | >150                         | 1210                          | 1110 | 1020 | 930  | 840  |
| 5             | 0-75                         | 2110                          | 1945 | 1800 | 1665 | 1530 |
|               | 75-100                       | 1700                          | 1570 | 1450 | 1330 | 1210 |
|               | 100-120                      | 1600                          | 1480 | 1370 | 1260 | 1150 |
|               | 120-150                      | 1410                          | 1300 | 1200 | 1100 | 1000 |
|               | >150                         | 1210                          | 1110 | 1020 | 930  | 840  |

A.2.2.2 Úroveň intenzity v kapacity  
Součástí mezi úrovněmi ověřovacími veličinami a úrovněmi intenzitami a kapacitami jsou uvedeny v tabulkách A.2-4 až A.2-6. Užití tabulek lze mezi skupinami interpretovat.

# TERMINOLOGIE

- ▶ **Kapacita pozemní komunikace** - největší počet vozidel, který je pozemní komunikace schopná teoreticky za zvolené časové období převést.
- ▶ **Výkonnost pozemní komunikace** - schopnost komunikace přenést v daném časovém období dopravní zatížení (intenzitu motorových vozidel, cyklistů nebo chodců pohybujících se po této komunikaci) v příslušné kvalitě
- ▶ **UKD - úroveň kvality dopravy**, kritérium nabývající stupně A až F

# TERMINOLOGIE

## ► Přehled UKD (na dálnicích a silnicích ve volné krajině)

- A – dopravní tok je plynulý
- B – volnost dopravního toku je omezena
- C – stav provozu je stabilní
- D – stav provozu je ještě stabilní
- E – je dosažena kapacita jízdního pásu
- F – úsek je přetížen

# TERMINOLOGIE

## Požadovaná úroveň kvality dopravy

ČSN 73 6101

dálnice

C

silnice I. třídy

C až D

silnice II. třídy

D

silnice III. třídy

E

ČSN 73 6110

místní komunikace funkční skupiny A

D

MK funkční skupiny A a B v přechodových úsecích

D

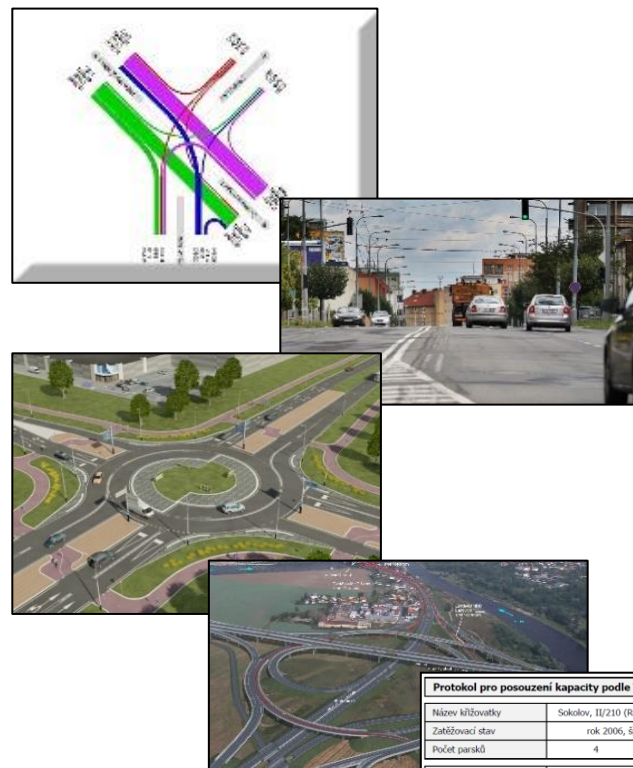
místní komunikace funkční skupiny B, C

E

5

# STRUKTURA TP 188

- 1 Úvod
- 2 Návrhové intenzity dopravy
- 3 Posouzení kapacity (výkonnosti)
- 4 Úseky ve volné krajině
- 5 Úseky v zastavěném území obcí
- 6 Neřízené úrovněové křižovatky
- 7 Okružní křižovatky
- 8 Světelně řízené křižovatky
- 9 Mimoúrovňové křižovatky
- 10 Větve mimoúrovňové křižovatky
- 11 Průpletové úseky
- 12 Odbočovací pruhy
- 13 Připojovací pruhy
- 14 Obsahově závazné protokoly
- 15 Vzorové příklady



| Protokol pro posouzení kapacity podle TP 188 - okružní křižovatky |                                                      |                      |                           |                         |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|
| Název křižovatky                                                  | Sokolov, II/210 (Rokycanova) x III/2099 (Borovského) |                      |                           |                         |
| Zařizovací stav                                                   | rok 2006, špičková hodina 15:00 - 16:00              |                      |                           |                         |
| Počet pruhů                                                       | 4                                                    |                      |                           |                         |
| Vypracoval                                                        |                                                      |                      | Datum                     | 9.4.2017                |
| Kritérium výkonnosti                                              |                                                      |                      |                           |                         |
| Průřez                                                            | Název komunikace                                     | Kategorie komunikace | UKD <sub>300</sub><br>[-] | t <sub>300</sub><br>[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                      |

# POSUZOVÁNÍ KAPACITY - ÚVOD

## Návrhové intenzity dopravy

### ► ČSN 73 6101

- ← 20. rok po uvedení do provozu
- ← další jízdní pruhy – 30. rok po uvedení do provozu
- ← konstrukce vozovek – 25 let
- ← HDM 4 – 30 let
- ← někdy – nejvyšší intenzita v mezidobí

### ► ČSN 73 6110

- ← (cca) 20. rok po uvedení do provozu
- ← další jízdní pruhy – 30. rok po uvedení do provozu
- ← konstrukce vozovek – 25 let, resp. 35 let (s vyztuženým CB krytem)

7

# POSUZOVÁNÍ KAPACITY - ÚVOD

## Návrhové intenzity dopravy

### ▶ ČSN 73 6101

← padesátirázová intenzita dopravy (vč. průtahů silnic I. třídy)

### ▶ ČSN 73 6110

← špičková hodinová intenzita dopravy

# POSUZOVÁNÍ KAPACITY

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Konference **Projektování pozemních komunikací**



# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

- ▶ Úseky ve volné krajině
- ▶ Úseky v zastavěném území obcí

10

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## Úseky silnic a dálnic ve volné krajině

### Princip:

- ▶ Vytvoření dílčích úseků posuzované trasy
- ▶ Posouzení jednotlivých úseků (viz dále)
- ▶ Posouzení celé trasy:
  - ▶ všechny dílčí úseky alespoň UKD na stupni E
  - ▶ vážený průměr UKD je nejvýše požadované UKD

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## Úseky silnic a dálnic ve volné krajině

**Dálnice a silnice pro motorová vozidla, čtyřpruhové směrově rozdělené silnice**

### Ovlivňující veličiny

- ▶ Směrové vedení trasy (návrhová rychlost)
- ▶ Výškové vedení trasy (podélné sklony)
- ▶ Příčné uspořádání (počet pruhů, šířka krajnice)
- ▶ Funkce a poloha dálničních úseků
- ▶ Nejvyšší dovolená rychlost

**Jízdní pásy (směry) se posuzují samostatně.**

**Kritérium – stupeň vytížení**

Konference **Projektování pozemních komunikací**

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## Úseky silnic a dálnic ve volné krajině

Dálnice a silnice pro motorová vozidla, čtyřpruhové  
směrově rozdělené silnice

| 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 |



Kapacity jízdního pásu dálnice se  
dvěma jízdními pruhy při  
návrhové rychlosti  $v_n = 120$  km/h

13

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## Úseky silnic a dálnic ve volné krajině Dvoupruhové silnice

- ▶ Ovlivňující veličiny
- ▶ Směrové vedení trasy a možnost předjíždění
- ▶ Výškové vedení trasy
- ▶ Příčné uspořádání

14

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## Úseky komunikací v zastavěném území obcí

### Místní komunikace funkční skupiny A

- Porovnání návrhové intenzity dopravy s úrovnovou intenzitou dopravy

| Podélný sklon (%) | Délka stoupání (m) | Úrovnové 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 |

Hodnoty úrovnových intenzit (UKD D) jízdního pásu se dvěma jízdními pruhy na místních rychlostních komunikacích (funkční skupina A) při návrhové rychlosti  $v_n = 80$  km/h

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## Úseky komunikací v zastavěném území obcí

### Místní komunikace funkční skupiny B, C

- ▶ Kapacita primárně určena křižovatkami
- ▶ Pokud je potřeba – možnost posoudit kapacitu úseku
- ▶ Kritérium UKD - úrovněová intenzita

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

|              |                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| kde je $C_u$ | úrovněová intenzita dopravy (resp. kapacita) úseku pozemní komunikace pro příslušný stupeň UKD [voz/h], |
| $C_g$        | základní úrovněová 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 [-].                                           |

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## Úseky komunikací v zastavěném území obcí

### Místní komunikace funkční skupiny B, C

| Podélný sklon [%]                    | Kapacita/úrovňové 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 |
| Úrovňová intenzita dopravy pro UKD D |                                                                             |      |      |
| < 3                                  | 1490                                                                        | 1350 | 1260 |
| 3 až 6                               | 1350                                                                        | 1220 | 1130 |
| > 6                                  | 1260                                                                        | 1080 | 930  |
| Úrovňová intenzita dopravy pro UKD C |                                                                             |      |      |
| < 3                                  | 1240                                                                        | 1130 | 1050 |
| 3 až 6                               | 1130                                                                        | 1010 | 940  |
| > 6                                  | 1050                                                                        | 900  | 770  |

Základní kapacita a základní úrovňové intenzity  $C_g$  jízdního pruhu na dvoupruhové směrově nerozdělené komunikaci funkční skupiny B a C

17

# ÚSEKY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## Protokol posouzení

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



# POSUZOVÁNÍ KAPACITY OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY

Konference **Projektování pozemních komunikací**



# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

Výzkumné projekty:

Aktualizace výpočtových modelů pro stanovení kapacity okružních křižovatek

1.1.2005 – 31.12.2008

Zpřesnění výpočtových modelů pro stanovení kapacity moderních druhů okružních křižovatek

Doba řešení: 1.1.2009 – 31.12.2009



20

# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

Změny v TP 188 (2018) oproti TP 234 (2011):

- ▶ upřesnění hodnoty  $t_g$ ,  $t_f$ ,  $n_k$ ,  $n_{i,koef}$  u spirálovitých okružních křižovatek,
- ▶ doplnění vlivu chodců na kapacitu vjezdu,
- ▶ úprava metodiky pro výpočet kapacity výjezdu včetně vlivu chodců,
- ▶ doplnění metodiky pro výpočet kapacity spojovacích větví,
- ▶ změna metodiky výpočtu střední doby zdržení.



21

# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

## Platnost metodiky

- ▶ okružní křižovatky s předností v jízdě na okruhu.

## Kritérium výkonnosti

- |                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| ▶ na všech vjezdech            | doba zdržení $t_w$      |
| ▶ na všech výjezdech           | stupeň vytížení $a_v$   |
| ▶ na všech spojovacích větvích | délka fronty $L_{95\%}$ |

# OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY

## Kapacita vjezdu okružní křižovatky

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

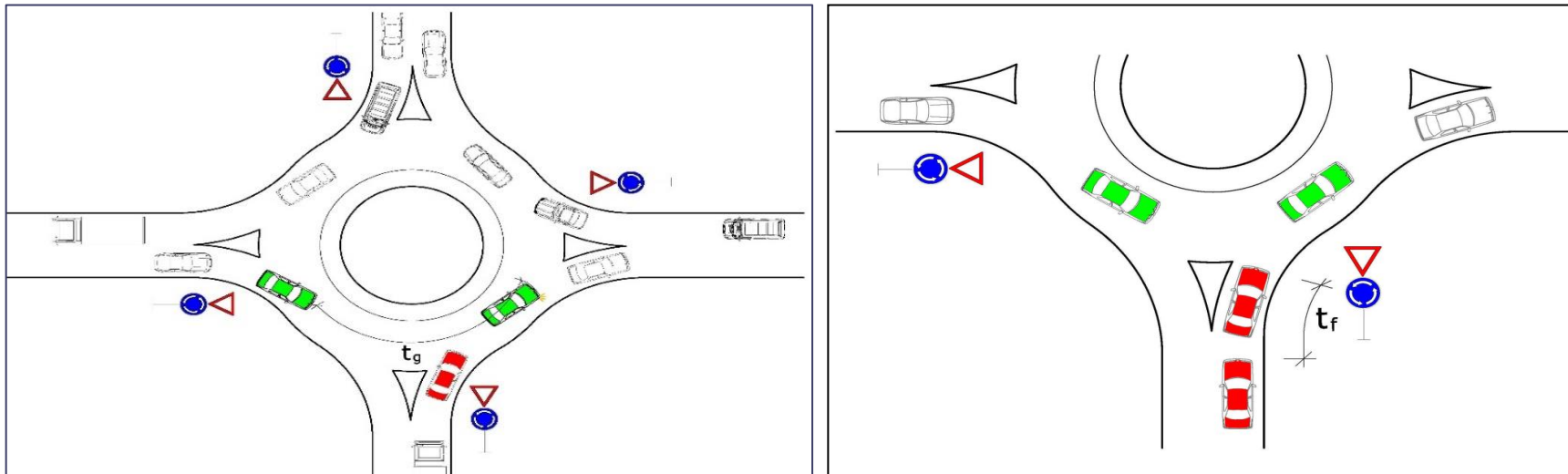
- $C_{g,v}$  základní kapacita vjezdu (bez vlivu přecházejících chodců) [pvoz/h],  
 $I_o$  intenzita dopravy na okruhu v místě vjezdu [pvoz/h],  
 $n_o$  počet jízdních pruhů na okruhu v místě vjezdu [-],  
 $k_{v,usp}$  koeficient uspořádání jízdních pruhů na vjezdu a okruhu [-],  
 $t_g$  kritický časový odstup [s],  
 $t_f$  následný časový odstup [s],  
 $\Delta$  minimální časový odstup vozidel jedoucích na okruhu za sebou [s],  
 $e$  Eulerovo číslo [-].

23

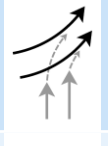
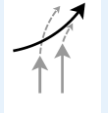
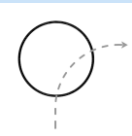
# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

## Kapacita vjezdu okružní křižovatky

Kritický a následný časový odstup na vjezdu do okružní křižovatky



# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

| typ uspořádání vjezdu | Schématické znázornění                                                              | $n_k$ | $n_v$ | $k_{v,usp}$ [-] | $t_g$ [s]                                                 | $t_f$ [s]                                               | $\Delta$ [s]                                        |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1/1                   |    | 1     | 1     | 1,0             | 4,5<br>(pro $L_{kol} < 11$ )                              | 3,1<br>(pro $R_v < 8$ )                                 | 2,1                                                 |
|                       |                                                                                     |       |       |                 | $5,6 - 0,1 \cdot L_{kol}$<br>(pro $11 \leq L_b \leq 20$ ) | $3,6 - 0,0625 \cdot R_v$<br>(pro $8 \leq R_v \leq 16$ ) |                                                     |
|                       |                                                                                     |       |       |                 | 3,6<br>(pro $L_{kol} > 20$ )                              | 2,6<br>(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<br>(pro $D < 13$ )                              |
|                       |                                                                                     |       |       |                 |                                                           |                                                         | $3,45 - 0,05 \cdot D$<br>(pro $13 \leq D \leq 23$ ) |
|                       |                                                                                     |       |       |                 |                                                           |                                                         | 2,3<br>(pro $D > 23$ )                              |

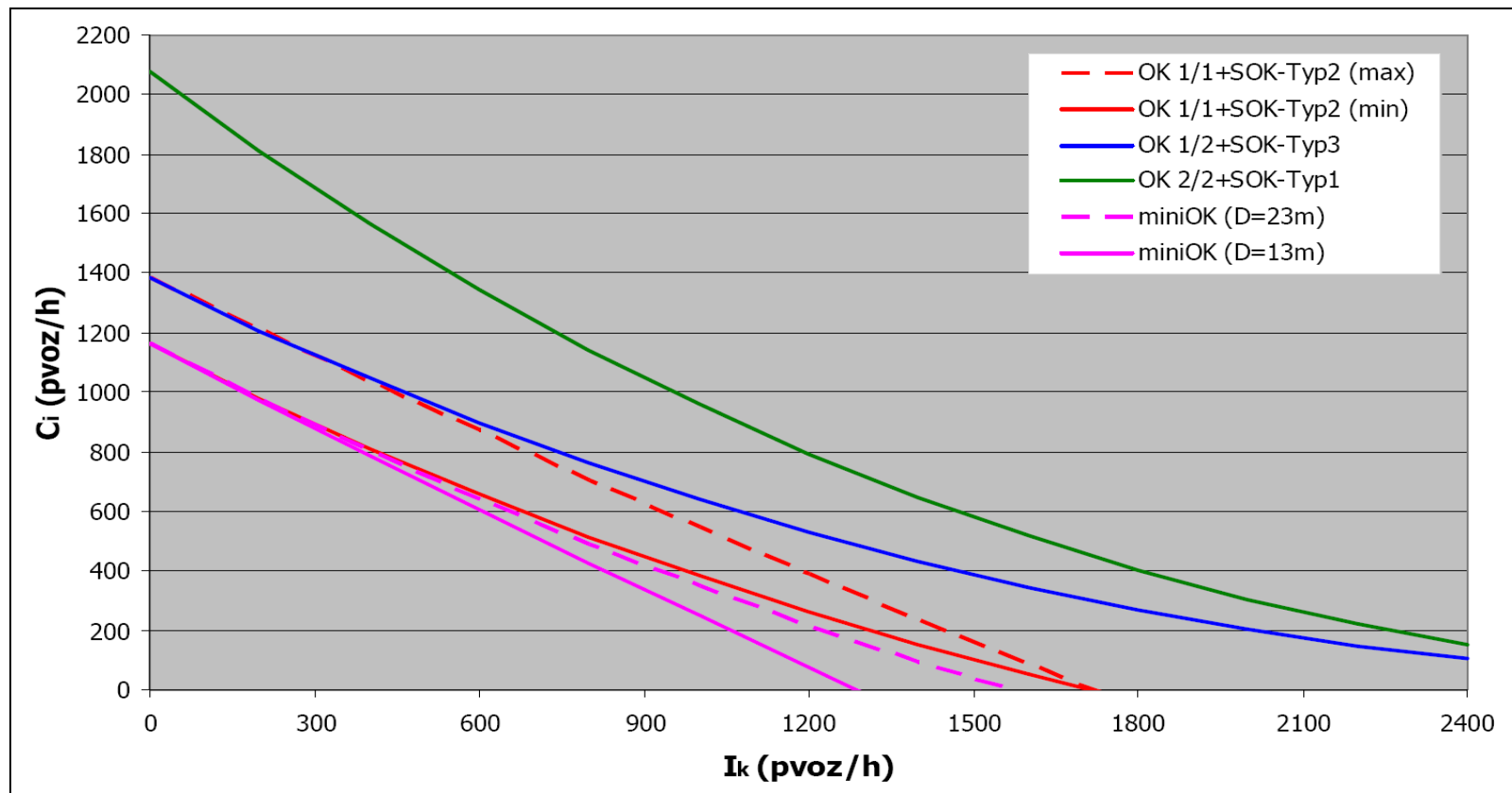
Kapacita vjezdu okružní křižovatky

Konference Projektování pozemních komunikací



# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

## Kapacita vjezdu okružní křižovatky



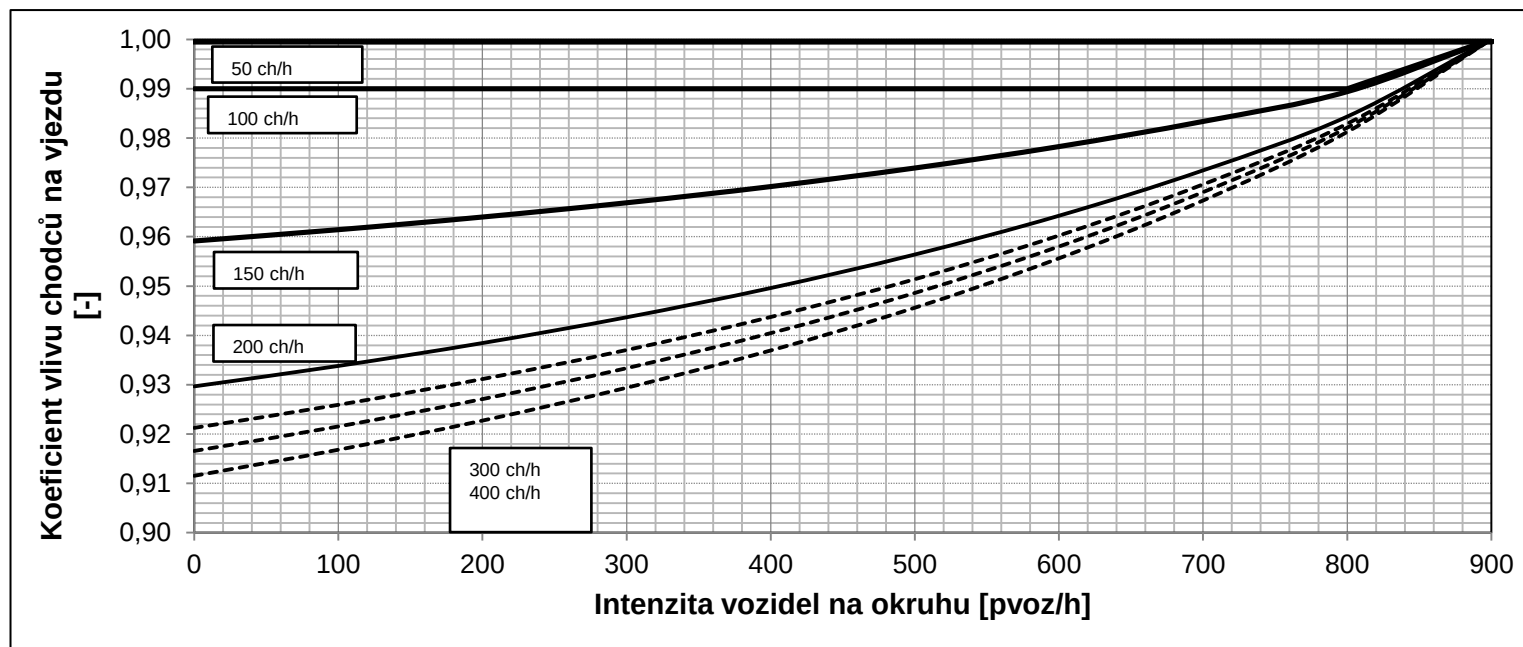
26

# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

## Kapacita vjezdu okružní křižovatky

Vliv chodců na kapacitu vjezdu

- ▶ vychází z německých HBS a je kalibrován dopravními průzkumy v ČR (Ing. Havlíček)

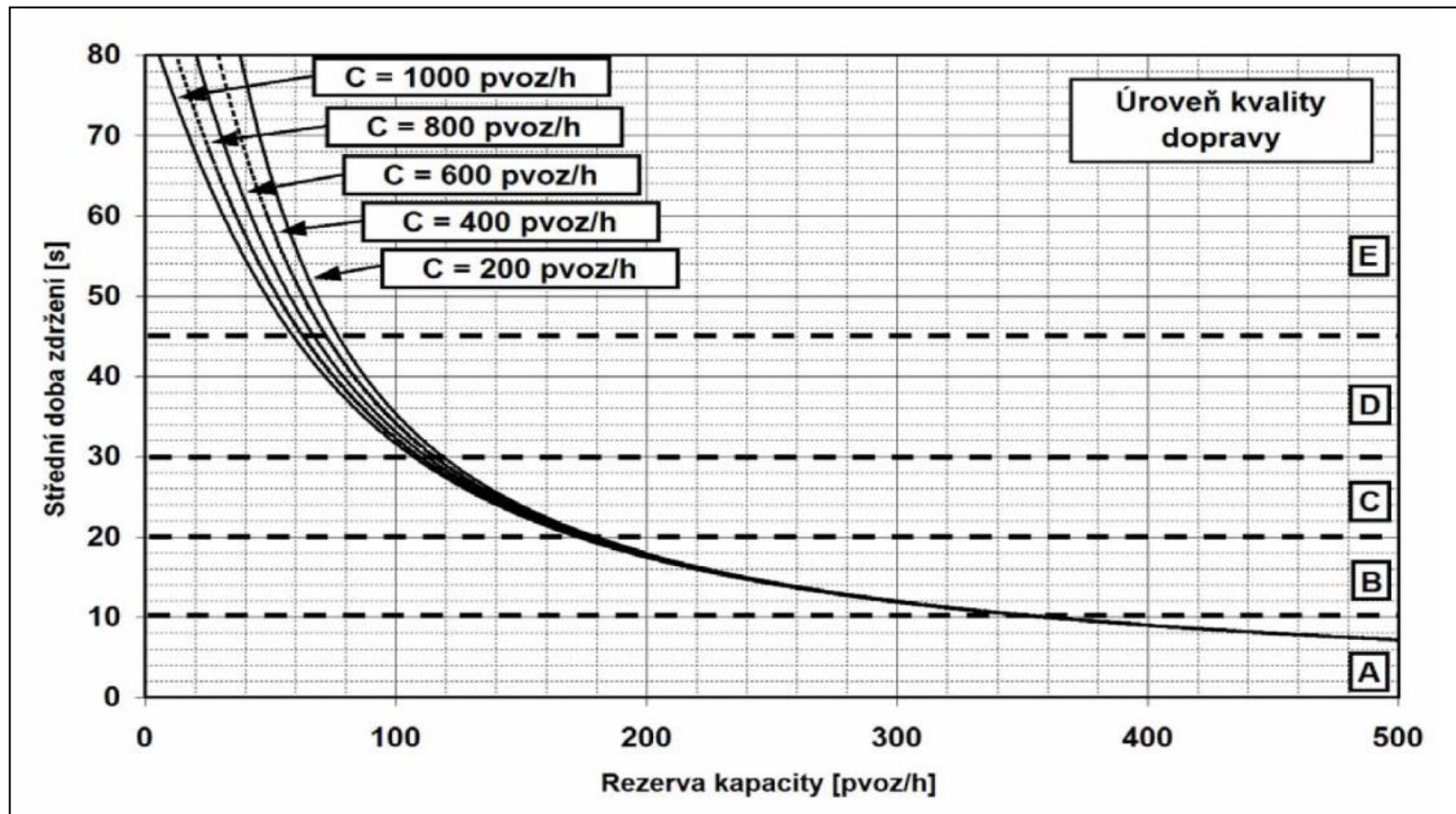


27

# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

## Kapacita vjezdu okružní křižovatky

### Střední doba zdržení



28

# OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY

| Úroveň kvality dopravy |                                   | Střední doba zdržení [s] |
|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| označení               | Charakteristika doby zdržení      |                          |
| A                      | Doba zdržení je velmi malá        | $\leq 10$                |
| B                      | Zdržení ještě bez front           | $\leq 20$                |
| C                      | Ojedinělé krátké fronty           | $\leq 30$                |
| D                      | Stabilní stav s vysokými ztrátami | $\leq 45$                |
| E                      | Nestabilní stav                   | $> 45$                   |
| F                      | Překročená kapacita               | -                        |

29

**Kapacita vjezdu okružní křižovatky**

**Střední doba zdržení**

Konference **Projektování pozemních komunikací**



# OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY

## Kapacita vjezdu okružní křižovatky

### Délka fronty

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

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

$a_v$  stupeň vytížení [-],

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

# OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY

## Kapacita výjezdů z okružní křižovatky

### Závisí na:

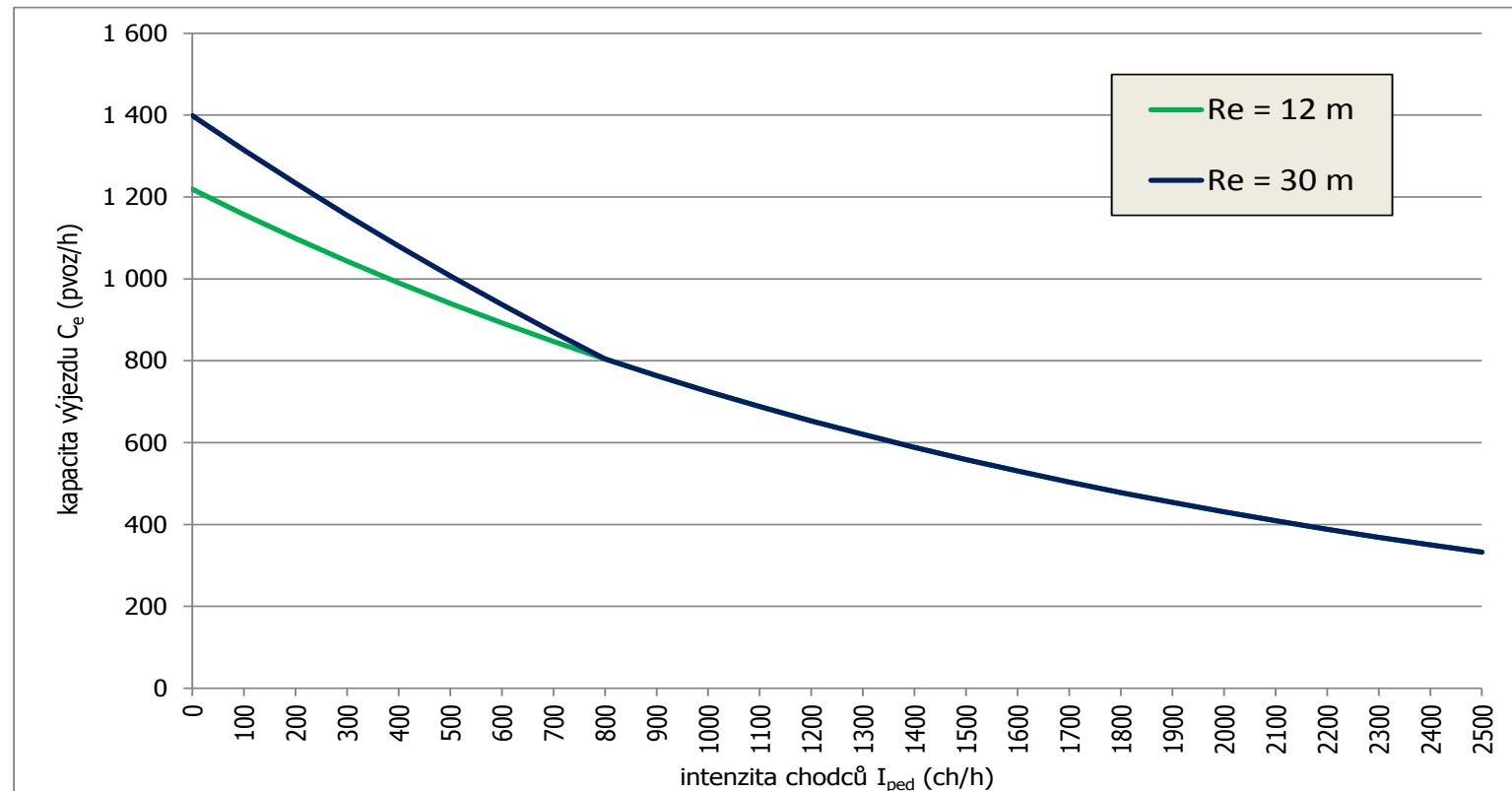
- ▶ Poloměru výjezdu
- ▶ Intenzitě přecházejících chodců



Sokolov  
Konference **Projektování pozemních komunikací**

# OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY

## Kapacita výjezdů

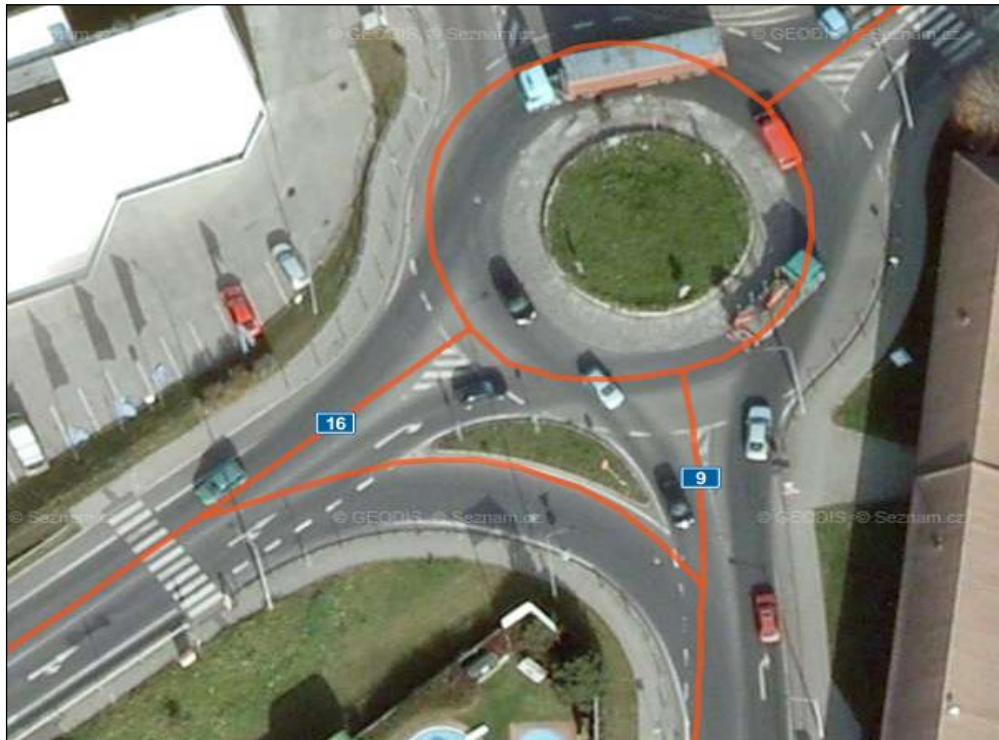


32

# OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY

## Spojovací větev

- ▶ výpočet kapacity spojovací větve (bypassu) - založený na teorii následných a kritických časových odstupů, které byly zjišťovány průzkumy na okružních křižovatkách v ČR (doc. Slabý)

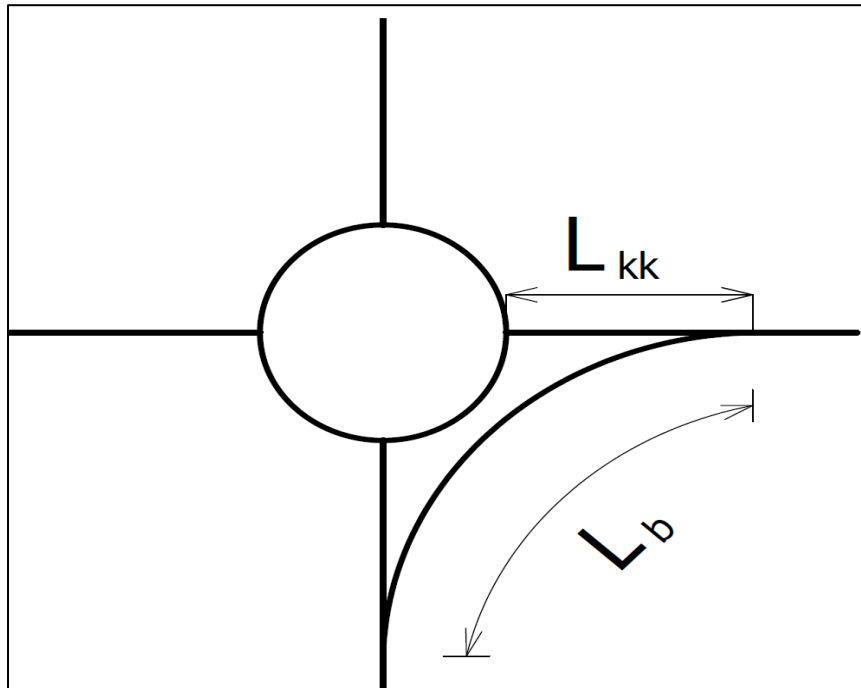


# OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY

## Spojovací větev

### Kritérium výkonnosti

Délka fronty vozidel v místě připojení  $L_{95\%} \leq L_b$ .



# OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKY - SHRNUÍ

Kapacita vjezdu

▶ **závisí na:**

- intenzitě na okruhu
- počtu pruhů na vjezdu a na okruhu
- poloměru vjezdu
- vzdálenosti kolizních bodů
- intenzitě přecházejících chodců

▶ **kritérium – střední doba zdržení**

Kapacita výjezdu

▶ **závisí na:**

- poloměru výjezdu
- intenzitě přecházejících chodců

▶ **kritérium – stupeň vytížení**

Kapacita spojovací větve

▶ **závisí na:**

- Intenzitě na výjezdové větvi
- typu připojení

▶ **kritérium – délka fronty**

Konference **Projektování pozemních komunikací**

35



# POSUZOVÁNÍ KAPACITY NEŘÍZENÉ ÚROVNŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

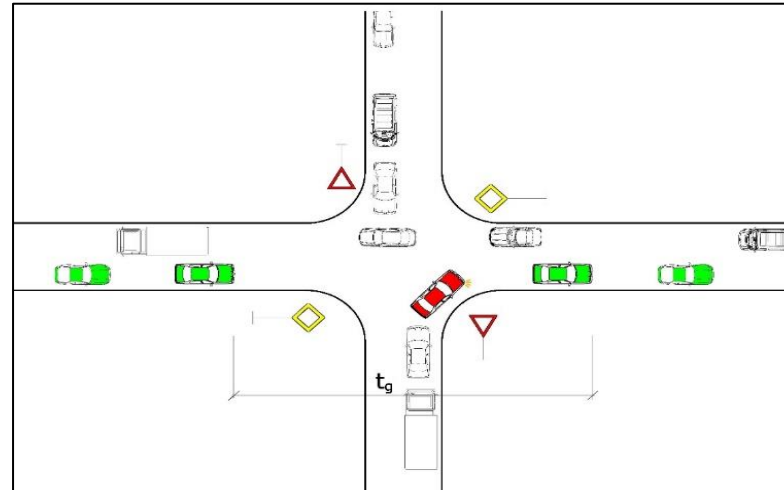
Konference **Projektování pozemních komunikací**



# NEŘÍZENÉ ÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

Hardersova metoda

- ▶ Kritický časový odstup  $t_g$  a následný časový odstup  $t_f$
- ▶ Metoda předpokládá dodržování pravidel silničního provozu.
- ▶ Nedokáže zohlednit:
  - ▶ tramvajovou dopravu,
  - ▶ vliv chodců a cyklistů (na přejezdech pro cyklisty),
  - ▶ zalomenou přednost.

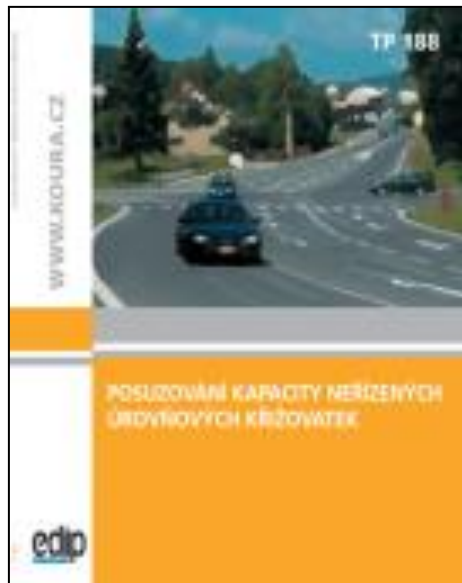


37

# NEŘÍZENÉ ÚROVNĚOVÉ KŘÍŽOVATKY

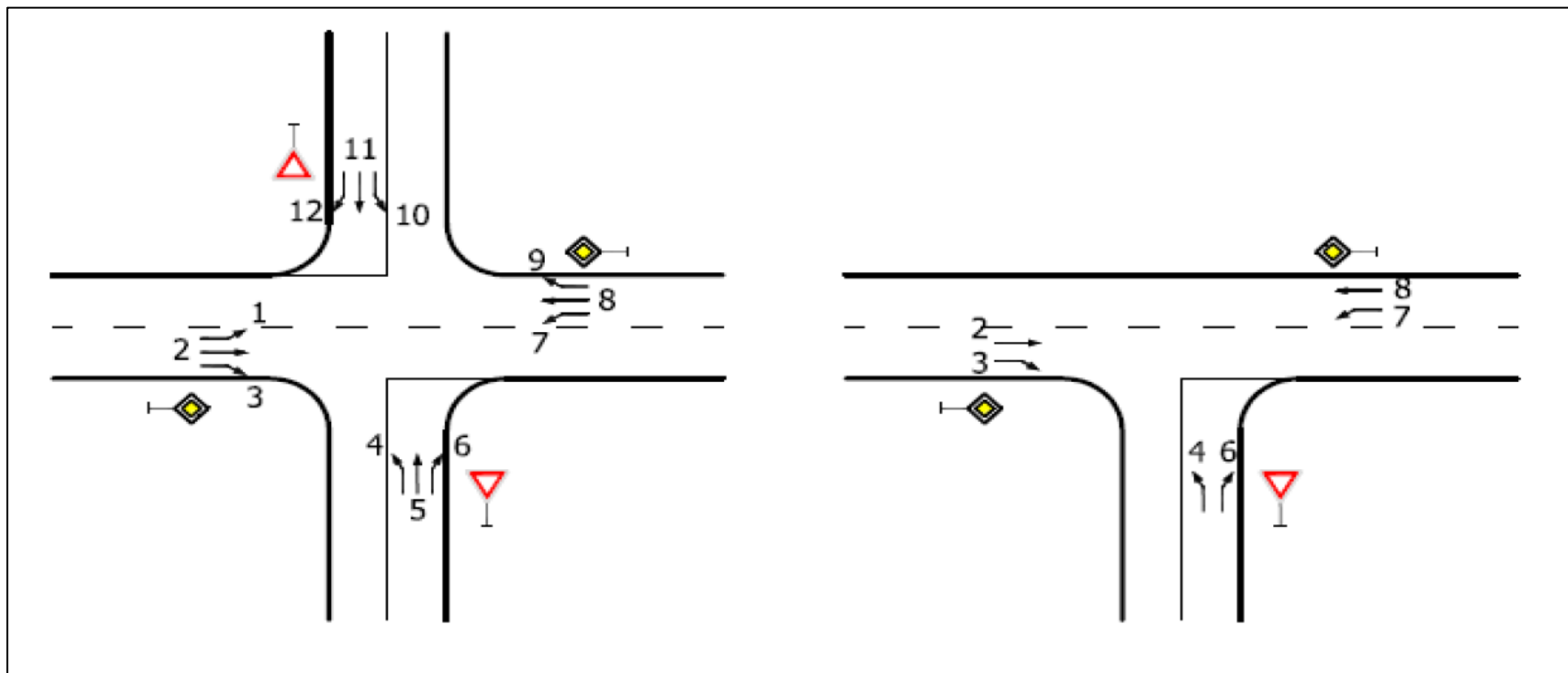
Změny v TP 188 (2018) oproti TP 188 (2008):

- ▶ výpočet kapacity levého odbočení z hlavní komunikace
- ▶ metodika výpočtu střední doby zdržení.



# NEŘÍZENÉ ÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

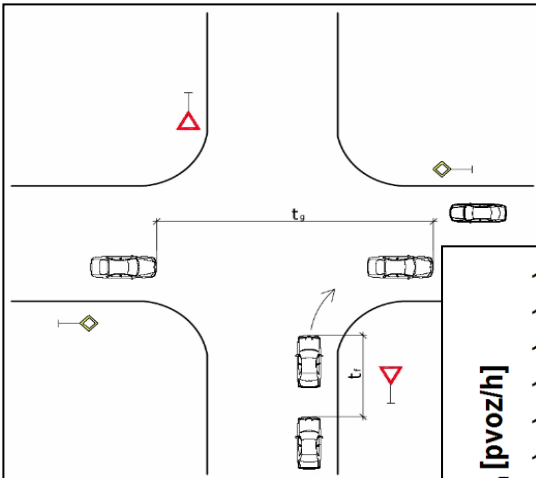
Číslování dopravních proudů



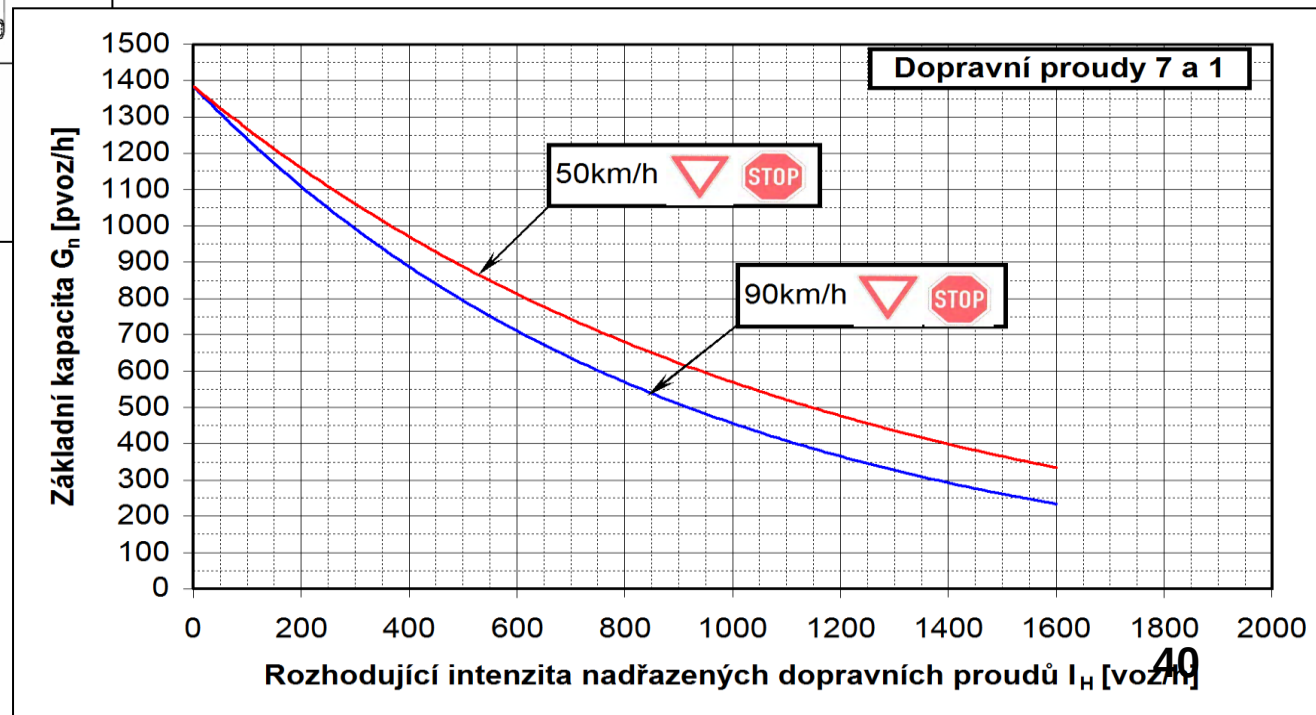
39

# NEŘÍZENÉ ÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

Základní kapacita



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



# NEŘÍZENÉ ÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

## Výpočet skutečné kapacity

- ▶ pro všechny proudy 2. stupně,
- ▶ pro všechny proudy 3. stupně,
- ▶ pro všechny proudy 4. stupně,
- ▶ pro všechny smíšené proudy.

Kapacita jízdního pruhu dopravních proudů 2. stupně  $C_n$  se rovná základní kapacitě  $G_n$ .

Při podřazených dopravních proudech 3. nebo 4. stupně se musí zohlednit pravděpodobnost, zda vozidla nebudou omezena vzdutím fronty v nadřazených dopravních pružích. Musí se proto vypočítat pravděpodobnost stavu bez vzdutí.

## Zohlednění skutečného řazení – komplikované vzorce

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

41

# NEŘÍZENÉ ÚROVNĚOVÉ KŘÍŽOVATKY

## Kritérium UKD

- ▶ střední doba zdržení  $t_w$
- ▶ výpočet shodný s okružními křižovatkami

| Úroveň kvality dopravy |                                   | Střední doba zdržení |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Označení               | Charakteristika doby čekání       |                      |
| A                      | Doba čekání velmi malá            | $\leq 10$            |
| B                      | Zdržení ještě bez front           | $\leq 20$            |
| C                      | Ojedinělé krátké fronty           | $\leq 30$            |
| D                      | Stabilní stav s vysokými ztrátami | $\leq 45$            |
| E                      | Nestabilní stav                   | $> 45$               |
| F                      | Překročená kapacita               | $a_v > 1,0$          |

42

# NEŘÍZENÉ ÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

## Protokol

### Protokol pro posouzení kapacity podle TP188 - neřízené úrovňové křižovatky

|                      |                            |                                                                              |                            |                        |
|----------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Název křižovatky     |                            | C - Na Baních x Elišky Přemyslovny x K Výtopně x Karla Černého               |                            |                        |
| Zatěžovací stav      |                            | C - Ranní špička 7:00 - 8:00 (současný stav)                                 |                            |                        |
| Počet paprsků        |                            | 4                                                                            |                            |                        |
| Vypracoval           |                            | Uhlík Jakub                                                                  | Datum 18.12.2018, 12:29:51 |                        |
| Kritérium výkonnosti |                            |                                                                              |                            |                        |
| Paprsek              | Název komunikace           | Kategorie komunikace                                                         | UKD <sub>lim</sub> [-]     | t <sub>w,lim</sub> [s] |
| 1                    | Na Baních (Jih)            | silnice III. třídy, místní komunikace a veřejně přístupné účelové komunikace | E                          | -                      |
| 2                    | Karla Černého              | silnice III. třídy, místní komunikace a veřejně přístupné účelové komunikace | E                          | -                      |
| 3                    | Elišky Přemyslovny (Sever) | silnice III. třídy, místní komunikace a veřejně přístupné účelové komunikace | E                          | -                      |
| 4                    | K Výtopně                  | silnice III. třídy, místní komunikace a veřejně přístupné účelové komunikace | E                          | -                      |

| Posouzení kapacity - dopravní proudy |                            |                        |            |                                                |                    |                                                                                            |                         |                    |                      |                              |                    |
|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------|------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|
| Paprsek                              | Název komunikace           | Proud (vjezd - výjezd) | I [pvoz/h] | Posouzení pruhů proudů nadřazených (1. stupeň) |                    | Základní kapacita pruhů podřazených proudů (= kapacita pruhů podřazených proudů 2. stupně) |                         |                    |                      |                              |                    |
|                                      |                            |                        |            | C [pvoz/h]                                     | a <sub>v</sub> [-] | I <sub>H</sub> [voz/h]                                                                     | C <sub>0</sub> [pvoz/h] | a <sub>v</sub> [-] | L <sub>95%</sub> [m] | P <sub>0,n</sub> (**,**) [-] | P <sub>x</sub> [-] |
| 1                                    | Na Baních (Jih)            | 1 (1-4)                | 28         |                                                |                    | 257                                                                                        | 1106                    | 0,03               | 0                    | 0,97                         | 0,96               |
|                                      |                            | 2 (1-3)                | 273        | 1800                                           | 0,15               |                                                                                            |                         |                    |                      |                              |                    |
|                                      |                            | 3 (1-2)                | 12         | 1800                                           | 0,01               |                                                                                            |                         |                    |                      |                              |                    |
| 2                                    | Karla Černého              | 4 (2-1)                | 12         |                                                |                    | 699                                                                                        | 425                     |                    |                      |                              |                    |
|                                      |                            | 5 (2-4)                | 6          |                                                |                    | 559                                                                                        | 538                     |                    |                      |                              |                    |
|                                      |                            | 6 (2-3)                | 28         |                                                |                    | 270                                                                                        | 917                     | 0,03               |                      | 0,97                         |                    |
| 3                                    | Elišky Přemyslovny (Sever) | 7 (3-2)                | 5          |                                                |                    | 276                                                                                        | 1088                    | 0,00               | 0                    | 0,99                         | 0,96               |
|                                      |                            | 8 (3-1)                | 235        | 1800                                           | 0,13               |                                                                                            |                         |                    |                      |                              |                    |
|                                      |                            | 9 (3-4)                | 29         | 0                                              | -                  |                                                                                            |                         |                    |                      |                              |                    |
| 4                                    | K Výtopně                  | 10 (4-3)               | 95         |                                                |                    | 578                                                                                        | 444                     |                    |                      |                              |                    |
|                                      |                            | 11 (4-2)               | 5          |                                                |                    | 551                                                                                        | 482                     |                    |                      |                              |                    |
|                                      |                            | 12 (4-1)               | 151        |                                                |                    | 243                                                                                        | 803                     | 0,19               |                      | 0,81                         |                    |

| Posouzení kapacity - dopravní proudy |                            |                        |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |
|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|
| Paprsek                              | Název komunikace           | Proud (vjezd - výjezd) | C [pvoz/h] | a <sub>v</sub> [-] | P <sub>0,n</sub> [-] | P <sub>2,n</sub> [-] | Kapacita pruhů podřazených proudů 3. stupně |                    |                      | Kapacita pruhů podřazených proudů 4. stupně |            |
|                                      |                            |                        |            |                    |                      |                      | C [pvoz/h]                                  | a <sub>v</sub> [-] | P <sub>0,n</sub> [-] | P <sub>2,n</sub> [-]                        | C [pvoz/h] |
| 1                                    | Na Baních (Jih)            | 1 (1-4)                |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |
|                                      |                            | 2 (1-3)                |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |
|                                      |                            | 3 (1-2)                |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |
| 2                                    | Karla Černého              | 4 (2-1)                | -          | -                  |                      |                      |                                             | 329                |                      | 0,04                                        |            |
|                                      |                            | 5 (2-4)                | 519        | 0,01               | 0,99                 | 0,95                 |                                             |                    |                      |                                             |            |
|                                      |                            | 6 (2-3)                |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |
| 3                                    | Elišky Přemyslovny (Sever) | 7 (3-2)                |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |
|                                      |                            | 8 (3-1)                |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |
|                                      |                            | 9 (3-4)                |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |
| 4                                    | K Výtopně                  | 10 (4-3)               |            |                    |                      |                      |                                             | 411                |                      | 0,23                                        |            |
|                                      |                            | 11 (4-2)               | 465        | 0,01               | 0,99                 | 0,95                 |                                             |                    |                      |                                             |            |
|                                      |                            | 12 (4-1)               |            |                    |                      |                      |                                             |                    |                      |                                             |            |

| Posouzení kapacity - společné pruhy smíšených proudů |                            |       |                    |                    |              |            |  |  |  |
|------------------------------------------------------|----------------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------|------------|--|--|--|
| Paprsek                                              | Název komunikace           | Proud | a <sub>v</sub> [-] | L <sub>u</sub> [m] | Σ I [pvoz/h] | C [pvoz/h] |  |  |  |
|                                                      |                            |       |                    |                    |              |            |  |  |  |
| 1                                                    | Na Baních (Jih)            | 1     | 0,03               | 6                  | 28           | 1106       |  |  |  |
|                                                      |                            | 2     | 0,15               |                    |              |            |  |  |  |
|                                                      |                            | 3     | 0,01               |                    | 285          | 1800       |  |  |  |
| 2                                                    | Karla Černého              | 4     | 0,04               |                    |              |            |  |  |  |
|                                                      |                            | 5     | -                  | 6                  | 40           | 841        |  |  |  |
|                                                      |                            | 6     | 0,03               |                    |              |            |  |  |  |
| 3                                                    | Elišky Přemyslovny (Sever) | 7     | 0,00               | 6                  | 5            | 1088       |  |  |  |
|                                                      |                            | 8     | 0,13               |                    |              |            |  |  |  |
|                                                      |                            | 9     | 0,00               |                    | 240          | 1776       |  |  |  |
| 4                                                    | K Výtopně                  | 10    | 0,23               |                    |              |            |  |  |  |
|                                                      |                            | 11    | 0,01               | 12                 | 251          | 913        |  |  |  |
|                                                      |                            | 12    | 0,19               |                    |              |            |  |  |  |

43

# NEŘÍZENÉ ÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY - SHRNUÍ

- ▶ Teorie kritických a následných časových odstupů
- ▶ Kapacita závisí na:
  - ▶ Stavebním uspořádání křižovatky (počty a řazení v pruzích)
  - ▶ Intenzitě dopravních proudů
  - ▶ Označení přednosti v jízdě - P4, P6
  - ▶ Rychlosti na hlavní komunikaci
- ▶ Výpočet – komplikovaný
  - ▶ Protokol
  - ▶ Software

44

# POSUZOVÁNÍ KAPACITY SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘIŽOVATKY

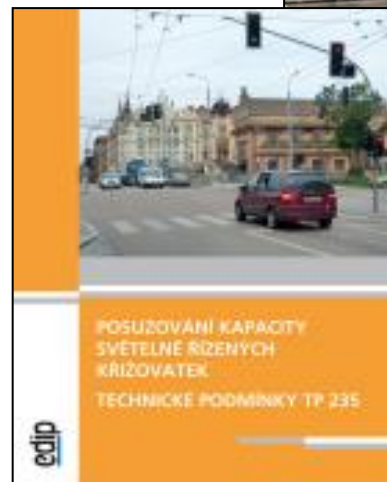
Konference **Projektování pozemních komunikací**



# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘÍŽOVATKY

Změny v TP 188 (2018) oproti TP 235 (2011):

- ▶ vliv doplňkové zelené šipky
- ▶ vliv chodců přecházejících komunikaci, na kterou vozidla odbočují
- ▶ vliv krátkých řadicích pruhů
- ▶ výpočet délky fronty

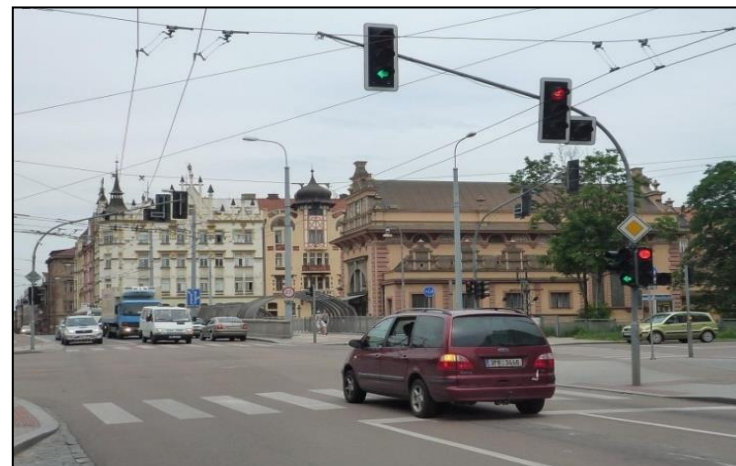
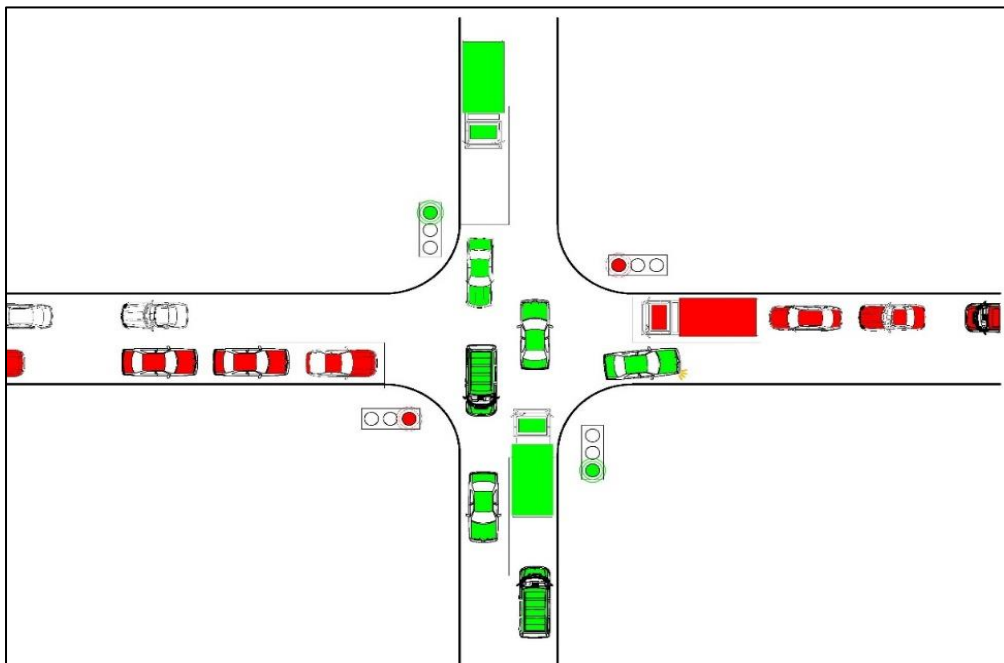


46

# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘÍŽOVATKY

## Princip

- Křižovatka osazena SSZ
- Vozidla se „střídají“ o prostor křižovatky

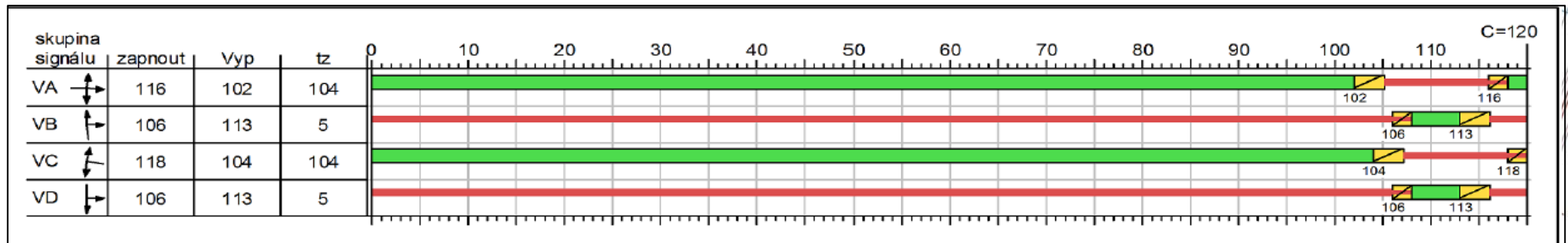


47

# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘIŽOVATKY

## ► PODKLADY:

- Uspořádání křižovatky
- Signální plán (doba cyklu, doba zelených na vjezdech)



48

# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘIŽOVATKY

## Kapacita na stopčáře (metoda saturovaných toků)

$$C_s = S_v \cdot \frac{z'}{t_c}$$

|        |       |                                 |
|--------|-------|---------------------------------|
| 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].                 |

# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘÍŽOVATKY

## Speciální výpočty vlivu

- ▶ přecházejících chodců
- ▶ nadřazeného dopravního proudu v protisměru
- ▶ doplňkové zelené šipky
- ▶ krátkých řadicích pruhů



50

# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘÍŽOVATKY

Kritérium kvality dopravy – střední doba zdržení

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

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].

# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘÍŽOVATKY

Kritérium kvality dopravy – střední doba zdržení

Vyšší hodnoty pro jednotlivé UKD než u okružních a neřízených

| Úroveň kvality dopravy |                                 | Střední doba zdržení [s] |
|------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| označení               | Charakteristika kvality dopravy |                          |
| A                      | Velmi dobrá                     | $\leq 20$                |
| B                      | Dobrá                           | $\leq 35$                |
| C                      | Uspokojivá                      | $\leq 50$                |
| D                      | Dostatečná                      | $\leq 70$                |
| E                      | Nestabilní                      | $\leq 100$               |
| F                      | Nevyhovující                    | $> 100$                  |

52

# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘÍŽOVATKY

## Protokol

### Kapacitní posouzení světelně řízené křižovatky podle TP 235

**Název křižovatky:** Plzeň, I/27 (Lidická) x MK alej Svobody  
**Intenzity:** stav 2011, šh 15:00 - 16:00 (objížďka z Karlovarské)  
**Název uspořádání:**  
**Délka cyklu  $t_C$  [s]** 100

Kapacita levého odbočení ovlivněného protisměrem

| Vjezd (signální skupina) | $I_p$<br>[pvoz/h] | $S_p$<br>[pvoz/h] | $z_p$<br>[s] | $C_{L1}$<br>[pvoz/h] | $N_A$<br>[pvoz] | $C_{L2}$<br>[pvoz/h] | $S_L$<br>[pvoz/h] | $z_o$<br>[s] | $C_{L3}$<br>[pvoz/h] | $C_L$<br>[pvoz/h] |
|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------|-----------------|----------------------|-------------------|--------------|----------------------|-------------------|
|                          | 1                 | 2                 | 3            | 4                    | 5               | 6                    | 7                 | 8            | 9                    | 10                |
| VC-L                     | 236               | 3385              | 13           | 72                   | 4               | 144                  | 1860              | 0            | 0                    | 216               |
| VF-L                     | 182               | 3600              | 17           | 149                  | 4               | 144                  | 1823              | 6            | 109                  | 402               |

Posouzení kapacity vjezdů, úroveň kvality dopravy

| Vjezd (signální skupina) | $I_V$<br>[pvoz/h] | $z$<br>[s] | $S_V$<br>[pvoz/h] | $C_V$<br>[pvoz/h] | $Rez$<br>[%] | $L_{F1}$<br>[m] | $L_{F2}$<br>[m] | $t_w$<br>[s] | ÚKD      |            |
|--------------------------|-------------------|------------|-------------------|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|----------|------------|
|                          | 11                | 12         | 13                | 14                | 15           | 16              | 17              | 18           | dosažená | požadovaná |
| VC-L                     | 50                | 13         | 1860              | 216               | 77           | 7               |                 | 37           | C        | E          |
| VC-R                     | 53                | 13         | 2000              | 260               | 80           | 8               |                 | 37           | C        | E          |
| VC-P + SC                | 129               | 41         | 1600              | 656               | 80           | 13              |                 | 18           | A        | E          |
| VB                       | 251               | 12         | 1749              | 210               | -20          |                 | 284             |              | F        | C          |
| VA                       | 1229              | 60         | 3640              | 2184              | 44           | 41              |                 | 12           | A        | C          |
| VF-L                     | 159               | 23         | 1823              | 402               | 60           | 20              |                 | 32           | B        | E          |
| VF-R                     | 106               | 23         | 1960              | 451               | 76           | 14              |                 | 29           | B        | E          |
| VF-P + SF                | 130               | 30         | 1425              | 428               | 70           | 15              |                 | 26           | B        | E          |
| VE                       | 80                | 10         | 1860              | 195               | 59           | 12              |                 | 43           | C        | C          |
| VD                       | 770               | 47         | 3927              | 1846              | 58           | 34              |                 | 16           | A        | C          |

#### Závěr

Světelně řízená křižovatka kapacitně nevyhoví. Požadovaný stupeň ÚKD není dosažen na vjezdu VB (levé odbočení z Lidické od centra do aleje Svobody), kde je také překročena kapacita vjezdu. Ostatní vjezdy mají dostatečnou rezervu kapacity. Nedostatečnou kapacitu vjezdu VB je možné řešit přerozdělením délek zelených signálů.

53

# SVĚTELNĚ ŘÍZENÉ KŘIŽOVATKY - SHRNUÍ

- ▶ Kapacita závisí na:
  - ▶ **Stavebním uspořádání (počty pruhů a řazení)**
  - ▶ **Způsobu řízení**  
(signální plán, resp. doba cyklu a doba zelených na vjezdech)
- ▶ Výpočet
- ▶ Protokol
- ▶ Software

54

# POSUZOVÁNÍ KAPACITY MIMOÚROVNŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

Konference **Projektování pozemních komunikací**



# MIMOÚROVNĚNÉ KŘÍŽOVATKY

Změny v TP 188 (2018) oproti TP 236 (2011):

- ▶ Výpočty sjednoceny – kritériem je stupeň vytížení
- ▶ Formálně rozděleno na jednotlivé kapitoly – podle prvků



56

# MIMOÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

Posuzují se prvky:

- ▶ větev křižovatky
- ▶ průpletový úsek
- ▶ odbočovací pruh
- ▶ připojovací pruh



Pokud je potřeba, posuzují se i navazující úseky.

Pokud je součástí úrovnňová křižovatka, posuzuje se podle příslušné metodiky.

57

# MIMOÚROVNŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

## VĚTEV KŘÍŽOVATKY

| Kapacita větve | 1 jízdní pruh | 2 jízdní pruhy |
|----------------|---------------|----------------|
| C [pvoz/h]     | 1800          | 3200           |

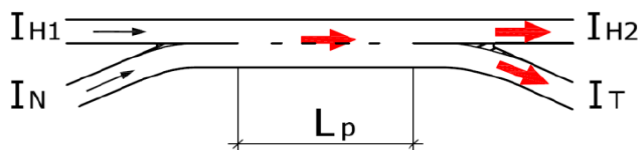


58

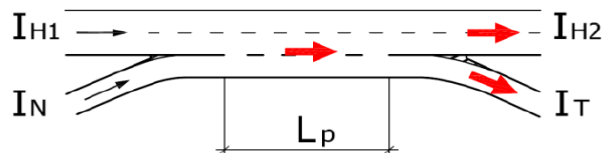
# MIMOÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

## PRŮPLETOVÝ ÚSEK

typ P1 – na kolektorovém pásu



typ P2 – na průběžném dvoupruhovém jízdním pásu

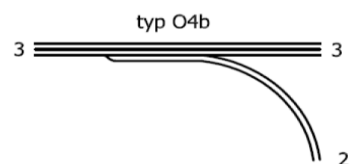
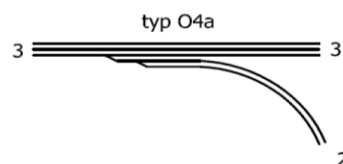
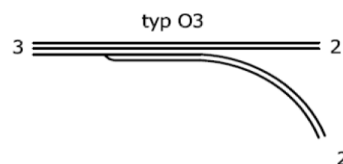
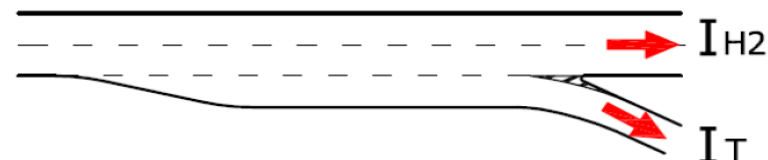
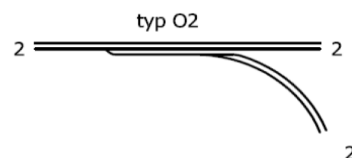
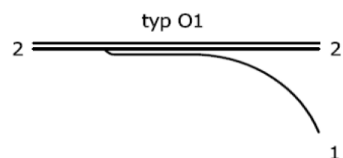


| Typ průpleťového úseku | Délka průpleťu $L_p$     | Návrhová intenzita $I$          | Kapacita $C$ | Meze platnosti                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------|-------------------------------------------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

59

# MIMOÚROVNĚNÉ KŘIŽOVATKY

## MÍSTO ODPOJENÍ



| 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    |

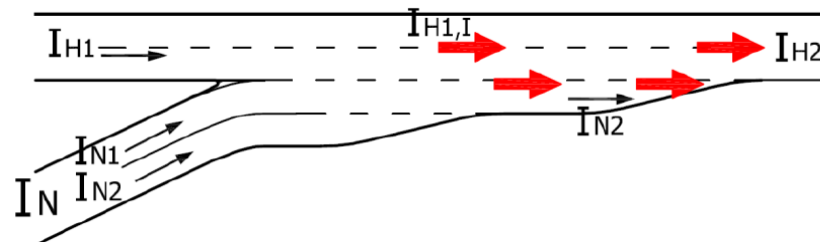
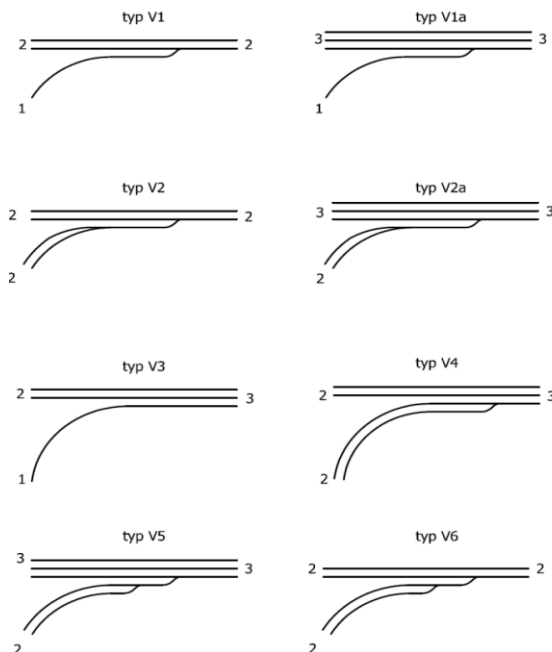
Při podílech pomalých vozidel mimo stanovené hodnoty lze interpolovat nebo extrapolovat.

60



# MIMOÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY

## MÍSTO PŘIPOJENÍ



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

# MIMOÚROVNĚOVÉ KŘIŽOVATKY

## Protokol

| 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 <sub>lim</sub>                                 | a <sub>v,lim</sub>                                                   |                 |                |                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             | [-]                                                | [-]                                                                  |                 |                |                    |                                     |
| Průpletový úsek 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | dálnice                                     | C                                                  | 0,75                                                                 |                 |                |                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
| Intenzita dopravy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
| Označení průpletového úseku                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Dopravní proud                              | I <sub>OK</sub> + I <sub>NI</sub> + I <sub>C</sub> | I <sub>AK</sub> + I <sub>NO</sub> + I <sub>A</sub> + I <sub>AK</sub> | I <sub>HI</sub> | I <sub>N</sub> |                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             | [voz/h]                                            | [voz/h]                                                              | [pvoz/h]        | [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 <sub>p</sub>                                     |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             | [m]                                                |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
| Průpletový úsek 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P2                                          | 135                                                |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
| Posouzení kapacity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
| Označení průpletového úseku                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | I                                           | C                                                  | Rez                                                                  | a <sub>v</sub>  | UKD            | a <sub>v,lim</sub> | a <sub>v</sub> ≤ a <sub>v,lim</sub> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | [pvoz/h]                                    | [pvoz/h]                                           | [pvoz/h]                                                             | [-]             | [-]            | [-]                |                                     |
| Průpletový úsek 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 527                                       | 1 850                                              | 323                                                                  | 0,83            | D              | 0,75               | NE                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
| Celkové shrnutí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
| Kapacita průpletových úseků v křižovatce vyhovuje?                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    | NE                                  |
| Komentář                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |
| Stupeň vyřízení 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. |                                             |                                                    |                                                                      |                 |                |                    |                                     |

# MIMOÚROVNĚOVÉ KŘÍŽOVATKY

## Kritérium UKD

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

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

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

$a_{v,\text{lim}}$  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].

# MIMOÚROVNĚOVÉ KŘÍŽOVATKY

## Kritérium UKD

| Úroveň kvality dopravy |                                 | Stupeň vytížení<br>[-] |
|------------------------|---------------------------------|------------------------|
| označení               | Charakteristika kvality dopravy |                        |
| A                      | Velmi dobrá                     | $\leq 0,30$            |
| B                      | Dobrá                           | $\leq 0,55$            |
| C                      | Uspokojivá                      | $\leq 0,75$            |
| D                      | Dostatečná                      | $\leq 0,90$            |
| E                      | Nestabilní                      | $\leq 1,00$            |
| F                      | Nevyhovující                    | $> 1,00$               |

64

# MIMOÚROVŇOVÉ KŘÍŽOVATKY – SHRNUÍ

## ► Posuzují se jednotlivé prvky:

- větev křižovatky,
- průpletový úsek,
- odbočovací pruh,
- připojovací pruh,

## ► Kritérium – stupeň – vytížení.

65

# POSUZOVÁNÍ KAPACITY

## SOUHRN

Konference **Projektování pozemních komunikací**



# SOUHRN

**TP 188**

Technické podmínky

Ministerstvo dopravy

**POSUZOVÁNÍ KAPACITY  
KŘÍŽOVATEK A ÚSEKŮ  
POZEMNÍCH  
KOMUNIKACÍ**

TP 188

srpen 2018

účinné od 15.9.2018

[www.pjpk.cz](http://www.pjpk.cz)

nahradily TP 188,234,235,236

Konference **Projektování pozemních komunikací**

67



# SOUHRN

## Výpočty náročné – možnost využít software

[www.edip.cz](http://www.edip.cz)

**EDIP Ka**  
výpočet kapacity neřízené  
úrovňové křižovatky

► Spustit

Platnost licence: neomezeno

**EDIP OK**  
výpočet kapacity okružní  
křižovatky

► Spustit

Platnost licence: neomezeno

**EDIP eL**  
výpočet kapacity světelně  
řízené křižovatky

► Spustit

Platnost licence: neomezeno

**Rozhled**  
výpočet rozhledových  
trojúhelníků

► Spustit

Platnost licence: neomezeno

**EDIP eS**  
výpočet intenzit dopravy

► Spustit

Platnost licence: neomezeno

**Progedo**  
výpočet intenzity  
generované dopravy

► Spustit

Platnost licence: neomezeno

**Park**  
výpočet počtu  
parkovacích stání

► Spustit

Platnost licence: neomezeno

**Datový sklad**  
organizace uživatelských  
dat EDIP Software

► Otevřít

Uspořádání – světelné signály

1. parametry křižovatky 2. intenzity 3. uspořádání pruhů 4. uspořádání světelné signalizace 5. protokol výpočtu

Nové zadání Vymazat data aktuálního kroku Uložit jako nové uspořádání Načíst z uložených uspořádání

Automatický návrh signálního plánu

Vytvořit signální plán automaticky Děka signálů volno přechodu pro chodce na 2. pásmu vychází méně jak 0s. Signální plán proto nelze sestavit. Pokud se zvolí vyšší počet řadících pruhů na nejvíce zatíženém vjezdu (vjezd s nejmenší procentuální rezervou kapacity). Ve výpočtu nelze v tuto chvíli pokračovat.

Název uspořádání:

Délka cyklu [s]: 100

Papírek 1 - Alej Svobody od Karlovarské (S)

Typ signálů: plný signál

Označení signální skupiny: VC Délka zelené [s]: 13 Z toho bez zelené v protisměru [s]: 0

Počet míst k naježdění do křižovatky při dávání přednosti protijedoucím vozidlům: 4

Doplňková zelená šipka: ano ne

Označení signální skupiny:

Papírek 2 - Lidická

Typ signálů: směr

Signál 1

Označení signálů:

Směr: ✓

68

# SOUHRN

## Další TP aktualizované v roce 2018

- ▶ TP189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích  
článek v Silničním obzoru (5/2019)
- ▶ TP 219 Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci  
vlivů automobilové dopravy na životní prostředí (15.5.2019)
- ▶ TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy.

69

# POSUZOVÁNÍ KAPACITY

- úseky
- okružní křižovatky
- neřízené úrovnňové křižovatky
- světelně řízené křižovatky
- mimoúrovňové křižovatky

DOTAZY ???