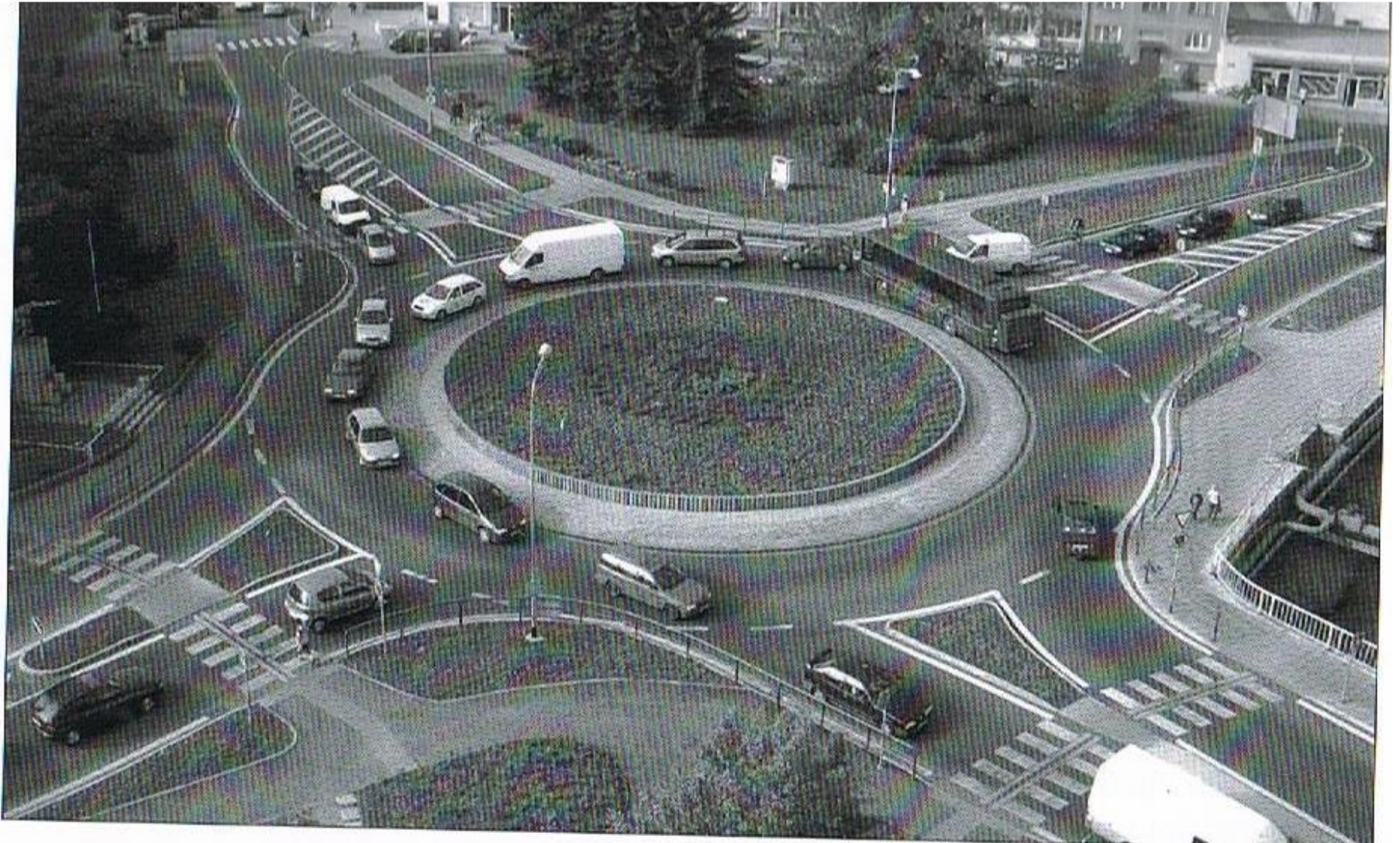


Výpočet kapacity okružních křižovatek dle TP 188

Ing. Michal Dorda, Ph.D.

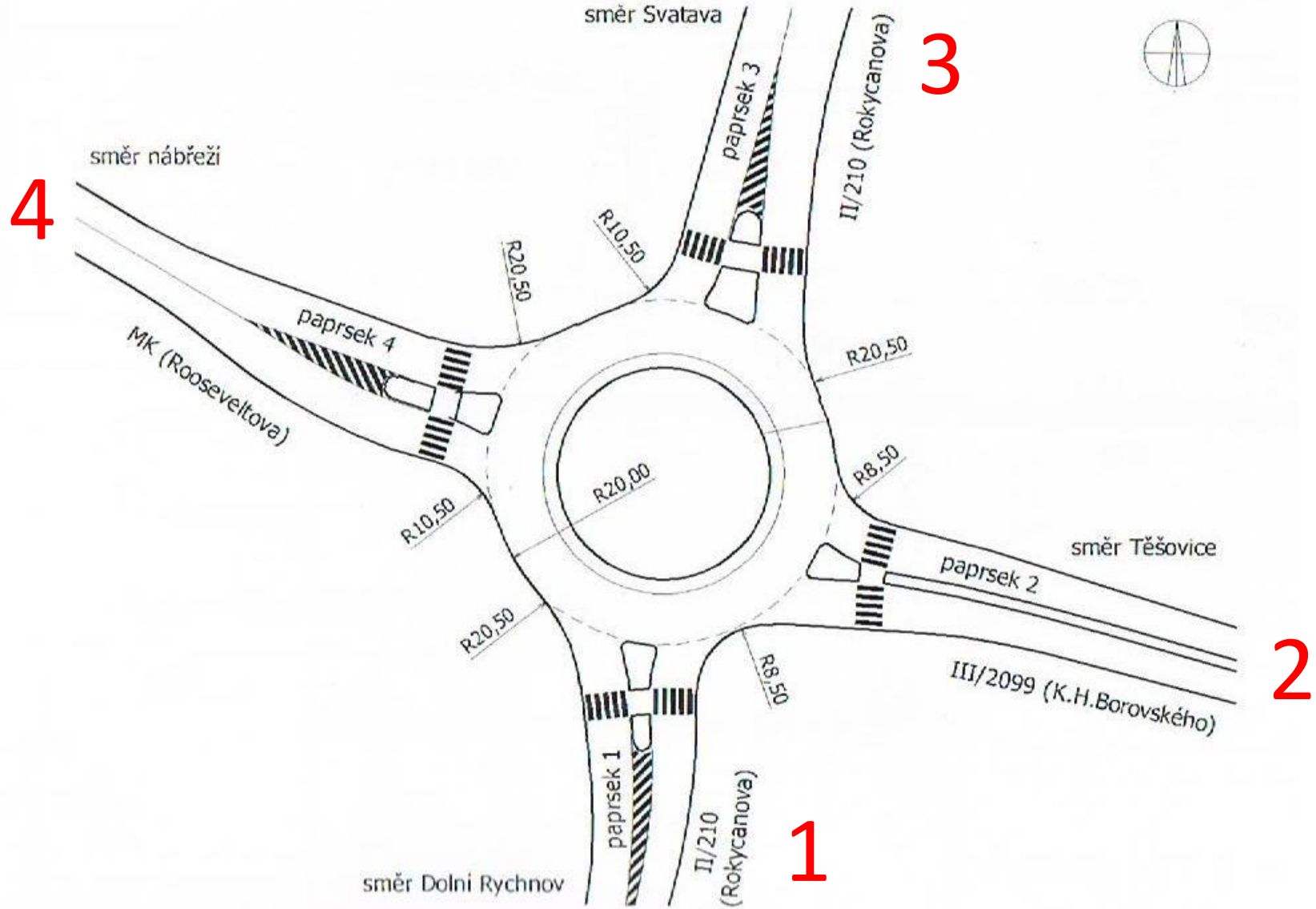
Okružní křižovatka



Okružní křižovatka

- Jednopruhové vjezdy i výjezdy, jeden pruh na okružním pásu.
- Vnější průměr $D = 40$ m.
- Celková intenzita ve špičkové hodině – 1 724 j.v./h.
- Nezanedbatelné intenzity chodců – viz průzkum.

Okružní křižovatka



Požadavky na kvalitu dopravy

Rameno	Požadovaný stupeň kvality dopravy	$t_{w,lim}$ [s]
1 (II/210)	D	45
2 (III/2099)	E	-
3 (II/210)	D	45
4 (MK)	E	-

Geometrické uspořádání

	R_v [m]	R_e [m]	L_{kol} [m]
1	8,5	20,5	20,9
2	8,5	8,5	21,0
3	10,5	20,5	22,5
4	10,5	20,5	21,6

Intenzity dopravy

Intenzita [j.v./h]	do 1	do 2	do 3	do 4	Σ
z 1	0	187	277	26	490
z 2	140	0	187	92	419
z 3	325	242	0	39	606
z 4	38	112	59	0	209
Σ	503	541	523	157	1724

Intenzity dopravy na okružním páse

Intenzita [j.v./h]	do 1	do 2	do 3	do 4	Σ
z 1	0	187	277	26	490
z 2	140	0	187	92	419
z 3	325	242	0	39	606
z 4	38	112	59	0	209
Σ	503	541	523	157	1724

$$I_{o,1} = 2; 2 + 3; 2 + 3; 3 + 4; 2 + 4; 3 + 4; 4 = 413 \text{ j.v. / h}$$

Intenzity dopravy na okružním páse

Intenzita [j.v./h]	do 1	do 2	do 3	do 4	Σ
z 1	0	187	277	26	490
z 2	140	0	187	92	419
z 3	325	242	0	39	606
z 4	38	112	59	0	209
Σ	503	541	523	157	1724

$$I_{o,2} = 1;1 + 1;3 + 1;4 + 3;3 + 4;3 + 4;4 = 362 \text{ j.v. / h}$$

Intenzity dopravy na okružním páse

Intenzita [j.v./h]	do 1	do 2	do 3	do 4	Σ
z 1	0	187	277	26	490
z 2	140	0	187	92	419
z 3	325	242	0	39	606
z 4	38	112	59	0	209
Σ	503	541	523	157	1724

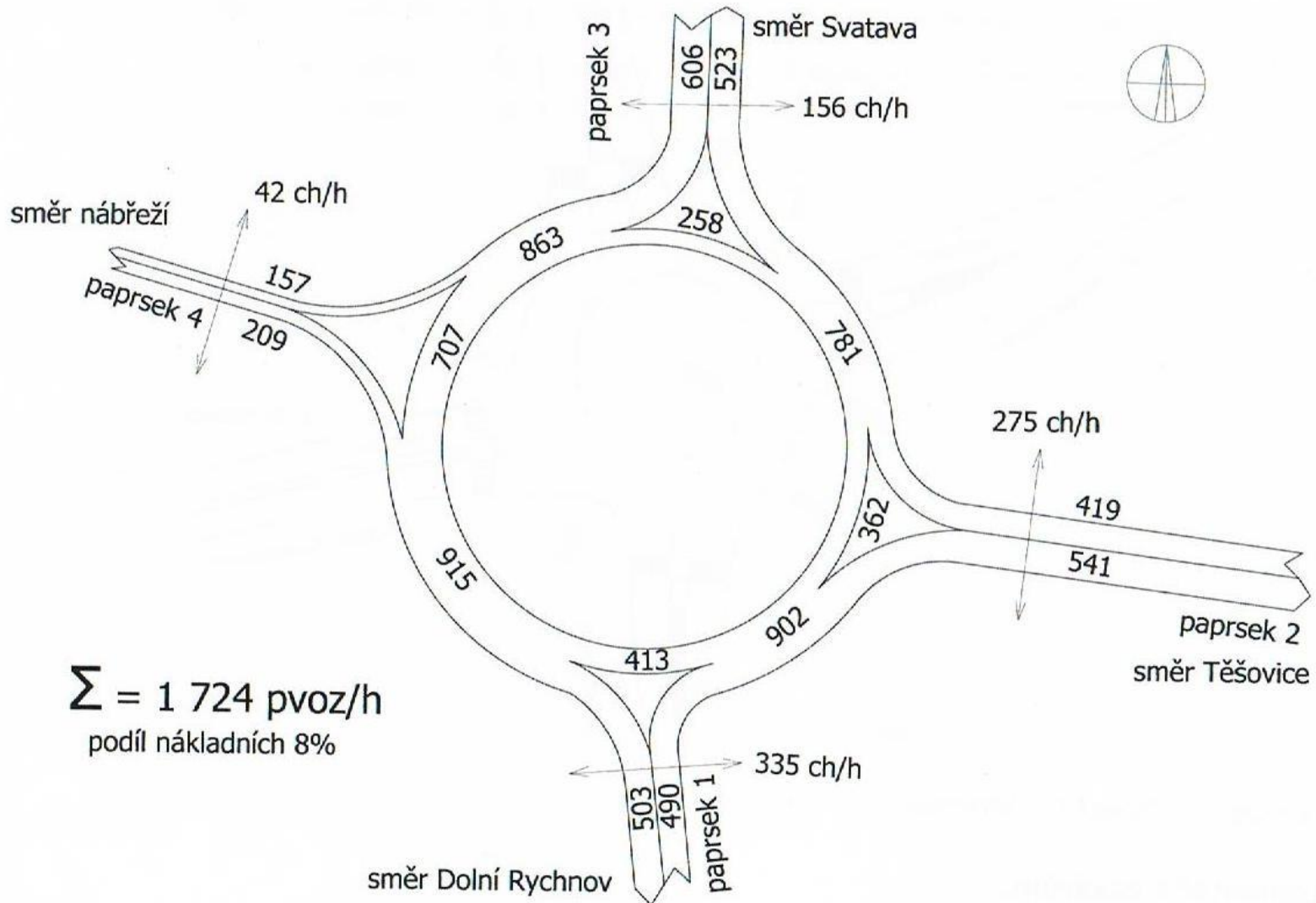
$$I_{o,3} = 1;1 + 1;4 + 2;1 + 2;2 + 2;4 + 4;4 = 258 \text{ j.v. / h}$$

Intenzity dopravy na okružním páse

Intenzita [j.v./h]	do 1	do 2	do 3	do 4	Σ
z 1	0	187	277	26	490
z 2	140	0	187	92	419
z 3	325	242	0	39	606
z 4	38	112	59	0	209
Σ	503	541	523	157	1724

$$I_{o,4} = 1;1 + 2;1 + 2;2 + 3;1 + 3;2 + 3;3 = 707 \text{ j.v. / h}$$

Intenzity dopravy na okružním páse



Kapacita vjezdu

	I_o [j.v./h]	t_g [s]	t_f [s]	Δ [s]	$C_{g,v}$ [j.v./h]
1	413	3,6	3,07	2,1	894
2	362	3,6	3,07	2,1	929
3	258	3,6	2,94	2,1	1037
4	707	3,6	2,94	2,1	715

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

Kapacita vjezdu

	I_v [j.v./h]	I_{ped} [ch/h]	k_{skup} [-]	$k_{v,ped}$ [-]
1	490	335	1,54	0,949
2	419	275	1,30	0,946
3	606	156	1,00	0,977
4	209	42	-	1,000

$$k_{v,ped} = \frac{1120 - 0,63 \cdot I_v - 0,63 \cdot \frac{I_{ped}}{k_{skup}} + 0,00071 \cdot I_v \cdot \frac{I_{ped}}{k_{skup}}}{1069,2 - 0,57 \cdot I_v} [-]$$

Kapacita vjezdu

	$C_{g,v}$ [j.v./h]	$k_{v,ped}$ [-]	C_v [j.v./h]
1	894	0,949	849
2	929	0,946	879
3	1037	0,977	1013
4	715	1,000	715

$$C_v = C_{g,v} \cdot k_{v,ped} \text{ [j.v. / h]}$$

Stupeň vytížení

	C_v [j.v./h]	I_v [j.v./h]	a_v [-]
1	849	490	0,58
2	879	419	0,48
3	1013	606	0,60
4	715	209	0,29

$$a_v = \frac{I_v}{C_v}$$

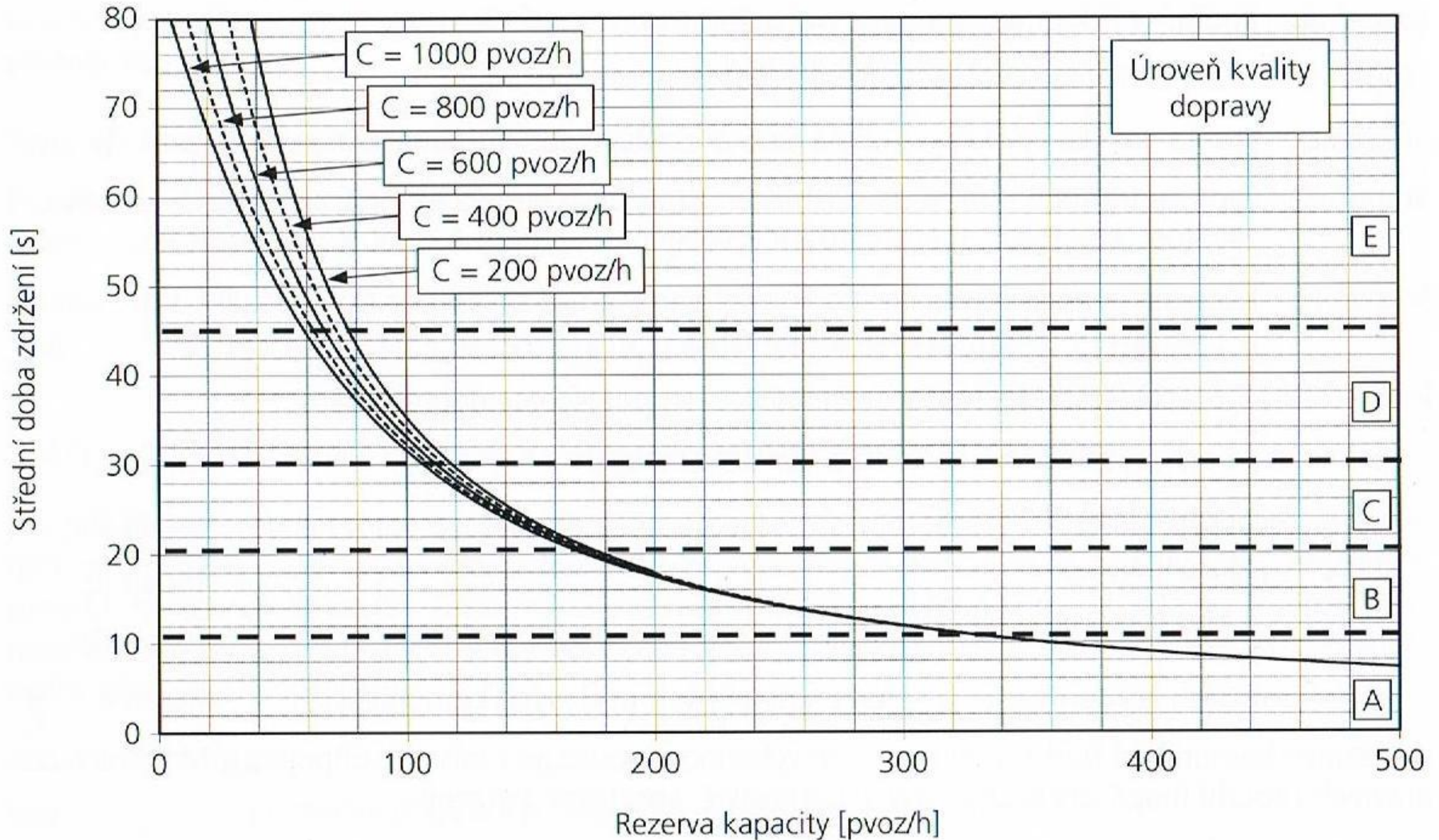
Střední doba zdržení

	C_v [j.v./h]	a_v [-]	t_w [s]	ÚKD
1	849	0,58	9,99	A
2	879	0,48	7,81	A
3	1013	0,60	8,81	A
4	715	0,29	7,11	A

$$t_w = \frac{3600}{C_v} + \frac{T}{4} \cdot \left[a_v - 1 + \sqrt{(a_v - 1)^2 + \frac{3600 \cdot 8 \cdot \min\{a_v; 1\}}{C_v \cdot T}} \right] [s]$$

$$T = 3600 s$$

Střední doba zdržení



Délka fronty

	C_v [j.v./h]	a_v [-]	$L_{95\%}$ [m]
1	849	0,58	24,0
2	879	0,48	16,2
3	1013	0,60	26,2
4	715	0,29	7,4

$$L_{95\%} = \frac{3}{2} \cdot C_v \cdot \left(a_v - 1 + \sqrt{(1 - a_v)^2 + \frac{24 \cdot a_v}{C_v}} \right)$$

Kapacita výjezdu

	I_{ped} [ch/h]	R_e [m]	C_{re0} [j.v./h]	C_{re} [j.v./h]	C_e [j.v./h]
1	335	20,5	85	49	1074
2	275	8,5 → 12	0	0	1057
3	156	20,5	85	68	1192
4	42	20,5	85	81	1273

$$C_{re0} = (R_e - 12) \cdot 10 \qquad C_e = 1219 \cdot e^{\frac{-I_{ped}}{1923}} + C_{re},$$

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

Stupeň vytížení výjezdu

	I_e [j.v./h]	C_e [j.v./h]	a_v [-]	Vyhovuje
1	503	1074	0,47	Ano
2	541	1057	0,51	Ano
3	523	1192	0,44	Ano
4	157	1273	0,12	Ano

$$a_v = \frac{I_e}{C_e}$$

Závěrečné zhodnocení

- Na všech vjezdech je splněn požadavek na úroveň kvality dopravy.
- Na všech výjezdech se stupeň vytížení menší než 0,9.
- Křižovatka nemá žádný bypass, proto nemusíme posuzovat jejich kapacitu.
- Křižovatka tedy **kapacitně vyhovuje**.