

# Cvičení k návrhu SSZ

Ing. Michal Dorda, Ph.D.

# Výpočet mezičasů

# Výpočet mezičasů

- **Př. 1:** Stanovte mezičas pro následující situaci. Vyklizovací dráha vozidla je přímá o délce 20 m, najížděcí dráha vozidla je rovněž přímá o délce 25 m.
- Z technických podmínek TP 81 zjistíme další potřebné hodnoty –  $l_{voz} = 5 \text{ m}$ ,  $v_v = v_n = 9,7 \text{ m/s}$ ,  $t_b = 2 \text{ s}$ .

# Výpočet mezičasu

- Nyní můžeme dosadit do vztahu pro výpočet mezičasu:

$$t_m = \frac{L_v + l_{voz}}{v_v} - \frac{L_n}{v_n} + t_b = \frac{20+5}{9,7} - \frac{25}{9,7} + 2 = 2 \Rightarrow t_m = 2 s.$$

# Výpočet mezičasů

- **Př. 2:** Stanovte mezičas pro následující situaci. Vyklizovací dráha vozidla je oblouková o délce 16 m, najížděcí dráha vozidla je rovněž oblouková o délce 42 m.
- Z technických podmínek TP 81 zjistíme další potřebné hodnoty –  $l_{voz} = 5$  m,  $v_v = v_n = 7$  m/s,  $t_b = 2$  s.

# Výpočet mezičasu

- Nyní můžeme dosadit do vztahu pro výpočet mezičasu:

$$t_m = \frac{L_v + l_{voz}}{v_v} - \frac{L_n}{v_n} + t_b = \frac{16+5}{7} - \frac{42}{7} + 2 = -1 \Rightarrow t_m = 0 \text{ s.}$$

# Výpočet mezičasů

- **Př. 3:** Stanovte mezičas pro následující situaci. Vyklizovací dráha vozidla je přímá o délce 25 m, najížděcí dráha vozidla je oblouková o délce 15 m.
- Z technických podmínek TP 81 zjistíme další potřebné hodnoty –  $l_{voz} = 5 \text{ m}$ ,  $v_v = 9,7 \text{ m/s}$ ,  $v_n = 7 \text{ m/s}$ ,  $t_b = 2 \text{ s}$ .

# Výpočet mezičasu

- Nyní můžeme dosadit do vztahu pro výpočet mezičasu:

$$t_m = \frac{L_v + l_{voz}}{v_v} - \frac{L_n}{v_n} + t_b = \frac{25 + 5}{9,7} - \frac{15}{7} + 2 \doteq 2,9 \Rightarrow t_m = 3 s.$$



# Výpočet mezičasů

- **Př. 4:** Stanovte mezičas pro následující situaci. Vyklizovací dráha vozidla je přímá o délce 25 m, najížděcí dráha chodce má délku 1 m.
- Z technických podmínek TP 81 zjistíme další potřebné hodnoty –  $l_{voz} = 5 \text{ m}$ ,  $v_v = 9,7 \text{ m/s}$ ,  $v_n = 1,4 \text{ m/s}$ ,  $t_b = 2 \text{ s}$ .

# Výpočet mezičasu

- Nyní můžeme dosadit do vztahu pro výpočet mezičasu:

$$t_m = \frac{L_v + l_{voz}}{v_v} - \frac{L_n}{v_n} + t_b = \frac{25+5}{9,7} - \frac{1}{1,4} + 2 \doteq 4,4 \Rightarrow t_m = 5 s.$$

# Výpočet mezičasů

- **Př. 5:** Stanovte mezičas pro následující situaci. Vyklizovací dráha chodce činí 1 m, najížděcí dráha vozidla je přímá o délce 20 m.
- Z technických podmínek TP 81 zjistíme další potřebné hodnoty –  $l_{voz} = 0$  m,  $v_v = 1,4$  m/s,  $v_n = 9,7$  m/s,  $t_b = 0$  s.

# Výpočet mezičasu

- Nyní můžeme dosadit do vztahu pro výpočet mezičasu:

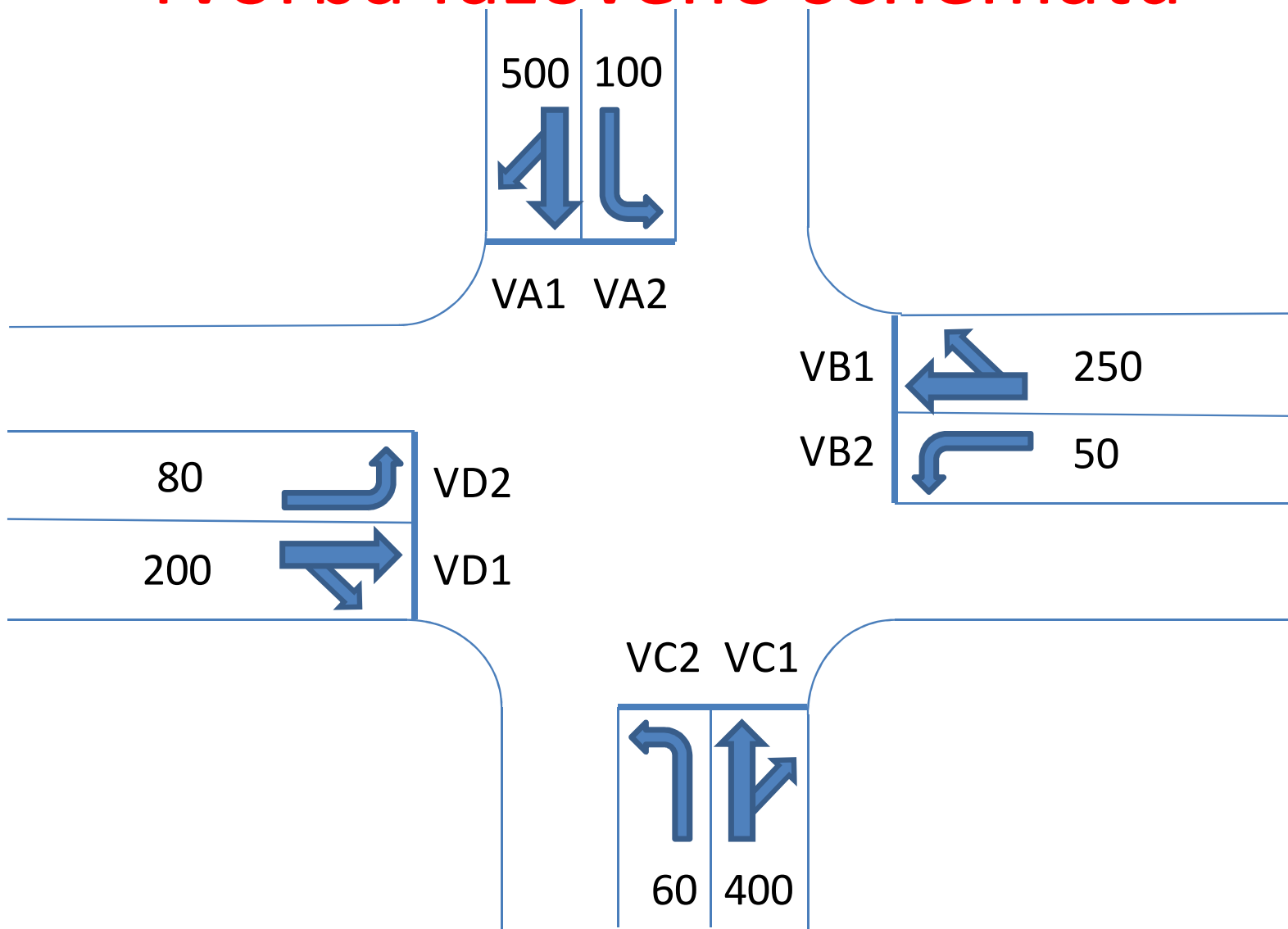
$$t_m = \frac{L_v + l_{voz}}{v_v} - \frac{L_n}{v_n} + t_b = \frac{1+0}{1,4} - \frac{20}{9,7} + 0 \doteq -1,3 \Rightarrow t_m = 0 \text{ s.}$$

# Tvorba fázového schématu

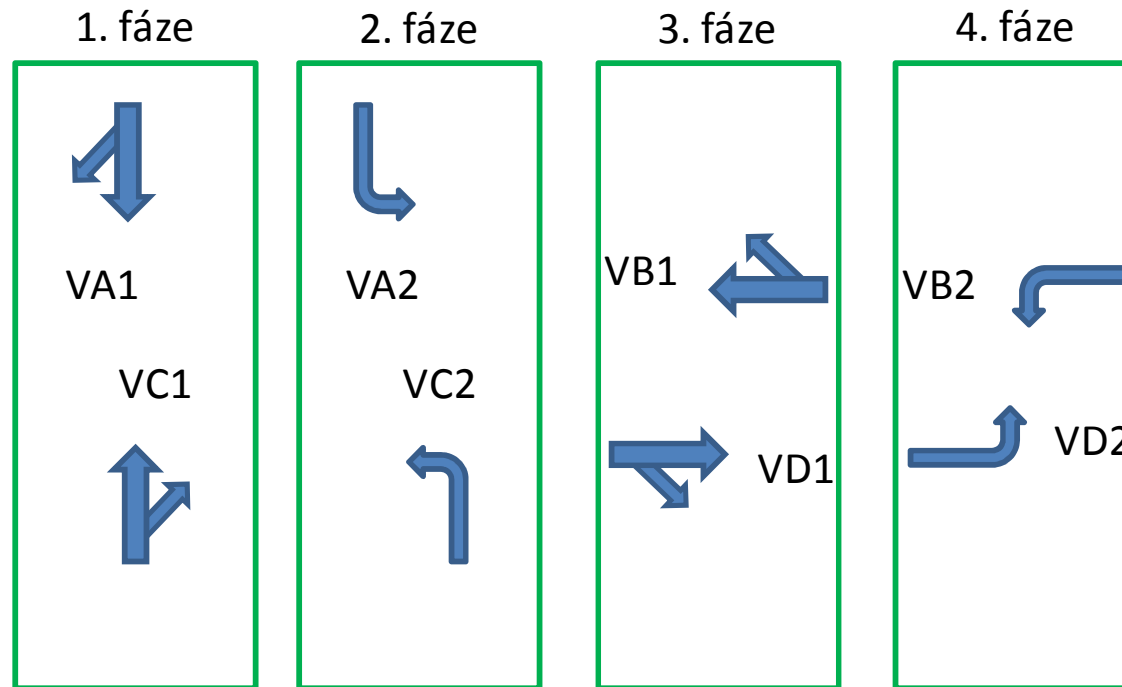
# Tvorba fázového schématu

- **Př. 6:** Pro zadanou křižovatku, zadané rozdělení dopravních pohybů do jednotlivých fází a zadanou matici mezičasů navrhnete fázové schéma minimalizující součet rozhodujících mezičasů.

# Tvorba fázového schématu



# Tvorba fázového schématu





# Tvorba fázového schématu

		Najíždějící proudy							
		VA1	VA2	VB1	VB2	VC1	VC2	VD1	VD2
Vyklízající proudy	VA1			5	3		6	5	4
	VA2			4	6	3		7	4
	VB1	5	4			5	2		7
	VB2	5	3			4	8	3	
	VC1		4	5	6			5	4
	VC2	3		5	4			6	2
	VD1	5	3		4	5	2		
	VD2	5	4	3		6	4		

# Tvorba fázového schématu

- Při výběru optimálního fázového schématu je třeba:
  - Spočítat mezičasy pro všechny kolizní dopravní pohyby.
  - Pro každý fázový přechod vybrat rozhodující mezičas.
  - Ze všech možných fázových schémat vybereme to, pro které bude součet rozhodujících mezičasů minimální.

# Tvorba fázového schématu

- Počet všech možných fázových přechodů stanovíme jako variace 2. třídy z  $n$  prvků, kde  $n$  je počet fází; v našem případě máme 4 fáze. Můžeme tedy psát:

$$V_2(n) = \frac{n!}{(n-2)!} = \frac{4!}{(4-2)!} = 12.$$

# Tvorba fázového schématu

- Všechny možné fázové přechody jsou uvedeny v tabulce.

Fázový přechod	Fázový přechod
1 – 2	2 – 3
2 – 1	3 – 2
1 – 3	2 – 4
3 – 1	4 – 2
1 – 4	3 – 4
4 – 1	4 – 3

# Tvorba fázového schématu

- Rozhodující mezičas pro fázový přechod 1 – 2 vybereme jako maximální mezičas z mezičasů pro vyklizující proudy z fáze 1 a najíždějící proudy z fáze 2.

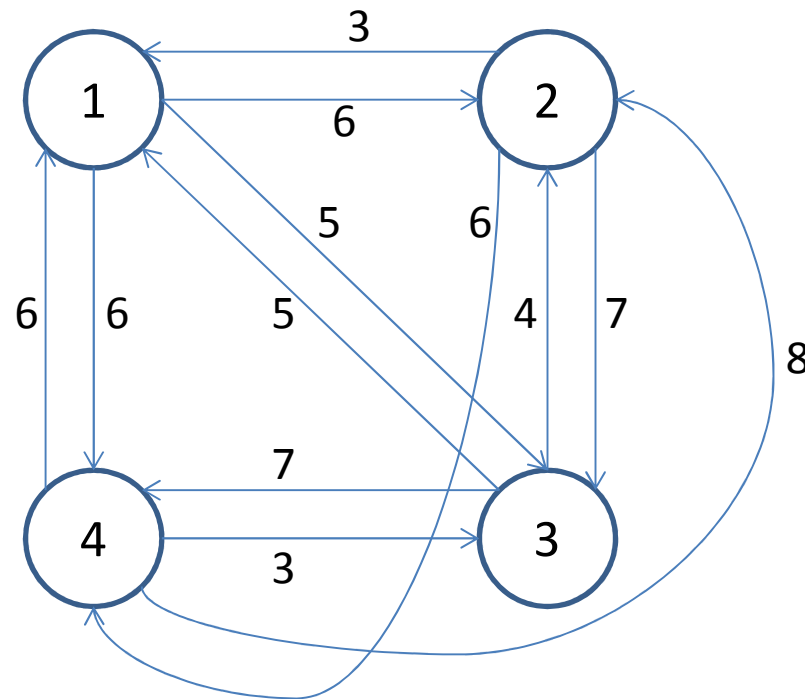
		Najíždějící proudy							
		VA1	VA2	VB1	VB2	VC1	VC2	VD1	VD2
Vyklizující proudy	VA1			5	3		6	5	4
	VA2			4	6	3		7	4
	VB1	5	4			5	2		7
	VB2	5	3			4	8	3	
	VC1		4	5	6			5	4
	VC2	3		5	4			6	2
	VD1	5	3		4	5	2		
	VD2	5	4	3		6	4		

# Tvorba fázového schématu

Fázový přechod	Rozhodující mezičas [s]	Fázový přechod	Rozhodující mezičas [s]
1 – 2	6	2 – 3	7
2 – 1	3	3 – 2	4
1 – 3	5	2 – 4	6
3 – 1	5	4 – 2	8
1 – 4	6	3 – 4	7
4 – 1	6	4 – 3	3

# Tvorba fázového schématu

- Všechny fázové přechody si znázorníme v grafu fázových přechodů.



# Tvorba fázového schématu

- Nyní musíme pro jednotlivá fázová schémata stanovit součet rozhodujících mezičasů.
- Např. pro fázové schéma 1 – 2 – 3 – 4 je součet rozhodujících mezičasů roven 26 s.
- Úkolem je tedy vyhledat minimální Hamiltonovu kružnici v grafu fázových přechodů (Littlův algoritmus).



# Tvorba fázového schématu

- Při fázovém schématu **2 – 1 – 4 – 3** (**1 – 4 – 3 – 2**) činí součet rozhodujících mezičasů 16 s, použijeme tedy toto fázové schéma.