

MODELY DOPRAVY A DOPRAVNÍ EXCESY

STANOVENÍ OPTIMÁLNÍ OBJÍZDNÉ TRASY



3. cvičení

- zadání úlohy č. 3
- postup zpracování
- volba objízdne trasy
- kapacitní posouzení trasy
- příklady zpracování

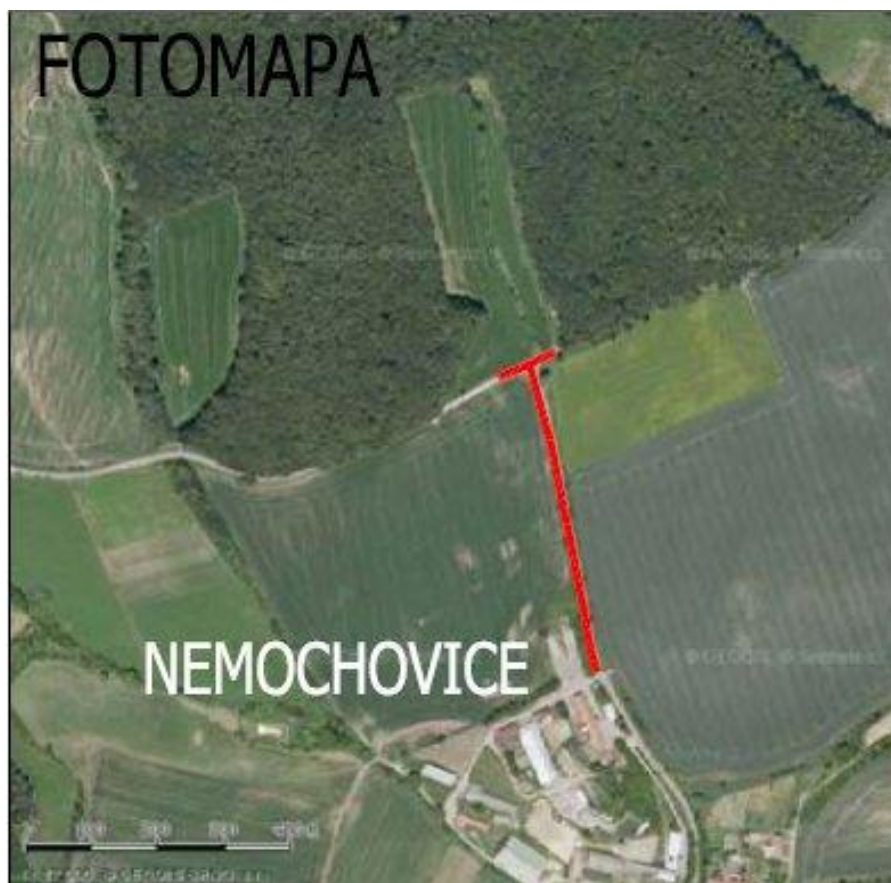
Zadání úlohy č. 3

- Zadaný úsek v úloze 2 uvažujte jako **zcela uzavřený** (tj. v obou směrech v úseku křižovatka - křižovatka)
- **Pro zadaný úsek navrhnete optimální objízdné trasy** (tedy oběma směry)



Postup zpracování

1. Převezměte mapový podklad se zpracovávaným úsekem z úlohy č. 2; využijte www.mapy.cz, maps.google.cz
2. Ve výřezu orto-foto mapy vyznačte uzavřený úsek



Postup zpracování

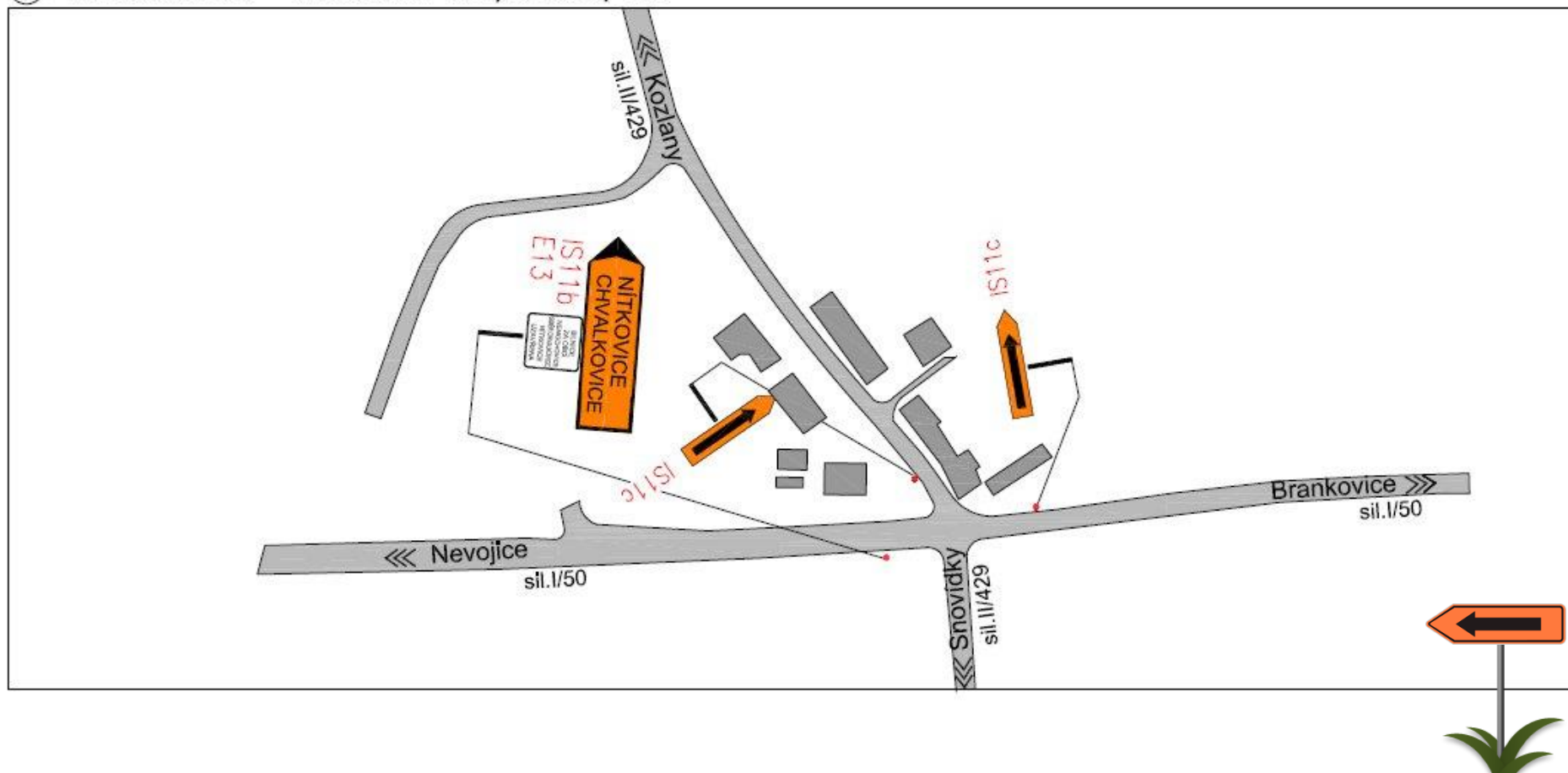
3. Přidejte mapu okolí a vyznačte objížďku



Postup zpracování

4. V detailních schématech klíčových křižovatek na trase objížďky vyznačte svislé dopravní značení objízdné trasy viz. příklad níže:

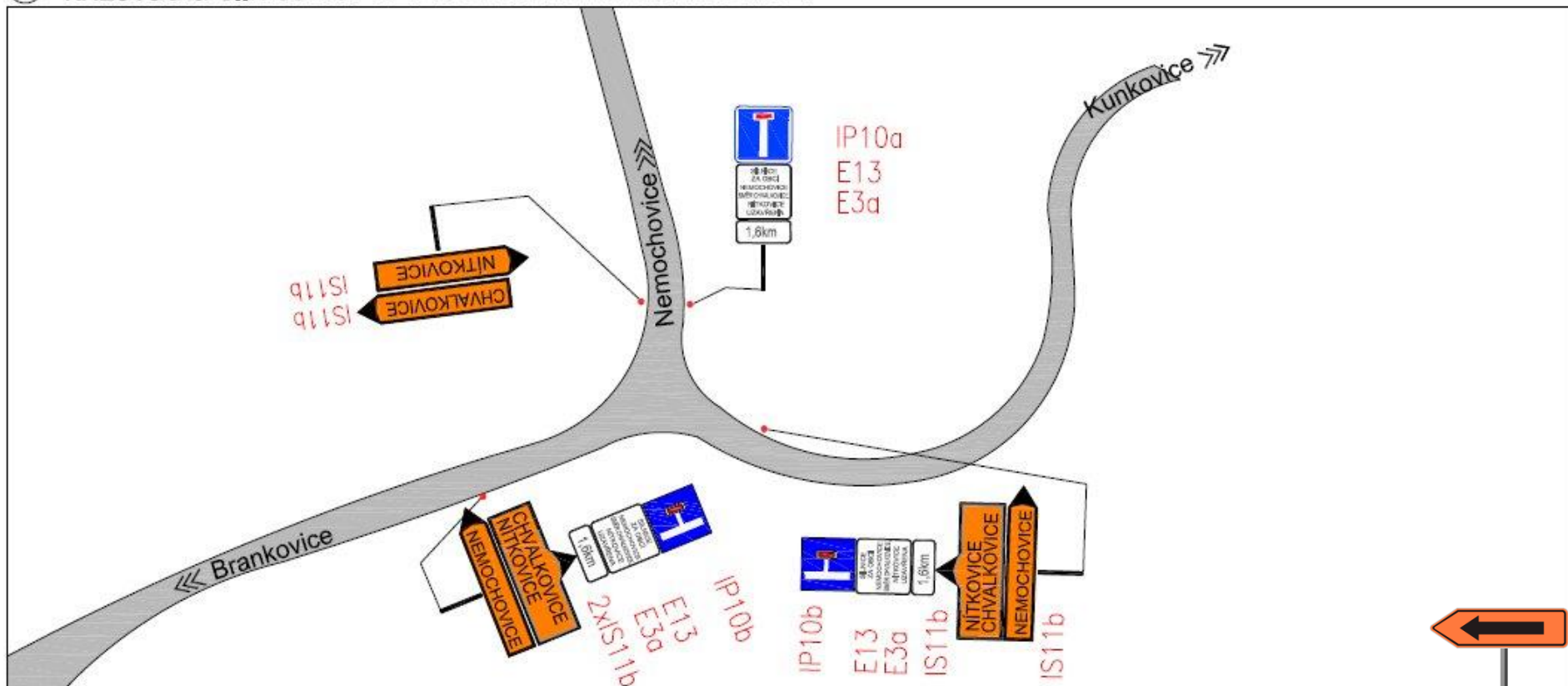
⑦ NESOVICE II. - křižovatka sil.I/50 x II/429



Postup zpracování

5. Další příklady značení objížďky v křižovatkách na objízdné trase viz. soubor [nemochovice-uzavirka.pdf](#)

⑩ křižovatka silnice na NEMOCHOVICE x KUNKOVICE

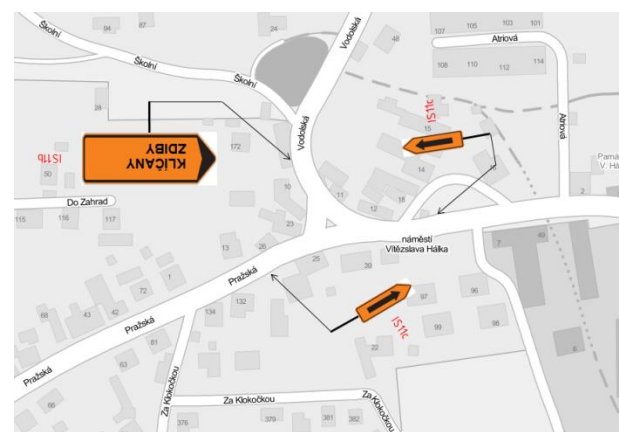
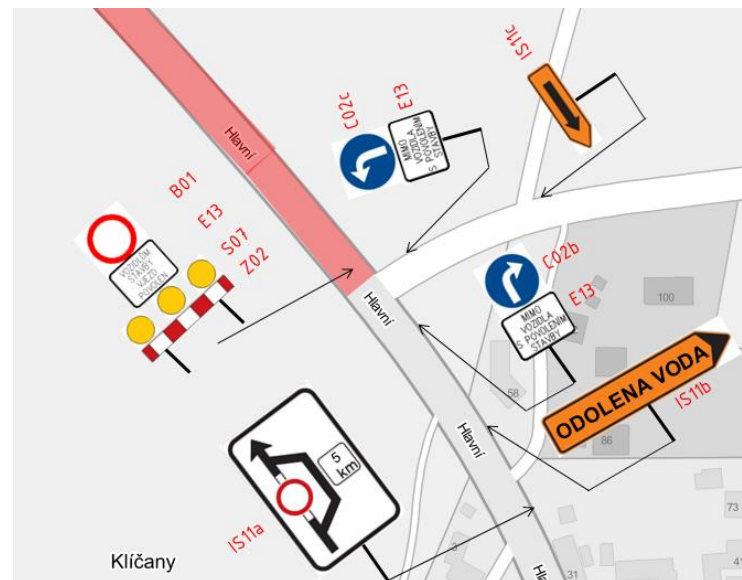


Postup zpracování

- Součástí zpracování úlohy bude:
- **Technická zpráva**
 - Popis oblasti
 - Mapa širších vztahů
 - Popis objízdne trasy
 - Kapacitní výpočty
 - Závěr
- **Grafická část**
 - Přehledná situace objízdne trasy
 - Dopravní značení na jednotlivých křižovatkách



- Grafická část – přehledná situace objízdné trasy a detailní výkresy svislého dopravního značení



Volba objízdné trasy

Objízdná trasa musí splňovat:

- vhodné **směrové vedení** (vypuštění toček, směrových oblouků o malých poloměrech)
- vhodné **výškové vedení** (s ohledem na ztracené spády a maximální podélné sklony)
- vhodné **příčné uspořádání**
- **musí kapacitně vyhovovat** při zvýšené intenzitě odkloněných vozidel
 - úseky (v rámci cvičení neřešíme, ČSN 73 6101)
 - **křižovatky** (dle ČSN 73 6102)
- na trase **by neměly být omezující prvky** (snížené podjezdy, mosty s malou nosností)



Volba objízdné trasy

Objízdná trasa musí splňovat:

- navržená trasa by měla být pro řidiče srozumitelná
- **délka objízdné trasy by měla být co nejkratší s ohledem na třídy silnic, po kterých je vedena** (lepší o něco delší trasa avšak vedená po silnici vyšší třídy = zde závisí i na třídě silnice uzavřeného úseku)
- únosnost a stav (kvalita) vozovky



Volba objízdné trasy

Zásady návrhu objízdné trasy:

- objízdnou trasu je vhodné namodelovat v simulačním nástroji a ověřit její použitelnost
- objízdná trasa může mít 2 varianty celé nebo jen části objízdné trasy (varianta pro vozidla do 3,5 tuny a delší varianta pro vozidla nad 3,5 tuny)
- hlavním hodnotícím kritériem jsou parametry, které mohou mít vliv na dobu jízdy a tím i na čas strávený na objízdné trase (ztrátový čas)
- Dalším kritériem je délka trvání objízdné trasy (dny, týdny, měsíce,...)



Volba objízdné trasy

Vhodné směrové a výškové uspořádání:

- objízdnou trasa by měla být navržena silnicích s co nejvyšší možnou třídou s ohledem na třídu silnice uzavíraného úseku
- uvažovat i s omezením rychlosti ve stoupání v závislosti na skladbě dopravního proudu a skladbě nákladních vozidel. (Snížení rychlosti při stoupání je dáno normami)



Volba objízdné trasy

Vhodné příčné uspořádání:

- dostatečná šířka jízdních pruhů
- šířkové poměry celých jízdních pásů
- kvalita povrchu
- existence přídatných pruhů, přidružené pruhy
- krajnice, kvalita zpevnění
- dělicí prvky, rozhledové poměry
- křížení s železniční tratí, řízené a neřízené přejezdy

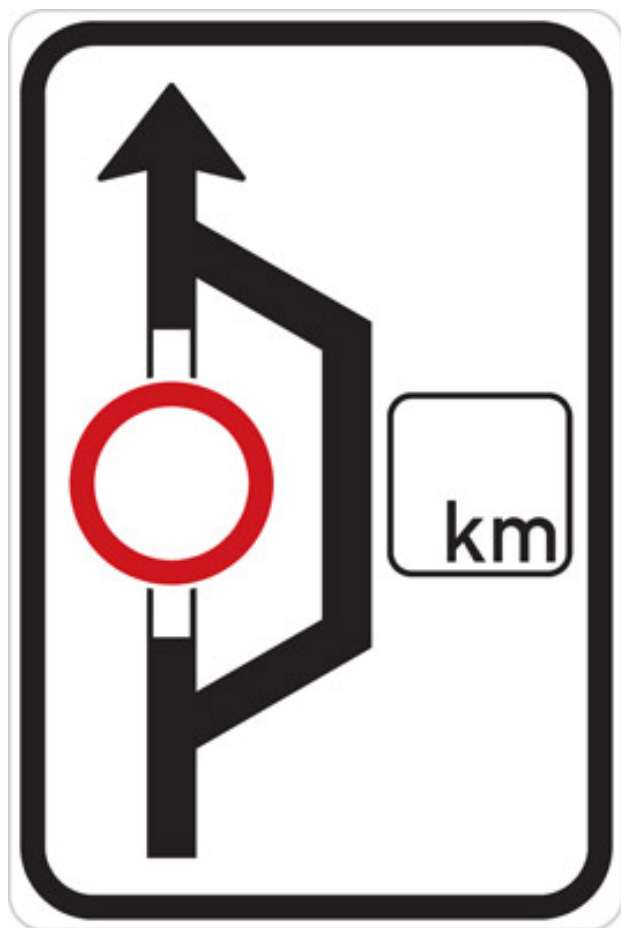


Vhodné příčné uspořádání (pokračování):

- průjezdy obcemi: počty SSZ, kruhových objezdů, jiná omezení
- omezení rychlosti stávajícími dopravními značkami
- počet neřízených křižovatek s vjezdem vozidla z vedlejší (zvážit **dočasné řízení křižovatky SSZ** nebo případnou dočasnou změnu přednosti v jízdě **jen v naprosto nezbytných případech** – prosté prohození hlavní a vedlejší silnice velmi nebezpečné z hlediska nárůstu nehodovosti. Vhodnější je např. dočasná mini-okružní křižovatka viz. příklad z Jíčiněvsi)



Dopravní značení



Dopravní značení

4

BRANÍK
BARRANDOV

KOLÍN
KUTNÁ HORA



Dopravní značení



Úloha č. 3 – volba objízdné trasy

Dočasná mini-okružní křižovatka na objízdné trase (Jičíněves, ČR)



Příklady



Volba objízdné trasy

Kapacitní výpočet objízdné trasy:

- dopravní průzkum a následný kapacitní výpočet dle ČSN 73 6101 a 73 6102 (= **1. etapa posuzování**); kapacitně se posoudí úseky i všechny křižovatky na objízdné trase
- opakované projetí objízdné trasy osobním vozidlem a zaznamenání všech skutečností, které mohou ovlivnit výslednou dobu jízdy (= **2. etapa posuzování**) – ty zanést i do simulačního programu;
- ve vhodném mikrosimulačním nástroji modelovat celou trasu. V něm variovat vstupní intenzity a sledovat citlivost, kdy se začnou významně prodlužovat doby jízdy (= **3. etapa posuzování**).



Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – postup výpočtu

- 1) **zjištění intenzit** na uzavírané i objízdné trase
- 2) rozdělení trasy na **homogenní úseky** (stejně šířkové uspořádání, stejné stoupání, stejné omezení)
- 3) Stanovení **požadovaného stupně kvality**

dálnice (D)	UKDp = C
rychlostní silnice (R)	UKDp = C
silnice I. třídy (S I)	UKDp = C
silnice II. třídy (S II)	UKDp = D
silnice III. třídy (S III)	UKDp = E



Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – postup výpočtu

4) Korekce kapacity, dle křivolakosti, třídy stoupání a šířkového uspořádání, podílu pomalých vozidel

Nejmenší střední rychlost návrhového pomalého vozidla (km/h)	Třída stoupání
> 70	1
55 – 70	2
40 - 55	3
30 - 40	4
< 30	5

S 11,5 $k_s = 1,00$

S 9,5 $k_s = 0,85$

S 7,5 $k_s = 0,60$

S 6,5 $k_s = 0,60$



Kapacitní posouzení trasy

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



Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – postup výpočtu

5) Výsledná kapacita – intenzita = rezerva

6) Výpočet doby jízdy

7) Výpočet hustoty dopravy

$(H) [\text{voz/km}] = \text{intenzita } (I) / \text{cestovní rychlost } (vc)$



Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – postup výpočtu

8) Vypočtený stupeň úrovně kvality dopravy (odvozen od **stupně vytížení** = **návrhová intenzita/kapacita**)

UKD		Hustota dopravy (voz/km)
označení	charakteristika kvality dopravy	
A	velmi dobrá	≤ 5
B	dobrá	≤ 12
C	uspokojivá	≤ 20
D	dostatečná	≤ 30
E	nestabilní	≤ 40
F	nevyhovující	> 40

UKD		Hustota dopravy dvoupruhový jízdní pás [voz/km]	Stupeň vytížení a_v [-]
označení	charakteristika kvality dopravy		
A	velmi dobrá	-	$\leq 0,25$
B	dobrá	-	$\leq 0,45$
C	uspokojivá	-	$\leq 0,65$
D	dostatečná	-	$\leq 0,85$
E	nestabilní	≤ 45	≤ 1
F	nevyhovující	> 45	-



Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – postup výpočtu

Postup výpočtu **kapacity úseku** bude procvičen v rámci předmětu Silnice, dálnice a křižovatky (SDK)

Orientační hodnoty kapacit úseků:

- 1 pruh na dvoupruhové obousměrné cca 1000 voz/h
- 1 pruh na 2-pruhové jednosměrné resp. 4-pruhové obousměrné cca 1500 voz/h



Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – výpočet kapacity křižovatky

- na území města mají klíčový vliv na kapacitu objízdné trasy kapacity křižovatek a nikoliv kapacity jednotlivých úseků
- zjištění stávajících intenzit:
 - Intravilán (TSK Praha):
<http://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/dopravni-inzenyrstvi/intenzity-dopravy>
 - extravilán (ŘSD, CSD 2010):
<http://scitani2010.rsd.cz/pages/map/default.aspx>

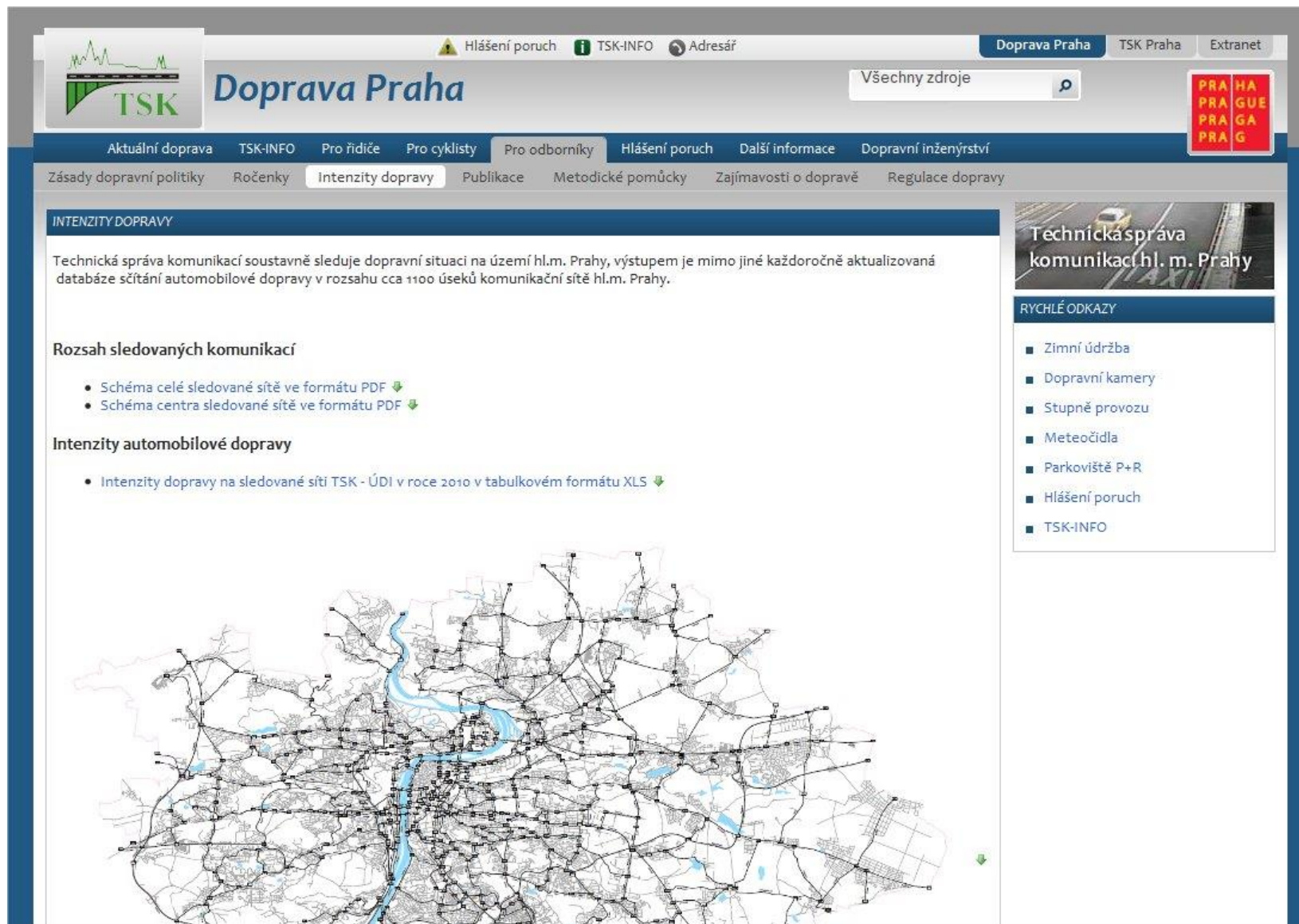
intenzity je nutné zjistit

- na stávající uzavřené trase
- na objízdné trase
- na všech ramenech dotčených křižovatek
(směr **do křižovatky!**)



Kapacitní posouzení trasy

ukázka mapy s intenzitami na území Prahy na <http://www.tsk-praha.cz>



Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – výpočet kapacity křižovatky

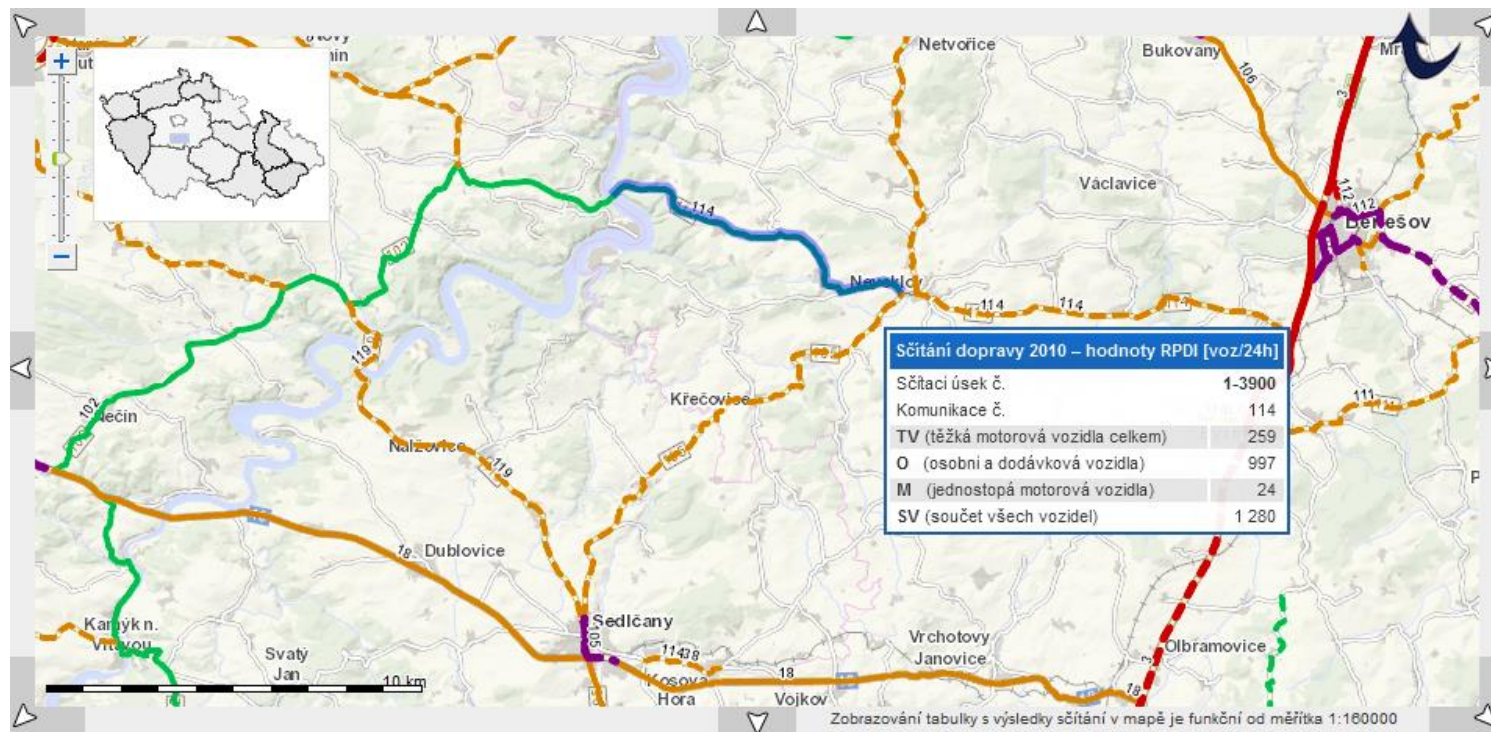
- Intravilán (TSK):
 - intenzity rozděleny do směrů (voz./den)

1	Praha - Intenzity automobilové dopravy na sledované síti, rok 2011, pracovní den, 0-24 h											
2	Setříděné podle čísel uzlů											
3	Počty tramvají a autobusů MHD jsou převzaty z linkových jízdních řádů											
4	Pomalá vozidla = nákladní a autobusy mimo MHD											
5												
6	Čísla uzlů											
7	U1	U2	ULICE	Začátek	Konec	Délka (m)	Osobní autom.	Pomalá vozidla	Vozidel bez MHD	Bus MHD	Vozidel celkem	Tram. spojů
8	1001	1002	KLÁROV	VALDŠTEJNSKÁ	NÁB.E.BENEŠE	50	15000	500	15500	0	15500	451
9	1002	1001	KLÁROV	NÁB.E.BENEŠE	VALDŠTEJNSKÁ		9800	300	10100	0	10100	449
10	1001	1004	VALDŠTEJNSKÁ	KLÁROV	MALOSTRAN.N.	560	7800	200	8000	0	8000	0
11	1004	1001	VALDŠTEJNSKÁ	MALOSTRAN.N.	KLÁROV		0	0	0	0	0	0
12	1001	1066	CHOTKOVA	VALDŠTEJNSKÁ	U BRUS.KAS.	160	3400	200	3600	0	3600	449
13	1066	1001	CHOTKOVA	U BRUS.KAS.	VALDŠTEJNSKÁ		16400	600	17000	0	17000	451
14	1002	1003	KLÁROV	NÁB.E.BENEŠE	LETENSKÁ	130	4700	100	4800	0	4800	564
15	1003	1002	KLÁROV	LETENSKÁ	NÁB.E.BENEŠE		11200	300	11500	0	11500	562
16	1002	1067	NÁB.E.BENEŠE	KLÁROV	U BRUS.KAS.	170	17200	600	17800	0	17800	113
17	1067	1002	NÁB.E.BENEŠE	U BRUS.KAS.	KLÁROV		5600	200	5800	0	5800	113
18	1003	1004	LETENSKÁ	KLÁROV	MALOSTRAN.N.	470	0	0	0	0	0	450
19	1004	1003	LETENSKÁ	MALOSTRAN.N.	KLÁROV		6500	200	6700	0	6700	450
20	1003	1012	MÁNESŮV MOST	POD BRUSKOU	KŘÍŽOVNICKÁ	440	5400	100	5500	0	5500	114
21	1012	1003	MÁNESŮV MOST	KŘÍŽOVNICKÁ	POD BRUSKOU		4600	100	4700	0	4700	112
22	1004	1005	MALOSTRAN.N.	LETENSKÁ	KARMELITSKÁ	150	7900	200	8100	58	8158	450
23	1005	1004	MALOSTRAN.N.	KARMELITSKÁ	LETENSKÁ		6900	200	7100	0	7100	450
24	1005	1006	KARMELITSKÁ	MALOSTRAN.N.	HELLICHOVA	400	7700	200	7900	0	7900	450
25	1006	1005	KARMELITSKÁ	HELLICHOVA	MALOSTRAN.N.		7300	200	7500	0	7500	450

Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – výpočet kapacity křižovatky

- Extravilán (CSD):
 - intenzity NEJSOU rozděleny do směrů – nutné rozdělit (v rámci cvičení předpokládané rozdělení směru 50%, 50%)



Kapacitní posouzení trasy

Zjištění kapacity – výpočet kapacity křižovatky

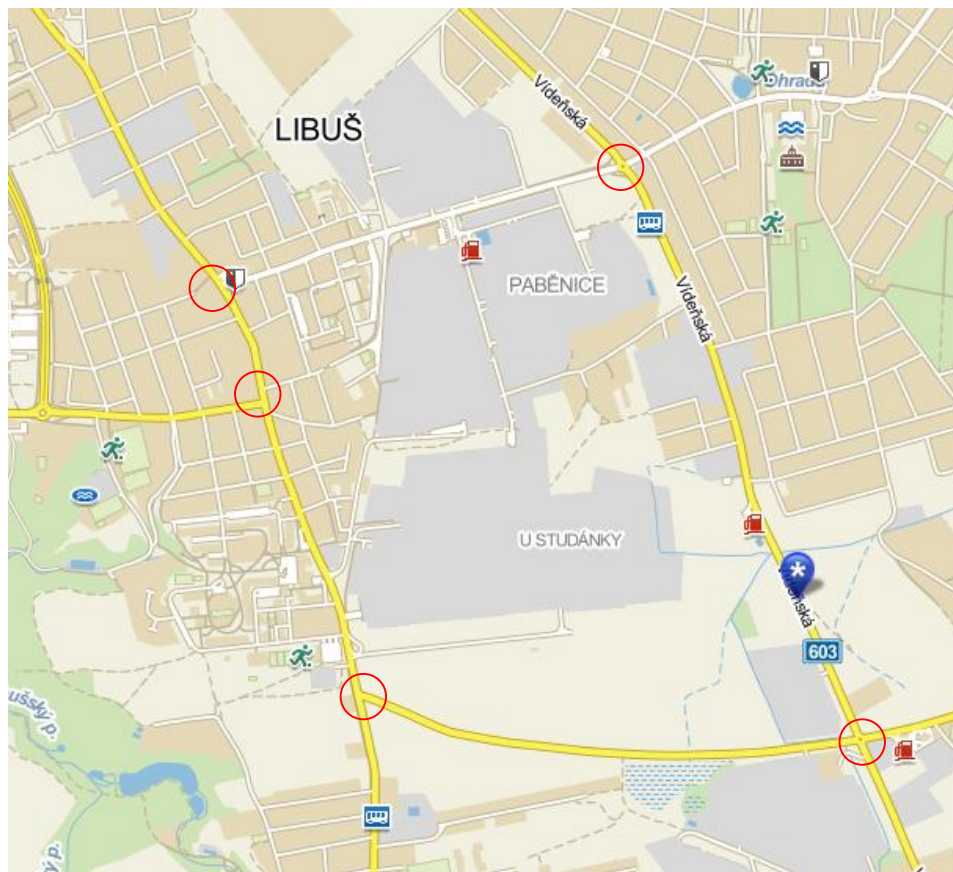
- Přepočítání průměrné roční intenzity vozidel na **padesátirázovou intenzitu**
- **Padesátirázová hodinová intenzita** – 50tá nejvyšší hodinová intenzita v celém roce
- RPDÍ → I50 (dle příslušného koeficientu, dle charakteru provozu)

Charakter provozu ^{*)}	$K_{RPDI,50}$
D	0,096
R	0,098
E, I	0,101
II-H, II-S	0,122
II-R	0,150 ^{*)}
M	0,104 ^{*)}

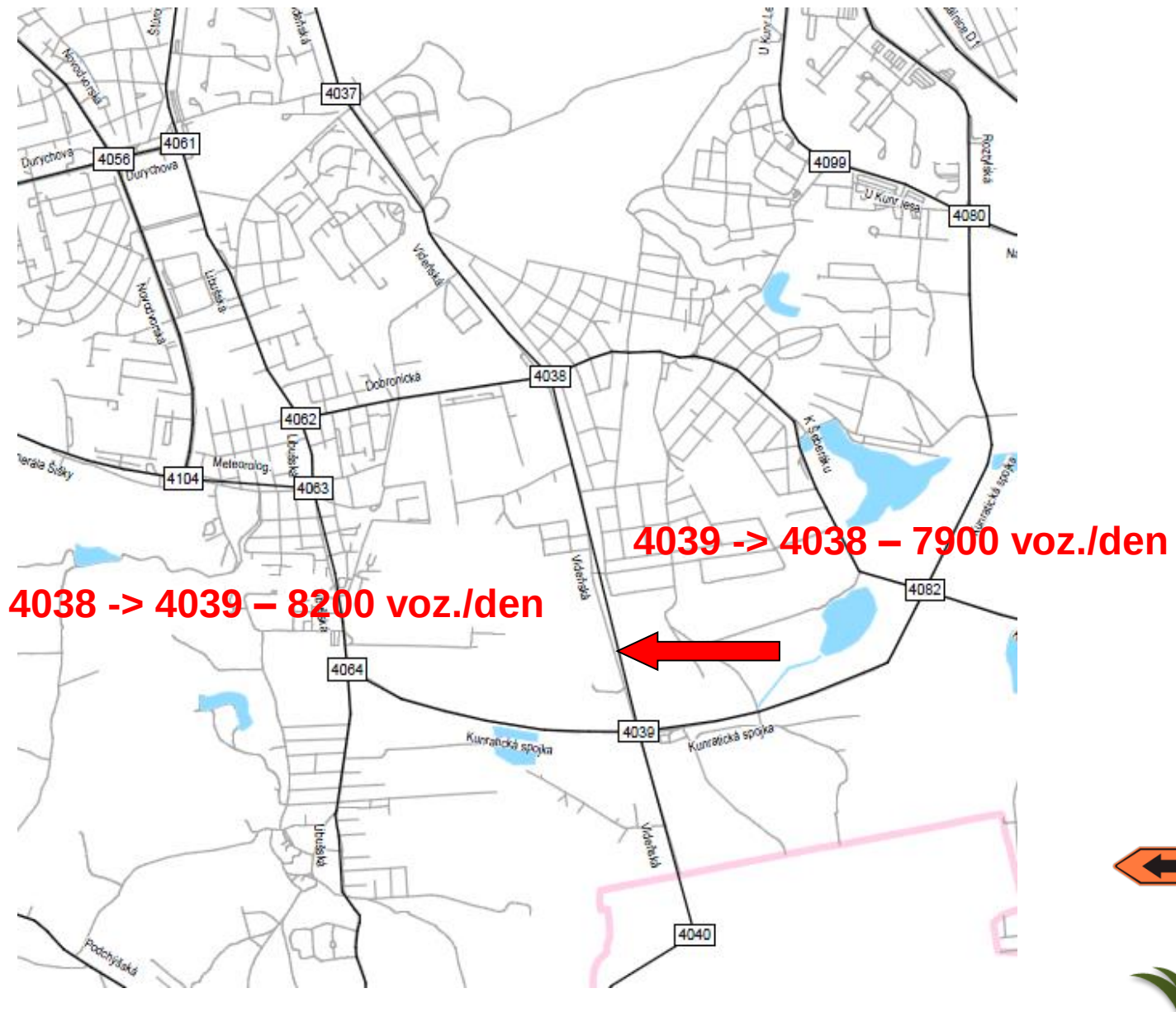


Kapacitní posouzení trasy

- Kapacitní výpočet
- Pro každou křižovatku je nutné vypočítat, zda kapacitně vyhoví při vedení objízdné trasy



Kapacitní posouzení



Kapacitní posouzení

UZEL

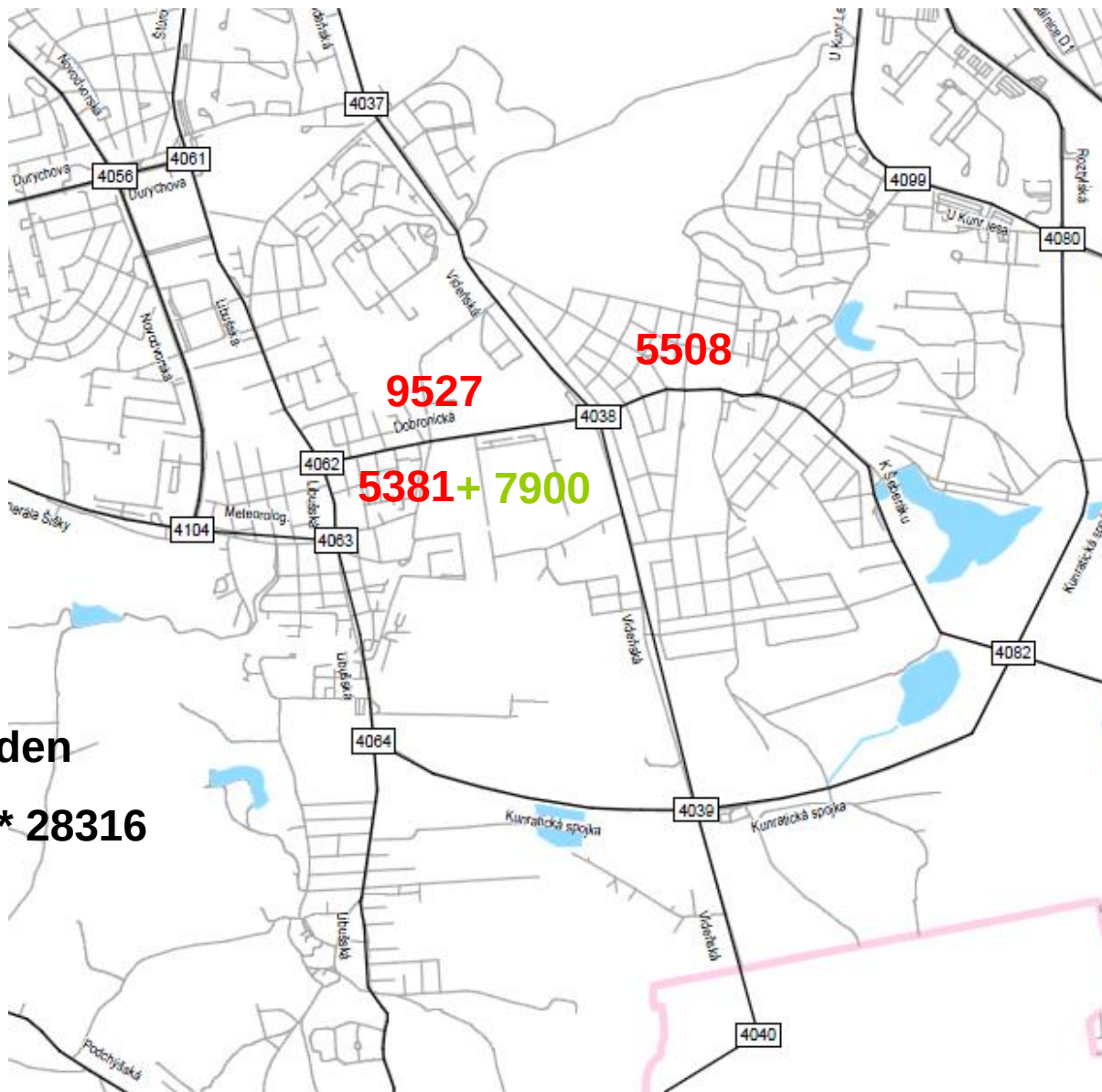
4038

CELKEM

28316 voz./den

$$150 = 0,104 * 28316$$

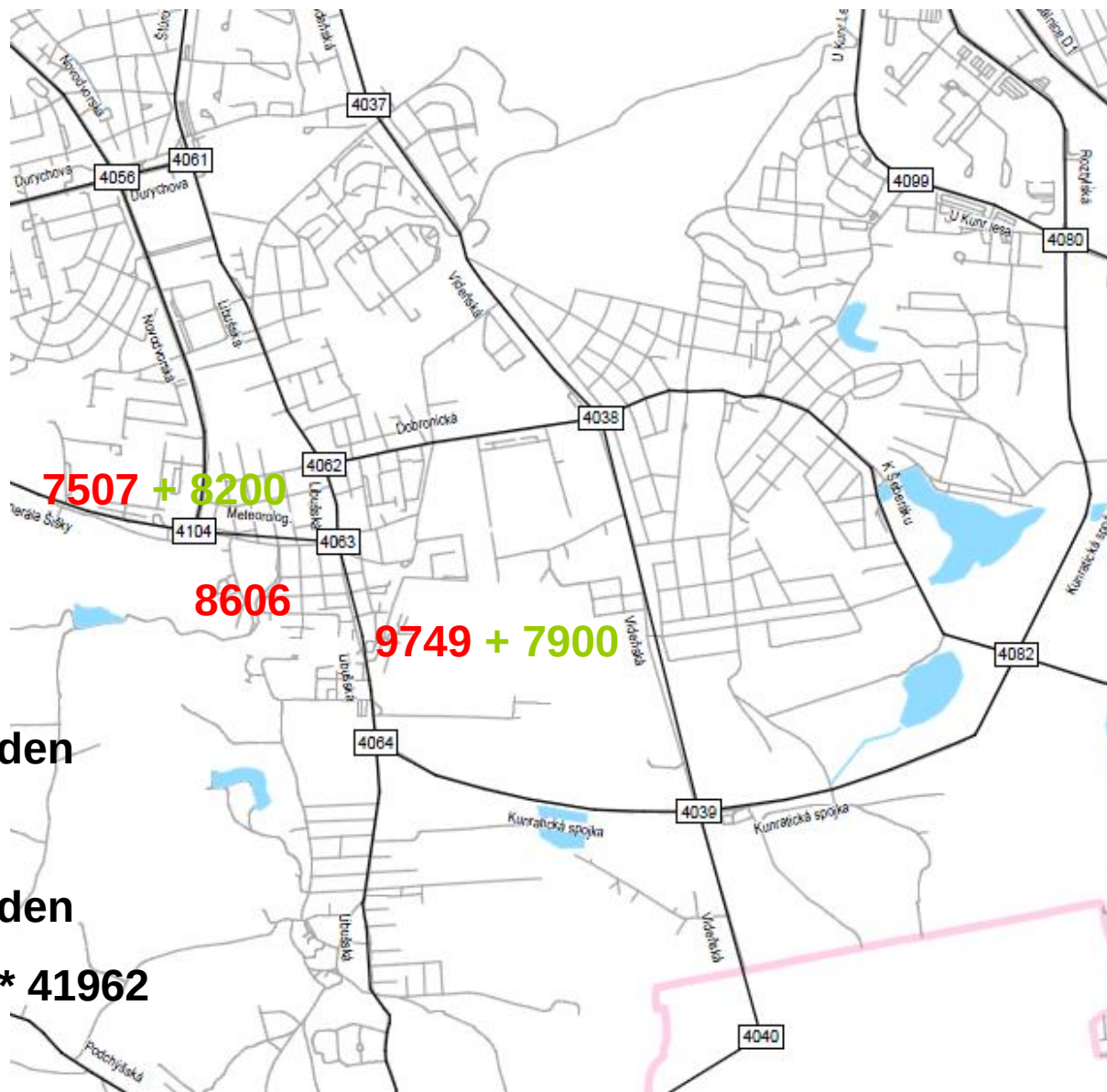
150 = 2945



Kapacitní posouzení

UZEL

4063



CELKEM

25862 voz./den

OBJÍZDNÁ:

41962 voz./den

$I_{50} = 0,104 * 41962$

$I_{50} = 4365$



Kapacitní posouzení

UZEL

4064

CELKEM

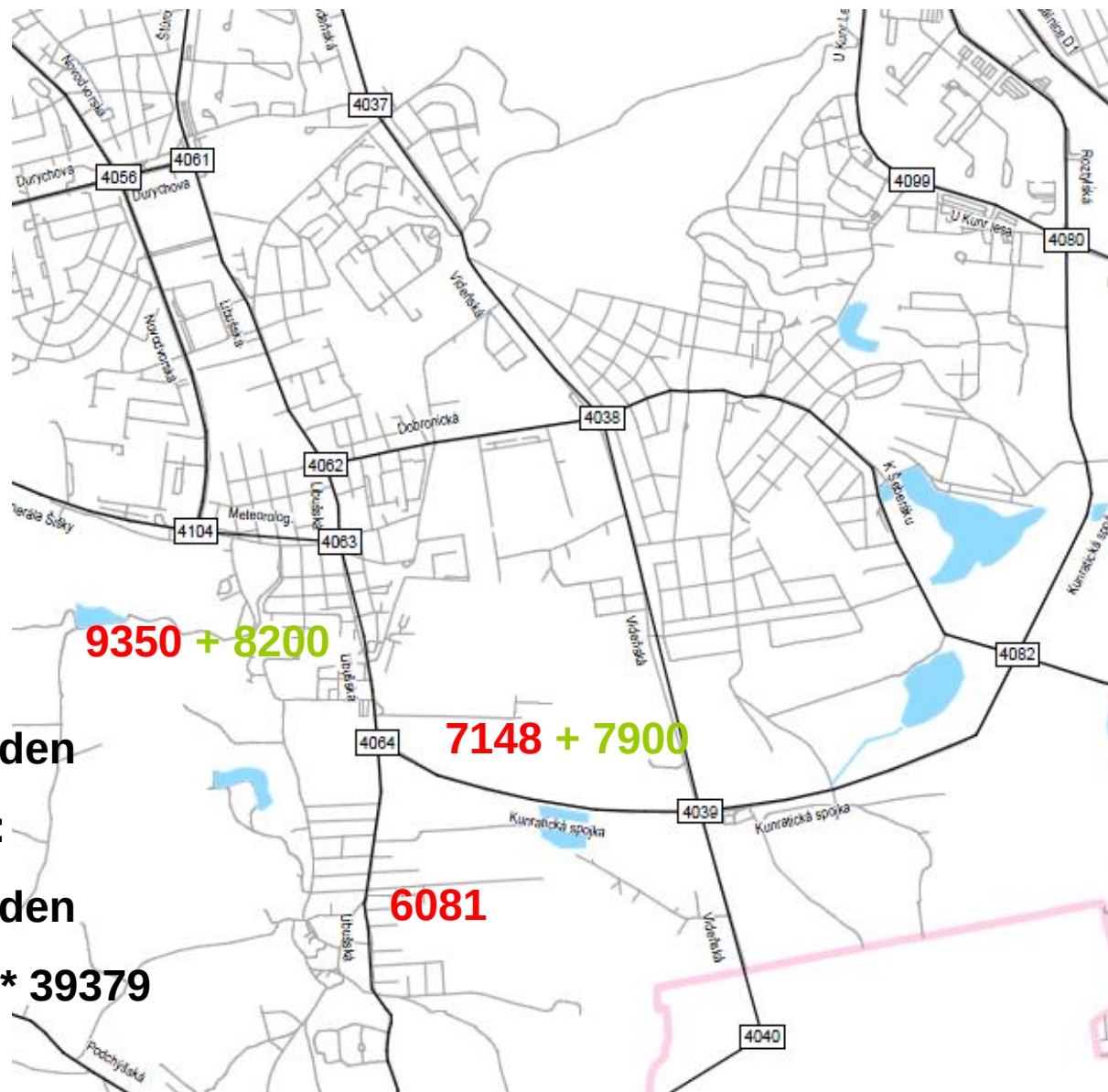
23279 voz./den

OBJÍZDNÁ:

39379 voz./den

$150 = 0,104 * 39379$

$150 = 4095$



Kapacitní posouzení

UZEL

4039

CELKEM

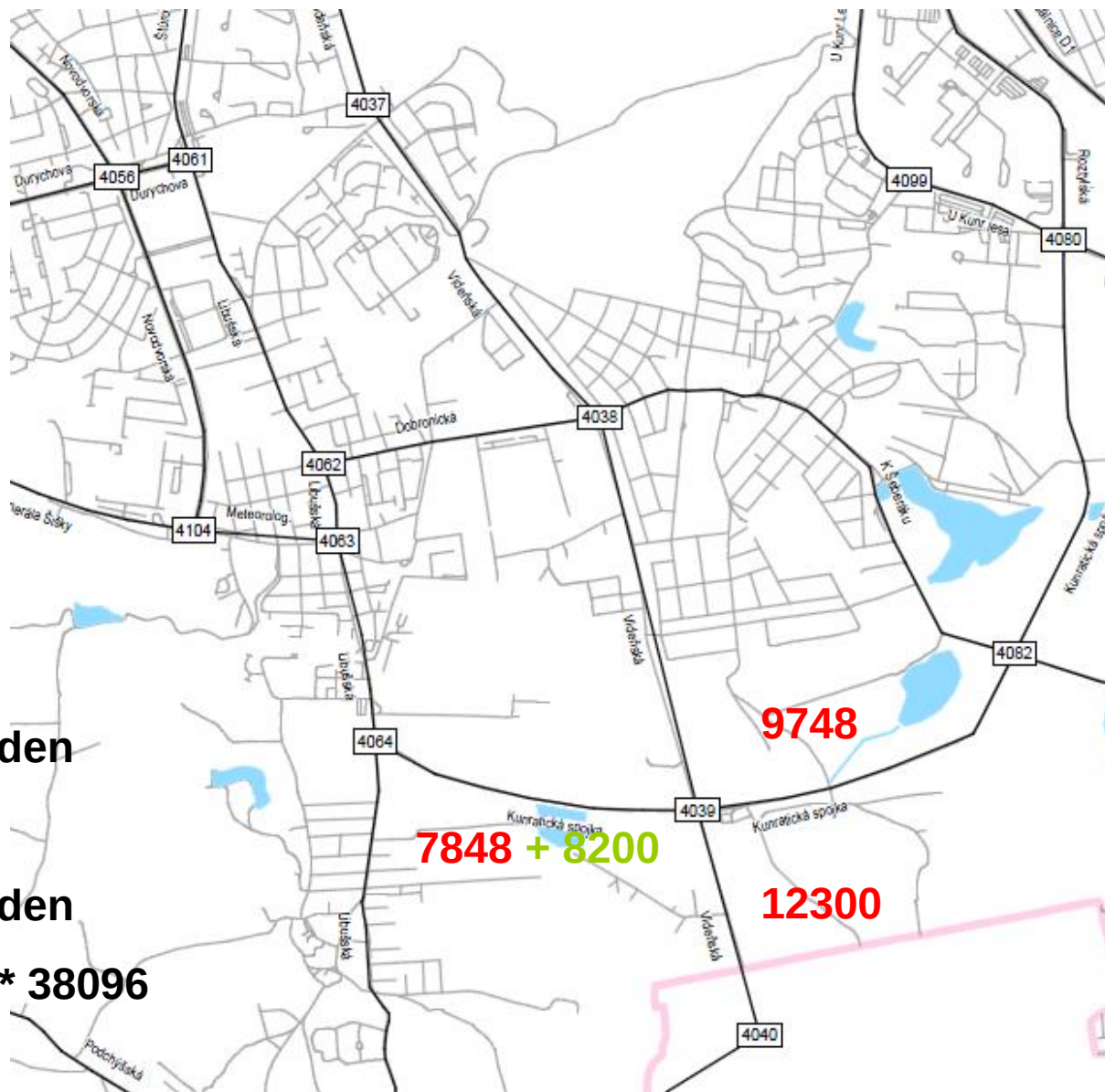
38096 voz./den

OBJÍZDNÁ:

38096 voz./den

$150 = 0,104 * 38096$

$150 = 3962$



Kapacitní posouzení

- Orientační kapacity křižovatek (dle ČSN 73 6102)

typ křižovatky	max. hodinová kapacita [voz/h]
neřízená křižovatka	1500 - 2000
okružní s 1 pruhem na vjezdu a s 1 na okruhu	2000 - 2500
okružní se 2 pruhy na vjezdu a s 2 na okruhu	2500 - 3500
světelně řízené	3000 - 6400
turbo okružní 2-3 pruhy na okruhu	2500 - 5000



Kapacitní posouzení

- Závěr
- Shrnutí problematiky – popis navržených opatření a doporučení pro zlepšení bezpečnosti a plynulosti provozu

č. křižovatky	druh křižovatky	kapacita [voz./hod]	intenzita [voz./hod]	opatření
1	okružní	2000-2500	2945	ANO
2	světelně řízená	3000-6400	3995	NE
3	světelně řízená	3000-6400	4365	NE
4	neřízená	1500-2000	4095	ANO
5	okružní	2000-2500	3962	NE



Možné grafické zpracování



Možné grafické zpracování



Možné grafické zpracování

