

Dopravné dáta a modely na Slovensku

O problematike cezhraničného modelovania

Igor RIPKA

IR DATA

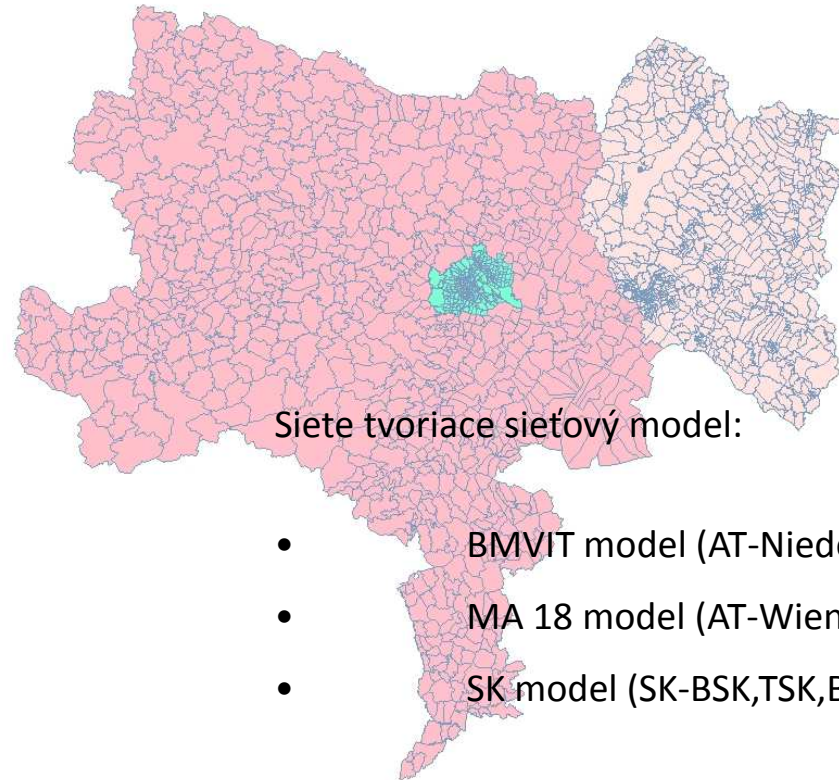
7. POČÍTAČOVÝ KONFERENČNÝ DEŇ
ZŠOFIEVA PRATISLAVA

výhody dopravného modelovania

- porozumenie vplyvu dopravných investícií na mobilitu a dostupnosť
- porozumenie vplyvu územného plánovania na dopravné systémy
- zabezpečenie komplexných a koordinovaných plánovaných činností
- v sumáre efektívnejšie a rýchlejšie investovanie do dopravnej infraštruktúry

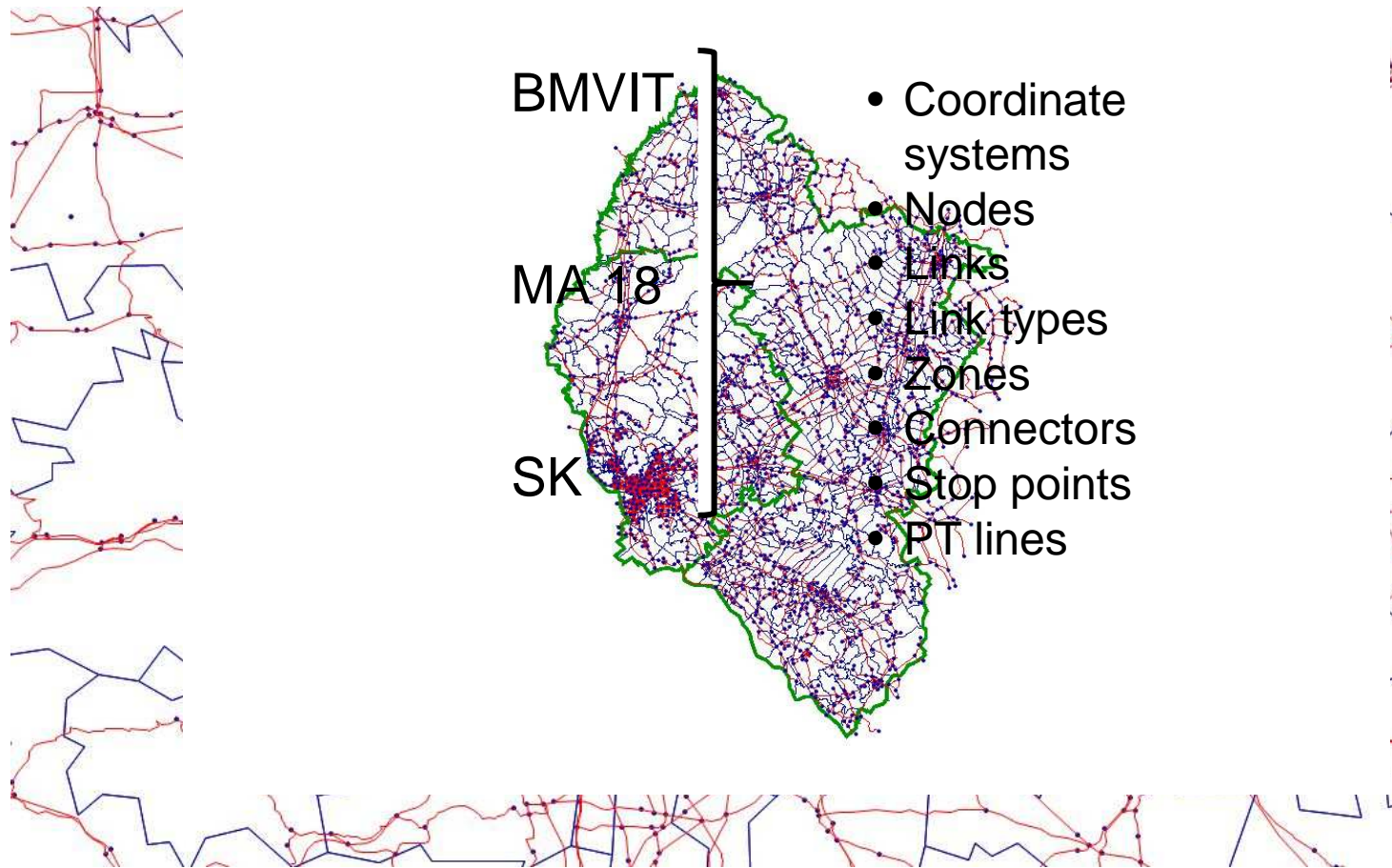
Cezhraničná problematika modelovania

VISUM - sieťový model VKM ATSK



Cezhraničná problematika modelovania

Spájanie modelov



Cezhraničná problematika modelovania

Zjednotenie typov komunikácií

- návrh:
 - MA 18 classification
 - 0-9: pedestrian, bike, special
 - 10-...:
 - A+S, B, L, Gem. roads
 - speed limit
 - number of lanes
 - urban/rural
 - 80-89: public transport – road (bus lane, etc.)
 - 90-99: public transport – rail
 - language: English

Cezhraničná problematika modelovania

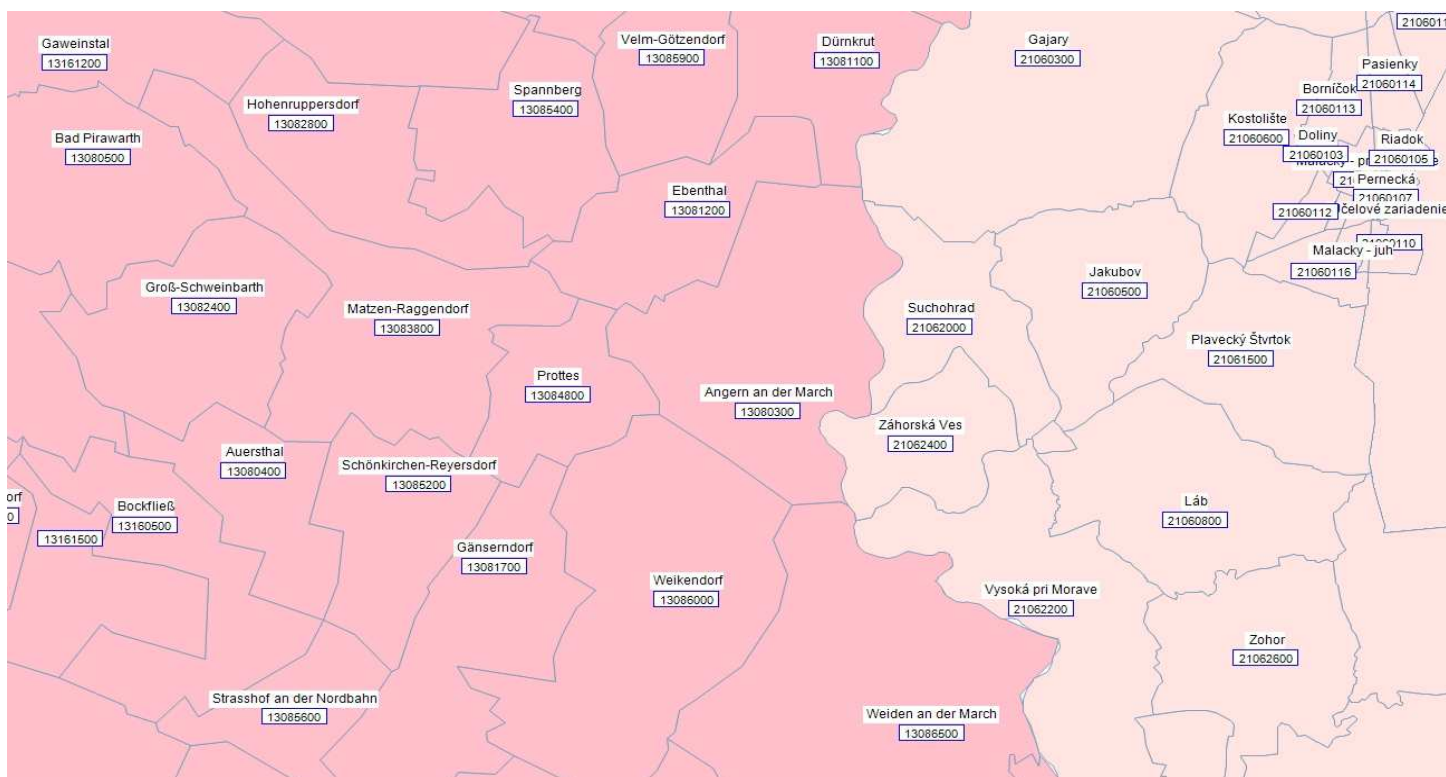
Jednotné číslovanie zón

- original
 - BMVIT: 5-digit municipality-code (BCCDD)
 - MA 18: 7-digit municipality code (ABCCDDE)
 - SK: 6-digit municipality code (???)

Staat					
Bundesland / Kraj					
Bezirk / Okres					
Gemeinde / Obec					
Detaillierung					
A	B	CC	DD	EE	
1	9	01	05	00	e.g. Börseviertel, 1. Bezirk, Wien
2	1	02	02	07	Prístav im Stadtteil Ružinov, Bratislava II

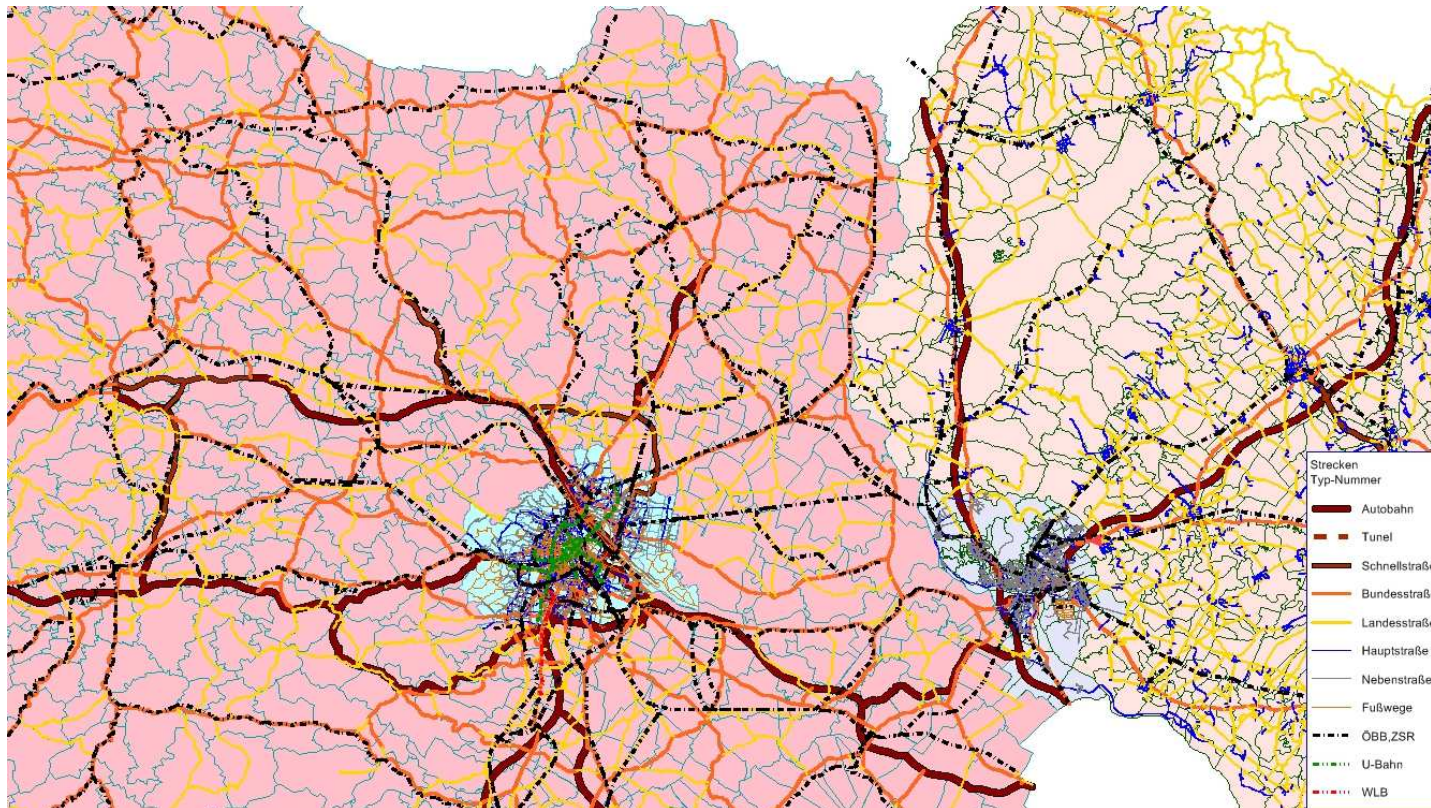
Cezhraničná problematika modelovania

VISUM - VKM ATSK, číslovanie dopravných zón



Cezhraničná problematika modelovania

VISUM - VKM ATSK, úseky



Cezhraničná problematika modelovania

Prehľad jednotlivých 20 homogénnych skupín obyvateľstva a ich počet:

Pracujúci s autom - AT	EmP-AT	711 100
Pracujúci bez auta - AT	EoP-AT	163 873
Nepracujúci s autom - AT	NEmP-AT	350 312
Nepracujúci bez auta - AT	NEoP-AT	316 473
Školák/Študent - AT	Sch-AT	376 050
Pracujúci s autom - Wien	EmP-Wien	405 376
Pracujúci bez auta - Wien	EoP-Wien	374 072
Nepracujúci s autom - Wien	NEmP-Wien	232 028
Nepracujúci bez auta - Wien	NEoP-Wien	348 118
Školák/Študent - Wien	Sch-Wien	318 002
Pracujúci s autom - SK	EmP-SK	153 736
Pracujúci bez auta - SK	EoP-SK	223 571
Nepracujúci s autom - SK	NEmP-SK	43 585
Nepracujúci bez auta - SK	NEoP-SK	171 235
Školák/Študent - SK	Sch-SK	129 974
Pracujúci s autom - BA	EmP-BA	147 692
Pracujúci bez auta - BA	EoP-BA	96 323
Nepracujúci s autom - BA	NEmP-BA	23 143
Nepracujúci bez auta - BA	NEoP-BA	90 836
Školák/Študent - BA	Sch-BA	95 954
		4 771 454

Cezhraničná problematika modelovania

účely ciest

	<i>spolu</i>		<i>AT</i>		<i>SK</i>	
A (práca v AT)	1747444	23%	1711439	31%	36005	2%
B (práca v SK)	655686	9%	0	0%	655686	35%
E (nákup)	2525805	34%	1952919	35%	572886	31%
F (voľný čas)	1530870	21%	1182977	21%	347893	19%
S (škola v AT)	732079	10%	723273	13%	8806	0%
G (škola v SK)	247577	3%	0	0%	247577	13%
spolu	7439461		5570608		1868853	

Cezhraničná problematika modelovania

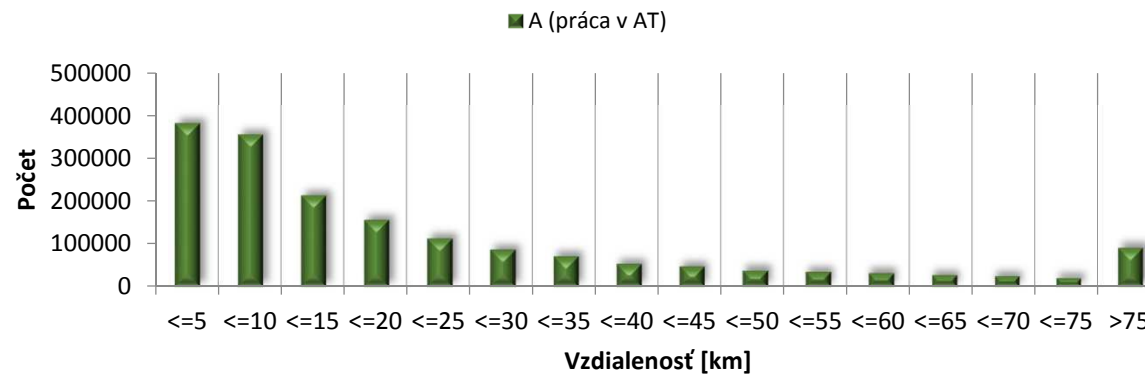
Rozdelenie ciest pre 20 skupín obyvateľstva, podľa ich účelu:

Skupiny	F	A	B	E	S	G	W
EmP-AT	9%	37%	0%	12%	1%	0%	41%
EoP-AT	7%	36%	0%	12%	1%	0%	43%
NEmP-AT	18%	4%	0%	35%	1%	0%	42%
NEoP-AT	17%	2%	0%	38%	1%	0%	43%
Sch-AT	10%	2%	0%	5%	37%	0%	46%
EmP-Wien	9%	36%	0%	13%	1%	0%	41%
EoP-Wien	7%	36%	0%	12%	1%	0%	43%
NEmP-Wien	18%	4%	0%	35%	1%	0%	43%
NEoP-Wien	17%	2%	0%	38%	1%	0%	43%
Sch-Wien	10%	2%	0%	5%	37%	0%	46%
EmP-SK	9%	2%	36%	12%	0%	1%	41%
EoP-SK	6%	2%	35%	12%	0%	1%	43%
NEmP-SK	18%	0%	4%	35%	0%	1%	43%
NEoP-SK	17%	0%	2%	37%	0%	1%	43%
Sch-SK	9%	0%	2%	5%	1%	36%	46%
EmP-BA	9%	3%	35%	12%	0%	1%	41%
EoP-BA	6%	3%	34%	11%	0%	1%	43%
NEmP-BA	18%	0%	4%	35%	0%	1%	43%
NEoP-BA	17%	0%	2%	37%	0%	1%	43%
Sch-BA	9%	0%	2%	5%	2%	35%	46%
	12%	13%	5%	19%	6%	2%	43%

Cezhraničná problematika modelovania

Histogramy matíc jász pre VKM ATSK

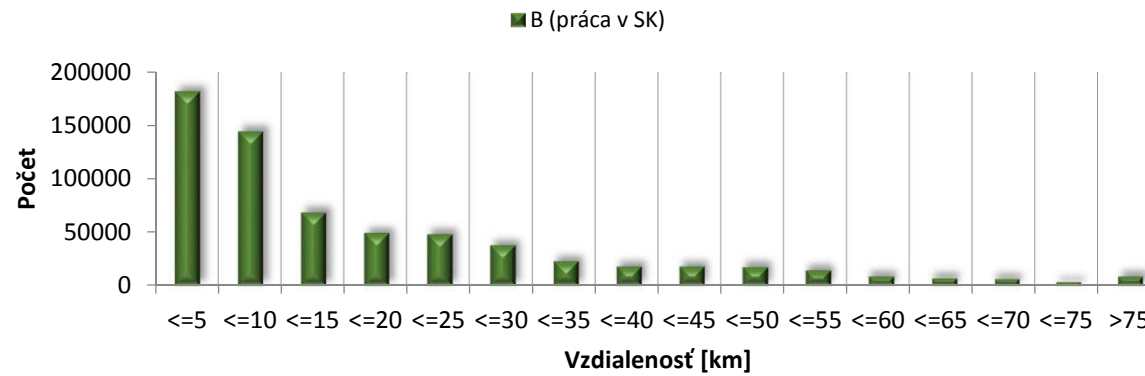
Histogram: VKM ATSK



Cezhraničná problematika modelovania

Histogramy matíc jász pre VKM ATSK

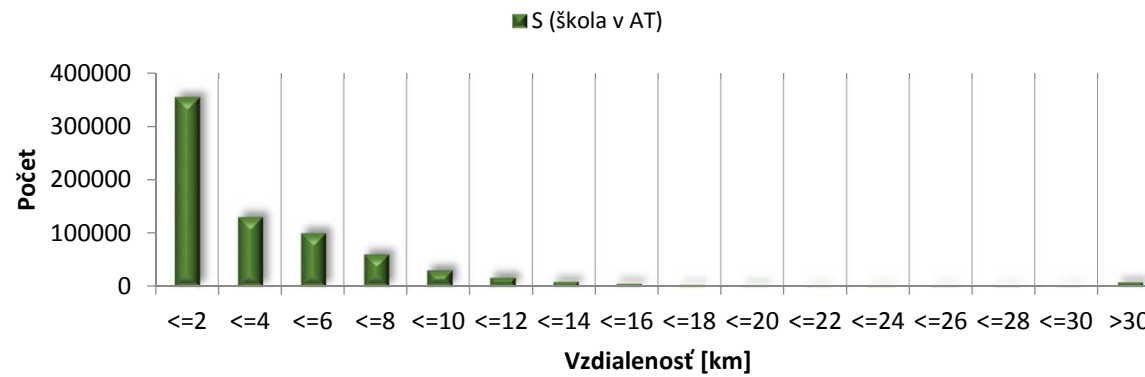
Histogram: VKM ATSK



Cezhraničná problematika modelovania

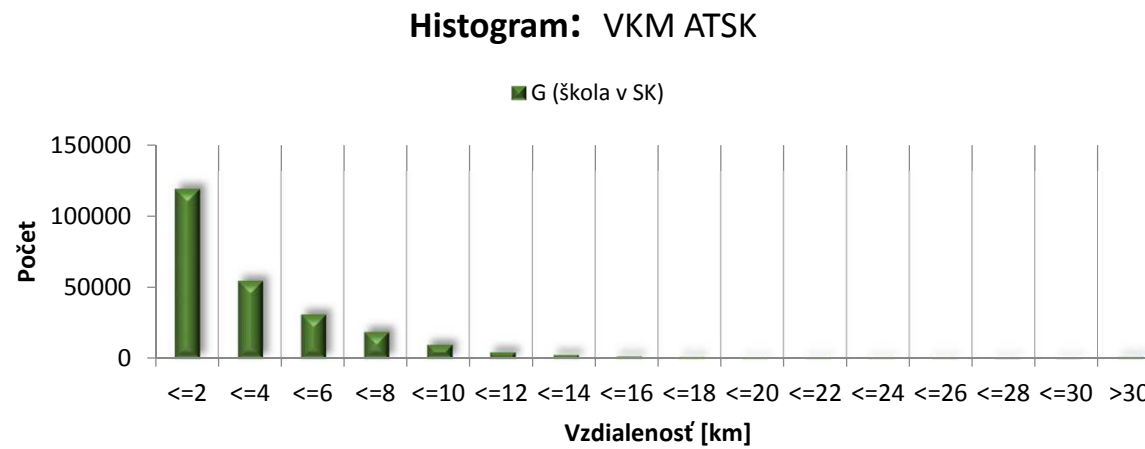
Histogramy matíc jász pre VKM ATSK

Histogram: VKM ATSK



Cezhraničná problematika modelovania

Histogramy matíc jász pre VKM ATSK



Cezhraničná problematika modelovania

- **Aktuálna sieť AT-SK, jún 2013** (*Current network 06.2013*)
- 2. Aktualizácia VISEM modelu (*Update of the VISEM model*)

Celková hybnosť modelu (*Trip rate*): **2,93**

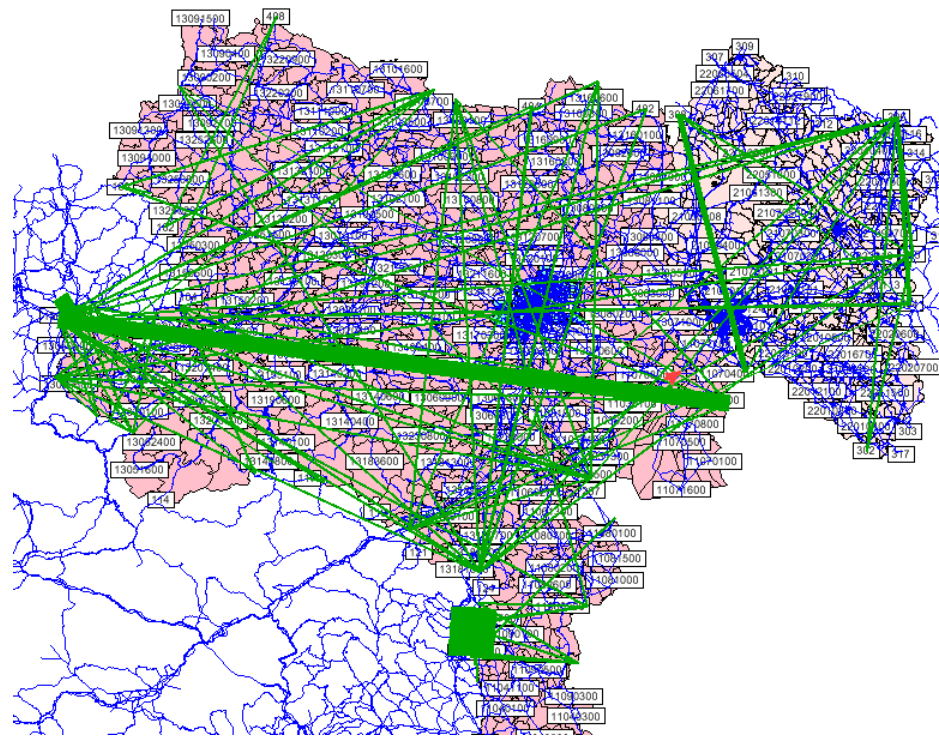
Vienna	EC	E	NEC	NE	S
Number of Person	405 377	374 073	232 031	348 129	318 009
Number of leave	1.368	1.293	1.418	1.301	1.260
Number of trips	1 277 979	1 102 247	728 642	984 571	851 596
Trip rate	3.15	2.95	3.14	2.83	2.68

Bratislava	EC	E	NEC	NE	S
Number of Person	172 205	111 985	27 002	106 230	96 426
Number of leave	1.355	1.281	1.340	1.237	1.274
Number of trips	535 334	326 459	80 355	285 827	261 102
Trip rate	3.11	2.92	2.98	2.69	2.71

Out of Vienna	EC	E	NEC	NE	S
Number of Person	1 025 928	244 795	508 589	488 284	552 669
Number of leave	1.352	1.286	1.427	1.313	1.215
Number of trips	3 210 847	717 054	1 611 413	1 394 959	1 414 335
Trip rate	3.13	2.93	3.17	2.86	2.56

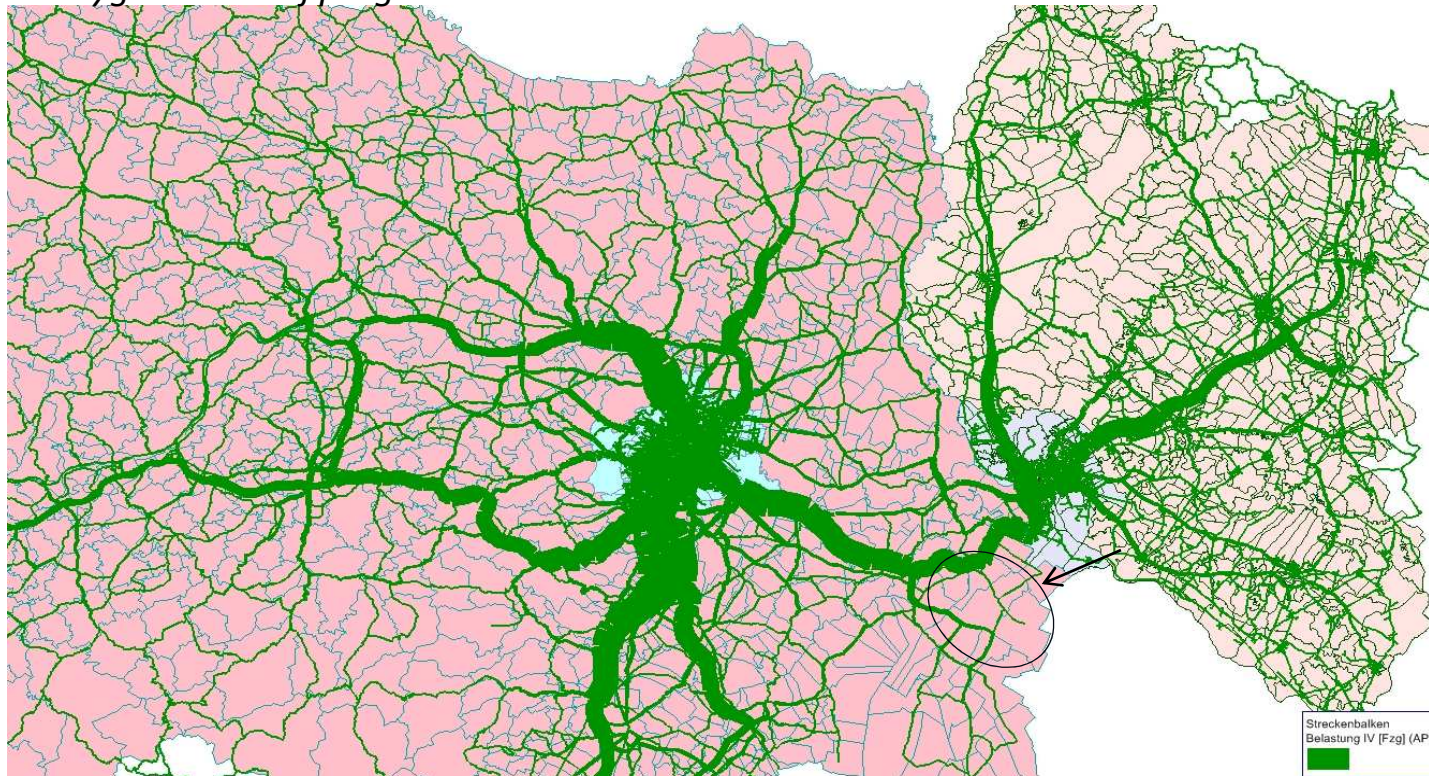
Out of BA	EC	E	NEC	NE	S
Number of Person	168 561	244 717	47 928	188 780	142 639
Number of leave	1.328	1.217	1.338	1.245	1.226
Number of trips	510 099	678 111	143 051	511 669	368 151
Trip rate	3.03	2.77	2.98	2.71	2.58

Cezhraničná problematika modelovania tranzit cez modelové územie



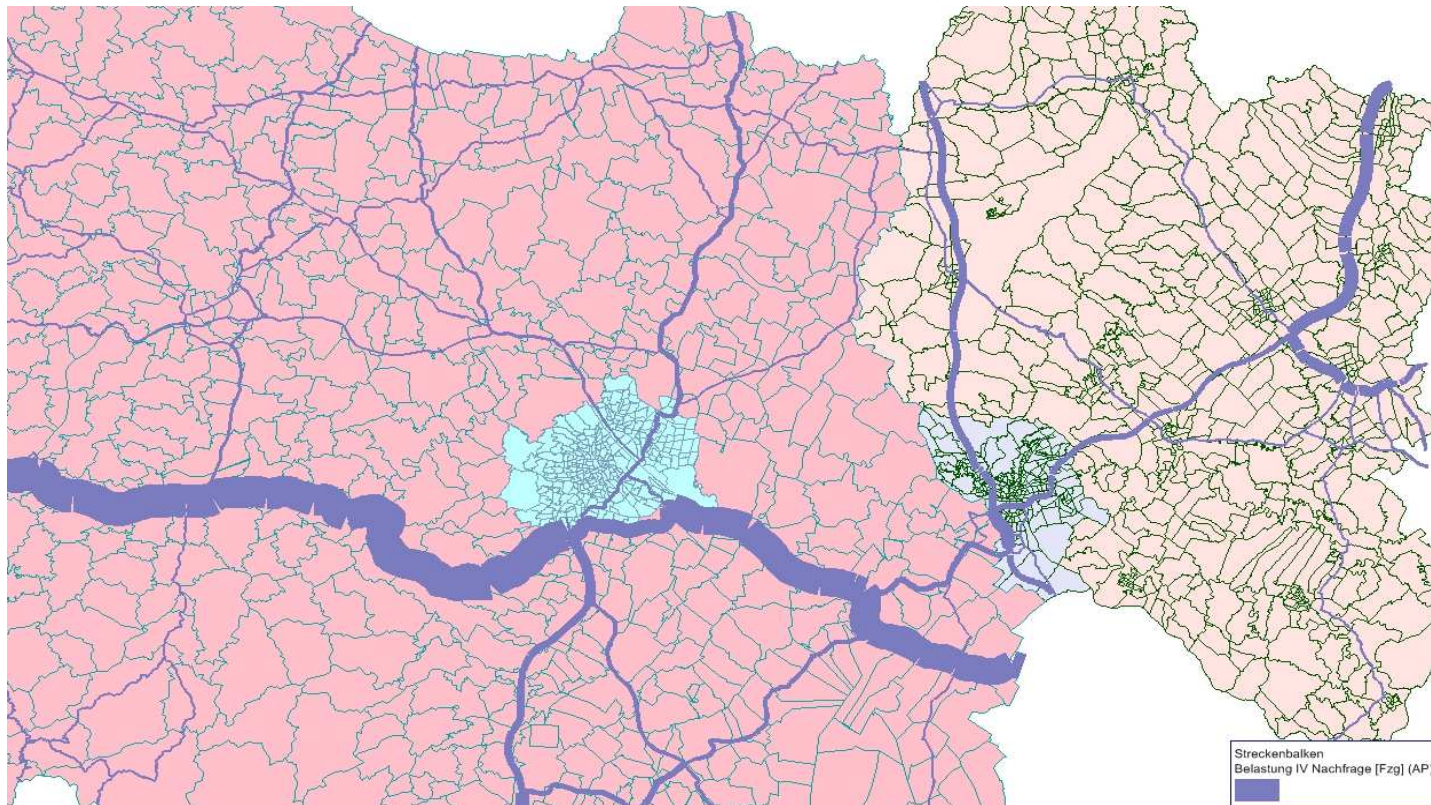
Cezhraničná problematika modelovania

*VISUM - VKM ATSK, zaťaženie siete po pridelení matice osobných vozidiel
vygenerovanej programom VISEM*



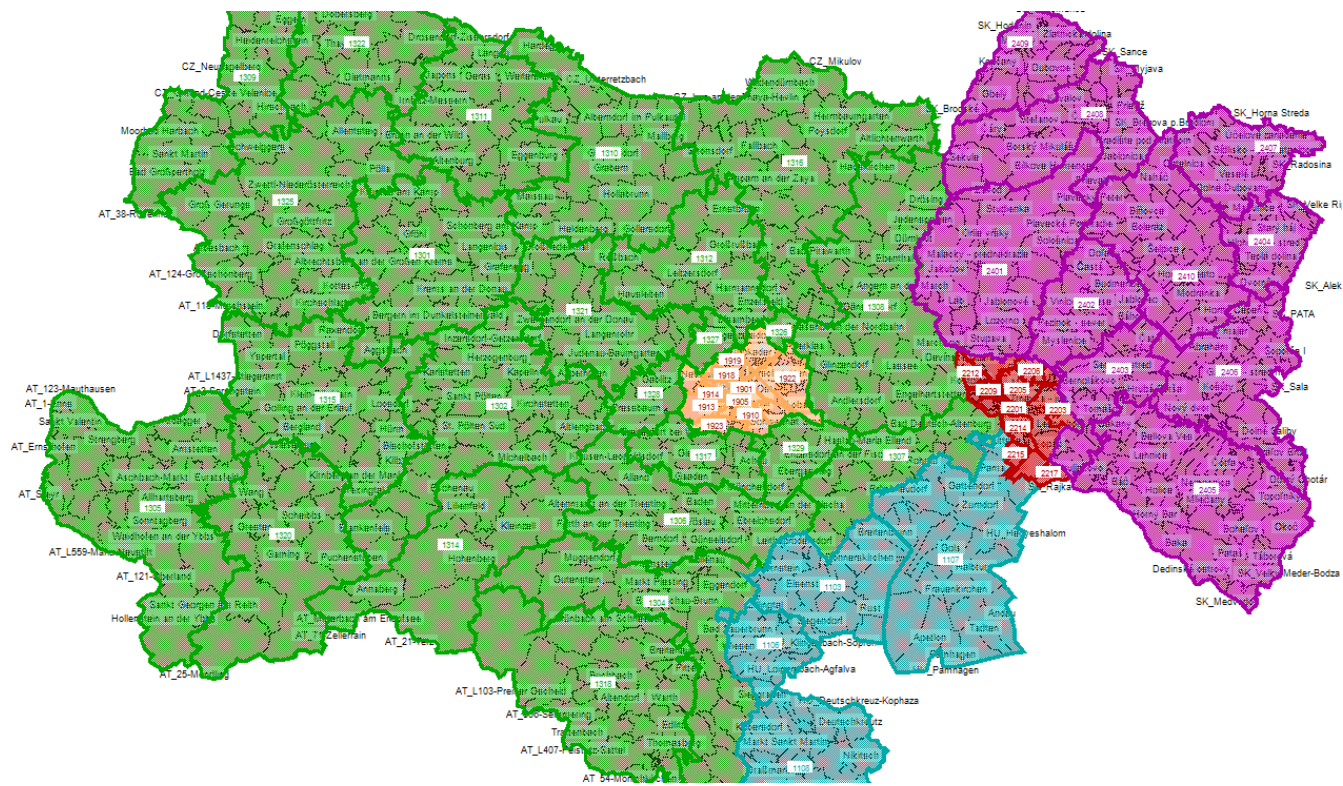
Cezhraničná problematika modelovania

VISUM - VKM ATSK, zataženie siete po pridelení tranzitnej matice



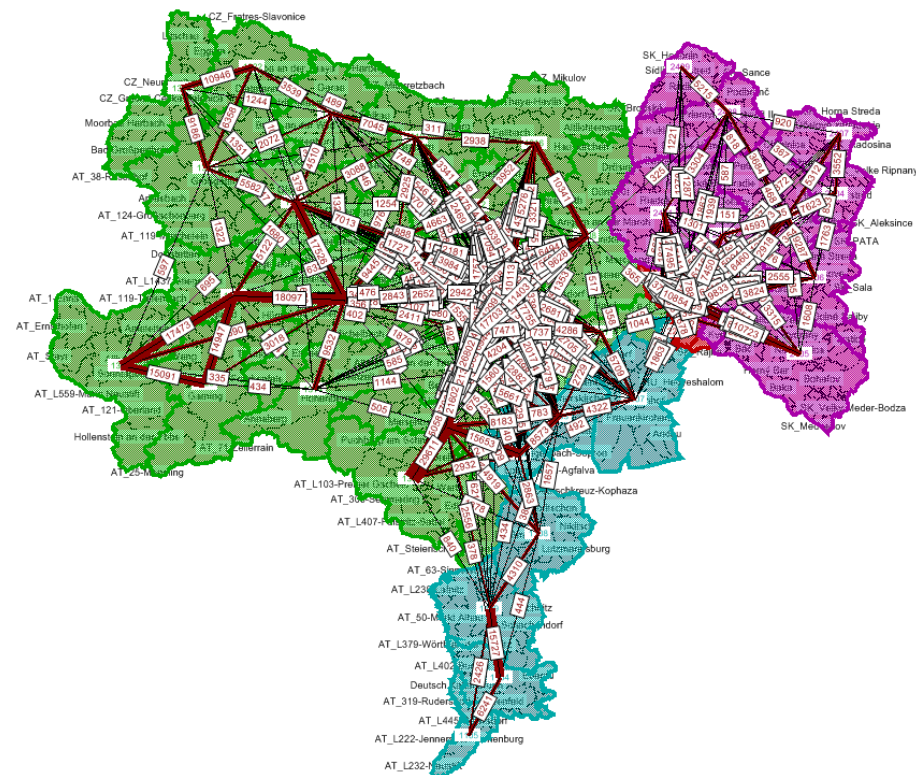
Cezhraničná problematika modelovania

Agregácia 1985 zón do 81 okresov



Cezhraničná problematika modelovania

Agregovaná matica ID pre 81 okresov: zobrazenie počtu jazd ID



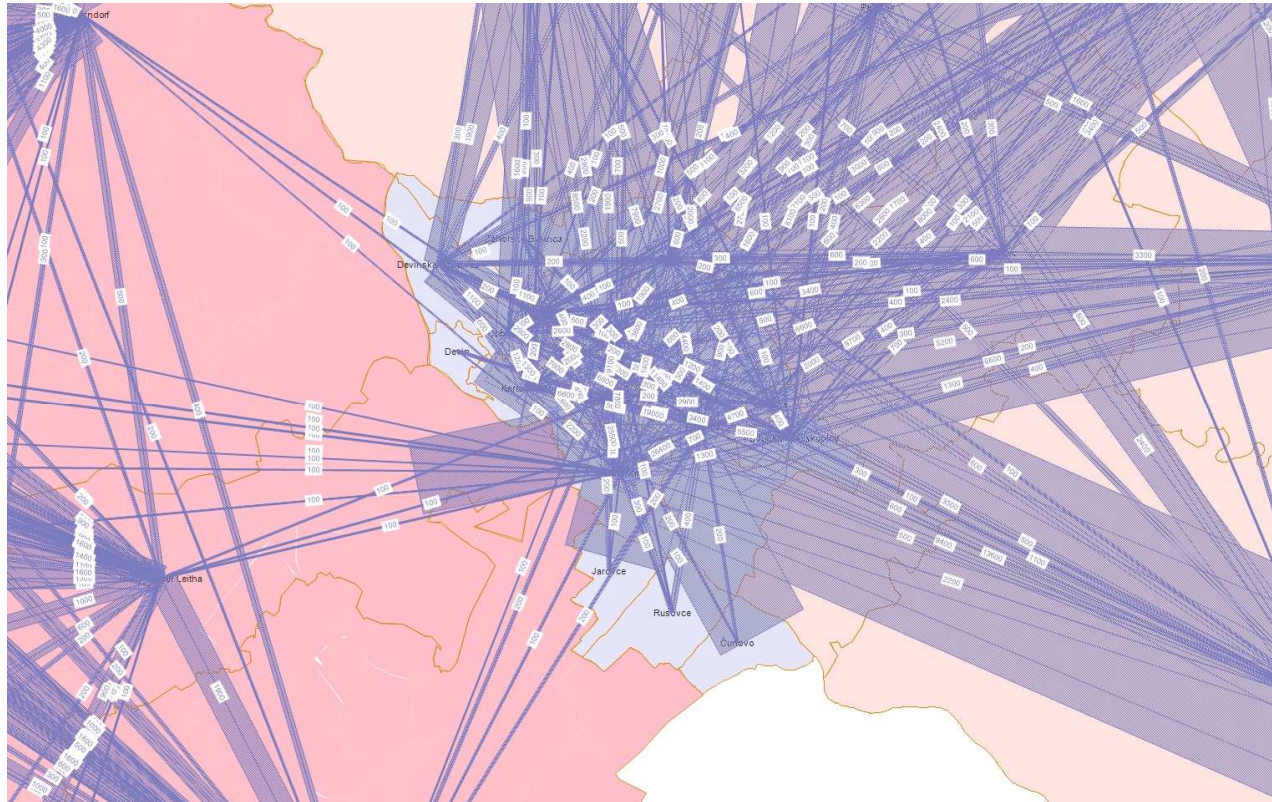
Cezhraničná problematika modelovania

- Možnosti:
 - Časová penalizácia na úsekoch
 - Diferencované skupiny obyvateľstva
 - Odporová matica(CBM)

	AT	SK	HU
AT	0	1	1
SK	1	0	1
HU	1	1	0

Cezhraničná problematika modelovania

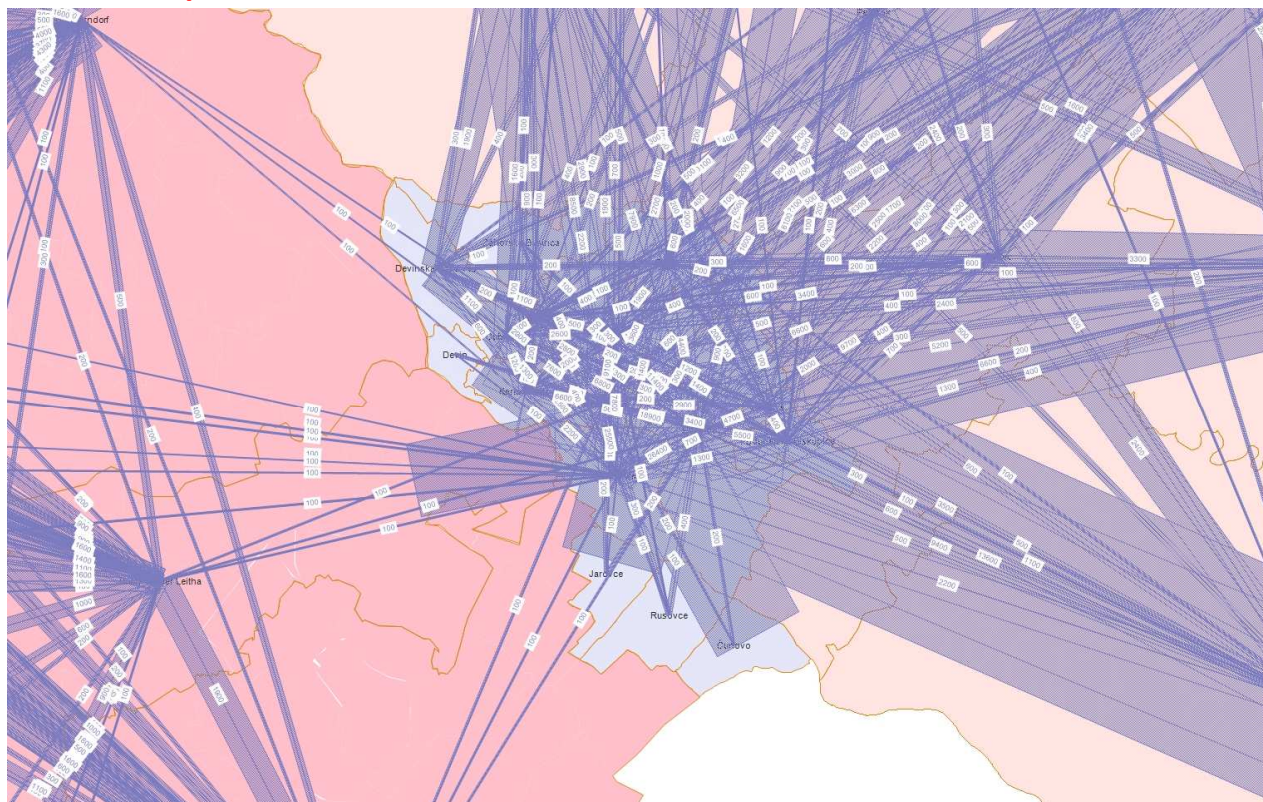
Cesta do práce



Cezhraničný odpor: práca 100min AT/60min SK, škola 50min, nákup 20min

Cezhraničná problematika modelovania

Cesta do práce



práca 120min AT/60min SK, škola 60min, nákup 20min

Cezhraničná problematika modelovania

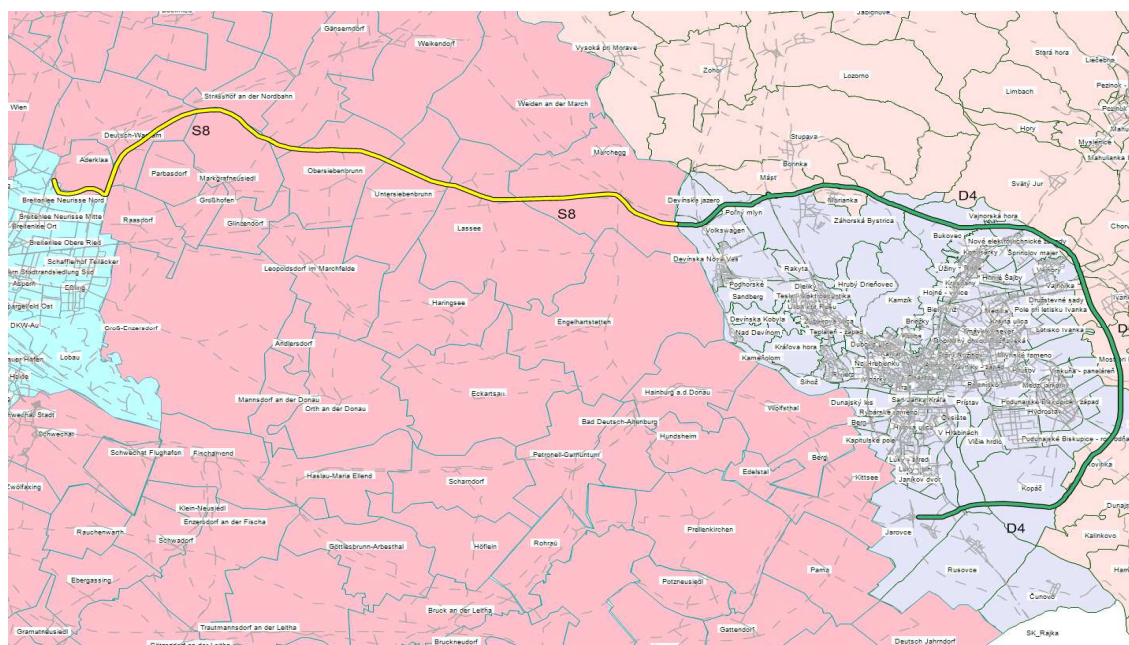
Cesta do práce



práca 150min AT/80min SK, škola 80min, nákup 20min

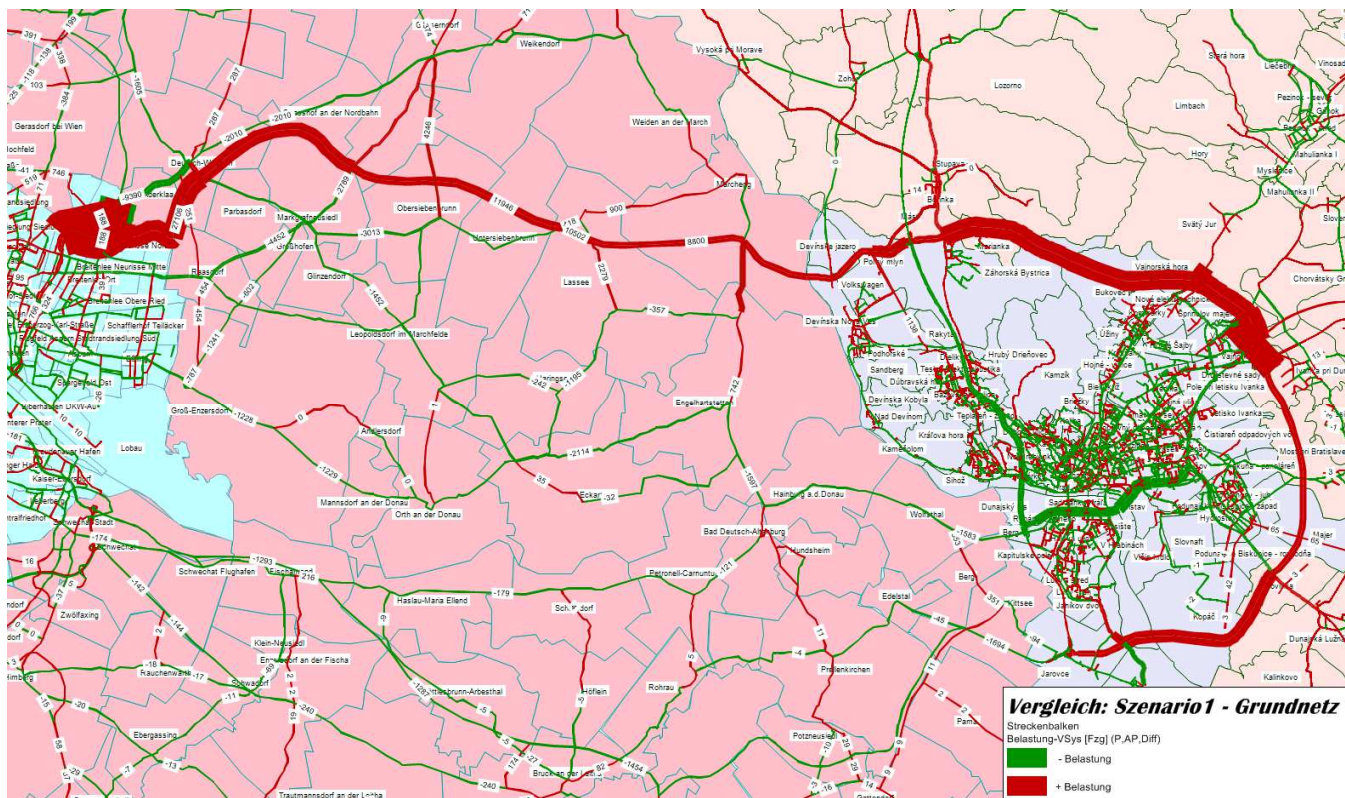
Cezhraničná problematika modelovania

- **scenár nr. 1**
- **spojenie D4 – S8**



Cezhraničná problematika modelovania

Szenario nr.1



Belastung Pkw Vergleich (D4 – S8): Szenario1 - Grundnetz

Ďakujem za pozornosť



potrebné podklady ...

- **Demografické dáta**

počet obyvateľov, rozdelenie na vekové skupiny...

zdroj dát: Štatistický úrad SR, dotazníky, Mapa Slovakia Digital s.r.o..

- **Socio-economické dáta**

kategórie: počty pracovných príležitostí

zdroj: Ministerstvo práce a sociálnych vecí

- **Body záujmu**

kategórie: kultúra, vzdelanie, šport, nákupy, zdravotníctvo

zdroj: Mapa Slovakia Digital s.r.o., internet, vlastné zisťovanie

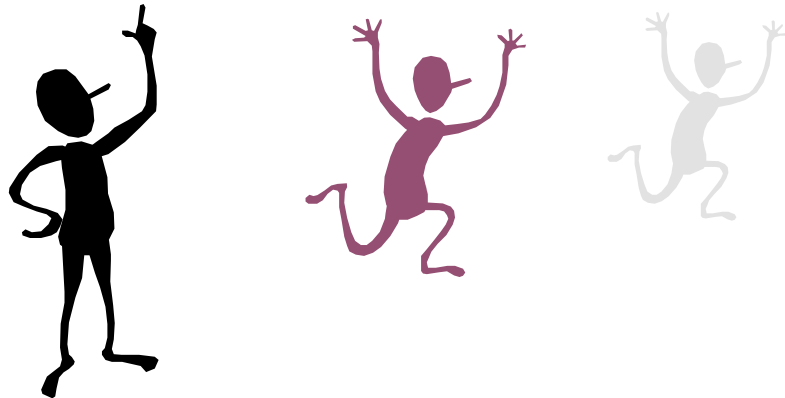
- **Dopravné dáta**

počty registrovaných vozidiel, intenzity dopravy

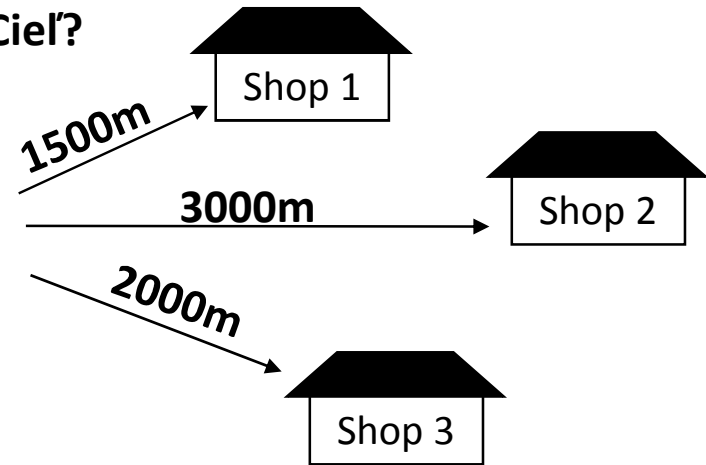
zdroj: polícia SR, SSC

4 stupne dopravného modelovania

potreba premiestnenia

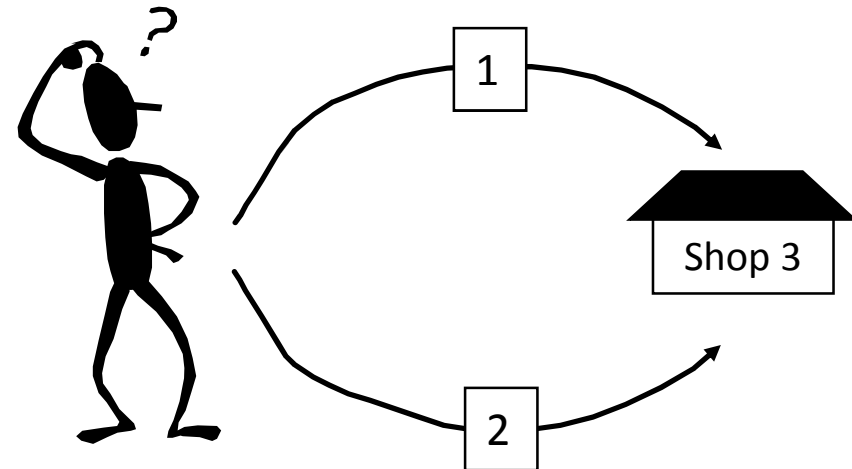
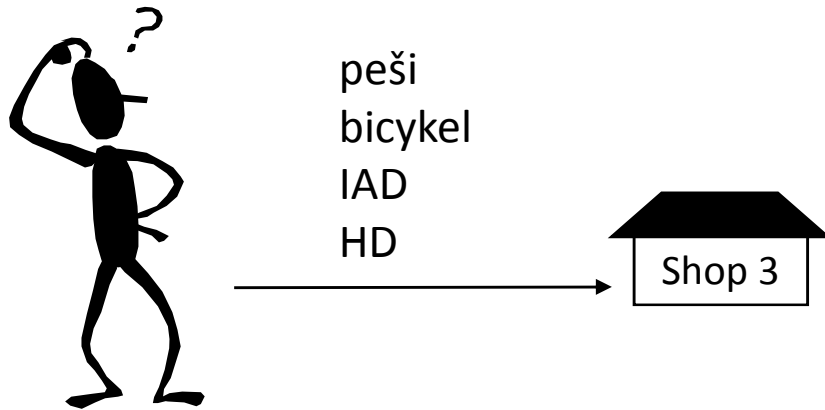


Ciel?

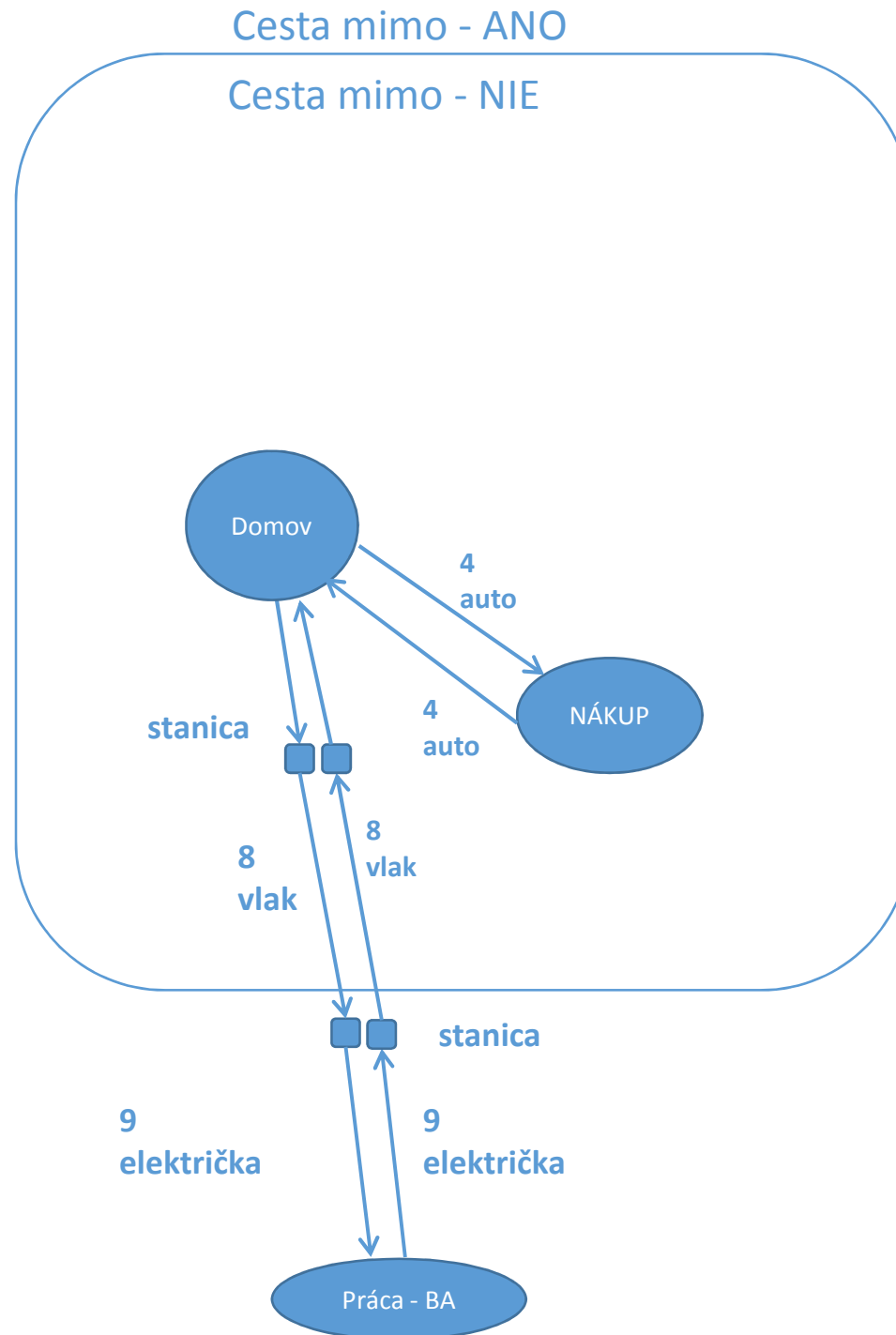


trasa? ?

dopravný prostriedok?



Čo je to reťazec ciest



Cesty osoby č.1



VISEM – model dopytu

- Metodika modelu
- Generovanie dopravy
- Rozdelenie dopravy
- Ďel'ba prepravnej práce
- Pridelenie na sieť

Rozdelenie prepravných vzťahov

$$F_{ij} = O_i \frac{D_j \cdot f(w_{ij})}{\sum_{k=1}^K (D_k \cdot f(w_{ik}))}$$

kde:

F_{ij} Počet ciest z okrsku i do okrsku j

O_i Zdrojové cesty z okrsku i

D_j Cieľový potenciál z okrsku j

K Počet okrskov

$f(w_{ij})$ Odporová funkcia: $f(w_{ij}) = e^{\alpha w_{ij}}$

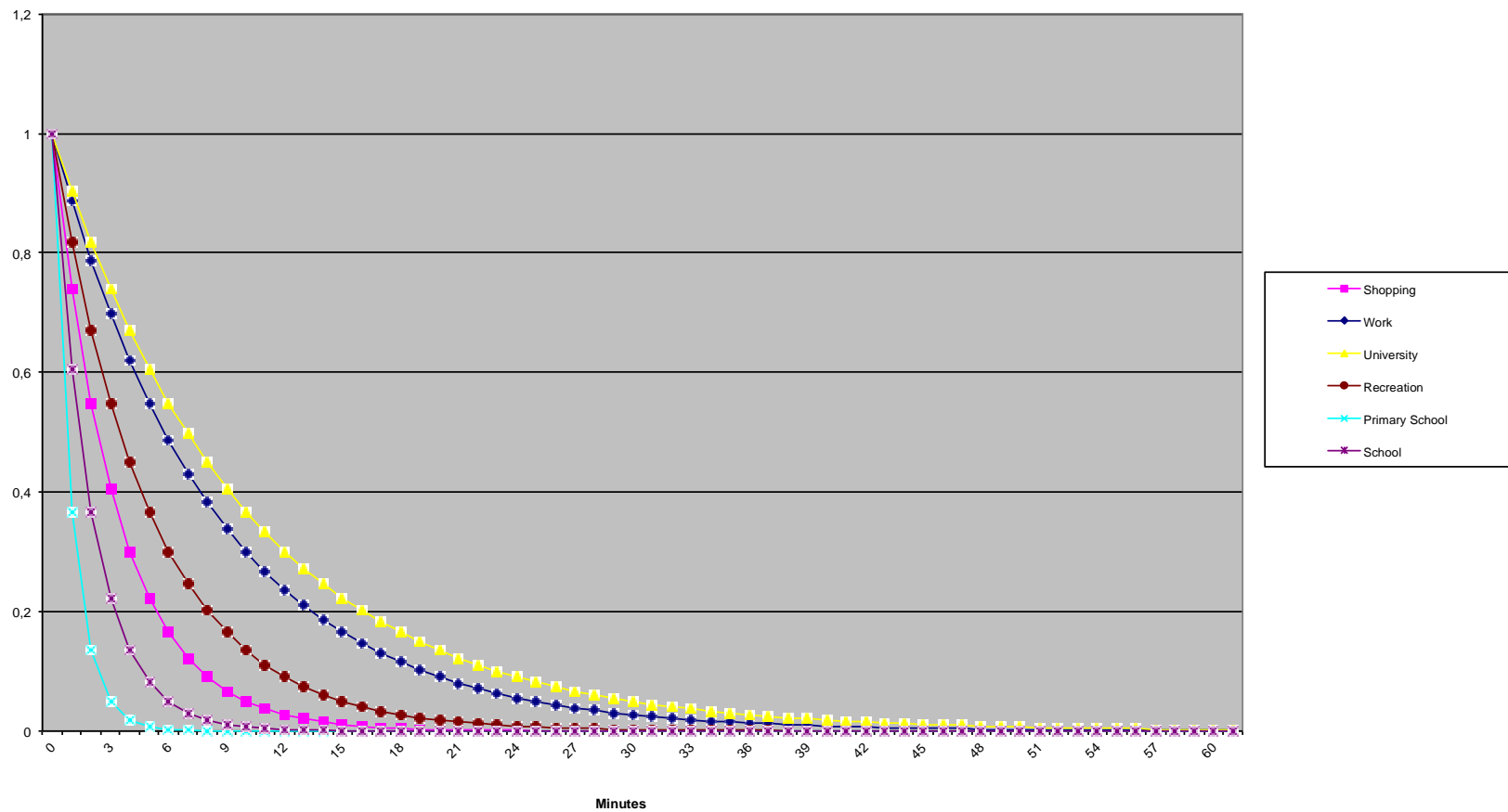
α Parameter

w_{ij} Odpor medzi okrskom i a okrskom j

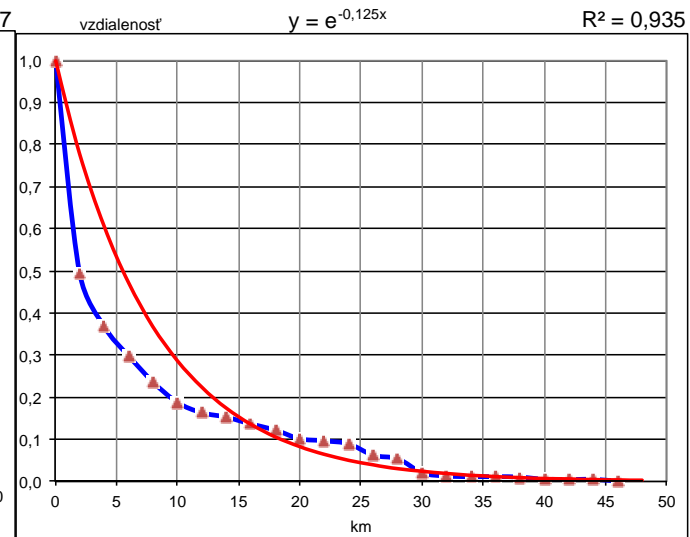
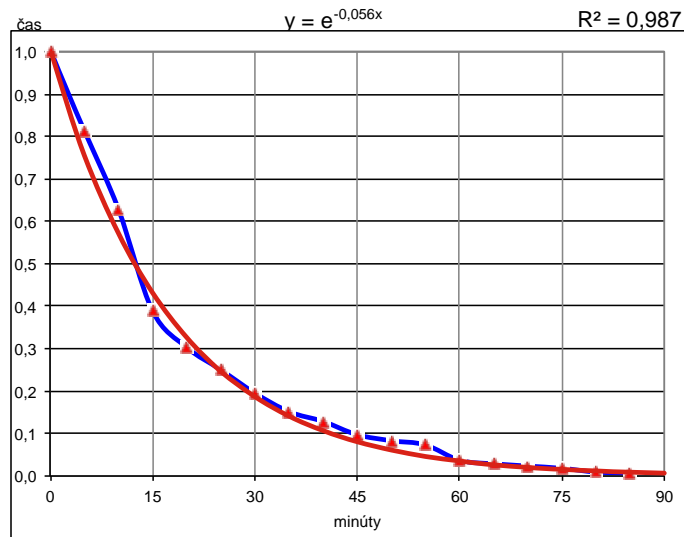
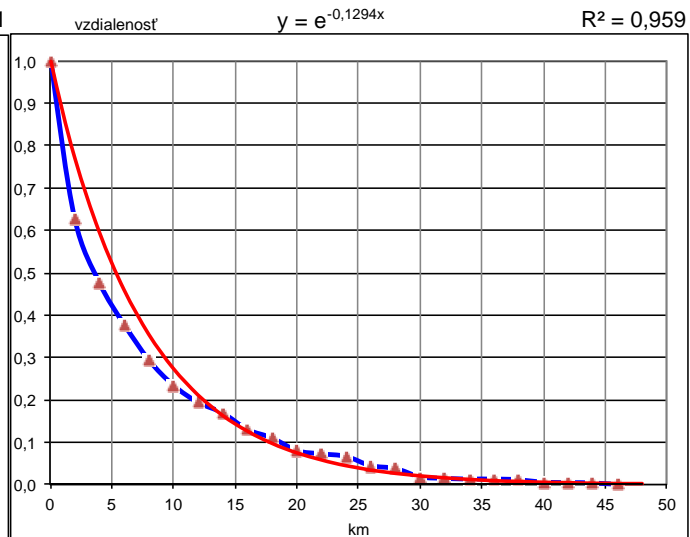
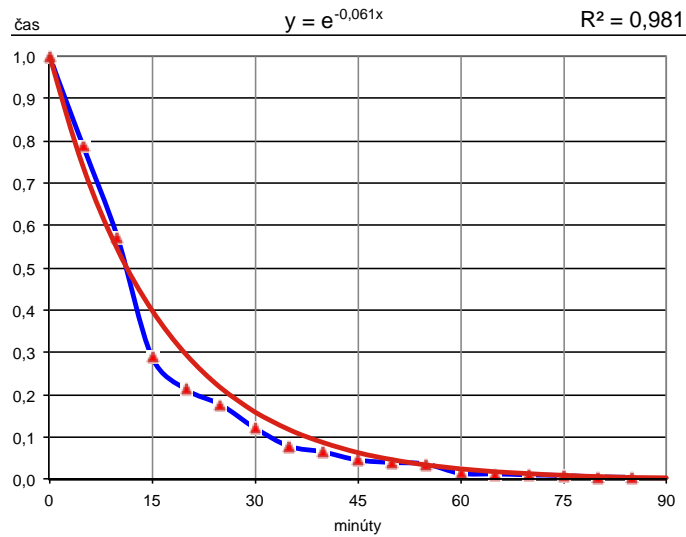
voľba cieľa

	alpha
Shopping	-0,30
Work	-0,12
University	-0,10
School	-0,50
PrimSchool	-1,00
Recreation	-0,20

Restraint functions



Hľadanie vhodnej odporovej krivky, účel cesty škola, práca



Výpočet del'by prepravnej práce

$$P_{ijt} = \frac{e^u}{\sum_{i=1}^5 e^u}$$

Funkcia úžitkovosti :

$$U_{gij}(m) = -p_{1gm} * \underline{T_{ij}(m)} - p_{2gm} * \underline{Z_{ij}(m)} + p_{3gm} * \underline{\log(D_{ij} / p_{4gm})} - p_{5gm} * \underline{C_{ij}(m)} + p_{6gm} * \underline{A_{ij}(m)}$$

- $T_{ij}(m)$ cestovný čas z i do j dopravným prostriedkom m
- $Z_{ij}(m)$ suma príchodých časov v i a odchodých časov v j pre dopravný mód m
- D_{ij} vzdialenosť z i do j
- $C_{ij}(m)$ cestovné z i do j dopravným módom m
- $A_{ij}(m)$ vlastné, pridané atribúty (parkovanie) pre dopravný mód m

Postupnosť analýzy delby prepr. práce

$$P_{gij}(m) \Rightarrow U_{gij}(m) \Rightarrow P_{ngm}$$

- p1 Úžitkovosť 1 min. jazdn. času
- p2 Úžitkovosť 1 min. času príchodu a odchodu k dopr. prostr.
- p3 Úžitkový vplyv vzdialenosti
- p4 Úžitková vzdialenosť DP m

Nastavenie odporových funkcií

Funktionsgraph

Bereich: X Min 0

Parameter kombinierte VISEM-Verkehrsverteilung/Moduswahl

Aktivitätsmatrizen berechnen (Verteilungsmatrizen je Zielaktivität)
 Moduswahl berechnen

Von Zeit: 00:00:00 Bis Zeit: 24:00:00

Optionen für beidseitige Kopplung

Maximale Anzahl Iterationen: 250
Toleranz bei harten RSB: 5
Toleranz bei nichtharten RSB: 5

Nutzenfunktionen

Verteilung Moduswahl

	Personengruppe	Funktionstyp	a	b	c	Itzendefinitiv	
1	EmP Erwerbstätige	Logit			-0,035	Graph	OK
2	EoP Erwerbstätige c	Logit			-0,035	Graph	OK
3	NEmP Nichterwerbst	Logit			-0,035	Graph	OK
4	NEoP Nichterwerbst	Logit			-0,035	Graph	OK
5	Sch Schüler ab 5. Kl.	Logit			-0,035	Graph	OK

Nutzdefinition für Personengruppe EmP Erwerbstätige mit Pkw

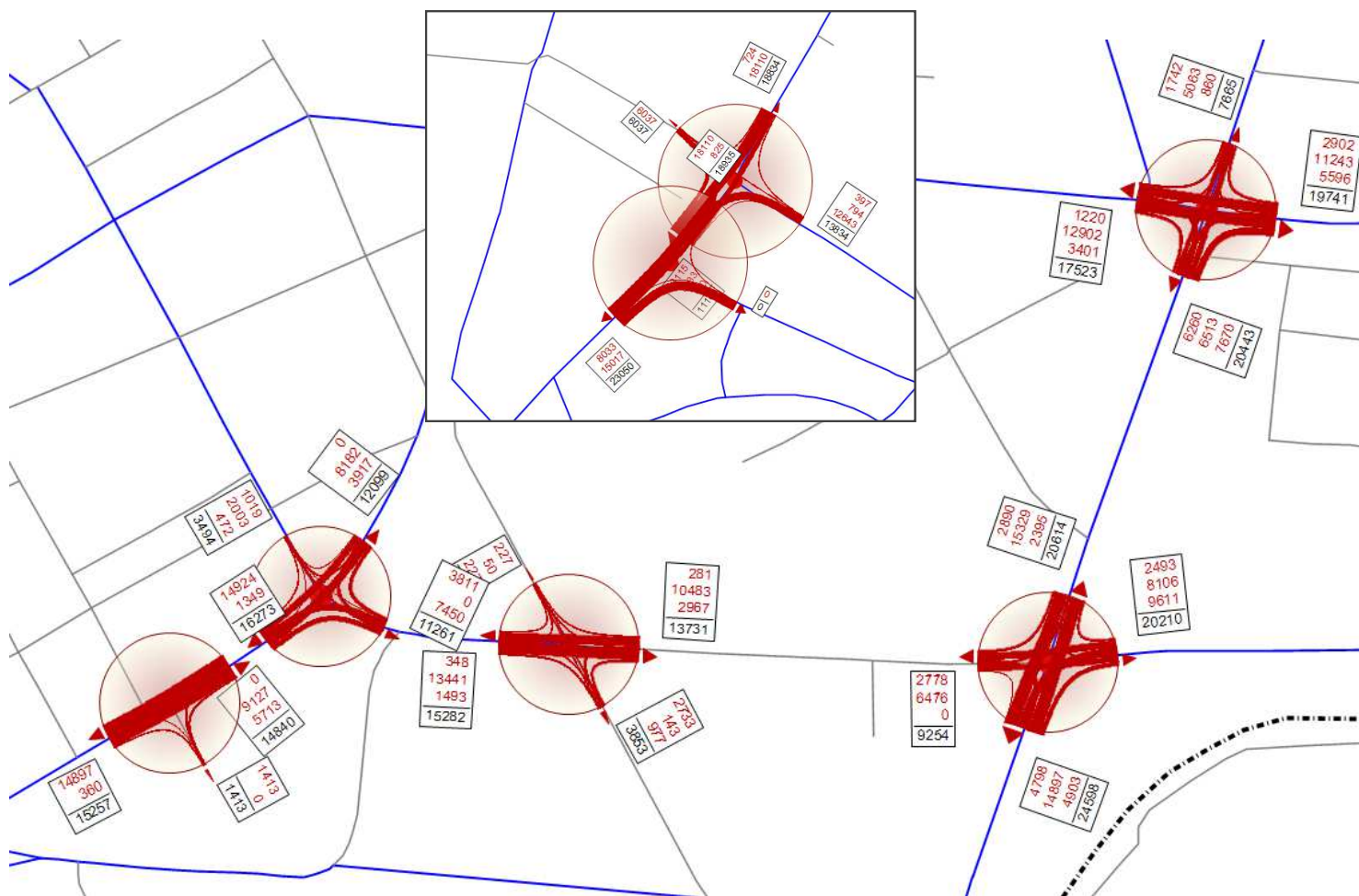
Nutzen je Zielaktivität definieren

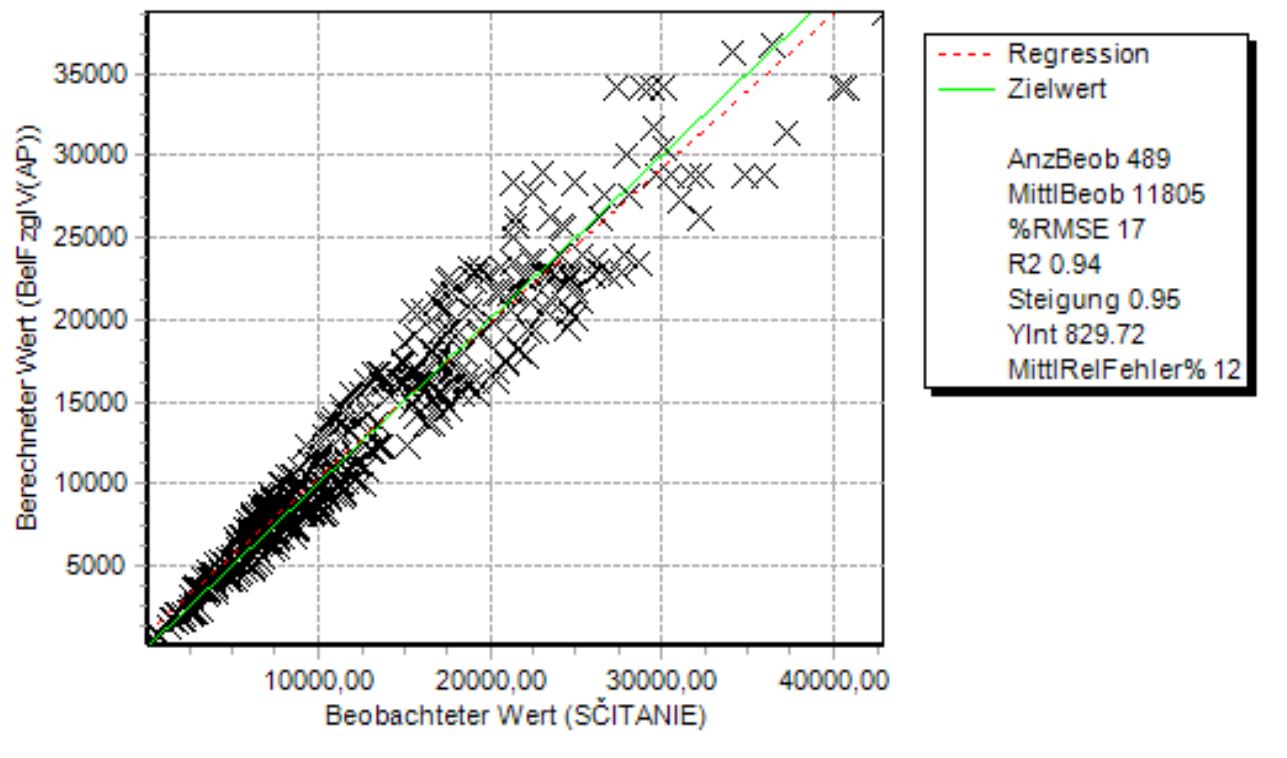
Modus: O Osobné autá

Ergebnismatrix = Transformation: keine

	Matrix / Attribut / Konstante	Transformation	Koeffizient
Matrix	12 ITA (O Osobné autá)	keine	1.000000

Intenzity dopravy na križovatkách pre rok 2011, zdroj: Magistrát BA





Korelačný koeficient, ako výsledok porovnania zaťaženia IAD s existujúcimi sčítaniami