

Identifikovanie dobrých a zlých lokalít v Bratislave s využitím hedonického modelu cien bytov

Štefan Rehák**, *Marek Káčer, *Martin Alexy*****

* Katedra verejnej správy a regionálneho rozvoja; ** Katedra financií

Národohospodárska fakulta

Ekonomická univerzita v Bratislave

(a ***Adam Síbert***, zber a úprava údajov)

Úvod / motivácia

- Ceny nehnuteľnosti nás zvyčajne zaujímajú z pohľadu ich kúpy a predaja – **investičné motívy**
- Ceny nehnuteľností však majú **výraznú priestorovú zložku** - zahrňujú aj cenu lokality a preto je ich možné využiť aj na analýzy zamerané na hodnotenie napr. **kvality verejných priestorov, verejnej infraštruktúry** a pod.
 - Vyslovené (*stated*) preferencie a odhalené (*revealed*) preferencie
 - Jeden z vhodných zdrojov údajov pre analýzy v oblasti lokálneho rozvoja a intervencií verejných politík
- **Rast dostupných informácií** o „cenách“ nehnuteľností vo forme mikroúdajov ako aj ďalších údajov ako napr. environmentálne údaje (zeleň, znečistenie), infraštruktúra (dopravná sieť), socioekonomické údaje (kriminalita)
- Jednoduchšie **technické možnosti** ich analýzy prostredníctvom otvorených softvérov (GIS)

Hedonické modely

- **Implicitné ceny** – cena statku je sumou čiastkových cien jednotlivých **charakteristík statku**
 - Používa sa hlavne v prípade heterogénnych statkov (automobily, počítače...)
 - Cena charakteristiky statku sa rovná marginálnej ochote platiť (WTP) za jednotlivé charakteristiky statku (buď ako absolútna cena ale ako elasticita)
- Na ich odhad sa používa **regresný model**, pričom **ceny sú koeficienty** jednotlivých nezávislých premenných
- **Použitie** hedonických cenových modelov nehnuteľností
 - Konštrukcia cenových indexov, ktoré sú očistené o zmeny v kvalite nehnuteľností
 - Oceňovanie verejných statkov, s ktorými sa neobchoduje a nepoznáme ich trhové ceny ako napr. parky alebo na oceňovanie pozitívnych a negatívnych externalít (hluk, znečistenie)

Faktory cien bytov

- **Štrukturálne charakteristiky nehnuteľnosti**
 - Veľkosť, vek, počet izieb, zariadenie, dizajn...
- **Environmentálne a lokálne faktory**
 - Väčšie a bližšie zelené plochy (Tyrväinen a Miettinen 1999; Melichar a Kaprová 2013, Herath, Choumert a Maier 2015), nižšie znečistenie (Caudill, Affuso, Yang 2015) a pod.
 - Blízkosť centra mesta CBD (Sodberg, Janssen, 2001; Herath, Maier, 2013), lepšia dopravná dostupnosť (Chen, Rufolo, Dueker 1997; Chen 2017) a pod.
- **Socioekonomické faktory**
 - lepšie školy (Cheshire a Sheppard, 2003), menšia koncentrácia kriminality (Caudill, Affuso, Yang 2015), menšia koncentrácia imigrantov (Ossokina a Verweija 2015) a vyššia úroveň vzdelania a príjmov domácností (Brasington, Haurin 2009) a pod.



Cena domu 200 000 Eur

Rozdiel 150 000 Eur je **cena lokality**



Cena domu 350 000 Eur



Cieľ, údaje a metodika

- **Empirickým cieľom** štúdie je ukázať na možnosti využitia hedonických modelov na identifikovanie dobrých a zlých lokalít v meste
- **Vstupné údaje** o cenách bytov a ich charakteristikách sú z inzerátov z web portálu reality.sme.sk
 - Manuálne zaznamenávanie údajov od júna do októbra 2016 a ich geokódovanie
 - 1 334 pozorovaní v 14 mestských častiach v Bratislave (1% bytového fondu)
 - Ponukové ceny sa používajú ako proxy ak nie sú k dispozícii transakčné ceny (Gravel et al. 2006; Orford 1999; Henneberry 1998; Cheshire and Sheppard 1995, 1989).
- **Hedonický cenový model v log-lineárnom tvare**
- $$\ln P_i = \alpha + \beta_1^a, \dots, \beta_n^a \text{ Apartment}_i + \beta_1^h, \dots, \beta_m^h \text{ House}_i + \varepsilon_i$$
 - Reziduá modelu ε_i obsahujú **náhodnú zložku** a **systematickú zložku**, ktorá zahrňuje kvalitu lokality v meste.

Údaje

3 IZB. BYT S BALKÓNOM A LODŽIOU, RUŽINOV – POŠEŇ.

 Upraviť  Zmazať  Topovať / zvýrazniť

Cena: **149 900 €** 2 053,42 €/m²

Lokalita: **Exnárova, Bratislava II - Ružinov**
Okres Bratislava
Reality Bratislava II - Ružinov





Typ: Predaj

Druh: 3 izbový byt


Stav: Pôvodný stav

Úžitková plocha: 73 m²

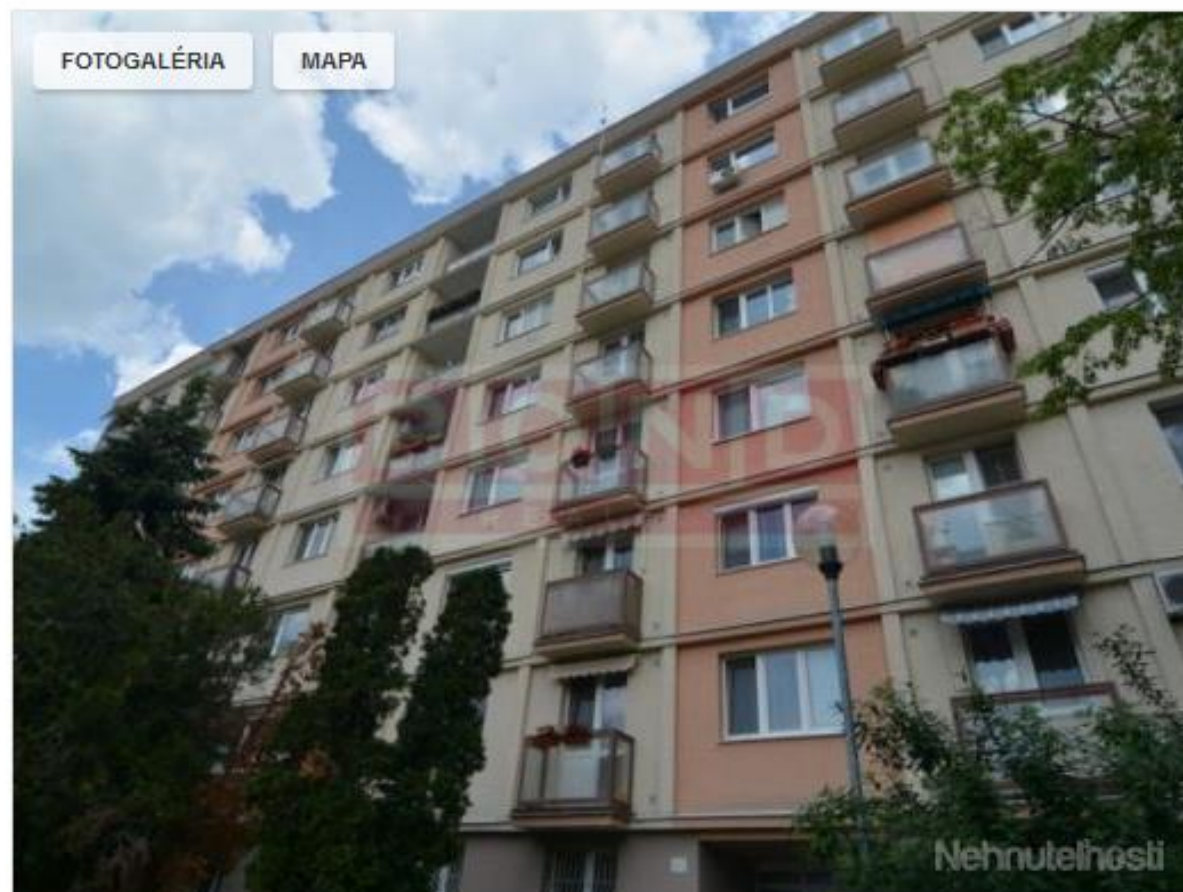
Dátum aktualizácie: 13.06.2018

 Sledovať  Poslať  Tlačiť  Nahlásiť

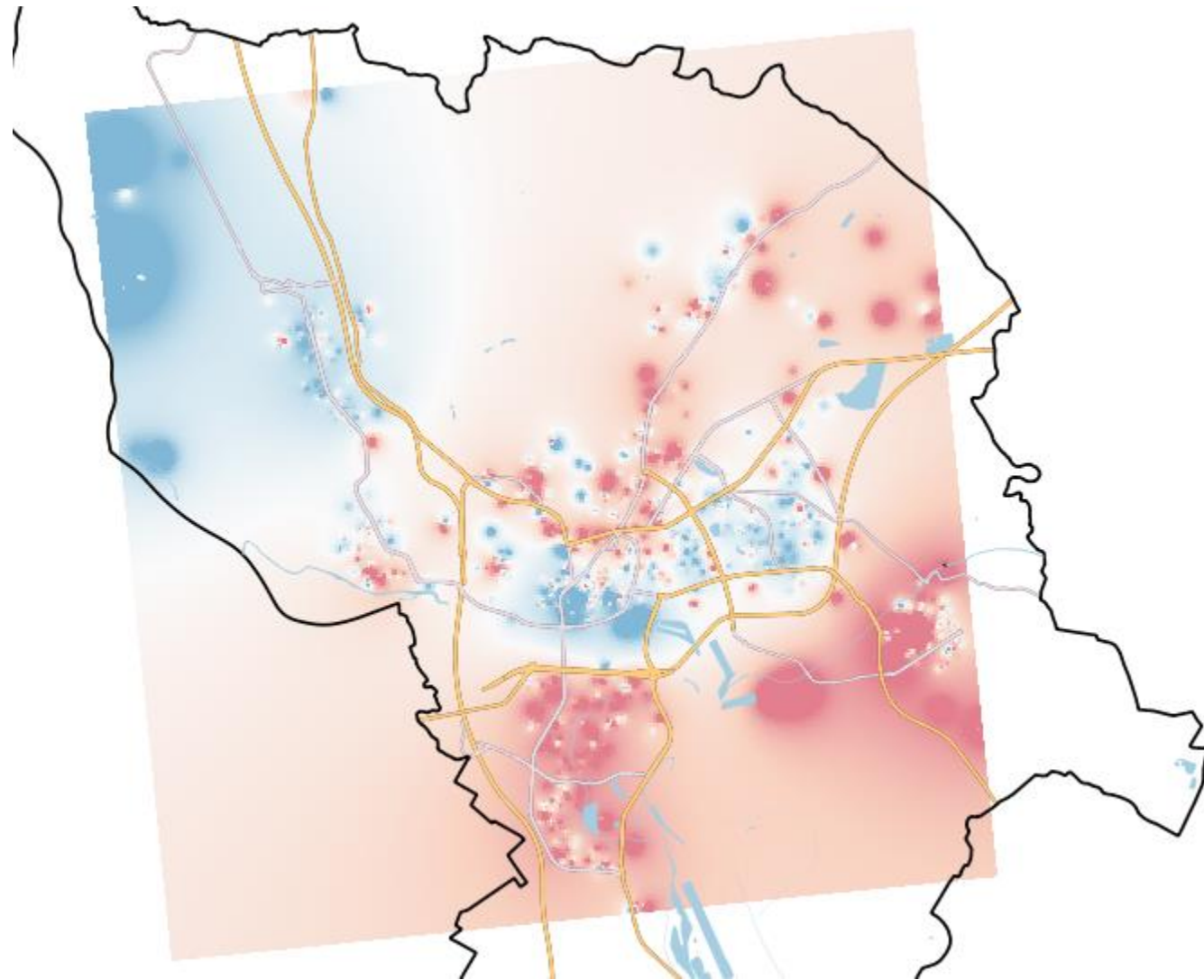
Popis nehnuteľnosti:

 Páči sa mi to  Zdieľať 0

Svetlý a tichý 3 izb. byt vo výbornej lokalite Ružinova, Exnárova ul. Výmera bytu je 73 m² + lodžia 3,5 m² + balkón 1,2 m², nachádza sa na 6/7 p. Byt je dobre dispozične riešený, predsieň s úložným priestorom samostatné WC, kúpeľňa, ostrierná obvačka



Cenová mapa – interpolácia



Metodika (pokračovanie)

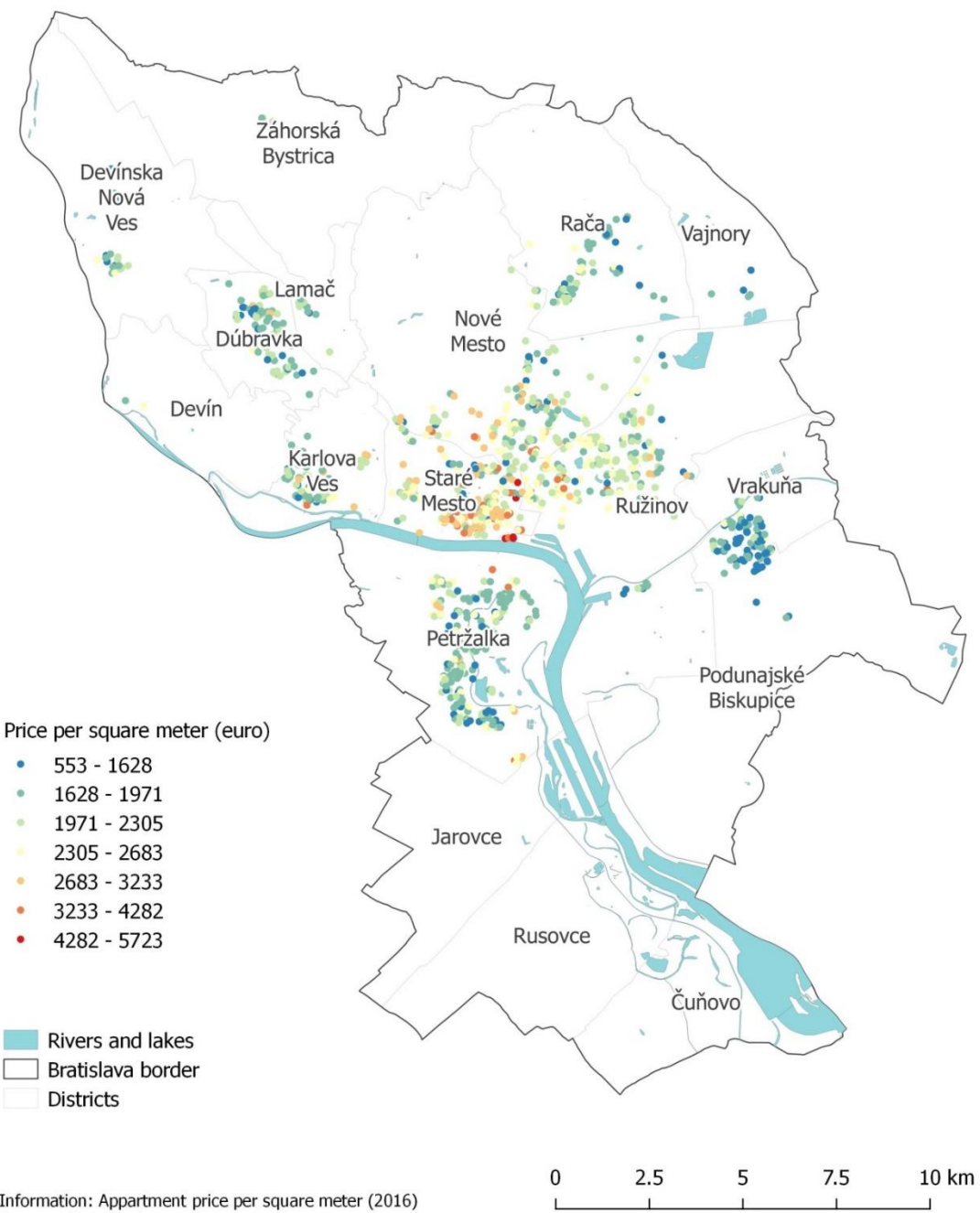
- **Moranovo I** Indikátor priestorovej autokorelácie

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

- Hodnoty väčšie ako 0 predstavujú pozitívnu autokoreláciu (H-H; L-L) a hodnoty nižšie ako 0 predstavujú negatívnu autokoreláciu (H-L, L-H)
- **Local Indicator of Spatial Association** (LISA) (Anselin 1995) je dekompozíciou globálneho indexu priestorovej autokorelácie (Moranovo I). Jeho tvar je nasledovný:

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \text{ pre } i \neq j$$

- Kde $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$
- 5 typov hodnôt LISA štatisticky nevýznamné, vysoké-vysoké (H-H), nízke-nízke (L-L), vysoké-nízke (H-L), nízke-nízke (L-H)



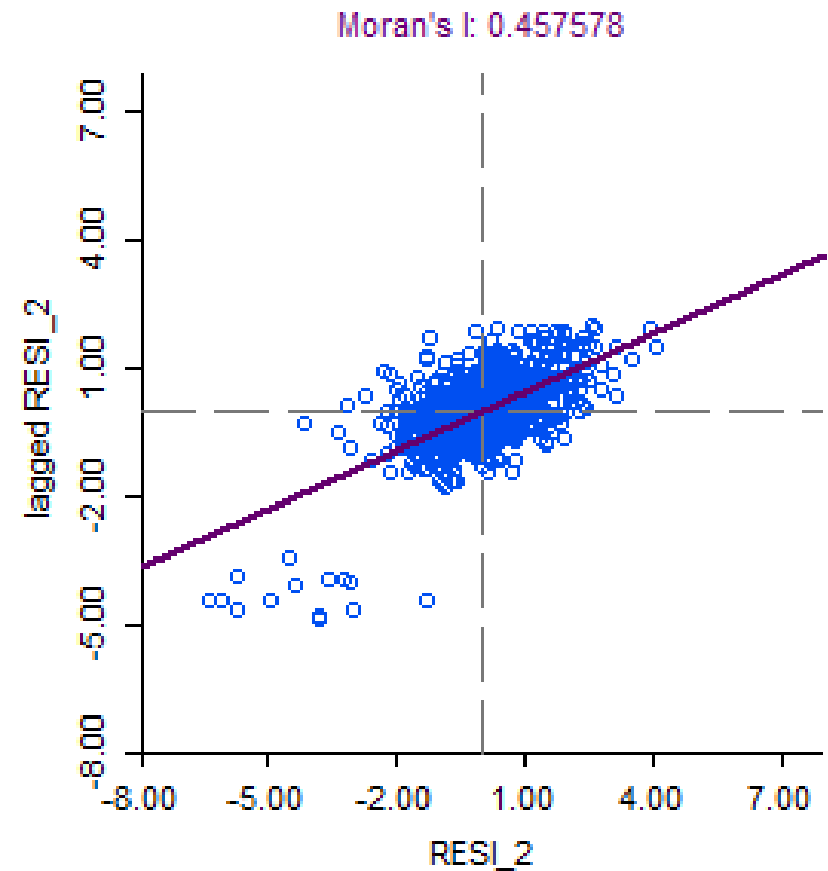
Information: Apartment price per square meter (2016)
 Data: reality.sme.sk
 Map Source: OpenStreetMaps

	Minimum	Maximum	Mean
cena	21000	734850	168160,7
veľkosť	15	329	78,75
1 izba	0	1	0,15
2 izby	0	1	0,26
3 izby	0	1	0,41
4 izby	0	1	0,15
5 izieb	0	1	0,03
6 a viac izieb	0	1	0,00
nový	0	1	0,31
balkón	0	1	0,67
pivnica	0	1	0,61
panel	0	1	0,43
zateplenie	0	1	0,68
výtah	0	1	0,77
bazén	0	1	0,00
mezonet	0	1	0,06
zariadený	0	1	0,19
luxusný	0	1	0,18
pôvodný stav	0	1	0,13
čiastočne prerobený	0	1	0,21
úplne prerobený	0	1	0,66
prvá tretina	0	1	0,27
druhá tretina	0	1	0,24
tretia tretina	0	1	0,43
prízemie	0	1	0,06
vysoký dom	0	1	0,49

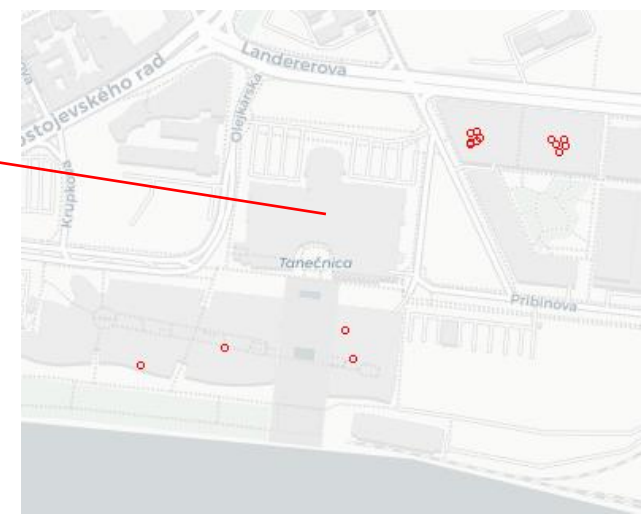
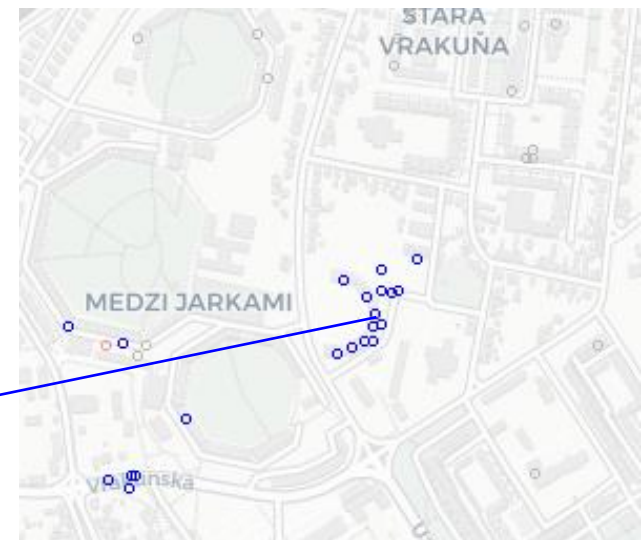
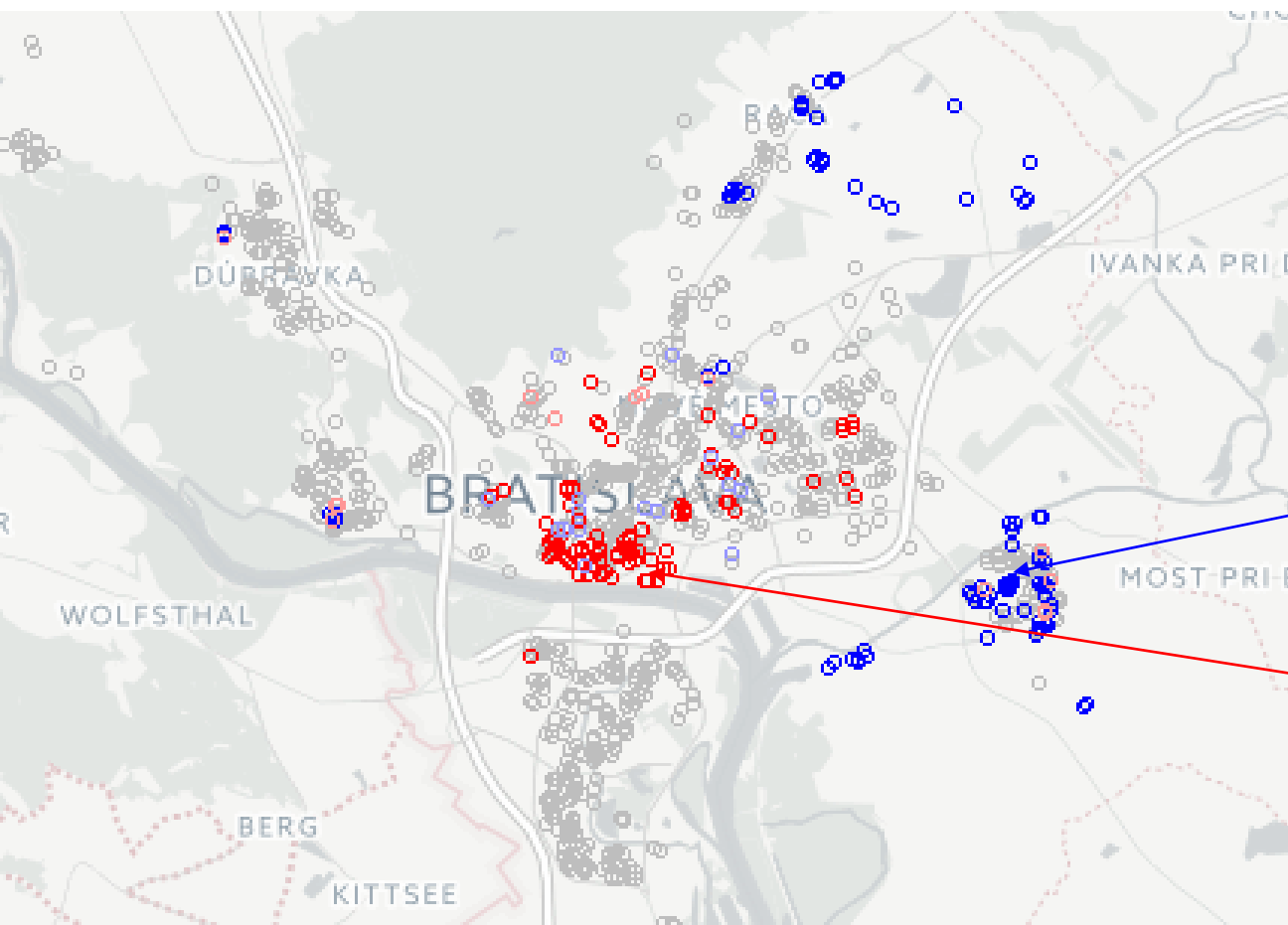
	Koeficient	Štandardná odchýlka	T-štatistika	Pravdepodobnosť
konštanta	4,7702	0,0165	288,8530	0,0000
veľkosť	0,0030	0,0001	23,8077	0,0000
1 izba	REF			
2 izby	0,0810	0,0091	8,9073	0,0000
3 izby	0,1379	0,0099	13,9098	0,0000
4 izby	0,1542	0,0135	11,4393	0,0000
5 izieb	0,1342	0,0246	5,4498	0,0000
6 izieb	0,1426	0,0448	3,1828	0,0015
balkón	-0,0046	0,0065	-0,7157	0,4743
pivnica	0,0135	0,0057	2,3525	0,0188
bazén	0,1203	0,0694	1,7325	0,0834
mezonet	-0,0299	0,0132	-2,2702	0,0234
zariadený	0,0110	0,0072	1,5408	0,1236
luxusný	0,0479	0,0091	5,2588	0,0000
pôvodný stav	REF			
čiastočne prerobený	0,0230	0,0095	2,4212	0,0156
úplne prerobený	0,0321	0,0087	3,6945	0,0002
prízemie	REF			
prvá tretina	0,0217	0,0122	1,7821	0,0750
druhá tretina	0,0342	0,0124	2,7596	0,0059
tretia tretina	0,0377	0,0118	3,1866	0,0015
panel	-0,0930	0,0087	-10,6300	0,0000
zateplenie	-0,0140	0,0066	-2,1083	0,0352
nový	0,0186	0,0090	2,0718	0,0385
výtah	0,0654	0,0080	8,1812	0,0000
vysoký dom	-0,0480	0,0072	-6,6986	0,0000
N	1334			
Adjusted R2	0.809971			
Log likelihood	1238.46			

Výsledky priestorovej analýzy

- Test priestorovej autokorelácie reziduí
- Hodnoty Moranovho I
 - 7 susedia 0,458
 - 5 susedia 0,477
 - 3 susedia 0,458
- **Vysoká miera priestorovej autokorelácie**, to znamená existenciu lokálnych klastrov vysokých a nízkych hodnôt (dobrých a zlých lokalít)



Mapa dobrých a zlých lokalít v Bratislave



	NS	H-H	L-L	L-H	H-L
7 susedia	72%	13%	10%	3%	2%
5 susedia	78%	9%	9%	2%	1%
3 susedia	84%	7%	7%	1%	1%

Lokálna cenová prirážka v dobrých a zlých lokalitách

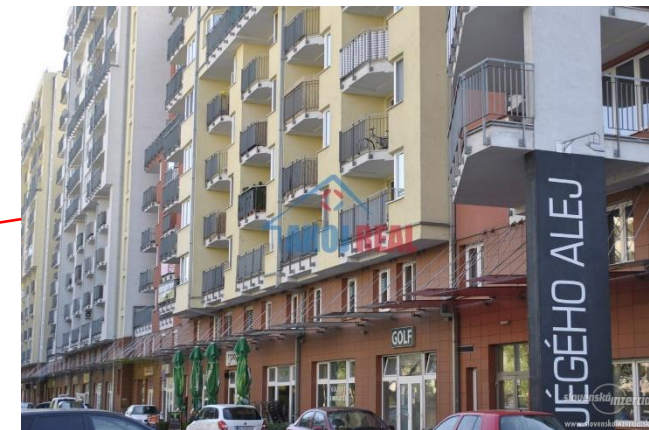
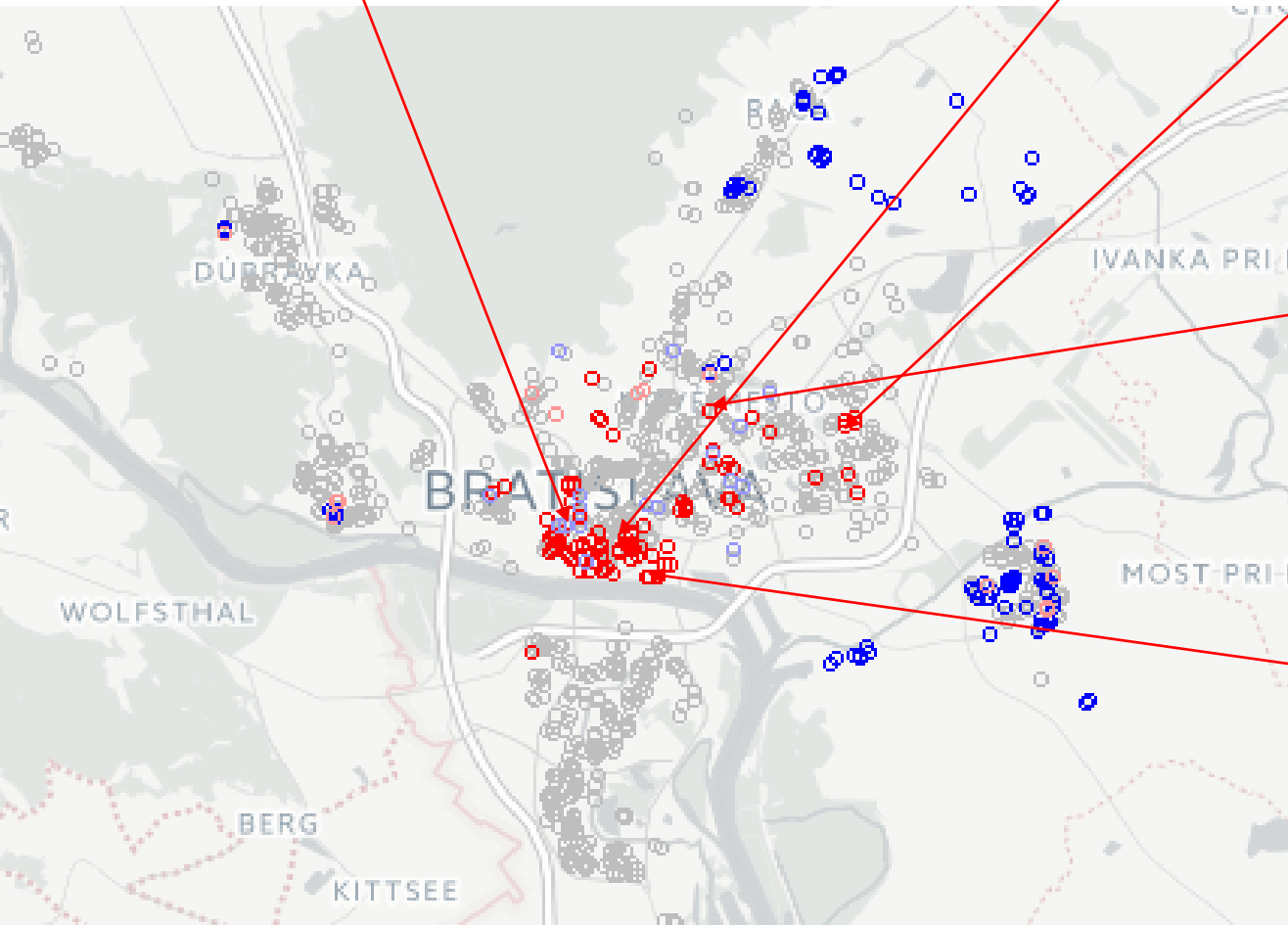
	7 susedov	5 susedov	3 susedia
Klastre vysokých hodnôt (H-H)	0,1055 (0,078)	0,1150 (0,078)	0,1149 (0,088)
Klastre nízkych hodnôt (L-L)	-0,1187 (0,119)	-0,1336 (0,126)	-0,1416 (0,137)

Mestské časti

	Dobré lokality		Zlé lokality	
	Podiel	Priemerná lokálna cenová prirážka	Podiel	Priemerná lokálna cenová prirážka
Dúbravka	0%		2%	-9%
Devín	0%		0%	
Devínska Nová Ves	0%		0%	
Karlova Ves	0%		9%	-11%
Lamač	0%		0%	
Nové Mesto	8%	9%	2%	-2%
Podunajské Biskupice	0%		24%	-9%
Petržalka	1%	3%	0%	
Rača	0%		21%	-9%
Ružinov	20%	7%	7%	-13%
Staré Mesto	72%	13%	0%	
Vajnory	0%		5%	-13%
Vrakuňa	0%		29%	-22%
Záhorská Bystrica	0%		1%	-7%

Dobré lokality na bývanie v Bratislave

- Historické jadro mesta a jeho okolie smerom na Dunajskú ulicu na Panenskú a Zochovu ulicu.
- Vyvýšené miesta (napr. Hradný vrch - Zámocká ulica, okolie Slavína, Horského parku a Koliba)
- Dunajské nábrežie (okolie Slovenského národného divadla - Eurovea, Panorama City).
- Lokality v Ružinove (oblasť Mlynské nivy (Svätoplukova), Ružová Dolina, Starý Ružinov, Ostredky).
- Intuitívne dôvody vyšších cien
 - Blízkosť centra mesta, lepšia architektúra (stará aj nová), výhľad, prírodné prostredie a menšia hustota zástavby, lepší susedia

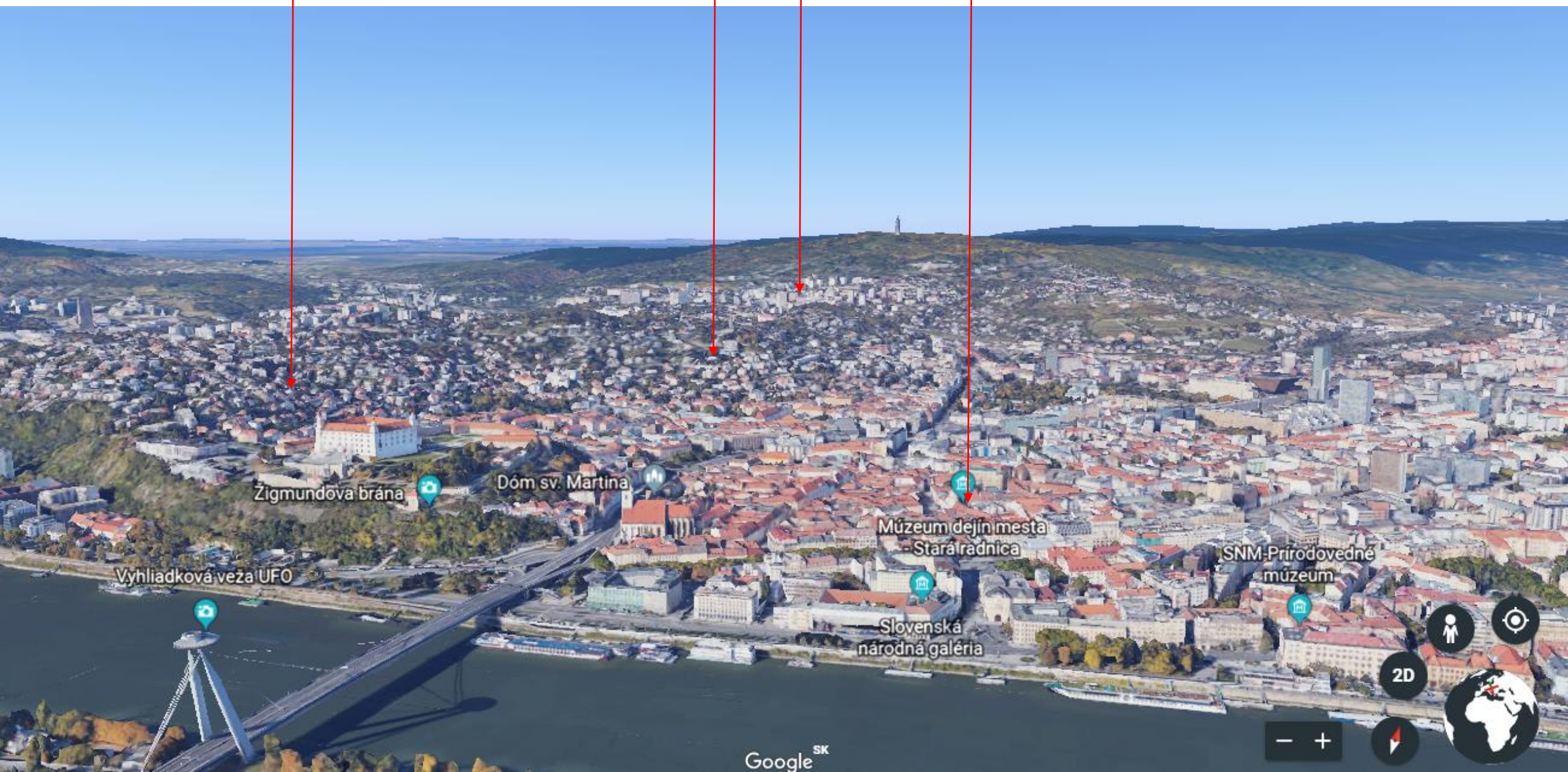


Hradný vrch

Slavín

Koliba

Historické centrum



Žigmundova brána

Dóm sv. Martina

Múzeum dejín mesta
- Stará radnica

SNM-Prírodovedné
múzeum

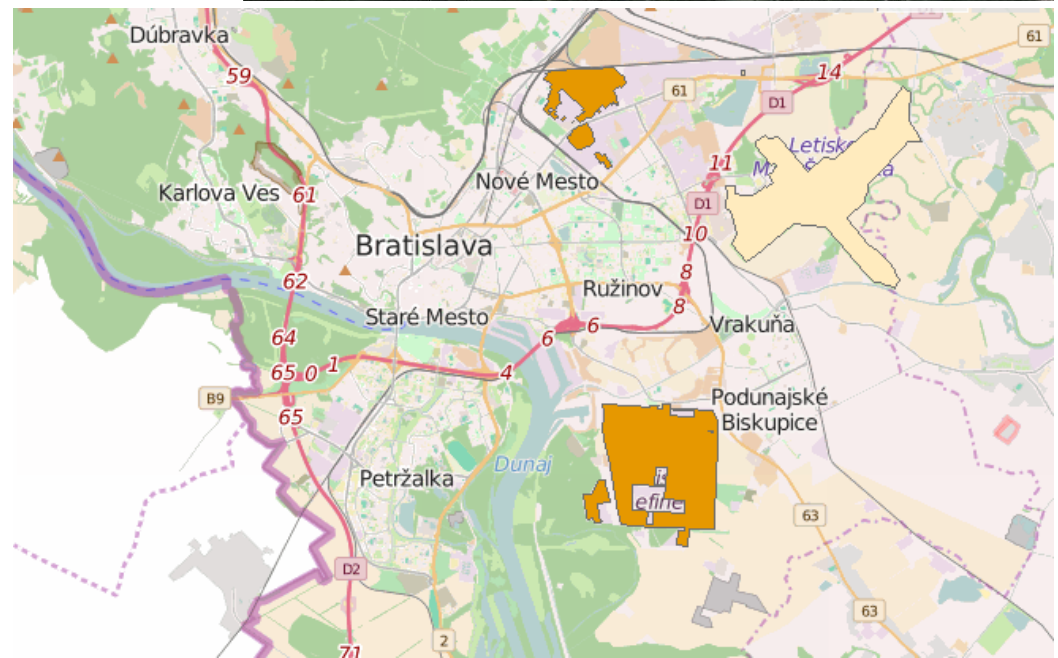
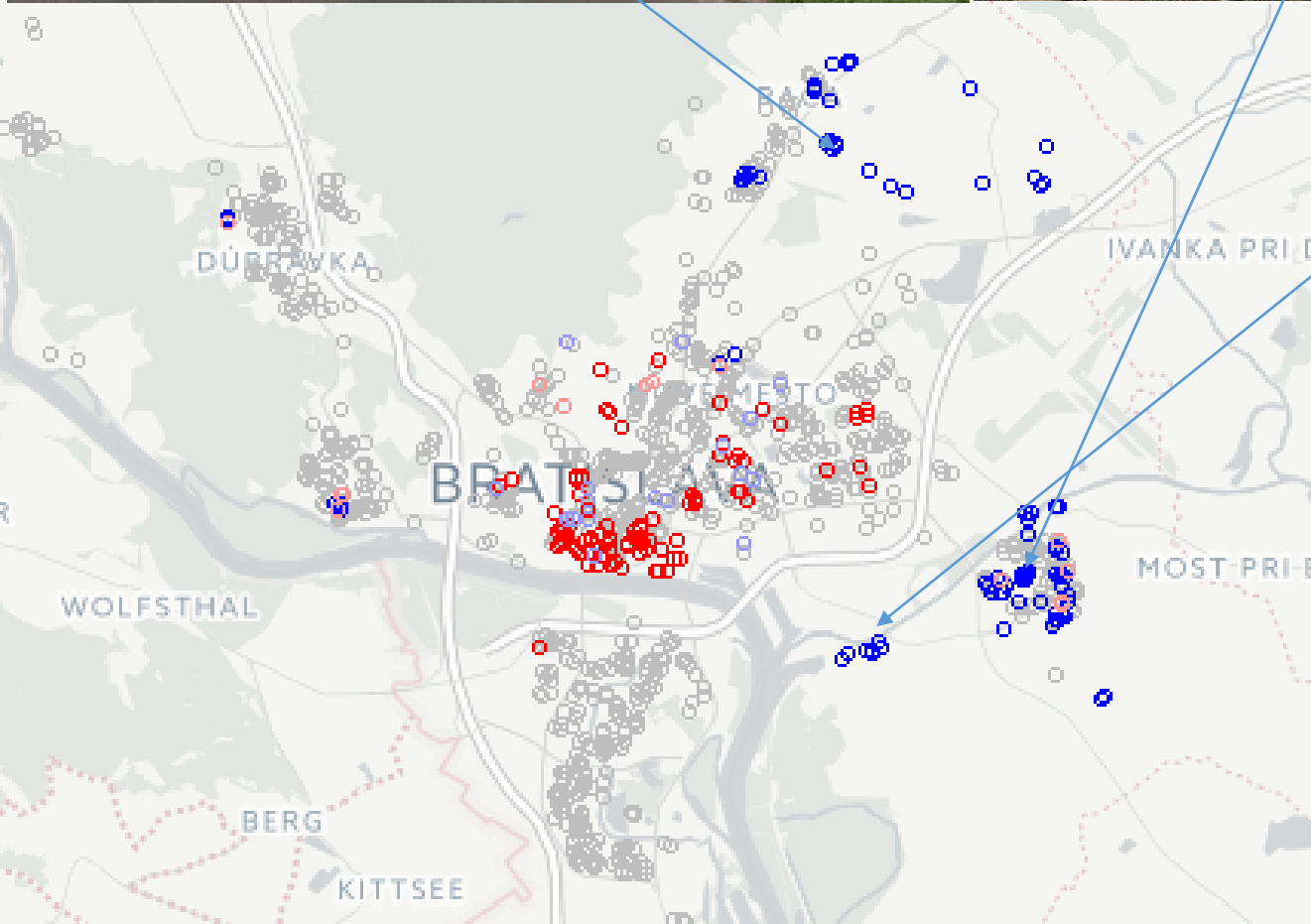
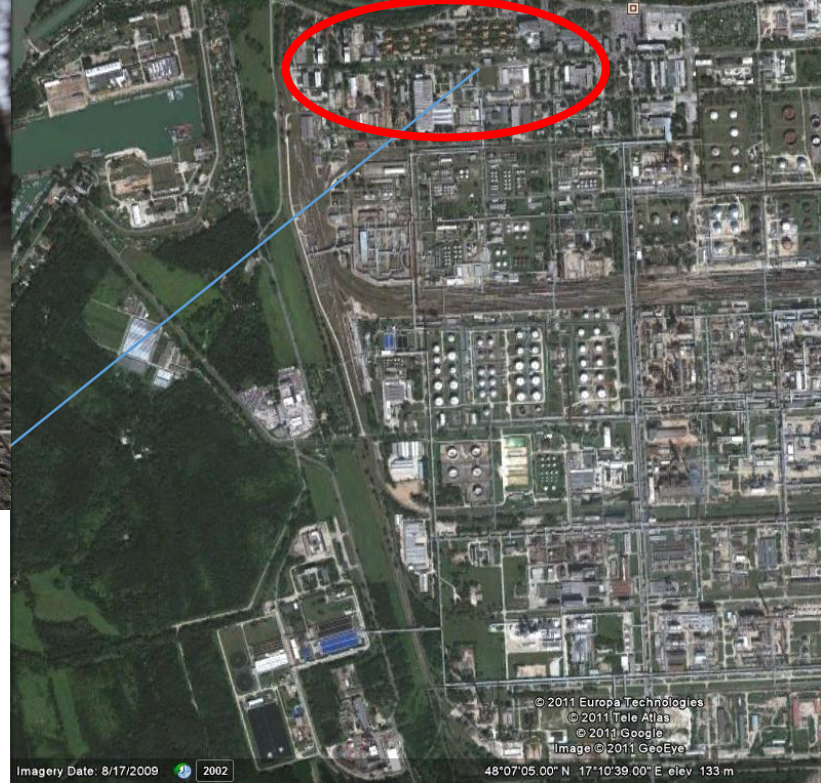
Vyhliadková veža UFO

Slovenská
národná galéria



Zlé lokality na bývanie v Bratislave

- Mestská časť Vrakuňa - Pentagon
- Okolie Slovnaftu – Vlčie hrdlo
- Lokality v Rači (Krasňany, Komisárky, Záhumenice) a vo Vajnoroch (Buzalkova).
- Intuitívne dôvody nižších cien:
 - Vzdialenejšie od centra (na východ)
 - V blízkosti priemyselných areálov
 - Koncentrácie kriminality a neprispôsobivého obyvateľstva (Pentagon na Stavbárskej ulici).
 - Údaje analýzy cien bytov ukázali, že byty v okolí Pentagonu vo Vrakuňi sú nižšie o viac ako 40 percent oproti priemeru.



Závery

- **Možné využitie:**

- Pre verejnú politiku: analýza vplyvu verejných investícií (napr. vybudovanie parku, nová linka metra a pod.)
- Pre verejnosť: hodnota za peniaze pri kúpe bytu

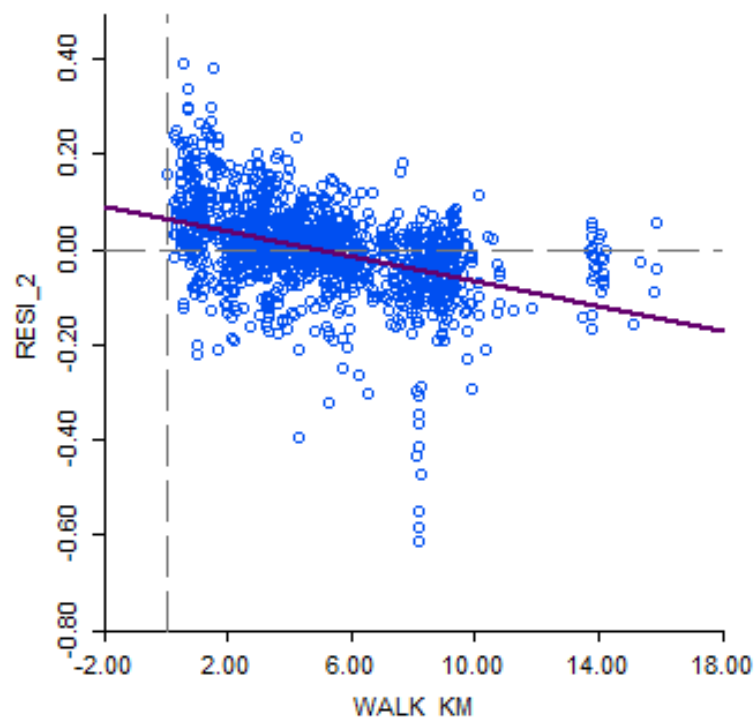
- **Problémové oblasti analýzy:**

- Analýza závisí na kvalitných údajoch o cenách nehnuteľností ako aj dostupnosti ostatných charakteristík nehnuteľností
- Ponukové ceny vs. transakčné ceny
- Odhadli sme len „cenu“ lokalít z pohľadu rezidentov
- Problém vzorky - nie všetky byty sa predávajú cez inzerciu, nie je to náhodná vzorka
 - Transakcie neprebiehajú v takom počte a tak často ako by sme chceli

- **Ďalší výskum v oblasti cien nehnuteľností v meste:**

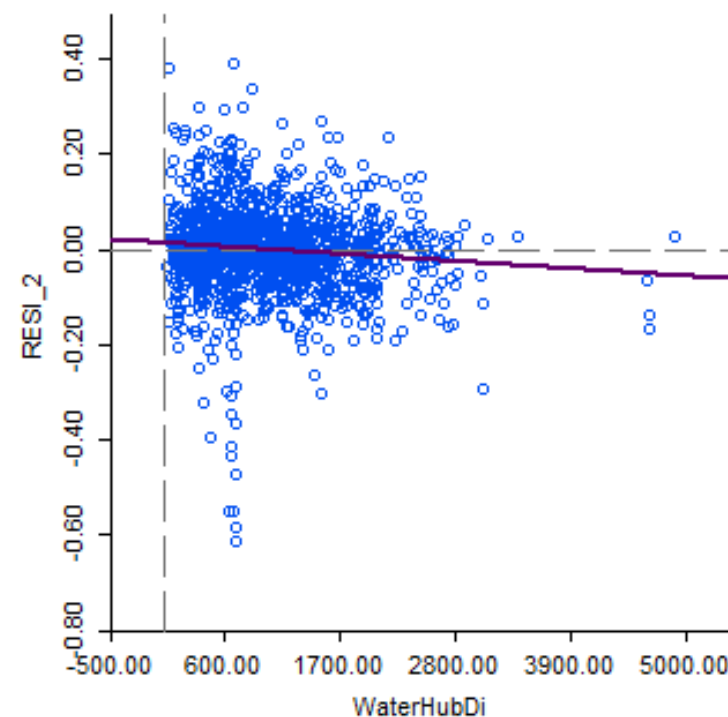
- Hedonické modely bez lokálnych premenných konštruovať ako priestorové modely (*spatial lag* alebo *spatial error*)
- Ďalší výskum - vzťah zelene a cien bytov, blízkosť do centra mesta a ceny bytov, MHD, univerzity a ceny bytov

Vzťah cien bytov (reziduí) a iných charakterisík



#obs	R^2	const a	std-err a	t-stat a	p-value a	slope b	std-err b	t-stat b	p-value b
1334	0.172	0.065	0.005	14.209	0.000	-0.013	0.001	-16.616	0.000
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1334	0.172	0.065	0.005	14.209	0.000	-0.013	0.001	-16.616	0.000

Chow test for sel/unsel regression subsets: can't compute



#obs	R^2	const a	std-err a	t-stat a	p-value a	slope b	std-err b	t-stat b	p-value b
1334	0.009	0.013	0.005	2.873	0.004	-0.000	0.000	-3.467	0.001
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1334	0.009	0.013	0.005	2.873	0.004	-0.000	0.000	-3.467	0.001

Chow test for sel/unsel regression subsets: can't compute