

**GEOGRAFICKÝ
ÚSTAV SLOVENSKEJ
AKADÉMIE VIED**



Vizualizácia dynamiky urbanizácie na príklade Bratislavy a Bukurešti

Monika Kopecká, Daniel Szatmári, Šimon Opravil

Urbanizácia v kontexte krajinnej pokrývky

- **sociálny proces** bez väzby na konkrétny priestor, ktorý odráža zmeny v správaní a sociálnych vzťahoch obyvateľstva, sústreďovanie hospodárskeho a kultúrneho života do veľkých miest na úkor vidieka
- **priestorový proces** - synonymum pojmu „rast miest“ (urban growth) (Clark 1982, Bhatta 2010)
 - komplexný proces, ktorý transformuje vidiecku alebo prírodnú krajinu na sídelnú alebo priemyselnú, pričom sa vytvára hviezdicovitá priestorová štruktúra v závislosti od prírodných podmienok danej lokality a dostupnosti rôznych druhov dopravných komunikácií (Antrop 2000),
 - územný a socioekonomický proces, ktorý spôsobuje **zásadnú zmenu tried krajinnej pokrývky** (Weber a Puissant 2003)
 - zmeny tried poľnohospodárskej krajiny, lesnej a poloprírodnej krajiny, zamokrených areálov a vodných plôch na urbanizované areály (Feranec et al. 2018)

Monitorovanie urbanizácie v EÚ

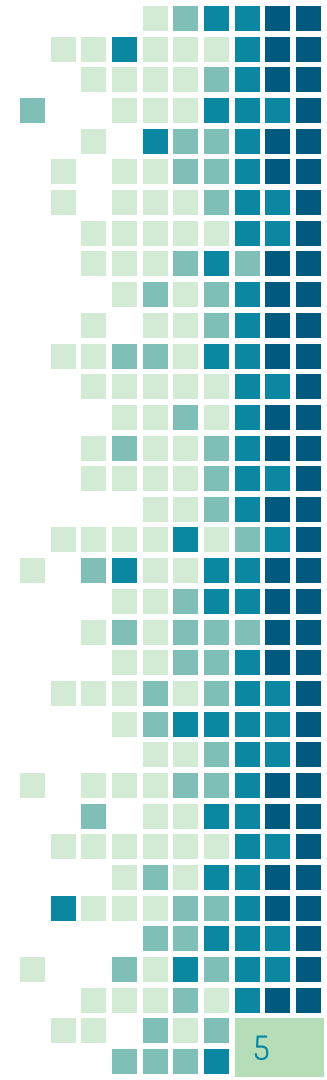
- Program Copernicus – služba poskytujúca geopriestorové údaje, krajinná pokrývka = jeden z piatich hlavných komponentov CLMS
 - Pan-európska úroveň (CORINE Land Cover)
 - Regionálna úroveň (Urban Atlas – Priority Area Monitoring)
 - Lokálna úroveň (HRL Imperviousness, HRL Impervious Built-up)

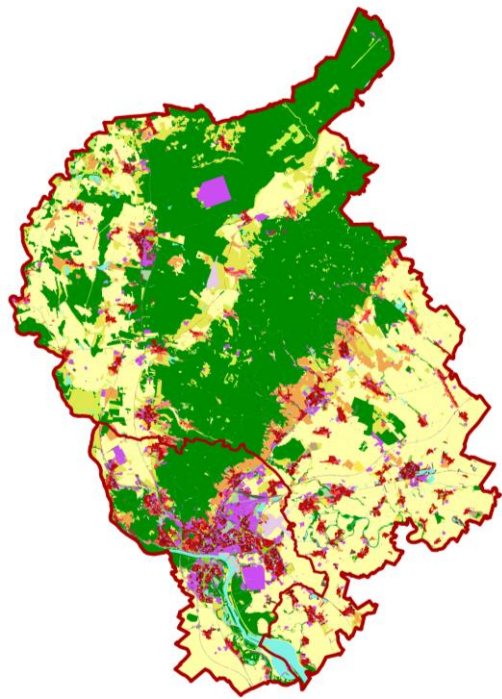
Cieľ prezentácie

- Prezentovať vizualizáciu dynamiky urbanizácie na regionálnej úrovni na príklade Bratislavy a Bukurešti v rokoch 2012-2018 s využitím údajov Copernicus
- Prezentovať výsledky regresnej analýzy zameranej na vybrané priestorové determinanty rozvoja

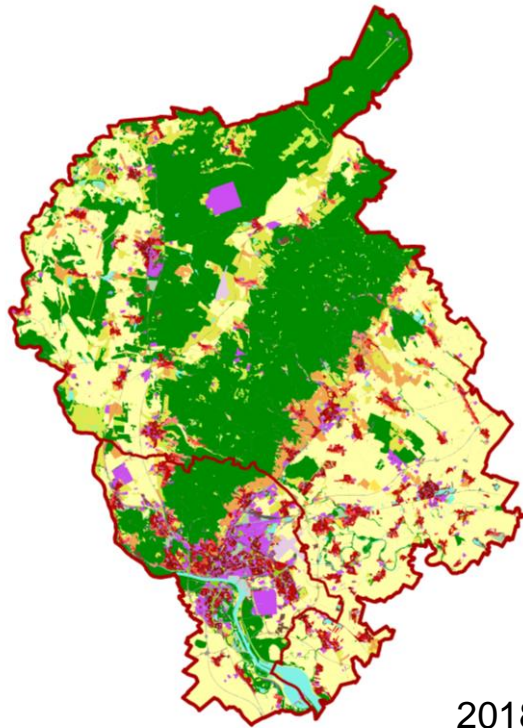
Vstupné údaje

- Urban Atlas Land Cover/Land Use Change 2012-2018 (vektorová databáza), 17 tried urbanizovanej krajiny s MMU zmeny 0,1 ha – 0,25 ha
- Regresná analýza: European Digital Elevation Model (EU-DEM), Open Street Map (OSM)

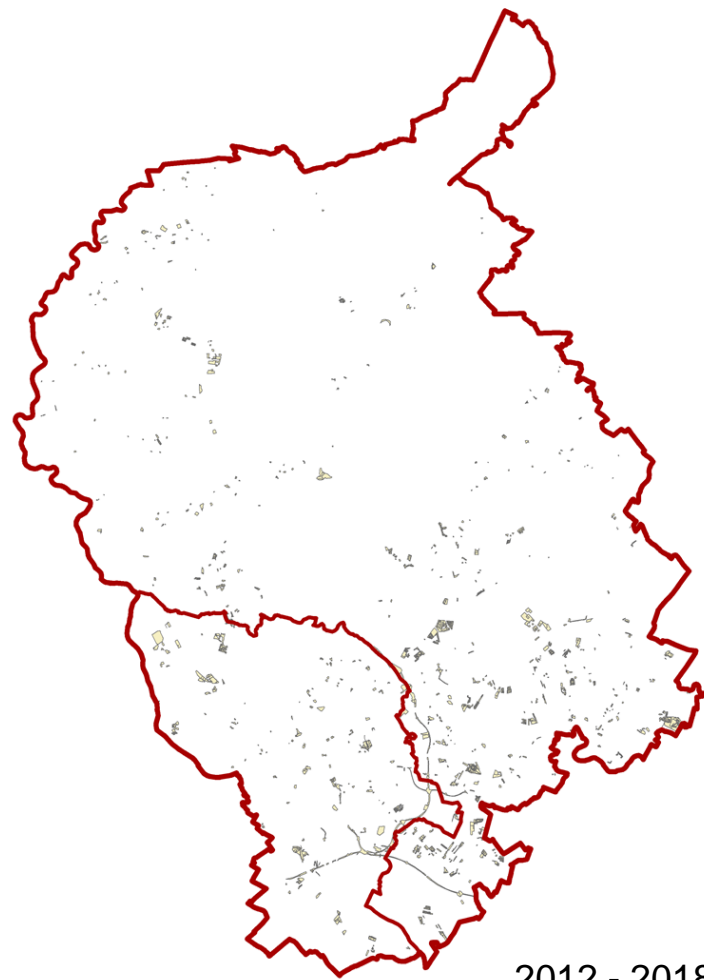




2012



2018



2012 - 2018

Metodika

- Binárna klasifikácia zmien – „**urban**“ (zmena na triedu 1xxx) a „**non-urban**“
- „Urban“ analyzované v rámci troch koncentrických zón: zóna jadra mesta, zóna predmestí (+ 5 km), suburbánna zóna (+ 10 km), okrajová vidiecka zóna (nad 10 km)
- Identifikované tri formy rastu pri novovzniknutých areáloch: **rozširovanie okrajov, zahusťovanie a odľahlá výstavba** podľa pomeru celkového obvodu novovzniknutého zastavaného areálu a spoločnej hranice s existujúcim zastavaným územím

Metodika

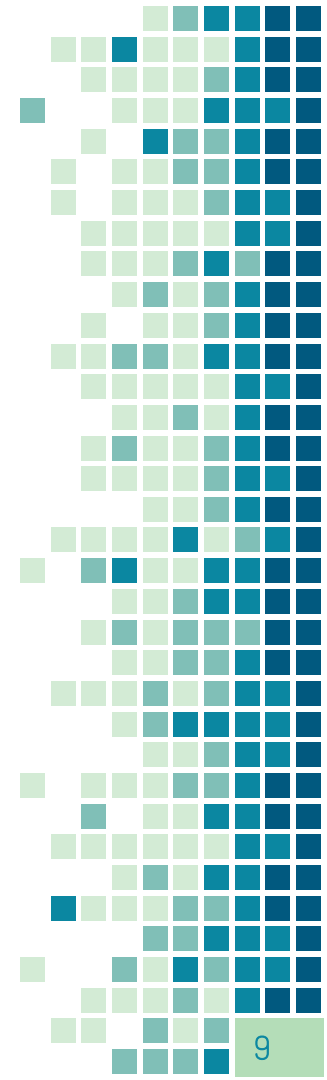
$$R_i = p_c / p_i$$

R_i pomer stanovený pre novovytvorený areál i ,
 p_c je spoločná hranica medzi novovytvoreným areálom i a
existujúcimi urbanizovanými areálmi,
 p_i je celkový obvod areálu i

- $R_i > 0.45$ – zahusťovanie (*infill*)
- $0 < R_i \leq 0.45$ – rozširovanie zástavby (*edge expansion*)
- $R_i = 0$ – odľahlá výstavba (*outlying resp. leapfrog development*)

Regresná analýza

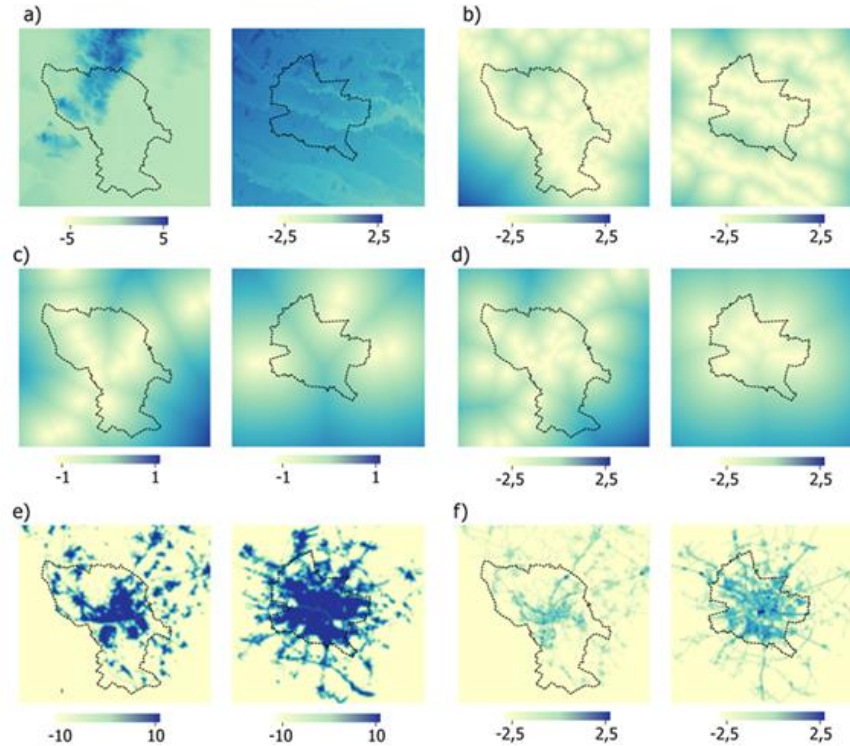
Independent variables	UA class code	Units	Data source
Environmental			
Elevation		meters (m)	EU-DEM
Slope		degrees	EU-DEM
Distance to vegetation	31000, 32000	meters (m)	UA
Distance to water bodies	50000	meters (m)	UA
Water density	50000	m/km ²	UA
Vegetation density	31000, 32000	m/km ²	UA
Transport networks			
Distance to motorway link		meters (m)	OSM
Distance to railway platform		meters (m)	OSM
Road density	12220	m/km ²	UA
Agglomeration			
Zone of the urban core		binary	UA
Zone of adjacent outskirts		binary	UA
Suburban zone		binary	UA
Urban density	< 20000	m/km ²	UA



Regresná analýza

- Vektorové premenné boli konvertované na rastrový formát (30 m – zosúladienie s EU-DEM)
- Hustota cestnej siete a hustota zástavby – Kernel density estimation tool
- Binárna povaha závislej premennej (0 – bez zmeny, 1 – zmena) – zisťovanie pravdepodobnosti zástavby areálu
- Logistický regresný model – Python statsmodels package

Priestorové determinanty urbanizácie



Príklad nezávislých premenných použitých na modelovanie výskytu novej zástavby v Bratislave (vľavo) a Bukurešti (vpravo): a) nadmorská výška, b) vzdialenosť od vodných plôch, c) vzdialenosť od diaľničného privádzača, d) vzdialenosť od železničného nástupišťa, e) hustota zástavby, f) hustota cestnej siete

Záujmové územia

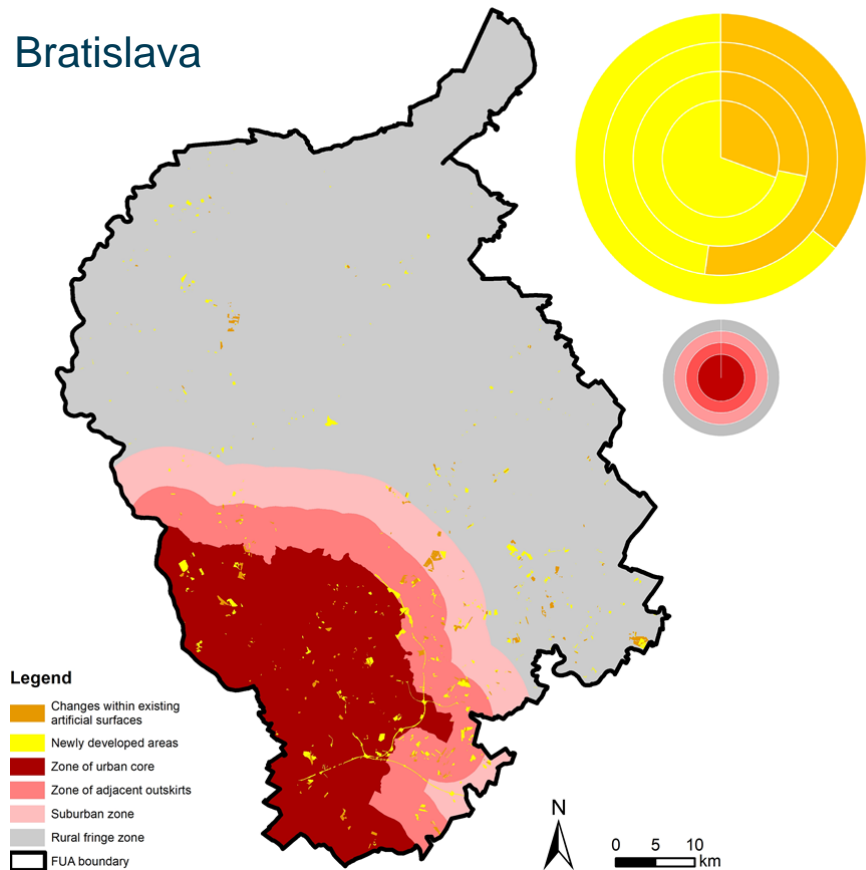
	Bratislava	Bukurešť
Reliéf	Podunajská nížina Malé Karpaty brehy Dunaja	Rumunská nížina, brehy rieky Dambovita,
Poloha	Politické, administratívne a kultúrne centrum, hlavný dopravný ťah	Politické, administratívne a kultúrne centrum, hlavný dopravný ťah
Počet obyvateľov (r. 2022)	477 tis.	1,9 mil.
Rozloha FUA	205 160 ha	107 809 ha

Výsledky

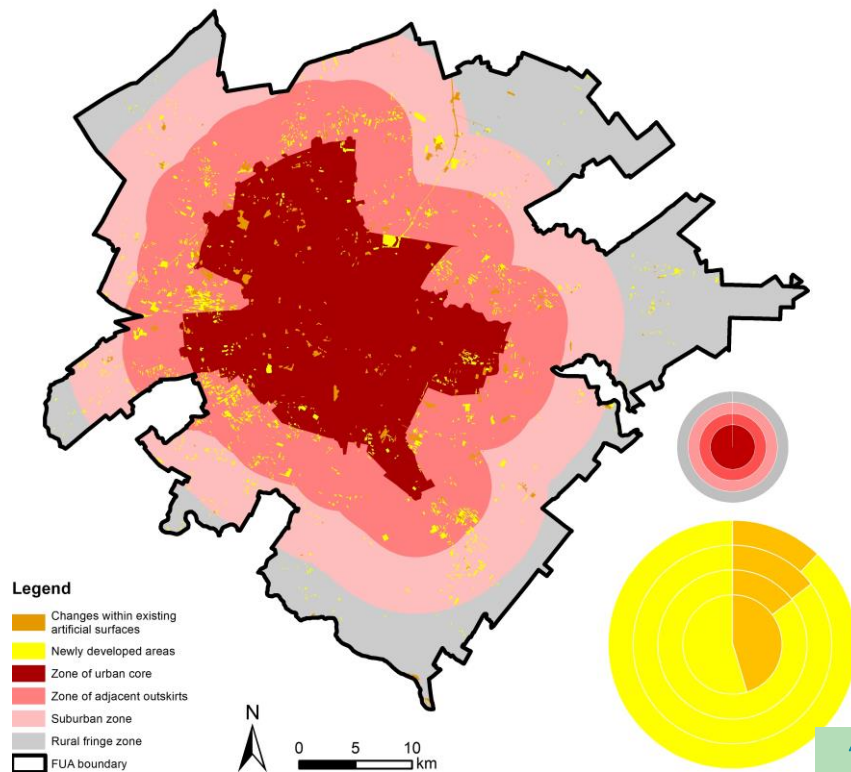
Zóny	FUA Bratislava			FUA Bucharest		
	Počet areálov	%	ha	Počet areálov	%	ha
Okrajová vidiecka zóna	648	39,3	880,4	184	7,2	162,3
Suburbánna zóna	207	12,6	310,2	512	20,0	552,3
Zóna predmestí	406	24,7	695,4	1421	55,4	1734,8
Jadro mesta	386	23,4	870,5	446	17,4	644,5

Výstavba v období 2012-2018 v koncentrických zónach

Bratislava



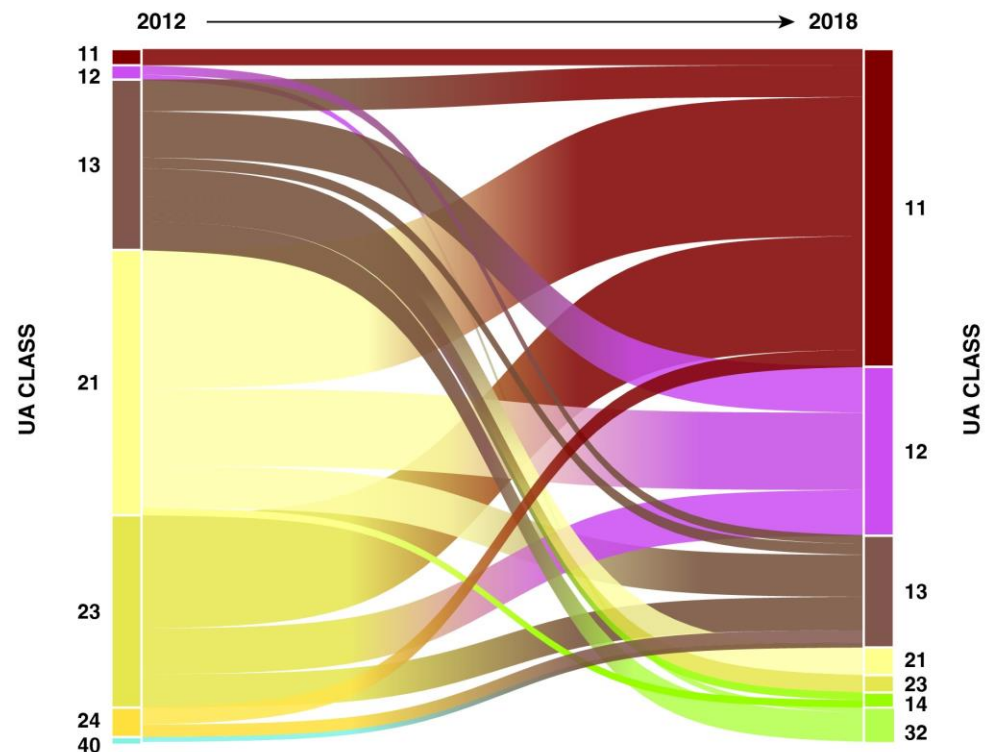
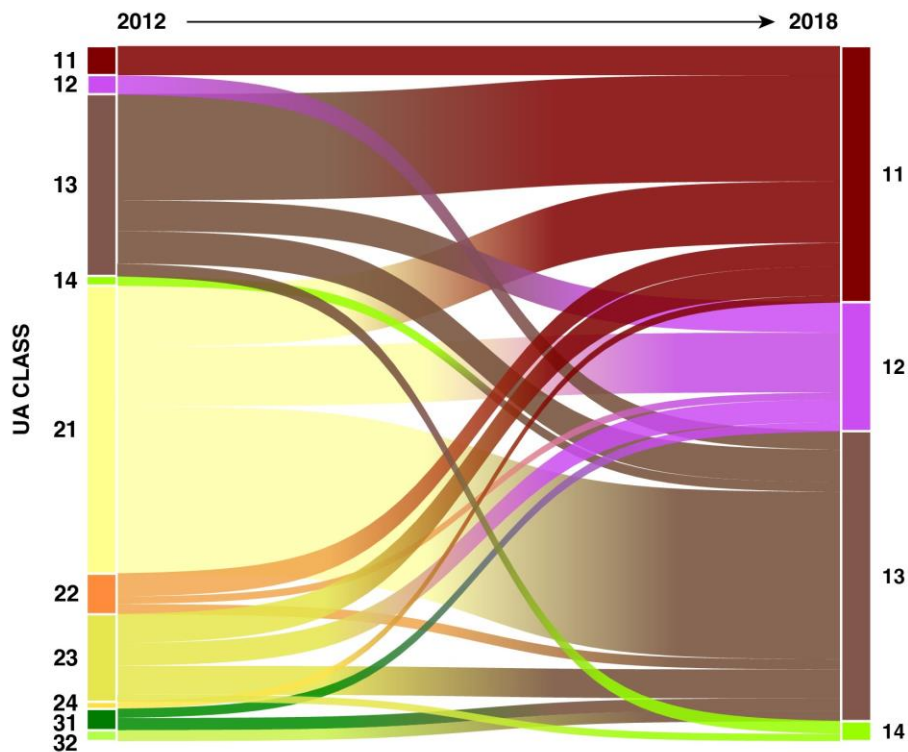
Bukurešť



Grafické znázornenie tokov KP – rozloha

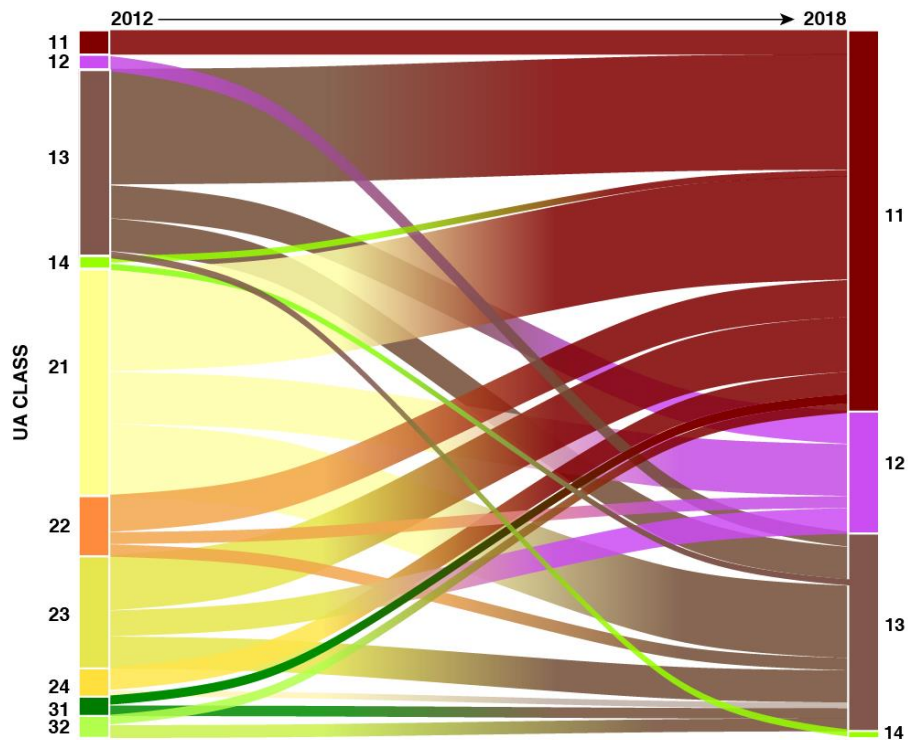
Bratislava

Bukurešť

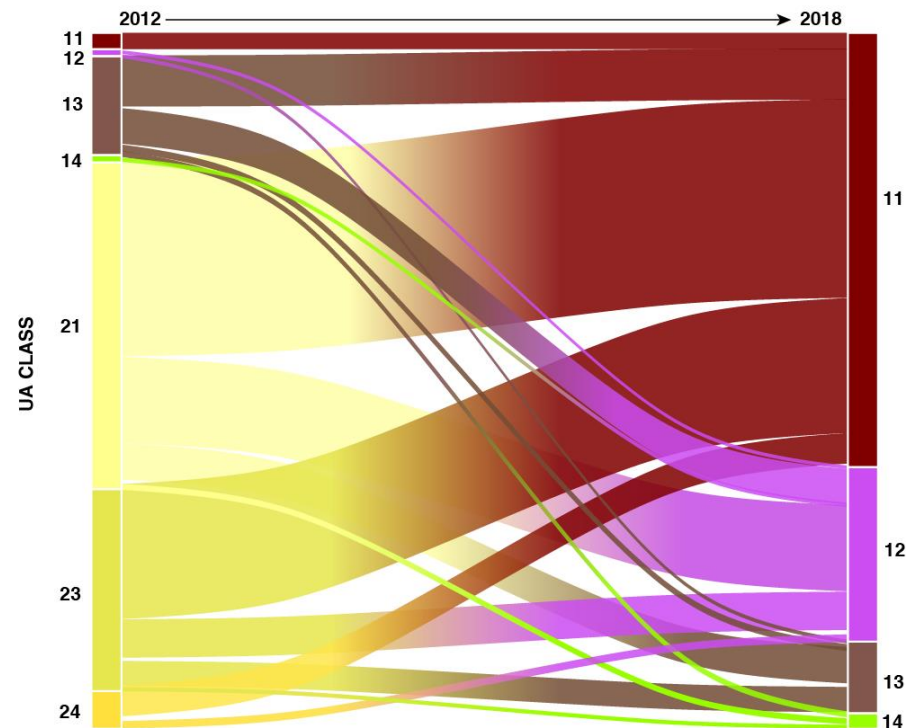


Grafické znázornenie tokov KP – počet polygónov

Bratislava

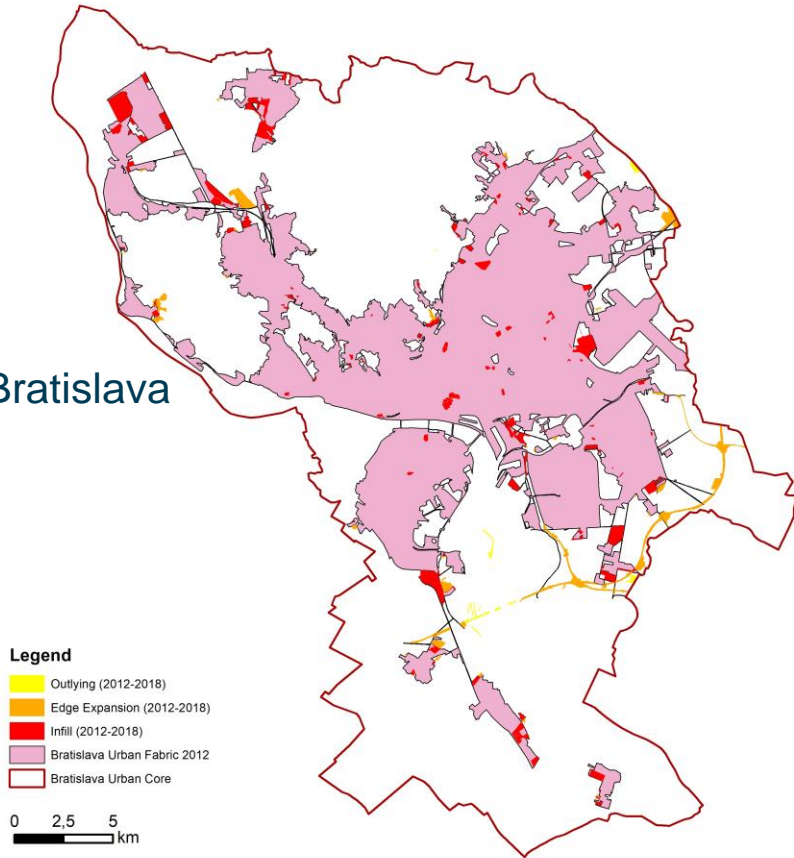


Bukurešť

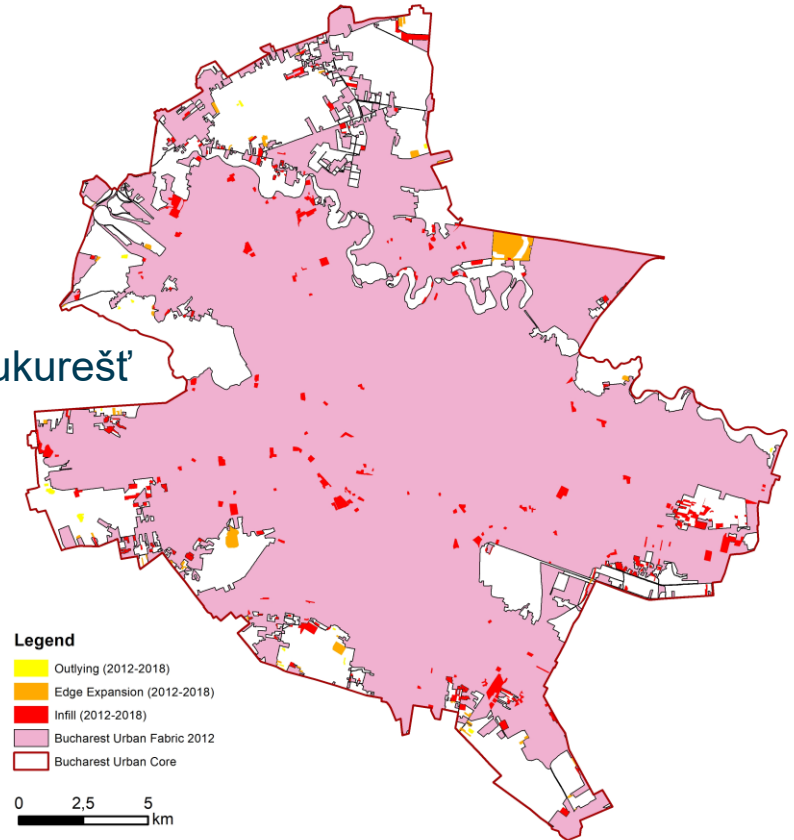


Formy urbánneho rastu – jadro mesta

Bratislava

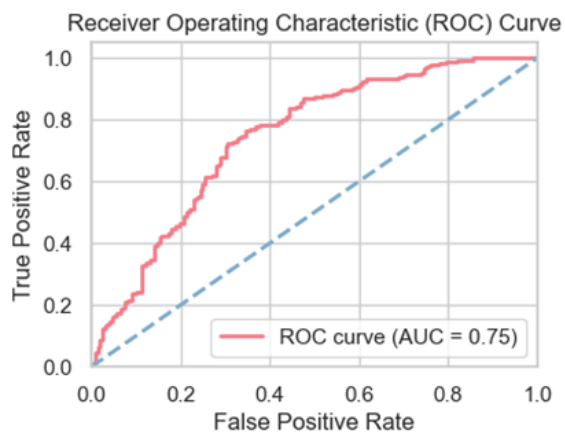


Bukurešť

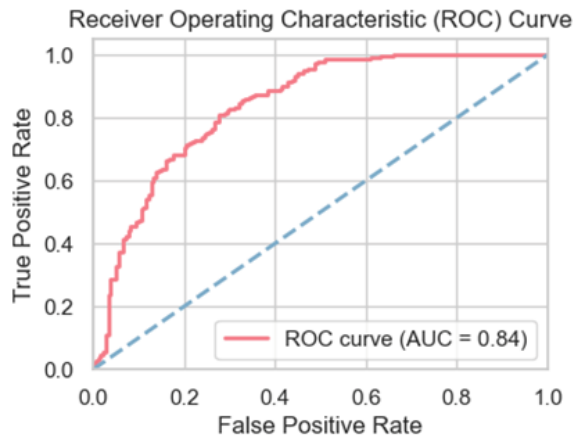


Porovnanie štatistiky AUC modelu

Bratislava



Bukurešť





Ďakujem za pozornosť

*Podporené projektom Mobility RA-SAS-22-02 „Dynamika rozširovania urbanizovaných areálov:
komparatívna analýza Bratislavy a Bukurešti“*