



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV SAV
INSTITUTE OF GEOGRAPHY SAS



Údaje CORINE Land Cover (CLC) a Urban Atlas (UA) – zdroj informácií na hodnotenie zmien krajiny Slovenska a mestských (urbánných) ostrovov tepla (UHI)

Feranec J., Nováček J., Kopecká M., Szatmári D., Oľahel' J.

Bratislava 12. jún 2018





Údaje CLC 1990, CLC 2000, CLC 2006 a CLC 2012 (v súčasnosti sa generuje údajová vrstva CLC 2018) spolu s údajmi UA 2006 a UA 2012 sú súčasťou monitorovacieho programu Copernicus a poskytujú možnosť získať obraz o prírodných aj človekom vytvorených objektoch za viac ako 20 rokov (CLC) a 6 rokov (UA)

Unifikované údaje CLC a UA sú zárukou operatívneho a korektného riešenia environmentálnych problémov v celoeurópskom kontexte, ale aj na Slovensku





Cieľ referátu:

- charakterizovať zmeny krajiny Slovenska v období 1990-2012 prostredníctvom údajov CLC (výsledky sú súčasťou monografie „*Krajinná pokrývka Slovenska a jej zmeny v období 1990-2012*“; vydavateľstvo VEDA 2018)
- dokumentovať využitie údajov UA ako jedného z dôležitých vstupov do modelu MUKLIMO (Mikroskalies Urbanes KLima MOdel) – vyvinutý pre malomierkové aplikácie zaoberajúce sa riešením problematiky urbánnej klímy, a teda aj analýzou a hodnotením „mestských ostrovov tepla“ (Urban Heat Islands – UHIs); projekt APVV-15-0136 „*Vplyv nepriepustného pokrytia pôdy na klímu miest v kontexte klimatickej zmeny*“ (Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy – koordináčne pracovisko projektu a Slovenský hydrometeorologický ústav spolu s Geografickým ústavom SAV sú spoluriešiteľské pracoviská)





Údaje CLC

Monografia je výsledkom dlhoročnej spolupráce Geografického ústavu SAV na celoeurópskych projektoch CORINE land cover (CLC). Jej cieľom je priblížiť metódy identifikácie, analýzy a hodnotenia krajiny pokrývky Slovenska a jej zmien v rokoch 1990, 2000, 2006 a 2012 využitím satelitných snímok, ďalej dokumentovať príklady riešenia environmentálnych problémov Slovenska na báze údajov CLC, napr. fragmentácie krajiny a pustnutia poľnohospodárskej krajiny a tiež budúcnosť ich ďalšieho generovania. Táto unikátna publikácia poskytuje pohľad na dynamiku prírodných a človekom vytvorených objektov za obdobie viac ako 20 rokov prostredníctvom originálnych máp, grafov a tabuliek. Kniha je určená najmä vedeckým pracovníkom a študentom z oblasti geovied, geoinformatiky, územného plánovania, environmentalistiky, ako aj ďalším odborníkom, ktorí sa zaujímajú o krajinu Slovenska, jej zmeny a vývoj.

Autori predstavili v monografii multidisciplinárny prístupom problematiku výskumu krajiny pokrývky. Jej prínos treba vidieť aj v tom, že prináša veľmi podrobný a komplexný postup spracovania procesu vizualizácie pomocou ArcGISu. Ide o prácu interdisciplinárneho charakteru. Vo viacerých aspektoch sa rieši prepojenie základného a aplikovaného výskumu. Dosiahnuté výsledky poskytujú veľa cenných podkladov pre projekty územného plánovania, ako aj celkovo pre krajinu a krajinné ekologické výskum.

Prof. RNDr. František Petrouč, PhD.

Katedra ekológie a environmentalistiky FPV UK v Nitre

Publikácia je venovaná výsledkum mnoholeté činnosti, ktoré sa hlavní členové autorského kolektívu profesne venujú, a tou je mapovanie krajiny pokrývky na Slovensku. Je obsahovo zameraná na hlavní výsledok této činnosti, kterým je databáze CORINE Land Cover (CLC) získaná v rámci celoevropského programu. Toto významné dílo je svým způsobem světově unikátní. Zejména proto, že se zdařilo podle jednotné metodiky pořídit údaje o rozmištění definovaných druhů krajinné pokrývky na evropském kontinentu a to ve čtyřech časových horizontech – k roku 1990, 2000, 2006 a 2012. V tom je zajiště velká přednost tohoto díla.

Doc. Ing. Jan Kolář, CSc.

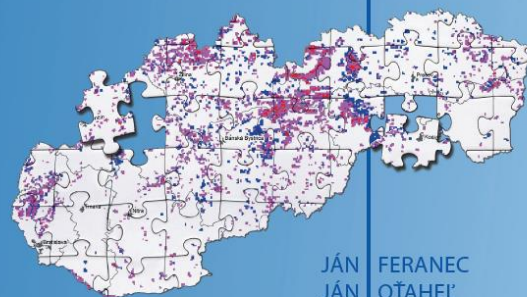
Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Přírodovědecká fakulta UK, Praha

ISBN 978-80-224-1648-1



KRAJINNÁ POKRÝVKA SLOVENSKA A JEJ ZMENY V OBDOBÍ 1990 – 2012

KRAJINNÁ POKRÝVKA SLOVENSKA A JEJ ZMENY V OBDOBÍ 1990 – 2012



JÁN FERANEC
JÁN OŤAHEL
MONIKA KOPECKÁ
JOZEF NOVÁČEK
RÓBERT PAZÚR



Obálka vychádzajúcej monografie vo vydavateľstve VEDA



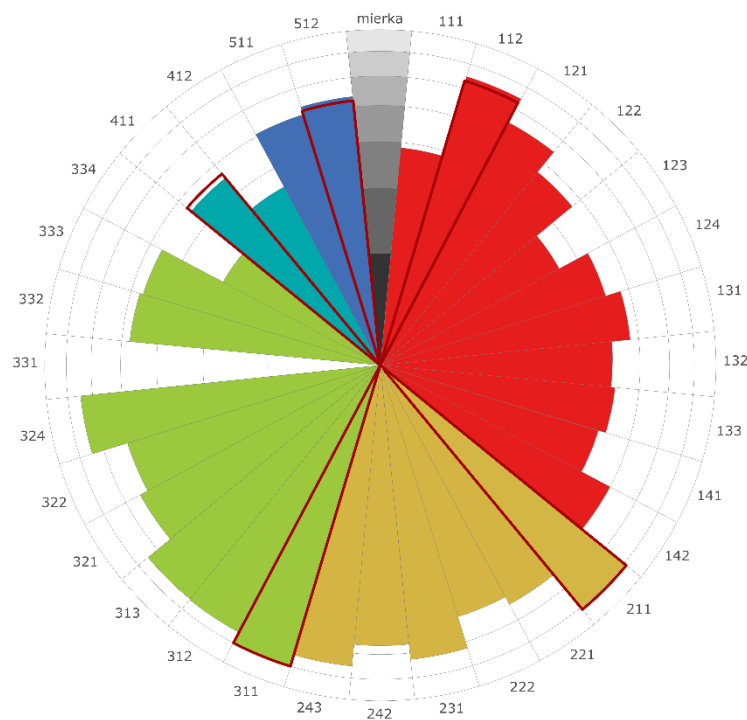
Údaje CLC – sprostredkovateľ pestrej mozaiky rôznych typov krajiny vyskytujúcich sa na Slovensku

Štatistické charakteristiky tried CLC Slovenska za roky 1990, 2000, 2006 a 2012

CLC triedy 3. úrovne	1990		2000		2006		2012	
	Rozloha triedy (ha)	% z rozlohy štátu	Rozloha triedy (ha)	% z rozlohy štátu	Rozloha triedy (ha)	% z rozlohy štátu	Rozloha triedy (ha)	% z rozlohy štátu
111	1 003,31	0,02	1 003,31	0,02	769,29	0,02	769,29	0,02
112	222 698,54	4,54	225 763,77	4,61	229 437,01	4,68	231 813,87	4,73
121	27 458,50	0,56	28 428,93	0,58	29 743,38	0,61	31 119,74	0,63
122	1 568,23	0,03	1 729,95	0,04	2 209,96	0,05	4 216,83	0,09
123	267,24	0,01	267,24	0,01	246,63	0,01	246,63	0,01
124	2 384,29	0,05	2 384,27	0,05	1 953,85	0,04	1 962,51	0,04
131	3 358,61	0,07	3 504,57	0,07	3 597,29	0,07	3 892,37	0,08
132	1 586,62	0,03	1 484,02	0,03	1 416,96	0,03	1 391,15	0,03
133	5 265,76	0,11	933,67	0,02	1 596,46	0,03	1 911,30	0,04
141	1 176,57	0,02	1 146,21	0,02	1 253,30	0,03	1 253,30	0,03
142	9 634,68	0,20	9 912,05	0,20	10 014,44	0,20	10 680,81	0,22
211	1 674 555,07	34,16	1 668 852,37	34,04	1 618 096,02	33,01	1 613 027,85	32,91
221	27 743,52	0,57	25 338,72	0,52	23 192,68	0,47	22 352,48	0,46
222	13 119,40	0,27	10 583,99	0,22	12 264,33	0,25	11 958,98	0,24
231	319 717,42	6,52	300 359,54	6,13	259 682,27	5,30	258 022,63	5,26
242	24 165,70	0,49	40 799,08	0,83	61 377,41	1,25	61 116,65	1,25
243	401 078,63	8,18	391 755,16	7,99	359 736,86	7,34	359 131,59	7,33
311	1 041 514,34	21,25	1 065 082,15	21,73	1 084 438,38	22,12	1 082 428,59	22,08
312	537 156,87	10,96	505 497,88	10,31	515 061,35	10,51	480 371,62	9,80
313	354 679,38	7,24	361 810,80	7,38	430 964,69	8,79	436 515,03	8,90
321	31 359,06	0,64	30 495,76	0,62	27 506,91	0,56	27 393,96	0,56
322	13 613,99	0,28	13 613,99	0,28	15 027,27	0,31	15 120,72	0,31
324	147 112,40	3,00	167 251,19	3,41	164 981,31	3,37	197 569,41	4,03
331	0,00	0,00	25,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
332	6 137,72	0,13	6 137,74	0,13	6 009,03	0,12	6 009,03	0,12
333	5 853,58	0,12	5 311,46	0,11	5 067,42	0,10	5 067,42	0,10
334	29,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,63	0,00
411	5 690,57	0,12	4 205,80	0,09	3 830,97	0,08	3 830,97	0,08
412	205,22	0,00	205,22	0,00	207,87	0,00	207,87	0,00
511	6 704,79	0,14	7 932,72	0,16	10 891,91	0,22	10 905,42	0,22
512	15 211,96	0,31	20 234,69	0,41	21 476,60	0,44	21 647,18	0,44
Spolu	4 902 051,85	100,00	4 902 051,85	100,00	4 902 051,85	100,00	4 902 051,85	100,00



Zastúpenie tried CLC Slovenska v roku 2012

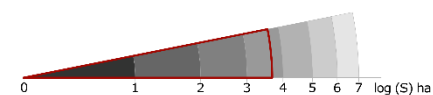


Triedy prvej hierarchickej úrovne

- Urbanizované a technizované areály
- Poľnohospodárske areály
- Lesné a poloprárodné areály
- Zamokrené areály
- Vody

Logaritmickej mierky pre rozlohy (S) v ha

Rozloha triedy v roku 1990





Ak je krajinná pokrývka neoddeliteľným atribútom krajiny, potom sprostredkováva jej stavy v rôznych štádiách vývoja; zmeny krajinej pokrývky možno považovať za relevantný zdroj informácií o zmenách krajiny (Feranec et al. 2010)

Haines-Young a Weber (2006) – kategorizujú zmeny krajinej pokrývky do jej tzv. „tokov“ (land cover flows – LCFs) – odrážajú sa v nich prebiehajúce procesy v krajine

Zmeny tried CLC druhej hierarchickej úrovne sme rozdelili do tokov reprezentujúcich sedem významných procesov identifikovaných v krajine (zmeny LC sumarizované v štvorcovej sieti 1×1 km prepočítané v ha/rok pre obdobia 1990-2000, 2000-2006 a 2006-2012; minimálna identifikovaná zmena 5 ha)





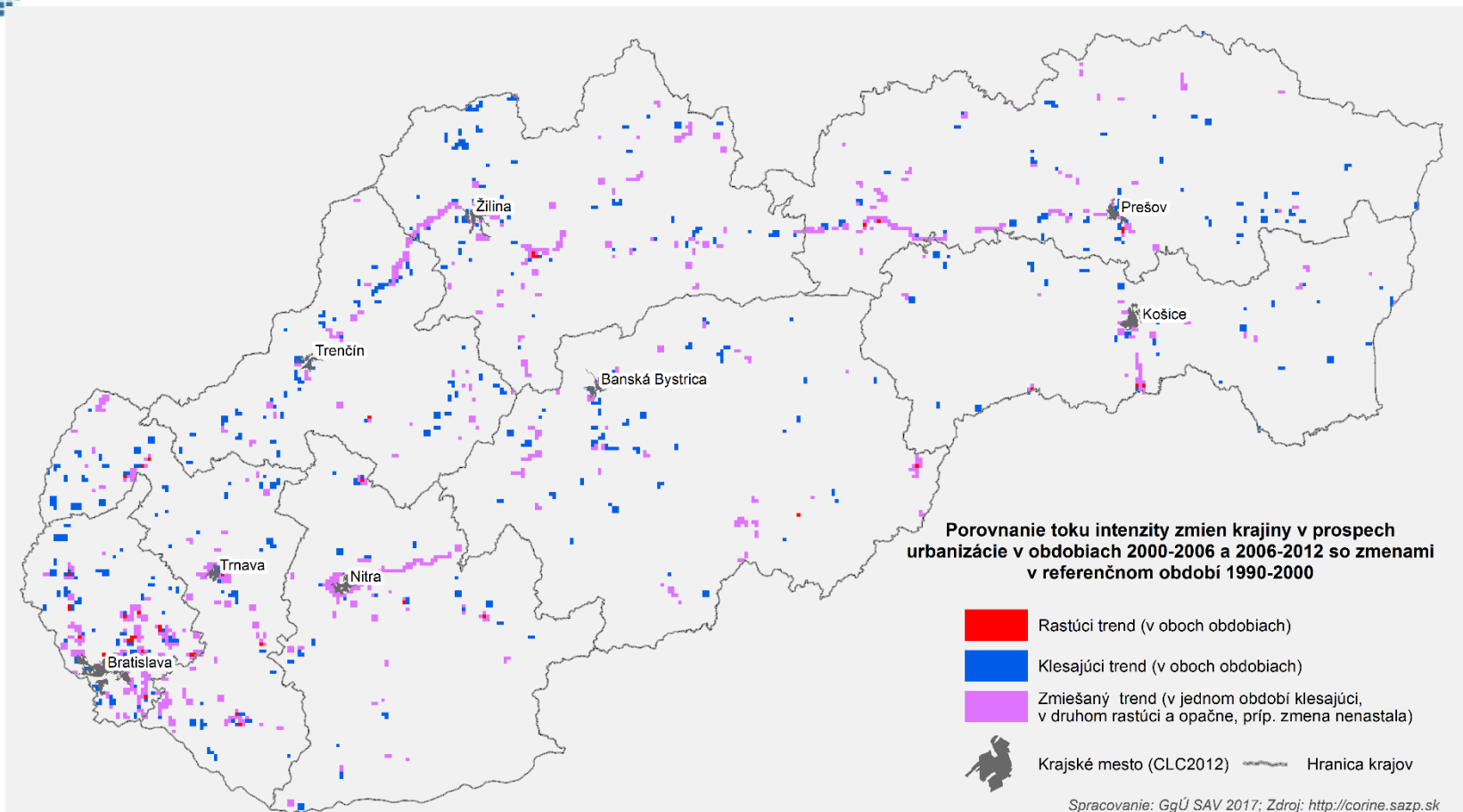
Vysvetlivky ku grafickému znázorneniu zmien:

- **rastúci trend** (v porovnaní s referenčnou hodnotou zmien v období 1990-2000 zmeny 2000-2006 a 2006-2012 dosiahli väčšiu rozlohu) – červená farba štvorcov
- **klesajúci trend** (v porovnaní s referenčnou hodnotou zmien v období 1990-2000 zmeny 2000-2006 a 2006-2012 dosiahli menšiu rozlohu, alebo v nich nenastali zmeny) – modrá farba štvorcov
- **zmiešaný trend** (zmenšenie aj zväčšenie voči referenčnej hodnote; prípadne v referenčnom horizonte zmena nenastala, nastala až v ďalšom horizonte/horizontoch) – cyklámenová farba



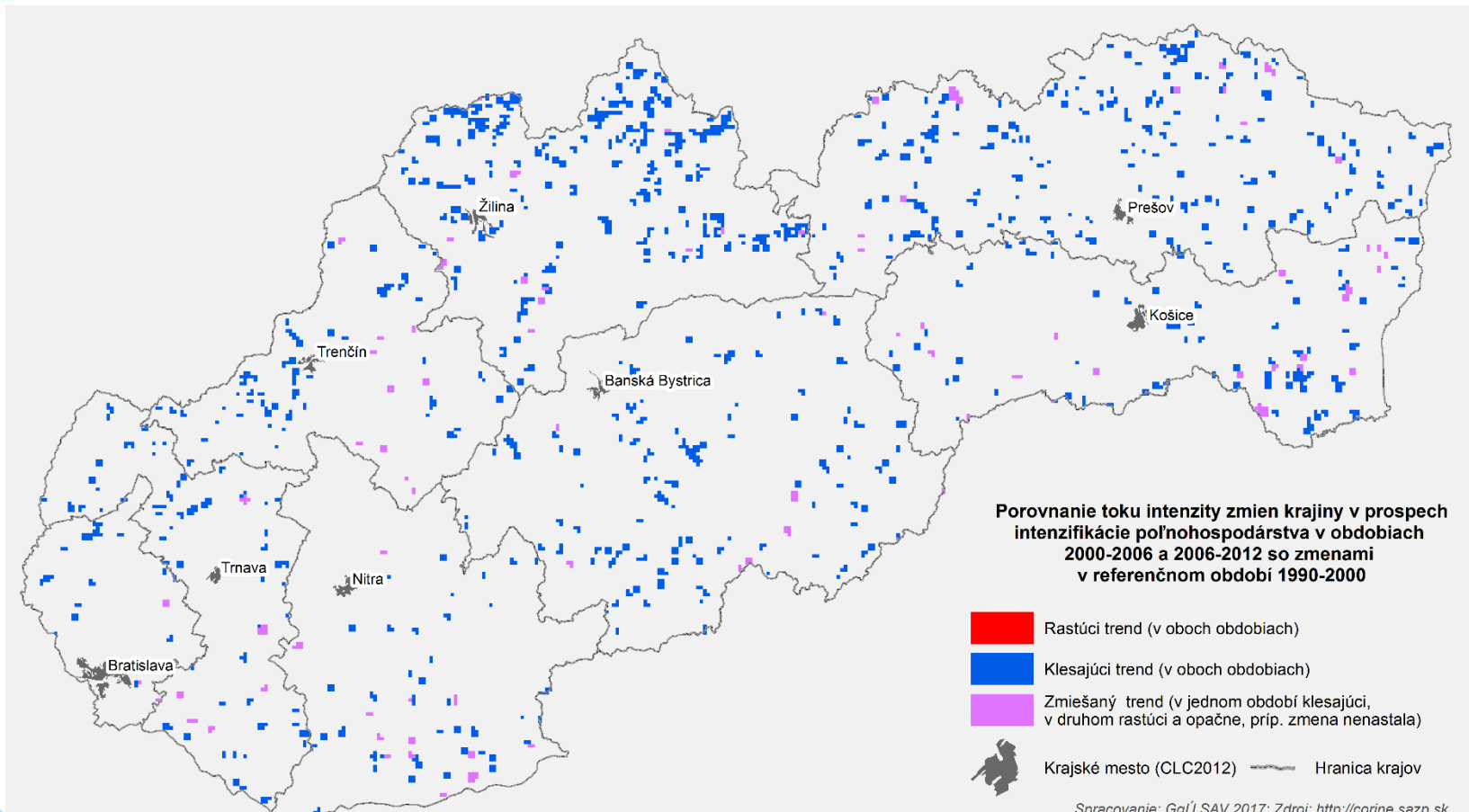


Urbanizácia (zástavba LCF1)



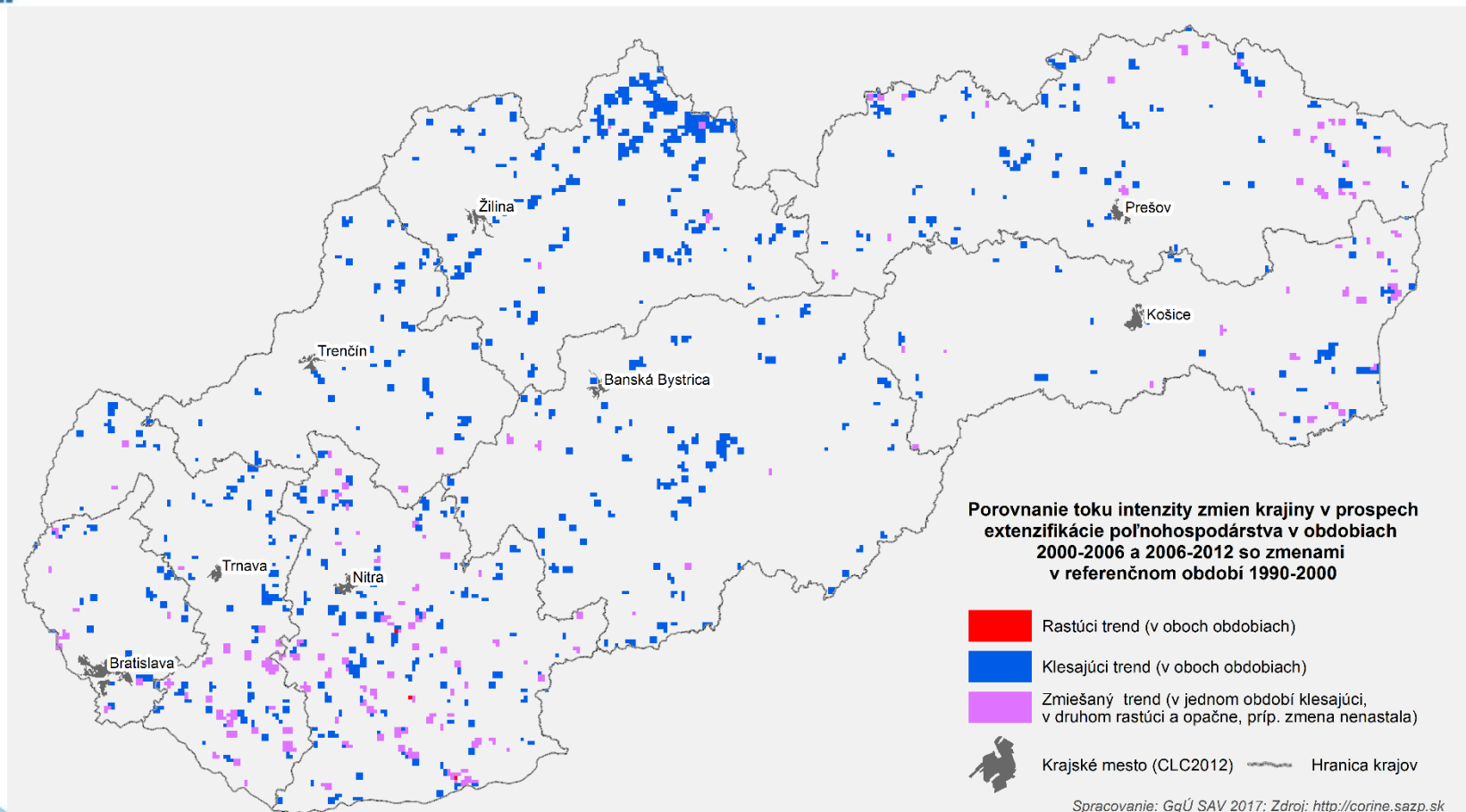


Intenzifikácia poľnohospodárstva (LCF2)



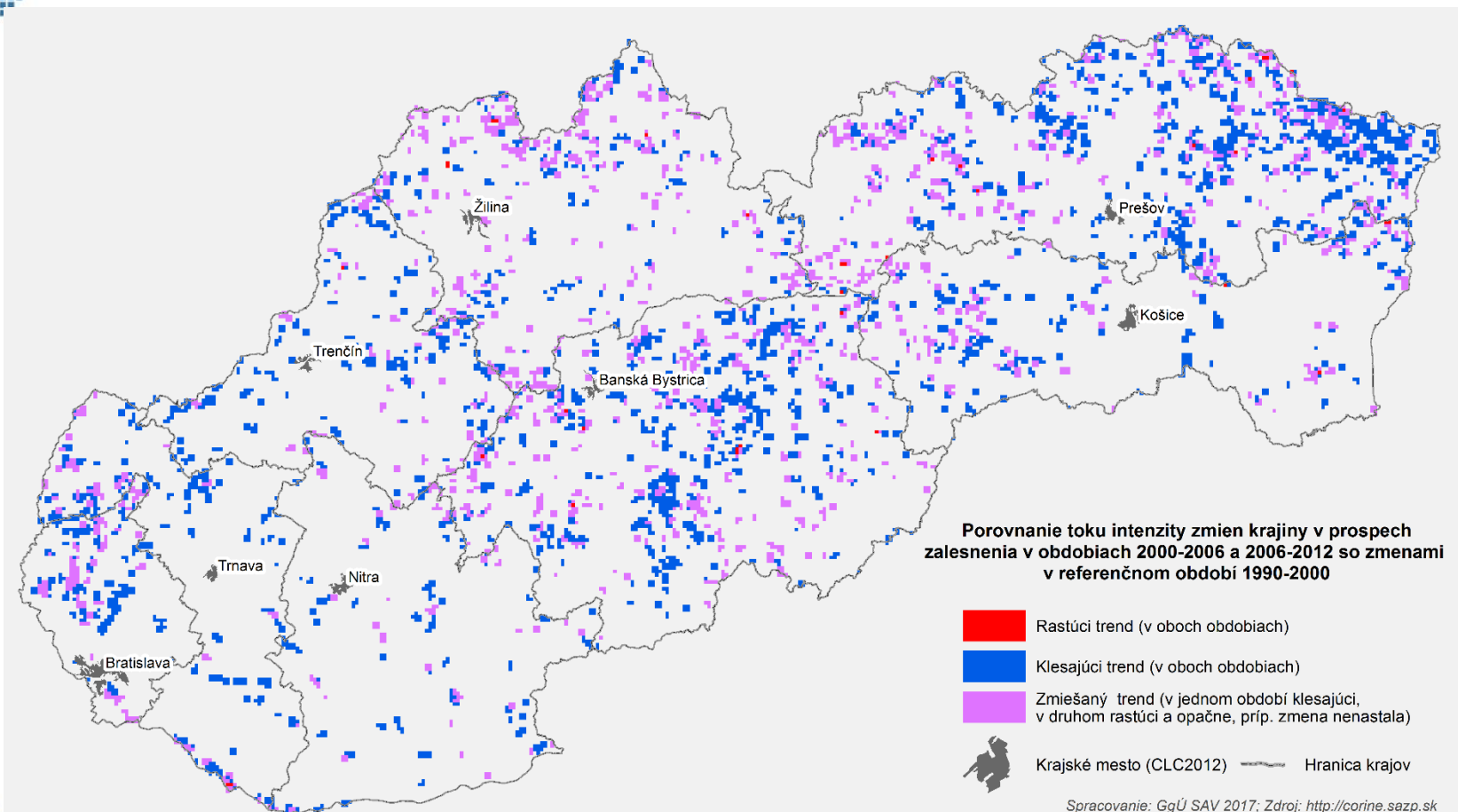


Extenzifikácia poľnohospodárstva (LCF3)



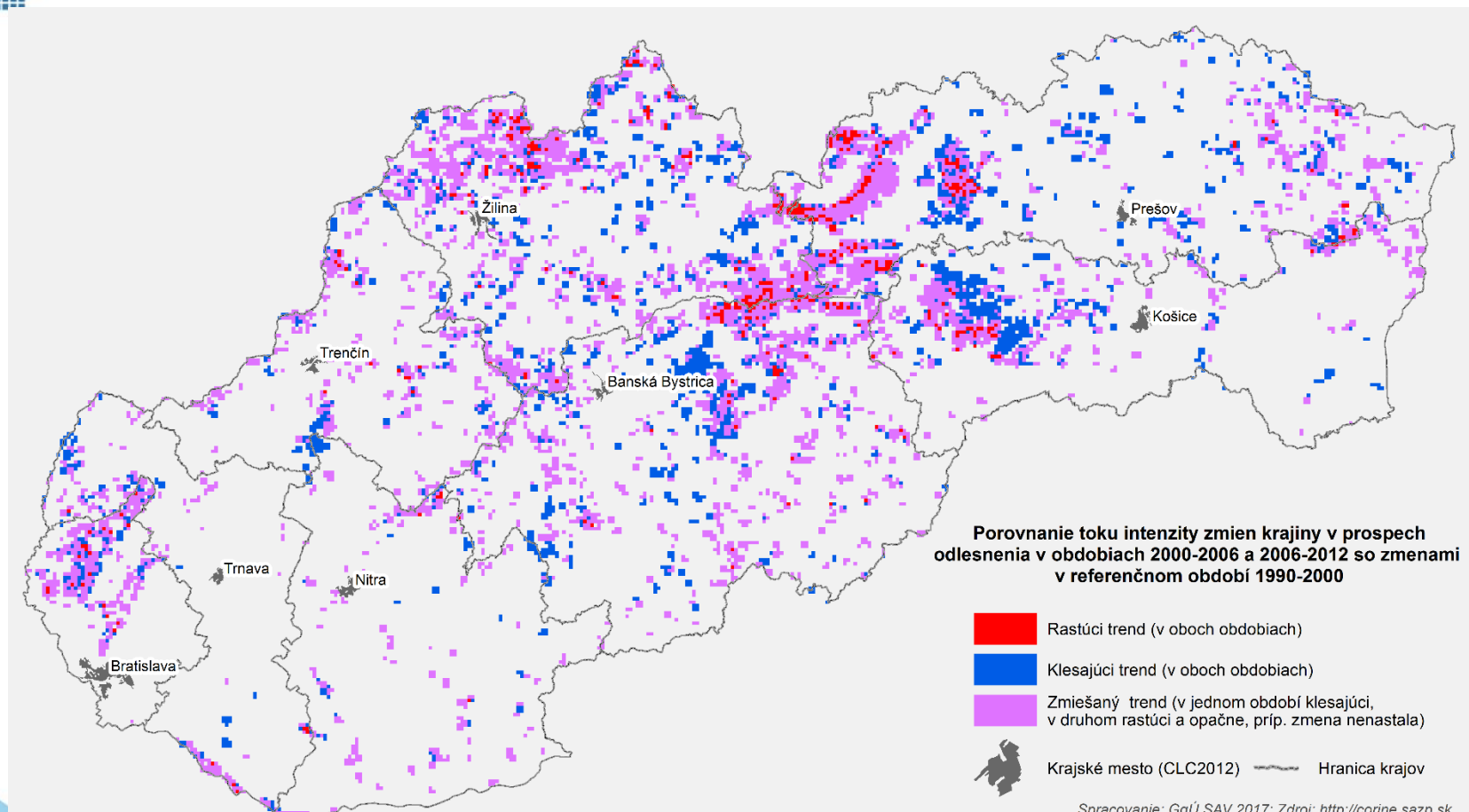


Zalesnenie (LCF4)





Odlesnenie (LCF5)

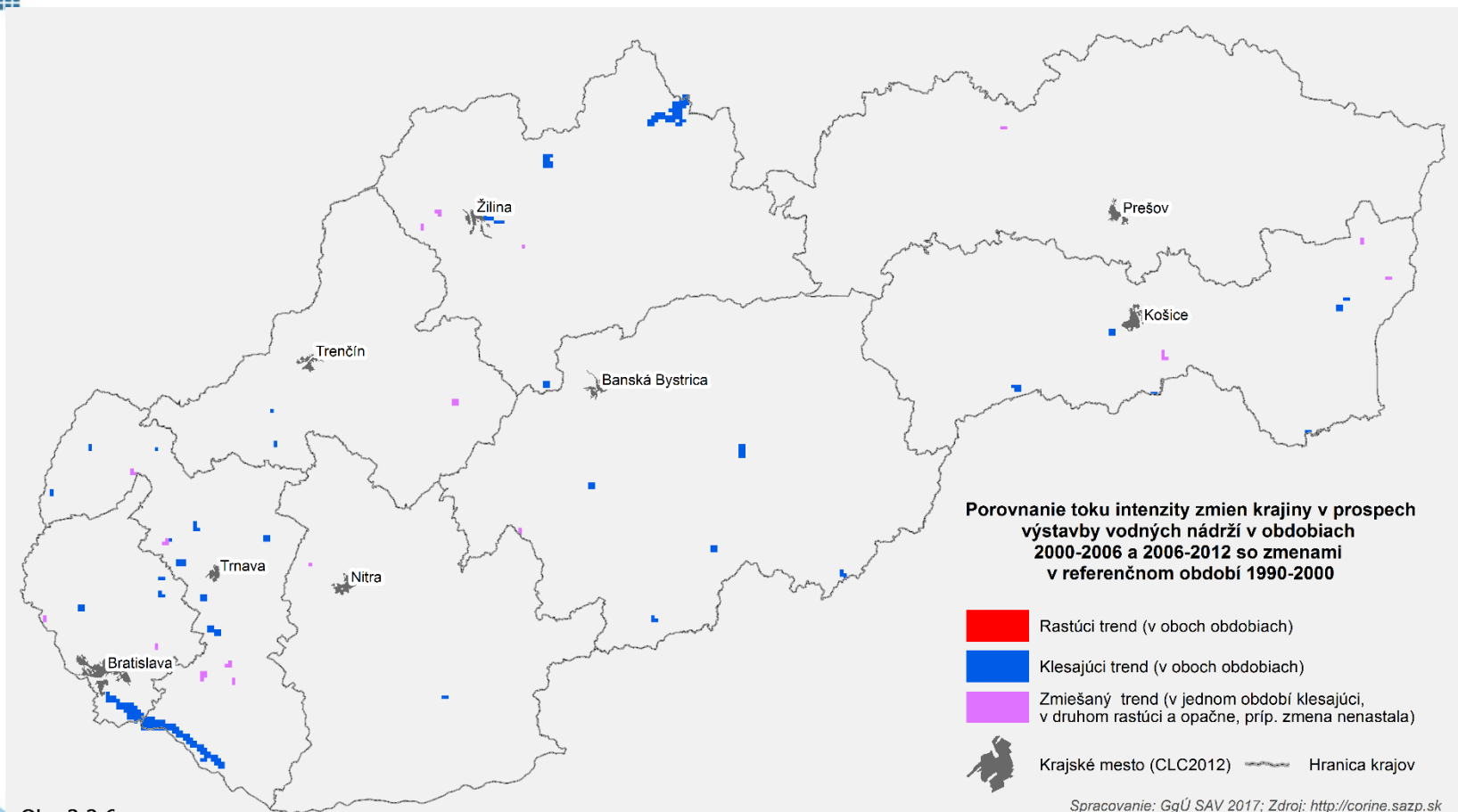


Spracovanie: GgÚ SAV 2017; Zdroj: <http://corine.sazp.sk>





Výstavba vodných nádrží (LCF6)

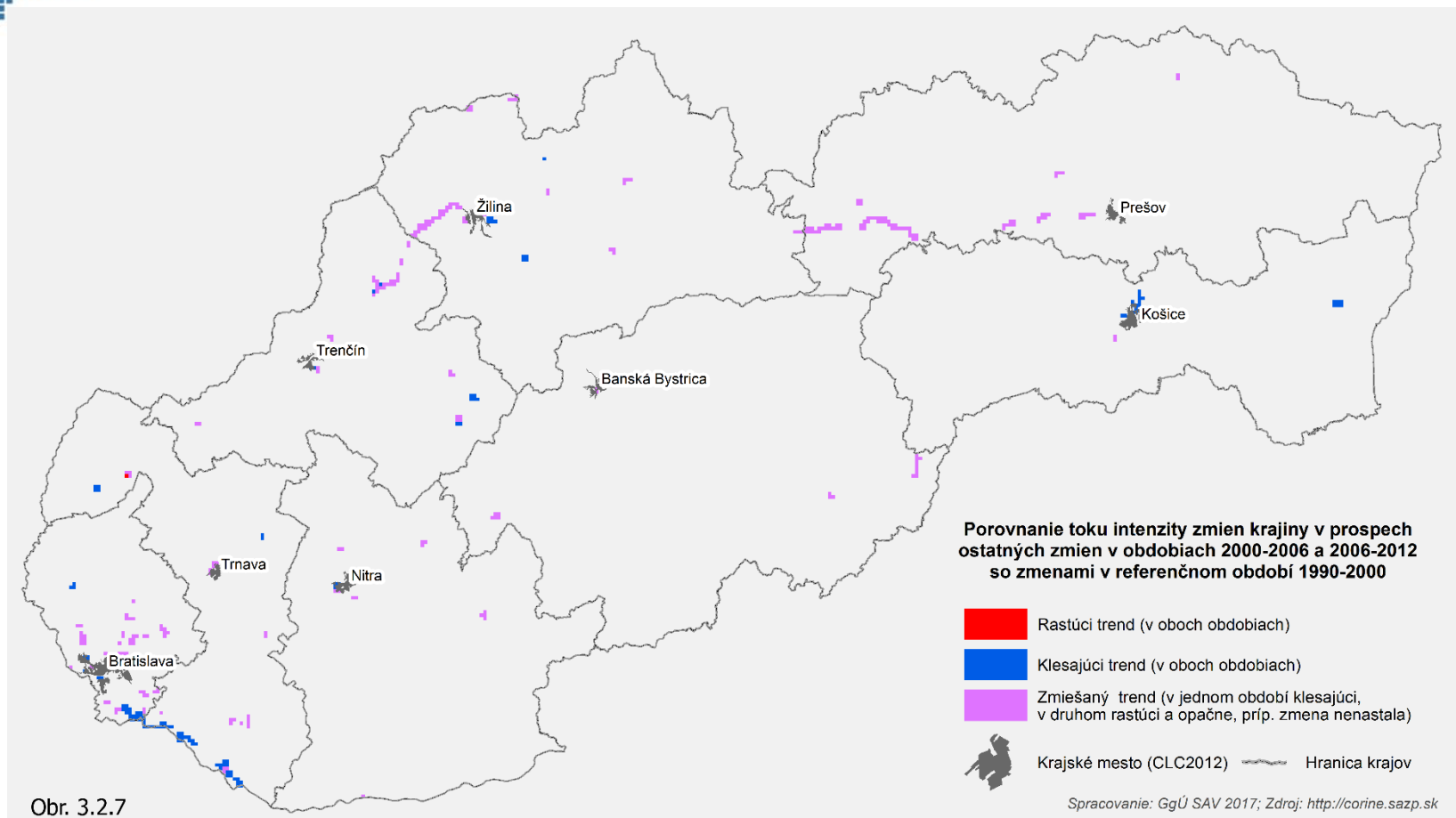


Obč. 2.2.6





Ostatné zmeny (LCF7)





Sumárny prehľad typov zmien krajiny (LCFs) na Slovensku v rokoch 1990-2000, 2000-2006 a 2006-2012

Typ zmeny	Zmeny 1990 - 2000		Zmeny 2000 - 2006		Zmeny 2006 - 2012		Trend +/-		
	v ha	v ha/rok*	v ha	v ha/rok	v ha	v ha/rok	1990 - 2000	2000 - 2006	2006 - 2012
Urbanizácia (LCF1)	5 333,28	666,66	3 292,16	658,43	6 972,82	1 394,56	*	-	+
Intenzifikácia poľnohospodarstva (LCF2)	24 121,07	3 015,13	2 311,72	462,34	754,77	150,95	*	-	-
Extenzifikácia poľnohospodárstva (LCF3)	29 531,58	3 691,45	6 087,04	1 217,41	1 534,73	306,95	*	-	-
Zalesnenie (LCF4)	70 983,69	8 872,96	12 756,43	2 551,29	22 697,95	4 539,59	*	-	-
Odlesnenie (LCF5)	55 928,42	6 991,05	49 166,33	9 833,27	58 673,84	11 734,77	*	+	+
Výstavba vodných nádrží (LCF6)	6 366,15	795,77	151,27	30,25	149,61	29,92	*	-	-
Ostatné zmeny (LCF7)	1 925,27	240,66	600,24	120,05	1 978,46	395,69	*	-	+
Spolu	194 189,46	24 273,68	74 365,20	14 873,04	92 762,18	18 552,44			

+ +, rastúci trend; - -, klesajúci trend; + -, zmiešaný trend; * ročná referenčná hodnota

Pre Slovensko reprezentujú použité vstupné údaje (satelitné snímky) v rámci obdobia 1990-2000 iba 8-ročnú periódu a pre obdobia 2000-2006, 2006-2012 iba 5-ročnú periódu, čo bolo zohľadnené pri prepočte veľkostí zmien v ha/rok.





Údaje Urban Atlas

Urbanizované areály sú a čoraz viac budú vystavené zvyšovaniu povrchovej teploty a tiež teploty vzduchu v rámci nich

Prejav zmien teplotných podmienok v zastavanom mestskom prostredí sa viaže najmä na mikroklimatický fenomén „mestský ostrov tepla“ (UHI) – vyznačujúci sa zvýšenou teplotou vzduchu aj povrchu v porovnaní s okolitou krajinou

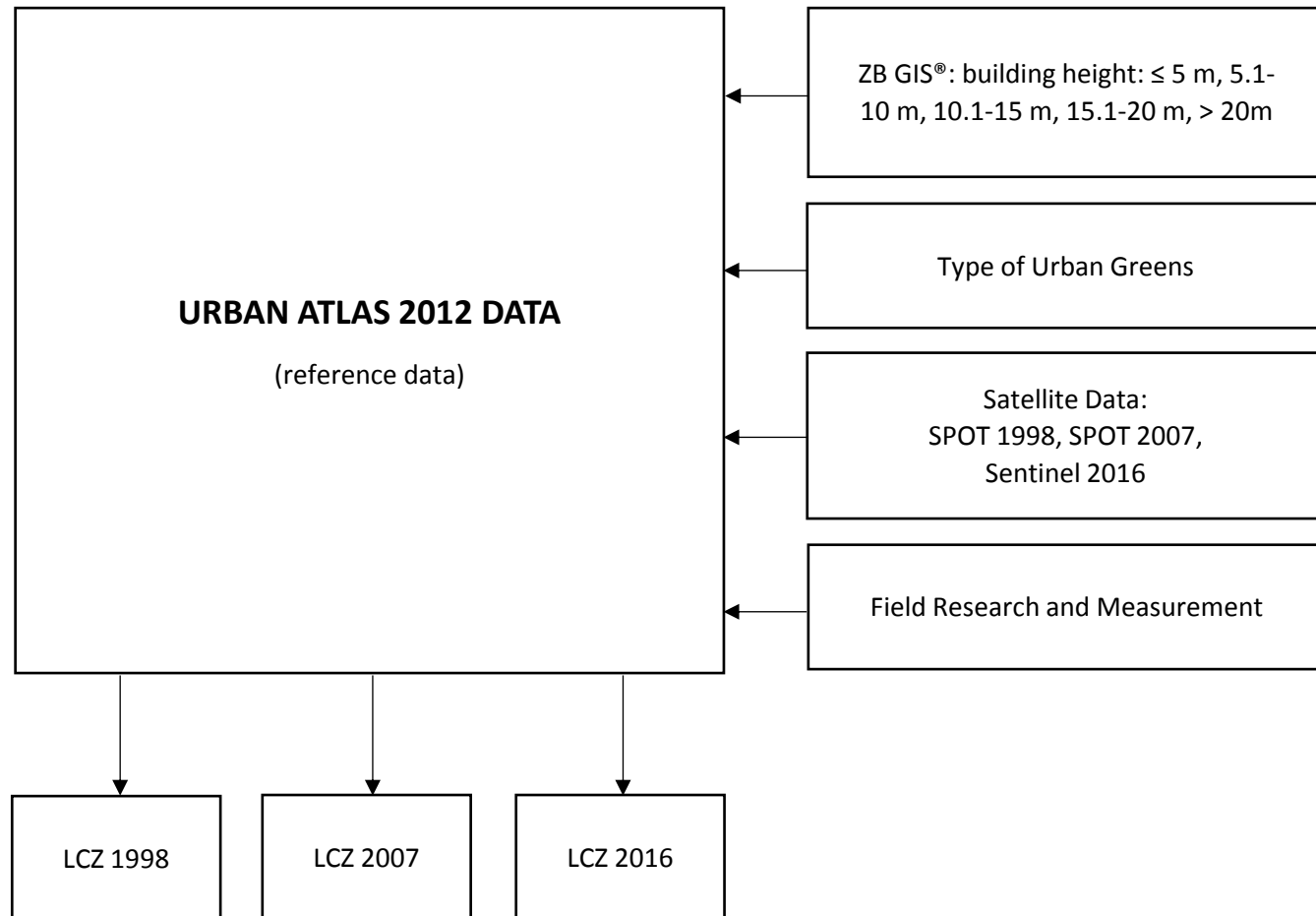
DPZ – zdroj informácií o teplotných charakteristikách miest:

- priame meranie – prostredníctvom záznamu emitovanej (termálnej) radiácie
- nepriamo – modelovaním teplotných charakteristík urbanizovanej krajiny (využitím informácií o krajinnej pokrývke odvodennej zo satelitných snímok a ďalších klimatických charakteristík)





Metodika





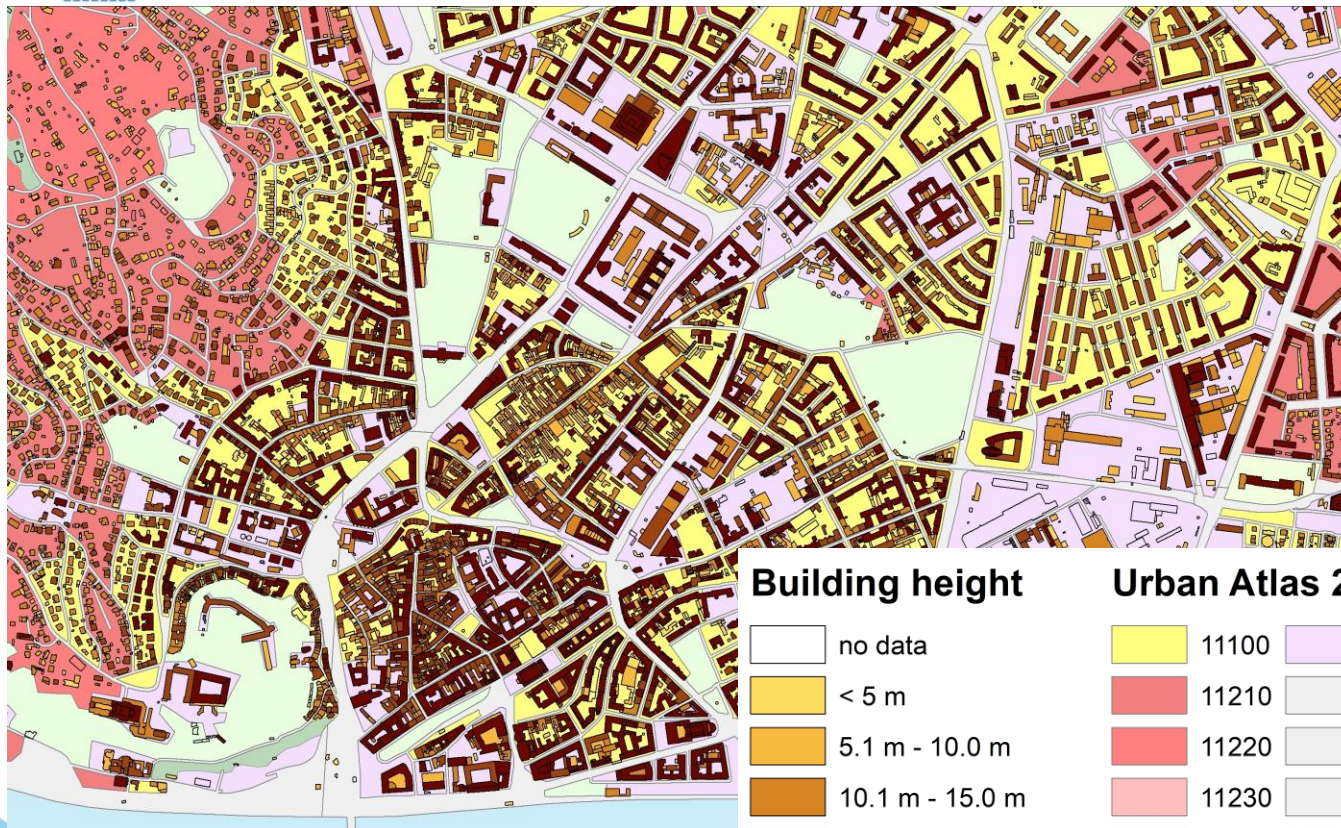
Referenčné údaje UA 2012

Počítačom podporovaná vizuálna interpretácia satelitných snímok – korekcia a modifikácia hraníc tried UA podľa *Rozšírenej legendy* (doplnenej o výšku budov zo ZB GIS a typ vegetácie – satelitné údaje)





UA a ZB GIS



Building height

	no data
	< 5 m
	5.1 m - 10.0 m
	10.1 m - 15.0 m
	15.1 m - 20.0 m
	> 20 m

Urban Atlas 2012

	11100		12100		13100		22000
	11210		12210		13300		23000
	11220		12220		13400		24000
	11230		12230		14100		31000
	11240		12300		14200		32000
	11300		12400		21000		40000
							50000





Typy vegetácie (Stanková 2017)





Rozšírená legenda UA 2012 (je na stránke <http://www.geography.sav.sk/vyska-rozsirena-legenda-urban-atlas-2012>)

1.1.1 Súvislá sídelná zástavba so stupňom nepriepustného povrchu $> 80 \%$ (sealing degree – SD) (Continuous urban fabric)

1.1.1.1.0* S výškou budov do 5 m

1.1.1.2.0* S výškou budov 5,1-10 m

1.1.1.3.0* S výškou budov 10,1-15 m

1.1.1.4.0* S výškou budov 15,1-20 m

1.1.1.5.0* S výškou budov nad 20 m

1.1.1.6.0* S rôznou výškou budov

1.1.2 Nesúvislá sídelná zástavba s $SD < 80 \%$ (Discontinuous urban fabric)

1.1.2.1 Nesúvislá hustá sídelná zástavba s $SD = 51-80 \%$ (Discontinuous dense urban fabric)

1.1.2.1.1* S výškou budov do 5 m

1.1.2.1.2* S výškou budov 5,1-10 m

1.1.2.1.3* S výškou budov 10,1-15 m

1.1.2.1.4* S výškou budov 15,1-20 m

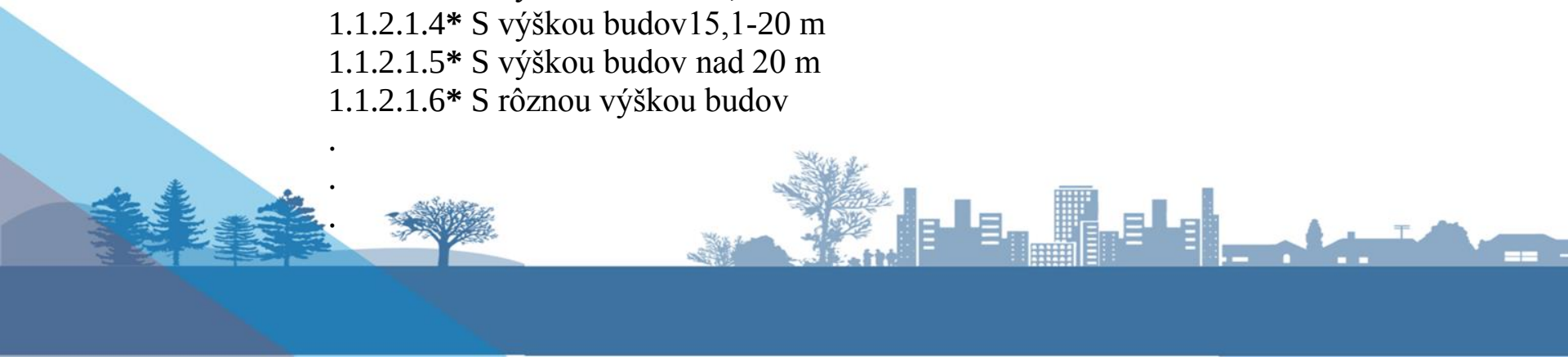
1.1.2.1.5* S výškou budov nad 20 m

1.1.2.1.6* S rôznou výškou budov

.

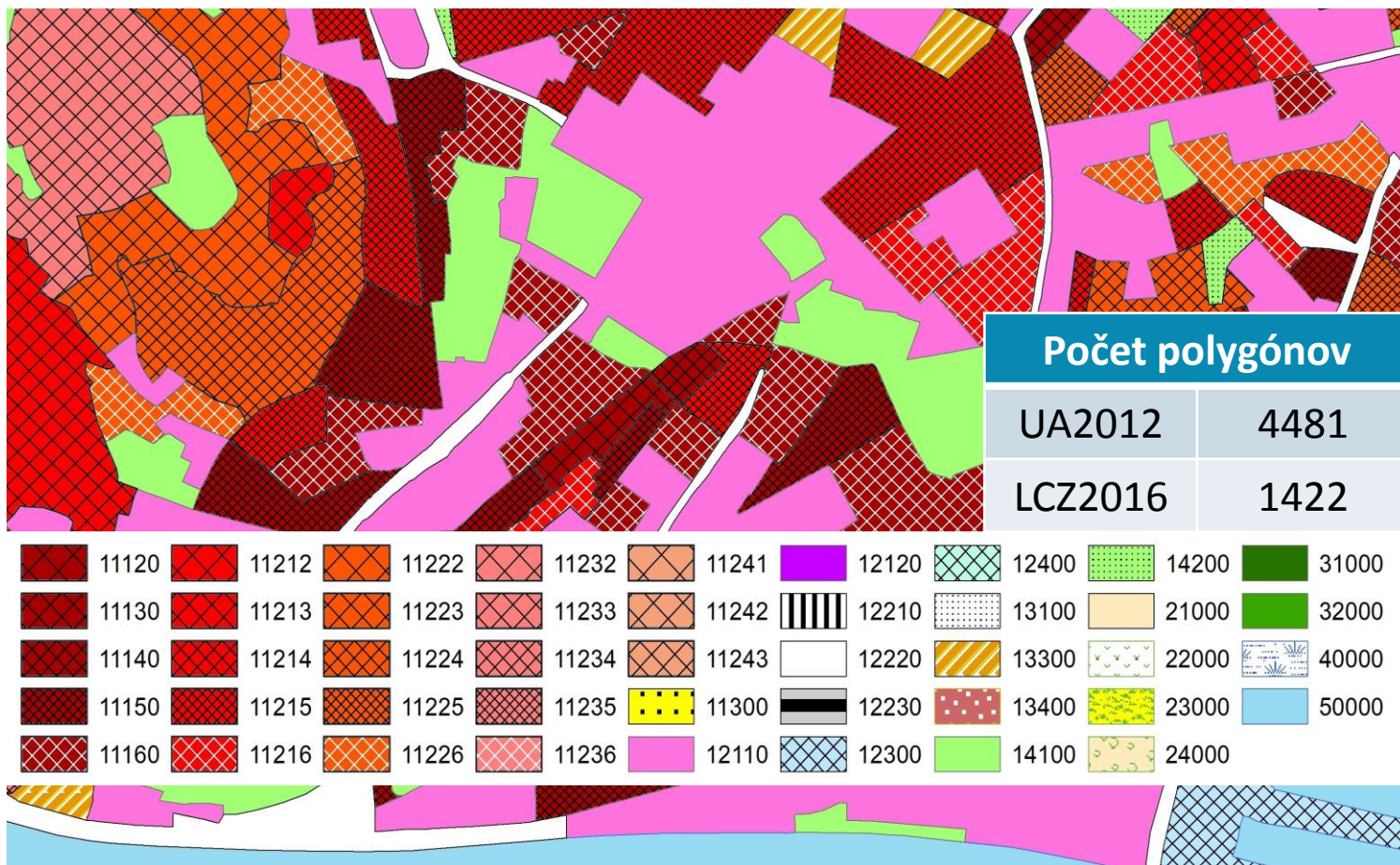
.

.



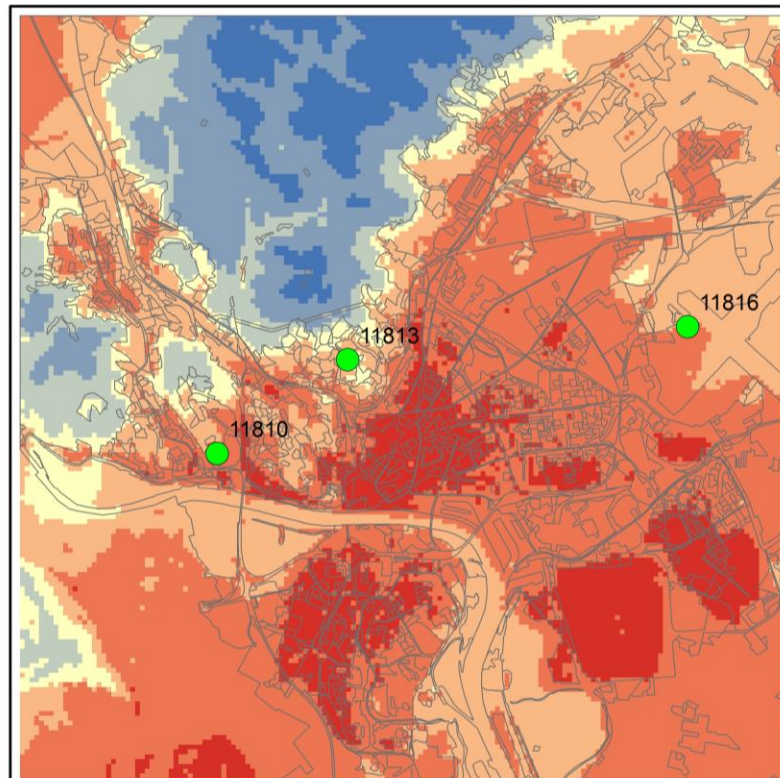
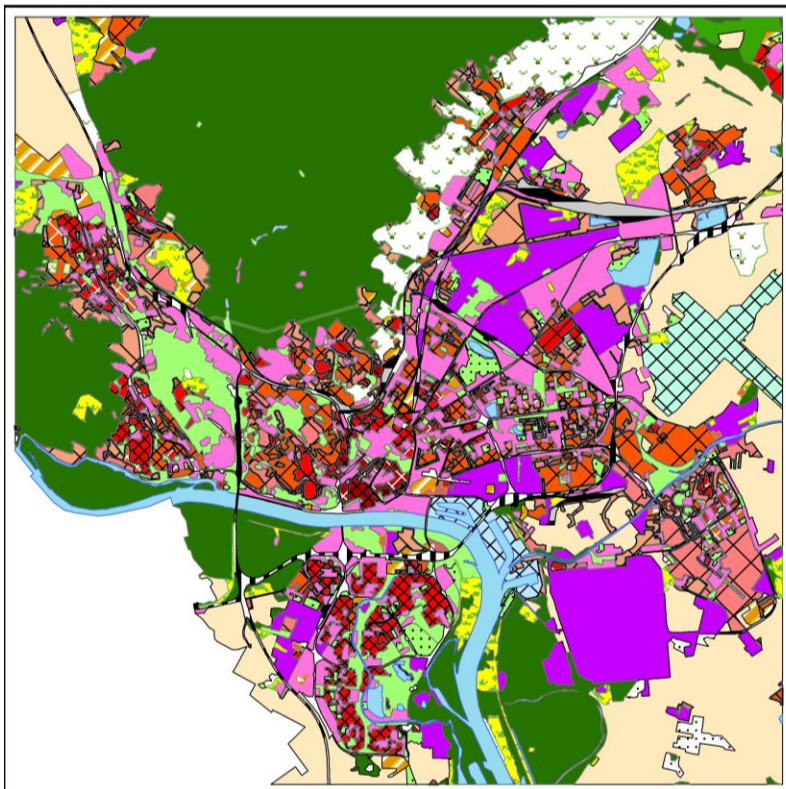


Finálna údajová vrstva pre funkčný mestský areál (FUA Bratislava) pre rok 2016 – vstup do modelu MUKLIMO

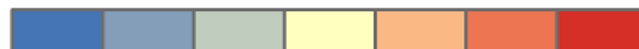




Výsledok



temperature at 2 m height at 4 PM (°C)



30,1 - 31
31,1 - 32
32,1 - 33
33,1 - 34
34,1 - 35
35,1 - 36
36,1 - 37,2



Ďakujem za pozornosť

