



Univerzita Komenského v Bratislave
Prírodovedecká fakulta
katedra kartografie, geoinformatiky a DPZ

Spracovanie, interpretácia, analýza a využitie starých máp - prierezová štúdia

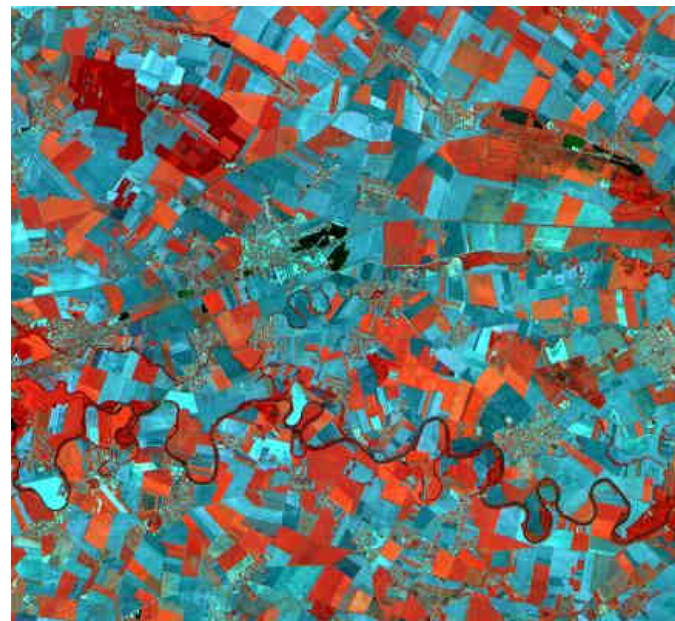
Miroslav Kožuch, Alexandra Benová

SvF STU, Bratislava, 26.11.2015

Pamät'ové médium



stará mapa



záznam zo satelitu (1972-)



letecká snímka (1935-)

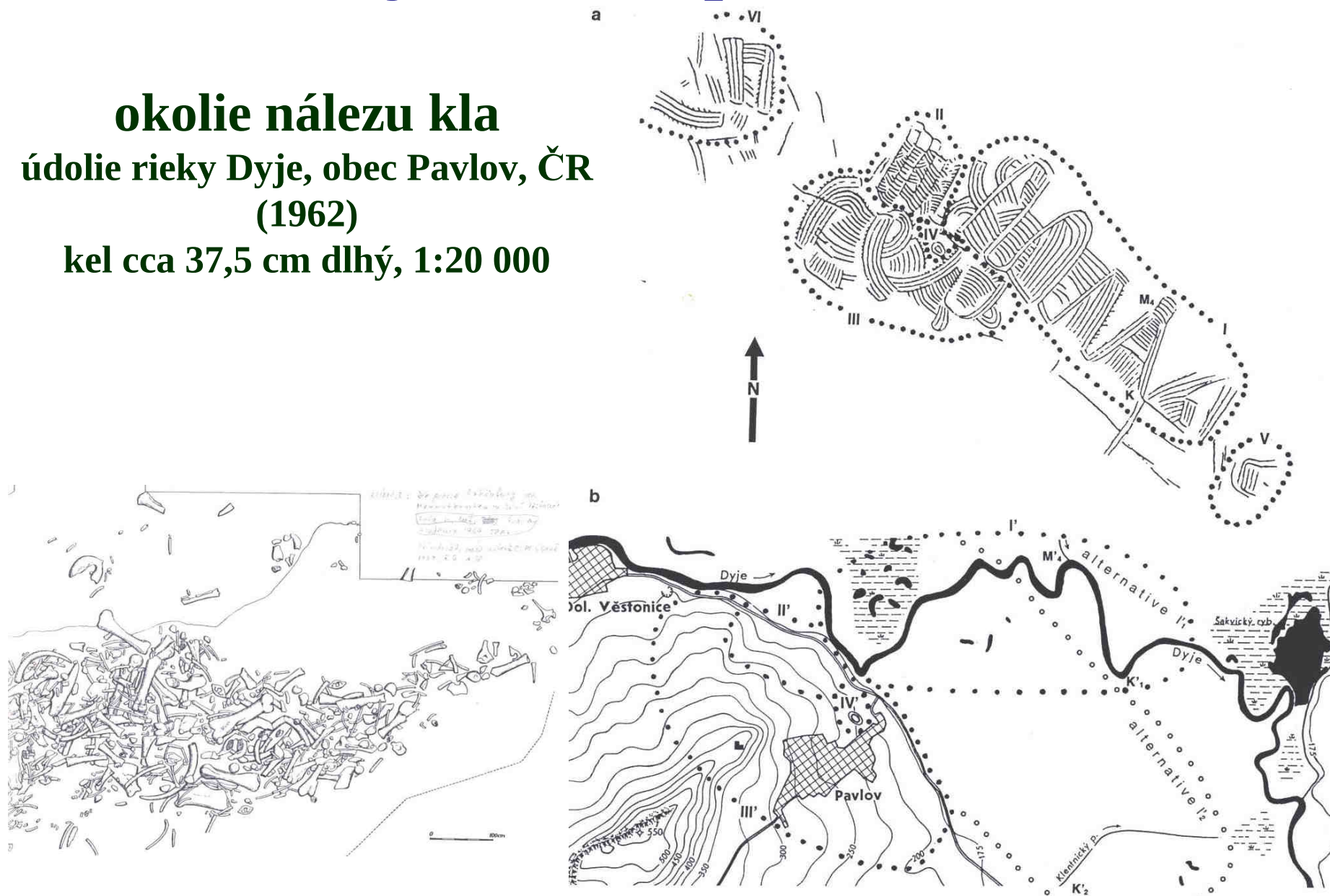
Najstaršia mapa na svete



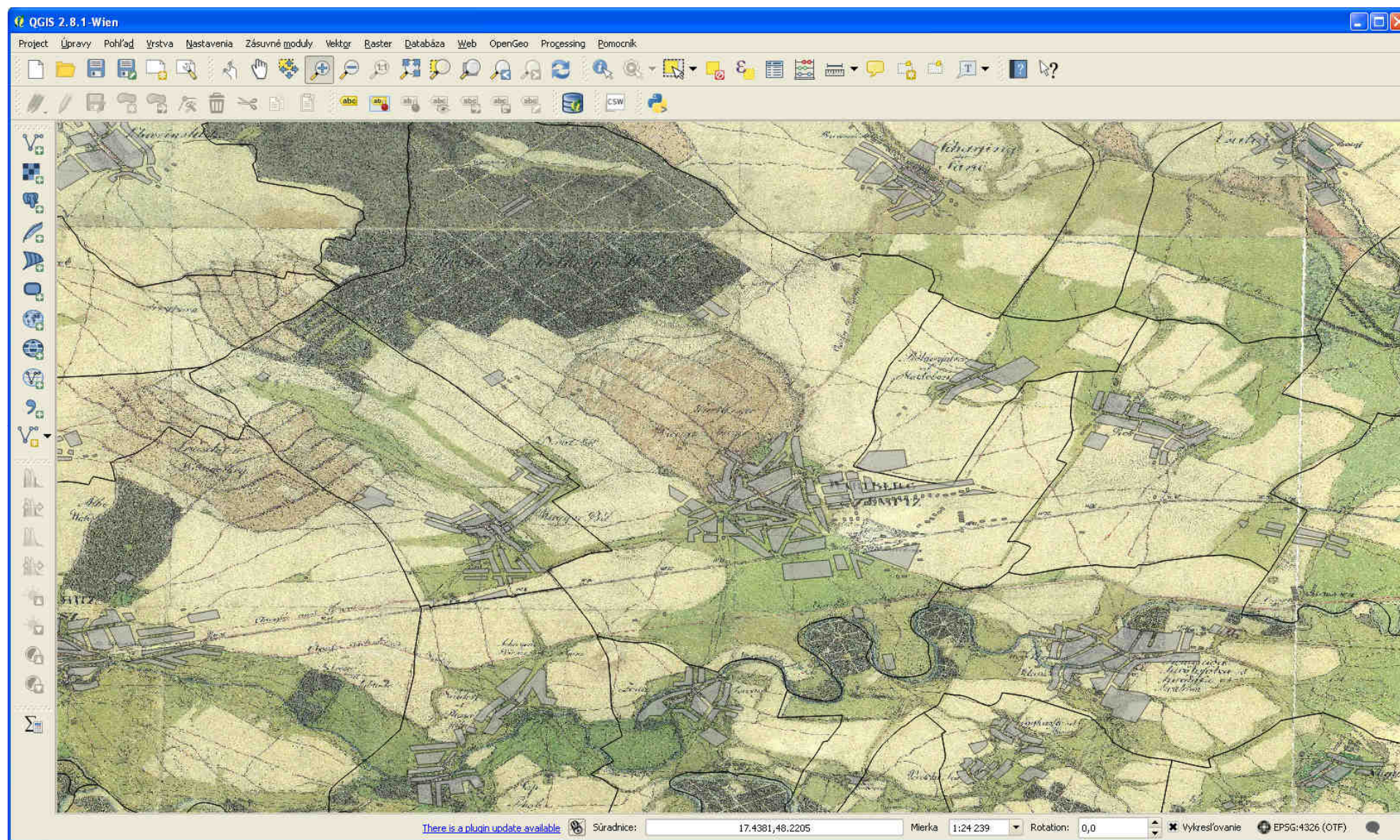
Pavlovská mapa (25 000 p.n.l.)

Najstaršia mapa na svete

okolie nálezu kla
údolie rieky Dyje, obec Pavlov, ČR
(1962)
kel cca 37,5 cm dlhý, 1:20 000



Staré a súčasné mapy



stará mapa ako WMS - 2.VM HM, súčasnosť - hranice obcí a zastavaného územia

Spracovanie starej mapy

- 1. Dostupnosť starej mapy*
- 2. Polohové priradenie starých máp –
geometrická transformácia*
- 3. Výpočet reálnej chyby polohového
priradenia mapy pre posúdenie
skutočnej zmeny v území*

Kúpa starej mapy

Mapa Ruské říše 1786 !!!!!

přidat kategorii do oblíbených



[Aukro](#) - [Sběratelství a Umění](#) - [Starožitnosti a Umění](#) - [Antikvariát](#) - [Staré dokumenty](#)



Zvětšit

Položka nebyla zakoupena

skončeno (Pátek, 13 listopadu, 19:00:20)

Cena Kup teď
26 000,00 Kč

Prodej uzavřen

Náklady za přepravu

• Balík Na poštu	60 Kč
• Balík Do ruky	100 Kč
• Kurýrní služba	500 Kč

[Všechny možnosti](#)

Místo: **pošta Olovnice**

Prodejce **Karel-Jarolimek** (64)

- [Staré dokumenty](#) v nabídkách vystavených prodejcem
- [Zobrazit všechny nabídky prodejce](#)
- [Položit Prodejci otázku](#)

Popis předmětu

Doprava a platba

nabídka č. 5781242627

**Získejte
3 000 Kč
na nákup na Aukru**

více na [kreditka.aukro.cz](#)



**Aukro vás ochrání,
nakupujte bez obav**

Když se něco pokazí, vrátíme vám peníze zpět,
včetně poštovného

Doba dodání (od obdržení platby): **4-6 dní**

Originál ojedinělého exempláře mapy Ruské říše. Kolorovaná mědirytina na na papíře, 480x600 mm, Homannovi dědicové 1724-1848, značeno vpravo dole v kartuši. Datován o v roce 1786 !!!! Vynikající stav, kvalitní rám. Koupeno před cca 10 lety v aukci u renomované aukční síně. Původ prověřen!!

[Verze pro tisk](#)

Zobrazení: 18

Návšteva archívu/knižnice



Staré mapy – fotografia veľkých formátov

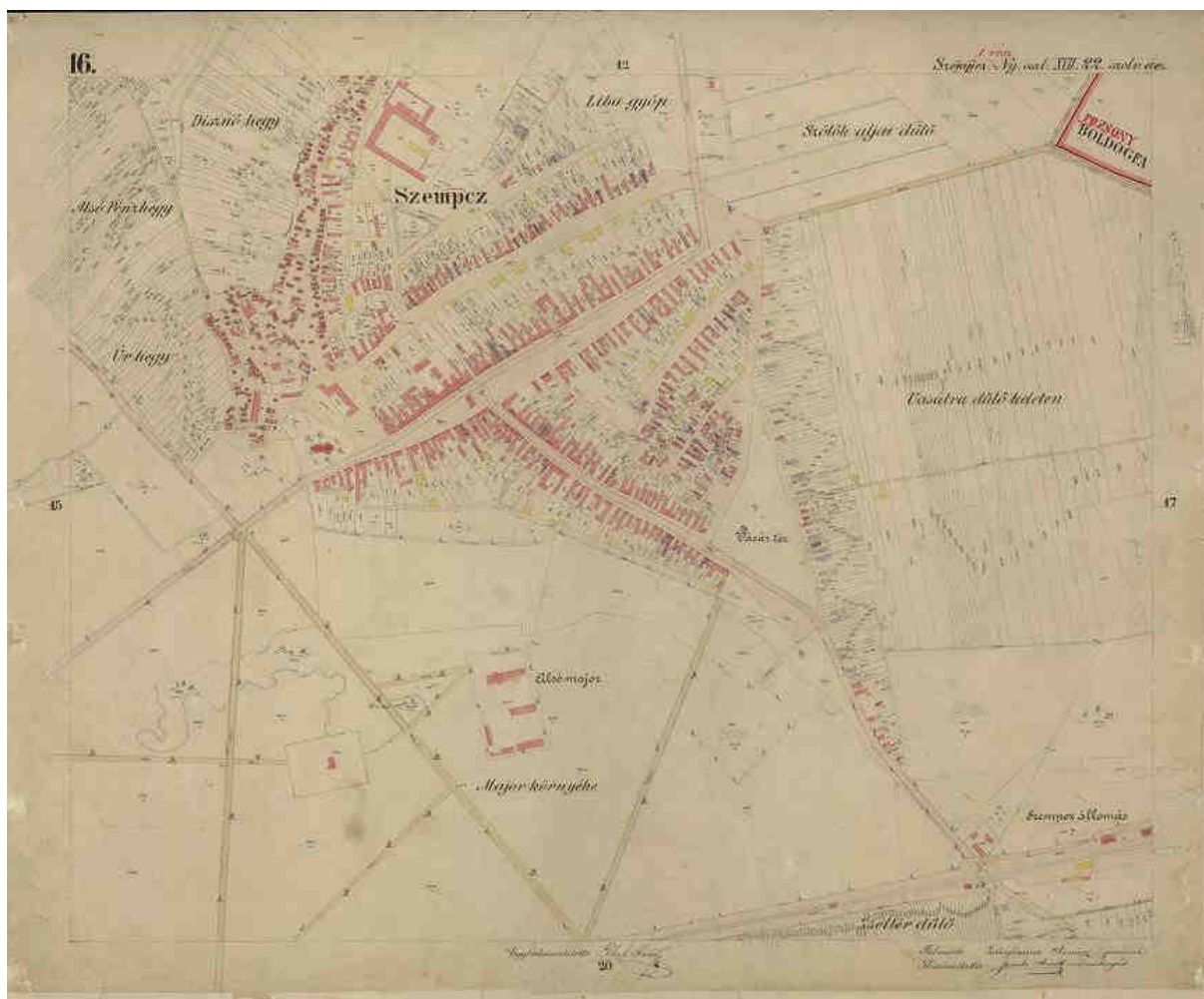


Senec 1769 (OSZK Budapest)



Senec 1880 (AMV Bratislava)

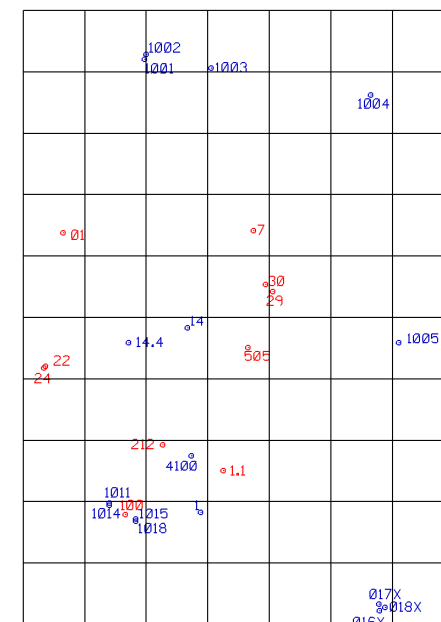
Staré mapy – sken vel'kých formátov



Senec XVII-22-ae - 1894 (GKÚ Bratislava)

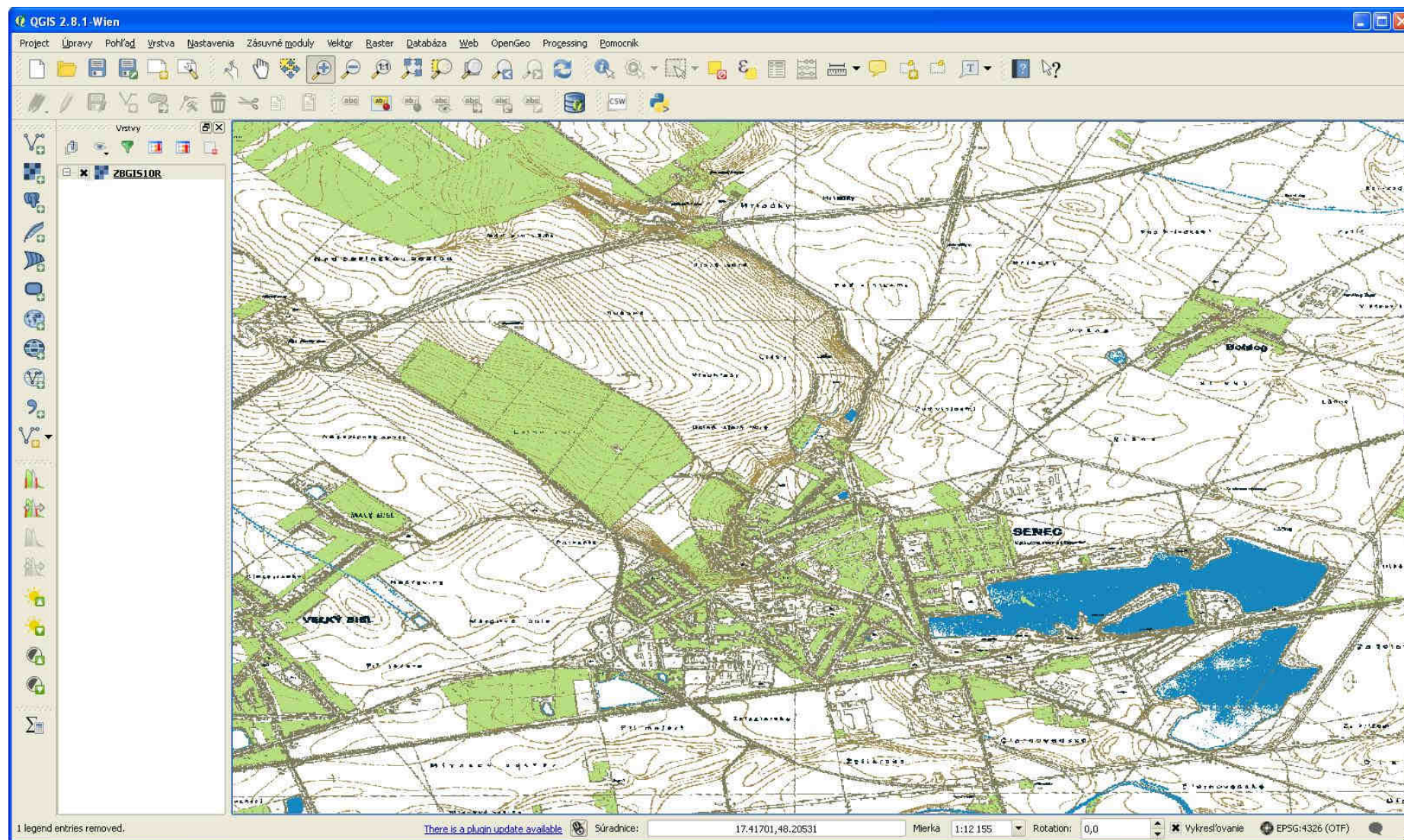
Súčasn^é mapy

- VKM,
- ZB GIS (WMS),
- vlastné zamerané súradnice, ...



• 212 kontrolný bod
• 4100 vŕšadový bod

Súčasnέ mapy



ZB GIS alebo inú (WMS)

Čo vieme o starej mape?

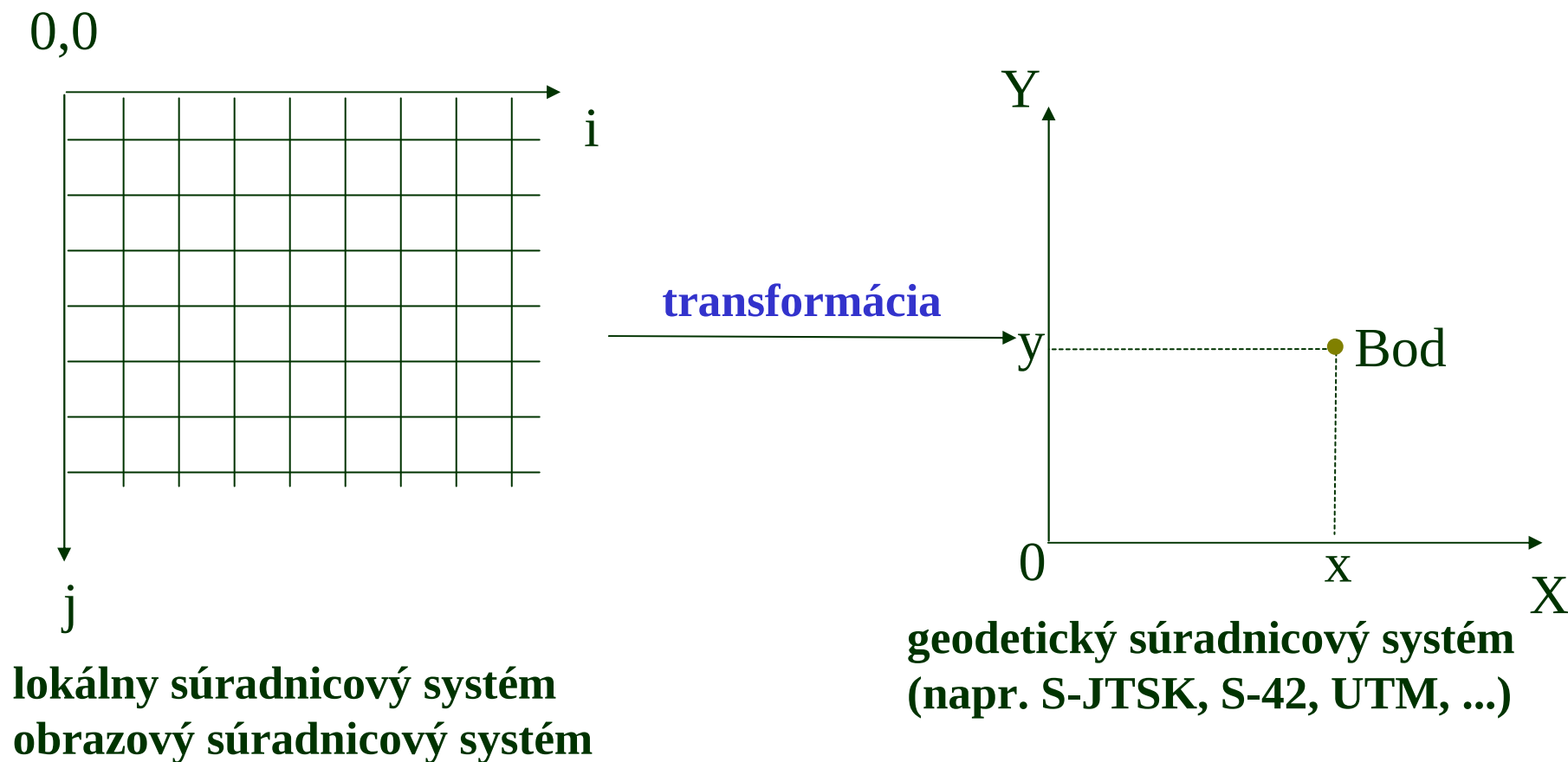
- súradnicový systém*
- referenčná plocha (gul'a, elipsoid)*
- počiatok súradníc na referenčnej ploche (nultý poludník)*
- kartografické zobrazenie (prevod súradníc z referenčnej plochy do roviny mapy)*

Ak nevieme ...

- polohové priradenie – nie triviálna záležitosť*
- potrebujeme zberať identické (vlícovacie) body*
- súradnice známe na starej mape a v definovanom súradnicovom systéme*

1. Polohové priradenie starých máp

- výber súradnicového systému výslednej mapy
- výber typu geometrickej transformácie



1. Geometrická transformácia

$$X = f(i,j) \quad Y = f(i,j)$$

Typy transformácie a počet vlíčovacích bodov (VB):

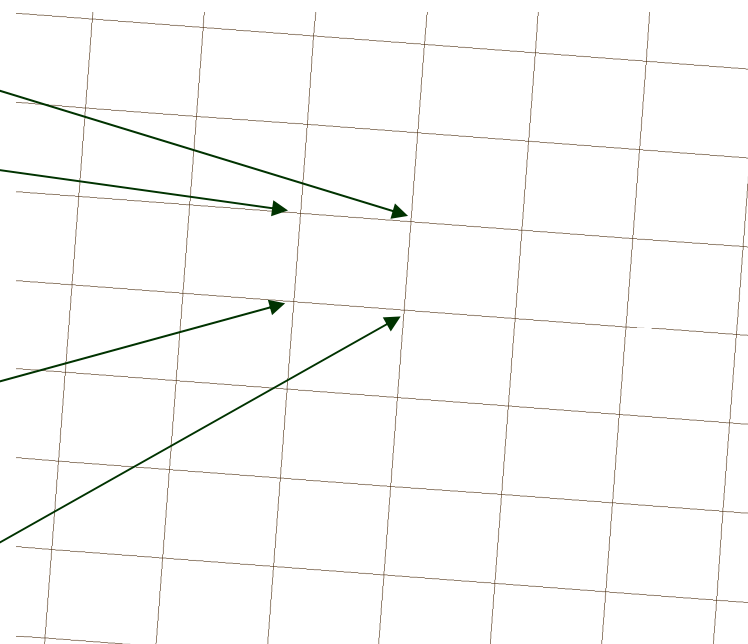
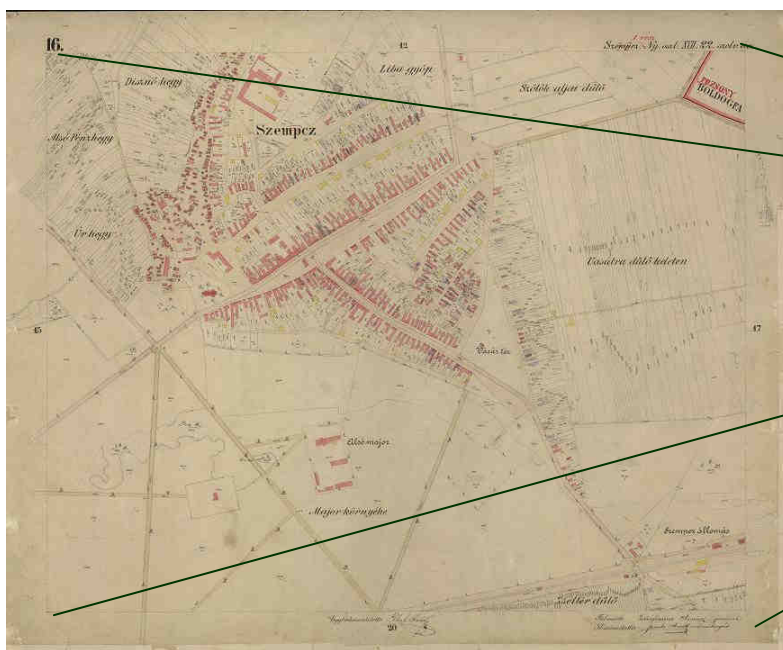
- helmertova transformácia – otočenie, posun, zmena mierky – 2 VB – *mapa bez deformácie papiera*
- afinná transformácia – 3 VB
- **projektívna transformácia** – 4 VB
- **polynómická transformácia** – 3 a viac VB

2. Zber vlíčovacích bodov

- identifikácia bodov na starej mape a priradenie ich súradníc v definovanom súradnicovom systéme

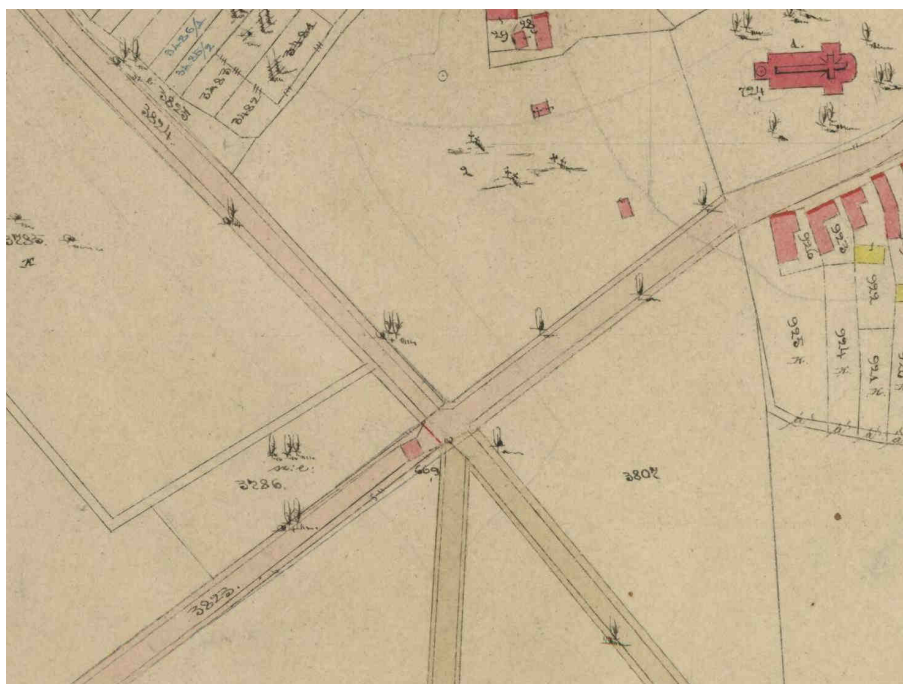
1. transformácia mapy k mape – rohy mapového rámu (známe súradnice)

- súradnicovú sieť v mapovom obraze
- spravidla iné body netreba



2. Výber vlíčovacích bodov

- ak nepoznáme rohy rámu - body samotnej kresby/obrazu
- nutná dobrá identifikácia objektov
- trvalé objekty
- menej vhodné – vodstvo, les, ... môžu meniť svoj tvar a polohu
- kľúčové rovnomerné rozloženie v priestore, po celom obraze

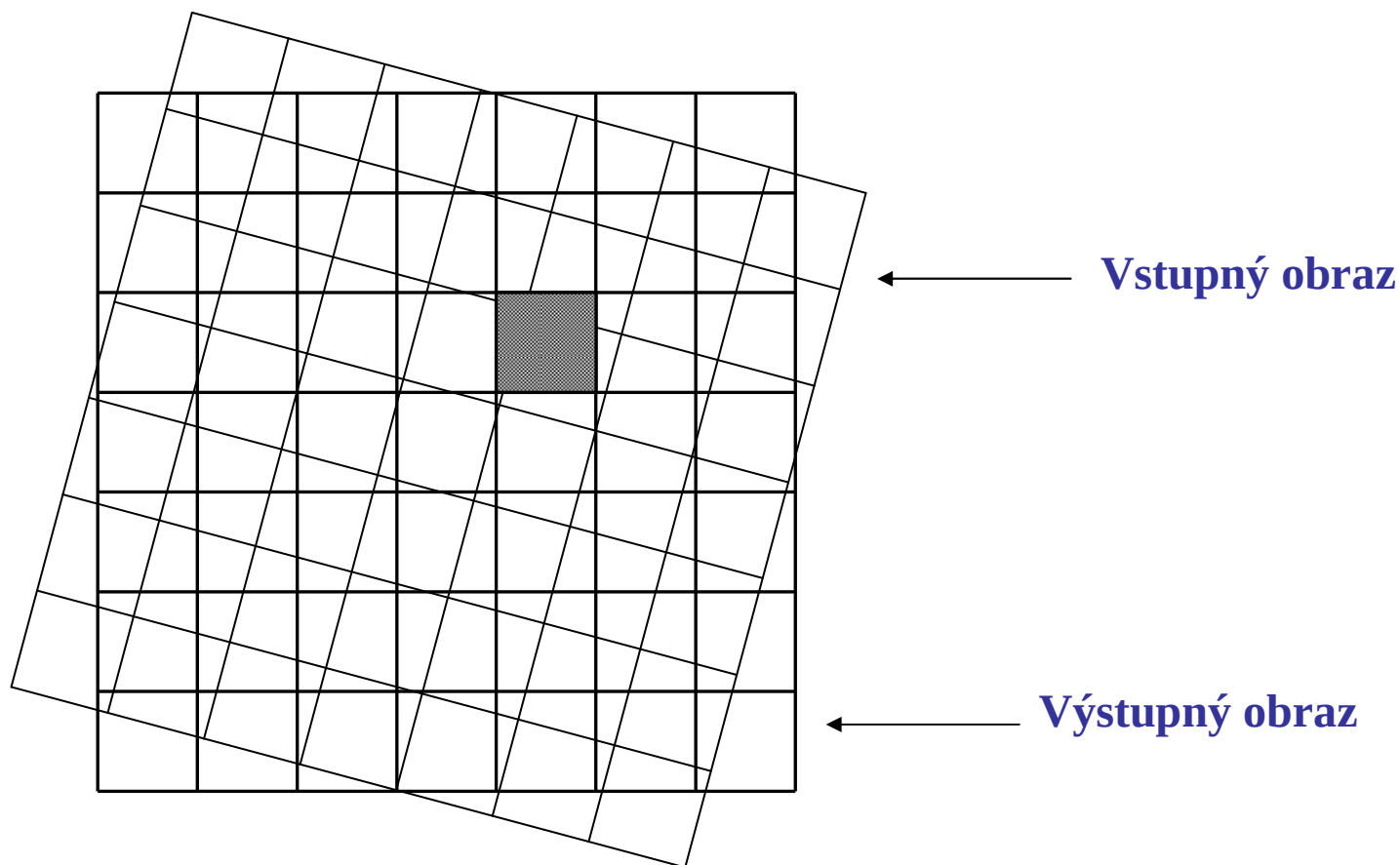


stará mapa



súčasnosť

3. *Prevzorkovanie (resampling) obrazu*



- prevzorkovanie najbližšieho suseda – 1 prvok
- bilineárna interpolácia – 4 prvky
- kubická (bikubická) konvolúcia – 16 prvkov

4. Kontrola polohového priradenia

- miera presnosti – stredná (kvadratická) chyba

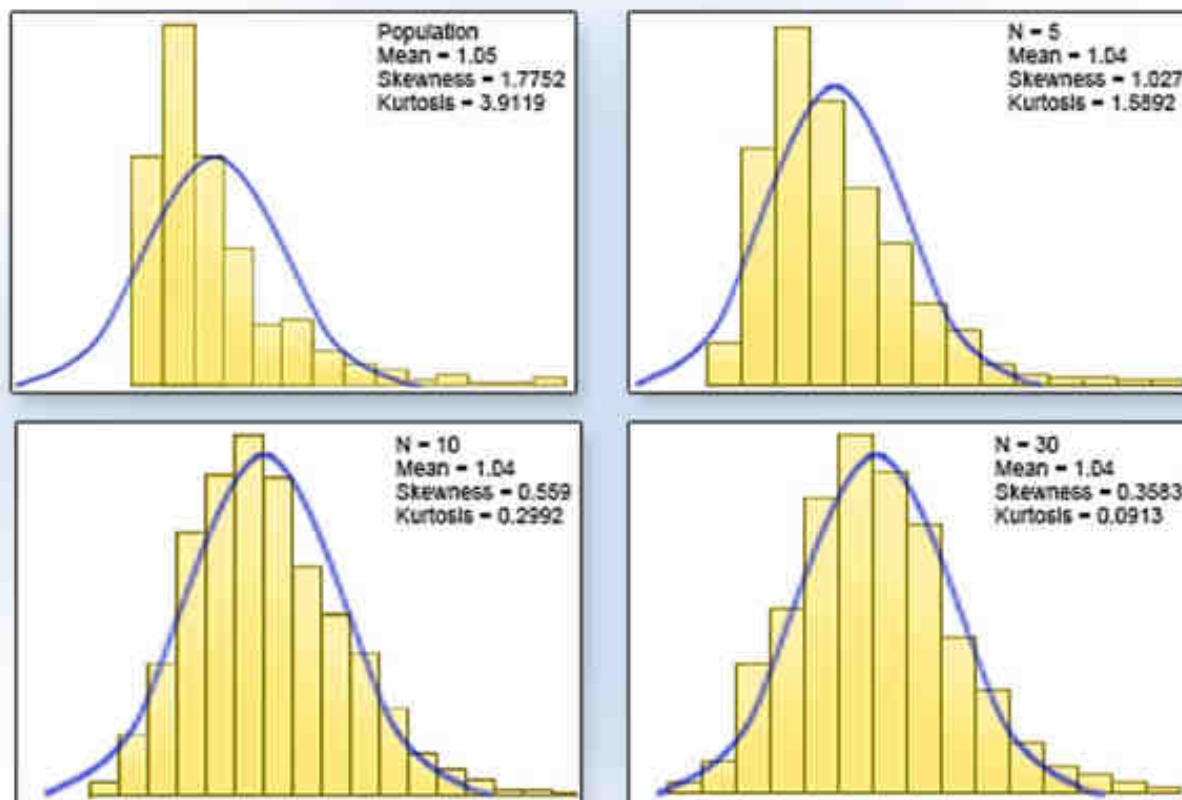
$$m^2 = E(\ell - L)^2 = E(\varepsilon^2)$$

$$m = \sqrt{E(\varepsilon^2)} = \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n}}$$

- charakterizuje jedným číslom celý súbor chýb
- podľa m hodnotíme zmeny v území
len ak **rozdiel zakresu 2 prvkov $> m$**
ak **rozdiel $< m \rightarrow$ prvok sa nezmenil, identický**

4. Kontrola polohového priradenia

- kontrolné body
- **reprezentatívna vzorka** min. 30 bodov



Interpretácia, analýza a využitie starých máp

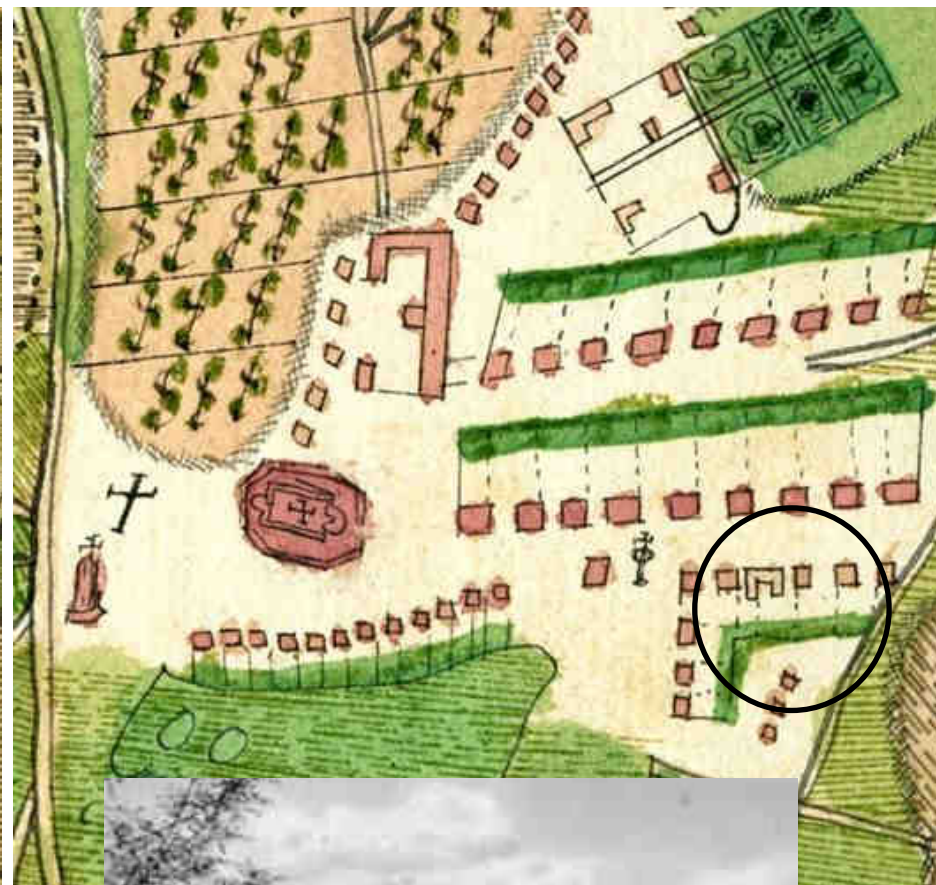
- *Vizuálna analýza objektov na*
- *Presné zhodnotenie objektov v príslušnom roku*
- *Mapovanie zmien územia*
- *Analýza z hľadiska mapového jazyka (mapové
znaky, vyjadrovacie prostriedky, kompozícia,
estetika)*
- *Využitie v iných vedných disciplínach*

Interpretácia – vizuálna analýza obsahu

okolie starých meandrov rieky Čierna voda pri obci Senec

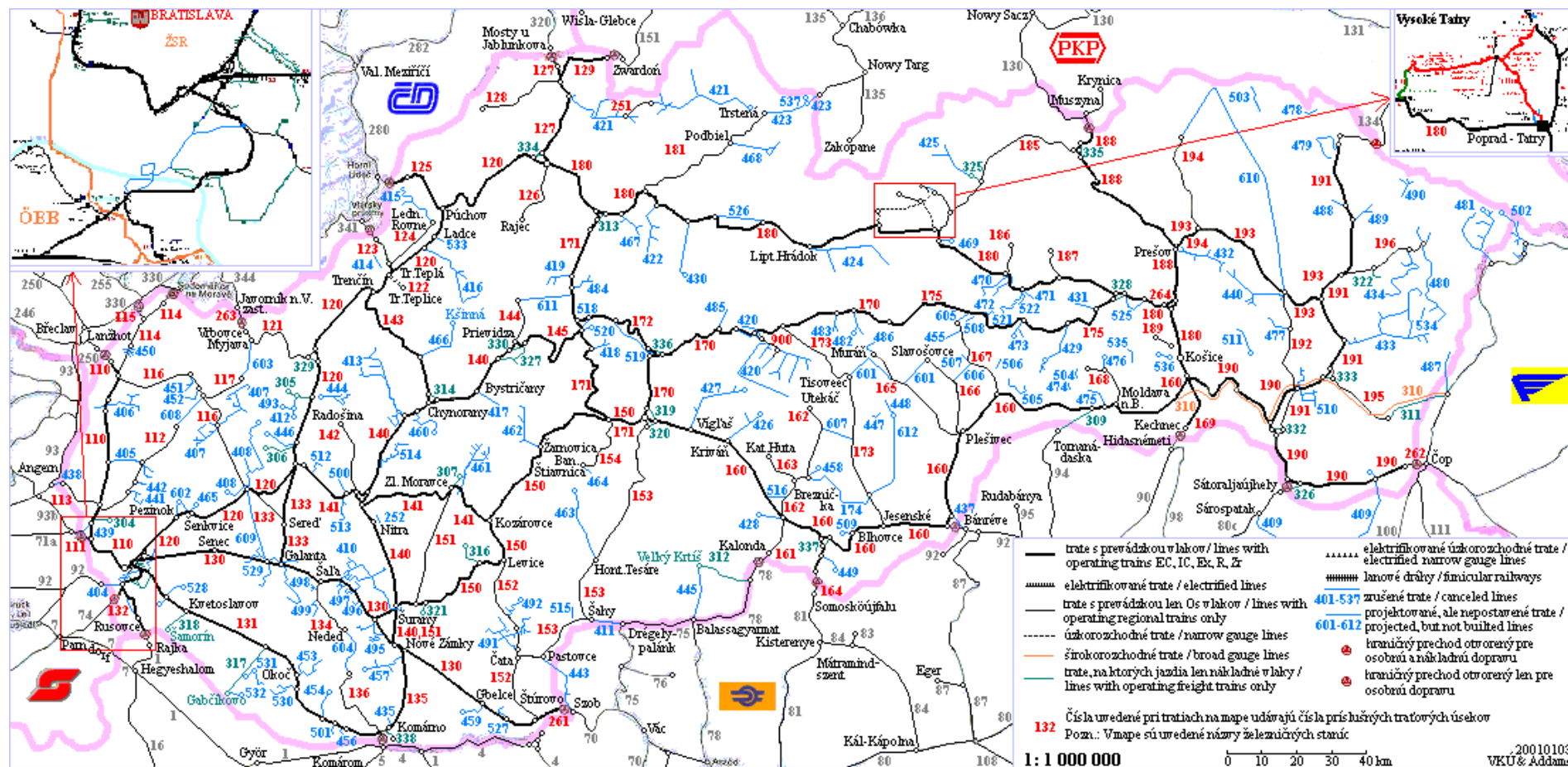


Interpretácia – vizuálna analýza obsahu



pách (

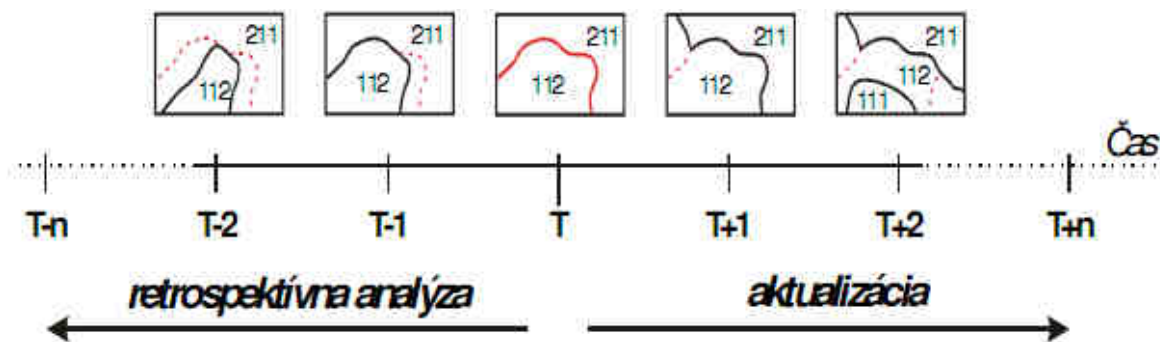
Interpretácia – vizuálna analýza obsahu



rekonštrukcia rozsahu železničnej siete SR

Rekonštrukcia, mapovanie a zmeny krajiny

- **Východzí stav** – najmladšia mapa
- Staršie časové rady vytvárame:
 - **Retrospektívnou analýzou** ↓
 - **Aktualizáciou** ↑



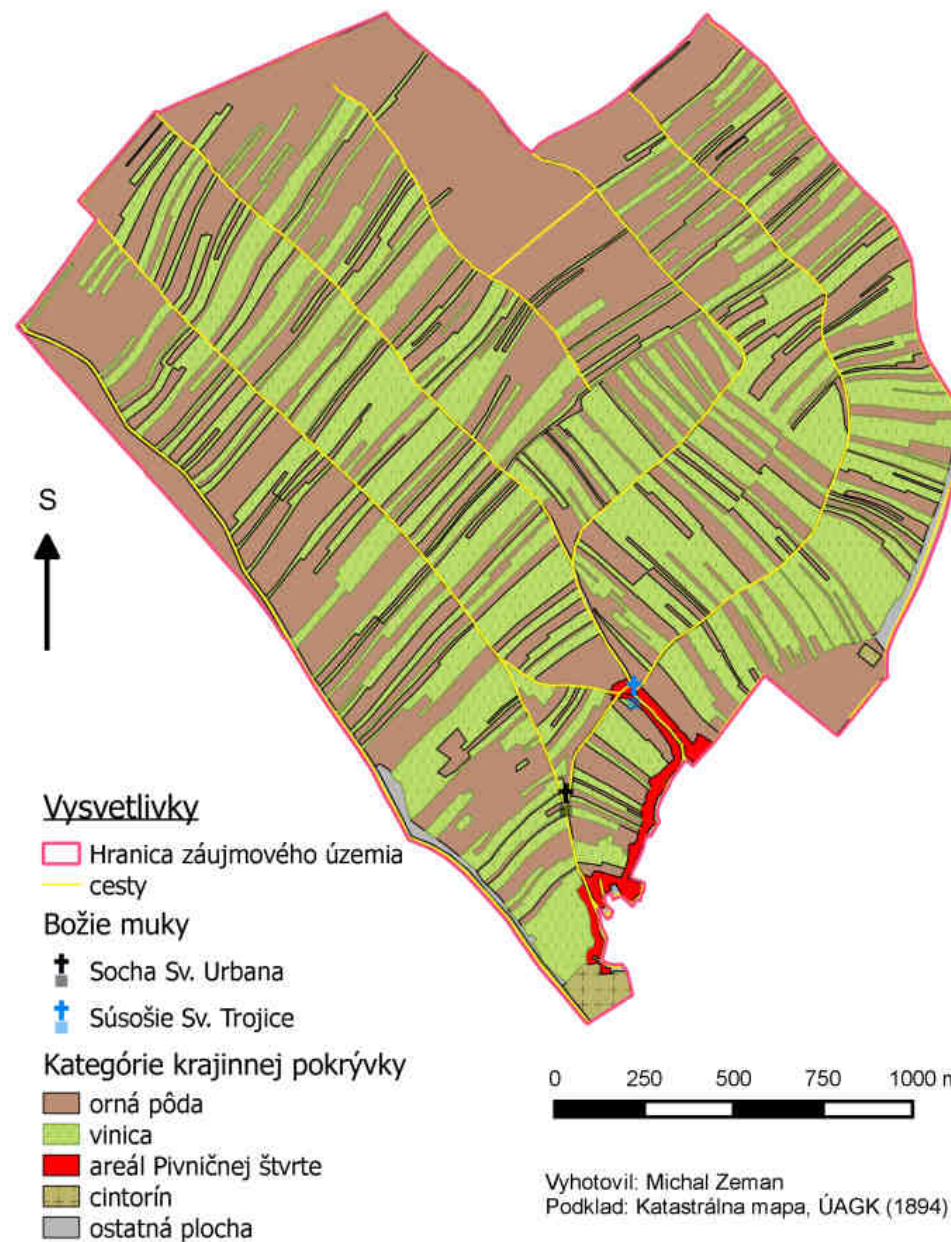
Obr.: Princíp retrospektívnej analýzy a aktualizácie, Zdroj: Feranec (2004)

Mapovanie vinohradov

Tab. Rozloha a úroda viniča

Rok	1960	1990	2005
Rozloha viníc [ha]	68,55	66,25	31,43
Počet krov viniča	765 tis.	221 tis.	105 tis.
Úroda hrozna [t]	896	662	314
Vyrobené víno [hl]	6269	4637	2200

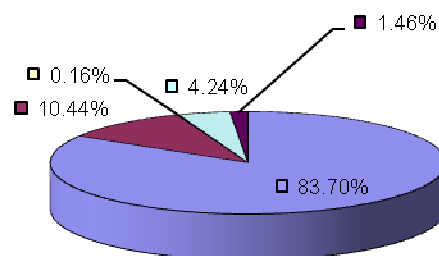
Krajinná pokrývka záujmového územia obce Senec v roku 1894



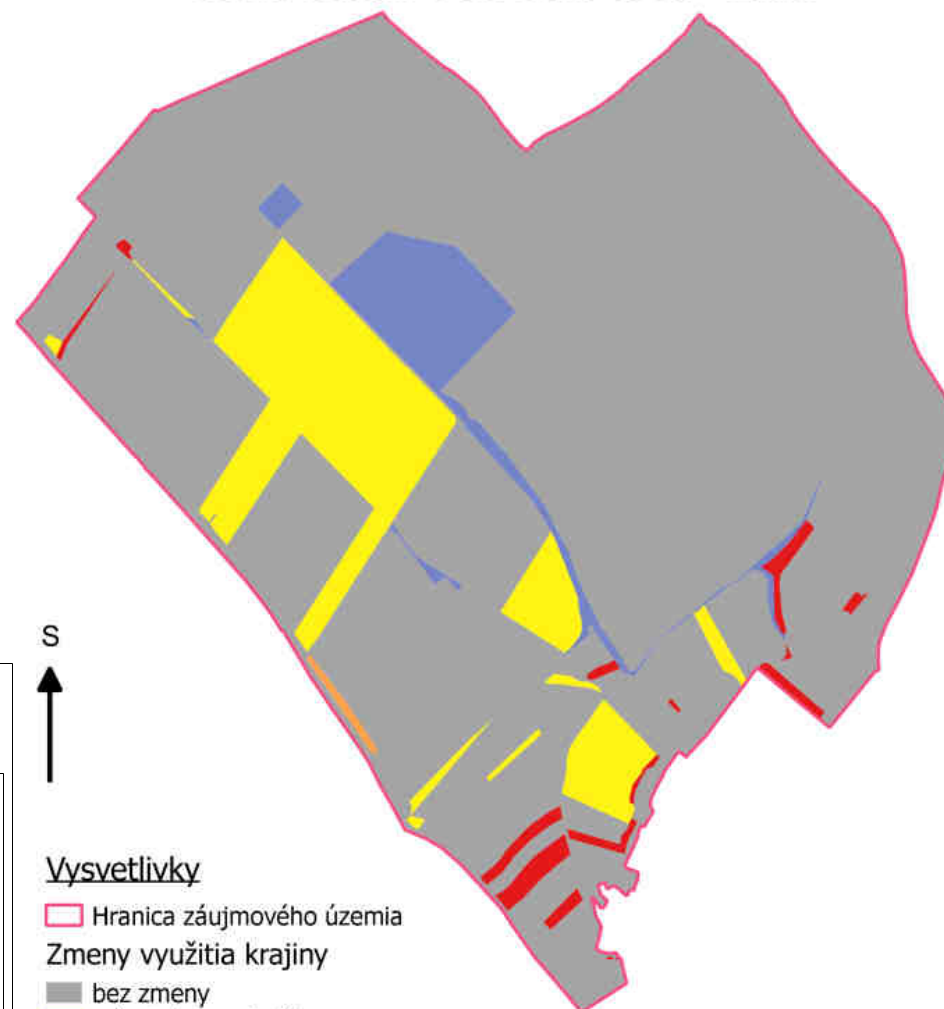
Zmeny krajinnej pokrývky

Zmeny krajinnej pokrývky záujmového územia obce Senec v období 1990 - 2005

Zmeny krajinnej pokrývky v rokoch 1990 - 2005



- bez zmeny
- prírastok ornej pôdy
- vznik ovocných sádov
- úbytok poľnohosp. areálov
- urbanizácia



Vysvetlivky

■ Hranica záujmového územia

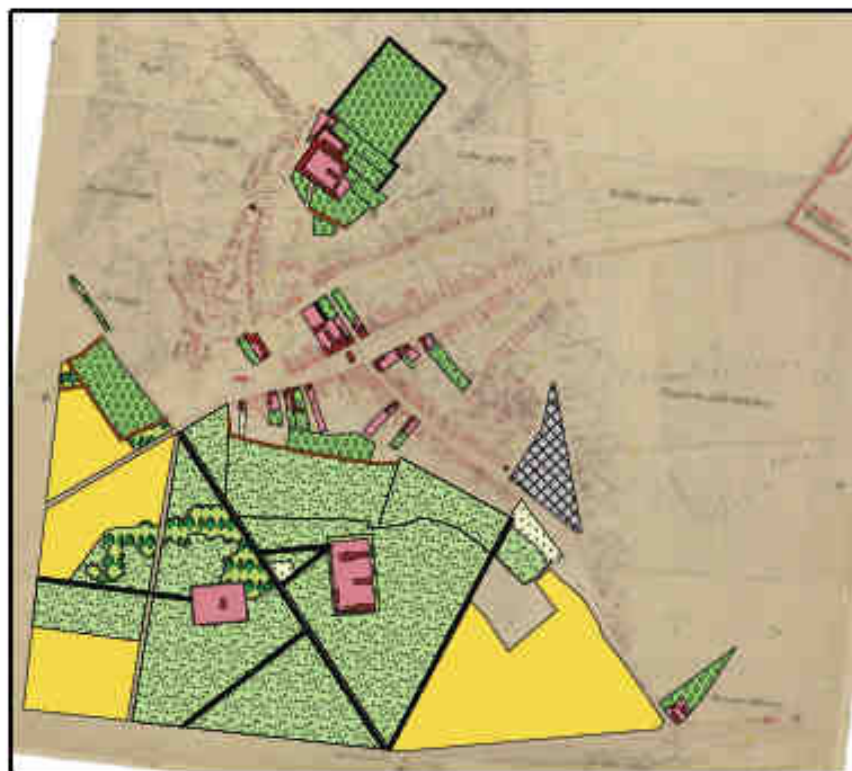
Zmeny využitia krajiny

- bez zmeny
- prírastok ornej pôdy
- úbytok poľnohospodárskych areálov
- urbanizácia
- vznik ovocných sádov

Vyhotovil: Michal Zeman
Podklad: ZM 10, SAŽP (1990)
Ortofotomapa © Geodis Slovakia, s.r.o 2005
Letecké snímokovanie a Digitálna ortofotomapa
© Eurosense, s.r.o 2005

Rekonštrukcia vlastníckych práv

Esterházyovské majetky na území
obce Senec v roku 1894



Legenda

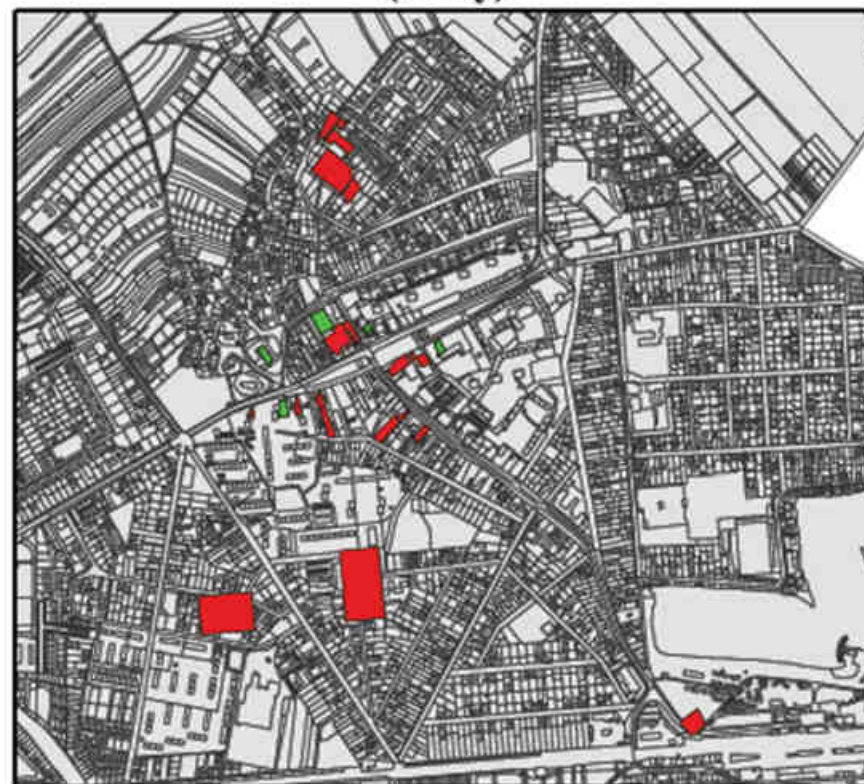
- | | |
|-------------------|----------------|
| budovy | pasienky |
| dvory | trhovisko |
| les | záhrady a sady |
| neudržiavaná pôda | cesty |
| orná pôda | jarky |

0 100 200 300 400 500 m

1:12 000

Autor: Martin Kútňy, 3.ZIK

Zmeny v mestskom jadre
obce Senec v období 1894 - súčasnosť
(dvory)



Legenda

- | |
|---------------------|
| súčasný stav |
| dvory (zachované) |
| dvory (nezachované) |

0 100 200 300 400 500 m

1:12 000

Autor: Martin Kútňy, 3.ZIK

Veľ'komierkové mapovanie obce

Krajinná pokrývka obce Rohožník
v roku 2005

0 70 140 280 420 560 m



Zdroj: Ortofotomapa © Geodis Slovakia, s.r.o. 2005, Letecké snímokovanie a Digitálna ortofotomapa © Eurosense s.r.o. 2005

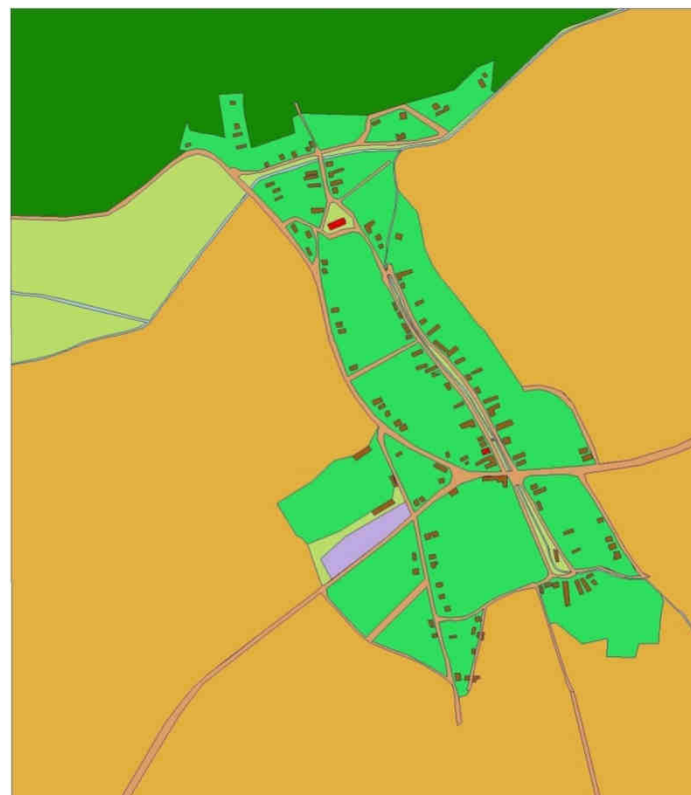
Vysvetlivky:

banka	multifunkčná budova	reštaurácia	výrobné, technologické budovy
bytový dom	obchod	rodinný dom	zdravotné stredisko
cintorín	obecný úrad	sklad	záhrada
detský domov	orná pôda	skladka odpadu	športový areál
garáž	parkovisko	spoločenské centrum	škola
hriško	pieskovňa	strážnica	železnica
kostol	policiálna stanica	stanica	
kotoľňa	pošta	sýpka	Cesta:
krčma	potok	tráva, trávnatý a krovinatý porast	cesta 3. triedy
les	rašelinisko	ubytovňa	iný

Autor: Veronika Štarková, 2015

Krajinná pokrývka obce Rohožník
v rokoch 1875/1884

0 70 140 280 420 560 m



Zdroj: <http://tiles.geop.sazp.sk/base/service?> (WMS, Vojenské mapovanie III 1875 - 1884)

Vysvetlivky:

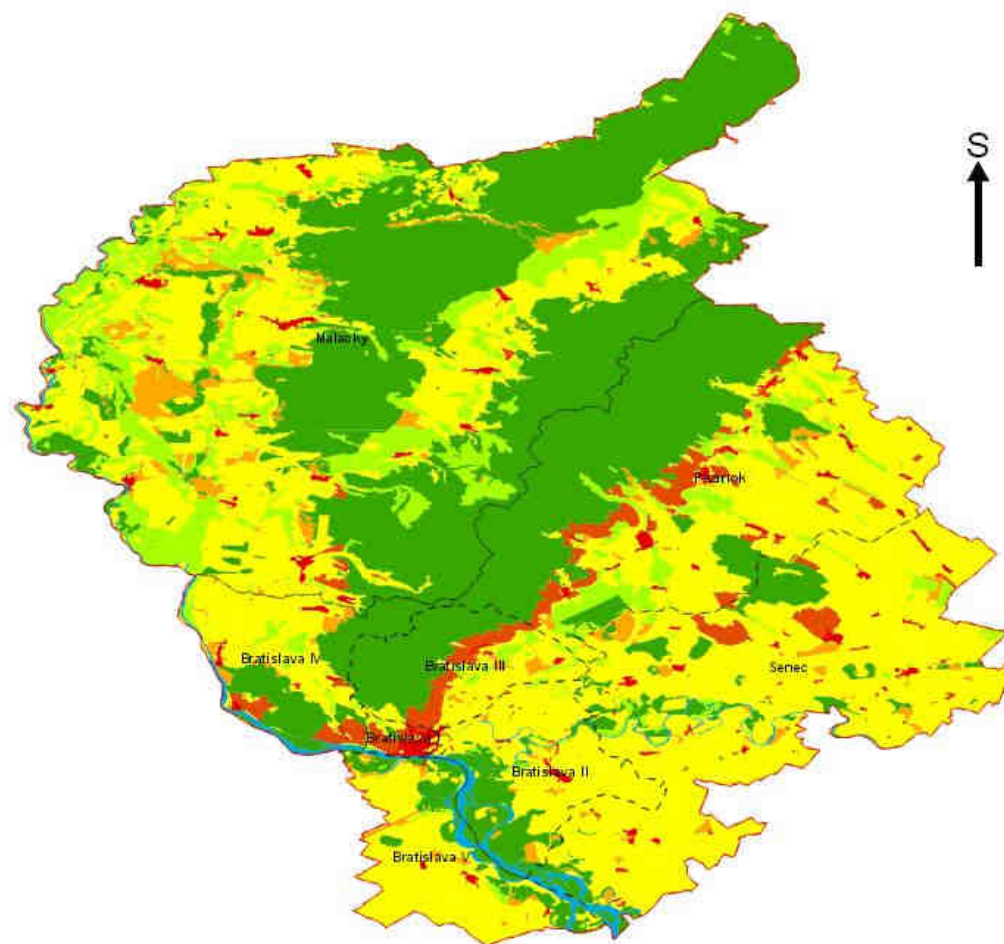
cesta	potok	tráva, trávnatý a krovinatý porast
cintorín	orná pôda	záhrada
kostol	rodinný dom	
les	strážnica	

Autor: Veronika Štarková, 2015

Rekonštrukcia krajinnej pokrývky územia z máp stredných mierok

3. VM RU (1882)

Krajinná pokrývka Bratislavského kraja
na mapách tretieho vojenského mapovania R-U



Vysvetlivky

— Bratislavský kraj	Les
- - - Okres	Vodná plocha
Lúky	Vinice
Orná pôda	Pastviny
Zastavaná plocha	

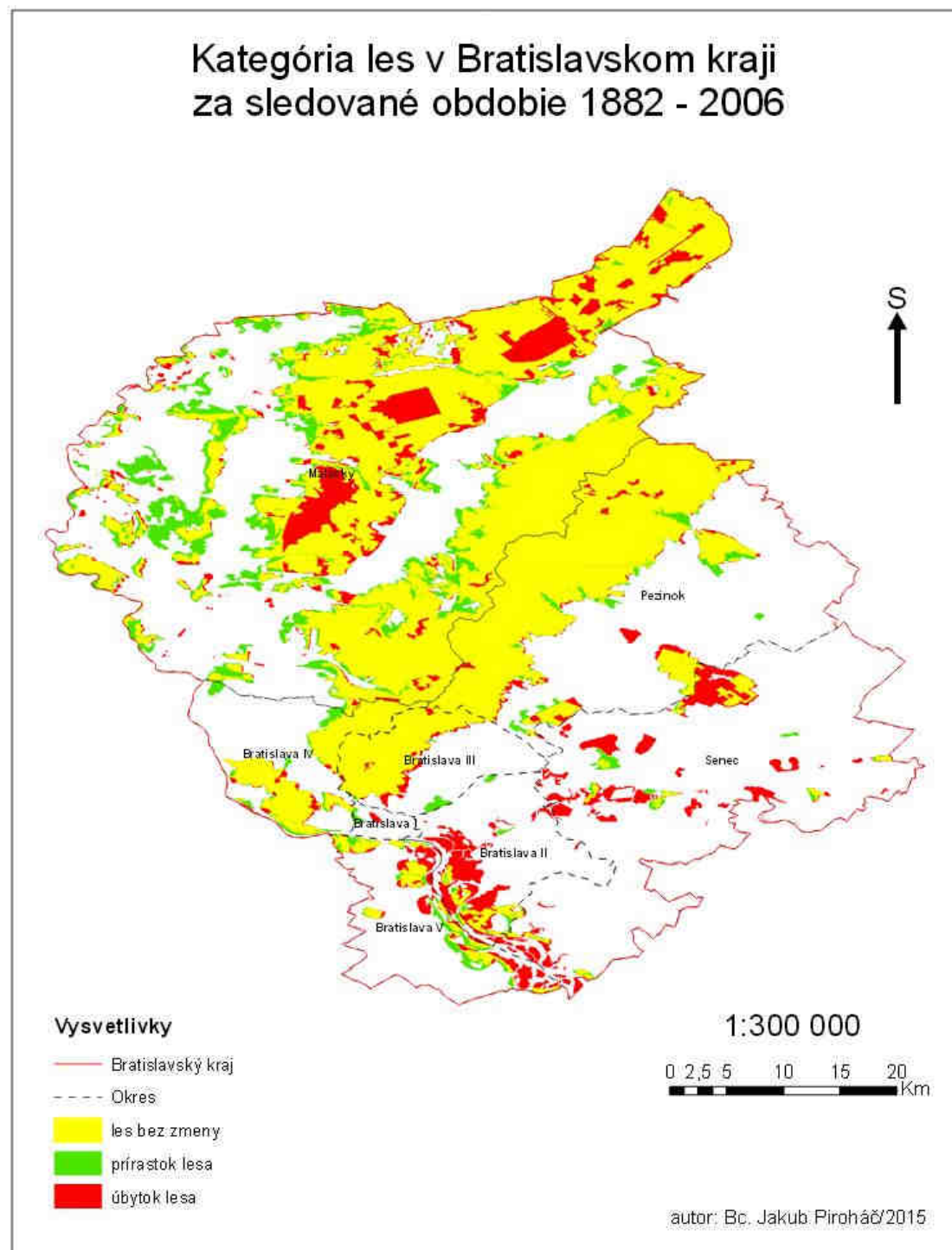
1:300 000

0 2,5 5 10 15 20 Km

autor: Bc. Jakub Piroháč/2015

Zmeny krajinnej pokrývky územia

3. VM RU (1882) a súčasnosť

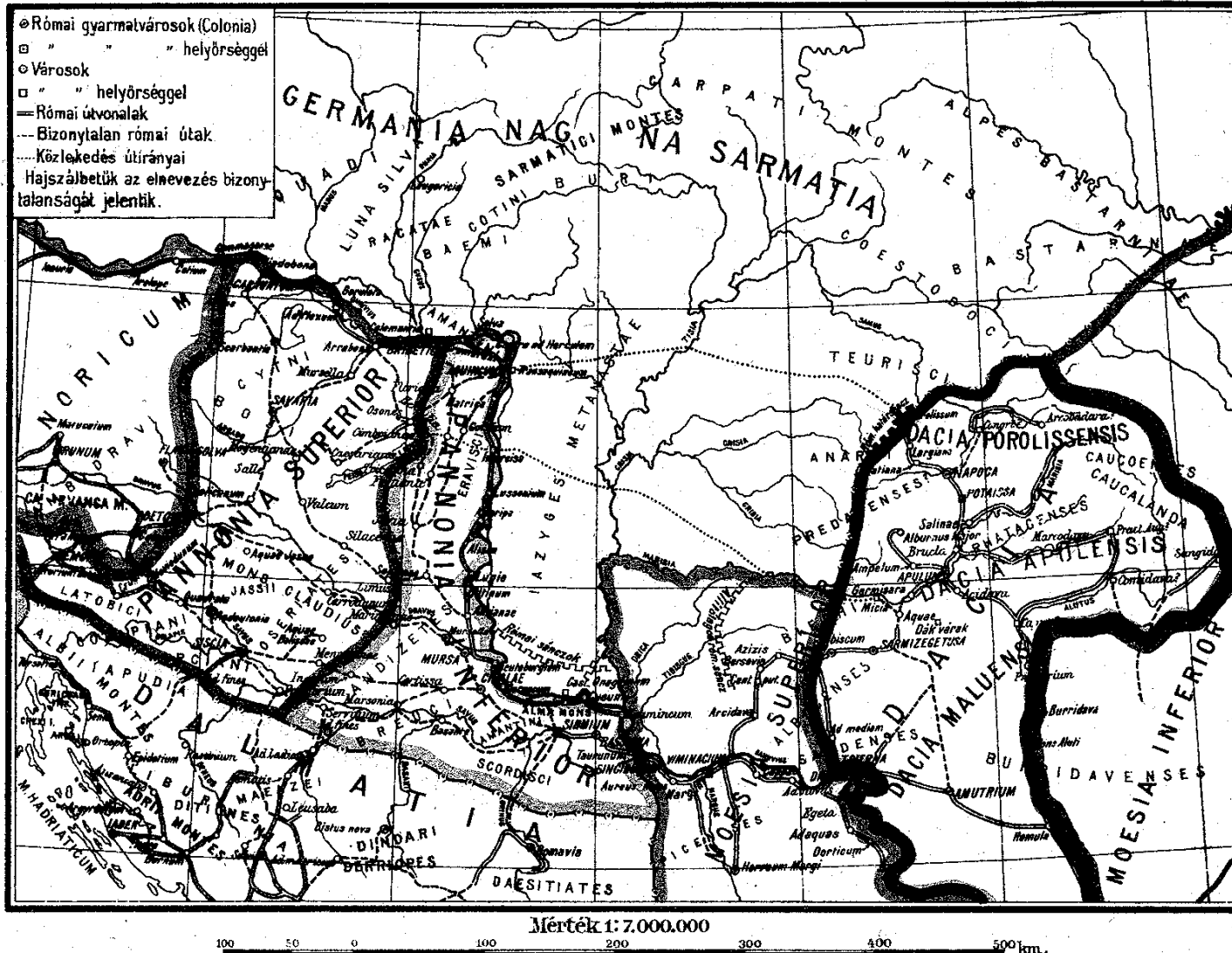


Opis z hl'adiska mapového jazyka (mapy/atlasu)

Terv. Finály G.d^o

MAGYARORSZÁG A RÓMAI URALOM IDEJÉN.

2.



Opis z hľadiska mapového jazyka

Tab. 1 Zoznam máp atlasu

č.	Názov mapy	Mierka	Roky
1.	Európa v čase vzniku Uhorska	1:12 000 000	? 9. stor.
2.	Uhorsko v čase Rímskej ríše	1:7 000 000	? 753 - 395 p.n.l.
3.	Rímska ríša v čase sťahovania národov	1:37 000 000	? 3. -4. stor
4.	Uhorsko v čase Arpádovcov	1:3 200 000	? 997 - 1301
5.	Uhorsko v čase Anjouovcov a Žigmunda	1:5 600 000	? 1308 - 1437
6.	Uhorsko v čase Huňadyovcov a Jagellonských	1:5 600 000	? - 1526
7.	Uhorsko počas tureckých nájazdov	1:3 200 000	? 1529 - ?
8.	Uhorsko 1718-1848	1:3 200 000	1718-1848
9.	Uhorsko v čase národnoslobodzovacieho boja	1:4 700 000	? okolo 1848
10.	Uhorsko 1849-1860	1:4 600 000	1849-1860
11.	Dobová mapa Uhorska	1:3 200 000	? 1913
12.	Európa novoveku	1:13 000 000	? 1913
13.	Národnostná mapa Uhorska	1:4 600 000	? 1913
14.	Rímsko-katolícke cirkevné župy	1:4 600 000	? 1913

Tab.2 Metódy kartografického vyjadrovania

č. mapy	Lemovky	Farebné areály		Čiary pohybu	Podčiarknuté názvy	Figurálne znaky
		plné	vzorka			
1	+	-	-	+	-	+
2	+	-	-	-	-	+
3	+	-	-	+	-	+
4	+	+	-	-	+	+
5	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+
7	+	+	-	-	+	+
8	+	+	+	-	+	+
9	+	+	-	+	+	+
10	+	+	-	-	-	+
11	+	-	-	-	+	+
12	+	-	-	-	-	+
13	-	+	-	-	-	+
14	-	+	-	-	-	+

Vysvetlenie:

+ znamená výskyt danej metódy

- znamená nevýskyt danej metódy

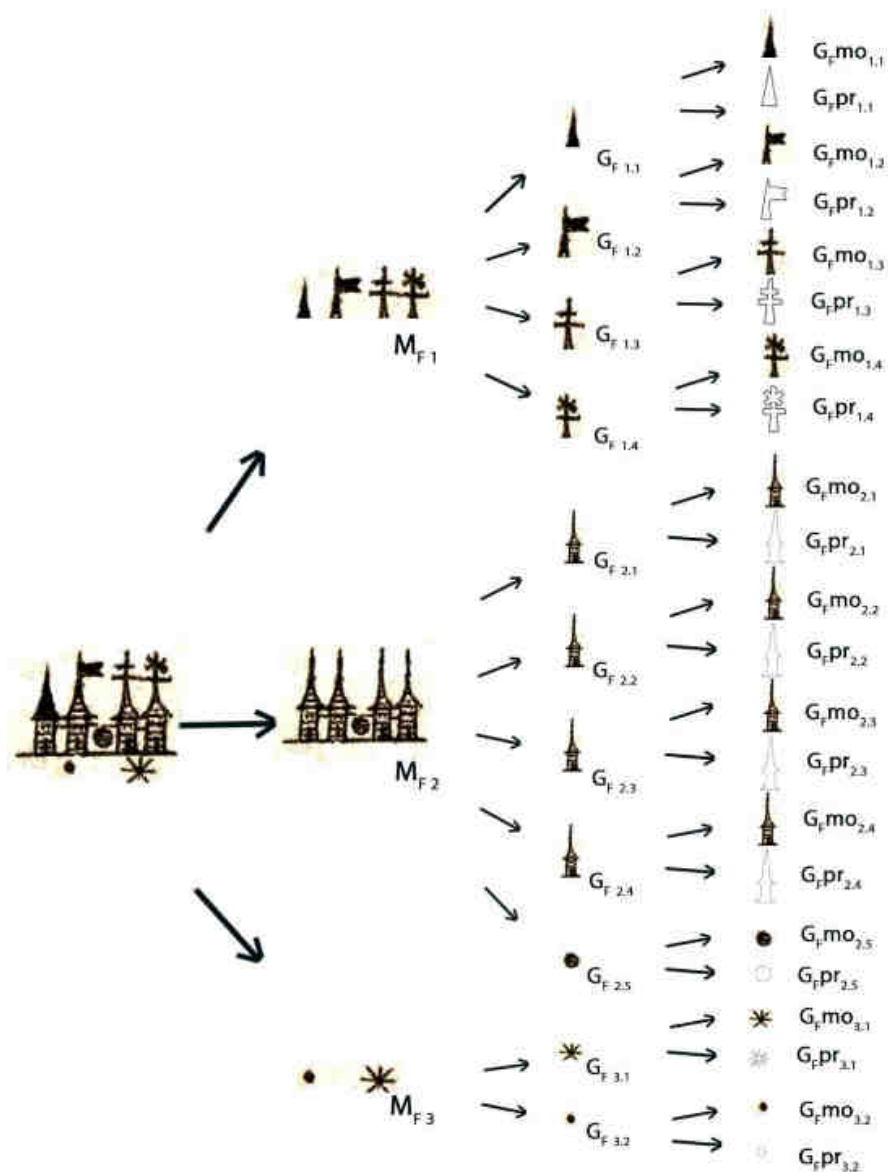
*Kogutowicsov Atlas
uhorských dejín (1913)*

Analýza mapových znakov na príklade Korabinského Atlasu uhorských stolíc (1804)

Tab. 10 Porovnanie MZ ZM SR a PAUK pre kategóriu Sídla, priemyselné, poľnohospodárske a sociálno-kultúrne objekty

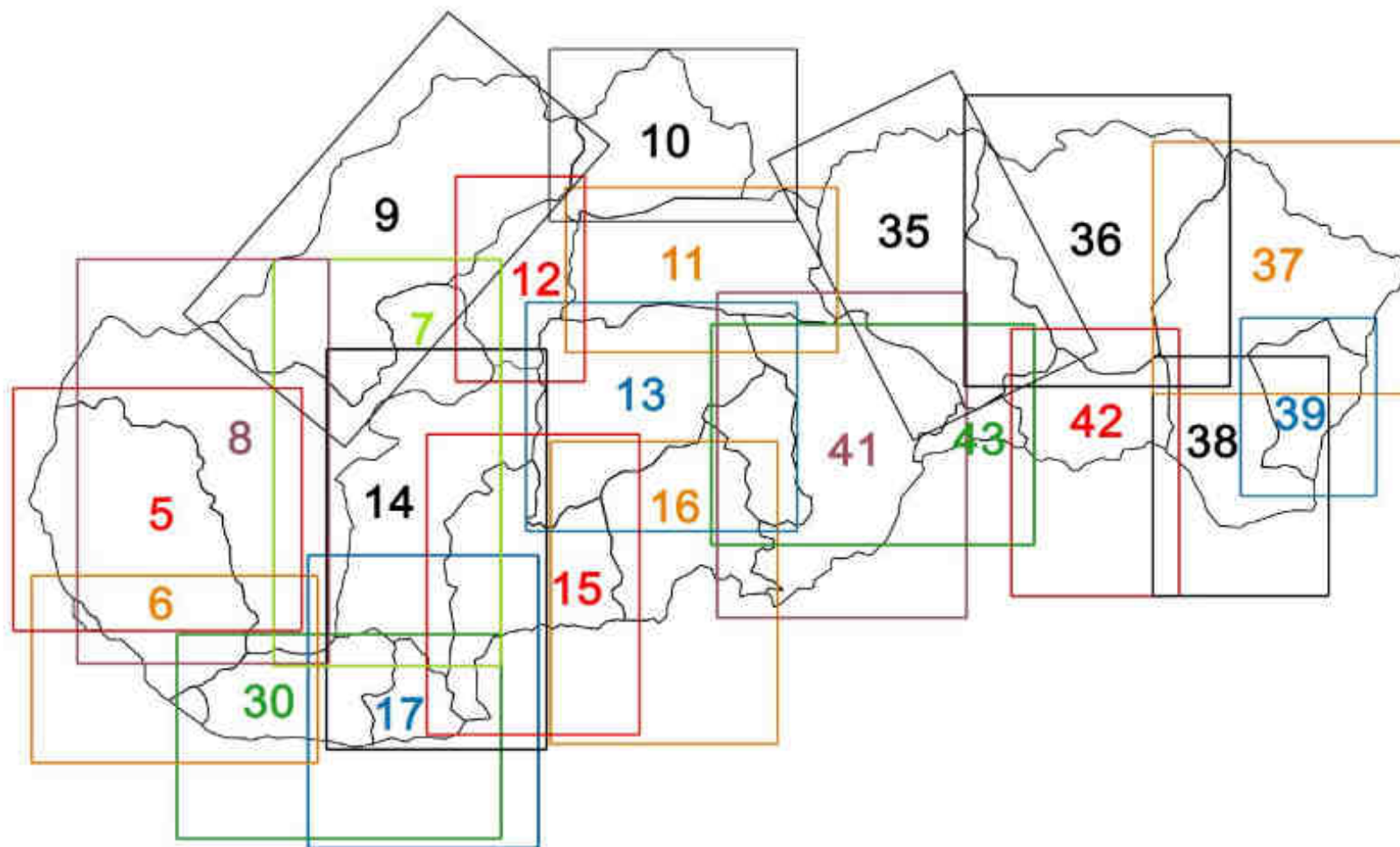
Predmet ZM SR	Značkový kľúč ZM SR	Predmet PAUK	Značka PAUK
kostol a) s vežou b) bez veže		rímskokatolícky kostol	
		evanjelický kostol	
		gréckokatolícky kostol	
		reformovaný kostol (kalvínsky)	
		Synagóga	
vodný mlyn		loďný mlyn(plávajúci mlyn)	
vodná píla		vodná píla/vodný mlyn s pilou	
horáreň		Horáreň	

Zdroj: PAUK



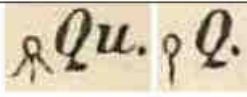
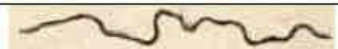
Vytvorenie listokladu máp

Korabinského Atlasu uhorských stolíc (1804)

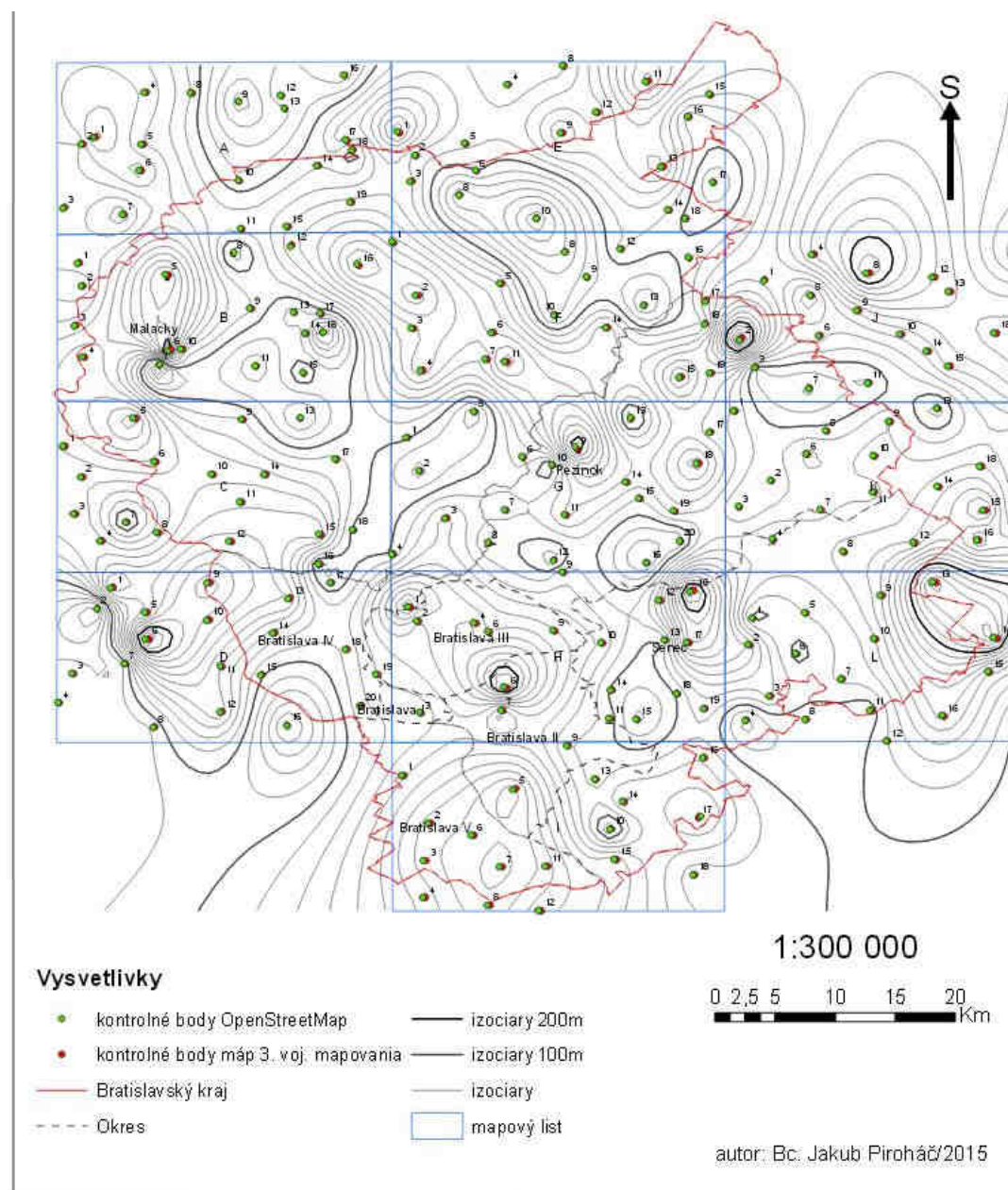


Obr. 3 Listoklad máp v Príručnom atlase Uhorského kráľovstva

Porovnanie mapových znakov novších a starých máp

Č. pol	Súčasná mapové znaky ZM 1:10 000			Mapové znaky tretieho vojenského mapovania		
	Názov	Č. mz	Mapový znak	Č. mz	Mapový znak	Názov
1	prameň, studnička	301		801 802		veľmi výdatný trvalý zdroj pitnej vody, málo výdatný trvalý zdroj pitnej vody
2	vodný tok užší ako 3m	302		902		prebroditeľná rieka užšia ako 50
3	vodný tok široký od 3 do 5m			903 904		neprebroditeľný potok, prebroditeľný potok
4	vodný tok širší ako 5m			901		prúd, rieka širšia ako 50 (neprebrotiteľná alebo prebrotiteľná)
5	podzemná časť vodného toku	303		-	-	-
6	brehová čiara stála, určitá	304		1001		Jazero
7	brehová čiara nestála, neurčitá	305		504 508		močiar, ktorý občas vysychá, teda jeho ohraničenie sa mení, močiar, ktorý nevysychá a jeho hranice sa nemenia

Izočiary polohových chýb starej mapy



Ďakujeme Vám za pozornosť

**a archívom a múzeám za
zapožičanie starých máp**

kozuch@fns.uniba.sk

benova@fns.uniba.sk