

Daniela SUCHÁNOVÁ, Milan HÁJEK

PRIESTOROVÁ ANALÝZA HRANÍC BRATISLAVSKEJ, NITRIANSKEJ A TRENČIANSKEJ STOLICE

Suchánová D., Hájek M.: *Spatial Analysis of the Boundaries of Bratislava, Nitra and Trenčín Provinces*. Kartografické listy, 2000, 10, 5 figs., 7 tabs., 7 refs.

Abstract: Cartometric testing of boundaries of provincial maps from the Görög's atlas. Eight profiles with identical points on contemporary topographic maps and neighbouring cadastral districts were tested. Results are in tables 5, 6, 7.

Keywords: provincial maps from the Görög's atlas, provincial boundaries, basic mean coordinates error of boundaries, scale of provincial map.

Úvod

Našou úlohou bolo štúdium vývoja územného členenia z hľadiska rozboru presnosti máp Bratislavskej, Nitrianskej a Trenčianskej stolice, ktoré sú súčasťou Görögovho atlasu Uhorska (Görög 1811). Z tohto dôvodu bola potrebná vektorizácia hraníc atlasových máp a ich porovnanie so súčasnými štátnymi hranicami a súčasnými hranicami katastrálnych území Slovenskej republiky ako technickými stálymi územnými jednotkami.

Príspevok sa zaoberá transformáciou mapových podkladov a hodnotením kvality máp predovšetkým z hľadiska kartometrickej presnosti hraníc stolíc.

Görögov atlas Uhorska

Demeter Görög (1760-1833) bol kartografom, spisovateľom, redaktorom. Počas rokov 1793-1800 spolupracoval s profesorom Sámuelom Kerekesom, s ktorým pripravovali mapy jednotlivých stolíc vtedajšieho Uhorska, ktoré mali vyjsť súborne ako atlas. Mapy Görögovho atlasu vyšli v rokoch 1802-1811 jednotlivo v časopise *Hazai és külföldi tudósítások* a neskôr v časopise *Hirmondó*. Napokon boli vydané v podobe viazaného diela. Pritom k nim pribudli titulný list, celková mapa Uhorska a registre.

Mapa Uhorska vznikla roku 1810. Vyryl ju Ferenc Karacs. Rozmery mapy sú 29,5x 21,5cm. Jej mierka podľa L. V. Prikrýla (1977) je približne 1:3 170 000. Stupňové delenie je podľa budínskeho poludníka, ale je tu taktiež zemepisná sieť označená stupňami a minútami podľa parížskeho poludníka. Za touto mapou nasleduje legenda pre všetky mapy atlasu. Obsahuje 66 vysvetlených znakov. V atlase je spolu 64 máp. Územie dnešnej Slovenskej republiky zobrazuje 20 z nich (čiastočne alebo celkom).

Metódy tvorby a hodnotenia mapového modelu

Ako matematický základ mal D. Görög možnosť využiť Cassiniho-Soldnerovo zobrazenie. Toto zobrazenie sa stalo v tom čase súčasťou vedeckých základov stabilného katastra a prevzala sa spolu s polohopisným podkladom z katastrálnych máp aj do vojenského topografického mapovania. D. Görög mal pri svojej práci k dispozícii mapy 1. vojenského mapovania.

Obsah máp Görögovho atlasu je vymedzený vysvetlivkami. Polohopisná zložka obsahuje podľa smerníc všetky strategicky významné objekty zobrazovaného územia. Jej súčasťou sú: komunikačná sieť, vodná sieť, bane, sídla, pevnosti, hrady, zrúcaniny, pusty, strážne domy, mlyny, kostoly, kaplnky, kláštory, kaštiele, domy, sklady, továrne, hostince. Označené sú aj kúpele, medené a železné hámre, sklené huty, plantáže, vinice, majere a miesta bojov. Významnou zložkou je vyznačenie hraníc jednotlivých stolíc Uhorska.

Georeliéf je znázornený kombináciou lavirovania a Mikovíniho skrížených šraf. Šrafovanie nie je jednotné, v prevažnej miere sú vyšrafované obrysy horských hrebeňov a rázsoch. Vo väčšine máp je komplexne kartograficky znázornená stolica a územie od jej hraníc po rám mapového listu je vyplnené hlavnými vodnými tokmi, dôležitými komunikáciami a významnými sídlami. Mierka je grafická, uvedená v nemeckých a uhorských míľach.

Jedným zo základných predpokladov cielenej tvorby geografickej bázy dát, analýzy a syntézy dát a taktiež tvorby mapových výstupov je využívanie jednotného súradnicového systému, ktorý je najvýhodnejší. A práve to nám umožňujú: lineárna konformná transformácia (Helmertova transformácia) a polynomická transformácia 1. stupňa (afinná transformácia). Dôležitou zložkou transformácie pri rastrových súboroch je proces prevzorkovania buniek. Ide o definovanie spôsobu priradenia alebo určenia atribútovej hodnoty v bunkách výstupného, geometricky korektného systému (Havadej 1997).

Na analýzu hraníc sme použili program na testovanie kvality priestorových údajov vytvorených v programe Mathematica ver. 3.0 (Vajsáblová 1994).

Program udáva základné charakteristiky presnosti jednotlivých testovacích súborov:

– **základná stredná súradnicová chyba:**

$$m_{xy} = \sqrt{\frac{1}{2}(m_x^2 + m_y^2)}$$

(1)

kde: m_x – základná stredná chyba v smere osi x ,
 m_y – základná stredná chyba v smere osi y ,

– **stredná súradnicová chyba:**

$$s_{xy} = \sqrt{\frac{1}{2}(s_x^2 + s_y^2)}$$

(2)

kde: s_x – stredná súradnicová chyba v smere osi x ,
 s_y – stredná súradnicová chyba v smere osi y ,

– **priemerná polohová odchýlka:**

$$m_p = \Sigma d_p / n$$

(3)

kde: d_p – polohová odchýlka v smere osí x , y ,
 n – počet všetkých polohových odchýlok.

Tieto súbory sme testovali štatistickou hypotézou použitím Studentovho rozdelenia. Pre našu analýzu sme si stanovili krajné odchýlky. Najprv bolo potrebné vypočítať základné stredné súradnicové chyby. Tie sme vypočítali nasledujúcim spôsobom:

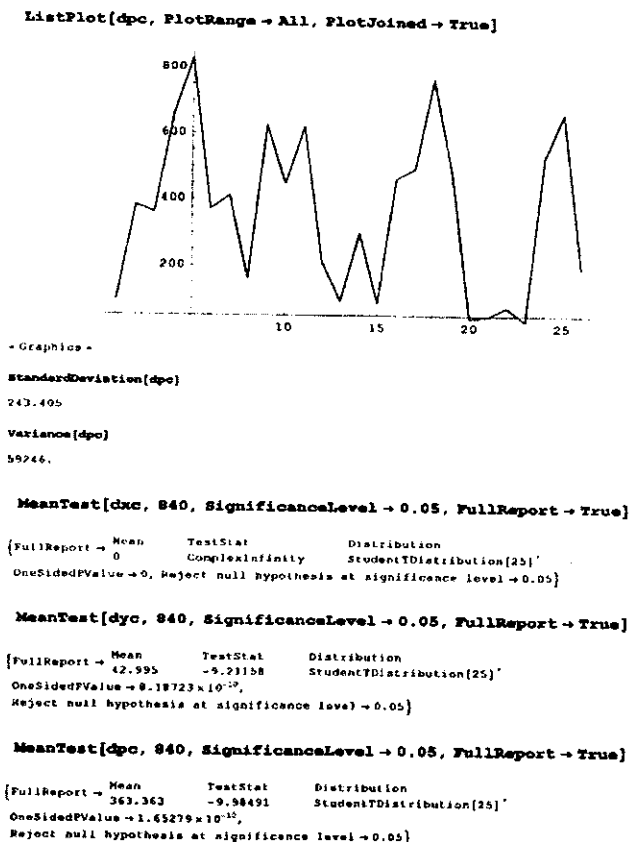
Použili sme aj vzťah na výpočet základnej strednej súradnicovej chyby (Sališev 1976):

– **absolútna presnosť**

$$m_{xy} = \pm 0,0005 N \text{ [m]} \quad (4)$$

kde N – mierkové číslo,
– relatívna presnosť.

$$m_{xy} = \pm 0.0007 N \text{ [m]} \quad (5)$$



Obr. 1 Záver protokolu z programu Mathematica

Experimentálne hodnotenie kvality máp Görögovho atlasu

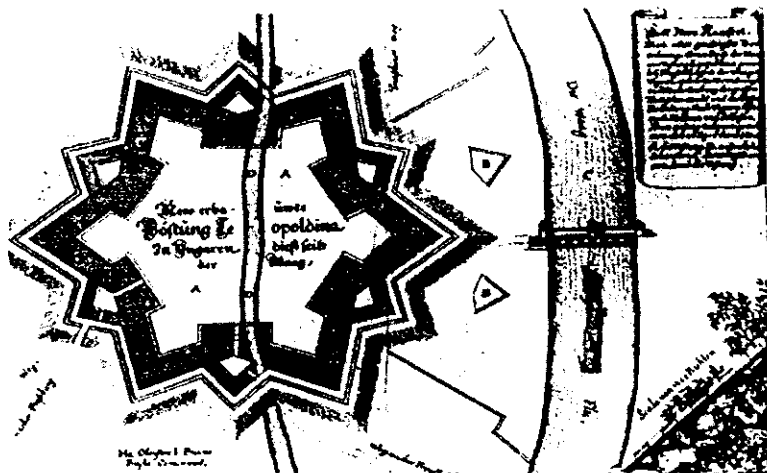
Úlohou nášho skúmania bolo zhodnotiť hranice na mapách Bratislavskej, Nitrianskej a Trenčianskej stolice z kartometrického hľadiska. Zaoberali sme sa polohopisnou zložkou, pričom sme sa sústredili na porovnanie priebehu hraníc vtedajších stolíc so súčasným stavom štátnych a katastrálnych hraníc SR.

Transformácia hraníc stolíc z mapových podkladov

Podkladom bolo šesť rastrových súborov stoličných máp vo formáte:

tif (ba1, ba2, nit1, nit2, tren1, tren2).

Tieto súbory sme transformovali v programe IRAS-C pomocou identických bodov. Identické body v systéme S-JTSK sme získali z vektorových súborov Základnej mapy 1:50 000. Zvolili sme afinnú transformáciu. Za identické body sme vyberali v prvom rade sútoky riek, ďalej centrá historických miest, staré pevnosti (obr. 2).



Obr. 2 Plán pevnosti v Leopoldove

Program zobrazuje čísla a súradnicové rozdiely na identických bodoch v dialógových oknách (obr. 3), kde je možné zvoliť typ použitej transformácie, editovať jednotlivé identické body a ukladať výsledky transformácie do textových súborov s príponami *cor* a *rpt*. Dosažená presnosť transformácie je v tab. 1.

Number of Points: 20		Model: Affine		Delete		Close				
Degrees of Freedom: 34		File								
Standard Error: 368,1152										
#	Type	Control (mu)		Input (pairs)		Weights		Residuals (mu)		SSE
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
16	-	-477695,75	-1176070,3	378,56	1405,0	1,0000	1,0000	-244,4756	0,6692	244,4765
17	-	-481494,18	-1168480,4	260,49	1229,9	1,0000	1,0000	234,9793	234,2399	331,7884
21	-	-487537,29	-1185972,0	148,31	1678,7	1,0000	1,0000	-254,6551	243,2200	352,1437
22	-	-472915,85	-1221948,9	554,68	2532,6	1,0000	1,0000	212,8630	-420,8869	471,6529
25	-	-483699,28	-1232876,4	302,62	2848,3	1,0000	1,0000	241,8267	396,6277	464,5359
26	-	-483366,17	-1224275,3	318,53	2637,1	1,0000	1,0000	-567,6166	645,2398	659,3736
27	-	-484806,72	-1171666,5	192,18	1314,6	1,0000	1,0000	-149,4231	195,7926	246,2965
28	-	-493015,58	-1200607,4	7,3351	2052,4	1,0000	1,0000	789,7513	24,7345	789,1390

X Weight: 1,00000 Y Weight: 1,00000 Apply Weight

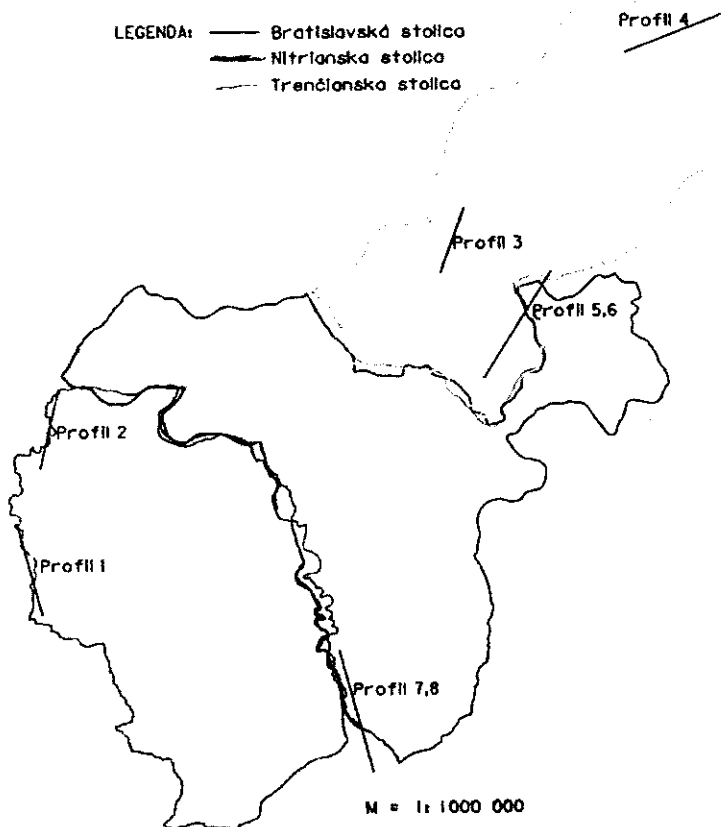
Obr. 3 Dialógové okno na transformáciu z programu IRAS-C

Tab. 1 Identické body stolíc

Rastrový súbor	Počet identických bodov	Stredná súradnicová chyba [m]
Ba1	4	109
Ba2	4	273
Nit1	10	538
Nit2	7	626
Tren1	23	388
Tren2	19	415

Kartometrické výsledky testovaných stolíc

Hranice stolíc a profily sú na obr. 4.



Obr.4 Hranice stolíc a profily

Na analýzu hraníc sme použili metódu profilov. Zvolili sme identické body na hraniciach Slovenska s Poľskou a Českou republikou z nich profily na rozhraní katastrálnych území (tab. 2). V prípade dvojice profilov č. 7 a 8 sme zvolili identické koncové body. Profil č. 7 sa posúdil vzhľadom na hranicu Nitrianskej stolice, profil č.8 vzhľadom na hranicu Bratislavskej stolice, pričom ide o identický profil tých istých katastrálnych hraníc. Týmto sa tiež overila presnosť transformácie hraníc jednotlivých stolíc (tab. 4, 5).

Tab. 2 Prehľad profilov s koncovými bodmi

č. profilu	začiatkový bod	koncový bod	stolica	dĺžka profilu v km
1	sútok Dunaja a Moravy	Vysoká pri Morave	Bratislavská	21
2	Gajary	sútok Moravy a Myjavy	Bratislavská	18
3	sútok Tepličky a Váhu	Vršatec	Trenčianska	16
4	Skalité	sútok Kornianky a Kysuce	Trenčianska	23
5	sútok Bebravy a Dubníčky	Zliechov	Trenčianska	29
6	sútok Bebravy a Dubníčky	Zliechov	Nitrianska	29
7	Šafa	sútok Váhu a Malého Dunaja	Nitrianska	18
8	Šafa	sútok Váhu a Malého Dunaja	Bratislavská	18

Na základe kritérií (4), (5) sme určili hodnoty m_{xy} , ktoré pre absolútnu presnosť predstavujú 200 m a pre relatívnu presnosť 280 m. Pri určení krajnej odchýlky sme vychádzali z práce J. Čižmára a M. Háječka (1975). Zohľadnením ich výsledkov a následným porovnaním s mierkou máp sme zvolili krajnú odchýlku ako trojnásobok m_{xy} .

Určenie mierky mapy Bratislavskej stolice

Mierka mapy Bratislavskej stolice podľa L. V. Prikryla (1977) je približne 1:364 000. Naším cieľom bolo overiť si správnosť tohto údaju. Na určenie mierky mapy sme využili zemepisnú sieť na nej vyznačenú. V tabuľkách sme vyhľadali hodnotu pre dĺžku meridiánového oblúka pre $\varphi = 48^\circ 00'$ a $\varphi = 48^\circ 30'$. Táto hodnota bola 55 599 m. Na rovnaký interval zemepisnej šírky sme odsunuli túto hodnotu na mape (0,135m). Použili som na to lineár a vynášacie trojuholníky. Pri výpočte mierky sme vychádzali zo vzťahu :

$$\frac{s_m}{s_k} = \frac{1}{\text{mierkové číslo mapy}} \quad (6)$$

kde:

s_m – dĺžka meridiánového oblúka meraná na mape,

s_k – zodpovedajúca dĺžka v skutočnosti,

mierka na mape v testovanom území je 1: 411 844.

Podobne sme postupovali pri určení mierky na základe dĺžky oblúka v rovnobežke:

$$\frac{s_r}{s_k} = \frac{1}{\text{mierkové číslo mapy}} \quad (7)$$

kde:

s_r – dĺžka oblúka v rovnobežke meraná na mape (0,0892m),

s_k – zodpovedajúca dĺžka v skutočnosti (36 951m),

mierka na mape v testovanom území je 1: 414 249.

Výslednú mierku 1:413 047 sme získali ako priemer z vypočítaných hodnôt mierky v smere zemepisnej šírky a dĺžky podľa vzťahov (6), (7). Mierky máp Trenčianskej a Nitrianskej stolice podľa L. V. Prikryla (1977) sú približne zhodné s mierkou Bratislavskej stolice. Podľa vzťahov (4), (5) hodnota krajnej odchýlky pre absolútnu presnosť je 600 m a pre relatívnu presnosť 840 m.

Pri voľbe vhodného kroku sme pracovali s profilom č. 1 a profilom č. 3. Súradnice bodov sme vymerali na obidvoch mapách a uložili v dvoch textových súboroch. Obsahom každého z nich boli tri stĺpce, v ktorých sa nachádzali čísla bodov, hodnoty súradníc x a y. Tieto dva súbory predstavovali vstupné údaje do programu Mathematica. Program sme použili na výpočet odchýlok bodov hranice Bratislavskej stolice vzhľadom na hranice katastrálnych území (k. ú.) SR v digitálnej forme poskytnuté Geodetickým a kartografickým ústavom v Bratislave. Za správne sme považovali tieto hranice k. ú. Polohovú presnosť údajov z profilu sme určili na základe vzťahov (1), (2) a (3).

V prvom prípade sme počítali s krajinou odchýlkou 600 m, čo je kritérium absolútnej presnosti. Najprv sme použili všetkých 85 bodov profilu. Zvolený krok medzi jednotlivými bodmi mal hodnotu 250 m. Program vyseletoval body, ktoré nepresiahli krajinú odchýlku. Ich počet bol 18. Ostatné body program z ďalšieho výpočtu vylúčil. Vzniklo pole „čistých“ bodov, ktoré sme použili na ďalší výpočet. Potom sme pre vstupný súbor vyradili každý druhý bod. Súbor obsahoval 43 bodov. Tento postup sme zvolili s cieľom porovnať závislosti polohovej presnosti od počtu a hustoty bodov na profile. V tomto prípade bol rozstup bodov po 500 m. Počet bodov vyhovujúcich krajnej odchýlke bol 10. Do tretice sme zadali krok 1000 m, čo znamená, že sa počet bodov zredukoval na 22. Z nich danej podmienke ne-vyhovelo 16 bodov. Z toho vyplýva, že sa ďalšieho výpočtu mohlo zúčastniť iba 6 bodov. Zohľadnením vzťahu (5) pre relatívnu presnosť sme spomenutý postup aplikovali aj pre hodnotu krajnej odchýlky 840 m. Rovnako sme postupovali i v prípade profilu č. 3. Výsledky analýzy sú v tab. 3, 4.

Tab. 3 Výsledky testovania profilu č. 1 pre krajinú odchýlku 600 m/840 m

KROK 250 m	POČET BODOV	85	18 / 26
	m_{xy} [m]	957	254 / 334
	s_{xy} [m]	1119	291 / 375
	m_p [m]	1353	359 / 473
	SD [m]	825	206 / 248
KROK 500 m	POČET BODOV	43	10 / 11
	m_{xy} [m]	942	222 / 240
	s_{xy} [m]	1115	271 / 288
	m_p [m]	1333	314 / 340
	SD [m]	852	231 / 236
KROK 1 000 m	POČET BODOV	22	6 / 7
	m_{xy} [m]	941	259 / 283
	s_{xy} [m]	1121	304 / 324
	m_p [m]	1330	366 / 400
	SD [m]	882	245 / 241

Tab. 4 Výsledky testovania profilu č. 3 pre krajinú odchýlku 600 m/840 m

KROK 250 m	POČET BODOV	63	46 / 53
	m_{xy} [m]	372	207 / 244
	s_{xy} [m]	510	238 / 284
	m_p [m]	526	293 / 345
	SD [m]	498	168 / 208
KROK 500 m	POČET BODOV	32	24 / 26
	m_{xy} [m]	373	208 / 228
	s_{xy} [m]	522	240 / 266
	m_p [m]	528	294 / 322
	SD [m]	525	175 / 197
KROK 1 000 m	POČET BODOV	16	12 / 12
	m_{xy} [m]	413	216 / 216
	s_{xy} [m]	588	260 / 260
	m_p [m]	584	305 / 305
	SD [m]	612	213 / 213

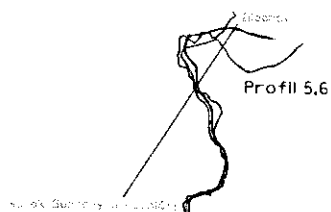
Dosiahnuté hodnoty priemernej odchýlky v závislosti od počtu bodov v testovaných súboroch sú menšie ako 400 m. Tento výsledok predstavuje v mierke mapy hodnotu blízku 1 mm na mape.

Na základe výsledkov získaných pri použití jednotlivých krokov možno tvrdiť, že sa hodnota priemernej odchýlky pri kroku 1000 m výrazne nezmenila.

Porovnaním dosiahnutých výsledkov (tab. 3, 4) pri dosiahnutých hodnotách krajných odchýlok, v závislosti od počtu bodov v testovaných súboroch môžeme považovať za optimálne použitie hodnoty krajných odchýlok 600 m a 840 m pri kroku 250 m, resp. 500 m.

Na obr. 5 sú detaily hraníc máp stolíc a profily.

Charakteristiky presnosti sú v tab. 5, 6 a 7.



LEGENDA: — Trenčianska stolica
 — Nitrianska stolica
 — hranica k.ú.

Obr. 5 Detaily hraníc z profilov 3, 5 a 6

Tab. 5 Charakteristiky presnosti pre $m_p = 600 \text{ m}/840 \text{ m}$

Charakteristiky presnosti počítané pre vstupný súbor dát [m]				Charakteristiky presnosti počítané pre súbor bodov vyhovujúcich krajnej odchýlke [m]		
číslo profilu	charakter. presnosti	krnk		charakter. presnosti	krnk	
		250 m	500 m		250 m	500 m
1	m_{xy}	957	942	m_{xy}	254 / 254	222 / 240
	s_{xy}	1119	1115	s_{xy}	291 / 251	271 / 288
	m_p	1353	1333	m_p	359 / 359	314 / 340
	SD	825	852	SD	206 / 206	231 / 236
2	m_{xy}	556	542	m_{xy}	187 / 257	263 / 257
	s_{xy}	814	787	s_{xy}	221 / 306	345 / 307
	m_p	786	766	m_p	264 / 363	429 / 363
	SD	847	818	SD	170 / 238	239 / 243
3	m_{xy}	372	373	m_{xy}	207 / 244	208 / 228
	s_{xy}	510	522	s_{xy}	238 / 284	240 / 266
	m_p	526	528	m_p	293 / 345	294 / 322
	SD	498	525	SD	168 / 208	175 / 197
4	m_{xy}	1116	1115	m_{xy}	213 / 292	219 / 312
	s_{xy}	1263	1255	s_{xy}	238 / 335	247 / 358
	m_p	1578	1577	m_p	301 / 412	309 / 442
	SD	843	824	SD	155 / 240	176 / 260
5	m_{xy}	527	522	m_{xy}	185 / 259	204 / 270
	s_{xy}	712	683	s_{xy}	222 / 312	240 / 318
	m_p	745	739	m_p	261 / 367	289 / 382
	SD	681	627	SD	175 / 247	181 / 240
6	m_{xy}	511	507	m_{xy}	199 / 243	211 / 253
	s_{xy}	748	758	s_{xy}	230 / 288	243 / 297
	m_p	723	717	m_p	282 / 344	299 / 357
	SD	777	805	SD	164 / 219	172 / 222
7	m_{xy}	1358	1359	m_{xy}	200 / 227	196 / 226
	s_{xy}	1738	1728	s_{xy}	244 / 275	238 / 277
	m_p	1920	1922	m_p	283 / 320	278 / 320
	SD	1544	1529	SD	200 / 226	201 / 237
8	m_{xy}	773	770	m_{xy}	171 / 200	179 / 196
	s_{xy}	1003	998	s_{xy}	212 / 250	218 / 240
	m_p	1093	1090	m_p	242 / 283	254 / 278
	SD	910	908	SD	179 / 216	181 / 202

Tab. 6 Počet bodov na profiloch

Číslo profilu	počet bodov vo vstupnom súbore [m]				počet bodov v súbore bodov vyhovujúcich krajnej odchýlke [m]			
	Krajná odchýlka				Krajná odchýlka			
	600 m		840 m		600 m		840 m	
	Krok		Krok		Krok		Krok	
	250 m	500m	250 m	500m	250 m	500m	250 m	500m
1	85	43	85	43	18	10	26	11
2	73	37	73	37	40	20	52	26
3	63	32	63	32	46	24	53	26
4	92	46	92	46	15	7	20	10
5	114	57	114	57	55	28	72	36
6	101	51	101	51	61	32	71	37
7	73	37	73	37	20	10	22	11
8	73	37	73	37	31	16	34	17

Pri profiloch č. 7 a 8, ktoré ležia na spojnici centra Šale a sútoku Váhu s Malým Dunajom, nás zaujal nápadný nesúlad v koncovej časti profilu. Veľké odchýlky sa prejavili pri porovnaní oboch hraníc stolíc s katastrálnymi hranicami. Nazdávali sme sa, že v daných miestach prišlo k zmene hraníc oproti stavu zo začiatku 19. stor. Rozhodli sme sa body profilu v danej oblasti vylúčiť, profil skrátiť a pracovať so zostávajúcimi bodmi. Z pôvodného profilu (73 bodov) sme vyselekovali skupinu 50 bodov.

Tab. 7 Dosiiahnuté výsledky podľa (4) a (5)

stolica			Bratislavská				Nitrianska			Tenčianska	
profil č.			1	2	8	6	7	3	4	5	
Vstupný súbor	m _p [m]	krok [m]	250	1353	786	1093	723	1920	526	1578	745
			500	1333	766	1090	717	1922	528	1577	739
Body vyhovujúce m _p =600m (4)	m _p [m]	krok [m]	250	359	264	242	282	283	293	301	261
			500	314	429	254	299	278	294	309	289
Body vyhovujúce m _p =840m (5)	m _p [m]	krok [m]	250	359	363	283	344	320	345	412	367
			500	340	363	278	357	320	322	442	382

Záver

Minulosť nás vedie k poznaniu, k zdrojom inšpirácie, motivuje nás k „zvládnutiu“ problémov tejto doby. Preto si môžeme dovoliť označiť súčasnosť za realizovaný projekt minulosti. Jej priebeh, vývojové zmeny sú zachytené v literatúre, na mapách. Jedným z nich sú historické mapy, ktoré sú skutočne výnimočným informačným prameňom. Ich štúdium prináša so sebou množstvo poznatkov o vzťahoch nás obklopujúcich objektov a javov v danom čase. Za výsledok považujeme:

- hodnotenie máp stolíc podľa literatúry so zameraním sa na Görögov atlas,
- prípravu mapových podkladov a metodiky hodnotenia kvality z hľadiska kartometrickej presnosti,
- experimentálne vyhodnotenie hraníc troch stolíc vo väzbe na katastrálne hranice.

Na základe našej analýzy považujeme za najvhodnejšie riešenie metódou profilov, výpočet charakteristík presnosti použitím krajných odchýlok 600 m a 840 m s krokom 250 m, resp. 500 m. Hodnoty, ktoré sme v priemere dosiahli, predstavujú pre základnú strednú súradnicovú chybu 227 m, pre strednú súradnicovú chybu 268 m a pre priemerná polohovú odchýlku 323 m. Tým môžeme potvrdiť, že vtedajšie geometrické základy, ktoré tvorila tzv. stará sieť, boli pre dané mapy postačujúce.

Pri posudzovaní profilu č. 4 sme prišli k záveru, že v tejto oblasti prišlo k zásadným zmenám štátnej hranice medzi Slovenskou republikou a Poľskou republikou. Na profile výrazne vidieť územia, ktoré boli „odstupené“. Testovaním profilov č. 7 a 8 medzi Šaľou a sútokom Váhu s Malým Dunajom, ktorý leží na rozhraní Bratislavskej a Nitrianskej stolice, sme sa snažili určiť, či prišlo na danom území k určitým zmenám a pokúsili sme sa ich taktiež lokalizovať. Zároveň môžeme po porovnaní hodnôt získaných z oboch stolíc vyhlásiť, že transformácia Bratislavskej stolice v tejto oblasti bola presnejšia.

Zhodnotením dosiahnutých výsledkov (tab. 7) môžeme konštatovať, že presnosť kartografického zobrazenia ako aj jeho podrobnosť (po zohľadnení použitého meračského aparátu, techniky merania a zobrazovania danej doby) v danej mierke predčila naše očakávania.

Želáme si len jedno: nezabúdať na mapovú minulosť, keď myslíme na budúcnosť.

Literatúra

- ČIŽMÁR, J., HÁJEK, M. (1975). Presnosť technik kartografickej interpretácie a reprodukcie. In: *Zborník vedeckých prác*. Bratislava (Stavebná fakulta STU), s. 281-291.
- GÖRÖG, D. (1811). *Atlas Hungaricus seu Regnorum Hungariae, Croatiae et Slavonia, Comitatum, Privileg-laterum Districtum Confiniorum Generalis et Particulares Mappae Geographicae*. Vienna.
- HAVADEJ, P. (1997). Skenovanie a nasledovné spracovanie rastrových súborov. In *Seminár Zber údajov pre územné informačné systémy*, Prešov, s. 17-30.
- PRIKRYL, E.V. (1977). *Vývoj mapového zobrazenia Slovenska*. Bratislava (Veda).
- SALIŠČEV, K. A. (1976). *Kartovedenie*. Moskva (Vydavateľstvo Moskovskogo universiteta).
- VAJSÁBLOVÁ, M. (1994). Výpočtový systém Mathematica a možnosti jeho využitia v kartografii. In *Aktiviti v kartografii*. Bratislava (KS SR a GÚ SAV), s. 75-80.

S u m m a r y

Spatial Analysis of the Boundaries of Bratislava, Nitra and Trenčín Provinces

The rise and development of provinces on the territory of Slovakia. The analysis of boundaries come of the Görög's atlas from the beginning of the 19th century, cadastral districts boundaries and contemporary topographic maps. Cartometric values were derived from eight profiles (fig. 3).

The scale of the Bratislava province map at the scale 1:413,047 was determined from geographical coordinates. Profiles were tested against limit deviations 600 or 840 m in reality. Spatial data on boundaries were tested by the Mathematica software. Resulting characteristics are in tables 5, 6, 7. Basic mean coordinates error $m_{xy} = 227$ m (i.e., 0.6 mm in the map).

Fig. 1 The end of protocol from the Mathematica programme.

Fig. 2 The plan of the Leopoldov fortress.

Fig. 3 The transformation dialog window of the IRAS-C programme.

Fig. 4 The layout of province boundaries and profiles.

Fig. 5 Details of boundaries from the profiles 3, 5, 6.

Tab. 1 Identical points of provinces.

Tab. 2 Profiles with end points.

Tab. 3 Results of testing (profile Nr. 1).

Tab. 4 Results of testing (profile Nr. 3).

Tab. 5 Characteristics of accuracy.

Tab. 6 Numbers of points on profiles.

Tab. 7 Results after formulae (4) and (5).

Lektoroval

Ing. Ján PRAVDA, DrSc.,

Geografický ústav Slovenskej akadémie vied, Bratislava