

Miroslav POKORNÝ, Milan HÁJEK

ANALÝZA PRIESTOROVÝCH OBJEKTŮV NA MAPÁCH I. VOJENSKÉHO MAPOVANIA

Pokorný, M., Hájek, M.: Spatial Objects Analysis on the Maps from the 1st Military Mapping. Kartografické listy, 2003, 11, 4 figs., 3 tabs., 7 refs.

Abstract: 1st military (Joseph's) mapping (1763-1785). The geoobjects expression on maps of 1st military mapping and today's topographic maps. The making and evaluation of geoobject database from analog maps in the territory Stará Kremnička. The position accuracy on maps of 1st military mapping.

Keywords: Spatial object, key of symbols, position accuracy military mapping.

Úvod

V minulosti sa vytváralo veľa máp, ale s vývojom spoločnosti rástli aj požiadavky na zobrazovanie skutočnosti a vytvorené mapy rýchlo starli. Jedným z najdôležitejších impulzov na začatie podrobnejšieho mapovania prvkov krajiny boli potreby obrany krajiny. Preto v druhej polovici 18. storočia vzniklo na našom území prvé, technicky dokonalé mapové dielo – I. vojenské mapovanie. Bolo to v čase formovania vysokého technického školstva v Európe (1763 – Banská akadémia v Banskej Štiavnici). Tomuto významnému kroku v slovenskej histórii sa vo svojich dielach venujú aj L. V. Prikryl (1977), B. Klein (2001), F. Miklošík (1997), P. Forgách (2002) a ďalší.

Cieľom príspevku je analýza vyjadrovania geoobjektov na mapách I. vojenského mapovania.

Prvé vojenské (Jozefské) mapovanie (1763–1785)

V prvej polovici 18. storočia začína rozvoj remeselnej výroby (na území Slovenska vzniklo 8 000 remeselných dielní). Podľa F. Hörnigka (Forgách 2002) Slovensko sa stalo „baňou na maso, masť, chlieb ale aj výrobňou jazdeckých číziem a čakanov.“ Cieľom bolo udržať územnú integritu monarchie v dynastických sporoch Európy, keď vojny vznikali ako následok nevydarených diplomatických rokovaní. To sa podarilo aj zvýšením dôležitosti armády. Jej úspechy boli výrazne spájané s kvalitou vojenských máp. Grafické dobové informačné technológie s požadovanou mierou integrácie vznikli kombináciou viacerých poznatkov. Realizácia dobovej informačnej politiky je na výslednom dokumente „vojenských mapách,“ kde je:

- vyjadrený systém kostry objektov krajiny,
- systém polohových bodových polí (hradov, kostolov, „kopcov“),
- znakový systém vhodný na riadenie vojenských, ekonomických a administratívnych procesov.

Vytvorenie mapového diela bolo realizovaním vládnej informačnej politiky. Vynikalo originalnosťou, technickým a umeleckým stvárnením.

Všetky mapy na území Uhorska do prvej polovice 18. storočia sa stali nedostačujúcimi a bolo potrebné začať nové, podrobnejšie mapovanie. Teda chýbali najmä mapy krajiny vo veľkých mierkach. Vyhodenie takého veľkého súboru máp však vyžadovalo aj veľký počet školených zememeračov. Podľa L. V. Prikryla (1997) zvládnutím takej veľkej úlohy bol poverený hlavný ubytovateľský štáb (Generalquartiermeisterstab), ktorý sa od roku 1758 po každej vojne prestal rozpúšťať. A to z toho dôvodu, aby sa jeho príslušníci mohli venovať vojenským mapovaniám krajiny aj v mimovojnových časoch. Prvým šéfom hlavného ubytovateľského štábu bol poľný maršal gróf Franz Moritz Lacy.

Nové podrobné mapovanie všetkých krajín habsburskej ríše začalo v roku 1763 po podpísaní hubertsburského mieru. Podnetom bol elaborát, ktorý predložil gróf Leopold von Daun cisárovnnej Márii Terézii, v ktorom zhrnul skúsenosti zo sedemročnej vojny (1756–1763). Na základe tohto spisu bolo nariadené nové podrobné mapovanie celej ríše Máriou Teréziou (13. mája 1763). Počas jedenástich rokov sa tohto mapovania zúčastnilo asi šesťdesiat vojenských inžinierov a mnoho pridelených dôstojníkov z jednotlivých plukov.

Pri mapovaní sa používal ľahký merací stôl, priezorový lineár k meraciemu stolu, astroláb na meranie uhlov a zrkadlový sextant. Niekde boli však použité aj prvky triangulácie, pri ktorých boli použité prístroje, a to merací stôl, priezorový lineár k meraciemu stolu, buzola, olovnica, meracia reťaz a meracia tyč. Merací stôl umožňoval na mieste, bez merania uhlov, jednoduchým zameraním a bezprostredným meraním dĺžky určiť polohu požadovaných bodov. No na úkor rýchlosti sa znížila presnosť, niektoré detaily neboli dokonca zachytené ani meracím stolom, ale len krokárskou metódou 'à la vue'.

Na území Slovenska sa používala jednoduchá mierka máp 1:28 800 (jeden viedenský palec na mape sa rovnal 400 viedenským siahom v realite), s výnimkou územia Spiša, ktoré bolo zobrazené v dvojnásobnej mierke 1:14 400, (1 viedenská siaha = 1,89648 m, 1 viedenský palec = 0,02634 m).

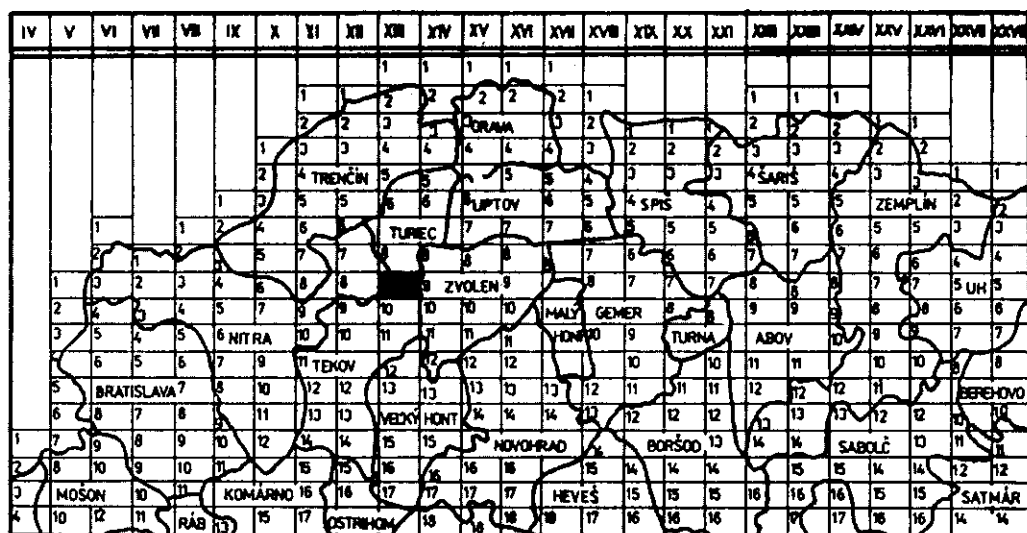
Vyjadrovanie geoobjektov na mapách I. vojenského mapovania a na súčasných topografických mapách

Základnými obsahovými prvkami máp z I. vojenského mapovania boli všetky vojensky dôležité objekty v krajine. Najdôležitejšia bola komunikačná sieť, ktorá obsahovala cesty a chodníky všetkého druhu. Ďalej to bola vodná sieť so všetkými mostami, brodmi, prievozmami, kanálmi, studňami, prameňmi, rybníkmi a močiarimi. Zachytené boli všetky druhy stavieb dôležité z hľadiska obrany, prípadne ich využitia na vojenské účely. Týkalo sa to najmä kostolov, kaštieľov, hradov, mlynov, píl, tehelní, sýpok, majerov, zemepánskych domov, zámkov, hospodárskych dvorov a ďalších stavieb postavených zväčša z kameňa, či už v mestách, dedinách alebo na osadách. Na doplnenie a spresnenie informácií na mape boli vedené miestopisné opisy sídiel. Zobrazenie terénu slúžilo vojenským požiadavkám. Boli zachytené všetky vyvýšeniny s ich horizontálnou polohou. Zvýraznili sa dominantné vyvýšeniny s dobrým výhľadom. Georeliéf bol znázornený kombináciou šrafovania a tónovania.

Mapy boli viacfarebné (až do roku 1918 tajné) a existovali v origináli. Mapové znaky budov, boli sivé, hradske a kamenné mosty – červené, vodné, lesy – sivozelené, komunikácie – žlté, šrafo – sivé a popis – čierne.

Mapovanie sa robilo po sekciách s rozmermi 23,5 × 15,5 viedenských palcov, čo je 61,8 × 40,8 cm a znázorňovali územie s plochou 209 km². Na Spiši sa r. 1769 zmapovalo pod vedením plukovníka baróna Seegera 78 mapových listov. Horné Uhorsko bolo mapované v rokoch 1769–1772 pod vedením podplukovníka Motzela a po jeho smrti majorom Steinbacherom (104 mapových listov). Mapované bolo územie stolic Oravskej, Liptovskej, Spišskej, Šarišskej, Zemplínskej, Užskej, Berehovskej, Trenčianskej a Turčianskej. V rokoch 1782–1784 bolo plukovníkom Andreasom von Neuom mapované západné Slovensko (117 sekcií v mierke 1:28 800).

Jozefské mapovanie je špecifické tým, že jeho súčasťou boli aj miestopisné opisy krajiny, ktoré sú zhrnuté v siedmych zväzkoch vojensko-zemepisného opisu. V skutočnosti to bola opisná infraštruktúra územia, ktorá dopĺňala a upresňovala údaje o objektoch na mapách. Prvým údajom týchto opisov je názov sídla a jeho územná príslušnosť do príslušnej stolicy. Druhý je stĺpec venovaný pevným stavbám a zachytáva všetky stavby dôležité z hľadiska obrany krajiny, prípadne na vojenské využitie. Je v ňom zobrazená celá stavebná a hospodárska infraštruktúra Slovenska v druhej polovici 18. storočia. V stĺpci vodstva sú opísané rieky a potoky, ich šírka, hĺbka prípadne zmienky o brehoch a dnách tokov, ako aj o mostoch a brodoch. Stĺpec lesov obsahuje opisné informácie o okolitých lesných porostoch. Stĺpec močiarov a lúk charakterizuje kvalitu lúk a pasienkov vrátane ich priechodnosti. Veľká pozornosť bola venovaná cestám. Prísne sa rozlišovali verejné krajinské a poštové hradske a iné vozové cesty, najmä z hľadiska ich využitia na prepravu ľahkého a ťažkého vojenského vozatajstva. Stĺpec o okolitých vrchoch (georeliéfe) informuje o dominantných kopcoch dôležitých z hľadiska obrany a pozorovania krajiny.



Obr. 1 Klad listov slovenskej časti mapového súboru Uhorska
(s označením testovaného mapového listu XIII-9)

Mapové listy sú zachované dvojmo v origináloch a čistokresbách. Čistokresby vyhotovili žiaci vojenskej akadémie vo Viedenskom Novom Meste. Dnešné Slovensko je zobrazené na 273 mapových listoch tohto súboru (obr. 1). Originály sú v Rakúskom štátnom archíve vo Viedni. Výsledný súbor Jozefského mapovania obsahoval 1046 mapových listov.

Súčasná topografická mapa sú štátnym mapovým dielom vytvoreným podľa Zákona NR SR č. 215/1995 Z.z. Sú vyhotovené podľa mapového kľúča TOPO-4-3. Vyjadrovacia schopnosť máp je dôležitým ukazovateľom ich kvality. Tá je závislá od rozsahu, výberu a spracovania vstupnej bázy údajov. Kvalita týchto činiteľov bola a je premenná a bola podmienená požiadavkami, technológiou tvorby mapy, mierkou a ďalšími faktormi.

Štruktúra prvkov krajiny bola a je vyjadrená v znakovom systéme. Mapový kľúč z minulosti sa podstatne líši od súčasného, a to najmä existenciou iných záujmov spoločnosti, inej ekonomiky a ďalších prvkov, ktoré sú pre danú dobu charakteristické. Dôležitým faktorom je tiež farebnosť, ktorá výrazne ovplyvňuje kvalitu máp.

Mapy vyhotovené na vojenské ciele v mierke 1:25 000 sú rovnakého rádu a teda môžeme vyhotoviť tab. 1, ako K. Pötheová (1994) s porovnaním mapového kľúča I. vojenského mapovania a súčasných vojenských topografických máp.

Na základe tab. 1 môžeme konštatovať, že mapové znaky majú veľkú výpovednú hodnotu, lebo odzrkadľujú objekty krajiny a spôsob života ľudí daného obdobia. Niektoré geoobjekty na mapách I. vojenského mapovania sú v súčasnosti už neznáme, alebo sa nezobrazujú, pretože nemajú taký význam v spoločnosti ako v minulosti. Môžeme to vidieť na príklade baní, pri ktorých sa v minulosti určoval aj druh ťažby (dnes už nie je obsahovým prvkom vojenských máp). Naopak mnoho geoobjektov má v súčasnosti s vývojom spoločnosti širšie použitie, resp. vyznačuje sa rôznorodosťou. Tomu zodpovedá aj väčší počet mapových znakov.

Zo štatistického hľadiska môžeme povedať, že mapový kľúč I. vojenského mapovania je vzhľadom na mapový kľúč súčasných topografických máp trochu chudobnejší. No napriek tomu bol na dobu vyhotovenia postačujúci, lebo zachytával všetky geoobjekty krajiny potrebné z hľadiska obrany a ochrany monarchie. Počet mapových znakov I. vojenského mapovania na základe našej analýzy je 78 a mapový kľúč topografických máp TOPO-4-3 obsahuje 325 mapových znakov, čo je približne štvornásobok.

Vytvorenie a vyhodnotenie digitálnej bázy dát geoobjektov z analógových máp v lokalite Stará Kremnička

Úlohou analýzy bolo kartometrické porovnanie súradníc bodov geoobjektov na mape I. vojenského mapovania na sekcii XIII-9 a súčasnej topografickej mape v lokalite Stará Kremnička (M-34-122-B-b). Zaoberali sme sa kartografickou interpretáciou polohopisnej zložky objektov. Za identické body sme vyberali: sútoky riek a potokov, napájanie ciest, mosty, kostoly a mlyny, (obr. 2, obr. 3). Ako podklad sme použili dva rastrové súbory spomenutých máp vyhotovené na skeneri Kartoscan FB3 vo formáte *.cit v Geodetickom a kartografickom ústave v Bratislave.

Po analýze máp sme vybrali štyri kostoly a jeden most ako identické body. Súbory sme transformovali afinnou transformáciou v programe Micro Station 95.9. Vo zvolenej lokálnej súradnicovej sústave sme vektorizovali súradnice vybraných bodov na topografickej mape. Potom z lokálnej súradnicovej sústavy pomocou transformačného kľúča sme transformovali súradnice bodov z I. vojenského mapovania.

Smernice na tvorbu topografickej mapy v mierke 1:10 000 stanovili krajnú odchýlku medzi ľubovoľnými bodmi polohopisu na 1,5 mm na mape, čo v skutočnosti predstavuje 15 m. Ak túto zásadu uplatníme v mape v mierke 1:28 800 a stroj násobíme jej hodnotu (na 4,5 mm, čo je v skutočnosti 129,6 m), môžeme za krajnú polohovú odchýlku považovať pre náš experiment hodnotu 130 m.

Na vyhodnotenie digitálnej bázy údajov súradníc bodov geoobjektov sme použili metodiku D. Suchánovej (2001) a program Mathematica M. Vajsáblovej (1994), ktorý počíta súradnicové, polohové odchýlky a stredné súradnicové chyby. V prvej fáze vyhodnotenia sme použili celý súbor 55 bodov. Výsledky sú v tab. 2.

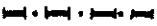
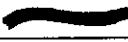
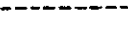
Tab. 1 Mapový kľúč máp I. vojenského mapovania a topografických máp

Význam značky	MAPY			
	farba	I. voj. mapovanie 1:28 800	farba	Topografické mapy 1:25 000
Dom z dreva	či.			
Dom z kameňa	če.			
Dom, obklopený záhradou	či. ze. če.			
Bloky	če.		či. če.	
Ulice	če. či.			
Pošta	či.		či.	
Pošta s výmenou koní	če.			
Mýto a mýto kde sa vybrali tridsiatky	če. či.	30. XXX.		
Minerálny prameň	če.		tm. či.	
Kyselka	če.			
Váhadlová studňa	či.		či.	
Studňa			tm. či.	

Pokračovanie tab. 1.

Význam značky	MAPY			
	farba	I. voj. mapovanie 1:28 800	farba	Topografické mapy 1:25 000
Bane: Zlato	če.			
Striebro	če.			
Železo	če.			
Meď	če.			
Cín	če.			
Ortuť	če.			
Zinober	če.			
Síra	če.			
Sol'	če.			
Modrá skalica	če.			
Kamenec	če.			
Železná huta	če.			
Medená huta	če.			
Kalvária	či. če.			
Drevený kríž	či.		či.	
Kamenný kríž	če.			
Stĺp s obrázkom	če.			
Kostol kamenný	če.		či.	
Kostol drevený	či.		či.	
Kostol obklopený múrom	če.			
Mauzoléum	či.			
Cintorín bez mierky			či.	
	či.			
Cintorín v mierke			či.	
Cintorín so stromami			či. ze.	
Kamenný veterný mlyn	či.		či.	
Drevený veterný mlyn			či.	
Drevený alebo kam. mlyn	či.			
Zrúcanina	če. či.			

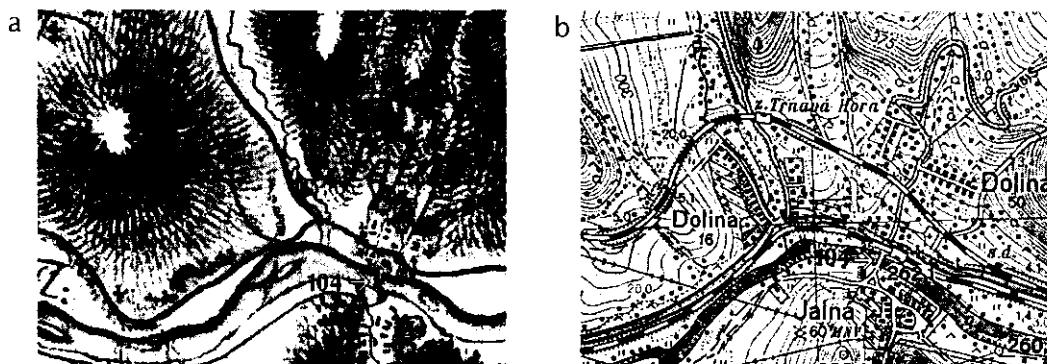
Pokračovanie tab. 1.

Význam značky	MAPY			
	farba	I. voj. mapovanie 1:28 800	farba	Topografické mapy 1:25 000
Hranice: štátne	ze. či. če.		či.	
stoličné	tm. či. h. če. ze.			
krajské			či.	
Hraničný: kameň	če. či.			
kopec	či.			
stĺp	či.			
strom	či.			
Poplachová veža	či.			
Stav. cesta, hradská	či. če.			
Dopravné a poštové trasy	či. or.			
Štátna cesta	či. če.		či. če.	
Chodník	či. h.		či.	
Lesné a poľné cesty	či. h.		či.	
Cesta pre koče	či. h.			
Cesta vo výkope	či. h.			
Cesta v násype	či. h.			
Cesta na hrádzi	či. h.			
Suchý jarok	či.			
Stály prameň	tm. bm.		tm. či.	 prm
Potok	tm. bm.		tm. bm.	
Rieka	tm. bm.			
Preplavný kanál	tm. bm.		tm. bm.	
Jazero s hrádzou	tm. bm.			
Prirodzené jazero	tm. bm.			

Pokračovanie tab. 1.

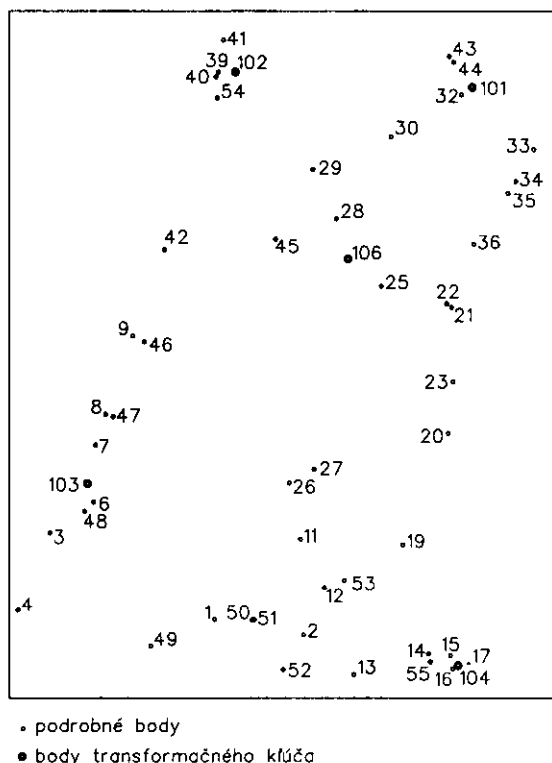
Význam značky	MAPY			
	farba	I. voj. mapovanie 1:28 800	farba	Topografické mapy 1:25 000
Brody: pre ľudí pre kone pre vozy	tm. bm. či.		tm. bm. či.	
Kompa: pre ľudí pre kone pre vozy	tm. bm. či.			
Most: z kameňa	tm. če. či.		tm. bm. če. či.	
z dreva	tm. či.		tm. bm. žl. či.	
s piliermi	tm. bm. če. či.			
Pontónový most	tm. bm. či.		tm. bm. či.	
Močiar s trstinou	tm.			
Močiar bez trstiny	tm.			
Orná pôda	či.		či.	
Vinica	či. h.		či. bz.	
Záhrady	ze.		či.	
Lúky	tz.		či.	
Pásienky			či.	
Lesy: listnaté	či.		či.	
ihličnaté			či.	
Zmiešané			či.	
s kopanicou			či.	
Skala	či.			
Horský chrbát	či.			
Vrch	či.			
Popravisko	či.			
Bojisko	či.			
Stará hradba	či.			

Farby: či. – čierna, če. – červená, tm. – tmavomodrá, bm. – bledomodrá, h. – hnedá, or. – oranžová, bz – bledozelená, ze – zelená, tz – tmavozelená, žl. – žltá



Obr. 2 Segmenty testovaných máp:
a) mapa I. vojenského mapovania 1:28 800 s identickým bodom 104,
b) topografická mapa 1:25 000 s identickým bodom 104.

V druhej fáze vyhodnotenia program použil iba tie body, ktoré vyhovujú krajnej polohovej odchýlke $d_p = 130$ m a ich počet sa zredukoval na 33 bodov (zvýraznené body v tab. 2). Neidentickosť vylúčených bodov je spôsobená v prvom rade starou trigonometrickou sieťou, z ktorej vychádzali všetky merania I. vojenského mapovania a ďalej aj možnosťou zmeny polohy vybraných geobjektov v časovom rozpätí.



Obr. 3 Prehľad testovaných bodov v lokalite Stará Kremnička

Tab. 2 Súradnice a odchýlky testovaných bodov

č. bodu	súradnice bodov na TM 25 000		súradnice bodov I. voj. mapovania		odch. d _x [m]	odch. d _y [m]	odch. d _p [m]
	x [m]	y [m]	x [m]	y [m]			
1	7558.05	4874.65	7590.49	4961.36	-32.44	-86.71	92.58
2	7761.86	3733.70	7717.95	3669.89	43.91	63.81	77.46
3	6455.13	6976.53	6636.02	7061.50	-180.89	-84.97	199.85
4	7442.08	7399.31	7630.77	7497.32	-188.69	-98.01	212.63
5	6010.00	6520.71	6266.24	6594.51	-256.24	-73.80	266.66
6	6083.68	6408.48	6082.38	6363.09	1.30	45.39	45.41
7	5349.67	6396.24	5452.38	6408.80	-102.71	-12.56	103.48
8	4905.38	6307.19	4960.30	6260.15	-54.92	47.04	72.31
9	3973.75	5916.54	3965.99	5910.33	7.76	6.21	9.94
11	6543.02	3772.09	6518.61	3702.23	24.41	69.86	74.00
12	7394.18	3451.82	7397.5	3473.25	-3.32	-21.43	21.69
13	8269.59	3074.80	8238.04	2914.13	31.55	160.67	163.74
14	7746.43	2141.48	7797.31	2070.62	-50.88	70.86	89.23
15	8021.46	1856.79	8003.5	1814.77	17.96	42.02	45.70
16	8191.23	1829.86	8192.3	1833.95	-1.07	-4.09	4.23
17	8117.77	1622.97	8101.03	1600.42	16.74	22.55	28.08
19	6604.86	2470.7	6592.97	2418.67	11.89	52.03	53.37
20	5203.98	1890.54	5138.18	1927.23	65.80	-36.69	75.34
21	3608.18	1847.44	3594.26	1755.26	13.92	92.18	93.23
22	3561.46	1903.42	3510.05	1830.25	51.41	73.17	89.43
23	4572.48	1707.47	4407.18	1688.02	165.3	19.45	166.44
25	3338.54	2741.56	3301.08	2741.01	37.46	0.55	37.46
26	5851.57	3918.7	5892.93	3961.6	-41.36	-42.90	59.59
27	5457.7	3839.46	5342.39	3855.05	115.31	-15.59	116.36
28	2493.18	3316.7	2589.83	3291.45	-96.65	25.25	99.89
29	1873.89	3613.15	1872.38	3580.49	1.51	32.66	32.69
30	1465.46	2613.79	1470.52	2562.60	-5.06	51.19	51.44
32	926.61	1707.51	1002.67	1684.16	-76.06	23.35	79.56
33	1624.43	793.96	1490.68	681.3	133.75	112.66	174.88
34	2014.47	1025.22	2408.52	1107.32	-394.05	-82.10	402.51
35	2618.43	1264.08	2511.99	1136.55	106.44	127.53	166.11
36	2793.71	1548.67	2776.76	1387.13	16.95	161.54	162.43
38	692.21	4710.48	886.6	4787.57	-194.39	-77.09	209.12
39	635.95	4823.17	852.03	4860.30	-216.08	-37.13	219.25
40	696.37	4856.56	912.91	4939.06	-216.54	-82.50	231.72
41	229.66	4762.65	400.50	4791.70	-170.84	-29.05	173.29
42	2874.92	5512.36	2829.25	5490.07	45.67	22.29	50.82
43	436.59	1870.99	329.65	1806.70	106.94	64.29	124.78
44	507.46	1814.63	582.47	1706.95	-75.01	107.68	131.23
45	2753.01	4096.38	2689.93	4093.63	63.08	2.75	63.14
46	4049.87	5768.50	4142.10	5714.49	-92.23	54.01	106.88
47	5004.03	6161.75	5043.14	6189.45	-39.11	-27.70	47.93
48	6190.28	6524.46	6353.86	6574.42	-163.58	-49.96	171.04
49	7894.22	5703.52	7891.36	5721.80	2.86	-18.28	18.50
50	7561.56	4399.00	7544.97	4430.51	16.59	-31.51	35.61
51	7547.48	4409.97	7534.17	4487.11	13.31	-77.14	78.28
52	8194.25	4004.95	8106.28	4030.48	87.97	-25.53	91.60
53	7064.37	3219.50	7116.80	3140.71	-52.43	78.79	94.64
54	967.23	4841.95	1115.85	4832.35	-148.62	9.60	148.93
55	8104.29	2107.49	8000.24	2006.83	104.05	100.66	144.77

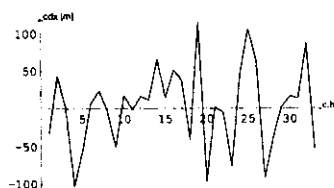
Za výsledok analýzy považujeme číselné a grafické zhodnotenie presnosti. Pod číselným zhodnotením rozumieme charakteristiky presnosti uvedené v tab. 3. Pod grafickým zhodnotením presnosti rozumieme grafy odchýlok v jednotlivých súradnicových osiach x , y a polohovej odchýlky (obr. 4). Súradnicová odchýlka v osi x sa pohybuje v rozsahu ± 110 m, v osi y ± 80 m a polohová odchýlka dosahuje hodnotu krajnej polohovej odchýlky teda 130 m.

Tab. 3 Charakteristiky presnosti máp z I. vojenského mapovania

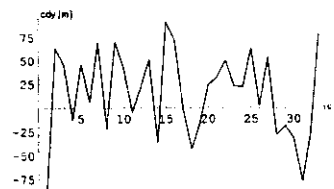
	v skutočnosti [m]	na mape [mm]
základná stredná chyba súradnice x m_x	42	1,5
základná stredná chyba súradnice y m_y	41	1,4
základná stredná súradnicová chyba m_{xy}	41	1,4
priemerná polohová odchýlka m_p	66	2,3

Porovnaním dosiahnutej základnej strednej súradnicovej chyby $m_{xy} = 1,4$ mm so smernicami na tvorbu topografických máp mierky 1:10 000 (1,5 mm) môžeme predpokladať, že mapy z I. vojenského mapovania tvoria skutočne technicky dokonalé mapové dielo.

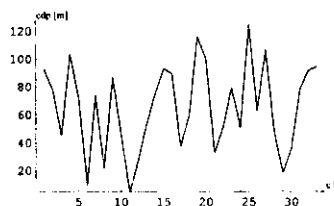
`in[89] := ListPlot[cdx, PlotRange -> All, PlotJoined -> True]`



`in[90] := ListPlot[cdy, PlotRange -> All, PlotJoined -> True]`



`in[91] := ListPlot[cdp, PlotRange -> All, PlotJoined -> True]`



Obr. 4 Grafické znázornenie odchýliek (cdx, cdy, cdp)

Záver

Mapy I. vojenského mapovania sú „knihou krajiny“ a pomáhajú nám „čítať“ krajinu a jej osídlenie v minulosti. Mapové zobrazenie Slovenska sa za ostatných 200 rokov veľmi zmenilo (informačne, technologicky), no napriek tomu sa jednotlivé význačné geoobjekty ako kostoly, mosty a sútoky riek „zachovali“. Pritom je zaujímavá nielen ich identickosť v reálnom priestore, ale aj na mapách, ktorých kvalitu výrazne ovplyvňovali spôsob a možnosť tvorby danej generácie. Mapy I. vojenského mapovania sú tiež „technologicky“ závislé, lebo vychádzali zo starej trigonometrickej siete vytvorenej Josephom Liesganigom a dobovej mapovacej techniky. Tieto prostriedky boli na presné mapovanie nespôľahlivé. Na základe našej kartometrickej analýzy

konštatujeme, že dosiahnuté výsledky ± 42 m v osiach x , y a 66 m v polohe (čo na mape predstavuje $\pm 1,5$ mm resp. 2,3 mm) sú historicky „postačujúce“. Poukazujú na skutočnosť, že profesijné generácie dokázali aj s minimálnymi prostriedkami a vymoženosťami vytvoriť veľkolepé mapové informačné dielo zobrazujúce priestorové informácie s ekonomickým, sociálnym a terminologickým významom.

Literatúra

- SUCHÁNOVÁ, D. (2001). *Geoinformačná analýza starých máp*. Diplomová práca. Bratislava (Stavebná fakulta STU).
- PRIKRYL, L. V. (1977). *Vývoj mapového zobrazenia Slovenska*. Bratislava (Veda).
- MIKLOŠÍK, F. (1997). Staré vojenské mapy a mapová diela územia Slovenskej republiky. In: *Historické mapy*. Bratislava (Kartografická spoločnosť SR a Slovenský národný archív), s. 166–173.
- KLEIN, B. (2001). Prvé vojenské (Jozefské) mapovanie Slovenska. In: *Historické mapy*. Bratislava (Kartografická spoločnosť SR a Slovenský národný archív), s. 43–45.
- PÖTHEOVÁ, K. (1994). *Kartografické informácie na starých mapách*. Diplomová práca. Bratislava (Stavebná fakulta STU).
- VAJSÁBLOVÁ, M. (1994). Výpočtový systém Mathematica a možnosti jeho využitia v kartografii. In: *Aktivity v kartografii*. Bratislava (Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV), s. 75–80.
- FORGÁCH, P. (2002). Samuel Mikovíni a vojenské mapovanie. In: *Zborník 240 rokov vysokého technického školstva na Slovensku*. Bratislava (Slovenská technická univerzita), s. 33–42.

S u m m a r y

Spatial Objects Analysis on the Maps from the 1st Military Mapping

For today's practice is necessary to know how to define the position accuracy of historical maps, because there are still historical maps used in some territories of Slovakia. One possibility how to define the position accuracy is the object identification on historical maps and the comparison with the nowadays maps.

Our task was to compare the key of symbols of 1st military mapping and the topographic maps and to define the position accuracy of concrete map of 1st military mapping (XIII-9 in scale 1:28,800) with nowadays topographic map (M34-122-B-b in scale 1:25,000).

Concerning to the chart 1 we can say, that the key of symbols has a great information value, because it shows the important objects of the country and also the life of people in time of making the map key and mapping. The technology of the position accuracy defining comprise of scanning both maps and analysing the identical points. Then the making and evaluation of geobject database with the help of software Mathematica.

By the defining of the position accuracy we achieve the basic positional RMS $m_{xy} = 1.4$ mm on map. After the comparison of our results with the instruction of creating topographic maps 1:10,000 which defines the position accuracy between two points to 1.5 mm on map, we can say that the mapping generation of the 18th century, with minimum convenience and technologies, was able to do such a great map work full of information.

Fig. 1. Sheet index of the Slovak territory from the map collection of Hungary with concrete sheet denotation.

Fig. 2. Parts of tested maps of
a) 1st military mapping 1:28,800 (XIII-9),
b) topographic map 1:25 000 (M-34-122-B-b).

Fig. 3. Review of tested points in the territory of Stará Kremnička.

Fig. 4. Review of positional deviations (cdx , cdy , cdp).

Tab. 1. Key of symbols of 1st military mapping and topographic maps.

Tab. 2. Coordinates and deviation of tested points.

Tab. 3. Accuracy specification on maps of 1st military mapping.

Lektoroval:

Prof. Ing. Bohuslav VEVERKA, DrSc.,
České vysoké učené technické, Praha