

Štefan ŠPAČEK

## VYUŽITIE MÁP VEĽKÝCH MIEROK NA ÚČELY DIGITALIZÁCIE

**Špaček, Štefan: The Use of Large Scale Maps for Digitalization.** Kartografické listy, 1996, 4.

**Abstract:** The types of large scale maps in Slovakia, their characteristics and usability for current needs, cartometric evaluation and digitalization of large scale maps are mentioned.

**Keywords:** Old system of cadastral maps, geodesic control, projections, mapping methods, cartographic and reproduction processing, scanning, vectorization, transformation of raster maps.

### 1 Úvod

Vedenie katastra nehnuteľností (ďalej len KN) patrí medzi hlavné úlohy rezortu geodézie, kartografie a katastra, a to tak celkovým rozsahom prác, ako aj spoločenskou dôležitosťou. Táto činnosť predpokladá vysokú profesionalitu v odbore, štúdium nových zákonov, predpisov, technológií zakladajúcich sa na výpočtovej a zobrazovacej technike a systémový prístup k riešeniu.

Historický vývoj právnych vzťahov k nehnuteľnostiam zapríčinil rozdrobenosť pozemkovej držby. Aj v minulosti sa kládol dôraz na pozemkovú štatistiku a evidenciu pôdy a na tento účel sa budovali dôkladné zariadenia vo forme inštitúcie pozemkového katastra a paralelne s ním inštitúcie verejných kníh. Práce spojené s vybudovaním pozemkového katastra a verejných kníh na území Slovenska trvali viac ako 100 rokov. Vyžiadali si veľké finančné náklady, množstvo práce technických, hospodárskych a administratívnych pracovníkov, no napriek tomu ich výsledok sa nestal homogénnym a spoľahlivým dielom pre súčasnosť. Rôzne spoločenské systémy výrazne ovplyvnili kvalitu súčasného katastra nehnuteľností. Keďže na pracoviskách organizácií rezortu Úradu geodézie, kartografie a katastra SR (ako aj v súkromnej sfére) sú využívané elaboráty z predchádzajúcich rokov, treba poznať ich vznik a technickú hodnotu.

V ďalších častiach článku sa venuje pozornosť grafickým podkladom, ktoré sú potrebné na vedenie katastra nehnuteľností s cieľom ich využitia na usporiadanie vlastníckych vzťahov k nehnuteľnostiam v digitálnom tvare. Výpočtová technika umožňuje riešiť problémy, ktoré sú ojedinelé vo svojej histórii. Geodeti a kartografi riešia úlohu identifikovania nehnuteľností z dostupných (aj historických) podkladov k vlastníckym vzťahom, ktoré sú niekoľko desaťročí neudržiavané, ale stále platné. Úloha zobrazovať v mape namierané údaje sa zmenila na úlohu prenosu graficky zobrazených informácií z máp do terénu, resp. na ich porovnanie so skutočným stavom. Riešenie je v prevode grafických informácií do číselného tvaru digitalizáciou.

### 2 Druhy máp veľkých mierok na Slovensku

Vzhľadom na rôznorodosť máp veľkých mierok, ktoré slúžia potrebám vedenia katastra nehnuteľností, je potrebné podrobnejšie zhodnotiť ich kvalitu. Poznať vnútornú presnosť

**mapy predpokladá poznať jej geodetický základ, t.j. presnosť siete pevných bodov a spôsob zobrazenia predmetov merania z fyzického zemského povrchu do roviny mapy zvolenej mierky. Geodetický základ, metódy podrobného merania a zobrazenia majú rôznu presnosť. Nevýhnutnosť poznať základ jednotlivých druhov máp a ich stavbu je daná praktickou potrebou.**

Pozemkový kataster sa vyvíjal ako súčasť bývalého Uhorska. Katastrálne mapy v bývalom Rakúsku sa vyhotovovali podľa cisárskeho patentu zo dňa 23. 12. 1817, ktorý vydal František I. pre účely pozemkovej dane. Účelom katastrálneho vymeriavania bolo "mapovanie krajiny z hospodárskych dôvodov". Týmto patentom bol daný základ vzniku stabilného katastra. Na Slovensku videnská vláda zaviedla systém stabilného katastra patentom zo dňa 31. 10. 1849. Katastrálne mapy vyhotovené od vydania patentu až po vydanie katastrálneho zákona č. 177/1927 Zb. nazývame **katastrálne mapy starých sústav.**

## 2.1 Konkretné mapy

Počas daňového provizória sa uskutočnilo meranie, pričom boli vyhotovené tzv. konkrétne mapy v menšej mierke ako katastrálne, a to od mierky 1:7200 až po 1:28 800. Tento druh máp obsahuje hranice obcí, obvod intravilánu, obvody honov a kultúr (bez hraníc drobnej držby). Výmery jednotlivých pozemkov boli zisťované na základe priznania držiteľov a vyrovnávali sa na výmery honov, ktoré boli vypočítané z priameho merania. Mapovacie práce prebiehali v rokoch 1850 až 1875 s rôznou kvalitou a mierkou zobrazenia.

### Charakteristika konkrétnych máp:

- triangulácia bola vykonaná v rokoch 1850 - 1851 podľa triangulačných inštrukcií z rokov 1810 a 1845,
- súradnicový systém budapeštiansky - Gellérthegy,
- na zameriavané územie boli vždy tri trigonometrické body,
- rozmery mapových listov pôvodného merania: 25 palcov x 20 palcov,
- obsah máp: pravouhlý rám, zobrazené trigonometrické body, hranice honov bez majetkových hraníc, hranice spojených kultúr, nemecké skratky a popis (názvoslovie),
- výmery počítané graficky na palcové delenie,
- súčasť: prehľadný nákres a zoznam honov.

## 2.2 Mapy v bezprojekčnej sústave

Právnym podkladom pre podrobné meranie a mapovanie bol cisársky patent z 20. 10. 1849. Geodetické základy tvorili predchádzajúce uhorské triangulácie. Staršie triangulačné práce boli redukované lokálne podľa Cassiniho (valcového transversálneho) zobrazenia, pričom pri prechode z gule do roviny sa neskreslene zobrazil len základný poludník (os X). Ostatné poludníky boli kreslené ako rovnobežky so základným poludníkom. Týmto sa dĺžkové, uhlové aj plošné skreslenie zväčšovalo so vzdialenosťou od osi X. Súradnice bodov I. až III. rádu boli vypočítané v sústave bezprojekčného zobrazenia bez akéhokoľvek matematicky vyjadreného vzťahu platného medzi bodmi obrazu a skutočnosti. Body podrobnej siete (IV. rád) boli určované meračským stolom graficky z mapy mierky 1:14 400 a v horských oblastiach 1:28 800. Pri výpočtoch súradníc trigonometrických bodov sa nezavádzali opravy zo zobrazenia a jednotlivé skupiny trojuholníkov sa medzi sebou nevyrovnávali. Týmto nastávalo stočenie aj medzi časťami trigonometrickej siete.

Dôležité pre súčasnosť je to, že presnosť trigonometrických sietí bola overovaná konkrétnymi výsledkami transformačných prác medzi bezprojekčnou sústavou a S-JTSK. Stredná kvadratická chyba transformovaných súradníc nepresahuje  $\pm 0,15$  m. **Táto presnosť základného bodového podkladu je pre ďalšie využitie bezprojekčných máp v mierke 1:2880 vyhovujúca.**

Vzhľadom na to, že medzi bezprojekčnou súradnicovou sústavou a ostatnými súradnicovými sústavami, teda aj JTSK, nie je priamy matematický vzťah, prevody súradníc možno vykonať len afinnou alebo podobnostnou transformáciou. Z praktického hľadiska (ako vyplynie z ďalších častí tohto príspevku) boli do S-JTSK transformované všetky rohy mapových listov, ktoré sú využívané pri digitalizácii.

Výpočet výmer bol vykonávaný postupne. Najprv sa robil výpočet výmer skupín, ktoré boli uzatvárané na výmeru sekcie mapového listu. Dovolená odchýlka bola 1/400. Potom sa robili výpočty výmer parciel podľa výpočtových skupín. Parcely boli rozdelené na jednoduché obrazce a vypočítané plochy boli určované planimetricky. Pri kontrolnom výpočte výmer skupín bola dovolená odchýlka 1/200.

V bezprojekčnej sústave bolo do roku 1864 na území stredného a východného Slovenska zmapovaných v mierke 1:2880 vyše 200 katastrálnych území, z ktorých asi 75 % sa využíva na vedenie katastra nehnuteľností v extraviláne dodnes.

### 2.3 Mapy v stereografickej projekcii

V rokoch 1866 až 1913 bolo v stereografickom zobrazení zmapovaných celkom 2669 katastrálnych území (5 katastrálnych území sa zmapovalo až po roku 1918). Mapovacie práce prebiehali v dvoch hlavných obdobiach a to v rokoch 1866 až 1875, kedy bolo zmapovaných približne 1600 katastrálnych území, t.j. asi 60 percent územia, najmä východného Slovenska. Druhá etapa mapovania prebiehala asi od roku 1886 až do roku 1913, pričom boli mapované územia západného Slovenska. Aj po tejto druhej etape zostali územia severozápadného Slovenska bez máp.

Trigonometrickým základom pre nové mapovanie bola nová hlavná sieť, ktorá vznikla prepočítaním starej hlavnej siete metódou najmenších štvorcov. Bola to prvá historická aplikácia Gaussovej teórie. Presnosť trigonometrickej siete stereografickej projekcie možno zhodnotiť podľa rovníc transformačných kľúčov zostavených na podklade identických bodov v stereografickej sústave a S-JTSK. Na prevod súradníc rohov mapových listov boli vypočítané afinné transformačné kľúče s priemernými dĺžkami strán 8 až 10 km, pričom stredná kvadratická chyba nepresahuje v priemere 0,1 m. **Táto presnosť základného bodového poľa pre dnešné využitie je dostačujúca.** Možno teda konštatovať, že mapy stereografickej projekcie majú správny číselný geodetický polohopisný základ pre každý mapový list. Pre súčasnosť treba ešte uviesť, že vedeckú hodnotu súradníc trigonometrických bodov znižuje oneskorená stabilizácia týchto bodov, vykonaná až po meraní. Žiaľ nie je známe v ktorých územiach.

V niektorých územiach okresov Liptovský Mikuláš, Žiar nad Hronom, Banská Bystrica a čiastočne Zvolen a Martin bola pri určovaní bodov IV. rádu použitá grafická triangulácia.

Na výpočet geodetického základu a na zobrazenie bola zvolená stereografická azimutálna projekcia. Ako dĺžková jednotka sa zaviedla viedenská siaha (1,896 484 001 m), plošnou jednotkou bolo katastrálne jutro o výmere 1600 štvorcových siah (0,575 464 155 ha). Základná mierka 1:2880 vyplynula logicky z požiadavky, aby jedno katastrálne jutro bolo zobrazené na mape štvorcovým palcom. Rozmery mapového listu boli určené na 1896,48x1517,19 m, pričom sekčný rám má rozmery 25x20 palcov, t.j. 65,85x52,68 cm. Plocha jedného mapového listu je 287,73 ha v skutočnosti.

Veľmi dôležité je uvedomiť si, že dĺžkové skreslenie narastá so vzdialenosťou od začiatku súradnicového systému a jeho veľkosť možno vypočítavať daným vzorcom. Na túto skutočnosť treba brať ohľad najmä na východe Slovenska, kde skreslenie značne presahuje maximálnu dovolenú odchýlku na výpočet polygónových ťahov (napr. pri vzdialenosti 312,539 km od začiatku súradnicového systému je skreslenie na šírku rámu mapového listu t.j. 1896,48 m až 1,14 m - 0,06 %).

**Obdobne sekčné listy, ktoré majú výmeru 500 katastrálnych jutár, t. j. 287,73 ha, sú pri dĺžkovom skreslení:**

0,01 % v skutočnosti menšie o 575 m<sup>2</sup>,

0,03 % v skutočnosti menšie o 1726 m<sup>2</sup>,

0,05 % v skutočnosti menšie o 2877 m<sup>2</sup>.

Túto skutočnosť treba zohľadňovať pri kontrole výpočtu plôch.

Pred vlastným podrobným meraním boli lomové body parcel vykolíkované. Na pravidelných obdĺžnikoch sa merali prevažne dva rohy a jedna omerná miera. Na budovách nepravidłného tvaru boli určené len body uličného frontu. Pôdorysný obvod vo dvore bol určený omernými a krížovými mierami. Konštrukčné prvky vyjadrené mierami na mapovacích nákresoch sú bez kontrolných a zaistovacích mier a sú najslabšou stránkou všetkých máp.

Styk mapových listov zaistovali spoločné body geometrickej siete z ktorých sa určovali spoločné body (kolíky) pre stykové sekcie. Na sekčnom ráme sa porovnávala poloha spoločných bodov vzhľadom k rámu mapových listov a k palcovej sieti, ďalej priesečníky čiar polohopisu a ich vŕah k palcovej sieti. V prípade, že to bolo potrebné, posunom sekčných čiar až o 0,66 mm v mierke 1:2880 sa dostala do súladu poloha zákresov spoločných bodov a čiar voči rámu mapového listu. Týmto sa rám mapového listu mohol zväčšovať, zmenšovať, a zakrivovať. Po takejto úprave rámu sa znova určila palcová sieť. Skutočný výskyt úprav rámu mapového listu sa nedá zistiť ani na originálnych mapových listoch, pretože po odlepení z dosky meračského stola podliehali deformáciám. Jediná možnosť je porovnávať údaje trigonometrických bodov získaných trigonometricky a kartometricky, pretože tie ostali nezmenené.

Na kontrolu výpočtu výmer parcel slúžil výpočet výmer skupín. Obyčajne jeden hon tvoril výpočtovú skupinu. Výmery parcel sa počítali dvakrát a to nezávisle planimetrocky a z odmeraných mier na mape. Stanovené boli dovolené odchylky, pričom väčšie museli byť odstránené zmenou zákresu na mape a menšie rozdelené úmerne k súčtu dielov jednotlivých skupín. Dôležité je tiež, že pri úzkych parcelách a pri parcelách kde výmera bola menšia ako pätnásobok dĺžky, brala sa odchylka patriaca výmere, ktorej skutočná dĺžka bola násobená piatimi.

Pri hodnotení polohovej presnosti bodov zobrazených na stereografických mapách sa používa ich porovnanie s totožnými bodmi v skutočnosti, pričom treba rešpektovať dva druhy presnosti:

- polohovú presnosť voči skutočnému stavu v prírode,
- relatívnu (vzájomnú) presnosť bodov na mape.

Zobrazovacie práce boli vykonávané súčasne s meraním. Pred samotným podrobným mapovaním sa nalepil veľinový papier na meračský stôl pomocou vaječného bielka. Najprv boli konštruované rohy mapových listov v uhlopriečke a po kontrolnom premeraní boli doplnené zvyšné body. Následne boli vykreslené ceruzou krúžky na rohových bodoch a rám mapového listu. Po premeraní rozmerov bola vynesená palcová sieť (najprv každý piaty presnými vynášacími pomôckami a ostatné boli interpolované). Definitívny rám bol vykreslený až po úpravách stykov - ako je uvedené v predchádzajúcej časti. Táto časť je rozhodujúca pre voľbu digitalizačných metód a spôsobu transformácie.

## 2.4 Ostatné druhy máp veľkých mierok

a) Vzhľadom na účel tohto príspevku a rozsiahlosť problematiky ostatné druhy máp možno spomenúť len okrajovo aj z toho dôvodu, že v ich prípade neprichádza do úvahy kartometrické určovanie súradníc podrobných bodov, resp. celoplošná digitalizácia iba ojedinele.

Požiadavky na presnosť kartografických prác sa postupne zvyšovali, preto v roku 1908 bolo pre štátne katastrálne vymeriavanie v Uhorsku zavedené do praxe všeobecné konformné valcové zobrazenie podľa Dr. Antala Faschinga s troma pravouhlými sústavami. Referenčnou plochou zobrazenia cez Gaussovu guľu do roviny bol Besselov elipsoid z r. 1841. Zobrazenie bolo matematicky presne definované s presným prevodom súradníc do stereografickej projekcie. Charakteristické poznávacie znaky máp vyhotovených vo valcovom zobrazení sú:

- rok mapovania (1908-1918 a 1920-1934),
- označenie mapového listu: sústava, kvadrant, stĺpec, vrstva, sekcia,
- mierka mapy je uvedená vždy v strede nad severným sekčným rámom.

Vo valcovom zobrazení bolo na Slovensku mapované len veľmi malé územie.

b) Pozemkový kataster sa na našom území budoval vyše 100 rokov, pričom nie podľa rovnakých právnych a technických predpisov. Základom na budovanie jednotného pozemkového katastra v bývalom Československu bol zákon č. 177/1927 Zb. o pozemkovom katastri, tzv. katastrálny zákon. Podľa tohto zákona geometrické zobrazenie pozemkov pri novom meraní musí byť vykonané v jednotnej zobrazovacej sústave a to v dvojito konformnom kuželovom zobrazení Ing. Křováka. Podľa tohto bola budovaná trigonometrická sieť. Na potreby podrobného polohového merania boli určené moderné mapovacie metódy:

- polygónová metóda,
- polárna metóda,
- pretínania napred,
- stolová metóda (metóda meračského stola).

Pre celý komplex mapovacích prác boli vydané podrobné inštrukcie - Návod A a Návod B, ktoré stanovili aj kritéria presnosti týchto máp a spôsob ich kontroly.

c) Podľa vládneho nariadenia č. 64/1930 Zb. v územiach, kde neboli vyhotovené katastrálne mapy, mohli sa pre účely pozemkovej dane využívať komasačné mapy. Komasačné mapy boli vyhotovované od roku 1908 pri úpravách pozemkovej držby. Poznáme staré komasačné mapy, nové komasačné mapy, urbárske komasácie a mapy urbárskych komasácií. Z tohto druhu máp len niektoré vyhovovali požiadavkám kvality technických parametrov, ktoré boli v roku 1930 preskúšané a roztriedené z pohľadu ich ďalšieho využitia.

Nevyhovujúce komasačné mapy slúžili neskôr na vyhotovenie tzv. katastrálnych náčrtov. Tento druh máp slúžil len na orientáciu o polohe katastrálnych parciel.

d) Z ostatných druhov máp možno spomenúť odvodené (nevychovujúce) mapy tzv. EP a JEP (Evidencie pôdy a Jednotnej evidencie pôdy, vyhotovované na základe rozhodnutia Ministerstva poľnohospodárstva z roku 1951). Po schválení zákona č. 22/1964 Zb. o evidencii nehnuteľnosti bolo potrebné pre každé katastrálne územie vyhotoviť tzv. Pozemkovú mapu, ktorá slúžila na evidenčné účely. Podkladom na vyhotovenie pozemkových máp boli najmä:

- odtlačky katastrálnych máp s doplnenými zmenami,
- pozitívne kyanografické kópie katastrálnej alebo inej mapy,
- odtlačky ŠMO-5 doplnené o parcelné čísla (lesy),
- matrice tzv. súvislého zobrazenia.

Matrice tzv. súvislého zobrazenia sa spomínajú z dôvodu, že sú často zamieňané za originály a sú využívané na kartometrické snímanie údajov a dokonca na digitalizáciu celého katastrálneho územia. Tento druh máp nie je vhodný na tieto účely pretože ich tvorba nebola technicky doriešená na presné kartometrické práce, na získavanie vytyčovacích prvkov a výpočet plôch.

Od roku 1963 boli na Slovensku vyhotovované tzv. Technickohospodárske mapy v mierkach 1:1000, 1:2000 a 1:5000. Podľa uznesenia vlády č. 137/1971 bol budovaný fond máp veľkých mierok na Slovensku a boli obnovené mapy Evidencie nehnuteľností, pričom základom v extravilánoch boli užívacie vzťahy k pôde. Od roku 1985 boli vydané jednotné normy a smernice na tvorbu Základnej mapy veľkej mierky, ktoré platia s určitými obmenami dodnes. Touto akciou bol vylepšený mapový fond približne na jednej tretine územia Slovenska. Kvalitu a väzbu na vlastnicke vzťahy predstavujú najmä časti intravilánov. Mapy boli vyhotovované od roku 1971 výpočtovou technikou a zobrazované na automatických koordinátografoch. Z týchto prác sa zachovali zoznamy súradníc, ktoré môžu slúžiť na spracovanie vektorovej katastrálnej mapy.

### 3 Kartometrické zhodnotenie máp

Kartometricky zhodnotiť mapy znamená na mapách rôznych druhov, rôznych projekcií a mierok správne odmerať súradnice bodov, dĺžky, plošné výmery a číselne ich vyhodnotiť.

Kartometrické zhodnotenie presnosti jednotlivých druhov máp možno vykonať porovnaním presnosti:

- zobrazených trigonometrických bodov,
- sekčného rámu mapového listu a palcovej siete,
- polohopisu,
- dĺžok,
- plôch.

Pri zhodnocovaní presnosti sa vždy porovnávajú dve veličiny:

- mapa a údaje namerané v teréne,
- mapa a iná mapa,
- mapa a dovolené odchýlky.

Technológiu zhodnocovania mapových podkladov dobre rozpracoval vo svojej habilitačnej práci doc. Ing. Peter Kúdeľa, CSc. Technológia bola použitá pri zhodnocovaní mapových podkladov slúžiacich na skenovanie a digitalizačné práce.

Aby sa mohla posudzovať absolútna poloha skúmaného bodu, treba všetky prvky transformovať do rovnakej súradnicovej sústavy. Vývoj mechanických digitalizátorov prepojených na výpočtovú techniku podporoval snahu o vypracovanie technológie transformácie máp z jednej sústavy do druhej. V predchádzajúcich častiach sa hodnotila presnosť trigonometrických bodov. Tieto boli v Geodetickom a kartografickom ústave Bratislava postupne transformované a boli zistené tieto stredné kvadratické chyby, a to:

- pri transformácii z bezprojekčnej sústavy do S-JTSK - 0,15 m,
- pri transformácii zo stereografickej sústavy do S-JTSK - 0,10 m,
- pri transformácii z valcovej sústavy do S-JTSK - 0,05 m.

Pre nové mapovanie presnosť transformovaných bodov nevyhovuje (až na valcovú sústavu), avšak relatívna poloha a vzájomný vzťah týchto bodov zobrazených na mape môže slúžiť na vstup do transformácie digitalizovaných údajov. Pretože na jednom mapovom liste boli zobrazené vždy len tri trigonometrické body, je jasné, že nepostačujú na transformáciu a treba si pomôcť jediným stabilným prvkom, ktorým je rám mapy (aj napriek úvahám o jeho úpravách, rovnako ako presnosť vstupných údajov trigonometrického bodu je ovplyvnená presnosťou zákresu do mapy).

Mechanické digitalizačné zariadenia boli donedávna jedinými technickými prostriedkami, ktoré umožňovali hromadný prevod grafických máp do číselného tvaru. Geodetický a kartografický ústav v Bratislave prevádzkuje od r. 1980 tri takéto veľmi presné zariadenia. Rutinne boli spracované ucelené územia do digitálneho tvaru a výsledky boli matematicko-

štatistickými metódami vyhodnotené a viackrát publikované (napr. aj v Geodetickom a kartografickom obzore č. 2/1990).

#### 4 Digitalizačné metódy

Rozvoj výpočtovej techniky a snaha usporiadať vlastnicke vzťahy k nehnuteľnostiam spôsobili, že sa hľadali cesty ako urýchliť prevod grafických máp do číselného tvaru. Skúmali sa rôzne druhy tabletov, maloformátových skenerov, veľkoformátových skenerov a rôzne programové produkty. Výsledkom sú skúsenosti, ktoré umožňujú využívať výpočtovú a zobrazovaciu techniku na urýchlenie usporiadania pozemkového vlastníctva.

Digitalizácia máp veľkých mierok prostredníctvom rastrového obrazu získaného skenerom je najprogressívnejšia technológia, ktorá zabezpečuje kvalitné výsledky za určitých predpokladov. Rozhodujúcimi sú:

- veľkoformátový bubnový alebo stolový skener s rozlišovacou schopnosťou minimálne 600 dpi, dosahovaných technickým zariadením, výstupné formáty TIF, RLE, RLC, s možnosťou konverzie,
- kvalitné mapové podklady - originály, ktorých deformácia podkladového materiálu nepresahuje 1 % v oboch smeroch rámu mapového listu,
- transformácia rastrového obrazu do súradnicovej sústavy JTSK,
- obsluha skenera.

Všetky tieto faktory musia byť splnené. Skúsenosti so skenovaním na menej kvalitnom skenovacom zariadení, ktoré vlastní Geodetický a kartografický ústav Bratislava (LDSCAN 4000) ukázali, že dosiahnutie kvalitného rastrového obrazu si vyžaduje niekoľkonásobné skenovanie, kontrolu rozmerov mapového listu pred skenovaním a kontrolu rastrového obrazu, pričom výsledky v niektorých prípadoch nie sú uspokojivé. Stanovili sa kritériá presnosti rastrového obrazu a výsledky potvrdili ich správnosť. Pri každom rastrovanom obraze sa kontrolujú: kvalita transformácie, rozmery rámu mapového listu a celková plocha.

Pre účely transformácie rastrových obrazov bol v spolupráci so Slovenskou akadémiou vied vyvinutý matematický algoritmus, ktorý zabezpečuje stabilitu rastra pri súčasnom odstránení zrážky podkladového materiálu. Ukazuje sa, že použitie tejto transformácie si vyžaduje vedomosti o tvorbe mapy a o zobrazovacej sústave na zavádzanie opráv z dĺžkového skreslenia. Transformácia bola vstavaná do programového produktu GEOSCAN, ktorý je na Slovensku využívaný pri manuálnej vektorizácii máp veľkých mierok. Zabezpečuje geodetickú a kartografickú kvalitu výstupných údajov a prenosy výsledných súborov do iných programových produktov (KOKES, ACAD, MICROSTATION, GEUS, GEOPLOT, DIGIMAP), ktoré sú využívané na tvorbu vektorových máp.

Niekoľkoročné testovacie práce ukázali, že pre transformáciu máp veľkých mierok je najvhodnejšie voliť transformačné body po ráme mapového listu, a to osem a viac, pričom musí byť zabezpečená súmernosť ich rozloženia. Pokus objasniť dlhé diskusie okolo tzv. identických bodov bol urobený aj v predchádzajúcich častiach tohto príspevku.

Kvalita obsluhy skenera aj pri maximálnej automatizácii je jedným z rozhodujúcich faktorov kvality výsledkov. Geodetický a kartografický ústav Bratislava z poverenia Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, ako centrálnemu orgánu štátnej správy, vykonáva testovanie skenerov, ktoré by mali byť využívané na potreby katastra nehnuteľností. Skúsenosti ukázali, že úplne rovnaké skenovacie zariadenia s rovnakou predlohou dosiahli výrazne odlišné výsledky.

#### 5 Záver

Krátke zamyslenie nad využitím máp veľkých mierok na Slovensku pre účely digitalizácie má slúžiť ako informačný dokument pre tých ktorí siahajú po novej technike. Jednoznač-

ga treba povedať, že nestačí nasadenie výpočtovej techniky bez hlbšieho poznania mapového fondu. Súradnice získané vektorizáciou rastrového obrazu sa zatiaľ nelíšia od priamo meraných súradníc. Doterajšie práce, a nie je ich málo, nemôžu slúžiť na tvorbu vektorovej katastrálnej mapy, ktorá môže byť tvorená len z priamo meraných údajov. Súradnice môžu byť využívané na vytyčovacie práce v teréne výlučne v extraviláne, a to v prípadoch, ak bolo digitalizované celé katastrálne územie, prípadne výpočtová skupina. Digitálne údaje majú vysokú vnútornú presnosť, a je len na geodetovi, aby ich vedel správne použiť.

Rezort Úradu geodézie, kartografie a katastra SR rieši naliehavú úlohu usporiadania vlastníckych vzťahov k nehnuteľnostiam formou celoplošnej digitalizácie katastrálnych území, mapových podkladov, na ktorých sú zobrazené nehnuteľnosti v nadväznosti na vlastnícke vzťahy. Je veľmi dôležité, aby všetky parametre ktoré vstupujú do procesu boli dodržané a mapové podklady riadne zhodnotené.

## S u m m a r y

### The use of large scale maps for digitalization

Current efforts to put real property ownership into order require profound knowledge of mapping evolution in Slovakia. Technical quality of large scale maps depends on a number of factors, in particular on geodesic control, cartographic projections, mapping method, cartographic processing and reproduction works. Knowing these information is crucial for their current usage and remarkably influences the quality of transposition into the digital form.

The introductory part gives factographic information about the variety of large scale maps resources, the time of their origin, projections used, technology of surveying, cartographic and reproduction draft, system of update and state of condition for their transposition into the digital form. In the following part, efforts and results of so-called decadzation are presented, in accord with the development of technical equipment from the simplest mechanical to modern digitizers and scanners.

In the concluding part, experience and recommendations are summarized for current practice, particularly for putting real property ownership into order in a complex, nationwide approach using the most modern computing, mapping and imaging technology.

**Lektorovala:**  
**Doc. Ing. Irena Mitášová, CSc.,**  
**Stavebná fakulta STU,**  
**Bratislava**