

Návrh tvorby vektorovej katastrálnej mapy implementovanej z vektorovej katastrálnej mapy nečíselnej transformovanej

Ing. Marián Lesňák,
Ing. Tomáš Kubasák,
Výskumný ústav geodézie a kartografie v Bratislave,
Ing. Vladimír Raškovič,
Úrad geodézie, kartografie a katastra SR

Abstrakt

V katastri nehnuteľností zohráva dôležitú úlohu súbor geodetických informácií, najmä vektorové katastrálne mapy. V mnohých prípadoch však súradnice v týchto mapách nie sú určené meraním, ale sú výsledkami vektorizácie naskenovaných mapových listov. Časom však pribúdajú výsledky meraní vo forme geometrických plánov, ktoré by mohli tvoriť novú geometrickú kostru, slúžiacu na úpravu a skvalitnenie nečíselných vektorových mapových podkladov až do tej miery, že výsledný produkt – vektorová katastrálna mapa implementovaná (VKMi) sa bude dať aktualizovať v jednom grafickom súbore. Po vložení nových zameraných údajov do VKMi sa okolie jej aktualizovanej časti len nepatrne upraví bez žiadnej deformácie pôvodného stavu zákresu. Jeden z postupov, ako je to možné dosiahnuť, a tiež softvér, ktorý bol pre uvedenú problematiku vyvinutý, je tu opísaný.

Proposal for Creating an Implemented Vector Cadastral Map from the Non-numerical Transformed Vector Cadastral Map

Abstract

Geodetic data file, especially vector cadastral maps, plays an important role in the Real Estate Cadastre. However, in many cases the coordinates in these maps are not determined by surveying, but are only results of vectorization of scanned map sheets. Over time, new surveying results are obtained in the form of survey sketches, which could create a new geometric framework, serving to modification and improvement of non-numerical vector map data to the extent that the resulting product – the vector cadastral map implemented – can be updated in one graphic file. After inserting new surveyed data into the vector cadastral map implemented, the surroundings of its updated part are only slightly adjusted without any deformation of the original state of the drawing. One way to accomplish this, as well as software that has been developed for this issue, is described herein.

Keywords: transformation, improving the accuracy of cadastral maps, vector, implemented

1. Úvod

Katastrálna mapa je technickým podkladom na evidovanie nehnuteľností v katastri nehnuteľností (KN). Katastrálna mapa sa tvorí a aktualizuje ako vektorová katastrálna mapa (VKM) v elektronickej podobe.

Číselná mapa katastra je mapa KN spracovaná na podklade číselných meračských údajov. Číselná vektorová katastrálna mapa (VKMč) vzniká ako výsledok geodetických prác alebo vektorizáciou na podklade číselnej katastrálnej mapy [1].

Nie vo všetkých katastrálnych územiach (k. ú.) je k dispozícii VKMč, ale kvalitatívne nižšia forma mapy – nečíselná vektorová katastrálna mapa transformovaná (VKMt), ktorá vzniká vektorizáciou nečíselnej katastrálnej mapy (georeferencovaných skenovaných mapových listov).

Vektorizácia mapy je prevod analógovej mapy do elektronickej podoby mapy, v ktorej je každý prvok mapy zobrazený pomocou súradníc a atribútov veľkosti a smeru. Číselné výsledky meraní prevzaté do vektorovej katastrálnej mapy (VKM) sú lokalizované v súradniciach geodetického systému S-JTSK. Jednoznačný obojsmerný vzťah medzi súradnicami jeho realizácie JTSK03, reprezentujúcej matematické vyjadrenie súradnic systému ETRS89, využívanom pre meranie v prostredí aktívnych geodetických základov a súradnicami v systéme S-JTSK definuje Prevodná interpolačná tabuľka. Transformáciu medzi uvedenými súradnicami zabezpečuje Rezortná transformačná

služba zriadená úradom. Prevodná interpolačná tabuľka a Rezortná transformačná služba sú prístupné na webovom sídle úradu [1].

Vektorový geodetický podklad (VGP) je súbor grafických údajov v elektronickej podobe, ktorý slúži ako podklad na aktualizáciu (VKM) alebo vektorovej mapy určitého operátu (VMUO).

VKMí podľa autorov článku predstavujú o stupeň vyšší kvalitatívny štandard ako VKMt a sú vhodné z dôvodu spresnenia katastrálnych máp. Ide pri tom o rýchlejšie a finančne menej nákladné riešenie ako obnova katastrálneho operátu novým mapovaním. V súčasnosti sa VKMi považuje za nečíselnú mapu, rovnako ako kombinácia VKMt a súboru prevzatých meraní (SPM). Vyššia kvalita VKMi oproti kombinácii VKMt a SPM je hlavne preto, že SPM je priamo zapracovaná do VKMi, je tak možné pracovať len s jedným súborom a zároveň výsledná VKMi oproti VKMt je charakteristická vyššou homogenitou.

V článku je predstavený jeden z možných spôsobov ako vyhotovovať z nečíselnej VKMt VKMi.

Cieľom bolo vyhotoviť čo najuniverzálnejší postup na spresnenie mapy VKMt, a to do maximálnej možnej miery pomocou zameraných, resp. inak určených identických bodov a implementovať do nej súbor prevzatých meraní.

V riešení ide o snahu vyhľadať zhľady (ostrovy) systematických chýb s rovnako stanoveným kritériom a následne ich eliminovať s využitím čo najväčšej automatizácie procesu.

V konečnom dôsledku ide o vylúčenie súčasti súboru geodetických informácií (SGI) KN s najhoršou kvalitou a jeho nahradením o stupeň kvalitnejším operátom.

1.1 Niektoré z dôvodov, prečo je nevyhnutné ďalej nepoužívať VKMt a pretvoriť ich na VKMi

Vo VKMt je mnoho pozostatkov rôznorodých náhodných aj systematických chýb, ktoré ovplyvňujú jej výslednú presnosť. Ide najmä o:

1. Chyby z pôvodného mapovania, resp. merania (vykonávané pred vyše 100 rokmi):
 - pôvodného bodového poľa, z ktorého mapovanie vychádzalo,
 - zo samotného zamerania (stolová metóda, krokovanie a pod.),
 - zo zobrazenia na mapový podklad.
2. Chyby zo zrážky mapových listov.
3. Chyby z aktualizácie a reambulácie:
 - z vyhotovenia kópie máp alebo prekresľovania,
 - z aktualizácií, ktoré sa zväčša zaznačovali do kópie mapy pôvodného mapovania,
 - zo zakreslenia obsahu máp z rôznych mapových podkladov,
 - z výpočtu a zakresľovania zameriavaných blokov komplexnej údržby KN.
4. Chyby z prekresľovania pri obnove katastrálneho operátu.
5. Chyby pri zakresľovaní evidenčného merania a geometrických plánov (GP) alebo zakresľovaní vyhotovených GP (časté omyly pri identifikácii vlastníckych hraníc s plotmi).
6. Chyby z vektorizácie analógovej katastrálnej mapy a pod.

2. Postup

Na riešenie úlohy je potrebné:

1. Stanoviť spôsob výberu a metódu zameriavania, alebo zberu údajov identických bodov, ktoré sa súčasne nachádzajú vo VKMt a v teréne. Tieto identické body slúžia na zostavenie matematického modelu transformácie VKMt do VKMt spresnenej, z ktorej sa po implementácii SPM stane VKMi. Pod VKMt spresnenou sa chápe VKMt po transformáciách realizovaných, napr. softvérom popísaným v ďalších kapitolách.
2. Určiť najvhodnejší matematický model transformácie časti VKMt do VKMt spresnenej na základe identických bodov, poprípade SPM alebo VGP. Súčasťou tohto kroku je určenie a revízia transformačných blokov, typ transformácie, analýza transformačných kľúčov a pod.
3. Transformovať VKMt a VMUO na základe bodu 2 a porovnať výsledok so skutočnosťou (napríklad novými VGP, ortofotomozaikou a pod.).
4. Implementovať SPM do spresnenej mapy.

Naším postupom riešime spresnenie VKMt predovšetkým v rámci zastavaného územia obce, kde je možné určiť a zamerať identické body. Identické body mimo zastavaného územia sa nevyskytujú, resp. sa vyskytujú vo veľmi malom množstve, nedostatočnom na výpočet transformačných parametrov.

Čo sa týka pozemkov mimo zastavaných území predpokladáme, že budú komplexne a systematicky riešené pozemkovými úpravami podľa zákona Slovenskej národnej rady č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporia-

daní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách v znení neskorších predpisov.

Taktiež sa primárne nezaobráame odstránením prípadných nesúládov v SPM a konečnou implementáciou – tieto záležitosti rieši prostredníctvom metodiky a technológie Katastrálny odbor Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) [2].

2.1 Výber k. ú. na tvorbu VKMi

Dôležitý je výber vhodného k. ú. Je možné ho vykonať viacerými postupmi, resp. ich kombináciou. Voľba územia môže byť na základe samotnej znalosti operátu KN SGI v konkrétnych k. ú., ale aj porovnávaním súboru prevzatých meraní a nečíselnej VKMt, prípadne aj na základe ortofotomozaiky (v súradnicovom systéme S-JTSK) získanej z webovej aplikácie <https://zbgis.skgeodesy.sk>. Na viacerých miestach článku sa odvolávame na ortofotomozaiku, avšak vo väčšine prípadov je len o jej pomocné použitie pre utvrdenie sa v správnosti postupu.

Princíp metódy výberu vhodných k. ú. spočíva v hľadaní systematických posunov čo do veľkosti a smeru, aby v rámci analyzovaného k. ú. bola možnosť vytvorenia blokov transformácií s podobnými posunmi (podrobnejšie popísané v ďalšom texte – časť 2.4). K výberu sme vyhotovili aj počítačovú aplikáciu, ktorá analyzuje k. ú. porovnávaním počtu bodov vo VKMt a SPM v rámci k. ú.

Výsledky úvodnej analýzy obsahujú počet bodov SPM, počet bodov VKMt, počet bodov v SPM polohovo totožných s VKMt. Pod polohovo totožnými bodmi sa rozumejú body s rovnakými súradnicami vo VKMt a SPM. Z číselných hodnôt z analýzy vieme určiť percentuálne pokrytie SPM vo VKMt (čo do počtu bodov), percentuálne pokrytie totožných bodov SPM s celkovou VKMt (čo do počtu bodov) a percentuálne pokrytie totožných bodov zo SPM s celkovým počtom bodov SPM.

Súčasťou analýzy je aj porovnanie sumy výmer objektov (parciel) v SPM a vo VKMt. Pomer súm uvedených výmer je ďalším ukazovateľom na posúdenie vhodnosti podkladovej mapy VKMt k pretvoreniu na VKMi. Toto porovnanie súm výmer je možné určiť aj pre parcely, ktoré sa nachádzajú len v zastavanom území obce (ZÚOB), lebo práve to sú lokality, pre ktoré je zvlášť potrebné vyhotoviť VKMi. Výpočty sú spracovávané hromadne pre všetky k. ú. v rámci SR obsahujúce VKMt a SPM.

V článku sme ako príklad použili experimentálne k. ú. Zeleneč v okrese Trnava.

2.2 Kontrola SPM

Podľa platnej vyhlášky ÚGKK SR č. 461/2009 Z. z. ktorou sa vykonáva zákon Národnej rady SR č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov, ak z dôvodu nižšej absolútnej presnosti zobrazovaného obsahu nie je účelné VKMn priamo zapracovávať číselné výsledky meraní, dopĺňa VKMn SPM obsahujúci všetky číselné výsledky meraní zapísaných do platného stavu KN [1].

Kontrola prebieha z dôvodu vylúčenia tých zapracovaných VGP do SPM, ktoré zjavne vykazujú známky hrubej chyby v meraní, príp. výsledku merania (v špeciálnych prípadoch obnovy právneho stavu kartometrického určenia

súradníc) pri tvorbe VGP. Tieto VGP nie je možné použiť pri transformácii blokov, napriek tomu, že ide o platný operát KN. V prípade použitia chybných VGP môžu nastať deformácie mapy v okolí a môžu vzniknúť ďalšie nesúlady pri strete nezávislých číselných určení hraníc. Podľa legislatívy je operát platný, pokiaľ sa nepreukáže opak a naša analýza má takúto platnosť overiť. Táto konfrontácia právneho a technického pohľadu sa rieši opravou VGP, z dôvodu dokázania chýb „z písania a počítania“ pri implementácii do KN. Chyby takéhoto druhu je oprávnený orgán KN opraviť. Takéto VGP nemôžu byť použité ako podklad k transformácii. Príklad nepoužiteľného VGP je na **obr. 1**.

Pod nesúladmi sa rozumie taký stav, keď pri zápise bezprostredne susediacich parciel (objektov) nedochádza k topologickej nadväznosti spoločných línií objektov (zhotoviteľia ZPMZ, prípadne v meranom VGP nepoužili platný východiskový stav SGI KN a ani tento vo svojom ZPMZ neupravili) [3].

V rámci SPM existujú mnohé nesúlady vo VGP (**obr. 2, 3**), ktoré boli prevzaté. Ide napríklad aj o prekrývanie parciel dvoch susedných VGP. Nie je preto možné automaticky prebrať všetky VGP zo SPM do výpočtov transformačných kľúčov na transformáciu blokov mapy, lebo by mohlo dôjsť k neželaným deformáciám bloku a zníženiu presnosti výslednej mapy implementovanej oproti skutočnému stavu. Toto vyhodnocovanie nesúladov prebieha porovnávaním

jednotlivých VGP v SPM a VKMt s následným možným potvrdením výsledku porovnania s ortofotomozaikou.

Ak blízke VGP v SPM majú rôzne posuny oproti VKMt (v rámci bloku) s najväčšou pravdepodobnosťou nebude možné vyhotoviť z takejto mapy VKMi. Ak sa takýto problém nachádza na celej ploche VKMt, nie je možné v tejto situácii vyhotoviť VKMi. Ak sa analýzou dokáže, že v príslušnom mapovom operáte alebo jeho časti prevládajú náhodné chyby a nie je možné nájsť bloky územia na spresnenie podkladu, tak v takomto prípade je najvhodnejším postupom vyhotovenie obnovy katastrálneho operátu novým mapovaním, a to buď v celom území, alebo aspoň v problematických blokoch.

Niekedy môže nastať situácia, že až po samotnej transformácii blokov zistíme, že VKMt v danom k. ú. nie je vhodným technickým podkladom na tvorbu VKMi.

2.3 Vyhodnotenie oblasti transformácie mapy – tvorba transformačných blokov

Určenie a vyznačenie blokov (**obr. 4**) slúži na to, aby sa definovali časti mapy VKMt, ktoré sa budú samostatne transformovať (spresňovať). Pre každý vyznačený blok sa počíta vlastný transformačný kľúč. Je potrebné zhodnotiť, či má VKMt voči SPM rovnaký posun a pootočeniu pomocou



Obr. 1 Príklad hrubej chyby v SPM

viacerých VGP (zpracovaných v SPM) v rámci konkrétneho bloku. Pod blokom je chápaná zväčša skupina pozemkov ohraničená najmä cestnými komunikáciami, vodnými plochami, inými parcelami s väčšou výmerou a podobne. Blok by mal obsahovať parcely, s približne rovnakým posunom a pootočením medzi SPM a VKMt. Zhodnotenie porovnania posunov a pootočení medzi VKMt a SPM je v niektorých prípadoch možné tiež potvrdiť pomocou ortofotomozaiky.



Obr. 2 Príklad evidovaných nesúlador VGP v SPM

Definovať hranice blokov je tiež možné iba podľa topológie mapy. To znamená, ako je uvedené v predchádzajúcom texte, že sa tieto hranice blokov zvolia na cestných komunikáciách, vodných plochách, poliach (väčšie pozemky) a pod., a to aj bez samotnej analýzy posunov VKMt voči SPM. Následkom toho je však pravdepodobné, že niektoré z týchto blokov bude potrebné rozdeliť na menšie bloky, resp. ich upraviť podľa odporúčania softvéru v skratke prezentovaného v ďalších častiach.

Niektoré bloky alebo časti mapy je možné vynechať, resp. netransformovať, ak je možné implementovať SPM priamo bez transformácie a kresba VKMt je približne rovnaká s kresbou v SPM (príp. ortofotomozaikou).

V niektorých k. ú. nie je potrebné vyhotovovať bloky transformácie, pretože na celej ploche k. ú. je možné implementovať SPM bez potreby transformácie.

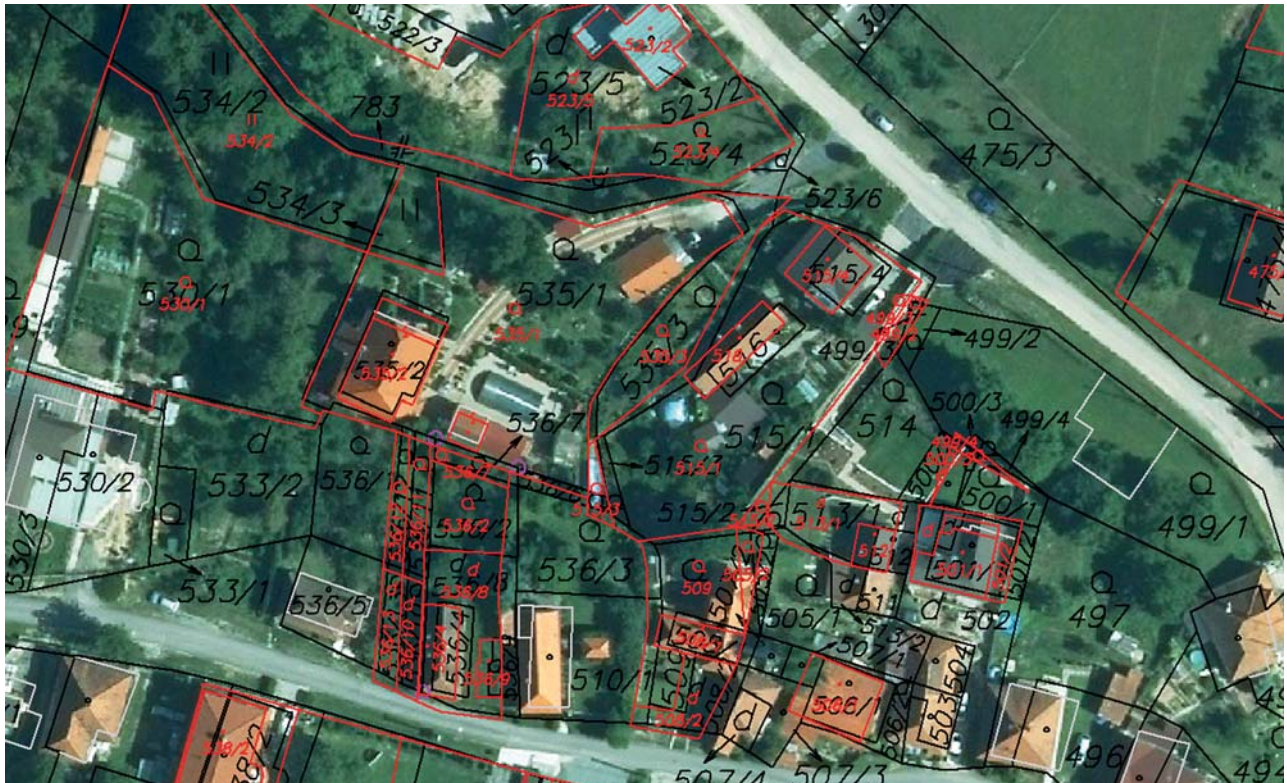
Po takejto analýze sú vytvorené bloky, ktoré vymedzujú časti mapy, v ktorých bude prebiehať lokálna transformácia. Výsledkom je súbor blokov vo formáte VGI, ktorý je jedným zo vstupných údajov pre softvér (obr. 5).

2.4 Určenie identických bodov

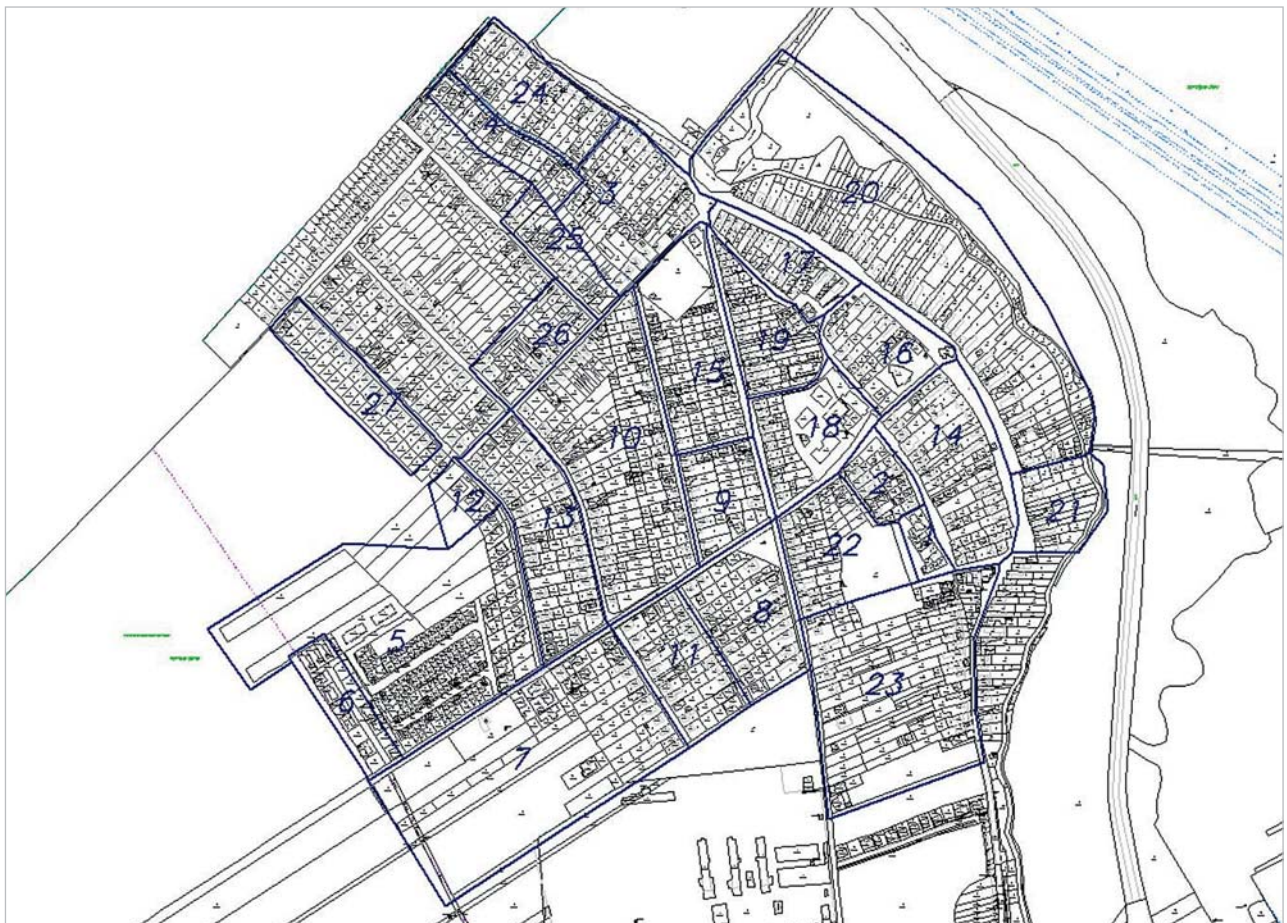
Jednoznačne identifikovateľné podrobné body v teréne a zobrazené na katastrálnej mape, ktoré slúžia na zobrazenie a spojenie výsledku merania s obsahom mapy je možné získať z VKMt a VGP, alebo zo zamerania bodov priamo v teréne,



Obr. 3 Príklad neznámych nesúlador (medzi parcelami 1560/3 a 1561/3 – v skutočnosti ide o susediace pozemky)



Obr. 4 Príklad časti nevhodného územia



Obr. 5 Príklady blokov (modrou farbou) určených na transformáciu, k. ú. Zelenč

pričom určovanie súradníc týchto identických bodov (obr. 6) musí byť pomocou aktívnych geodetických základov.

2.4.1 Štruktúra identického bodu a overenie pôvodného bodového poľa

1. 5. 2013 sa reálne uviedlo do praxe rozhodnutie o zriadení transformačnej služby. Preto pri využití VGP ako podkladov pre určovanie identických bodov je potrebné VGP rozdeliť podľa tohto dátumu do dvoch skupín.

Prioritne je vhodné používať VGP vytvorené po dátume zavedenia transformačnej služby. Ak by bola ich hustota a priestorové rozloženie nedostatočné pre vyhotovenie identických bodov (matematické hladisko), je možné použiť aj staršie VGP, avšak len v tom prípade, ak je overené pôvodné bodové pole a VGP sa nachádza v SPM.

Overenie bodového poľa by sa uskutočnilo na základe VGP vyhotovených po 1. 5. 2013. Ak to nie je možné, resp. bod bodového poľa sa nenachádza vo VGP vytvorenom po 1. 5. 2013, je potrebné overiť jestvujúce bodové pole priamo v teréne meraním, ktoré je napojené na aktívne geodetické základy. Ak bodové pole vyhovuje, je možné použiť na tvorbu identických bodov aj staršie VGP.

Výber identických bodov z VGP musí byť uskutočnený tak, aby bolo zabezpečené čo najrovnomernejšie pokrytie celého územia jednotlivých blokov. Ak je určitý priestor v ploche transformácie bez identického bodu, je vhodné identický bod zamerať priamo v teréne (prípadne experimentálne určiť súradnice z ortofotomozaiky, príp. z mračen bodov LiDAR).

Ak okolité objekty v SPM v rámci bloku majú rôzne posuny oproti objektom VKMt (nevykazuje sa systematický posun) s najväčšou pravdepodobnosťou nebude možné vyhotoviť z takejto mapy VKMi. Ak sa takýto problém nachádza na celej ploche VKMt, nebude možné nateraz vyhotoviť VKMi a v tomto prípade sa odporúča vylepšiť SGI katastrálny operát len formou obnovy katastrálneho operátu novým mapovaním. Môžu nastať prípady, že problematické budú len niektoré bloky a potom je možný aj postup domerania len problematických častí. Na zvyšku prebehne spresnenie VKMt a výsledkom bude VKMi.

2.5 Transformácia a kontrola spresnenej mapy VKMt

Pod samotnou transformáciou sa rozumie zmena VKMt na VKMt – spresnenú na základe blokov (na obrázkoch sú vyznačené modrou líniou) a identických bodov v nich. K procesu tejto transformácie je vyhotovený softvér (obr. 7).

Princíp je v tom, že každý bod VKMt sa transformuje podľa transformačného kľúča, do ktorého bloku bod spadá. Body mimo blokov sa netransformujú. Transformačný kľúč pre jednotlivé bloky sa automaticky vypočíta na základe identických bodov v jednotlivých blokoch.

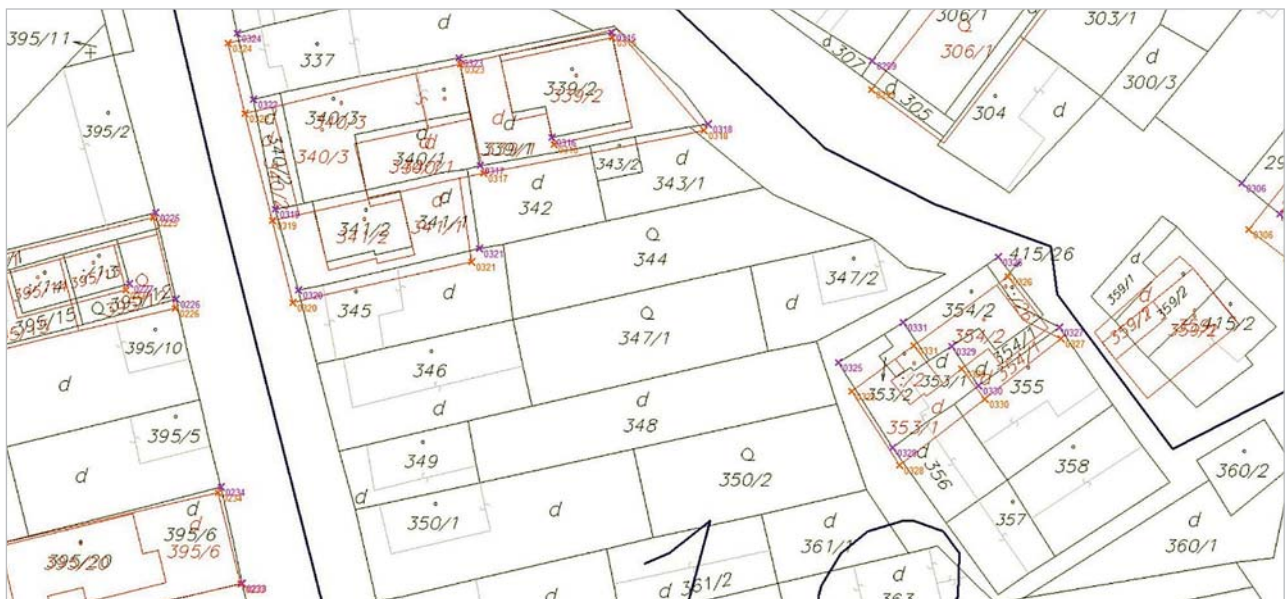
Vstupné dáta pre program:

- súbor identických bodov vo formáte TXT (číslo bodu, súradnice v VKMt a VGP),
- súbor blokov vo formáte VGI,
- mapa VKMt vo formáte VGI,
- mapa určeného operátu (VMUO) vo formáte VGI (ak existuje),
- SPM vo formáte VGI.

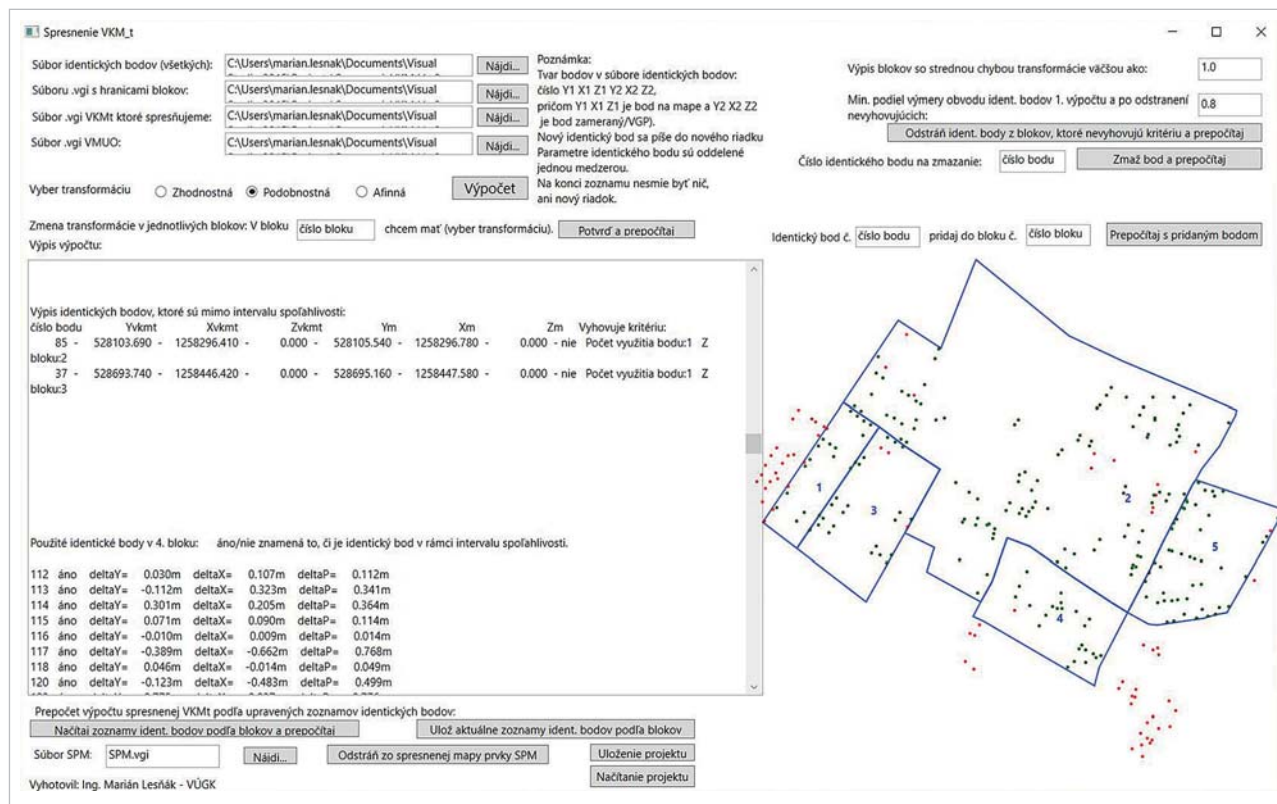
Na všetky bloky je vhodné použiť podobnostnú transformáciu, ojedinele zhodnostnú alebo afinnú transformáciu. V niektorých prípadoch, ak to situácia umožňuje, je možné použiť kombináciu viacerých týchto typov transformácií (v rámci k. ú., nie v rámci bloku). K tomuto rozhodnutiu treba pristúpiť po zvážení charakteru hodnôt rozdielov súradníc a polohy identických bodov v danom transformačnom bloku.

Výsledkom výpočtu (výstupy programu) sú:

- zoznamy použitých identických bodov v jednotlivých blokoch vo formáte TXT,
 - hodnoty transformačných kľúčov jednotlivých blokov vo formáte CSV,
 - protokol o výpočte vo formáte TXT,
 - VKMt spresnená vo formáte VGI,
 - VKMt spresnená bez objektov SPM vo formáte VGI,
 - VMUO spresnené vo formáte VGI.
- Softvér umožňuje okrem toho aj:
- výpis identických bodov, ktoré sa vo VKMt nenachádzajú,
 - výpis blokov, ktoré majú stredné chyby transformácie väčšie ako zvolené kritérium,
 - zmenu typu transformácie jednotlivých blokov,
 - odstránenie identických bodov na základe štatistických kritérií,



Obr. 6 Detail – Identické body (fialovou a oranžovou farbou) a bloky (modrou farbou), k. ú. Zeleneč



Obr. 7 Ukážka softvéru na spresenie VKMt

- odstránenie identických bodov z výpočtu aj jednotlivito,
- použitie identického bodu pre blok, v ktorom sa tento bod priamo nenachádza.

Po vykonaní výpočtu softvérom nasleduje ďalší krok, a to – z výslednej spresenej mapy opäť automatizované odstránenie objektov, ktoré obsahuje SPM. (Odstránenie sa aplikuje len na prvky z vrstvy KLADPAR a ZAPPAR, algoritmus výberu funguje porovnaním atribútu vo vrstve PARCIS.)

Medzi veľké prednosti vyvinutého softvéru patrí funkcionálnosť, ktorá ukladá jednotlivé transformačné parametre pre jednotlivé bloky a na rozdiel od iných geodetických programov, samotnú transformáciu VMUO (pokiaľ v danom k. ú. existuje) vykoná automaticky bez prvej služby. Mieru úspešnosti transformácie je potrebné zhodnotiť porovnaním VKMt spresenej so samotným SPM a VKMt (najmä na hraniciach transformačných blokov) a pre potvrdenie a odhalenie hrubých chýb, tiež vizuálnym spôsobom pomocou ortofotomozaiky.

Ako je už uvedené v predchádzajúcom texte, po zhodnotení vypočítaných stredných chýb transformácií, je potrebné zvážiť, či je vôbec možné akceptovať použitú transformáciu (bloky a identické body) a či výsledná spresená VKMt spĺňa požiadavky pre ďalšie spracovanie.

Na základe stredných chýb transformácií sa dá posúdiť aj to, či je potrebné ten ktorý blok rozdeliť na menšie bloky a zabezpečiť nižšie hodnoty stredných chýb transformácií v nových menších blokoch, prípadne bloky nanovo pre-rozdeliť. V takom prípade je potrebné spustenie výpočtu odznovu a to už s nanovo rozdelenými blokmi.

Po výpočte je dôležité, aby sa skontroloval výstupný súbor VKMt spresená. Podstata kontroly spočíva predovšetkým vo vizuálnom spôsobe, a to najmä na hraniciach blokov – či nedošlo k neželaným deformáciám a či je mož-

né implementovať SPM. Najmä na hraniciach blokov môžu nastať topologické chyby (minusová výmera, osmičkový tvar a pod.) Taktiež sa treba zamerať na všetky parcely SPM, či okolie týchto parciel vo VKMt spresenej je vhodné k procesu implementácie. Je tiež dôležité, aby novovzniknutá VKMt spresená doliehala s ortofotomozaikou viac ako pôvodná VKMt, avšak s prihliadnutím na možné chyby VKMt nečíselných.

2.6 Výsledok po výpočte

Výsledkom spracovania je súbor spresená VKMt a súbor spresená VKMt s odstránenými objektmi, ktoré sú súčasťou SPM (obr. 8, 9).

2.7 Implementácia SPM do VKMt spresenej

Keď aj po vizuálnom zhodnotení a akceptácii výsledku – spresenej mapy VKMt, je možné pristúpiť k samotnej implementácii číselných výsledkov SPM.

Do VKMt spresenej (výstup z programu) sa SPM implementuje tak, že hranice VKMt spresenej sa upravujú (manuálnym prispôbením) na číselne určené hranice SPM a tým spôsobom vzniká konečná VKMi (obr. 10, 11). Postup k danej problematike implementácie je uvedený v usmernení [2].

2.8 Transformácia VMUO

Pre mapu UO sa postupuje obdobne. Po výpočte je dôležité, aby sa skontroloval výstupný súbor VMUO spres-



Obr. 8 Ukážka terajšieho stavu VKMt (čiernym, sivým) a SPM (červeným)



Obr. 9 Ukážka stavu VKMt spresnená s odstránenými objektmi SPM (čiernou, sivou farbou) a doplnenými objektmi zo SPM (červenou farbou)

nená. Podstata kontroly spočíva predovšetkým vo vizuálnom spôsobe, a to najmä na hraniciach blokov – či nedošlo k neželaným deformáciám.

Ak pred transformáciou mali KN a UO zabezpečené vzájomné identifikácie, budú zachované vo vnútri transformačných blokov aj po transformácii (z dôvodu použitia rovnakých transformačných parametrov ako pri VKMt).

Spoločné hranice UO s VKMt sa v súbore VMUO spresnená stotožňujú (opravujú) už podľa novovzniknutej VKMi.

3. Záver

Vybudovaním VKMi z VKMt sa síce neodstránia lokálne chyby GP, chyby meraní a omyly pri zákresoch, avšak:

- zlúčia sa dva mapové operáty VKMt a SPM do jediného spojitého podkladu a tým sa zruší jedna kvalitatívna sku-

pina mapového operátu v SR, čím sa zjednoduší systém SGI ISKN,

- čiastočne sa odstránia chyby zobrazenia mapy – blokové posuny stolovej metódy merania, systematické chyby identifikovaných blokov pri reambulácii a analógovej aktualizácii prekresľovaním,
- zrealni sa zobrazovací rámec digitalizovaného podkladu na základe reálnych meraní v referenčnom systéme. Výsledný súbor VKMi pre k. ú. Zeleneč bol odovzdaný Okresnému úradu Trnava, katastrálnemu odboru k súčinnosti a riešeniu problematických častí. Z dôvodu zaneprázdnenosti Okresného úradu Trnava, katastrálneho odboru nebol ešte prevzatý do KN ako oficiálna súčasť SGI.

Ambíciou tohto projektu je vykonať analýzu nad všetkými VKMt v SR, posúdiť ich vhodnosť na vytvorenie VKMi alebo OKO. Následne by mohla prebiehať kampaňovitá úloha tvorby VKMi. Riešenie má pevnú metodiku a všetky použité postupy sú kontrolovateľné a dokumentované.



Obr. 10 Ukážka novovzniknutej VKMi (čiernou, sivou farbou) a SPM (červenou farbou)



Obr. 11 Ukážka novovzniknutej VKMi (čiernou, sivou farbou) a SPM (červenou farbou)

Realizácia by mohla prebiehať v spolupráci s VÚGK (úvodné analýzy), okresnými úradmi, katastrálnymi odborníkmi a komerčnou sférou (súčinnosť pri tvorbe operátu a oprave nájdených chýb).

Je nepochybným faktom, že toto riešenie nevytvorí číselné mapy v kvalitatívnych ukazovateľoch, ktoré dokážeme dnes produkovať novým mapovaním. V rámci finančných a kapacitných možností rezortu geodézie a kartografie je však reálnym spôsobom na zlepšenie najmenej kvalitnej časti mapového operátu KN aspoň o jeden stupeň, a to v akceptovateľnom časovom horizonte.

republiky č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov.

- [2] Usmernenie Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky č. USM_UGKK SR_10/2013, zo dňa 19.04.2013, ktorým sa ustanovuje obsah a forma podkladov na aktualizáciu súboru geodetických informácií katastra nehnuteľností v katastrálnych územiach, v ktorých je spracovaná nečíselná vektorová katastrálna mapa.
- [3] Technologický postup na tvorbu a aktualizáciu súboru prevzatých meraní č. KO-4070/2013 zo dňa 11. 7. 2013.

Do redakcie došlo: 25. 11. 2019

LITERATÚRA:

- [1] Vyhláška Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky č. 461/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon Národnej rady Slovenskej

Lektoroval:
Ing. Michal Leitman,
ÚGKK SR