

Analýza technológie spravovania súboru geodetických informácií katastra nehnuteľností a zhotovovania geometrických plánov po 1. 4. 2011

1. Úvod

Cieľom materiálu je zhodnotiť súčasnú situáciu spravovania súboru geodetických informácií (ďalej len „SGI“) katastra nehnuteľností a navrhnúť čo možno najlepší spôsob eliminácie jej negatívnych dopadov na štruktúru a kvalitu katastrálneho operátu.

Výkladom vyhlášky ÚGKK SR č. 461/2009 Z. z. č. KO–8154/2009-1778 zo dňa 11.12.2009 prakticky zanikla možnosť merať zmeny v katastri nehnuteľností inak, ako prostredníctvom aktívnych geodetických základov, t. j. v čase medzi decembrom 2009 a aprílom 2011 zhotoviteľa geometrických plánov (ďalej len „GP“) merali a výsledky transformovali do S-JTSK v prostredí prijímačov využívajúcich globálne navigačné satelitné systémy (ďalej len „GNSS“). Táto transformácia bola spravidla realizovaná na úrovni geodetických základov a nezohľadňovala lokálne deformácie menej kvalitne určeného podrobného polohového bodového poľa (ďalej len „PPBP“), ktoré predstavovalo geometrický základ máp.

Dňa 1.4.2011 vstúpila do platnosti nová legislatívna úprava v podobe vyhlášky č. 74/2011 Z. z., ktorou sa mení vyhláška č. 461/2009 Z. z. a vyhlášky č. 75/2011 Z. z., ktorou sa mení vyhláška č. 300/2009 Z. z.. Technické detaily boli riešené v usmernení č. P - 2410/2011. Uvedenými krokmi bola legislatívne stanovená povinnosť odovzdávať výsledky meraní v novej realizácii JTSK03, v mnohých operátoch prakticky bez väzby na predchádzajúce merania v S-JTSK.

Tieto skutočnosti vyústili do súčasnej technológie zhotovovania GP a spravovania SGI, ktoré sú nie príliš šťastným kompromisom uvedenej legislatívnej úpravy a nevyhnutného rešpektovania skutočného obsahu SGI. Veľká časť geodetickej verejnosti (rezortní zamestnanci a najmä zhotoviteľa GP) naliehavo požaduje riešenie stavu, ktorý z mnohých hľadísk nevyhovuje potrebám rezortu a ani opodstatneným požiadavkám na kvalitné zhotovovanie GP. Pre racionálne rozhodnutie o ďalšom postupe je potrebné uviesť, aké mapové podklady v SGI správy katastra (ďalej len „SK“) spravujú.

2. Stav SGI

V súčasnosti mapové podklady SGI tvoria najmä vektorové katastrálne mapy (ďalej len „VKM“). Pre účely analýzy sú to z pohľadu absolútnej polohovej presnosti zobrazenia podrobných bodov tieto základné druhy VKM:

- číselné vektorové katastrálne mapy (ďalej len „VKMč“), ktoré vznikli spracovaním číselných výsledkov
 - z terestrického merania z PPBP vyhovujúcej kvality vzhľadom na trigonometrickú sieť (tvorba základnej mapy veľkej mierky pri obnove katastrálneho operátu (ďalej len „OKO“), pri spracovaní projektov pozemkových úprav (ďalej len „PPÚ“), prípadne OKO a PPÚ merané v prostredí GNSS
 - z terestrického merania z PPBP nižšej kvality vzhľadom na trigonometrickú sieť (technicko-hospodárske mapovanie, OKO prepracovaním z originálnych meraní),
 - ostatné VKMč s ťažko kvantifikovateľnou väzbou podrobných bodov na PPBP a trigonometrickú sieť (kartometrická obnova, fotogrametria a pod.)

Kvalita a presnosť VKMč zodpovedá kvalite a presnosti číselných výsledkov, z ktorých je vytvorená. Presnosť významnou mierou ovplyvňuje kvalita a najmä homogenita PPBP. Vo

všeobecnosti možno konštatovať, že čím je podkladová mapa novšia, tým je bodové pole kvalitnejšie a má väčšiu homogénnosť a vyššiu presnosť. Uvedené sa premieta aj do kvality podrobných bodov a tým aj do kvality a presnosti celej mapy.

- nečíselné vektorové katastrálne mapy (ďalej len „VKMn“), ktoré vznikli vektorizáciou nečíselných katastrálnych máp (väčšinou v mierke 1:2880) najčastejšie v rámci zostavovania registra obnovenej evidencie pozemkov (ďalej len „ROEP“) alebo pri OKO vyhotovením duplikátu. Kvalita a presnosť originálnych údajov vo VKMn zodpovedá kvalite a presnosti podkladových máp, z ktorých je vyhotovená a ktorá zodpovedá technickým možnostiam danej doby (technológia merania stolovou metódou). Presnosť podkladových máp je navyše dramaticky ovplyvnená viac ako storočnou nečíselnou aktualizáciou a viacnásobným prekresľovaním na rozmerovo nestály materiál (zrážkou mapového listu a pod.). Tieto VKMn sú jedným z výsledkov zostavenia ROEP, v rámci ktorého boli zaťažené ďalšími nepresnosťami (napr. transformácia rastra, presnosť digitalizácie, spôsob preberania GP a. i.). VKMn možno rozdeliť na dve skupiny podľa spôsobu aktualizácie:
 - VKMn, do ktorej sú číselné výsledky merania v S-JTSK preberané tak, že sa poloha nových (číslovaných) podrobných bodov zameraných v S-JTSK nemení (poloha bodu v mape zodpovedá súradniciam určeným v teréne, pričom sa k týmto novým bodom „dotiahne“ najbližšie okolie doterajšieho platného stavu, t. j. na tieto body sa napoja príslušné línie z doterajšieho stavu). Tieto mapy vznikli spravidla na kostre podrobných bodov zameraných v S-JTSK pri skorších podrobných meraniach (najmä pri vyhotovovaní GP) v zmysle špecifických podmienok pre zhotovenie ROEP, ktoré si takto zadali niektoré SK (zhotoviteľia boli povinní zapracovať číselne spracované GP do platného stavu mapy).
 - VKMn, do ktorej sú číselné výsledky merania v S-JTSK preberané tak, že sa poloha nových podrobných bodov zameraných v S-JTSK mení (poloha bodu v mape nezodpovedá súradniciam určeným v teréne). Nové body sú do platného stavu mapy naprojektované (v okolí zmeny nedochádza k ďalšej lokálnej deformácii stavu mapy, ale deformuje sa nové meranie). Súradnice nových podrobných bodov (zodpovedajúce polohe bodu v teréne) sú evidované len vo vektorovom geodetickom podklade (ďalej len „VGP“) a v zázname podrobného merania zmien (ďalej len „ZPMZ“). Takýchto VKMn je v SGI výrazná väčšina. Čísla podrobných bodov, ktoré zabezpečovali väzbu bodov vo VKM na VGP sú v niektorých prípadoch súčasťou VKMn, niekde je takáto VKMn bez čísel bodov.

V dôsledku technologických zmien po 1.4.2011 sa aktualizácia VKMn vykonáva tak, že v mape by mali byť len čísla tých podrobných bodov, ktoré v inom podklade (VGP, ZPMZ) majú relevantné súradnice v JTSK03 (spravidla izolované body, alebo línie), ostatné body majú byť bez čísel bodov, označené len kódom kvality T=5. Informácia o kvalite a číslach ostatných bodov (s korektnými súradnicami určenými v S-JTSK) bola z mapy prakticky odstránená. V katastrálnych územiach (ďalej len „k. ú.“) so značnou frekvenciou zmien to niekde predstavuje až 90% obsahu mapy.

2.1 Presnosť a spôsob merania

Pre analýzu stavu SGI je potrebné uviesť niektoré ďalšie skutočnosti, týkajúce sa kvality merania podrobných bodov.

- Nie všetky podrobné body v operátoch po OKO boli merané z bodov PPBP, ale (najmä v zastavaných územiach) technológia umožňovala v prípade tzv. malej zmeny (do 5 nových parciel) meranie na podrobné body. Táto skutočnosť, spolu s nižšou spoľahlivosťou používaných spôsobov merania podrobných bodov (najmä meračské metódy 01, 03 a 12) značne zvýšila nehomogénosť obsahu takto aktualizovaných máp.
- Pri podrobných meraniach v nečíselných mapách boli využívané miestne siete, v extravilánoch často trigonometrické body a tam, kde bolo v týchto územiach dokumentované bodové pole aj (najmä v zastavaných územiach) body PPBP.
- Rok 2005 je dôležitým míľnikom, nakoľko sa (aj keď v dôsledku nedorozumenia) zrušila možnosť merania v miestnych sieťach a geodeti boli povinní merať už iba v S-JTSK.
- Merania prostredníctvom GNSS sa na relevantnej úrovni (presnosť zodpovedajúca presnosti trigonometrickej siete) vykonávali už od polovice 90. rokov 20. storočia. Tieto merania majú uspokojivú presnosť (porovnateľnú s meraním prostredníctvom aktívnych geodetických základov) a je neopodstatnené pristupovať k nim inak.
- V roku 2006 sa oficiálne sprevádzkovala Slovenská priestorová observačná služba (ďalej len „SKPOS“) a nakoľko je geodetmi od toho času hojne využívaná, je dôležité, aj výsledkom meraní získaných jej prostredníctvom, prikladať adekvátnu váhu.
- V roku 2009 bola legislatívne stanovená povinnosť merania prostredníctvom pripojenia meračskej siete na aktívne alebo pasívne geodetické základy v S-JTSK. Merania prostredníctvom aktívnych geodetických základov nie sú homogénne s obsahom máp vzťahnutým k menej presným bodom PPBP, čo obmedzilo budúcu možnosť spresnenia takýchto máp ako celku prostredníctvom spresňujúcej transformácie na identické body (ďalej len „IB“). (Ideálnymi IB sú PPBP, ku ktorému bolo pôvodné podrobné meranie vzťahnuté).
- K 1.4.2011 bola legislatívne stanovená povinnosť odovzdávať nové výsledky meraní (nové podrobné body a IB) aj/len (podľa kvality SGI) v realizácii JTSK03.
- V roku 2012 boli ukončené a do katastra prevzaté 4 k. ú. po OKO novým mapovaním vyhotovené v JTSK03.

3. Zhodnotenie súčasnej technológie

Od legislatívneho zavedenia JTSK03 do katastra nehnuteľností a súvisiacej zmeny technológie merania a spracovania GP bolo nazbieraných dostatok skúseností, na základe ktorých možno so značnou výpovednou hodnotou analyzovať výhody a nevýhody aplikovanej technológie.

3.1 Prezentované výhody odovzdávania výsledkov v realizácii JTSK03

- jednoduché meranie s využitím GNSS bez nutnosti pripojenia sa na pasívne geodetické základy (takýto spôsob merania je však za podmienky aplikovania niektorých, relatívne jednoduchých opatrení možný aj v S-JTSK, tu je vhodné pripomenúť, že v rokoch 2009-2011 sa „meralo“ v prostredí aktívnych geodetických základov v S-JTSK aj bez ďalších opatrení),
- jednoznačnosť a jednoznačná rekonštruovateľnosť výsledkov merania (čo je však možné dosiahnuť aj S-JTSK zadaním zadaním jednoznačného a záväzného

transformačného vzťahu medzi S-JTSK a JTSK03 na úrovni geodetických základov),

- o dokumentovanie súradníc nedeformovaných lokálnou deformáciou (tento problém je možné eliminovať za pomoci vhodne zadaných opatrení, popísaných nižšie, rovnako dobre aj v S-JTSK).

3.2 Dokumentovateľné nevýhody a nedostatky odovzdávania výsledkov v realizácii JTSK03 v zmysle platnej technológie

- o **Dvojnásobné číselné evidovanie totožných hraníc v dvoch rozdielnych realizáciách** (de facto dve čiary – obe platné) - každá z nich sa dostala do SGI spolu s GP, ktorý bol zapísaný s platnou listinou. Z toho vyplýva neistota pri následnom vytyčovaní takejto hranice. Možno, žiaľ, konštatovať, že geodeti v teréne nezriedka merajú presunuté ploty a rohy zateplených domov, bez akéhokoľvek prešetrenia identickosti doterajších podrobných bodov a výsledky takéhoto merania prezentujú ako "spresnenie" hranice, pričom doteraz evidované hranice (reprezentované súradnicami podrobných lomových bodov) sa podľa súčasnej technológie v žiadnej časti SGI nerušia, iba sa premeraním akoby fiktívne "zneplatnia", dôsledkom čoho je nejednoznačnosť v tom, ktorá hranica je pre vytýčenie a pri spore relevantná.
- o **Nejednoznačnosť v číslovaní a polohe bodov** v katastrálnej mape spôsobuje, že jednotlivé SK (ako aj mimorezortní geodeti) postupujú pri práci so SGI rôznym spôsobom. Výsledkom je, že v niektorých VKMn sa nachádzajú čísla bodov, pričom ich poloha v S-JTSK (daná súradnicami) je nezmenená, v iných sú body s číslami (bez relevantných súradníc), ktoré informujú o tom, že v inom podklade existujú k týmto bodom správne súradnice v JTSK03 (prípadne aj v S-JTSK). V niektorých VKMn sú body so správnou polohou v S-JTSK, ale bez čísel bodov a často sa jedná o kombináciu všetkých možných uvedených spôsobov. Následkom tejto skutočnosti geodeti nevedia, akú váhu majú jednotlivým súradniciam podrobných bodov priradiť, situáciu komplikuje aj chaos spôsobený nekorektným pridelovaním kódu kvality bodu (to všetko má často za následok nekorektné zhotovovanie GP).
- o **Nejednoznačnosť v zhotovovaní GP** - súčasná technológia vo VKMn nerozlišuje medzi „kartometrickými“ súradnicami a súradnicami v S-JTSK, pozná len súradnice v JTSK03 a „mapové“ súradnice, čím sa dávajú na jednu úroveň súradnice kartometrické (lokálna nepresnosť spravidla 2 až 3m, nezriedka aj 15 až 20m) a súradnice určené priamym meraním v S-JTSK (spravidla 3. trieda presnosti vzhľadom na najbližšie PPBP, prípadne istá časť bodov zmeraná aj v prostredí GNSS).
- o **Nejednotnosť vo výpočte výmer parciel** vyplývajúca z predošlého bodu – často sú výmery parciel počítané z rôzne určených podrobných bodov, nakoľko súčasná technológia stanovuje merať len novourčené body (a IB) a nie celé oddeľované uzavreté parcely. Výsledkom býva výpočet výmer z kombinácie meraných a „kartometrických“ súradníc bodov, namiesto toho, aby boli výmery počítané

výlučne zo súradníc v S-JTSK, prípadne v realizácii JTSK03, ktoré majú väzbu na terén.

- **Pri spracovaní a overovaní GP** v k. ú. s VKMn **sa nekontroluje ich nadväznosť** na doterajšie číselné výsledky meraní, t. j. absentuje povinnosť akceptovať, resp. porovnávať body na spoločných hraniciach, ktoré už boli určené v S-JTSK. Takýto postup vytvára priestor na produkovanie nových nesúladov v katastrálnom operáte.
- **Matematicky nedefinovateľné priesečníky** nových a pôvodných hraníc v číselných mapách, resp. **vkładanie nových bodov na existujúce hranice**. Ide o konflikt rôznych systémov a ich presností – body pôvodných hraníc sú určené s presnosťou 14 resp. 28 cm k najbližším bodom bodového poľa a nové body sú určené s presnosťou 8 cm (deklarovanou vo vyhláske č. 74/2011 Z. z.) vzhľadom k aktívnym geodetickým základom, pričom očividne nemožno definovať bod s vyššou presnosťou na čiare definovanej s nižšou presnosťou. Toto je z pohľadu výmery susednej parcely bez vyriešenia celej susednej parcely a teda ďalej aj n + prvej parcely (až po geometrické spresnenie celého k. ú.) v jednom podklade neriešiteľné.
Riešenie priesečníkov medzi dvomi systémami predstavuje celú škálu možností a súvisiacich problémov podľa druhu mapy (číselná vs nečíselná), podľa situácie v teréne (hranice sú, alebo nie sú v teréne vyznačené) a korektnosti vyznačenej hranice (hranica v teréne je vyznačená správne, alebo došlo k jej posunu), čo nezriedka vedie k nekorektným riešeniam a následnej neistote v evidovaní hraníc parciel.
- **Identické body** – technológia stanovuje bez ďalšieho výberového kritéria merať IB v JTSK03 pri každom GP a konfrontovať ich so súradnicami evidovanými v mape (S-JTSK, prípadne „kartometrickými“ s viacmetrovou neistotou). Ak IB vyhovujú kritériám na posúdenie identity, musia sa prečíslovať. Pri prečíslovaní bodov sa zároveň definuje ich poloha v JTSK03 a predefinuje sa ich kód kvality. Vo VKMč sa tak stráca nadväznosť na predchádzajúce merania (číslo ZPMZ). U VKMn je nariadená úloha problematcky zdôvodniteľná. Treba poznamenať, že nájsť IB v teréne je často takmer, alebo úplne nemožné. V extraviláne zväčša neexistujú (v mnohých prípadoch ich geodeti transformovali cez transformačnú službu len preto, aby naplnili legislatívne ustanovenie), pričom mnohé a priori nemôžu vyhovovať kritériu identickosti (rohy zateplených domov, ploty, ktoré nie sú postavené na vlastnickej hranici a pod.). Táto úloha významne predlžuje tvorbu GP prakticky bez reálneho úžitku pre SGI. Množia sa prípady, keď sa počas procesu úradného overenia GP zapíše iný GP, ktorým sa prečísľujú doterajšie body overovaného GP a tento je vrátený na prepracovanie, čo je tiež negatívnym dôsledkom prečíslovania IB.
- **Absencia jednej záväznej rezortnej transformácie medzi S-JTSK a JTSK03 na úrovni geodetických základov**. V teréne je korektné označených iba malé percento podrobných bodov (rádovo 10-20 %), pričom väčšina parciel v registri C KN je určená v S-JTSK (asi 70 %) na základe merania v teréne. Súčasná technológia počíta vo všetkých prípadoch s lokálnou transformáciou na základe IB.

Toto je však reálne možné vykonať iba v malom množstve prípadov. A tak sú zhotovitelia GP nútení používať iba transformáciu „od stola“ na úrovni geodetických základov. Tá však donedávna nebola žiadnym aktom riadenia upravená a tak sa používala rozdielna transformácia v GNSS prijímačoch (podľa typov prístrojov), rozdielna v predošlej transformačnej službe, ktorej využívanie malo navyše kapacitné a finančné obmedzenia. Bez zjednotenia tejto transformácie nebolo možné očakávať ukončenie svojvoľného transformovania bodov medzi S-JTSK a JTSK03 a vice versa, pričom sa tak dialo prakticky pri zhotovovaní každého GP.

- **Zvýšenie prácnosti vyhotovovania GP** - prácnosť zhotovovania GP sa po 1. 4. 2011 zvýšila podľa viacerých odhadov o 30 až 50 % (pri neustále sa znižujúcich cenách GP).
- **Problém na stykoch katastrálnych území s mapou v JTSK03 a v S-JTSK** - problém súvisiaci s projektom OPIS (podľa dodávateľa systému táto skutočnosť generuje až 25 % problémov, týkajúcich sa spracovania jeho grafickej časti).
- **Medzery v legislatíve** - legislatíva bola nedomyšlene koncipovaná tak, aby sa akékoľvek meranie odovzdávalo iba v platnej národnej realizácii (JTSK03), dokonca za odovzdanie súradníc v inej realizácii (a teda aj v doterajšom S-JTSK!) hrozia finančné sankcie a pritom sa vo všetkých VKMč vyžaduje aj odovzdanie súradníc v S-JTSK, čo je asi u polovice všetkých zhotovených GP. Rovnako sa aj výmery v číselných mapách počítajú zo súradníc v S-JTSK, pretože väčšinu skôr určených podrobných bodov nemožno dostať do JTSK03 inak ako transformáciou, nakoľko tieto nie sú v teréne označené a nedajú sa odmerať, prípadne majú zmenenú polohu.

3.3 Doterajšie dokumentované analýzy

3.3.1 Technická správa z overenia presnosti transformácie geodetických a podrobných bodov z vybraných k. ú. z S-JTSK do JTSK03 (2007)

Jedná sa o pomerne rozsiahlu štúdiu, ktorá bola uskutočnená na vybraných 33 k. ú. na území Slovenska. Bola spracovaná vtedajším Katastrálnym ústavom v Žiline. Spracovateľ v nej nesúhlasí s jednorazovým transformovaním existujúcich VKM pomocou digitálneho modelu reziduálnych zložiek do JTSK03, nakoľko „v podmienkach katastra je to bez nájdania ďalších postupov nerealizovateľné“.

3.3.2 Analýza meraní v novej realizácii JTSK03 (2011) vykonaná na 6 k.ú.

Analýzu spracoval GKÚ na základe starostlivejšieho výberu IB. Materiál spochybňuje IB z VGPmer a vyhodnocuje ich ako nepoužiteľné pre transformáciu VKMč do JTSK03. Analýza v závere odporúča prevádzať VKMč do JTSK03 na základe preurčenia polohy bodov PPBP, z ktorých by sa následne stali PGP.

3.3.3 Návrh technologického postupu na prevod VKMč do JTSK03 (2012)

Technologický postup spracoval GKÚ. Počíta s premeraním bodov PPBP, ich

následnou transformáciou pomocou predošlej transformačnej služby do JTSK03 a porovnaním dosiahnutej odchýlky s dovolenou základnou strednou súradnicovou chybou (8 cm). Ak by sa transformáciou dosiahla stanovená presnosť, VKMč by sa mala spravovať v JTSK03. Ak by sa stanovená presnosť nedosiahla a mapa by vykazovala systematický posun (kontrola na podrobných IB, získaných výlučne pri OKO, nie z GP), „opravila“ by sa VKMč o tento posun a následne by sa spravovala ako VKMč v JTSK03. Ak by nebolo možné mapu opraviť ani systematickým posunom, navrhuje sa „degradovať“ VKMč na VKMn v JTSK03. Návrh počíta aj s variantom transformovať všetky VKMn do JTSK03 pomocou predošlej transformačnej služby.

Výsledky týchto analýz možno doplniť o nasledovné praktické skúsenosti, nadobudnuté pri množstve iných transformačných testov, pri dlhoročnom spravovaní VKM, pri mnohopočetnom meraní podrobných zmien v teréne v rôznych operátoch a pri zhotovovaní GP, ako ich zaznamenali autori materiálu. Sú to najmä tieto skutočnosti:

- Je neúčelné transformovať VKMn (ekvivalent nečíselnej mapy zhotovenej ako súčasť ROEP) do realizácie JTSK03. Tieto mapy vykazujú matematicky nezistiteľný posun, nakoľko každý podrobný nečíselne určený bod v nich je oproti akejkoľvek svojej matematickej realizácii v geodetickom systéme posunutý o vektor odlišnej orientácie a veľkosti. S tým súvisí aj neopodstatnenosť snahy určovať IB v takýchto mapách. Podrobné zmeny často nemožno do takýchto máp transformovať, iba naprojektovať. Aj v prípade úspešnej (a prakticky nerealizovateľnej) transformácii nepravidelného n-uholníka na iný nepravidelný n-uholník sa vnútorná kresba neakceptovateľne deformuje.
- Zmysel má akokoľvek transformovať iba využiteľné číselné výsledky z meraní v teréne.
- Pri starších číselných mapách s menej kvalitným PPBP by transformácia takejto mapy cez Transformačnú službu do JTSK03 rozhodujúcim spôsobom zneprehľadnila väzbu na PPBP, z ktorého boli pôvodné podrobné body pri vzniku mapy odmerané. Dnes je vzťah viac menej jasný – základná stredná súradnicová chyba pre 3. triedu presnosti určenia polohy podrobného bodu vzhľadom na najbližšie body PPBP je 14 cm. Po transformovaní obsahu mapy do JTSK03 cez transformačnú službu by bola presnosť k aktívnym geodetickým základom prakticky nedefinovateľná. Pri transformácii takýchto máp cez IB (resp. PPBP) by sa istá časť originálnych bodov významne spresnila, body z následných podrobných meraní by však boli transformované so značnou neistotou. Celá operácia by bola práca, rezort na ňu momentálne nemá prostriedky a výsledky by pravdepodobne neboli adekvátne vynaloženej námahe.
- Možno uvažovať o transformácii istého počtu novších VKMč do JTSK03, alebo do akéhokoľvek iného systému. Jedná sa o územia už merané v podmienkach aktívnych geodetických základov, prípadne o územia s relatívne dobre určeným PPBP. Vzhľadom na to, že sa jedná o korektne zmerané územia, rovnako dobre sa v nich dá pracovať aj v doterajšom S-JTSK. Pri nelinearite deformácie medzi S-JTSK a JTSK03 približne 1cm/1km, je to s využitím Transformačnej služby (prípadne transformácie priamo v GNSS prijímači do S-JTSK) pre prácu v katastri prakticky jedno. Problémom na zváženie je aj to, že takmer všetky archívne dokumentované číselné výsledky v papierovej forme sú v S-JTSK.

- Pri súčasnom tempe realizácie OKO a PPÚ by bolo príliš optimistické sa domnievať, že v dohľadnej dobe budú spracované všetky nečíselné operáty do korektnej celočíselnej formy s presnosťou, ktorú sme s prijímačmi a totálnymi stanicami v prostredí aktívnych geodetických základov schopní dosiahnuť. Preto je potrebné v čo možno najväčšej miere sústrediť využiteľné číselné výsledky merania v k. ú. s VKMn do jedného prostredia a pracovať prioritne s údajmi, ktoré boli získané v teréne. To, čo sa v tomto prípade zdá byť nespochybniteľné a logické, je často v zásadnom rozpore so stavom SGI na SK, ako aj s tým, ako spracovatelia GP zhotovujú.

4. Zásady predefinovanej technológie, ktoré eliminujú popísané nevýhody

Zo zhodnotenia súčasnej technológie vyplýva nutnosť eliminovať jej vyššie uvedené nevýhody. Toto je možné splniť aplikovaním nasledujúcich zásad a predpokladov, z ktorých vyplýva potreba predefinovania spôsobu spravovania VKM, ako aj zhotovovania GP.

- **Každá hranica bude číselne definovaná len raz.** Z toho vyplýva, že v k. ú. s VKMn budú všetky číselné výsledky uložené v jednom súbore (vo výkrese s jednou realizáciou) s povinnosťou zhotoviteľov GP akceptovať a napájať sa na korektne určené predchádzajúce výsledky merania. Tento súbor bude buď „prílohou mapou“ k VKMn (zhotovenej ako súčasť ROEP) alebo tam, kde to umožňuje kvalita VKMn (spravidla ak mapa bola vyhotovená s využitím doterajších číselných výsledkov v S-JTSK), bude priamo súčasťou VKMn. O tejto možnosti rozhodne ÚGKK SR. Otázkou ostáva, v akej realizácii sa bude VKMn spravovať, (viď varianty v bode 5.1). Vo VKMč budú všetky výsledky evidované tiež iba v jednej realizácii.
- **Podrobné body budú označené nasledovnými kódmi kvality:**
 - 1 Merané v prostredí GNSS, alebo terestricky, s pripojením na aktívne geodetické základy,
 - 2 nový, kartometricky určený bod bez reálneho vyznačenia v teréne, tento kód nemožno použiť v prípade, v ktorom je vyznačenie bodu v teréne nutné, alebo v prípade, kde podrobný bod je už v teréne označený,
 - 3 body skôr odmerané v S-JTSK v triede presnosti 3 a priesečníky s číselnými hranicami určenými v S-JTSK,
 - 4 body skôr odmerané v S-JTSK v triede presnosti 4, staršie technicko-hospodárske mapovania dodatočne digitalizované, merania podľa návodu A dodatočne digitalizované, staršie fotogrametrické merania atp.,
 - 5 body určené kartometricky, t. j. všetky body v nečíselných mapách bez čísla bodu.
- **Každý bod v akejkoľvek mape bude mať číslo bodu vtedy a práve vtedy, keď jeho súradnice nebudú zmenené oproti súradniciam originálne určeným v teréne,** (s výnimkou hromadnej, technologicky zadefinovanej transformácie medzi JTSK03 a S-JTSK). Jednoznačnosť obojsmerného prevodu novourčených bodov bude zabezpečená definovanou jednotnou transformáciou medzi S-JTSK a JTSK03 na úrovni geodetických základov.

- **Výmery oddeľovaných parciel bude možné počítať iba z číslovaných podrobných bodov určených meraním podľa zásad, platných pred 1.4.2011, v realizácii, ktorú určí pre to ktoré k. ú. ÚGKK SR**
- **Jednotná transformácia medzi JTSK03 a S-JTSK na úrovni geodetických základov (základná transformácia)**
ÚGKK SR zverejnil „Prevodnú interpolačnú tabuľku medzi JTSK03 a S-JTSK“ na úrovni geodetických základov. Cieľom zverejnenia Prevodnej interpolačnej tabuľky je zabezpečiť transformáciu z JTSK03 do S-JTSK s rovnakým výsledkom bez ohľadu na to, aký druh GNSS prijímača geodet použije. Ak GNSS prijímač nezabezpečí zadanú transformáciu medzi JTSK03 a S-JTSK, budú môcť geodeti využiť bezplatnú Rezortnú transformačnú službu, ktorá požadované výsledky garantuje. Tento krok smeruje k odstráneniu neistoty spôsobenej lokálnymi transformáciami, použitými v rôznych GNSS prijímačoch.

Poznámka: Tento krok už bol rozhodnutím predsedníčky č.P-666/2013 realizovaný.

5. Implementácia číselných výsledkov do jedného výkresu pre k. ú.

Cieľom implementácie číselných výsledkov merania do jedného výkresu je, aby v k. ú., v ktorých je spravovaná VKMn a v ktorých číselné výsledky merania neboli zapracovávané priamo do VKMn, bol vytvorený jeden súbor (výkres), obsahujúci všetky využiteľné výsledky meraní v S-JTSK resp. JTSK03 z odovzdaných ZPMZ, ktoré už boli zapísané do katastra nehnuteľností.

Dôvody na implementáciu číselných výsledkov merania do jedného výkresu sú najmä:

- vytvoriť „príložnú mapu“, ktorá bude obsahovať všetky doteraz existujúce a využiteľné výsledky meraní už zapísané do katastra, t. j. súbory VGP, súbory STX, zoznamy súradníc vo formáte TXT, zoznamy súradníc doteraz nevložené do prostredia výpočtovej techniky,
- zabezpečiť, aby sa geodeti svojimi meraniami pripájali na výsledky predchádzajúcich meraní (aby rešpektovali body na spoločných hraniciach),
- zabezpečiť, aby SK pri úradnom overovaní kontrolovali, či geodeti rešpektujú výsledky predchádzajúcich meraní,
- zjednodušiť poskytovanie informácií geodetom (poskytnutie všetkých číselných výsledkov v záujmovej oblasti elektronickou formou).

Poznámka: Táto možnosť, pochopiteľne, nezbaví zhotoviteľov GP povinnosti využívať pri tvorbe GP aj relatívne údaje o polohe zo skorších meračských náčrtov (dĺžkové miery, miestne siete a pod.) V rámci projektu OPIS sa počíta s naskenovaním všetkých starších meračských náčrtov, ZPMZ a GP.

5. 1 Tvorba “príložnej mapy”

Tvorbu “príložnej mapy” zabezpečí SK alebo GKÚ Bratislava.

Postup tvorby “príložnej mapy”:

- a) sústredia sa všetky súbory VGPmer vyhotovené pred 1.4.2011 v S-JTSK, ktoré sú súčasťou GP doteraz zapísaných do katastra,
- b) vytvoria sa nové VGPmer z existujúcich zoznamov súradníc v S-JTSK zo starších meraní, kedy sa VGPmer nevyhotovovali; zo zoznamov súradníc a príslušných ZPMZ sa vytvoria nové VGPmer t. j. zo súradníc podrobných bodov sa vytvoria štruktúrované objekty - parcely s parcelným číslom a značkou druhu pozemku, (v prípade ak je k dispozícii iba relevantná časť hranice parcely, vytvoria sa aj objekty obsahujúce neuzavreté línie). Ak súradnice podrobných bodov v S-JTSK sú v ZPMZ bez čísla záznamu, priradí správa katastra k takýmto VGP nepoužité číslo ZPMZ,
- c) zo všetkých VGPmer sa vytvorí nový súbor s označením "VGPxxxxxx.VGI", kde "xxxxxx" je kód k. ú.,
- d) zo všetkých VGPmer geometrických plánov, vyhotovených po 1. 4. 2011 (JTSK03), ktoré boli zapísané do katastra sa vytvorí nový súbor s označením „VGPxxxxxx_03.VGI“, kde „xxxxxx“ je kód katastrálneho územia; jednotlivé časti objektov vo vrstve HRPAR sa prenesú do príslušných vrstiev (KLADPAR, ZAPPAR atď.). Pre IB je vhodné vytvoriť samostatnú vrstvu (napr. vrstva BODY, s prípadným ponechaním symbolu 6).
- e) výsledky merania v JTSK03 a v S-JTSK sa spoja do jedného výkresu "VGPxxxxxx.VGI", pričom sa ponúkajú dve možnosti
 - o transformovať výsledky meraní v JTSK03 do S-JTSK a spravovať príložnú mapu v S-JTSK,
 - o transformovať výsledky meraní v S-JTSK do JTSK03 a spravovať príložnú mapu v JTSK03.

Prikláňame sa k prvej možnosti, z nasledovných dôvodov:

- *súradnice bodov v S-JTSK sú vzťahnuté k trigonometrickým bodom a PPBP (po transformácii do JTSK03 by sa väzba na meračské body stratila a podrobné body by zostali bez reálneho kódu kvality),*
- *vzhľadom na očakávané značné množstvo chýb, ktoré bude treba odstrániť v prostredí S-JTSK je racionálnejšie opraviť ich v pôvodnej realizácii,*
- *menšiu množinu výsledkov merania pripojíme k väčšej,*
- *po jednotnom zadefinovaní transformácie medzi JTSK03 a S-JTSK na úrovni geodetických základov je kedykoľvek možné vrátiť podrobné body zmerané technológiou GNSS do realizácie JTSK03 (alebo do akéhokoľvek iného systému) bez zmeny presnosti, alebo väzby na geodetický systém, či okolie).*

Súbory VGP vytvorené v realizácii JTSK03, ktoré ešte neboli zapísané do VKMn, sa hromadne cez transformačnú službu prevedú do S-JTSK, aby bolo možné posúdiť ich prípadnú bezproblémovú implementáciu pri následnom zápise.

Súbor VGPxxxxxx.VGI bude tvoriť "príložnú mapu" spravovanú v S-JTSK, všetky jej body budú obsahovať čísla podrobných bodov a príslušný kód kvality bodu v súlade s kódmi navrhovanými v časti 4. "Príložná mapa" sa vyhotoví len v k. ú., v ktorých je spravovaná VKMn. Po vytvorení „príložnej mapy“ sa spracuje zoznam nesúládov pre ich postupné odstránenie.

5. 2 Oprava chýb v súbore VGPxxxxxx.VGI

Nakoľko SK doteraz "príložnú mapu" pri overovaní GP nemali k dispozícii a teda nie vždy kontrolovali nadväznosť susedných VGP (resp. nekontrolovali rešpektovanie skôr určených

podrobných bodov), môže "príložná mapa" obsahovať presahy, resp. medzery na hraniciach, ktoré reálne majú byť totožné. Rovnako môže obsahovať duplicitu (jeden bod s dvoma číslami, jeden bod s dvomi polohami aj číslami a pod.).

SK postupne opraví tieto chyby podľa zoznamu nesúlador v súčinnosti so zhotoviteľmi problematických GP, v súčinnosti s GKÚ, resp. s katastrálnou inšpekciou ÚGKK SR, ako aj s vlastníckmi pozemkov.

Zo súradníc opravených lomových bodov sa vypočítajú výmery parciel. Pri oprave chýb sa bude postupovať podľa § 59 zákona NR SR č. 162/1995 Z. z.. Za chybu sa bude považovať skutočnosť, ak rozdiel medzi výmerou v SPI a SGI presiahne krajnú dovolenú odchýlku podľa prílohy č. 14 vyhlášky č. 461/2009 Z. z. v znení vyhlášky č. 74/2011 Z. z.. Ak rozdiel vo výmere bude menší ako krajná dovolená odchýlka, doterajšia výmera sa v SPI ponechá.

Na základe praktických skúseností s prácou vo vybraných k. ú., kde bude "príložná mapa" zhotovená s gesciou ÚGKK SR, budú vypracované zásady na odstránenie jednotlivých nesúlador. Napr. prioritu bude mať (ak sa nepreukáže jeho nekorektnosť) spravidla novšie meranie v GNSS, (či už súradnice v realizácii JTSK03, alebo aj v S-JTSK). V prípade presahov (príp. medzier) u totožných hraníc bude treba citlivo posudzovať, ktoré VGP sa prevezme do „príložnej mapy“. V prípade potreby je potrebné počítať s premeraním existujúcej vyznačenej hranice v teréne (s využitím kapacít GKÚ) so súčasným posúdením korektnosti vyznačenia hranice. Pri duplicite čísla totožného bodu sa použije číslo s nižším číslom ZPMZ a pod.

Zároveň bude pravdepodobne nutné akceptovať skutočnosť, že niektoré výsledky skorších meraní neboli získané korektným spôsobom a pre úlohu budú nevyužiteľné. Takéto výsledky sa do "príložnej mapy" neprevezmú a do predmetného ZPMZ sa vyznačí zreteľná poznámka s informáciou, aby sa príslušné nekorektné súradnice nevyužívali.

5. 3 Aktualizácia "príložnej mapy"

„Príložná mapa“ sa bude aktualizovať súčasne s aktualizáciou VKMn, a to tak, že pri aktualizácii VKMn sa do „príložnej mapy“ vložia číselné výsledky meraní zo súboru VGPmer. V systéme SKM bude možné vykonať kontrolu správnosti štruktúry bez kontroly topológie.

Do doby, kým systém neumožní kontrolu a zápis VGP automatizovaným spôsobom, budú kontrolu správnosti vyhotoveného VGP pri úradnom overovaní vykonávať úradní overovatelia (prípadne pracovníci zodpovední za aktualizáciu SGI) dostupnými kontrolami v systéme SKM (syntaktická kontrola, topologická kontrola, výmera, čísla bodov a kódy kvality, pohľadová kontrola).

Poznámka: VKMn sa bude aktualizovať na účely poskytovania snímok, získavania kartometrických relatívnych mier, ako aj na analýzy, pre ktoré nie je potrebná geodetická presnosť ako doteraz, prostredníctvom VGpT. Toto VGP však nebude obsahovať čísla bodov, ani iné kódy kvality ako kód 5.

5. 4 Využitie "príložnej mapy" na tvorbu jedného podkladu pre stav CKN

Ak bola VKMn aktualizovaná tak, že sa číselné výsledky merania do nej preberali priamo, pričom VKMn sa upravovala na merané údaje (napr. SK Senec), alebo ak číselné výsledky v S-JTSK v konfrontácii s VKMn nevykazujú veľké rozdiely (napr. $\pm 2m$), vložia sa do tejto mapy aj doteraz nevložené číselné výsledky a rovnako sa bude postupovať aj pri implementovaní nových číselných výsledkov. "Príložná mapa" sa v takomto prípade nebude viesť a v k. ú. bude iba jedna mapa stavu C KN. Časť bodov (určená meraním) bude mať čísla a príslušný kód kvality, ostatné body budú bez čísel, s kódom kvality 5.

V takýchto k. ú. sa budú odovzdávať iba VGPmer (so zobrazením riešených aj relevantných zmenou dotknutých parciel). Pri zhotovovaní GP a aktualizácii takejto VKMn sa bude postupovať obdobne, ako pri aktualizácii VKMč.

Ak sa vo VKMn bude viesť a aktualizovať "príložná mapa" a v dôsledku zmien pribudne do nej dostatok údajov na to, aby vytvorili údajový základ, ktorý by postačoval na prepracovanie VKMn do podoby VKMn s implementovanými číselnými výsledkami – tzv. kombinovaná mapa (potrebné bude odborné posúdenie na základe stanovených kritérií), vykoná sa toto prepracovanie (zlúčenie) oboch podkladov rezortnými kapacitami do jedného podkladu.

Poznámka: Pri akomkoľvek zlúčení oboch podkladov do jednej mapy spôsobmi uvedenými v tejto časti, bude správa katastra poskytovať zhotoviteľom GP aj rastrovú mapu s pôvodným stavom, realizovanú v 1. etape zostavovania ROEP, za účelom získavania kartometrických relatívnych mier, nezaťažných posunom z implementácie číselných výsledkov do VKMn.

V ostatných prípadoch (nedostatok nameraných údajov, prípadne veľké rozdiely medzi VKMn a číselnými výsledkami v S-JTSK) sa príložná mapa bude viesť naďalej ako samostatný súbor a bude sa aktualizovať obdobne ako VKMč. SK ho bude využívať pri poskytovaní informácií fyzickým a právnickým osobám vykonávajúcim geodetické a kartografické činnosti, pri overovaní GP a pod. Naďalej sa bude aktualizovať aj VKMn bez čísel bodov z VGPT.

6. Navrhovaná technológia zhotovovania GP

Technológia je navrhnutá so snahou eliminovať negatívne dopady súčasnej technológie zhotovovania GP, popísanej v časti 3.2 a zároveň tak, aby spĺňala zásady navrhnuté v bode 4.

6.1 Tvorba GP v katastrálnych územiach, v ktorých je spravovaná VKMč

Každé meranie s využitím GNSS bude vykonané v JTSK03 (ETRS89). Z dôvodu použitia homogénnych údajov pre výpočtové práce (výpočet výmer parciel) a zobrazenie zmien do katastrálnej mapy sa merané údaje transformujú do súradnicového systému mapy, t. j. S-JTSK. Na transformáciu sa využije Rezortná transformačná služba (ďalej len „základná transformácia“), definovaná o. i. Prevodnou interpolačnou tabuľkou, ktorá zabezpečuje jednoznačný prevod súradníc bodov medzi JTSK03 a S-JTSK (na úrovni geodetických základov) a naopak. Transformáciu možno vykonať aj priamo v prostredí GNSS prijímača, ak prijímač je schopný dosiahnuť výsledok transformácie v súlade s údajmi v Prevodnej interpolačnej tabuľke. Akékoľvek dodatočné transformácie prostredníctvom lokálnych transformačných kľúčov v prijímačoch GNSS budú neprípustné! Toto je elementárnou podmienkou jednoznačnej rekonštruovateľnosti (spätného vytýčenia) podrobných bodov v teréne. Informácia o použití základnej transformácie bude povinnou súčasťou technickej správy.

Pre korektné zhotovenie GP bude (tak ako doteraz) potrebné zmeranie IB. Ich výberu je nutné venovať maximálnu pozornosť (viac o IB v časti 6.3). Následne zhotoviteľ posúdi identitu zmeraných IB (absolútny rozdiel medzi súradnicami meranými a transformovanými základnou transformáciou do S-JTSK a mapovými súradnicami v S-JTSK).

Kritérium, podľa ktorého zhotoviteľ reálne zistí lokálnu deformáciu a ktoré bude mať vplyv na ďalší postup pri zhotovení GP, by malo prejsť širšou diskusiou. Ak uvážime, že cca 3 milióny parciel má súradnice v S-JTSK (čo predstavuje rádovo desiatky miliónov bodov), je každý centimeter v následne zvolenom kritériu podstatný pre posúdenie kvality miliónov podrobných bodov. Na jednej strane je teda snaha o zjednodušenie zhotovovania GP, na strane druhej je

spoločensky akceptovateľná tolerancia v polohe podrobného bodu a snaha rezortu skvalitňovať SGI. Pre stanovenie kritéria sa ponúkajú nasledovné alternatívy, medzi ktorými je potrebné sa po diskusii rozhodnúť.

Krajnú dovolenú polohovú odchýlku (v metroch) v prípade určenia súradníc bodu v podmienkach S-JTSK možno navrhnúť v nasledovných alternatívach:

- *Absolútny polohový rozdiel medzi doterajšou polohou IB v S-JTSK a polohou určenou meraním pomocou GNSS po základnej transformácii neprevýši **0,14 m***
- *Absolútny polohový rozdiel medzi doterajšou polohou IB v S-JTSK a polohou určenou meraním pomocou GNSS po základnej transformácii neprevýši **0,20 m***
- *Absolútny polohový rozdiel medzi doterajšou polohou IB v S-JTSK a polohou určenou meraním pomocou GNSS po základnej transformácii neprevýši **0,28 m***

Poznámka: základná stredná súradnicová chyba pre 3. triedu presnosti určenia polohy podrobného bodu vzhľadom na najbližšie PPBP je $u_{xy} = 0,14m$, základná stredná súradnicová chyba PPBP pre 3. triedu presnosti (vzhľadom k trigonometrickej sieti) je $u_{xy} = 0,06m$, základná stredná súradnicová chyba určenia bodu v prostredí aktívnych geodetických základov je $u_{xy} = 0,08m$,

Vzhľadom na reálny stav SGI by bolo vhodné stanoviť kritérium niekde v rozpätí medzi 0,20 a 0,28 m. STN 01 3410 v bode 41 pokladá presnosť súradníc za vyhovujúcu, ak polohová odchýlka Δp , vypočítaná zo vzťahu

$$\Delta p = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

vyhovuje kritériu $[\Delta p] \leq 1,7 * u_{xy}$, čo zodpovedá kritériu $u_{xy} = 0,24 m$. Navrhujeme pracovne stanoviť krajnú dovolenú polohovú odchýlku v tejto hodnote.

Pri prešetrení IB môžu nastať nasledovné prípady:

- **v teréne existujú jednoznačné IB ($\Delta_{xy} < 0,24 m$)**

Ide o k. ú., v ktorých sú posuny medzi realizáciou JTSK03 (reprezentovanou jej vyjadrením v S-JTSK cez transformačnú službu) a S-JTSK (z predchádzajúcich terestrických meraní) v dovolenej odchýlke. Merané zmeny sa zobrazia priamo do mapy a výpočet výmer parciel sa vykoná zo súradníc v S-JTSK. Informácia o použití základnej transformácie bude povinnou súčasťou technickej správy. Súčasťou GP bude VGPmer (v tomto prípade totožný s VGPt). Novourčeným bodom zameranej zmeny, ktoré nie sú súčasťou pôvodných hraníc, prideli zhotoviteľ kód kvality T=1. Všetkým ostatným novým podrobným bodom (priesečníkom s pôvodnou hranicou a bodom na starej hranici) prisúdi kód kvality T=3. Tieto predstavujú body, ktorých poloha bola určená iba matematicky a nevzišla z priameho merania. K IB sa v technickej správe vyznačí poznámka „over.“, pričom zhotoviteľ neprečísluje ich pôvodné číslo bodu.

- **na IB sú väčšie odchýlky ako krajná dovolená polohová odchýlka ($\Delta_{xy} > 0,24 m$), ale zároveň ide o systematický posun** (t. j. vektor posunu na IB je približne rovnako veľký a orientovaný približne rovnakým smerom)

Zhotoviteľ využije základnú transformáciu a následne lokálnu transformáciu na základe IB za účelom eliminácie zisteného systematického posunu. Charakteristika lokálnej transformácie je rovnako povinnou súčasťou technickej správy; využité IB musia byť identifikované v texte technickej správy i v grafickom znázornení ZPMZ.

IB sa neprečíslujú, odovzdajú sa s novourčenými súradnicami v S-JTSK a prevezmú sa do VKM do novo definovanej vrstvy BODY so symbolom S=6, pričom zhotoviteľ im priradí kód kvality T=1. Rovnako, do tej istej vrstvy s príslušným číslom bodu a kódom kvality 1, sa prevezmú aj všetky nové body (so súradnicami pred lokálnou transformáciou) okrem priesečníkov s pôvodnou hranicou a bodov na starej hranici. Súčasne sa do VKM prevezme do príslušných vrstiev nový stav po lokálnej transformácii (všetky novourčené body s kódom kvality 3)

K tomuto spôsobu je zvažované alternatívne riešenie, v ktorom by sa IB (vo vrstve BODY) prečíslovali z dôvodu zachovania návaznosti na číslo ZPMZ, v rámci ktorého boli novo zamerané. Príslušné dvojice IB by sa (vo vrstve BODY) spojili úsečkou, ktorá by zároveň reprezentovala vektor lokálneho posunu. Táto alternatíva sa však javí o čosi zložitejšia (Potreba zistiť ZPMZ, v ktorom boli premerané jednotlivé IB sa nejaví byť častou a dá sa naplniť aj inak)

Poznámka: Vrstva BODY bude pre poskytovanie kópií z katastrálnej mapy a pre bežnú prácu s VKM štandardne vypnutá a poskytovať sa bude iba osobám, vykonávajúcim geodetické a kartografické práce, spravidla pre účely zhodnotenia presnosti VKM a pre vytyčovanie (jednoznačnú rekonštrukciu) takto určených bodov v teréne. V budúcnosti môže poslúžiť na spresňovacia transformáciu pre jednotlivé VKM.

Za ideálne IB na určenie lokálneho posunu mapy voči terénu je možné vo všeobecnosti považovať body PPBP. Tieto body vykazujú určitú mieru nezávislosti od náhodných deformácií pri jednotlivých podrobných bodoch a súčasne sú zhotoviteľovi hromadne prístupné prostredníctvom súboru PGxxxxxx.VGI.

Súčasťou GP teda bude VGPt, ktoré sa použije na aktualizáciu mapy a ktoré bude mať obsah a štruktúru obdobnú so súčasne odovzdávaným VGPt, s výnimkou kódov kvality. U všetkých transformovaných bodov po následnej lokálnej transformácii budú mať nové body (vrátane IB s pôvodnými súradnicami) kód kvality 3. VGPt bude okrem štandardných údajov obsahovať aj vrstvu BODY a v nej novourčené IB, ako aj novourčené podrobné body v súradniciach S-JTSK po základnej transformácii (pred lokálnou transformáciou)

(Alternatívou by mohlo byť odovzdávanie vrstvy BODY v JTSK03. Pre porovnanie presnosti VKM vzhľadom k presnosti geodetických základov však je omnoho praktickejšia vyššie popísaná alternatíva.)

- **Ak v teréne nie je možné jednoznačne určiť IB**

Ide o prípady, kedy vlastnicke hranice v najbližšom okolí nie sú vyznačené, alebo nezodpovedajú zobrazeniu v mape, alebo polohová odchýlka IB prekročí ($\Delta_{xy} > 0,40\text{m}$), alebo vektory posunu na IB nemajú systematický charakter a teda nemožno jednoznačne aplikovať lokálnu transformáciu. Pri riešení GP sa v tomto prípade použije iba základná transformácia. Prípadné chyby v operáte opraví SK na podklade meraných údajov.

Vo všetkých prípadoch odovzdá zhotoviteľ v prostredí VKMč iba jeden VGP!

6.2 Tvorba GP v katastrálnych územiach, v ktorých je spravovaná VKMn

Pri zhotovovaní GP v k. ú. s VKMn sa meranie realizuje obdobne ako pri VKMč v JTSK03 (ETRS89) a následne transformuje **základnou transformáciou** (alebo priamo v prostredí GNSS prijímača) do S-JTSK. Predmetom merania sú vždy celé dotknuté parcely s výnimkou prípadu uvedeného v Smerniciach na meranie a vykonávanie zmien v súbore geodetických informácií katastra nehnuteľností (oddelenie parcely menšej ako 1/5 z výmery nad 1 ha a 1/20 z výmery menšej ako 1 ha). Pre výpočtové práce (výpočet výmer parciel) a zobrazenie zmien do katastrálnej mapy sa použijú súradnice v S-JTSK. Akékoľvek dodatočné transformácie prostredníctvom lokálnych transformačných kľúčov v prijímačoch GNSS budú neprípustné. Informácia o použití základnej transformácie bude povinnou súčasťou technickej správy. Pri zhotovovaní GP vo VKMn bude podobne ako vo VKMč, zhotoviteľ povinný akceptovať údaje zo starších GP odovzdaných v danej lokalite, predovšetkým zapísaných a v závislosti od situácie i nezapísaných a úradne overených.

Ak zhotoviteľ spoľahlivo zistí, že údaje o polohe bodov preberaných z predchádzajúceho ZPMZ sú evidentne chybné (napr. súradnice sú výsledkom kartometrického určenia bez nadväznosti na situáciu v teréne, alebo nespĺňajú odchýlku v polohe IB a $\Delta_{x,y} > 0,24\text{ m}$), takéto body zhotoviteľ GP v zhotovovanom ZPMZ zruší, určí ich polohu novým meraním, prečísluje ich a prideli im kód kvality T=1. Tento postup zdôvodní a popíše v technickej správe. Body s kvalitou T=1 bude možné preurčovať iba v konaní o oprave chyby.

Novozameraným bodom zmeny, ktoré sa nestávajú súčasťou pôvodných hraníc z predchádzajúcich GP, prideli zhotoviteľ kód kvality T=1. Matematicky určeným bodom, nachádzajúcim sa na priesečníkoch nových línií s hranicami z pôvodných GP prisúdi zhotoviteľ kód kvality T=3.

Na posúdenie súladu výmer medzi SPI a SGI sa skontroluje výmera zo SPI s výmerou z VGPmer v rámci dovolených odchýliek pre konkrétnu VKMn.

Pri spracovaní GP bude potrebné rešpektovať spôsob aktualizácie VKMn. Môžu nastať nasledovné prípady:

- **Správa katastra aktualizuje VKMn priamo z VGPmer a mapu „deformuje“ na merané zmeny**

Merané zmeny sa zobrazia priamo do mapy a výpočet výmer parciel sa vykoná z meraných údajov. Súčasťou GP je VGPmer (po základnej transformácii), ktorý obsahuje všetky merané body, ako aj dotknuté parcely (objekty), ktoré sa „deformujú“ na meraný stav. V takomto operáte sa odovzdá iba jeden VGP pre stav C KN.

- **Správa katastra aktualizuje mapu z VGPt a merané údaje spravuje v „príložnej mape“, ktorú aktualizuje obdobne ako VKMč**

Zmeny v „príložnej mape“ a výpočet výmer parciel sa vykonajú z meraných údajov v S-JTSK po základnej transformácii. Súčasťou GP bude VGPmer a VGPt. SK aktualizuje VKMn, z ktorej poskytuje kópie z máp na základe VGPt a príložnú mapu v S-JTSK aktualizuje z VGPmer. Nakoľko VKMn vykazuje nesystematické posuny, často je prakticky nemožné lokálne transformovať merané údaje do takejto VKMn. Z tohto dôvodu možno (vo VGPt) návrh nového stavu „skonštruovať“ do VKMn tak, aby sa neporušili relatívne pomery medzi novourčenými bodmi. VGPt bude bez čísel bodov s kódom kvality bodov T=5.

Novozameraným bodom zmeny vo VGPmer, ktoré sa nestanú súčasťou pôvodných hraníc z predchádzajúcich GP, prideliť zhotoviteľ kód kvality T=1. Matematicky určeným bodom, nachádzajúcim sa na priesečníkoch s pôvodnou líniou a bodom určeným na pôvodných hraniciach bude priradený kód kvality T=3.

Poznámka: Katastrálny odbor ÚGKK SR preverí výhodnosť, resp. nevýhodnosť alternatívy odovzdávania vo VKMn v oboch popísaných prípadoch vždy iba jedno vgp. Znamenalo by to de facto prevod a následné spravovanie „príložnej mapy“ v ďalších novonavrnutých vrstvách VKMn, ktoré by sa dali voľiteľne zobrazovať vo zvolenej kombinácii s doterajšími (nečíselnými) vrstvami VKMn, prípadne samostatne.

6.3 Vytyčovanie hraníc pozemkov a GNSS

Pre vytyčovanie hraníc pozemkov platí a musí platiť aj naďalej univerzálna nutnosť používania údajov s najvyššou meračskou hodnotou. V praxi to je **vždy čo možno najpresnejšia rekonštrukcia originálnych meraní v teréne. Každý iný spôsob má za následok zníženie presnosti.** Nevyhnutné je teda zohľadniť charakter podkladov, v ktorých je hranica evidovaná, resp. metódu a technológiu, ktorou bola v teréne hranica určená.

Priame vytyčovanie metódou GNSS je adekvátne iba v prípade, že poloha vytyčovaných bodov bola určená priamym meraním v prostredí aktívnych geodetických základov (v žiadnom prípade nie napr. mechanickou transformáciou z S-JTSK do JTSK03). Ak geodet z najrôznejších dôvodov používa technológiu GNSS aj na priame vytyčovanie bodov originálne určených v S-JTSK (napr. podrobné body zmerané pri OKO), je najprv povinný preveriť bezprostredné okolie prostredníctvom IB. Vhodné je na tento účel využiť dochované najbližšie body PPBP, prípadne spoľahlivo preverené podrobné body. Práve výberové kritérium pre výber IB predstavuje asi najväčší problém a je jednou z najkomplikovanejších činností, s ktorou sa geodet pri geodetických prácach v katastri stretáva. Je pochopiteľné, že pre tento účel možno využiť iba také lomové body, ktoré od času originálneho merania nezmenili polohu. Nové presunuté ploty, rohy zateplených budov, či hranice s očividne inou konfiguráciou, ako obsahuje mapa, vôbec nemožno brať do úvahy.

Bez vhodného výberu IB nemožno pri vytyčovaní očakávať elimináciu prípadných lokálnych systematických deformácií. Tieto vo VKMč môžu predstavovať rádovo až desiatky centimetrov, spravidla však nie viac ako 30 cm. Túto lokálnu deformáciu si však ťažko možno zamieňať za nekorektné určenie IB. Vidieť geodeta v teréne s kópiou prešetrovacieho náčrtu, aby správne určil komu patrí podmurovka plotu, je skôr raritou ako pravidlom.

Inak povedané, domnievať sa, že každý lomový bod hranice reprezentovaný v teréne múrom, plotom (alebo akokoľvek inak) je vhodným IB, je rovnako krátkozraké, ako bol zákaz

využívania rozhodujúcej časti trigonometrických bodov a všetkých PPBP z roku 2009. Viaceré správy katastra ich naozaj odmietali vydávať, niektorí osvietenejší pracovníci ich poskytovali s obavou, že porušujú ustanovenie z aktu riadenia KO–8154/2009-1778.

Problematiku vytýčenia bodov so súradnicami v S-JTSK možno zhrnúť nasledovne:

Priame vytýčenie bodov v S-JTSK transformovaných do realizácie JTSK03 je ospravedlniteľné iba v prípade, že v záujmovom území skutočne nie je možné identifikovať žiadne IB.

Ak vykazuje určitá lokalita vyššie spomínaný rozdiel medzi pôvodnými (terestricky určenými) a na druhej strane do S-JTSK transformovanými IB zameranými technológiou GNSS, geodet by mal použiť obdobné postupy, ako pri originálnom meraní. V opačnom prípade je povinný opraviť vytyčované hodnoty o zistený systematický posun, t. j. upraviť ich prostredníctvom dodatočnej lokálnej transformácie.

Celkom inou kapitolou je vytýčenie hranice z nečíselného operátu (bez predchádzajúceho číselného určenia). Alchýmia medzi potvrdením existujúcich znakov v teréne, využitím relatívnych údajov zo starších meračských náčrtov vzhľadom na bezprostredné okolie a údajov z naskenovaného originálu pôvodnej mapy (v prípade potreby aj najstaršej mapy, kde sa predmetná hranica nachádza), je všeobecne dosť ťažko popísateľná. Každý prípad je špecifický a niet sa čo diviť, že 96 % všetkých súdnych sporov, riešených znalcami z odboru geodézie a kartografie, sa týka sporu o hranicu. Najlepšie riešenie však existuje pre každý jeden prípad. A úlohou geodeta vykonávajúceho vytýčenie hranice je toto riešenie nájsť.

Najnešťastnejším prípadom vytýčenia podrobných bodov je mechanické vytýčenie bodov (či už prostredníctvom GNSS, alebo z terrestrického bodového poľa) z kartometrických súradníc, získaných pri spracovaní mapy stavu C KN v rámci zostavenia ROEP. **Táto alternatíva by mala byť tou poslednou, keď už naozaj nie je k dispozícii iná možnosť.**

Poznámka: Predstava, že vytýčenie hraníc sa vykonáva iba pri objednávke na rovnomennú prácu je laická. Vytýčenie hranice sa vykonáva v rámci zhotovovania veľkého množstva GP, predstavujúceho rádovo desaťtisíce plánov ročne. Úskaliam obnovovania hraníc jednotlivých pôvodných nehnuteľností, ak geodet nerieši zároveň celý hon, v ktorom sa parcela nachádza, je starý rovnako ako prvé reštitučné nároky. Veľmi častý jav, keď menej skúsení geodeti vytyčujú „presne na družice“ lomové body doslova iba niekoľko centimetrov od pôvodného plota, nesvedčí o veľkej osвете týkajúcej sa tejto činnosti. Nik na takéto praktiky nepoukáže lepšie, ako sami geodeti. Je najmä na Komore geodetov a kartografov, aby identifikovala tých, ktorí do SGI vnášajú chaos. Skutočnosť, že vytyčovací náčrt nepodlieha úradnému overeniu štátnu správu z tohto procesu prakticky vylučuje.

7. Potrebné úpravy platných predpisov

7.1 Legislatíva

Úprava vyhlášky č. 461/2009 Z. z. v znení vyhlášky 74/2011 Z. z.:

- upraviť § 6 ods. 6 písm. b
- upraviť v nadväznosti na predchádzajúci bod § 50 ods. 2
- upraviť § 55 ods. 3 (*alternatívne postačí stanoviť na meranie zmien realizáciu JTSK03 a na odovzdávanie výsledkov merania S-JTSK; vo vyhláske chýba všeobecné ustanovenie o meraní zmien pre KN*)
- upraviť § 55 a
- upraviť § 56
- upraviť § 57 ods. 3 až 6

- doplniť § 58 ods. 1 na koniec vety text: „, ktoré budú určené v S-JTSK.“
- upraviť § 59

Alternatívna úprava vyhlášky č. **300/2009 Z. z. v znení vyhlášky č. 75/2011 Z. z.:**

- doplniť v § 2 Prevodnú interpolačnú tabuľku ako jednoznačný výsledok transformácie medzi JTSK03 a S-JTSK na úrovni geodetických základov
- upraviť § 45 písm. h) v nadväznosti na § 57 vyhlášky č. 461/2009 Z. z.
- *sankcie definované zákonom č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii by teoreticky mohli ostať, nakoľko sú viazané na použitie záväzného geodetického systému a lokalizačných štandardov (záväzný geodetický systém je stále aj S-JTSK)*

7.2 Interné akty riadenia

- nahradiť Usmernenie ÚGKK SR č. P – 2410/2011, ktorým sa ustanovujú elektronické podklady na aktualizáciu katastrálneho operátu
- nahradiť Pokyn č. KO – 1215/2012 Zmena kódov kvality vektorových katastrálnych máp
- upraviť dovolené odchýlky pri kóde kvality 2 a zmeniť EXPORT =1
- upraviť zhotovovanie GP (vypracovať dočasné usmernenie, toto neskôr nahradiť Smernicou...)
- upraviť povinnosť odovzdávať VGP s očíslovanými vytyčovanými podrobnými bodmi (doteraz číselne neurčenými) ako súčasť elaborátu vytyčenia hranice

8. Návrh organizačných opatrení

- Rozhodnutie na úrovni vedenia ÚGKK SR
- Využitie kapacít GKÚ (kontrakty) a SK na implementáciu číselných výsledkov do jedného súboru (výkresu) pre k. ú..
- Školenia príslušných pracovníkov SK, ktorí majú v kompetencii údržbu VKM.
- Školenie zhotoviteľov na regionálnych stretnutiach KGK
- Koordinácia so zabezpečovateľmi servisu GNSS prijímačov
- Špecifikovanie území s VKMn, kde sa bude viesť „príložná mapa“ a kde sa číselné výsledky vkladajú priamo do existujúcich vrstiev VKMn
- Vytvorenie nástroja GIS SGI, v ktorom budú verejne dostupné informácie (metaúdaje) o kvalite VKM a o spôsobe zhotovovania GP v každom k. ú.. v rozsahu Slovenskej republiky

Bolo by vhodné sa zamyslieť nad preurčením väčšieho množstva bodov (TB, PPBP) do realizácie JTSK03, (prípadne rovno do korektného S-JTSK), aby geodeti neboli za každých okolností odkázaní iba na aktívne geodetické základy (kvalita signálu z družíc je závislá od rôznych ionosferických vplyvov, rušenie signálu je možné s relatívne dostupnými prostriedkami až na vzdialenosť niekoľko desiatok km, výpadky siete sú síce stále menej časté, ale bolo by chybou s nimi nepočítať vôbec).

Bolo by vhodné prezentovať analýzu reálne dosiahnuteľných výsledkov pri pripájaní sa na aktívne geodetické základy (časť geodetov sa opakovane sťažuje na nejednoznačnú presnosť určenia meračských bodov). Preto sami po sebe radšej ani nekontrolujú súradnice, pretože dostanú vždy o viac cm iný výsledok! Nikto nešpecifikoval zásady, ako postupovať. Majú geodeti záväzne používať súradnice, ktoré určili pri prvom meraní? Alebo majú používať nové súradnice z ďalšieho pripojenia sa v iný deň? Malo by byť určené kritérium, do akej hodnoty možno považovať súradnice zo staršieho pripojenia sa za neprípustné meniť?

Je neakceptovateľný stav, aby niektoré technické oddelenia SK boli pre zhotoviteľov GP naďalej neprístupné, keď sa zhotovitelia dostanú iba po podateľňu. Nikto od úradných overovateľov nežiada, aby zhotoviteľov učili korektné zhotovovať GP, ale tvorba čo možno najkvalitnejšieho SGI by mala byť prioritným záujmom všetkých zúčastnených.

Otvorená je nielen otázka prehodnotenia kritéria presnosti na posúdenie identity bodu (príloha č. 13 vyhlášky č. 74/2011 Z. z.), ale aj otázka prehodnotenia koeficientov na výpočet krajnej odchýlky výmery parcely (príloha č. 14 k vyhláške č. 74/2011 Z. z.), nakoľko povolená odchýlka 70 m² na 2000 m² u VKMč (mapa po ZMVM!) nie je spoločensky akceptovateľná. Ani odchýlka 105 m² na 2000 m² u VKMn sa nejaví dôstojnou pre rezort ÚGKK SR, je však nepochybne akceptovateľnejšou, než odchýlky u VKMč (do roku 2011 maximálne 1,5 m² na parcelu!)

9. ZÁVER

Pre rozhodovanie o odporúčaniach uvedených v tomto materiáli je vhodné zvážiť aj nasledovné skutočnosti, netýkajúce sa katastra nehnuteľností.

Žiadny zo správcov inžinierskych sietí reálne neakceptoval existenciu realizácie JTŠK03. Vodárne a kanalizácie požadujú iba súradnice v S-JTŠK. Rovnako postupujú správcovia inžinierskych sietí evidujúci rozvodovú sieť plynu. Obdobne je to s rozvodom elektriny. Správca Digitálnej mapy mesta Bratislavy prijíma všetky výkresy v S-JTŠK. V snahe formálne naplniť vyhlášku ÚGKK SR č. 75/2011 Z. z. preberá správca Digitálnej mapy hlavného mesta v JTŠK03 iba zoznam súradníc, ktorý má podobný osud, ako súbor XML odovzdávaný spolu s GP – zakladá sa bez ďalšieho využitia.

Ani projektanti a ani architekti o existencii JTŠK03 netušia. Za čo, samozrejme, môžu iba oni sami, ale dôsledkom je stav, že tabuľku s identifikáciou druhu súradníc z výkresu spravidla odstrihnú a ani oni a následne ani geodeti netušia, aké súradnice im projektanti dodajú pre realizáciu. Častým javom je pripájanie na seba v rôznom čase a v rôznej realizácii určených stavov. Bizarným spôsobom zisťovania realizácie, v ktorej sú súradnice určené, je vyhľadávanie a premeriavanie dochovaných klincov v teréne! Po takmer dvojročnej platnosti realizácie JTŠK03 to ťažko možno označiť za "úvodné problémy, ktoré sa postupne prekonávajú".

Aplikovaním navrhovaných zmien v technológií zhotovovania GP a spravovania VKM sa celý proces výrazne zjednoduší a zjednotí. Popísané používanie jednej záväznej realizácie (S-JTŠK) prakticky eliminuje nutnosť používania súradníc v dvoch realizáciách so súčasným zjednotením oboch súčasných systémov (S-JTŠK vs jeho realizácia JTŠK03) a požadovaným zachovaním presnosti merania dosahovaného v prostredí GNSS. Navrhované riešenie zároveň eliminuje negatíva súčasného stavu, popísané v časti 3.2.

Spracoval Katastrálny odbor ÚGKK SR, I.-II. 2013
Schválil: Ing. Erik Ondrejčka- riaditeľ KO UGKK SR

Poznámka: Materiál bol prijatý 28.2.2013 Grémiom predsedníčky ÚGKK SR.