

Projekty pozemkových úprav a JTSK03



Ing. Jozef Bujňák
Obvodný pozemkový úrad v Prešove
jozef.bujnak.ppo@3s.land.gov.sk



Ing. Peter Repán
Progres CAD Engineering, s.r.o., Prešov
peter.repan@pce.sk

1. Úvod

Vyhláškou ÚGKK SR č. 75/2011 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚGKK SR č. 300/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov, bola s účinnosťou od 01.04.2011 zavedená **nová platná realizácia súradnicového systému Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej (S-JTSK)**, ktorá je označovaná ako **JTSK03**.

Zavedenie JTSK03 prinieslo nové technologické a metodické výzvy aj v oblasti vypracovania a vykonávania **projektov pozemkových úprav** (PPÚ). Implementácia JTSK03, ale aj iných zmien (napr. v oblasti určovania podrobných geodetických bodov, ďalej len „PGB“) do metodických postupov PPÚ je s ohľadom na legislatívu nevyhnutná a vyžaduje si aktualizáciu a zosúladenie metodických predpisov s jej platným znením, hlavne pre geodetické činnosti, ako aj dodacích podmienok jednotlivých etáp projektov.

Podľa paragrafu 55a, bod (1), písmeno a), vyhlášky ÚGKK SR č. 74/2011 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška ÚGKK SR č. 461/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon NR SR č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov sa v platnej národnej realizácii S-JTSK (označovanej ako JTSK03) určia súradnice všetkých lomových bodov nových alebo zmenených hraníc nehnuteľností, ako aj nových alebo zmenených hraníc rozsahu vecného bremena.

Situáciu komplikuje skutočnosť, že existuje mnoho rozpracovaných PPÚ, ktorých spracovanie začalo pred dátumom účinnosti vyhlášky ÚGKK SR č. 75/2011 Z. z.

Paragraf 63a vyhlášky ÚGKK SR č. 74/2011 Z. z. s prechodnými ustanoveniami uvádza, že ustanovenia § 55a sa nevzťahujú na vyhotovovanie geometrických plánov, pre ktoré boli vyžadované podklady zo správy katastra do 31. marca 2011. Uvedená vyhláška na situácie začatia prác PPÚ pred účinnosťou vyhlášky nepamätá. Avšak aj pri projektoch pozemkových úprav sa vykonávajú zmeny v súbore geodetických informácií katastra nehnuteľností po schválení vykonania projektu pozemkových úprav na podklade záznamu podrobného merania zmien. Z tohto dôvodu pri pozemkových úpravách by mal platiť obdobný postup ako pri geometrických plánoch.

Sme presvedčení, že v rámci spracovania PPÚ vznikajú homogénne geodetické a kartografické údaje v rozsahu prakticky celého riešeného katastrálneho územia mimo zastavaného územia obce, čo predstavuje jedinečný podklad na vyhlásenie nového kartografického diela veľkého rozsahu v JTSK03 z týchto projektov začatých pred „historickým medzníkom“ 01.04.2011, avšak kde číslo ZPMZ na vykonanie PPÚ bolo vybraté až po tomto dátume. Odhliadnuc od dátumu vybratia čísla ZPMZ je dôvodné zamyslieť sa nad možnosťou využitia kvalitných údajov z pozemkových úprav aj zo skoršieho merania.

V týchto prípadoch bude potrebné vykonať analýzu geometrických základov merania polohopisu projektu a rozdeliť ich na dve kategórie.

Prvú kategóriu budú tvoriť územia, kde podrobné polohové bodové pole (PPBP) sa vybuďovalo terestrickými geodetickými metódami (polygónovými ťahmi, rajónmi a pod...) a vychádzalo z existujúcich bodov základného a podrobného polohového bodového poľa v území. Tento postup budovania PPBP bol v súlade s vtedy platnými predpismi, keď presnosť nových bodov sa viaže na najbližšie body polohového bodového poľa. V týchto katastrálnych územiach novo vybudované body PPBP napriek tomu, že vyhovujú kritériám daným pre príslušnú triedu presnosti, **nepredstavujú homogénne bodové pole** s rovnakou absolútnou presnosťou, ale s relatívnou presnosťou, ktorá sa vzťahuje na najbližšie pevné body. V takýchto katastrálnych územiach **nie je možné nový stav z rozdeľovacieho plánu pretransformovať do JTSK03**. Preurčovanie všetkých bodov PPBP z pozemkových úprav a následný prepočet súradníc podrobných bodov nevyrieši úlohu. Rozdeľovací plán bol spracovaný na nehomogénnom podklade a z tohto dôvodu dodatočná transformácia aj projektovaných lomových bodov by spôsobila deformácie a zmeny časti parciel.

Druhú kategóriu budú tvoriť územia, kde sa podrobné polohové bodové pole určilo metódami GNSS bez ohľadu na to, či meranie vychádzalo z lokálneho transformačného kľúča, alebo sa meranie viazalo na korekcie SKPOS. Bodové pole vybudované metódami GNSS a z neho vykonané mapovanie polohopisu zabezpečuje **homogénny geometrický základ**. Pri tejto kategórii územia majú všetky podrobné body rovnakú absolútnu polohovú presnosť v štátnej priestorovej sieti. Takéto projekty pozemkových úprav, ktorých geometrický základ vychádza z merania metódami GNSS vytvorilo homogénny podklad na parceláciu a tvorbu rozdeľovacieho plánu. Všetky lomové body majú rovnakú polohovú presnosť a vzťah k jednej referenčnej sústave. **Z tohto dôvodu v týchto územiach máme ideálne podmienky na transformáciu pôvodných údajov do JTSK03.**

Túto myšlienku sme preverili v reálnej praxi na projekte PÚ v **katastrálnom území Veľký Šariš**, kde meračskú sieť tvorilo 124 nových bodov PPBP, určených metódami GNSS cez lokálnu transformáciu, avšak vykonanie projektu pozemkových úprav sa realizovalo po 1. apríli 2011.

2. Postup prác pri transformácii do JTSK03

V grafickom prehľade novozriadených bodov PPBP v rámci projektu pozemkových úprav sme si vybrali skupinu jedenástich trvalo stabilizovaných bodov PPBP, vhodne a rovnomerne rozložených po obvode katastrálneho územia a po obvode zastavaného územia obce. Na obrázku č. 1 sú červenou farbou vyznačené vybrané body PPBP, ktoré sme s použitím GNSS a pripojením na korekcie SKPOS preurčili do JTSK03. Preurčené PGB sme použili na výpočet súradnicových odchýlok a transformáciu rozdeľovacieho plánu z JTSK do JTSK03.

(viď samostatný súbor PPÚ a JTSK03 Bodové pole VŠ.pdf)

Obr. č. 1 – Body PPBP a kontrolované body

Nové meranie dňa 16.11.2012 sme vykonali metódou GNSS pomocou GPS prijímača LEICA GPS1200 s pripojením na SKPOS. Meraním sme získali súradnice týchto bodov v novej realizácii S-JTSK (JTSK03) a priestorovou transformáciou STS-G Prešov sme vypočítali súradnice daných bodov v pôvodnej realizácii S-JTSK. Na základe výsledkov tohto nového merania sme vykonali kontrolu homogenity pôvodného PPBP -Tabuľka č. 1. a porovnali sme pôvodné súradnice JTSK s novými súradnicami JTSK, určenými pomocou globálneho transformačného kľúča.

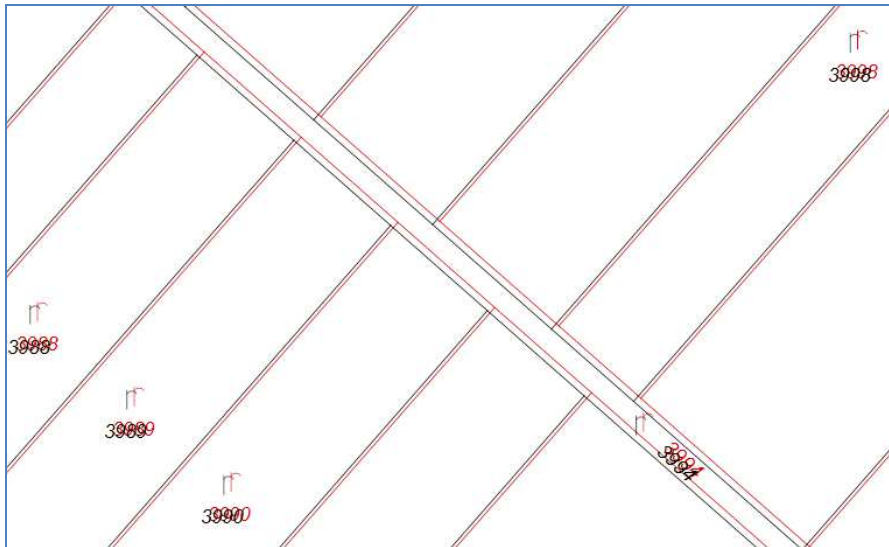
Tabuľka č. 1 – Kontrola homogenity podrobného polohového bodového poľa									
Pôvodné meranie: marec - máj 2004				Nové kontrolné meranie: 16.11.2012					
Body boli zamerané pomocou jednofrekvenčných 4 GPS prístrojov LEICA Systém 300 a 500 statickou metódou				Meranie bolo vykonané metódou GNSS pomocou GPS prijímača LEICA GPS1200 s pripojením na SKPOS					
Použitá bola vlastná transformácia do JTSK na body Štátnej priestorovej siete číslo 5005-12, 5015-37, 6201-28, 6202-6 a 6211-28				Použitá bola priestorová transformácia STS-G Prešov s použitím pripojenia na SKPOS					
Číslo	Y (JTSK)old	X (JTSK)old	Z	Y (JTSK)	X (JTSK)	Z	ΔX	ΔY	ΔZ
1586	265860,89	1201259,23	276,77	265860,92	1201259,23	276,76	0,03	0,00	-0,01
1592	269057,35	1201750,89	285,83	269057,38	1201750,92	285,76	0,03	0,03	-0,07
1601	265847,23	1203050,84	268,35	265847,21	1203050,82	268,34	-0,02	-0,02	-0,01
1603	267000,40	1203065,36	379,15	267000,42	1203065,32	379,04	0,02	-0,04	-0,11
1617	266800,75	1204495,94	358,26	266800,80	1204495,94	358,21	0,05	0,00	-0,05
1622	266260,03	1205661,09	305,10	266260,08	1205661,09	305,08	0,05	0,00	-0,02
1629	265303,39	1204357,78	262,71	265303,43	1204357,81	262,68	0,04	0,03	-0,03
1648	264501,68	1204738,58	278,35	264501,71	1204738,58	278,32	0,03	0,00	-0,03
1655	264980,58	1203719,11	264,73	264980,61	1203719,11	264,71	0,03	0,00	-0,02
1659	263443,67	1203630,58	307,37	263443,69	1203630,58	307,38	0,02	0,00	0,01
1670	264630,58	1202400,12	413,30	264630,61	1202400,16	413,35	0,03	0,04	0,05
Priemerné súradnicové rozdiely:							0,03	0,00	-0,03
Poznámka: Súradnice v pôvodnej realizácii S-JTSK s pred 01.04.2011 sú označené ako Y (JTSK) a X (JTSK). Súradnice v novej realizácii JTSK03 sú v tabuľke č. 2 označené ako Y (JTSK03) a X (JTSK03).									

Kontrolným meraním sme zistili, že pôvodný lokálny transformačný kľúč bol určený správne a v rámci krajných odchýlok. Touto kontrolou sa potvrdila homogénosť preverovaných bodov aj vo vzťahu ku globálnemu transformačnému kľúču.

Porovnaním súradníc daných bodov v pôvodnej realizácii S-JTSK, získaných zo starých meraní v roku 2004, so súradnicami v novej realizácii S-JTSK (JTSK03), získaných z nových meraní v roku 2012 sme vypočítali posuny v osiach Y a X, ktoré môžeme použiť pri transformácii grafiky rozdeľovacieho plánu.

Tabuľka č. 2 – Výpočet súradnicových rozdielov					
<i>(súradnice Y a X v pôvodnej realizácii S-JTSK vid' tabuľku č. 1)</i>					
Číslo	Y (JTSK03)	X (JTSK03)	Z	posun v osi Y	posun v osi X
1586	265860,16	1201258,90	276,76	-0,76	-0,33
1592	269056,61	1201750,59	285,76	-0,77	-0,33
1601	265846,44	1203050,49	268,34	-0,77	-0,33
1603	266999,65	1203064,98	379,04	-0,77	-0,34
1617	266800,02	1204495,61	358,21	-0,78	-0,33
1622	266259,31	1205660,76	305,08	-0,77	-0,33
1629	265302,66	1204357,47	262,68	-0,77	-0,34
1648	264500,94	1204738,25	278,32	-0,77	-0,33
1655	264979,84	1203718,78	264,71	-0,77	-0,33
1659	263442,92	1203630,24	307,38	-0,77	-0,34
1670	264629,83	1202399,82	413,35	-0,78	-0,34
Priemerný posun v oboch osiach:				-0,77	-0,33

Na obrázku č. 2 je zobrazený príklad súťače rozdeľovacieho plánu v pôvodnej (JTSK) a novej realizácii S-JTSK (JTSK03). Po transformácii majú všetky lomové body medzi JTSK a JTSK03 rovnaké parametre posunu. Pri použitej transformácii – posunom nedochádza k deformácii geometrického určenia a plochy pozemkov, k porušeniu priamok alebo pravých uhlov a iných vzájomných vzťahov v grafickej kresbe.

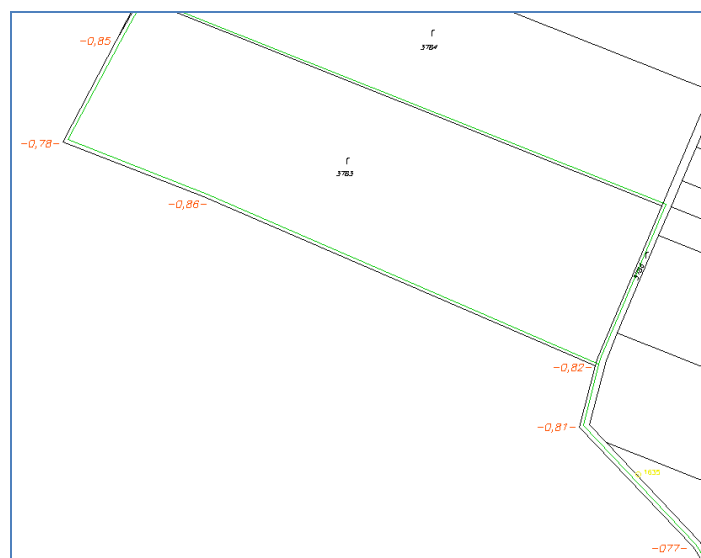


Obr. č. 2 – Príklad sútláže rozdeľovacieho plánu v pôvodnej (JTSK) a novej realizácii S-JTSK (JTSK03)

Podkladom na vyhlásenie platnosti operátu v JTSK03 môže byť protokol z merania GNSS – preurčenia vybraných bodov po obode riešeného územia a technická správa hodnotiaca presnosti a popisujúca transformáciu.

Existujú názory, že do JTSK03 môžu byť prevzaté iba body určené priamym meraním. Ukazuje sa, že pri pozemkových úpravách je realizácia tejto zásady časovo náročná a zbytočná, pretože po vytýčení a následnom zameraní lomových bodov by okrem štandardných súradnicových rozdielov medzi JTSK a JTSK03 vznikli aj niekoľkokocentimetrové rozdiely, vyplývajúce z presnosti samotného nového merania (viď červené čísla na obr. č. 3).

Každý lomový bod by sa musel vytýčiť v JTSK a následne zamerať v JTSK03. Týmto postupom by vznikol prirodzený nesúlads vzájomného vzťahu medzi podrobnými bodmi v oboch realizáciách. Väčšina podrobných bodov by mala odlišné posuny. Neobstojí argumentácia, že rozdiel je v rámci krajných odchýlok, pretože týmto spôsobom by sme vykazovali rozdielnu výmeru podľa JTSK a JTSK03. Z týchto dôvodov pri pozemkových úpravách nie je dôvodné a účelné všetky podrobné body vytýčovať v JTSK a následne zameriavať v JTSK03. Jediným korektným a efektívnym nástrojom tvorby vektorovej mapy z pozemkových úprav je podľa nášho názoru transformácia konštantným posunom vo vzťahu k preurčeným PGB.



Obr. č. 3 – Porovnanie JTSK a JTSK03 pri osobitnom meraní každého lomového bodu

Na základe hore uvedeného navrhujeme pri rozpracovaných PPÚ nasledovný postup:

1. Analýza rozpracovaného projektu za účelom zistenia, či meranie polohopisu vychádzalo z homogénneho bodového poľa určeného metódami GNSS.
2. Premeranie niekoľkých vhodne vybratých pôvodných bodov PPBP v JTSK03 pomocou SKPOS a ich preurčenie na PGB.
3. Určenie spoločných súradnicových rozdielov pre transformáciu kresby rozdeľovacieho plánu z JTSK do JTSK03.
4. Vykonanie samotnej transformácie a dokumentácia celého postupu v technickej správe.

3. Záver

Na území SR je ukončených a zapísaných cca 200 projektov pozemkových úprav. Z toho viac ako 100 projektov bolo meraných metódami GNSS. Okrem toho je rozpracovaných viac ako 200 projektov pozemkových úprav. Z toho vychádza záver, že rezort geodézie, kartografie a katastra SR má dnes na dosah kvalitné údaje na vyhlásenie platnosti cca 100 operátov z pozemkových úprav v novej národnej realizácii JTSK03. Ďalších 200 katastrálnych území sa ukončuje, čo v súčte tvorí významný počet katastrálnych území v SR (cca 10%), kde je možné spravovať operát v novej národnej realizácii S-JTSK.

Naša práca si nerobí akademické ambície, nie je to vedecká práca, jej ambíciou je vyvolať odbornú diskusiu a naznačuje možný smer pre ďalší výskum, dopracovanie metodiky kontrol a testovania homogenity pôvodného PPBP, spôsob vyhodnotenia a výpočet transformačných parametrov.

V súvislosti s hore uvedeným zostáva otvorenou úlohou spojenie alebo paralelné spravovanie čiastkovej vektorovej katastrálnej mapy v JTSK03 (výsledok PPÚ alebo OKO novým mapovaním) s inou čiastkovou vektorovou katastrálnou mapou (napr. intravilánu) v pôvodnej realizácii S-JTSK v rámci jedného katastrálneho územia.

Záverom by sme ešte chceli uviesť, že po vyhlásení platnosti údajov v JTSK03 z projektov pozemkových úprav môžu vzniknúť problémy na rozhraní so zastavaným územím obce, spravovaným v JTSK. Nepresnosti a anomálie môže spôsobiť doterajšia prax pri spracovaní geometrických plánov, keď sa pre riešenie parcelu vyberú dva identické body, ktorých rozdiel vzdialenosti odmeranej na mape a skutočná vzdialenosť v teréne sú skoro zhodné, avšak body sú v riešenom území polohovo nesprávne zakreslené. Reálne sa za identické body nevyberajú body s najvyššou presnosťou danou strednou polohovou chybou, ale body s najmenšou chybou pri porovnávaní vzdialenosti medzi bodmi.

Podľa nášho názoru tieto chyby vyplývajú aj zo súčasnej právnej úpravy, pretože pri spracovaní geometrických plánov sa overenie **identických bodov** realizuje cez parameter Δd . Dvojica najvhodnejších identických bodov sa určí odmeraním vzdialenosti medzi dvojicou lomových pevných bodov v teréne a táto vzdialenosť sa porovná so vzdialenosťou vypočítanou zo súradníc (odmeraním na mape). Týmto spôsobom sa často vyberie dvojica polohovo chybných bodov, avšak náhodne s najmenším rozdielom medzi priamo meranou a vypočítanou vzdialenosťou.

Tento spôsob overovania identity východiskových bodov prostredníctvom odmerania vzdialenosti mal význam a bol efektívny pri reambulácii máp bývalého pozemkového katastra, alebo v minulosti pri meraní geometrických plánov ortogonálnou metódou, pretože priamo v teréne bolo možné overiť polohu meračskej priamky.

V súčasnom období, pri komfortnej meračskej a výpočtovej technike je podstatne spoľahlivejšie určiť identické body cez porovnanie strednej polohovej chyby väčšej skupiny podrobných bodov.

V katastrálnom území, kde bol zapísaný projekt pozemkových úprav, by bolo vhodné, ak by sa za identické body považovali trvalo stabilizované body na hranici obvodu vykonania projektu pozemkových úprav.

Reálna prax ukázala, že nová národná realizácia S-JTSK (JTSK03) je **dobрым projektom**, ktorý významným spôsobom ovplyvní kvalitu geodetických činností a zabezpečí prechod od **relatívnej presnosti** a posudzovania polohy lomových bodov od najbližších pevných bodov polohového bodového poľa k **absolútnej presnosti** v rámci celého územia SR.