

## PILOTNÝ PROJEKT SLUŽBY SKPOS

### PILOT PROJECT SERVICES SKPOS

*Ing. Dušan Ferianc, Ing. Matej Klobušiak, Ph.D.,  
Ing. Katarína Leitmannová, Ing. Tomáš Pribul, Ing. Elena Šalátová<sup>1)</sup>*

#### **Abstrakt:**

*Informácie o aktuálnom stave zriadenia národnej infraštruktúry na využívanie signálov globálnych navigačných satelitných systémov a o spustení permanentných observačných služieb na Slovensku. Prostredníctvom infraštruktúry a služieb SKPOS Úrad geodézie, kartografie a katastra SR napĺňa zákonom o geodézii a kartografii zadanú úlohu poskytovania permanentnej služby na určovanie priestorovej polohy v záväzných súradnicových a výškových systémoch.*

## 1. Úvod

Po dlhom čase príprav, návrhov a projektov a neúspešnom verejnom obstarávaní zariadení na vybudovanie rezortnej siete referenčných staníc využívajúcich globálne navigačné satelitné systémy (GNSS) – SKPOS, môžeme konečne dnes konštatovať, že „služba SKPOS je realitou“.

## 2. Legislatíva

Novela zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení zákona č. 423/2003 Z. z. v § 2 sa doplnila odsekom 16, ktorý znie: Permanentná služba globálnych navigačných satelitných systémov je sieť kooperujúcich staníc, ktorá spracúva a v reálnom čase poskytuje geocentrické súradnice na presnú lokalizáciu objektov a javov. V § 4 ods. 2 sa dopĺňa písmeno n): úrad zabezpečuje tvorbu a prevádzkovanie permanentnej služby globálnych navigačných satelitných systémov". Na zabezpečenie týchto úloh upravil ÚGKK SR štatút Geodetickému a kartografickému ústavu Bratislava, ktorý je realizátorom, prevádzkovateľom a správcom slovenskej permanentnej služby GNSS. Tento základný predpis vytvoril legislatívny rámec na realizáciu projektu SKPOS.

## 3. Geodetické body – referenčné stanice SKPOS

V rámci 1. etapy budovania SKPOS je vybudovaných 21 referenčných staníc (RS) GNSS, ktoré sú zaradené do množiny bodov Štátnej priestorovej siete triedy „A“ (permanentné a referenčné stanice GNSS). RS zohľadňujú umiestnenie obdobných RS v susedných štátoch. Rozmiestnenie bolo koordinované v rámci projektu EUPOS. S prevádzkovateľmi obdobných služieb plánujeme kooperáciu založenú na vzájomnej výmene údajov, ich začlenením do

---

<sup>1)</sup> Geodetický a kartografický ústav Bratislava, Chlumeckého 4, 827 45, tel. 0243336188 email: [ferianc@gku.sk](mailto:ferianc@gku.sk); [klobusiak@gku.sk](mailto:klobusiak@gku.sk); [leitmannova@gku.sk](mailto:leitmannova@gku.sk); [salatova@gku.sk](mailto:salatova@gku.sk); [www.gku.sk](http://www.gku.sk)

spracovania, v koordinácii určovania jednotného ETRS89 a EVRS2000 a neposlednom rade výmenu skúseností v rozvoji služieb. Zámerom je dosiahnuť stav, v ktorom 50 % RS **SKPOS** bude mať stabilizáciu spôsobilú monitorovať geodynamické vlastnosti územia Slovenska, t.j. budú zriadené ako hĺbkové stabilizácie ukotvené až na relevantný geologický podklad. Vzhľadom na vyššie náklady na špeciálnu stabilizáciu a jednoúčelové pripojenie RS do VPS SKPOS sa zatiaľ prišlo k realizácii len troch geodynamických bodov (Partizánske, Liesek, Hurbanovo). Súčasne sa využívajú už existujúce body SGRN v Gánovciach (GANP - bod európskej permanentnej siete EUREF) a Banskej Bystrici (BBYS - kandidát európskej permanentnej siete EUREF). Hlavné úlohy pre TOPU Banská Bystrica vyplývajú z misie „NATO Response Force“, v ktorých reálny čas nemá hlavnú prioritu. Zatiaľ vedenie TOPU nenašlo vhodné argumenty oprávňujúce ich k spolupráci na zriadenie a prevádzkovanie RS SKPOS. Preto bod BBYS bude naďalej pracovať ako doteraz, ako permanentná stanica pre post reálny čas. Z tohto dôvodu GKÚ musel v auguste 2006 vybudovať náhradný bod na budove Správy katastra Zvolen. V súčasnosti (november 2006) je obdobne riešený i nedobudovaný bod Hurbanovo, ktorý je zatiaľ na SK Nové Zámky. Z dôvodov viacúčelového využitia prenosových kanálov VPS-SKPOS sa práve budovy v správe rezortu stali zariadeniami na ktorých boli do nosných stien osadené moduly závislej centrácie. Tieto činnosti boli vykonávané v sezóne 2005 v rámci štandardných prác na údržbe bodov GZ. Takéto umiestnenie bodov podstatne znižuje celkové náklady na realizáciu pripojenia a prevádzku prístrojov RS na rezortnú VPS-SKPOS sieť.

Rezortná počítačová sieť VPS-SKPOS tvorí ďalšiu podstatnú časť infraštruktúry **SKPOS**. Musí umožniť neprerušené posielanie správ s maximálnym oneskorením 0,2 sekundy. Počas implementačnej fázy sa nastavili priority pre dáta **SKPOS**. Môžeme konštatovať, že VPS-SKPOS spĺňa všetky kvalitatívne prevádzkové podmienky. **SKPOS** pracuje v sekundovom takte. Raw dáta sú nepretržite doručované do riadiaceho centra (RC) **SKPOS**. Akceptuje sa oneskorenie do 2 sekúnd. Pri prekročení tejto hranice sa spúšťa alarm a posiela sa SMS notifikácia operátorom **SKPOS**. V RC sa z doručených Raw dát vypočítajú korekčné členy, ktoré sú okamžite presmerované na NTRIP caster. Koncový používateľ si môžu z neho korekcie sťahovať prostredníctvom mobilu a GPRS až po prihlásení a autentifikácii.

Požiadavky na technické parametre prijímačov a antén GNSS vychádzali z pripravovaných modernizácií služieb jednak amerického prevádzkovateľa NAVSTAR GPS, ale aj rozvíjajúceho sa GLONASSu. Referenčné stanice **SKPOS** sú vybavené 72 – kanálovými prijímačmi signálov GPS (L1, L2, L2C, pripravovaná L5) a GLONASS (L1, L2) typu Trimble NetR5 s anténou Zephyr Geodetic Model 2. Prvých 5 súprav bolo dodaných v polovici mája 2006, ďalších 8 súprav v júli a koncom augusta zvyšných 8 súprav.

Dve antény boli skalibrované na špecializovanom robotickom pracovisku metódou určujúcou absolútnu polohu a variáciu fázového centra antény závislého od smeru a výšky prichádzajúceho signálu. Vzhľadom na relatívne vysoké finančné nároky sme zatiaľ skalibrovali len dve antény určené pre európsku permanentnú sieť (EPN GANP a BBYS). Okamžite po zverejnení informácie na stránkach EPN, že sme na bod GANP inštalovali anténu pre príjem signálov z GPS a GLONASS, prejavili o dáta RAC CODE a medzinárodná služba pre geodynamiku IGS.

#### 4. Softvérové riešenie **SKPOS**

V čase vzniku tohto príspevku ešte nebola zrealizovaná dodávka výpočtovej techniky pre Národné servisné centrum **SKPOS**. Testovanie spracovateľského softvéru počnúc od mája doteraz funguje na provizórnych serveroch.

Riadiaci a spracovateľský softvér **SKPOS** je Trimble GPSNet. Obsahuje rad modulov, ktoré zabezpečujú komunikáciu s RS, kontrolujú kvalitu prijímaných prvotných údajov, zabezpečujú ich archiváciu, spracovávajú údaje, poskytujú korekcie používateľom prostredníctvom webového rozhrania.

Moduly na správu vykonávajú niekoľko dôležitých úloh:

- dekódujú prijímané binárne údaje GNSS prijímačov, kontrolujú ich kvalitu a úplnosť,

- zálohujú údaje vo vhodných formátoch pre postprocessing,
- zavádzajú korekcie fázového centra antény v závislosti od azimutu a elevačného uhla prichádzajúcich signálov z družíc GNSS,
- modelujú a odhadujú systematické chyby,
- zo spracovania siete referenčných staníc generujú korekčný model pre virtuálne referenčné stanice alebo plošné korekčné parametre.

Softvér ďalej kontinuálne počíta a analyzuje dvojité diferencie z fázových meraní a odhaduje nasledovné parametre:

- chyby spôsobené ionosférou (vrchná časť atmosféry s elektricky nabitými časticami),
- chyby spôsobené troposférou (spodná časť atmosféry, kde sa zvyknú nachádzať oblaky),
- chyby dráhových parametrov jednotlivých družíc,
- počet celých vlnových dĺžok od vysielačnej antény satelitov po prijímaciu pozemnú anténu GNSS pre nosné frekvencie L1 (19cm) a L2 (24cm)

Použitím týchto parametrov GPSNet generuje dátové toky korekcií pre jednotlivé koncepty riešení v štandardnom formáte RTCM (Radio Technical Commission for Maritime) 2,3 resp. 3,0. alebo formáte CMR/CMR+ (Compact Measurement Record). Šírenie korekčných parametrov prostredníctvom internetu je realizované protokolom NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol).

- GPSNet generuje zo sieťového riešenia korekcie v koncepte VRS (virtuálne referenčné stanice) a FKP (plošné korekčné parametre). Na využitie týchto konceptov je potrebné obojsmerné spojenie používateľa a RC. Všetky riešenia sú poskytované koncovým používateľom na základe ich registrácie a autentifikácie. Pri využívaní služieb **SKPOS** zasiela GNSS rover používateľa svoju približnú polohu do RC. Poloha sa posiela pomocou mobilného spojenia GSM/GPRS v štandardnom formáte NMEA GGA. Tento spôsob podporuje väčšina súčasných roverov. RC na základe prijatej polohy pre každého používateľa vygeneruje virtuálnu referenčnú stanicu (VRS) a obratom z nej začne posielať roveru RTCM korekcie počas celej doby jeho pripojenia. Toto riešenie dalo konceptu názov „virtuálna referenčná stanica“ VRS. V koncepte FKP sú chyby ovplyvňujúce meranie rovera ( z ionosféry, troposféry, dráh družíc) lineárne interpolované z korekcií určených na viacerých referenčných staniaciach.

#### 4.1 **RTCM VRS koncept**

Vo všeobecnosti rover pošle autonómnou polohu zo svojho riešenia - SPP (single point position) vo forme GGA správy v NMEA štandarde. GPSNet potom nájde pre rover najbližšiu referenčnú stanicu a SPP polohu rovera použije na vygenerovanie virtuálnej referenčnej stanice. Keď je nájdená vhodná stanica, RTCM generátor prejde do VRS módu, čo znamená aplikovanie sieťových korekcií k reálnym údajom vybranej stanice a ich transformovanie na polohu VRS.

**Vlastnosti generátora VRS RTCM 2.3.** Generujú sa údaje pre RTK meranie pre družice GPS NAVSTAR a GLONASS. Elevačná maska pre poskytované údaje je 10 stupňov nad horizontom. Používateľom sa posielajú v časových intervaloch tieto typy správy:

- #3 parametre referenčnej stanice v 6s intervale
- #14 týždeň GPS v 1800s intervale.
- #16 špeciálna správa pre satelity GPS NAVSTAR v 59s intervale
- #18 RTK neopravené fázy nosných frekvencií L1 a L2 v 1s intervale
- #19 RTK neopravené pseudovzdialenosti v 1s intervale
- #22 rozšírené parametre referenčnej stanice v 6s intervale
- #23 definícia typu antény v 5s intervale
- #24 parametre referenčného bodu antény (ARP) na príslušnej referenčnej stanici v 5s intervale

- #36 špeciálna správa pre satelity GLONASS v 59s intervale
- #59VRS informácia so sieťovou korekciou pre virtuálnu referenčnú stanicu v 9s intervale

**Vlastnosti generátora VRS RTCM 3.0.** Od roku 2005 je implementovaná verzia RTCM 3.0. Generujú sa údaje pre RTK meranie v koncepcii VRS pre družice GPS NAVSTAR a GLONASS. Elevačná maska pre poskytované údaje je 10 stupňov nad horizontom. Používateľom sa posielajú v časových intervaloch tieto správy:

- #1005 stabilná poloha referenčného bodu antény pre RTK v 5s intervale
- #1007 informácie o type antény v 5s intervale
- #1004 rozšírené observácie L1 a L2 satelitov GPS NAVSTAR pre RTK v 1s intervale
- #1012 rozšírené observácie L1 a L2 satelitov GLONASS pre RTK v 1s intervale
- PBS (Physical Base Station Info) -VRS informácie v 10s intervale
- umožňuje v správach typu #1021 a vyšších prenos transformačných a deformačných parametrov pre ľubovoľný národný súradnicový systém pre koncového používateľa. K tomu sú potrebné tieto funkcie:
  - o rover dokáže poslať svoju približnú polohu v NMEA formáte (GGA, GGK alebo AdV)
  - o komunikácia medzi roverom a GPSNet je obojsmerná a externý softvér komunikujúci s GPSNet na umožňuje :
    - dekódovanie viet vo formáte NMEA
    - administráciu transformačných parametrov pre národný súradnicový systém (datum)
    - výber hodnôt 16-tich uzlových bodov z gridového súboru lokálnych deformácií na základe polohy rovera.

#### **4.2 Koncept FKP RTCM 2.3**

Generujú sa údaje pre RTK meranie v koncepcii SAPOS FKP (lineárne plošné korekčné parametre pre celú sieť) vo formáte RTCM 2.3 pre družice GPS NAVSTAR a GLONASS. Elevačná maska pre poskytované údaje je 10 stupňov nad horizontom. Používateľom sa posielajú v časových intervaloch tieto správy:

- #3 parametre referenčnej stanice v 6s intervale
- #14 týždeň GPS v 1800s intervale.
- #16 špeciálna správa pre satelity GPS NAVSTAR v 59s intervale
- #20 fázové korekcie L1 a L2 pre RTK v 1s intervale
- #21 korekcie k pseudovzdialenostiam pre RTK v 1s intervale
- #22 rozšírené parametre referenčnej stanice v 6s intervale
- #23 definícia typu antény v 5s intervale
- #24 parametre referenčného bodu antény (ARP) na príslušnej referenčnej stanici v 5s intervale
- #36 špeciálna správa pre satelity GLONASS v 59s intervale
- #59 informácia so sieťovou korekciou pre koncepciu FKP v 9s intervale

#### **4.3 Koncept DGNS RTCM 2.3**

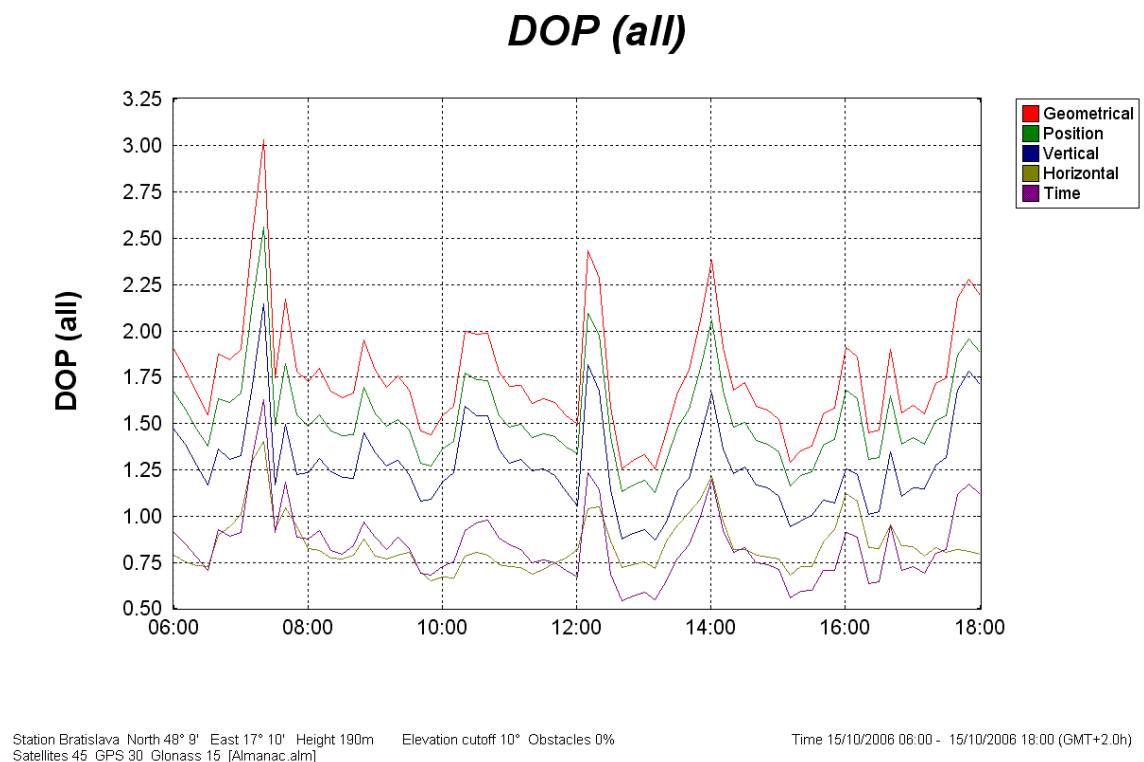
Generujú sa údaje pre DGNS meranie v koncepcii VRS vo formáte RTCM 2.3 pre družice GPS NAVSTAR a GLONASS. Elevačná maska pre poskytované údaje je 10 stupňov nad horizontom. Používateľom sa posielajú v časových intervaloch tieto správy:

- #1 diferenciálne korekcie GPS NAVSTAR v 1s intervale
- #3 parametre referenčnej stanice v 6s intervale

- #14 týždeň GPS v 1800s intervale
- #16 špeciálna správa pre satelity GPS NAVSTAR v 59s intervale
- #22 rozšírené parametre referenčnej stanice v 6s intervale
- #23 definícia typu antény v 5s intervale
- #24 parametre referenčného bodu antény (ARP) na príslušnej referenčnej stanici v 5s intervale
- #31 diferenciálne korekcie GLONASS v 1s intervale
- #36 špeciálna správa pre satelity GLONASS v 59s intervale
- #59 VRS informácia zo sieťovou korekciou pre virtuálnu referenčnú stanicu v 9s intervale

#### 4.4 Dostupnosť GPS NAVSTAR a GLONASS

Signály z družíc sa šíria v medzinárodne vyhradených frekvenčných pásmach a ich akékoľvek rušenie je protizákonné. Ich intenzita na povrchu Zeme je vzhľadom na veľkú vzdialenosť družíc (22 000km) relatívne nízka. Aj keď tieto signály prenikajú cez tenké materiály ako sú listy stromov, odev alebo papier, na spoľahlivé určovanie polohy sa odporúča minimalizovať všetky zákryty prijímacej GNSS antény. Obežná perióda satelitov je 12 siderických hodín dňa a oba satelitné systémy obiehajú v smere rotácie Zeme. V súčasnosti je priemerne na oblohe 70% satelitov GPS a 30% satelitov GLONASS. Presnosť určovania polohy závisí najmä od ich počtu a geometrického rozloženia. Závislosť medzi konšteláciou družíc v priebehu dňa a presnosťou je možné vyjadriť pomocou faktora zníženia presnosti označovaného ako DOP (obr. 1).



Obr. 1

## 5. Služby SKPOS-xx

Rezort ÚGKK SR prostredníctvom GKÚ Bratislava na infraštruktúre SKPOS plánuje prevádzkovať tri druhy základných služieb (dve pre reálny čas a tretiu pre post reálny čas) :

- **SKPOS-dm** – **diferenciálne korekcie pre kódové merania** s využitím pre navigáciu a určovanie polohy v reálnom čase s presnosťou  $1\text{ m} - 0,2\text{ m}$ . Túto službu možno využiť pre účely navigácie dopravných prostriedkov (cestných, železničných, vodných, leteckých), logistiku, inteligentné dopravné systémy, hasičské a záchranné systémy, poľnohospodárstvo, lesníctvo, morfológické mapovanie, zber atribútovej časti tematických GIS-ov, pre rýchle potreby programov IACS, SAPARD, pre územné rozhodovania v reálnom čase, pre krízový manažment a pod.
- **SKPOS-cm** – **diferenciálne korekcie pre fázové merania** na presné určovanie polohy v reálnom čase s presnosťou lepšou ako  $2\text{ cm}$ . Táto služba bude mať využitie predovšetkým pre geodetické aplikácie na meranie v katastri nehnuteľností, pre pozemkové úpravy, určovanie vličovacích bodov pre fotogrametriu, zber referenčných údajov pre ZB GIS, LIS, MIS, na správu inžinierskych a cestných sietí, produktovodov, na presné geometrické aspekty rôznych projektov a pod.
- **SKPOS-mm** – **kódové a fázové merania na veľmi presné určovanie polohy po ukončení merania (post-processing)**, resp. v blízkom reálnom čase s presnosťou  $20 - 0,5\text{ mm}$ . Tieto údaje budú využiteľné najmä pre geodynamický monitoring aktívnych zosuvných oblastí resp. stabilitu objektov, špeciálne geodetické práce najvyššej presnosti.

## 6. SKPOS – realizácie služieb

Národné servisné centrum SKPOS počas skúšobnej doby bude testovať spomenuté druhy služieb s rôznymi formátmi, a konceptami. Bližšie pozri dole uvedenú tabuľku. Každá je určená na dosiahnutie inej presnosti. Na tomto mieste je potrebné zdôrazniť, že korekčné údaje sú konzistentné pre systém ETRS89. Sú vzťahnuté k referenčnému elipsoidu GRS80. Takto používateľ dostáva geocentrické súradnice, ktoré si môže použitím autorizovaných transformačných parametrov Burša-Wolfovho modelu prepočítať na príslušný lokálny elipsoid a do rôznej projekčnej roviny. Pri použití vhodného výškového referenčného modelu môže byť elipsoidická výška prepočítaná do systému normálnych výšok Bpv.

Dá sa očakávať, že pre práce vo vybraných geodetických činnostiach sa s uvedením platnosti Smernice na spravovanie geodetických základov spresnia i súradnice bodov bývalého Základného polohového bodového poľa. Tým sa umožní definovať jednoduchý vzťah medzi lokálnymi S-JTSK a geocentrickými ETRS89 súradnicami prostredníctvom siedmich transformačných parametrov Burša-Wolfovho modelu. V tomto prípade bude postačovať v softvéroch jednotlivých roveroch (počítačoch) implementovať transformačné parametre uvedené v tab. 2.

služba	formát	koncept	GNSS
SKPOS-dm	RTCM 2.3	-	GPS+GLONASS
SKPOS-cm	CMR+	VRS	GPS+GLONASS
	RTCM 2.3 + message 59	FKP, VRS	GPS+GLONASS
	RTCM 3.0	VRS	GPS+GLONASS
SKPOS-mm	RINEX 2.11	vrátane kódu L2C	GPS (Block IIR-M)+GLONASS
	RINEX 2.10	bez kódu L2C	GPS

Tab. 1

Globálne transformačné parametre pre Slovensko ETRS89 - S-JTSK - (model Burša-Wolf)		
Translačné prvky	$\Delta X$ [m]	485.021
	$\Delta Y$ [m]	169.465
	$\Delta Z$ [m]	483.839
Rotačné prvky	$\omega_x$ ["]	-7.786342
	$\omega_y$ ["]	-4.397554
	$\omega_z$ ["]	-4.102655
Zmena mierky	$\Delta s$ [ppm]	0.000000

Tab 2. Transformačné parametre BWM z S-JTSK do ETRS89

## 7. Záver

Radi by sme zaželeli dnešným i budúcim používateľom služieb SKPOS bezporuchový príjem korekčných údajov prostredníctvom GPRS (EDGE) na celom území Slovenska. Ale ak ho predsa len nebudú môcť prijímať, tak to neznamená, že nemôžu využiť SKPOS ďalej. Našťastie je tu možnosť. Koncový používateľ môže merať ako keby dostával korekcie. Dodatočne, po návrate z terénu, si môže prostredníctvom webovej služby SKPOS objednať vygenerovanie virtuálneho RINEXu, ktorý umožní spresniť polohu každého zameraného bodu v postprocesingovom režime. Predpokladáme, že namerané 3D údaje prostredníctvom služieb SKPOS si nájdu postupne pevné miesto v údajových bankách nielen špecializovaných GISov, ale aj v databázach geodetických skladov viacúčelového katastra. Dúfame, že spoľahlivosť a presnosť služby po spustení tretieho satelitného systému „Galileo“ ešte širšie otvorí dvere k plnému využitiu SKPOS, a to hlavne v jeho multifunkčnom využití aj pre negeodetických používateľov. Pre záujemcov, ktorí sa zaujímajú o podrobnosti vzniku SKPOS a celej problematiky určovania priestorovej polohy v reálnom čase na Slovensku, uvádzame niektoré skôr uverejnené príspevky autorov [ 1 ] až [ 7 ]. Do pozornosti dávame ustáľovanie významu pojmov infraštruktúra, služba, rozdiel medzi permanentnou stanicou GNSS a referenčnou stanicou a pod. Ďalej uvádzame niektoré zaujímavé webové stránky [ 8 ] až [ 10 ] majúce vzťah k súčasnému SKPOS.

### Literatúra:

- [ 1 ] KLOBUŠIAK, M.(2000). Štátna priestorová sieť – nový lokalizačný fenomén Slovenska. In: Zborník referátov „Konferencia 50. výročia vzniku GKÚ Bratislava“. Bratislava, Pobočka SSGK pri GKÚ Bratislava, 28. september 2000, s. 83-105.
- [ 2 ] KLOBUŠIAK, M. – LEITMANNOVÁ, K.(2002a). Slovenská permanentná GNSS služba na prevádzkovanie slovenského observačného systému - nové geodetické priestorové základy. In: Zborník referátov „Geodetické referenčné systémy“, KGZ SvF STU, Bratislava 2002, s. 23-38.
- [ 3 ] KLOBUŠIAK, M. – LEITMANNOVÁ, K. (2002b). Vybudovanie Slovenskej permanentnej služby na využívanie globálnych navigačných satelitných systémov. [Návrh rezortného projektu.] GKÚ, Bratislava, september 2002.

- [ 4 ] LEITMANNOVÁ, K. - KLOBUŠIAK, M. (2003). Slovenská permanentná služba na využívanie globálnych navigačných satelitných systémov. In zborník referátov. 11. Slovenské geodetické dni. KGK, Bratislava 4.-5. decembra 2003, 81 – 87 s.
- [ 5 ] KLOBUŠIAK, M. – LEITMANNOVÁ, K. – FERIANC, D (2005): Využitie SKPOS na geodetické činnosti. In : Zborník "13. Slovenské geodetické dni", KGK Bratislava, december 2005.
- [ 6 ] KLOBUŠIAK, M. – LEITMANNOVÁ, K. – FERIANC, D. – PRIBUL, T.: Slovenská permanentná služba využitia GNSS a inteligentné dopravné systémy. In: Využitie geografických informácií a geografických informačných systémov na podporu udržateľnej povrchovej dopravy. Žilinská univerzita v Žiline, ISBN 80-8070-363-9, Žilina, 31.1.-1.2.2005.
- [ 7 ] KLOBUŠIAK, M. – LEITMANNOVÁ, K. – FERIANC, D. : Realizácia záväzných transformácií národných referenčných súradnicových a výškového Systému do Európskeho Terestrického Referenčného Systému 1989. In: CD Zborník referátov "Geodetické siete a priestorové informácie“, SSGK, GKÚ Bratislava, TPU Banská Bystrica, Podbánske 24.-26. október 2005.

### *Internetové zdroje*

- [ 8 ] <http://www.geodesv.gov.sk/koncepcie/krgz6-10.pdf> Koncepcia rozvoja geodetických základov na roky 2006 – 2010. ÚGKK SR, 2006 Bratislava.
- [ 9 ] <http://www.eupos.org> Medzinárodný projekt koordinujúci národné servisné centrá zabezpečujúce služby pre reálny čas.
- [ 10 ] [http://igs.ifag.de/index\\_ntrip.htm](http://igs.ifag.de/index_ntrip.htm) Networked Transport of RTCM via Internet Protocol