

15 ROKOV SKPOS AKTUÁLNY STAV, NOVINKY, ZAUJÍMAVOSTI

15 YEARS OF SKPOS CURRENT STATUS, NEWS, CURIOSITIES

Branislav Droščák¹, Karol Smolík²

Abstrakt

Slovenská priestorová observačná služba (SKPOS) oslávila v roku 2021 pätnásť rokov svojej prevádzky. SKPOS predstavuje najpoužívanejšiu službu geodetických základov a pre svojich používateľov je od začiatku k dispozícii 24 hodín denne s minimálnymi výpadkami. So svojou infraštruktúrou permanentných staníc GNSS reprezentuje aktívne geodetické základy Slovenska a predstavuje dôležitú súčasť Štátnej priestorovej siete. Geodetický a kartografický ústav Bratislava, ako správca služby, vykonáva jej neustály rozvoj a modernizáciu. V poslednom období to bolo spustenie aplikácie SKPOS Online Postprocessing, ktorá umožňuje spracovávať statické merania používateľom online, bez nutnosti vlastníctva vlastného výpočtového softvéru. Novinkou je aj premiestnenie viacerých referenčných staníc zo striech budov na pilierovú stabilizáciu a ich opatrenie kútoým odrážačom pre technológiu InSAR.

Abstract

Slovak real-time positioning service (SKPOS) celebrated in 2021 its fifteenth anniversary. SKPOS is the most used geodetic controls service and is available to its users 24/7/365 with minimal outages. SKPOS represents with its GNSS permanent stations infrastructure the active geodetic controls of Slovakia and an important part of the National Spatial Network. Geodetic and Cartographic Institute Bratislava, as the service administrator, carries out its constant development and modernization, e.g. recently the SKPOS Online Postprocessing application was the launch. The application allows users to process static measurements online without importance to have their own computation software. Another modernization represents the relocation of several reference stations from the roofs to pillar monumetation collocated with InSAR corner reflector.

Kľúčové slová

SKPOS, GNSS, GKÚ, InSAR

Keywords

SKPOS, GNSS, GKÚ, InSAR

1 Úvod

V decembri 2021 uplynulo už 15 rokov od oficiálneho spustenia Slovenskej priestorovej observačnej služby (ďalej SKPOS), t.j. referenčnej služby predstavujúcej aktívne geodetické základy (ďalej GZ) Slovenska. Služba umožňuje vykonávať registrovaným používateľom

¹ Branislav Droščák, Ing., PhD., Geodetický a kartografický ústav Bratislava, Chlumeckého 4, 827 45 Bratislava, tel.: +421 2 2081 9239, e-mail: branislav.droscak@skgeodesy.sk

² Karol Smolík, Ing., Geodetický a kartografický ústav Bratislava – pracovisko Žilina, Holého 7, 011 51 Žilina, tel.: +421 2 2081 7982, e-mail: karol.smolik@skgeodesy.sk

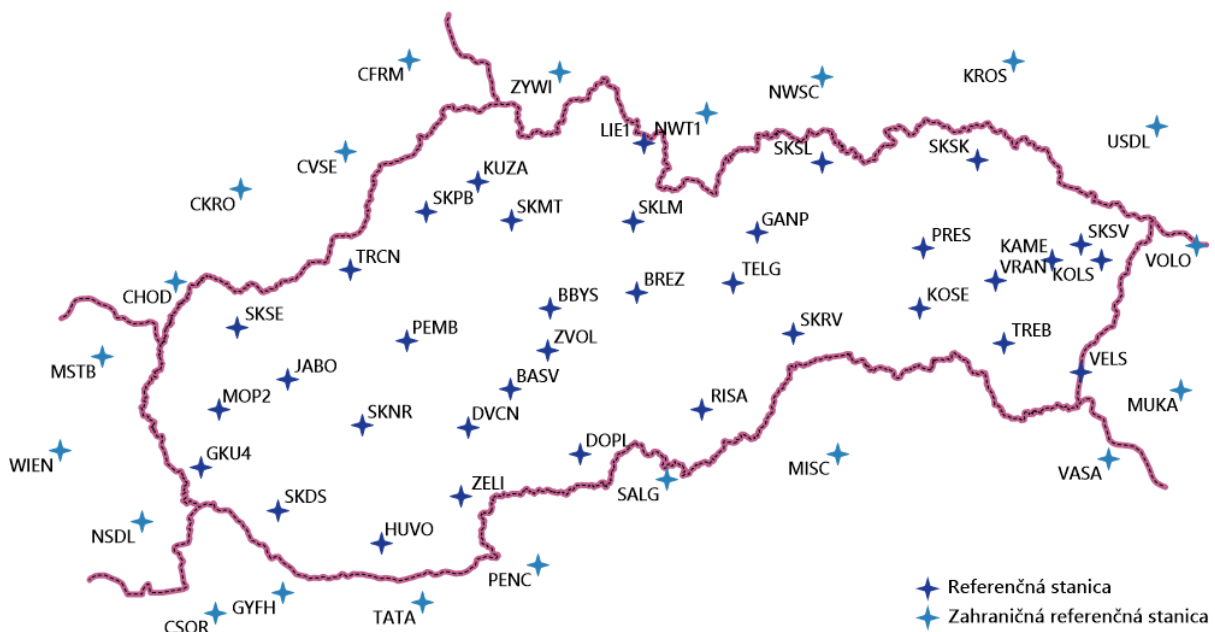
merania a tým určovať súradnice alebo svoju polohu alebo navigovať stroje v závažných geodetických referenčných systémoch prostredníctvom tzv. diferenciálnych korekcií v reálnom čase alebo dodatočne pomocou spracovania postprocesných údajov poskytovaných internetom a generovaných riadiacim softvérom služby na základe spracovania siete permanentných staníc GNSS. História SKPOS a prvých 10 rokov jej prevádzky bola prezentovaná a aj detailne popísaná a vydaná knižne v roku 2016 [1] pri príležitosti 10. výročia služby, preto nebude predmetom tohto príspevku. Príspevok nadviaže na týchto úvodných 10 rokov a zachytí SKPOS a jej vývoj v rokoch 2016 až 2021.

2 Vývoj a novinky SKPOS v rokoch 2016 - 2021

SKPOS predstavuje od svojho spustenia najvýznamnejší pilier využívajúci GNSS, prostredníctvom ktorého zabezpečuje Geodetický a kartografický ústav Bratislava (ďalej GKÚ) GZ Slovenska, ako referenčný podklad na jednoznačnú priestorovú a časovú lokalizáciu priestorových a fyzikálnych informácií v závažných geodetických referenčných systémoch.

2.1 Vývoj siete permanentných staníc

Sieť permanentných referenčných staníc SKPOS pozostávala v roku 2016 z 34 staníc z územia Slovenska a z 19 staníc z blízkeho zahraničia. Na konci roka 2021 pozostávala sieť SKPOS rovnako z 34 permanentných staníc z územia Slovenska a z 21 staníc zo zahraničia (Obr. 1), čo značí že 2 stanice zo zahraničia do siete oproti roku 2016 pribudli. Ide o rakúsku stanicu MSTB a maďarskú GYFH.



Obr.1 Sieť permanentných staníc SKPOS (stav k 31.12.2021).

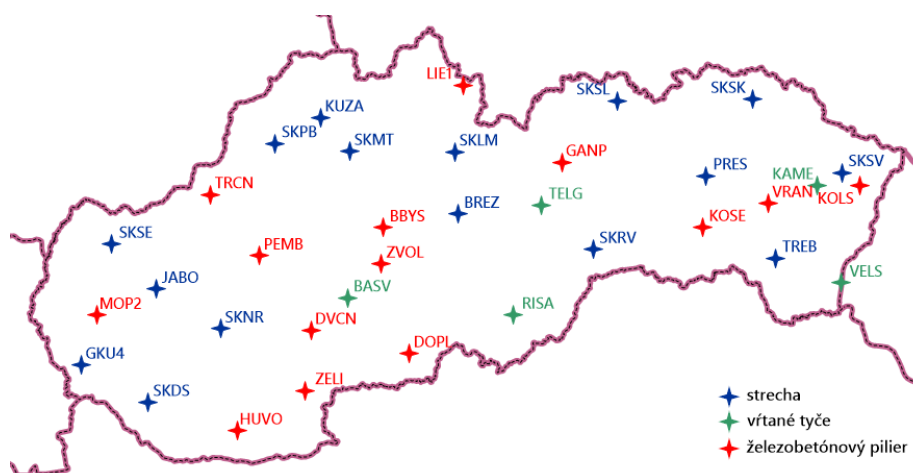
Rovnaký počet referenčných staníc SKPOS z územia Slovenska v roku 2016 aj 2021 môže zdanlivo pôsobiť tak, že v sieti referenčných staníc nedochádzalo k žiadnym zmenám, ale opak je pravdou. Počas rokov 2016 až 2021 došlo k zmene polohy a presunu alebo vybudovaniu novej referenčnej stanice až 7 krát a to najmä z dôvodov skvalitňovania stabilizácie referenčných staníc. Tá najčastejšie predstavovala presun referenčnej stanice zo strešnej stabilizácie na stabilizáciu pevne spojenú so zemou, ktorá umožnila novú stanicu okrem iného využiť napr. aj na monitorovanie geokinematiky Slovenska, ktorému sa pracovníci GKÚ už

viac rokov venujú, pozri napr. [2]. Detailný vývoj zmien v sieti referenčných staníc SKPOS za obdobie rokov 2016 - 2021 sa nachádza v Tab. 1.

Tab. 1 Vývoj zmien v sieti referenčných staníc SKPOS za roky 2016 až 2021.

Dátum presunu / zmeny	Názov pôvodnej referenčnej stanice	Názov novej referenčnej stanice	Dôvod presunu / zmeny	Typ stabilizácie novej stanice
02 / 2017	SKNZ (Nové zámky)	HUVO (Hurbanovo)	Prest'ahovanie správy katastra NZ	Železobetónový pilier
04 / 2017	SKVK (Veľký Krtíš)	DOPL (Dolné Plachtince)	Problém na streche	Železobetónový pilier
04 / 2019	SKTN (Trenčín)	TRCN (Trenčín)	Záujem o kvalitnejšiu stabilizáciu	Izolovaný oceľový nosník
01 / 2021	SKZV (Zvolen)	ZVOL (Zvolen - Borová Hora)	Prerábanie budovy správy katastra ZV	Železobetónový pilier + InSAR odrážač
02 / 2021	SKLV (Levice)	ZELI (Želiezovce)	Prest'ahovanie správy katastra LV	Železobetónový pilier
06 / 2021		DVCN (Devičany)	Plánované zrušenie stanice BASV	Železobetónový pilier + InSAR odrážač
09 / 2021	SKVT (Vranov nad Topľou)	VRAN (Vranov nad Topľou)	Prest'ahovanie správy katastra VT	Železobetónový pilier + InSAR odrážač

Z Tab. 1 je zrejmé, že od roku 2016 sa počet staníc so stabilizáciou vhodnou na výskum geokinematiky Slovenska zvýšil o 7. Na konci roka 2021 sa sieť staníc SKPOS skladala z 19 staníc typom stabilizácie jednoznačne vhodných na výskum geodynamiky (Obr. 2).



Obr. 2 Sieť permanentných staníc SKPOS rozdelených podľa typu stabilizácie (stav k 31.12.2021).

Významnou novinkou z oblasti vývoja a skvalitňovania stabilizácie referenčných staníc SKPOS predstavoval aj nový typ stabilizácie staníc rozšírený o pasívny odrážač pre technológiu InSAR (Obr. 3), novú geodetickú techniku radarového diaľkového prieskumu Zeme. Z fázových meraní InSAR bude možné určiť s vysokou presnosťou relatívne pohyby. Práve kolokácia InSAR odrážačov s GNSS referenčnými stanicami SKPOS umožní jednak

referencovanie posunov do ETRS89, previazanie InSAR sietí z jednotlivých dráh družíc alebo kalibráciu systematických vplyvov technológie.

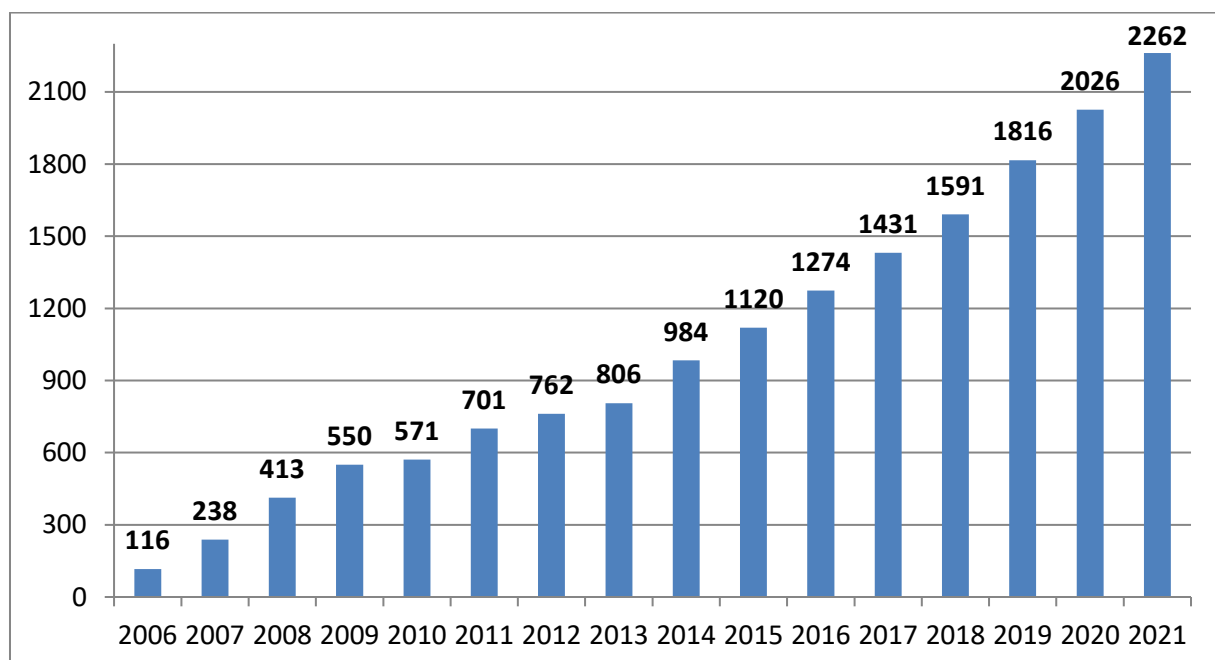


Obr. 3 Ukážka stabilizácii referenčných staníc DVCN (vľavo) a ZVOL (vpravo) s InSAR odrážačom.

2.2 Vývoj počtu používateľov

Spokojnosť používateľov s poskytovanými službami sa prejavuje ich neustálym nárastom. Na konci roka 2021 dosiahol počet registrovaných používateľov SKPOS hodnotu 2 262 (Obr. 4). Uvedená hodnota predstavuje nárast za posledných 5 rokov o +988 používateľov.

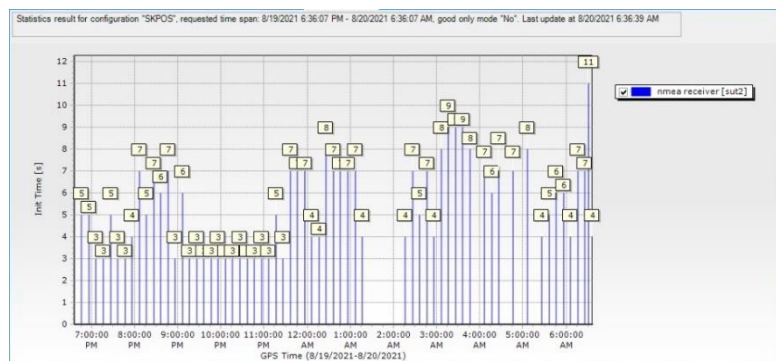
Veľmi zaujímavá je aj analýza vývoja počtu používateľov SKPOS z pohľadu využívania služby na geodetickú alebo negeodetickú činnosť. Podľa presne získaných informácií využíva SKPOS na negeodetické účely (najmä v oblasti presného poľnohospodárstva a riadenia strojov v stavebníctve) k 31.12.2021 čosi viac ako 842 zo všetkých registrovaných používateľov, čo percentuálne predstavuje 37,2 % zo všetkých používateľov. Na porovnanie využívalo službu SKPOS na negeodetické účely v roku 2016 iba 20,2% zo všetkých vtedajších používateľov.



Obr. 4 Vývoj počtu používateľov SKPOS (stav k 31.12.2021).

2.3 Monitoring kvality a dostupnosti služby

Kvalita poskytovaného sieťového riešenia SKPOS je okrem iného od októbra 2013 monitorovaná aj svojpomocne vyvinutou aplikáciou „Monitoring kvality sieťového riešenia“ [3]. K uvedenému monitoringu pribudol v roku 2020 na základe spolupráce s katedrou Globálnej geodézie a geodynamiky zo Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity (ďalej STU) v Bratislave aj monitoring fyzickou monitorovacou permanentnou stanicou s označením SUT2. Permanentná stanica SUT2, ktorá je umiestnená na streche budovy Stavebnej fakulty STU v Bratislave (Obr. 4), bola pripojená do modulu Rover integrity riadiaceho softvéru SKPOS, ktorý zabezpečuje jej pravidelný reštart a monitoring inicializačného času po jej opätovnom pripojení sa do siete aj s monitorovaním kvality priestorovej polohy po inicializácii (Obr. 5). Priemerné hodnoty sledovaných parametrov dosahujú od dátumu inštalácie hodnotu 6,3 s pre inicializačný čas a hodnotu 12 mm pre 3D polohu po inicializácii, čo potvrdzuje vysokú kvalitu poskytovaného sieťového riešenia SKPOS.



Obr. 5 Fyzická monitorovacia stanica SUT2 (vľavo) a ukážka monitoringu stanice SUT2 v riadiacom softvéri SKPOS (vpravo).

Na monitorovanie dostupnosti služby SKPOS využíva správca služby od mája 2015 aplikáciu „Checkstream“ od firmy Alberding (Obr. 6). Aplikácia kontroluje nepretržite dostupnosť služby monitorovaním dostupnosti mountpointov a v prípade ich výpadkov je správca okamžite kontaktovaný mailovými notifikáciami. Podľa výstupov z aplikácie boli jednotlivé mountpointy SKPOS v rokoch 2016-2021 dostupné každoročne v percentuálnom vyjadrení na 99,95 %. Len pre zaujímavosť uvádzame, že 2 najdlhšie výpadky SKPOS v roku 2021 predstavovali 30 minútový výpadok z dôvodu vypadnutiu sieťovej licencie riadiaceho softvéru a 15 minútový výpadok spôsobený nedostupnosťou externého servera využívaného pri spracovaní.

Statistics						Connection		Message		Data Age	
Stream	Caster	Subnet	Activation	Last Accessed	Σ	Last Error(24h),(NWH)	Σ	Last Error(24h)	Σ	Last Error(24h)	
SKPOS_CM_31 [0]	195.28.70.16.2101	SKPOS	2020-12-21T06:00:03	00:00:04	42	68 d 02:29:01 (99.98 %),(99.95 %)	20	38 d 20:00:01 (99.92%)	0	00:00:00 (100.00%)	
SKPOS_CM_32 [0]	195.28.70.16.2101	SKPOS	2020-01-13T14:14:03	00:00:04	43	38 d 20:00:01 (99.97 %),(99.94 %)	28	39 d 21:47:01 (99.92%)	0	00:00:00 (100.00%)	
SKPOS_CM_CMplus [0]	195.28.70.16.2101	SKPOS	2016-05-27T09:23:20	00:00:04	43	68 d 02:29:01 (99.97 %),(99.96 %)	22	35 d 19:59:01 (99.92%)	0	00:00:00 (100.00%)	
SKPOS_DM_SVK_23 [0]	195.28.70.16.2101	SKPOS	2019-10-08T11:23:12	00:00:04	42	42 d 12:46:01 (99.97 %),(99.95 %)	11	82 d 22:13:01 (99.92%)	0	00:00:00 (100.00%)	
SKPOS_CM_31 [0]	195.28.70.17.2101	SKPOS	2020-12-21T06:00:03	00:00:04	37	68 d 02:29:01 (99.98 %),(99.95 %)	21	38 d 20:00:01 (99.92%)	0	00:00:00 (100.00%)	

Obr. 6 Ukážka štatistického výstupu monitorovania dostupnosti mountpointov aplikáciou Checkstream.

2.4 Vývoj a modernizácia hardvéru referenčných staníc

Hardvér referenčných staníc SKPOS pozostávajúci najmä z referenčného geodetického prijímača, antény GNSS, ale aj UPS jednotky a IT komponentov zabezpečujúcich prenos údajov z prijímača do národného servisného centra SKPOS predstavuje jednu z najdôležitejších prvkov celej mozaiky SKPOS. Rovnako, ako aj iné elektronické zariadenia, ktoré sú v prevádzke nonstop podlieha aj hardvér referenčných staníc SKPOS opotrebovanie a degradácii. Tak ako aj pri iných elektronických zariadeniach sa životnosť takýchto komponentov určuje obtiažne, alebo sa určiť nedá a k výmenám jednotlivých komponentov dochádza až v prípade ich poruchy alebo degradácie výkonu.

V rokoch 2016 až 2021 zabezpečil správca SKPOS nákup viacerých hardvérových komponentov pre referenčné stanice SKPOS, ktoré aj postupne podľa potreby vymieňal. Najprv v roku 2017 zakúpil 10 ks nových antén GNSS značky Trimble Zephyr geodetic model 3 a v roku 2018 obstaral ich absolútnu kalibráciu na robote. Následne postupne vykonával výmenu antén na tých referenčných staniciach SKPOS, ktoré si to vyžadovali. Antény na výmenu vytypovával na základe monitoringu pomocou aplikácie SKPOS quality control [4]. Presné dátumy výmeny antén na jednotlivých staniciach sú dohľadateľné medzi novinkami na webovej stránke SKPOS (www.skpos.gku.sk). V roku 2018 zabezpečil správca služby aj nákup a výmenu posledných štyroch prijímačov značky Trimble NetR8 a jedného prijímača Trimble NetR5 na referenčných staniciach SKPOS za 4 najmodernejšie prijímače s označením Trimble Alloy resp. 1 prijímač Trimble NetR9 za účelom umožnenia prijímať všetkými referenčnými stanicami z územia SR signály z družíc všetkých štyroch dostupných družicových systémov, t.j. GPS, GLONAS, Galileo a BeiDou. Zoznam staníc s vymeneným prijímačom aj s dátumom výmeny je rovnako dostupný v novinkách na webovej stránke služby. Poslednú väčšiu hromadnú výmenu hardvéru predstavuje aj masívna výmena UPS jednotiek referenčných staníc SKPOS, ku ktorej došlo na prelome rokov 2018 a 2019 na 23 staniciach.

2.5 Vývoj riadiaceho softvéru služby

Riadiacim softvérom služby SKPOS ostal za posledných 5 rokov prevádzky SKPOS naďalej softvér s označením Trimble Pivot Platform. Ten podliehal opakovane upgradu na vždy aktuálnu verziu. Na konci roka 2021 využíval služba SKPOS verziu 4.7.1. Vývoj resp. rozširovanie jednotlivých modulov a komponentov riadiaceho softvéru je prehľadne zachytené v Tab. 2 nižšie.

Tab. 2 Vývoj riadiaceho softvéru služby SKPOS v rokoch 2016 až 2021.

Rok	Udalosť týkajúca sa riadiaceho softvéru
2016	- rozšírenie riadiaceho softvéru o 100 ks používateľských licencií umožňujúcich vyživiť službu väčšiemu počtu simultánne pripojených používateľov
2017	- rozšírenie riadiaceho softvéru o 100 ks používateľských licencií umožňujúcich vyživiť službu väčšiemu počtu simultánne pripojených používateľov
2018	- rozšírenie riadiaceho softvéru o 100 ks používateľských licencií umožňujúcich vyživiť službu väčšiemu počtu simultánne pripojených používateľov - spustenie poskytovania korekcií vo formáte RTCM3.2 MSM (Multi signal message) na mountpointe SKPOS_CM_32, - rozšírenie služieb pre reálny čas o nové družicové systémy Galileo a BeiDou (na mountpointu SKPOS_CM_32 v štandarde RTCM 3.2 MSM5) rozšírením riadiaceho softvéru o modul RTXNet procesor,

2019	<ul style="list-style-type: none"> - prechod z offline licencií riadiaceho softvéru na online licencie, - rozšírenie riadiaceho softvéru o 100 ks používateľských licencií umožňujúcich vyživanie služby väčšiemu počtu simultánne pripojených používateľov, - zakúpenie a rozšírenie riadiaceho softvéru o Online procesing modul,
2020	<ul style="list-style-type: none"> - rozšírenie riadiaceho softvéru o 100 ks používateľských licencií umožňujúcich vyživanie služby väčšiemu počtu simultánne pripojených používateľov, - bezplatné sprístupnenie Online procesing modulu pre používateľov SKPOS pod názvom SKPOS Online Postprocessing, ktorý umožňuje všetkým registrovaným používateľom SKPOS s platným kontraktom k službám SKPOS_dm, SKPOS_cm a SKPOS_mm samoobslužne načítať záznamy GNSS vykonané statickou metódou na území SR a vypočítať výsledné súradnice na základe spracovania základníc voči okolitým permanentným referenčným staniciam SKPOS v záväznom geodetickom referenčnom systéme ETRS89 (ETRF2000, epocha 2008.5),
2021	<ul style="list-style-type: none"> - rozšírenie riadiaceho softvéru o 80 ks používateľských licencií umožňujúcich vyživanie služby väčšiemu počtu simultánne pripojených používateľov, - rozšírenie CMRx mountpointu o poskytovanie korekcií aj pre družice systémov Galileo a BeiDou.

2.6 Vývoj všeobecných obchodných podmienok a ceny za služby

V rokoch 2016 až 2021 došlo v troch prípadoch aj k úprave Všeobecných obchodných podmienok pre nákup produktov a služieb SKPOS (ďalej VOP), ktorými sa nákup riadi. V roku 2016 došlo k úprave VOP za účelom spresnenia možnosti používania služby výlučne iba na území Slovenskej republiky (SR) a nie mimo jej hraníc. V roku 2018 bola vykonaná úprava VOP z dôvodu účinnosti nového zákona NR SR č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov tzv. GDPR a z dôvodu nastavenia primárneho posielania faktúr iba v elektronickej forme a k odporúčaniu pri meraniach postupovať výlučne podľa vydannej Smernice na vykonávanie geodetických meraní prostredníctvom SKPOS [5]. Naposledy v roku 2020 boli VOP upravené najmä z dôvodu rozšírenia služby o SKPOS online postprocessing. Všetky verzie VOP sú voľne dostupné a k dispozícii aj na web stránke služby v sekcii SKPOS/služby.

Tab. 3 Popis jednotlivých produktov (balíkov) SKPOS aj s uvedením aktuálnych cien.

Produkt (balík)	SKPOS_dm	SKPOS_cm	SKPOS_mm
Prístup k dátam	V reálnom čase NTRIP protokol 195.28.70.16:2101	V reálnom čase NTRIP protokol 195.28.70.16:2101	Post-processing Online obchod
Formát dát	RTCM 2.1 RTCM 2.3	RTCM 2.3, CMRx, CMR+ RTCM 3.1, RTCM 3.2	RINEX 2.11 RINEX 3.02
Koncept	Virtuálna referenčná stanica (VRS)	Virtuálna referenčná stanica (VRS)	VRS alebo stanica SKPOS
Referenčný systém	ETRS89 (ETRF2000) S-JTSK (JTSK03)	ETRS89 (ETRF2000) S-JTSK (JTSK03)	ETRS89 (ETRF2000)
Subslužba (mountpoint) (datastream)	SKPOS_DM_SVK SKPOS_DM_SVK_23	SKPOS_CM_23 SKPOS_CM_31 SKPOS_CM_32 SKPOS_CM_32_MSM7 SKPOS_CM_CMRx SKPOS_CM_CMPlus	
Cena	20,- EUR/rok	50,- EUR/rok 19,- EUR/mesiac	50,- EUR/rok 3.00,- EUR + 0.05,- EUR/hodina

Oveľa jednoduchšie sa dá vyhodnotiť a popísať vývoj SKPOS z pohľadu cien. Ceny za jednotlivé balíky služieb SKPOS ostali počas celého obdobia rokov 2016 až 2021 nezmenené. V roku 2020 sa zmenila iba suma za poskytovanie starších údajov pre postprocesing. Aktuálne výšky cien za jednotlivé balíky SKPOS aj s ich popisom sa nachádzajú v Tab.3. Za zmienku stojí ešte informácia o rozšírení faktúr za služby SKPOS o QR kód s funkciou „Pay by square“, ku ktorej došlo v roku 2019.

2.7 Vývoj v propagácii SKPOS

Správca služby SKPOS vykonal za posledné roky aj veľa práce v oblasti rozširovania informácií o SKPOS a aj v oblasti jej propagácie. Napr. v roku 2016 zverejnil na webovej stránke služby publikáciu 10 rokov SKPOS [1]. V rovnakom roku vypracoval pre Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ďalej ÚGKK SR) za účelom definovania jednotného postupu na vykonávanie geodetických meraní prostredníctvom SKPOS a s cieľom zvýšiť kvalitu a profesionálnu úroveň geodetických meraní vykonávaných prostredníctvom SKPOS „Smernicu na vykonávanie geodetických meraní prostredníctvom SKPOS“ [5]. V rovnakom roku ešte vydal propagačnú brožúru o SKPOS, ktorú v roku 2017 preložil do anglického jazyka a taktiež aj tlačovo vydal. Obe brožúry sú voľne dostupné a k dispozícii na web stránke služby v sekcii zaujímavosti. Poslednou novinkou z oblasti propagácie bolo aj spustenie facebook (ďalej FB) stránky služby SKPOS ku ktorej došlo v uplynulom roku 2021 (Obr. 7). FB stránka SKPOS je typická fun page stránka neslúžiaca na oficiálnu komunikáciu a podávanie podnetov, ale na rozširovanie a propagovanie informácií o SKPOS zábavnejšou formou. FB stránka SKPOS je zameraná najmä na mladších používateľov SKPOS fungujúcich a využívajúcich najmä sociálne siete.



Obr. 7 Ukážka hlavného okna FB stránky SKPOS.

V roku 2021 bola prostredníctvom nadriadenej organizácie ÚGKK SR predĺžená aj ochranná známka pre SKPOS na ďalšie desaťročné obdobie. V rovnakom roku v dňoch 13.10.2021 (online formou iba pre rezortných pracovníkov) a 20.10.2021 sa podarilo správcovi služby po piatich rokoch usporiadať opäť seminár pod názvom SKPOS 2021 pri príležitosti 15. výročia spustenia prevádzky služby. Seminár bol kvôli pandémie COVID-19 zorganizovaný hybridnou formou s veľmi pozitívnym ohlasom a zúčastnilo sa ho spolu 317 používateľov. Videozáznam zo seminára spolu s prezentáciami je dostupný aj na webovej stránke SKPOS.

2.8 Vývoj v oblasti medzinárodnej spolupráce

Z oblasti medzinárodnej spolupráce za obdobie rokov 2016 až 2021 stoja najmä za zmienku obnovenia dohôd o spolupráci s okolitými partnerskými organizáciami. V roku 2020 podpísal správca služby GKÚ novú Dohodu o spolupráci v oblasti výmeny údajov z permanentných staníc GNSS služieb SKPOS a UA-EUPOS/ZAKPOS s ukrajinskou partnerskou organizáciou Zakarpatgeodezcentr a novú Dohodu o spolupráci v oblasti výmeny údajov z permanentných staníc GNSS národných služieb SKPOS a APOS s rakúskou partnerskou organizáciou Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Rovnako novú Dohodu o spolupráci v oblasti výmeny údajov z permanentných staníc GNSS národných služieb SKPOS a GNSSnet.hu podpísal aj v roku 2021 s maďarskou partnerskou organizáciou Lechner Nonprofit kft.

3 Záver

Z vyššie uvedených informácií je zrejmé, že SKPOS sa ako aktívna časť GZ Slovenska za obdobie rokov 2016 až 2021 výrazne skvalitnila a posunula smerom k používateľom. Je to najmä vďaka tímu pracovníkov z odboru GZ GKÚ Bratislava, ktorí sa starajú nielen o jej pravidelný a nerušený chod, ale aj o jej modernizáciu a rozvoj. Touto cestou by som si dovoľil im za odvedenú prácu úprimne poďakovať. A čo zaželať SKPOS a jeho správcom do budúcnosti? Určite vydržať v nastúpenom trende skvalitňovania, rozvoja a modernizácie a mať aj naďalej čo najviac spokojných používateľov.

Literatúra

- [1] DROŠČÁK, B.: *10 rokov Slovenskej priestorovej observačnej služby (2006-2016)*. GKÚ Bratislava. 2016. 130s. ISBN 978-80-972452-0-7
- [2] FERIANC, M., DROŠČÁK, B.: *Geokinematika Slovenska na základe údajov z SKPOS*. In: Zborník referátov „Družicové metódy v geodézii a katastru“. Seminár s medzinárodnou účasťou. VUT Brno, 30. januára 2020. ISBN 978-80-86433-74-5.
- [3] DROŠČÁK, B., SMOLÍK, K.: *Skúsenosti s monitorovaním kvality sieťového riešenia SKPOS*. In: Zborník referátov „Družicové metódy v geodézii a katastru“. Seminár s medzinárodnou účasťou. VUT Brno, 6. februára 2014. ISBN 978-80-86433-58-5.
- [4] FERIANC, M., SMOLÍK, K.: *SKPOS quality control – Nová aplikácia na monitorovanie kvality údajov referenčných staníc SKPOS*. In: Zborník referátov „Družicové metódy v geodézii a katastru“. Seminár s medzinárodnou účasťou. VUT Brno, 24. januára 2019. ISBN 978-80-86433-72-1.
- [5] *Smernica na vykonávanie meraní prostredníctvom SKPOS*. ÚGKK SR. Bratislava 2016. O-84.11.13.31.12.00-16

Recenzováno: 13. 1. 2022