



2006 - 2016

10 rokov SKPOS

Ing. Branislav Droščák, PhD.

Ing. Miroslav Roháček, Ing. Karol Smolík, Bc. Miroslav Steihnübel, Ing. Pavol Ceizel, Ing. Emília Havlíková,
Ing. Elena Beňová

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

branislav.droscak@skgeodesy.sk

24. Slovenské geodetické dni
Trnava 10. - 11. november 2016

Agenda

- História predchádzajúca vzniku SKPOS (2001-2005)
- Vybudovanie a spustenie SKPOS (2006)
- Prevádzka (2006-2016)
 - základné míľniky
 - vývoj jednotlivých komponentov
- Niečo so štatistik (2006-2016)

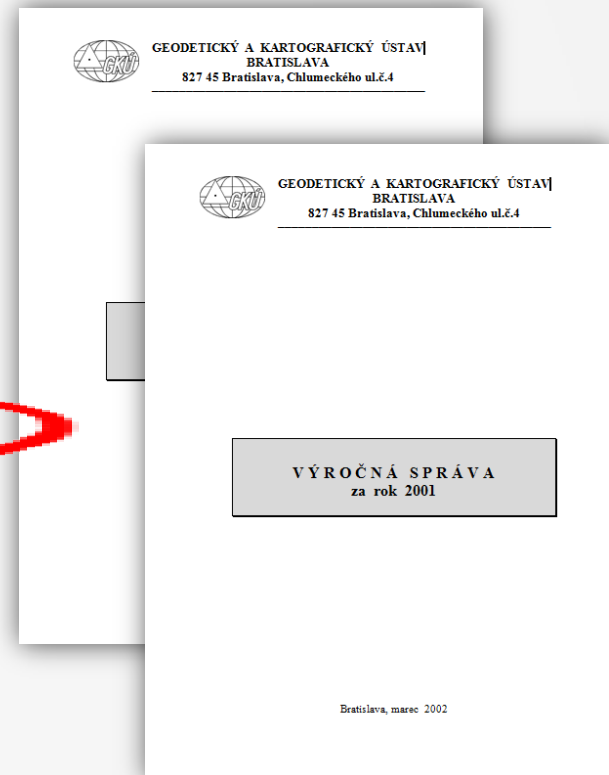
„GNSS“ geodetické základy SR v rokoch 2000-2001

■ Plán a priority (2001-2005):

❌ údržba Štátnej trigonometrickej siete (ŠTS)

✅ budovanie a údržba Štátnej priestorovej siete (ŠPS)

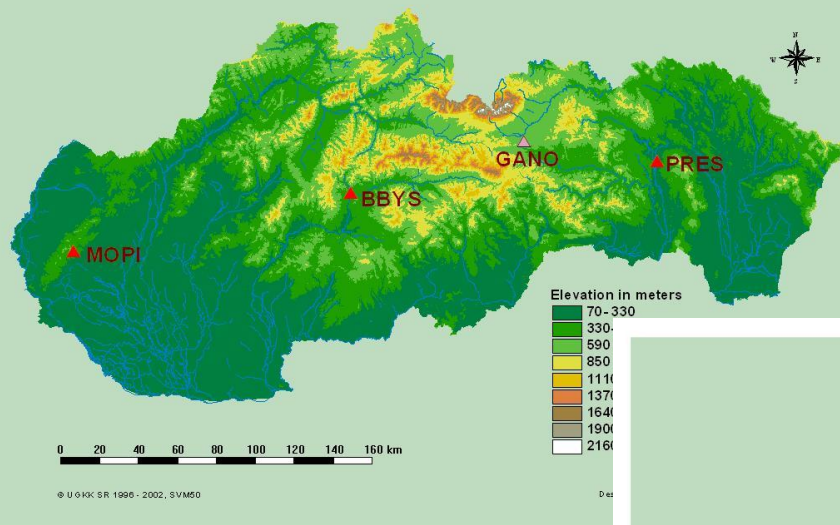
- 7-15 permanentných staníc GPS
- 50-100 kvázipermanentných staníc GPS (SLOVGERENET)
- 1500-2000 bodov ŠPS



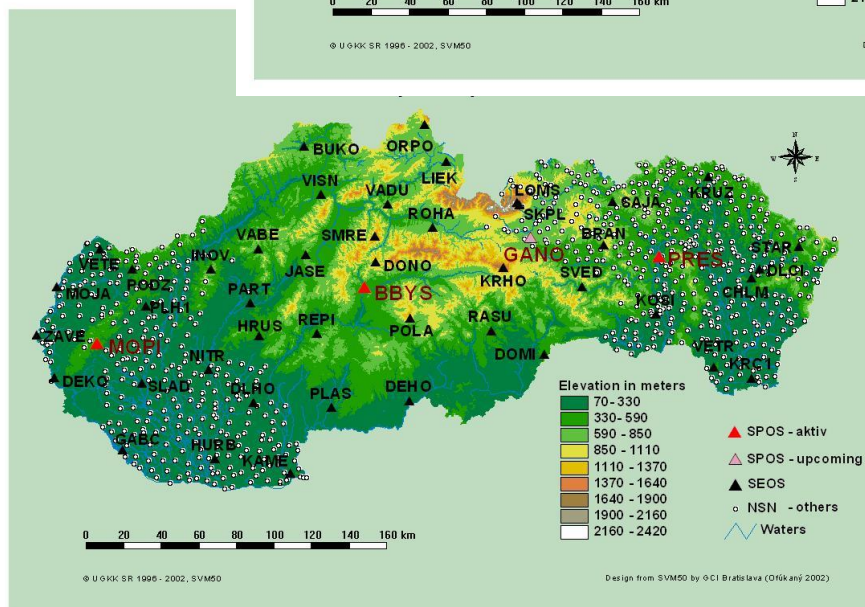
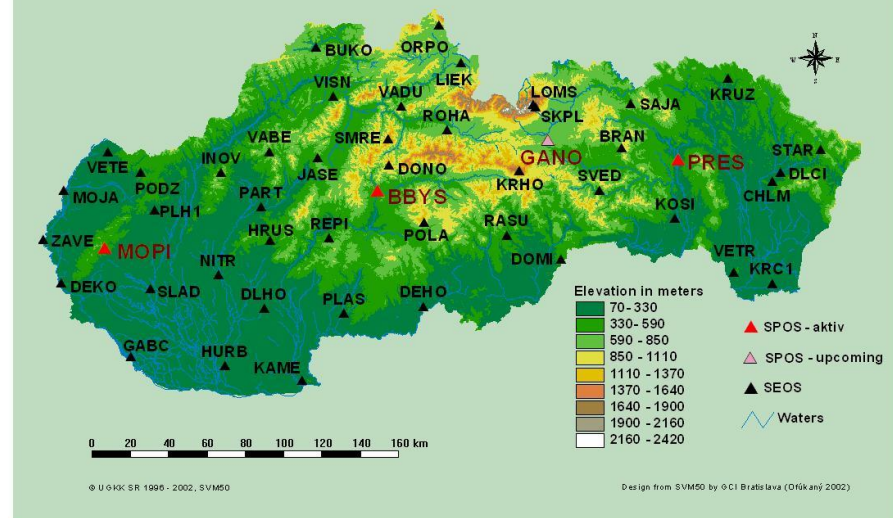
„GNSS“ geodetické základy SR

Rok 2002

SGRN Permanent Observation Stations (SPOS)

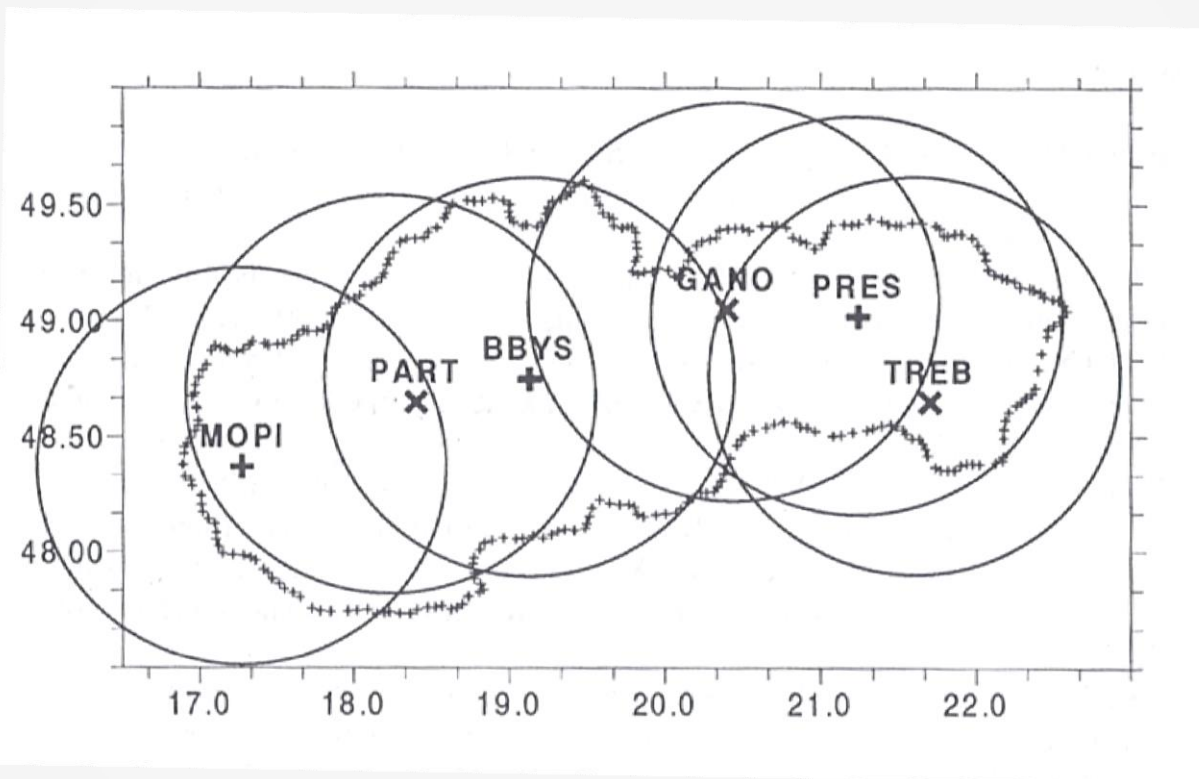


Slovak Geodynamic Reference Network (SGRN = SPOS + SEOS)



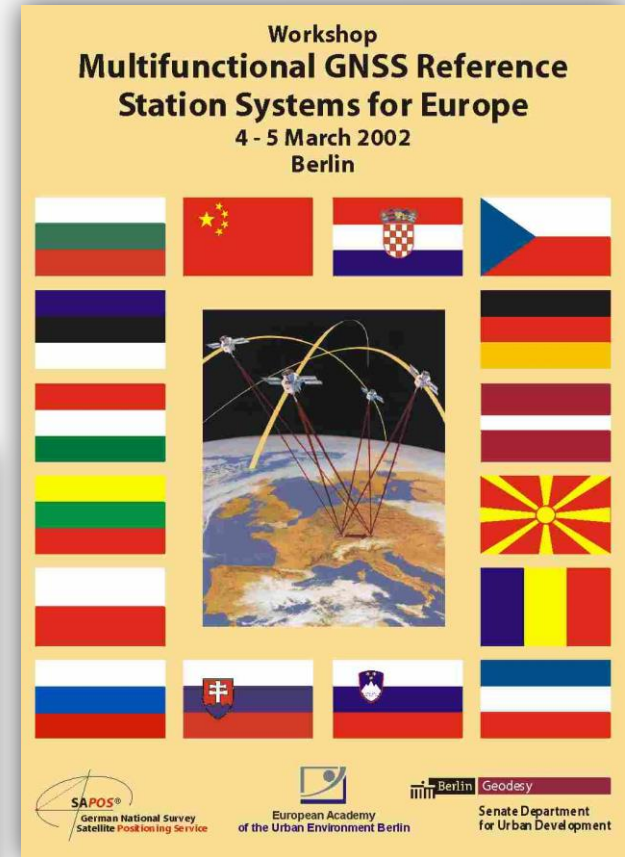
Pohľad akademickej obce

Roky 2000-2002



HEFTY, J. – GERHÁTOVÁ, Ľ. – KARTÍKOVÁ, H.: *Význam permanentných staníc GPS pri budovaní geocentrického referenčného rámca*. In: zborník referátov z medzinárodnej konferencie „Geodetické siete 2001“, SSGK pri GKÚ, Podbanské, 2001.

2 roky (2001-2002) a 2 workshopy



KLOBUŠIAK, M. (GKÚ)
LEITMANNOVÁ, K. (GKÚ)

12.6.2002

Seminár „Zriadenie SPGS“

Dátum	Názov seminára	Miesto konania	Organizátor	Účastníci	Program
12.6. 2002	SPGS s vlastnosťami SAPOS a nové geodetické základy	Bratislava (GKÚ)	GKÚ	cca 20 GKÚ ÚGKK VÚGK MŽ VÚD	<ul style="list-style-type: none">- SPGS Slovenská permanentná GNSS služba (Ing. Klobušiak, PhD.),- SPGS a ZBGIS (Slovenská permanentná GNSS služba a Referenčné údaje pre GIS) (Ing. Klobušiak, PhD.)- Služba na určovanie priestorovej polohy – SAPOS v Nemecku (Ing. Leitmannová)

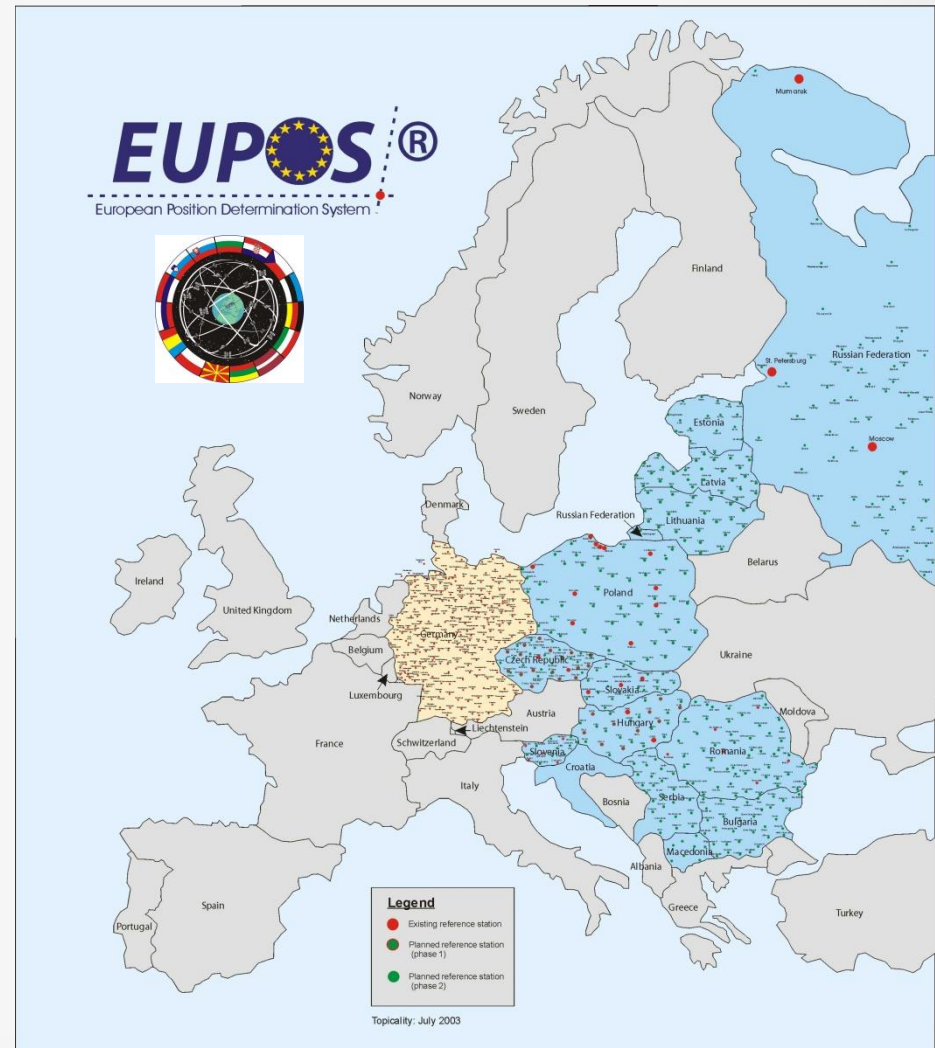


- **Slovenská permanentná GNSS služba (SPGS):** sofistikovaný, multifunkčný nástroj určený na priestorovú a časovú lokalizáciu objektov a javov s vysokým priestorovým a časovým rozlíšením pracujúcim v reálnom čase a v jednotnom celoeurópskom priestorovom referenčnom systéme ETRS89
- **Jadro SPGS:**
 - SGRN permanentne observujúce stanice (SPOS)
 - SGRN epochovo observujúce stanice (SEOS)

júl 2002

Projekt a iniciatíva EUPOS

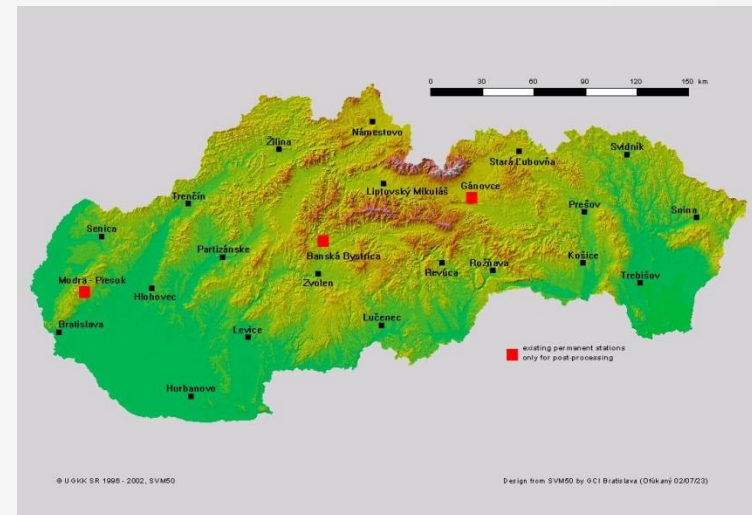
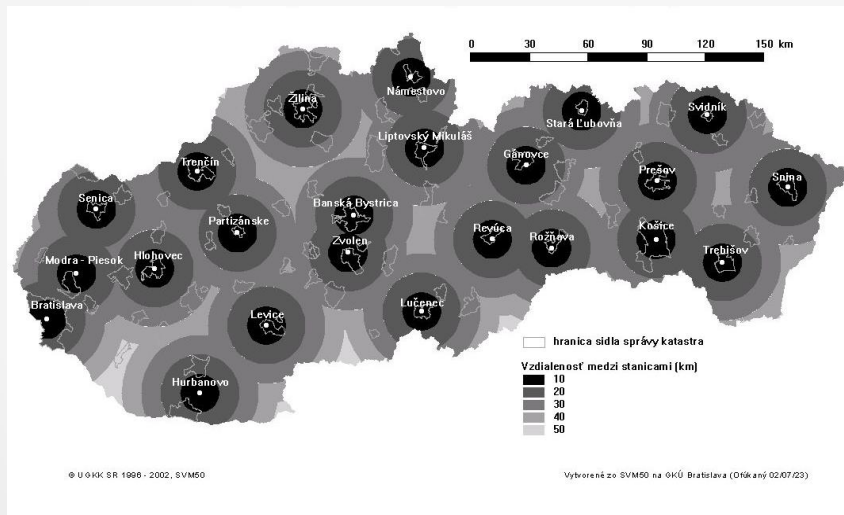
- Iniciatíva založená na GNSS workshope v Berlíne (marec 2002)
- Iniciátor: Gerd Rosenthal (SenStadt Berlín)
- 1. zasadanie: 2.-3.7.2002 Varšava
- Delegát za Slovensko: Ing. Leitmannová
- Projekt EUPOS:
 - Vybudovať multifunkčné siete referenčných staníc GNSS po vzore SAPOS v krajinách strednej a východnej Európy
 - 870 staníc (SR20) a 86 mil. €
- Plán finančných zdrojov - EU fondy:
 - ERDF – členské krajiny
 - ISPA – predvstupové krajiny
 - CARDS – krajiny balkánu
 - TACIS – Rusko
- EUPOS ako projekt nakoniec neúspešný, ale iniciatíva EUPOS - úspešná spolupráca dodnes



15.9.2002

Rezortný projekt na vybudovanie SPGS

- Slovenská permanentná GNSS Služba (SPGS) spravuje, riadi a prevádzkuje Slovenský priestorový observačný systém (SKPOS)
- SKPOS je sofistikovaný multifunkčný nástroj na priestorovú a časovú lokalizáciu objektov a javov s vysokým priestorovým a časovým rozlíšením pracujúcim v reálnom čase a v jednotnom celoeurópskom priestorovom referenčnom systéme ETRS89.
- SPGS je služba, využívaním ktorej koncový používateľ určí polohu objektov a javov na Zemi do 2 cm v reálnom čase.




KLOBUŠIAK, M. – LEITMANNOVÁ, K. : *Vybudovanie Slovenskej permanentnej služby na využívanie globálnych navigačných satelitných systémov. Slovenská permanentná GNSS služba - geodetické základy novej generácie.* [Návrh rezortného projektu]. GKÚ Bratislava. 15. Septembra 2002.

Február 2003

Alternatívny návrh projektu + dotazník

- „Alternatívny návrh projektu“
 - predpokladal iba 4 referenčné stanice pre územie západného Slovenska.
- „Dotazník o využití SPGS“
 - pre ministerstvá, úrady, štátne podniky, univerzity a vysoké školy, profesijne združenia ...
 - 3 okruhy otázok
 - Súčasný stav
 - Využitie
 - Záujem do budúcna využívať takúto službu
 - 62 odpovedí
 - Pripomienky a námety:
 - Paušálny poplatok nie viac ako 100-150€/rok



GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ ÚSTAV BRATISLAVA
827 45 Bratislava 212, Chlumeckého ul.č.4

ALTERNATÍVNY NÁVRH
REALIZÁCIE REZORTNÉHO PROJEKTU
na rok 2003

1. FÁZA
**REALIZÁCIE SLOVENSKEJ PERMANENTNEJ SLUŽBY
NA VYUŽÍVANIE GLOBÁLNYCH NAVIGAČNÝCH
SATELITNÝCH SYSTÉMOV**

Slovenská permanentná GNSS služba -
- geodetické základy novej generácie

Vypracovali : Ing. Matej KLOBUŠIAK, PhD.,
Ing. Katarína LEITMANNOVÁ

Schválil : Ing. Jozef BRZIAK

Predkladá : GKÚ Bratislava, Chlumeckého 4



7.11.2003

Seminár o SPGS 2003

Dátum	Názov seminára	Miesto konania	Organizátor	Účastníci	Program
07.11.2003	SPGS na určovanie polohy v reálnom čase	Bratislava DK Ružinov	SSGK GKÚ	cca 100	<ul style="list-style-type: none">- Význam služby na určovanie polohy v reálnom čase pre tvorbu NPDI (Ing. Klobušiak, PhD.),- Stav budovania SPGS (Ing. Leitmannová, Ing. Ferianc)- Aplikácie (Ing. Tomko, Gašparovič, Smékalová)- Návrh autorizovaných transformačných vzťahov medzi ETRS89 a záväznými súradnicovými systémami (Ing. Klobušiak, PhD.)- Vyhodnotenie dotazníka o SPGS (Ing. Tomko)

Uznesenie účastníkov seminára – Účastníci:

▪ odporúčajú :

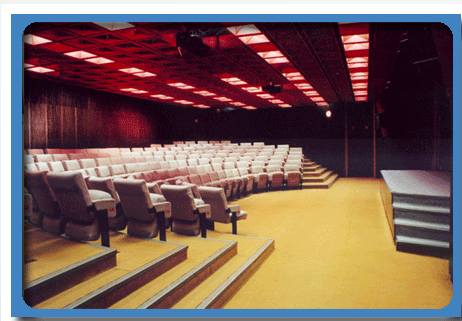
- vedeniu ÚGKK SR zorganizovať na štátnej úrovni pracovné stretnutie zástupcov ministerstiev MDPT SR, MŽP SR, MO SR, MV SR, MŠ SR a MP SR za účelom založenia „*Riadiaceho výboru implementácie GNSS v SR*“,

▪ podporujú :

- aktivity rezortu ÚGKK SR vybudovať multifunkčnú SPGS(SKPOS) s ambíciou určovania priestorovej polohy v reálnom a v blízkom reálnom čase s úrovňami presnosti: SKPOS-mm, SKPOS-cm, SKPOS-dm,

▪ s napätím očakávajú :

- prvé reálne výsledky operovania SPGS(SKPOS).



Záver roka 2003

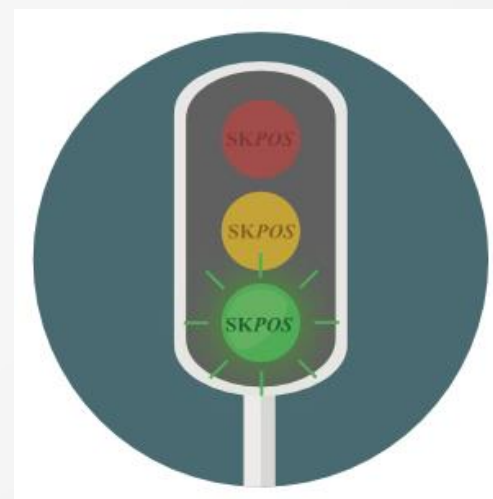
- 3.11.2003 – podpísanie finančného memoranda na projekty PHARE
- Podpis *Zmluvy o poskytovaní verejných telekomunikačných služieb* medzi ÚGKK SR a Slovanet a.s.



Rok 2004

Možnosť vybudovania SPGS cez PHARE

- VÚGK podal záverom roka 2003 sektorálny projekt PHARE „**Land administration and Cadastral Infrastructure**“
- Cieľ projektu - skvalitniť registráciu pozemkov založenú na priestorových katastrálnych údajoch za pomoci GNSS a prístupu verejnosti k takýmto katastrálnym údajom.
- Práve zmienka o využití GNSS pre účely zlepšenia katastra otvorila novú možnosť vybudovania polohovej služby využívajúcej GNSS na Slovensku.



Rok 2004

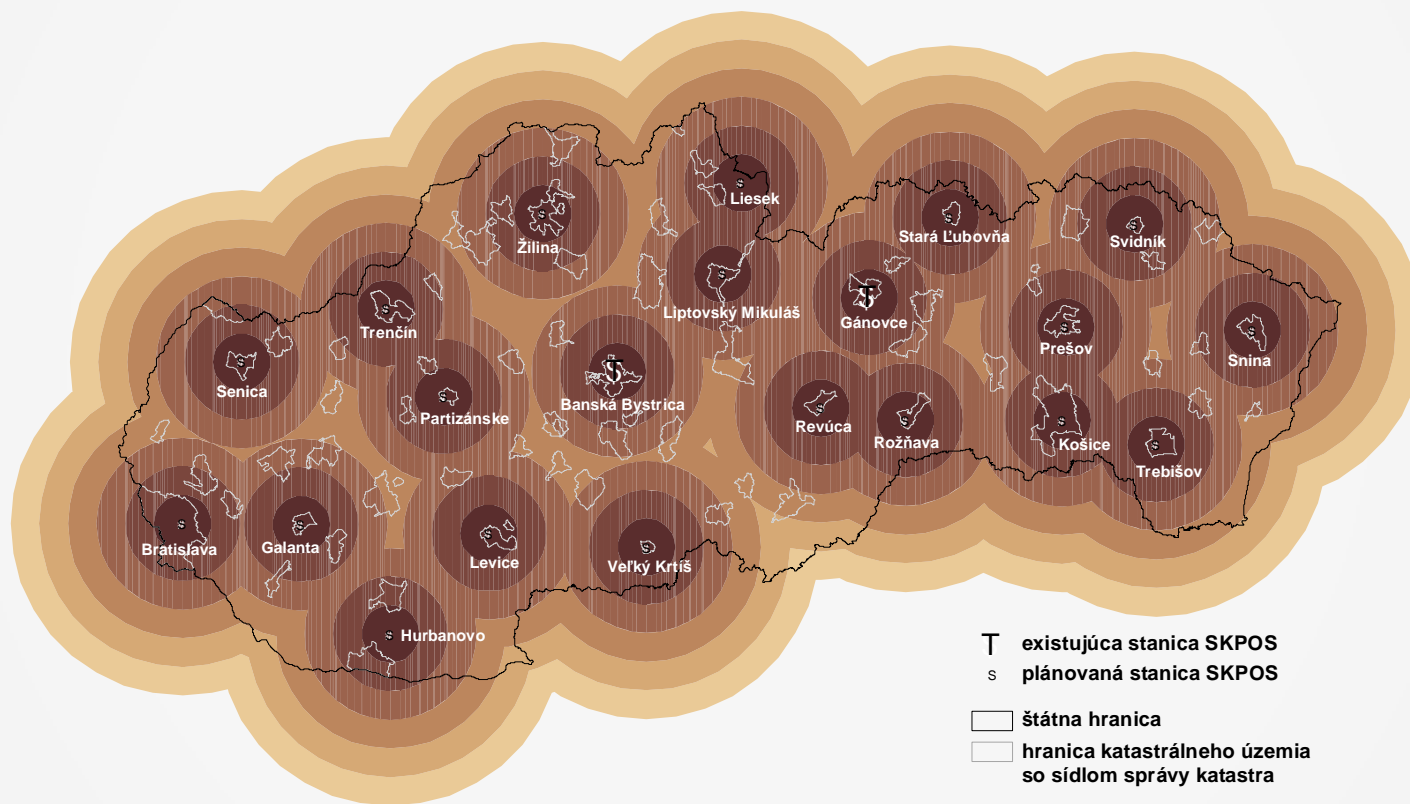
Množstvo rokovaní a prípravy dokumentácie

- **Návrh realizačného plánu prevádzkovania SPGS - SKPOS** (Leitmannová a kol., 2004)
- **Návrh na SPGS Národné servisné centrum** (Klobušiak a kol., 2004)
- **Návrh na stabilizáciu referenčných staníc pre SKPOS** (Ferianc a kol., 2004)
- **Návrh modelu toku dát pre SKPOS** (Ferianc a kol., 2004)
- **Návrh metodického postupu na využívanie SPGS (SKPOS) v katastri nehnuteľností** (Klobušiak a kol. 2004)



Rok 2004

Vytypovanie lokalít pre SPGS (SKPOS)



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

©2004 Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky; Spojitá vektorová mapa 1:50 000

©2004 Geodetický a kartografický ústav Bratislava; GPS zameranie stanic SKPOS

©2004 Miloslav Ofúkaný; kartografický návrh z 27. augusta

Rok 2005

Osádzanie špeciálnych modulov pre uchytenie antén



Rok 2005

Vyhlásenie tendra a ...

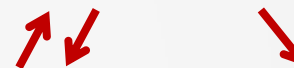
- **február 2005** - vyhlásenie tendra na nákup vybavenia SPGS zverejnením predbežného oznámenia
- **august 2005** - začaté obstarávanie (ohlásením vo vestníkoch)
- konečný termín na uzavretie zmluvy 30.11.2005
- **november/
december 2005** - ukončenie vyhláseného obstarávania
- zmarenie obstarania - nutnosť zrušenia tendra a vrátenie financií



Úvod roka 2006

Boj o SKPOS neprestal

- ÚGKK SR - požiadal MF SR o navrhnutie postupu, ktorý by umožnil realizovať pôvodné zámery projektu
- MF SR navrhlo riešenie, ktoré sa skutočne realizovalo (finančné prostriedky z programu PHARE)
- paralelne s rokovaniami s MF prebiehali aj vecné rokovania ÚGKK s Slovanet a.s. o rozšírení poskytovaných elektronických telekomunikačných služieb
- Výsledkom rokovaní - rozšírenie zmluvy o zabezpečenie funkčnosti systému SKPOS = „zelená“ pre vybudovanie a spustenie novej polohovej služby využívajúcej GNSS na Slovensku



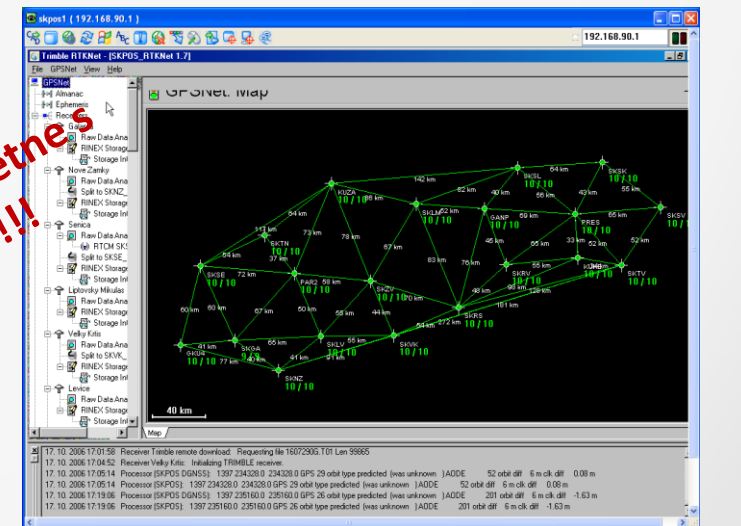
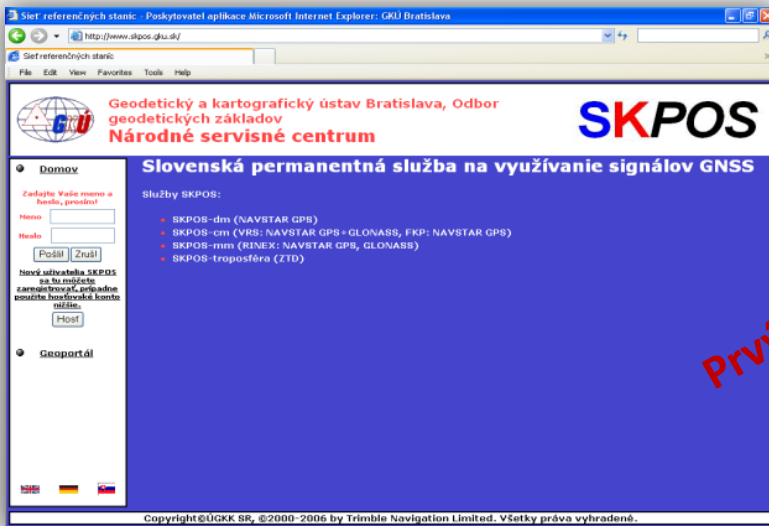
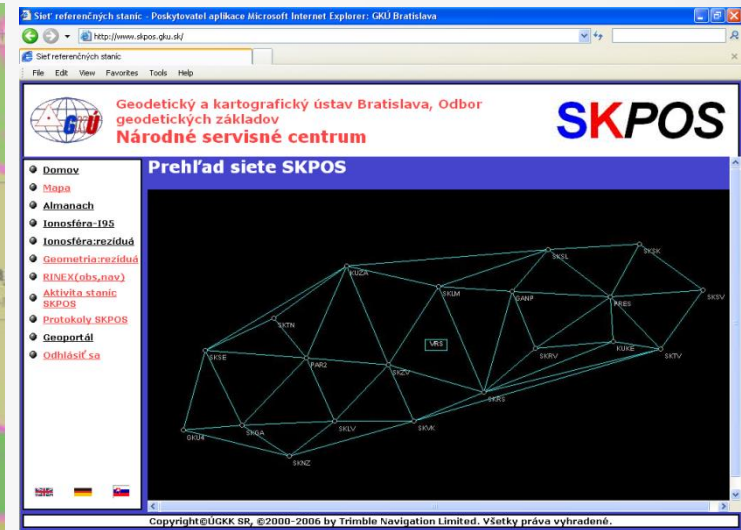
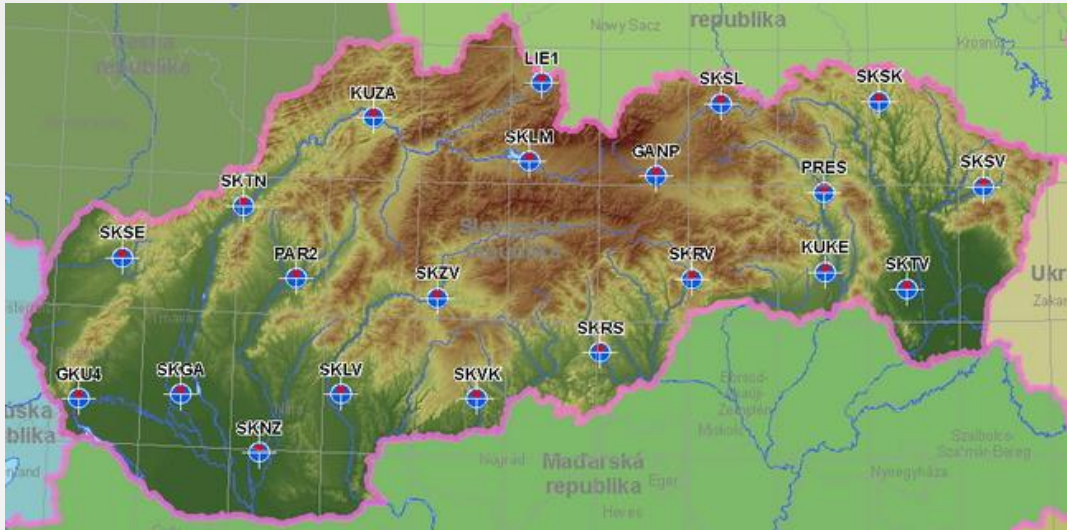
Máj – december 2006

Budovanie a spustenie SKPOS – základné míľniky



- **máj 2006**
 - stabilizácie náhradných staníc
 - meranie interferometrie
 - školenie a inštalácia riadiaceho SW Trimble GPSNet
- **10.5.2006**
 - pripojená prvá stanica GKU1
- **jún 2006**
 - testovania služby roverom
 - skúšobné pripojenie zahraničných staníc
- **august 2006**
 - sprístupnenie služby predajcom na testovanie
- **september 2006**
 - výpočet a nasadenie presných súradníc ETRS89 (ETRF2000)
- **október 2006**
 - finálne školenie správcov
- **27.10.2006**
 - pripojená posledná (21.) stanica LIE1
- **1.11.2006**
 - spustenie el. registrácie (nutnosť uzavretia Dohody)
- **20.11.2006**
 - otvorenie služieb SKPOS (GPS+GLONASS)
- **1.12.2006**
 - oficiálne spustenie testovacej prevádzky SKPOS

Stav SKPOS pri spustení (1.12.2006)



Stav SKPOS pri spustení (1.12.2006)

Balík	SKPOS_dm	SKPOS_cm	SKPOS_mm
Prístup dát	V reálnom čase NTRIP protokol	V reálnom čase NTRIP protokol	Postprocesing Webový portál
Formát dát	RTCM 2.3	RTCM 2.3+message 59, RTCM 3.0, CMR+	RINEX 2.10 RINEX 2.11
Koncept	VRS	VRS FKP	VRS Stanica SKPOS
Referenčný systém	ETRS89 (ETRF2000)	ETRS89 (ETRF2000)	ETRS89 (ETRF2000)
Mountpointy	SKPOS_DM_ZAP SKPOS_DM_STR SKPOS_DM_VYCH	SKPOS_CM_2.3 SKPOS_CM_3.0 SKPOS_CM_CMR SKPOS_CM_FKP	

2007-2016

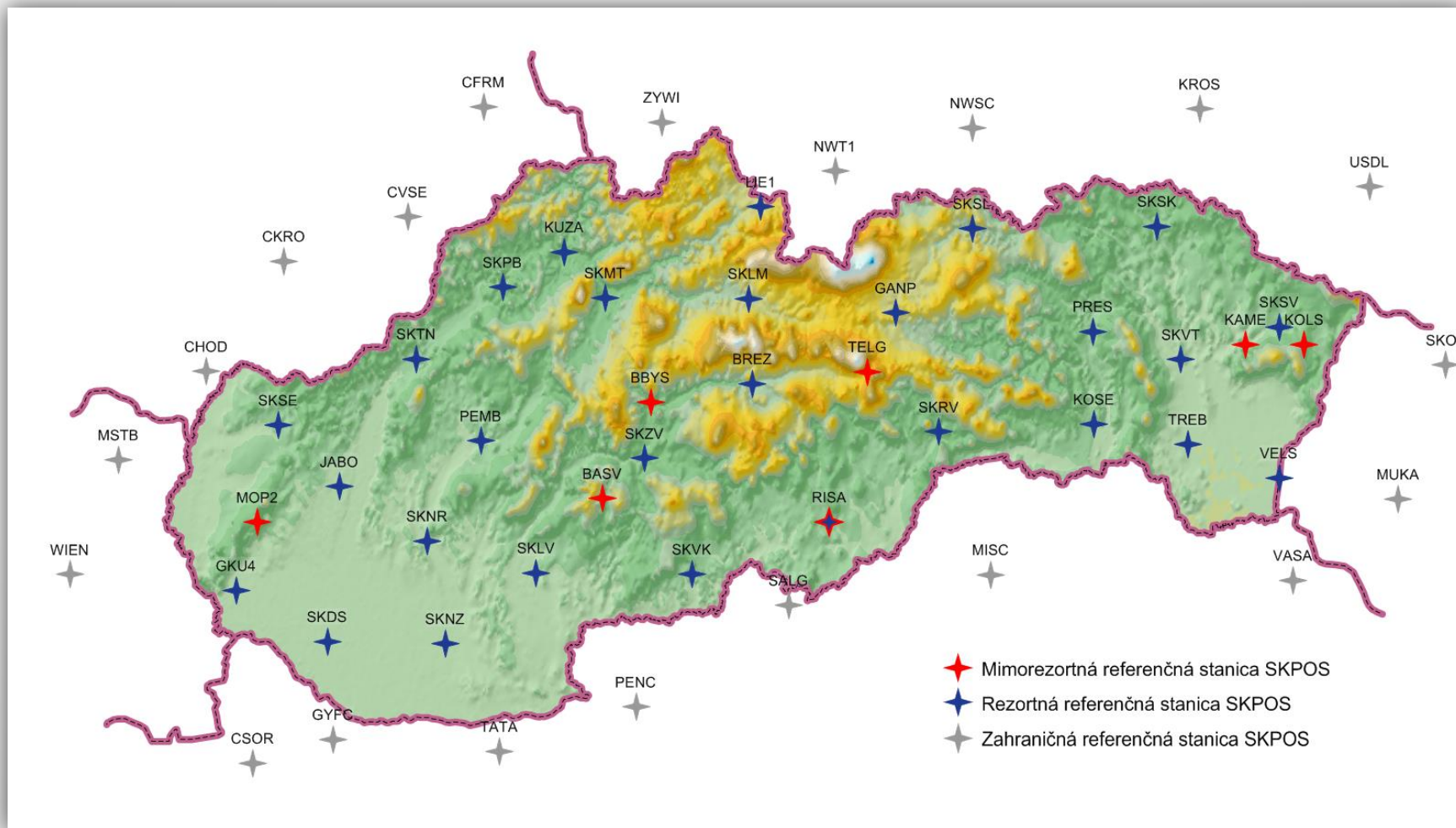
Prevádzka SKPOS – základné míľniky



- február 2007 - inštalácia záložného prostredia riadiaceho SW
- 01.02.2009 - ukončenie testovacej prevádzky a prechod na riadnu
- 08.04.2009 - pripojenie 1. externej referenčnej stanice (MOP2)
- 18.10.2010 - výpočet a nasadenie nových súradníc ETRS89 (ETRF2000)
- 11.11.2011 - prechod na nový riadiaci SW **Trimble VRS³Net**
- pripojenie 4 zahraničných referenčných staníc
- apríl 2012 - masívna výmena prijímačov NetR5 → NetR9
- 06.11.2012 - výpočet a nasadenie nových súradníc ETRS89 (ETRF2000)
- 09.01.2013 - prechod na nový riadiaci SW **Trimble Pivot Platform**
- 13.10.2015 - prechod na novú web stránku SKPOS
- prechod na nový spôsob elektronickej registrácie

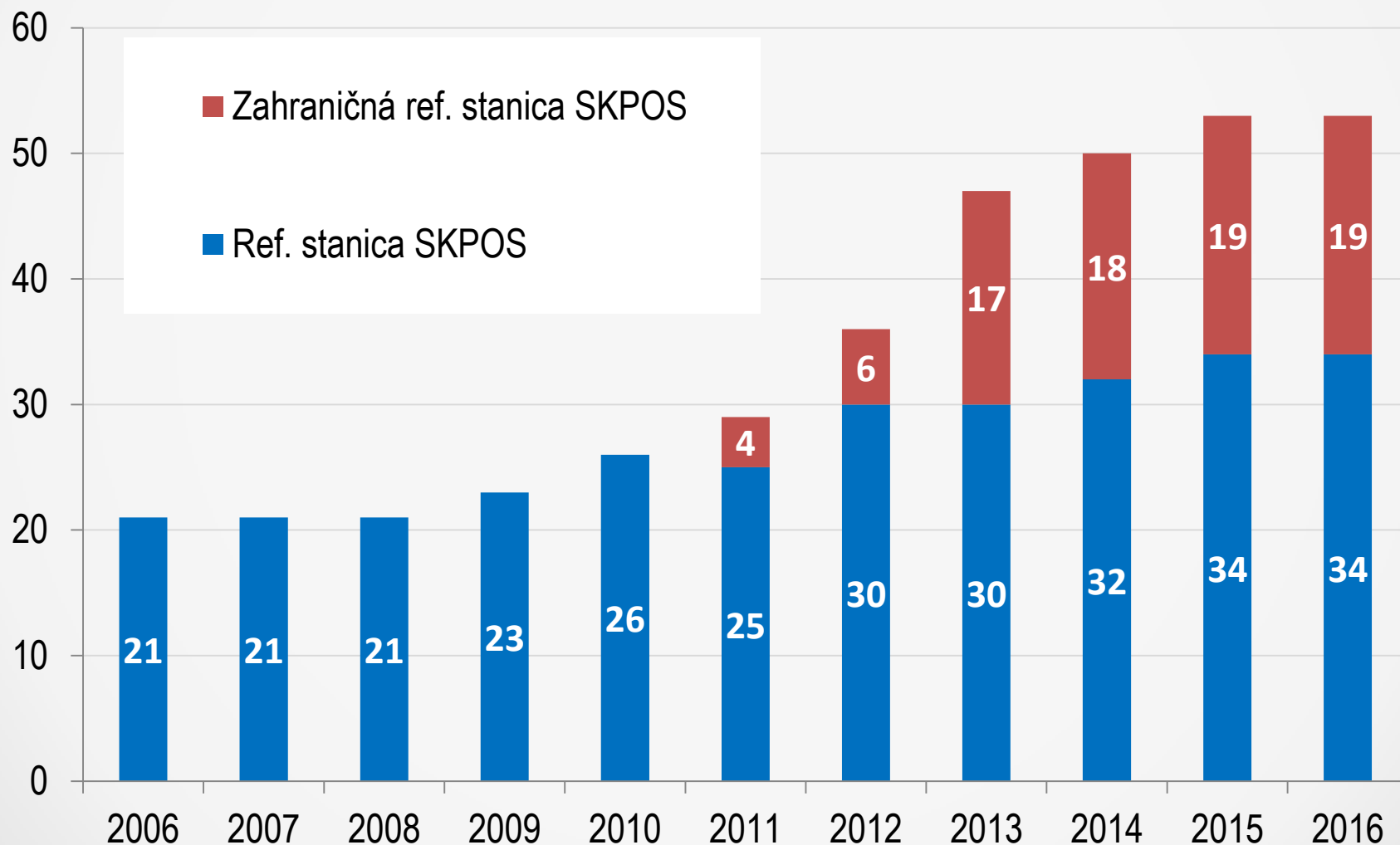
**VÝVOJ JEDNOTLIVÝCH KOMPONENTOV
A ŠTATISTICKÉ INFORMÁCIE
(2006-2016)**

Sieť referenčných staníc SKPOS (stav v roku 2016)



Sieť referenčných staníc SKPOS

Vývoj počtu staníc



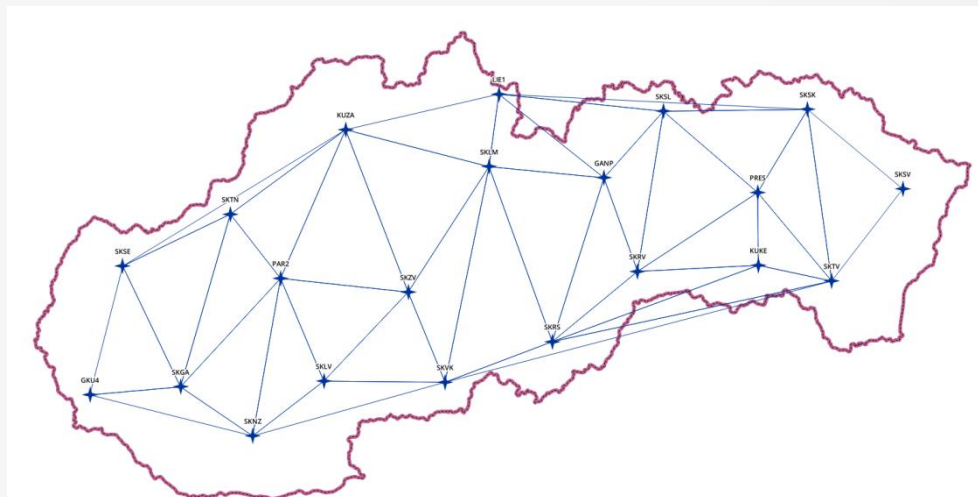
Sieť referenčných staníc SKPOS

Vývoj „hustoty“ staníc



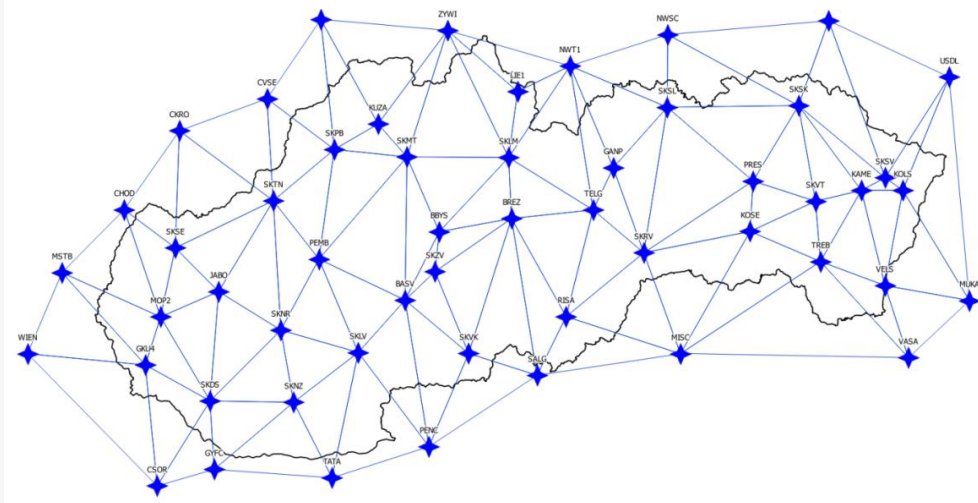
■ rok 2006

- 21 permanentných staníc
- Priemerná odľahlosť:
 - Iba SR: 57,5 km

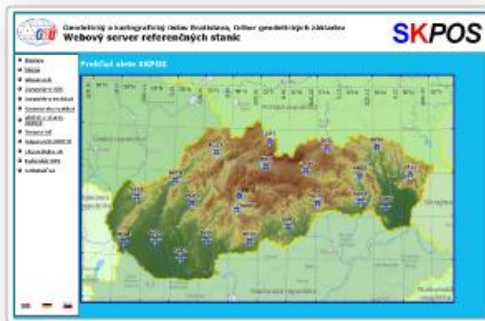


■ rok 2016

- 53 permanentných staníc (2,5 násobok roka 2006)
- Priemerná odľahlosť
 - iba SR: 44,6 km
 - všetky: 49,2 km

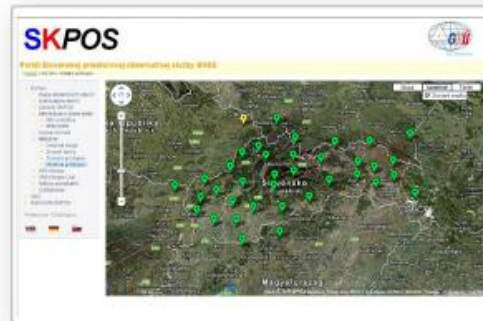


Vývoj riadiaceho softvéru SKPOS



máj 2006

 **Trimble** GPSNet



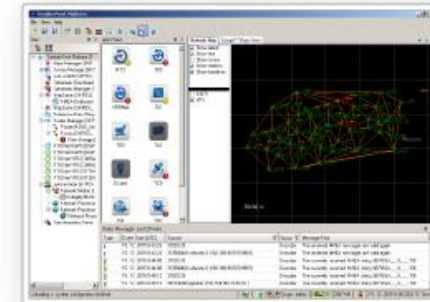
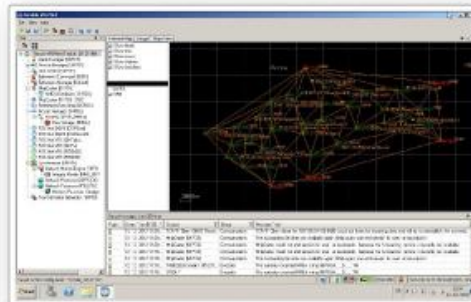
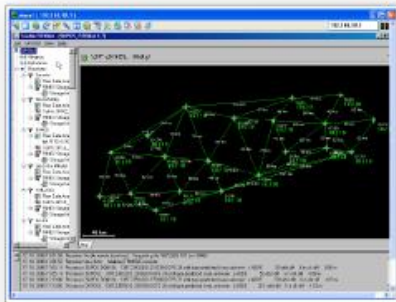
november 2011

 **Trimble** VRS³Net

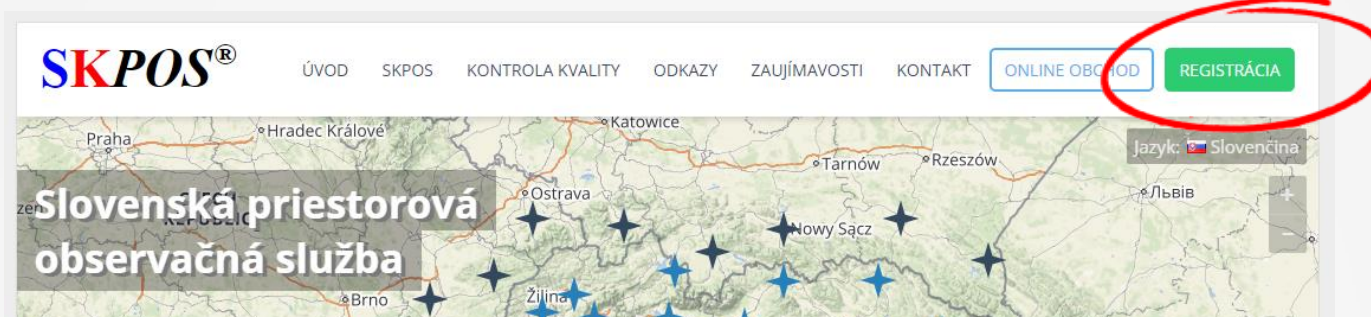


január 2013

 **Trimble** Pivot Platform



Vývoj registrácie k SKPOS



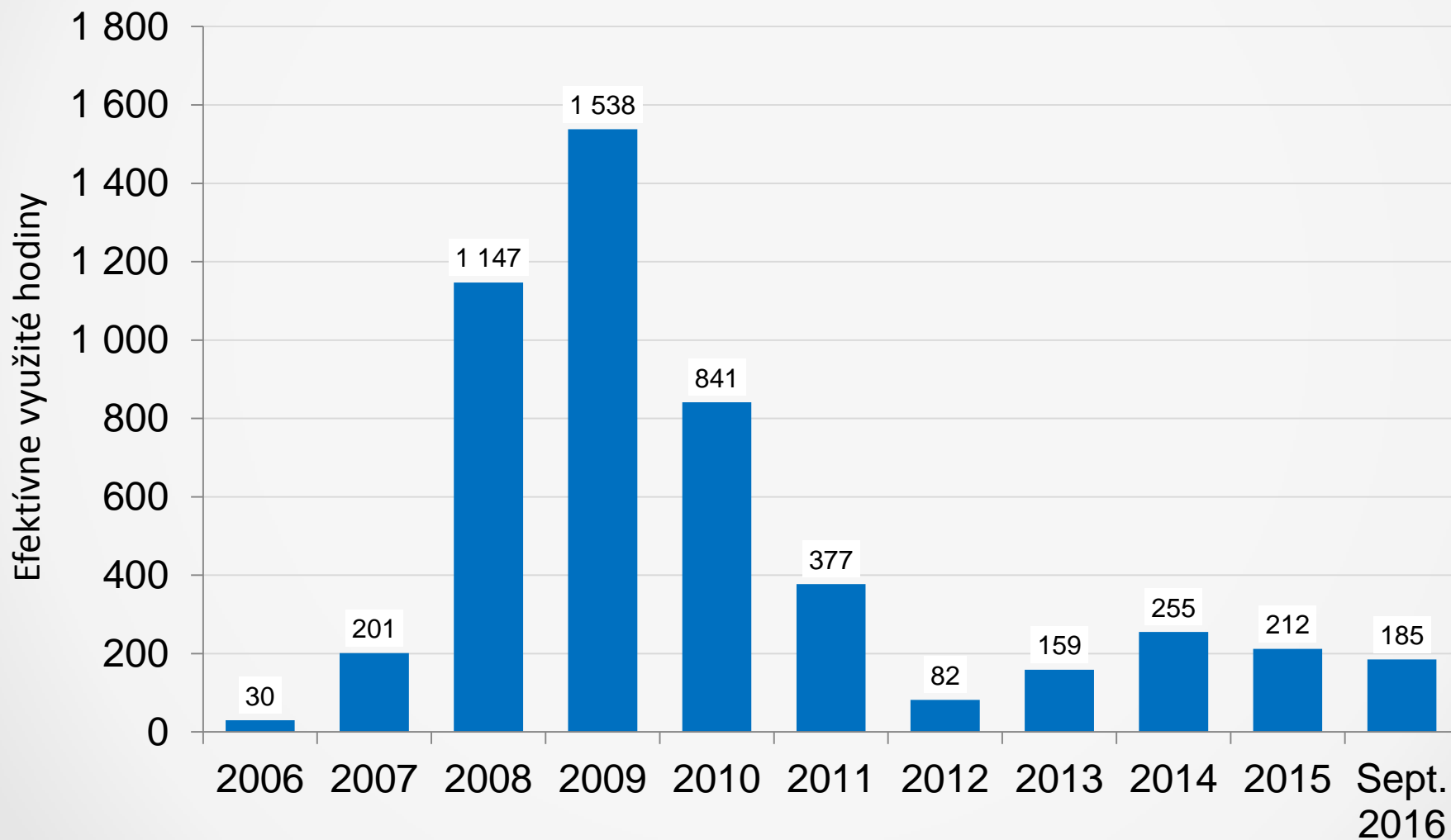
Dátum	Registrácia	Typ zmluvy/dohody	Názov zmluvy/dohody	Správa registrácie
Od 1.11.2006	Elektronická (neúplná)	Elektronická / mail	Dohoda o poskytnutí práv na využívania služieb SKPOS	Nástroje Microsoft Office
Od 1.2.2009	Elektronická (neúplná)	Analógová	Zmluva o poskytnutí služieb SKPOS	Nástroje Microsoft Office
Od 13.10.2015	Elektronická (úplná v súlade s položkami cenníka GKÚ)	Elektronická / akceptácia VOP pre nákup produktov a služieb SKPOS zakliknutím	-	Elektronická / vlastný registračný modul s prepojenou databázou



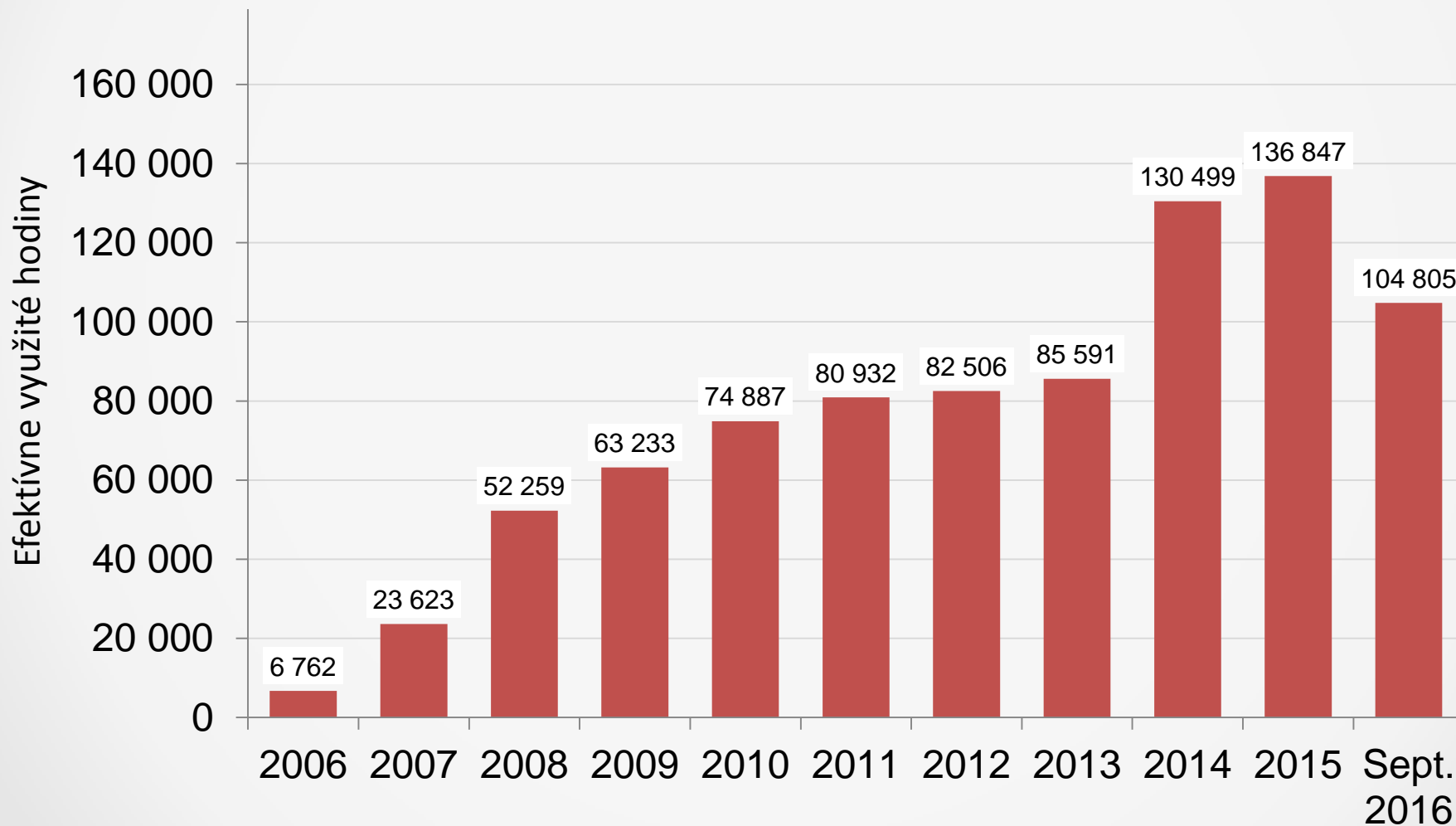
Vývoj balíkov služieb SKPOS

Dátum	SKPOS_dm (mountpoint / formát údajov)	SKPOS_cm (mountpoint / formát údajov)	SKPOS_mm (formát údajov)
od 21.11.2006	SKPOS_DM_ZAP / RTCM 2.1 SKPOS_DM_VYCH / RTCM 2.1 SKPOS_DM_STR / RTCM 2.1	SKPOS_CM_CMR / CMR+ SKPOS_CM_2.3 / RTCM 2.3 SKPOS_CM_3.0 / RTCM 3.0	RINEX 2.11 DAT TGD T01
od 11.11.2011	SKPOS_DM_SVK / RTCM 2.1	SKPOS_CM_23 / RTCM 2.3 SKPOS_CM_31 / RTCM 3.1 (+MT1021 a MT1027)	RINEX 2.1, 2.11, 3.0 DAT TGD T01, T02
od 2.4.2012	SKPOS_DM_SVK / RTCM 2.1 SKPOS_DM_SVK_32 / RTCM 2.3	SKPOS_CM_CMRplus / CMR+ SKPOS_CM_CMRx / CMRx SKPOS_CM_23 / RTCM 2.3 SKPOS_CM_31 / RTCM 3.1 (+MT1021 a MT1027)	RINEX 2.1, 2.11, 3.0 DAT TGD T01, T02
od 21.6.2016	SKPOS_DM_SVK / RTCM 2.1 SKPOS_DM_SVK_32 / RTCM 2.3	SKPOS_CM_CMRplus / CMR+ SKPOS_CM_CMRx / CMRx SKPOS_CM_23 / RTCM 2.3 SKPOS_CM_31 / RTCM 3.1 (+MT1021 a MT1027) SKPOS_CM_32 / RTCM 3.2	RINEX 2.1, 2.11, 3.0 DAT TGD T01, T02

Využívanie balíka SKPOS_dm

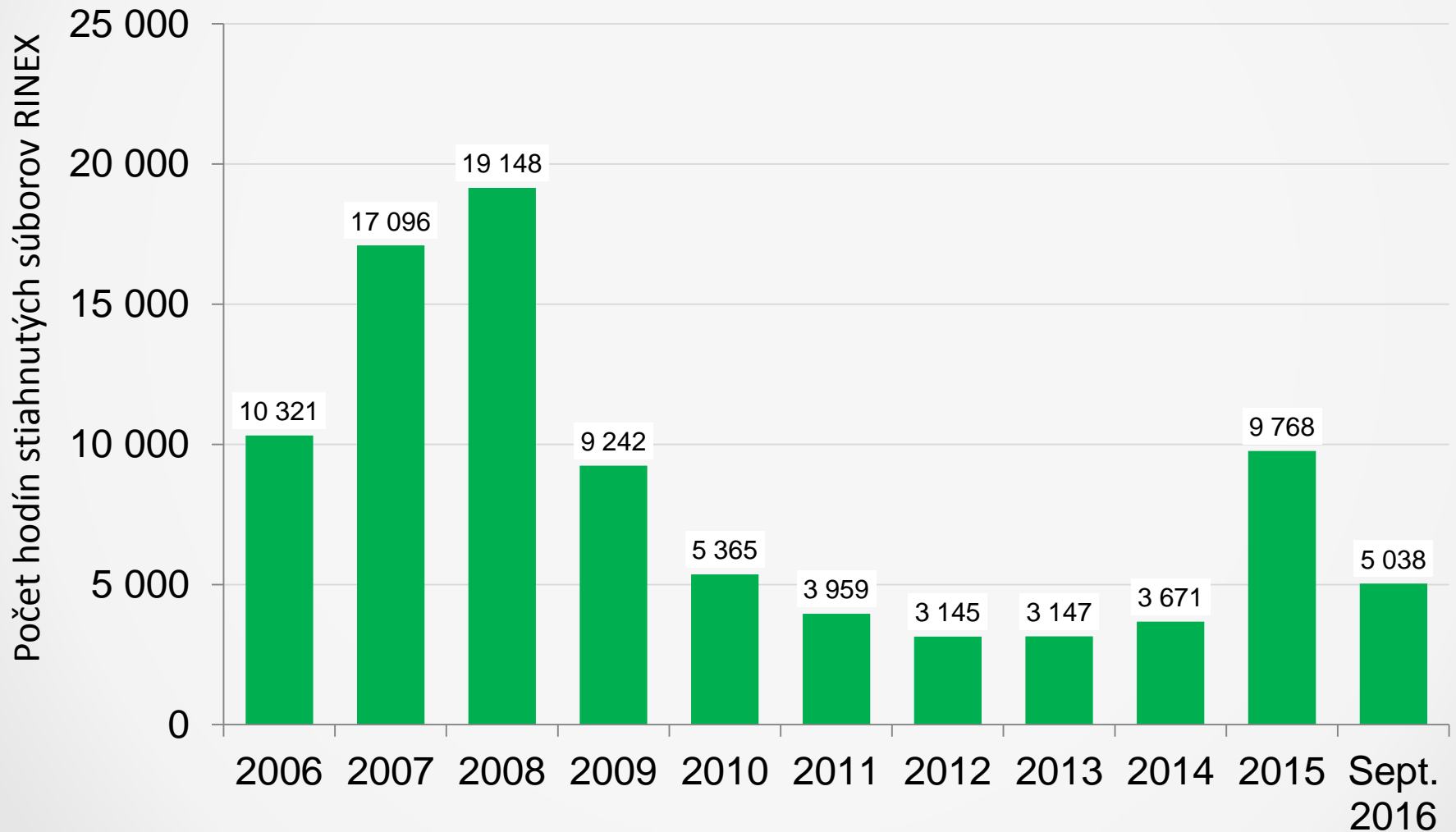


Využívanie balíka SKPOS_cm



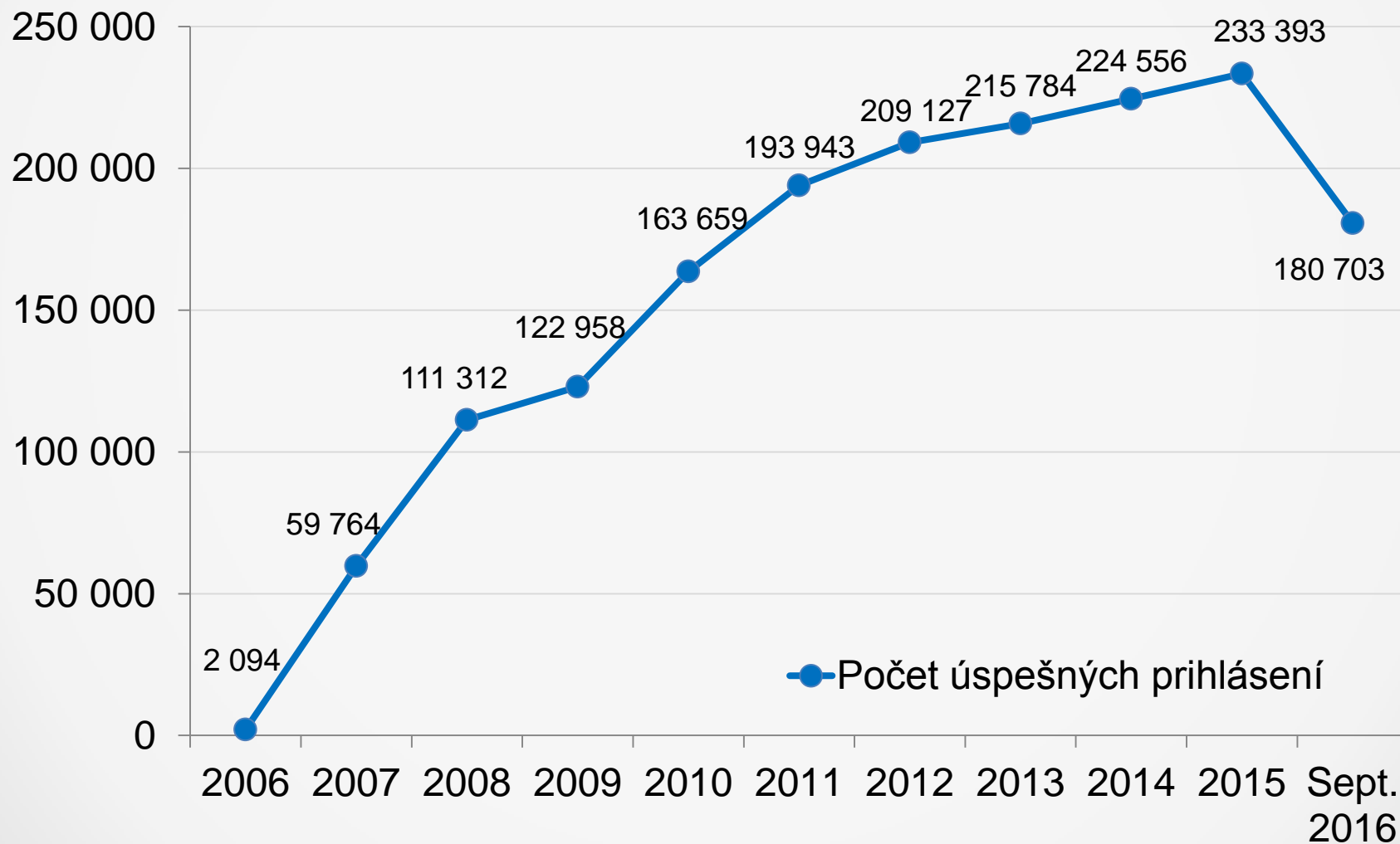
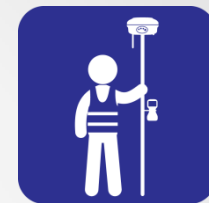


Využívanie balíka SKPOS_mm



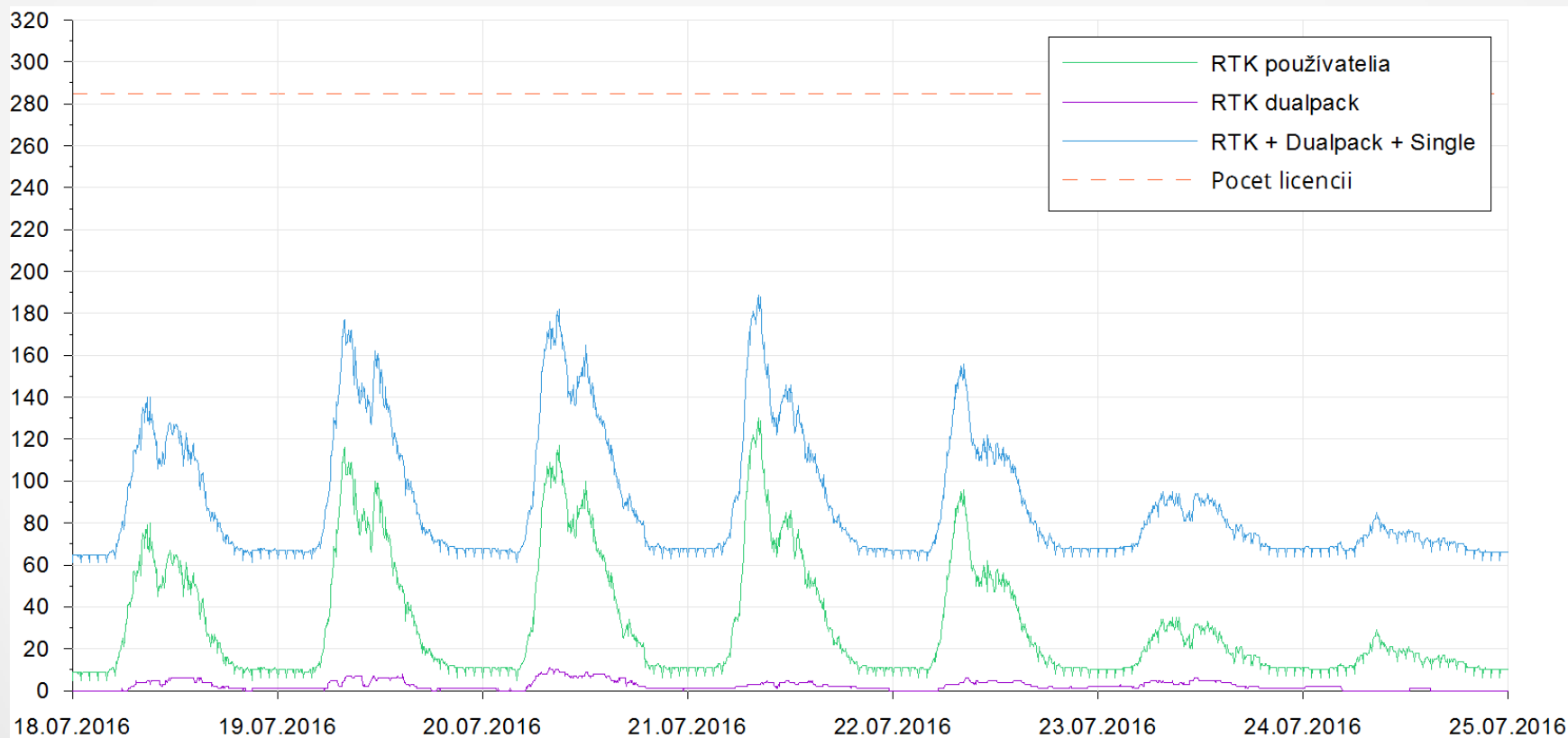
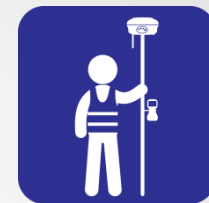
Využívání služby

Počet úspěšných přihlásení (SKPOS_cm)



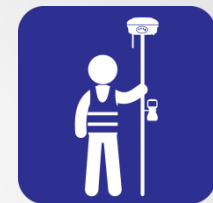
Využívanie služby

Graf využívania služby - priemerný týždeň



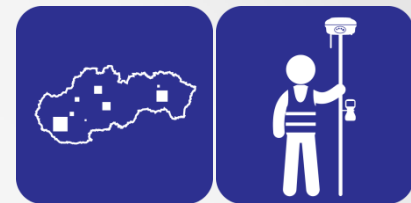
Využívanie služby

Graf využívania služby - priemerný týždeň



3 najviac vyťažené hodiny	10, 11, 14
3 najmenej vyťažené hodiny	0, 1, 2
3 najviac vyťažené dni	Ut, St, Št
3 najmenej vyťažené dni	Po, So, Ne
3 najviac vyťažené týždne	14, 15, 16 (apríl)
3 najmenej vyťažené týždne	1, 52, 53 (december-január)
3 najviac vyťažené mesiace	4, 8, 9
3 najmenej vyťažené mesiace	1, 2, 12

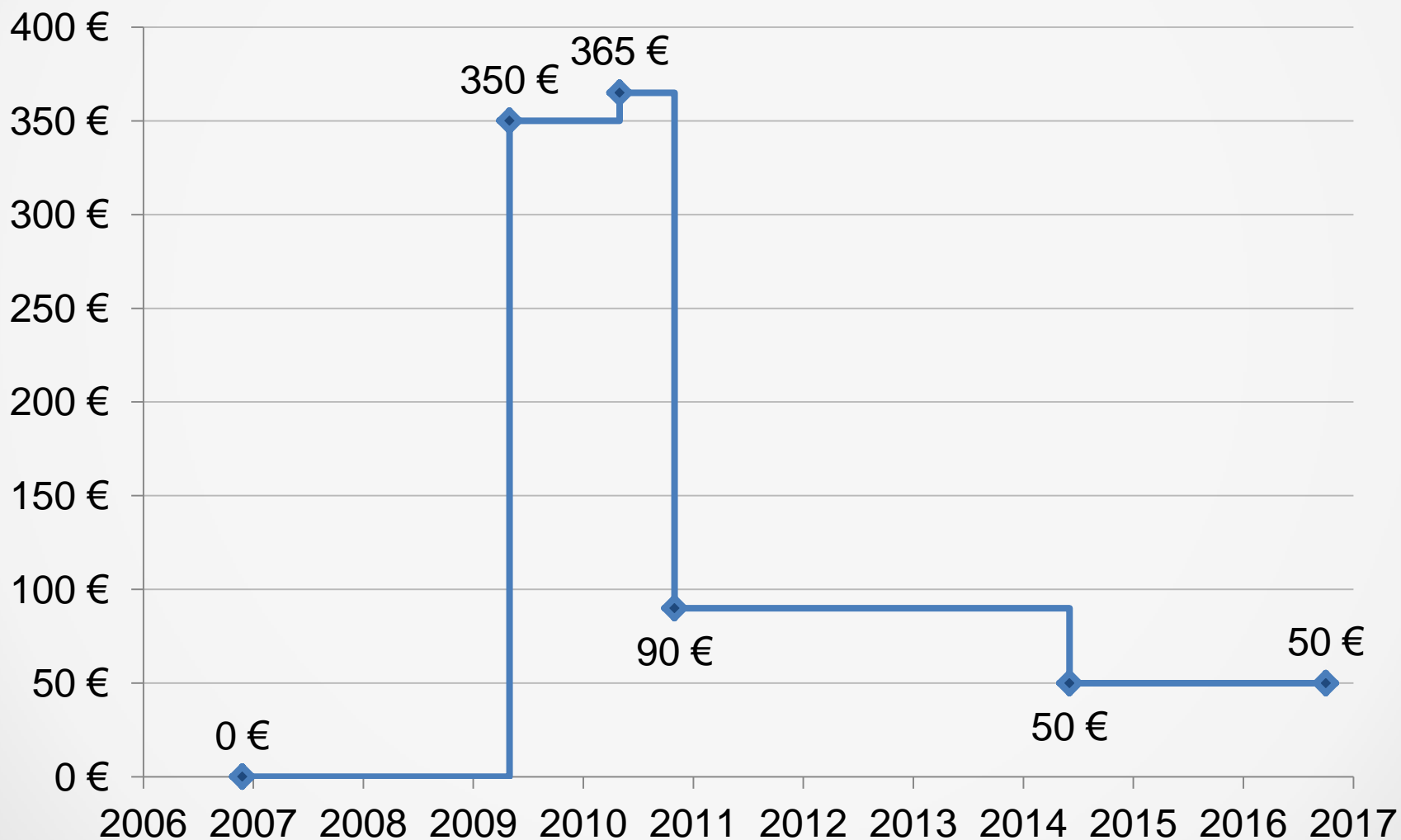
Mapy využitia služby SKPOS



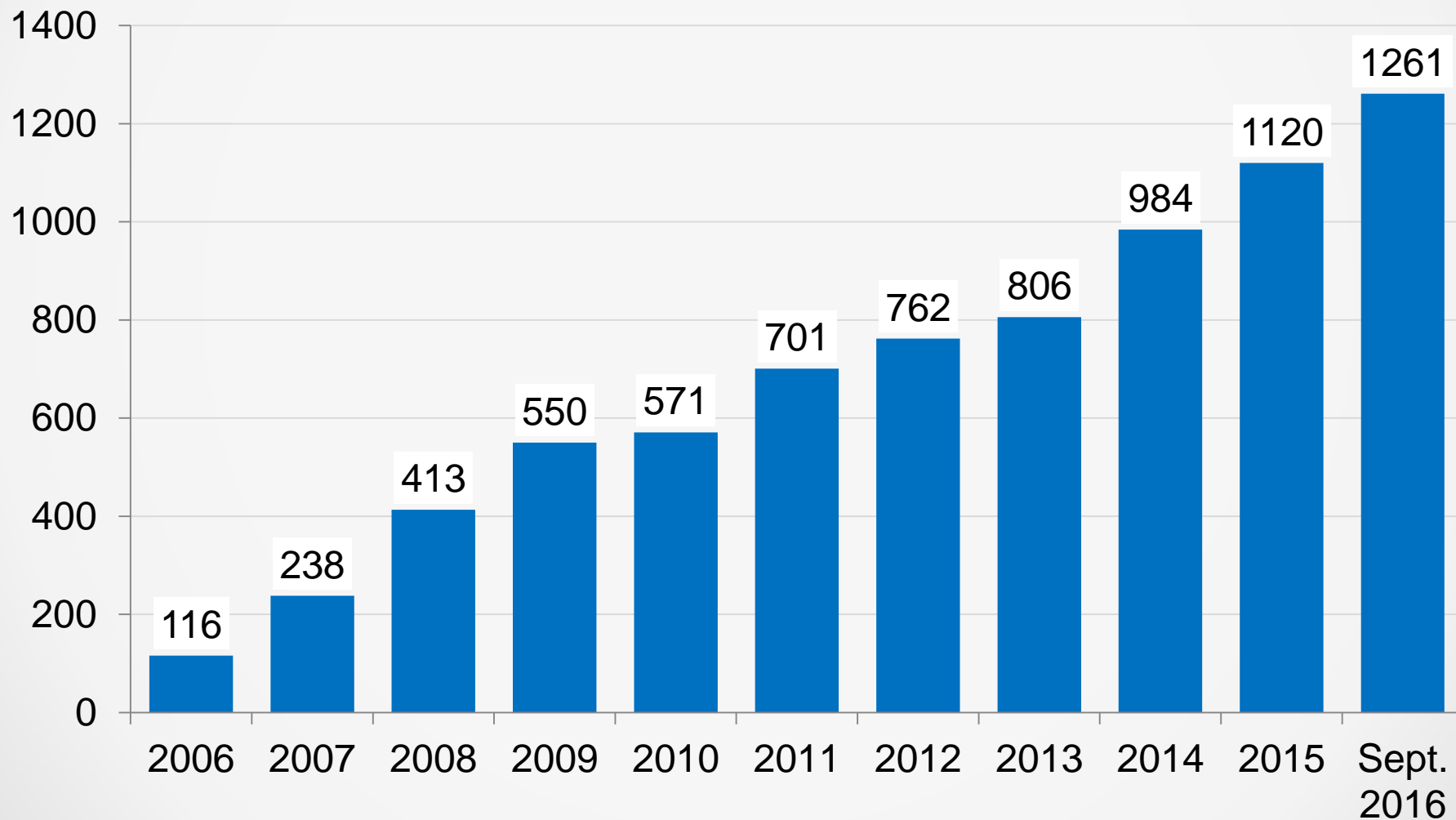
Rok: 2006

Vývoj poplatkov

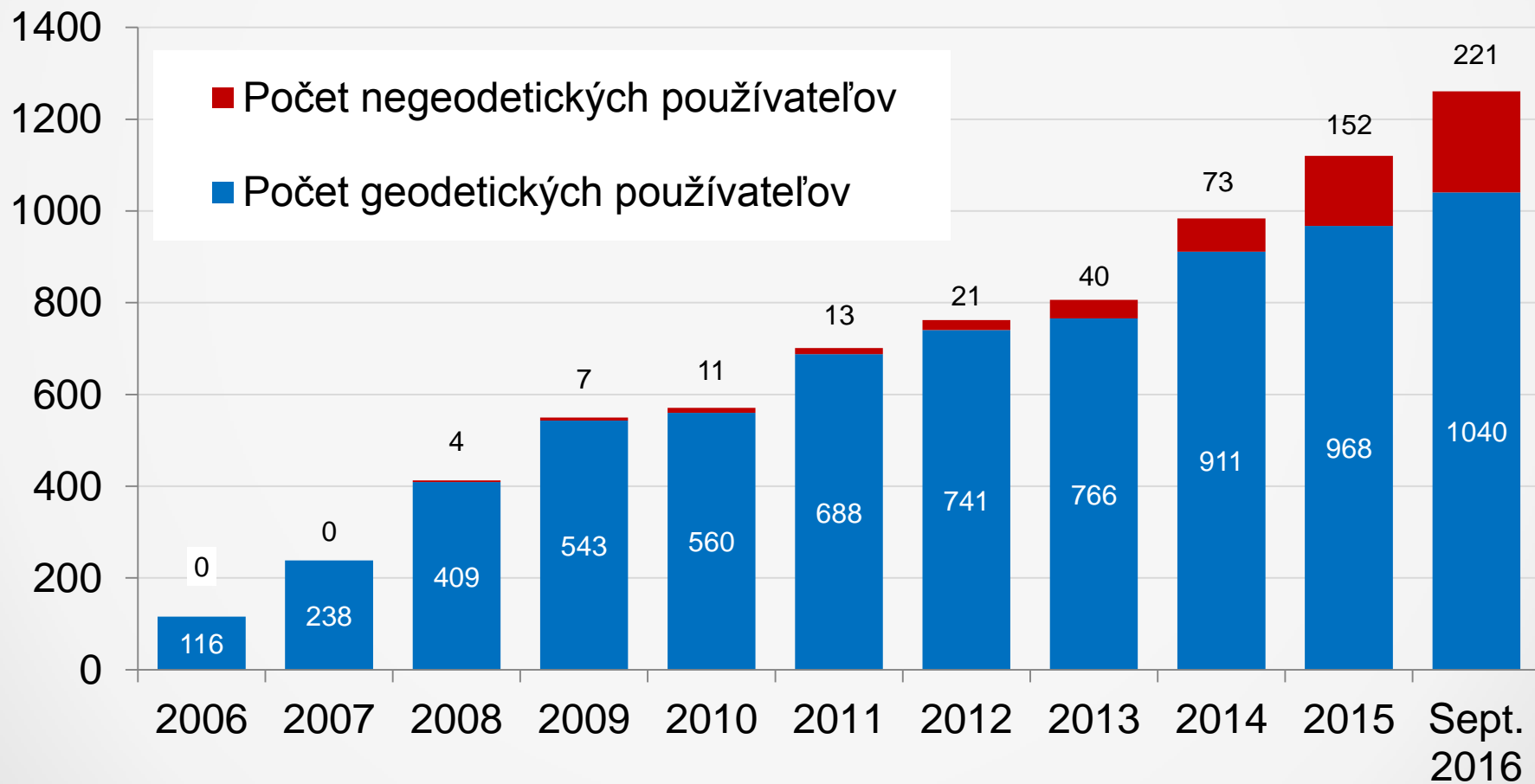
Služba SKPOS_cm (Sieťové RTK meranie)



Vývoj počtu registrovaných používateľov



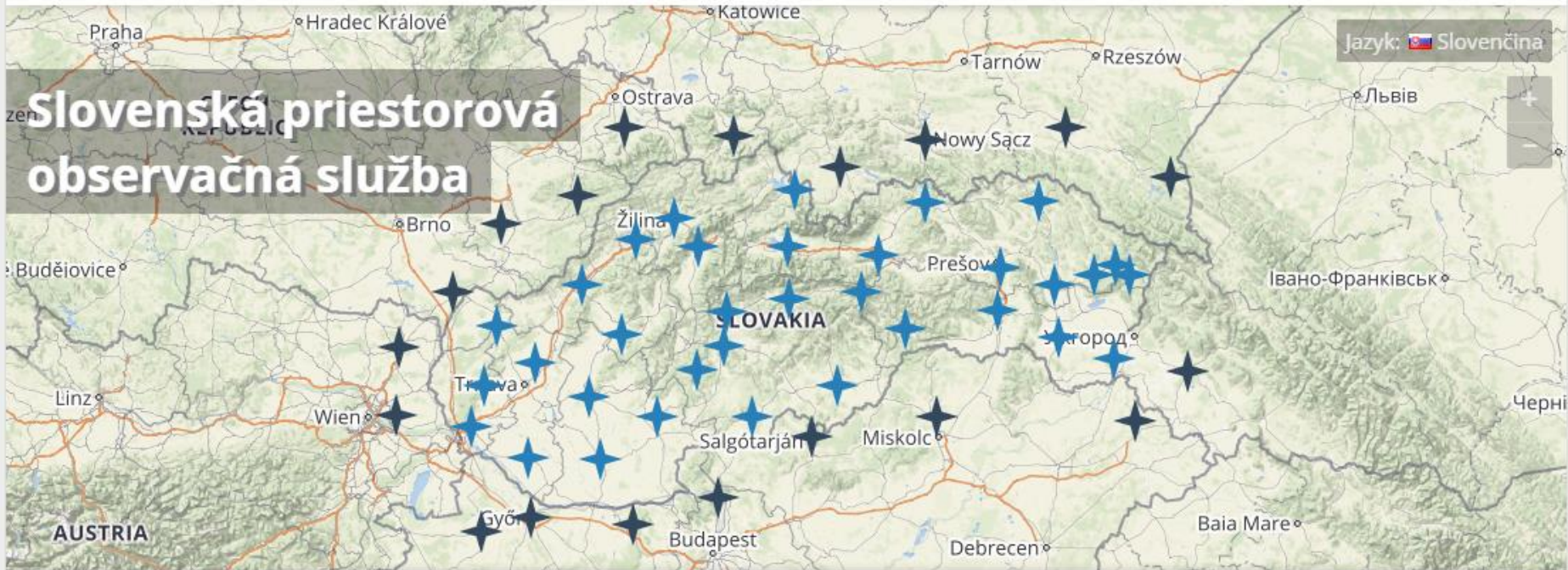
Vývoj počtu registrovaných „geodetických“ a „negeodetických“ používateľov



Záver

- máme za sebou úspešných 10 rokov,
- ďakujeme Vám za prejavenu dôveru,
- držte nám palce, aby sme minimálne v rovnakej kvalite (a cene) vydržali aj naďalej a napomáhali Vám bez prerušení a problémov pri vykonávaní Vašej každodennej práce.

Slovenská priestorová observačná služba



SKPOS® 2016

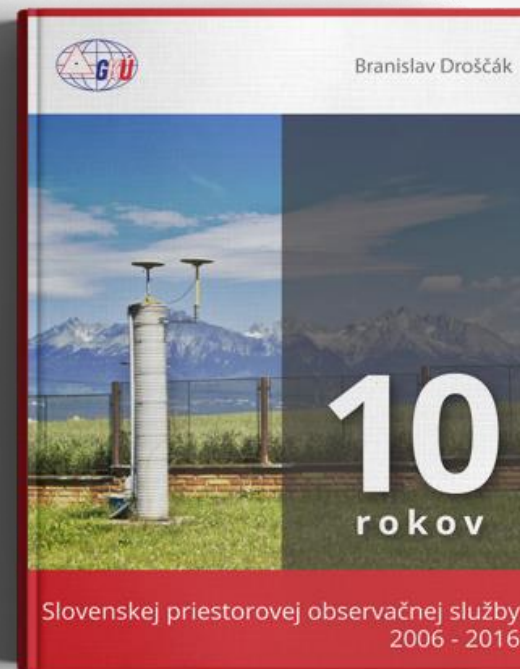
Seminár pre používateľov služby pri príležitosti 10. výročia SKPOS

Informácie

Prezentácie

Nové publikácie o SKPOS

- Reklamná brožúra o SKPOS
- Publikácia 10 rokov SKPOS



Ďakujem za pozornosť

Branislav Droščák

Geodetický a kartografický ústav BRATISLAVA

branislav.droscak@skgeodesy.sk