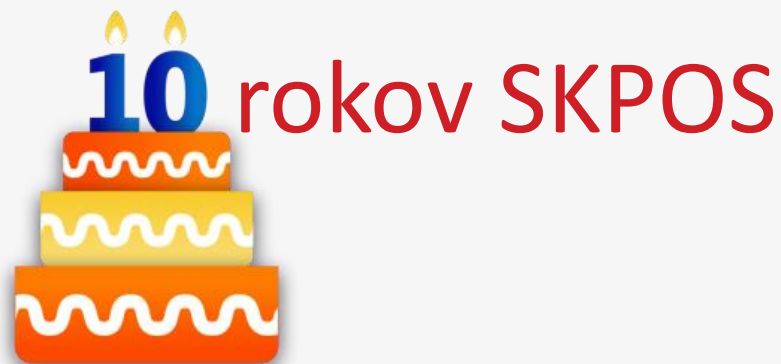




SKPOS[®] 2016

Seminár pre používateľov služby
pri príležitosti 10. výročia SKPOS



Ing. Branislav Droščák, PhD.

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

branislav.droscak@skgeodesy.sk

Seminár SKPOS[®] 2016

19. a 20.10.2016, BRATISLAVA

www.skpos.gku.sk/seminar

Agenda

- História, alebo ako sa to všetko začalo (2001-2005)
- Vybudovanie SKPOS (2006)
- 10 rokov prevádzky (2006-2016)
 - základné míľniky
 - vývoj jednotlivých komponentov
 - štatistické informácie

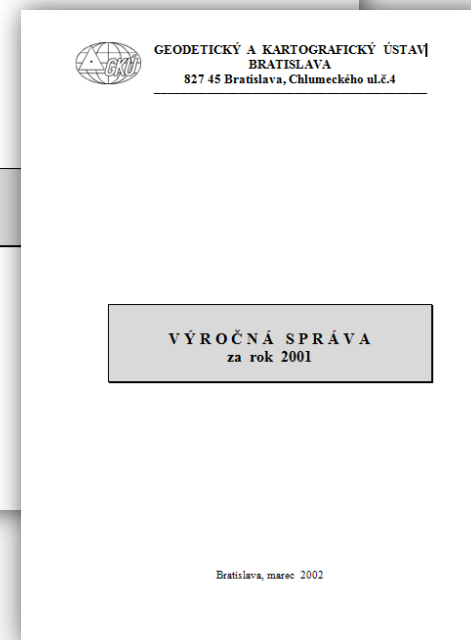
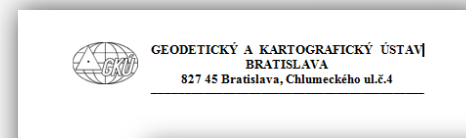
„GNSS“ geodetické základy SR v rokoch 2000-2001

■ Plán a priority (2001-2005):

❌ údržba Štátnej trigonometrickej siete (ŠTS)

✅ budovanie a údržba Štátnej priestorovej siete (ŠPS)

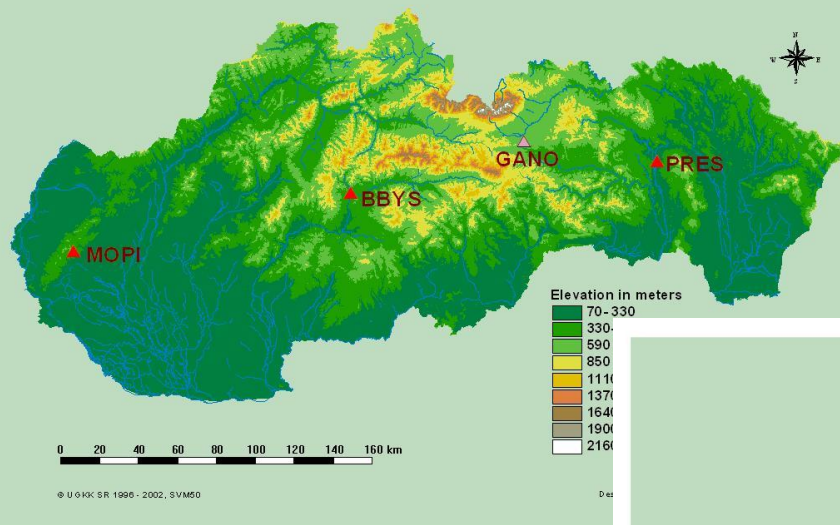
- 7-15 permanentných staníc GPS
- 50-100 kvázipermanentných staníc GPS (SLOVGERENET)
- 1500-2000 bodov ŠPS



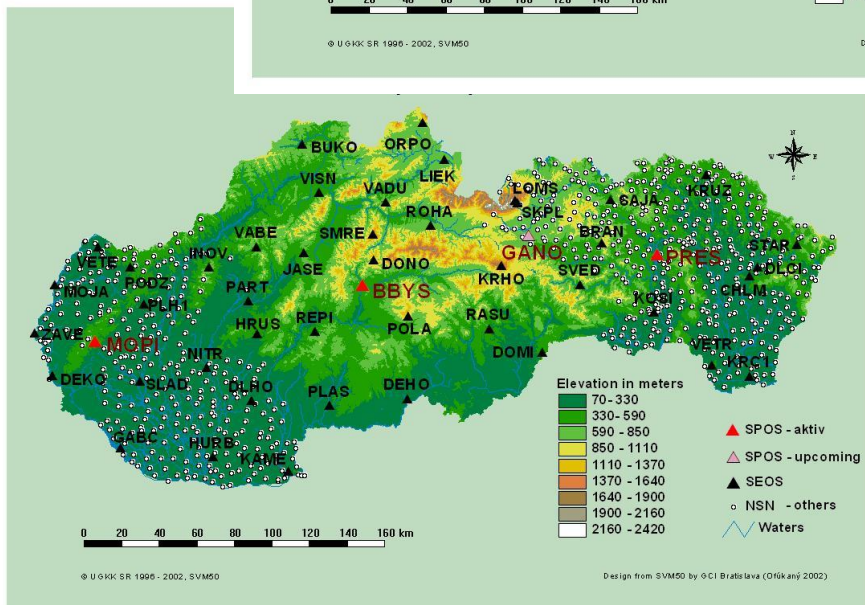
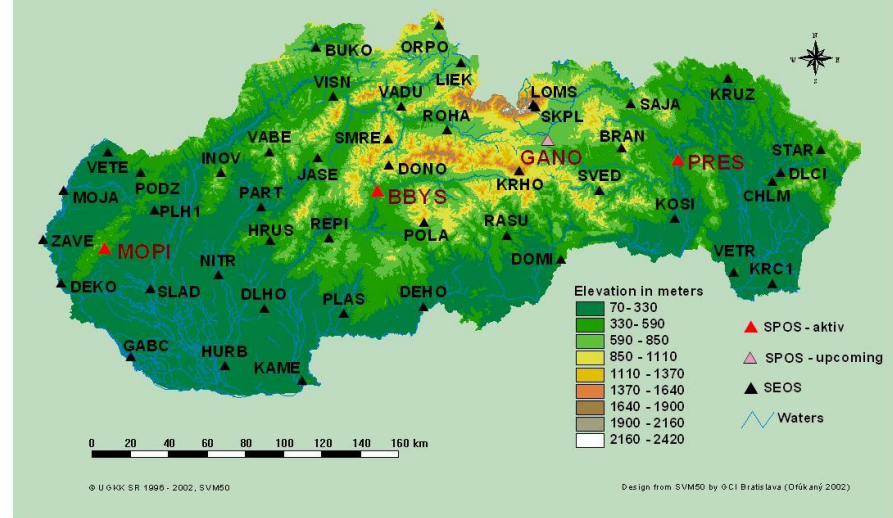
„GNSS“ geodetické základy SR

Rok 2002

SGRN Permanent Observation Stations (SPOS)

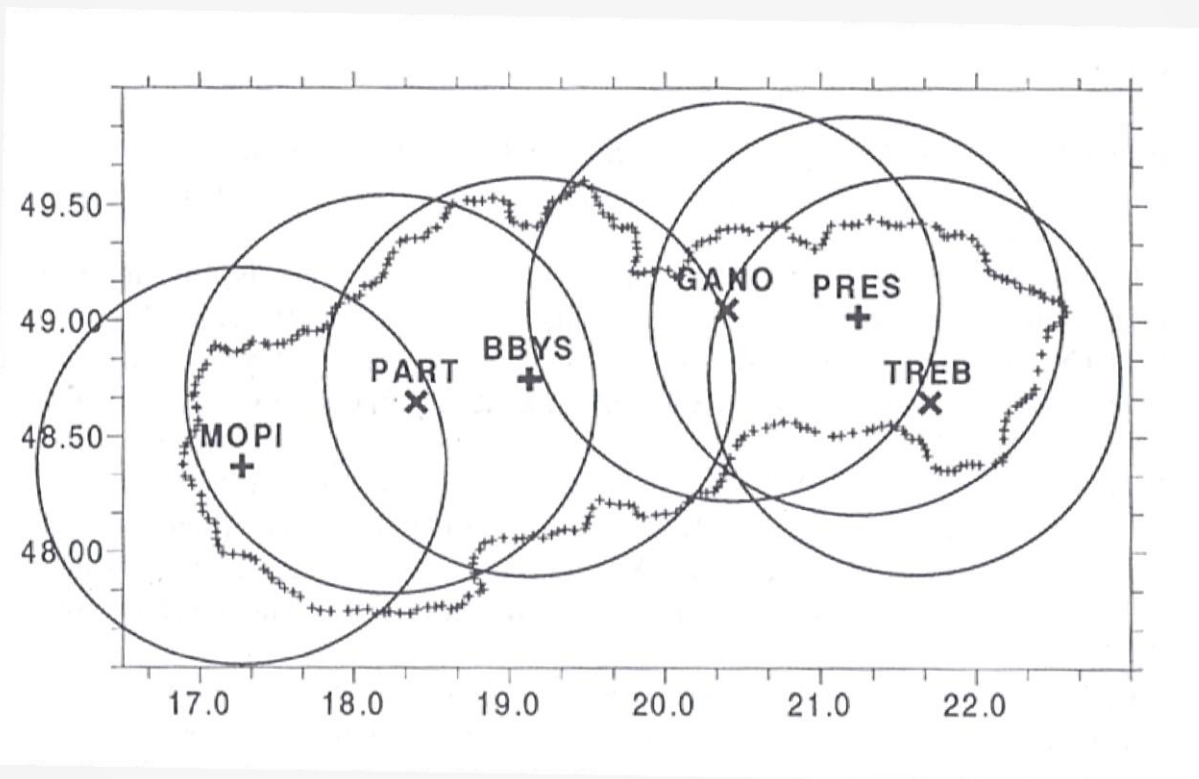


Slovak Geodynamic Reference Network (SGRN = SPOS + SEOS)



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



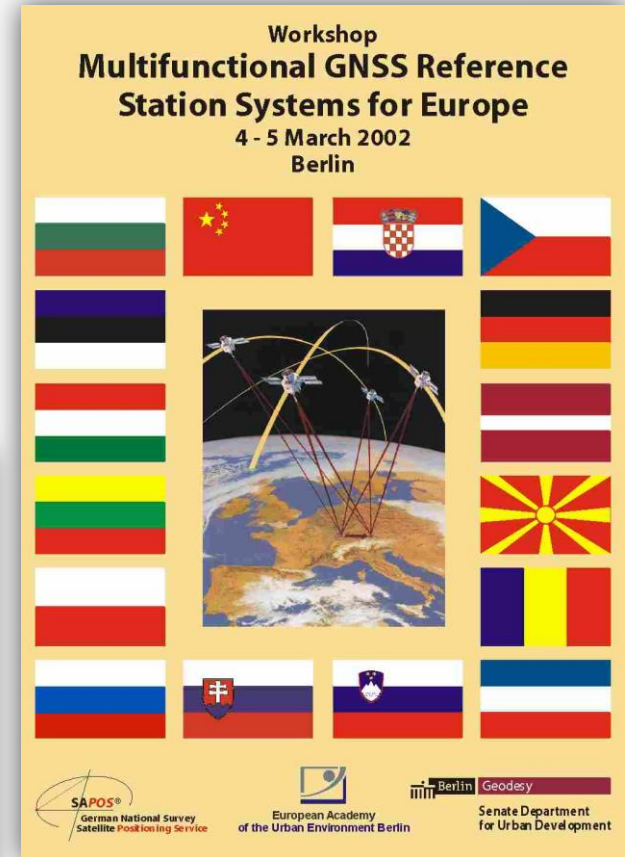
UNITED NATIONS
Office for Outer Space Affairs

About Us ▾ Our Work ▾ Benefits of Space ▾ Information for... ▾ Events ▾ Space Object Register ▾ Docum


Our Work > Programme on Space Applications > Schedule of Activities

Second United Nations/United States of America Regional Workshop on the Use of Global Navigation Satellite Systems

26 - 30 NOVEMBER 2001, VIENNA, AUSTRIA



Workshop
Multifunctional GNSS Reference Station Systems for Europe
4 - 5 March 2002
Berlin



The poster features a central image of a satellite in orbit over Europe, with lines connecting it to various ground stations. Surrounding this central image are the national flags of the participating countries: Hungary, China, Croatia, Czech Republic, Romania, Bulgaria, Germany, Poland, Slovakia, Austria, Serbia, Montenegro, Bosnia and Herzegovina, and Slovenia.

SAPOS®
German National Survey
Satellite Positioning Service

European Academy
of the Urban Environment Berlin

Berlin Geodesy
Senate Department
for Urban Development

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)



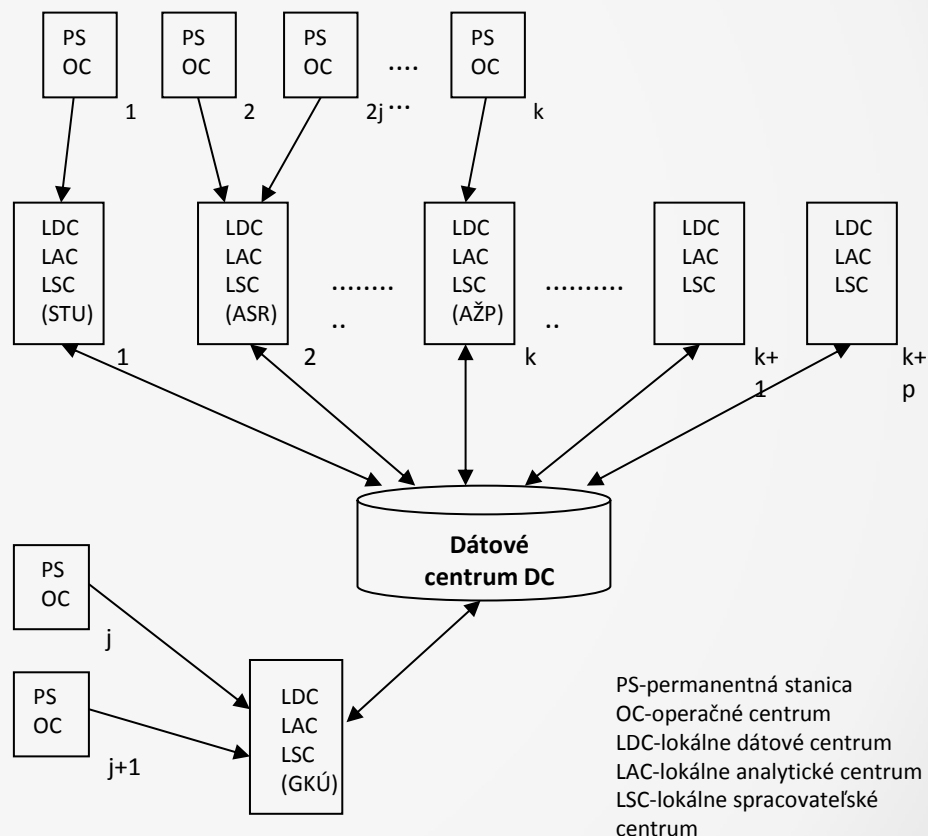
- **Slovenská permanentná GNSS služba (SPGS):** sofistikovaný, multifunkčný nástroj určený na priestorovú a časovú lokalizáciu objektov a javov s vysokým priestorovým a časovým rozlíšením pracujúcim v reálnom čase a v jednotnom celoeurópskom priestorovom referenčnom systéme ETRS89
- **Jadro SPGS:**
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

12.6.2002

Seminár „Zriadenie SPGS“

Očakávaná multifunkcionalita SPGS

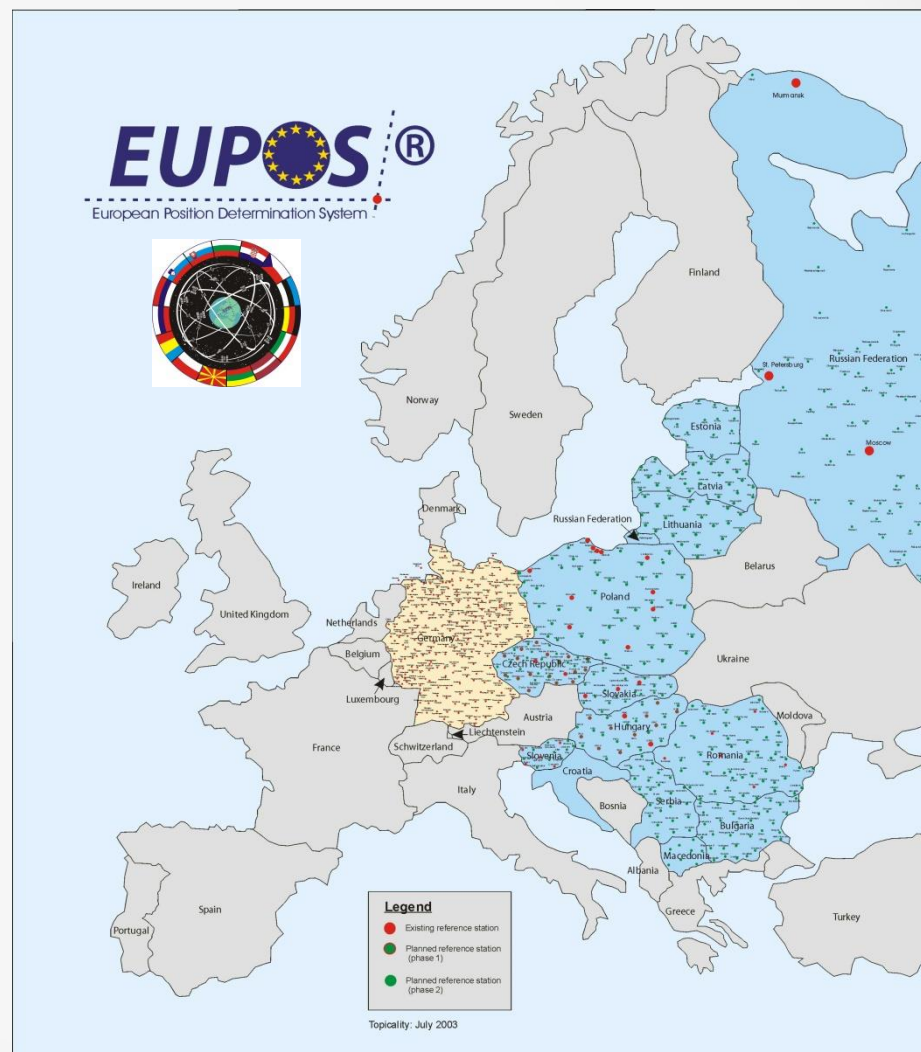
- Geodynamika
- Vedecké aplikácie a projekty
- IGS projekty
- Hydrometeorológia
- Poľnohospodárstvo
- Lesné a vodné hospodárstvo
- Doprava, preprava osôb a tovarov
- Geodézia, kartografia a kataster
- GIS
- Pozemný záchranný systém
- Ochrana životného prostredia
- Armáda SR a NATO
- Komerčná sféra



júl 2002

Projekt a iniciatíva EUPOS

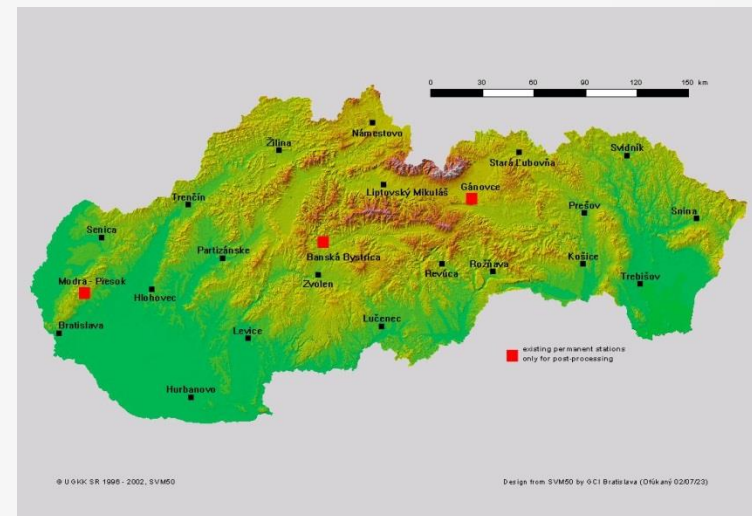
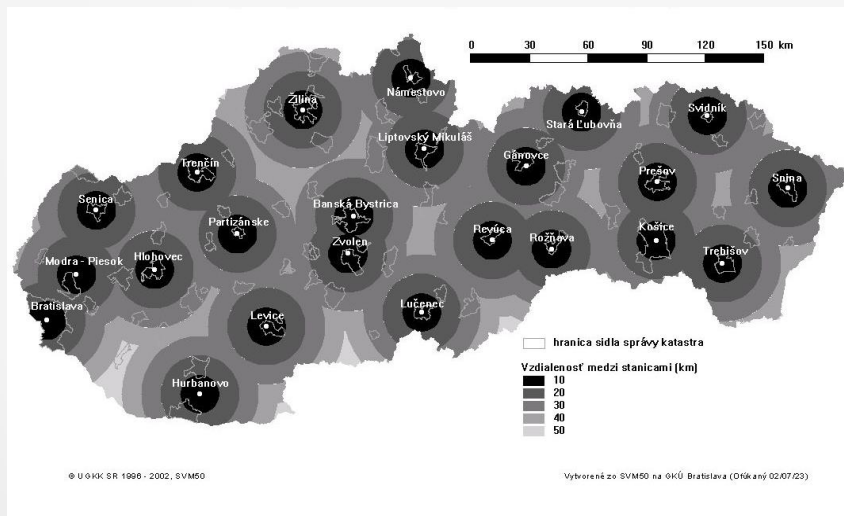
- Iniciatíva založená na GNSS workshope v Berlíne (marec 2002)
- Iniciátor: Gerd Rosenthal (SenStadt Berlín)
- 1. zasadanie: 2.-3.7.2002 Varšava
- Delegát za Slovensko: Ing. Leitmannová
- Projekt EUPOS:
 - Vybudovať multifunkčné siete referenčných staníc GNSS po vzore SAPOS v krajinách strednej a východnej 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 budúcnosti 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 :

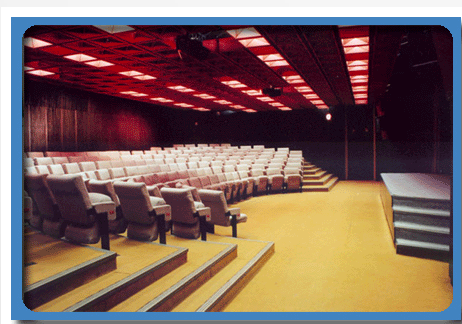
- vedeniu ÚGKK SR zorganizovať na štátnej úrovni pracovné stretnutie zástupcov ministerstiev MDPT SR, MŽP SR, MO SR, MV SR, MŠ SR a MP SR za účelom založenia „*Riadiaceho výboru implementácie GNSS v SR*“,

▪ 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

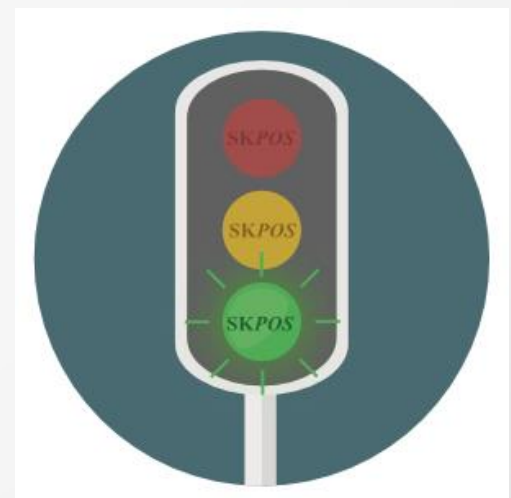
- 3.11.2003 – podpísanie finančného memoranda na projekty PHARE
- Podpis *Zmluvy o poskytovaní verejných telekomunikačných služieb* medzi ÚGKK SR a Slovanet a.s.



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

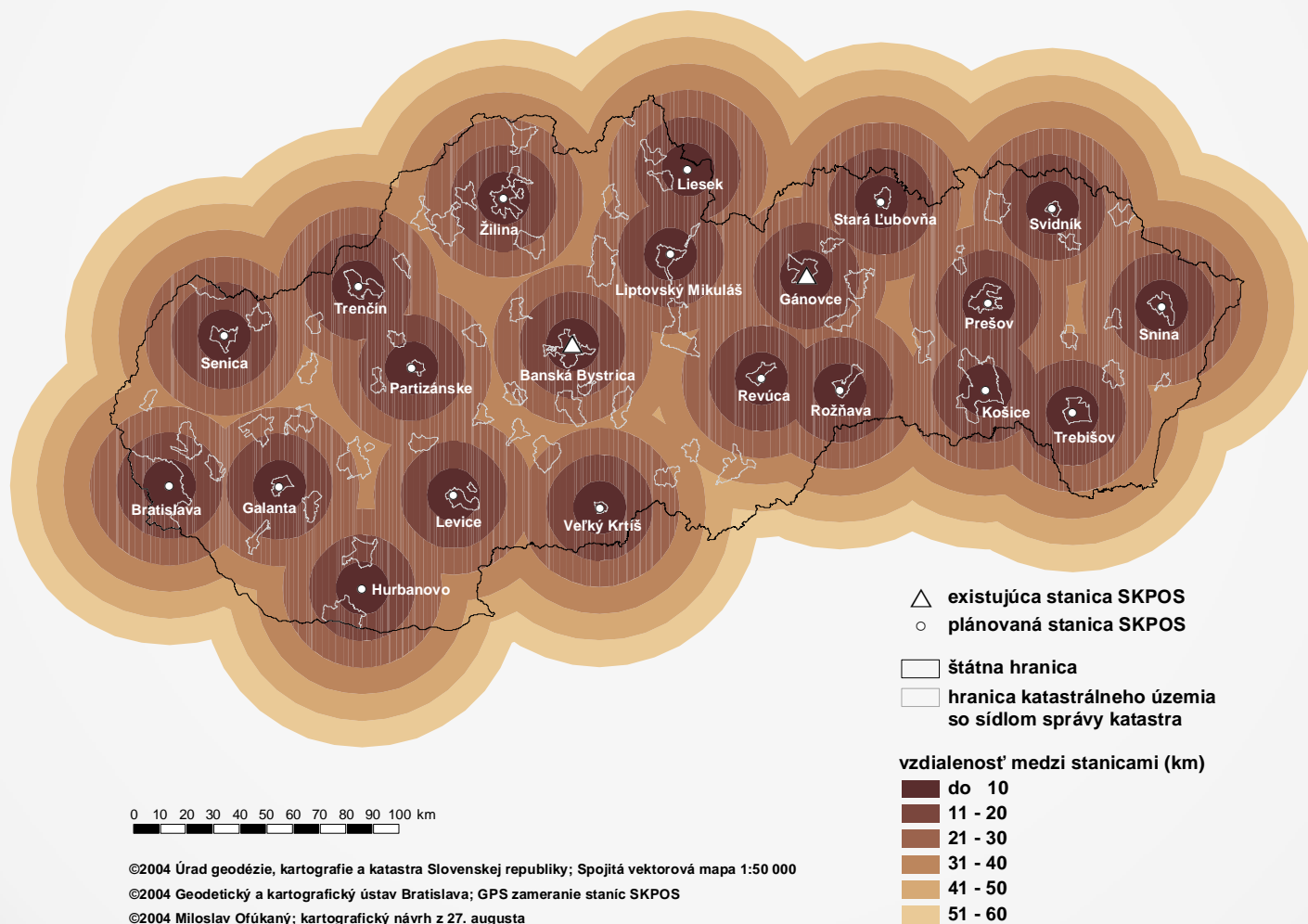
Množstvo rokovaní a prípravy dokumentácie

- **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)



Rok 2005

Osádzanie špeciálnych modulov pre uchytenie antén



Rok 2005

Vyhlásenie tendra a ...

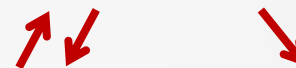
- **február 2005** - vyhlásenie tendra na nákup vybavenia SPGS zverejnením predbežného oznámenia
- **august 2005** - začaté obstarávanie (ohlásením vo vestníkoch)
- konečný termín na uzavretie zmluvy 30.11.2005
- **november/
december 2005** - ukončenie vyhláseného obstarávania
- zmarenie obstarania -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



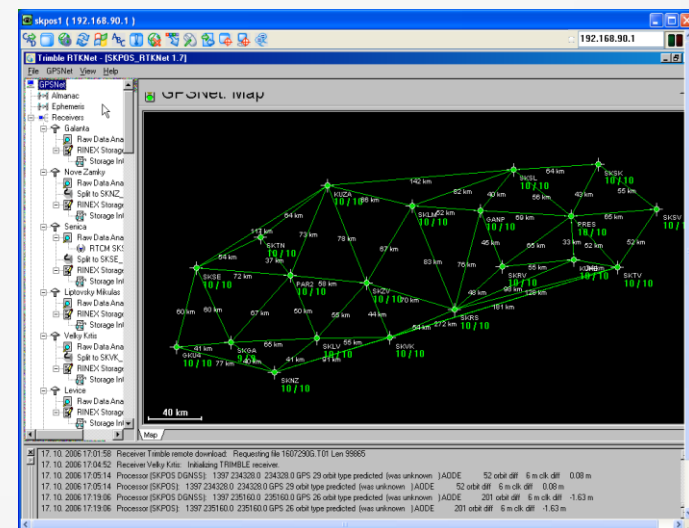
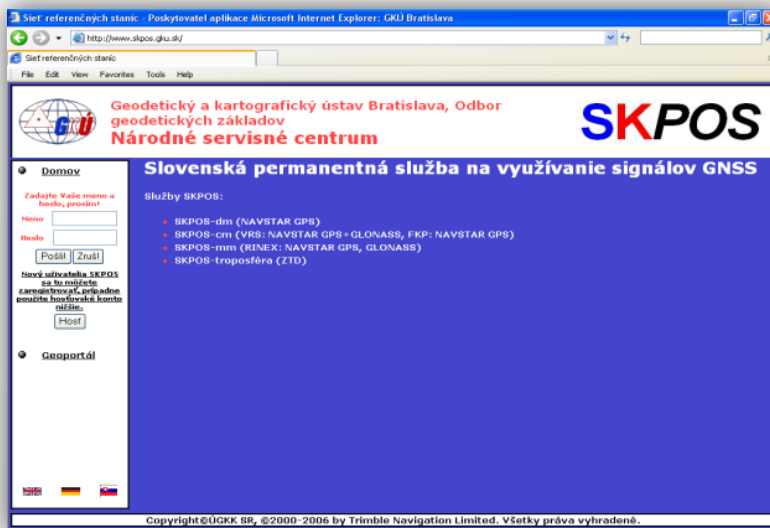
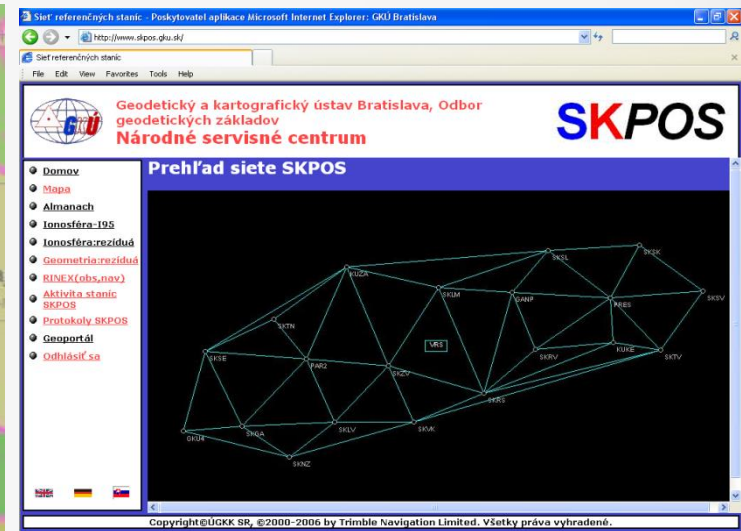
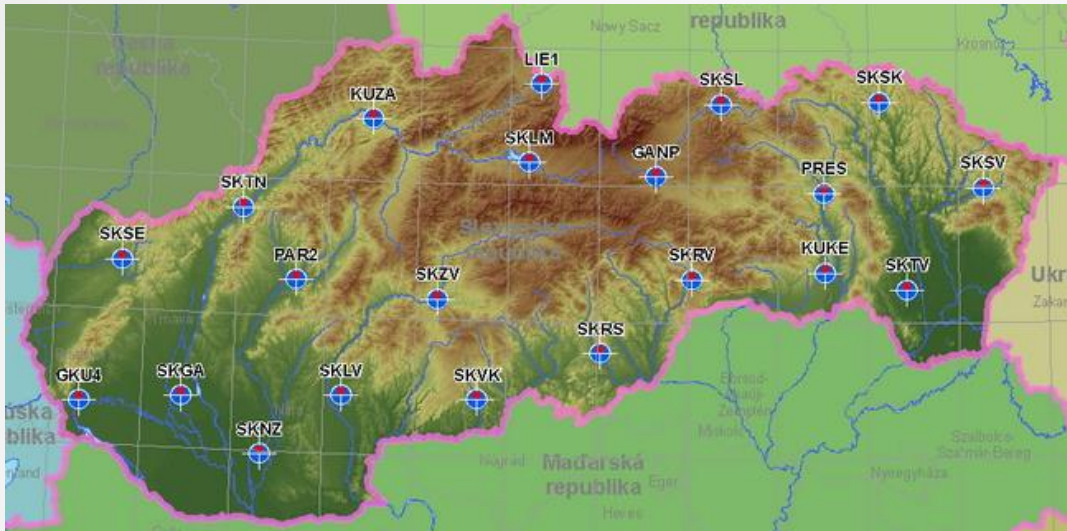
Máj – december 2006

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
- **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

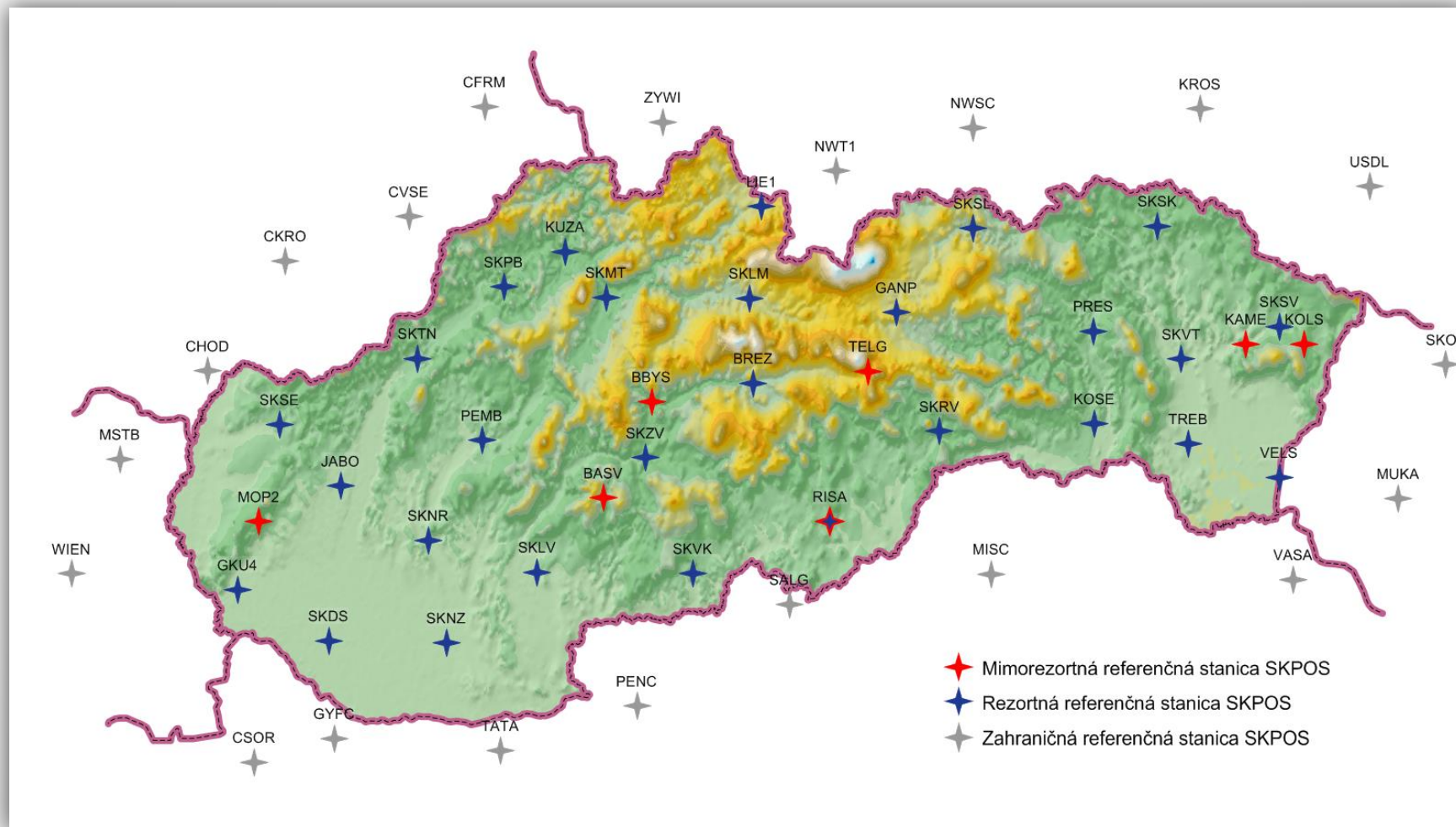
Prevádzka SKPOS – základné míľniky



- 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

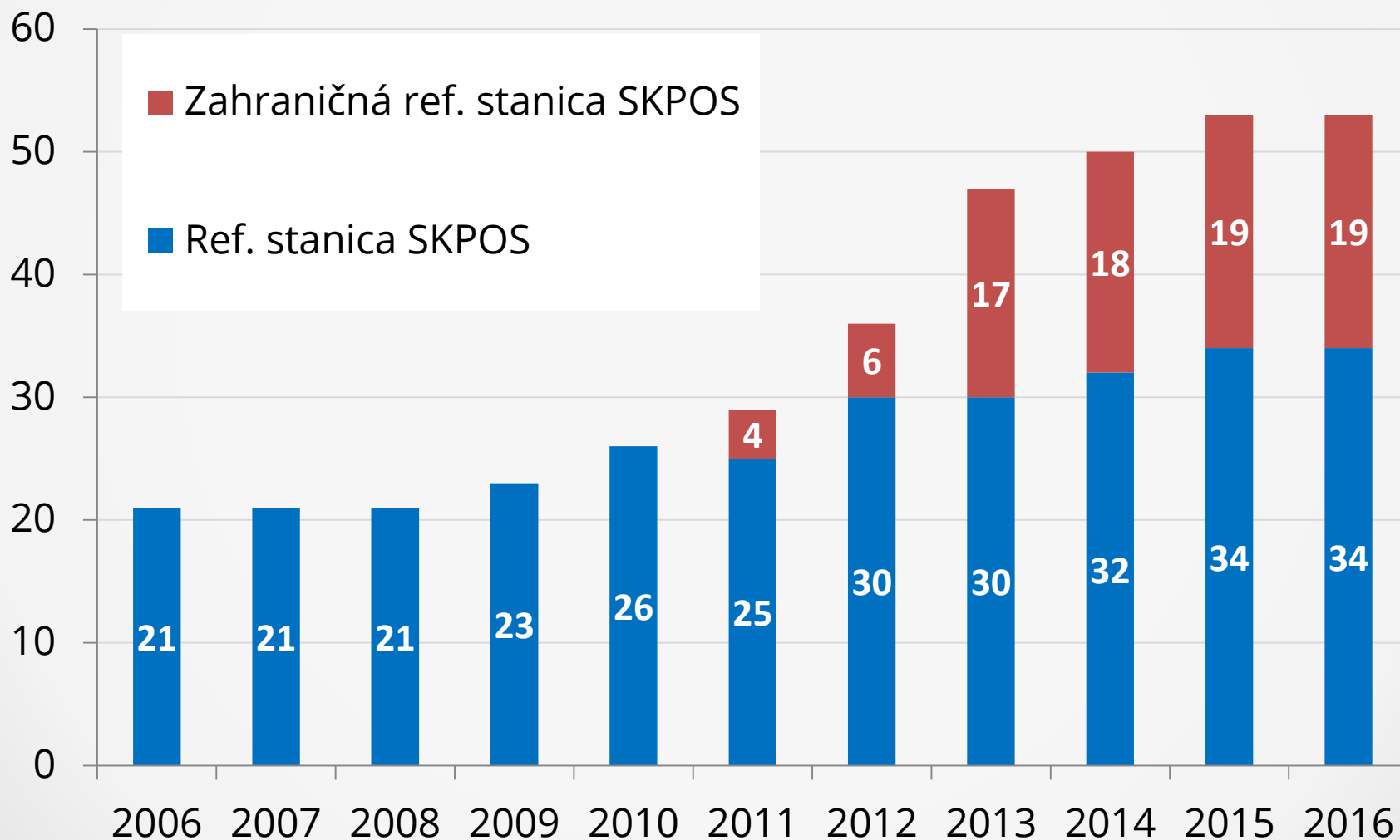
**VÝVOJ JEDNOTLIVÝCH KOMPONENTOV
A ŠTATISTICKÉ INFORMÁCIE
(2006-2016)**

Sieť referenčných staníc SKPOS (stav v roku 2016)



Sieť referenčných staníc SKPOS

Vývoj počtu staníc



Sieť referenčných staníc SKPOS

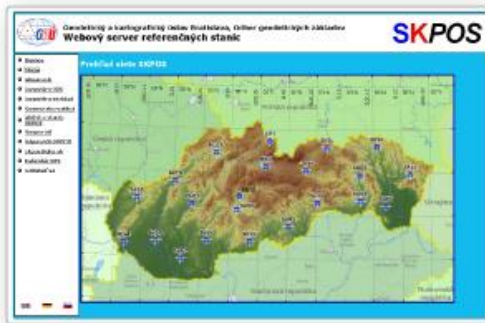
Vývoj priemernej vzdialenosti a „hustoty“ staníc



Rok	Počet pripojených referenčných staníc	Priemerná vzdialenosť referenčných staníc	Hustota referenčných staníc (stanica/x km ²)	Hustota referenčných staníc (polomer kružnice)
2006	21 (SR 21)	65,0 km	1 stanica / 2335,0 km ²	38,6 km
2007	21 (SR 21)	65,0 km	1 stanica / 2335,0 km ²	38,6 km
2008	21 (SR 21)	65,0 km	1 stanica / 2335,0 km ²	38,6 km
2009	23 (SR 23)	63,1 km	1 stanica / 2132,0 km ²	26,1 km
2010	26 (SR 26)	57,5 km	1 stanica / 1886,0 km ²	24,5 km
2011	29 (SR 25)	58,4 km	1 stanica / 1961,4 km ²	25,0 km
2012	36 (SR 30)	53,0 km	1 stanica / 1634,5 km ²	22,8 km
2013	47 (SR 30)	52,6 km	1 stanica / 1634,5 km ²	22,8 km
2014	50 (SR 32)	50,4 km	1 stanica / 1532,3 km ²	22,0 km
2015	53 (SR 34)	44,6 km	1 stanica / 1442,2 km ²	21,4 km
2016	53 (SR 34)	44,6 km	1 stanica / 1442,2 km ²	21,4 km

Optimálna hodnota = 35 km

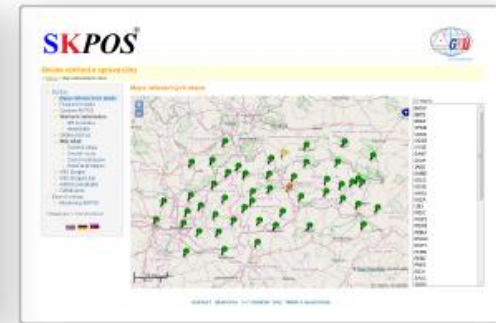
Vývoj riadiaceho softvéru SKPOS



máj 2006



november 2011

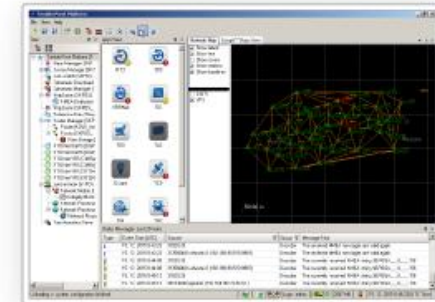
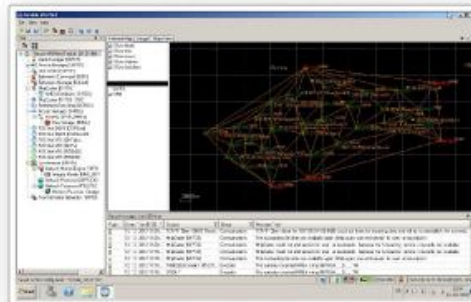
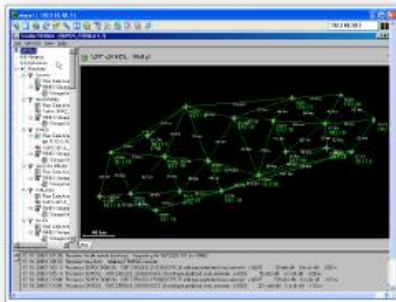


január 2013

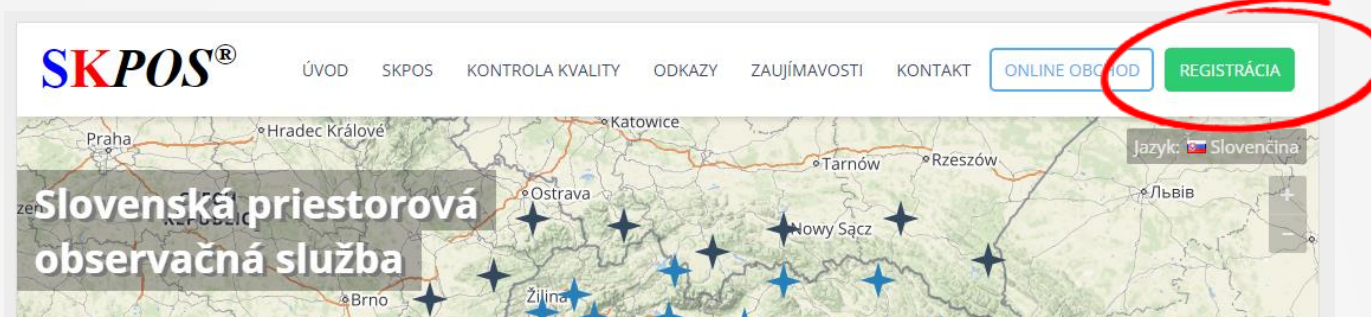
 **Trimble** GPSNet

 **Trimble** VRS³Net

 **Trimble** Pivot Platform



Vývoj registrácie k SKPOS



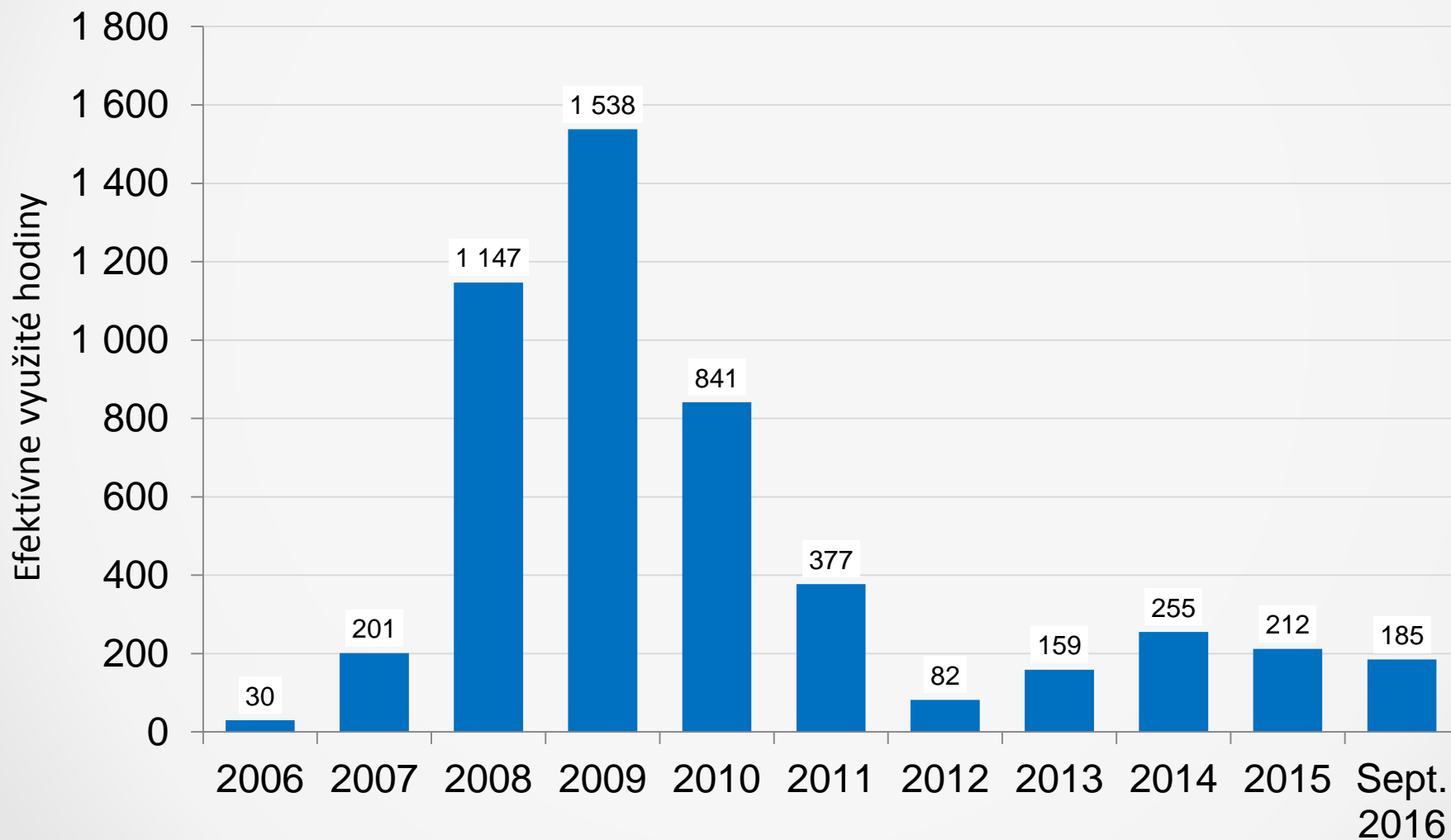
Dátum	Registrácia	Typ zmluvy/dohody	Názov zmluvy/dohody	Správa registrácie
Od 1.11.2006	Elektronická (neúplná)	Elektronická / mail	Dohoda o poskytnutí práv na využívania služieb SKPOS	Nástroje Microsoft Office
Od 1.2.2009	Elektronická (neúplná)	Analógová	Zmluva o poskytnutí služieb SKPOS	Nástroje Microsoft 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



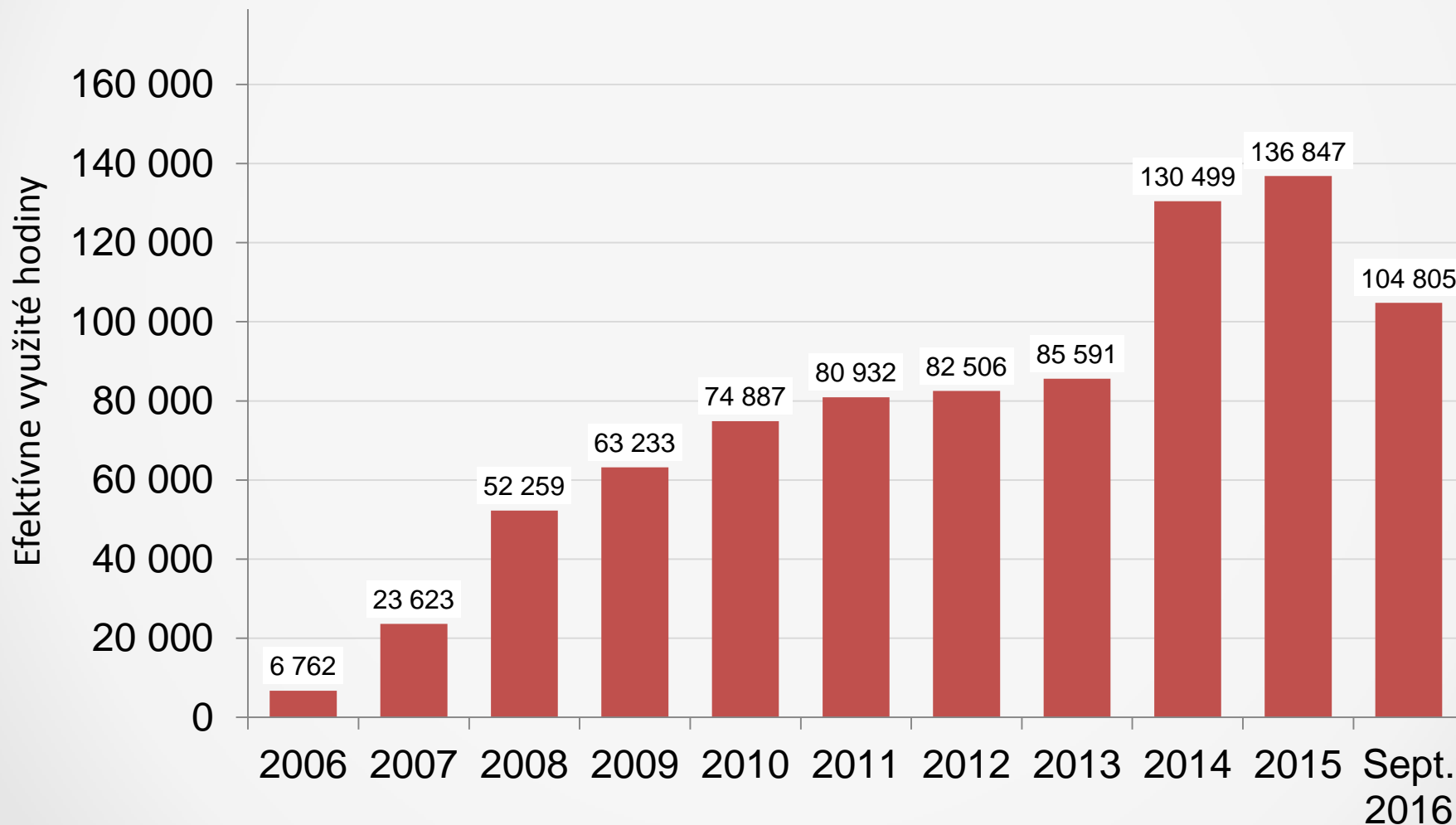
Vývoj balíkov služieb SKPOS

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

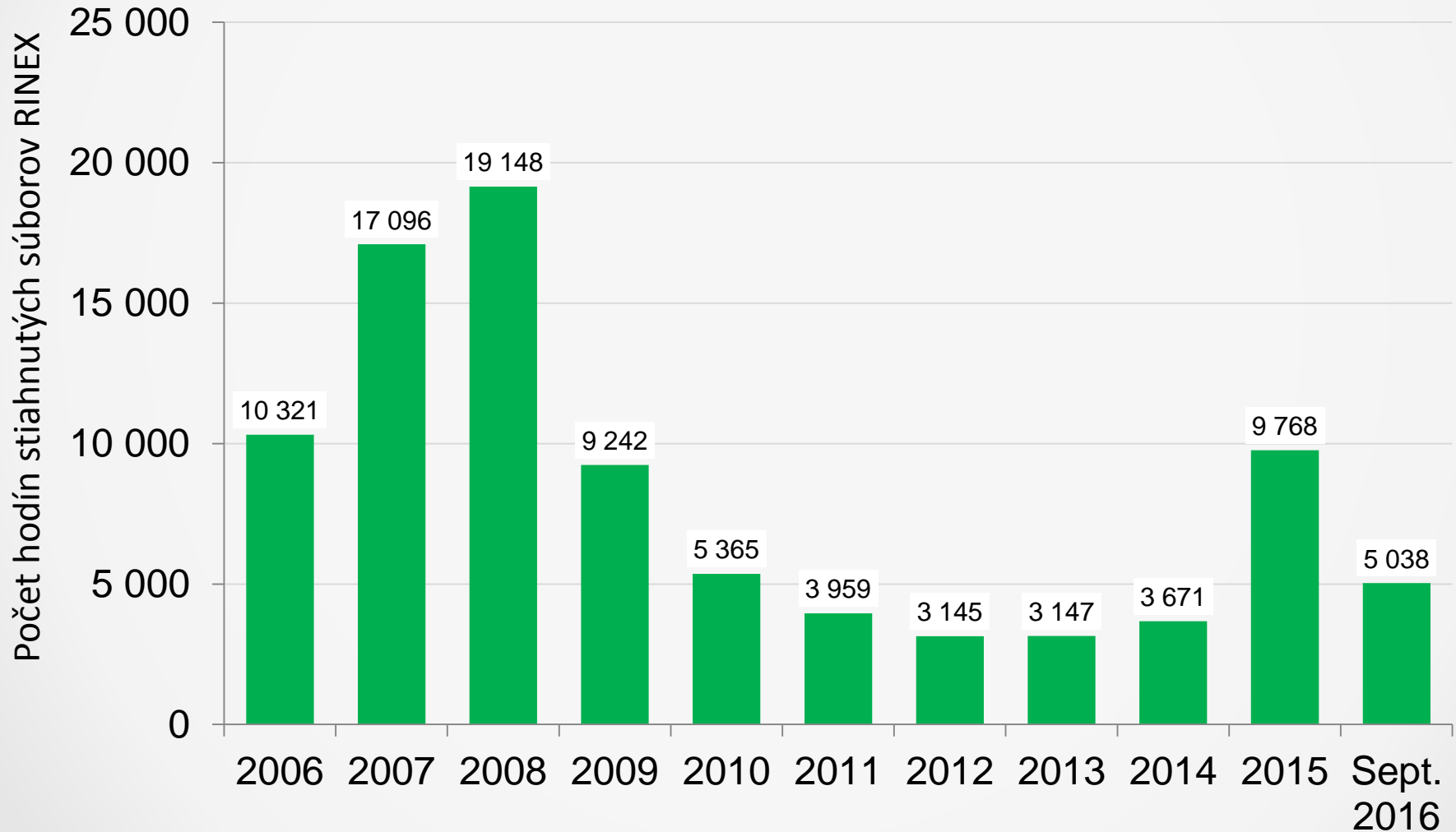


Využívanie balíka SKPOS_cm



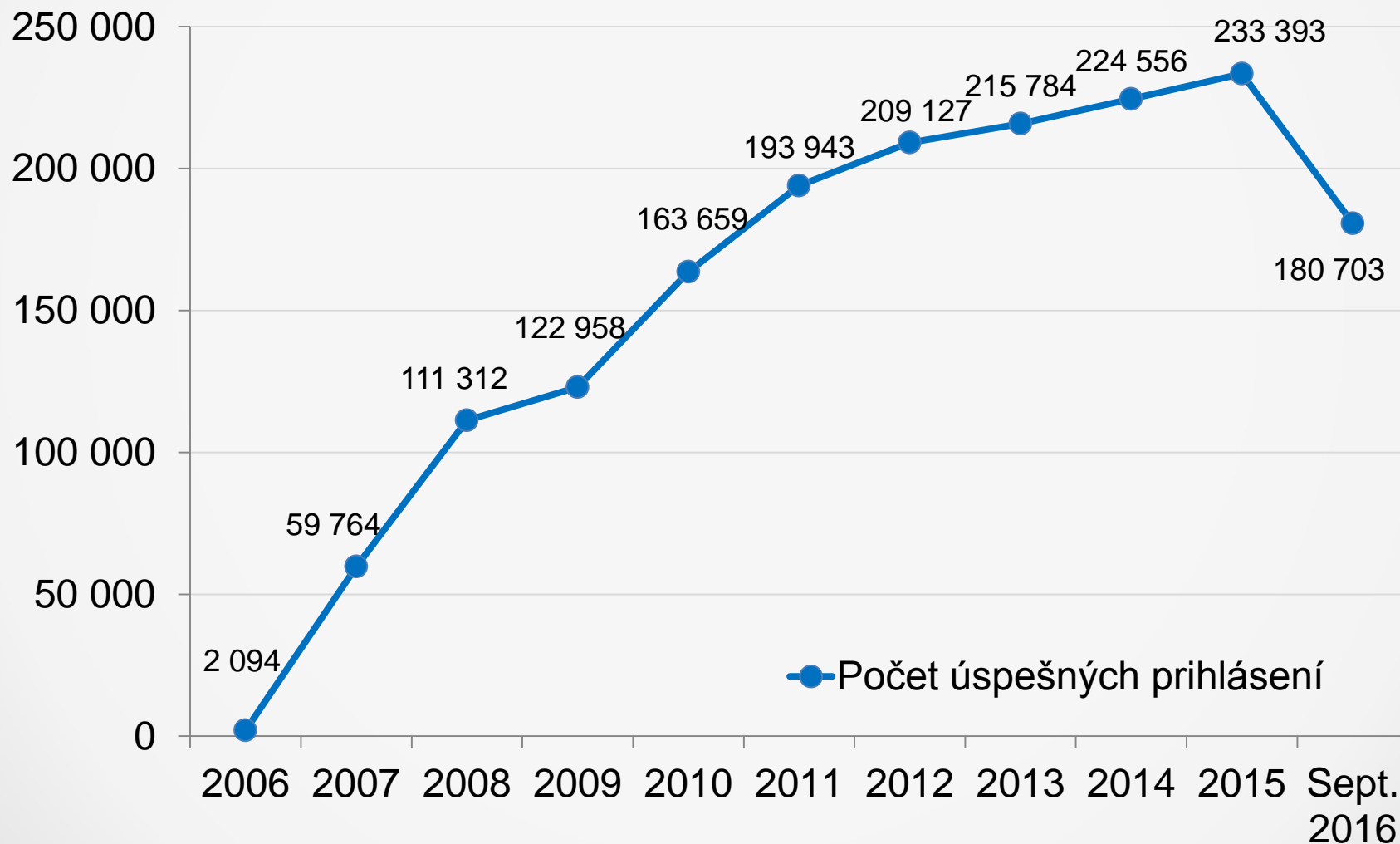
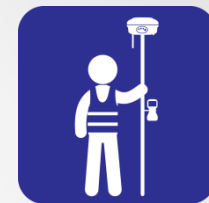


Využívanie balíka SKPOS_mm



Využívání služby

Počet úspěšných přihlášení (SKPOS_cm)

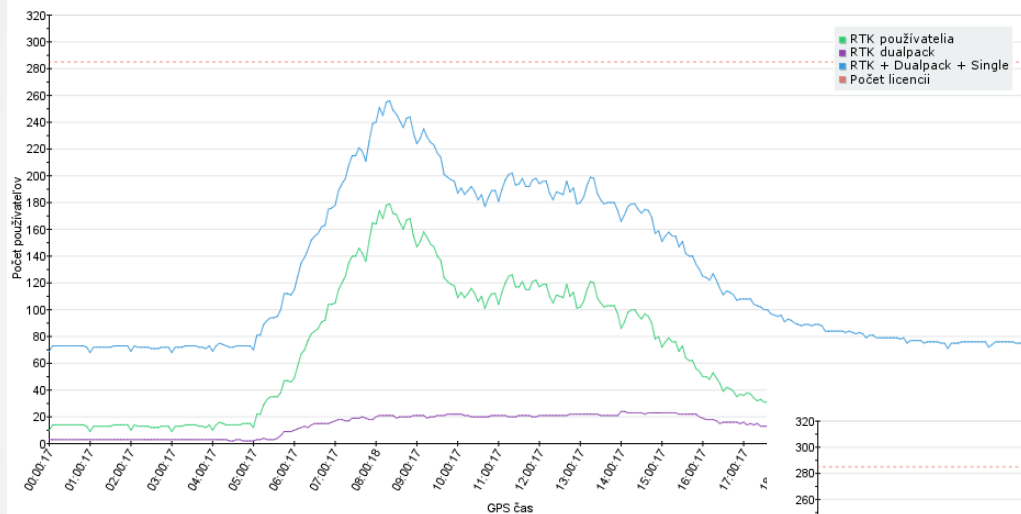


Využívanie služby

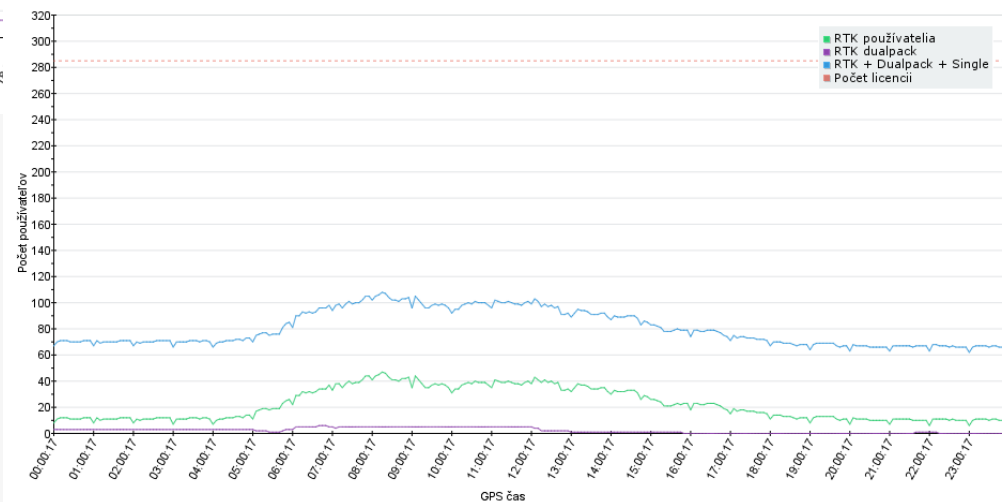
Graf využívania služby - pracovný deň vs. víkend



12.04.2016 - Počet pripojených používateľov

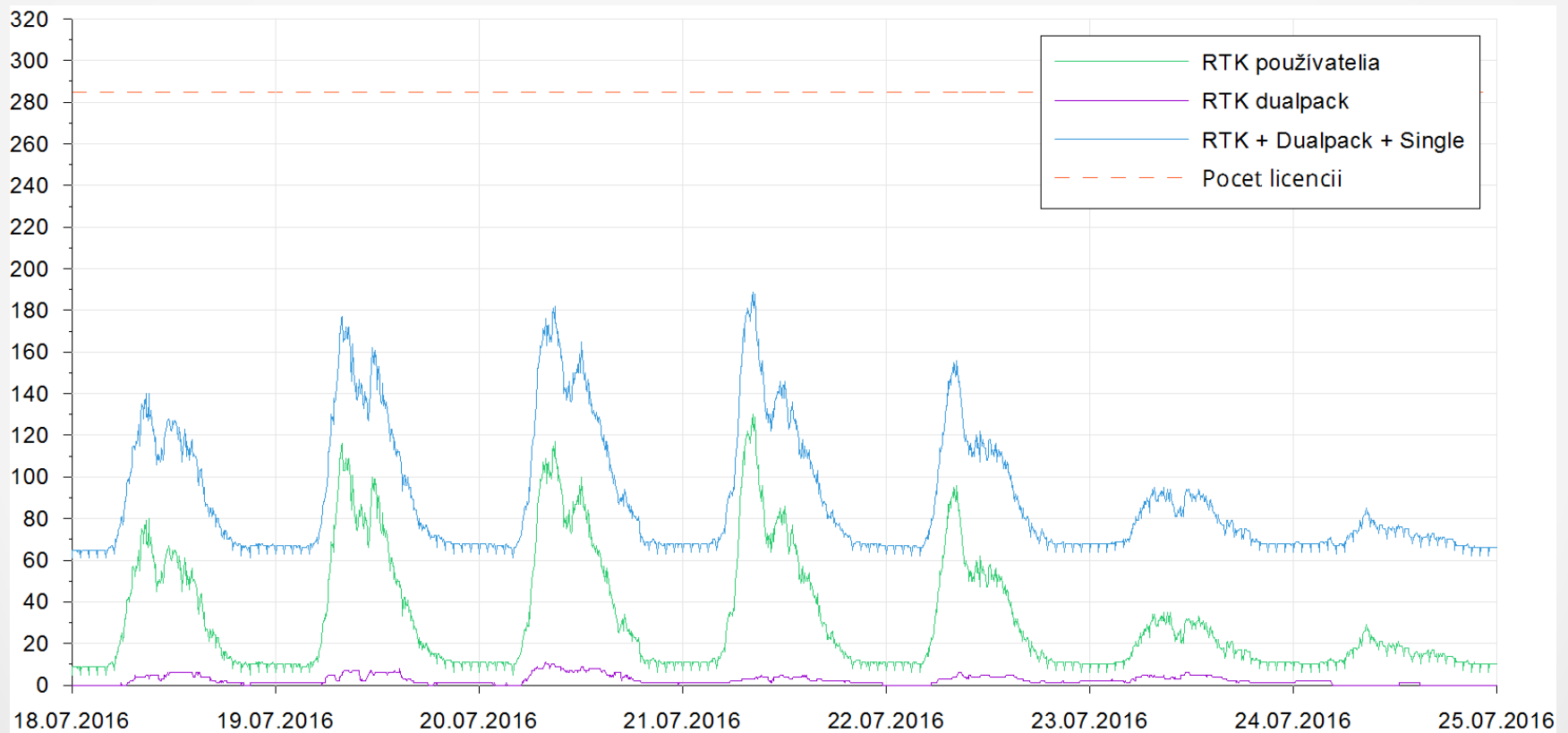


17.4.2016 - Počet pripojených používateľov



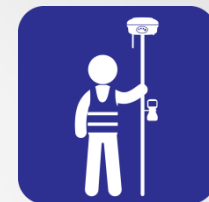
Využívanie služby

Graf využívania služby - priemerný týždeň



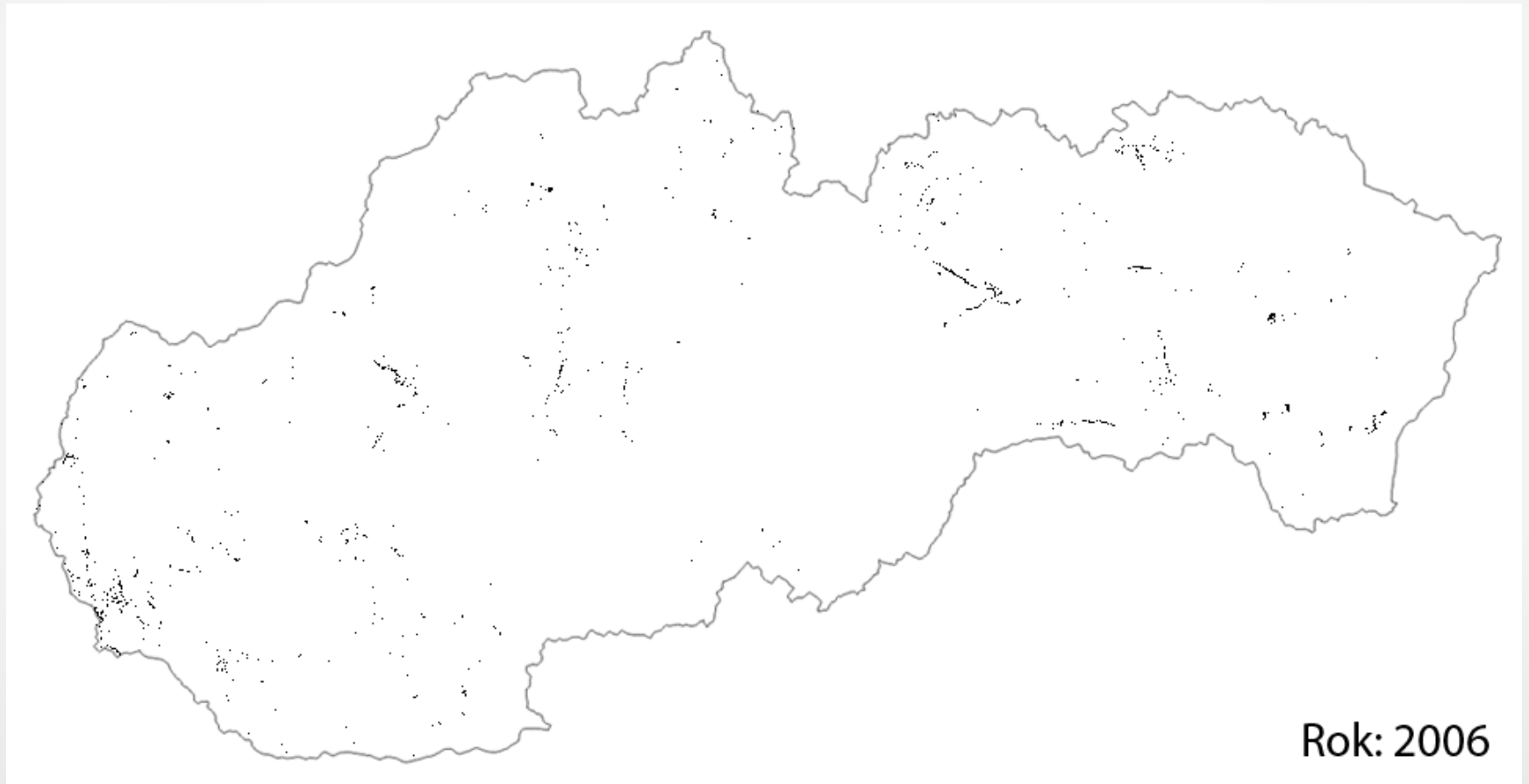
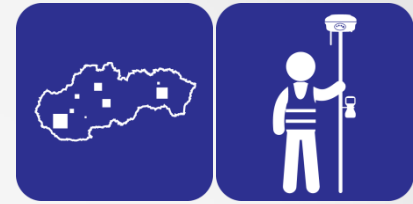
Využívanie služby

Graf využívania služby - priemerný týždeň



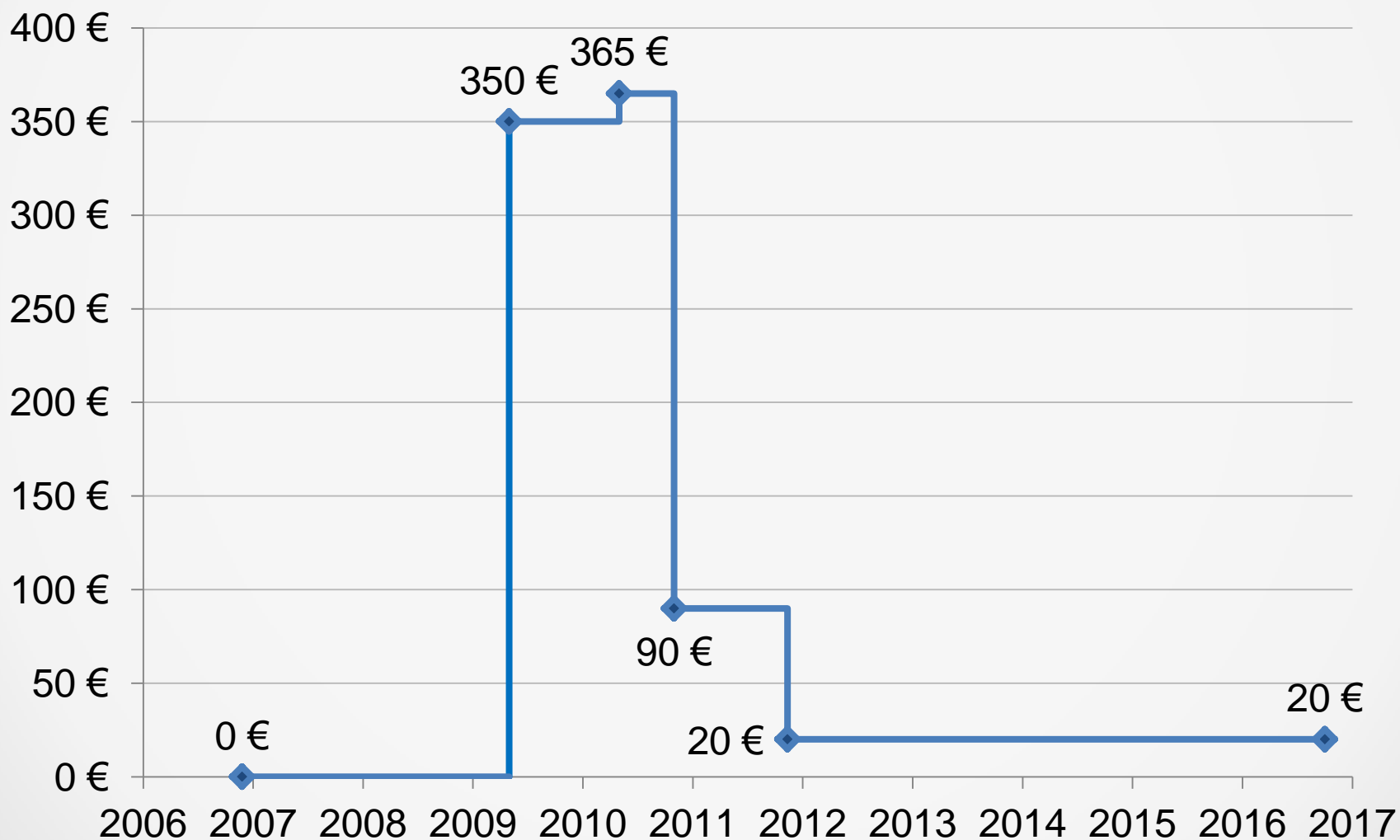
3 najviac vyťažené hodiny	10, 11, 14
3 najmenej vyťažené hodiny	0, 1, 2
3 najviac vyťažené dni	Ut, St, Št
3 najmenej vyťažené dni	Po, So, Ne
3 najviac vyťažené týždne	14, 15, 16 (apríl)
3 najmenej vyťažené týždne	1, 52, 53 (december-január)
3 najviac vyťažené mesiace	4, 8, 9
3 najmenej vyťažené mesiace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

Mapy využitia služby SKPOS



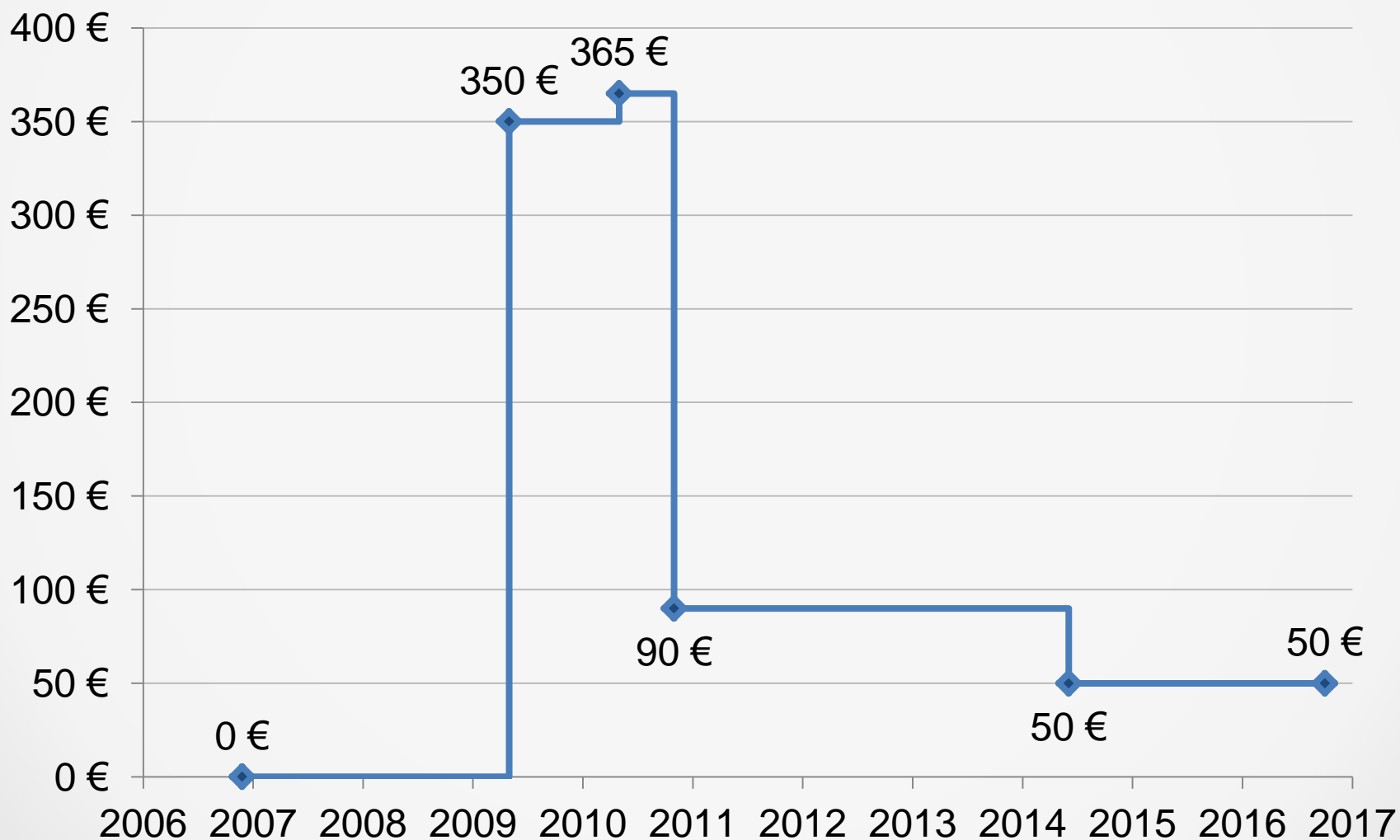
Vývoj poplatkov

Služba SKPOS_dm (DGNSS meranie)



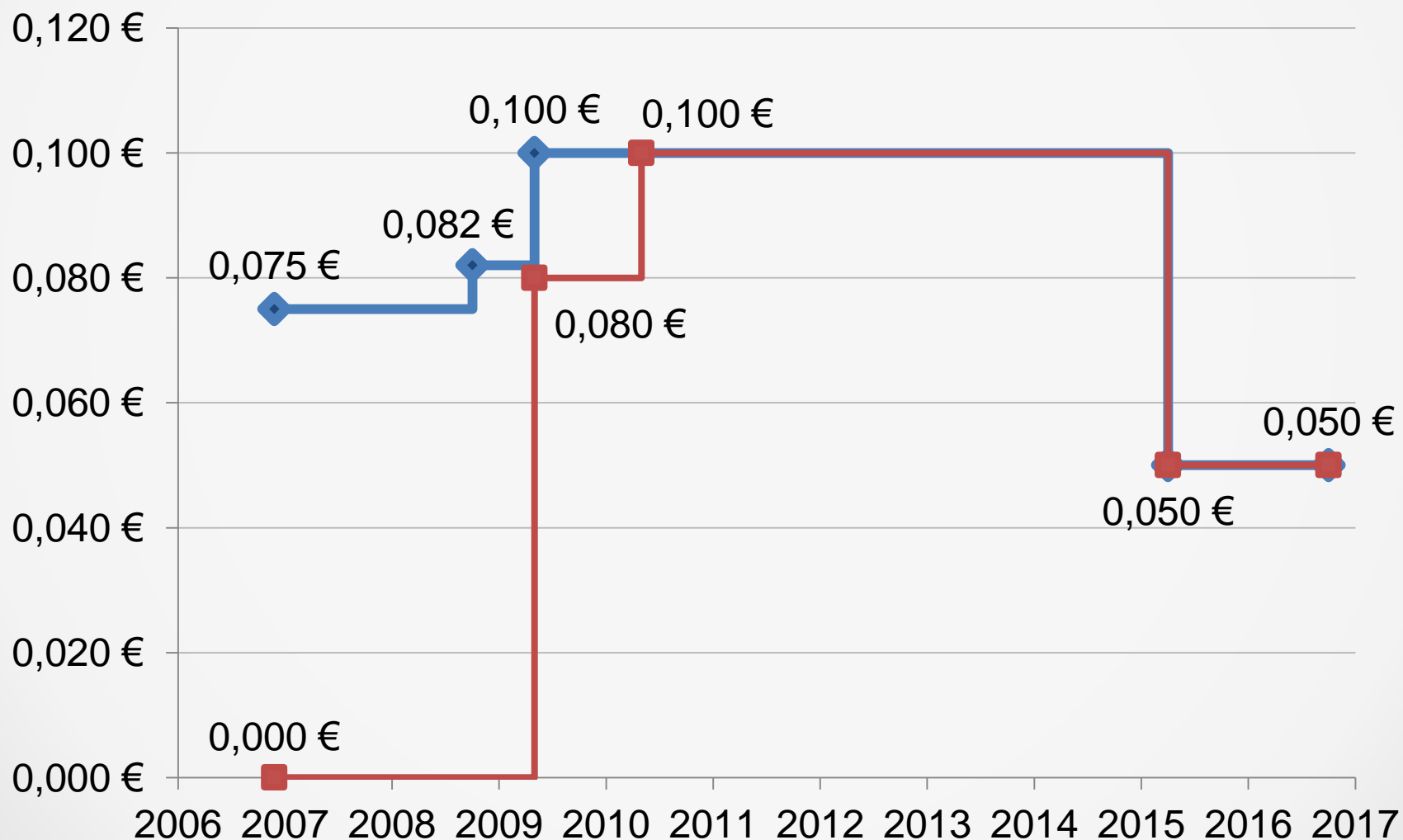
Vývoj poplatkov

Služba SKPOS_cm (Sieťové RTK meranie)

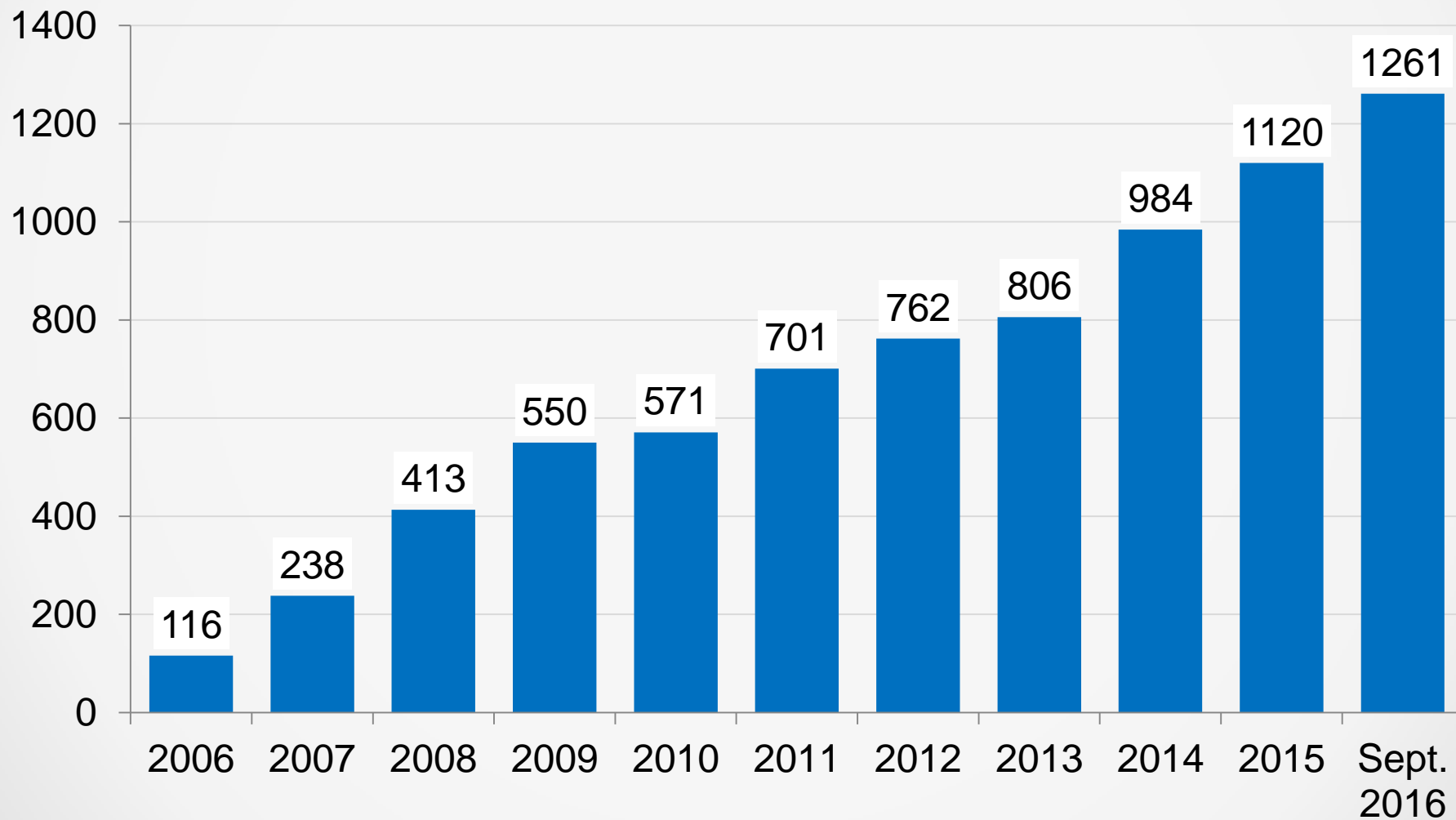


Vývoj poplatkov

Služba SKPOS_mm (1s RINEX)



Vývoj počtu registrovaných používateľov



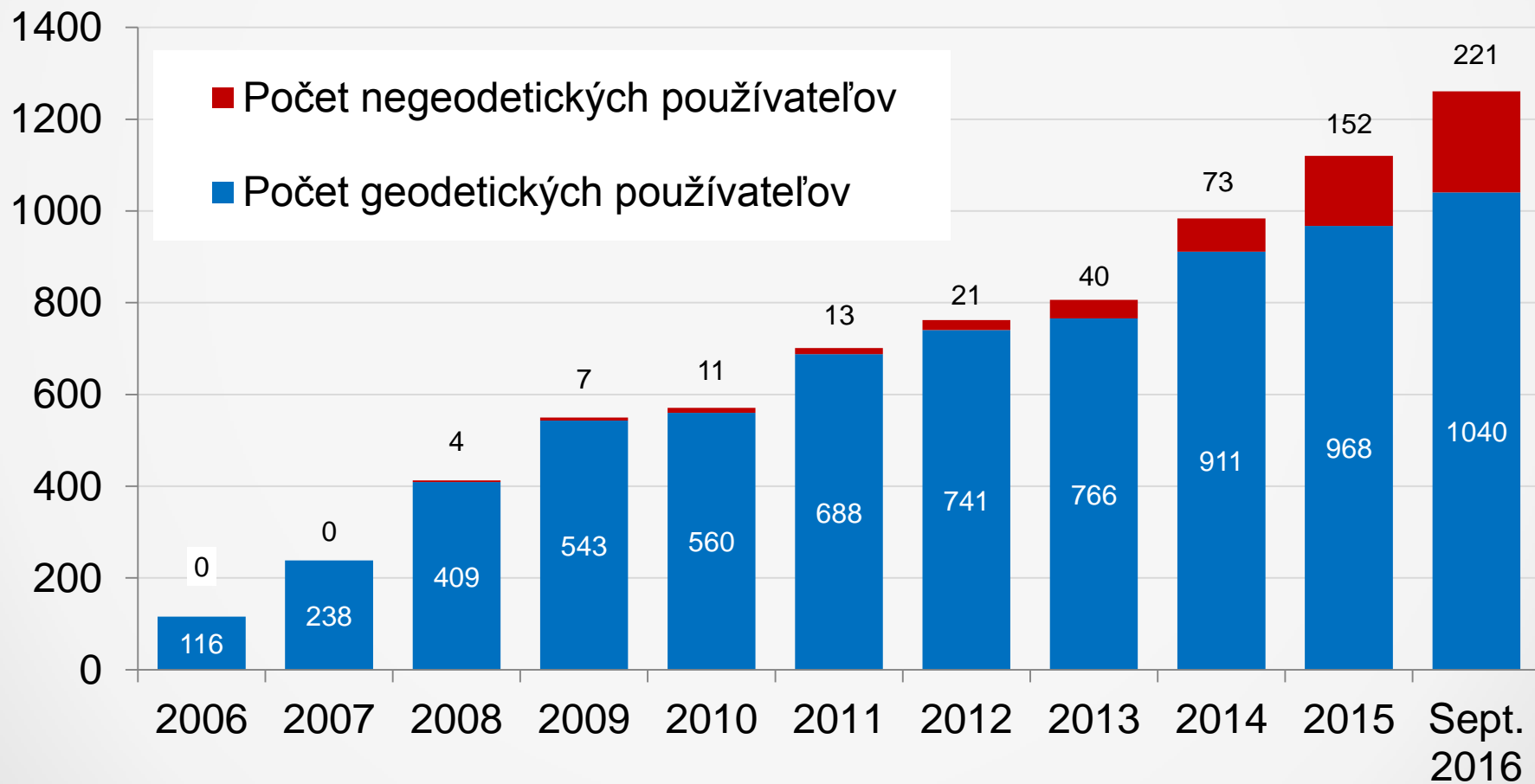
Využitie SKPOS

Geodetické vs. negeodetické činnosti



Rok	Využitie služby SKPOS na: zememeračské, geodetické a fotogrametrické činnosti	Využitie služby SKPOS na: iné ako zememeračské, geodetické a fotogrametrické činnosti
2006	100,0 %	0 %
2007	100,0 %	0 %
2008	99,0 %	1,0 %
2009	98,7 %	1,3 %
2010	98,1 %	1,9 %
2011	98,1 %	1,9 %
2012	97,2 %	2,8 %
2013	95,0 %	5,0 %
2014	92,6 %	7,4 %
2015	86,4 %	13,6 %
2016 (stav k 1.9.2016)	82,5 %	17,4 %

Vývoj počtu registrovaných „geodetických“ a „negeodetických“ používateľov



Ďakujem za pozornosť

Branislav Droščák

Geodetický a kartografický ústav BRATISLAVA

branislav.droscak@skgeodesy.sk