



Skúsenosti z monitorovania kvality siet'ového riešenia **SKPOS**[®]

Ing. Karol Smolík, Ing. Branislav Droščák, PhD.

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

karol.smolik@skgeodesy.sk, branislav.droscak@skgeodesy.sk



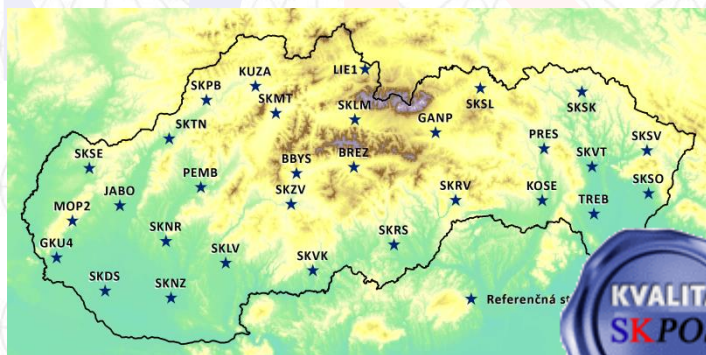
Medzinárodný seminár

DRUŽICOVÉ METODY V GEODÉZII A KATASTRU

06.02.2014, Brno, Česká republika

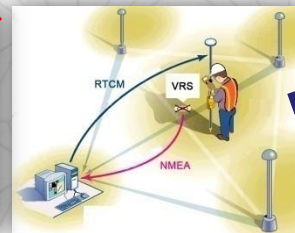
MOTIVÁCIA

- Permanentné stanice **SKPOS**[®] reprezentujú aktívne geodetické základy Slovenska
- GKÚ je zviazaný zákonom č. 215/1995 poskytovať kvalitné a dostupné služby pre používateľov pracujúcich v národných geodetických referenčných systémoch
- Úloha je zabezpečovaná prostredníctvom **SKPOS**[®] - realizuje ETRS89 na Slovensku
- Nutnosť poznania kvality služby = vykonávanie nepretržitého monitoringu



Koncepcia monitoringu, princíp a kritéria kvality

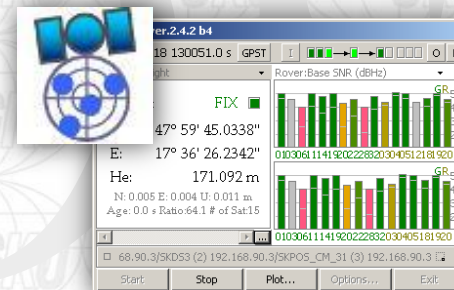
- Virtuálne riešenie



Kontrola presnosti
siet'ového riešeni

C Z E P S

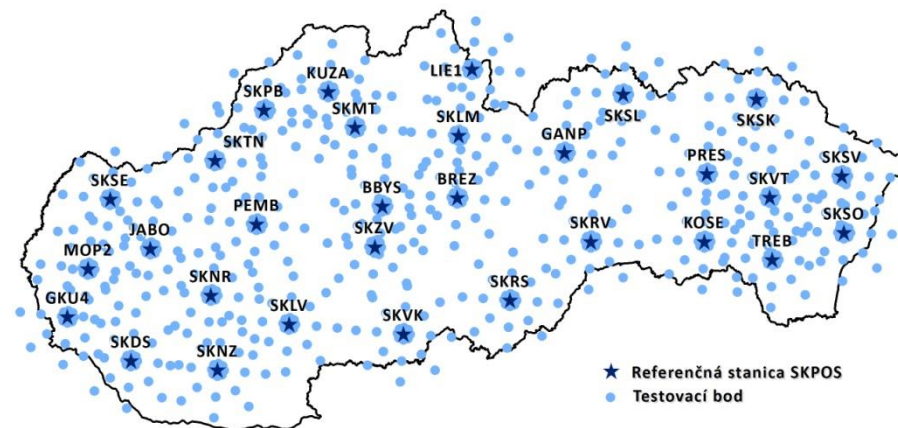
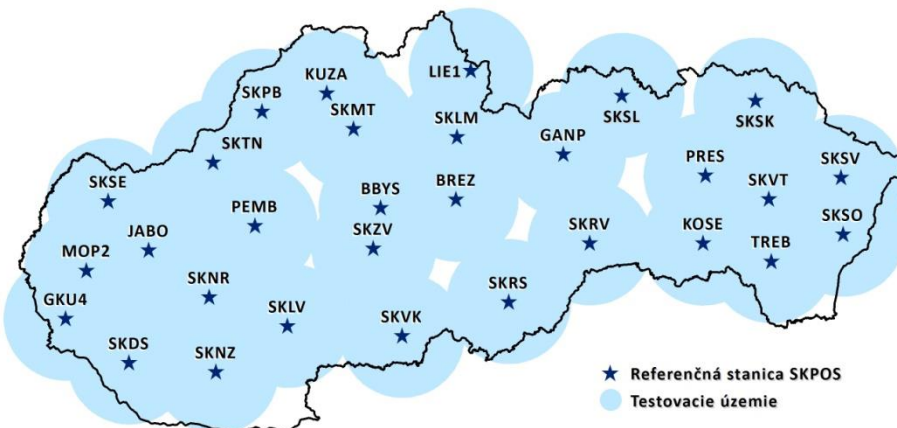
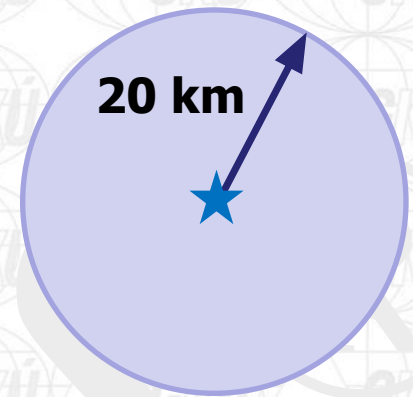
- Open source softvér RTKNAVI



- **Princíp:** RTKNAVI simuluje rover stojaci na známom bode, pripája sa do **SKPOS**[®] a na základe siet'ového riešeni počíta základnicu VRS – Referenčná stanica
- **Kritéria kvality:** odchýlky medzi vypočítanou a referenčnou (známou) polohou stanice

Definovanie testovacích bodov

- Slovensko rozdelené na územia kruhového tvaru so stredom v referenčných staniciach
- Testovacie body vo vzdialenosti:
2km, 11km alebo 20km
- Azimut testovacej základnice:
 $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, \dots, 315^\circ$



Štatistické spracovanie nameraných hodnôt a zobrazenie odchýlok

Fix ✓
~~Float~~

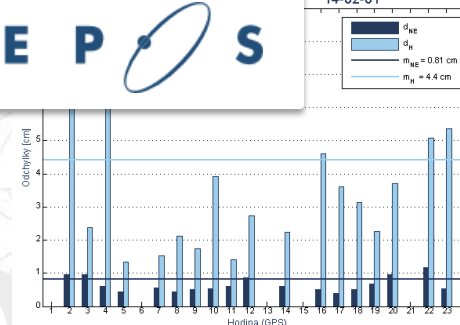
Grubbsov test

$\varphi, \lambda, h \rightarrow n, e, u$

Výpočet odchýlok (ne, u)

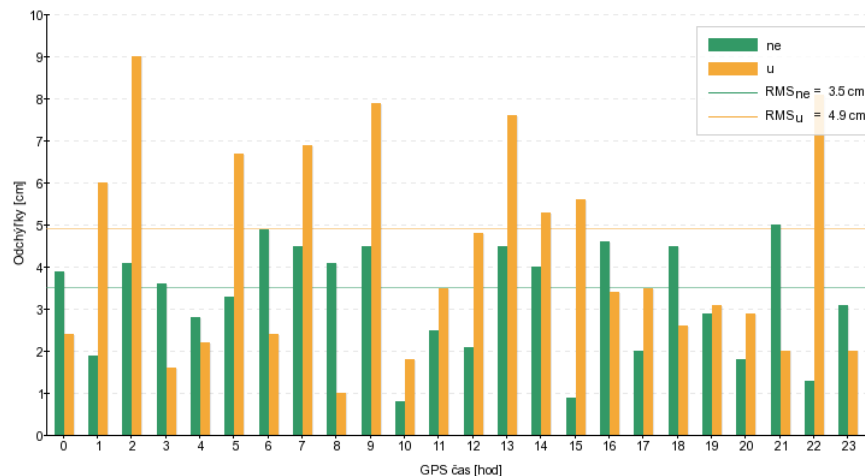
C Z E P S

14-02-01



Zobrazenie odchýlok (ne, u)

Lokalita: GKU4 2013-03-21



Používateľské rozhranie

SKPOS[®]



Monitoring kvality sieťového riešenia SKPOS

> Domov > Monitoring kvality

Domov

- O aplikácii
- Ako používať aplikáciu
- FAQ
- Späť na portál SKPOS



Výber lokality

Vyberte dátum: 13.11.2013



Používateľské rozhranie

SKPOS[®]



Monitoring kvality sieťového riešenia SKPOS

> Domov > Monitoring kvality

Domov

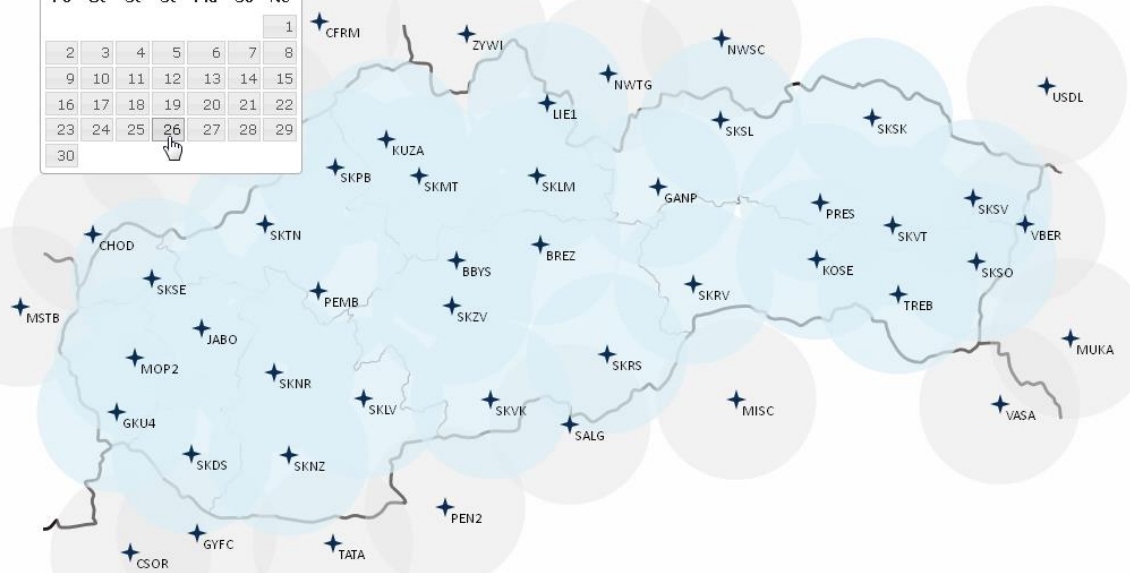
- O aplikácii
- Ako používať aplikáciu
- FAQ
- Späť na portál SKPOS



Výber lokality

Vyberte dátum: 05.10.2013

September 2013						
Po	Ut	St	Št	Pia	So	Ne
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						



Používateľské rozhranie

SKPOS[®]



Monitoring kvality sieťového riešenia SKPOS

[Domov](#) > Monitoring kvality

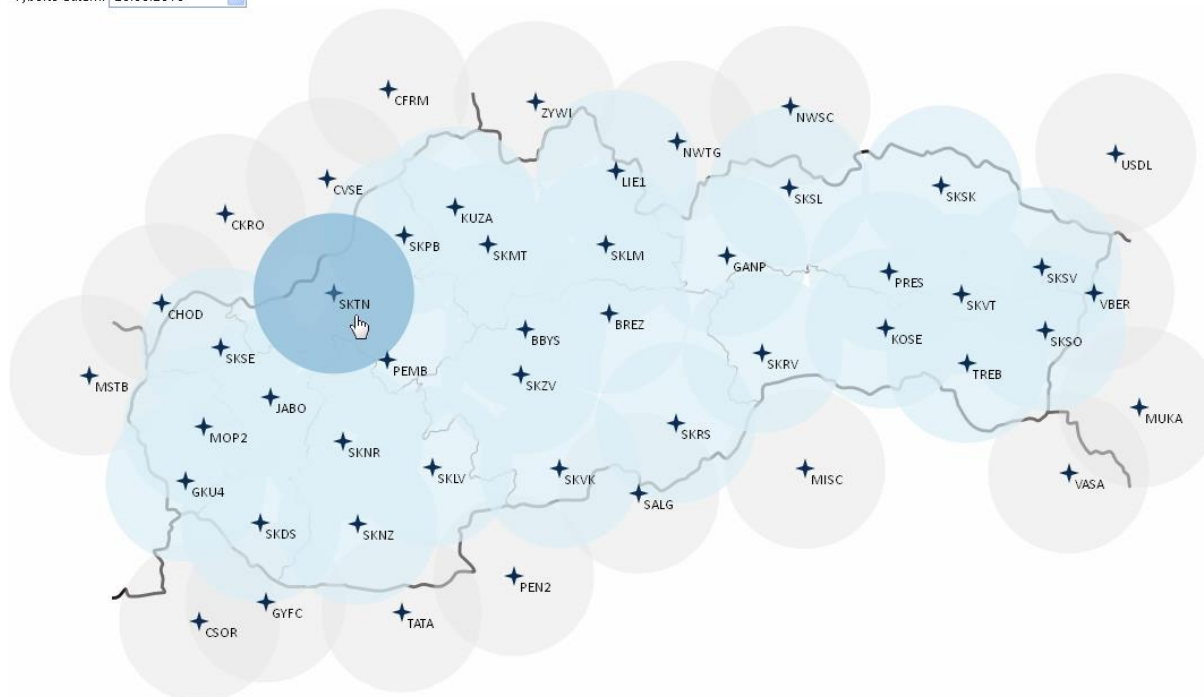
Domov

- O aplikácii
- Ako používať aplikáciu
- FAQ
- Späť na portál SKPOS



Výber lokality

Vyberte dátum:



Používateľské rozhranie

SKPOS[®]



Monitoring kvality sieťového riešenia SKPOS

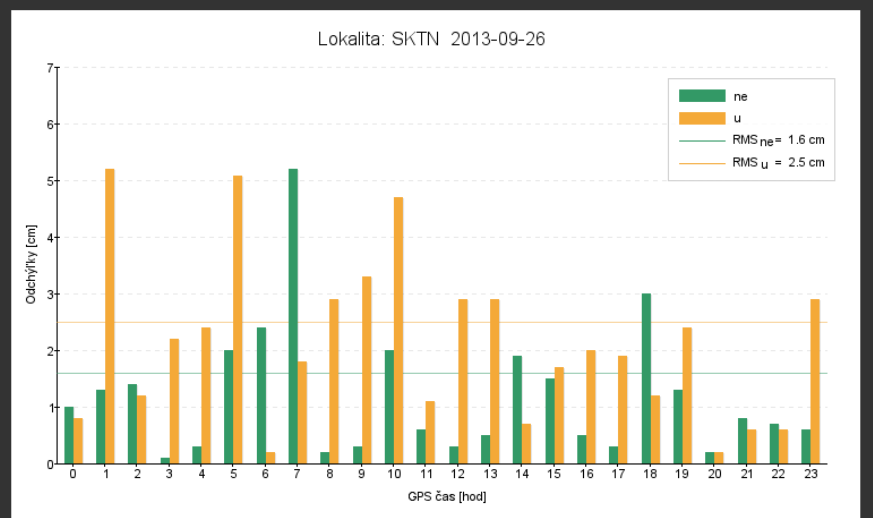
> Domov > Monitoring kvality

- Domov
 - O aplikácii
 - Ako používať aplikáciu
 - FAQ
 - Späť na portál SKPOS

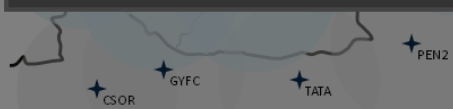


Výber lokality

Vyberte dátum:



M



Nasadenie monitoringu do prevádzky



Testovacia prevádzka od 01. júla 2013



Ostrá prevádzka od 01. októbra 2013

Monitoring dostupný na adrese:



<http://monitoringskpos.gku.sk>

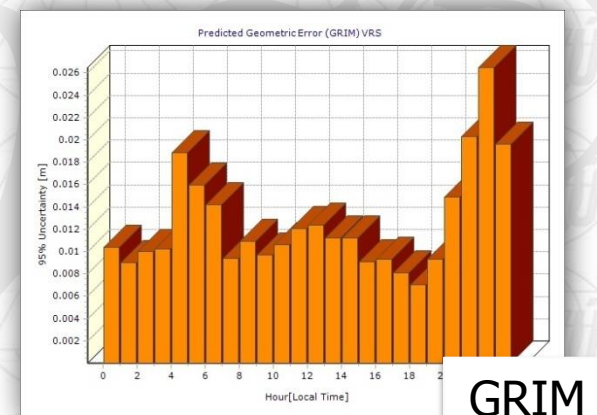
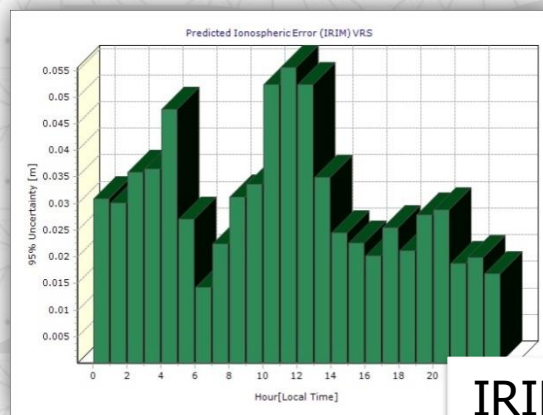
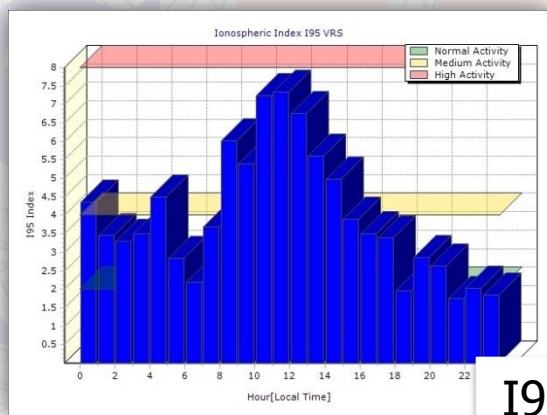
Úvodné výsledky z monitoringu

- Sledované obdobie: 01.07.2013 – 17.11.2013
- Vyhodnotených viac ako 73 000 meraní
- Priemer odchýlok:
 - v polohe: 1,1 cm
 - vo výške: 2,3 cm

	ne	u
Počet hodnôt	73 860	73 860
Maximálna hodnota	19,4 cm	19,3 cm
Priemer	1,1 cm	2,3 cm
Počet nefixovaných riešení	13 %	

Analýza odchýlok

- Množstvo informácií z riadiaceho softvéru:
 - pre celú sieť



- pre konkrétnu referenčnú stanicu

EventTime, ModuleConfig, StationCode, Station, Iono, Geo

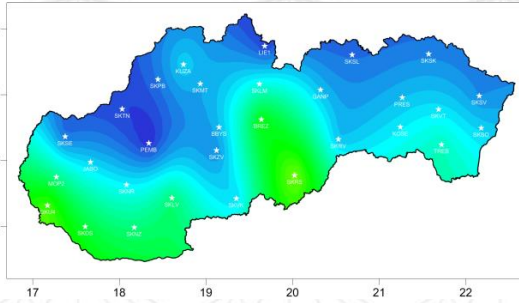
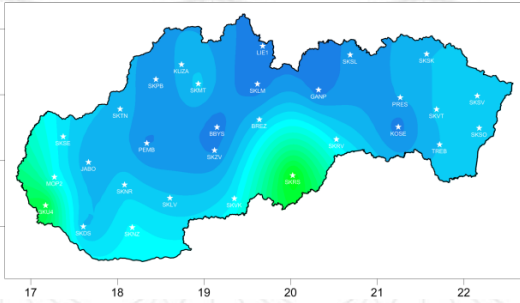
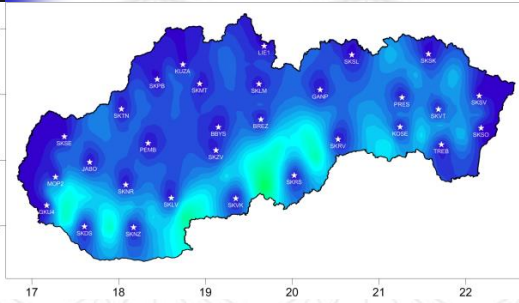
```
2013-18-11 01:00:00,VRS,BREZ,1,0.0199372583652,0.00774216963491,,  
2013-18-11 02:00:00,VRS,BREZ,1,0.0150081456830,0.00787160326505,,  
2013-18-11 03:00:00,VRS,BREZ,1,0.0127378172710,0.00729126268170,,
```


IRIM

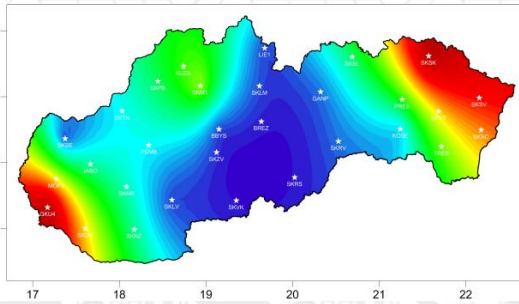
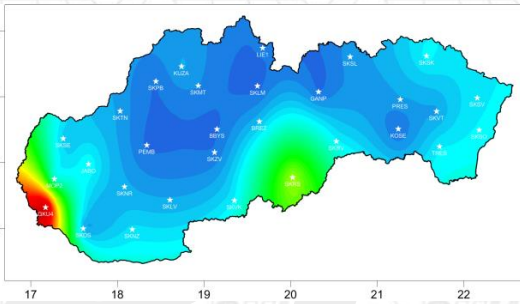
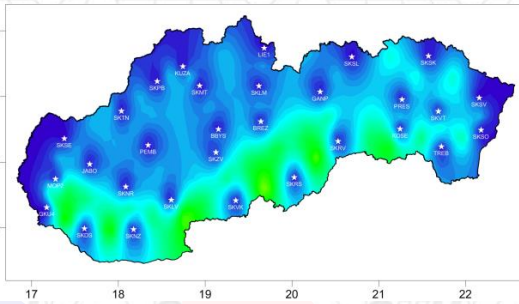
GRIM

Monitoring

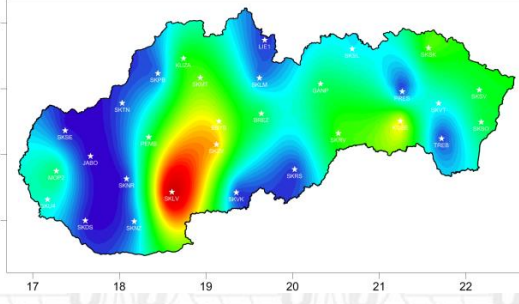
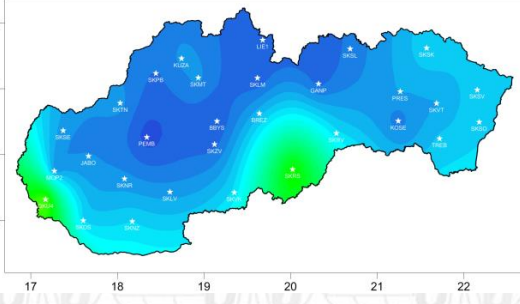
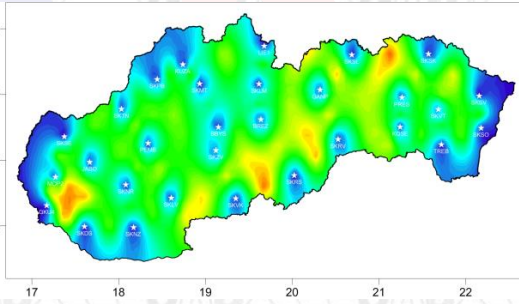
5 h



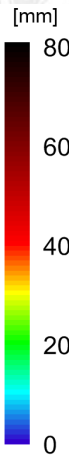
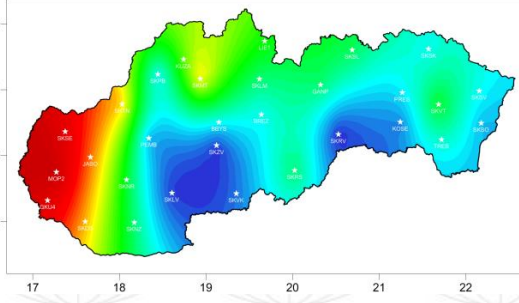
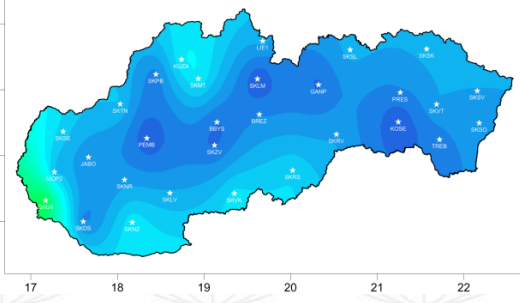
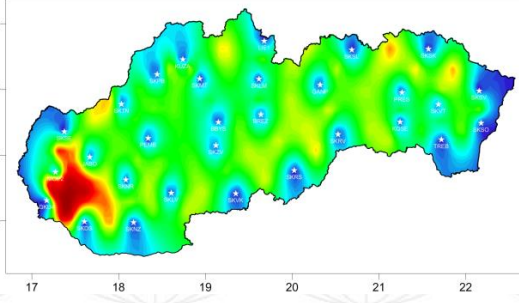
6 h



7 h



8 h

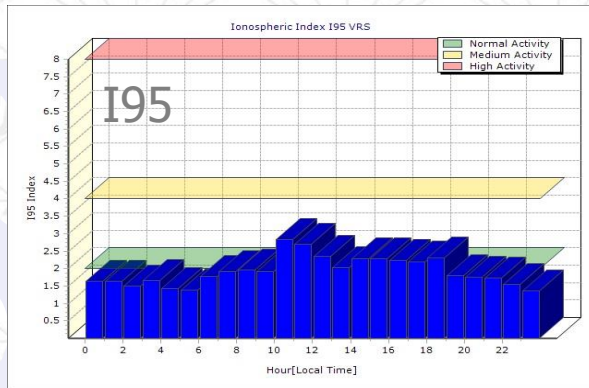


Analýza odchýlok pri zvýšenej aktivite ionosféry



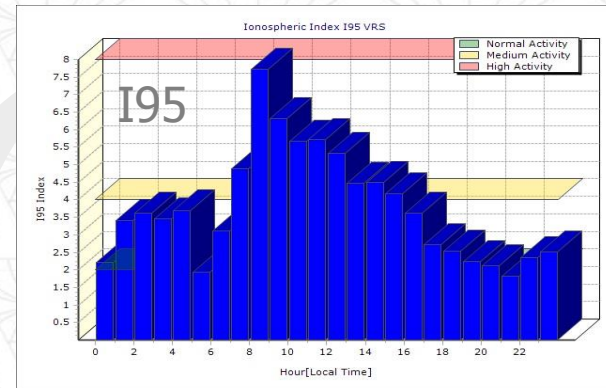
2.9.2013

Nízka aktivita ionosféry



16.11.2013

Vysoká aktivita ionosféry



Porovnanie:

- priemerných hodnôt dĺžok inicializačných časov z aplikácie **ASMARUP**
- priemerných odchýlok z **Monitoringu kvality sieťového riešenia**

ASMARUP - Application for SKPOS® Monitoring And RTK Users Performance

- Aplikácia umožňuje sledovať a analyzovať inicializačné časy určené z NMEA správ v závislosti od:
 - dátumu a času
 - používateľa/-ov
 - dĺžky inicializačného času
 - počtu družíc
 - použitého mountpointu
 - lokality
 - ...

Application for SKPOS monitoring

Date from: 01.11.2006 to: 01.11.2012

User:

Time (SEC) from: to:

Initializations from: to:

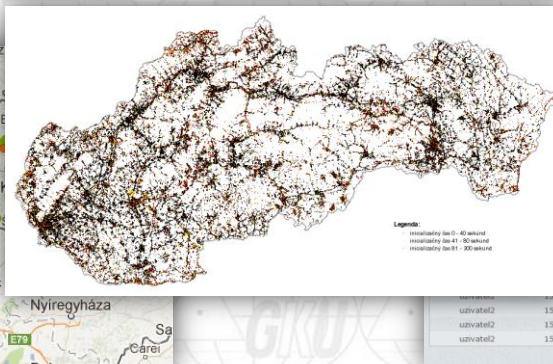
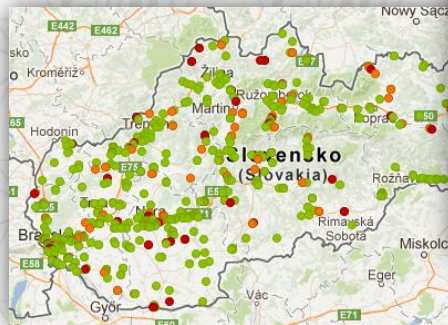
Number of satellites from: to:

MountPoint: SKPOS_CM_2.3 SKPOS_CM_3.0

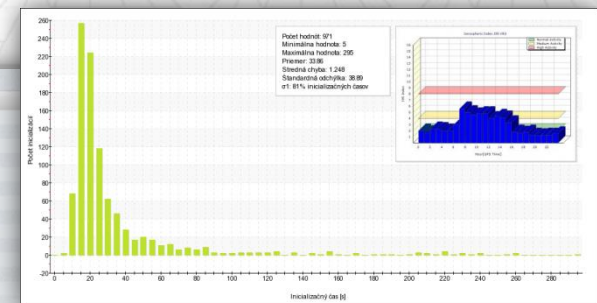
Display the reference stations SKPOS:

Choose location:

Show



Year	Time (SEC)	Initializacny Cas [s]
2011	7:09:01	22
2011	9:17:00	22
2011	9:37:24	21
2011	10:20:11	22
2011	10:21:29	12
2011	10:39:54	32
2011	11:11:47	22
2011	11:19:43	22
2011	11:21:43	23
2011	11:29:26	22
2011	11:30:33	22
2011	11:32:19	33
2011	11:38:07	13
2011	11:39:12	17
2011	11:41:02	12
2011	11:46:37	22
2011	11:51:12	22

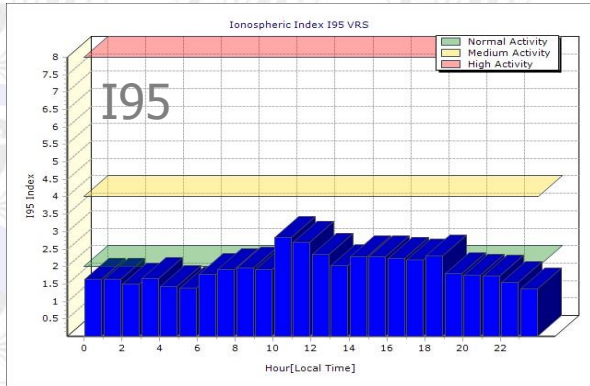


Year	MountPoint	Initializacny Cas [s]
2011	SKPOS_CM_3.0	14
2011	SKPOS_CM_3.0	15
2011	SKPOS_CM_3.0	14

Analýza odchýlok pri zvýšenej aktivite ionosféry

2.9.2013 Nízka aktivita ionosféry

Celé obdobie



Monitoring	ne	u
Priemer	1,1 cm	2,3 cm
Počet nefixovaných riešení	13 %	
ASMARUP	Inicializačný čas	
Priemer	36 s	

Čas (h)	ASMARUP		MONITORING		
	Počet hodnôt	Inicializačný čas	ne	u	Počet nefixovaných riešení
0:00 – 23:59	601	33 s	1,0 cm	2,3 cm	8%

Analýza odchýlok pri zvýšenej aktivite ionosféry

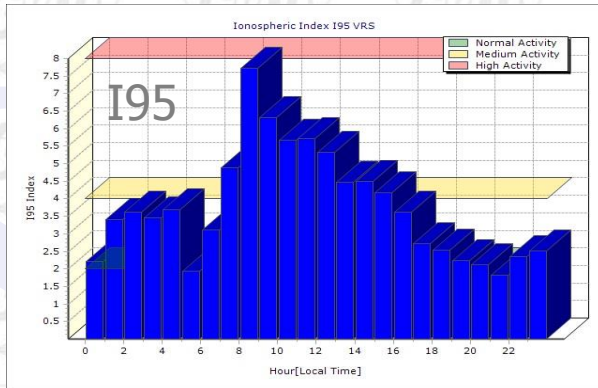


16.11.2013

Vysoká aktivita ionosféry



Celé obdobie



Monitoring

ne

u

Priemer

1,1 cm

2,3 cm

Počet nefixovaných riešení

13 %

ASMARUP

Inicializačný čas

Priemer

36 s

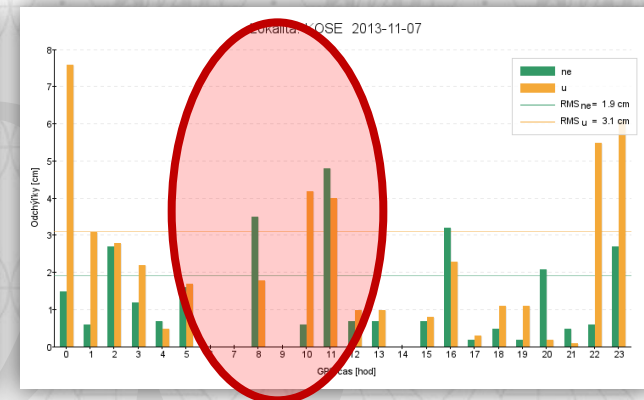
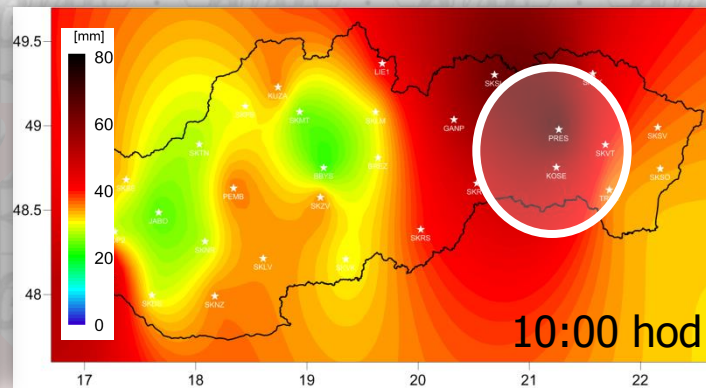
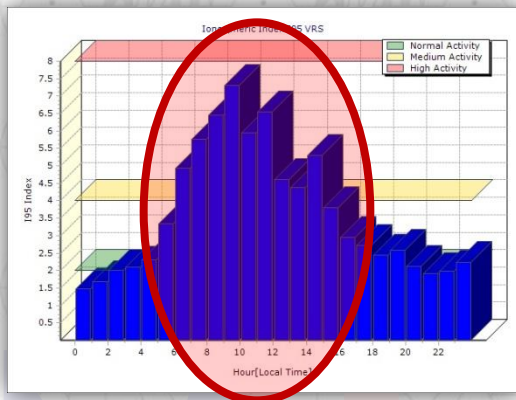
Čas (h)	ASMARUP		MONITORING		
	Počet hodnôt	Inicializačný čas	ne	u	Počet nefixovaných riešení
0:00 – 23:59	307	32 s	1,1 cm	2,3 cm	27%
8:00 – 16:59	289	31 s	1,7 cm	2,4 cm	38%
8:00 – 10:59	68	39 s	2,0 cm	2,3 cm	65%

Analýza odchýlok pri zvýšenej aktivite ionosféry v okolí Košíc

7.11.2013

Vysoká aktivita ionosféry



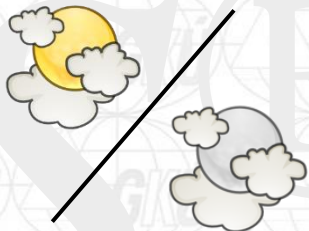
Lokalita **KOSE**



Čas (h)	ASMARUP		MONITORING		
	Počet hodnôt	Inicializačný čas	ne	u	Počet nefixovaných riešení
0:00 – 23:59	33	45 s	1,4 cm	2,2 cm	17%
8:00 – 17:59	31	47 s	2,0 cm	2,2 cm	22%
8:00 – 12:59	11	87 s	3,0 cm	3,3 cm	60%

Analýza odchýlok

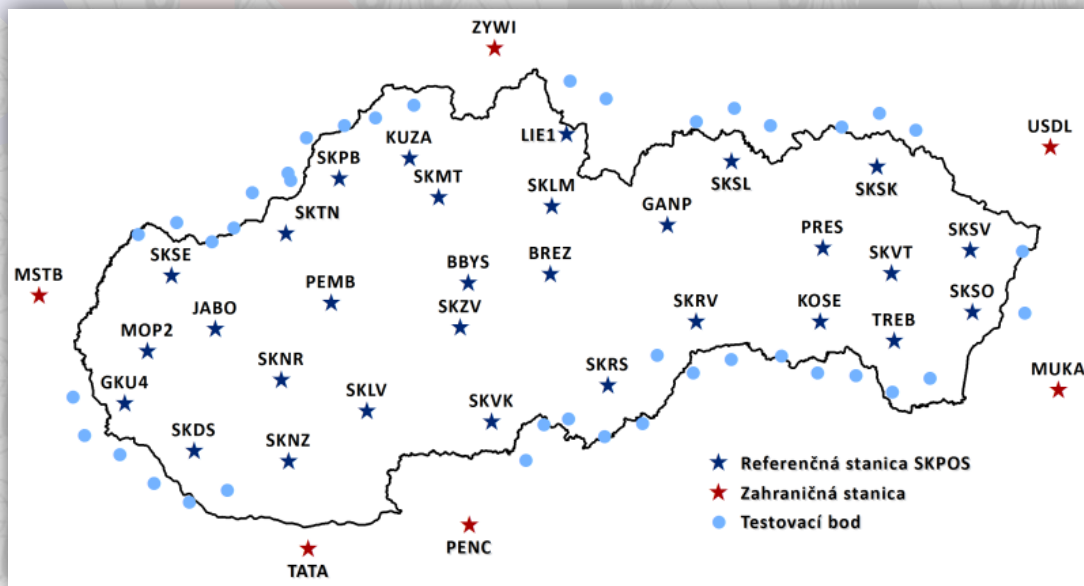
- Veľkosti odchýlok počas dňa a noci

komponent			
ne	1,3 cm	1,0 cm	1,1 cm
u	2,3 cm	2,3 cm	2,3 cm

Analýza odchýlok v pohraničných oblastiach

	ne	u
Celá sieť	1,1 cm	2,3 cm
Pohraničné oblasti	2,1 cm	2,3 cm

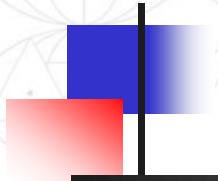
vo výške sa efekt neprejavil





ZÁVER

- Ostrá prevádzka monitoringu od 1. októbra 2013
- Aplikácia dostupná na adrese <http://monitoringskpos.gku.sk>
- Prvé výsledky v súlade s očakávanými hodnotami
 - **Siet'ové riešenie je niekedy premenlivé = potreba vykonávania opakovaných meraní**
- Monitoring poskytuje ďalšie cenné informácie o prevádzke služby:
 - sledovanie závislosti odchýlok v čase, slnečného svitu, vplyvu ionosféry a pod.
- Vo vývoji a analýze budeme naďalej pokračovať a získané informácie zverejňovať na webovej stránke monitoringu a odborných seminároch



Ďakujem za pozornosť

Ing. Karol Smolík

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

karol.smolik@skgeodesy.sk