



SKPOS®

Vývoj monitoringu kvality sieťového riešenia SKPOS a jeho porovnanie s metódou grid-check

Ing. Karol Smolík, Ing. Martin Ferianc

karol.smolik@skgeodesy.sk

Konferencia GNSS 2026
DRUŽICOVÉ METODY V TEORII A PRAXI
5.2.2026, Brno



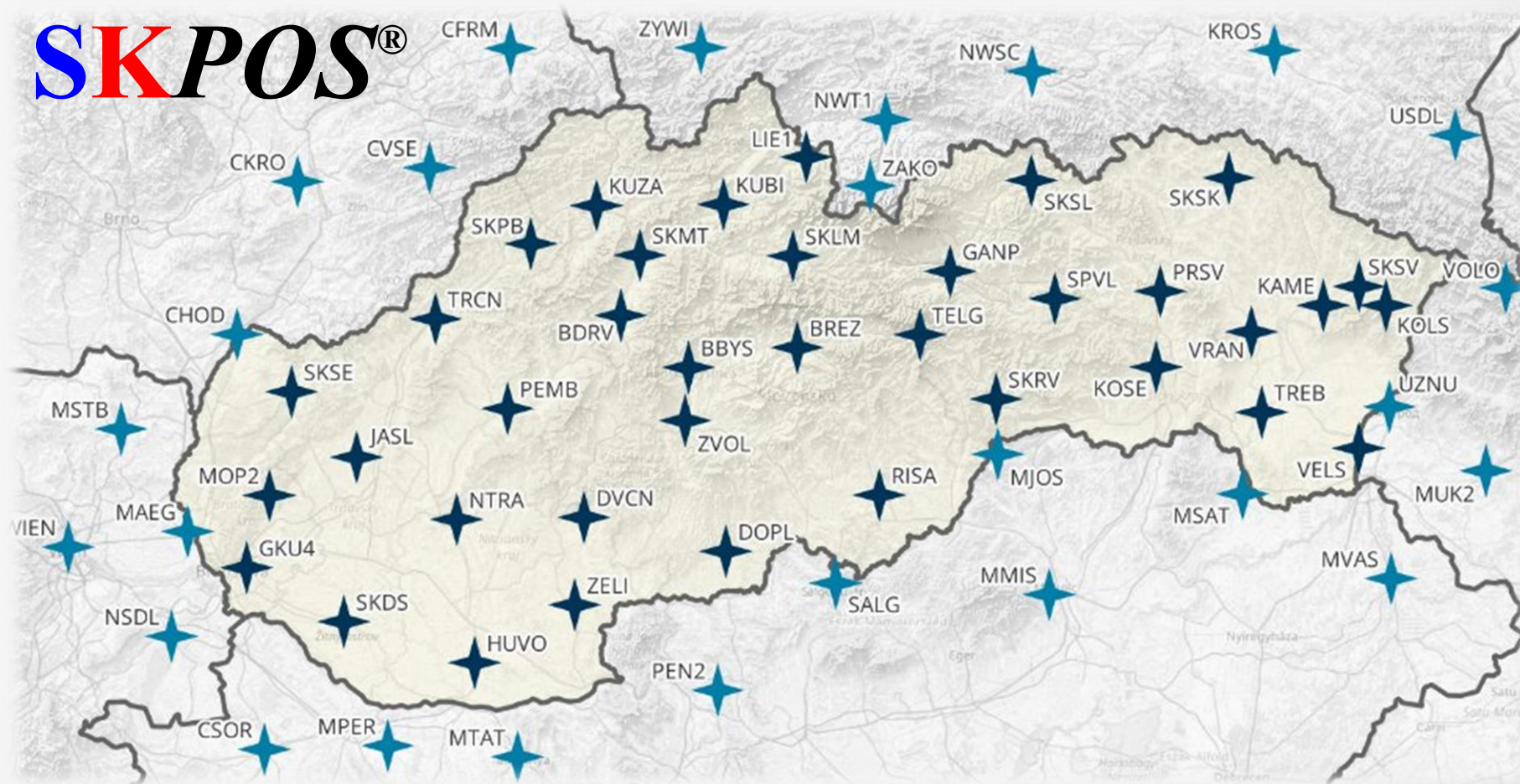
Slovenská priestorová observačná služba

19 rokov
prevádzky

4 200
aktívnych používateľov

37 + 26
referenčných staníc

GPS, GLONASS,
Galileo, BeiDou



Slovenská priestorová observačná služba

- Záväzná referenčná služba
- Národná realizácia ETRS89 na Slovensku
- Dostupnosť 24/365
- NR SR 215/1995 Z. z. zaväzuje ÚGKK poskytovať kvalitné, moderné a dostupné služby



- Nezávislé monitorovanie kvality sieťového riešenia



Monitoring kvality sieťového riešenia



Virtuálny princíp



Výpočet základníc v softvéri RTKNAVI



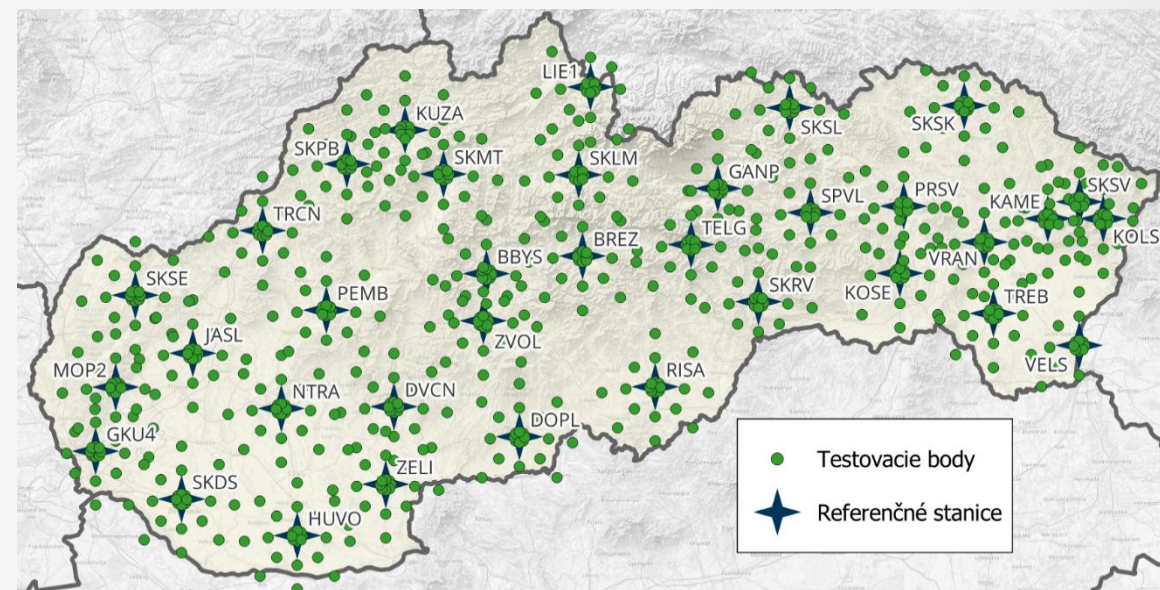
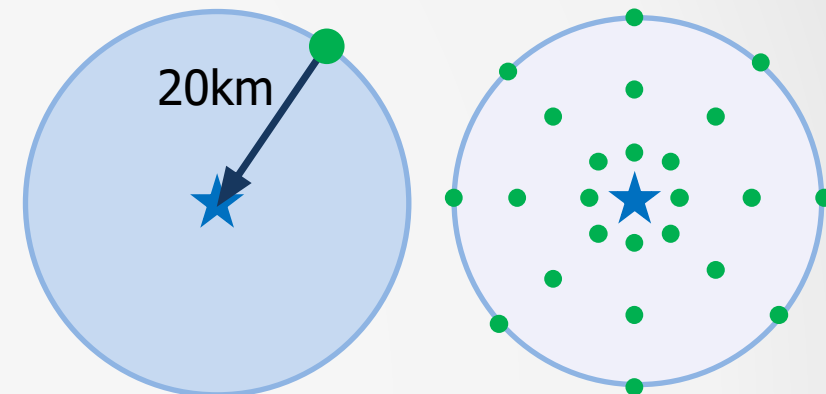
Monitorované celé územie Slovenska



Plne automatické riešenie



Výsledky dostupné na webovej stránke



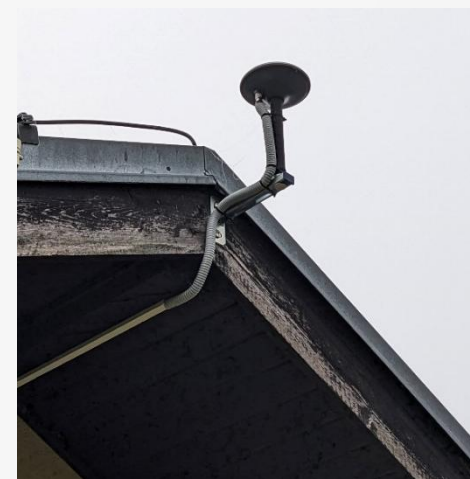
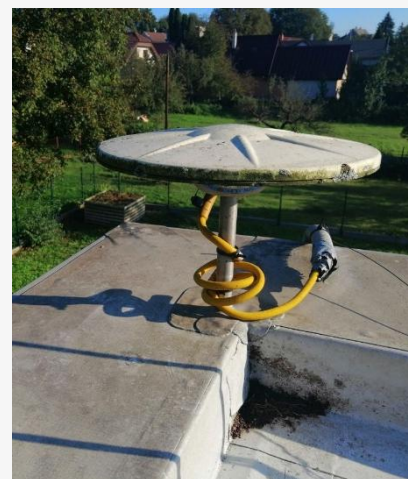
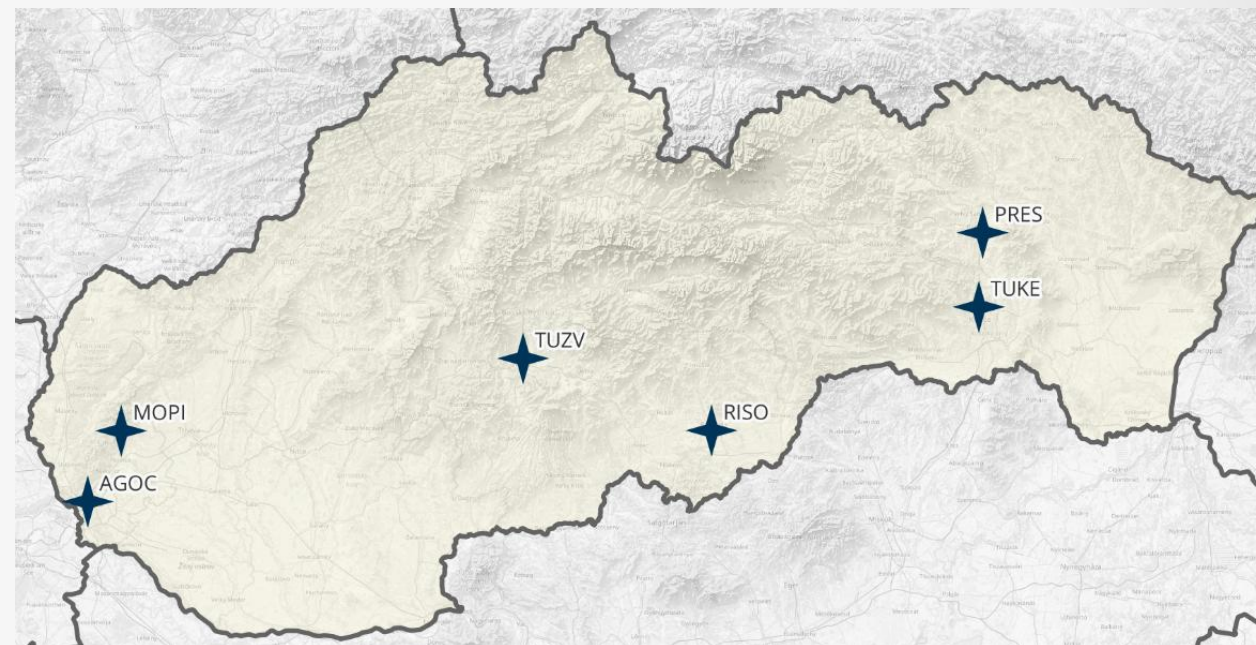
Monitoring kvality EUPOS služieb



RTK služba										
Riadiaci softvér		Trimble Pivot Platform			Leica Spider			Geo++ GNSMART		Σ
Dĺžka monitorovania		11 rokov	10 rokov	9 rokov	10 rokov	7 rokov	6 rokov	10 rokov	9 rokov	
Počet ref. staníc		37	87	4	86	10	4	7	3	236
Max	ne	49.9 cm	46.8 cm	51.9 cm	49.8 cm	42.1 cm	41.1 cm	49.1 cm	49.8 cm	
	u	49.8 cm	49.5 cm	48.9 cm	49.9 cm	44.5 cm	47.9 cm	69.9 cm	59.9 cm	
Priemer	ne	1.0 cm	1.0 cm	0.9 cm	1.2 cm	1.1 cm	0.8 cm	1.0 cm	1.1 cm	1.0 cm
	u	2.4 cm	1.2 cm	1.9 cm	2.4 cm	1.5 cm	2.8 cm	1.3 cm	2.1 cm	2.0 cm
No fix		13%	8%	8%	15%	27%	10%	12%	20%	14%

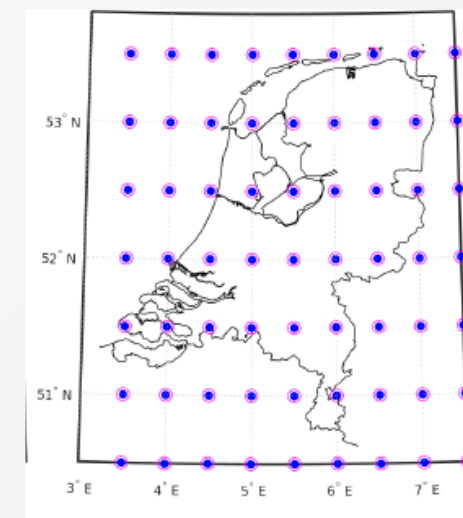
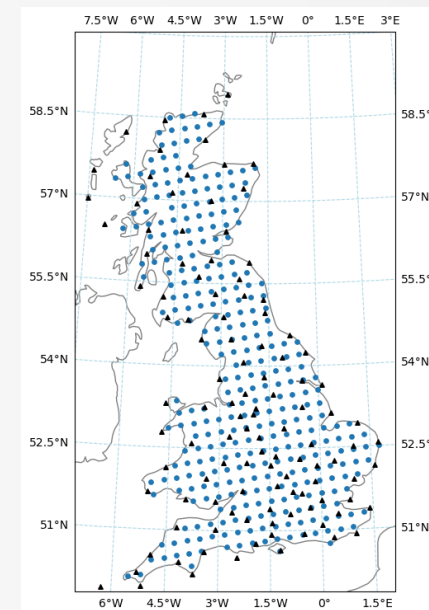
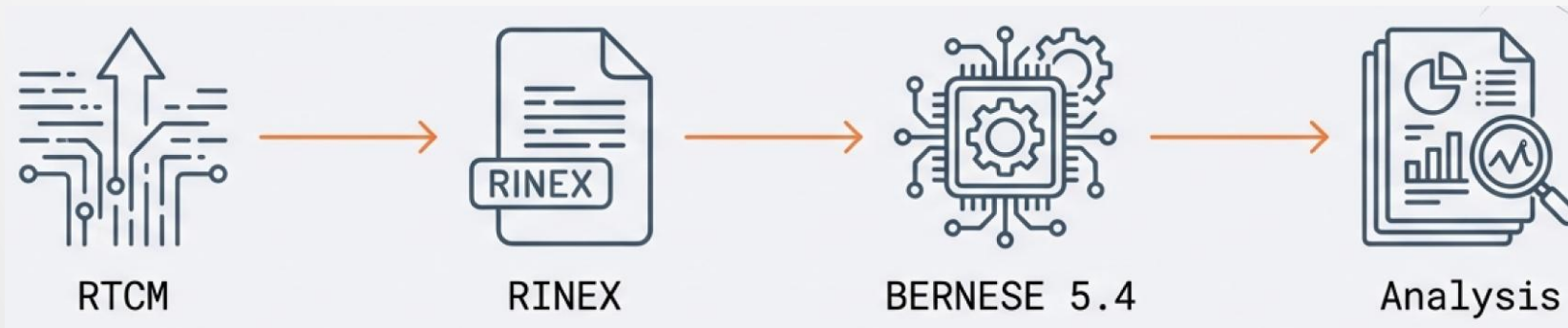
Fyzické monitorovacie stanice

- **2013**
Monitoring kvality sieťového riešenia
- **2020**
Fyzická monitorovacia stanica SUT2
- **2022**
Premiestnenie stanice SUT2 → AGOA
- **2023**
Premiestnenie stanice AGOA → AGOC
Fyzická monitorovacia stanica TUZV
- **2024**
Fyzická monitorovacia stanica PRES
Fyzická monitorovacia stanica MOPI
Fyzická monitorovacia stanica RISO
Fyzická monitorovacia stanica TUKE



Validácia referenčného rámca metódou grid-check

- Prístup vynašiel Lennard Huisman (NSGI – Kadaster)
- Validácia konečného produktu, nie vstupných údajov
- Testované v Holandsku, Veľkej Británii, Slovensku, Slovinsku
- Princíp metódy:
 - generovanie VRS v gride
 - výpočet súradníc pre VRS pomocou softvéru Bernese podľa EUREF smernice
 - porovnanie vypočítaných súradníc s referenčnými súradnicami



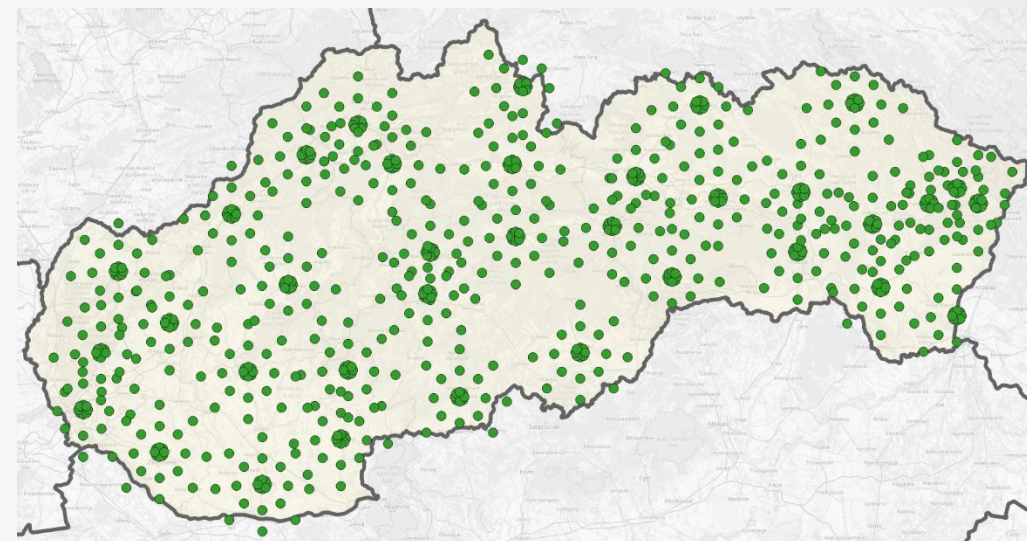
SKPOS monitoring vs grid-check

	SKPOS monitoring	grid-check
Koncept	VRS	VRS
Metóda	RTK	Statická
Observácia	2 minúty	24 hodín
Výpočtový softvér	RTKNAVI	Bernese
Výsledky	reálny čas	postprocessing
Hustota výsledkov	hodina	deň
Monitorované územie	do 20km od ref. stanice	celé územie závisí od hustoty gridu
Cieľ	monitoring RTK služieb	validácia referenčného rámca

SKPOS monitoring vs grid-check

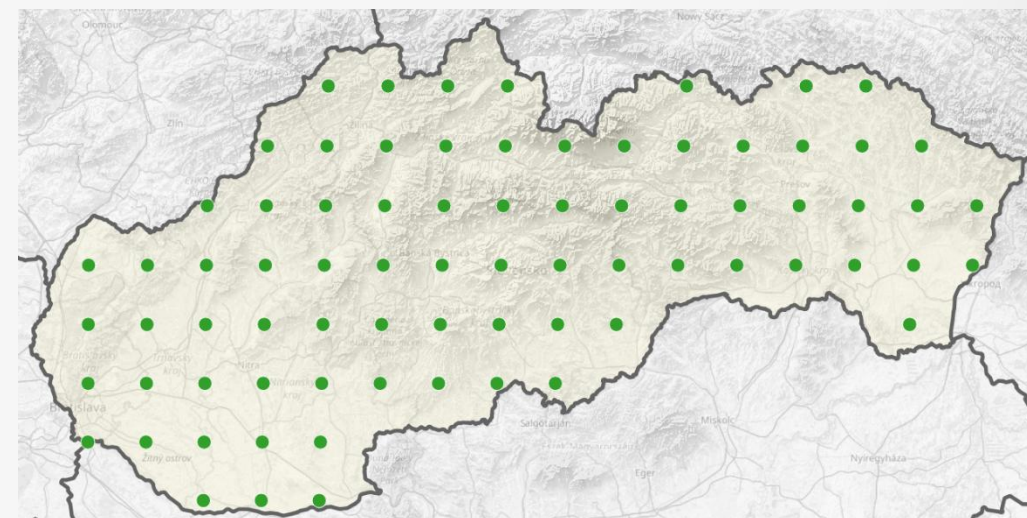
■ SKPOS monitoring

- 24 rôznych VRS okolo referenčnej stanice za deň = 840 VRS
- RTK 2 minúty
- výpočet v RTKNAVI
- GPS, GLO, GAL, BDS



■ Grid-check

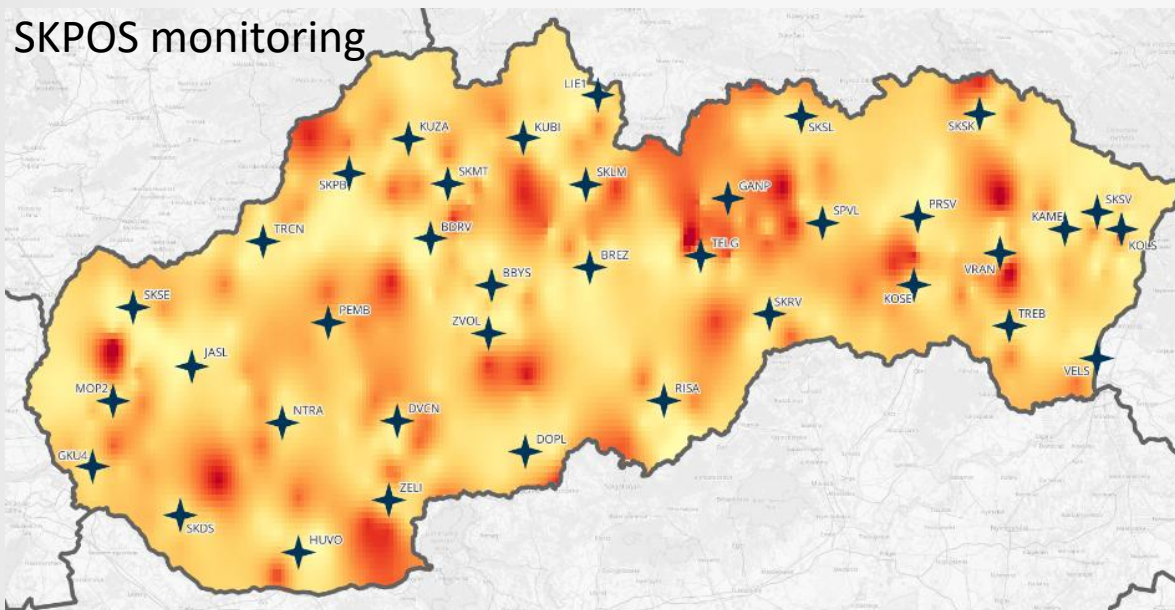
- 25 x 25 km grid = 77 VRS
- 24-hodinový RINEX
- výpočet v Bernese
- GPS, GLO, GAL



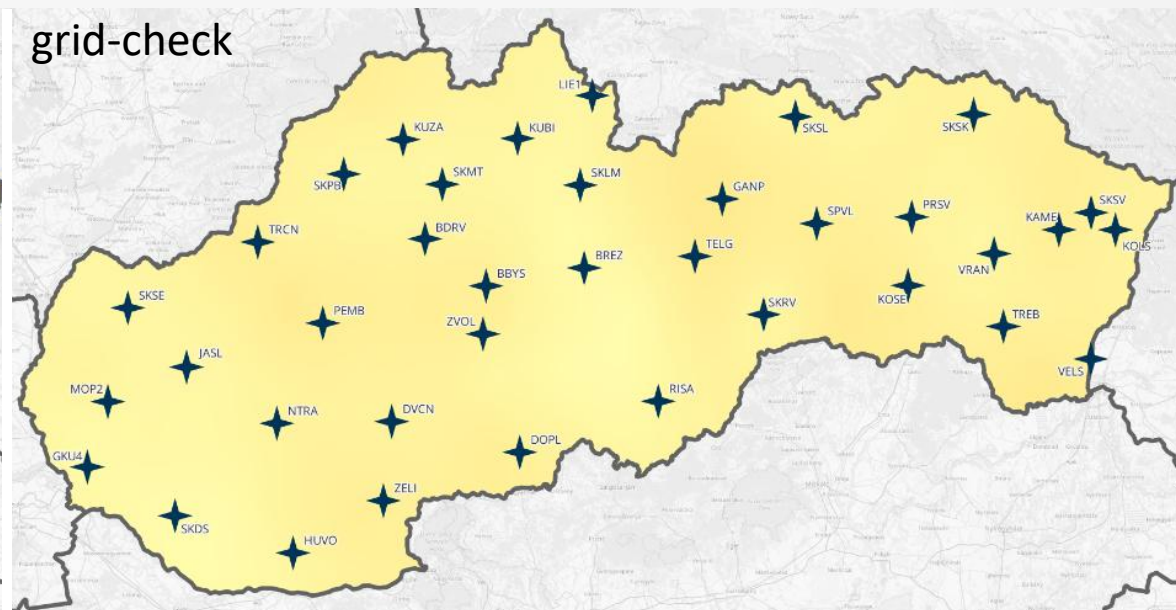
SKPOS monitoring vs grid-check

Polohové odchýlky

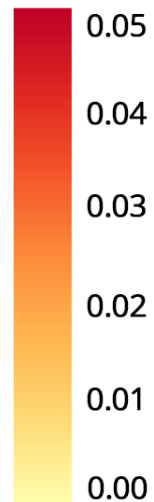
SKPOS monitoring



grid-check



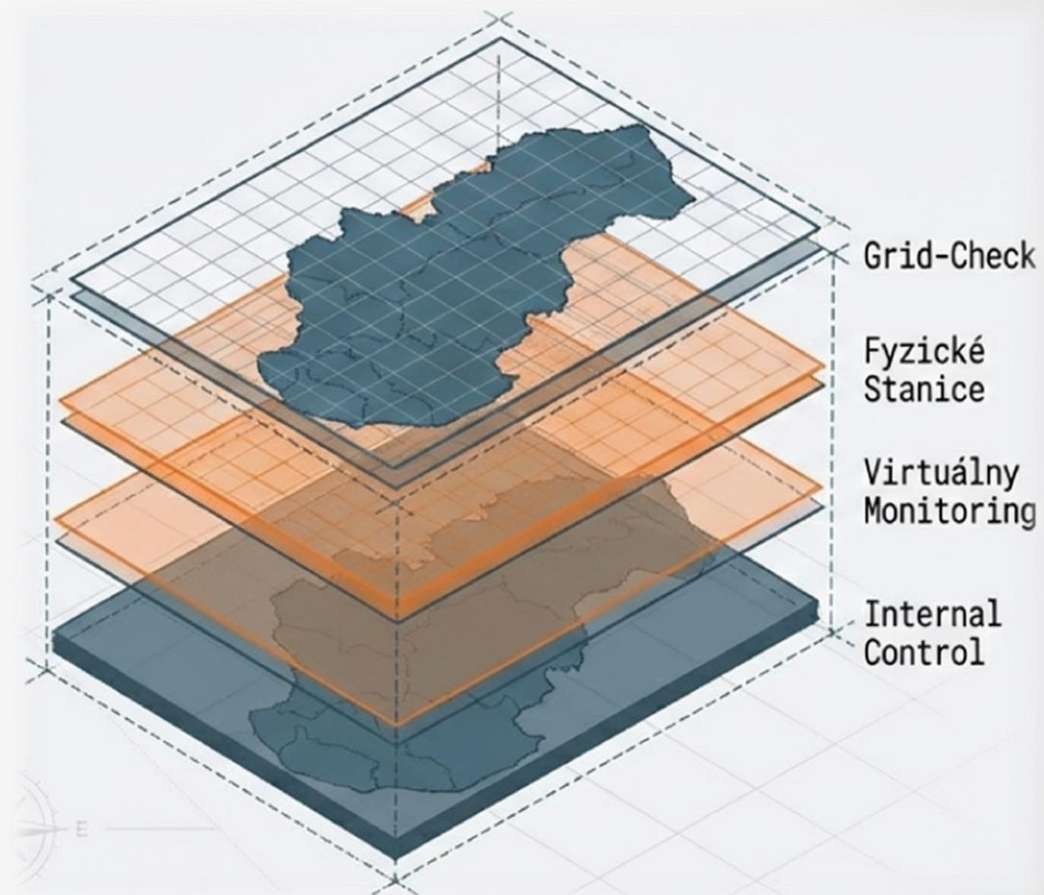
Odchýlka (m)



	SKPOS monitoring		grid-check	
	ne (m)	u (m)	ne (m)	u (m)
Min. odchýlka	0,001	-0,131	0,001	0,001
Max. odchýlka	0,067	0,118	0,005	0,019
Priemerná odchýlka	0,010	0,029	0,003	0,012

Záver

- Virtuálny princíp + fyzické monitorovacie stanice
- Grid-check
 - Validácia referenčného rámca
 - Validácia viacerých služieb v krajine
 - Odhalenie systematických chýb
- Kombinácia metód = obraz o stabilite a presnosti





Ďakujem za pozornosť

Ing. Karol Smolík

karol.smolik@skgeodesy.sk

Geodetický a kartografický ústav Bratislava

Konference GNSS 2026
DRUŽICOVÉ METODY V TEORII A PRAXI
5.2.2026, Brno