



**SKPOS®**

## National report of Slovakia

Ing. Karol Smolík

karol.smolik@skgeodesy.sk

Geodetic and Cartographic Institute Bratislava



7th EUPOS Council and Technical Meeting

November 9-10 2021, Bucharest, Romania, Online



# SKPOS stations infrastructure

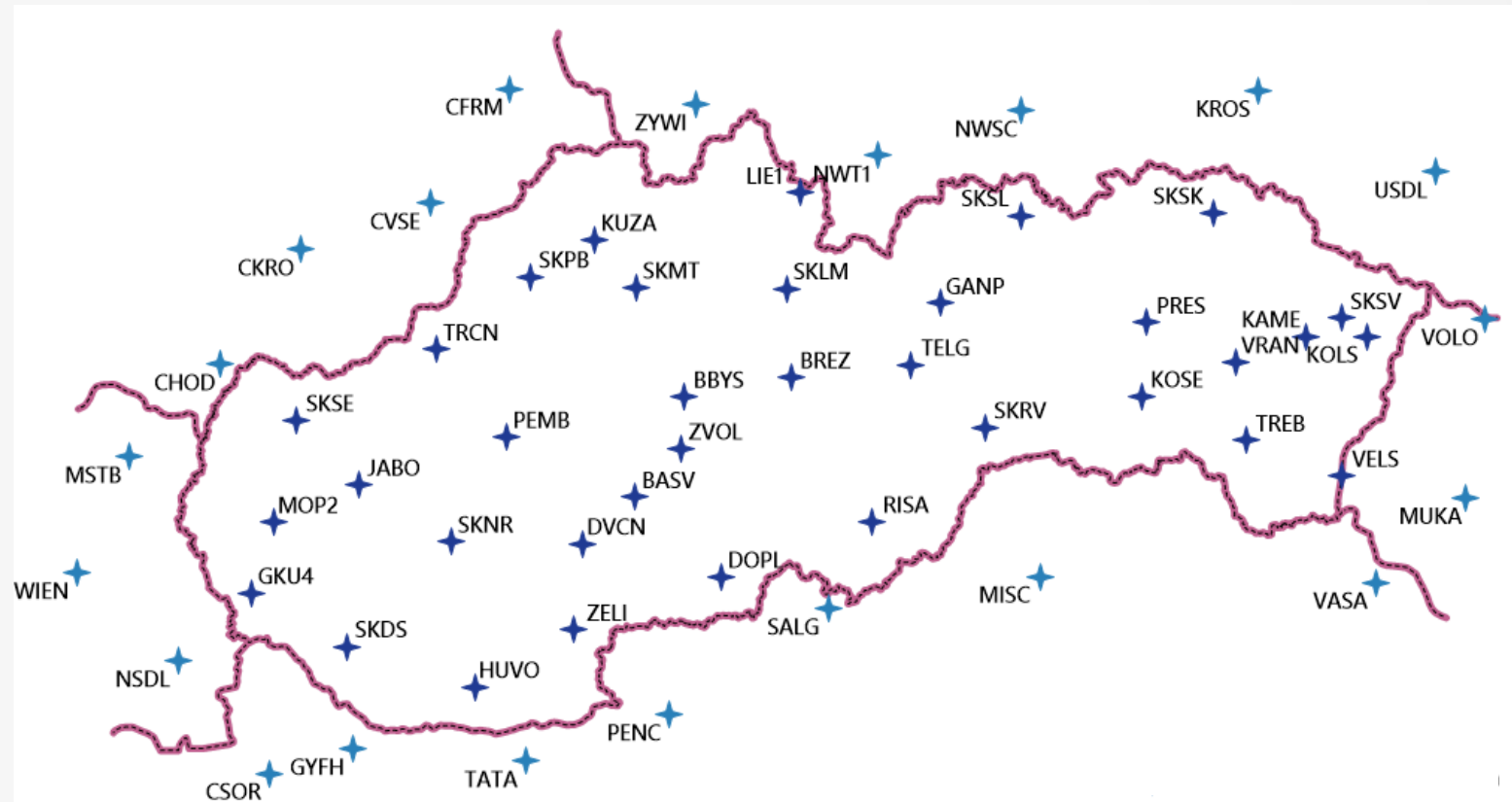
Status in November 2021

15 years  
of continuous operation

2 200+  
active users

35+21  
reference stations

GPS, GLONASS,  
Galileo, BeiDou



Trimble  
NetR9



Trimble  
Alloy



Zephyr Geodetic 2  
Zephyr Geodetic 3



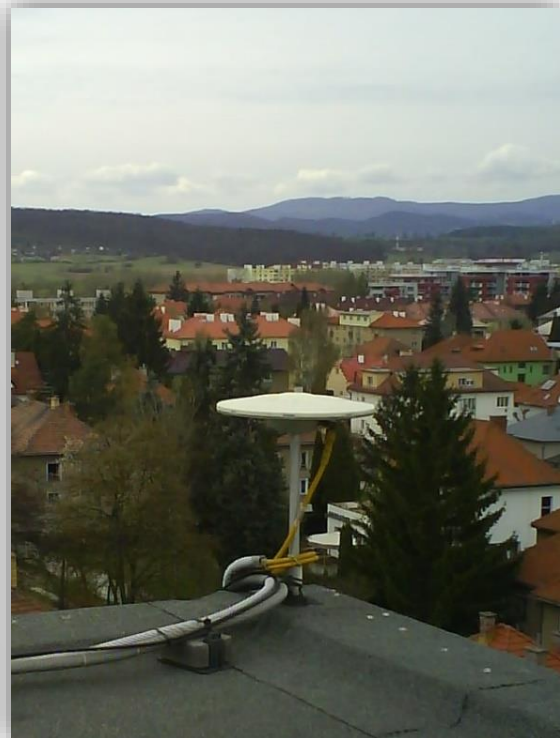
Choke Ring



# SKPOS stations infrastructure

January 2021

- Station relocation
  - reinforced-concrete pillar instead of roof monumentation



SKZV



ZVOL

# SKPOS stations infrastructure

February 2021

- Station relocation
  - reinforced-concrete pillar instead of roof monumentation



SKLV

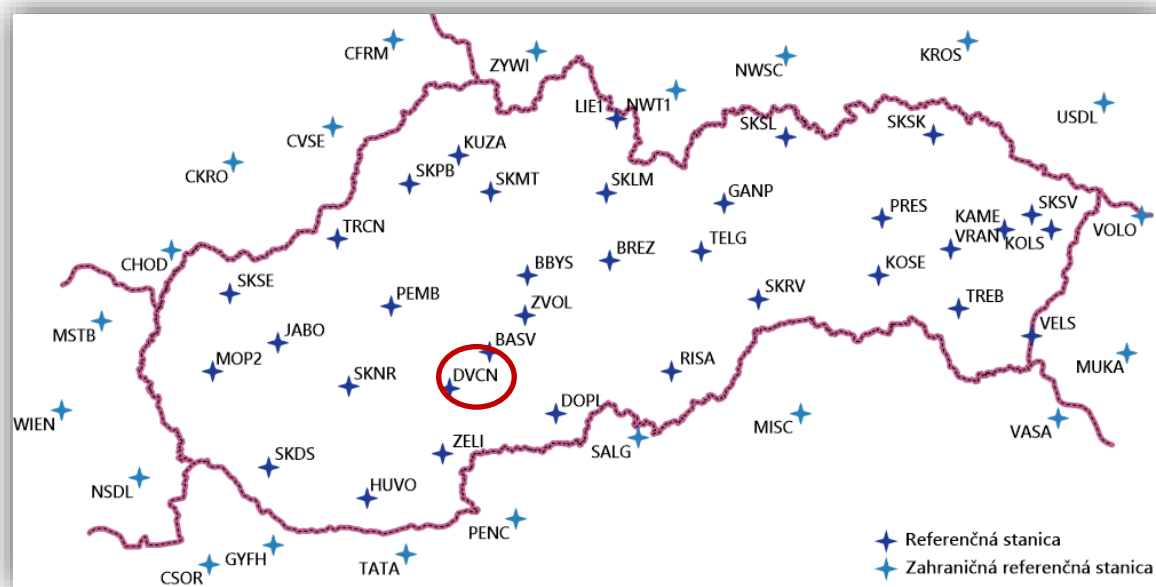


ZELI

# SKPOS stations infrastructure

June 2021

- New station in Devičany



DVCN



# SKPOS stations infrastructure

September 2021

- Station relocation
  - reinforced-concrete pillar instead of roof monumentation



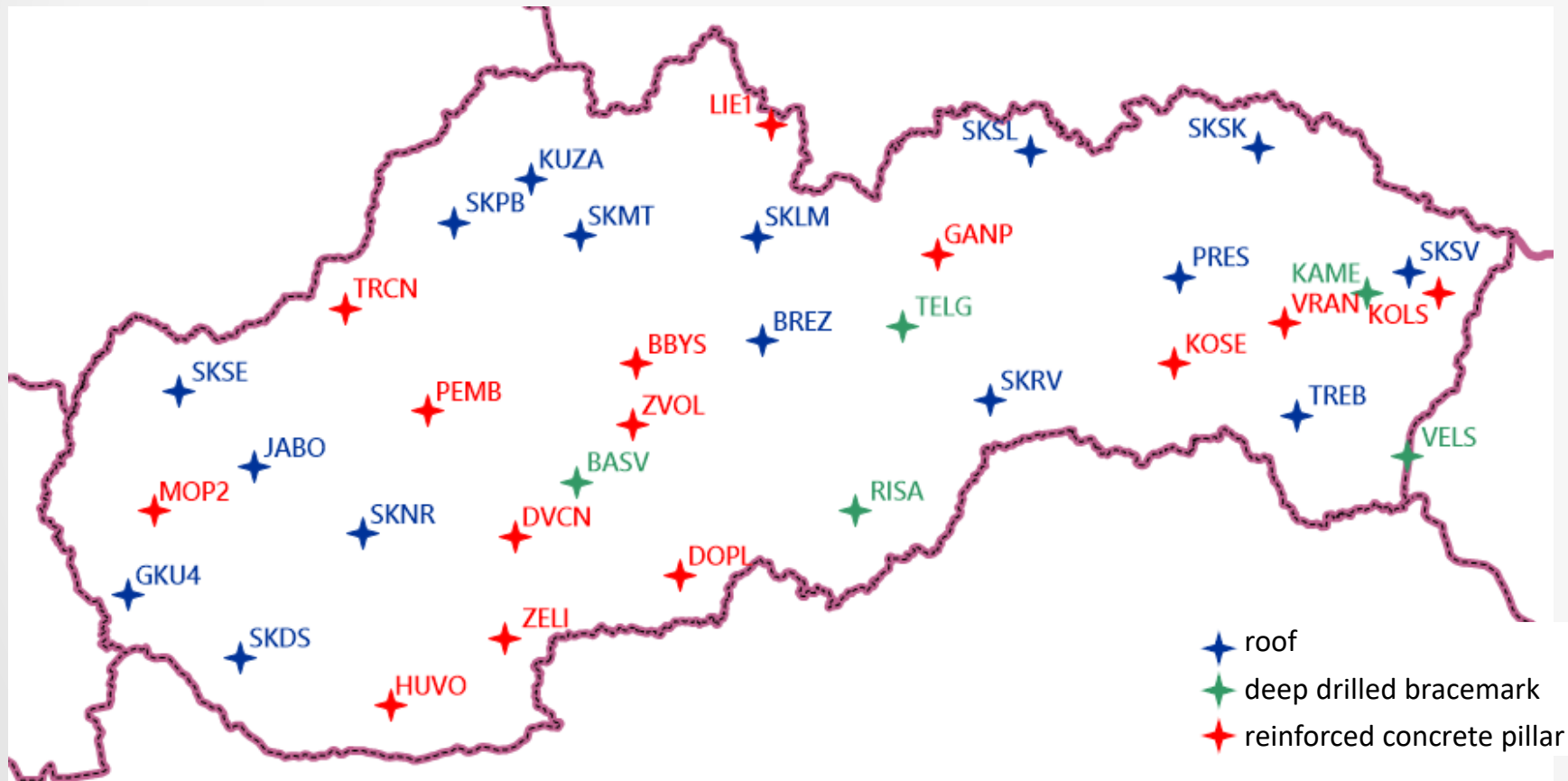
SKVT



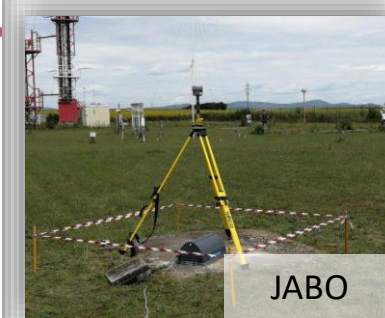
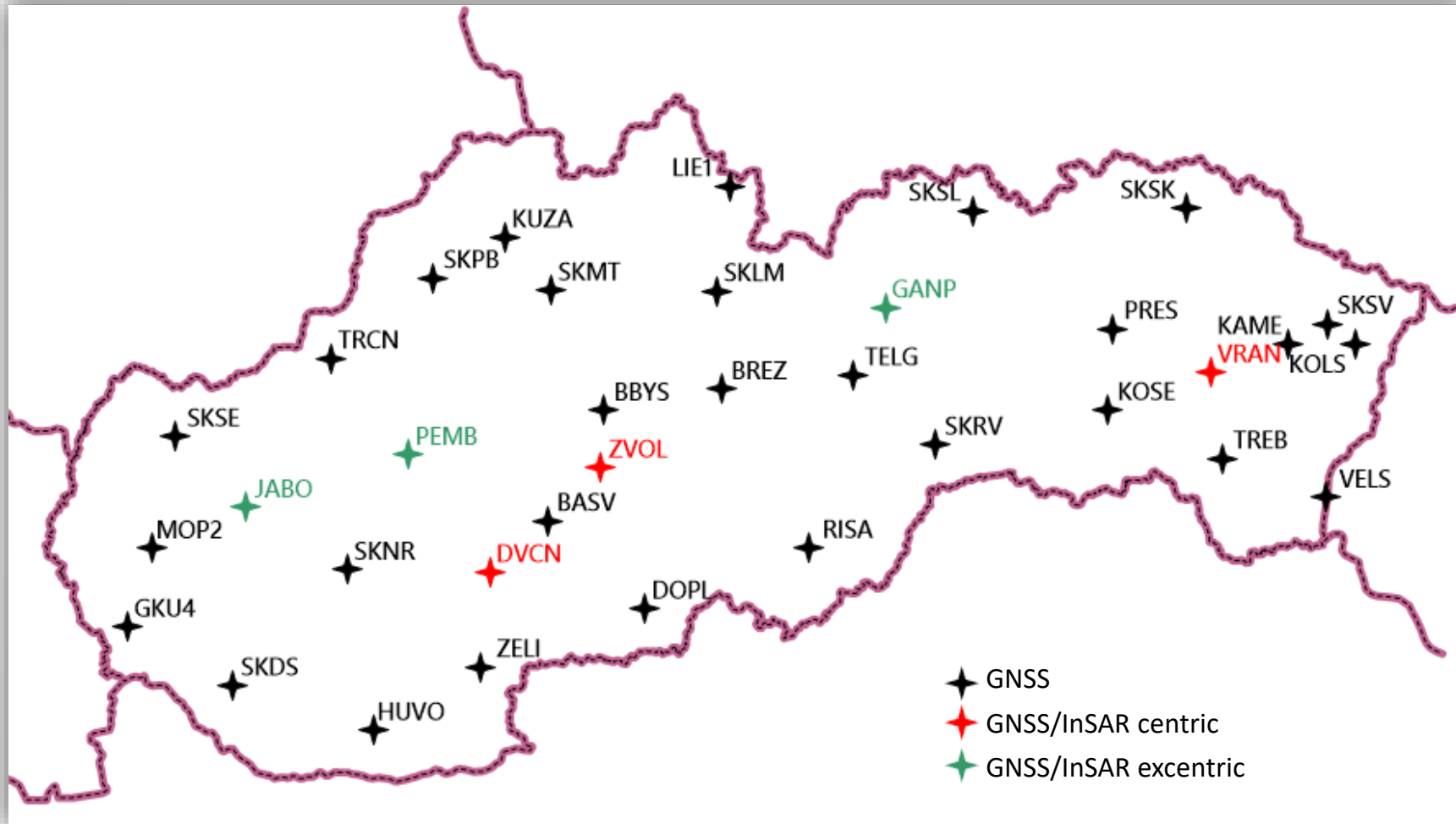
VRAN

# SKPOS stations infrastructure

- 19 of 35 slovakian permanent stations (54%) have monumentation suitable for geokinematics



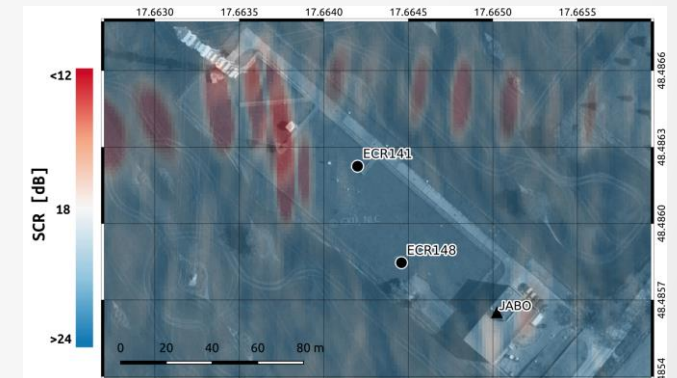
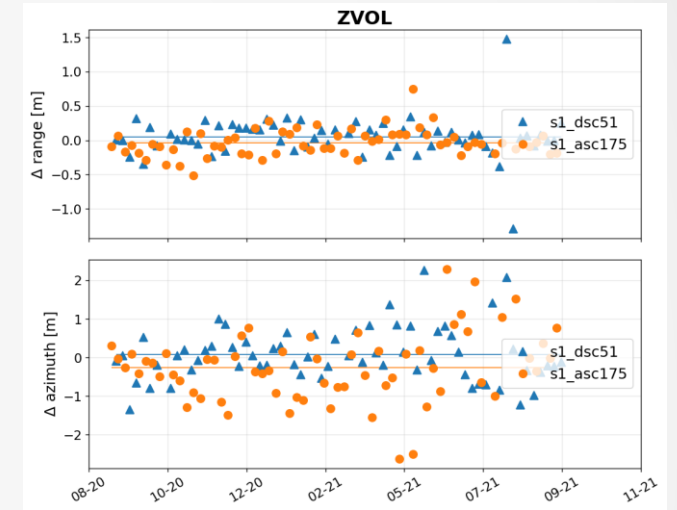
# SKPOS GNSS/InSAR collocation





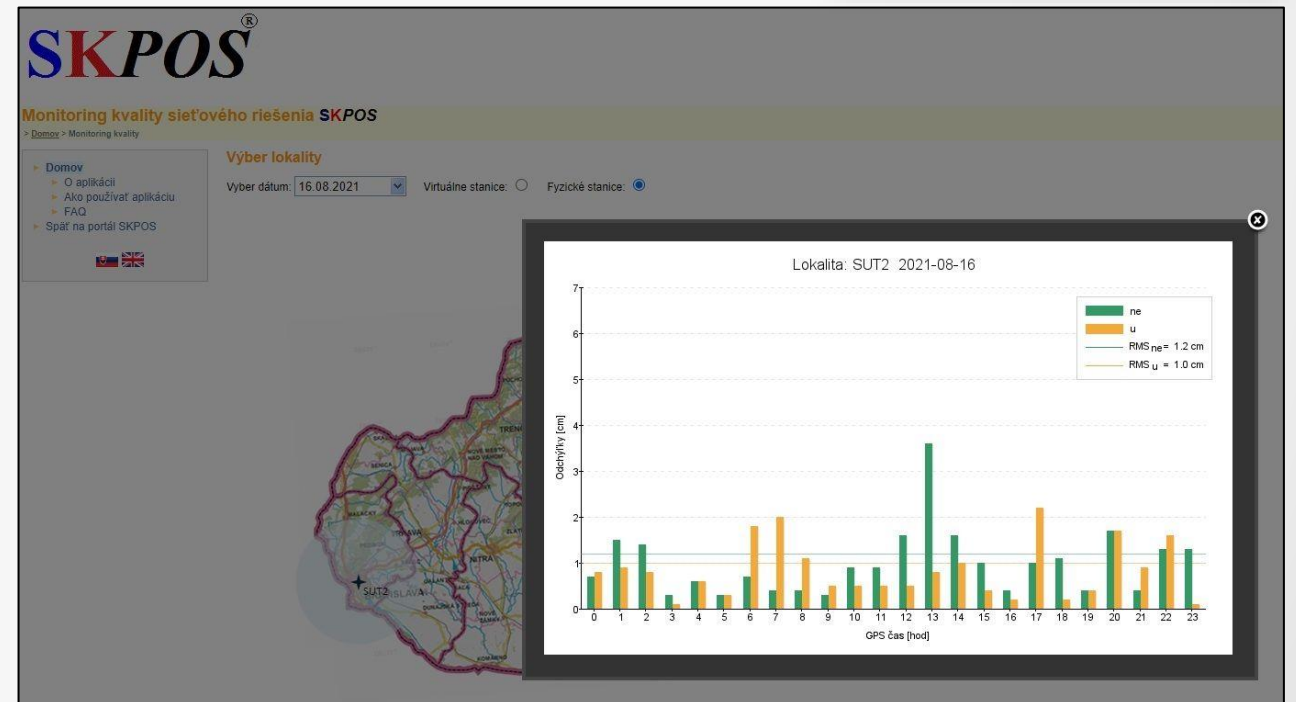
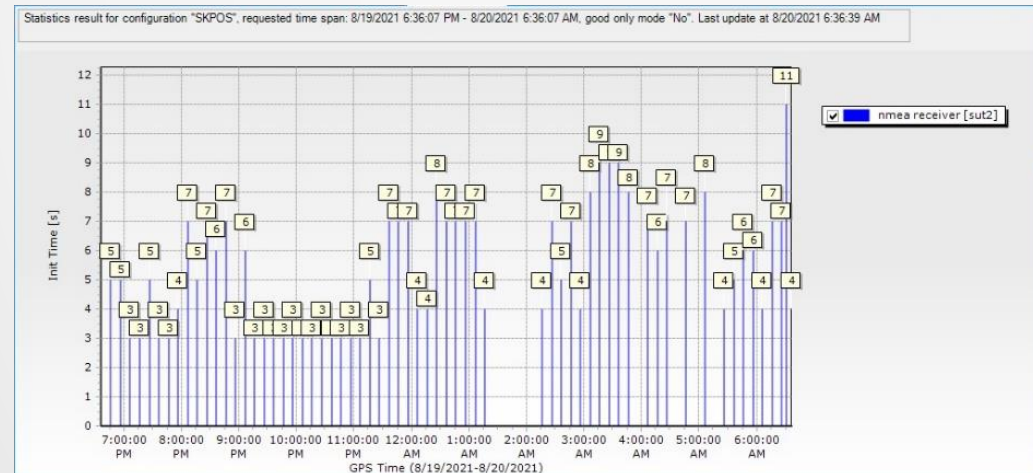
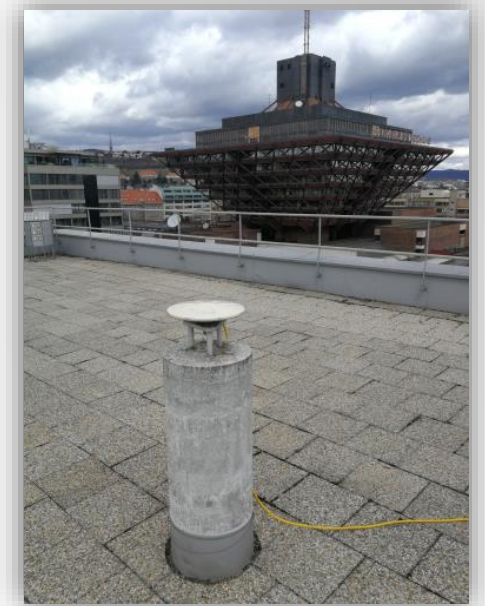
# SKPOS GNSS/InSAR collocation

- Collocations helps us to monitor station surroundings stability
- InSAR = new geodetic technique
  - we plan to provide precise coordinates of InSAR reflector phase centers (like coordinates or heights of benchmarks)
  - InSAR reflector coordinates will enable to do correct absolute referencing of InSAR images to ETRS89
  - results from referenced InSAR image processing will be used e.g. for vertical monitoring of Slovakia etc.
- usage of InSAR technology is done in cooperation with Slovak University of Technology



# Physical monitoring station

- 2013  
Quality monitoring based on virtual stations
- 2020  
New physical monitoring station SUT2



# SKPOS Infrastructure

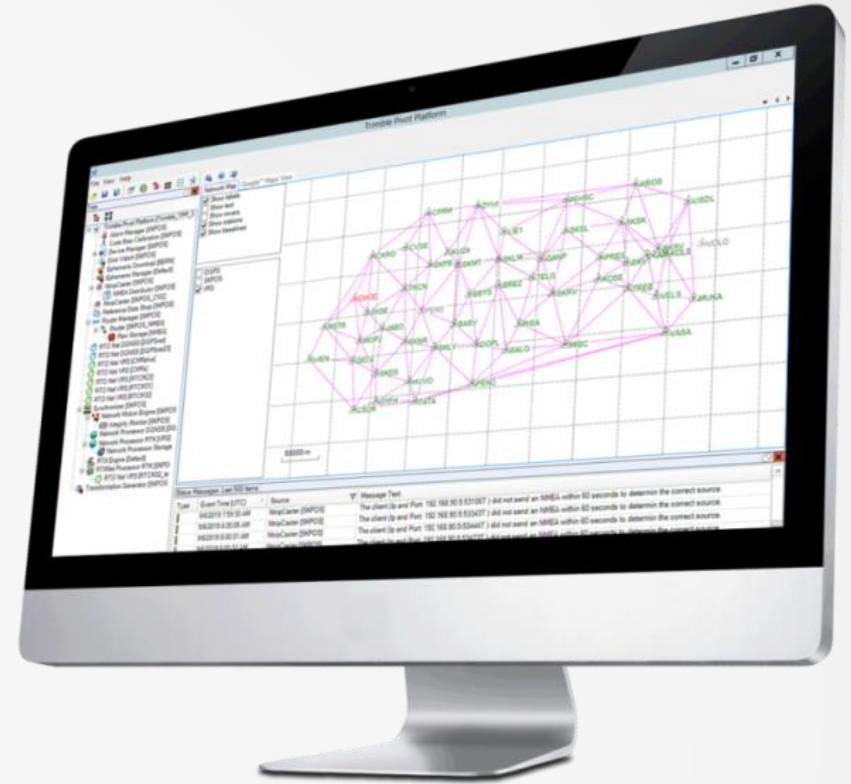
- Control software:



- Version 4.3 (Production server)
- Version 4.5 (Backup server)

- Receivers firmware


- Alloy: 6.12
- NetR9: 5.52



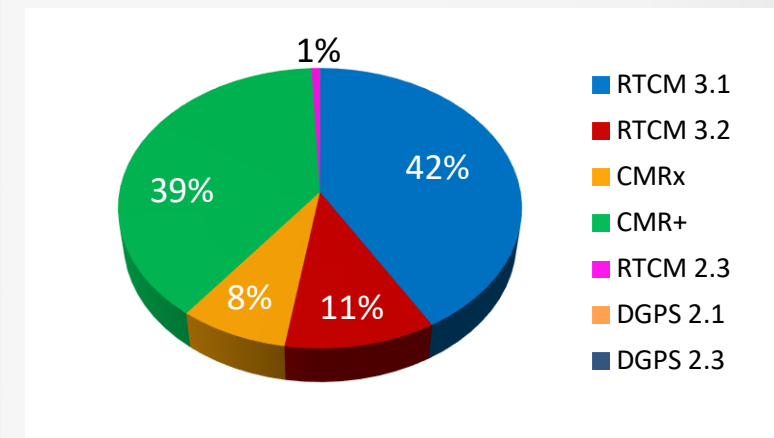


# SKPOS – Galileo and BeiDou

## Full capability Galileo and BeiDou

SKPOS	Component	GPS + GLONASS + Galileo + BeiDou
Hardware	Antennas	✓ 35
	Receivers	✓ 35
Software Trimble Pivot	RINEX CORS, VRS	✓
	RTK VRS  <b>2018-10-16</b>	✓

11% of users use Galileo and BeiDou



# SKPOS portfolio

## Data formats – content - charges

Only network solution (Network RTK in VRS concept) is provided.  
No single RTK!

Package	Content	Duration	Format	Flat rate
SKPOS_mm	RINEX 1000 h	year	RINEX 2.x, 3.x	50 €
SKPOS_cm (year)	RTK unlimited + 50 h RINEX	year	RTCM 2.3, 3.1, RTCM 3.2, CMRx, CMR+	50 €
SKPOS_cm (month)	RTK unlimited	month	RTCM 2.3, 3.1 RTCM 3.2, CMRx, CMR+	19 €
SKPOS_dm	DGNSS unlimited	year	RTCM 2.1, 2.3	20 €

# SKPOS portfolio

## Data formats

Mountpoint	Data format	GNSS	Data rate
SKPOS_DM_SVK	RTCM 2.1	GPS	0.1 kB/s
SKPOS_DM_SVK_23	RTCM 2.3	GPS, GLO	0.2 kB/s
SKPOS_CM_23	RTCM 2.3	GPS, GLO	0.8 kB/s
SKPOS_CM_31	RTCM 3.1	GPS, GLO	0.3 kB/s
SKPOS_CM_32	RTCM 3.2 MSM5	GPS, GLO, GAL, BDS	1.0 kB/s
SKPOS_CM_32_MSM7	RTCM 3.2 MSM7	GPS, GLO, GAL, BDS	1.1 kB/s
SKPOS_CM_CM Rx	CM Rx	GPS, GLO, GAL, BDS	0.4 kB/s
SKPOS_CM_CM Rplus	CM R+	GPS, GLO	0.3 kB/s



# SKPOS Online Postprocessing

- Application for calculating static measurement
- Based on Trimble Pivot Platform

**SKPOS®**

Online obchod a správa účtu

**Vitajte**  
Vitajte v Online obchode

**SKPOS®**

Nový výpočet [Moj výpočet](#)

**Vitajte v službe SKPOS Online Postprocessing**

Služba umožňuje načítať záznamy GNSS vykonané statickou metódou na území SR a vypočítať výsledné súradnice na základe spracovania základní voči okolitým referenčným stanicám SKPOS v záväznom geodetickom referenčnom systéme ETRS89 (ETRF2000, epocha 2008.5).

Dôležité informácie, požiadavky a obmedzenia:

- podporované vstupné formáty záznamov GNSS sú: RINEX 2.xx, RINEX 3.xx, Hatanaka-komprimované súbory RINEX, formáty firmy Trimble (DAT, TGD, T01, T02 a T04), pričom dĺžka záznamu GNSS musí byť v rozmedzí 10 min – 24 hod. T.j. služba kratší a dlhší záznam nespracuje,
- záznamy GNSS musia byť merané statickou metódou a musia obsahovať kódové a fázové merania na dvoch frekvenciách (L1 a L2/L5), t.j. služba nevie spracovať jednofrekvenčné merania,
- pokiaľ záznamy GNSS pozostávajú z viacerých súborov, je potrebné vykonať ich kompresiu do ZIP súboru. Všetky súbory v ZIP archíve musia zodpovedať tomu istému stanovisku prijímača a musia obsahovať identické informácie v hlavičke súborov (typ prijímača a typ antény),
- služba spracováva súradnice pre jednotlivé body, nedokáže spracovať siet viacerých bodov naraz a vyrovnávať ich.

Vyberte súbor (.t01, .t02, .t04, .??.?.??.tgd, .dat, .zip)

Prehľadávať: 03430653.200

Emailová adresa: skpos@skgeodesy.sk

Opraviť výšku antény v súbore

KONTAKT NÁPOVEDA © COPYRIGHT 2021, TRIMBLE NAVIGATION LIMITED

**SKPOS®**

**Online Postprocessing**  
http://skpos.gku.sk

**Vstupné informácie**

ID výpočtu: 46  
 Nahrané súbory: 03430310.200  
 Dátum: 03/09/2020 09:33:33 UTC (MM/DD/YYYY HH:MM:SS)

Prijímač  
 Označenie: TRIMBLE R10-2

Anténa  
 Označenie: TRMR10-2 NONE  
 Výška [m]: 1.850  
 Referenčný bod: Bottom of antenna mount

**Informácie o výpočte**

Začiatok merania: 01/31/2020 15:10:20 UTC  
 Koniec merania: 01/31/2020 15:25:35 UTC

Metóda merania: Static  
 Interval záznamu: 5 s  
 Typ efemeríd: Broadcast  
 Referenčný systém: ETRS89 (ETRF2000 epocha 2008.5)  
 Tektonická platňa: Eurasia

**Základnice (referenčná stanica - určovaný bod)**

Referenčná stanica	Dĺžka základnice [km]	Štatistika observácií GNSS (spolu / využiteľné / využité / %)	Počet použitých družíc GNSS
SKPB	3.26	916 / 183 / 184 / 101%	8 GPS / 8 GLN / 7 GAL / 8 BDS
KUZA	21.68	916 / 183 / 184 / 101%	8 GPS / 7 GLN / 7 GAL
SKMT	33.96	916 / 183 / 184 / 101%	8 GPS / 7 GLN / 7 GAL
CVSE	41.83	916 / 183 / 184 / 101%	8 GPS / 6 GLN / 7 GAL
TRCN	42.95	916 / 183 / 184 / 101%	8 GPS / 7 GLN / 7 GAL
PEMB	57.16	916 / 183 / 184 / 101%	8 GPS / 7 GLN / 7 GAL

**Výsledok pre bod: stat**

**ETRS89 (ETRF2000 epocha 2008.5)**

Súradnica	Hodnota	σ [m]
X [m]	3965694.912	0.004
Y [m]	1325047.208	0.002
Z [m]	4800759.792	0.005
Elipsoidická šírka	49° 08' 10.93740" N	0.004
Elipsoidická dĺžka	18° 28' 33.18411" E	0.002
Elipsoidická výška	350.234 m	0.005

**Informácie o reporte**

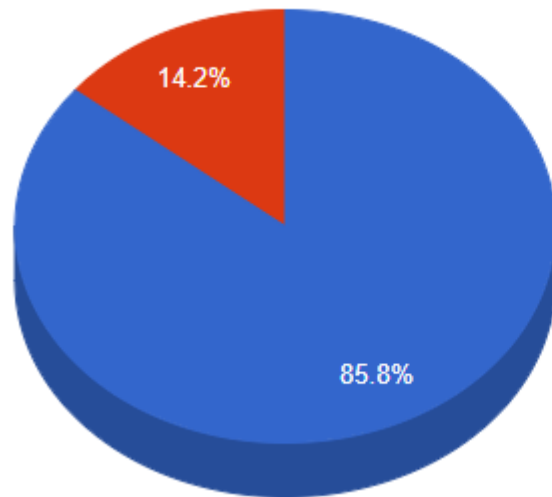
Verzia softvéru: 4.3.1  
 Dátum vytvorenia: 03/09/2020 09:33:59 UTC

Podľa ods. 4.9. Všeobecno obchodných podmienok pre poskytovanie produktov a služieb SKPOS, za kvalitu a výsledky získané prostredníctvom využívania Tovarů a Portálu zodpovedá Odberateľ.

SKPOS Online Postprocessing

# SKPOS Online Postprocessing

- 1120 calculations per year
- Customized report
  - standard deviation checker
- 14% unsuccessfully calculation



● Successful calculation  
● Unsuccessful calculation

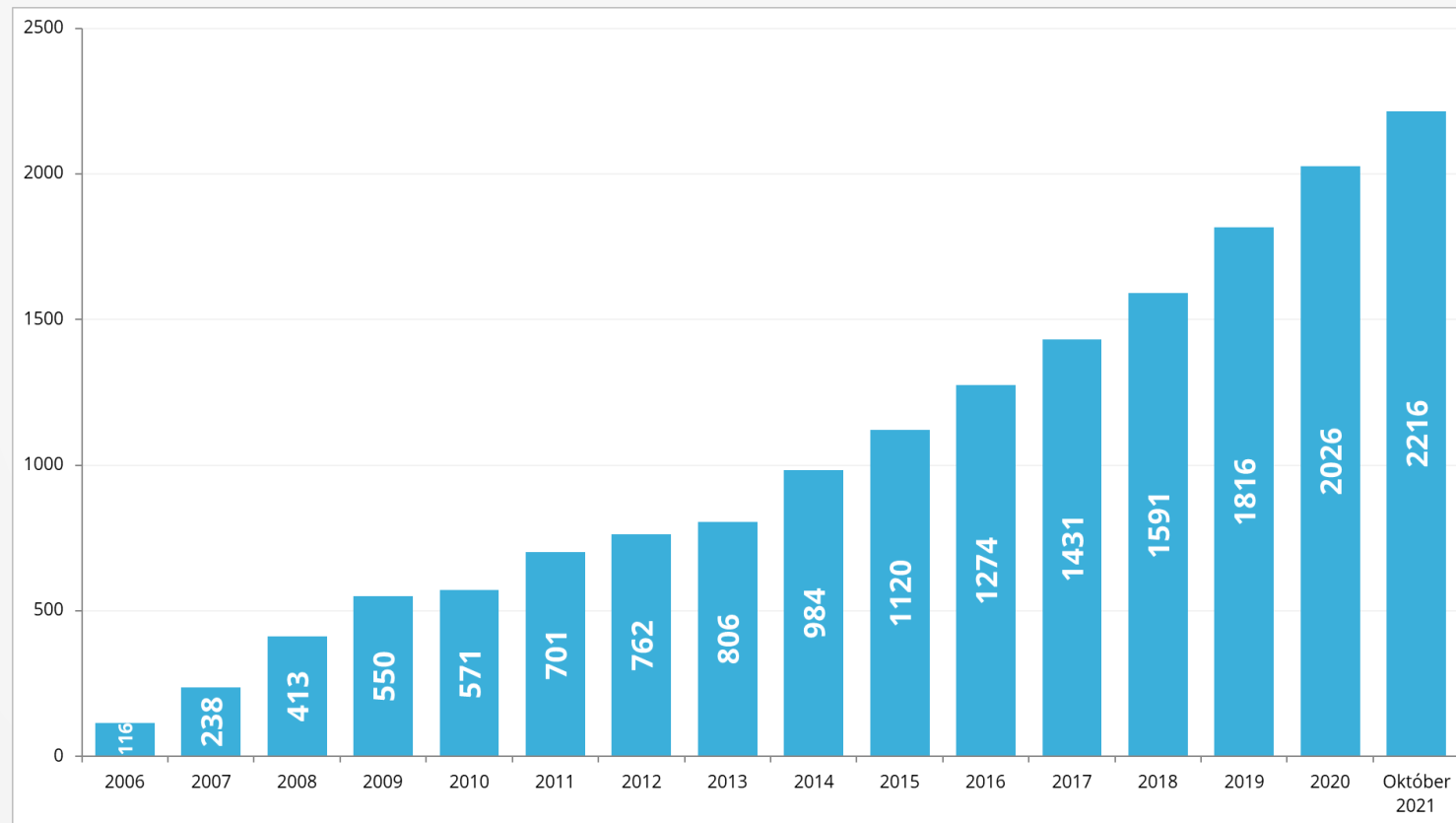
Výsledok pre bod: XVII

ETRS89 (ETRF2000 epocha 2008.5)		
Súradnice vzťahnuté k meranému bodu		
Súradnica	Hodnota	$\sigma$ [m]
X [m]	3936650.070	0.140
Y [m]	1560095.526	0.063
Z [m]	4753871.679	0.151
Elipsoidická šírka	48° 29' 52.76563" N	0.033
Elipsoidická dĺžka	21° 37' 6.37226" E	0.023
Elipsoidická výška	163.066 m	0.212

Upozornenie: červenou hodnotou sú zvýraznené smerodajné odchýlky prekračujúce resp. 0,05m pri elipsoidickej výške. Zvážte prosím vhodnosť výsledkov pre Vašu prá

# Number of users

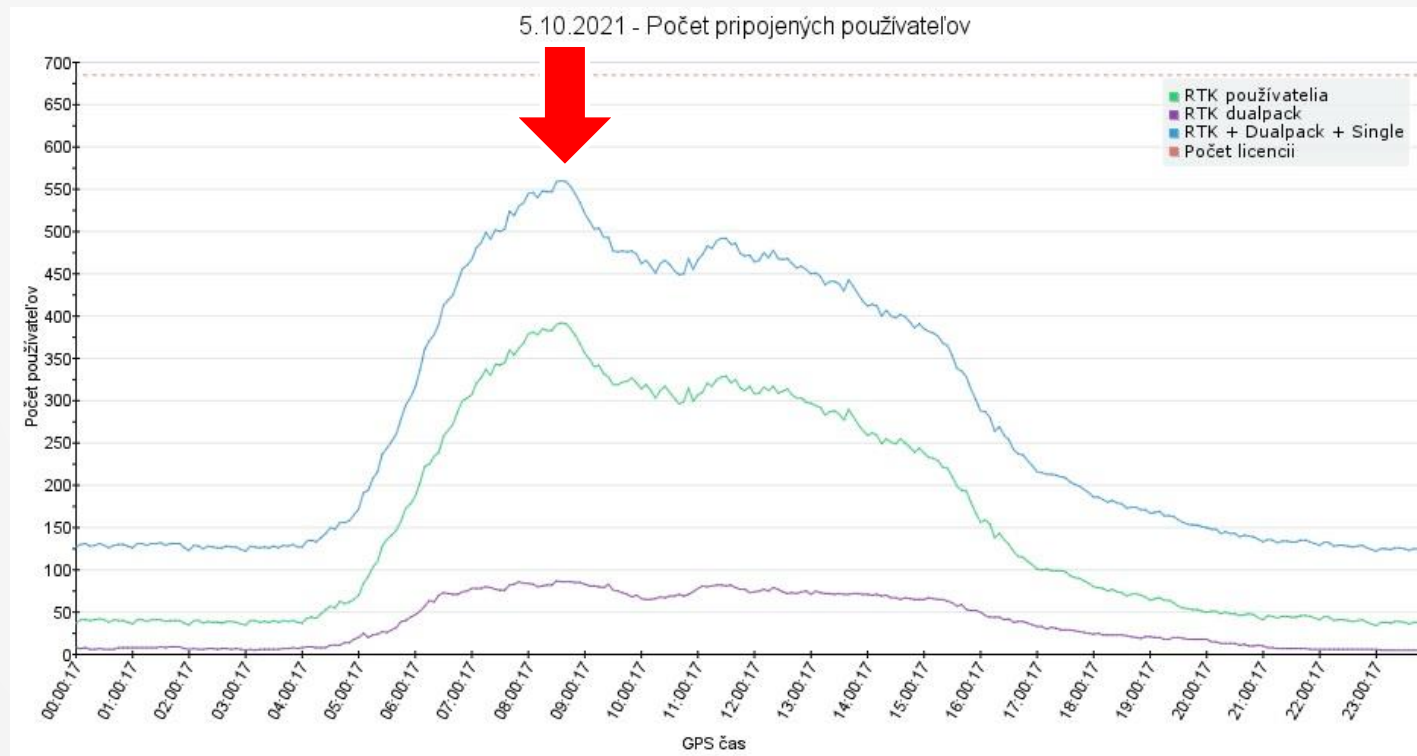
- Number of users: 2216 (Nov. 2021)





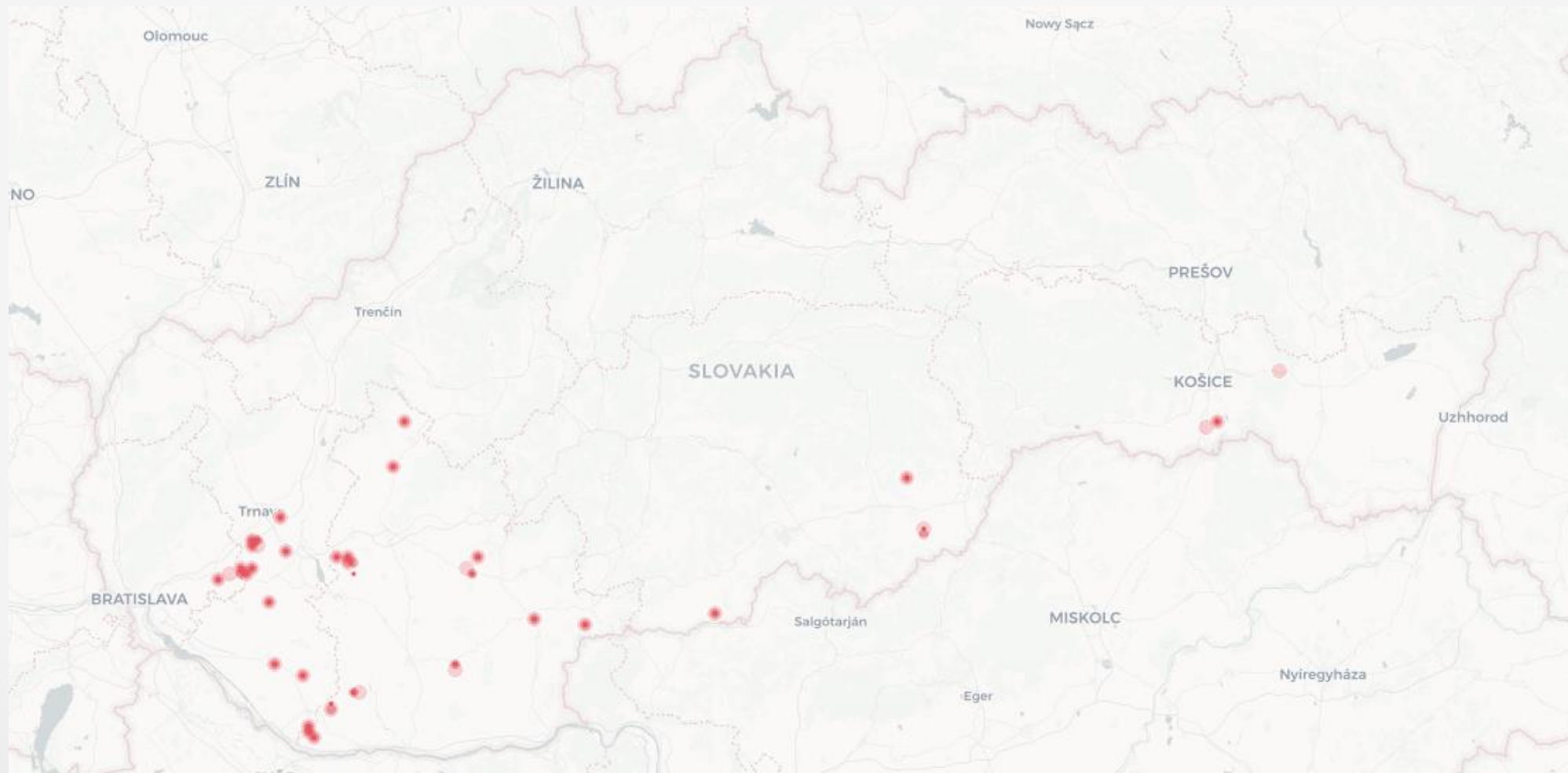
# Maximum simultaneous login

- Maximum 560 simultaneous logins (2021-10-05)



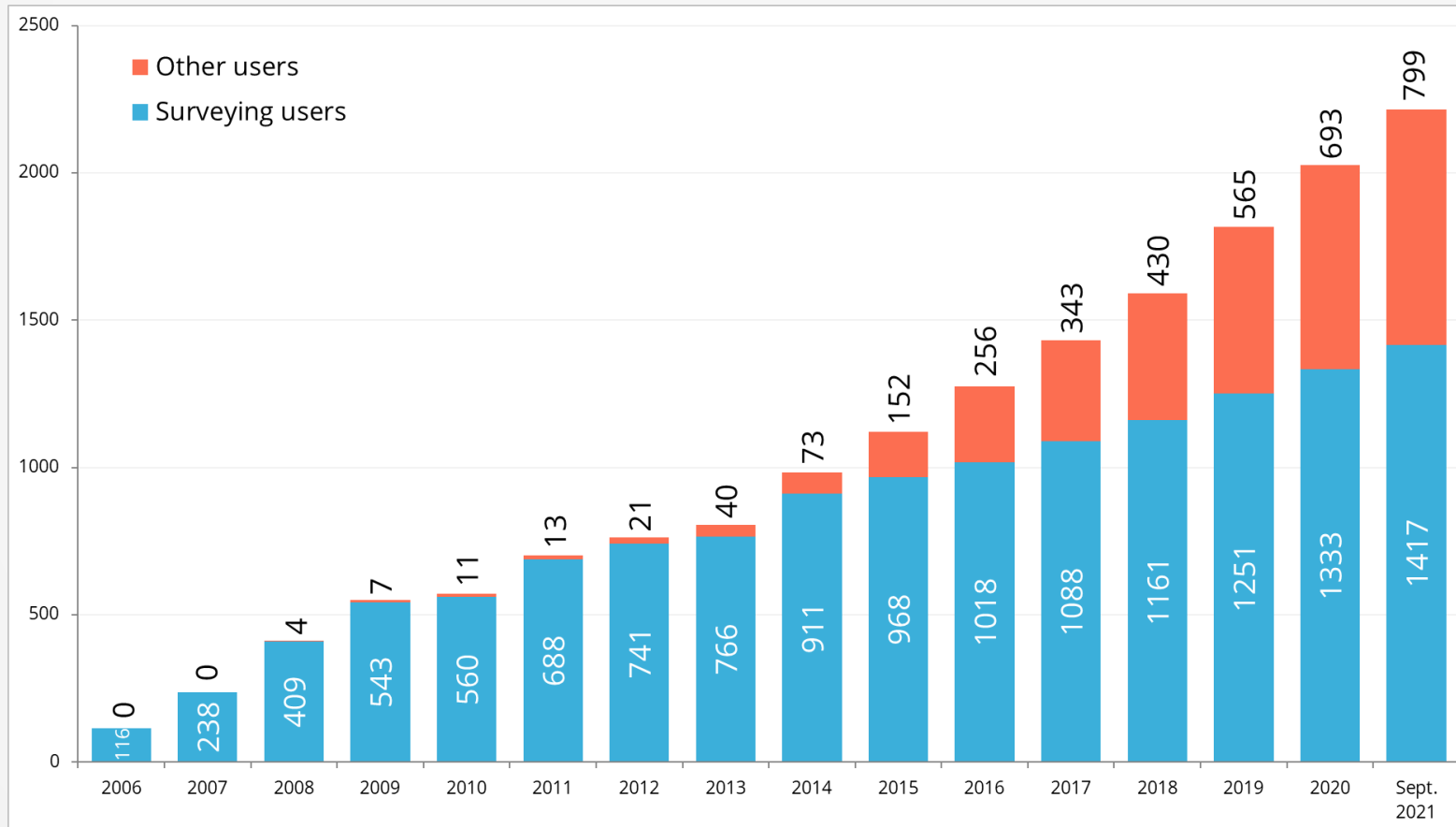
# Maximum simultaneous login

- Maximum 560 simultaneous logins (2021-10-05)



# Type of users

- Since 2017 more new SKPOS users were from non geodetic field



# 15 years of SKPOS

## Conference for users

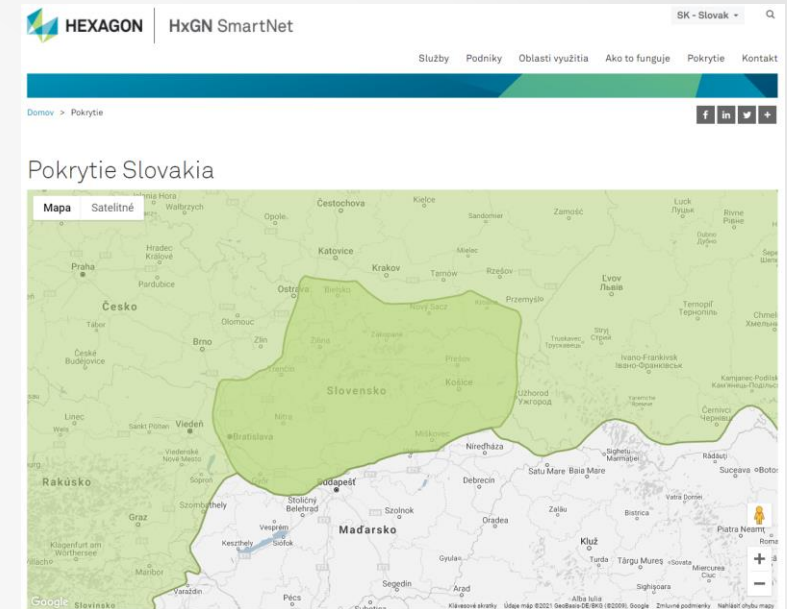
- 2021-10-13 - for geodetic, cartographic and cadastral authorities
- 2021-10-20 - for all users and invited guests
- Together 317 participants (offline, online)
- Presentations and videos are available at [SKPOS web](#)





# Private GNSS networks in Slovakia

- Only 1 private GNSS network in Slovakia: HxGN SmartNet
- Surveying law in Slovakia:
  - all surveyors must connect to:
    - active geodetic controls (SKPOS)
    - passive geodetic controls (geodetic benchmarks)
- HxGN SmartNet use „hole“ in the law and declare their Permanent reference stations as stations set up on passive geodetic points
- In reality:
  - Mismatch because HxGN SmartNet provide network solution (MAX, VRS, ...)
  - HxGN SmartNet is not monitored, coordinates are not checked and not validated
- Slovak geodesy, cartography and cadastral authority plan to Open this topic and change the law





**SKPOS®**

**Thank you for your attention**

Ing. Karol Smolík

karol.smolik@skgeodesy.sk



7th EUPOS Council and Technical Meeting

November 9-10 2021, Bucharest, Romania, Online

