



**SPGS a ZB GIS**  
**(Slovenská permanentná GNSS služba**  
**a**  
**Referenčné údaje pre GIS)**

**Matej Klobušiak**

**Geodetický a kartografický ústav Bratislava**  
**Slovensko**

**Pracovný seminár**  
**GKÚ Bratislava, 12 Júna 2002**

# Definícia SPGS

Slovenská **P**ermanentná **G**NSS **S**lužba **SPGS** je 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 ETRS 89.

SPGS je služba, ktorá umožní určovať polohu objektov a javov v rôznych voliteľných presnostiach od niekoľkých metrov do niekoľkých milimetrov. Jej jadro tvoria body Slovenskej Geodynamickej Referenčnej Siete **SGRN**.

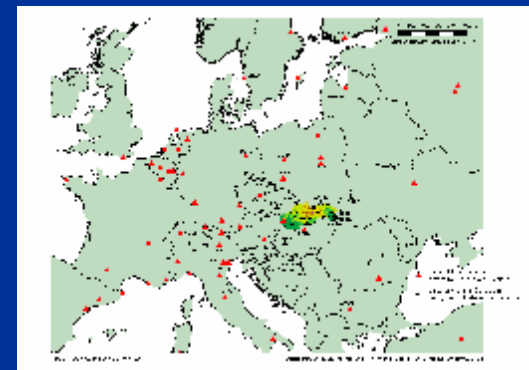
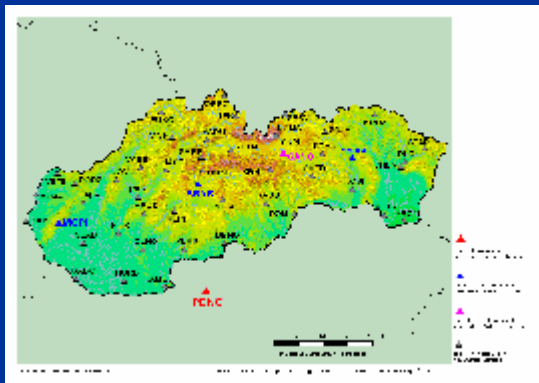
**SPGS = Nové geodetické základy**

# Pozemný segment SPGS geodetické základy

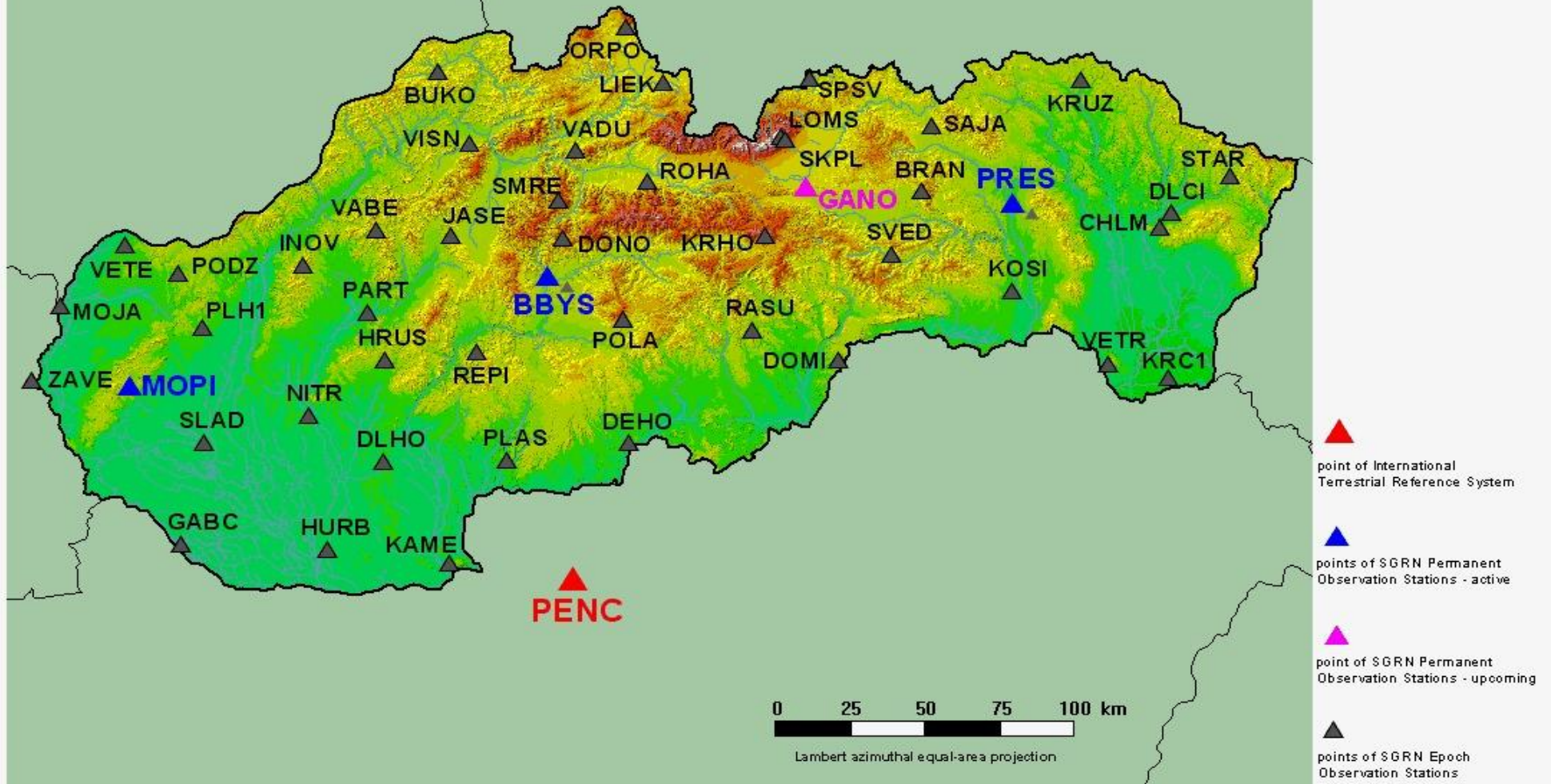
SPGS je založená na v sieti kooperujúcich referenčných staniciach (**RS**).

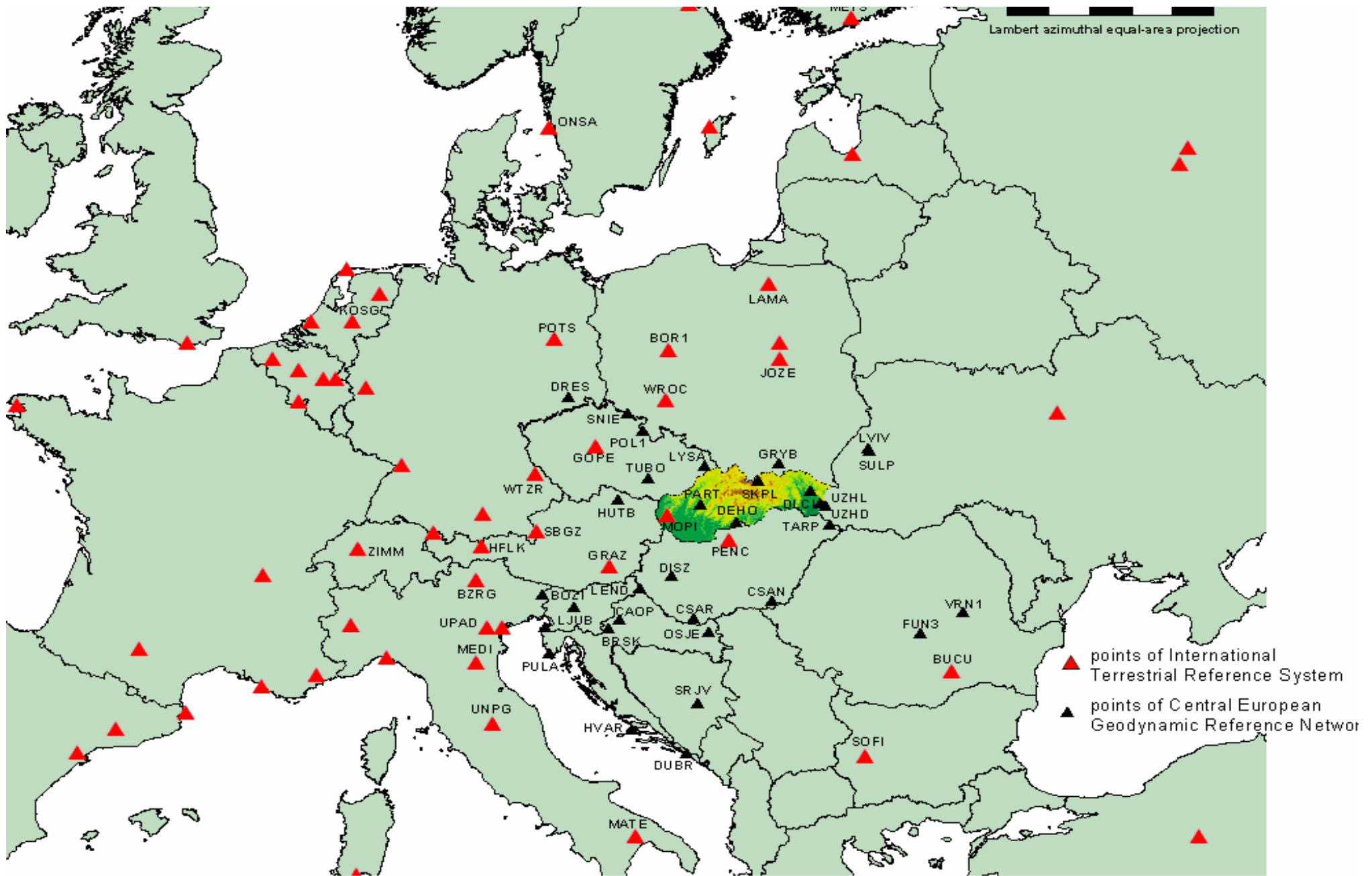
**RS** tvoria vybrané body SGRN (= **SPOS** + **SEOS**),

kde **SPOS** – SGRN permanentne observujúce stanice,  
**SEOS** – SGRN epochovo observujúce stanice

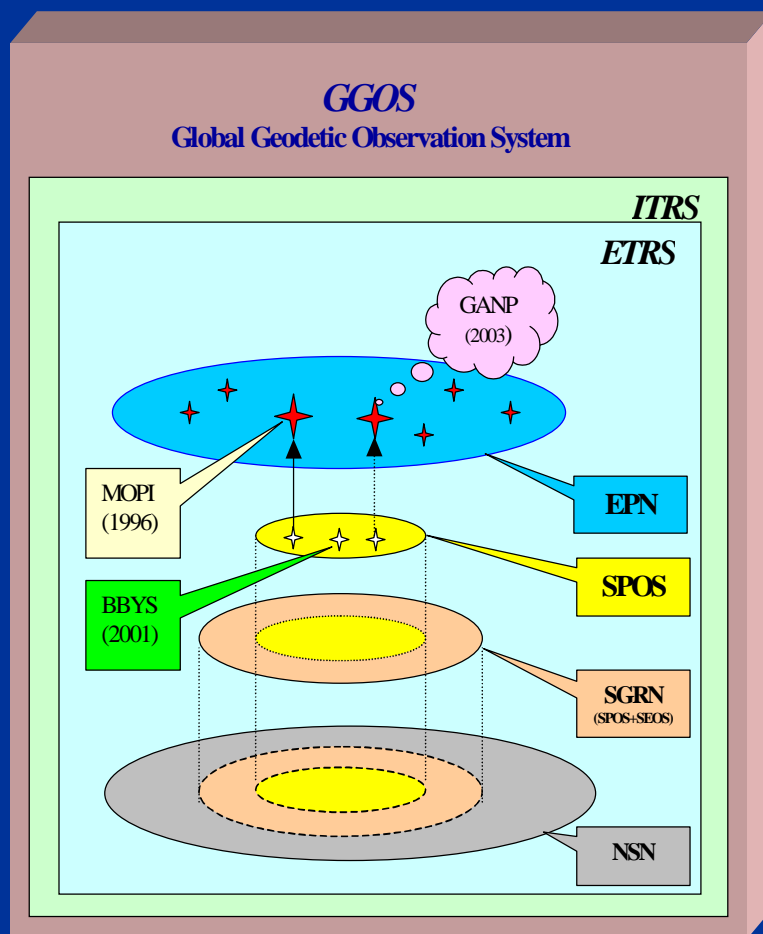


# Slovak Geodynamic Reference Network ( SGRN = SPOS + SEOS )

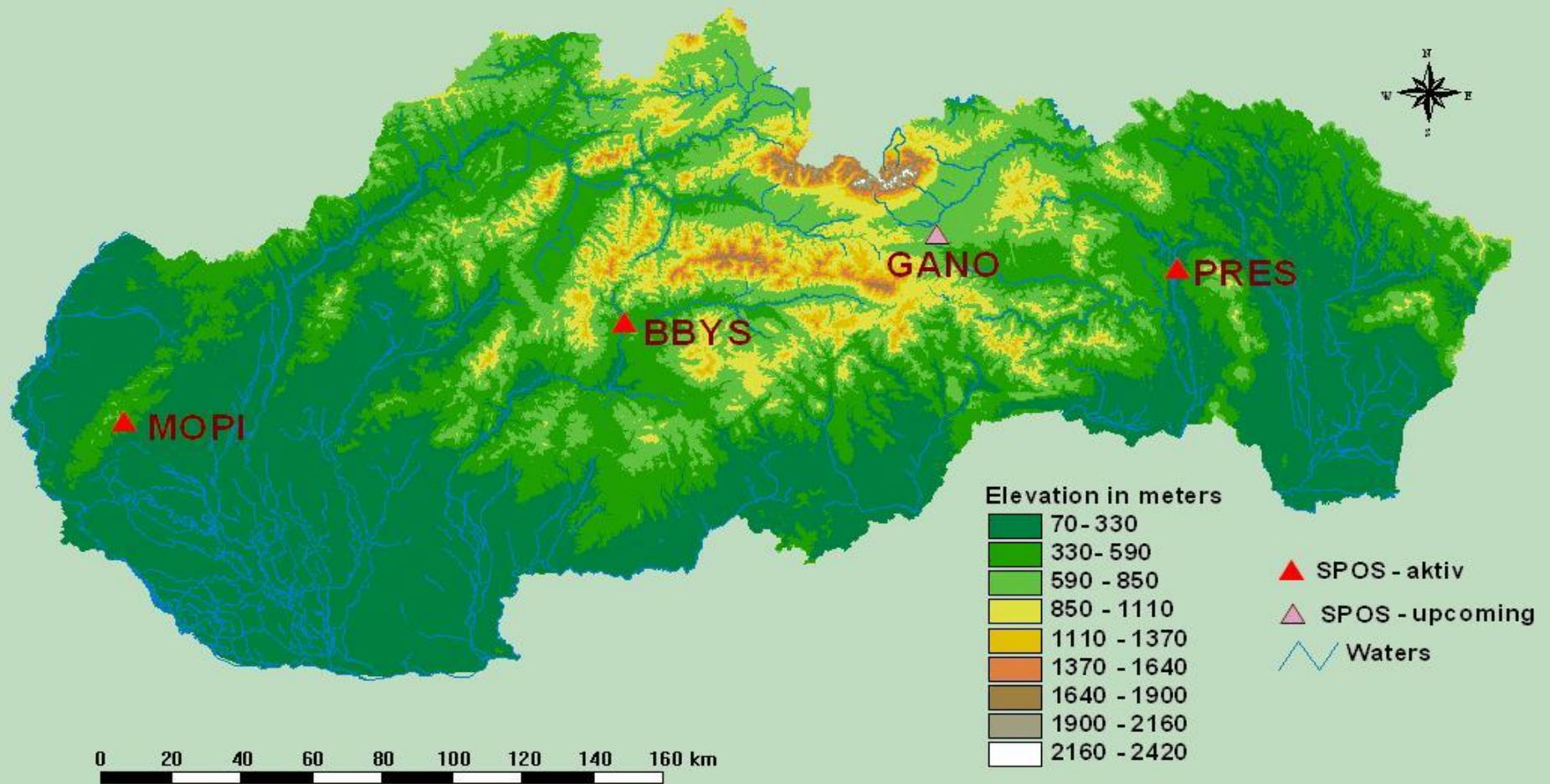




# Slovenská permanentná GNSS služba vázba na GGOS



# SGRN Permanent Observation Stations (SPOS)



# Modra Piesok

## (MOPI)

$$X = 4053738,206 \text{ m} \pm 2 \text{ mm}$$

$$Y = 1260571,381 \text{ m} \pm 1 \text{ mm}$$

$$Z = 4744940,656 \text{ m} \pm 3 \text{ mm}$$

$$B = 48 \ 22 \ 21,81459 \pm 1,0 \text{ mm}$$

$$L = 17 \ 16 \ 25,95622 \pm 1,1 \text{ mm}$$

$$H = 578,978 \text{ m} \pm 3,0 \text{ mm}$$

$$v(B) = 2,3 \pm 0,3 \text{ mm/year}$$

$$v(L) = -0,1 \pm 0,2 \text{ mm/year}$$

$$v(H) = -0,1 \pm 1,2 \text{ mm/year}$$

In selecting a site of the monumentation of a point a geologist was co-operate with. Primarily surface rock was selected, with continuously merges into the bedrock so as only tectonic movements be manifested on it.





# Banská Bystrica (BBYS)

$X = 3980358,919 \text{ m}$

$Y = 1382292,014 \text{ m}$

$Z = 4772771,890 \text{ m}$

$B = 48\ 45\ 06,482757 \pm 2,1 \text{ mm}$

$L = 19\ 09\ 03,604789 \pm 2,3 \text{ mm}$

$H = 487,414 \text{ m} \pm 6,7 \text{ mm}$

$v(B) = 20,1 \pm 1,1 \text{ mm/year}$

$v(L) = 19.6 \pm 2.2 \text{ mm/year}$

$v(H) = -7.8 \pm 6.5 \text{ mm/year}$

Rafter into the bedrock

# Gánovce (GANP)

**In selecting a site of the monumentation of a point a hydrometeorologist and other field of the science of the Earth was co-operate with.**

# Gánovce (GANP)

**Integrovaný bod na ktorom sú značky pre 3D polohu, tiažové zrýchlenie a normálnu výšku. Zároveň je to excenter absolútneho gravimetrického bodu.**

# SPGS

## a poradie realizácie súradnicového priestorového systému ETRS 89

CRF - Celestiálny referenčný rámec

ITRF - Medzinárodný terestrický referenčný rámec

ETRF - Eirópsky terestrický referenčný rámec

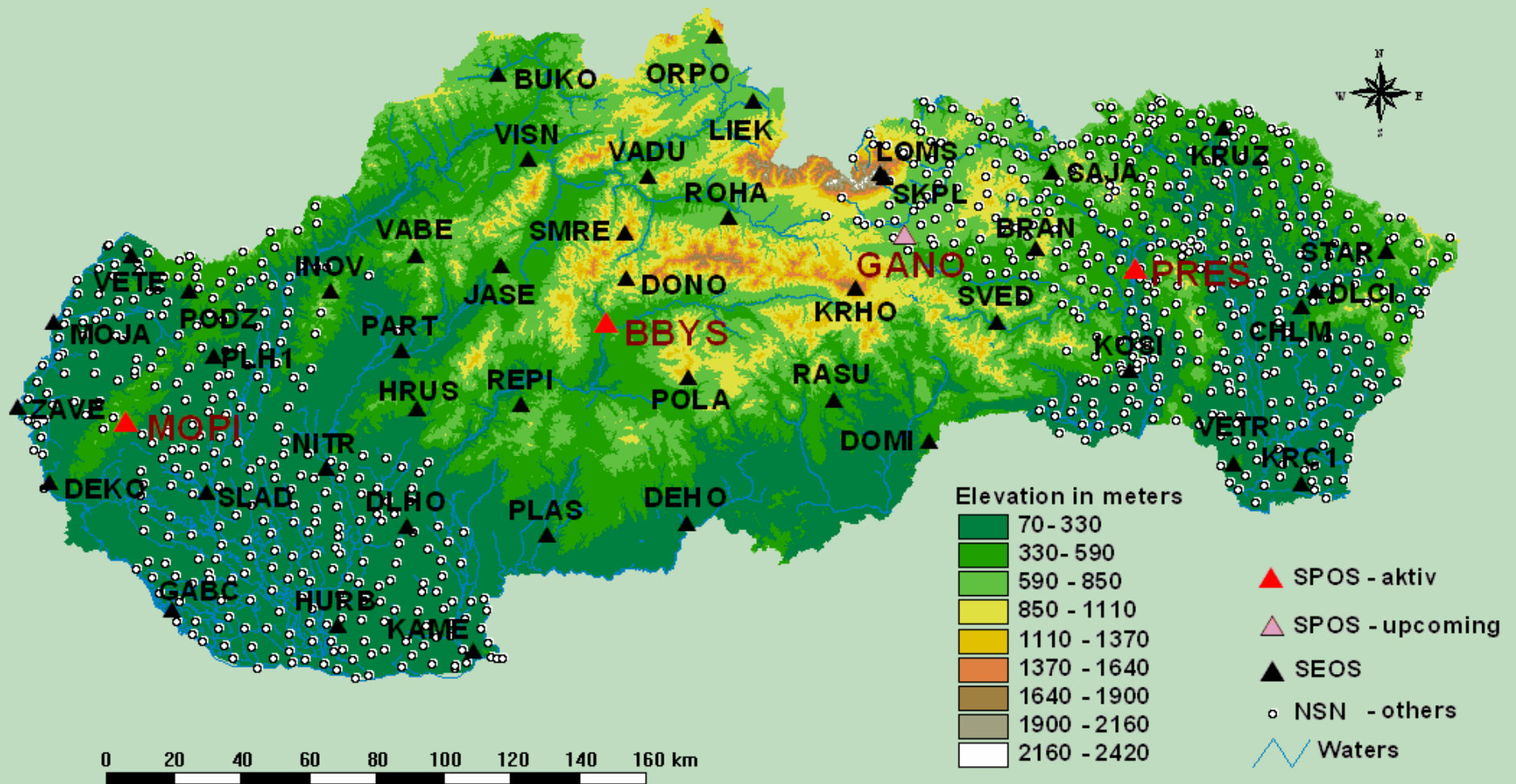
SKRF - SGRN Kinematický referenčný rámec

ŠPS - Štátna priestorová sieť

**P3DBP**- Podrobné priestorové bodové pole

Reálny predpoklad pri správnom budovaní SPGS – poloha do 2 cm

# National Spatial Network (NSN)



# Úloha ŠPS

- integrácia bodov špecializovaných sietí (ŠTS 60%, ŠNS 30%, ŠGS 10%)
- na výpočet reverzibilného vzťahu medzi S-JTSK a ETRS 89
- na prechodné obdobie platnosti S-JTSK
- na výpočet nezdeformovaného “*JTSK 02*” ?
- na prechod projektovania v priestore
- na analýzy priestorových vzťahov
- ...

# Referenzstationen

SAPOS®

Satellitenpositionierungsdienst  
der deutschen Landesvermessung



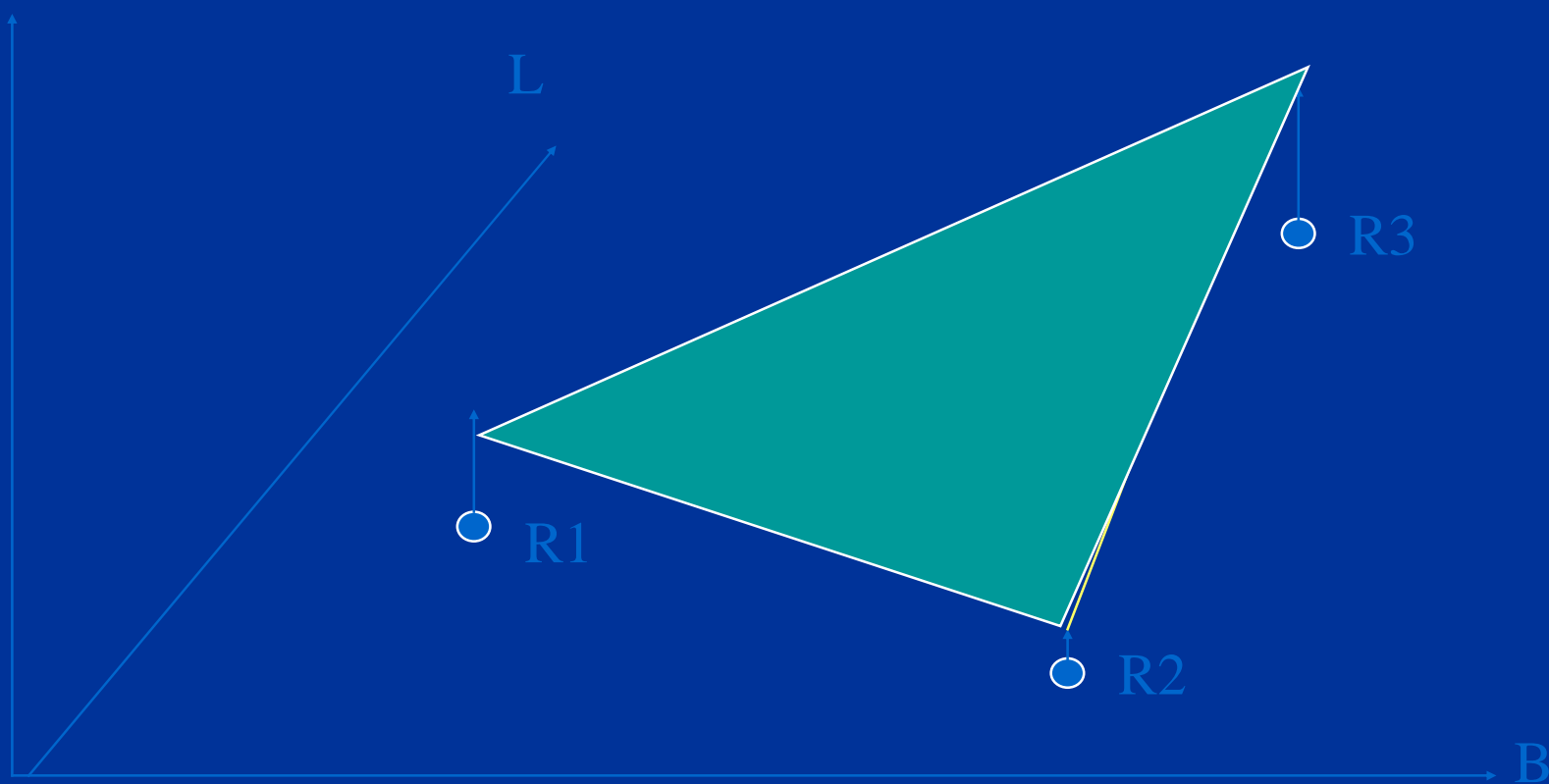
Stand: Mai 2002

System referenčních  
staníc v Německu v  
počte 248

Stav : máj 2002

# „Zosieťovanie“ referenčných staníc

korekcia

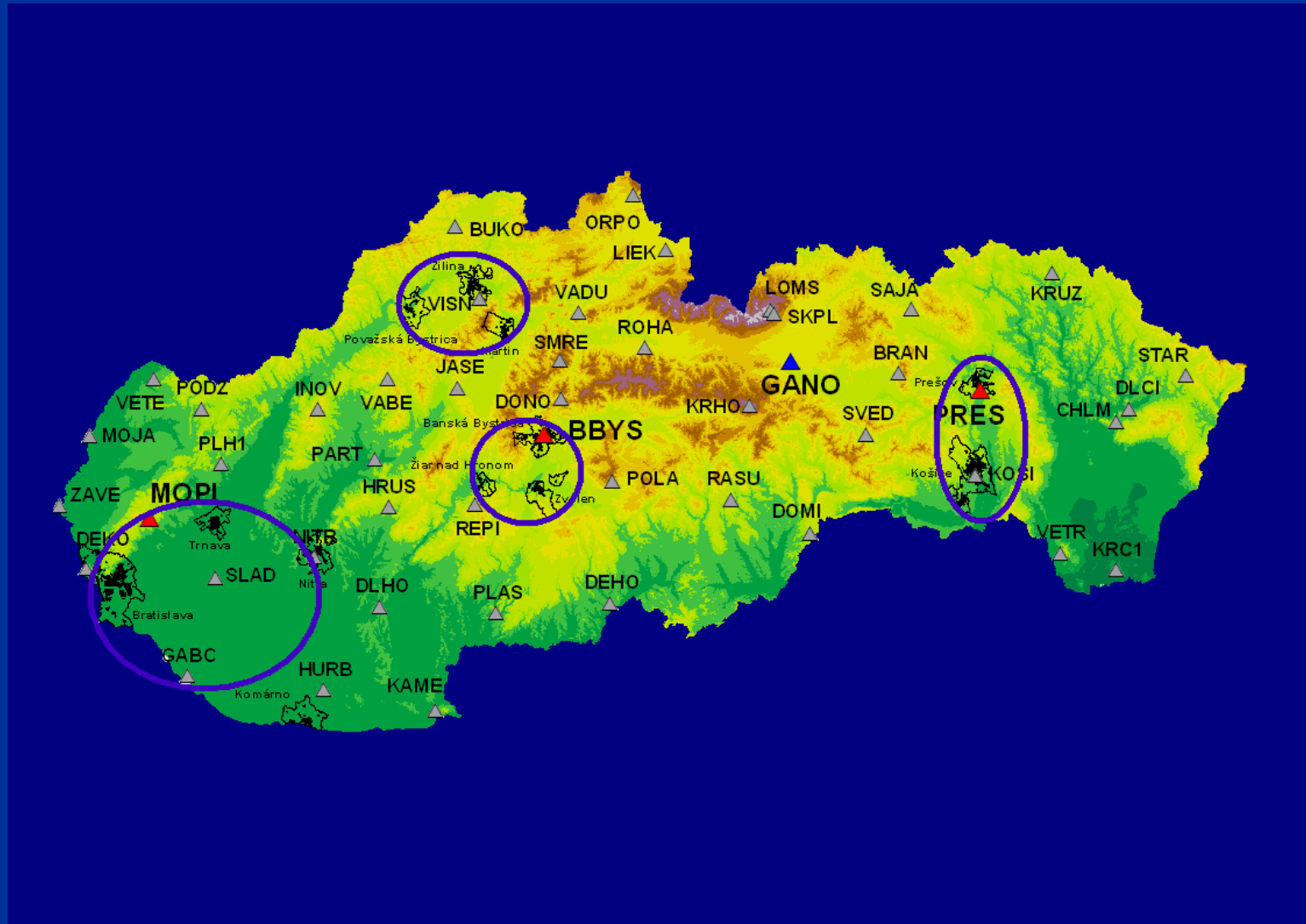




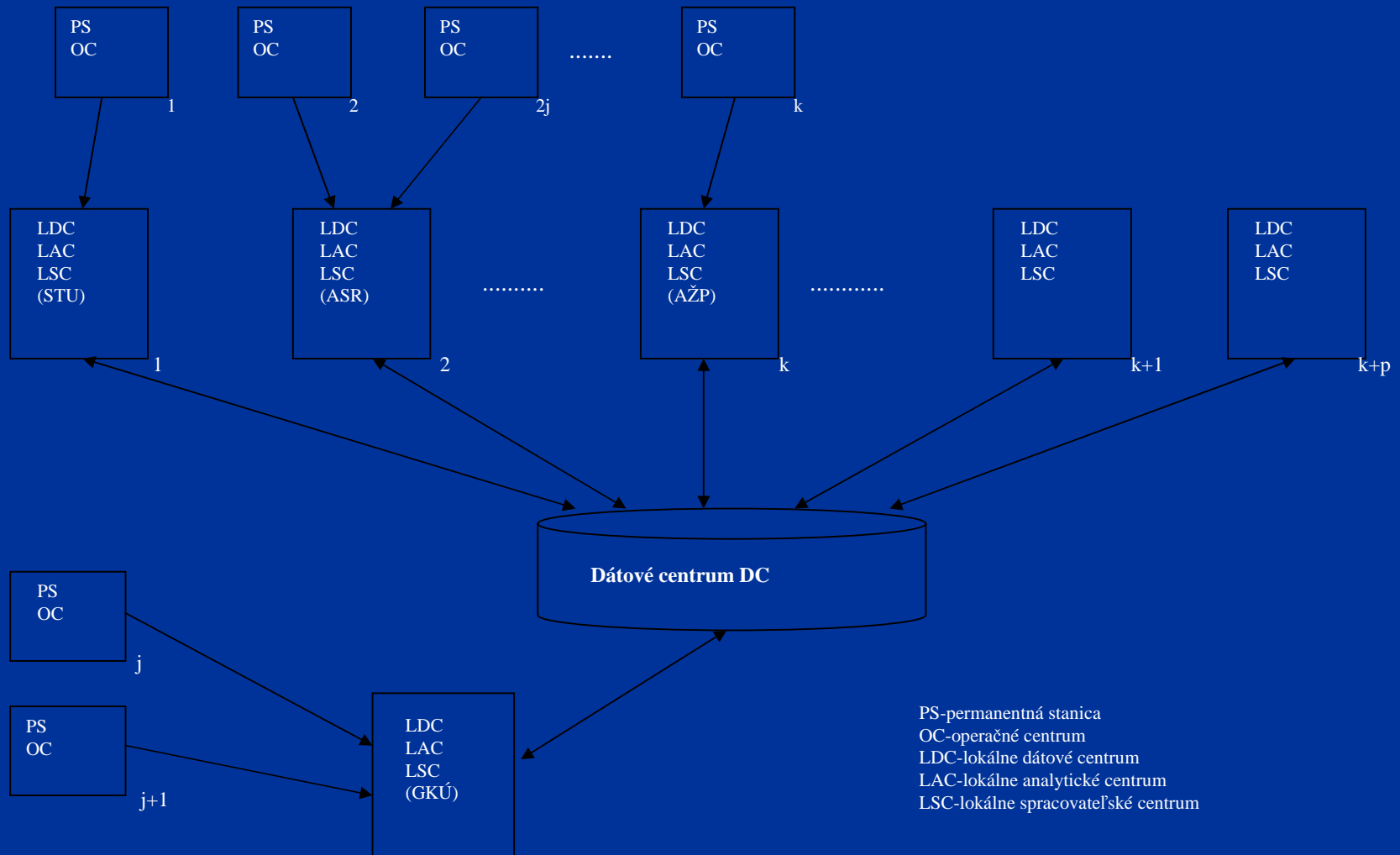
# *SAPOS*® ponúka 4 oblasti služieb s rôznymi vlastnosťami a presnosťou

1. určovanie polohy v reálnom čase s presnosťou  
**1 – 3 metre**
2. určovanie polohy v reálnom čase s presnosťou  
**1-5 cm**
3. geodeticky presné určovanie polohy v skoro reálnom čase (near online) alebo až po meraní (postprocessing) s presnosťou  
**menšou ako 1 cm**
4. geodeticky veľmi presné určovanie polohy po meraní (postprocessing) s presnosťou **menšou ako 1 cm**

# SPGS - možné oblasti prvého nasadenia



# Štruktúra SPGS



# Multifunkcionalita SPGS

- 1.1. Monitorovanie Zeme ako systému, geodynamika
- 1.2. Vedecké aplikácie a projekty
- 1.3. IGS projekty pre podporu LEO (Low Earth Orbit) missions
- 1.4. Hydrometeorológia
- 1.5. Poľnohospodárstvo
  
- 1.6. Lesné a vodné hospodárstvo
- 1.7. Doprava, preprava osôb a tovarov
- 1.8. Geodézia, kartografia a kataster
- 1.9. Budovanie realizácií súradnicových a výškových referenčných systémov
  
- 1.10. Geografické informačné systémy - GIS
- 1.11. Pozemný záchranný systém
- 1.12. Ochrana životného prostredia
- 1.13. Armáda SR a NATO
- 1.14. Komerčná sféra

# Riadenie SPGS I.

*„Pracovná skupina pre využitie GNSS v SR“*

*Analógia pracovnej skupiny pre GIS v štátnej správe pri Rade vlády SR pre informatiku“.*

Riadi koordinovanie aktivít a združovanie finančných prostriedkov prostredníctvom špecialistov a zástupcov všetkých rezortov. (MH SR, MDPT SR, MO SR, MV SR, MŽP SR, MŠ SR, MP SR, MVRR SR, Národná banka Slovenska a ostatné banky, poisťovne, záchranné systémy, ďalej ÚGKK SR, Telekomunikačný úrad SR, Úrad jadrového dozoru, Slovenský metrologický ústav, Slovenský hydrometeorologický ústav, Obchodná komora, ďalej privátna sféra atď).

# Riadenie SPGS II.

*„Slovenský výbor pre implementáciu GNSS“*

Neziskové združenie včlenené do SAGI.

Cieľom výboru je odporúčať nasadzovania technológie GNSS na aplikácie pri ochrane životného prostredia, ľudských a iných životov, pri predikcii živelných pohrôm, povodní, monitorovaní zátopových vln, monitorovaní lokalít s atómovými elektrárnami (Jaslovské Bohunice a Mochovce), prevoze a monitorovaní nebezpečných nákladov, monitorovaní trasy chemického tovaru mimo územia s ochranou vodných zdrojov, monitorovaní prevozu vysokej hodnoty atď.

# Záver k SPGS

- SPGS prerastá hranice rezortu ÚGKK SR,
- SPGS nová funkcia geodézie pre vizualizáciu informácie v reálnom čase,
- SPGS spadá do pôsobnosti GKU zo zákona,
- SPGS stiera vlastnosti geodézie s prívlastkami ( rovinná, vyššia, fyzikálna, ... )

## Urýchľuje

- Budovanie GGOS (rozvíjaný aktivitami IAG),
- Štúdium globálnej a regionálnej geodynamiky,
- Rozvoj GIS technológií a GI projektov ( INSPIRE, E-ESDI, GSDI ),
- Kataster a vytýčenie právneho stavu v teréne,
- a pod.

# Definícia ZB GIS

**Základná báza údajov pre GIS** sú referenčné údaje pre geografické informačné systémy, pomocou ktorých definujeme nominálne územie.

**Nominálne územie** je obraz reálneho sveta so zvolenou hladinou abstrakcie definovanou katalógom objektov (KO) a údajovým modelom s minimálnou obsahovou mierou podrobnosti základnej mapy 1:10 000.

**ZB GIS = GeIS ?!**

**GeIS = polohopis a výškopis**



# Referenčné údaje a parametre kvality

- **Presnosť (accuracy) blízkosť hodnoty objektu k skutočnej hodnote**

- Lokalizačná – polohová (do 2 cm)
- Časová – (dni, týždne, mesiace, roky, epochy)
- Tematická – (KO)
- Semantická

- **Rozlíšiteľnosť (Precision)**

- Priestorová
- Časová
- Tematická

- **Logická konzistencia**

- **Úplnosť – parameter kvality vyjadrujúci prítomnosť a neprítomnosť výskytu entít, vzťahov a atribútov**

# Testovanie kvality a certifikácia

- **Metaúdaje popis kvality**

## **Stanovenie kvality v GIS**

- **Hodnotové analýzy**

- **Viachodnotové analýzy využívajúce „fuzzy miery“**

**Čo je podstatné pre geometriu referenčných údajov ?**

**Pre referenčné údaje ZB GIS (nominálne údaje) by nemali byť používané iné kritériá hodnotenia kvality, lebo zber údajov vzniká geodetickou alebo fotogrametrickou metódou . Tieto metódy majú exaktne stanovené kritériá kvality určené a overené pri procese zberu a spracovania.**

# Rozlíšenie a mierka

***Mierka (alebo rozlíšenie) prvkov referenčných údajov je komplexný problém. Zatiaľ má veľký a zdánlivo zásadný dopad na cenu a časový rámec implementácie ZB GIS.***

***„Rozlíšenie“ (granularita) je vhodnejšie kritérium kvality referenčných údajov ako „mierka“, ktorá kvalifikuje skôr prezentáciu referenčných údajov na obrazovke, resp. mape. Napriek tomu, že existuje veľa užívateľov na svete ktorí preferujú mierku musíme tento prístup k ZB GIS opustiť.***

***„Bezmierková ZB GIS“***

# Rozlíšenie a mierka

## prístup ako k mape

Geografická úroveň	Rozsah rozlíšenia	Mierka (podľa INSPIRE)	Mierkový rozsah
Európska	> 100 m	Veľmi malá	< 1:250 000
Štátna	~ 25 m	Malá	1:50 000 ~ 1:250 000
Regionálna	~ 10 m	Stredná	1:10 000 ~ 1:50 000
Miestna	< 2.5 m	Veľká	>1:10 000

# Konzekvencie medzinárodných projektov na ZB GIS

Projekt	Rozlíšenia	Mierka	Generalizácia obsahu	Alternatíva
EuroGlobal Map	100 m	1:1 000 000	Ano	
SABE	100 m	1:1 000 000	Ano	ABDS
	30 m	1 : 100 000	Ano	
INSPIRE	2.5 m ~ 100 m	1:10 000 ~ 1:250 000	? Pravdepodobne	?

# Presnosť, rozlíšenie a mierka v ZB GIS (prístup ako v IS)

- Vstup vyhodnocovaním stereomodelu z aktuálnych LMS
- Lokalizácia objektov s hraničnou presnosťou (do 0.5 m)
- Obsah bezmierkový
- Rozlíšenie definované výskytom objektu
- Generalizácia obsahu až v procese vizualizácie

# Ďakujem za Vašu pozornosť.

Otázky do diskusie :

- Presnosť,
- Rozlíšiteľnosť,
- Bezmerkovosť,
- Vizualizácia a generalizácia,

Riziká a prekážky

- Reálnosť v dosiahnutí kritérií
- Reálnosť pri výmene GI pre európske projekty