



# Slovenská permanentná GNSS služba

- Projekt
- Služby
- Stav budovania SPGS

Katarína Leitmannová

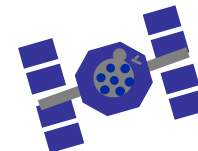


# Požiadavky na SPGS(SKPOS)

- prístupnosť 365 dní v roku, 24 hodín denne
- prístupnosť v reálnom čase (99 %) a v post-processingu
- vysoká spoľahlivosť (99 %)
- pokrytie celého územia bez zníženia kvality
- geodetická presnosť (1 – 2 cm) v reálnom čase
- medzinárodné výmenné štandardy
- komunikačné kanály (GSM, GPRS, internet)
- cenovo výhodný systém



# GNSS – Globálne navigačné satelitné systémy

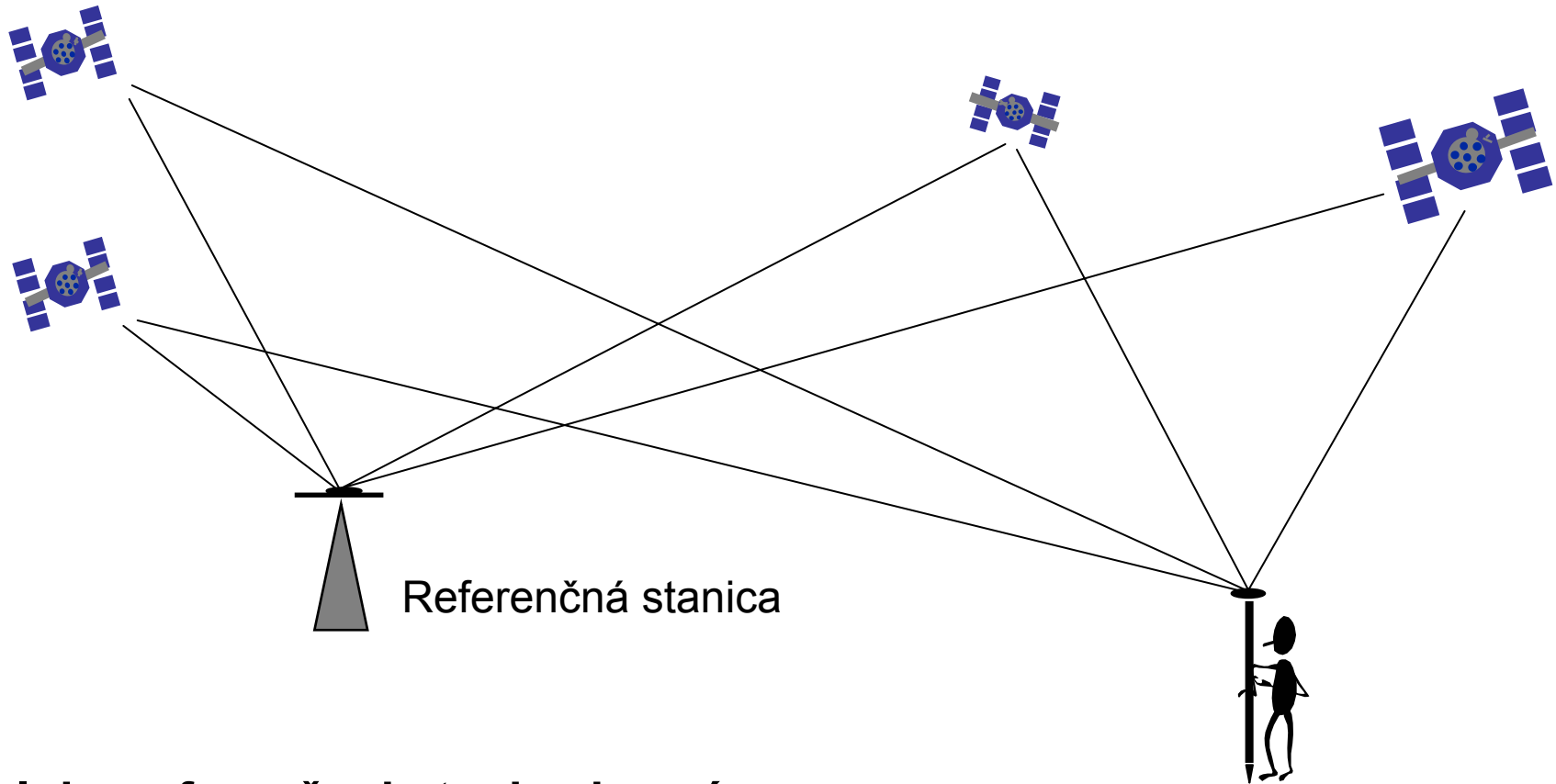


- GPS
- GLONASS
- GALILEO ( od roku 2008)





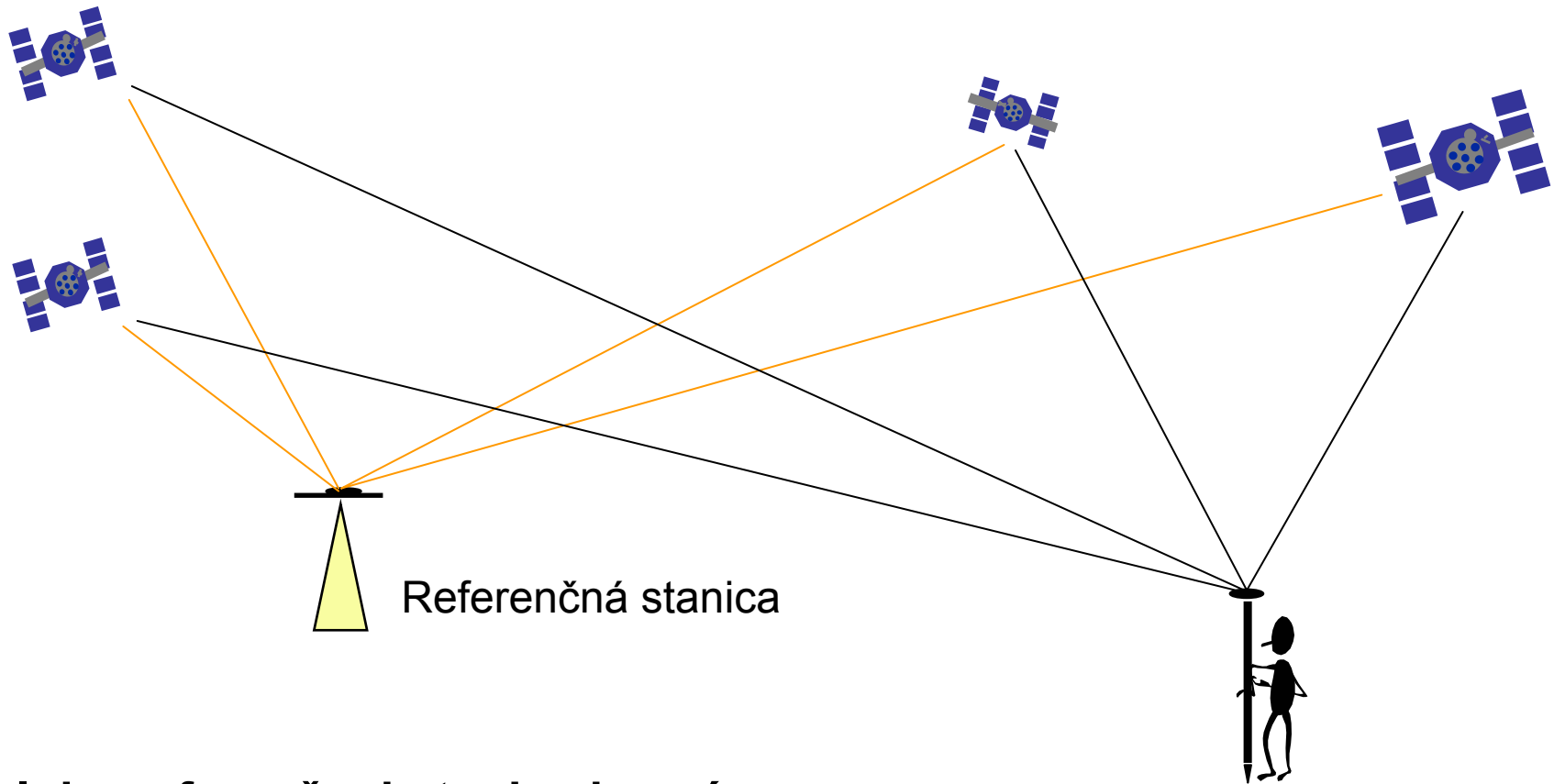
# DGNSS



**Poloha referenčnej stanice je známa**



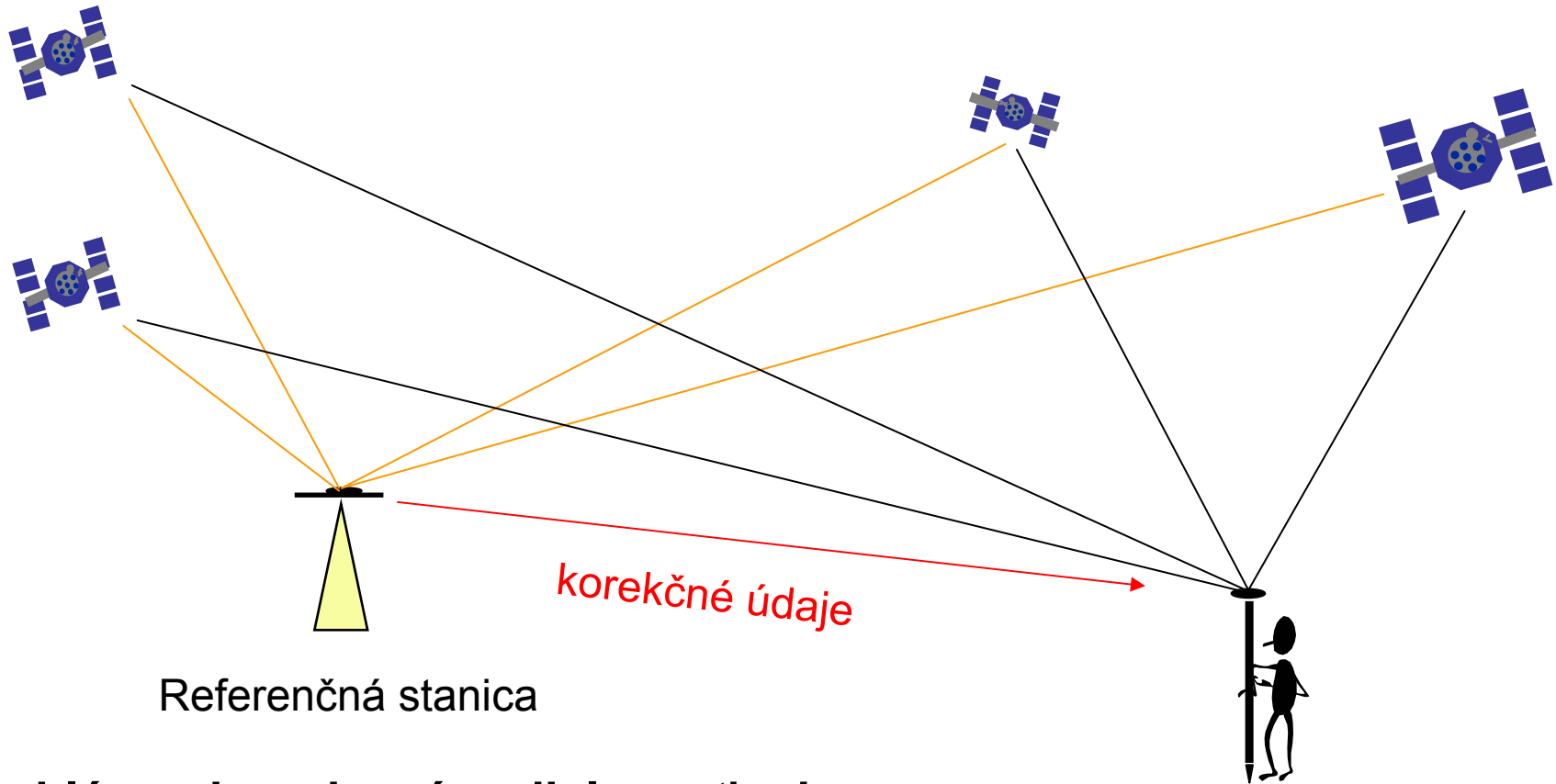
# DGNSS



**Poloha referenčnej stanice je známa**



# DGNSS



Referenčná stanica

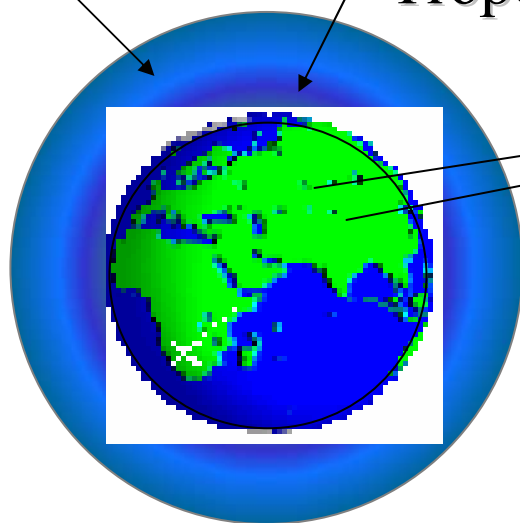
**Problém: obmedzená vzdialenosť od referenčnej stanice**



# DGNSS

Ionosféra

Troposféra



Poloha družice,  
chyby hodín družice

## Dôležité zdroje systematických chýb



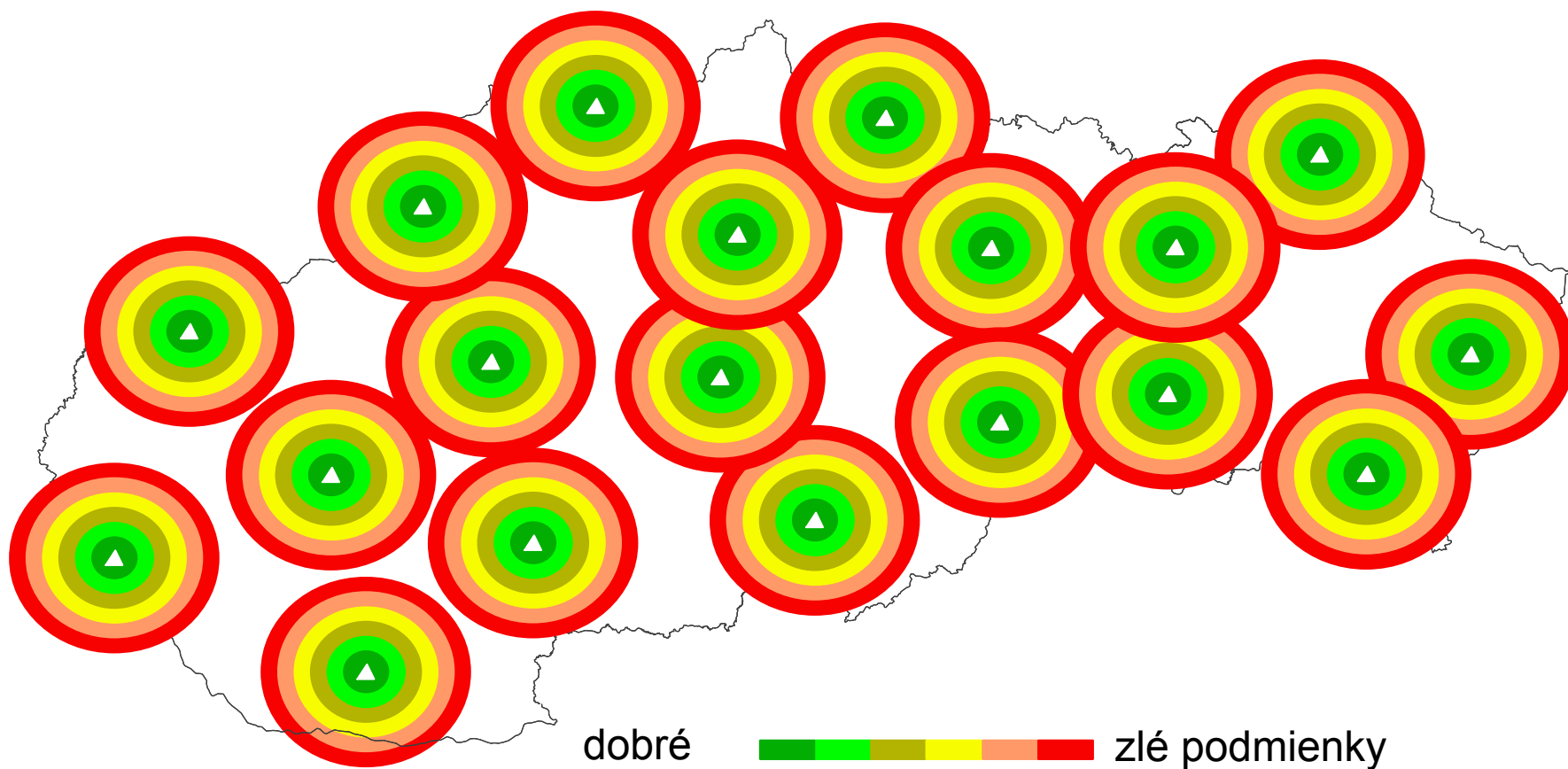
# Samostatné RS – dobré podmienky





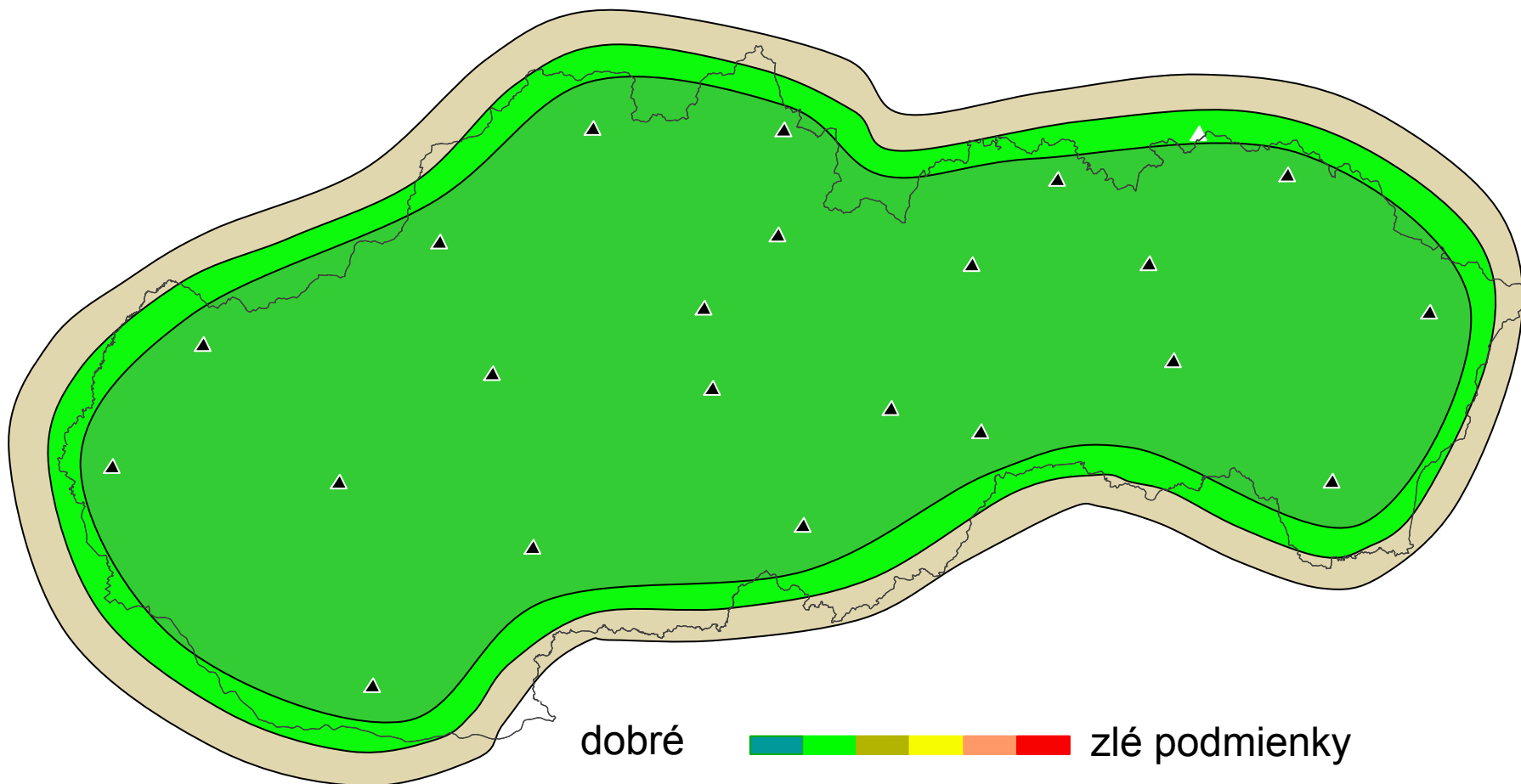


# Samostatné RS – zlé podmienky



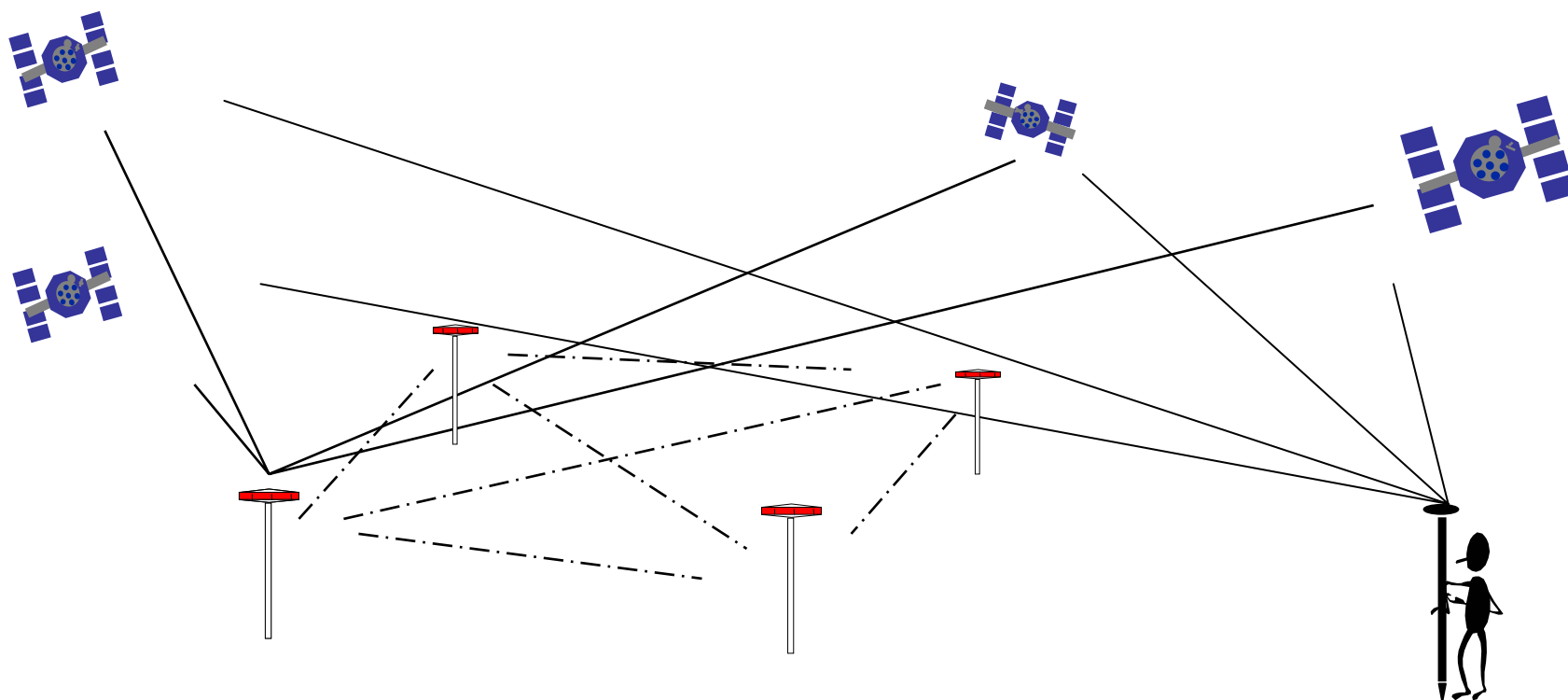


# RS „zosieťované“





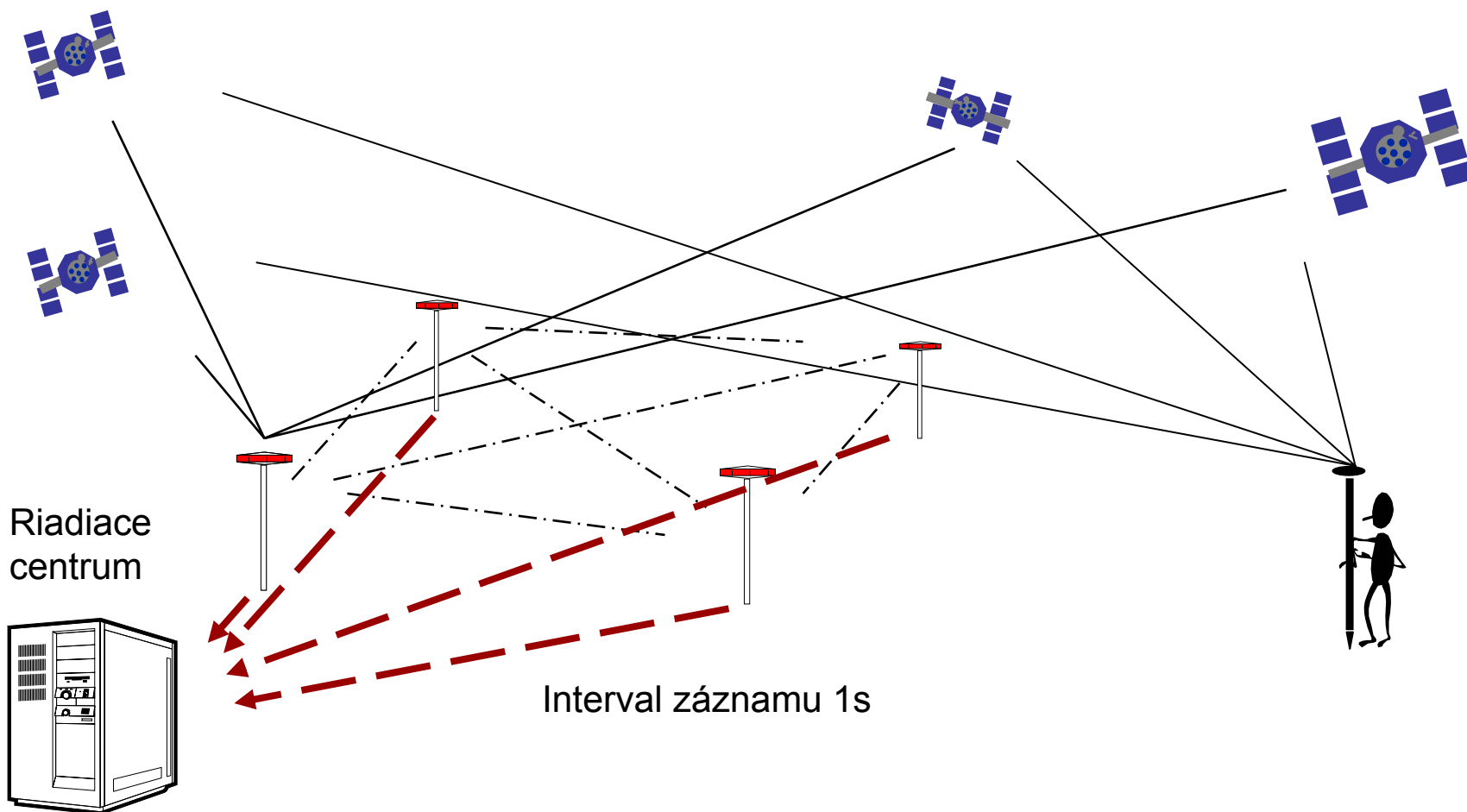
# Sieť referenčných staníc SKPOS



**Poloha referenčných staníc v ETRS89**

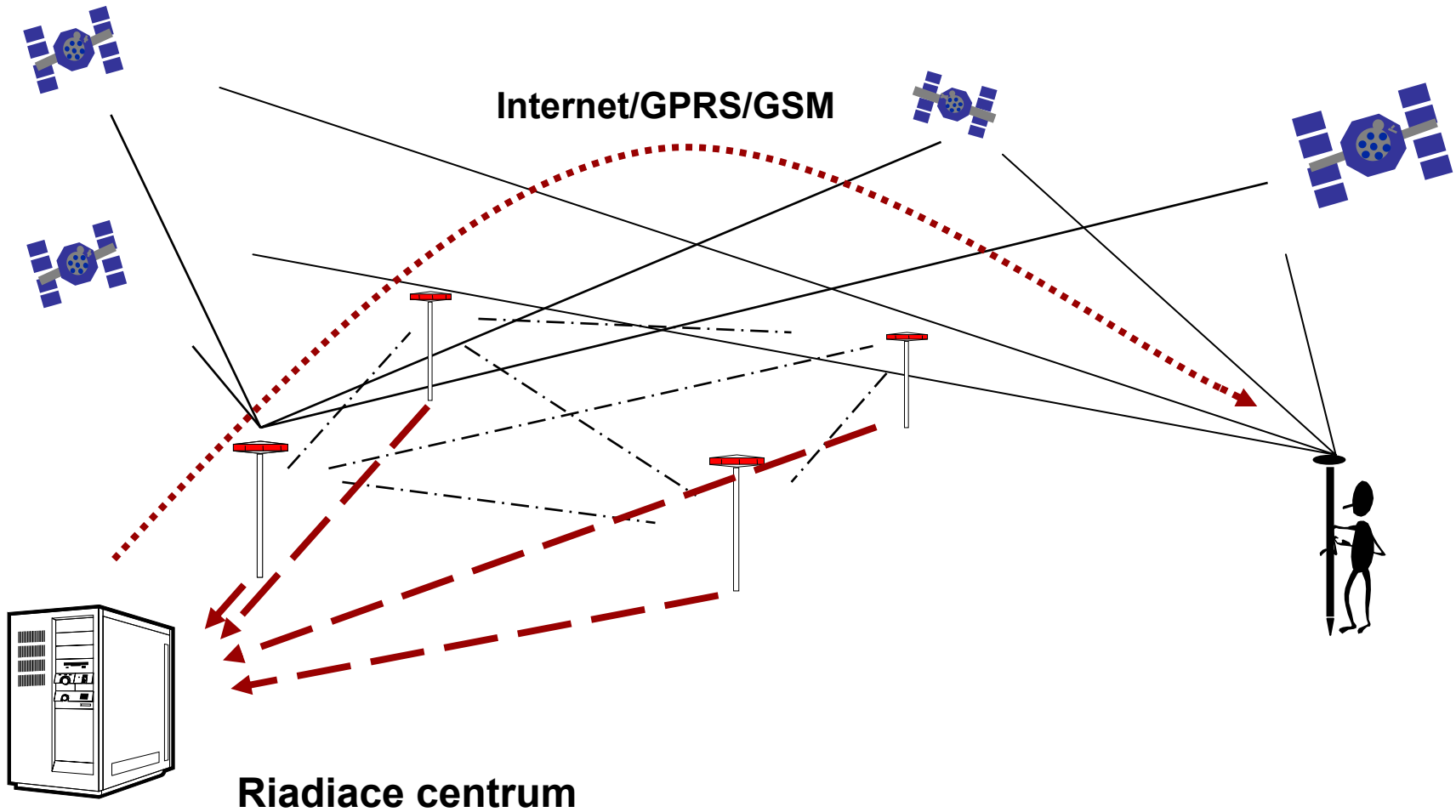


# Sieť referenčných staníc - SKPOS



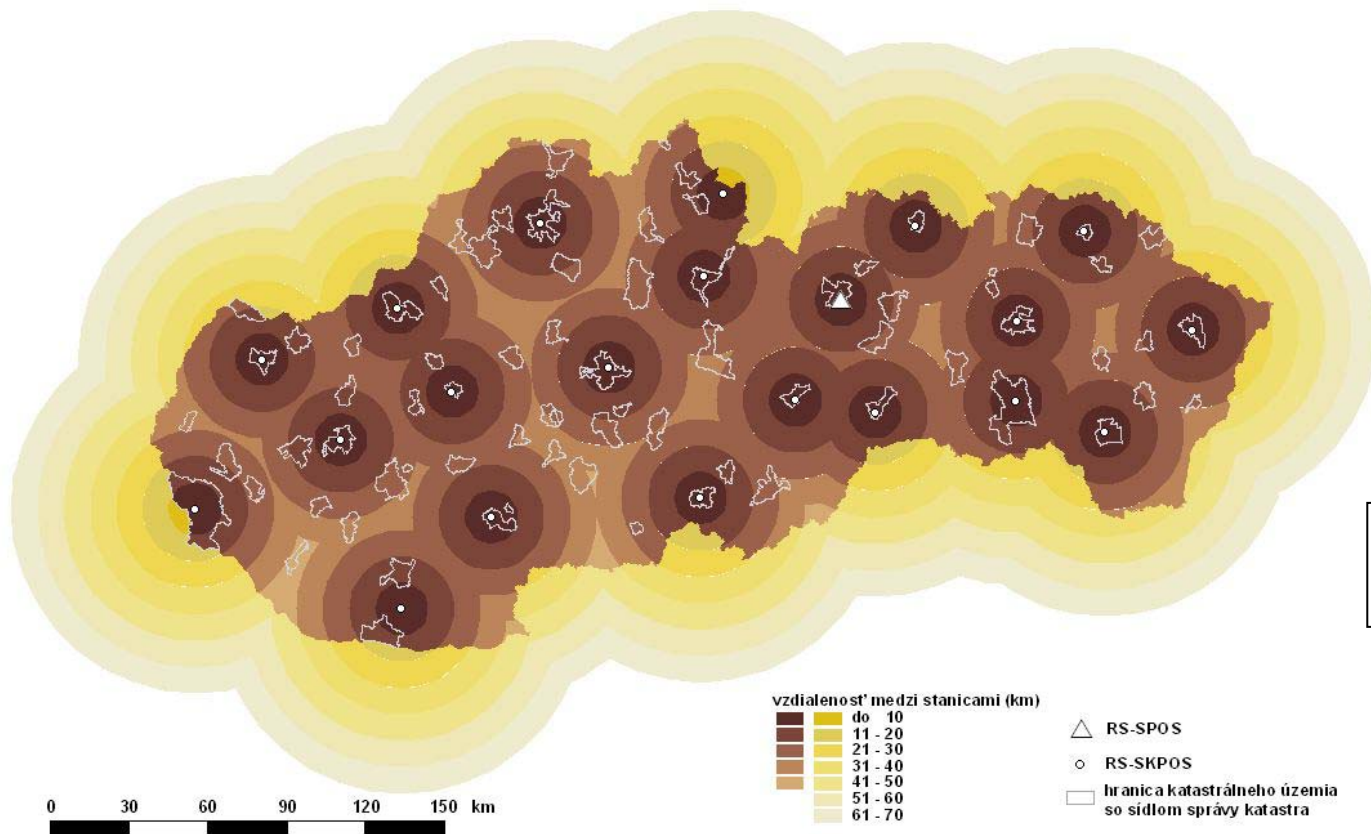


# Sieť referenčných staníc - SKPOS





# Pokrytie územia referenčnými stanicami SKPOS

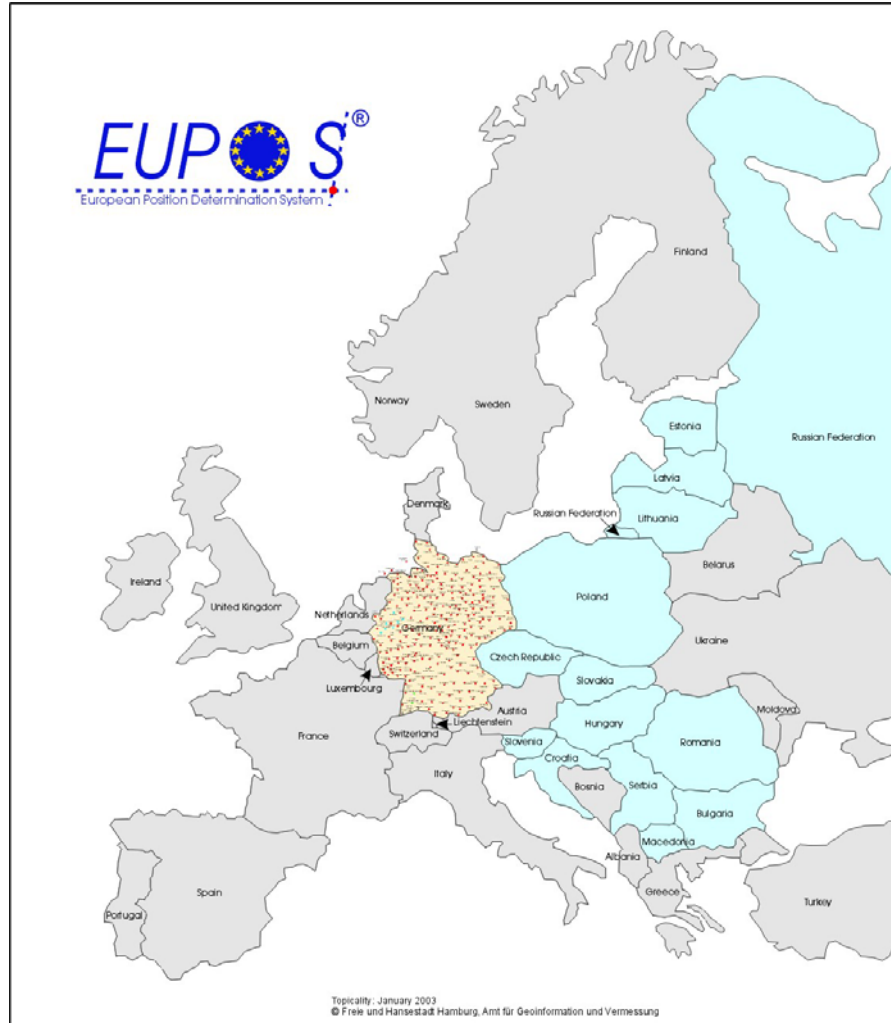


SVM 50 © Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky 2002

Vytvorené zo SVM 50 na GKÚ Bratislava (0 říkaný 03.09/17)

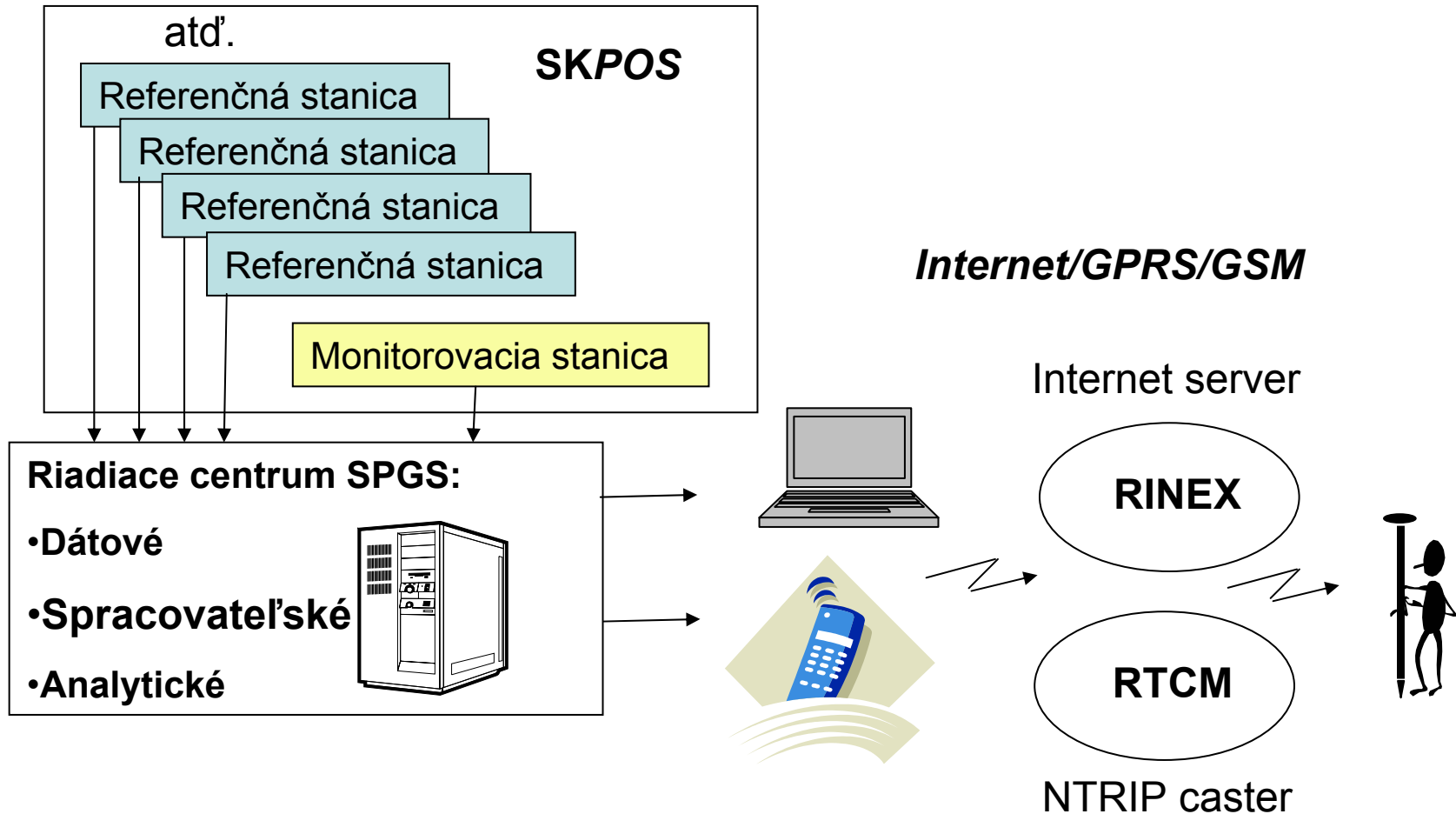


# SKPOS a EUPOS





# SPGS koncept







# NTRIP

- Networked Transport of RTCM via Internet Protocol
- Otvorený, nie proprietárny protokol
- Na šírenie RTCM využíva HTTP protokol
- NTRIP môže byť nasadený v mobilných IP sieťach ako GSM, GPRS, EDGE vďaka TCP/IP protokolu
- Neobmedzený počet koncových prijímateľov

Tri zložky:

- NTRIP caster - **HTTP server**
- NTRIP server – (klient)
- NTRIP client – (klient)



# Druhy služieb SPGS

<i>služba</i>	<i>presnosť</i>	<i>formát údajov</i>	<i>hustota záznamu</i>
<b>SKPOS dm</b> <i>Reálny čas</i>	0,5 – 1 m	RTCM	1 s
<b>SKPOS cm</b> <i>Reálny čas</i>	2 – 10 cm	RTCM	1 s
<b>SKPOS mm</b> <i>Post-processing</i>	mm	RINEX	1 s $\leq 1s$



# Výmenné formáty

- **RTCM SC 104 – pre reálny čas**

Radio Technical Commission for Maritime Services –  
Special Committee (SC) 104 on Differential Global Navigation Satellite  
Systems (DGNSS)

- **RINEX – pre post-processing**

Receiver Independent Exchange Format



# RTCM

- Message Type 1: diferenciálne GPS korekcie ku kódovým meraniam
- Message Type 2: delta korekcie pre paralelné efemeridy/hodina
- Message Type 3: súradnice referenčnej stanice GPS
- Message Type 14: informácia o čase
- Message Type 16: identifikačné číslo referenčnej stanice GPS
- Message Type 18: fázové merania (raw) GPS
- Message Type 19: kódové merania (raw) GPS
- Message Type 20: korekčné údaje k fázovým meraniam GPS
- Message Type 31: diferenciálne GLONASS korekcie ku kódovým meraniam
- Message Type 32: súradnice referenčnej stanice GLONASS
- Message Type 59: plošné korekčné členy (zosieťovanie)



# Vybavenie používateľa SPGS

<i>služba</i>	<i>vybavenie používateľa</i>
<b>SKPOS dm</b> <i>Reálny čas</i>	vhodný GNSS prijímač, zariadenie GPRS (GSM) a RTCM komunikačný modul, prípadne prijímač už so zabudovanými funkciami
<b>SKPOS cm</b> <i>Reálny čas</i>	dvojfrekvenčný GNSS prijímač, zariadenie GPRS (GSM) a RTCM komunikačný modul, prípadne prijímač už so zabudovanými funkciami
<b>SKPOS mm</b> <i>Post-processing</i>	vhodný GNSS prijímač, pripojenie na internet, počítač so softvérom na post-processingové spracovanie



# Manažment kvality

- Zabezpečenie RS pomocou UPS, generátora
- Kontinuálna kontrola vysielaných korekcií monitorovacou stanicou
- Automatické aktivovanie alarmu v prípade poruchy
- Pravidelná kontrola a overovanie polohy referenčných staníc
- Zdvojenie monitorovacej stanice, RTCM NTRIP castera, internetového servera



# Výhody SPGS oproti RTK

- eliminovaná potreba zriadenia lokálnej referenčnej stanice
- rozšírený operačný rádius
- zvýšenie produktivity, konkurencieschopnosti,
- znižujú sa obstarávacie náklady
- využíva observácie z viacerých referenčných staníc
- modeluje systematické chyby z : ionosféry, troposféry, dráh družíc, chyby hodín prijímača → skracuje sa čas merania, zvyšuje sa spoľahlivosť
- integrity monitoring → alarm monitoring
- všetci používatelia v jednom spoločnom homogénnom súradnicovom systéme



# Stav budovania SPGS(SKPOS)

- vypracovaný projekt SPGS(SKPOS)
- SPGS v zákone NR SR č.423/2003 o geodézii a kartografii
- SPGS – jedna z priorít rezortu
- podpora z Európskych predvstupových fondov
- výber umiestnenia RS
- návrh rezortnej WAN siete
- 1. rezortná permanentná stanica