

Služba na určovanie priestorovej polohy - SAPOS ® v Nemecku

Katarína Leitmannová



Geodetický a kartografický ústav

SPGS s vlastnosťami SAPOS a nové geodetické základy

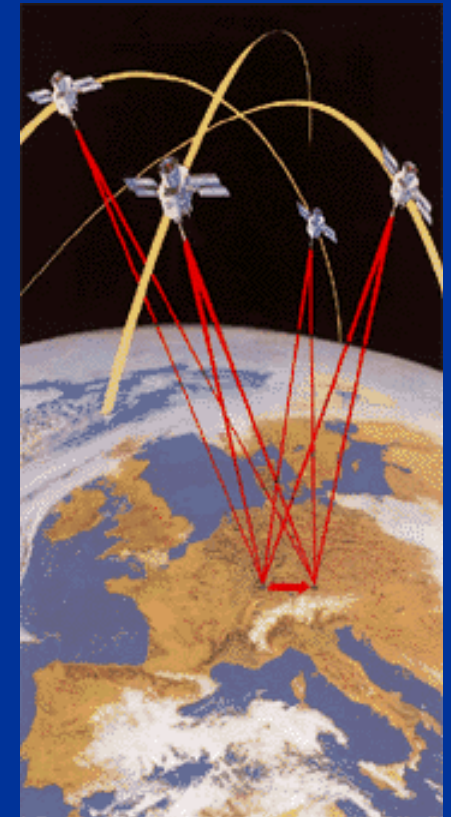
Bratislava, 12.6.2002

SAPOS®

Služba na určovanie priestorovej polohy:

1. *pomocou satelitov GNSS*
2. *pomocou siete referenčných permanentných staníc*

GNSS: NAVSTAR GPS (24 satelitov)
 GLONASS (9 satelitov)
 GALILEO (2007 – 2008)

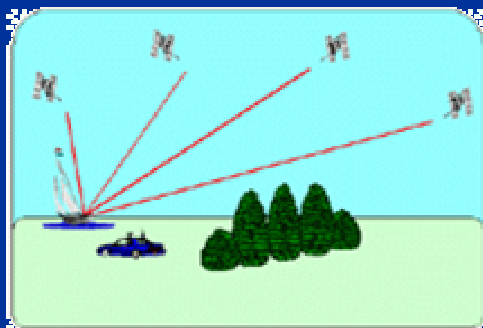


Požiadavky na SAPOS®

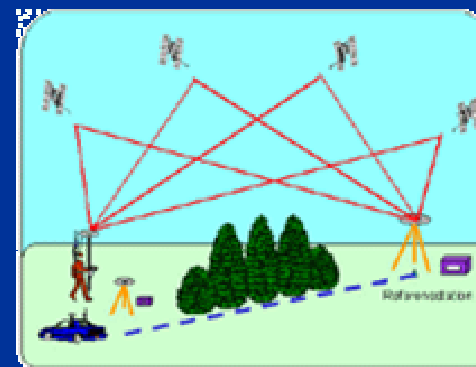
- prístupnosť 365 dní v roku, 24 hodín denne
- prístupnosť v reálnom čase (99.9 %)
- vysoká spoľahlivosť (99.9 %)
- pokrýva celé územie republiky
- multifunčný systém
- geodetická presnosť (1 – 2 cm)
- používateľovi postačuje 1 prijímač – ROVER
- medzinárodné štandardy
- rôzne komunikačné média
- cenovo výhodný systém



Určovanie priestorovej polohy pomocou GNSS



GNSS



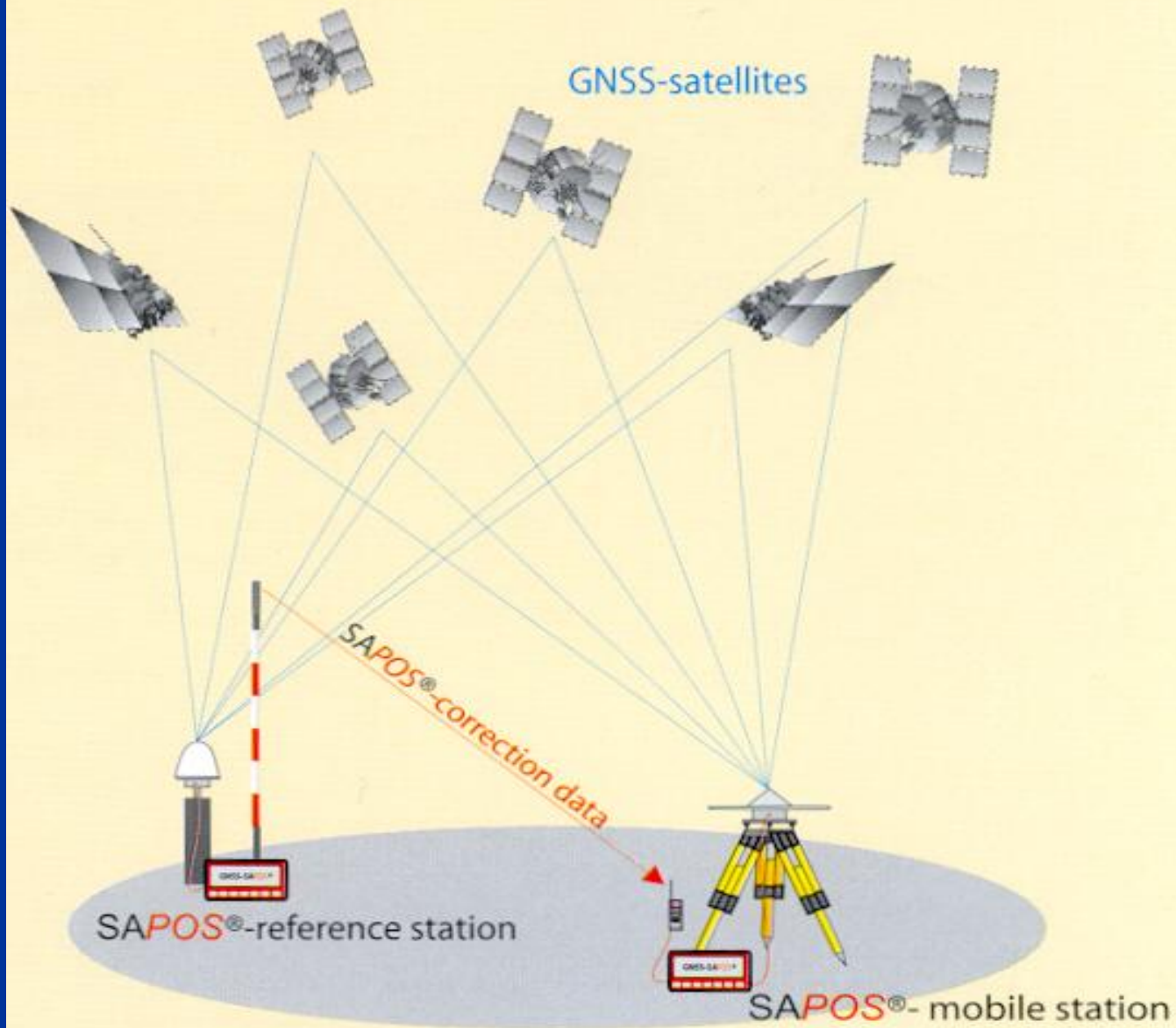
absolútne
presnosť cca 15 m

relatívne
(diferenciálne)
cm presnosť

po meraní –
postprocessing

v reálnom čase
RTDGNSS

Differential GNSS



Referenzstationen

SAPOS®

Satellitenpositionierungsdienst
der deutschen Landesvermessung
Copyright: Amt für Geoinformation und Vermessung Hamburg



Stand: Mai 2002

System
referenčných
staníc v Nemecku
v počte 248

Podstatné zdroje chýb ovplyvňujúce presnosť určenia polohy

1. chyby družicových hodín
 2. chyby družicových dráh
 3. oneskorenie signálu prechodom cez ionosféru a troposféru
-
4. príjem falošných (odrazených) signálov
 5. variácie fázového centra antény

Presnosť určenia polohy

$$S_p = PDOP * S_l$$

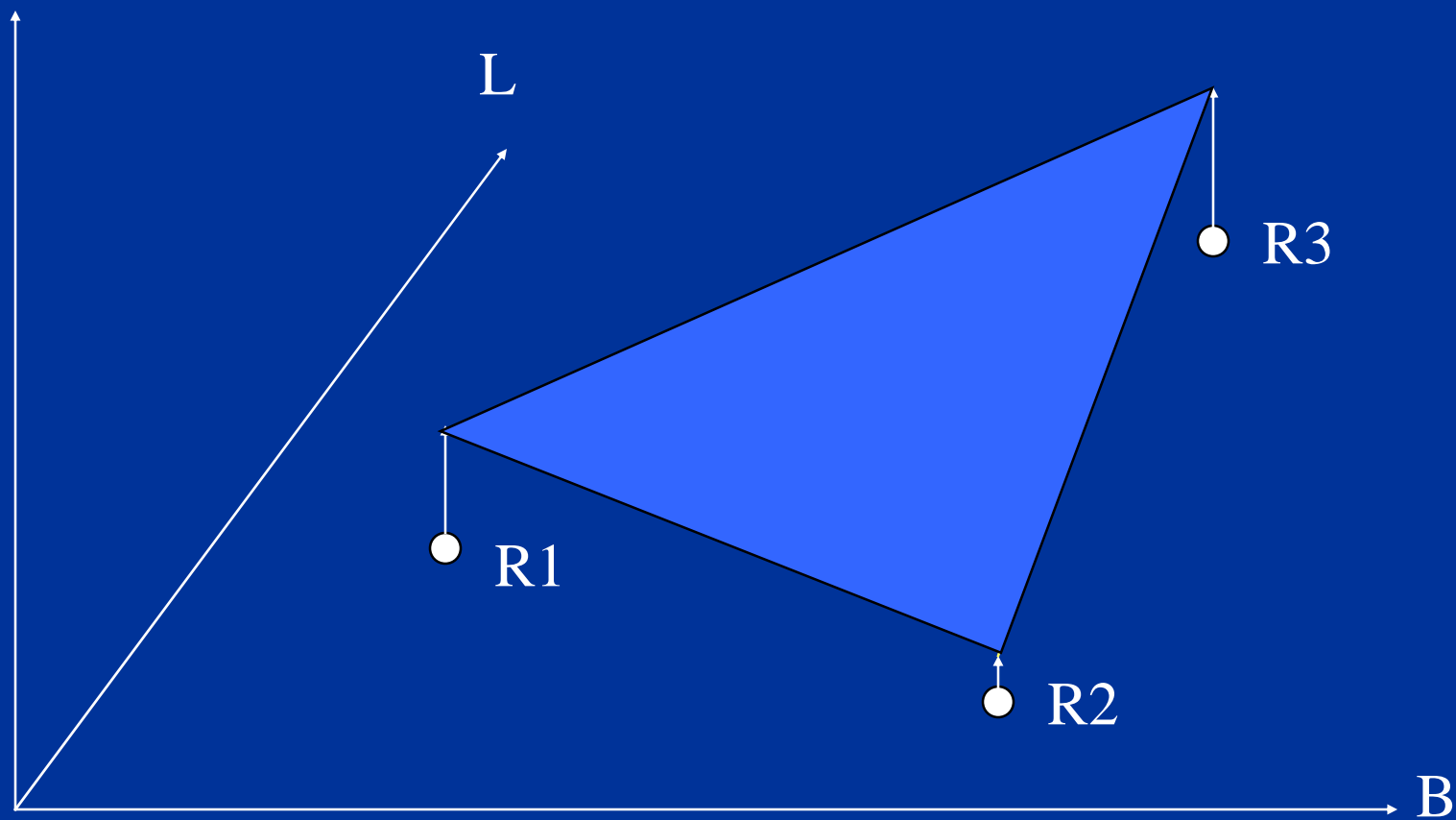
S_p - stredná chyba určenia bodu

S_l - presnosť pseudovzdialeností =
suma všetkých chybových zložiek

$PDOP$ - geometrická konštelácia družíc
(2 – 3)

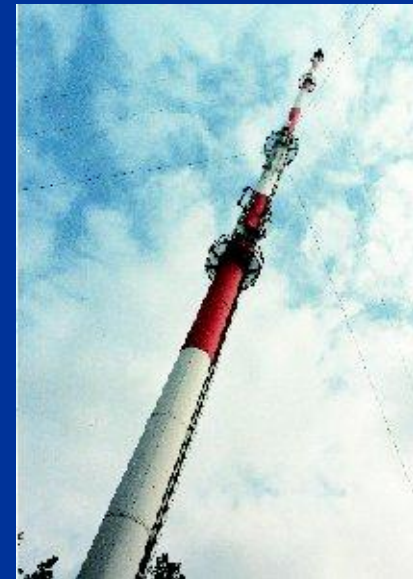
„Zosieťovanie“ referenčných staníc – plošné korekčné parametre

korekcia



Komunikačné médiá

- UKW – rádio ARD
- dlhé vlny – Deutsche Telecom
- GSM
- vlastný vysielateľ v 2 m pásme



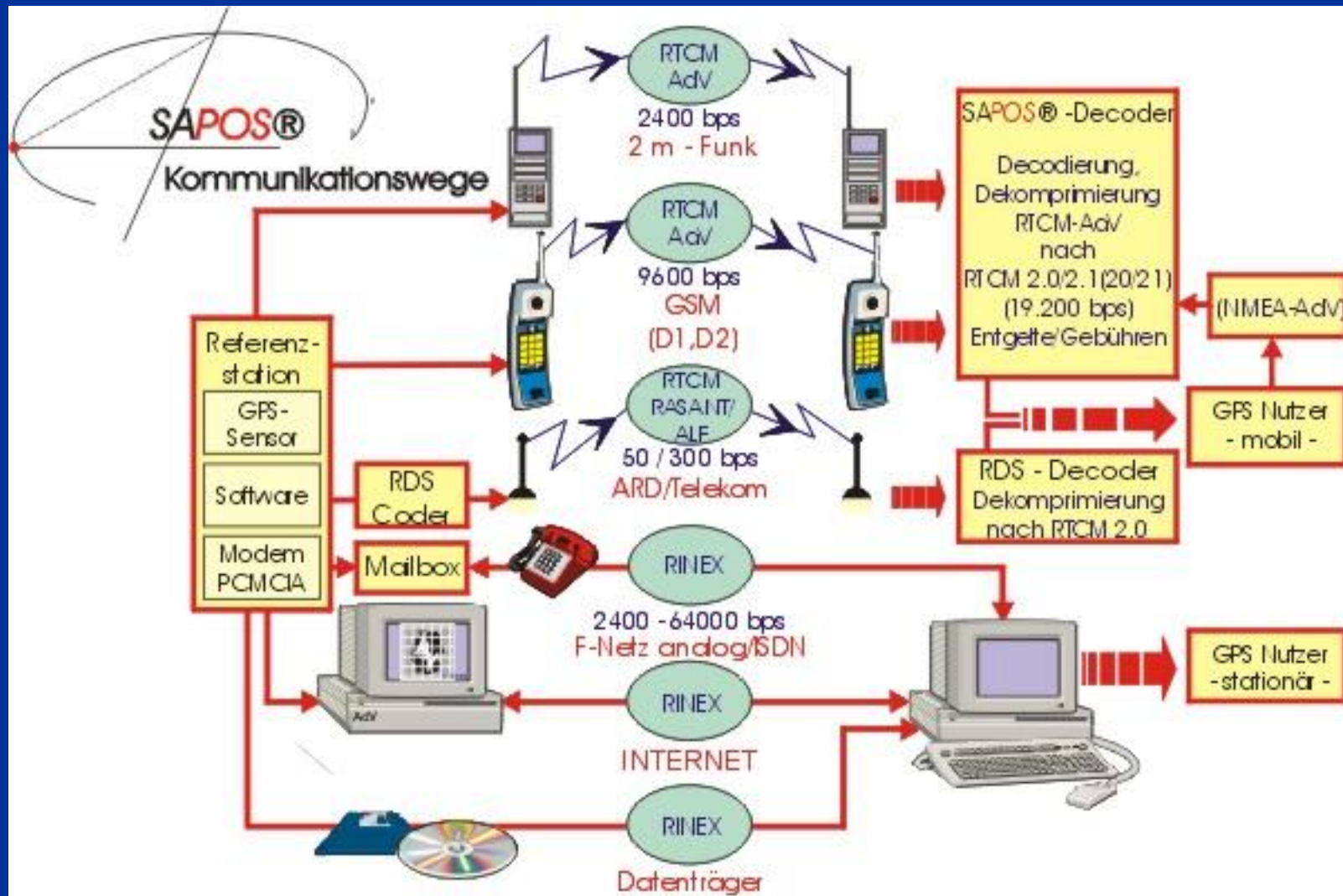
Medzinárodné štandardy na výmenu údajov

- reálny čas

RTCM (Radio Technical Commission for Maritime Service)

- postprocessing

RINEX (receiver independent exchange format)



Založenie SAPOS®:

- **buďuje sa od roku 1991 (prvé 2 RS)**
- **v roku 1994 vzniklo pracovné združenie expertov na koordináciu budovania siete RS**
- **financovanie zo štátneho rozpočtu zememeračských úradov 16 spolkových krajín**
- **obmedzenie údržby klasického – pasívneho bodového poľa**

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 **> 1 cm**
4. geodeticky veľmi presné určovanie polohy po meraní (postprocessing) s presnosťou **< 1 cm**

1. určovanie polohy v reálnom čase s presnosťou 1 – 3 metre

- navigácia dopravných prostriedkov
- riadenie semaforov s prepojením na mestskú hromadnú dopravu
- bezpečnosť: polícia, hasiči, záchranná služba
- poľnohospodárstvo, lesníctvo
- ochrana životného prostredia
- topografický zber údajov, GIS

CENA:	interval registrácie	jednotka	poplatok
	3 – 5 sek.	bez	jednorazovo pri kúpe prijímača
	1 sek.	1 rok	150 EUR/6 600 Sk

2. určovanie polohy v reálnom čase s presnosťou 1-5 cm

- mapovanie, kataster, bezmierkový GIS
- stavebníctvo
- prevádzkovanie inžinierskych sietí
- poľnohospodárstvo, lesníctvo
- pozemkové úpravy, bonitácia pôdy
- hydrografia

CENA:	interval registrácie	jednotka	poplatok
	1 sek.	1 min.	0.10 EUR

3. geodeticky presné určovanie polohy v skoro reálnom čase alebo až po meraní s presnosťou > 1 cm

- geodetické základy
- kataster, veľkomierkové mapovanie, bezmierkový GIS
- letecké snímkovanie
- inžinierska geodézia
- pozemkové úpravy

CENA:	interval registrácie	jednotka	poplatok
	1 – 15 sek.	1 min.	0.20 EUR
	menej ako 1 sek.	1 min.	0.80 EUR

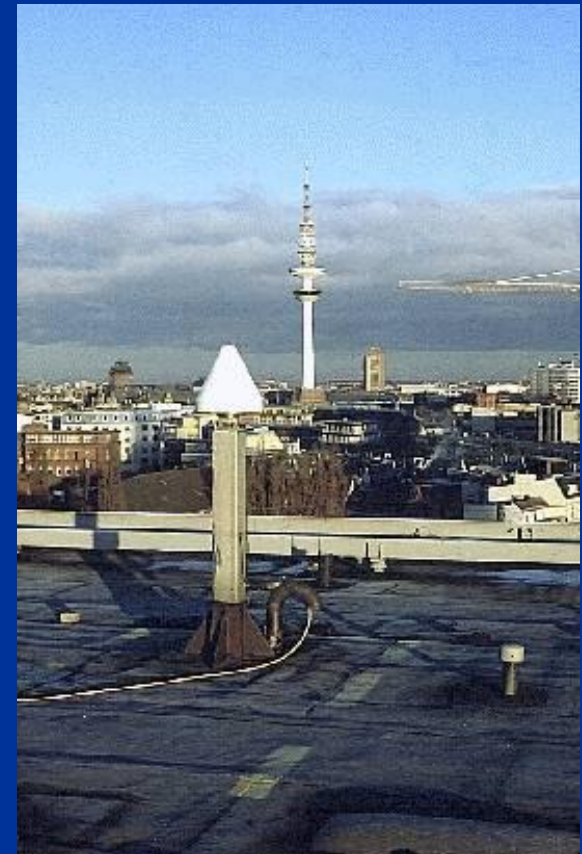
4. geodeticky veľmi presné určovanie polohy po meraní s presnosťou **< 1 cm**

- realizácie referenčných systémov
- vedecké a geodynamické výskumy
- lokálne geodynamické siete
- monitorovanie lokalít atómových elektrární

CENA:	interval registrácie	jednotka	poplatok
	1 – 15 sek.	1 min.	0.20 EUR
	menej ako 1 sek.	1 min.	0.80 EUR

Referenčná stanica

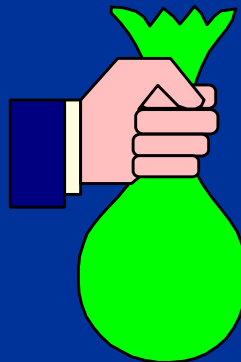
- prijímač GNSS
- anténa GNSS
- riadiaci počítač
- záložný zdroj
- terminál
- vysielač/prijímač dif. korekcií
- aplikačný softvér
- určenie súradníc RS
- kalibrácia antény
- obsluha, údržba
- certifikát právoplatnosti



Cena jednej RS:

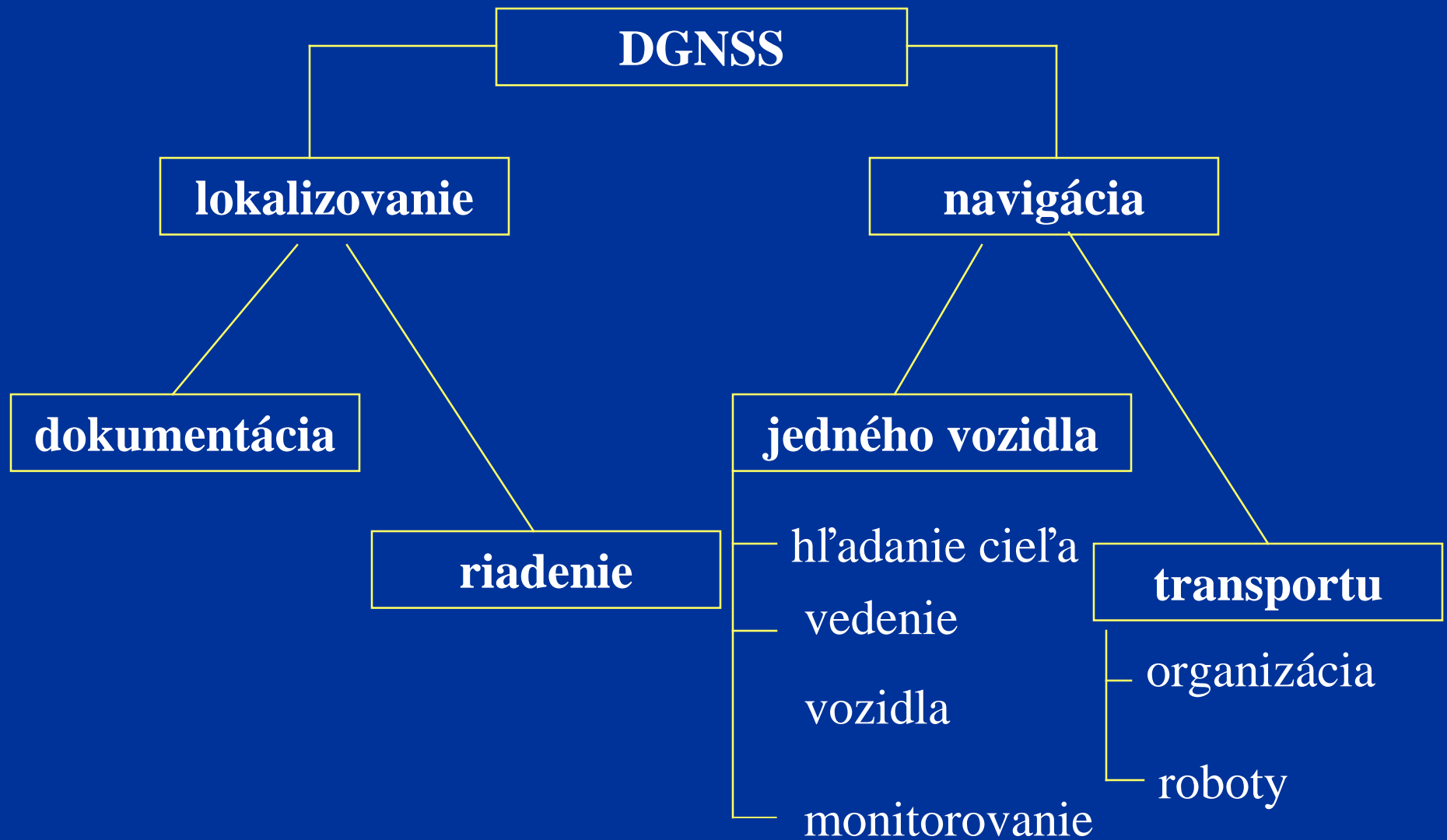
50 0000 – 60 000 Euro

2 150 000 – 2 580 000 Sk



Výhody a ciele SAPOS®

- **on-line referenčný rámec ETRS 89**
(permanentný, homogénny, pokrývajúci celé územie)
- údaje ref.rámca sú poskytované pomocou moderných komunikačných prostriedkov **v reálnom čase**
- **multifunkčné využitie**
- **základná infraštruktúra** na lokalizáciu a navigáciu

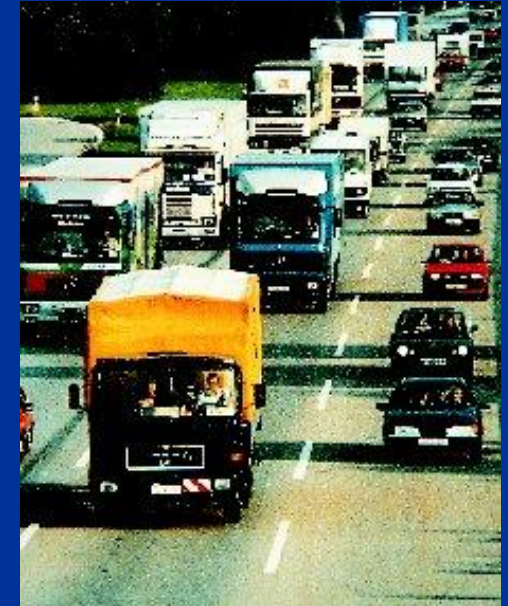


Aplikácie

- zber údajov pre GIS
- geodézia
- fotogrametria
- presné poľnohospodárstvo
- záchranné systémy
- výstražné systémy
- dopravná navigácia a lokalizácia
- letectvo
- monitorovanie životného prostredia
- turizmus

Doprava

- riadenie prostriedkov mestskej dopravy
- polícia
- záchranná služba
- požiarna služba
- navigácia handicapovaných ľudí
- navigácia lodí po rieke (s plytkým dnom)
- letecká doprava



Presné poľnohospodárstvo

- určenie obrábanej plochy
- mapovanie výnosov
- monitorovanie rýchlosti zberu
- vedenie mechanizmov
- vedenie robotov
- ochrana živ. prostredia -
úspora herbicídov, pesticídov
- pôdne mapy
- množstvo zrážok

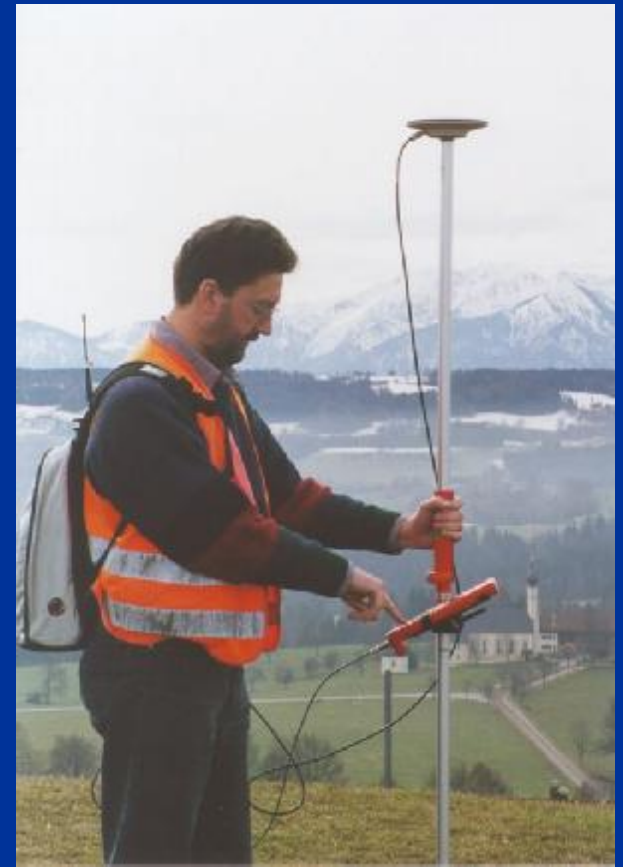


Ochrana životného prostredia

- monitorovacie systémy
- presné lokalizovanie následkov živelných pohrôm – oheň, olejové škvrny
- monitorovanie záplav, výšky hladiny riek
- znečistenie ovzdušia
- národné parky, prírodné rezervácie

Geodézia

- kataster
- pozemkové úpravy
- inžinierska geodézia
- deformačné merania
- letecké snímkovanie
- topografické mapovanie
- hydrografické mapovanie



Zaujímavé web stránky

- www.sapos.de
- <http://www.telematica.de>
- <http://www.swepos.com>
- <http://www.alaska.faa.gov>
- <http://www.precisionag.com>
- <http://www.trimble.com>
- <http://www.orst.edu/dept/hort/precag>
- <http://www.gps-future.com>
- <http://www.GPS-III.com>
- <http://www.rssi.ru/SFCSIC/newmenu.html>
- <http://www.nz.dir.de/gps/glonass.html>
- <http://www.navcen.uscg.gov>
- <http://www.omnistar.nl>

Ing. Katarína Leitmannová

e-mail: leitmannova@gku.sk

tel. 02/4333 4822



www.gku.sk