



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy

**Prohloubení nabídky dalšího vzdělávání v oblasti zeměměřictví
a katastru nemovitostí ve Středočeském kraji**

CZ.1.07/3.2.11/03.0115

Projekt je finančně podpořen Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky.



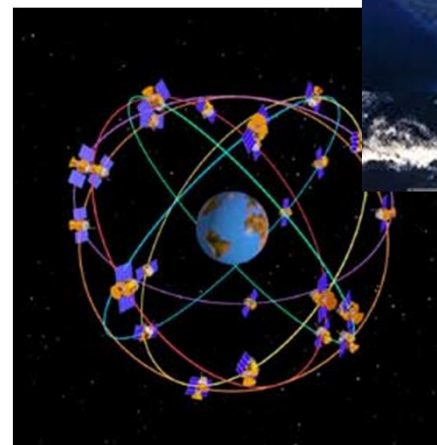
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou



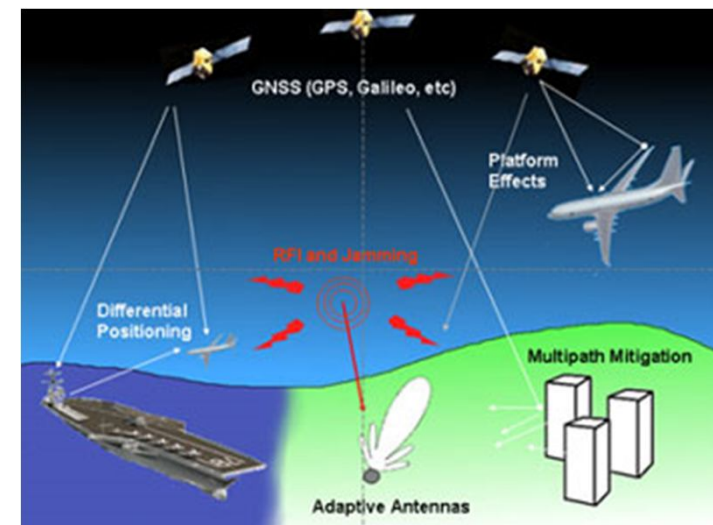
Globální navigační satelitní systémy



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

GNSS

- Vojenství
- Logistika dopravy: Letadla
Lodě
Auta
Vlaky
- Výzkum



Roční nárůst o 25%



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



GNSS

- Kosmický segment
- Řídící segment
- Uživatelský segment

Zastaralé	Transit · CIKADA · PARUS
Provozované	DORIS · GLONASS · GPS
Ve vývoji	Compass · Galileo
Rozšiřující	EGNOS · CWAAS · GAGAN · MSAS · WAAS
Technologie	SBAS, LAAS, DGPS



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou

Globální navigační satelitní systémy



GNSS

GPS

Americký vojenský navigační systém, někdy označovaný jako NAVSTAR (Navigation System using Time and Ranging). Plně funkční od 17.7.1995.

GLONASS

Ruský vojenský navigační systém, vyvíjený od roku 1972.

GALILEO

Evropský civilní navigační systém, který je ve fázi vývoje. Předpokládané spuštění v roce 2014, ale stále se oddaluje.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



GNSS

Data GNSS

- Data vysílaná družicemi
- Data vysílaná referenčními stanicemi

Principy určování polohy

- Kódová měření
- **Fázová měření - Geodetická**
- Dopplerovská měření
- Absolutní určování polohy
- Relativní určování polohy



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



GNSS

Metody určování polohy

- a) Statická metoda
- b) Rychlá statická metoda
- c) Stop and go
- d) Kinematická metoda
- e) RTK (real time kinematic)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



GNSS

V závislosti na účelu a požadované přesnosti sítě lze použít následující metody:

- statická (mP = 3 – 5 mm)
- rychlá statická (mP = 5 – 10 mm + 1 ppm)
- stop and go (mP = 10 – 20 mm + 1 ppm)
- kinematická (mP = 20 – 30 mm + 3 ppm)
- RTK – real time kinematic (mP = 30 – 50 mm)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



GNSS

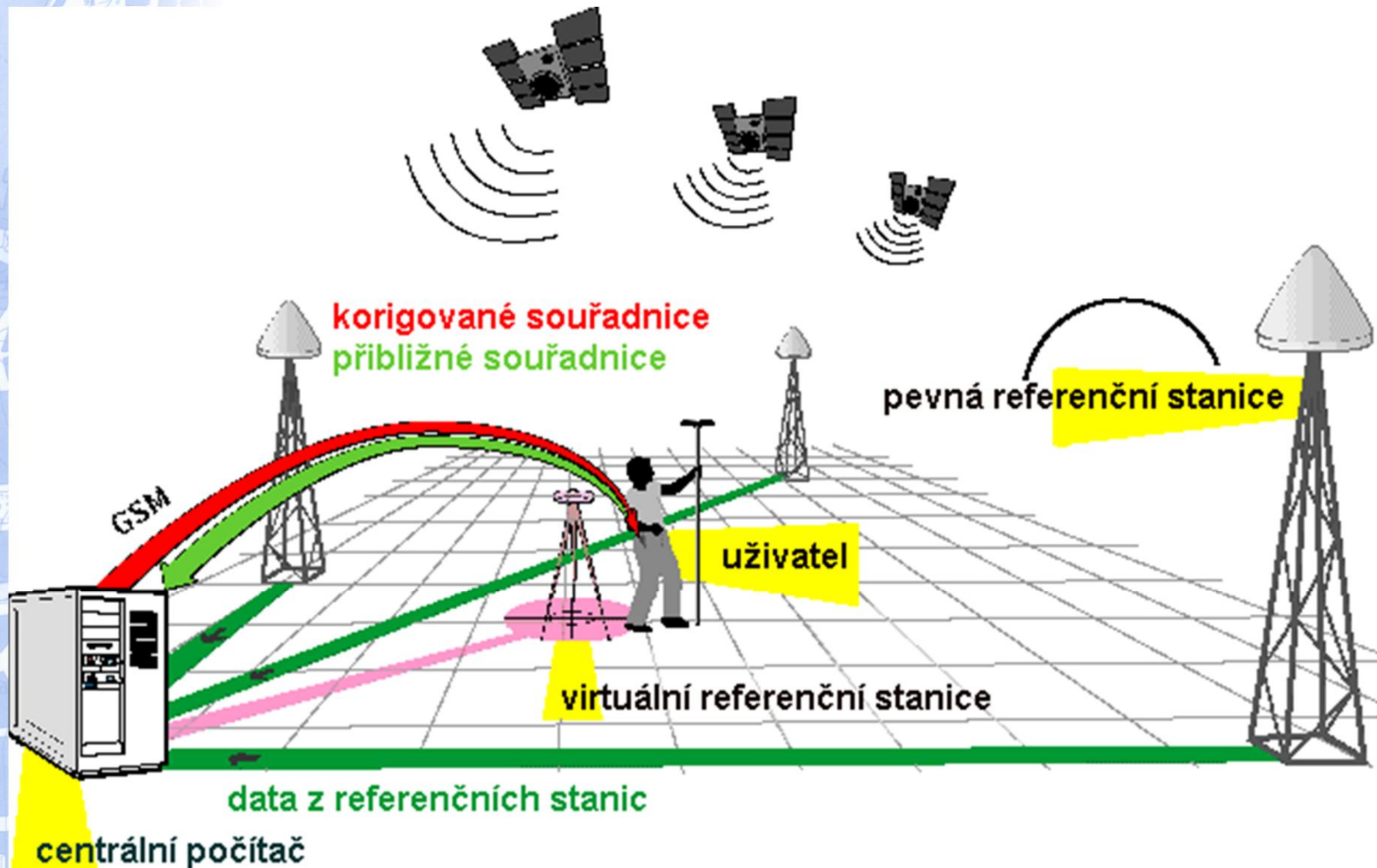
Doba observace se volí dle:

- konfigurace družic během měření
- počtu viditelných družic během měření
- stavu ionosféry
- délky základny
- překážek v okolí určovaných bodů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Permanentní síť GNSS – síť. řešení



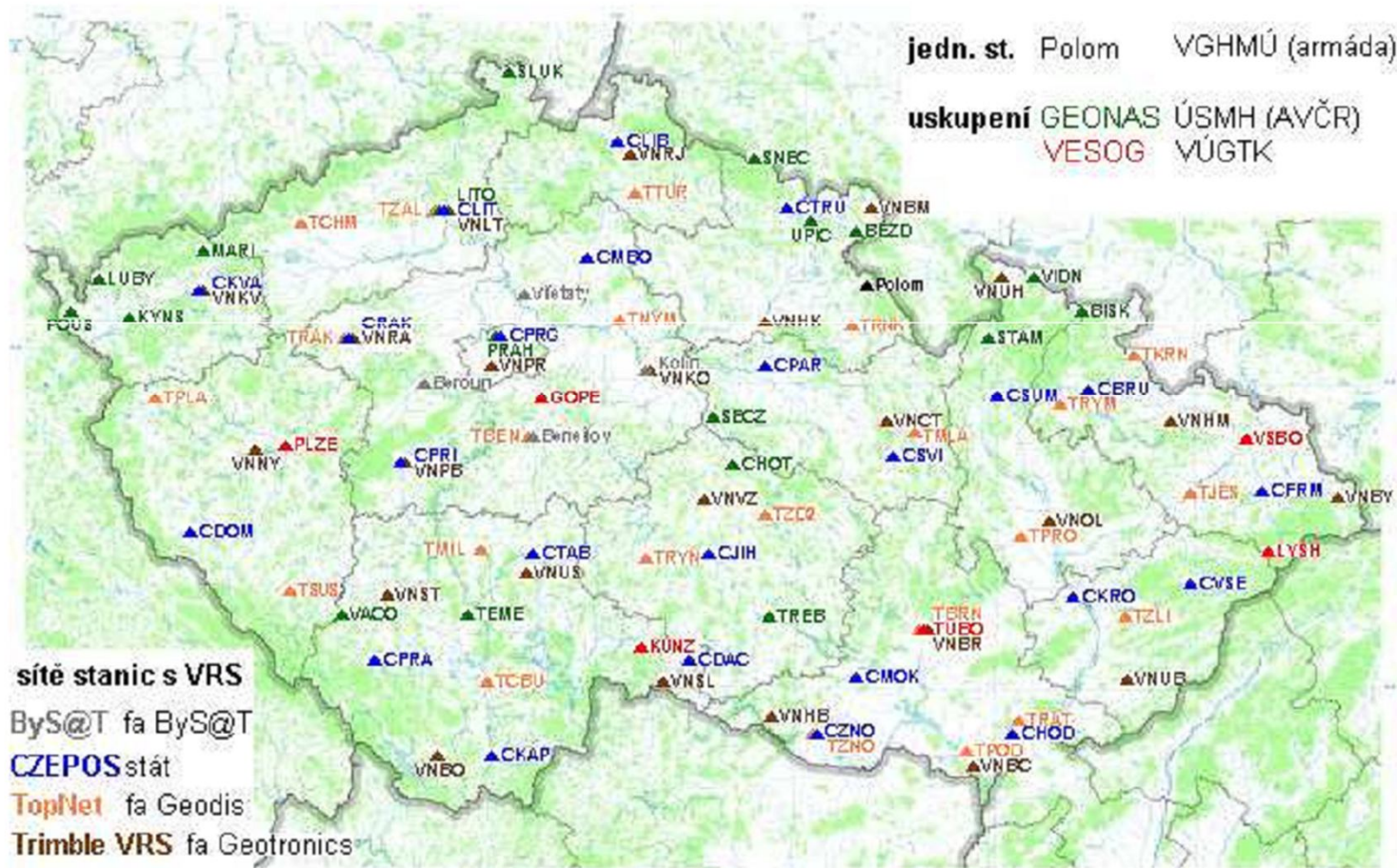


Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Permanentní síť GNSS

Permanentní stanice GPS/GNSS na území České republiky (k 31.5.2010)

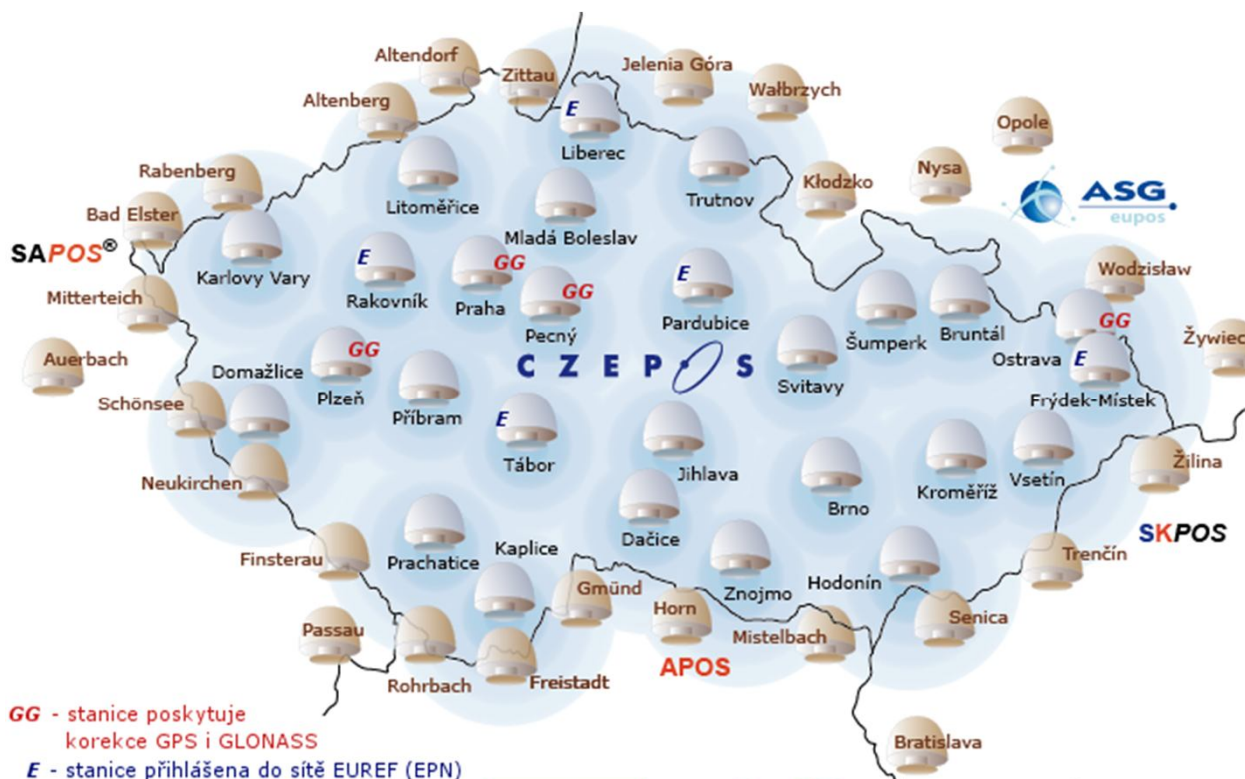




Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Permanentní síť GNSS – CZEPOS



GG - stanice poskytuje korekce GPS i GLONASS
E - stanice přihlášena do sítě EUREF (EPN)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Permanentní síť GNSS – Trimble VRS Now



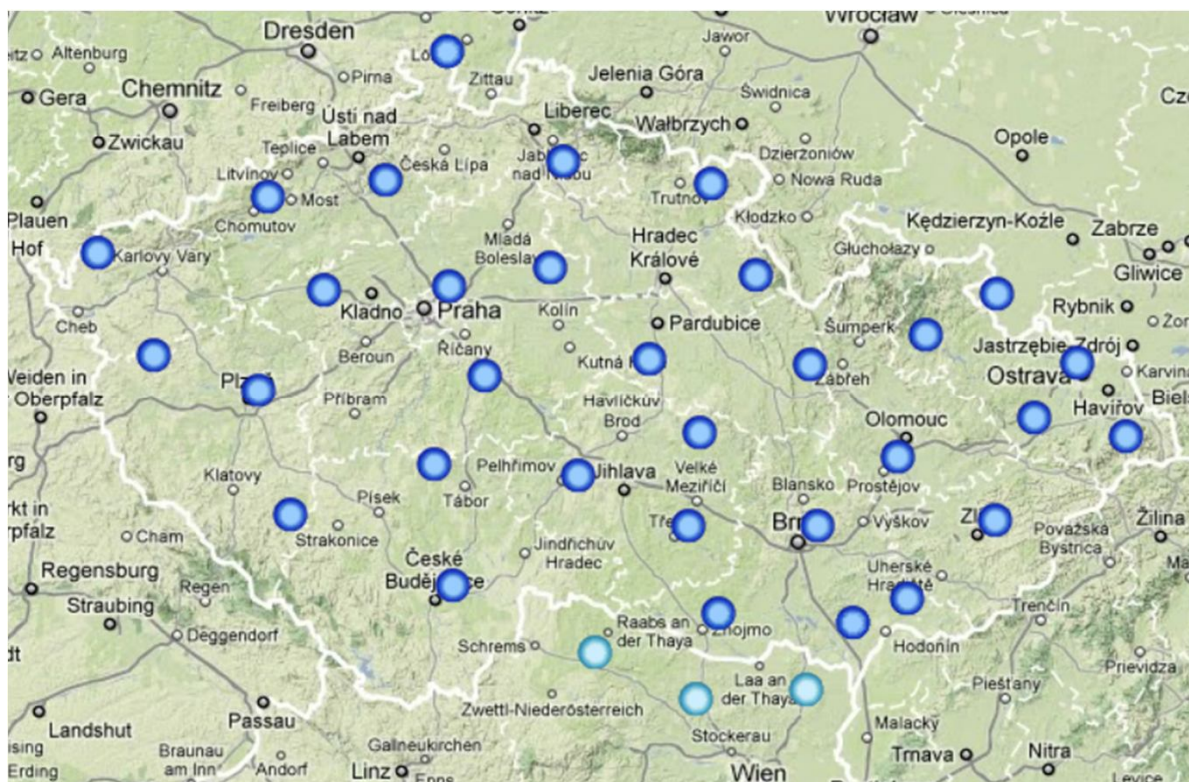
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Permanentní síť GNSS – TopNET



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Permanentní síť GNSS – ostatní

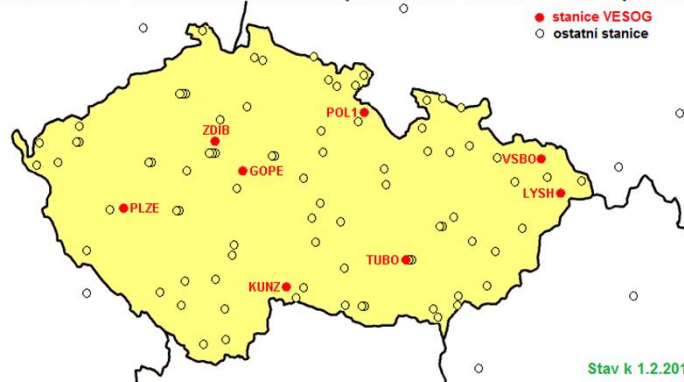


by/S@t

GEONAS

VESOG

STANICE SÍŤE VESOG a ostatní známé permanentní stanice v České republice



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



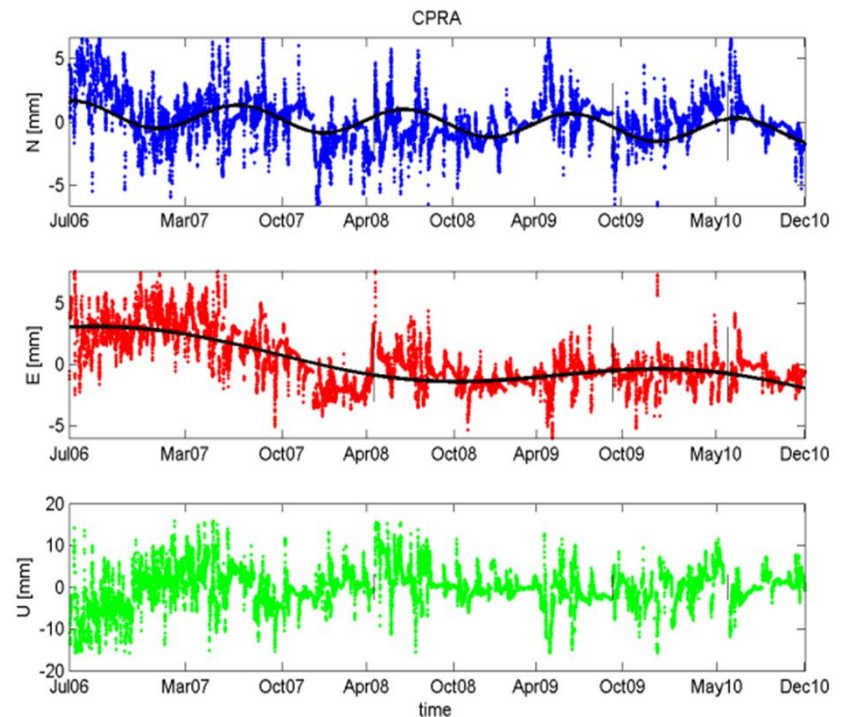
Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Permanentní síť GNSS

Kontrola stability stanic CZEPOS

Stanice	lineární pohyb [mm/rok]		amplituda [mm]		perioda dny	
	N	E	N	E	N	E
CJIH			2,5	2,4	365	365
CKAP				2,0		365
CMOK				1,0		365
CPRG				1,4		365
CPRI				2,6		365
CSUM			1,3		365	
CTRU			1,6		365	
CVSE			1,4		365	
CHOD			1,0	1,8	365	365
CPRA		-2,3	1,4	1,9	1281	1070
CLIT				1,7		1273



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Permanentní síť GNSS



• choke ring antény Leica AT 504



• přijímače Leica GRX 1200 Pro



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Permanentní síť GNSS

S-JTSK/05

Je zprostředkující veličinou pro převod mezi souřadnicovými systémy ETRF2000 a S-JTSK.

Souřadnicový systém S-JTSK/05 obsahuje:

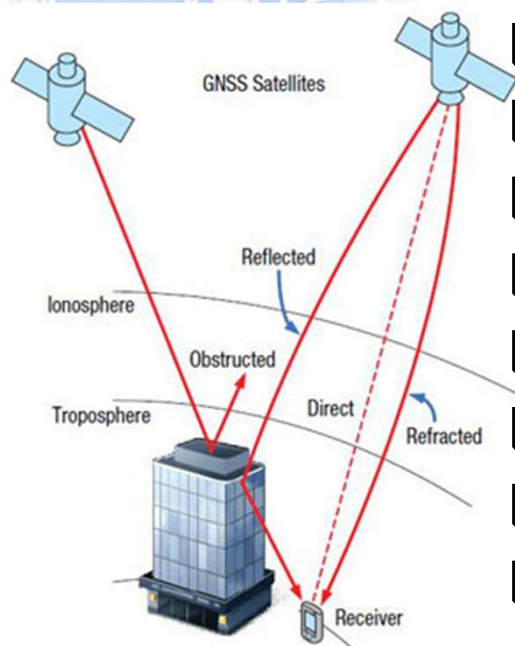
- elipsoidické souřadnice B, L, H, vztažené k elipsoidu GRS80 v referenčním rámci ETRF2000
- rovinné souřadnice Y, X v modifikovaném Křovákově zobrazení a nadmořské výšky hBpv ve výškovém systému systému „Balt po vyrovnání“



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

GNSS

Faktory ovlivňující kvalitu měření



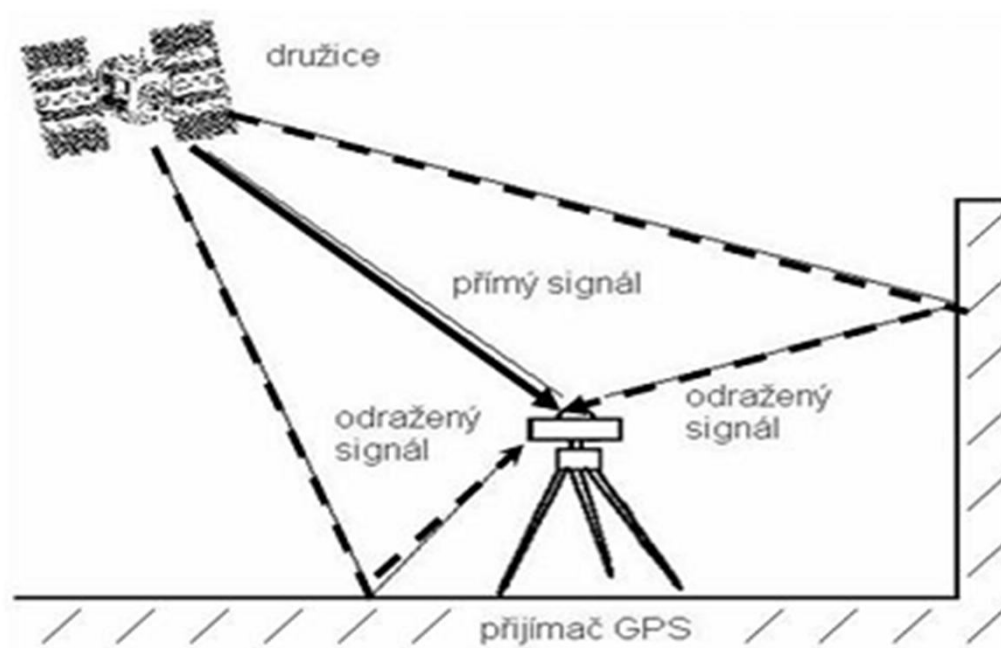
- Stav družic
- Poměr signál/šum
- Vícecestné šíření (multipath)
- Platnost a přesnost efemerid
- Počet a geometrické uspořádání viditelných družic
- Přesnost hodin na družicích
- Chyba hodin přijímače
- Vliv atmosféry



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



GNSS - Multipath



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



GNSS – Platnost a přesnost Efemerid

Efemerida	přesnost polohy/hodin	k dispozici	zdroj
vysílaná (broadcast)	~ 2 m / 7 ns	reálný čas	navigační zpráva
ultra-rapid (predikce)	~ 10 cm / 5 ns	reálný čas	IGS datová centra
ultra-rapid (výpočet)	< 5 cm / 0,2 ns	po 3 hod.	IGS datová centra
rapid	< 5 cm / 0,1 ns	po 17 hod.	IGS datová centra
přesná (precise)	~ 2 cm / <0,1 ns	po ~ 13 dnech	IGS datová centra



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



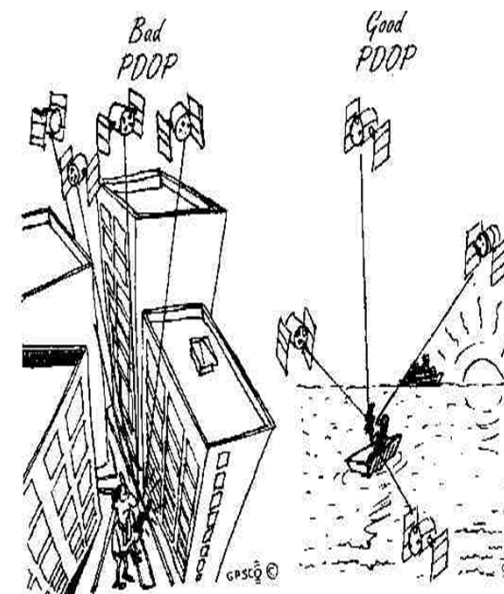
Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



GNSS – Geometrické uspořádání a DOP

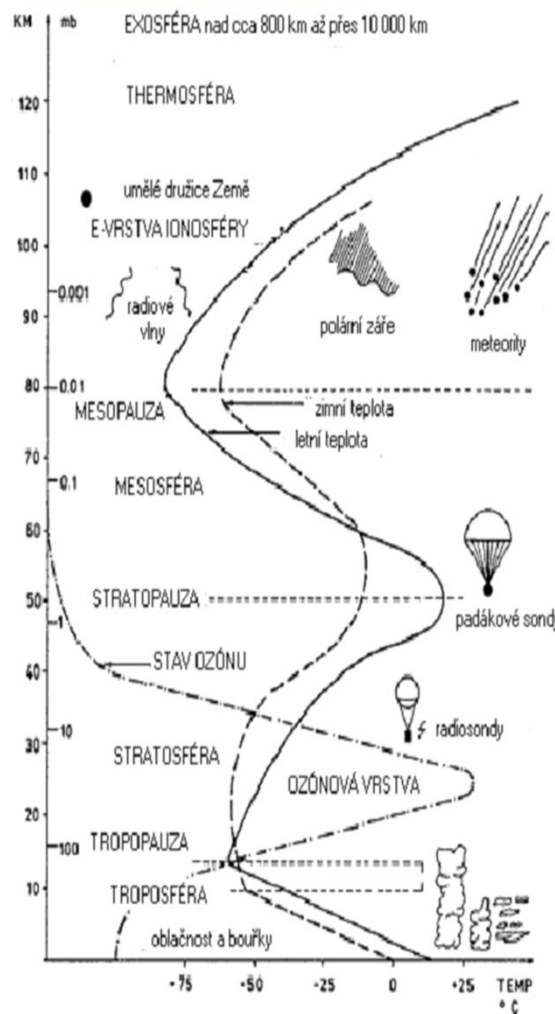
Souhrnný GDOP z intervalu 1-50 nabývá v našich zeměpisných šířkách a nadmořských výškách hodnot 1-4 a je zastoupen dílčími DOP:

- Horizontální - HDOP
- Vertikální - VDOP
- Prostorový - PDOP
- Časový - TDOP
- Geometrický - GDOP

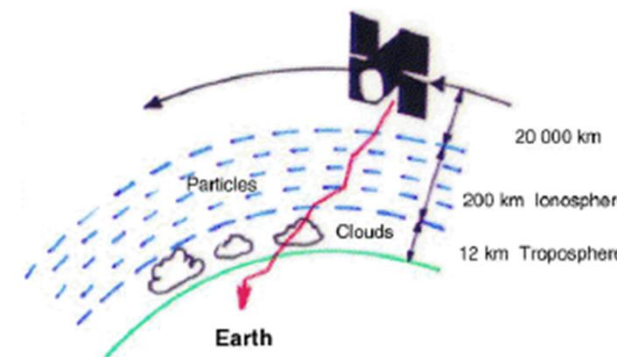


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

GNSS – Vliv ionosféry a troposféry



Ionosféra - část atmosféry obsahující volné elektrony a ionty, přibližně mezi 50 – 1000 Km od povrchu Země. Troposféra - neutrální vrstva sahající do výšky cca 10 – 18 Km.



Frekvence L1 a L2

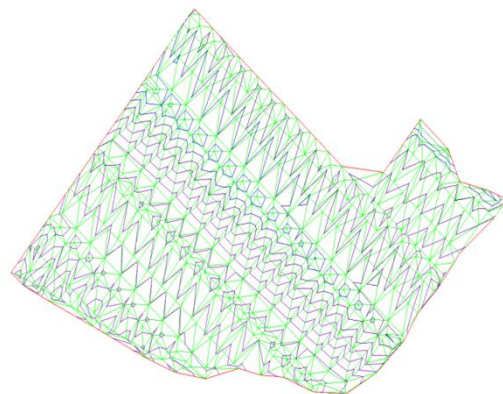


Seznámení s moderní přístrojovou technikou

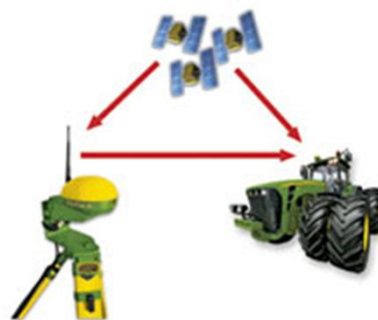
Globální navigační satelitní systémy



Aplikace RTK v praxi



- Stavebnictví
- Zemědělství
- Sběr dat pro GIS
- Povrchové doly



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Seznámení s moderní přístrojovou technikou Globální navigační satelitní systémy



Děkuji za pozornost

Projekt

**Prohloubení nabídky dalšího vzdělávání v oblasti zeměměřictví
a katastru nemovitostí ve Středočeském kraji**

CZ.1.07/3.2.11/03.0115

je finančně podpořen Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ