

Srovnání navigačních systémů GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU

Richard Lapiš, LAP028

GPS

- ▶ Global Positioning System
- ▶ řízeno armádou USA
- ▶ negarantováno
- ▶ přesnost cca 15m (možno až jednotky cm)
- ▶ počátek 70. let (veřejnost r. 2000)
- ▶ 32 družic (24) – NAVSTAR
- ▶ min. 6 viditelných družic
- ▶ družice mimo jiné obsahují:
 - Atomové hodiny (3–4)
 - Senzory pro detekci jaderných výbuchů

GPS – segmenty

- ▶ kosmický
- ▶ řídicí
 - velitelství
 - řídicí středisko
 - 3 rozšířené stanice
 - 3 povelové stanice
 - 18 monitorovacích stanic
- ▶ uživatelský
 - autorizovaní uživatelé
 - ostatní uživatelé

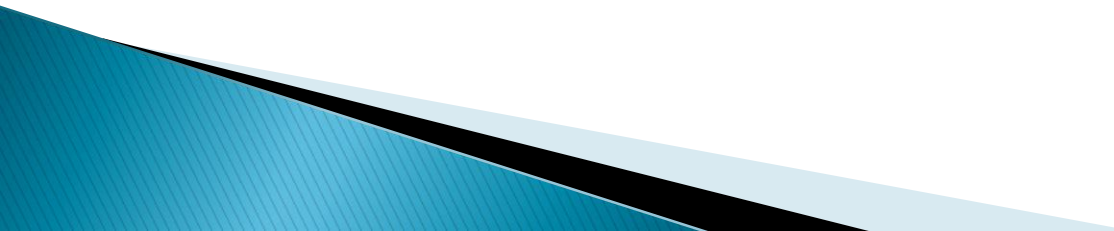
GPS – technické parametry

- ▶ výška 20 200 km
- ▶ váha 1,8 tun
- ▶ 12 antén RHCP pro vysílání radiových kódů v pásmu L (1000 – 2000 MHz)
- ▶ antény pro komunikaci s pozemními kontrolními stanicemi v pásmu S (2204,4 MHz)
- ▶ antény pro vzájemnou komunikaci družic v pásmu UHF
- ▶ na 6 kruh. drahách se sklonem 55°

GPS

- ▶ stavy kosmického segmentu:
 - plná operační schopnost (24 družic, 3 záložní)
 - částečná operační schopnost (18 družic)

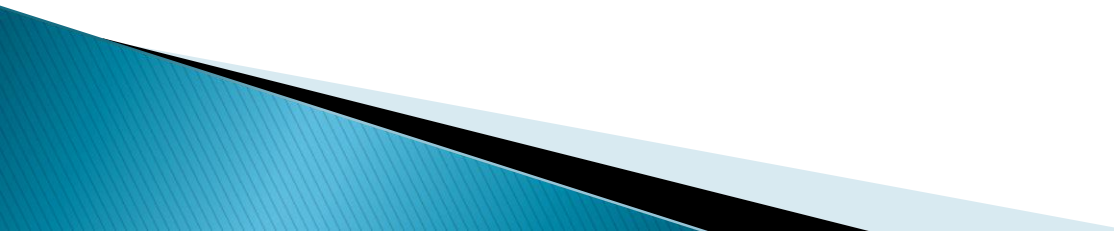
GLONASS

- ▶ provozovaný ruskou armádou
 - ▶ 24 družic (URAGAN), 3 oběžné roviny
 - ▶ identické pozice družic každých 8 dní
 - ▶ min. 5 viditelných družic
 - ▶ omezená přesnost pro civilní využití
 - ▶ 1982 – první družice, 2001 – znovuoobnovení
 - ▶ atomové hodiny
 - ▶ přesnost cca 50 m
- 

GLONASS – segmenty

- ▶ kosmický
- ▶ řídicí
 - řídicí středisko
 - 3 rozšířené stanice
 - 5 povelových stanic
 - 10 monitorovacích stanic
- ▶ uživatelský
 - autorizovaní uživatelé – High Positioning (HP)
 - ostatní uživatelé – Standard Positioning (SP)

GLONASS – technické parametry

- ▶ výška 19 100 km
 - ▶ váha 1,4 tun
 - ▶ 3 kruhové dráhy se sklonem 65° , vzájemně posunuty o 120°
 - ▶ každá družice má 8 symetrických pozic
 - ▶ 12 antén pro vysílání radiových kódů v pásmu L (1000 – 2000 MHz)
- 

GLONASS

- ▶ stavy kosmického segmentu:
 - plná operační schopnost (24 družic, 3 záložní)
 - částečná operační schopnost (12 družic)

GALILEO

- ▶ projekt EU
- ▶ obdoba GPS a GLONASS
- ▶ 30 družic, na oběžné dráze nyní 2
- ▶ spuštění cca 2014
- ▶ administrativní centrum v Praze
- ▶ při navigaci využívá i stávající systémy GPS a GLONASS
- ▶ při mimořádných událostech se neodpojí civilní sektor
- ▶ životnost družice 15 let

GALILEO – technické parametry

- ▶ výška 23 500 km
- ▶ váha 700 kg
- ▶ základní přesnost cca 4 m (placené <1 m)
- ▶ sklon 56° ve třech rovinách, vzájemně posunuty o 120°

GALILEO – služby

- ▶ **Open Service (OS)**
 - volně dostupná.
- ▶ **Commercial Service (CS)**
 - šifrovaná, zpoplatněna
 - lepší přesnost (1 m)
- ▶ **Safety of Life Service (SOL)**
 - šifrovaná s důrazem na integritu a bezpečnost, pro nasazení např. v řízení letového provozu.
- ▶ **Search and Rescue (SAR)**
 - služba nouzové lokalizace v rámci celosvětové družicové záchranné služby COSPAS/SARSAT
 - možnost oboustranné komunikace.
- ▶ **Public Regulated Service (PRS)**
 - šifrovaná, s kontrolovaným přístupem a dlouhodobou podporou, určený pro armády a bezpečnostní složky států

GALILEO

- ▶ stavy kosmického segmentu:
 - plná operační schopnost (27 družic, 3 záložní)
 - částečná operační schopnost (18 družic)



BEIDOU

- ▶ poziční a navigační systém Čínské lid. rep.
- ▶ aktivní
- ▶ omezeno pouze na území Číny
 - 70° až 140° východní délky a 5° až 55° severní šířky
- ▶ počátek r. 2000, Open Service od r. 2008
- ▶ přesnost 10 m (OS)
- ▶ geostacionární družice
 - Beidou 1A
 - Beidou 1B
 - Beidou 2A (záložní)



BEIDOU

- ▶ Compass – Beidou 2
 - 35 družic (5 geostacionárních)
 - globální systém
- ▶ 2 služby:
 - bezplatná (OS) – přesnost také 10 m
 - koncesovaná (vojenské účely)
- ▶ hodiny synchronizovány s přesností 50 ns
- ▶ rychlost s přesností 0,2 m/s
- ▶ r. 2007 – vypuštěny další dvě družice

Závěr

GPS

- zdarma
- přesný
- počasí nemá vliv
- pasivní
- **přímá viditelnost**
- **nefunguje v budovách**
- **min. 4 družice**

GALILEO

- přijímače využijí i GPS a GLONASS systém
- velmi přesný
- příjem signálu i v místnostech a tunelech

GLONASS

- pasivní
- **nepřesný**
- **zastaralé družice**
- **negarantováno**

BEIDOU

- méně družic
- **aktivní**
- **pouze oblast pod družicí**
- **pouze Čína (Beidou 1)**

Zdroje

- ▶ http://www.spacedepartment.cz/wiki/NKB_Beidou
 - ▶ http://www.spacedepartment.cz/wiki/NKB_Americky_NAVSTAR_GPS
 - ▶ http://www.spacedepartment.cz/wiki/NKB_GLONASS
 - ▶ <http://www.wikipedia.org>
- 