

GLOBALNE NAVIGAČNÉ SATELITNÉ SYSTÉMY

© Andrea Majlingová, PhD., 2013

Úvod

- ▶ Údaje o polohe objektov na Zemi je možné získať viacerými spôsobmi, a to v závislosti od triedy presnosti, ktorú chceme dosiahnuť, ale aj účelu použitia a dostupnosti jednotlivých zdrojov. Za najprecíznejšie sú ešte i v dnešnej dobe považované geodetické a fotogrametrické merania. Okrem nich sa na zisťovanie polohy objektov na zemskom povrchu využíva, v dnešnej dobe čoraz populárnejšia, GNSS, resp. GPS technológia
 - ▶ Technický vývoj v druhej polovici 20. storočia v oblasti kozmonautiky umožnil zostrojiť a vyslať na obežnú dráhu Zeme umelé družice. Časť z týchto družíc slúži pre určovanie polohy na zemskom povrchu, prípadne v atmosfére Zeme. V súčasnosti existujú dva funkčné národné družicové systémy
 - **Globálny systém na určovanie polohy (NAVSTAR GPS)**
 - **GLOBAL'naya NAVigacionnaya Sputnikovaya Sistema (GLONASS)**
-



Úvod

- ▶ Vo fáze vývoja je v súčasnosti niekoľko medzinárodných a národných satelitných systémov určených pre zisťovanie polohy, rýchlosti a času. Pravdepodobne v Európe najznámejším vyvíjaným systémom je **GALILEO**, na ktorom spolupracuje Európske spoločenstvo a Európska vesmírna agentúra (ESA).



Globálny polohový systém GPS - NAVSTAR

- ▶ Je družicový systém, ktorý umožňuje určenie polohy statických aj pohybujúcich sa objektov na ľubovoľnom mieste na zemskom povrchu trojrozmernými súradnicami (zemepisná šírka, zemepisná výška, zemepisná dĺžka). Je schopný poskytovať tieto údaje nezávisle na počasí a 24 hodín denne.
- ▶ NAVSTAR GPS je pôvodne vojenským systémom, vyvíjaným a budovaným od roku 1973 Ministerstvom obrany USA. V priebehu rokov sa systém ďalej vyvíjal a rozširoval a začiatkom 90.-tych rokov sa stal plne funkčným a dostupným po celom svete.



Globálny polohový systém GPS - NAVSTAR

- ▶ Družice obiehajú okolo Zeme vo výške 20 200 km a vysielajú navigačné signály. Plánovaná konštelácia GPS pozostáva aktuálne z 31 družíc obiehajúcich Zem každých približne 12 hodín. Posledná družica bola vypustená v roku 2009.
- ▶ Obežné dráhy majú stálu pozíciu voči Zemi. Výška obežnej dráhy je zvolená tak, že družice opakujú rovnakú dráhu nad povrchom a rovnakú vzájomnú polohu nad daným bodom každých približne 12 hodín.



GLONASS (GLObal'naya NAvigacionnaya Sputnikovaya Sistema)

- ▶ Družicový systém GLONASS vznikol v 70. rokoch v bývalom Sovietskom zväze ako odpoveď na vývoj amerického systému GPS. Rovnako ako GPS bol primárne vyvíjaný pre vojenské účely. V súčasnosti sa využíva aj pre civilný sektor. Tento systém využíva až na niekoľko rozdielov rovnaké princípy fungovania ako GPS. Rovnako ako GPS sa skladá z vesmírneho, riadiaceho a používateľského sektora.
- ▶ Na konci roka 2009 bolo na orbite 22 družíc systému GLONASS (15 v operatívnom stave, tri družice boli vo fáze prípravy pre spustenie do operatívneho stavu, jedna bola mimo prevádzky a na troch prebiehala údržba) (pdf). Družice GLONASS obiehajú okolo Zeme vo výške 19 100 km, teda o 1 100 km nižšie ako družice GPS, so sklonom obežnej dráhy 65° . Každá družica vykoná jeden orbitálny okruh za 11 hodín a 15 minút.



Presnosť systému GPS a faktory, ktoré ju ovplyvňujú

- ▶ Presnosť získaných súradníc závisí od viacerých faktorov, ako je napríklad **presnosť zabudovaných hodín prijímača, kvalita GPS prijímača, presnosť udania polohy satelitu, vzájomná konštelácia satelitov a prijímača, vplyv atmosféry na šírenie signálu** a ďalšie. Dostupnosť družíc (a teda aj presnosť merania) je výrazne ovplyvnená členitosťou krajiny, v ktorej meranie prebieha.



Spresňovanie určovania polohy a času

- ▶ Na zvýšenie presnosti GNSS, resp. GPS z 20 m na menej (submetrová a v niektorých prípadoch až centimetrová presnosť) sa využíva tzv. diferenciálny GPS (DGPS).
 - ▶ Typická konfigurácia DGPS pozostáva z dvoch GPS prijímačov. Jeden z nich sa nachádza na mieste so známou polohou a označuje sa ako referenčný (referenčná stanica, báza). Druhý prijímač sa nachádza na mieste, ktorého polohu chceme určiť (rover). Oba prijímače súčasne získavajú signál z rovnakých satelitov a počítajú svoju polohu, pričom ich meranie je zatťažené zhruba rovnakou chybou. Na referenčnej stanici je možné určiť rozdiel medzi vypočítanou a skutočnou polohou - korekciu.
 - ▶ Ak sa korekcia prenesie na druhý prijímač, získame pre tento prijímač presnejšie súradnice. Prenos korekcie sa dá uskutočniť v reálnom čase, napríklad pomocou rádiového spojenia, alebo sa korekcia zahrnie do výpočtov pri spracovaní údajov po skončení merania – postprocessing.
 - ▶ Údaje pre korekcie GPS meraní poskytuje na Slovensku Geodetický a kartografický ústav so sídlom v Bratislave, ktorý zároveň prevádzkuje sieť referenčných staníc, na základe meraní ktorých je možné korigovať vami namerané údaje. Údaje z nich sú poskytované ako služba s názvom GNSS-SKPOS.
-

