

Eubomíra GERHÁTOVÁ, Ján HEFTY

PRIPRAVOVANÝ NAVIGAČNÝ SYSTÉM GALILEO

Gerhátová, E., Hefty, J.: The developed navigation system Galileo. Kartografické listy 2006, 14, 5 figs., 5 refs.

Abstract: Development of Global Navigation Satellite Systems (GNSS). First phase of GNSS – augmentation and replenishment of existing GPS and GLONASS. Second phase – development and implementation of European satellite system Galileo. Phases of Galileo development, expected services, system architecture, Galileo System Test Bed, services, perspectives of applications in geodesy and surveying.

Keywords: Global Navigation Satellite Systems (GNSS), Galileo, programme phases, Galileo services, system architecture, Galileo signal structure, GNSS applications

Úvod

Potreba zvýšenia presnosti v oblasti navigácie nadobúda neustále väčší význam z dôvodov rozvoja riadenia medzinárodnej leteckej, námornej, lodnej a automobilovej dopravy. V oblasti navigácie, určovania polohy a presného času bola Európa závislá od existujúcich navigačných systémov GPS a GLONASS, ktoré boli vybudované primárne na vojenské účely. Preto sa javilo nevyhnutné vybudovať nový navigačný systém, určený predovšetkým na civilné využitie, pracujúci nezávisle od existujúcich navigačných systémov GPS a GLONASS, ktorý by poskytoval integritu signálov, prístupnosť, kontinuálnosť poskytovaných služieb a spoľahlivosť prevádzky s cieľom doplniť existujúce systémy o ďalšie služby pri zachovaní ich vzájomnej kompatibility.

Využitie globálnych satelitných navigačných systémov v civilnom sektore, najmä v oblasti leteckej a námornej dopravy, neskôr z dôvodu vývoja inteligentných dopravných systémov aj v oblasti lodnej a automobilovej dopravy, sa ukazovalo ako veľmi perspektívne. Satelitné systémy musia spĺňať prísne kritériá stanovené Medzinárodnou organizáciou pre civilné letectvo (ICAO) v oblasti presnosti určovania polohy a času, integrity, spojitosti a dostupnosti signálov. Tieto štandardy definujú požiadavky na výkonnosť.

Pôvodne vojenské systémy GLONASS a GPS nespĺňali kritériá výkonnosti, bolo preto potrebné najprv budovať tzv. rozširujúce systémy (Augmentation System), ktoré zlepšili parametre týchto systémov, čím zároveň zvýšili presnosť v určení polohy na úroveň okolo 3 – 5 m (v súčasnosti 0,5 – 3 m). Patri k nim: americký WAAS (Wide Area Augmentation System) a LAAS (Local Area Augmentation System), kanadský CWAAS, európsky EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System), japonský MSAS (Multi-Transport Satellite Augmentation System), čínsky SNAS (Satellite Navigation Augmentation System) a mnohé ďalšie (Rapant 2002, Seeber 2003). Integrita sa dosahuje poskytovaním informácií o stave družíc GNSS a spoľahlivosti ich signálov v reálnom čase, presnosť sa zvyšuje vysielaním diferenciálnych korekcií. Súčasné globálne družicové navigačné systémy GPS aj GLONASS prechádzajú etapami modernizácie – nové družice budú mať vyššiu výkonnosť, presnosť sa zvýši i použitím presnejších atómových hodín, bude možnosť sledovať integritu signálov a zvýši sa aj životnosť družíc.

System Galileo

V Európskej únii bol v rokoch 1998 – 1999 riešený projekt EURONAV (Rapant 2002), na ktorom sa podieľala Európska vesmírna agentúra a Dopravná európska rada, zameraný na analýzu nového, spoľahlivého a ekonomického GNSS. V jeho koncepcii sa kládol dôraz na integráciu určovania priestorovej polohy s rôznymi inými službami. Výsledkom projektu bolo odporúčanie vy-

budovať Európsku družicovú navigačnú službu novej generácie (European New Generation of Satellite Navigation Service) s názvom Galileo.

Galileo je civilný navigačný systém slúžiaci na rádiovú navigáciu, určovanie priestorovej polohy s rôznou presnosťou a časovú synchronizáciu (<http://www.esa.int>, http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/). Je budovaný na princípe tzv. PPP (Public – Private Partnership), bude financovaný z prostriedkov Európskej únie a čiastočne z prostriedkov súkromného sektora.

Galileo by mal tiež korigovať nedostatky súčasných konfigurácií družíc systémov GLONASS a GPS, ktoré na globálnej báze nemôžu v súčasnosti garantovať spojitosť a dostupnosť signálov nepostrádateľnú pre dopravnú a prevádzkovo-ekonomickú činnosť. Ďalšia potenciálna výhoda existencie dvoch (prípadne troch) nezávislých ale kompatibilných družicových navigačných systémov je, že každý bude slúžiť ako záloha druhému, čím sa stáva základom na bezpečnú aplikáciu výhradnej satelitnej navigácie.

Predpokladá sa aktívna spolupráca s Ruskou federáciou, ktorá má bohaté skúsenosti v tejto oblasti získané v rámci budovania a prevádzky systému GLONASS. V júni 2004 bol podpísaný dokument o spolupráci na najvyššej úrovni medzi Európskou úniou a Spojenými štátmi (spolupráca sa týka podpory, poskytovania a používania civilných signálov a služieb GPS a Galileo). EÚ bude na projekte Galileo spolupracovať s Čínou, Izraelom, Ukrajinou a Indiou. Rokovania prebiehajú aj o účasti Argentíny, Austrálie, Brazílie, Kanady, Čile, Juhoafrickej republiky Malajzie, Mexika, Maroka a Nórska.

Fázy budovania systému

V polovici roka 1999 začala Európska únia na odporúčanie Európskej komisie a Európska vesmírna agentúra (European Space Agency – ESA) prácu na definičnej fáze budovania európskeho navigačného systému Galileo, ktorá pozostávala z viacerých projektov analyzujúcich všeobecnú architektúru systému, poskytované služby, špecifiká vesmírneho segmentu, špecifikáciu a certifikáciu prijímačov atď.

Vývojová fáza systému prebiehajúca v rokoch 2002 – 2005 mala za úlohu detailnú definíciu a budovanie konkrétnych zložiek systému: družíc, súčastí pozemného komponentu a používateľských prijímačov. Vývojová fáza je riadená organizáciou Galileo Joint Undertaking a financovanie je realizované z verejných zdrojov. Zavádzacia fáza systému v rokoch 2006 – 2008 bude financovaná z privátnych aj verejných prostriedkov. Plná funkčnosť a využiteľnosť systému sa predpokladá od roku 2009. V tomto období budú náklady hradené iba z príjmov za poskytované služby (<http://www.esa.int>, http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/).

Služby poskytované systémom Galileo

V rámci systému Galileo bude prístupných viacero služieb na viacerých úrovniach presnosti aj prístupu (<http://www.esa.int>, http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/):

- *Open Service* (OS) – bezplatná základná služba určená pre širokú verejnosť pre rôzne potreby porovnateľná s civilným GPS signálom, ale s lepšou kvalitou a spoľahlivosťou.
- *Safety of Life* (SoL) – bude poskytovaná s rôznou presnosťou, ale vždy vyššou ako základná služba. Garantuje kontinuitu a integritu systému, použitie predovšetkým v kritických oblastiach (letecká, námorná, železničná doprava).
- *Commercial Service* (CS) – poskytuje lepší výkon (výkonnosť bude zlepšená na regionálnej, prípadne lokálnej úrovni použitím príslušných komponentov systému), vyššiu presnosť a väčšie množstvo informácií. Využiteľná predovšetkým na komerčné a špeciálne profesionálne úlohy. Taktiež je garantovaná kontinuita a integrita služby.
- *Search and Rescue Service* (SAR) – bude slúžiť predovšetkým pre záchranné systémy. Rozširuje núdzové signály z vysielateľov núdzových signálov a bude slúžiť na zlepšenie služieb medzinárodného záchranného systému COSPAS-SARSAT.
- *Public Regulated Service* (PRS) – pre špeciálnych používateľov vyžadujúcich vysokú mieru kontinuity služieb, najmä pre verejnú záujmy v oblasti civilnej ochrany a národnej bezpečnosti (šifrovaním je zabezpečená vysoká miera ochrany).

Pre teoretickú a praktickú geodéziu a geoinformačné systémy sú využiteľné služby *Open Service* a *Commercial Service*. Presnosť dosiahnuteľná s dvojfrekvenčným prijímačom je v horizon-

tálnej polohe 4 m, vo výške 8 m, v určení času 50 ns na hladine významnosti 95%. Medzné hodnoty na vyhlásenie varovania v horizontálnom a vertikálnom smere (strata integrity) sú 10 – 20 m a časový interval do vyhlásenia varovania je 6 sekúnd.

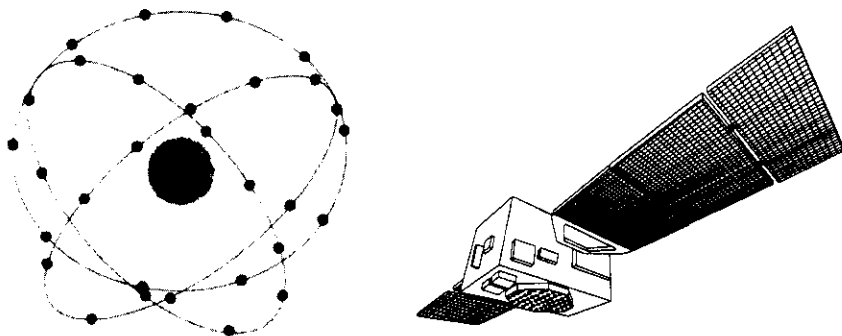
Architektúra systému Galileo

Architektúra systému Galileo je založená na existencii štyroch principiálnych častí:

- globálny komponent,
- regionálne komponenty,
- lokálne komponenty,
- používateľské prijímače a terminály.

Štruktúra architektúry systému bola navrhnutá tak, aby sa čo najlepšie prispôbila potrebám používateľov, minimalizovali sa náklady na vývoj, prevádzku a finančné riziko a aby bola zabezpečená interoperabilita s existujúcimi systémami, predovšetkým s GPS (zabezpečenie interoperability je zaistené prekryvaním civilných signálov Galileo s dvoma frekvenciami systému GPS).

Globálny komponent tvorí vesmírny segment (obr. 1) a pozemný riadiaci segment. Vesmírny segment bude pozostávať z 27 aktívnych a 3 záložných družíc symetricky usporiadaných na 3 dráhach so strednou výškou (MEO) v tzv. Walkerovej konštelácii. Sklon dráh voči rovine rovníka je 56 stupňov, čo zabezpečí dosah signálu aj v severných oblastiach Európy (pre zemepisné šírky 75 stupňov). Obežná doba pri výške približne 23 616 km je 14 hodín a 4 minúty a rovnaká konštelácia družíc sa zopakuje po 10 dňoch. Družice Galileo patria do triedy minisatelitov a majú rozmery 2,7×1,2×1,1 m a hmotnosť približne 600 kg. Ich súčasťou sú rubídiové atómové hodiny, 2 hydrogérové masery a laserové reflektory slúžiace na nezávislé určenie dráhy družice.



Obr. 1 Vesmírny segment systému Galileo – rozloženie družíc na dráhach a schematický obraz družice (Seeber 2003)

Súčasťou vývojovej a zavádzacej fázy systému je testovacia fáza systému nazvaná Galileo System Test Bed (GSTB). Jej úlohou je najmä:

- určenie geodetického súradnicového referenčného rámca,
- určenie experimentálneho systémového času Galileo a jeho vzťahu k času UTC/TAI,
- určenie dráh družíc a časová synchronizácia (Orbit Determination and Time Synchronization – OD&TS) a testovanie presnosti signálu generovaného družicami (Signal in Space Accuracy – SISA),
- zabezpečenie integrity.

GSTB je realizovaný v dvoch krokoch: GSTB Version 1 – z meraní GPS sa overí koncept algoritmu na OD&TS a integritu signálov, GSTB Version 2 – obsahuje vypustenie prvých experimentálnych družíc na dráhu, snímanie a spracovanie ich signálov.

Prvé experimentálne zriadené kontrolné centrum (GSTB-V1) je v Holandsku v ESA Technical Centre – ESTEC. Má za úlohu schvaľovať a potvrdzovať kontrolné algoritmy, parametre hodín,

predikovať dráhy družíc. Prvá experimentálna družica (GIOVE A) bola vypustená 28. decembra 2005 z kozmodrómu Bajkonur v Kazachstane kozmickou loďou Sojuz a od 12. januára sa prijímajú jej signály; štart druhej sa predpokladá v najbližšom období (<http://www.esa.int>, http://euro-pa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/).

V testovacej fáze by na dráhach boli umiestnené 4 družice so životnosťou viac ako 3 roky.

Pozemný riadiaci segment tvoria dve kontrolné centrá nachádzajúce sa na území Európy, z ktorých jedno slúži na kontrolu družíc a generovanie navigačných a časových údajov, druhé slúži na kontrolu integrity systému. Okolo 30 rovnomerne rozmiestnených monitorovacích staníc poskytuje údaje pre kontrolné centrá. Prenos údajov na družice sa realizuje prostredníctvom 10 staníc s anténami v C a S pásme. Informácia o integrite systému sa vysiela globálne spolu s navigačným signálom a používateľ by mal obdržať varovanie o strate integrity signálov ktorejkoľvek družice do 6 sekúnd.

Regionálne komponenty môžu poskytovať nezávislé informácie o integrite signálov družíc (prostredníctvom regionálnych poskytovateľov tejto služby) a tieto budú šírené špeciálnymi autorizovanými kanálmi.

Lokálne komponenty budú skvalitňovať služby poskytované regionálnymi komponentmi. Na šírenie informácií sa budú využívať predovšetkým existujúce pozemné komunikačné systémy. Umožnia tak ďalšie zvýšenie presnosti hlavne v okolí letísk, prístavov a v hustej zástavbe. Využijú sa tiež na sprístupnenie signálu vo vnútri budov, napr. vo vnútri tunelov.

Architektúra prijímačov by mala byť podobná ako u prijímačov GPS, ale s modernejšími prvkami v digitálnom spracovaní signálu. Kombinované GPS/Galileo prijímače koncipované s využitím najnovších technológií budú spôsobilé prijímať a spracovávať signály na všetkých použitých nosných frekvenciách a všetkých typoch kódov. Predpokladá sa, že zloženie používateľov bude nasledujúce (Seeber 2003):

- 73% mobilné telefóny,
- 23% navigácia automobilov,
- 1% letectvo,
- 1% námorná doprava,
- 1% voľnočasové aktivity,
- 1% zememeračstvo.

Signály systému Galileo

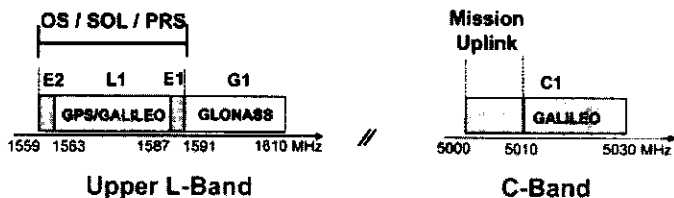
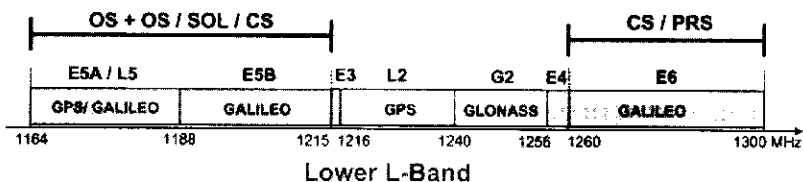
Každá družica bude vysielať 10 navigačných signálov. Z nich štyri budú vysielať v rozsahu frekvencií 1164 – 1215 MHz (E5a – E5b), tri signály na frekvenciách 1260 – 1300 MHz (E6) a tri na frekvenciách 1559 – 1591 MHz (L1) (Fixel 2003, Hein 2002). Šesť signálov, obsahujúcich kanály s údajmi, bude prístupných pre používateľov na frekvenciách E5a, E5b a L1 pre OS a SoL.

Dva signály na frekvencii E6 budú kódované a budú prístupné určeným používateľom v rámci CS. Dva signály (jeden v pásme E6 a druhý v pásme L1) budú taktiež kódované a budú k dispozícii autorizovaným používateľom v rámci PRS (obr. 2).

Na rôznych signáloch budú zaznamenávané štyri rôzne typy dát: dáta OS (prístupné pre všetkých používateľov a obsahujúce prevažne navigačné a SAR údaje), dáta CS (zakódované a budú k dispozícii prostredníctvom kontrolných centier), dáta SoL (obsahujúce predovšetkým informácie o strate integrity) a dáta PRS (Hein 2002).

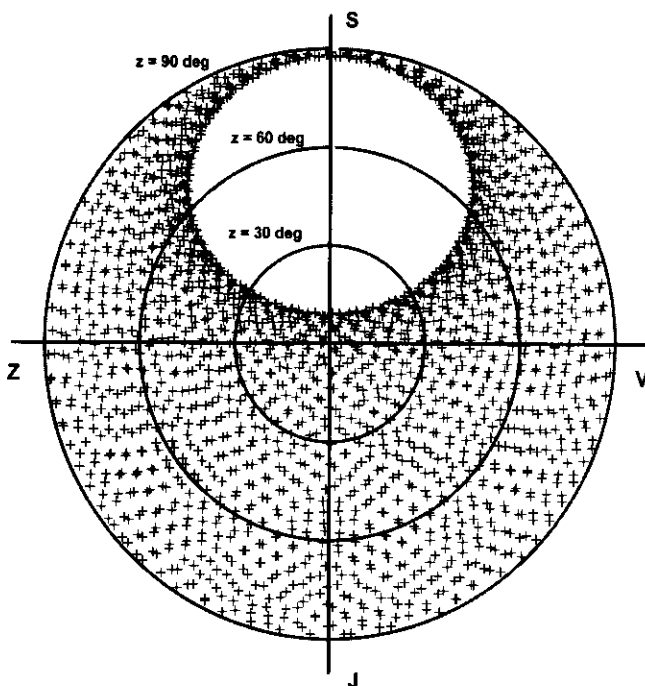
Prínosy v geodézii a negeodetických aplikáciách

Presnosť, spoľahlivosť a stabilita sú základné požiadavky, ktoré musí spĺňať družicový systém umožňujúci určovanie priestorovej polohy, navigáciu a časovú synchronizáciu. Numerickou charakteristikou kvality, ktorá vyplýva z geometrie danej počtom družíc nad horizontom a ich rozloženia, sú veličiny nazývané *faktory zníženia presnosti* (Dilution of Precision – DOP).



Obr. 2 Štruktúra signálov systému Galileo (Hein 2002)

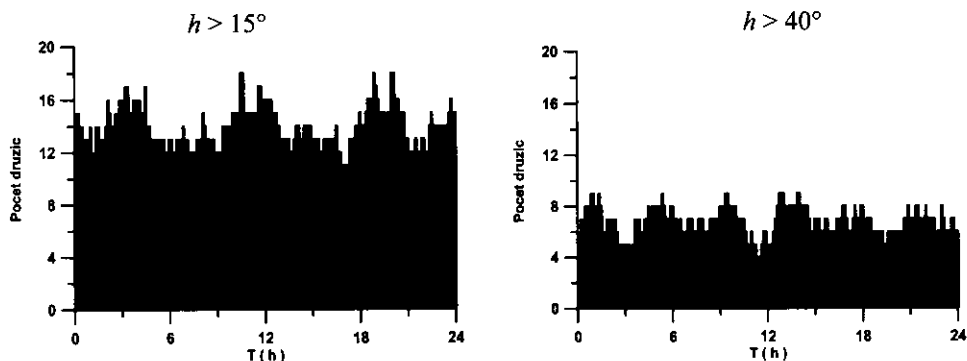
Na základe predpokladanej konfigurácie družíc Galileo možno uskutočniť simuláciu ich predpokladanej viditeľnosti pre ľubovoľné miesto na Zemi. S cieľom ukázať geometrické možnosti systému Galileo sú na obr. 3 znázornené ako priemety na sféru polohy družíc Galileo nachádzajúce sa nad horizontom pre každých 10 minút počas 24 h intervalu. Výpočty sú realizované pre zemepisnú polohu Banskej Bystrice, ako miesta približne reprezentujúceho geometrický stred Slovenska (Hefty 2004).



Obr. 3 Schéma viditeľnosti družíc Galileo nad horizontom v mieste so súradnicami $B = 19^{\circ} 09'$ a $L = 48^{\circ} 45'$ (Banská Bystrica) (Hefty 2004)

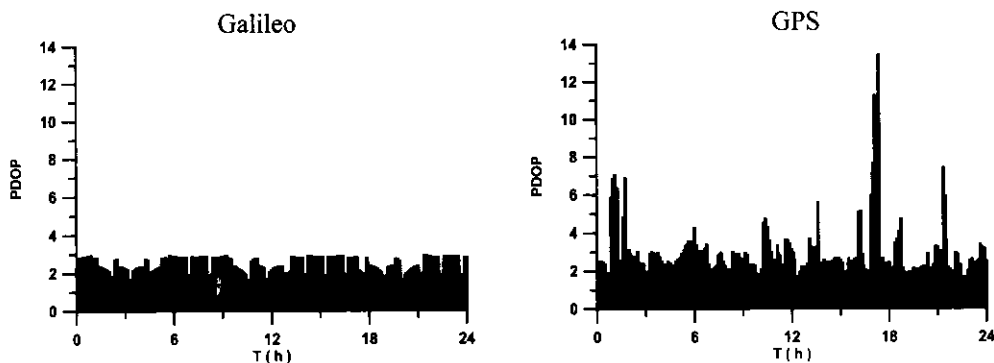
Ďalším významným faktorom, ktorý ovplyvňuje geometrické charakteristiky určovania polohy, je aktuálny počet družíc nad horizontom. Vzhľadom na fyzikálne vlastnosti prostredia, ktorým sa šíria signály družíc GPS a prekážky (zástavba, vegetácie a pod.) budeme uvažovať len družice s výškou väčšou ako 15° nad horizontom.

Na obr. 4 je znázornená situácia pri súčasnom meraní družíc GPS a Galileo, pričom počet družíc neklesne pod 11. Výhody spojenia oboch systémov sa však prejaví aj vtedy, ak sa meranie uskutoční v zastavaných lokalitách a v miestach s obmedzenými podmienkami na viditeľnosť družíc (ani pri obmedzení viditeľnosti nad 40° nad horizontom počet družíc neklesne pod 4).



Obr. 4 Počet viditeľných družíc GPS a Galileo pri výškovom filtri 15° a 40°

Obr. 5 znázorňuje priebehy veličín PDOP charakterizujúce presnosť určenia polohy v priestore. Jednoznačne sa prejavuje rovnomernejší priebeh PDOP počas celého dňa pre Galileo. Všeobecne sú však oba priebehy na rovnakej úrovni (faktor zníženia presnosti priestorovej polohy ≈ 2), čo svedčí o približne rovnakom potenciáli oboch systémov z hľadiska geometrie rozloženia družíc.



Obr. 5 Priebeh veličín PDOP pre 27-družicové konštelácie Galileo a GPS (výškový filter $h = 15^\circ$)

Využitie systému Galileo sa predpokladá v rôznych oblastiach (geodézia, geodynamika, inžinierska geodézia, kataster, geoinformačné systémy, fotogrametria a diaľkový prieskum Zeme, časová synchronizácia) s výhodami, ktoré zabezpečia vyššiu presnosť, prístupnosť bez obmedzení, kontinuitu poskytovaných služieb a integritu signálov.

Kombinácia GPS/Galileo, resp. GLONASS /Galileo bude mať veľký význam pre geodetické aplikácie:

- počet družíc väčší ako 15 (význam pre merania v zastavaných územiach, priemyselných komplexoch, v ťažkom a neprehľadnom horskom teréne, čo dosiaľ bolo obmedzujúcim faktorom; tu sa predpokladá výrazné zlepšenie oproti terajšiemu stavu),
- priaznivá hodnota PDOP v dôsledku výhodnejšej konštelácie družíc (hodnota menšia ako 1,6),
- lepšie predpoklady na elimináciu rušivého vplyvu ionosféry,
- lepšie možnosti riešenia ambiguit fázových meraní.

V súčasnosti sa začala budovať sieť staníc Slovenského priestorového observačného systému. Konkrétnu realizáciu garantuje Geodetický a kartografický ústav v Bratislave. Základným cieľom je zabezpečiť na základe diferenciálnych korekcií signálov GNSS určovanie polohy na celom území SR s rôznymi požiadavkami na presnosť (decimetrová a centimetrová presnosť v reálnom čase a milimetrová presnosť po ukončení merania). Predpokladá sa rozšírenie existujúcej siete staníc aj o prijímače Galileo, resp. kombinované prijímače GPS/Galileo.

Systém Galileo bude tiež poskytovať podmienky na lepšie využitie tzv. virtuálnych referenčných staníc. Princíp spočíva v generovaní diferenciálnych korekcií GNSS pre lokalitu nachádzajúcu sa v blízkosti bodu, ktorého poloha sa má určiť. Výpočet korekčných faktorov uskutočňovaný na základe údajov referenčných staníc s permanentným príjmom signálov družíc GNSS bude využitím systému Galileo spoľahlivejší.

Negeodetické aplikácie sú perspektívne najmä v oblasti rôznych druhov dopravy. Ako príklad by nám mohla slúžiť susedná Česká republika, kde v roku 2003 bola založená Česká kosmická kancelár ako kontaktná organizácia pre spoluprácu s ESA, ktorá funguje ako sprostredkovateľ pre nadväzovanie kontaktov medzi českými a medzinárodnými inštitúciami v oblasti kozmických aktivít, vedeckého výskumu kozmu a rozvoja priemyselných a komerčných kozmických technológií. Najdynamickejšie sa rozvíja oblasť dopravy a výskum sa venuje najmä dopravným informačným systémom a navigácii v reálnom čase v železničnej, leteckej, nákladnej a hromadnej doprave. Projekty v tejto oblasti boli riešené v spolupráci Ministerstva dopravy ČR a Elektrotechnickej a dopravnej fakulty Českého vysokého učení technického (ČVUT) a vybraných firiem zo súkromného sektora. Česká republika sa tiež podieľa na vývoji používateľského prijímača systému Galileo.

Záver

Uvedenie systému Galileo do operačnej fázy určite prispeje k zvýšeniu kvality a efektívnosti geodetických prác. Zatiaľ ostáva veľa nevyriešených problémov, akými sú funkčné prototypy prijímačov, integrácia družicových systémov GPS, GLONASS a Galileo, prepojenie súradnicových sústav, hradenie poplatkov a licencie a pod. Zahájenie činnosti Galileo zrejme nebude znamenať taký kvalitatívny prelom v geodézii, akým bolo využitie GPS, predpokladáme však významný kvantitatívny nárast aplikácií a používateľov pri prácach v geodézii a tvorbe geografických informačných systémov.

Literatúra

- FIXEL, J. (2003). *Připravuje se civilní navigační systém Galileo. Zpracování měření GPS*. Sborník referátů, Brno.
- HEFTY, J. (2004). *Monitoring a podrobná analýza aplikačních možností GNSS Galileo, případně EGNOS v oblasti geodetických aplikací a geografických informačních systémů*. Výzkumná správa. Bratislava (Stavebná fakulta Technickej univerzity).
- HEIN, G. W. (2002). *Status of Galileo Frequency and Signal Design*. <http://www.esa.int>
- RAPANT, P. (2002). *Družicové polohové systémy*. Ostrava (Vysoká škola báňská).
- SEEBER, G. (2003). *Satellite Geodesy*. Berlin (De Gruyter).

S u m m a r y

The developed navigation system Galileo

Galileo will be Europe's own global navigation satellite system, providing a highly accurate, guaranteed global positioning service under civilian control. It will be inter-operable with GPS and GLONASS, the two other global satellite navigation systems.

The Galileo programme comprises the following phases: definition of the system, development of the system, deployment and commercial operation. The development and validation phase (2002 – 2005) covers the detailed definition and subsequent manufacture of the various system components: satellites, ground components, user receivers. Four operational satellites will be launched in 2006 – 2007 for final validation of the space and ground segment.

Four navigation services (open service, safety – of – life, commercial service, and public regulated service) and one service to support Search and Rescue operations have been identified to cover the widest range of users needs, including professional users, scientists, mass-market users, safety of life and public regulated domains. For geodesy, surveying and GIS the open service and the commercial service are of particular interest.

The Galileo architecture is made up of four principal components: global component, regional components, local components and user receivers and terminals. The global component consists of space segment and ground segment. The fully deployed Galileo system consists of 30 satellites (27 operational + 3 active spares), positioned in three circular Medium Earth Orbit (MEO) planes at 23 616 km altitude above the Earth, and an inclination angle of the orbital planes is 56 degrees. The ground segment consists of two Galileo Control Centres. One is responsible for the control of satellites and the generation of navigation and time data, the other is responsible for the control of integrity.

The first experimental satellite, part of the Galileo System Test Bed (GSTB), was launched on 27. 12. 2005 and from 12. 1. 2006 navigation signals are received.

An interoperable GNSS will enhance the use of satellite – based positioning in difficult environments like mountainous terrain, urban canyons, and industrial complexes.

Fig. 1 Space segment of Galileo – satellites constellation and schematic view of Galileo satellite

Fig. 2 Signal structure of Galileo

Fig. 3 Visibility of Galileo satellites above horizon in site with coordinates $B = 19^{\circ} 09'$ and $L = 48^{\circ} 45'$ (Banská Bystrica)

Fig. 4 Number of visible GPS and Galileo satellites for elevation masks 15° and 40°

Fig. 5 PDOP for 27 Galileo and GPS satellites constellations (elevation mask $h = 15^{\circ}$)

Lektoroval:

Ing. Ladislav HUSÁR, PhD.,

Slovenská technická univerzita, Bratislava