

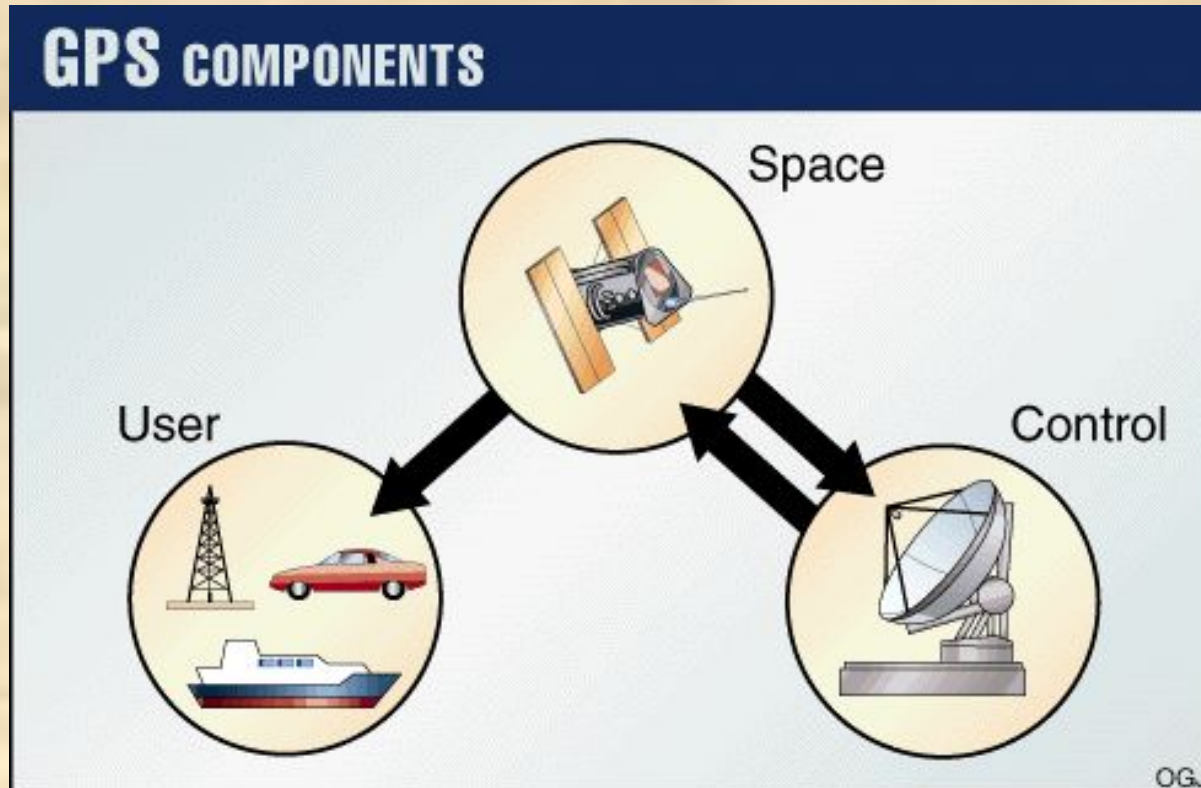
Globální navigační satelitní systémy (GNSS)



Globální navigační satelitní systémy (GNSS)

- 1) **Global Positioning System**
(GPS = globální polohový systém; USA)
- 2) **GLONASS**
(globální navigační satelitní systém; RUSKO)
- 3) **GALILEO** – projekt Evropské unie
- 4) **BEIDOU** (北斗导航系统) – čínský navigační systém

System GPS



Navigační systémy mají 3 základní složky:

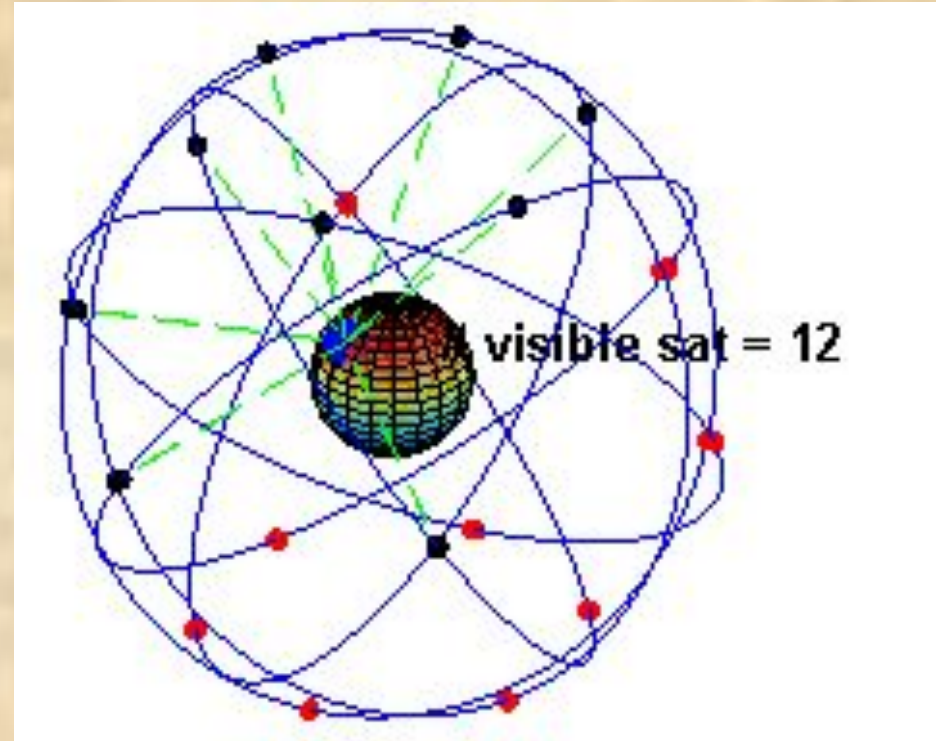
- **kosmický segment (družice GPS)**
- **řídící segment (systém pozemních stanic)**
- **uživatelský segment (uživatel se svým GPS přijímačem)**

System GPS



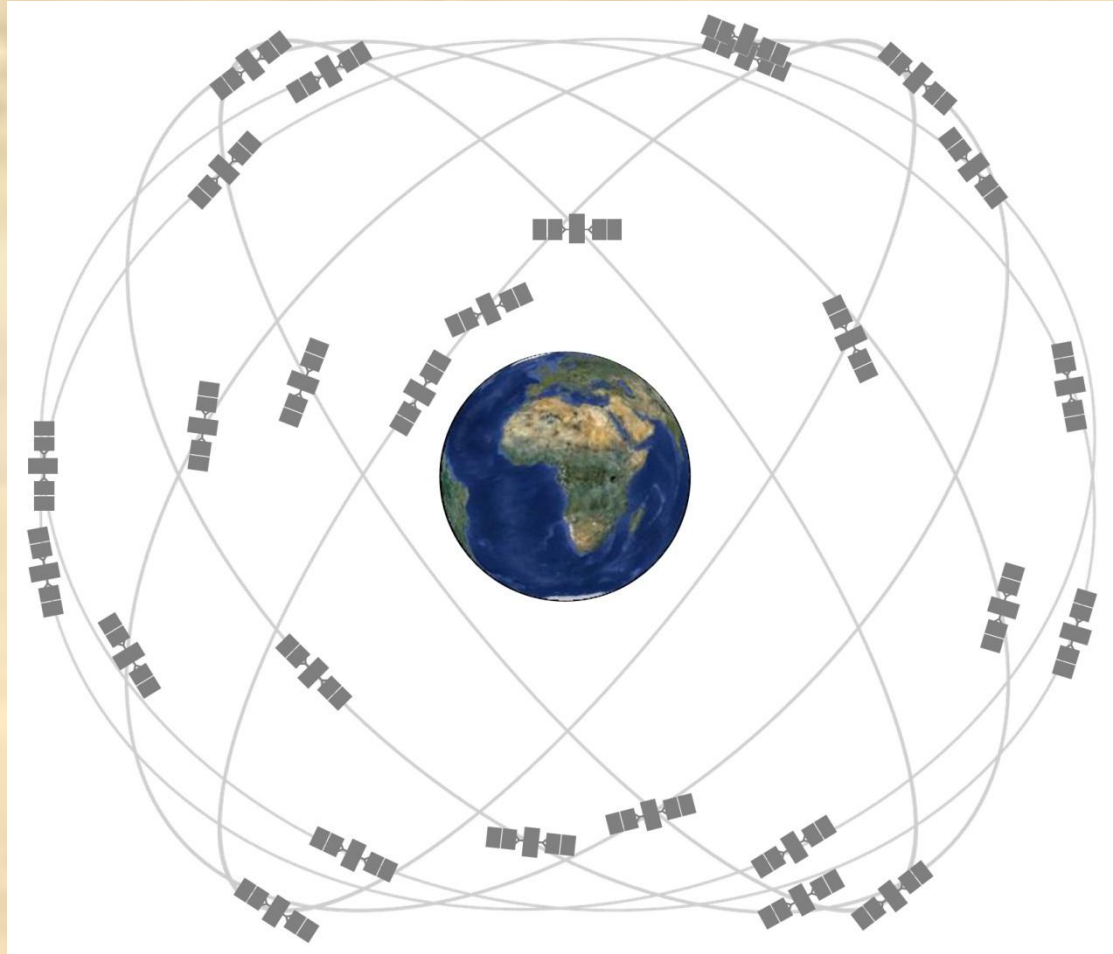
NAVSTAR GPS (Navigation Signal Timing and Ranging Global Positioning System)

System GPS



- Původní uspořádání družic **NAVSTAR GPS** = 24 družic + 3 záložní
- ✓ 6 kružnicových oběžných drah (oběžná dráha = orbita)
 - ✓ na každé orbitě jsou 4 aktivní satelity ve výšce 20 200 km
 - ✓ oběžná doba činí 11 h a 58 minut
 - ✓ na palubě je palubní počítač, atomové hodiny, vysílač radiového signálu

System GPS



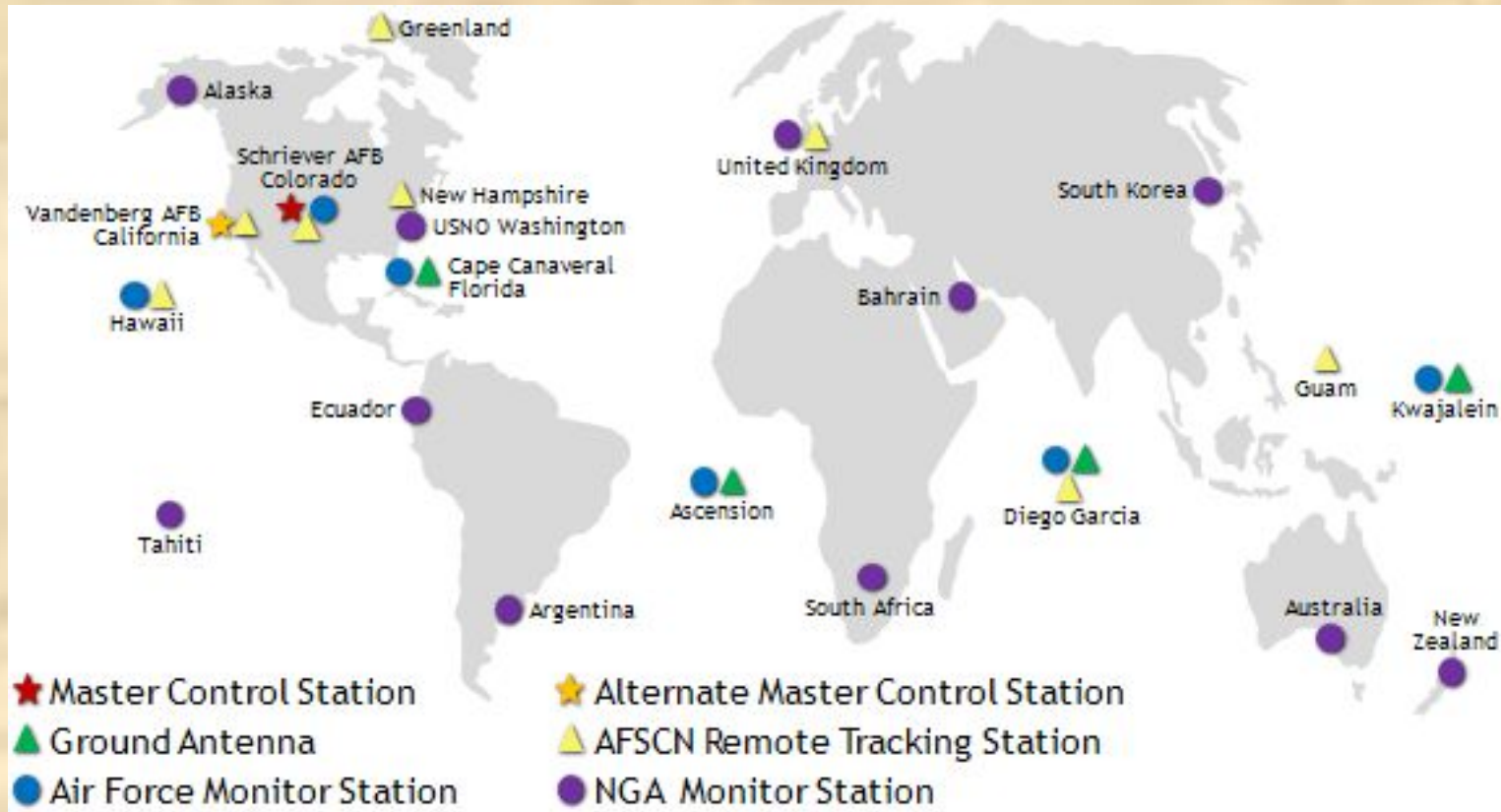
Aktuální uspořádání družic **NAVSTAR GPS** = 27 družic + záložní družice (výsledek programu Expandable 24 Configuration).

System GPS



Raketa Delta II vynáší na oběžnou dráhu GPS satelit druhé generace (12/2007)

Pozemní řídicí centra



Korekce času - GPS satelit

Výsledná korekce GPS:

- 0,000038 s



11:00:00,000038



Rychlý pohyb satelitu
(Čas se zpomaluje)



10:59:59,999993

Gravitační síla klesá
(Čas se zrychluje)



11:00:00,000045



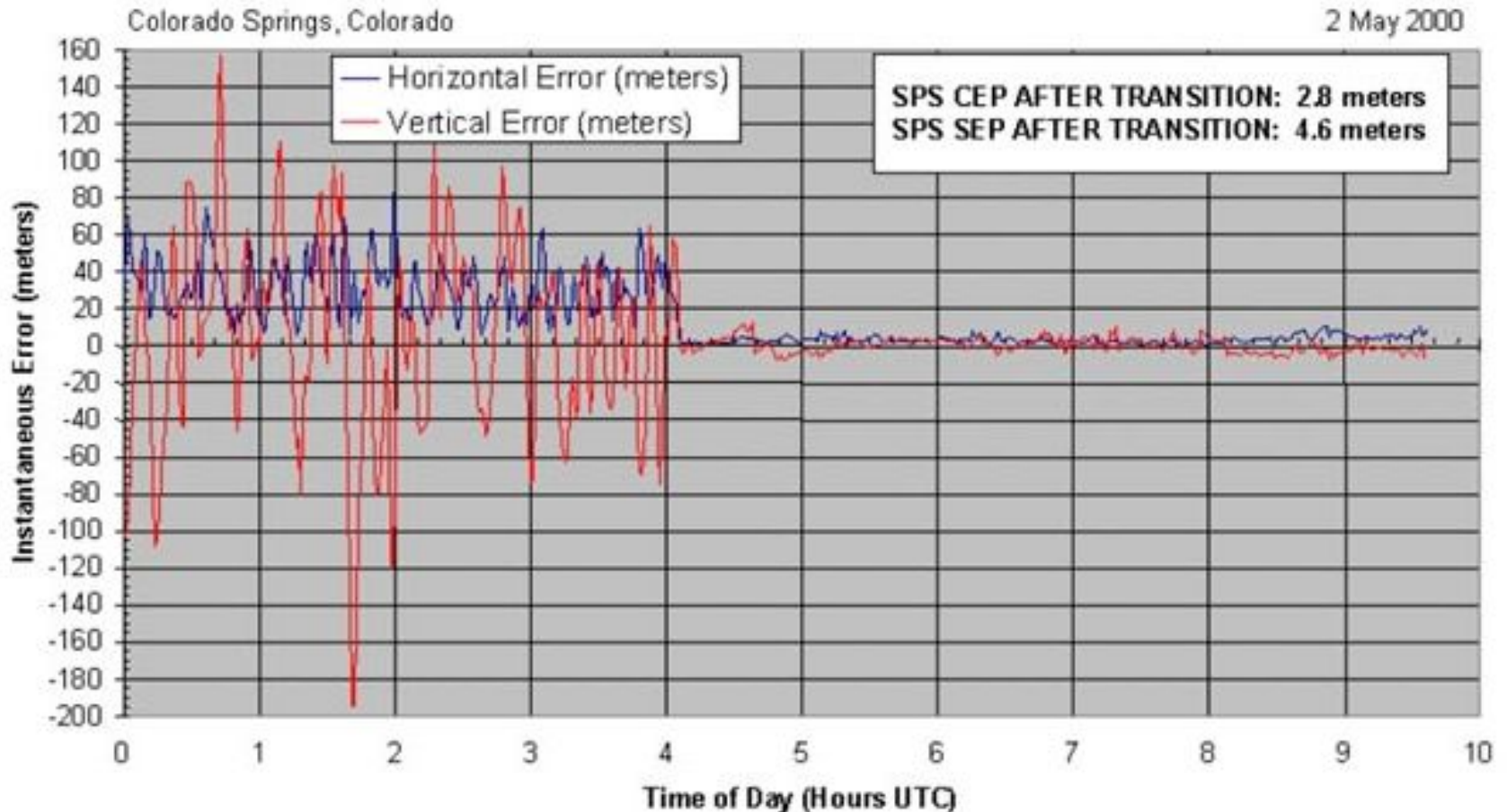
11:00:00,000000



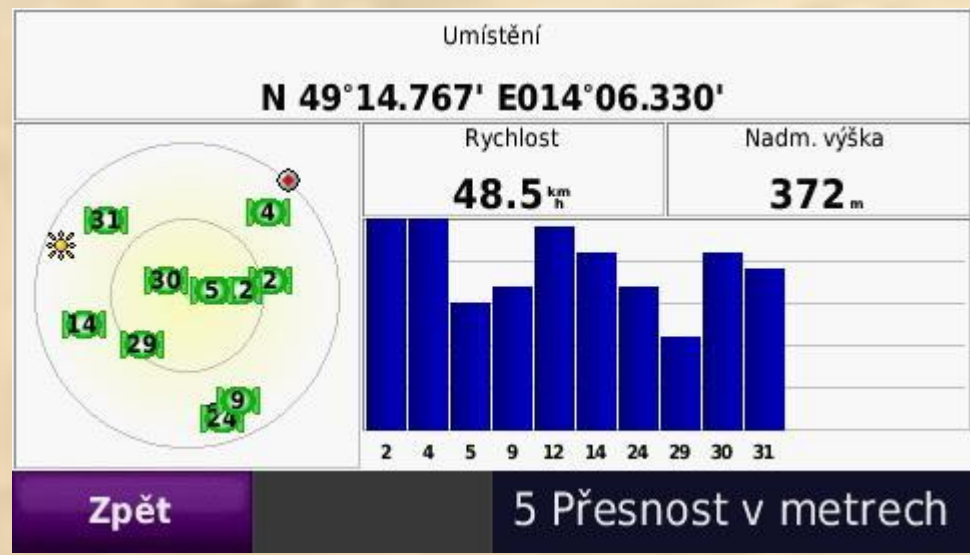
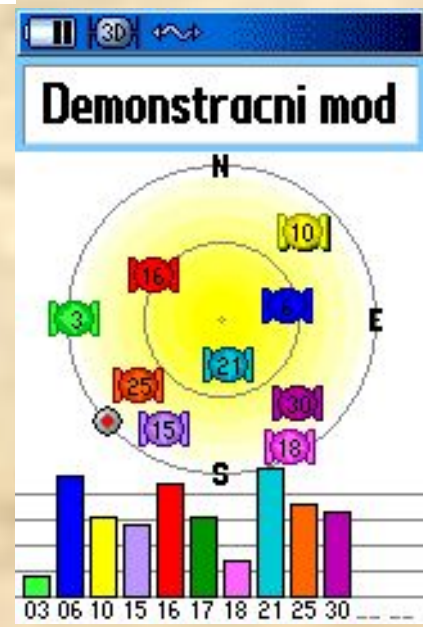
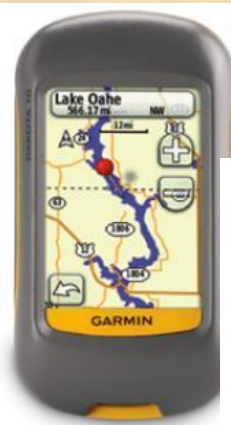
Ukončení selektivní dostupnosti



SA Transition -- 2 May 2000



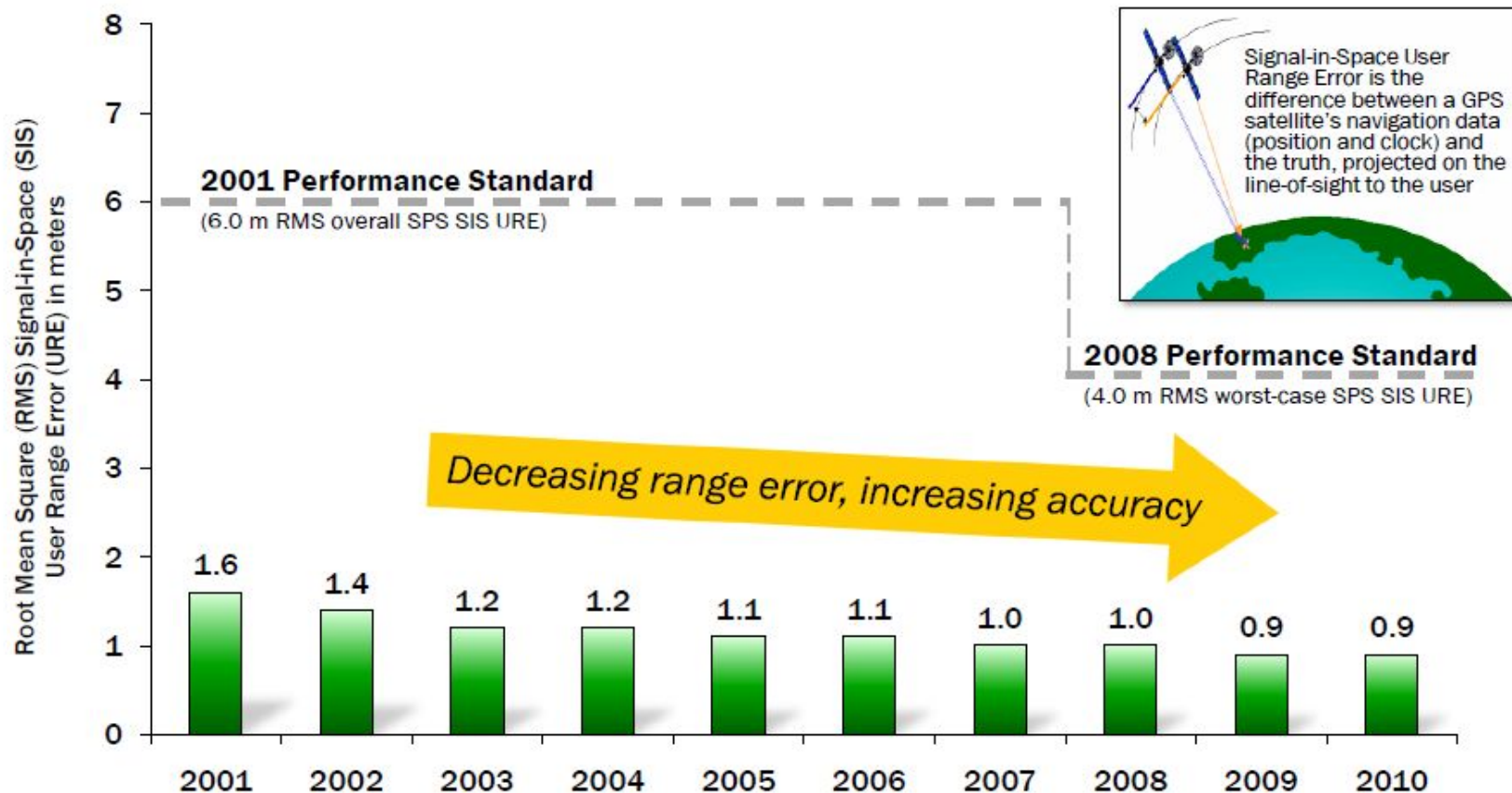
Uživatelský segment - GPS přijímač



Uživatelský segment - GPS přijímač

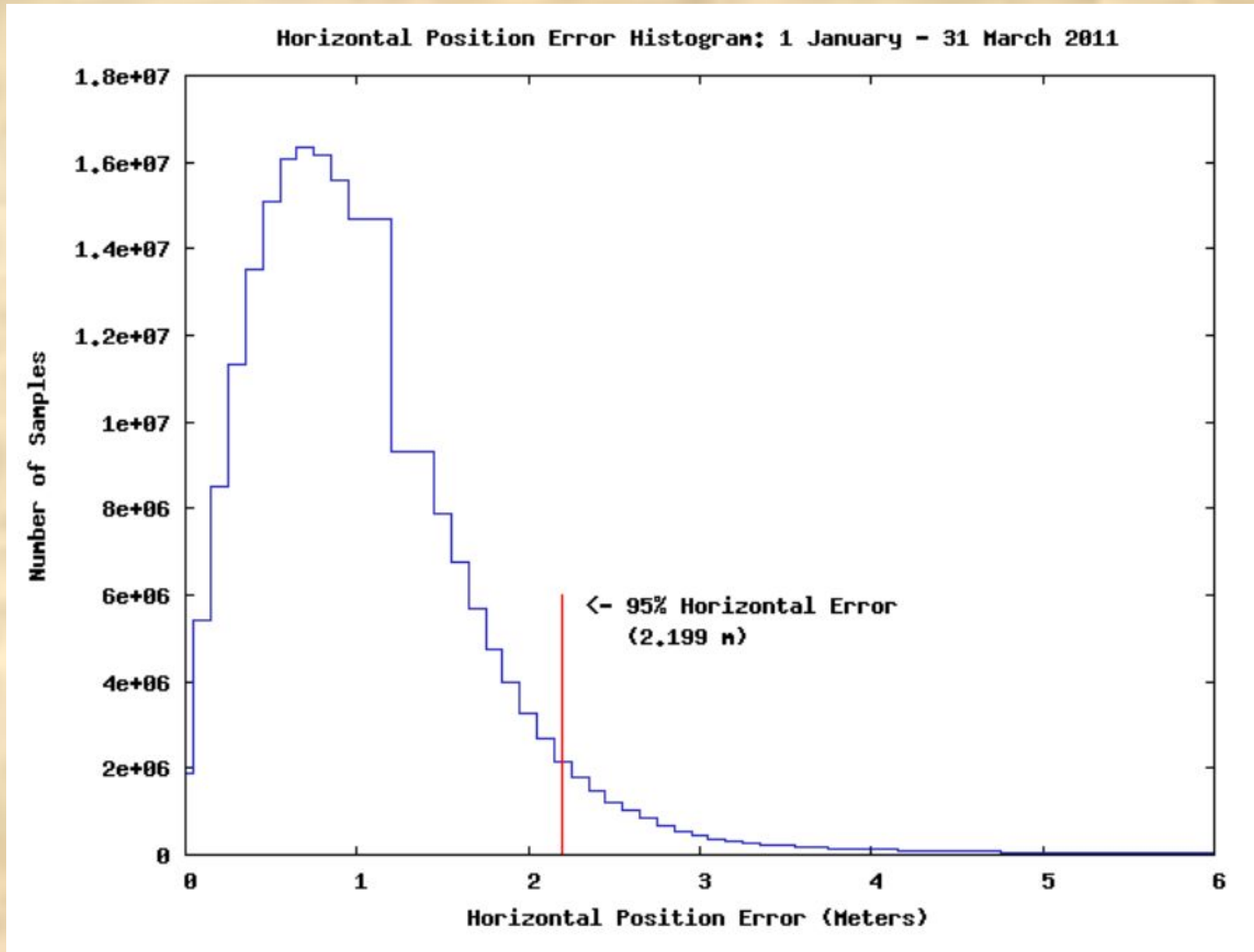


Standard Positioning Service (SPS) Signal-in-Space Performance

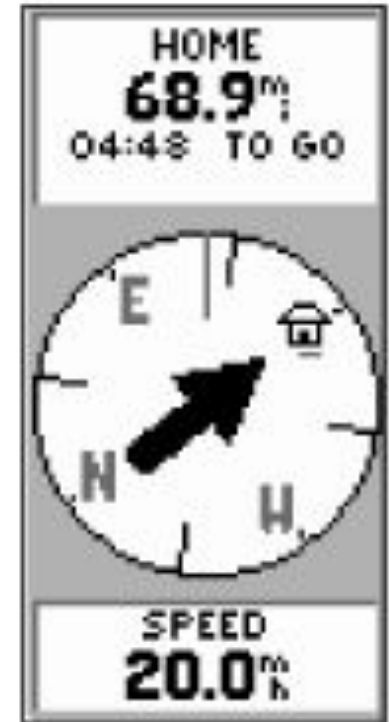
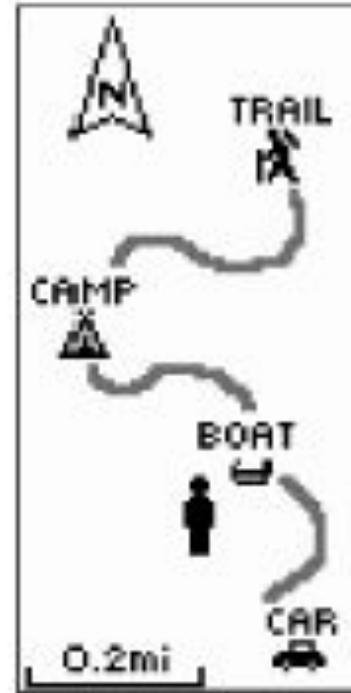
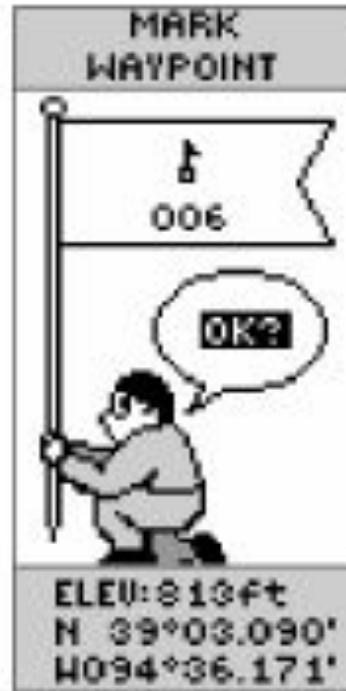


System accuracy exceeds published standard

Uživatelský segment - GPS přijímač

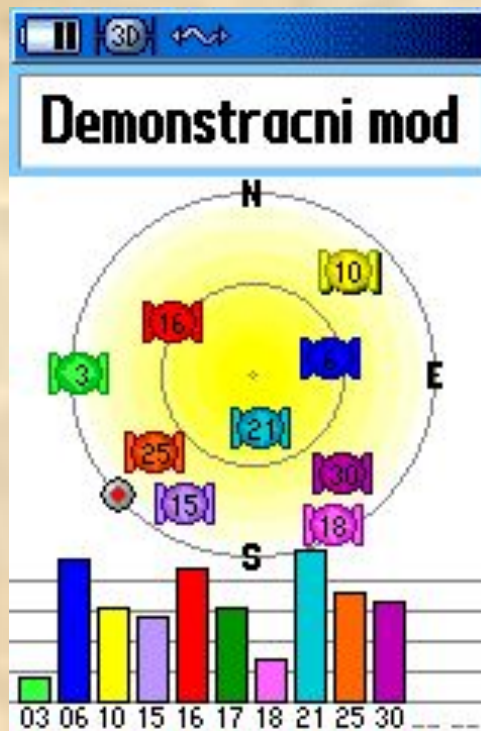
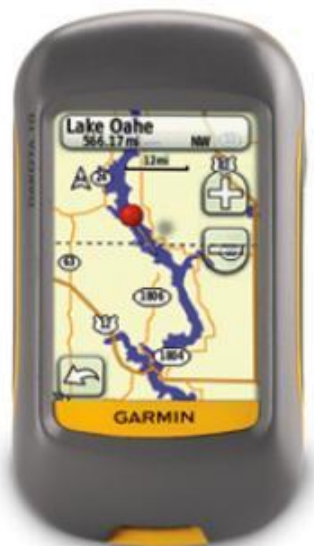


Nemapový GPS přijímač



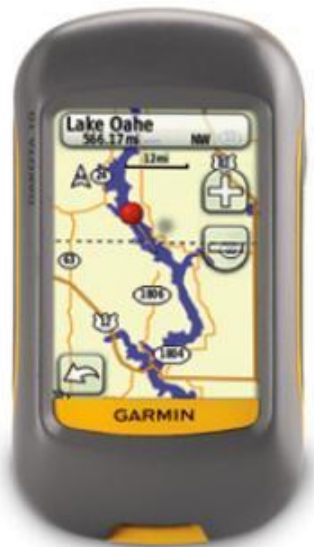
Přijímač eTrex od společnosti Garmin

Mapový GPS přijímač



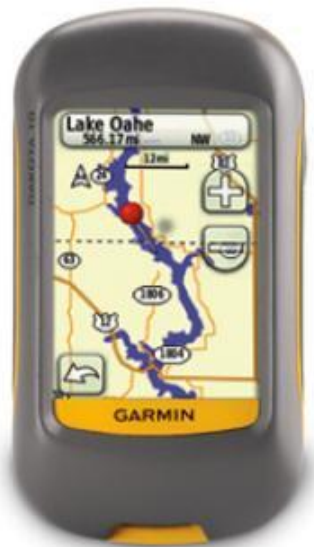
Přijímač Dakota od společnosti Garmin

Mapový GPS přijímač



Přijímač Dakota od společnosti Garmin

Mapový GPS přijímač

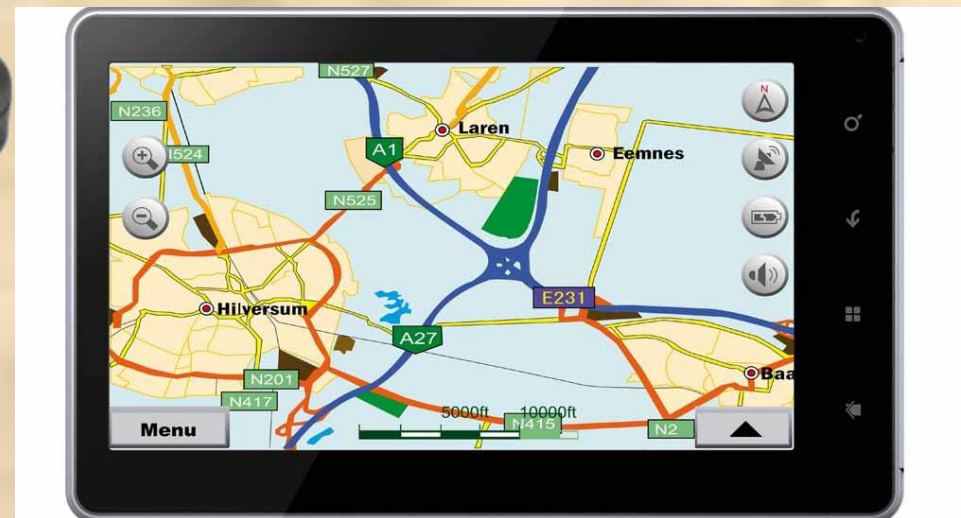


Přijímač Dakota od společnosti Garmin

Různé typy GPS přijímačů



Digitální technika s GPS

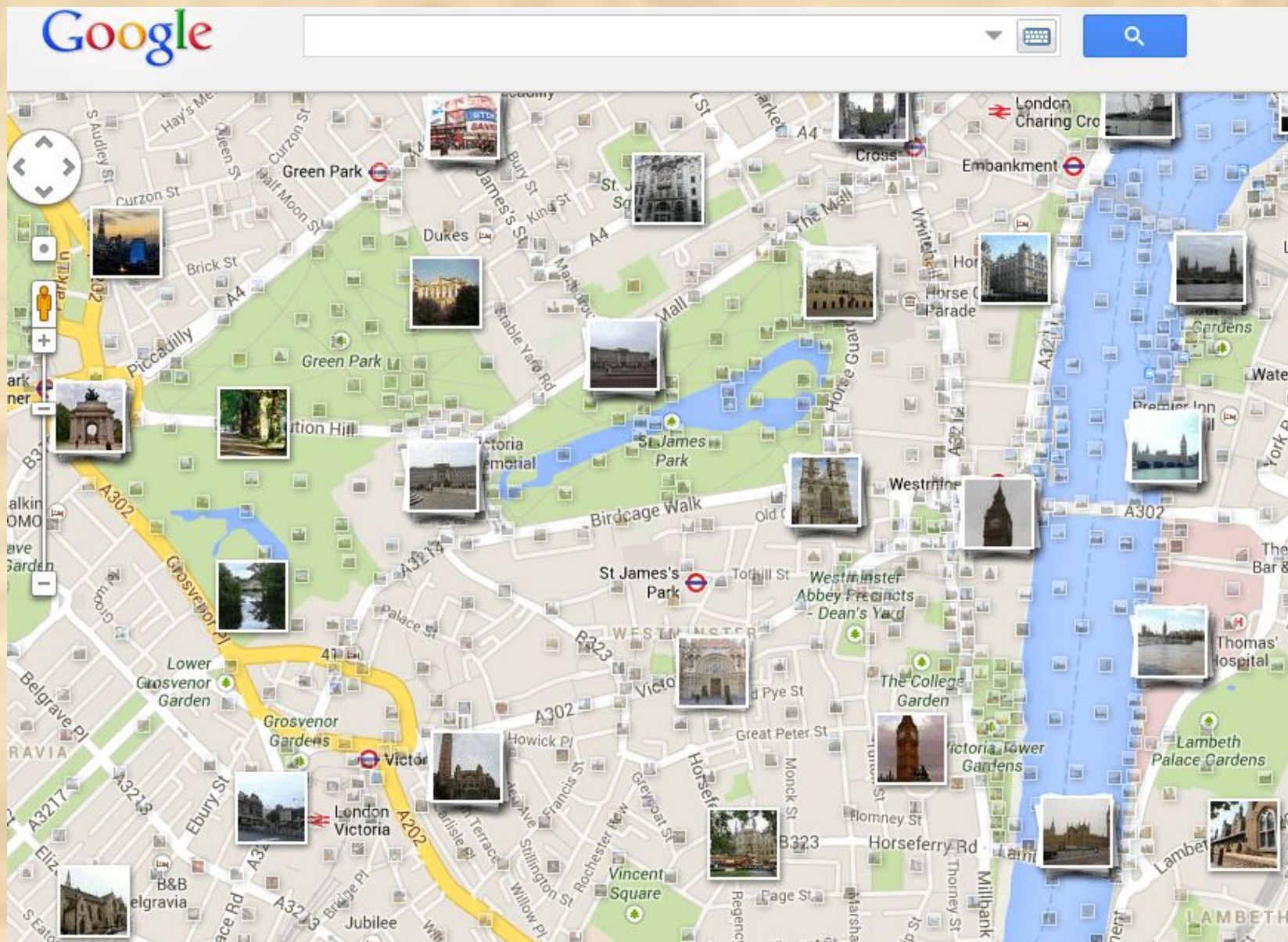


Digitální technika s GPS

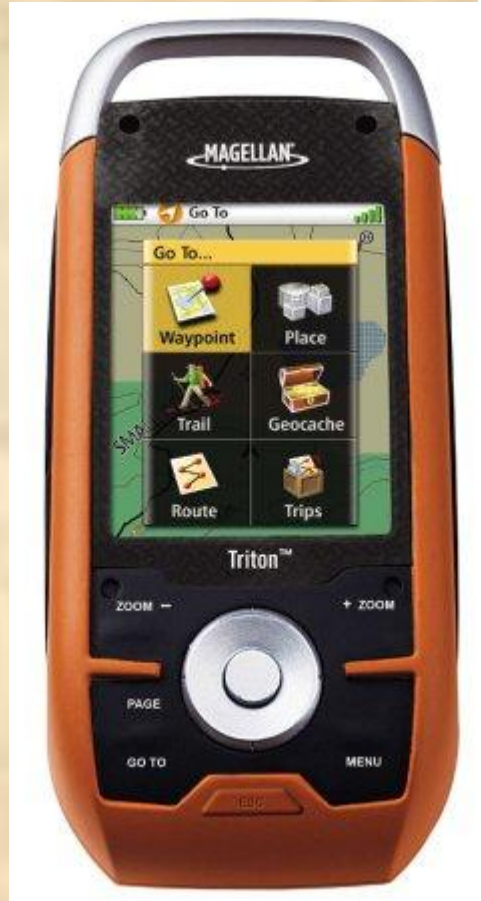


GEOTAGGING = GEOKÓDOVÁNÍ

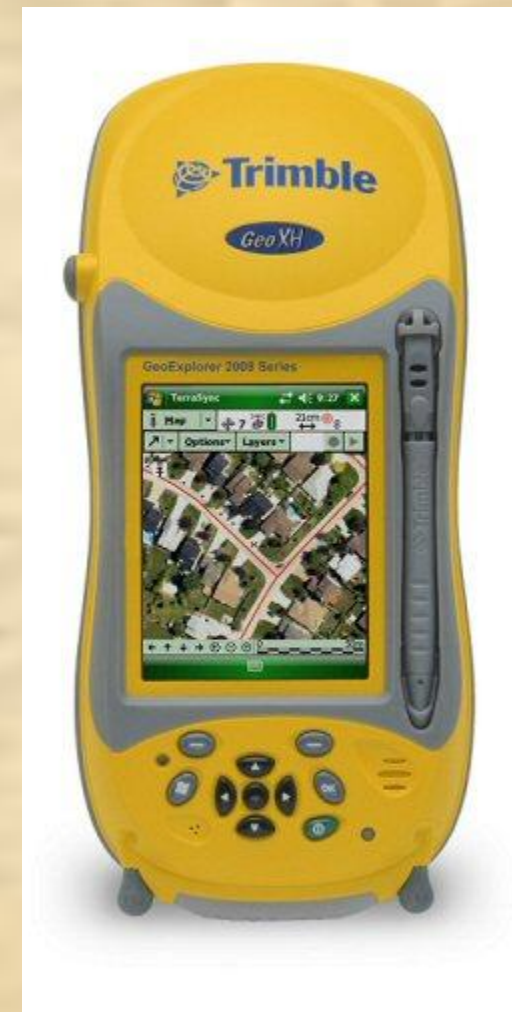
Digitální technika s GPS



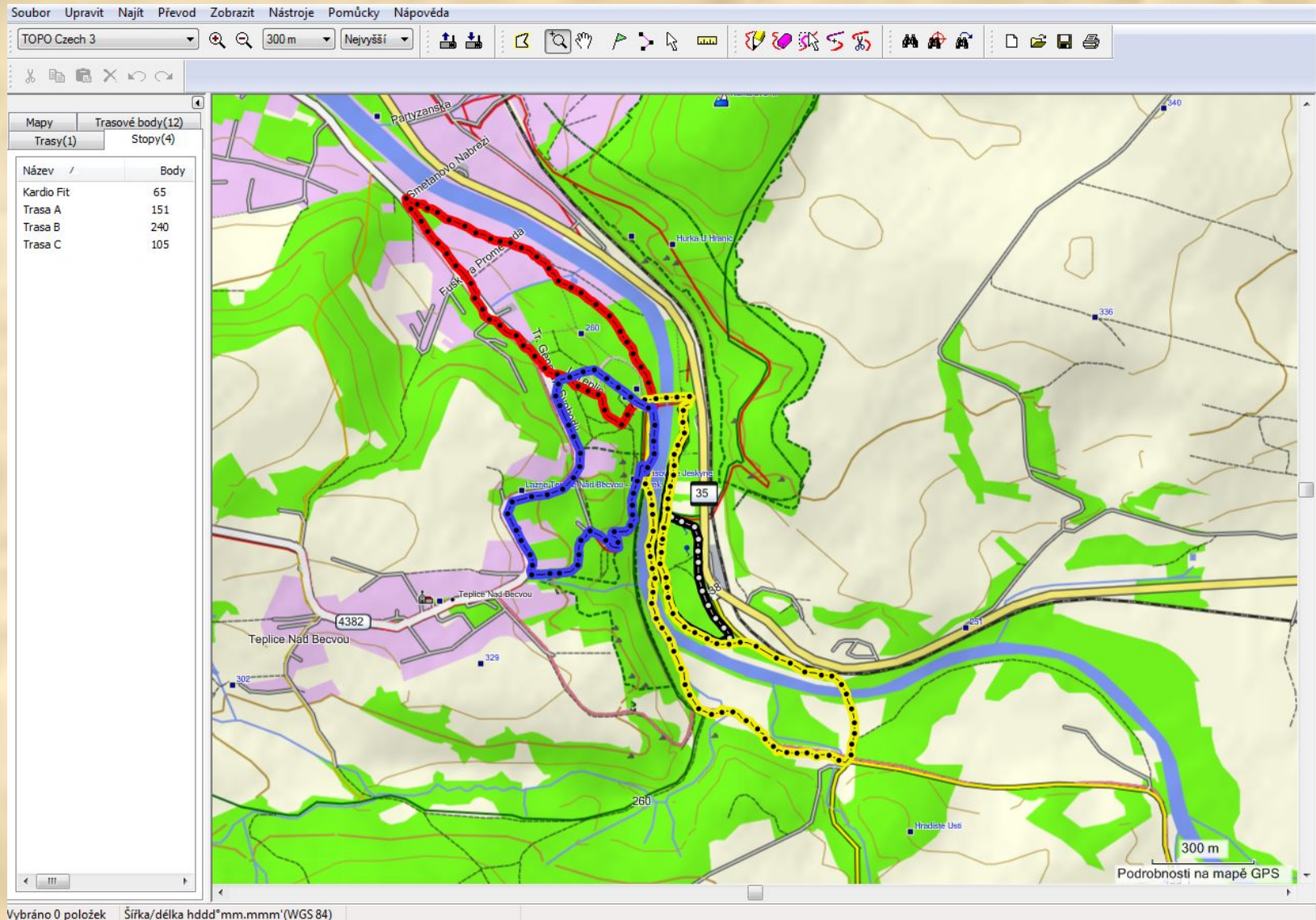
Výrobci GPS



Výrobci GPS

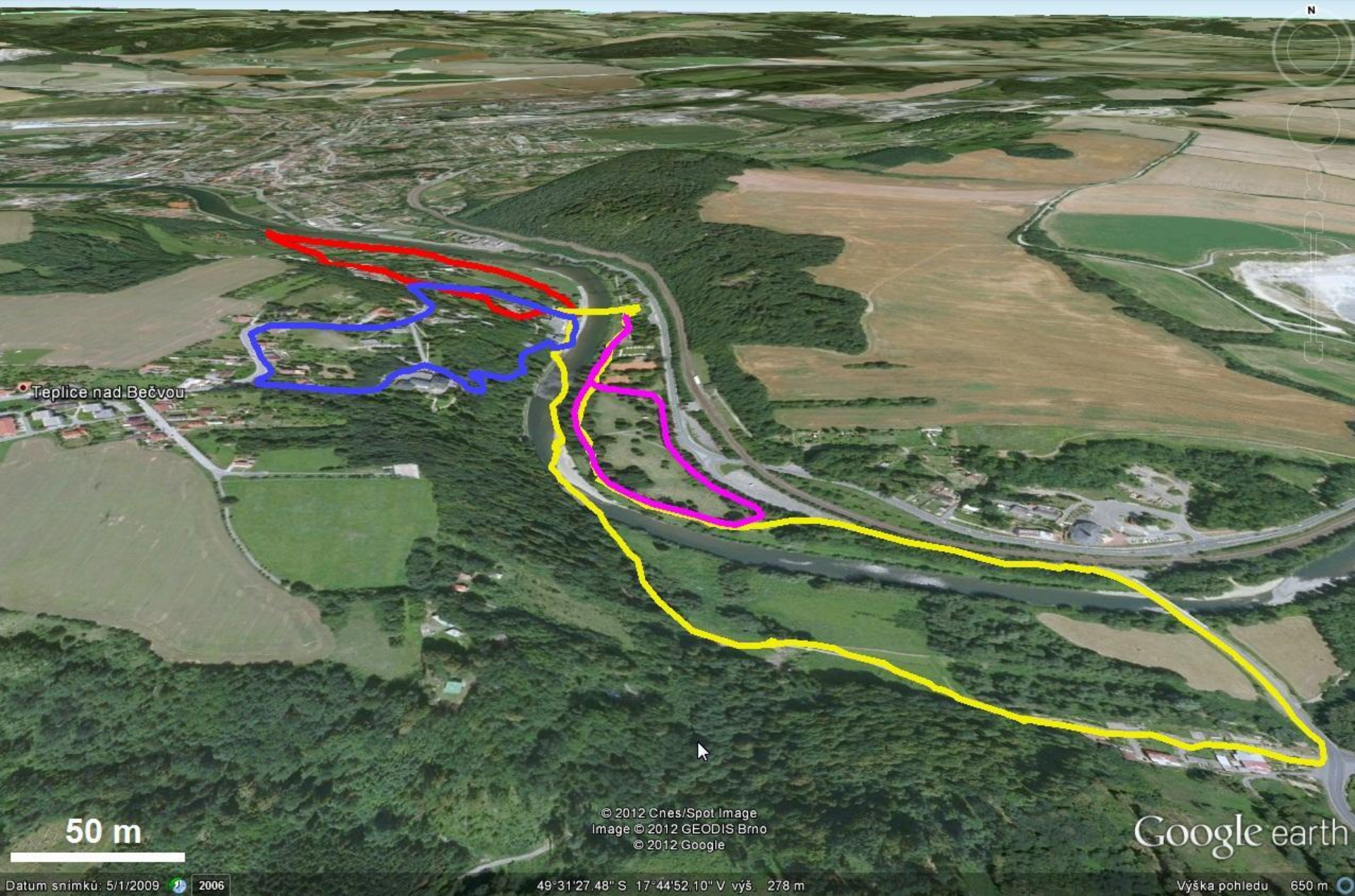


Využití GPS v praxi



Mapování a geovizualizace léčebných tras pro kardiaky – Lázně Teplice nad Bečvou

Využití GPS v praxi



Těplice nad Bečvou

50 m

© 2012 Cnes/Spot Image
Image © 2012 GEODIS Brno
© 2012 Google

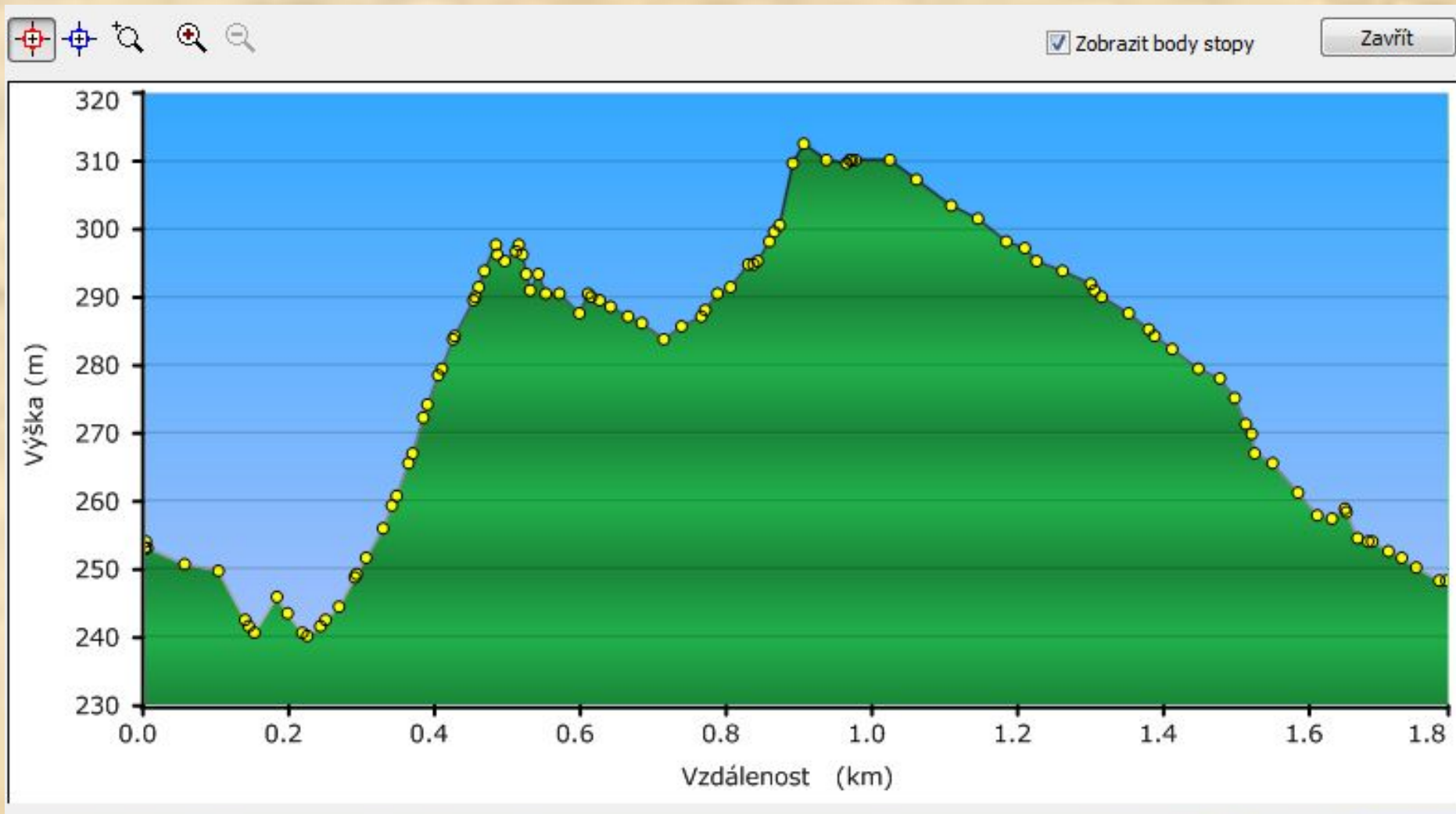
Google earth

Datum snímku: 5/1/2009

49°31'27.48" S 17°44'52.10" V výš. 278 m

Výška pohledu 650 m

Využití GPS v praxi

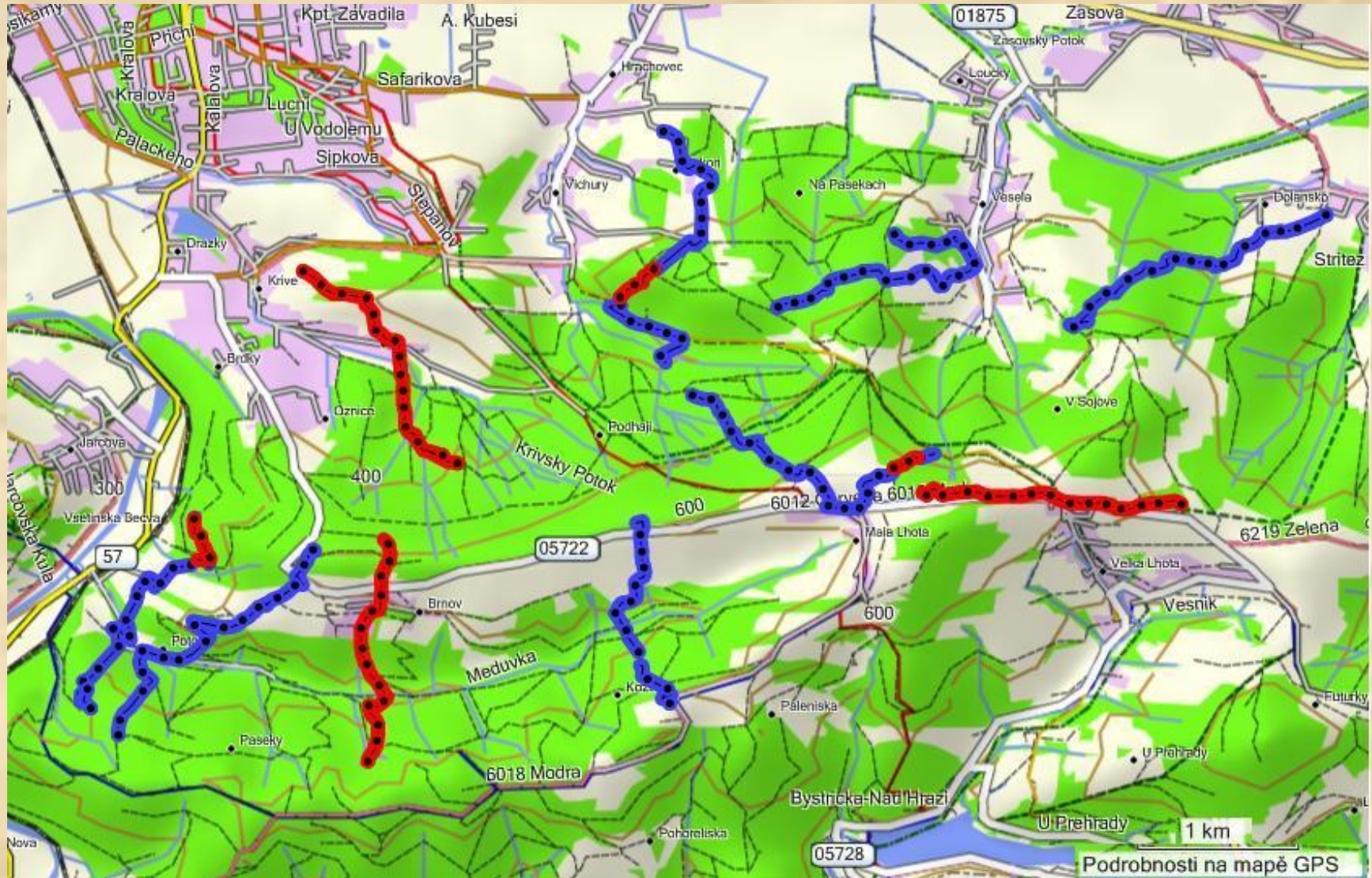


Využití GPS v praxi



Terénní ornitologický průzkum, M. Těšický 2009 a 2010

Využití GPS v praxi



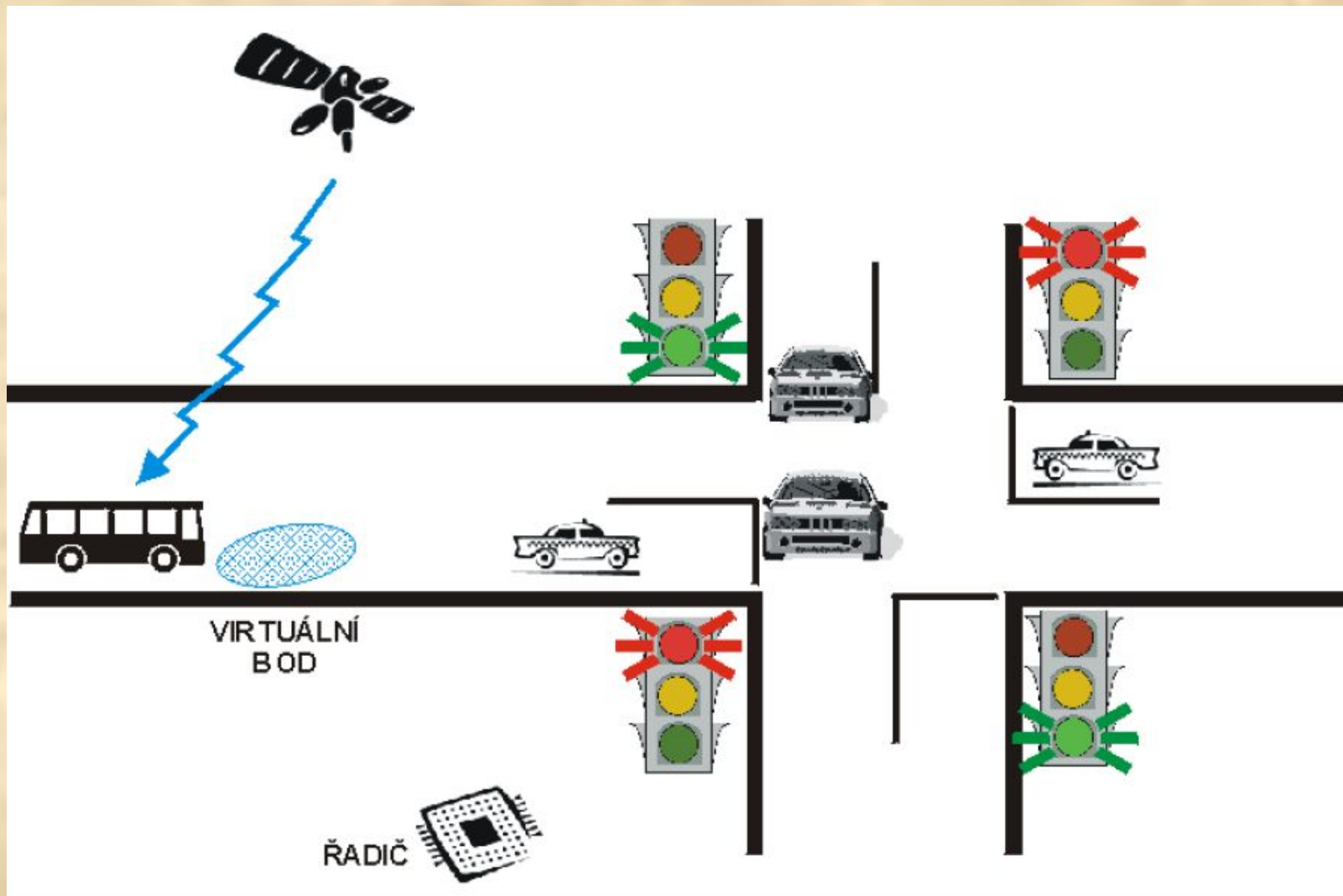
Terénní ornitologický průzkum, M. Těšický 2009 a 2010

Využití GPS v praxi



System preference vozidel MHD v Olomouci

Využití GPS v praxi



System preference vozidel MHD v Olomouci

Využití GPS v praxi



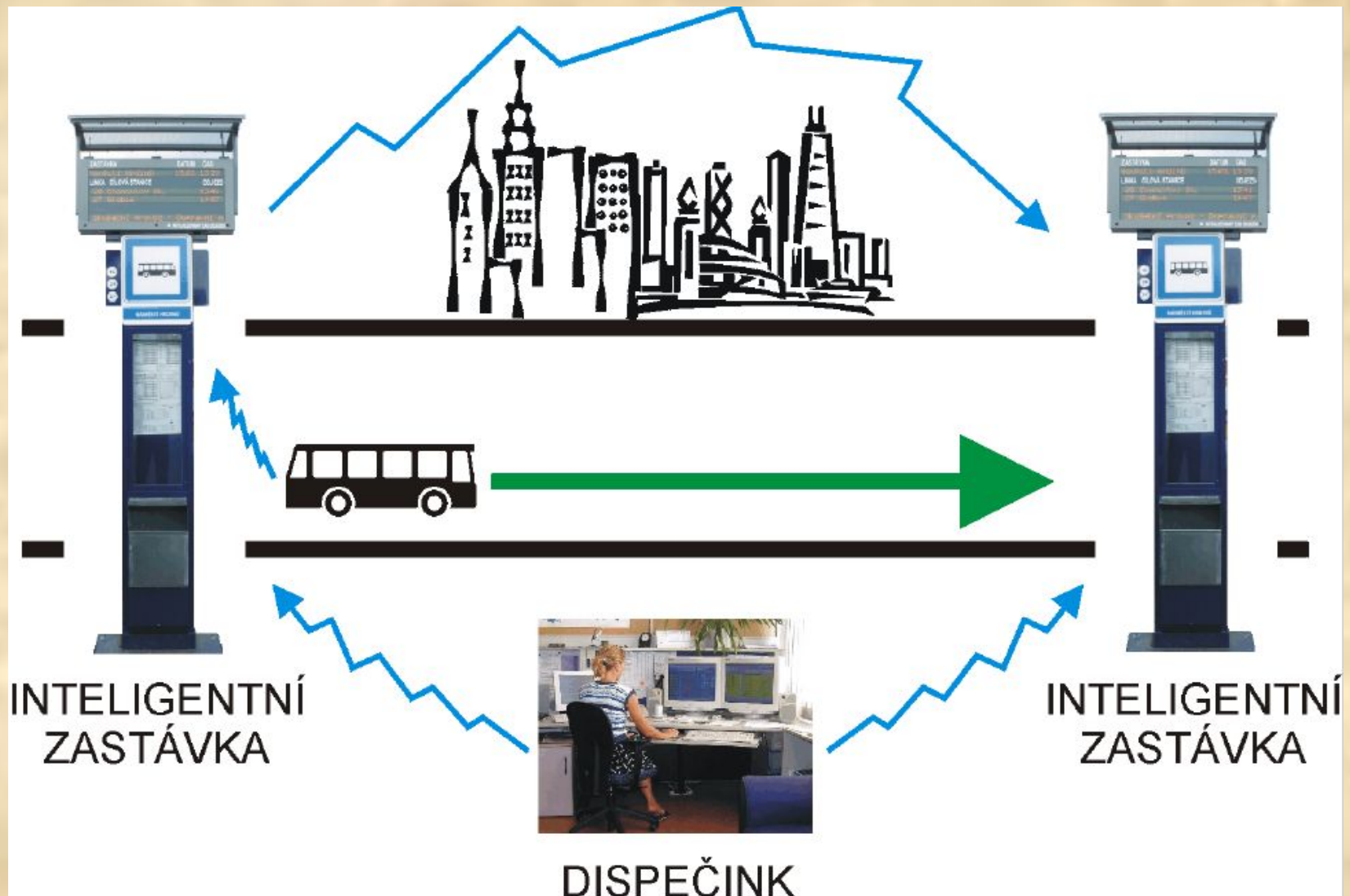
ZASTÁVKA	DATUM	ČAS
Náměstí Hrdinů	11.04.	7:24
LINKA	CÍLOVÁ STANICE	ODJEZD
16	Nové Sady ž. z.	7:33*
17	Nemilany	7:43
18	Tržnice	7:43
27	Tržnice	8:06

Dopravní podnik města Olomouce

* AKTUALIZOVANÝ ČAS ODJEZDU

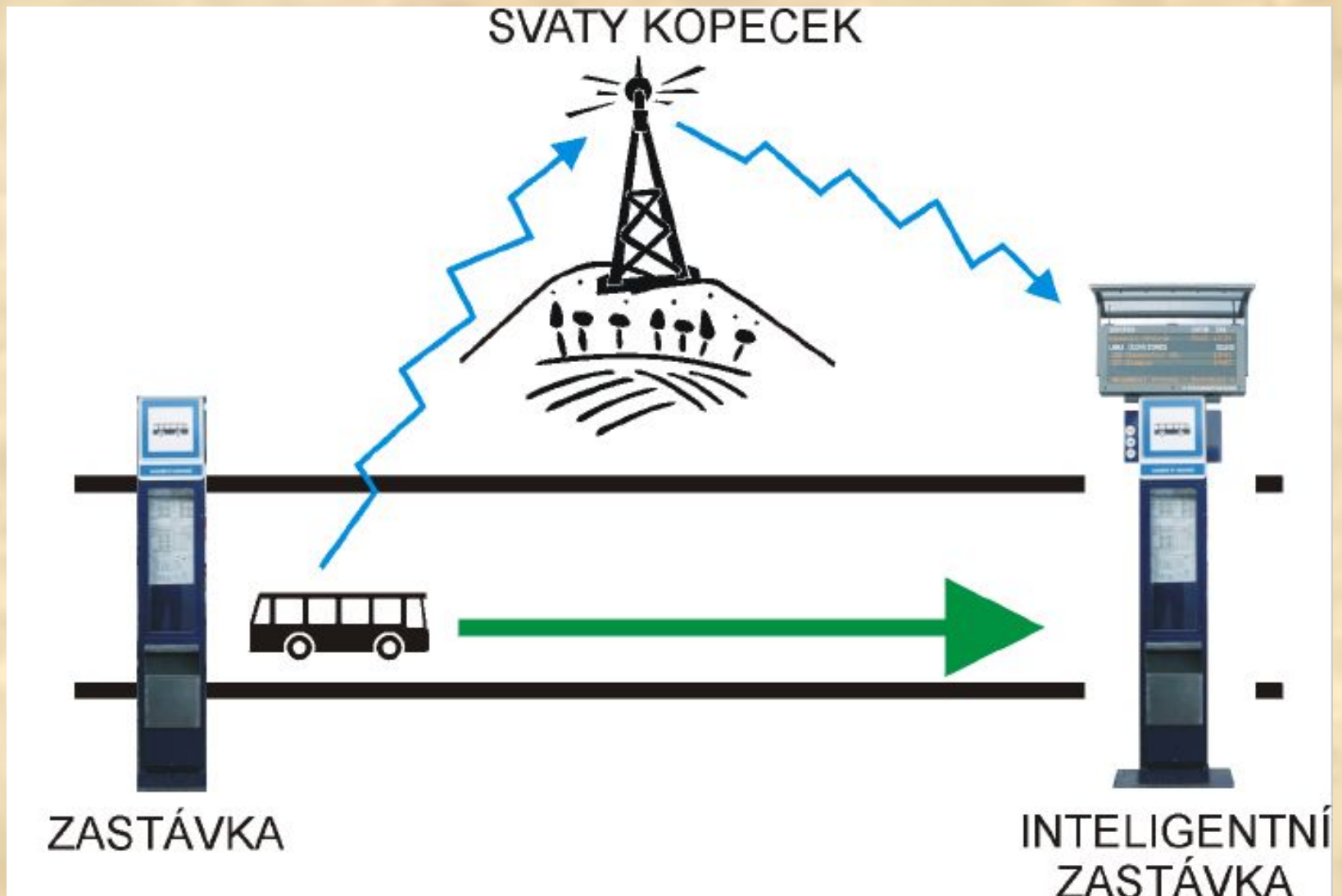
System preference vozidel MHD v Olomouci

Využití GPS v praxi



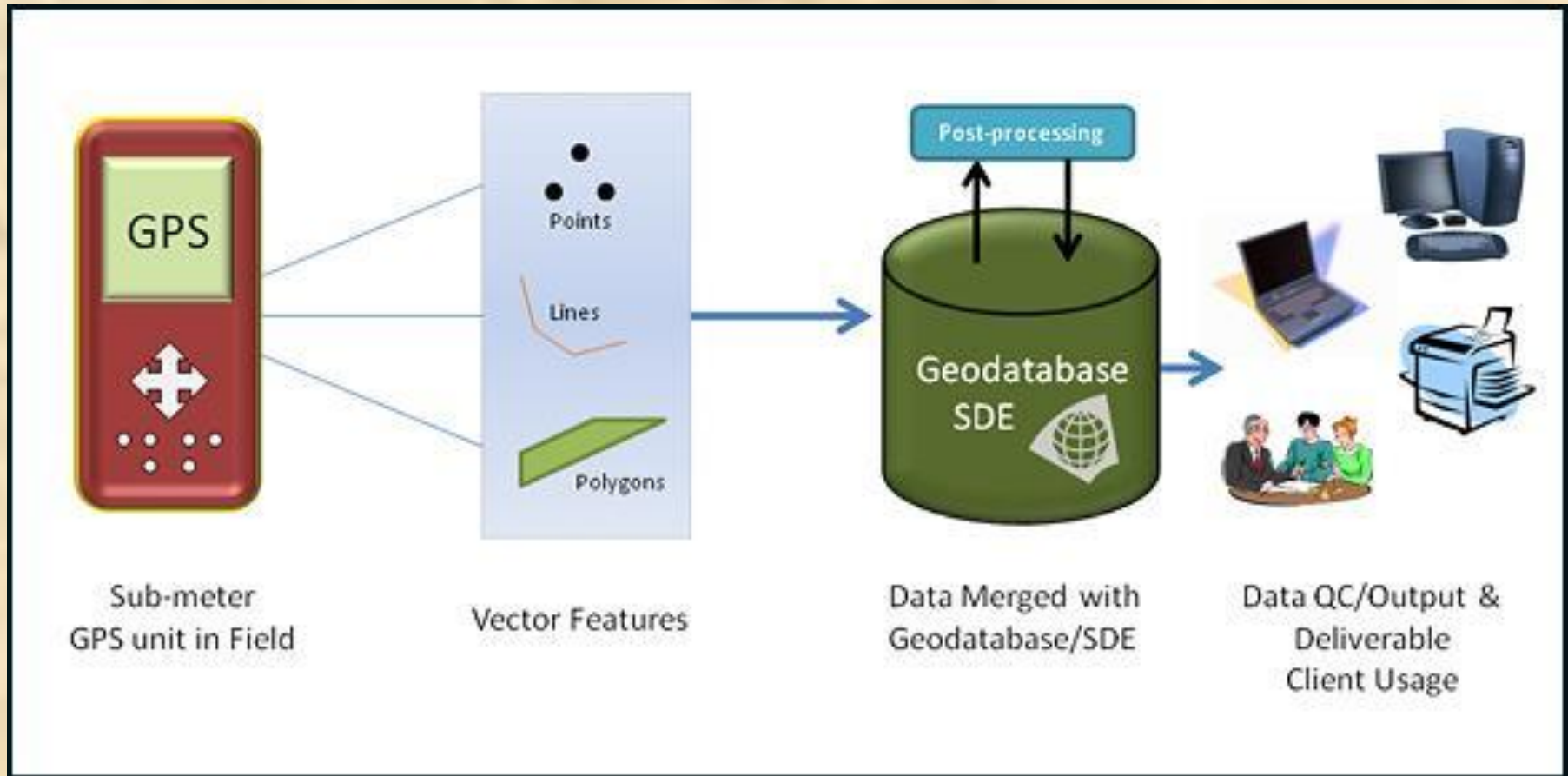
System preference vozidel MHD v Olomouci

Využití GPS v praxi



System preference vozidel MHD v Olomouci

Využití GPS v praxi



Ostatní navigační systémy



Russia's Glonass satellite navigation system: possibilities and prospects

Three Glonass satellites were launched into orbit from the Baikonur space center on December 25

December 25, 2007
10:32 p.m. Moscow time [7:32 GMT]

The Baikonur space center
Three Glonass satellites were orbited by the modernized Russian carrier rocket Proton-M

The Glonass satellite constellation now comprises 18 satellites.

The system is expected to provide full global coverage by 2010.

Global Navigation Satellite System (Glonass)

- The Russian equivalent of the U.S. Global Positioning System (GPS)
- Allows the determination of the location and velocity of land, sea and air objects, with an accuracy of up to 1 meter in real time

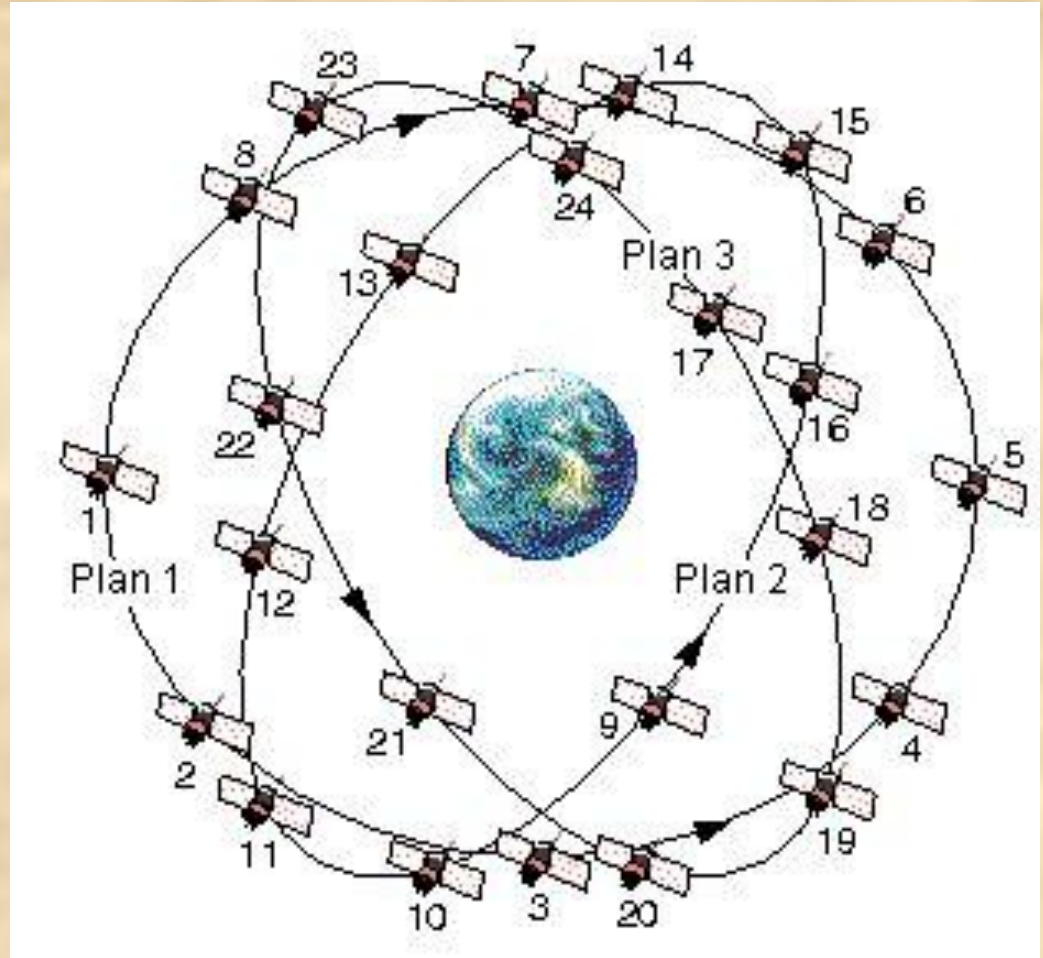
- October 12, 1982 - The Soviet Union orbits the first Glonass satellite
- September 24, 1993 - The system is officially put into operation



The fully operational Glonass constellation will consist of 24 satellites deployed in three orbital planes at an inclination angle of 64.8° and an altitude of 19,100 km (11,870 miles).

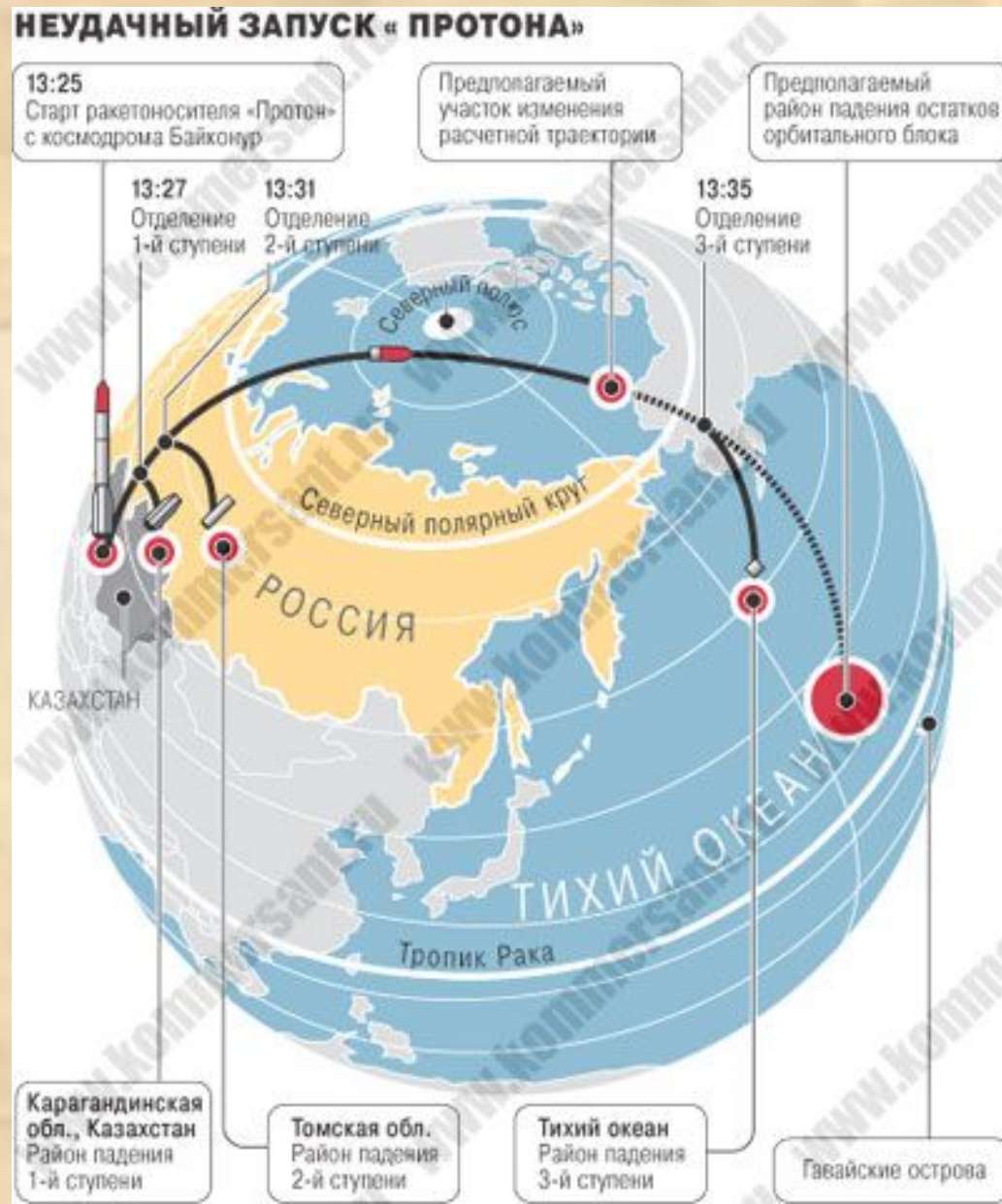
- With 24 operational satellites, Glonass will provide navigation and positioning data covering the entire globe
- With 18 operational satellites, Glonass will provide navigation and positioning data covering the entire territory of the Russian Federation

Ostatní navigační systémy



Družice Uragan-K1

Ostatní navigační systémy



Ostatní navigační systémy

GPS + GLONASS = complementary global positioning system

GPS shortcomings

- the signal is unstable at high latitudes
- political risks (United States can distort or shut down the signal indefinitely for certain areas)



Benefits of using signals from both systems at the same time

The number of satellites usually available for use



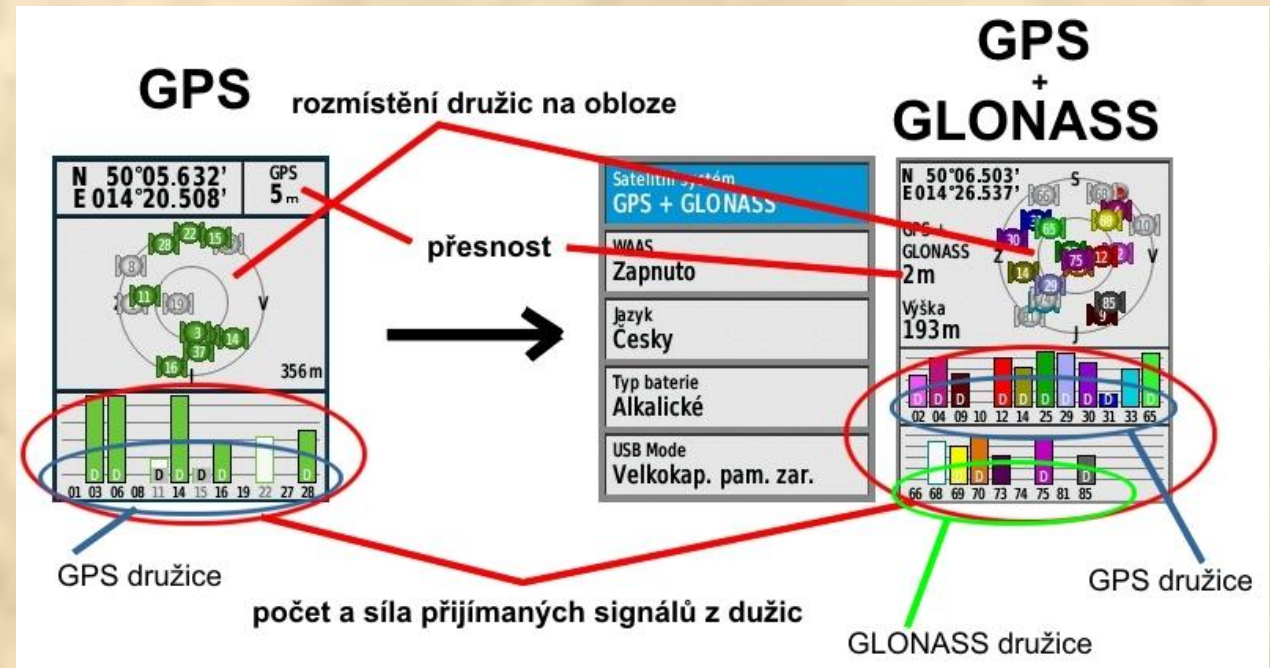
Improved precision of GPS+GLONASS against that of GPS alone, in %

+30%
+25%
+20%
+15%
+20%
+25%
+30%



! The end user will benefit from the integration of these two systems which were initially created as competitors

Ostatní navigační systémy



Ostatní navigační systémy



GALILEO

- navigační systém Galileo, který společně buduje EU a Evropská kosmická agentura (ESA), má odstranit závislost na americkém systému GPS
- systém by měl také kvalitněji pokrýt oblasti na severu Evropy, kde je nyní použití GPS omezené



- váha: 700 kg
- rozpětí slunečních kolektorů: 13 m

systém bude tvořen 30 družicemi obíhajícími ve výšce 23.222 km nad Zemí po drahách se sklonem 56° k zemskému rovníku ve třech rovinách, vzájemně vůči sobě posunutých o 120°

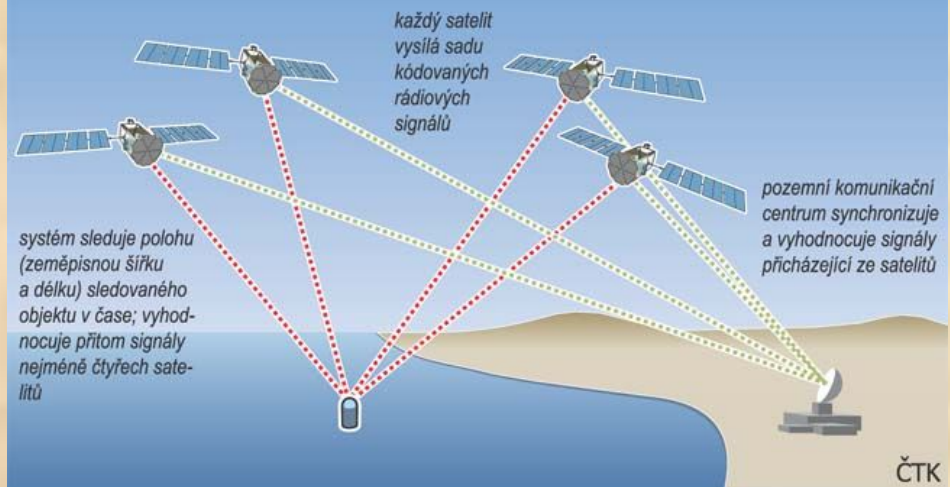


časový plán:

- 2005: vypuštění testovacího satelitu Giove-A
- 2008: vypuštění satelitu Giove-B
- do roku 2014: vynesení všech satelitů na oběžnou dráhu

využití:

- navigace pro řidiče období GPS
- bezplatný systém včasné výstrahy
- příjem nouzového signálu vysílaného loděmi, letadly či osobami
- zaměřování pozemků
- sledování kontejnerů
- mýtné systémy
- sledování životního prostředí a zemědělské výroby



Ostatní navigační systémy



Ostatní navigační systémy



SÍDLO
GALILEA
V PRAZE



Ostatní navigační systémy

China Launches Another Compass/Beidou-2 GEO Satellite

Latest News

October 31, 2010

Share via: [Slashdot](#) [Technorati](#)

[Twitter](#) [Facebook](#)

[UPDATED Oct. 31, 2010] **China has launched its fourth Compass/Beidou-2 satellite this year**, shortly after midnight today (November 1, 2010, local time) from the Xichang Satellite Launch Center in Sichuan Province.

This is the sixth satellite in the second-generation Beidou constellation. The spacecraft will join



Compass G4 satellite and Long March rocket on Xichang launch pad displays new Beidou logo. (Click image to enlarge.)

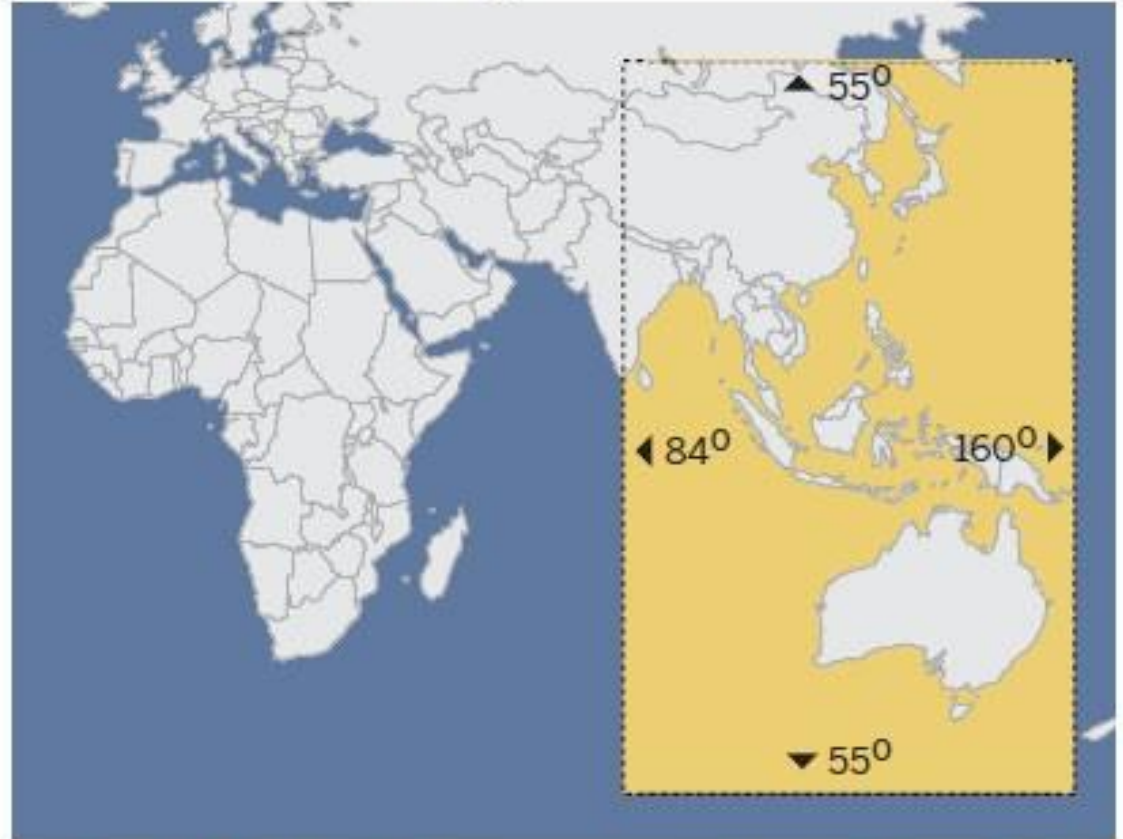


Ostatní navigační systémy



COVERAGE AREA

Program launched on Tuesday



Source: China Satellite Navigation Office

GUILLERMO MUNRO/ CHINA DAILY



Družice Compass