

Zdroje dat GIS

Primární

- Geodetická měření
- **GPS**
- DPZ (RS), fotogrametrie

Digitální formy
tištěných map

Sekundární

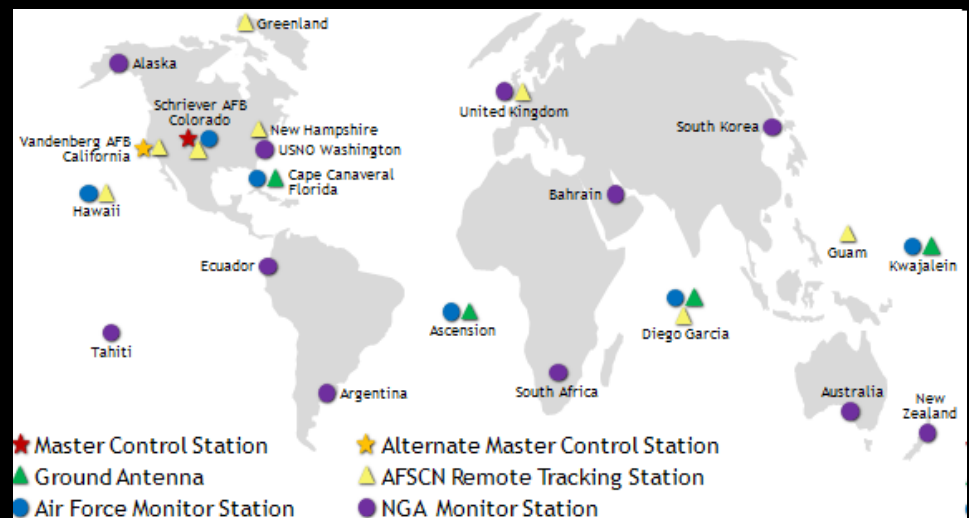
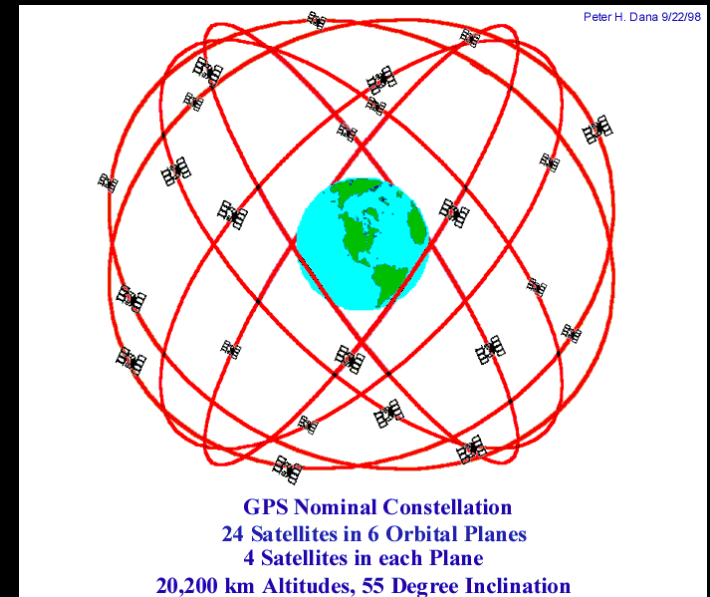
- Kartografické podklady
- (vlastní nákresy a měření)

Vstup dat do GISu:

- Data přímo ve potřebném formátu
- Různé převody, importy apod.
- Digitalizace (vektORIZACE)
- Skenování

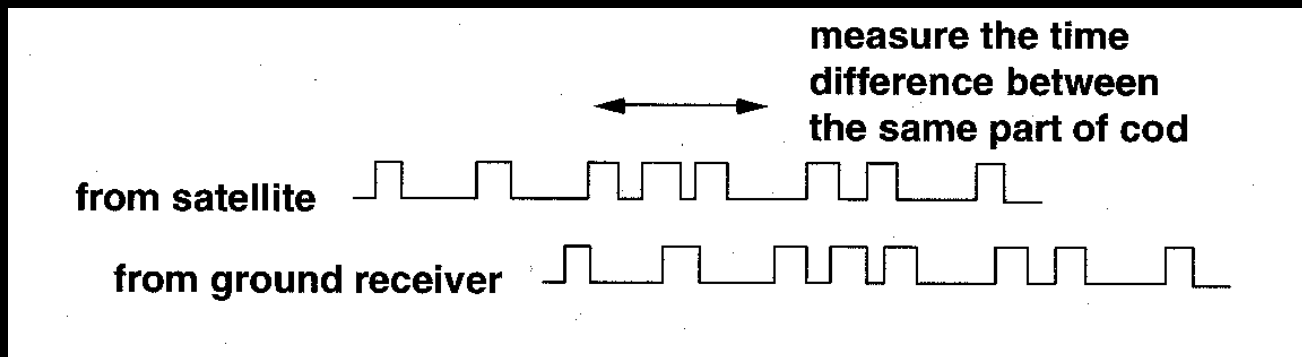
Družicový polohový systém GPS - princip

- Global Positioning System
- kosmický segment (24 družic na 6-ti drahách)
- řídicí pozemní segment (původně 4 + 1 stanice; nyní viz obrázek)
- uživatelský segment (GPS přijímače)
- Využívá jednotný souřadnicový systém WGS 84

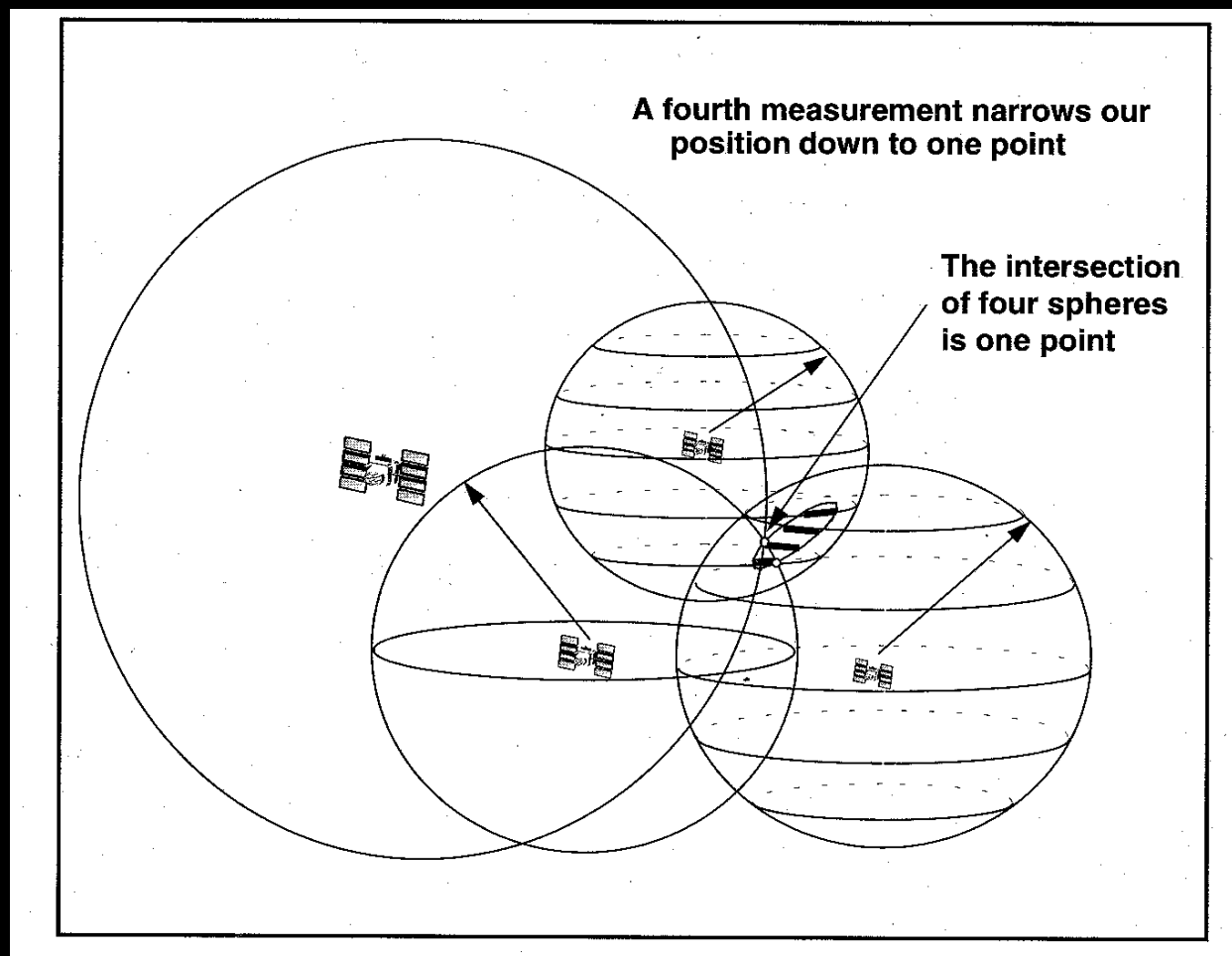


GPS – princip kódového měření vzdálenosti

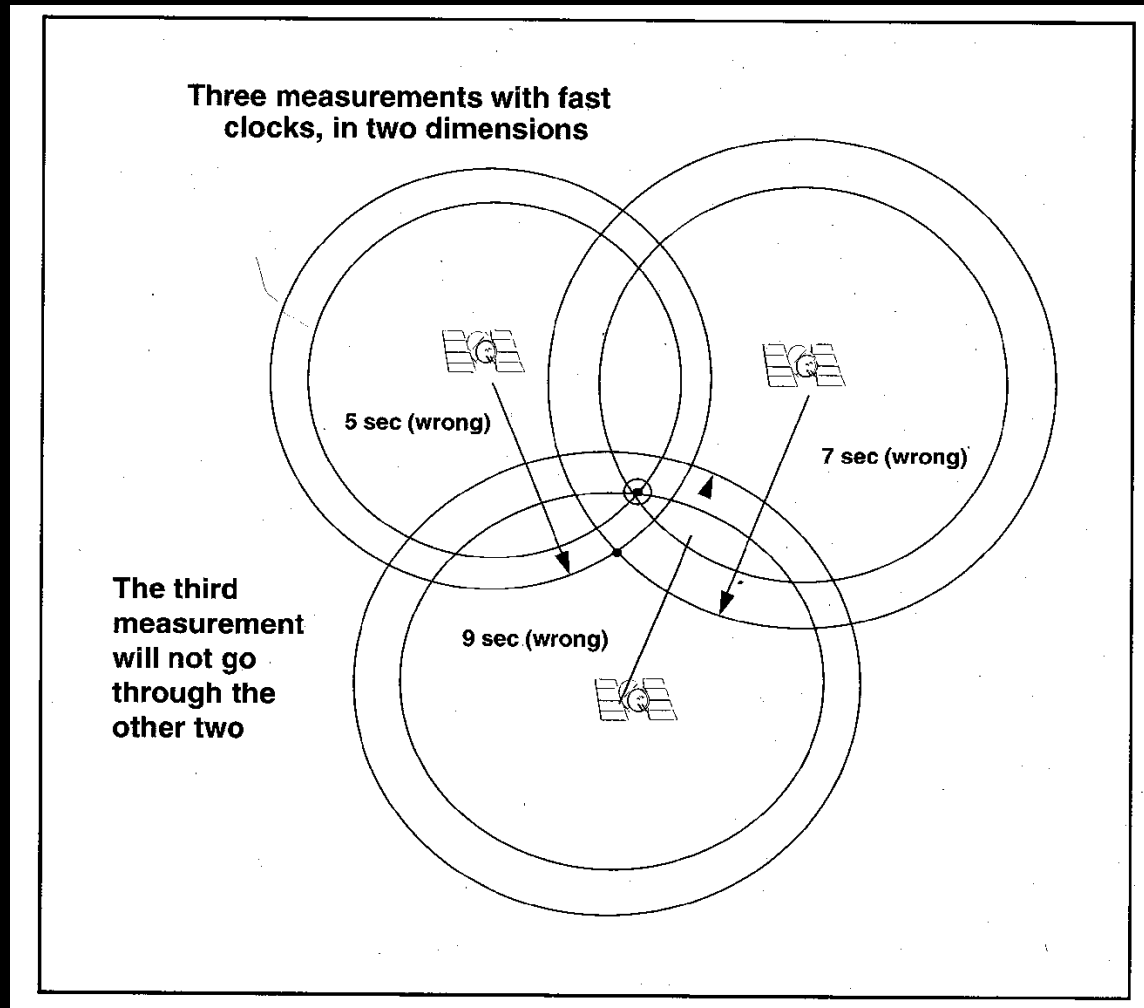
- Poloha je určována na základě měření vzdálenosti (pseudovzdálenosti) přijímače a několika družic (nejméně 4)
- Každá družice vysílá radiový signál s vlastním kódováním. Přijímač generuje stejný signál pro každou družici a na základě časového zpoždění přijatého signálu odvozuje vzdálenost
- Pro synchronizaci signálu jsou nutné velmi přesné hodiny na družici i přijímači. Na družici jsou atomové hodiny, to v přijímači není možné. Chyby ve vzdálenosti způsobené chybným časem přijímače se řeší vyrovnáním s měřeními mezi několika družicemi.



GPS - měření pozice



GPS – odstranění chyby hodin v přijímači

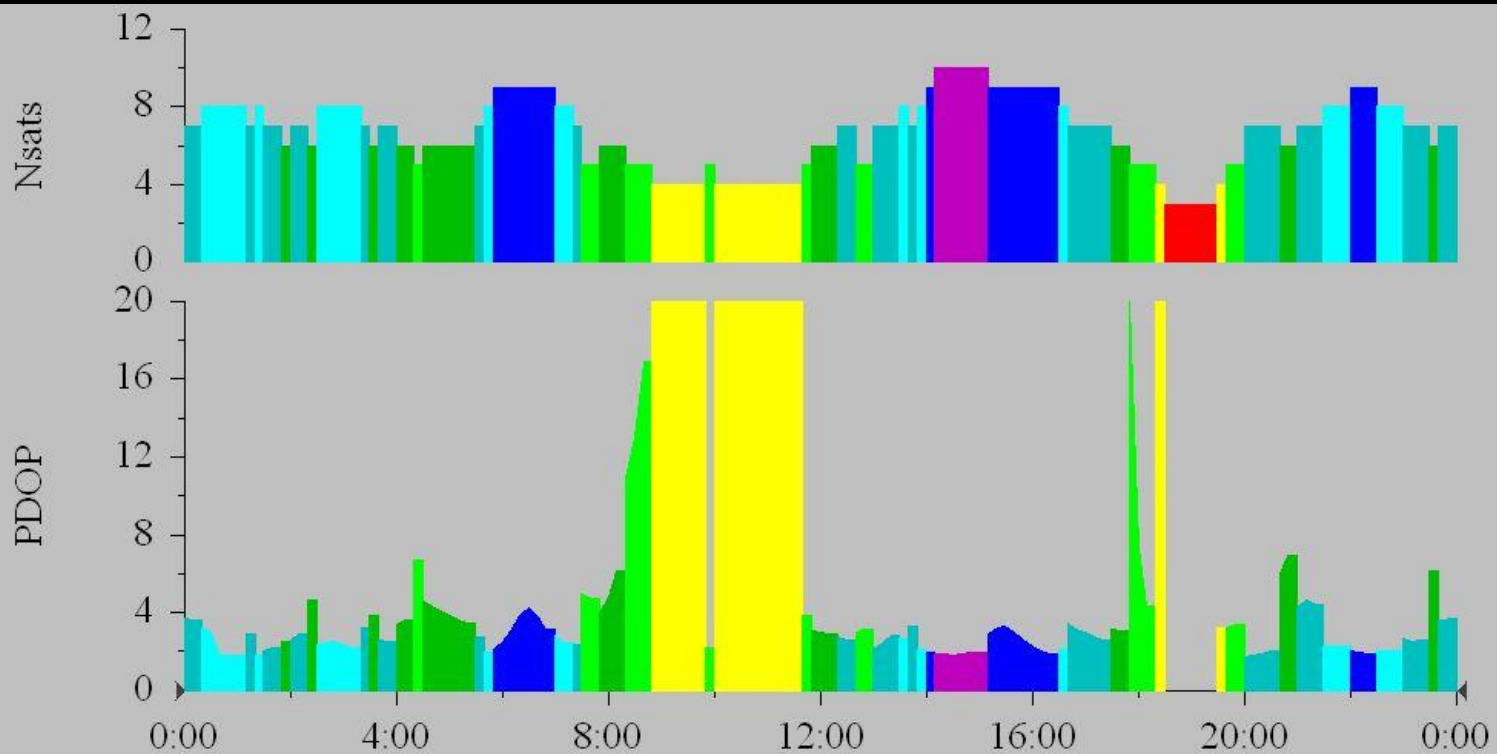


GPS – chyby měření polohy

- Vybrané zdroje chyb
 - družicové hodiny
 - efemeridy družic (údaje o poloze)
 - vliv ionosféry (zvýšená sluneční aktivita zhoršuje signál)
 - konstelace viditelných družic (DOP – Dilution of Precision, PDOP, HDOP)
 - odražení signálu
 - do roku 2000 (květen) záměrné snižování přesnosti - Selective Availability (SA)
- Při měření jedním přijímačem v reálném čase s jakýmkoliv přístrojem bez užití dalších technik je dosažitelná přesnost kolem 15 m (95 % konf. interval)

Plánování měření

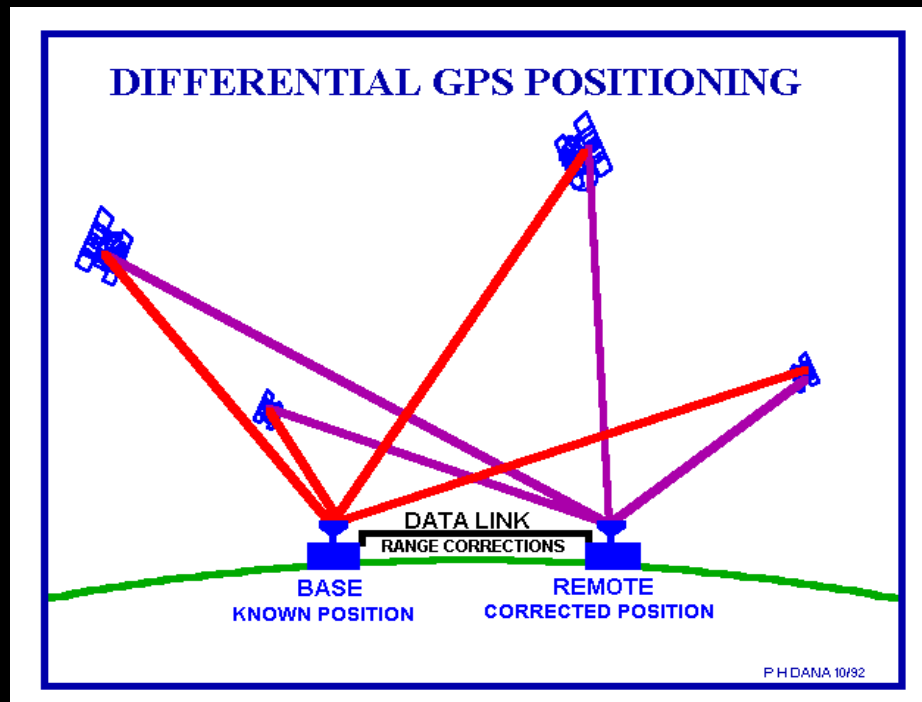
- Data o dráhách družic – Almanach
- http://www.trimble.com/planningsoftware_ts.asp?Nav=Collection-8425



Time: Major tick marks = 4 Hours. (Sampling 10 Minutes)

Zvýšení přesnosti - diferenční měření

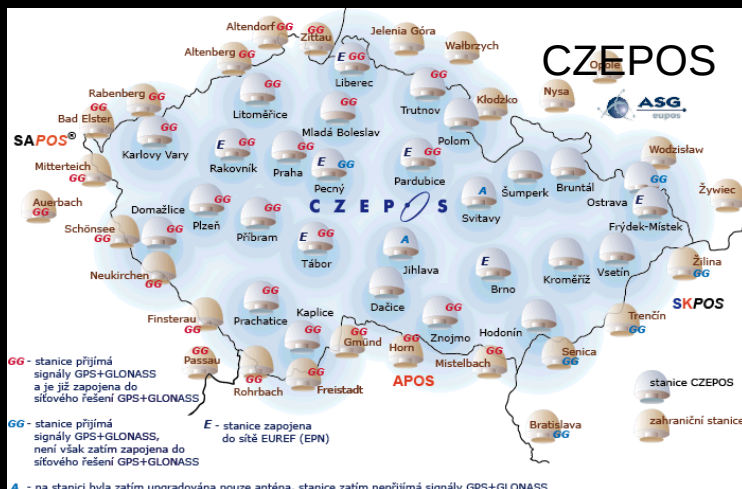
Obecně založeno na měření na základně o přesné známé poloze a zavedení zjištěné odchylky do měření v terénu



Zvýšení přesnosti - diferenční měření

Postprocessing

- Korekční data jsou ukládána na základně; po měření v terénu je použito na opravu svých měření specializovaným softwarem
- Síť stanic poskytujících diferenční data v ČR
CZEPOS <http://czepos.cuzk.cz/> (ČÚZK)
Trimble <http://www.vrsnow.cz/> (Geotronics)



V reálném čase

Korekce musí být nezávislým způsobem dopraveny do přijímače

Korekční družice

- veřejné: WAAS, EGNOS
- komerční: Landstar, Omnistar
- letecká navigace: WAAS, EGNOS (veřejně dostupné)

- GSM (GPRS)
- Radiový signál (BEACON)



Další typ měření zvyšující přesnost

- Fázová měření - založena na zpracování samotných nosných vln bez ohledu na informace které nesou. Změří se zbytek necelé vlny signálu vysílaného družicí a počet celých vln ke družici (tzv. ambiguity).

Aplikace především v geodezii, relativní přesnosti v mm, absolutní 1 cm; Real Time Kinematic (RTK) metoda – korekce v reálném čase, stálá viditelnost satelitů po celou dobu měření (nevhodné pro biology do terénu)

Výhody a nevýhody

Pro

- práce bez přímé viditelnosti mezi body
- relativně velmi přesný
- práce v jednotném souřadném systému WGS 84
- poskytuje třírozměrné souřadnice
- pracuje bez ohledu na počasí a „denní dobu“

Proti

- Vyžaduje dobrou viditelnost oblohy
- Jednodušší přístroje neinformují o tom s jakou přesností měřím
- Měření vzdáleností přímo v přijímači je skrz zemské těleso

GPS není jediný navigační systém!

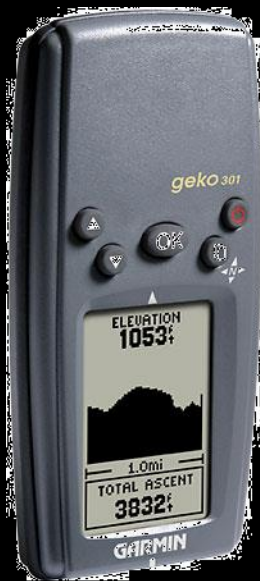
- **GPS** (Global Positioning System) = NAVSTAR
 - vyvíjeno a spravováno ministerstvem obrany USA od roku 1973
- **GLONASS** (**Г**ЛОбальная **Н**Авигационная **С**путниковая **С**истема)
 - obdobný systém jako GPS budovaný v bývalém Sovětského svazu od roku 1970; do provozu 1982, již plně funkční (8.12.2011 24 aktivních družic)
 - Přesnost o něco nižší než GPS; ideální použití kombinace obou systémů
- **GALILEO**
 - projekt EU, prozatím ve fázi vývoje s původním plánovaným spuštěním v roce 2012; Dne 28. prosince 2005 byla do vesmíru vyslána první technologická navigační družice pro testování komponent tohoto systému (Giove-A).
 - Aktuálně plán do roku 2015, ESA bude financovat další 2 testovací družice, navíc zatím nejsou peníze! (1.10.2012 – 4 satelity na orbitu; plná funkčnost 2020 ☺)
- **Beidou 1,2**
 - Čínský navigační systém; kombinace polárních a geostacionárních družic; 2000 první pro testovací systém Beidou 1, nyní (12/2011) 8! funkčních satelitů systému Beidou 2 (30.4.2012 – 13 funkčních satelitů)

Jednotící označení - GNSS (globální navigační satelitní systémy)

Přístroje pro GPS

- Malé (outdoorové, námořní, letecké, ...)
 - zásadní funkcí je určení polohy, navíc zobrazení v podkladové mapě
- Střední
 - větší sběr dat, mapování GIS (podpora GIS formátů)
- Velké (mapovací a geodetické)
 - stejné jako střední plus geodetické aplikace (přesnost až v milimetrech)

GPS „malá“ nebo „outdoorová“



GPS „střední“



GPS „velká“

