

GLONASS : POZEMNÍ SEGMENT

- pozemní segment se skládá z :
 - kontrolní středisko systému (Moskva)
 - centrální synchronizátor (udržba času)
 - několik velicích a sledovacích stanic (pouze býv. SSSR)
 - Laserová lokace (dálkoměry) - kalibrace
- pozemní segment má za úkol :
 - předílec dráh družic
 - synchronizace hodin na družicích
 - vyřikání dráh, korekce hodin na každou družici
 - řízení družic, opravy dráh aj.

GLONASS : REFERENČNÍ SYSTÉMY

- GLONASS používá vlastní souřadnicový systém PZ-90 a vlastní časovou škálu

- souřadnicový systém PZ-90 (Parametry Země 1990) se liší od WGS 84 \Rightarrow při kombinaci dat je nutno provést transformaci souřadnic (7 parametrů)

- časová škála systému GLONASS uvazuje přechodné sekundy (na rozdíl od GPS času) a je posunuta o 3 hodiny vůči UTC

$$t_{UTC} = t_{GLONASS} + \tau - 3 \text{ hodiny}$$

Kde τ je malá chyba zavislá na systému hodin \rightarrow navigační zpráva (maximálně 40s)

POROVNÁNÍ GPS NAVSTAR A GLONASS

Parameter	GLONASS	NAVSTAR GPS
Satellites		
Number of satellites in the baseline constellation	21 + 3 spares	21 + 3 spares
Number of orbital planes	3	6
Inclination	64.8°	55°
Orbital altitude	19 100 km	20 180 km
Orbital radius	25 510 km	26 560 km
Orbital period (sidereal time)	11 hours 15 min.	12 hours
Repeat ground tracks	every sidereal day	every 8 sidereal days
Navigation message		
Ephemeris representation	9 parameters (position, velocity, acceleration) in the ECEF Cartesian system	Keplerian elements and interpolation coefficients
Geodetic datum	PZ-90	WGS 84
Time base	GLONASS system time	GPS system time
Related system time	UTC _[SU]	UTC _[USNO]
Almanac transmission	2.5 minutes	12.5 minutes
Signals		
Satellite signal division	Frequency division	Code division
Frequency band L1	1.602–1.615 MHz	1.575 MHz
Frequency band L2	1.246–1.256 MHz	1.228 MHz
Codes	same for all satellites	different for all satellites
	C/A-code on L1	C/A-code on L1
	P-code on L1, L2	P-code on L1, L2
Code type	PRN sequence	Gold code
Code frequency C/A-code	0.511 MHz	1.023 MHz
Code frequency P-code	5.11 MHz	10.23 MHz
Clock data	clock offset	clock offset
	frequency offset	frequency offset and rate

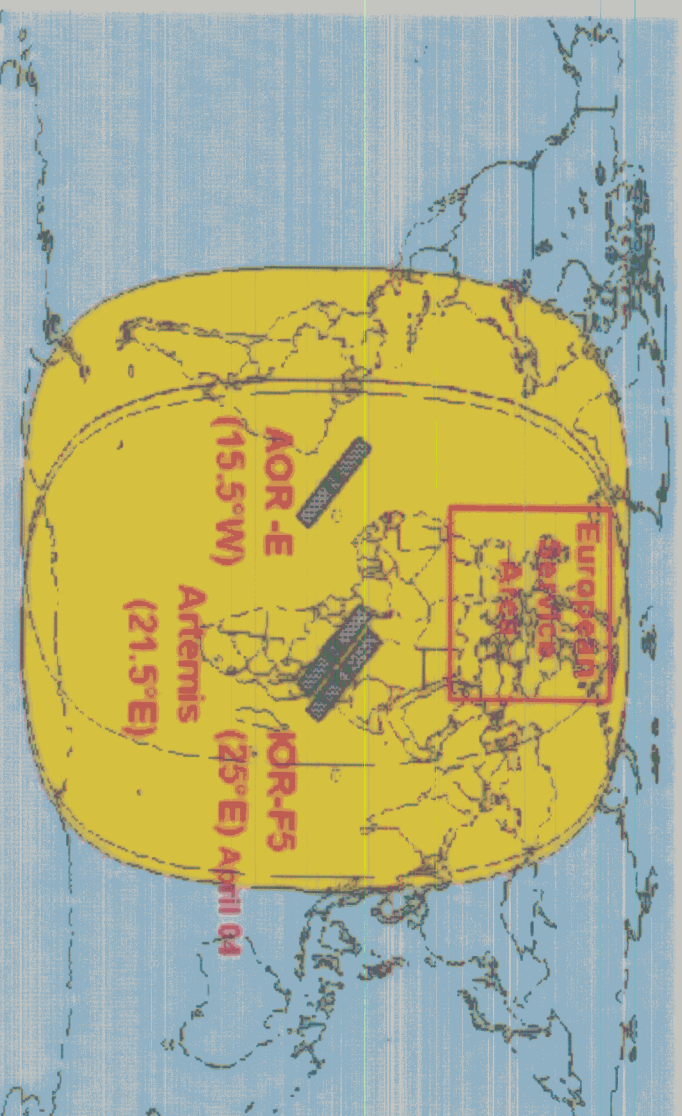
- přes jednotlivé rozdíly je možno kombinovat GPS NAVSTAR a GLONASS data, nutno ale provádět řadu transformací!

GLONASS : APLIKACE

- na počátku roku 1996 : 24 družic - od té doby neustále užívaní družic (květen 2003 : 11 družic)
- při své konstelaci srovnatelná použitelnost s GPS NAVSTAR , žádná degradace signálu (SA) , P-kód je přístupný všem
- od roku 1992 komerční přijímače , dnes kombinovaný příjem signálu GPS NAVSTAR a GLONASS
- fazerní data GLONASS lze použít pro přesné geodetické práce :
- podobné problémy jako u GPS NAVSTAR (ambiguity atd.)
- mezinárodní síť stanic IGLOS (International Glonass Service : přesná dráha , korekce hodin , rotační parametry Země

GALILEO (Evropa)

- iniciativa Evropské komise a Evropské kosmické agentury (ESA)
- 30 satelitů (27+3) ve třech rovinách
- pravidelné rozmístění 10 satelitů v každé rovině
- civilní systém ve vývoji (2002-2005)
- zkušební satelit po roce 2005, operační statut v roce 2008 (?)
- dvě fáze: prvně Evropa, pak celý svět

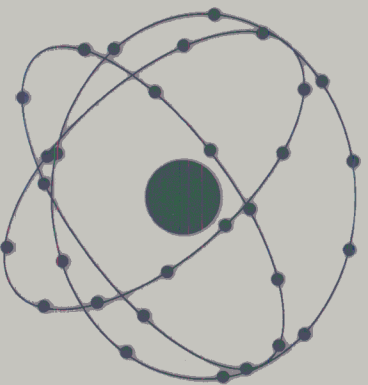
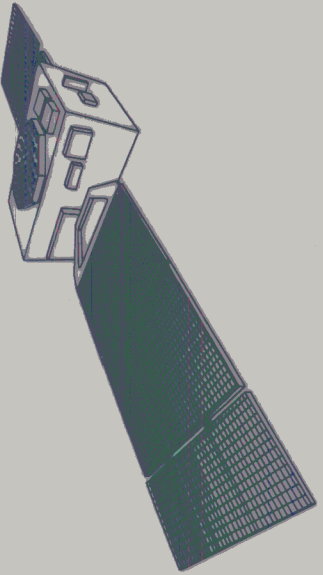


GALILEO : KOSMICKÝ SEGMENT

- plná konstelace 30 družic (27 + 3 náhradní) ve 3 rovinnách
- sklon dráhy je 56° , výška 23 616 km, orbitální perioda je plánována 14 hodin 4 minuty, opakování dráhy na Zemi asi po 10 dnech, konstelace je optimalizována pro Evropu

GALILEO družice : váha asi 625 kg, rozměry

$2,7 \times 1,2 \times 1,1 \text{ m}^3$, na palubě 2 rubidiové standardy
a 2 vodíkové měřiry

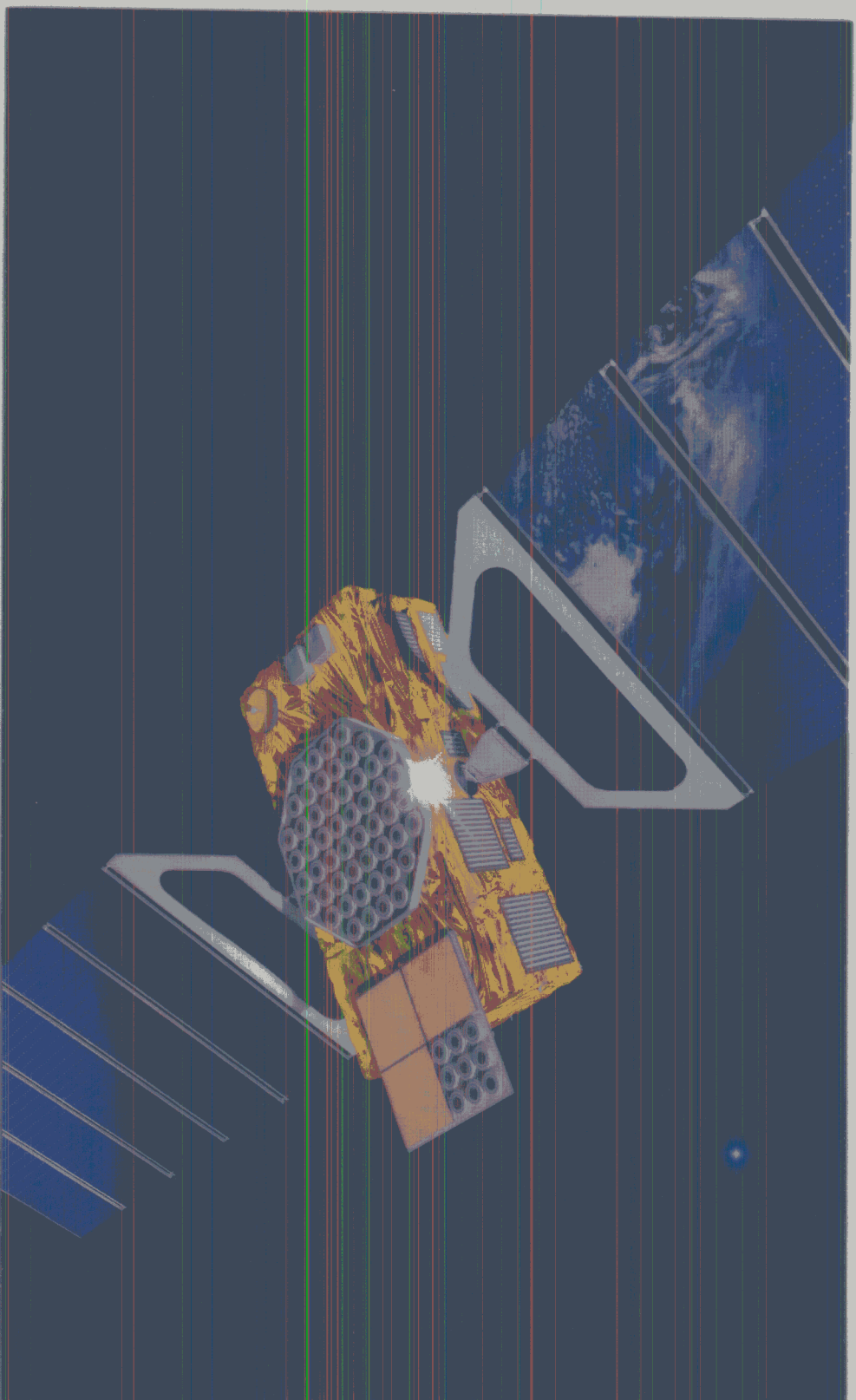


- koutové odražeče
- pro SLR
- ARIANE 5 /
PROTON

KONFIGURACE SYSTÉMU GALILEO

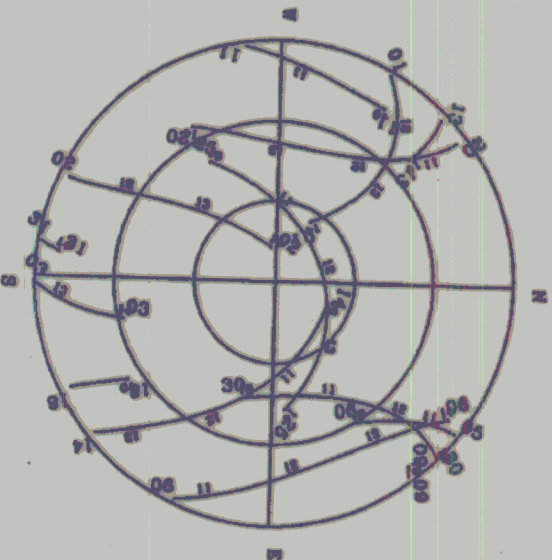


Satelit evropského navigačního systému GALILEO



PLÁNOVÁNÍ GPS MĚŘENÍ

- plánování GPS měření bylo velmi důležitá, do teď nebyl systém (konstelace družic) kompletní
- pro plánování se používal tzv. almanach - polohy jednotlivých družic až na několik měsíců (pozor na manévry družic)
- dnes: důležitá v případě obstrukce na zemi



- většina programů obsahuje plánovací modul (mission planning software), který zobrazí polohy družic na obloze tzv. skyplot → viditelnost družic
- poznání mezera v severu: divoká?

SKYPLOT

PRAKTICKÉ ASPEKTY GPS MĚŘENÍ

RECOGNOSKACE - velmi důležitá, výšer vhodných bodů:
dobrý přístup, minimalizace obstrukcí (optimálně volný horizont),
ne blízko vysílacích věží, vedení, odrazivých ploch; v případě
excentru - nutno uvést 3D excentricitu

MONUMENTACE - obvyklé postupy: staršími podklad (ideální je
staršímatij výchoz), typ a velikost monumentu dle účelu měření, pro
opakovaná přesná měření je ideální systém měření centrace
rekoognoskační formulář: název a číslo bodu, popis bodu,
přibližné souřadnice, popis přístupu, orientační značky, obrádek
horizontu s vyznačenými překážkami

NÁROKY NA OBSLUHU GPS MĚŘENÍ

- nároky na obsluhu jsou minimální z hlediska znalosti / dovednosti
- velmi důležité: spolehlivost personálu - úkony:
 - umístění antény (centrace, orientace)
 - změření přeměny výšky antény
 - kontrola činnosti přijímače (zdroj, paměť)
 - správné vyřízení všech údajů → měřičem zapisníku
 - měření dodatečných dat pokud je vyžadováno
- nastavení parametrů měření je možné → kancelari (čísloání úhel, interval odečtu aj.)
- další data: teplota, tlak a relativní vlhkost vzduchu