

Historie satelitní navigace

vybrané milníky

1957 : Sputnik - měření Dopplerova posunu

1959 : neúspěšný start prvního navigačního satelitu

1960 : navigační satelit pro navigace lodí a ponorek

1961 : navigační satelit s nukleárním pohonem

1962 : systém TRANSIT (Doppler)

1964 : satelity SECOR (US Army)

1967 : první ruský navigační satelit

1971 : National Plan for Navigation (US)

1973 : návrh na vybudování systému NAVSTAR

1974 : NAVSTAR Blok II - Rockwell Int.

1978 : vypuštění prvního navigačního satelitu NAVSTAR

1982 : vypuštění prvního navigačního satelitu GLONASS

1983 : NAVSTAR Standard a Precise Positioning Service

1985 : druhá fáze budování GLONASS

1989 : NAVSTAR Blok IIR - General Electric Astrospace

1990 : NAVSTAR - Selective Availability zapnuta

1993 : NAVSTAR - Initial Operational Capacity

1994 : NAVSTAR - systém kompletní

2000 : NAVSTAR - Selective Availability vypnuta

Satelitní navigace před GPS

LORAN (Long Range Navigation)

- systém radiové triangulace
- v dosahu dvou vysílačů přesnost okolo 300 m
- pouze zeměpisná šířka a délka
- přesnost byla dále degradována atmosférickými podmínkami

TRANSIT (1964 - 1996)

- satelitní navigace na základě Dopplerova posunu
- signál se měnil s polohou satelitu na obloze
- poloha určena ze změny jeho frekvence
- dm přesnost pro 3D polohu (72 hodinová data)

Historie GPS

1964 I. Smith:

- satelit vysílá kódované radiové vlny
- na zemi jsou tyto vlny přijímány, určen časový rozdíl
- *R. Easton* zavedl koncept fázových měření

1972 C. Counselman:

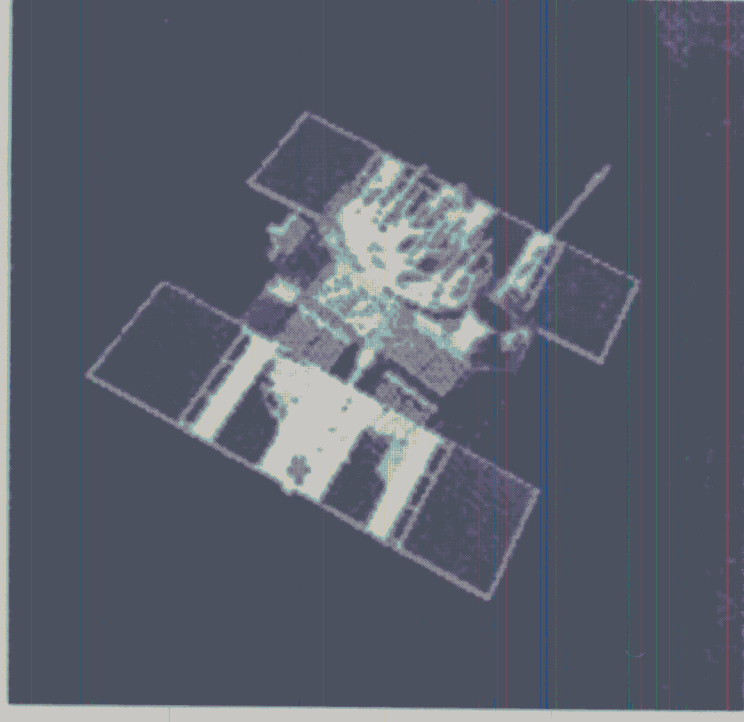
- první geodetický GPS přijímač
- měření diferencovaných pseudovzdáleností

1978 skupina expertů na MIT:

- fázová měření (určení vektoru s milimetrovou přesností)
- demonstrovali satelitní systém, který byl základem současného **GPS**, a jeho výhody pro navigaci a určování polohy

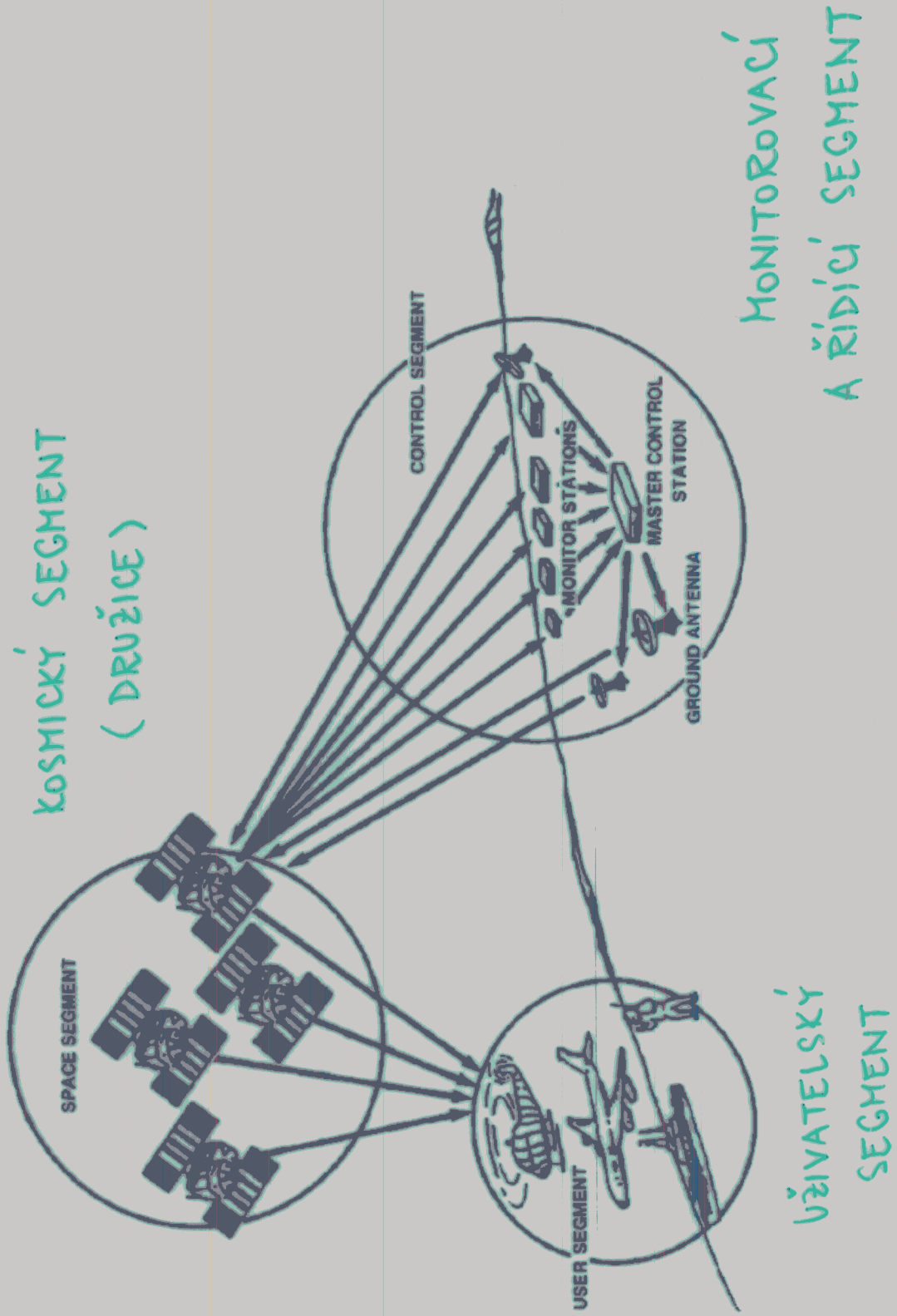
Definice GPS

- v roce 1973 byl US DoD zřízen Joint Program Office (Los Angeles Air Force Base)
- vývoj a realizace kosmického navigačního systému
- současný Navigation System with Timing and Ranging (NAVSTAR) Global Positioning System (GPS) je výsledkem jeho aktivit
- později GLONASS
- plánovaný GALILEO

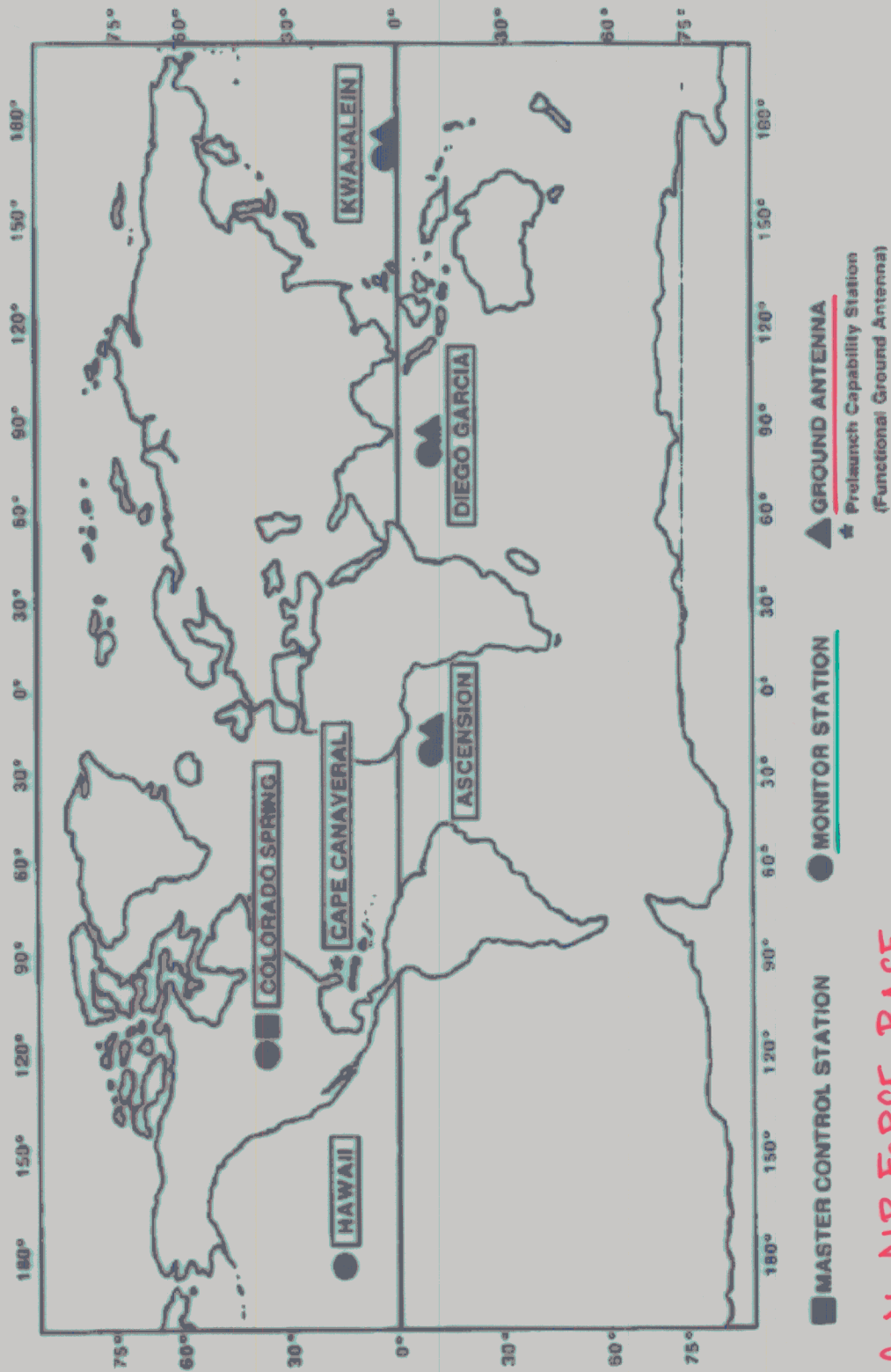


GPS NAVSTAR

Hlavní součásti GPS



Lokality řídicích a monitorovacích stanic GPS NAVSTAR



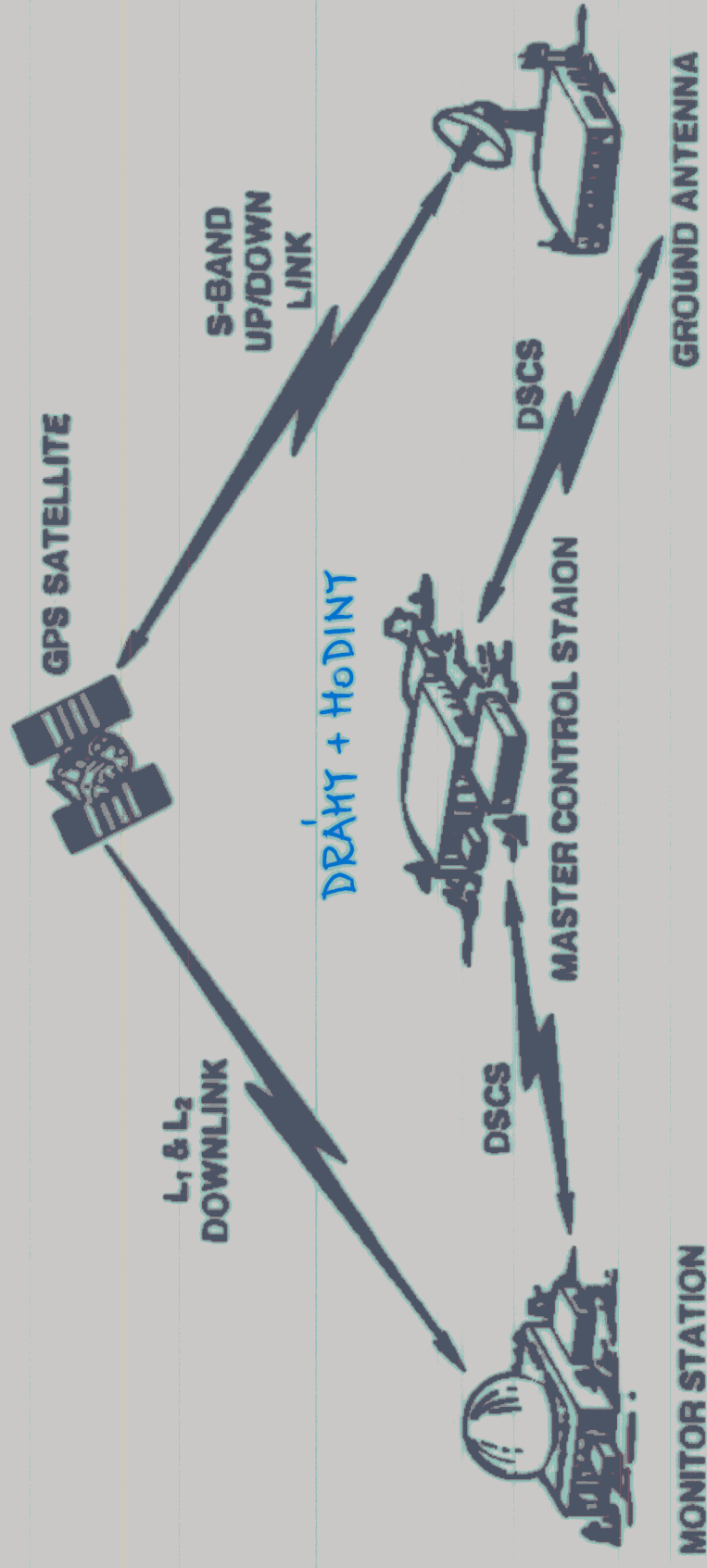
FALCON AIR FORCE BASE



GPS CONTROL STATIONS

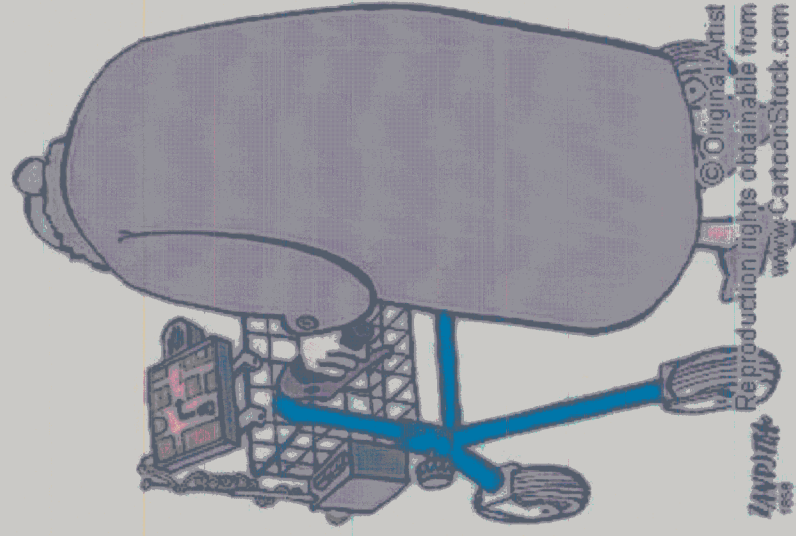


Monitorovací stanice a pozemní antény



DSCS = US Defense Satellite Communication System

Uživatelský segment GPS

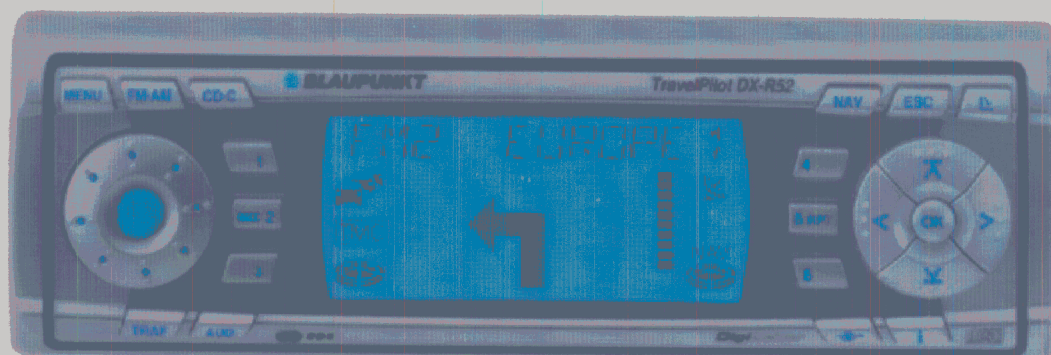


Aplikace GPS

- navigace v dopravě



"Well according to the Global Positioning System we are exactly in the middle of nowhere."



Aplikace GPS

navigace	měření a polohování
<ul style="list-style-type: none">– navigace na souši– navigace na moři– navigace ve vzduchu– navigace v kosmu– přístavní navigace– říční navigace– rekreační navigace– kinematická měření– navigace robotů	<ul style="list-style-type: none">– katastrální měření– geodetické sítě– polohování letadel– sledování deformací– fotogrametrie– opěrné stanice– hydrografická měření– <u>a mnoho dalších ...</u>

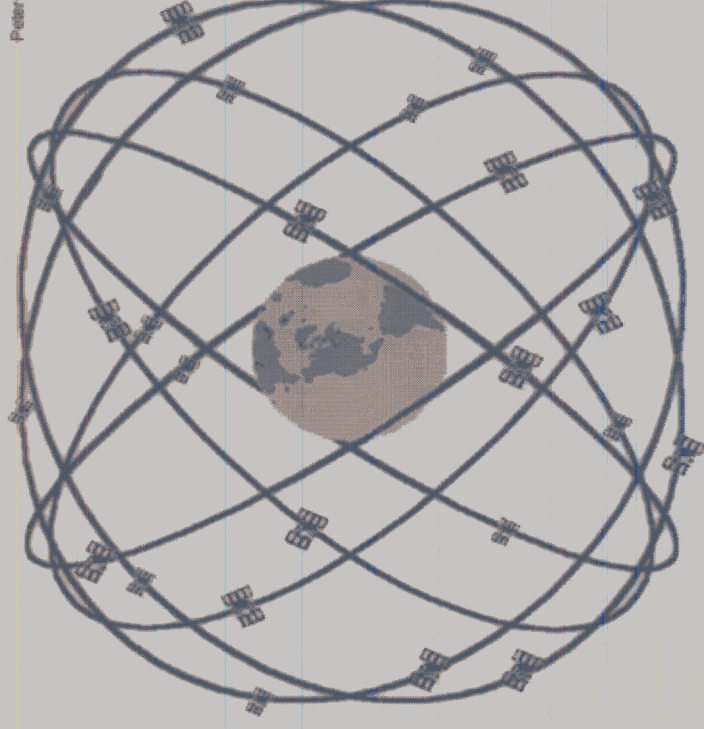
Konstelace GPS

- kompletní konstelace GPS se skládá z 24 operačních satelitů, které poskytují kontinuální, globální navigační a polohovací technologii za všech povětrnostních podmínek

velký krok ve vývoji GPS znamenal

8. prosinec 1993:

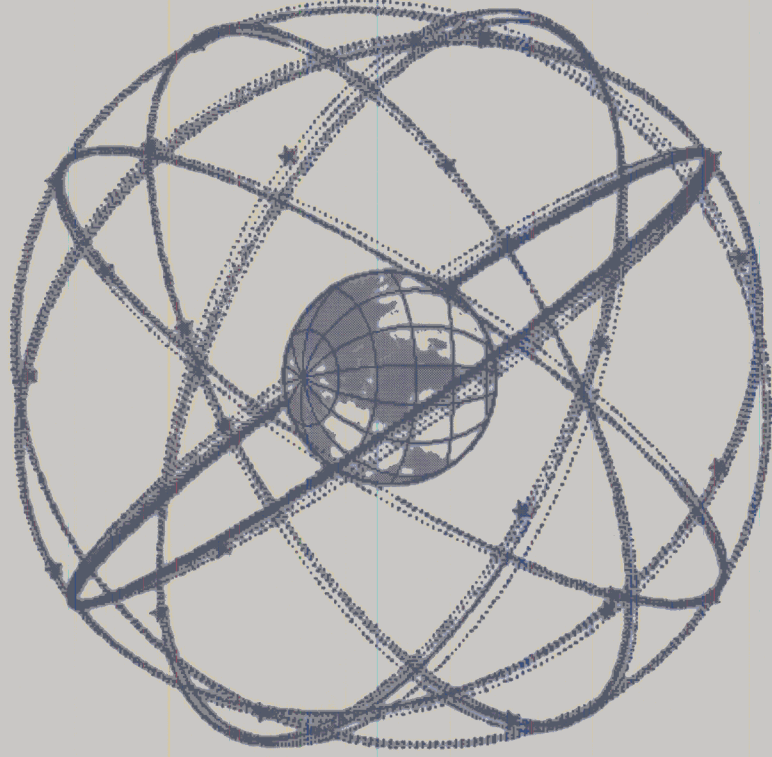
- Initial Operational Capability:
celkem 24 funkčních satelitů
bloku I a II/IIA
- Full Operational Capability:
celkem 24 funkčních satelitů
bloku II a IIA



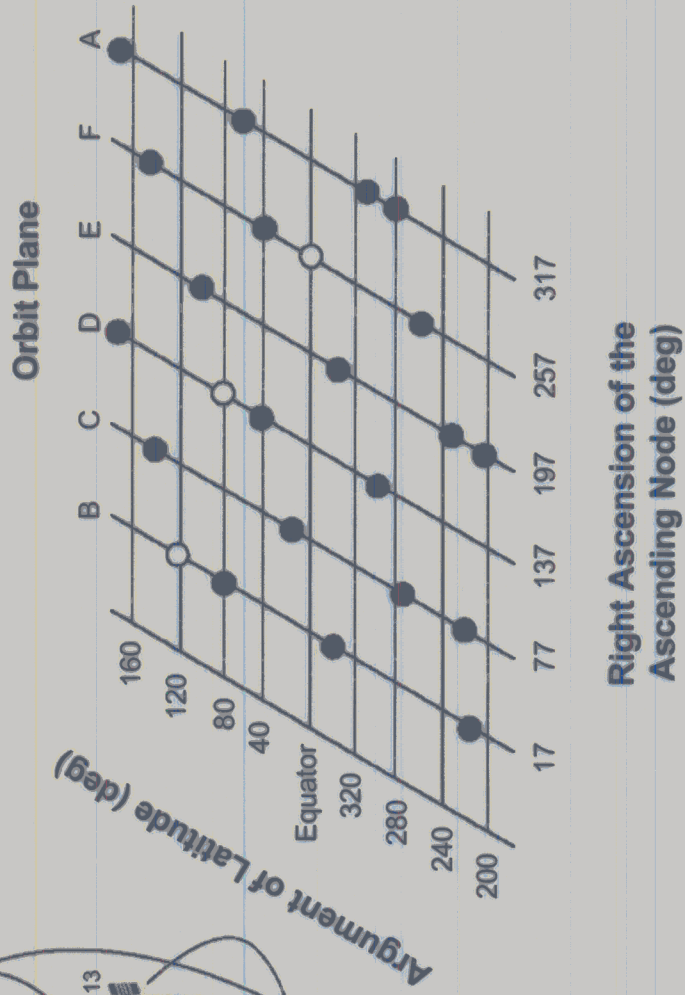
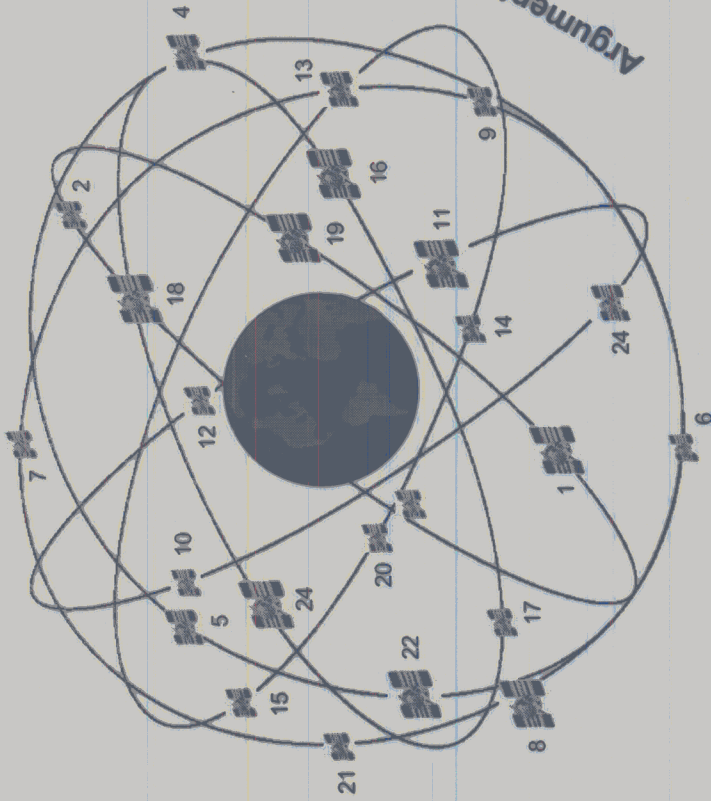
GPS Nominal Constellation
24 Satellites in 6 Orbital Planes
4 Satellites in each Plane
20,200 km Altitudes, 55 Degree Inclination

Konstalace GPS satelitů

dráha je zobrazena
v inerciálním
prostoru a ve
správné relativní
velikosti k Zemi



Satellite Constellation



All near perfect circular orbits

~24 Satellites, including spares in space