

## Další využití satelitů

(Materiál pro potřeby výuky předmětu KMT/UE – Pavel Kratochvíl, kratinek@kmt.zcu.cz)

### Satelitní telefony

používají jak geostacionární družice, tak družice na nízké dráze, kterých musí být pro nepřetržité pokrytí několik desítek. Přenosy probíhají v pásmech L, S, C (nosné frekvence v rozmezí 1,5 - 7GHz)

Výhody:

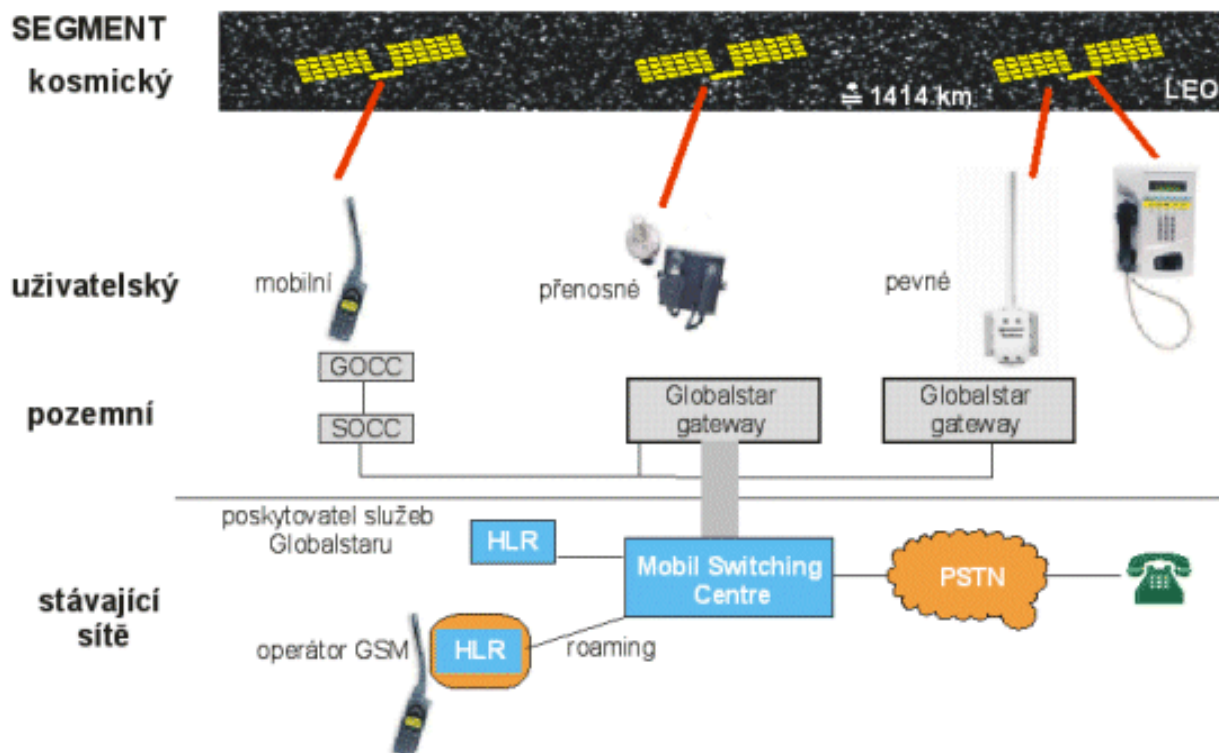
Není závislý na signálu z BTS buňky jako GSM mobil.  
Využití v nedostupných místech (moře, pouště, velehory).  
Pokles cen volání v posledních letech – může být výhodnější než roaming.

Nevýhody:

Velké rozměry a hmotnost  
Funguje pouze pod širým nebem

Jak to funguje:

Satelitní telefon (mobilní, přenosný, pevný) komunikuje přímo s družicí. Z družice je signál předáván na Zemi prostřednictvím gateway rozmístěných po celém světě. Každá tato brána obsahuje tři nebo čtyři parabolické antény natáčející se na satelity. Přijímají, zpracovávají signál a přepojí ho do příslušné pozemní sítě. Každá brána je schopna najednou zprostředkovat více než 1000 hovorů. Pozemní operační a kontrolní centra (GOCC) dynamicky přidělují kapacitu jednotlivým branám. Satelitní operační kontrolní centra (SOCC) řídí rozmístění satelitů na obloze, upravují jejich oběžné dráhy. Spojení může být sledováno až třemi satelity. Pokud máte v cestě nějakou překážku, nebo satelit mizí za horizont, je hovor přepnut na sousední satelit – spojení se nepřerušuje. Protože je všechno přepojování hovorů a také většina hardwaru i softwaru umístěna na zemi je údržba mnohem snazší, než kdyby k přepojování docházelo na oběžné dráze.



## GPS (Global Positioning System)

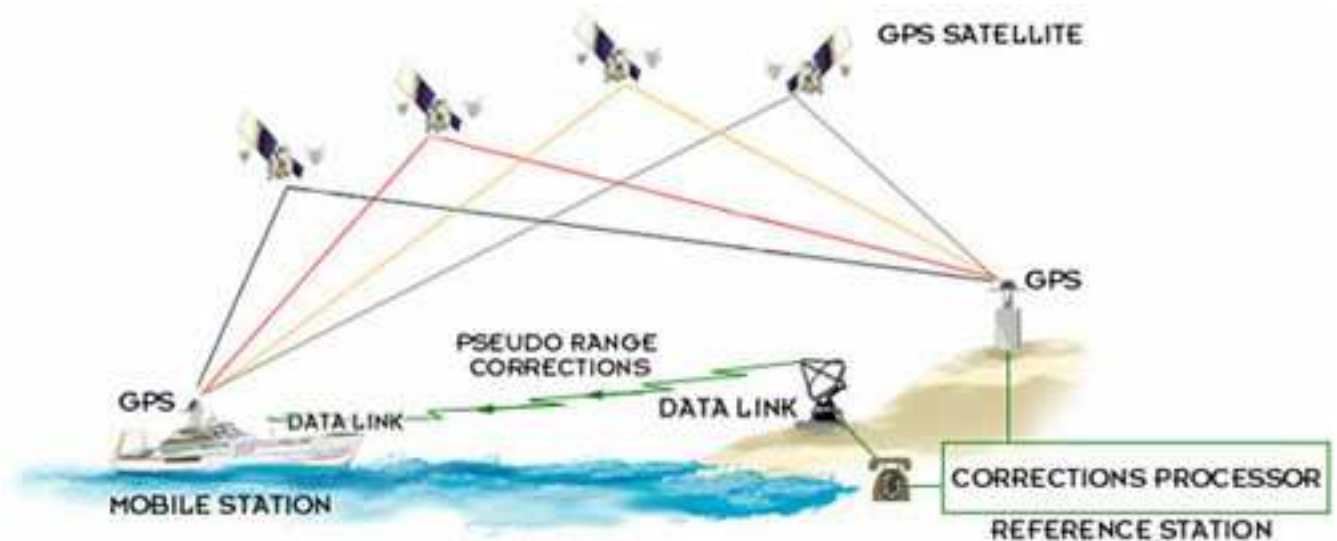
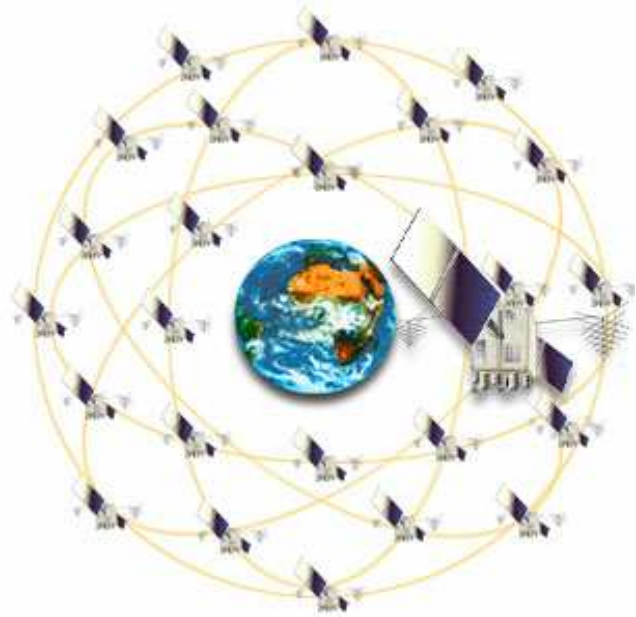
Momentálně je na oběžné dráze 31 GPS družic (k plné funkčnosti je třeba 24 družic) ve výšce 20 200 km na zemském povrchu.

Dráhy mají sklon 55°; oběžná doba 12 hodin; nosná frekvence 1 575 MHz; výkon každé družice 50 W.

Určení pozice je prováděno na základě měření času doletu signálu z družice. Na družicích jsou atomové hodiny, pracující s přesností nanosekund. Vysílaný signál obsahuje časovou značku (přesný čas odeslání signálu) a souřadnice družice v okamžiku odeslání. Přístroj GPS tato data přijme, dekóduje a dopočítá pozici. Ze 3 satelitů lze určit polohu, ze 4 i nadmořskou výšku.

První testovací satelit 1978. Vojenské použití od 1980, první evropský přijímač 1985, první komerční přístroj 1989, poslední satelit umístěn 1994 (od té doby plně funkční). První použití ve vozidle 1995. Záměrná degradace signálu vypnuta 2. 5. 2000, přesnost jednotek metrů.

Zpřesnění pozice s přesností až na 1 cm korekcí z pozemní stanice.



Kromě GPS (USA) existují i další navigační systémy.

Například Ruský GLObal NAVigation Satellite System (GLONASS): 1982 – první testovací družice, 1991 – omezený provoz (12 družic), 1996 – krátce plný provoz (24 družic), 1996-2001 – úpadek, 2007 – uvolnění pro nevojenské využití, 2012 – plně funkční (24 družic)

GALILEO - evropský navigační systém:

plánováno 30 satelitů (24 + 6 záložních) ve výšce 24 000 km (více než 10 miliard eur) vysílajících na dvou frekvencích 1164–1214 MHz a 1563–1591 MHz díky tomu přesnost 1 m. Jiné oběžné dráhy než GPS – lepší pokrytí i severských zemí.

Bude propojitelný s GPS, čímž se dosáhne zvýšení přesnosti a spolehlivosti, dokonce se budou využívat i satelity GPS a GLONASS. Jedná se o civilní projekt – nehrozí výpadek ani při vyhocených mezinárodních vztazích. Do projektu je zapojena i ČR.

2005 – první testovací družice, 2016 vyhlášena první dostupnost otevřených služeb (10 družic), plná funkce 2019; kompletní systém plánovaný na 2021.

Družicový signál budou přijímat asi tři desítky pozemních monitorovacích stanic, jež budou určovat vzdálenost družic vůči stanicí a informace dále předají do hlavní řídicí stanice (v německém Oberpfaffenhofenu a italském Fucinu). Tam se vypočtou přesné údaje drah satelitů, jež se s korekcemi atomových hodin pro každou z družic odešlou do stanic pro komunikaci s družicemi, odkud se minimálně jednou denně odešlou na jednotlivé satelity. Z družic se pak vysílají přesné údaje k uživateli.

Plánované služby:

Open Service (OS) bude volně dostupná. Jeho signály budou využívat 2 pásma: 1164–1214 MHz a 1563–1591 MHz. Přijímače budou mít horizontální přesnost lepší než 4 m a vertikální lepší než 8 m (nebo horizontálně pod 15 m a vertikálně pod 35 m při použití jednoho pásma). Protože bylo dosaženo dohody o kompatibilitě s americkým systémem, budoucí přijímače navíc budou zároveň využívat i GPS.

Commercial Service (CS), která bude šifrovaná, zpoplatněna a má poskytnout přesnost lepší než OS.

Safety of Life Service (SOL), která bude šifrovaná s důrazem na integritu a bezpečnost, pro nasazení např. v řízení letového provozu.

Search and Rescue (SAR), služba nouzové lokalizace v rámci celosvětové družicové záchranné služby COSPAS/SARSAT s možností oboustranné komunikace.

Public Regulated Service (PRS), která bude šifrovaná, s kontrolovaným přístupem a dlouhodobou podporou, určená pro armády a bezpečnostní složky států.

Kromě zmíněných telekomunikačních a navigačních družic obíhá kolem Země množství dalších družic: **meteorologické, vojenské a špionážní, vědecké** (geofyzikální, geodetické, biologické, astronomické).

<http://www.navisat.cz/jaky-vybrat-satelitni-telefon.html>

[http://mobil.idnes.cz/satelitni-system-globalstar-dij-/mob\\_tech.aspx?  
c=A000103\\_0005178\\_mob\\_tech](http://mobil.idnes.cz/satelitni-system-globalstar-dij-/mob_tech.aspx?c=A000103_0005178_mob_tech)

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD\\_dru%C5%BEicov%C3%BD\\_pohov  
%C3%BD\\_syst%C3%A9m](https://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C3%AD_dru%C5%BEicov%C3%BD_pohov%C3%BD_syst%C3%A9m)

<https://cs.wikipedia.org/wiki/GPS>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/GLONASS>

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Galileo \(naviga%C4%8Dn%C3%AD\\_syst%C3%A9m\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Galileo_(naviga%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m))