



NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

# Az űrtávközlés: határok és korlátok az űrben

Dr. Daczi Diána  
2023. május 22.

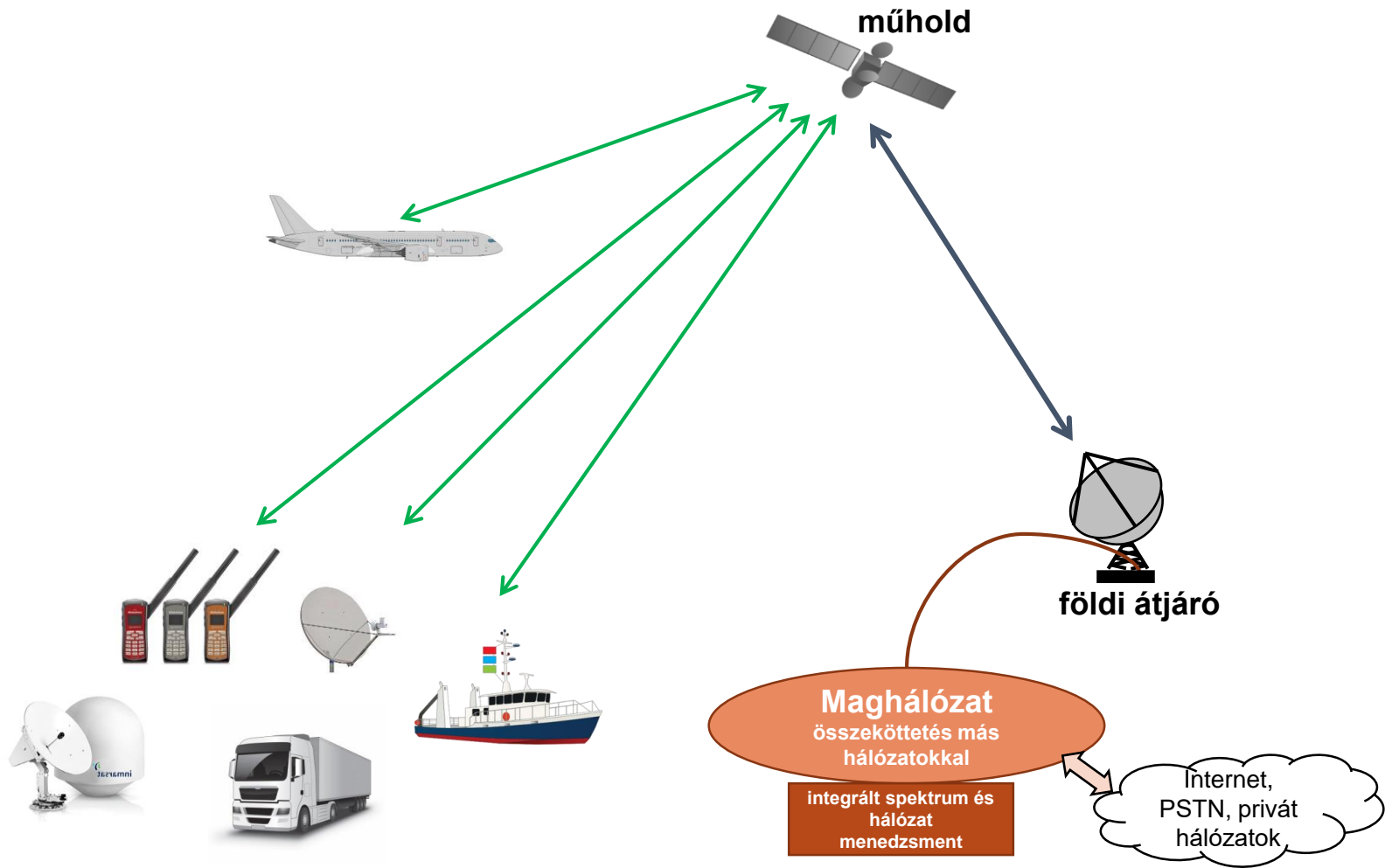


# Mi a műhold?

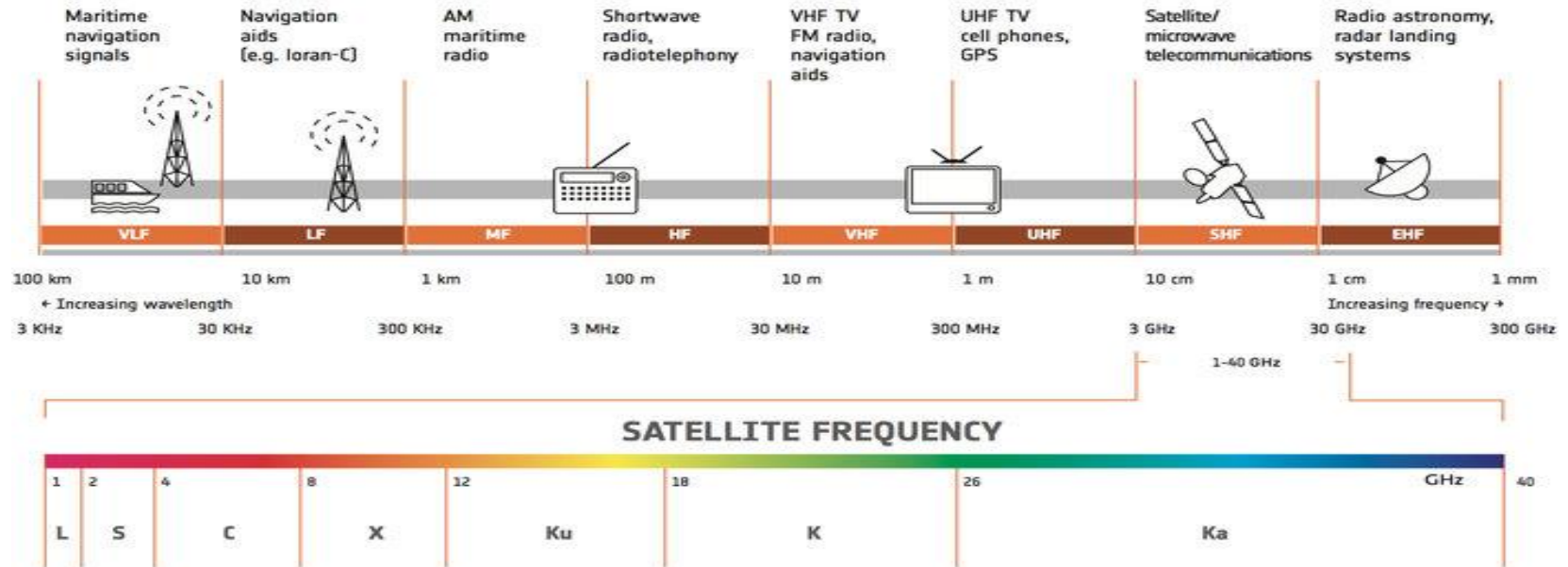
- *Műhold*: olyan test, amely egy nagyobb tömegű másik test körül kering, és amelynek mozgását főképpen és állandó jelleggel a másik test vonzóereje határozza meg. (RR)
- A műhold olyan eszköz, amelyet információgyűjtési céllal vagy kommunikációs rendszer részeként küldtek az űrbe. (Collins Dictionary)
- Elektronikus hírközlő hálózat része, a műhold funkciójától függetlenül

## Rádióspektrum az elektromágneses spektrum része 1 Hz-3,000 GHz között.

- Korlátozott természeti erőforrás: használható, de nem lehet elhasználni (újrahasználható)
- Fizika törvényei befolyásolják: nem ismeri a határokat, de technológiai korlátai vannak
- Egy adott helyen és időben csak egy célra használható
- A vezeték nélküli hírközlés alapja (műholdak is)



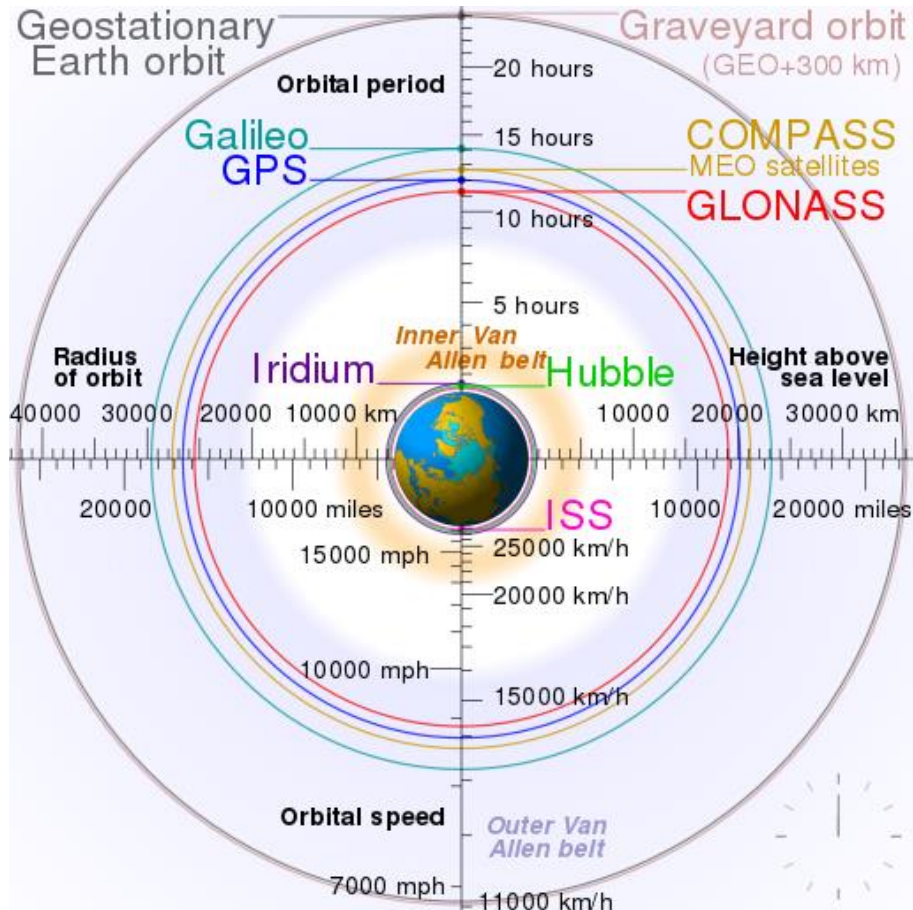
# Használatos frekvenciatartományok



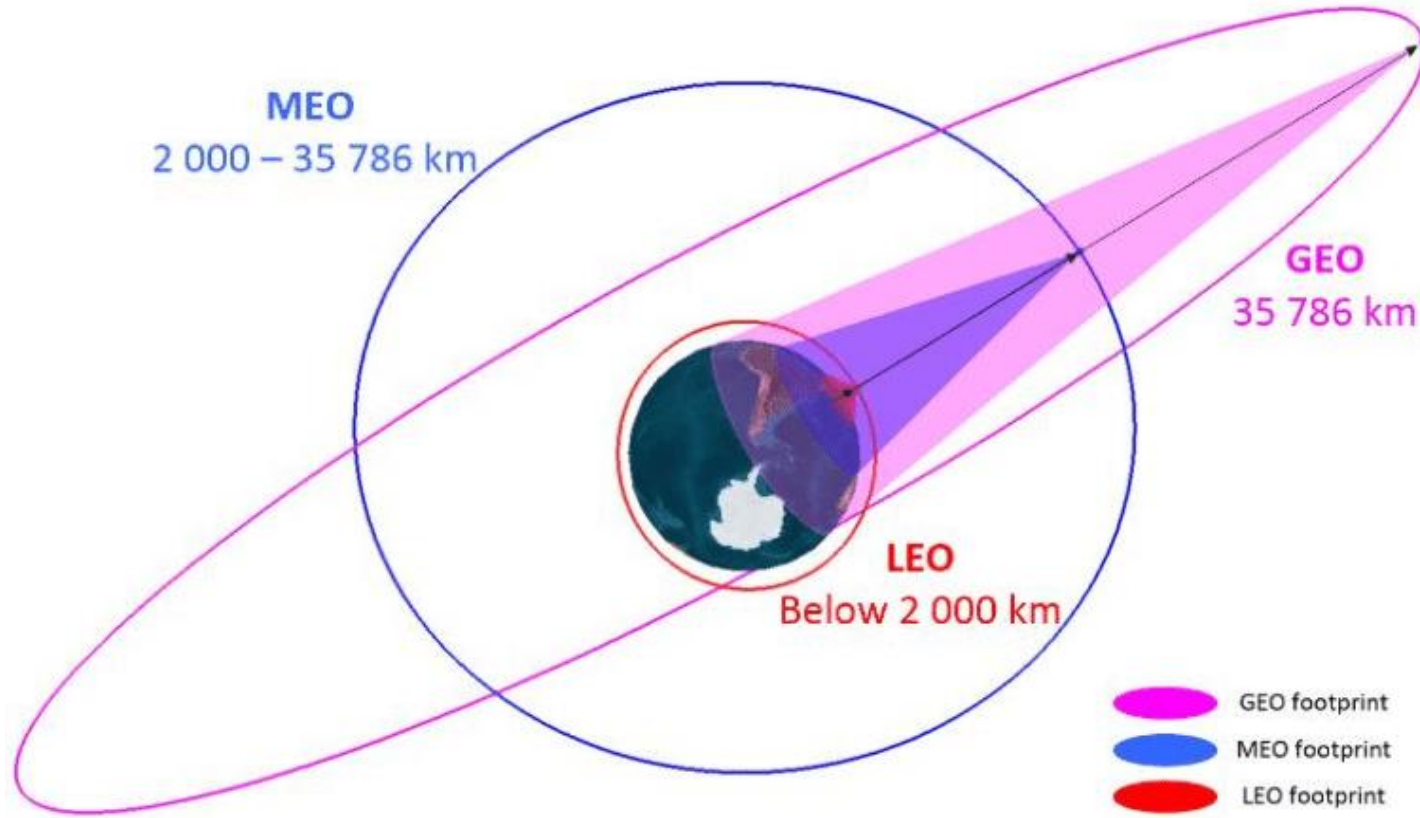
# Műholdas pályák

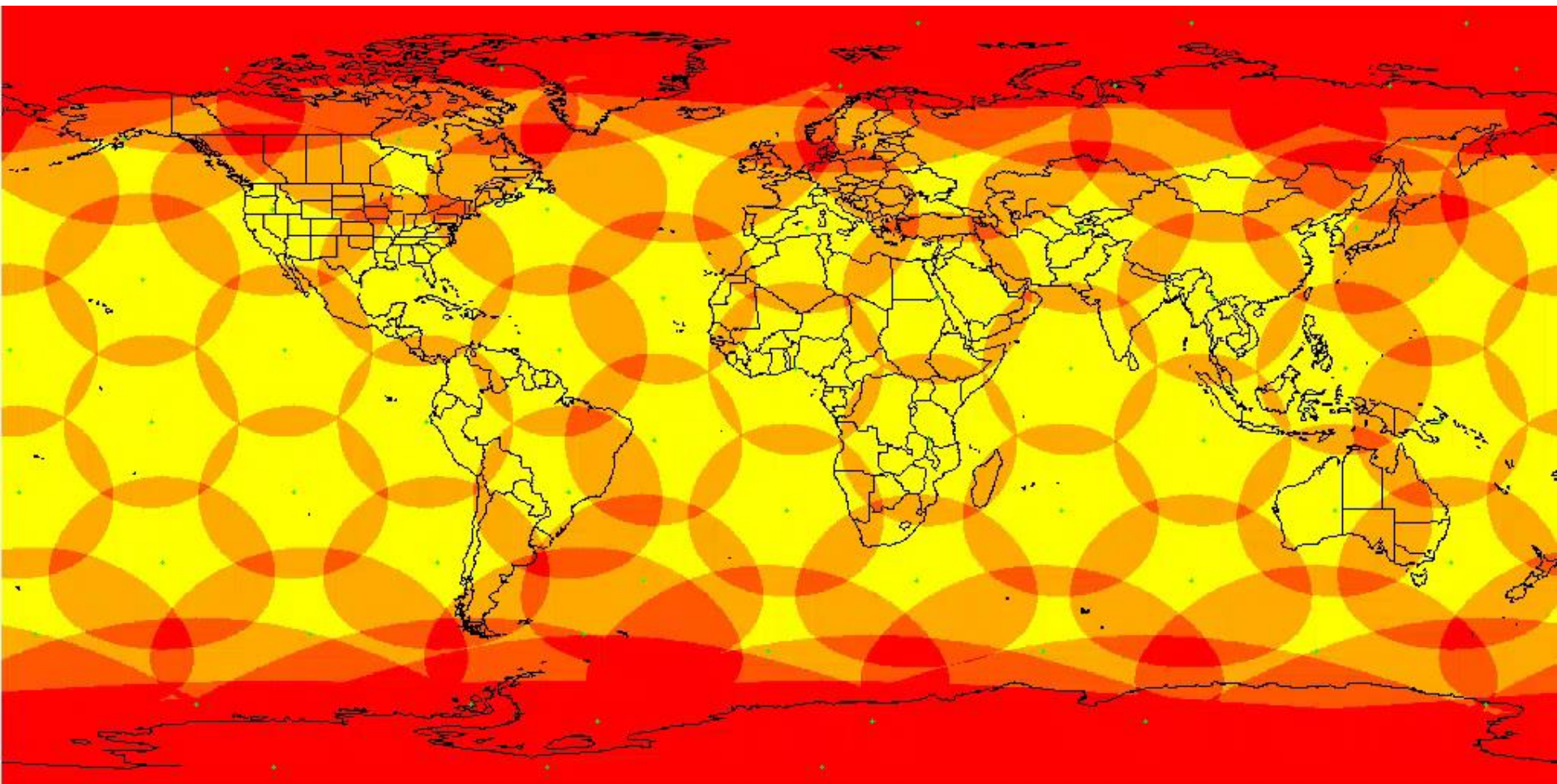
- LEO
- MEO [GLONASS, GALILEO, NAVSTAR (GPS)]
- HEO (MOLNIYA, TUNDRA)
- GEO (INTELSAT, AMOS, ASTRA)
- egyéb

(ITU felosztás: GSO-NGSO)



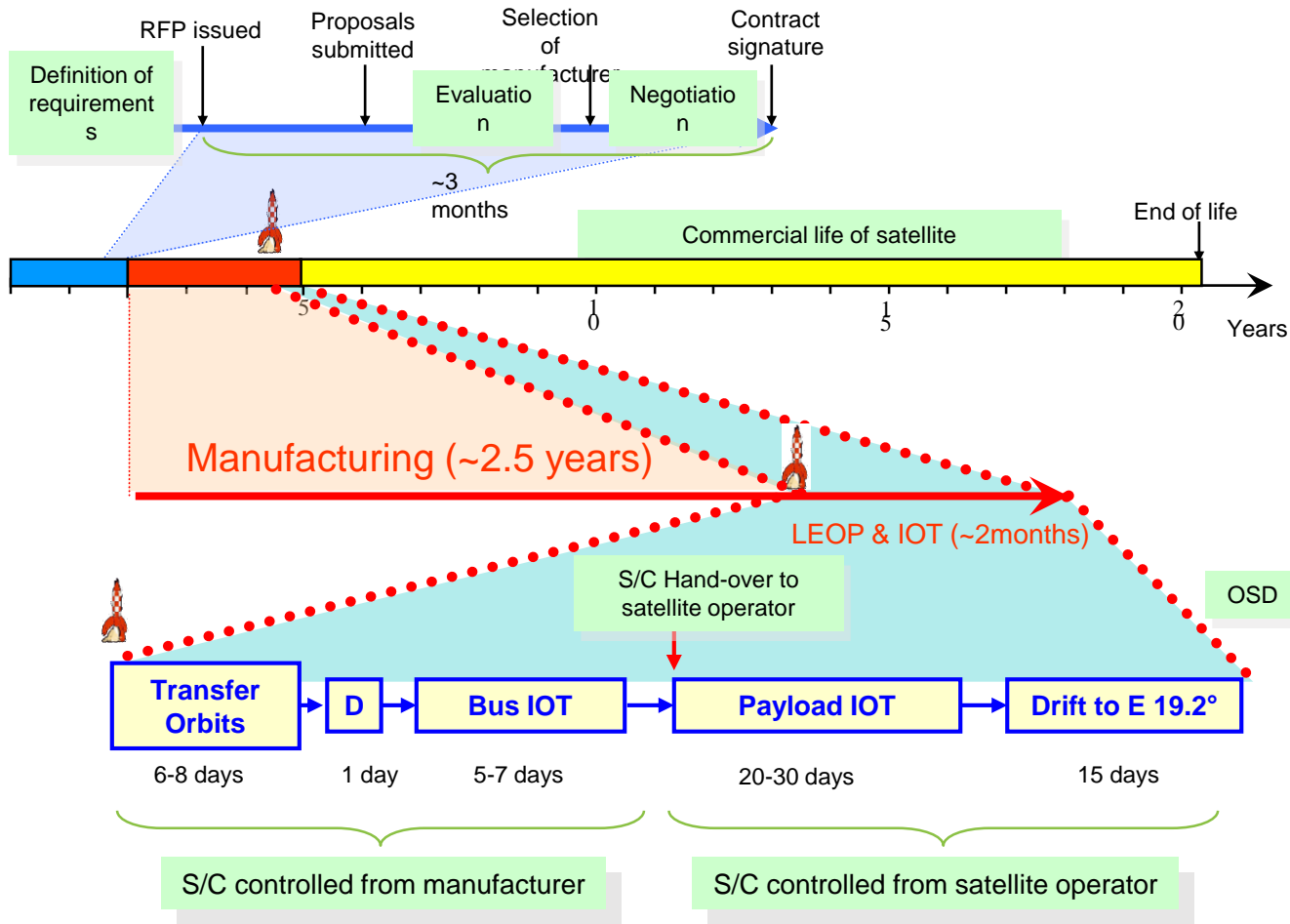
# Műhold ellátási területe







# Egy műhold élete



# Földi szegmens





NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

# Nemzetközi szabályozási keretek



# Egyesült Nemzetek Szervezete

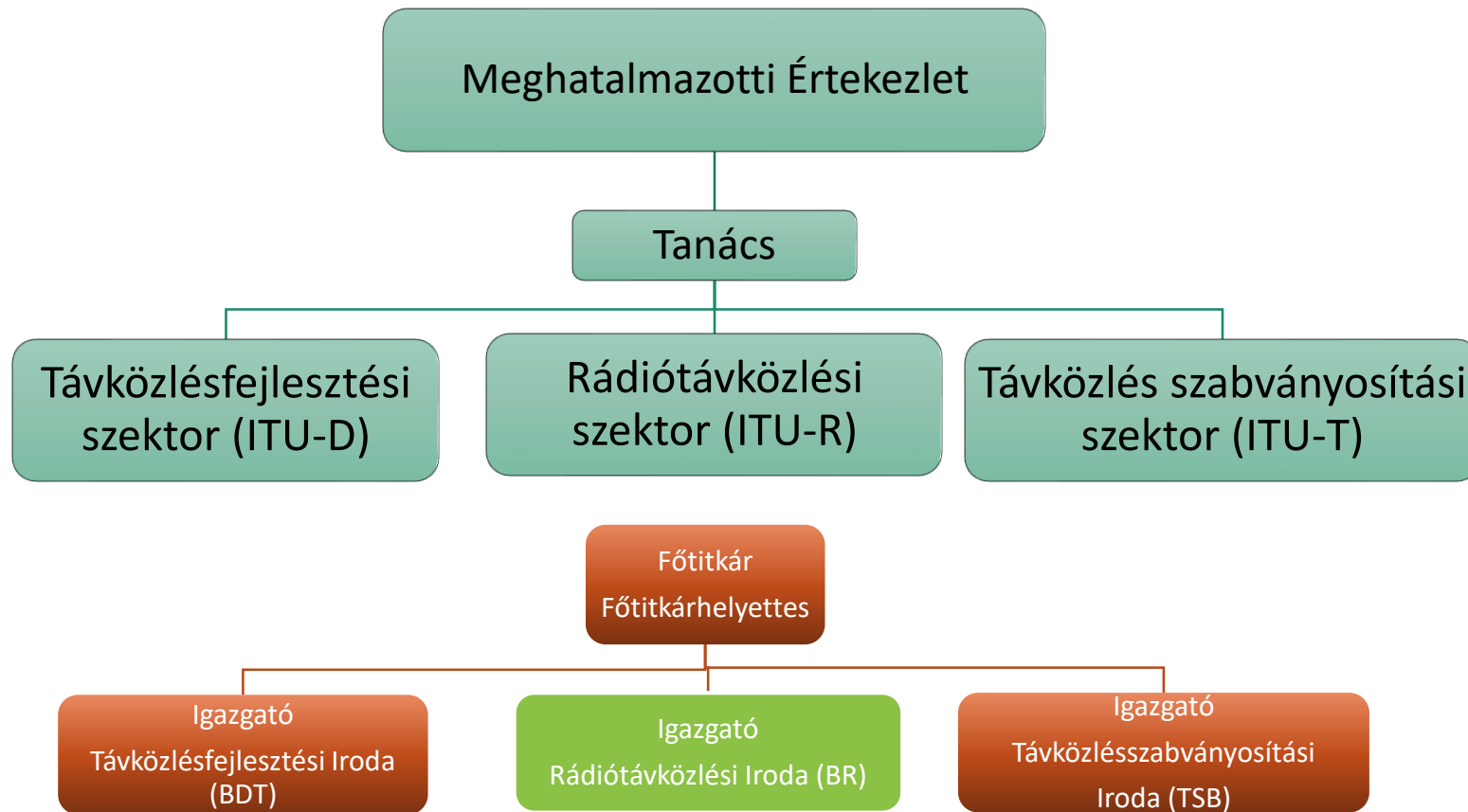
## Nemzetközi Távközlési Egyesület

- Nemzetközi rádiószabályzat
- A rádiófrekvenciás spektrum felosztása
- ITU-BR: A rádiófrekvencia kijelölések, a GEO-NGEO pályapozíciók nyilvántartása

## Világűrbizottság

- 5 egyezmény, határozatok és ajánlások
- Alapvetően jogi kérdéseket vizsgál (pl. állam felelőssége)
- UNOOSA: űrobjektum nyilvántartás

## Az ITU szervezeti felépítése



## Az ENSZ infokommunikációs technológiára szakosított ügynöksége

Feladatai:

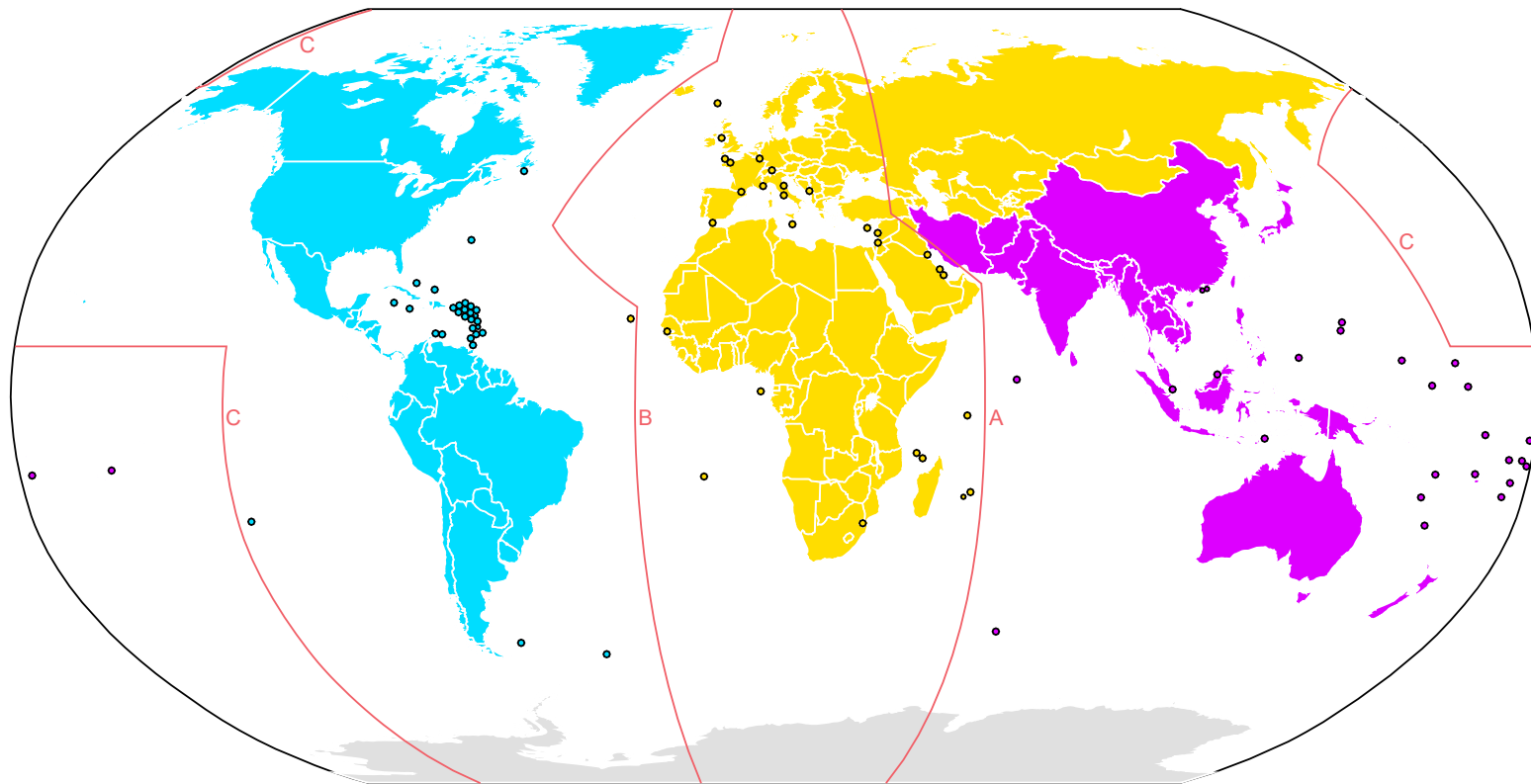
- Felosztja a rádióspektrumot és kiosztja a műholdpályákat,
- Kidolgoz olyan műszaki szabványokat, amelyek biztosítják a hálózatok és technológiák zökkenőmentes összekapcsolását.

Rádiószabályzat:

- a rádióspektrum használatát szabályozó nemzetközi szerződés,
- célja: a frekvenciakiosztások és a koordinációs mechanizmusok meghatározása.



## ITU régiók rádióspektrum alapján



## Regionális szervezetek

### Asia-Pacific Telecommunity (APT)



- ▶ <http://www.apl.int/APTAG>
- ▶ Chairman, APG-23:  
Dr. Kyu-Jin Wee (Rep. of Korea),  
[kjwee56@hotmail.com](mailto:kjwee56@hotmail.com)  
[aptapg@apl.int](mailto:aptapg@apl.int)
- ▶ APT Preliminary Views on WRC-23 agenda items  
(as a result of APG23-4)

### European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT)



- ▶ <http://www.cept.org/ecc/groups/ecc/cpg>
- ▶ Chairman, CPG:  
Mr. Alexandre Kholod, Switzerland,  
[alexandre.kholod@bakom.admin.ch](mailto:alexandre.kholod@bakom.admin.ch)
- ▶ Status of CEPT Preparation for WRC-23 / RA-23  
(29 April 2022)

### Arab Spectrum Management Group (ASMG)



- ▶ Chairman, ASMSG:  
Mr. Tariq AL AWADHI, UAE,  
[tariq.alawadhi@tra.gov.ae](mailto:tariq.alawadhi@tra.gov.ae)
- ▶ Status of ASMSG Preparation for WRC-23  
(October 2021)

### Inter-American Telecommunication Commission (CITEL)



- ▶ <http://www.citel.oas.org/en/Pages/PCCII>
- ▶ Chairman of the PCC.II Working Group for the  
Preparation of CITEL for Regional and World  
Radiocommunication Conferences:  
Mr. Victor Martinez, Mexico,  
[victor.martinezv@ift.org.mx](mailto:victor.martinezv@ift.org.mx)

### African Telecommunications Union (ATU)



- ▶ <http://www.atuuat.africa>
- ▶ Secretary General – African Telecommunications  
Union:  
Mr. John OMO  
[sg@atuuat.africa](mailto:sg@atuuat.africa)

### Regional Commonwealth in the Field of Communications (RCC)

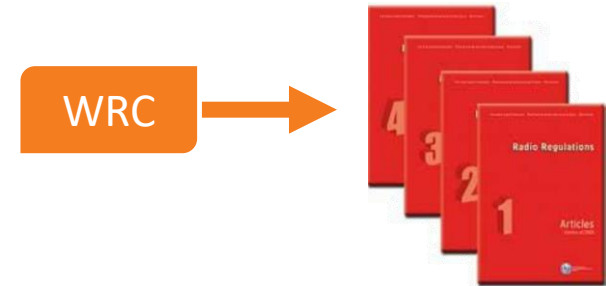


- ▶ <http://en.rcc.org.ru>
- ▶ Chairman, RCC WG WRC-23/RA-23:  
Mr. Albert Nalbandian, Armenia,  
[abo441@mail.ru](mailto:abo441@mail.ru)
- ▶ Preliminary position of the RCC Administrations on  
the WRC-23 agenda items (version of 3 June 2022)

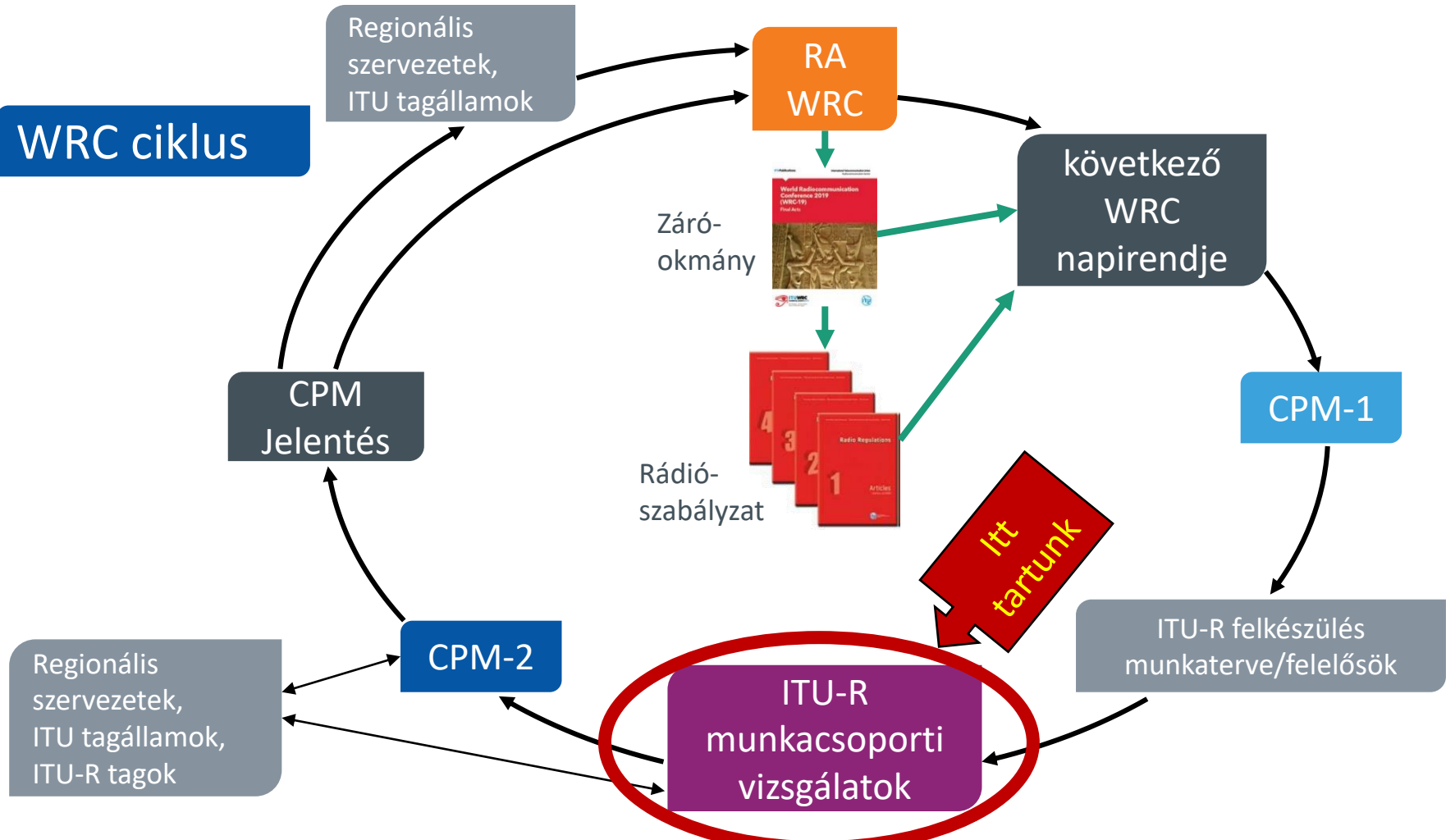


## Rádiótávközlési Világértekezlet - WRC

- Nemzetközi Rádiószabályzat felülvizsgálata (pl. felosztások, nemzetközi lábjegyzetek, koordinációs, notifikációs eljárások módosítása)
- Határozatok elfogadása
- Hatáskörébe eső bármilyen világszintű kérdéssel foglalkozhat, ha az kötődik a napirendjéhez
- 2-3 évente kellene összehívni, gyakorlatban 3-4 évente tartják meg.



# WRC ciklus



# Az űrtávközlés szabályozásának mérföldkövei

- Adminisztratív rádiókonferencia (ARC), 1959
- Űrértekezéslet (EARC-63)
- Űrtávközlési Rádióvilágértekezéslet (WARC-71)
- Málaga-Torremolinos-i Meghatalmazotti Értekezéslet, 1973
- Műsorszóró-tervezési Rádióvilágértekezéslet (WARC SAT-77)
- Geostacionárius műholdas tervezői értekezéslet (WARC ORB-85, 88)
- WRC-2000

Azóta minden WRC napirendjén szerepel űrtávközlési kérdés

# ITU Alapokmány (1992)

I. cikk (2) Az Egyesület e célból különösképpen:

a) felosztja a **rádiófrekvenciás spektrumot**, kiosztja a rádiófrekvenciákat, valamint nyilvántartásba veszi a rádiófrekvencia kijelöléseket és az **űrszolgálatok tekintetében bármilyen kapcsolódó pályapozíciót a geostacionárius műholdak pályájának körében, vagy más pályákon lévő műholdak kapcsolódó jellemzőit**, annak érdekében, hogy elkerülhető legyen a különböző országok rádióállomásai közötti káros zavar;

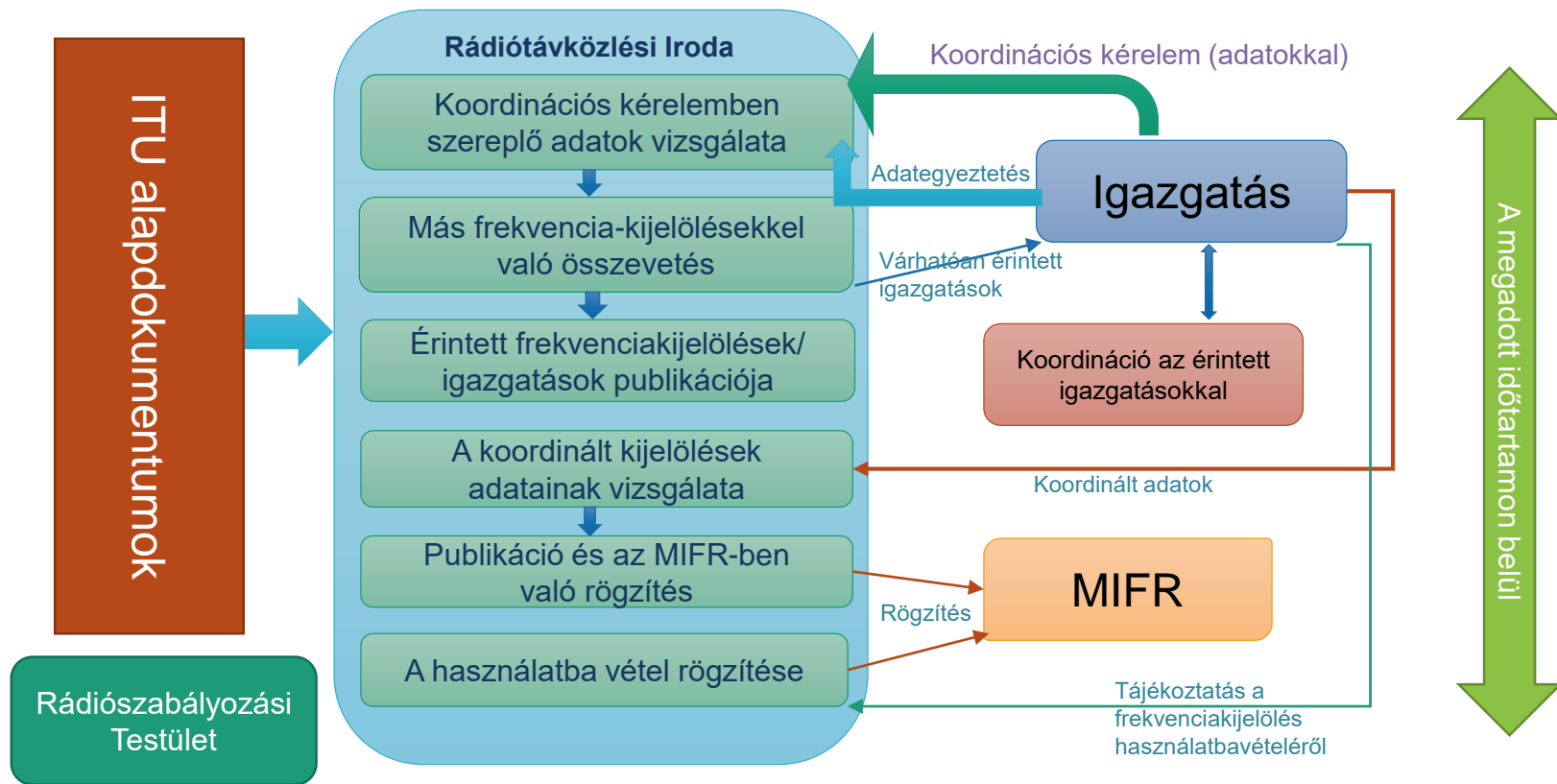
b) összehangolja a különböző országok rádióállomásai közötti káros zavar kiküszöbölésére irányuló erőfeszítéseket, valamint **fejleszti** a rádiótávközlési szolgálatok céljaira a rádiófrekvenciás spektrum felhasználását, továbbá a **geostacionárius műholdak és más műholdpályák felhasználását**;

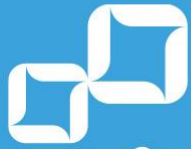
## ***Az a priori* tervek és a koordinációs eljárások**

1. Az *a priori* tervek az RR-ben előre kiosztott, egyes országokat/ország-csoportokat megillető geostacionárius pályapozíció (BSS és FSS Terv).
2. A koordinációs eljárások frekvenciahasználat nemzetközi egyeztetésre irányuló eljárás, bejelentés.

Használati jog **nem** az idők végezetéig biztosított.

# Nemzetközi frekvenciakoordináció



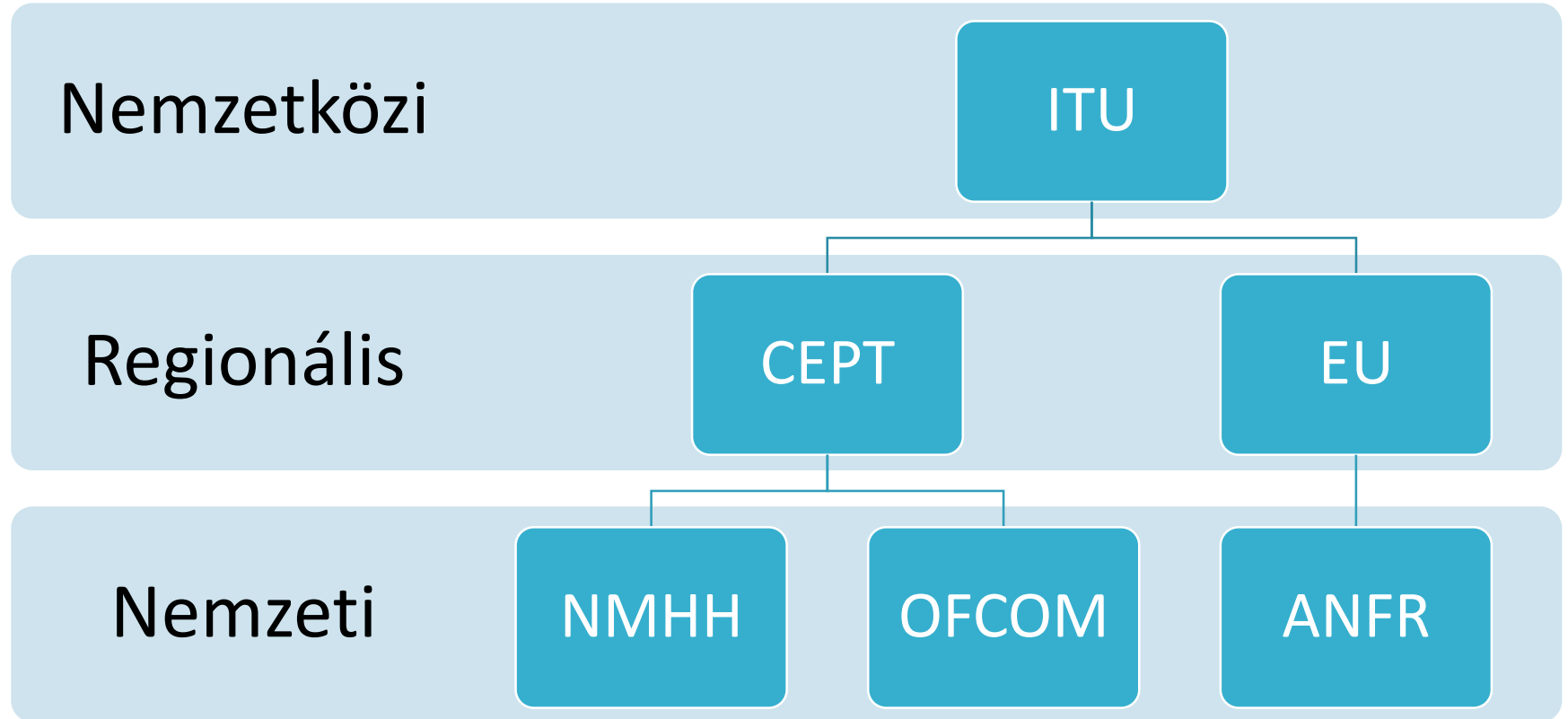


NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

# A nemzeti szabályozás

# Szabályozó szervezetek





# Regionális szervezetek



Közös európai álláspontok és javaslatok kidolgozása nemzetközi és regionális testületek keretében.

A rádióspektrum és a műholdpályák hatékony felhasználásának megtervezése és harmonizálása Európában a felhasználók és az ipar igényeinek kielégítése érdekében.

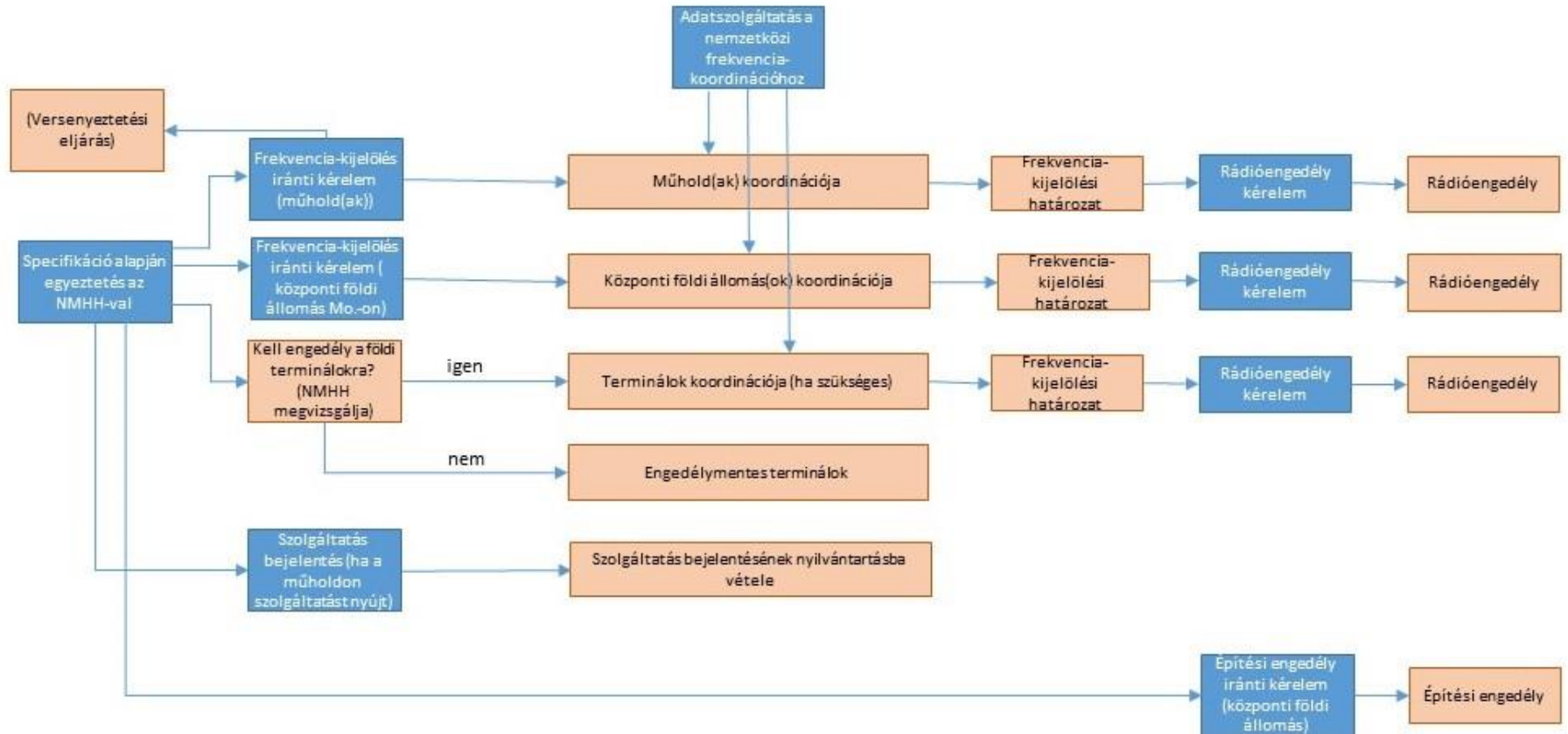


Az EU rádióspektrum-politikája a nemzeti frekvenciagazdálkodási megközelítések összehangolását célozza a belső piac támogatása érdekében.

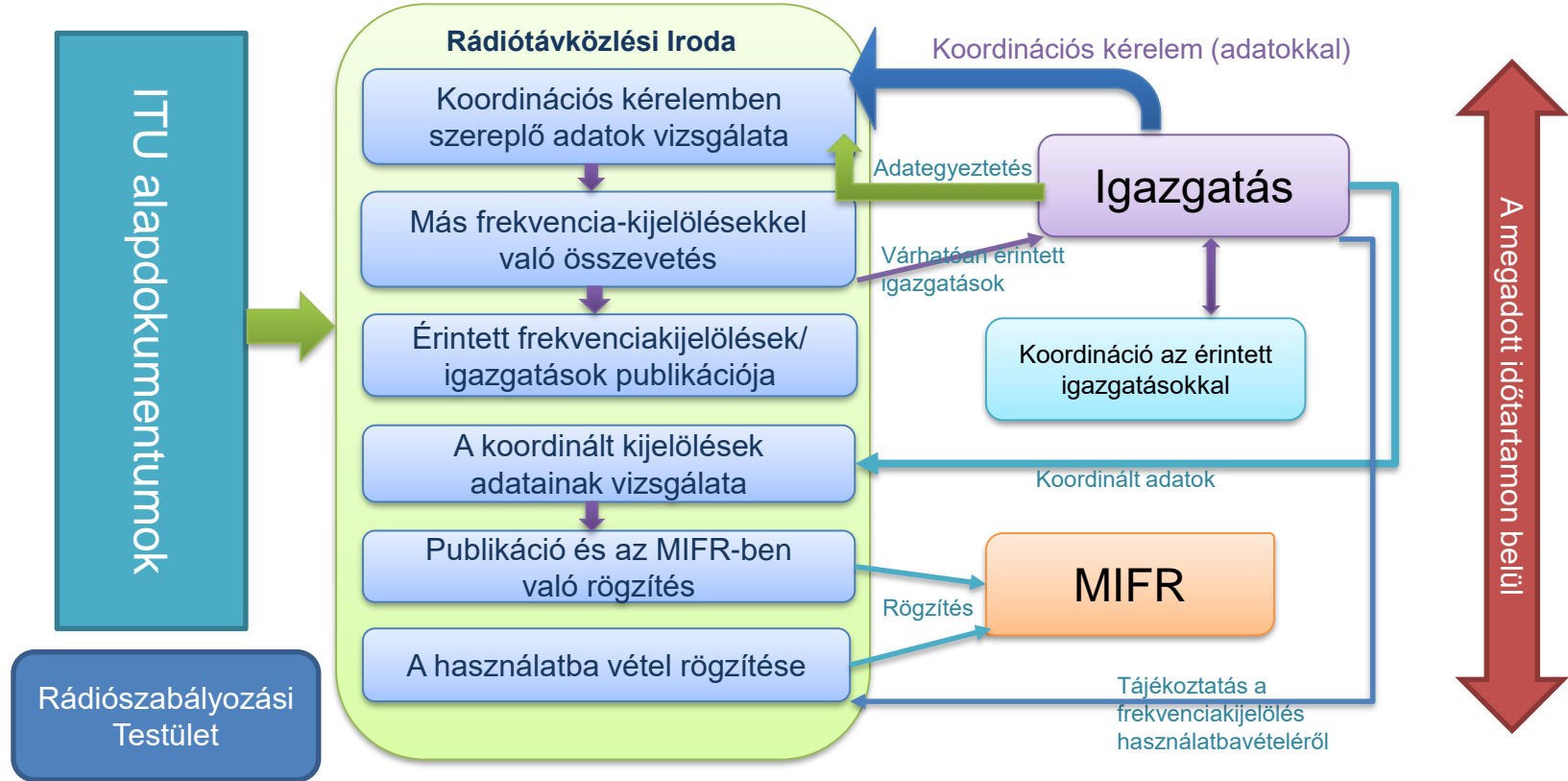
Európai Elektronikus Kommunikációs Kódex (2018)

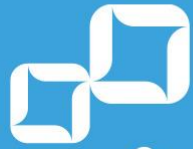
**Elektronikus hírközlő hálózat:** átviteli rendszerek és - ahol ez értelmezhető - a hálózatban jelek irányítására szolgáló berendezések, továbbá más erőforrások - beleértve a nem aktív hálózati elemeket is -, amelyek **jelek továbbítását teszik lehetővé meghatározott végpontok között** vezetéken, **rádiós, optikai vagy egyéb elektromágneses úton, beleértve a műholdas hálózatokat**, a helyhez kötött és a mobil földfelszíni hálózatokat, az energiaellátó kábelrendszereket, olyan mértékben, amennyiben azt a jelek továbbítására használják, a műsorszórásra használt hálózatokat és a kábeltelevíziós hálózatokat, **tekintet nélkül a továbbított információ fajtájára.** [Eht. 188. § 19.]

# Hírközlési hatósági engedélyezés



# Nemzetközi frekvenciakoordináció





NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

# Műholdszeregek



## Műholdseregek (megakonstellációk)

Műholdas rendszerek, amelyek több száz-tízezer, alacsony Föld körüli pályán (LEO) keringő műholdból állnak, hogy alacsony késleltetésű szélessávú adatszolgáltatást biztosítsanak. Tehát:

- 400 és 1200 km közötti pályán keringenek,
- a műholdak jellemzően kicsik és olcsók, de a teljes konstelláció (rendszer) kiépítése drágább a geostacionárius rendszereknél,
- képesek adatszolgáltatást nyújtani.
- alkalmazása: az alacsony késleltetési igényű banki szolgáltatások, a távoli területeken elérhető internet-hozzáférés, a repülőgépek, a hajók, továbbá potenciálisan nem polgári felhasználók számára nyújtott szolgáltatások.

## Technológiai változás

- A műholdak fedélzeti jelfeldolgozásának fejlődése
- Az antennatechnológia fejlődése
- A nagy sáv szélességű optikai műholdak közötti kapcsolatokat (ISL) biztosító termékek megjelenése
- A felbocsátó eszközök, műholdak gyártása olcsóbb, automatizált tömegtermelés

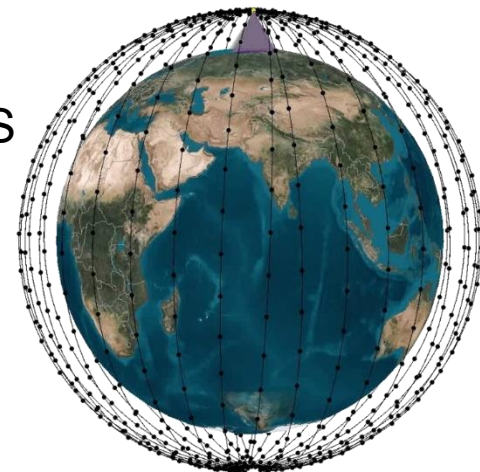


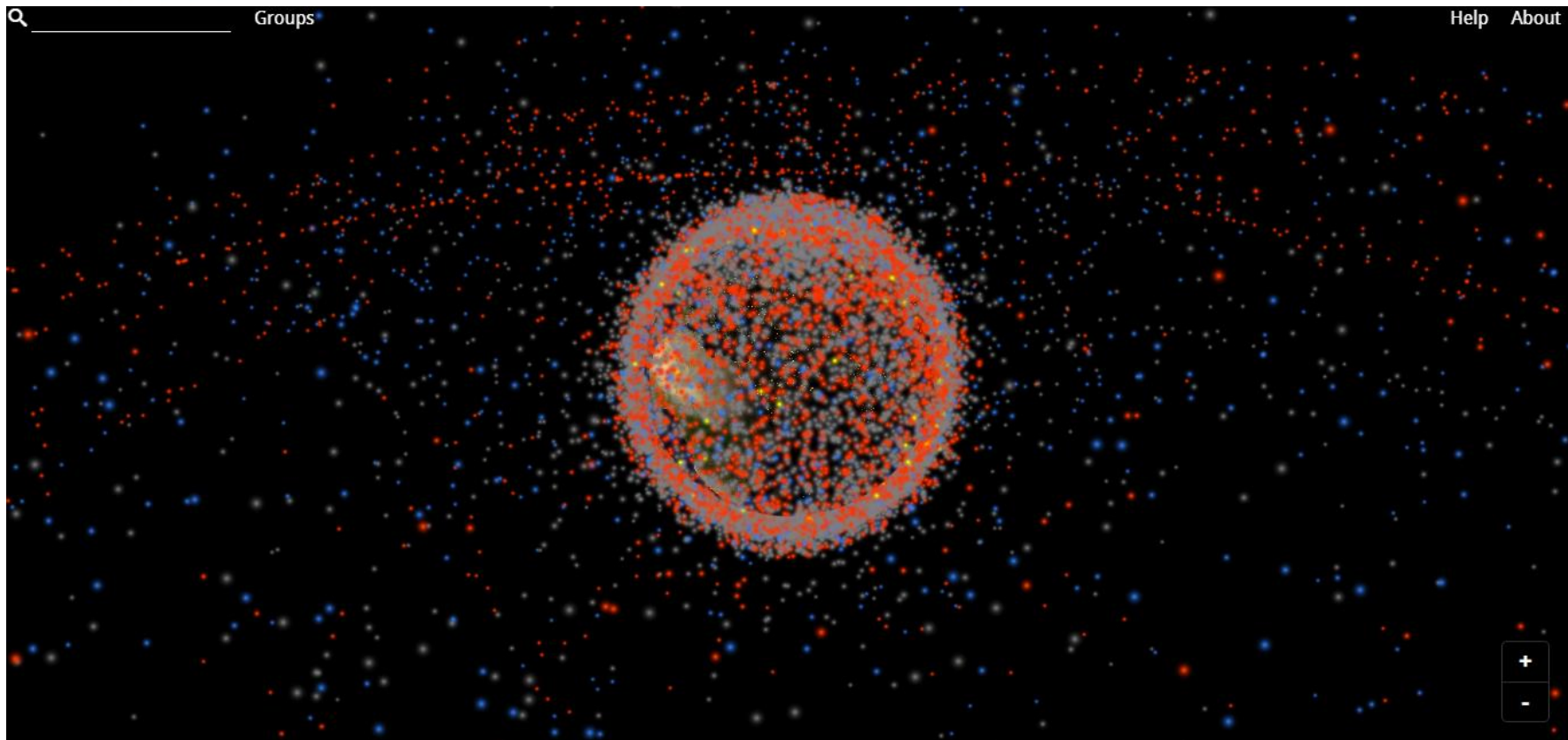
- **Starlink:** 7300 /42 000 (340, 550-570 km), Ku-, Ka- és E-sávban,
- **OneWeb:** 634/648 műhold (1200 km), Ku-sávban, **EUTELSAT felvásárlás**
- **Telesat Canada:** 1/1600 műhold (1000 km), Ka-sávban,
- **Swarm:** 189/150 műhold (500-550 km), VHF-sáv, **SpaceX felvásárolta,**
- **Kuiper:** 3,236 műhold (590-630 km) Ka-sávban
- **Kína:** Hongyan/Hongyun 12 992 műhold (150-300 km) Q-, V- és Ka-sávban
- **Ruanda:** Cinnamon 327 320 műhold (500-700 km) Ku- és Ka-sávban

270 műholdas üzemeltető, a piac konszolidációja már megkezdődött.



- Mérföldkő alapú megközelítés bevezetése az FSS sávokban (WRC-19, RR 35. Határozat):
  - megkezdési dátum 2021
  - a három mérföldkő a telepítési százalékokkal következő: 2 év (10 %), 5 év (50 %), 7 év (100 %),
- NGSO rendszerek a Q és V sávokban (WRC-19, RR 771. Határozat),
  - GSO rendszerek védelme (RR 769 és 770. Határozat),
- GSO rendszerek védelme az NGSO rendszerektől az FSS sávokban (WRC-15, RR 76. Határozat)







NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!