



NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

# WRC-23 eredményei a műholdas napirendi pontokkal kapcsolatosan

1.12 – Űrszondák 45 MHz

1.13 – SRS 15 GHz

1.14 – EESS 250 GHz

1.15 – Légi, tengeri állomások  
a 13 GHz-es sávban

1.16 – NGSO ESIM a Ka-sávban

1.17 – Műholdak közötti összeköttetések

1.18 – Adatgyűjtő MSS rendszerek

1.19 – FSS felosztás a 17 GHz-es  
sávban a 2. Körzetben

7 – Műholdas eljárások

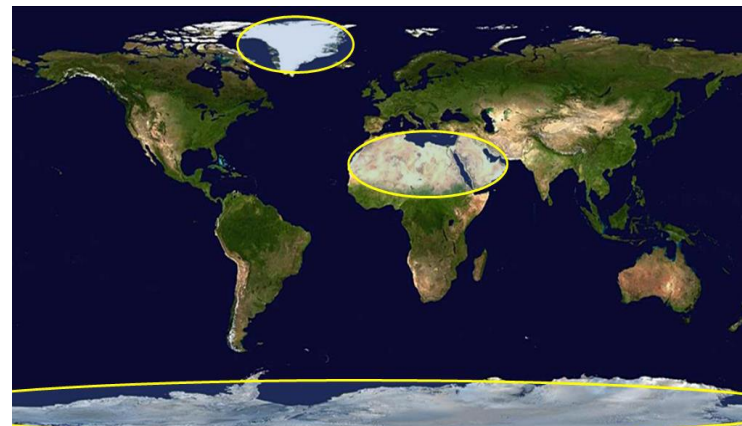
Csudai András

A 656. (Rev.WRC-19) Határozattal összhangban tanulmányokat végezni a műholdas Föld-kutató szolgálat (aktív) lehetséges új **másodlagos felosztására** vonatkozóan a **45 MHz** körüli frekvenciatartományon belül az **űrszondák** számára, figyelembe véve a meglévő szolgálatok védelmét, beleértve a szomszédos sávokat is.

**Háttér:** űrbeli aktív érzékelők segítségével felszín alatti rétegek (jégtakarók, víztartó rétegek) feltérképezése.

WRC fejlemények:

- nem lehetséges a globális felosztás,
- ASMG: kizárták volna a területeik feletti üzemeltetést,
- Japán prioritást adott volna a szélprofil radaroknak (rádiólokáció szolgálat alatt),
- szigorú PFD érték, ami ellehetetleníti a mérések elvégzését.



A 656. (Rev.WRC-19) *Határozattal összhangban tanulmányokat végezni a műholdas Föld-kutató szolgálat (aktív) lehetséges új **másodlagos felosztására** vonatkozóan a **45 MHz** körüli frekvenciatartományon belül az **űrszondák** számára, figyelembe véve a meglévő szolgálatok védelmét, beleértve a szomszédos sávokat is.*

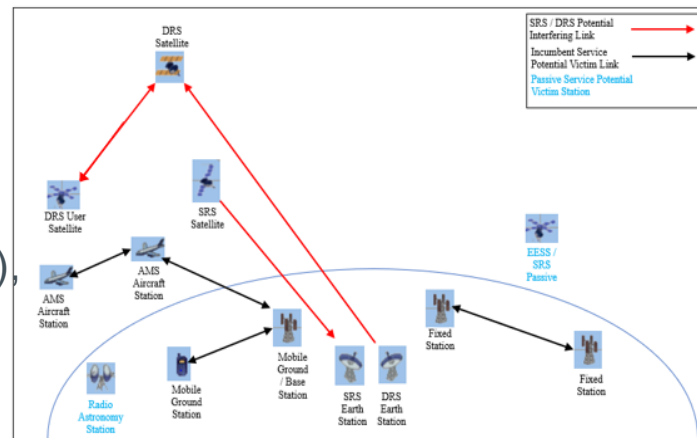
WRC eredmény:

- 40–50 MHz felosztása EESS számára,
- 5.A112 nemzetközi lábjegyzet a használat feltételeivel kapcsolatosan,
- COM5/6 (WRC-23) Határozat alapján:
  - sarki területek, valamint Grönland felett használható,
    - maximum 90 perces üzemelés 24 óra alatt,
    - max. pfd:  $-147 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 4 \text{ kHz))}$ , az idő 0,05 %-ában haladhatja meg,
    - átlagos pfd:  $-136 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 4 \text{ kHz))}$ ,
  - egyéb területek felett:
    - max. pfd:  $-189 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 4 \text{ kHz))}$ , vagy explicit megállapodás.

A 661. (WRC-19) Határozattal összhangban megvizsgálni a **14,8–15,35 GHz-es** frekvenciasáv **űrutasítási szolgálat** számára történő felosztásának lehetséges korszerűsítését (**másodlagos** jelleg **elsődlegessé** alakítása).

**Háttér:** DRS rendszerek számára, UL, DL és ISL irányokban, nagy kapacitású adattovábbítás GSO pályáról illetve NGSO és GSO között.

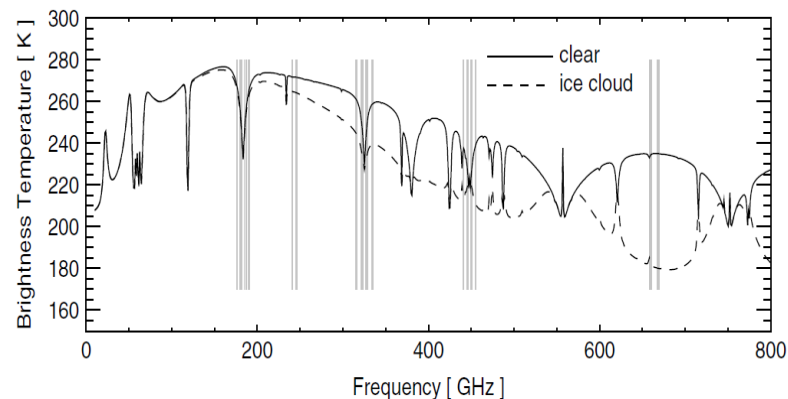
- 14.8–15.35 GHz elsődlegessé alakítása  $2 \times 10^6$  km kisebb távolságok esetén,
- nagyobb távolság esetén másodlagos marad,
- max. pfd (15,35–15,4 GHz, RAS védelem):
  - 156 dB(W/m<sup>2</sup>) (idő 2 %-ban haladhatja meg)
- pfd (MS és FS védelem):
  - maximum, űr-űr irány: –124 dB(W/(m<sup>2</sup> · MHz)),
  - idő 1 %-ban haladhatja meg űr-űr irányban: –145.6 dB(W/(m<sup>2</sup> · MHz)),
  - űr-Föld irányban: –138 dB(W/(m<sup>2</sup> · MHz)).



A 662. (WRC-19) Határozattal összhangban megvizsgálni és megfontolni a **231,5–252 GHz-es** frekvenciatartományban a **műholdas Föld-kutató szolgálat** (passzív) meglévő vagy lehetséges új **elsődleges** frekvenciafelosztást és lehetséges kiigazítását, a korszerűbb távérzékelési megfigyelési követelményekhez való igazodás biztosítása érdekében.

**Háttér:** cirrusfelhők és különböző atmoszférikus molekulák/gázok (salétromsav, ózon, kén-dioxid, oxigén, nitrogén/dinitrogén oxid) mérése.

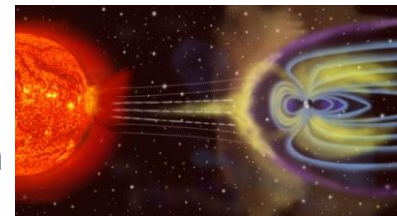
- MS és FS áthelyezése a 235–238 GHz sávba, EESS itt nem kérhet védelmet,
- 239,2–242,2 GHz és 244,2–247,2 GHz sáv felosztása EESS számára,
- USA rádiólokációt védeni szeretne volna a jövőbeli rendszerekre vonatkozóan is, ezt azonban végül elvetették.



A 657. (Rev.WRC-19) Határozattal összhangban felülvizsgálni az űridőjárás-érzékelők műszaki és üzemeltetési jellemzőit, spektrumkövetelményeit, meghatározni a megfelelő rádiószolgálat alá történő besorolását, figyelembe véve a meglévő szolgálatokat

**Háttér:** űridőjárás előrejelzések segítése érdekében rádiószolgálat azonosítása szükséges, illetve az űridőjárás definiálása, felosztások vizsgálata (WRC-27).

- WRC-határozatba (Res. COM 5/1) került az űridőjárás definíció (nem RR 1. Cikkbe) és a szolgálati besorolás: **MetAids (space weather)**
- „Űridőjárás: főként Nap tevékenységből eredő, nagyrészt a Föld légkörén túl előforduló természeti jelenségek, amelyek hatással vannak a Föld környezetére és az emberi tevékenységre.”
- Szolgálati besorolás, és határozatra való hivatkozás új **RR 29B** Cikkben



A 172. (WRC-19) Határozattal összhangban globálisan **harmonizálni a 12,75–13,25 GHz (Föld-űr irány) frekvenciasáv használatát a műholdas állandóhelyű szolgálat keretében működő geostacionárius (GSO) űrállomásokkal kommunikáló légitjárműveken és hajókon elhelyezett földi állomások számára.**

- COM5/2 (WRC-23) Határozat alapján a 12.75–13.25 GHz sávban használhatók a légi és tengeri ESIM-ek, de a bejelentő igazgatásnak az 1. melléklet szerinti eljárást követnie kell,
- az ESIM nem érintheti hátrányosan a 30B Függelék Tervének kiosztásait, vagy a Listának a kijelöléseit, illetve a földfelszíni rendszereket,
- interferencia esetén:
  - GSO FSS rendszert bejelentő igazgatás a felelős,
  - engedélyező igazgatás adhat segítséget a megszüntetés érdekében,
  - lajstromozó igazgatásnak kérésre egy kapcsolattartót kell megadnia, amely segít azonosítani a GSO FSS rendszert bejelentő igazgatást,
  - bejelentő igazgatásnak is kapcsolattartót kell megadnia, aki azonnal tud cselekedni
- hálózati irányító és megfigyelő központ (NCCM): ITU-R Ajánlást kell kidolgozni



A 173. (WRC-19) Határozattal összhangban megvizsgálni és kidolgozni a **műszaki, üzemeltetési és szabályozási intézkedéseket**, adott esetben elősegíteni a NGSO FSS mozgásban lévő földi állomások (ESIM) használatát a 17,7–18,6 GHz és 18,8–19,3 GHz és 19,7–20,2 GHz (űr-Föld irány) és 27,5–29,1 GHz és 29,5–30 GHz (Föld-űr irány) frekvenciasávokban, ugyanakkor biztosítani a meglévő szolgálatok védelmét ezekben a frekvenciasávokban.

- COM5/3 (WRC-23) Határozat alapján a fenti sávok használhatók a légi és tengeri ESIM-ek által,
- NGSO rendszert bejelentő igazgatásnak notifikációs információt kell a RB-nak küldenie,
- tipikus földi állomásokéval megegyező karakterisztikák,
- interferencia esetén 1.15-el azonos felelősségek,
- EIRP korlát a tengeri ESIM-re, pfd korlát a légi ESIM-re és számítási módszer,
- hálózati irányító és megfigyelő központ (NCMC): ITU-R Ajánlást kell kidolgozni.



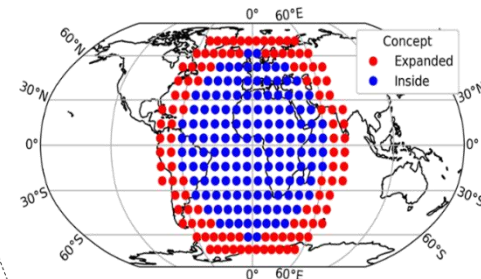
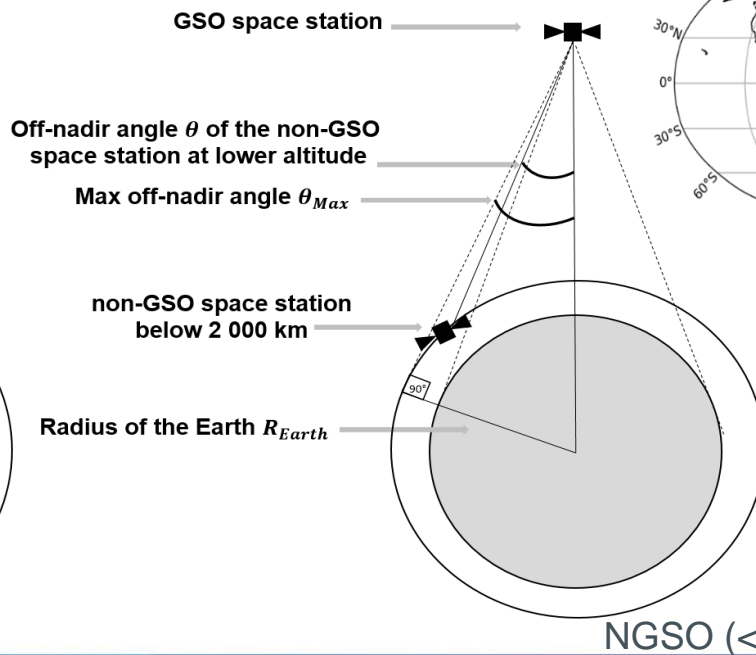
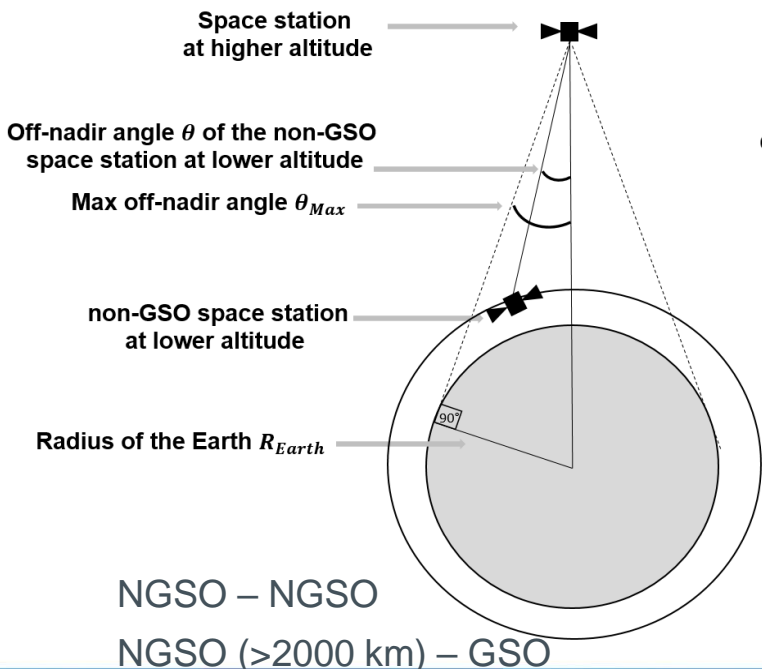


A 773. (WRC-19) Határozattal összhangban az ITU-R tanulmányok alapján meghatározni és elvégezni a megfelelő szabályozási intézkedéseket a **műholdak közötti összeköttetésekkel** kapcsolatos rendelkezésekhez, meghatározott frekvenciasávokban vagy azok részeiben, ahol szükséges ott **műholdak közötti szolgálat** számára történő **felosztással**.

- a 18.1–18.6 GHz, 18.8–20.2 GHz és 27.5–30 GHz sávok fel lettek osztva a műholdak közötti szolgálat (ISS) számára, a használatról a COM5/8 (WRC-23) Határozat rendelkezik,
- az alacsonyabb pályájú műhold apogeuma nem lehet magasabb a magasabb pályájú műhold működési magasságánál,
- RCC javaslat: kötelező koordináció ha a műhold rálát egy ország területére: helyette kiegészítésre került a földfelszíni rendszerek és GSO védelme, „hard limit”,
- pfd és eirp korlátok: FS, HAPS, MS, EESS, NGSO FSS, GSO FSS és NGSO MSS védelme,
- 2°-nál nagyobb szeparáció: nem kell az érintett GSO műholddal koordinálni.



A 773. (WRC-19) Határozattal összhangban az ITU-R tanulmányok alapján meghatározni és elvégezni a megfelelő szabályozási intézkedéseket a **műholdak közötti összeköttetésekkel** kapcsolatos rendelkezésekhez, meghatározott frekvenciasávokban vagy azok részeiben, ahol szükséges ott **műholdak közötti szolaátlat** számára történő **felosztással**.



A 248. (WRC-19) Határozattal összhangban megfontolni **spektrumigényekkel** és lehetséges **új felosztásokkal** kapcsolatos tanulmányokat a **keskenysávú műholdas mozgószolgálati rendszerek** jövőbeni fejlesztése érdekében.

**Háttér:** adatgyűjtést végző keskenysávú MSS rendszerek számára új lehetséges felosztások (1695-1710 MHz, 2010-2025 MHz, 3300-3315 MHz és 3385-3400 MHz).

- NOC, 248. Határozat törlése,
- WRC-27 1.12 napirendi pontja foglalkozik az alacsony adatsebességű, nem geostacionárius műholdas mozgószolgálati rendszerekkel (L és S sávok).

*A 174. (WRC-19) Határozattal összhangban megfontolni a 2. Körzetben egy új elsődleges felosztást a műholdas állandóhelyű szolgálat (űr-Föld irány) számára a 17,3–17,7 GHz frekvenciasávban, ugyanakkor védeni a meglévő elsődleges szolgálatokat a sávban.*

**Háttér:** ez a sáv már fel van osztva BSS számára a 2. Körzetben, az új felosztás lehetővé tenné a szolgáltatóknak más típusú, nem műsorszóró jellegű szolgáltatások nyújtását.

- 3. Körzet szerette volna a 3. Körzetre vonatkozóan is a felosztást, de ez a napirendi ponton kívül esett,
- végül a WRC a felosztás mellett döntött a 2. Körzetre vonatkozóan,
- 5.A119 lágjegyzetben a 1. és 3. Körzet rendszereinek védelme érdekében pfd érték ( $-98 \text{ dB}(\text{W}/(\text{m}^2 \cdot 27 \text{ MHz}))$ ) bevezetése.

*A rádiófrekvenciák és a hozzájuk kapcsolódó keringési pályák – a geostacionárius műholdpályát is beleértve – észszerű, hatékony és gazdaságos használatának elősegítése érdekében megfontolni a 86. (Rev.WRC-07) Határozattal összhangban, a Meghatalmazotti Értekezlet 86. (Rev. Marrakesh, 2002) Határozatára válaszul a műholdas hálózatok frekvenciakijelöléseire vonatkozó előzetes közzétételi, koordinációs, bejelentési és nyilvántartási eljárásokat érintő lehetséges változtatásokat.*

Téma	A téma címe	WRC eredmény
“A” téma:	NGSO pályák karakterisztikáinak tűréshatárai	A notifikált apogeum és perigeum valamint a megfigyelt apogeum és perigeum távolság eltérésének maximuma 70 km, ha 2000 km alatt van a pályamagasság, különben maximum 5%. Az excentricitás 2° eltérést enged meg, ha 2000 km alatt van a pályamagasság, különben 3°. Vagy üzemelhet úgy, hogy 2000 km-ig 70-100 km, 2000 km felett 5-10% is lehet az eltérés, amennyiben megfelelő módon tudja demonstrálni a notifikáló igazgatás, hogy nem okoz nagyobb interferenciát. A BIU vagy BBIU esetén a megfigyelt maximális pályamagasság eltérés 30 km lehet a fentebb megállapítottakhoz képest.
“B” téma:	NGSO használatba vétel, mérföldkő utáni eljárások	A műholdak számának megengedhető maximális eltérését az alábbi formula határozza meg. $X = N \cdot 50\% \quad ,ha N \leq 340$ $X = N - 67 \cdot \log(N) \quad ,ha 340 < N \leq 4\ 950$ $X = N \cdot 95\% \quad ,ha N > 4\ 950$ ahol X a megengedhető eltérés és N a műholdak teljes száma a MIFR-ben.
“C” téma:	GSO MSS védelme az NGSO adástól a 7/8 GHz és 20/30 GHz sávokban	Az 5.461-es lányszám pont módosításával, valamint két új lányszám pont hozzáadásával a 7375-7750 MHz, 20,2-21,2 GHz és 30-31 GHz frekvenciasávokban működő GSO MSS rendszerek védelmet élveznek az NGSO rendszerekkel szemben.

Téma	A téma címe	WRC eredmény
“D1” téma:	30B. Függelék 4. Melléklet 1. Függelékének módosítása	A pályáiválasztás értékei korrigálásra kerültek. C sáv esetén 10° helyett 7°, Ku sávban 9° helyett 7° alatt kell csak az aggregált interferenciát számolni.
“D2” téma:	4. Függelék módosítása az S.1503 Ajánlás frissítésének megfelelően	A 4. Függelékben 3 új paraméter került bevezetésre 1: minimális szög fokban megadva a fölfelzínén két NGSO műholdhoz húzott egyenesek között, 2: minimális szög fokban megadva az NGSO műholdon két földi állomáshoz húzott egyenesek között, 3: az NGSO földi állomások maximális száma, amelyek azonos frekvencián követnek egy NGSO műholdat.
“D3” téma:	BR emlékeztetői a BIU és BBIU kapcsán	A BBIU kapcsán bevezetésre kerültek az emlékeztető BR levelek.
“E” téma:	30B. Függelék továbbfejlesztett eljárásai az új ITU tagállamok számára	A 30B. Függelék 9-9 új kiosztással bővült a C és Ku sávoknak megfelelően. Másrészt egy új Melléklettel bővült a Függelék, amely a Bureau számára tartalmaz utasításokat, annak érdekében, hogy ne akadjon el az új tagállamok kiosztásainak implementálása.
“F” téma:	Kikerülés az uplink szolgáltatási területből az 30A. és 30B. Függelékek alapján	A jelenlegi 30B. Függelék 6.16 pontját és annak módosítását ültették át az 30. és 30A. Függelékbe. Valamint az ehhez szükséges szabályozási kerettel került kiegészítésre.

Téma	A téma címe	WRC eredmény
“G” téma:	GSO védelme az NGSO rendszerektől a Q/V sávokban a 770. Határozat módosításával	A Határozat 2. Melléklete törlésre került és egy új Ajánlásba kerül bele. Másrésztől kiegészítésre került az <i>instructs the Director of the Radiocommunication Bureau</i> rész, amely alapján a validáció után 90 napot biztosítanak a módosításra, hogy <i>favourable</i> státuszt kapjanak az érintett rendszerek.
“H” téma:	Fokozott védelem a 30. és 30A. Függelékekben (1. és 3. Körzet) és a 30B. Függelékben	Ez a téma összefüggésben van az I témával. Eddig azok az igazgatások, amelyek nem válaszoltak a Bureau leveleire, úgy kellett tekinteni, hogy teljes egészében hozzájárulnak az új kijelölésekhez. Olyan módosítások történtek a Függelékekben, hogy mostantól külön kell venni ezen igazgatások kiosztásait és kijelöléseit. A kijelöléseik esetében továbbra is úgy kell tekinteni, hogy teljes egészében hozzájárulásukat adják. Viszont a kiosztásaik kapcsán csak addig, amíg meg nem valósítják azt és ezáltal a notifikáló igazgatásnak ezt figyelembe kell vennie.
“I” téma:	Speciális megállapodások a 30B. Függelék alatt	Bevezetésre került a speciális megállapodás, amely alapján az eddigi degradálódott kiosztások referenciaértékeit helyre lehet állítani, és amellyel a nemzeti pozíció használatba vételénél jelezni lehet egy a nemzeti pozíción kívüli rendszer adminisztrációjának, hogy figyelembe vegyék a nemzeti pozíciót.
“J” téma:	76. Határozat módosítása	A határozat módosítással bevezetésre kerülnek a konzultációs egyeztetések, amelyek alapján meg lehet határozni, hogy az 1A, 1B, 1C és 1D táblázatok kritériumait hogyan valósítsák meg. A határozat módosítás felkéri az ITU-R-t, hogy lehetőség szerint 2027. július 30-ig fejlessze ki az aggregált interferencia számításához szükséges számítási módszereket.
“K” téma:	553. Határozat módosítása	Módosításra került a Határozat a használhatóságának érdekében. Mostantól már nem egyszer lehet használni az eljárást, hanem egy időben csak egy műholdas hálózatra.