



NMH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

Sávismertető 26 GHz sáv

2019. december 3.

Tartalomjegyzék

1. Összefoglaló	3
2. Bevezetés	4
3. A 26 GHz-es sáv szabályozása	6
3.1. Nemzetközi szabályozás	6
3.1.1. ITU	6
3.1.2. CEPT	7
3.1.3. EU	10
3.2. Nemzeti szabályozás	12
3.2.1. A sávban használható alkalmazások	12
3.2.2. Sávhasználati feltételek	12
4. A 24,5-26,5 GHz frekvenciasáv jelenlegi használata	14
5. Nemzeti szabályozási tervek	15
6. Nemzetközi frekvenciakoordináció	16
6.2 Jövőbeni felhasználással összefüggő nemzetközi frekvencia koordináció	18
7. Potenciális zavarforrások	18
8. Frekvenciadíjak	19

1. Összefoglaló

A 24,5-26,5 GHz frekvenciasávban jelenleg állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek működnek. A hálózat üzemeltetők a frekvenciahasználati jogosultságot értékesítési eljárás során szerezték és főként felhordóhálózati összeköttetéseket valósítanak meg a frekvenciasávban. A frekvenciahasználati jogosultságok 2024. és 2027. között járnak le, döntő többségük 2027-ben.

A 24,25–27,5 GHz frekvenciasáv (ami szélesebb, mint a jelenlegi 26 GHz-es frekvenciasávként emlegetett frekvenciasáv), azaz a 26 GHz-es sáv jövőbeli használatára vonatkozóan megszülettek a felhasználással kapcsolatos alapvető döntéseket tartalmazó nemzetközi dokumentumok, köztük kötelezettséget megállapító uniós jogi aktusok, melyek alapján a vezeték nélküli szélessávú elektronikus hírközlési szolgáltatás nyújtására alkalmas rendszerek számára – nem kizárólagos jelleggel – ki kell jelölni és rendelkezésre kell bocsátani a 26 GHz-es frekvenciasávot.

A 26 GHz-es sávban az újgenerációs rádiós rendszerek bevezetésének lehetővé tételével kapcsolatban a piaci igények felmérése és a jelenlegi felhasználókkal történő konzultáció szükséges annak érdekében, hogy döntés születhessen a sáv jövőbeli használatának lehetőségeiről, különösen az 5G bevezetéséről, a helyi igények kezeléséről.

Amennyiben igény mutatkozik az 5G bevezetésére, és a spektrumigény meghaladja a jelenleg rendelkezésre álló szabad spektrum mennyiséget a 26 GHz-es sávban, úgy szükségessé válik

- egy másik alkalmas frekvenciasáv használhatóvá tétele, amely a felhordóhálózati összeköttetések további működését lehetővé teszi, valamint
- elosztási móddal (különösen versenyeztetési eljárás, illetve egyéb engedélyezési módszer országos és/vagy helyi igények kielégítésére) kapcsolatos vizsgálódás, döntés.

A műszaki harmonizált szabályok ugyan a versenyeztetés esetére egyértelműen meghatározottak nemzetközi dokumentumokban, de a 26 GHz-es rendszerek szinkronizációs szabályaira, nemzetközi frekvenciakoordinációra, valamint engedélyezési kérdéseire vonatkozó dokumentumok kidolgozása és véglegesítése még folyamatban van.

A felhordóhálózati összeköttetések működtetésének biztosítására több alternatíva is fölmerülhet, de a 31,8-33,4 GHz (32 GHz-es) frekvenciasáv tűnik optimális megoldásnak mind a rendelkezésre álló spektrum mennyiség, mind a sávjellemzők tekintetében.

2. Bevezetés

A nemzeti frekvenciafelosztásról, valamint a frekvenciasávok felhasználási szabályairól szóló 7/2015. (XI. 13.) NMHH rendelete (továbbiakban: NFFF) alapján a 24,5-26,5 GHz frekvenciasávban jelenleg állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek működhetnek. A szolgáltatók főként felhordóhálózati összeköttetéseket valósítanak meg a frekvenciasávban.

A jogosultak a frekvenciahasználati jogosultságot két – 2008/2009¹ és 2011/2012² években lefolytatott – versenyeztetési eljárás során szerezték. Ebből következően a frekvenciahasználati jogok lejáratí időpontjai jelentősen eltérnek. A legkorábbi lejáratí időpont 2024.05.15, a legkésőbbi 2027.04.20.

A WRC-15 238. számú Határozata alapján megkezdődtek a vizsgálatok - a következő WRC (WRC-19) 1.13 napirendi pontja előkészítése keretében - globálisan az 5G rendszerek használatára alkalmas további, mikrohullámú tartományba eső frekvenciasávok (köztük a 26 GHz-es sáv) azonosításának lehetőségére. A 2019. október 28-november 22 között lezajlott WRC-19 döntéseinek eredményeként a 26 GHz-es sávot globális szinten azonosították IMT használatra és az IMT-re tervezett teljes 24,25-27,5 MHz sávot felosztották a mozgószolgálat számára, így nemzetközi szinten lehetővé válik a szélessávú mozgószolgálati alkalmazások, köztük az 5G NR, bevezetése a sávban.

Az RSPG³ 5G spektrum kérdései tárgykörben kiadott szakvéleményére⁴ alapozva 2016. december 7-én született az az EU mandátum⁵, amelyben felkérték a CEPT⁶-et, hogy tanulmányozza a dokumentumban megadott sávokra vonatkozóan az 5G bevezethetőséget, figyelembe véve a jelenlegi felhasználásokat. Az EU mandátum a 700 MHz-es és 3400-3800 MHz sávok mellett a 24,25-27,5 GHz, azaz a 26 GHz-es sávot jelölte meg, mint az 5G korai bevezetésére jelölt sávot (5G úttörő sáv) az RSPG szakvéleménnyel összhangban.

A Kódex⁷ 2018. decemberében további 5G előmozdítását szolgáló intézkedéseket rögzített. Az 54. cikk alapján - amennyiben egyértelműen igazolható, hogy van piaci kereslet, valamint a meglévő frekvenciahasználati jogosultsággal rendelkezők migrációjának, illetve a sáv felszabadításának nincs jelentős akadálya -, a tagállamoknak 2020. december 31-ig kell a 3,6 GHz-es és a 26 GHz-es sáv vagy azok egy része használhatóságát lehetővé tenni 5G-re vonatkozó követelményeket teljesítő szélessávú vezeték nélküli adatátvitelre képes elektronikus hírközlési hálózatok számára. A 26 GHz-es sáv jövőbeli használatára vonatkozóan 2019. júniusában a Bizottság elfogadta az (EU) 2019/784 végrehajtási határozatot⁸ (a továbbiakban: 2019/784 határozat), amelynek értelmében a 24,25–27,5 GHz frekvenciasávot 2020. március 30-ig a vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek (mozgó és állandóhelyű hírközlési hálózatok, Mobile/Fixed Communication Network - MFCN) számára – nem kizárólagos jelleggel – a tagállamoknak ki kell jelölni

¹ A Hatóság mikrohullámú rádióátviteli rendszerekhez (26 GHz) kapcsolódó frekvenciahasználati jogosultság tárgyában 2008. október 22-én pályázati felhívást tett közzé és 2009. április 30-án eredményesnek minősített.

² A Hatóság a 26 GHz-es frekvenciasáv alapblokkjainak frekvenciahasználati jogosultsága tárgyában 2011. november 7. napján közzétett hirdetmény útján hivatalból indított hatósági eljárás keretében pályázati eljárást indított, melyet 2012. februárjában határozattal eredményesnek nyilvánított.

³ Radio Spectrum Policy Group – Rádióspektrum Politikai Csoport (A rádiófrekvencia-politikával foglalkozó csoport létrehozásáról szóló 2002. július 26-i 2002/622/EK bizottsági határozattal létrehozott rádióspektrum Politikai Csoport (RSPG) tanácsadói minőségben a rádióspektrum európai stratégiai kérdéseivel foglalkozik.)

⁴ http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf

⁵ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/radio-spectrum-cept-mandates-0> - Mandate to CEPT to develop harmonised technical conditions for spectrum use in support of the introduction of next-generation (5G) terrestrial wireless systems in the Union

⁶ Conférence européenne des Administrations des postes et des télécommunications – Postai és Távközlési Igazgatások Európai Értekezlete

⁷ az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/1972 irányelve (2018. december 11.) az Európai Elektronikus Hírközlési Kódex létrehozásáról (HL L 321., 2018.12.17., 36. o.)

⁸ a 24,25–27,5 GHz frekvenciasávban az Unión belül vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek számára történő harmonizálásáról szóló, 2019. május 14-i (EU) 2019/784 bizottsági végrehajtási határozat

és rendelkezésre kell bocsátani. A Bizottság a határozatába beemelte a CEPT által kidolgozott, 5G használatra vonatkozó harmonizált műszaki feltételeket, valamint a sávban jelenleg működő alkalmazásokkal való összeférhetőségre vonatkozó rendelkezéseket.

Az EU mandátum a 6 GHz feletti sávok közül 5G célra lehetséges sávokként azonosította még a 32 GHz-es és 42 GHz-es sávokat, amelyeket vizsgálni kellett, de ezek nem tartoznak az úttörő sávok közé. A WRC-19 felkészülés keretében végzett vizsgálatok alapján a CEPT nem támogatta a 32 GHz-es sávban az 5G bevezetését. A 2019. október 28-november 22 között lezajlott WRC-19 döntéseinek eredményeként a 32 GHz-es sávot nem azonosították IMT-re, így a sávban a közeljövőben nem várható az 5G NR mobilrendszerek bevezetése. A 26 GHz-es sávban a piaci igény figyelembevételével át kell tervezni és adott esetben másik sávba migrálni a meglévő felhordóhálózati felhasználásokat a közeljövőben. Erre alkalmas lehet a 32 GHz-es frekvenciasáv⁹, amely alkalmazási módját, hullámterjedési jellemzőit és spektrummenyiségét illetően hasonló a 26 GHz-es sávhoz.

Az 2019/784 határozat a 26 GHz-es sávban új csatorna elrendezést és sávhasználati feltételeket (pl. BEM) tartalmaz a szélessávú MFCN alkalmazások használatának (beleértve az 5G-t) esetére.

Az NMHH 2017. november 23-án tartott nyilvános meghallgatása¹⁰ a 26 GHz-es sáv hasznosításával összefüggő feladatokat is érintette. A nyilvános meghallgatás során a piaci szereplők nem jeleztek igényt e sáv mobil célú használatával összefüggésben, továbbá a meglévő felhasználás védelme érdekében korainak tartották értékesítési eljárás megindítását. Így a meglévő felhasználás védelme – amelyet a 2019/784 határozat 4. cikke tesz lehetővé – és a sávon belüli 5G-vel kapcsolatos piaci érdeklődés hiánya miatt a 2019/784 határozat implementációja érdekében szükséges jogalkotási feladatokat két ütemben tervezi megvalósítani az NMHH. Az implementáció első üteme, amelyben a nyilvános meghallgatás eredményeire figyelemmel, a sávkijelölési feladatnak tesz eleget az NMHH az NFFF módosításával, már folyamatban van. A nemzeti frekvenciafelosztásról, valamint a frekvenciasávok felhasználási szabályairól szóló 7/2015. (XI. 13.) NMHH rendelet módosításáról szóló rendelettervezet társadalmi egyeztetése lezárult. Véleményeket 2019. október 10. – 2019. október 25. között lehetett küldeni. A 26 GHz-es frekvenciasávval kapcsolatos rendelkezésekhez érkezett észrevételt az NMHH egyeztetette az észrevételezővel. A társadalmi egyeztetés eredményeként a rendelettervezet módosítására a 26 GHz-es frekvenciasávot érintően nem került sor. Még a kihirdetéshez szükséges lépések vannak hátra. Az implementációs feladat második ütemében szükség lesz még egy NFFF módosításra, amely rendezi majd a frekvenciasáv értékesítéséhez, tehát a versenyeztetési eljárás indításához szükséges koncepcionális kérdéseket, valamint a helyi igények kezelésével kapcsolatos szabályozási megoldást.

Ezen kívül új nemzetközi frekvenciakoordinációs ajánlás kidolgozása van folyamatban, melynek elfogadása 2020 júniusára tervezett. Az új nemzetközi koordinációs ajánlás alapján új frekvenciakoordinációs megállapodások megkötésére lesz szükség a szomszédos országokkal.

A 26 GHz-es sáv mobil célú felhasználására vonatkozó szabályrendszer egy része tehát már rendelkezésre áll, a másik része a közeljövőben várható. A tanulmányok azt mutatják, hogy a meglévő állandóhelyű és a lehetséges jövőbeli MFCN rendszerek együttélése összeférhetőségi problémákat okozhat. Az együttélés különféle zavarcsökkentő technikák alkalmazásával biztosítható, de mindenképpen csökkenne a használható frekvencia mennyisége, illetve a lefedett földrajzi terület, azaz kevésbé lenne hatékony a használat. Az 5G bevezetése esetén, a növekvő adatátvitel miatt szükség lesz a bázisállomások sűrítésére, ami a felhordó hálózati összeköttetések jelentősebb használatával jár, azaz emiatt is elkerülhetetlen egy másik sáv biztosítása.

⁹ Külön sávismertető készült a 32 GHz-es sávról, melyben a részletes ismertetés megtalálható.

¹⁰ Az NMHH Hivatala 2017. november 23-án nyilvános meghallgatást tartott a VHF III. és az UHF sáv hasznosításáról szóló nemzeti ütemterv végrehajtásával összefüggő feladatokról http://nmhh.hu/esemeny/207926/Nyilvanos_meghallgatas_a_mobil_halozatok_uzemeltetesere_alkalmas_frekvenciasavok_hasznositasaval_kapcsolatos_szakmai_kerdesekre

Az eddigiekben kifejtettek alapján az NMHH úgy látja, hogy csak akkor lehetséges az MFCN számára elérhetővé tenni a 26 GHz-es sávot, ha másik sáv használatának lehetővé tételével gondoskodunk a felhordóhálózati rendszerek folyamatos működtetéséről. A 32 GHz-es sáv alkalmas lehet erre, amelyben a frekvenciahasználati jogosultság megszerzése után, hasonlóan a jelenlegi 26 GHz-es szabályozáshoz, blokkgazdálkodás keretében lehetne üzemeltetni állandóhelyű rendszereket. A 32 GHz-es sáv állandóhelyű rendszerek általi használatához szükséges műszaki feltételek jelenleg is rendelkezésre állnak, azaz a sáv megnyitása (kijelöltté tétele) esetén nem látunk műszaki szabályozási problémát.

3. A 26 GHz-es sáv szabályozása

3.1. Nemzetközi szabályozás

3.1.1. ITU

A jelenlegi használatra vonatkozó nemzetközi szabályozás alapját az ITU¹¹ által elfogadott Nemzetközi Rádiószabályzat (továbbiakban RR¹²) adja. Az RR szerint az Európát is magában foglaló 1. Körzetben a 24,25-27,5 GHz sáv állandóhelyű szolgálatra, míg a 25,25-27,5 GHz sáv az állandóhelyű mellett mozgószolgálatra is felosztott.

Az alábbiakban látható az RR szerinti felosztási táblázat a 24,25-27,5 GHz sávra vonatkozóan az NFFF 1. melléklete alapján.

	A	B	C	D
1	RR FREKVENCIASÁVOK FELOSZTÁSI TÁBLÁZATA			MAGYARORSZÁGRA ÉRVÉNYES FELOSZTÁS AZ RR SZERINT
2	1. KÖRZET	2. KÖRZET	3. KÖRZET	
3	24,25–24,45 GHz ÁLLANDÓHELYŰ	24,25–24,45 GHz RÁDIÓNAVIGÁCIÓ	24,25–24,45 GHz RÁDIÓNAVIGÁCIÓ ÁLLANDÓHELYŰ MOZGÓ	24,25–24,45 GHz ÁLLANDÓHELYŰ
4	24,45–24,65 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI	24,45–24,65 GHz MŰHOLDOK KÖZÖTTI RÁDIÓNAVIGÁCIÓ 5.533	24,45–24,65 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI MOZGÓ RÁDIÓNAVIGÁCIÓ 5.533	24,45–24,65 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI
5	24,65–24,75 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld–űr irány) 5.532B MŰHOLDOK KÖZÖTTI	24,65–24,75 GHz MŰHOLDOK KÖZÖTTI MŰHOLDAS RÁDIÓLOKÁCIÓ (Föld–űr irány)	24,65–24,75 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld–űr irány) 5.532B MŰHOLDOK KÖZÖTTI MOZGÓ 5.533	24,65–24,75 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld–űr irány) 5.532B MŰHOLDOK KÖZÖTTI
6	24,75–25,25 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld–űr irány) 5.532B	24,75–25,25 GHz MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld–űr irány) 5.535	24,75–25,25 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld–űr irány) 5.535 MOZGÓ	24,75–25,25 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld–űr irány) 5.532B

¹¹ International Telecommunications Union – Nemzetközi Távközlési Egyesület

¹² Radio Regulations – Nemzetközi Rádiószabályzat

	A	B	C	D
1	RR FREKVENCIASÁVOK FELOSZTÁSI TÁBLÁZATA			MAGYARORSZÁGRA ÉRVÉNYES FELOSZTÁS AZ RR SZERINT
2	1. KÖRZET	2. KÖRZET	3. KÖRZET	
7	25,25–25,5 GHz	ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI 5.536 MOZGÓ Műholdas hiteles frekvencia és órajel (Föld–űr irány)		25,25–25,5 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI 5.536 MOZGÓ Műholdas hiteles frekvencia és órajel (Föld–űr irány)
8	25,5–27 GHz	MŰHOLDAS FÖLD-KUTATÁS (űr–Föld irány) 5.536B ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI 5.536 MOZGÓ ŰRKUTATÁS (űr–Föld irány) 5.536C Műholdas hiteles frekvencia és órajel (Föld–űr irány) 5.536A		25,5–27 GHz MŰHOLDAS FÖLD-KUTATÁS (űr–Föld irány) 5.536B ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI 5.536 MOZGÓ ŰRKUTATÁS (űr–Föld irány) Műholdas hiteles frekvencia és órajel (Föld–űr irány) 5.536A
9	27–27,5 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI 5.536 MOZGÓ	27–27,5 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld–űr irány) MŰHOLDOK KÖZÖTTI 5.536 5.537 MOZGÓ		27–27,5 GHz ÁLLANDÓHELYŰ MŰHOLDOK KÖZÖTTI 5.536 MOZGÓ

A WRC-15-ön az a döntés született, hogy a WRC-19 napirendi pontjai közé kerüljön be a magasabb frekvenciasávok IMT¹³ rendszerekre való azonosítási lehetőségének vizsgálata (1.13. WRC-19 napirendi pont). Ennek kapcsán meghatározták azokat a frekvenciasávokat, amelyeket a WRC-19 felkészülési időszakában vizsgálni kellett, köztük a 26 GHz-es sávot. A WRC-19 elfogadta a 26 GHz-es frekvenciasáv globális felosztását mozgószolgáltatás részére és azonosította IMT rendszerek használatára, azaz világviszonylatban bevezethetővé válik az 5G ebben a sávban.

3.1.2. CEPT

3.1.2.1. Jelenleg üzemelő állandóhelyű rendszerekre vonatkozó szabályozás

A 24,5-26,5 GHz-es sávban jelenleg használt elsődleges állandóhelyű alkalmazásokra vonatkozóan a következő CEPT dokumentumok alkotják a szabályozási keretet. Ezek alapján dolgoztuk ki a nemzeti frekvenciagazdálkodási követelményeket is.

CEPT szinten az *CEPT T/R 13-02 Ajánlás*¹⁴ szabályozza a csatornaelrendezést digitális állandóhelyű pont-pont rendszerekre a 22-29,5 GHz tartományra vonatkozóan. Az ajánlást legutóbb 2019. májusában módosították, amikor lehetővé tették 224 MHz csatornák használatát, amelyet két szomszédos 112 MHz csatorna összevonásával lehet képezni (Magyarországon 112 MHz legnagyobb csatornasáv szélesség, amit használni lehet).

Az *ECC/REC/(11)01 Ajánlás*¹⁵ állandóhelyű vezeték nélküli rendszerekre vonatkozóan rögzít iránymutatást a frekvenciablokk kijelölése tekintetében. Ez a szabályozó dokumentum rögzíti, hogy

- az alapblokk mérete 28 MHz,
- ez alapján 28 MHz többszörösei lehetnek a kijelölt frekvenciablokk méretek,

¹³ International Mobile Telecommunications – Nemzetközi mozgó távközlés

¹⁴ Preferred channel arrangements for fixed service systems in the frequency range 22.0 - 29.5 GHz

¹⁵ Guidelines for assignment of frequency blocks for fixed wireless systems in the bands 24.5-26.5 GHz, 27.5-29.5 GHz and 31.8-33.4 GHz

- mekkorának kell lenni a védő tartománynak a kijelölt frekvenciablokkok között (FDD és TDD esetére is), és
- a különböző polarizációk használata esetén, milyen módon használhatók a frekvenciablokkok.

Az 099. számú ERC jelentés¹⁶ képezte az alapját az ECC/REC/(11)01 Ajánlásban megfogalmazott követelményeknek.

3.1.2.2. Jövőbeni MFCN rendszerekre vonatkozó szabályozás

A jövőben használható MFCN rendszerekre vonatkozóan már több dokumentum is publikálásra került, egy részük, pedig még kidolgozás alatt van. Ezek adják az 5G NR rendszerek szabályozásának is az alapját.

3.1.2.2.1. MFCN felhasználásra vonatkozó határozat

Az EU mandátum¹⁷ alapján a CEPT-en belül a PT1 munkacsoport lefolytatta a vizsgálatokat a sávra vonatkozóan, amelynek eredményeként meghatározták a harmonizált műszaki feltételeket az 5G rendszerek használatára vonatkozóan. Ezen kívül annak feltételeit is megvizsgálták, hogy az MFCN rendszerek hogy férnek össze a sávban és szomszédos sávokban jelenleg is üzemelő, eltérő alkalmazásokkal, mint pont-pont, pont-multipont vagy műholdas rendszerek. Az EU mandátumnak megfelelően a végleges jelentés 2018. júniusára készült el (CEPT Report 068¹⁸). A 26 GHz sáv MFCN rendszerekre (beleértve 5G) általi elérhetővé tételével és kijelölési módjával kapcsolatos előírásokat és a vonatkozó harmonizált műszaki feltételeket tartalmazza az ECC/DEC/(18)06¹⁹ határozat.

ECC/DEC/(18)06 határozat főbb pontjai:

- A CEPT igazgatásoknak nem kizárólagos jelleggel ki kell jelölni a 24,25-27,5 GHz sávot MFCN rendszerek részére figyelembe véve a jelenleg működő és jövőben telepítendő űrkutatási, műholdas Föld-kutató valamint a műholdas állandóhelyű szolgálat keretében működő földi állomásokat.
- A CEPT igazgatásoknak elérhetővé kell tenni legalább 1 GHz spektrumot 2020-ig MFCN rendszerek részére piaci igénytől függően.
- Kizárólag TDD rendszerek működtethetők (a frekvenciaelrendezés is párosítatlan).
- A harmonizált frekvenciaelrendezés szerint 200 MHz-es blokkokat lehet kijelölni (a spektrum hatékony felhasználása érdekében ennél kisebb blokkok is kijelölhetők, amelyek 50 MHz többszörösei). Egyéb felhasználások esetén a blokkok 10 MHz lépéssel odébb tolhatók.
- A Blokkszéli maszkokat és a részletesebb műszaki feltételeket a határozat 2. melléklete tartalmazza.
- Pilóta nélküli légi járművekkel (UAV) való kapcsolattartásra nem használható a sáv.

¹⁶ The analysis of the coexistence of two FWA cells in the 24.5 - 26.5 GHz and 27.5 - 29.5 GHz bands

¹⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/radio-spectrum-cept-mandates-0> - Mandate to CEPT to develop harmonised technical conditions for spectrum use in support of the introduction of next-generation (5G) terrestrial wireless systems in the Union

¹⁸ Report B from CEPT to the European Commission in response to the Mandate "to develop harmonised technical conditions for spectrum use in support of the introduction of next-generation (5G) terrestrial wireless systems in the Union": Harmonised technical conditions for the 24.25-27.5 GHz ('26 GHz') frequency band

¹⁹ Harmonised technical conditions for Mobile/Fixed Communications Networks (MFCN) in the band 24.25-27.5 GHz

3.1.2.2.2. Kompatibilitási tanulmányok

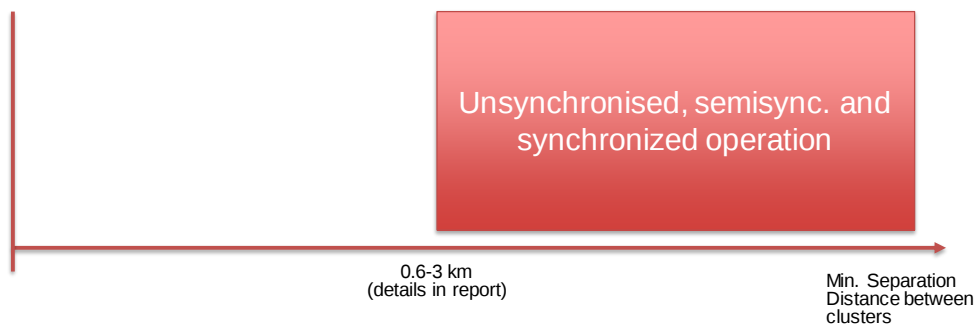
Kompatibilitás szempontjából elsőként a különböző műholdas rendszerekkel való összeférhetőséget kezdték vizsgálni, ezután kezdődtek a vizsgálatok a sávban Európa-szerte használt állandóhelyű rendszerekkel való együttélésre vonatkozóan. A 26 GHz sávban működő űrkutatási és műholdas Föld-kutató szolgálat keretében működő földi állomásokkal összefüggő kompatibilitási vizsgálatok eredményei egy ajánlás keretében kerültek publikálásra (ECC/REC/(19)01²⁰). Ebben a földi állomásokra esetén alkalmazandó védőzóna meghatározására vonatkozóan találunk előírásokat.

A műholdas állandóhelyű szolgálat keretében működő földi állomásokra vonatkozó vizsgálat eredményeként szintén egy ajánlás kerül majd publikálásra (Draft ECC/REC/(20)01²¹). Ebben szintén a földi állomások esetén alkalmazandó védőzónák meghatározásának módjáról kapunk iránymutatásokat.

Az állandóhelyű rendszerekkel való összeférhetőségre vonatkozóan egy jelentés (ECC Report 303²²) készült, amely iránymutatást ad arra vonatkozóan, hogy milyen technikákat lehet alkalmazni, hogy elkerüljük az 5G mobilrendszerek és a meglévő állandóhelyű rendszerek kölcsönös zavarását. Magyarország szempontjából ez egy fontos anyag, hiszen a sávban nagyszámú felhordóhálózati összeköttetés működik jelenleg nálunk.

3.1.2.2.3. Szinkronizáció

Az ECC PT1 munkacsoport a 26 GHz sávban működő MFCN rendszerek szinkronizációjával kapcsolatban is készít egy jelentést (Draft ECC Report 307²³), amelynek végső jóváhagyása 2020. márciusában várható. A jelentéstervezetben az alábbi ábra jól szemlélteti, hogy kültéri telepítésnél milyen kizáró távolságok alkalmazása javasolt az egyes szinkronizációs opciók esetén, azonos, illetve szomszédcsatornás használatra vonatkozóan. Beltéri telepítés esetén nem kell szükségszerűen szinkronizálni a bázisállomásokat, de a telepítési körülmények befolyásolhatják a zavarátást. A részleteket a jelentés vonatkozó fejezetei tartalmazzák.



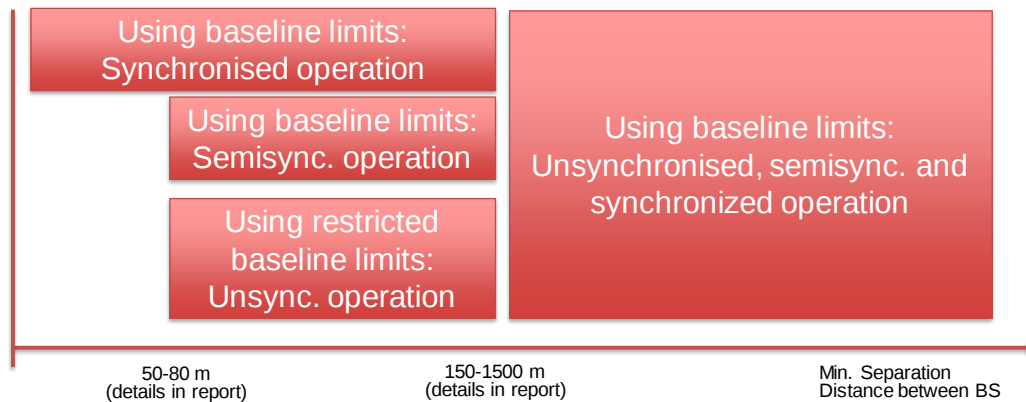
1. ábra Szinkronizációs opciók kültéri telepítés és azonos csatornás használat esetén

²⁰ Technical toolkit to support the introduction of 5G while ensuring, in a proportionate way, the use of existing and planned EESS/SRS receiving earth stations in the 26 GHz band and the possibility for future deployment of these earth stations

²¹ Guidelines to support the introduction of 5G while ensuring, in a proportionate way, the use of existing and planned FSS transmitting earth stations in the frequency band 24.65-25.25 GHz and the possibility for future deployment of these earth stations

²² Guidance to administrations for Coexistence between 5G and Fixed Links in the 26 GHz band ("Toolbox")

²³ Toolbox for the most appropriate synchronisation regulatory framework including coexistence of MFCN in 24.25-27.5 GHz in unsynchronised and semi-synchronised mode



2. ábra Szinkronizációs opciók kültéri telepítés és szomszédcsatornás használat esetén

3.1.2.2.4. Engedélyezési kérdések

A 26 GHz-es sáv (24,25-27,5 GHz) IMT célú felhasználásának támogatása a WRC-19-en kiemelt cél volt a CEPT számára. A vonatkozó európai közös javaslatok (ECP-k), valamint az elfogadott legkevésbé szigorú műszaki feltételek (LRTC) kidolgozásánál fontos szempont volt az egyedi engedélyezésen alapuló felhasználás. Erre a vonatkozó ECP, ECC jelentés és határozat is felhívja a figyelmet, azonban az EU határozat elfogadásakor a Bizottság felkérte a CEPT-et egyéb engedélyezési formák használatának tanulmányozására is.

Az ECC PT1 munkacsoport megkezdte egy új ECC jelentés kidolgozását, amely felvázolja a 26 GHz-es sávban alkalmazható engedélyezési sémákat, részletesen kitérve az egyedi engedélyezéstől eltérő eljárásokra.

A téma részletes kidolgozására és a dokumentum tervezetének összeállítására levelezőcsoportot hoztak létre. A jelentéstervezet elkészítése nyilvános konzultációra bocsátás céljából az ECC PT1 2020. januári ülését követően várható.

3.1.3.EU

A jövőbeli 5G rendszerek szabályozásával kapcsolatban elsőként megjelent EU dokumentum, az RSPG 5G spektrum kérdései tárgykörben kiadott szakvéleményére²⁴ alapozott EU mandátum, amelyben az EU felkérte a CEPT-et a potenciális 5G sávok vizsgálatára.

A 26 GHz-es sávra vonatkozó mandátumra adott válaszként 2018. július 6-án került elfogadásra a vizsgálat eredményeit tartalmazó CEPT 068. számú jelentés.

A CEPT 068. számú jelentése adta az alapját a 2019/784 bizottsági végrehajtási határozatnak²⁵.

2019/784/EU Bizottsági végrehajtási határozat főbb pontjai:

- 1. cikk: A határozat 24,25–27,5 GHz frekvenciasávnak az Unión belüli, a vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni

²⁴ http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf

²⁵ a 24,25–27,5 GHz frekvenciasávnak az Unión belül vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek számára történő harmonizálásáról szóló, 2019. május 14-i (EU) 2019/784 bizottsági végrehajtási határozat

rendszerek általi elérhetőségére és hatékony használatára vonatkozó alapvető műszaki feltételeket harmonizálja.

- *2. cikk:* A tagállamok a mellékletben megállapított alapvető műszaki feltételeknek megfelelően 2020. március 30-ig a vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek számára kijelölik és rendelkezésre bocsátják – nem kizárólagos jelleggel – a 24,25–27,5 GHz frekvenciasávot.

Az e sávban alkalmazott engedélyezési rendszertől függően a tagállamok felmérik, hogy szükség van-e további műszaki feltételek előírására a vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek és a sávban működő más szolgálatok megfelelő együttes működésének biztosítása érdekében.

- *3. cikk:* A tagállamok a mellékletben foglalt releváns műszaki feltételekkel összhangban gondoskodnak arról, hogy az 1. cikkben említett földfelszíni rendszerek megfelelő védelemben részesítsék a következőket:
 - a szomszédos sávokban, különösen a 23,6–24,0 GHz frekvenciasávban a műholdas Föld-kutató szolgálat (passzív) és a rádiócsillagászati szolgálat keretében működő rendszerek;
 - a 25,5–27,0 GHz frekvenciasávban működő, a műholdas Föld-kutató szolgálat és az űrkutatási szolgálat keretében űr–Föld irányú összeköttetést biztosító földi állomások;
 - a 24,65–25,25 GHz frekvenciasávban működő, a műholdas állandóhelyű szolgálat keretében Föld–űr irányú összeköttetést biztosító műholdas rendszerek;
 - a 24,45–24,75 GHz és a 25,25–27,5 GHz frekvenciasávban működő, műholdak közötti összeköttetést biztosító műholdas rendszerek.
- *4. cikk:* A tagállamok engedélyezhetik az állandóhelyű összeköttetések 24,25–27,5 GHz frekvenciasávon belüli további működését, ha az 1. cikkben említett földfelszíni rendszerek megfelelően összehangolt spektrumhasználat mellett tudnak együttesen működni az ilyen állandóhelyű összeköttetésekkel.

A tagállamok rendszeresen nyomon követik az e cikk első bekezdésében említett állandóhelyű összeköttetések további működtetésének szükségességét.

- *5. cikk:* Amennyiben az új földi állomások számát és helyét úgy határozzák meg, hogy azok ne akadályozzák aránytalan mértékben az 1. cikkben említett rendszerek működését, a tagállamoknak biztosítaniuk kell, hogy a piaci kereslet függvényében lehetőség legyen további földi állomások telepítésére:
 - a műholdas Föld-kutató szolgálat (űr–Föld irány) vagy az űrkutatási szolgálat (űr–Föld irány) keretében a 25,5–27,0 GHz frekvenciasávban,
 - a műholdas állandóhelyű szolgálat (Föld–űr irány) keretében a 24,65–25,25 GHz frekvenciasávban.
- *6. cikk:* A tagállamok az 1. cikkben említett földfelszíni rendszerek működésének lehetővé tétele érdekében előmozdítják a határovezeti koordinációs megállapodások létrejöttét, figyelmet fordítva a meglévő szabályozási eljárásokra és jogokra, valamint a vonatkozó nemzetközi megállapodásokra.
- *7. cikk:* A tagállamok 2020. június 30-ig jelentést tesznek a Bizottságnak e határozat végrehajtásáról.
- *8. cikk:* A tagállamok figyelemmel kísérik a 24,25–27,5 GHz frekvenciasáv használatát, többek között az 1. cikkben említett földfelszíni rendszerek és a sávot használó egyéb rendszerek együttes működésének alakulását, és külön kérésére vagy saját kezdeményezésükre jelentést tesznek a Bizottságnak megállapításairól, hogy lehetőség nyíllon e határozat időszerű felülvizsgálatára.

Az Unió szabályozásban két gépjármű radarokra vonatkozó szabályozó dokumentum van hatályban, ami a jelenlegi használatot közvetve érinti. Ez a két uniós szabályozó a 2005/50/EK Bizottsági határozat, és az ezt módosító 2011/485/EU Bizottsági végrehajtási határozat, amelyek a 24

GHz-es frekvenciasávban alkalmazott, kis hatótávolságú gépjárműradarok időben korlátozott használatára vonatkozik (további részletek a 7. fejezetben).

3.2. Nemzeti szabályozás

3.2.1. A sávban használható alkalmazások

A 24,25-27,5 GHz frekvenciasávban az 1. mellékletben szereplő táblázat szerint használhatók az egyes alkalmazások.

Általánosságban elmondható, hogy:

- a 24,5-27,5 GHz sáv kijelölt különböző műholdas alkalmazások részére, de Magyarországon ezeket jellemzően nem használják, tényleges használat nincs.
- A sáv 5G rendszerek általi elérhetővé tételének előkészítése kapcsán az NFFF 2. mellékletének táblázatába a teljes 24,25-27,5 GHz sávba bekerült tervezett állandóhelyű - és mozgószolgálati alkalmazásként a „26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok”, amely mellé bekerült a vonatkozó ECC/DEC/(18)06 határozat. (Az időközben, 2019-ben megjelent EU határozat még egyelőre nincs benne a jogszabályban.)

A 24,25-24,5 GHz frekvenciasáv, ahogy látható a táblázatból, kijelölt híryanag és műsorszerkesztési célú alkalmazások részére, azonban ebben a sávban az ilyen jellegű használat Magyarországon nem jellemző, tényleges használat nincs. Ezen kívül kis hatótávolságú eszközök közül néhány speciális fajta használható harmadlagos jelleggel. Ezek az eszközök kis teljesítménnyel üzemelhetnek és harmadlagos jellegükből adódóan nem igényelhetnek védelmet és nem okozhatnak zavarást elsődleges és másodlagos szolgálatoknak (kiegészítő információ a gépjármű radarokkal kapcsolatban a 6. fejezetben található).

A 24,5-26,5 GHz sávban a polgári használatú állandóhelyű alkalmazás a domináns, ahol a blokkgazdálkodás keretében történő használat igen jelentős. A 26,5-27,5 GHz sáv – a nálunk nem használt műholdas alkalmazások mellett - nem polgári célú mozgó és állandóhelyű alkalmazásokra van kijelölve. A sávban a nyilvános NJFA²⁶ alapján a 25,25-27,5 GHz tartományban légi, szárazföldi és tengerészeti, míg a 26,5-27,5 GHz tartományban szárazföldi katonai rendszerek működhetnek. Ezen kívül nem polgári célú (de nem katonai jellegű) egy- és kétfrekvenciás mozgószolgálati és digitális pont-pont rendszerek is működhetnek. A 26,5-27,5 GHz sávban jelenleg nincs érvényes rádióengedély.

3.2.2. Sávhasználati feltételek

A 26 GHz-es sávú állandó telephelyű digitális pont-pont, valamint digitális pont-többpont rendszerek sávhasználati feltételei és frekvenciagazdálkodási követelményei az alábbiakban látható a hatályos NFFF rendelet alapján.

A 24,5-26,5 GHz sáv részsávjai:

- 24 500–24 549 MHz: alsó védősáv
- 24 549–25 445 MHz: alsó blokksáv
- 25 445–25 557 MHz: középső védősáv
- 25 557–26 453 MHz: felső blokksáv
- 26 453–26 500 MHz: felső védősáv

A védősávok nem eloszthatók.

²⁶ NATO Joint Civil/Military Frequency Agreement

FDD rendszer esetén az alsó és felső blokksáv 32 darab 28 MHz-es alablokkra van felosztva, a duplex távolság 1008 MHz. Van lehetőség TDD rendszer használatára is, amelyre vonatkozó részletes szabályokat az NFFF 3. melléklete tartalmazza. Az alablokkok összevonásával felhasználói blokkok képezhetők. A felhasználói blokkok közti egy alablokknyi (28 MHz) védősáv az ECC/REC/(11)01 ajánlás alapján került alkalmazásra a szomszédblokkos interferencia elkerülése érdekében.

A frekvenciasávban elektronikus hírközlési szolgáltatás nyújtható, illetve elektronikus hírközlési üzemviteli célokra használható fel a sáv. Frekvenciahasználati jogosultság versenyeztetési eljárás során szerezhető és országos kiterjedésű, a frekvenciagazdálkodás módja blokkgazdálkodás. A megszerezhető frekvencia mennyisége korlátozott, legfeljebb hat alablokkra szerezhet frekvenciahasználati jogosultságot egy szolgáltató.

A 26 GHz-es sávban pont-többpont rendszereknél az alsó blokksávban a központi állomás → felhasználói állomás, központi állomás → átjátszóállomás és átjátszóállomás → felhasználói állomás irányú jelutak, míg a felső blokksávban ezeknek a fordítottjai használhatók.

Az állomások által használható maximális teljesítmény értékekre, valamint két állomás között szomszédblokkos zavarásra vonatkozó részletes szabályokat az NFFF 3. melléklete tartalmazza.

4. A 24,5-26,5 GHz frekvenciasáv jelenlegi használata

A jelenlegi hazai felhasználást a következő táblázat tartalmazza:

CÉG NÉV	ALAP-BLOKK	ALSÓ-SÁVRÉSZ	FELSŐ-SÁVRÉSZ	JOGOSULTSÁG LEJÁRATI DÁTUM
SZABAD	1. alapblokk			
SZABAD	2. alapblokk			
SZABAD	3. alapblokk			
Magyarország Telekom Nyrt.	4. alapblokk	24633-24661	25641-25669	2027-04-05
	5. alapblokk	24661-24689	25669-25697	
VÉDŐSÁV	6. alapblokk	24689-24717	25697-25725	
Telenor Magyarország Zrt.	7. alapblokk	24717-24745	25725-25753	2027-04-05
	8. alapblokk	24745-24773	25753-25781	
	9. alapblokk	24773-24801	25781-25809	
	10. alapblokk	24801-24829	25809-25837	
VÉDŐSÁV	11. alapblokk	24829-24857	25837-25865	
SZABAD	12. alapblokk	24857-24885	25865-25893	
SZABAD	13. alapblokk	24885-24913	25893-25921	
Antenna Hungária Zrt.	14. alapblokk	24913-24941	25921-25949	2027-04-05
	15. alapblokk	24941-24969	25949-25977	
	16. alapblokk	24969-24997	25977-26005	
	17. alapblokk	24997-25025	26005-26033	
VÉDŐSÁV	18. alapblokk	25025-25053	26033-26061	
Vodafone Magyarország Zrt.	19. alapblokk	25053-25081	26061-26089	2027-04-05
	20. alapblokk	25081-25109	26089-26117	
	21. alapblokk	25109-25137	26117-26145	
	22. alapblokk	25137-26165	26145-26173	
	23. alapblokk	25165-25193	26173-26201	
	24. alapblokk	25193-25221	26201-26229	
VÉDŐSÁV	25. alapblokk	25221-25249	26229-26257	
Magyarország Telekom Nyrt.	26. alapblokk	25249-25277	26257-26285	2027-04-05
	27. alapblokk	25277-25305	26285-26313	2024-05-15
	28. alapblokk	25305-25333	26313-26341	
	29. alapblokk	25333-25361	26341-26369	
VÉDŐSÁV	30. alapblokk	25361-25389	26369-26397	
Digi Kft.	31. alapblokk	25389-25417	26397-26425	2027-04-05
	32. alapblokk	25417-25445	26425-26453	

A 12. és 13. alapblokkra vonatkozó frekvenciahasználati jogosultság 2019-ben lejárt, a frekvenciahasználatra jogosult Antenna Hungária Zrt. nem élt az 5 éves hosszabbítás lehetőségével, ezért ez a két alapblokk jelenleg nem elosztott, azaz üres. A Magyarország Telekom Nyrt. 27-29. alapblokkjára vonatkozó frekvenciahasználati jogosultság szintén 2019-ben járt le, amely 5 évvel meghosszabbításra került, így az erre vonatkozó engedély 2024-ben jár le. A többi frekvenciahasználati jogosultság 2027-ben jár le.

5. Nemzeti szabályozási tervek

A jövőbeli használatot illetően a legfontosabb, kötelezettséget tartalmazó szabályozó dokumentumok a Kódex, valamint a 2019/784/EU bizottsági végrehajtási határozat, amelyek értelmében 2020. március 30-ig a vezetékek nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek számára ki kell jelölni és rendelkezésre kell bocsátani – nem kizárólagos jelleggel – a 24,25–27,5 GHz frekvenciasávot, valamint a 24,25 és 27,5 GHz közötti sávból legalább 1 GHz használatát, amennyiben egyértelműen igazolható, hogy van piaci kereslet, valamint hogy a meglévő felhasználók migrációjának, illetve a sáv felszabadításának nincs jelentős akadálya. A meglévő frekvenciahasználati jogosultságokat, valamint az új igényeket is figyelembe kell tehát venni és vizsgálni kell a jelenlegi használók elképzeléseit, és az érdeklődők terveit, lehetőségeit. Amennyiben piaci igény mutatkozik új rendszerek bevezetésére, és a spektrumigény meghaladja a jelenleg rendelkezésre álló szabad spektrum mennyiségét a 24,25-27,5 GHz frekvenciatartományban, úgy az 5G rendszerekre vonatkozó harmonizált műszaki feltételek implementálása mellett – ami maga után vonja az NFFF módosítását - szükségessé válik egy alternatív sáv megnyitása, amely a felhordóhálózati összeköttetések további működését biztosítani tudja.

Első lépésként a piaci igények felmérése érdekében szükséges egy nyilvános meghallgatás, ahol az érdeklődők jelezhetik elképzeléseiket a sáv használatával kapcsolatban.

Ha a 24,5-26,5 GHz frekvenciasávot, a felmerült igények alapján, a jogosultságok lejártá előtt kell kijelölni az újgenerációs MFCN rendszerek számára, az azt jelenti, hogy a jelenlegi jogosultságok alapján működő állandóhelyű rendszerek számára biztosítani kell egy másik sávot, ami lehetőleg:

- jelenleg nem használt, tehát nem kell számolni összeférhetőségi problémákkal,
- alkalmas nagykapacitású állandóhelyű rendszerek használatára, rendelkezésre állnak a harmonizált műszaki feltételek a sáv használatára, csatornaelrendezésre vonatkozóan,
- hasonló hullámterjedési tulajdonságokkal bír, mint a 26 GHz-es sáv (hasonló szakasztávolságú összeköttetések tervezhetők),
- hasonló folytonos spektrummennyiség áll rendelkezésre, mint a 26 GHz-es sávban,
- blokkgazdálkodás keretében üzemeltethetők a rendszerek,
- elérhetők a piacon nagykapacitású, az újgenerációs bázisállomásokot kiszolgálni képes pont-pont, pont-többpont eszközök.

Ezeknek a feltételeknek a 31,8-33,4 GHz (32 GHz-es) frekvenciasáv elviekben megfelel. A 28 GHz-es sáv merülhet még föl, mint opció, de ez a sáv kevésbé alkalmas erre a célra, mert egyrészt a sáv szegmentált (egyes részei műholdas állandóhelyű szolgálat, más részei állandóhelyű szolgálat keretében működő rendszerek számára elérhető), ami nem teszi lehetővé a folytonos spektrumhasználatot, sávkiosztást, másrészt állandóhelyű szolgálati alkalmazások részére csak kb. 1 GHz spektrum áll rendelkezésre.

A 32 GHz-es sáv jelenleg állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek számára tervezett az ERC/REC/(01)02 ajánlás alapján. A sáv ezen kívül kijelölt rádió navigációs szolgálat keretében működő gurítóradarok számára együttes célú használatra, de ilyen jellegű polgári, és nem polgári használat sincsen a gyakorlatban. Ezen felül a 31,8-32,3 GHz sáv rész tervezett űrkutatás céljára (távolsági, űr-Föld irány), de ilyen jellegű használat nem várható a közeljövőben nálunk. A CEPT szinten harmonizált műszaki feltételek és a csatornaelrendezésre vonatkozó szabályok rendelkezésre állnak az ERC/REC/(01)02 ajánlásban. A 32 GHz-es sávra vonatkozó részletes információkat a 32 GHz-es sávismertető tartalmazza.

Adott mennyiségű felhordóhálózati összeköttetés átcsoportosítható lehet más mikrohullámú sávokba, vagy kiváltható optikai összeköttetéssel, de ez nem minden esetben lehetséges, így számolni

kell az új sáv megnyitásával. Amennyiben a 26 GHz-es sávban teljes vagy részleges sávkiürítésre kerül sor, akkor szükséges meghatározni az ütemezést, annak érdekében, hogy az új generációs rendszerek bevezetése megtörténhessen és az új sávban üzembe lehessen helyezni a meglévő felhasználási célokat kielégítő eszközöket. Elegendő időt kell biztosítani az új sávban működő új eszközök beszerzésére, felszerelésére, esetlegesen a meglévő eszközök áthangolására. Számolni kell a szabályozási feladatok és a szükséges eljárás(ok) lefolytatásának időigényével is.

Az NFFF módosítása a következők miatt szükséges:

- műszaki feltételek részletes meghatározása a nemzetközi szabályozási események figyelembe vételével,
- az elosztási mód meghatározása (mint egyedi engedélymentes, egyszerűsített engedély, érkezési sorrendben történő értékesítés vagy versenyeztetési eljárás) a 32 GHz-es, valamint a 26 GHz-es frekvenciasávok egészére egységesen vagy egyes részeire eltérő módon, valamint
- versenyeztetési eljárás esetén koncepcionális kérdések szabályozása (pl. jogosultság időtartam, minimum, maximum szerzési szabályok, sávátrendezés megengedése, másodlagos kereskedelmi szabályok).

6. Nemzetközi frekvenciakoordináció

6.1 Jelenlegi felhasználásra vonatkozó frekvencia használat a határövezetekben

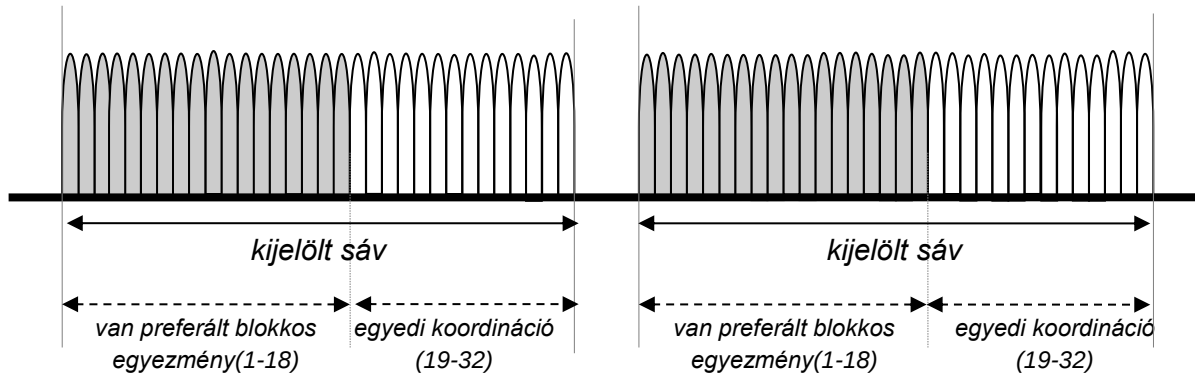
A jelenlegi 26 GHz-es sávra vonatkozó preferált blokkokon alapuló koordinációs megállapodások kizárólag az állandóhelyű szolgálat keretében működő pont-pont és pont-többpont rendszerekre vonatkoznak.

Az 1-18. alaplókra vonatkozóan Magyarország (HNG) nemzetközi koordinációs megállapodásokat (ún. preferált blokkos egyezményt) kötött a szomszédos országokkal, jelenleg mindegyik szomszédos országgal rendelkezünk megállapodással.

1			SVK	AUT	SVN	HRV	SRB	ROU	UKR
2	24,549–25,053 GHz	Bécs (2000)	✓	✓	✓				
3	25,557–26,061 GHz	Pozsony (2002)	✓						✓
4		Budapest (2005)			✓	✓		✓	✓
5		Budapest (2006)				✓	✓	✓	
6		Pozsony (2002) módosítása (2006)							✓

A megállapodások arra vonatkoznak, hogy az 1-18. alaplókra nézve Magyarországnak vagy a szomszédos országoknak van-e preferenciája.

Ennek a blokktartománynak az országhatár-közi felhasználását a preferált blokkos egyezmény korlátozza. A 19-32. alaplókra jelenleg ilyen korlátozás nincs.



Az 1–18. alaplókk országhatár-közi felhasználását preferált blokkos egyezmény szabályozza. Az egyezmény az FDD átvitelű állomásokra vonatkozik. FDD átvitelnél preferencia a „pr” jelölésű frekvenciasávokban, diszpreferencia a „–” jelölésű frekvenciasávokban van. Ahol Magyarországot preferencia illeti, ott a szomszédos országnak diszpreferenciája van. Ahol Magyarország diszpreferenciával rendelkezik, ott a szomszédos országnak van preferenciája. A preferált felosztást az egyes határövezetek vonatkozásában a 2. mellékletben lévő táblázat mutatja.

Az országhatáron való átsugárzás teljesítmény-viszonyait a nemzetközi koordinációs egyezmény az alábbi módon szabályozza:

a) Pont-pont összeköttetéseknél

Preferencia esetén az országhatáron olyannak kell lennie az átsugárzásnak, hogy a szomszédos ország területén, 25 km-re az országhatártól a felületi teljesítménysűrűség maximális értéke a $-115 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot \text{MHz))}$ küszöbértéket ne haladja meg.

Diszpreferencia esetén a felületi teljesítménysűrűség maximális értéke már az országhatár vonalában nem haladhatja meg a $-115 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot \text{MHz))}$ szintet.

b) Pont-többpont rendszereknél

Preferencia esetén az országhatáron olyannak kell lennie az átsugárzásnak, hogy a szomszédos ország területén, 15 km-re az országhatártól a felületi teljesítménysűrűség maximális értéke a $-105 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot \text{MHz))}$ küszöbértéket ne haladja meg;

Diszpreferencia esetén a felületi teljesítménysűrűség maximális értéke már az országhatár vonalában nem haladhatja meg a $-105 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot \text{MHz))}$ szintet.

A térerősség számításának az ITU-R P.452-12 Ajánlása szerint szabadtéri hullámterjedésen kell alapulnia $0,21 \text{ dB/km}$ atmoszférikus csillapítással számolva.

A nemzetközi preferált blokkos egyezmény nem vonatkozik a TDD típusú kisugárzásra. A TDD rendszerű állomások harmadlagos működésűek: nem okozhatnak interferenciát külföldi FDD állomásoknak, ill. zavartűrés kötelezettségük van külföldi FDD állomások zavaró hatásával szemben.

A 19-26. alaplókk használatát nem korlátozza preferált blokkos egyezmény. A 19-26. alaplókk által meghatározott két frekvenciasávban (25053-25277 MHz / 26061-26285 MHz) a Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) általános koordinációs szabályozása érvényes. Az országhatár mentén az az állomás élvez prioritást, amelyet előbb jegyeznek be az ITU Rádióhivatalában (Genf). Interferencia esetén az ITU-nál később bejegyzett állomás (vagy nem bejegyzett állomás) üzemeltetőjének

a) kell intézkednie az interferencia elhárítása végett, illetve

b) vétel esetén zavartűrés kötelezettsége van.

A 19-26. alaplókk teljesítmény viszonyaira nézve FDD átvitel mellett a belföldi határértékek érvényesek, nincsenek olyan korlátozások, amelyek mérsékelnék a szomszédos ország felségterületére történő besugárzás mértékét.

A 19-26. alaplókban a TDD átvitelű állomások harmadlagos státuszúak, tehát nem okozhatnak interferenciát külföldi FDD állomásoknak, ill. zavartűrési kötelezettségük van külföldi FDD állomások zavaró hatásával szemben.

Operátori megegyezések keretében lehetséges eltérés a megállapodásban rögzítettektől.

6.2 Jövőbeni felhasználással összefüggő nemzetközi frekvencia koordináció

Az MFCN rendszerek határővezeti frekvenciafelhasználására vonatkozóan az ECC PT1 munkacsoport elkezdte kidolgozni a 26 GHz-es sávra vonatkozó koordinációs ajánlást, amelynek még csak a váza került kidolgozásra. A további munkát levelezőcsoport keretében fogják végezni. A végső, nemzetközi koordinációs előírásokat tartalmazó ajánlás 2020-ra júniusára tervezett, amely alapján új, igazgatások között frekvenciakoordinációs megállapodások megkötésére lesz szükség a szomszéd országokkal a jövőben az 5G rendszerek határmenti használatára vonatkozóan.

7. Potenciális zavarforrások

A 24 GHz-es frekvenciasávban gépkocsira telepített gépjármű radarok működhetnek az Európai Bizottság 2005/50/EK Határozata és az ezt módosító 2011/485/EU végrehajtási határozat alapján.

A 2011/485/EU végrehajtási határozat értelmében a gépjármű radarok 2018. január 1-ig hozhatók forgalomba a 24,25-26,65 GHz sávban (1. Cikk 1. pont). Azon gépjárművekbe beépített kis hatótávolságú gépjárműradarok esetében azonban, amelyek típus-jóváhagyási kérelmét a 2007/46/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv 6. cikkének (6) bekezdése alapján nyújtották be és 2018. január 1. előtt hagyták jóvá, a 2018. január 1-jei határidőt négy évvel meg kell hosszabbítani (1. Cikk 2. c) pont). Ennek megfelelően 2022-ig a 24 GHz-es frekvenciasáv elérhetőségét meg kell szüntetni minden kis hatótávolságú gépjárműradar-készülék számára, kivéve, ha a készülék gyárilag volt beszerelve, vagy az ilyen eredeti készülék helyett szerelik be a Közösségben ezt az időpontot megelőzően nyilvántartásba vett, forgalomba hozott vagy üzembe helyezett gépjárműbe. Azaz 24 GHz-es gépjármű radarral felszerelt gépjárművek élettartamáig működhetnek ezek az eszközök. A jelenlegi használat penetrációja nem éri el 0,002 %-et a forgalomba hozott járművek számára vetítve, így jelentős zavartatással nem lehet számolni.

Ezek a radarok szélessávú kisugárzással rendelkeznek, ami teljes egészében lefedi a 26 GHz-es sávot, de az esetleges zavarás a 26 GHz-es sáv legfelső részén jelentősen csökken még közvetlen rásugárzás esetén is.

A gépjármű radarok zavaró hatását az állandóhelyű rendszerekre vonatkozóan vizsgálták korábban, amelynek eredményeit az ECC Report 023²⁷.

²⁷ Compatibility of automotive collision warning Short Range Radar operating at 24 GHz with FS, EESS and Radio Astronomy

8. Frekvenciadíjak

A 24500-26500 MHz frekvenciasáv használata után fizetendő díjra a frekvencialekötés és -használat díjáról szóló 1/2011. (III. 31.) NMHH rendelet (a továbbiakban: Díjrendelet) a "Szolgáltatás célú, blokkgazdálkodás körébe tartozó és pályázaton vagy árverésen értékesített sávok után fizetendő díjak" címmel szereplő 20. §-ban és 9. mellékletben) meghatározott szabályok, számítási metodika vonatkozik. Jelenleg a 24500-26500 MHz frekvenciatartományra vonatkozó sávszorzó értéke 0,002.

Számítás módja:

- Az értékesített, megszerzett frekvenciasávok esetében a 2019. március 15-ét megelőzően indított versenyeztetési eljárás keretében értékesített frekvenciasáv frekvenciahasználati jogosultságának, jogának megszerzése esetén egységdíj 7500 Ft/kHz/hó, míg a 2019. március 15-ét követő versenyeztetési eljárás esetén 6500 Ft/kHz/hó.
- Az egységdíjat meg kell szorozni az értékesített, megszerzett sávok kHz-ben kifejezett összegével és a sávszorzóval.
- Az értékesített, megszerzett sávok kHz-ben kifejezett összegének meghatározásakor duplex sáv esetén annak mindkét részét figyelembe kell venni.

Amennyiben a felhasználási módban változás történik (5G rendszerek számára elérhetővé tesszük a sávot), a használati díj felülvizsgálata várható.

1. Melléklet

24,25-27,5 GHz sáv az NFFF 2. mellékletében

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nemzeti felosztás			Frekvenciasávok felhasználási szabályai				
2				Alkalmazás		Dokumentum		További szabály
2940	24,25–24,5 GHz							
2941	ÁLLANDÓHELYŰ		P	1	K	24 GHz-es sávú analóg és digitális rádió- és televízióhírányag-, továbbá rádió- és televízióműsor-átviteli rendszerek	ERC/REC 25-10 T/R 13-02 MSZ EN 302 064-2 MSZ EN 302 217-4	4. melléklet 3. melléklet 2.5. pont
2942				1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2943				MOZGÓ	RRE	P	1	K
2944	1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok				ECC/DEC/(18)06	
2945			PN			SRD		3. melléklet 9.1. pont
2946				3	K	TTT alkalmazások		3. melléklet 9.6.1. pont
2947				3	K	Rádiómeghatározó alkalmazások		3. melléklet 9.7.1. pont
2948	24,5–25,25 GHz							
2949	ÁLLANDÓHELYŰ		P	1	K	26 GHz-es sávú állandó telephelyű, digitális pont-pont rendszerek	ITU-R F.1191-3 T/R 13-02 2. ajánlasi pont MSZ EN 302 217-2	3. melléklet 2.11. pont 4. melléklet 3. melléklet 2.5. pont 3. melléklet 3.13. pont
2950				1	K	26 GHz-es sávú digitális pont-többpont rendszerek	ECC/REC/(11)01 MSZ EN 302 326-2 MSZ EN 302 326-3	A felhasználói állomás egyedi engedélyezési kötelezettség alól mentesítve, de kérhető a nyilvántartásba vétele a Hivataltól. 3. melléklet 2.11. pont 4. melléklet 3. melléklet 3.13. pont
2951				1	K	FWA		
2952				1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2953				MŰHOLDAS ÁLLANDÓHELYŰ (Föld-űr irány) (24,65–25,25 GHz)	5.532B	E		
2954	MOZGÓ	RRE	P	1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2955			PN			SRD		3. melléklet 9.1. pont
2956				3	K	TTT alkalmazások		3. melléklet 9.6.1. pont
2957				3	K	Rádiómeghatározó alkalmazások		3. melléklet 9.7.1. pont

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nemzeti felosztás			Frekvenciasávok felhasználási szabályai				
2				Alkalmazás		Dokumentum		További szabály
2958	25,25–25,5 GHz							
2959	ÁLLANDÓHELYŰ		P	1	K	26 GHz-es sávú állandó telephelyű, digitális pont-pont rendszerek	ITU-R F.1191-3 T/R 13-02 2. ajánlasi pont MSZ EN 302 217-2	3. melléklet 2.11. pont 4. melléklet 3. melléklet 2.5. pont 3. melléklet 3.13. pont
2960				1	K	26 GHz-es sávú digitális pont-többpont rendszerek	ECC/REC/(11)01 MSZ EN 302 326-2 MSZ EN 302 326-3	A felhasználói állomás egyedi engedélyezési kötelezettség alól mentesítve, de kérhető a nyilvántartásba vétele a Hivataltól. 3. melléklet 2.11. pont 4. melléklet 3. melléklet 3.13. pont
2961				1	K	FWA		
2962				1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2963	MOZGÓ		P	1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2964	Műholdas hiteles frekvencia és órajel (Föld–űr irány)		P	2	K	Műholdas hiteles frekvencia és órajel alkalmazások		
2965			PN			SRD		3. melléklet 9.1. pont
2966				3	K	TTT alkalmazások		3. melléklet 9.6.1. pont
2967				3	K	Rádiómeghatározó alkalmazások		3. melléklet 9.7.1. pont
2968	25,5–26,5 GHz							
2969	MŰHOLDAS FÖLD-KUTATÁS (űr–Föld irány)	5.536A 5.536B	P	1	K	Műholdas Föld-kutatás alkalmazásai		
2970	ÁLLANDÓHELYŰ		P	1	K	26 GHz-es sávú állandó telephelyű, digitális pont-pont rendszerek	ITU-R F.1191-3 T/R 13-02 2. ajánlasi pont MSZ EN 302 217-2	3. melléklet 2.11. pont 4. melléklet 3. melléklet 2.5. pont 3. melléklet 3.13. pont
2971				1	K	26 GHz-es sávú digitális pont-többpont rendszerek	ECC/REC/(11)01 MSZ EN 302 326-2 MSZ EN 302 326-3	A felhasználói állomás egyedi engedélyezési kötelezettség alól mentesítve, de kérhető a nyilvántartásba vétele a Hivataltól. 3. melléklet 2.11. pont 4. melléklet 3. melléklet 3.13. pont
2972				1	K	FWA		
2973				1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2974	MOZGÓ		P	1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2975	ŰRKUTATÁS (űr–Föld irány)	5.536A	P	1	T	Űrkutatás rendszerei		
2976	Műholdas hiteles frekvencia és órajel (Föld–űr irány)		P	2	K	Műholdas hiteles frekvencia és órajel alkalmazások		
2977			PN			SRD		3. melléklet 9.1. pont
2978				3	K	TTT alkalmazások		3. melléklet 9.6.1. pont
2979				3	K	Rádiómeghatározó alkalmazások		3. melléklet 9.7.1. pont

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nemzeti felosztás			Frekvenciasávok felhasználási szabályai				
2				Alkalmazás			Dokumentum	
2980	26,5–27 GHz							
2981	MŰHOLDAS FÖLD-KUTATÁS (űr–Föld irány)	5.536A 5.536B	P	1	K	Műholdas Föld-kutatás alkalmazásai		
2982	ÁLLANDÓHELYŰ	NJE	P	1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	3. melléklet 2.5. pont
2983			N	1	K	26 GHz-es sávú digitális pont-pont rendszerek		
2984				1	K	Katonai állandóhelyű rendszerek		
2985	MOZGÓ	NJE	P	1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2986			N	1	K	Egy- és kétfrekvenciás rendszerek		
2987				1	K	Katonai mozgó rendszerek		
2988	ŰRKUTATÁS (űr–Föld irány)	5.536A	P	1	T	Űrkutatás rendszerei		
2989	Műholdas hiteles frekvencia és órajel (Föld–űr irány)		P	2	K	Műholdas hiteles frekvencia és órajel alkalmazások		
2990			PN			SRD		3. melléklet 9.1. pont
2991				3	K	TTT alkalmazások a 26,5–26,65 GHz sávban		3. melléklet 9.6.1. pont
2992				3	K	Rádiómeghatározó alkalmazások		3. melléklet 9.7.1. pont
2993	27–27,5 GHz							
2994	ÁLLANDÓHELYŰ	NJE	P	1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	3. melléklet 2.5. pont
2995			N	1	K	26 GHz-es sávú digitális pont-pont rendszerek		
2996				1	K	Katonai állandóhelyű rendszerek		
2997	MOZGÓ	NJE	P	1	T	26 GHz-es sávú földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok	ECC/DEC/(18)06	
2998			N	1	K	Egy- és kétfrekvenciás rendszerek		
2999				1	K	Katonai mozgó rendszerek		

