Sávismertető
26 GHz-es frekvenciasáv

2022. február 15.

Tartalomjegyzék

[1. Összefoglaló 3](#_Toc96075598)

[2. Bevezetés 4](#_Toc96075599)

[3. A 26 GHz-es frekvenciasáv szabályozása 8](#_Toc96075600)

[3.1. Nemzetközi szabályozás 8](#_Toc96075601)

[3.1.1. ITU 8](#_Toc96075602)

[3.1.2. CEPT 8](#_Toc96075603)

[3.1.3. EU 14](#_Toc96075604)

[3.2. Nemzeti szabályozás 16](#_Toc96075605)

[3.2.1. Jelenlegi szabályozás és használat 16](#_Toc96075606)

[3.2.2. Jelenlegi sávhasználati feltételek a 24,5-26,5 GHz sávrészben 17](#_Toc96075607)

[4. A 24,5-26,5 GHz frekvenciasáv jelenlegi használata 18](#_Toc96075608)

[5. Nemzeti szabályozási tervek 19](#_Toc96075609)

[5.1. 24,25-24,5 GHz sávrész 20](#_Toc96075610)

[5.2. 24,5-26,5 GHz sávrész 20](#_Toc96075611)

[5.2.1. A 24,5-26,5 GHz frekvenciasávú rendszerek kiváltásának lehetősége 20](#_Toc96075612)

[5.2.2. A 24,5-26,5 GHz sáv részbeni elérhetővé tétele MFCN célra 21](#_Toc96075613)

[5.3. 26,5-27,5 GHz sávrész 21](#_Toc96075614)

[5.4. Szabályozási lépések 22](#_Toc96075615)

[6. Nemzetközi koordináció 22](#_Toc96075616)

[6.1 Jelenlegi állandóhelyű használatra vonatkozó rádióspektrum-használat a határövezetekben 22](#_Toc96075617)

[6.2 Jövőbeni használattal összefüggő nemzetközi frekvenciakoordináció 23](#_Toc96075618)

[7. Potenciális zavarforrások 23](#_Toc96075619)

[8. Rádióspektrumdíjak 24](#_Toc96075620)

1. Összefoglaló

A 24,5-26,5 GHz frekvenciasávban jelenleg állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek működnek. Az ehhez szükséges rádióspektrum-használati jogosultságokat értékesítési eljárások során szerezték a jogosultak és főként a mobil szolgáltatáshoz szükséges felhordóhálózati összeköttetéseket valósítanak meg a frekvenciasávban. A rádióspektrum-használati jogosultságok 2024-ben és 2027-ben járnak le (döntő többségük 2027-ben).

A 24,25–27,5 GHz frekvenciasáv (uniós spektrumpolitikai törekvésekkel összefüggésben 26 GHz-es frekvenciasávnak nevezett frekvenciasáv) jövőbeli használatára vonatkozóan számos nemzetközi szabályozási dokumentum született. Szabályozási szempontból kiemelkednek közülük a kötelezettséget megállapító uniós jogi aktusok, amelyek alapján a 26 GHz-es frekvenciasávot (ami szélesebb, mint a jelenleg állandóhelyű összeköttetésekre használt, első bekezdésben említett frekvenciasáv) mozgó és állandóhelyű hírközlési hálózatokkal (MFCN[[1]](#footnote-2)) megvalósítható vezetéknélküli szélessávú elektronikus hírközlési szolgáltatás nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek számára kell kijelölni és rendelkezésre bocsátani. A 26 GHz-es frekvenciasáv az unió által 5G korai bevezetésére azonosított frekvenciasávok egyike (5G úttörő sáv).

A 26 GHz-es frekvenciasávban az újgenerációs rádiós rendszerek (5G NR[[2]](#footnote-3)) bevezetésével kapcsolatban a frekvenciasáv használatára vonatkozó igények megismerése szükséges a jövőbeli konkrét szabályozói lépések meghatározásához. A nyilvános meghallgatás eredményeként lehet dönteni a frekvenciasáv jövőbeli használati lehetőségeiről, különösen az elosztás módjáról (így pl. a frekvenciasáv teljes vagy részbeni elérhetővé tétele 5G célra, versenyeztetési eljárás, illetve egyéb engedélyezési módszer lehetősége, országos és/vagy helyi igények kielégítése, stb.). A lehetséges lépések között szerepel az alternatív használat, a megosztott használat országos és helyi igények kielégítését szolgáló rendszerek között és ehhez igazítottan vegyes engedélyezési rezsim bevezetése is.

A Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság (továbbiakban: NMHH) már 2017-ben és 2019-ben megrendezett nyilvános meghallgatásán is napirendre tűzte a 26 GHz-es frekvenciasáv kérdését. Mindkét nyilvános meghallgatás ugyanazzal az eredménnyel zárult. A 24,5-26,5 GHz frekvenciasávban felhordó hálózatokat üzemeltető szolgáltatók a meglévő hálózatok védelme érdekében, tekintettel a saját mobil szolgáltatással kapcsolatos terveikre, a rendelkezésre álló frekvenciasávok összefüggéseit is vizsgálva, korainak tartották a 26 GHz-es frekvenciasávban az 5G bevezetését lehetővé tevő versenyeztetési eljárás megindítását. A jelenlegi jogosultakon kívül semmilyen piaci igény nem jelentkezett a sáv használata iránt. A nyilvános meghallgatással az NMHH célja a jelenlegi jogosultak terveinek, igényeinek megismerése, a jelenlegi jogosultakon kívüli igények felmérése.

A felhordóhálózati összeköttetések működtetéséhez szükséges rádióspektrumot biztosítani kell. Amennyiben a 26 GHz-es frekvenciasáv használhatóságára vonatkozó szabályok változnak, az azt követő időszakra más frekvenciasávot kell elérhetővé tenni és tekintettel kell lenni a migráció időigényére is. A migrációra a 31,8-33,4 GHz frekvenciasáv (a továbbiakban: 32 GHz-es frekvenciasáv) nyújthat megoldást, mind a rendelkezésre álló spektrummennyiség, mind a sávjellemzők tekintetében.

1. 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 (jellemzően pont-pont) összeköttetéseket valósítanak meg a frekvenciasávban.

A jogosultak a rádióspektrum-használati jogosultságokat két – 2008/2009[[3]](#footnote-4) és 2011/2012[[4]](#footnote-5) években lefolytatott – versenyeztetési eljárás során szerezték meg. Ebből következően a jogosultságok lejárati időpontjai eltérnek. A korábbi lejárati időpont 2024. május 15., a későbbi 2027. április 20.

A 2019. évi Rádiótávközlési Világértekezlet (WRC-19) döntéseinek eredményeként a 26 GHz-es frekvenciasávot globális szinten azonosították IMT használatra és az IMT-re tervezett teljes 26 GHz-es frekvenciasávot (24,25-27,5 GHz frekvenciasáv) felosztották a mozgószolgálat számára, így nemzetközi szinten lehetővé vált a szélessávú mozgószolgálati alkalmazások, köztük az 5G NR, bevezetése a frekvenciasávban.

Az RSPG[[5]](#footnote-6) 5G spektrum kérdései tárgykörben kiadott szakvéleményére[[6]](#footnote-7) alapozva 2016. december 7-én született az az EU mandátum[[7]](#footnote-8), amelyben felkérték a CEPT[[8]](#footnote-9)-et, hogy tanulmányozza a dokumentumban megadott sávokra vonatkozóan az 5G bevezethetőséget, figyelembe véve a meglévő felhasználásokat. A mandátum a 700 MHz-es és 3400-3800 MHz frekvenciasávok mellett a 24,25-27,5 GHz, azaz a 26 GHz-es frekvenciasávot jelölte meg, mint az 5G korai bevezetésére jelölt frekvenciasávot (5G úttörő sáv) az RSPG szakvéleménnyel összhangban. Az MFCN-re felosztott 26 GHz-es frekvenciasáv magában foglalja a jelenleg állandóhelyű hálózatokra használt frekvenciatartomány (24,5-26,5 GHz) mellett a jelenleg nem polgári célra kijelölt 26,5-27,5 GHz frekvenciatartományt, valamint a 24,25-24,5 GHz frekvenciatartományt is.

Az Európai Elektronikus Hírközlési Kódex[[9]](#footnote-10) (a továbbiakban: Kódex) 2018 decemberében további, az 5G elterjedésének előmozdítását szolgáló intézkedéseket rögzített. A Kódex 54. cikke alapján a tagállamoknak 2020. december 31-ig kell megtenni a szükséges lépéseket annak érdekében, hogy lehetővé tegyék a 26 GHz-es frekvenciasávból legalább 1 GHz használatát szélessávú vezetéknélküli adatátvitelre képes elektronikus hírközlési hálózatok számára, amennyiben egyértelműen igazolható, hogy van piaci kereslet, valamint a meglévő rádióspektrum-használati jogosultsággal rendelkezők migrációjának, illetve a frekvenciasáv felszabadításának nincs jelentős akadálya.

A 26 GHz-es frekvenciasáv jövőbeli használatára vonatkozóan 2019 júniusában a Bizottság elfogadta az (EU) 2019/784 végrehajtási határozatot[[10]](#footnote-11) (a továbbiakban: (EU) 2019/784 határozat), ennek értelmében a 24,25–27,5 GHz frekvenciasávot 2020. március 30-ig a vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek (MFCN) számára – nem kizárólagos jelleggel – a tagállamoknak ki kell jelölni és rendelkezésre kell bocsátani. A Bizottság határozata tartalmazza az 5G használatra vonatkozó harmonizált műszaki feltételeket, valamint a frekvenciasávban jelenleg működő alkalmazásokkal való összeférhetőségre vonatkozó rendelkezéseket.

Az (EU) 2019/784 határozat a 26 GHz-es frekvenciasávra vonatkozóan új csatorna elrendezést és sávhasználati feltételeket (pl. BEM[[11]](#footnote-12)) tartalmaz a szélessávú MFCN alkalmazások használatának (beleértve az 5G-t) esetére, melynek módosítása a Bizottság 2020-ban kiadott (EU) 2020/590 végrehajtási határozatával[[12]](#footnote-13) (a továbbiakban: (EU) 2020/590 határozat) történt meg. Az (EU) 2020/590 határozat – a WRC-19-en hozott döntéseknek megfelelően – a sávon kívüli sugárzásokra vonatkozó előírással egészítette ki a használatra vonatkozó előírásokat.

A 2016. november 9-i RSPG szakvéleményén[[13]](#footnote-14) alapuló, 2016. december 7-i Rádióspektrum Bizottság (RSC) döntését követően az Európai Bizottság által a CEPT[[14]](#footnote-15) részére kiadott mandátum[[15]](#footnote-16) (továbbiakban: CEPT mandátum) a 6 GHz feletti frekvenciasávok közül 5G célra lehetséges sávokként azonosította még a 32 GHz-es és 42 GHz-es frekvenciasávokat, 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 frekvenciasávban az 5G bevezetését. A WRC-19 döntéseinek eredményeként a 32 GHz-es frekvenciasávot nem azonosították IMT-re, így a közeljövőben nem várható az 5G NR mobilrendszerek bevezetése a frekvenciasávban. A 26 GHz-es frekvenciasávban a piaci igény figyelembevételével át kell tervezni és adott esetben másik frekvenciasávba áthelyezni a meglévő felhordóhálózati rendszereket a közeljövőben. Erre jó megoldás lehet a 32 GHz-es frekvenciasáv[[16]](#footnote-17), amely alkalmazási módját, hullámterjedési jellemzőit és spektrummennyiségét illetően hasonló a 26 GHz-es frekvenciasávhoz.

Az NMHH 2017. november 23-án[[17]](#footnote-18) és 2019. december 13-án[[18]](#footnote-19) tartott nyilvános meghallgatása a 26 GHz-es frekvenciasáv hasznosításával összefüggő kérdéseket is érintette. Az előző nyilvános meghallgatások során a piaci szereplők nem jeleztek igényt e frekvenciasáv mobil célú használatával összefüggésben, továbbá a meglévő felhasználás védelme érdekében korainak tartották értékesítési eljárás megindítását.

A 26 GHz-es frekvenciasáv hasznosítása szempontjából fontos kérdés a gyakorlatban nem használt, a jelenlegi szabályozás alapján nem polgári célra kijelölt 26,5-27,5 GHz sávrész 5G célú használatba vételének lehetősége is. A felső 1 GHz rádióspektrum 5G célú hasznosításához a polgári és a nem polgári igények megismerése is szükséges. A meglévő használat megengedésének lehetőségét – amelyet az (EU) 2019/784 határozat 4. cikke tesz lehetővé – vizsgálja az NMHH.

Az NMHH előtt ismert tény, hogy az 5G technológia katonai alkalmazásának vizsgálata hivatalosan egy NATO finanszírozású projekt keretében már egy éve folyik, amelyben Magyarország is részt vesz megfigyelőként.

Az (EU)2019/784 határozat és az (EU)2020/590 határozat implementációja érdekében szükséges jogalkotási feladatokat két ütemben valósítja meg az NMHH. Az implementáció első ütemeként az NFFF módosításával tervezett státusszal bekerült az MFCN alkalmazás a jogszabályba. Az implementációs feladat második ütemében szükség lesz még egy NFFF módosításra (amikor tervezett státuszból kijelöltté válik a frekvenciasáv egésze vagy annak egy része MFCN-re), amely rendezi majd a frekvenciasáv elosztásához, beleértve a versenyeztetési eljárás indításához szükséges koncepcionális kérdéseket, valamint a helyi igények kezelésével kapcsolatos szabályozási megoldást.

A 2021 decemberében műszaki notifikációs eljárásra[[19]](#footnote-20) küldött NFFF módosító rendelettervezet kidolgozása során az NMHH további lépéseket tett az 5G bevezetésének elősegítésére. A 24,25-24,5 GHz sávrészből törlésre került a műsor- és híranyag átviteli alkalmazást, valamint bekerültek a 24,25-27,5 GHz frekvenciasáv IMT használatára a Nemzetközi Rádiószabályzat (RR[[20]](#footnote-21)) vonatkozó lábjegyzetei a WRC-19 döntésével összhangban.

A 26 GHz-es frekvenciasávban a mobil célú használatot lehetővé tevő szabályozási rendszer szinte teljesen kész, viszont egy fontos elem, a nemzetközi koordinációra vonatkozó szál még nem került megnyugtatóan lezárásra. A nemzetközi koordinációra vonatkozó ajánlás 2022 közepére várható. A tanulmányok azt mutatják, hogy a meglevő állandóhelyű és a lehetséges jövőbeni MFCN rendszerek együttélése összeférhetőségi problémákat okozhat. Az együttélés különféle zavarcsökkentő technikák alkalmazásával biztosítható, de ez mindenképpen csökkentené a használható frekvencia mennyiségét, illetve a lefedett földrajzi területet, 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.

Az eddigiekben felvázoltak alapján az NMHH arra a következtetésre jutott, hogy csak akkor lehetséges az MFCN számára elérhetővé tenni a teljes 26 GHz-es frekvenciasávot, ha azt megelőzően másik frekvenciasáv használatának lehetővé tételével gondoskodunk a felhordóhálózati rendszerek folyamatos működtetéséről. Ebben a nyilvános meghallgatáson elhangzottak megerősítették az NMHH-át. Ennek megfelelően a 32 GHz-es frekvenciasáv lett erre a célra kijelölve, amelyre vonatkozóan a sávhasználati feltételek az NFFF-ben meghatározásra kerültek.

A CEPT vonatkozó határozatának megfontolásai között szerepel, hogy az IMT-2020/5G rendszerek teljes képességének lehetővé tétele érdekében egy-egy hálózat üzemeltetőnek legalább 800-1000 MHz egybefüggő felhasználói blokkra van szüksége. Az NMHH korlátozni kívánja a lehetséges jogosultak számát, és versenyeztetési eljárást tart indokoltnak, legalábbis a sáv jelentős részében tekintettel a 26 GHz-es frekvenciasáv lehetséges használatára, azaz vezetéknélküli szélessávú elektronikus hírközlési szolgáltatás nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek üzemeltetésére, különösen a tervezett 5G használatra, az országos egész területére kiterjedő szolgáltatásnyújtásra alkalmaságra és a rendelkezésre álló rádióspektrum mennyiségére. Az engedélyek számának korlátozása a rádióspektrum hatékony kihasználásának biztosítása érdekében szükséges. Ezek mellett tartja lehetségesnek az NMHH a helyi igények kielégítését, amennyiben arra ténylegesen jelentkezik megalapozott piaci igény, egyéb elosztási mód előírásával.

A Kódex implementálásával az Eht.[[21]](#footnote-22) 55/B. § (4) bekezdése alapján lehetőség nyílt arra is, hogy az NMHH átmeneti időre, de legfeljebb három évre engedélyezze az Elnök rendeletében meghatározott sávokban a rádióspektrum-használati jogosultsággal érintett rádióspektrum egészének vagy részének harmonizált használata helyett más, alternatív használati mód alkalmazását. Ennek feltétele, hogy nyilvános meghallgatáson ne jelentkezzen megalapozott igény harmonizált használatra és a tervezett használat ne akadályozza szomszédos tagállamok harmonizációnak megfelelő használatát.

A nyilvános meghallgatással az NMHH célja a jelenlegi jogosultak terveinek, igényeinek megismerése, a jelenlegi jogosultakon kívüli igények felmérése. A jelentkező igények vizsgálatát követően dönt az NMHH a lehetséges és szükséges szabályozói lépésekről.

1. A 26 GHz-es frekvenciasáv szabályozása
	1. Nemzetközi szabályozás
		1. ITU

A nemzetközi szabályozás alapját az ITU[[22]](#footnote-23) által elfogadott Nemzetközi Rádiószabályzat (RR) adja, amely szerint az Európát is magában foglaló 1. Körzetben a 24,25-27,5 GHz frekvenciasáv többek között állandóhelyű és mozgószolgálatra is fel van osztva elsődleges jelleggel, amelynek keretében a teljes sávban lehetőség van MFCN rendszereket üzemeltetni.

Az RR szerinti felosztási táblázatot az NFFF 1. melléklete tartalmazza.

A WRC-15-ön az a döntés született, hogy a WRC-19 napirendi pontjai közé kerüljön be a magasabb frekvenciasávok IMT[[23]](#footnote-24) rendszerekre való azonosítási lehetőségének vizsgálata (WRC-19 1.13. napirendi pont). Ennek kapcsán meghatározták azokat a frekvenciasávokat, amelyeket a WRC-19 felkészülési időszakában vizsgálni kellett, köztük a 26 GHz-es frekvenciasávot. A WRC-19 döntésének értelmében a 24,25-25,25 GHz frekvenciasáv (ahol az 1. Körzetben nem volt előtte mozgószolgálati felosztás) elsődleges jelleggel fel lett osztva mozgószolgálat, kivéve légi mozgószolgálat számára és a teljes 24,25-27,5 GHz frekvenciasávba az RR-be a mozgószolgálati felosztáshoz be lett írva az 5.532AB lábjegyzet. A lábjegyzet értelmében a 24,25−27,5 GHz frekvenciasáv azon igazgatások általi használatra van előirányozva, amelyek a nemzetközi mozgó távközlés (IMT) földfelszíni komponensét kívánják megvalósítani. Ez az előirányzás nem zárja ki, hogy ezen frekvenciasávot azon szolgálatok bármely alkalmazása használja, amelyek számára ezt felosztották, továbbá a Rádiószabályzatban sem állapít meg elsőbbséget. A **242. (WRC‑19)** Határozatot alkalmazni kell.” Ennek köszönhetően nemzetközi szabályozási szempontból világviszonylatban bevezethetővé vált az 5G a teljes 24,25-27,5 GHz frekvenciasávban.

* + 1. CEPT
			1. Jelenleg üzemelő állandóhelyű rendszerekre vonatkozó CEPT szabályozás

A 24,5-26,5 GHz-es frekvenciasávban 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 *a T/R 13-02 Ajánlás[[24]](#footnote-25)* szabályozza a csatornaelrendezést digitális állandóhelyű pont-pont rendszerekre a 22-29,5 GHz frekvenciatartományra vonatkozóan. Az ajánlást legutóbb 2019 májusában módosították, amikor lehetővé tették 224 MHz sávszélességű csatornák használatát, amelyet két szomszédos 112 MHz sávszélességű csatorna összevonásával lehet képezni (Magyarországon 112 MHz a legnagyobb csatornasávszélesség, amit használni lehet).

Az *ECC/REC/(11)01* *Ajánlás*[[25]](#footnote-26) állandóhelyű vezeték nélküli pont-többpont rendszerekre vonatkozóan rögzít iránymutatást a frekvenciablokk kijelölése tekintetében a 24,5-26,5 GHz, 27,5-29,5 GHz és 31,8-33,4 GHz frekvenciasávokban. Ez a szabályozó dokumentum rögzíti, hogy

* az alapblokk mérete 28 MHz,
* ez alapján 28 MHz többszörösei lehetnek a kijelölt frekvenciablokk méretek,
* mekkorának kell lennie a védő tartománynak a kijelölt frekvenciablokkok között (FDD és TDD esetére is), és
* a különböző polarizációk használata esetén, milyen módon használhatók a frekvenciablokkok.
	+ - 1. Tervezett MFCN rendszerekre vonatkozó CEPT szabályozás

A jövőben használható MFCN rendszerek használatára vonatkozóan CEPT szinten elfogadásra kerültek a szabályozás alapját képező legfontosabb dokumentumok, ezek adják az 5G NR rendszerek bevezetéséhez szükséges szabályozás alapját.

* + - * 1. MFCN felhasználásra vonatkozó határozat

A Bizottság CEPT részére kiadott mandátuma[[26]](#footnote-27) alapján a CEPT-en belül az ECC/PT1 munkacsoport folytatott vizsgálatokat, amelynek eredményeként meghatározták a harmonizált műszaki feltételeket az 5G NR rendszerek használatára vonatkozóan. Ezen kívül annak feltételeit is megvizsgálta, hogy az MFCN rendszerek hogy férnek össze a sávban és szomszédos sávokban jelenleg is üzemelő, eltérő alkalmazásokkal, úgymint pont-pont, pont-többpont vagy műholdas rendszerekkel. A Bizottság mandátumának megfelelően a végleges jelentés 2018. júniusára készült el (CEPT 68. Jelentés[[27]](#footnote-28)) a Bizottság részére. A 26 GHz frekvenciasáv MFCN rendszerek (beleértve 5G) általi elérhetővé tételével és kijelölési módjával kapcsolatos előírásokat és a vonatkozó harmonizált műszaki feltételeket tartalmazza az ECC/DEC/(18)06[[28]](#footnote-29) Határozat (eddig kétszer módosult, a legutolsó verzió 2020.11.20-i,).

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

* A CEPT igazgatásoknak nem kizárólagos jelleggel ki kell jelölni a 24,25-27,5 GHz frekvenciasávot 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 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 (Block Edge Mask – BEM) és a részletesebb műszaki feltételeket a határozat 2. melléklete tartalmazza (a határozat aktuális verziója különböző értékeket határoz meg a sávon kívüli sugárzásra vonatkozóan a 23,6-24 GHz frekvenciatartományra vonatkozóan).
* A 22-23,6 GHz frekvenciasávban el kell kerülni a nagy sűrűségű mozgószolgálati és állandóhelyű vezetéknélküli hozzáférési ( Fixed Wireless Access - FWA) rendszerek használatát.
* A frekvenciasáv nem használható bázisállomás és légi járművön működő felhasználói állomás közti lemenő (dowlink) irányú átvitelre, felmenő (uplink) irányú átvitelre csak akkor, ha a tanulmányok azt mutatják, hogy a frekvenciasávban működő más szolgálatokkal való együttélés biztosítható.



1. ábra Példa a harmonizált sávelrendezés alapján a blokk elosztásra

* + - * 1. Összeférhetőség a frekvenciasávban működő egyéb szolgálatokkal

Elsőként a különböző műholdas rendszerekkel való összeférhetőséget kezdték vizsgálni, ezután kezdődtek a vizsgálatok a frekvenciasávban Európa-szerte használt állandóhelyű rendszerekkel való együttélésre vonatkozóan.

Űrkutatási és műholdas Föld-kutató szolgálat

A 26 GHz frekvenciasávban működő űrkutatási és műholdas Föld-kutató szolgálat keretében működő földi állomásokkal összefüggő összeférhetőségi vizsgálatok eredményei az ECC/REC/(19)01[[29]](#footnote-30) Ajánlás keretében kerültek közzétételre. Ebben a földi állomásokra alkalmazandó védőzóna meghatározására vonatkozóan találhatóak előírások. Az ajánlás általános elveket és konkrét számítási módszert ad meg a 25,5-27 GHz frekvenciatartományban üzemelő űrkutatási, GSO és NGSO műholdas Föld-kutató szolgálat keretében működő földi állomások körüli védőzóna meghatározására.

A nemzeti szabályozást illetően meg kell jegyezni, hogy a 25,5-27 GHz frekvenciasáv műholdas Föld-kutató (űr-Föld irány) szolgálat alkalmazásai számára elsődleges jelleggel kijelölt és az űrkutatási (űr-Föld irány) szolgálat alkalmazásai számára elsődleges jelleggel tervezett. Jelenleg nem működik a frekvenciasávban földi állomás, de ez nem zárja ki az esetleges jövőbeni telepítés lehetőségét, figyelembe véve, hogy a frekvenciasáv MFCN rendszerek számára elsődleges jelleggel tervezett (illetve a későbbiekben vagy teljes egészében vagy egy részében várhatóan kijelölt lesz) az (EU) 2019/784 és (EU) 2020/590 határozatok alapján. A frekvenciasávban működő űrkutatási és a műholdas Föld-kutató szolgálat földi állomásainak védelmére vonatkozóan az (EU) 2019/784 határozat 3. Cikk b) pontja és 5. Cikke, valamint az ECC/DEC/(18)06 Határozat 1. és 7. határozati pontja tartalmaz előírást.

Műholdas állandóhelyű szolgálat

A műholdas állandóhelyű szolgálat keretében működő földi állomásokra vonatkozó vizsgálat eredményeként szintén egy ajánlás került közzétételre (ECC/REC/(20)01[[30]](#footnote-31)). Ebben az ajánlásban a 24,65-25,25 GHz frekvenciatartományban működő földi állomások esetén alkalmazandó védőzónák meghatározásának módjáról kapunk iránymutatásokat, hasonlóan az ECC/REC/(19)01 Ajánlásban leírtakhoz.

A nemzeti szabályozást illetően meg kell jegyezni, hogy a 24,65-25,25 GHz frekvenciasáv műholdas állandóhelyű (Föld-űr irány) szolgálat alkalmazásai számára elsődleges jelleggel tervezett. A státuszából kifolyólag jelenleg nem működik a frekvenciasávban földi állomás, de ez nem zárja ki az esetleges jövőbeni telepítés lehetőségét tervezettből kijelöltté történő módosítás esetén, figyelembe véve, hogy a frekvenciasáv MFCN rendszerek számára elsődleges jelleggel tervezett (illetve a későbbiekben teljes egészében vagy egy részében várhatóan kijelölt lesz) az (EU) 2019/784 és (EU) 2020/590 határozatok alapján. A frekvenciasávban működő műholdas állandóhelyű szolgálat földi állomásainak védelmére vonatkozóan az (EU) 2019/784 határozat 3. Cikk c) pontja és 5. Cikke, valamint az ECC/DEC/(18)06 határozat 1. és 7. határozati pontja tartalmaz előírást.

Állandóhelyű szolgálat

Az állandóhelyű rendszerekkel való összeférhetőségre vonatkozóan elfogadásra került az ECC 303. Jelentés[[31]](#footnote-32), amely iránymutatást ad arra nézve, hogy milyen technikákat és számítási módszereket lehet alkalmazni, hogy elkerüljük az 5G mobilrendszerek és a meglévő állandóhelyű rendszerek kölcsönös zavartatását. A jelentés általános elveket fogalmaz meg, de konkrét számításokat is tartalmaz. A zavarszámítás nagyban függ a rendszerparaméterektől és telepítési és hullámterjedési jellemzőktől, ezért iránymutatás céljára alkalmas az anyag. Konkrét esetben az adott körülményeket figyelembe véve lehet a nemzeti használatra vonatkozó specifikus következtetéseket levonni.

A frekvenciasávban működő állandóhelyű szolgálati rendszerek mozgószolgálati rendszerekkel való együttélésére vonatkozóan az (EU) 2019/784 határozat 4. Cikke, és az ECC/DEC/(18)06 Határozat 1. határozati pontja tesz megállapítást. A határozat szerint nemzeti alapon kell megoldást találni a két rendszer együttélésére – ehhez készült segítségképpen az ECC 303. Jelentés, amely konkrét példákat is tartalmaz. Meg kell jegyezni, hogy általánosságban igen intenzíven használt frekvenciasávról van szó a CEPT-en belül, így számos ország esetében nem megoldható a két rendszer együttélése, különösen ahol országos használat jellemző és a földrajzi elkülönítés nehezen megoldható. A frekvenciaelválasztás is problémás lehet a 24,5-26,5 GHz frekvenciatartományban, ahol a hagyományos FDD rendszerű állandóhelyű szolgálati rendszerek működnek párosított sávban, míg a tervezett mozgószolgálati 5G rendszerek TDD rendszerek, így a csatornaelrendezésük is más (párosítatlan elrendezés és nagy csatornasávszélességek – jellemzően 200 MHz és annak többszörösei). Emiatt sok esetben a sáv kiürítése az egyetlen megoldás, ami nem bonyolítja tovább a TDD üzemű 5G rendszereknél alapból is felmerülő, szinkronizációból adódó komplexitást (mind szomszédcsatornás esetben, mind határmenti használatnál azonoscsatornás esetben).

* + - * 1. Szinkronizáció

Az ECC/PT1 munkacsoport vizsgálatokat végzett a 26 GHz frekvenciasávban tervezett TDD hozzáférésű MFCN rendszerek összeférhetőségével kapcsolatban. A vizsgálatok eredményeit tartalmazó ECC 307. Jelentés[[32]](#footnote-33) 2020 márciusában került elfogadásra. A jelentésben található következtetéseket tartalmazó ábrák jól szemléltetik, hogy kültéri telepítésnél milyen kizáró távolságok alkalmazása javasolt az egyes szinkronizációs opciók esetén, azonos, illetve szomszédcsatornás használatra vonatkozóan. A jelentés szerint beltéri telepítés esetén nem kell szükségszerűen szinkronizálni a bázisállomásokat, de a telepítési körülmények befolyásolhatják a zavartatási helyzetet. A kültéri és beltéri rendszerek közti összeférhetőség nem szinkronizált esetben nagyban függ az épületcsillapítástól. A vizsgálatokban használt rendszerparamétereket (csatornasávszélesség, antennamagasság, antenna konfiguráció, stb.) és egyéb részleteket (pl. hullámterjedési modell, szimulációs módszer) a jelentés vonatkozó fejezetei tartalmazzák.



2. ábra Szinkronizációs opciók kültéri telepítés és azonos csatornás használat esetén (forrás: ECC 307. Jelentés)



3. ábra Szinkronizációs opciók kültéri telepítés és szomszédcsatornás használat esetén (forrás: ECC 307. Jelentés)

* + - * 1. Engedélyezési kérdések

A 26 GHz-es frekvenciasáv (24,25-27,5 GHz) MFCN célú felhasználásához kapcsolódó legkevésbé korlátozó műszaki feltételek (LRTC[[33]](#footnote-34)) kidolgozása az egyedi engedélyezéshez kötött használaton alapult, figyelembe véve a szomszédos frekvenciasávokban működő passzív szolgálatokat is. A frekvenciasávban működő egyéb szolgálatok alkalmazásaival való együttélésre vonatkozóan különböző ajánlások és jelentések készültek, amelyek iránymutatást adnak arra vonatkozóan, hogy milyen módon lehet eljárni, ha a tagállamok a frekvenciasávban MFCN rendszereket szeretnének bevezetni a másféle meglévő alkalmazások mellett. Az MFCN rendszerekre vonatkozó európai szinten harmonizált sávhasználati feltételeket tartalmazó Bizottsági végrehajtási határozat elfogadásakor a Bizottság felkérte a CEPT-et az egyedi engedélyezéstől eltérő engedélyezési módok használatának tanulmányozására is.

Az ECC/PT1 munkacsoport dolgozta ki az ECC 317. Jelentést[[34]](#footnote-35), amely tájékoztatást nyújt az igazgatásoknak, az MFCN rendszereknél szokásos egyedi engedélyezési eljáráson kívüli más engedélyezési formák esetén az egyéb szolgálatokkal való együttélés feltételeivel kapcsolatban. Az engedélyezési módok jó áttekintését adja az ECC 132. Jelentésben található táblázat, amelynek megállapításait, eredményeit felhasználták az ECC 317. Jelentés kidolgozásához.

|  |  |
| --- | --- |
| Egyedi engedélyezés(Egyedi rádióspektrum-használati jogok) | Általános engedélyezés(Nem egyedi rádióspektrum-használati jogok) |
| Egyedi engedélyezés | Egyszerűsített engedélyezés | Engedélymentes |
| Egyedi frekvenciatervezés / koordináció“Hagyományos engedélyezési eljárás” | Egyedi frekvenciatervezés / koordináció Egyszerűsített engedélyezési eljárásFrekvencia felhasználók számának korlátozása | Nincs egyedi frekvenciatervezés / koordinációÁllomások bejelentése, regisztrálásaNincs korlátozva a felhasználók száma, nincs szükség koordinációra | Nincs egyedi frekvenciatervezés / koordinációNincs állomás bejelentés, regisztrálás |

1. Táblázat Engedélyezési módszerek (forrás: ECC 132. Jelentés [[35]](#footnote-36))

A ECC 317. Jelentés szerint a 26 GHz-es sávban több engedélyezési rezsim is alkalmazható. A „hagyományos”, egyedi engedélyezési módszerrel országos rádióspektrum-használati jogokat, és helyi rádióspektrum-használati jogokat is el lehet osztani. Ez utóbbi esetben kisebb területre korlátozódik a rádióspektrum-használó jogosultsága. Egyszerűsített engedélyezés esetén lehetőség van egyedi engedélyek kiadására és általános engedélyek kiadására. Az előbbi esetben az engedélyesek száma korlátozott, és frekvenciatervezés szükséges, míg az utóbbi esetben ezek nem relevánsak, de az állomásokat nyilván kell tartani, ami a telepítések fölött egyfajta ellenőrzést biztosít. Engedélymentes esetben az előírt szabályok szerint üzemeltetett állomások nem okozhatnak zavarást más alkalmazásoknak és védelmet sem igényelhetnek. Az egyes engedélyezési módszerek ötvözhetők is egymással egy sávon belül, akár frekvenciában, akár térben is, de megosztott használat esetén használati módonként.

* + 1. EU

A jövőbeli 5G rendszerek szabályozásával kapcsolatban elsőként megjelent Európai Bizottsági dokumentum, az RSPG 5G spektrum kérdései tárgykörben kiadott szakvéleményére[[36]](#footnote-37) alapozott CEPT mandátum, amelyben a Bizottság felkérte a CEPT-et a potenciális 5G frekvenciasávok vizsgálatára.

Ez a dokumentum a következő főbb feladatokat és határidőket határozta meg a CEPT számára:

* 3,4-3,8 GHz frekvenciasávra (5G úttörő sáv) vonatkozó műszaki feltételek felülvizsgálata 5G földfelszíni vezetéknélküli rendszerek alkalmazhatósága szempontjából
* 26 GHz (24,25-27,5 GHz) frekvenciasáv (5G úttörő sáv) tanulmányozása 5G rendszerek és jelenleg használt rendszerek összeférhetőségének szempontjából
* Új csatornaelrendezés és sávhasználati feltételek kidolgozása a 26 GHz frekvenciasávra 5G rendszerekre vonatkozóan (jelenleg üzemelő rendszerek védelmének figyelembevételével)
* Határmenti koordinációra vonatkozó sávhasználati feltételek kidolgozása

A 26 GHz-es frekvenciasávra vonatkozó mandátumra adott válaszként 2018. július 6-án került elfogadásra a vizsgálat eredményeit tartalmazó CEPT 68. Jelentés[[37]](#footnote-38).

A CEPT 68. Jelentés adta az alapját a (EU) 2019/784 határozatnak [[38]](#footnote-39).

(EU) 2019/784 határozat főbb pontjai az ezt módosító (EU) 2020/590 határozatot is figyelembe véve:

* *1. cikk:* A határozat 24,25–27,5 GHz frekvenciasávnak az Unión belüli, a vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek általi elérhetőségére és hatékony használatára vonatkozó alapvető műszaki feltételeket harmonizálja.
* *2. cikk*: A tagállamok a mellékletben megállapított alapvető műszaki feltételeknek megfelelően 2020. június 30-ig a vezeték nélküli széles sávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek számára – nem kizárólagos jelleggel – kijelölik és rendelkezésre bocsátják a 24,25–27,5 GHz-es 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 határövezeti koordinációs megállapodások létrejöttét, figyelmet fordítva a meglévő szabályozási eljárásokra és jogokra, valamint a vonatkozó nemzetközi megállapodásokra.
* *7. cikk*: A tagállamok 2020. szeptember 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 megállapításaikról, hogy lehetőség nyíljon e határozat időszerű felülvizsgálatára.

A Kódex[[39]](#footnote-40) 54. cikke rendelkezik a frekvenciaelosztás időbeli összehangolása érdekében szükséges konkrét 5G frekvenciasávokra vonatkozó szabályokról. A Kódex rendelkezései alapján a tagállamok a vezetéknélküli szélessávú szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek tekintetében, ha az az 5G kiépítésének elősegítéséhez szükséges, 2020. december 31-ig minden megfelelő intézkedést meghoznak azért, hogy lehetővé tegyék 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.

Ezen kívül az uniós szabályozásban két gépjárműradarokra 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).

* 1. Nemzeti szabályozás
		1. Jelenlegi szabályozás és használat

A 24,25-27,5 GHz frekvenciasávban az NFFF 2. melléklet alapján használhatóak az egyes alkalmazások. A műszaki notifikáción[[40]](#footnote-41) lévő NFFF módosító rendelet tervezetet is figyelembe véve, részsávok szerint lebontva az alábbiakban kerül ismertetésre a szabályozás és a tényleges használat.

* A 24,25-24,5 GHz frekvenciasáv elsődleges jelleggel kijelölt volt híranyag és műsorszerkesztési célú alkalmazások részére, azonban ebben a frekvenciasávban az ilyen jellegű használat Magyarországon nem jellemző, tényleges használat nincs, ezért törlésre került az alkalmazás a frekvenciasávból, megkönnyítve az MFCN rendszerek későbbi bevezetését.
* A 24,5-26,5 GHz frekvenciasáv elsődleges jelleggel kijelölt polgári célú állandóhelyű szolgálati rendszerek részére (pont-pont és pont-többpont). A versenyeztetési eljárás eredményeképpen, blokkgazdálkodás keretében történő használat igen jelentős az egész ország területén.
* A 26,5-27,5 GHz frekvenciasáv – a Magyarországon nem használt műholdas alkalmazások mellett – nem polgári célú mozgó és állandóhelyű alkalmazásokra kijelölt. A sávban a nyilvános NJFA[[41]](#footnote-42) alapján a 25,25-27,5 GHz frekvenciatartományban katonai légi, földi és tengeri, míg a 26,5-27,5 GHz frekvenciatartományban katonai földi rendszerek működhetnek. Ezen kívül egyéb nem polgári célú (de nem katonai jellegű) egy- és kétfrekvenciás mozgószolgálati és digitális pont-pont rendszerek is működhetnek. A 26,5-27,5 GHz frekvenciasávban jelenleg nincs érvényes rádióengedély. Az 5G technológia katonai alkalmazásának vizsgálata hivatalosan egy NATO finanszírozású projekt keretében már egy éve folyik, amelyben Magyarország is részt vesz, egyelőre csak megfigyelőként. Ez is jelzi az 5G iránti katonai érdeklődést a NATO tagállamokban, így a jövőben számolni kell olyan katonai tervekkel a NATO tagállamokban, így Magyarországon is, hogy a frekvenciasávot, vagy annak egy részét katonai 5G célokra szeretnék használni. Ezzel kapcsolatban azonban még nincsenek konkrét információk. A 26,5-27,5 GHz frekvenciatartományban nem polgári célú használat esetén „rádióspektrum-használati jog a polgári és a nem polgári rádióspektrum-gazdálkodási szempontok összehangolása után szerezhető, figyelemmel az (EU) 2019/784 határozatban foglaltakra”.
* A 24,5-27,5 GHz frekvenciasáv kijelölt, illetve tervezett különböző műholdas alkalmazások részére, de Magyarországon ezeket jellemzően nem használják, tényleges használat jelenleg nincs.
* A frekvenciasáv 5G rendszerek általi elérhetővé tételének előkészítése kapcsán az NFFF 2. mellékletének táblázatába a teljes 24,25-27,5 GHz frekvenciasávba bekerült tervezett állandóhelyű -és mozgószolgálati alkalmazásként a „elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek” elsődleges jelleggel, amely mellé dokumentumhivatkozásként bekerült a vonatkozó (EU) 2019/784 és (EU) 2020/590 (ez az NFFF módosító rendelet tervezetben szerepel), valamint az ECC/DEC/(18)06 határozat.
* 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 káros zavarást az elsődleges és a másodlagos szolgálatoknak (kiegészítő információ a gépjárműradarokkal kapcsolatban a 6. fejezetben található).
	+ 1. Jelenlegi sávhasználati feltételek a 24,5-26,5 GHz sávrészben

**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 frekvenciasáv 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.

FDD rendszer esetén az alsó és felső blokksáv 32 darab 28 MHz-es alapblokkra van felosztva, a duplex távolság 1008 MHz. Van lehetőség TDD rendszer használatára is, amelyre vonatkozó részletes szabályokat az NFFF 3. melléklete tartalmazza. Ténylegesen TDD rendszereket nem használnak a szolgáltatók a frekvenciasávban. Az alapblokkok összevonásával felhasználói blokkok képezhetők. A felhasználói blokkok közti egy alapblokknyi (28 MHz) védősáv az ECC/REC/(11)01 Ajánlás alapján (ebben kimondottan a pont-többpont rendszerek közti összeférhetőséget vizsgálták) került alkalmazásra a szomszédblokkos zavarás elkerülése érdekében, amely a pont-többpont rendszerek üzemeltetése esetén kap nagyobb szerepet, ahol szektoriális sugárzók alkalmazása jellemző (pont-pont rendszerek esetén kicsi a zavarás előfordulásának esélye a koncentrált vonalsugárzás miatt).

A frekvenciasávban elektronikus hírközlési szolgáltatás nyújtható, illetve elektronikus hírközlési üzemviteli célokra használható fel a frekvenciasáv. Rádióspektrum-használati jogosultságot versenyeztetési eljárás során lehetett szerezni, ami országos kiterjedésű, a frekvenciagazdálkodás módja blokkgazdálkodás. A megszerezhető frekvencia mennyisége korlátozott, legfeljebb hat alapblokkra szerezhet rádióspektrum-használati jogosultságot egy szolgáltató.

A 26 GHz-es frekvenciasávban 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.

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

A jelenlegi rádióspektrum-használati jogosultságokat az alábbi táblázat tartalmazza:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **JOGOSULT** | **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.[[42]](#footnote-43)** | 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 |  |
| **–** | 12. alapblokk | 24857-24885 | 25865-25893 |  |
| **–** | 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 rádióspektrum-használati jogosultság 2019-ben lejárt, a 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 rádióspektrum-használati jogosultság szintén 2019-ben járt le, amely 5 évvel meghosszabbításra került, így az erre vonatkozó engedély 2024-ben jár le. A többi rádióspektrum-használati jogosultság 2027-ben jár le.

A jelenlegi rádióspektrum-használati jogosultságok az alábbi spektrummennyiségek szerint oszlanak meg jogosultak között:

* Magyar Telekom Nyrt.: 2×168 MHz összesen, amiből 2×84 MHz jogosultság 2024-ben lejár.
* Telenor Magyarország Zrt.: 2×112 MHz
* Vodafone Magyarország Zrt.: 2×168 MHz
* Antenna Hungária Zrt.: 2×112 MHz
* Digi Kft.: 2×56 MHz
1. Nemzeti szabályozási tervek

A jövőbeni használatra vonatkozó szabályozást alapvetően befolyásoló uniós aktusok a Kódex, valamint az (EU) 2019/784 határozat. Az uniós szabályozás értelmében vezetéknélküli szélessávú 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 frekvenciasávból legalább 1 GHz használatát kell lehetővé tenni, amennyiben egyértelműen igazolható, hogy van piaci kereslet, valamint hogy a meglévő használat migrációjának, illetve a frekvenciasáv felszabadításának nincs jelentős akadálya. A tagállami implementációs feladatok között nem elégséges csak a jogszabályok kodifikációja, hanem a szükséges lépések közé tartozik a meglevő rádióspektrum-használati jogosultságok áttekintése, valamint a piaci igények felmérése. Az NMHH vizsgálja a jelenlegi rádióspektrum-használók lehetőségeit, elképzeléseit, és az érdeklődők igényeit, azok megalapozottságát, a már megfogalmazott terveket, és a megvalósítás lehetőségeit. Amennyiben piaci igény mutatkozik vezetéknélküli szélessávú elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földfelszíni rendszerek bevezetésére, az NMHH a meglevő használat és az azzal kapcsolatos elképzelések tükrében vizsgálja, hogy az igények miként viszonyulnak a rendelkezésre álló rádióspektrum mennyiségéhez és mindezt a jogosultságok lejárati idejével is összeveti.

A Kódex implementálásával az Eht. 55/B. § (4) bekezdése alapján lehetőség nyílt arra is, hogy az NMHH átmeneti időre, de legfeljebb három évre engedélyezze az Elnök rendeletében meghatározott frekvenciasávokban a rádióspektrum-használati jogosultsággal érintett rádióspektrum egészének vagy részének harmonizált használata helyett más, alternatív használati mód alkalmazását (mely lehet akár a meglevő használat is). Az alternatív használat engedélyezésének feltétele, hogy

a) a rádióspektrum használatára vonatkozó piaci kereslet, igény előretekintő felmérése érdekében nyilvános meghallgatásra sor kerül és a rádióspektrum harmonizált használatára nem merül fel piaci igény és

b) a rádióspektrum alternatív felhasználása nem akadályozza más tagállamokban a harmonizált használatot.

Az 5G rendszerekre vonatkozó uniós kötelezettségek és piaci igények tükrében szükségessé válik a meglevő rendszerek migrációjához a 26 GHz-től eltérő, de műszaki szempontból megfelelő másik frekvenciasáv elérhetővé tétele, amely a felhordóhálózati összeköttetések további működését biztosítani tudja. Erre a célra a 32 GHz-es frekvenciasáv került azonosításra. A 32 GHz-es frekvenciasáv tervezett használatának műszaki feltételei az NFFF-ben már kihirdetésre kerültek és a tervezett versenyeztetési eljárással kapcsolatos további részletek a műszaki notifikácós eljárás alatt levő NFFF módosítás tervezetében már szerepelnek.

A 26 GHz-es frekvenciasáv különböző részsávjai különböző mértékben hasznosíthatók a jövőbeli 5G spektrumigények kielégítésének céljából.

* 1. 24,25-24,5 GHz sávrész

Figyelembe véve, hogy ez a részsáv jelenleg nem használt és a jövőben sem várható MFCN-től eltérő használat, ezért ennek a 250 MHz-es frekvenciatartománynak az 5G rendszerek általi használata jelenleg is elérhetővé tehető.

* 1. 24,5-26,5 GHz sávrész

Amennyiben a 24,5-26,5 GHz frekvenciasáv elérhetővé válik az újgenerációs MFCN rendszerek számára, a jelenlegi jogosultságok alapján működő állandóhelyű rendszerek számára biztosítani kell egy másik frekvenciasávot a felhordóhálózati összeköttetések létesítésére, amely:

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

Adott mennyiségű felhordóhálózati összeköttetés átcsoportosítható lehet más mikrohullámú frekvenciasávokba, vagy kiváltható optikai összeköttetéssel, de ez nem minden esetben lehetséges, így szükséges új frekvenciasáv elérhetővé tétele.

* + 1. A 24,5-26,5 GHz frekvenciasávú rendszerek kiváltásának lehetősége

A fenti feltételeknek a 32 GHz-es frekvenciasáv a legmegfelelőbb a szóba jöhető frekvenciasávok közül. A 28 GHz-es frekvenciasáv merült még fel, mint lehetőség, de ez a frekvenciasáv kevésbé alkalmas a célra, mert egyrészt töredezett (egyes részei műholdas állandóhelyű szolgálat, más részei az állandóhelyű szolgálat keretében működő rendszerek számára elérhető), ami nem teszi lehetővé a folytonos spektrumhasználatot, sávelosztást, másrészt állandóhelyű szolgálati alkalmazások részére csak kb. 1 GHz spektrum áll rendelkezésre (beleértve a párosított sávrész mindkét felét).

A 32 GHz-es frekvenciasáv jelenleg állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek számára kijelölt az ERC/REC/(01)02 Ajánlás alapján. Ennek megfelelően a sávhasználati szabályok is szerepelnek az NFFF vonatkozó részében. A frekvenciasáv ezen kívül kijelölt rádiónavigációs szolgálat keretében működő gurítóradarok számára együttes célú használatra, de nincs ilyen jellegű gyakorlati használat sem a polgári, sem a nem polgári területen. Ezen felül a 31,8-32,3 GHz sávrész tervezett űrkutatás céljára (távoli űr, űr-Föld irány), de ilyen jellegű használat a közeljövőben nem várható Magyarországon. A CEPT szinten harmonizált műszaki feltételek és a csatornaelrendezésre vonatkozó szabályok rendelkezésre állnak az ERC/REC/(01)02 Ajánlásban, amelyek már beépültek az NFFF-be. **A 32 GHz-es frekvenciasávra vonatkozó részletes információkat a 32 GHz-es sávismertető tartalmazza.**

* + 1. A 24,5-26,5 GHz sáv részbeni elérhetővé tétele MFCN célra

A jelenlegi jogosultságokat és sávelosztást figyelembe véve különböző opciók merülnek fel. A frekvenciasáv alsó részén elhelyezkedő első felhasználói blokk 24 633 MHz-től indul, ami azt jelenti, hogy a párosított (FDD) elrendezésű 24,5-26,5 GHz frekvenciatartomány alsó részén 133 MHz szabad spektrum áll rendelkezésre. Az alsó szabad sávrész párosítatlan elrendezésűvé alakításával és az alatta lévő 24,25-24,5 GHz sávrésszel történő összevonásával 383 MHz összefüggő TDD spektrum adódhat. Ebből valamennyit a szomszédos FDD felhasználói blokk miatt fel kellene használni frekvenciaelválasztás céljára, amennyiben a területi elválasztás, illetve egyéb zavarcsökkentő technikák alkalmazása nem biztosít elegendő védelmet az eltérő típusú és üzemmódú rendszerek zavarmentes működéséhez. Felmerülhet olyan a lehetőség is, hogy a különböző lejárati idejű felhasználói blokkok megcserélésével, sávátrendezéssel a frekvenciasávban egy csoportba kerülhetnek a 2024-ben lejáró frekvenciahasználati jogosultságú felhasználói blokk. Ennek eredményeképpen 2024 után nagyobb, egybefüggő, nem használt rádióspektrummennyiség állna rendelkezésre TDD felhasználás céljára (a frekvenciaelválasztásra vonatkozó megfontolásokat ebben az esetben is figyelembe kell venni).

* 1. 26,5-27,5 GHz sávrész

Ez a sávrész jelenleg nem polgári célra kijelölt, jelenleg NATO harmonizált sáv[[43]](#footnote-44). A 26,5-27,5 GHz frekvenciatartományban nem polgári célú használat esetén rádióspektrum-használati jog a polgári és a nem polgári rádióspektrum-gazdálkodási szempontok összehangolása után szerezhető. A jelenlegi szabályozás szerint a 26,5-27,5 GHz sávrész polgári célra tervezett az (EU) 2019/784 határozat alapján. A sávrész jövőbeni használata a nem polgári oldallal történő egyeztetésektől és a nem polgári célú felhasználással kapcsolatos tervektől is függ.

Az uniós kötelezettségek alapján, a tagállamoknak 2020. december 31-ig lehetővé kell tenniük a 26 GHz-es frekvenciasáv legalább 1 GHz-es tartományának használatát az 5G-s hálózatok kiépítésének megkönnyítése érdekében, megalapozott piaci igény esetén. Ez a felső 1 GHz sávrész kínálkozik megoldásnak az uniós kötelezettség teljesítésére, hisz jelenleg nem használt. De ezt a kérdést is rendkívül körültekintően kell kezelni, hiszen, ha a tényleges igények felmérése/jelentkezése előtt elosztanánk ezt a mennyiséget, majd később rendeznénk az egész sáv sorsát nem biztos, hogy optimális lenne a piac számára. Abból a feltételezésből indulunk ki, hogy egy szolgáltatónak ténylegesen 800-1000 MHz szükséges jó minőségő 5G szolgáltatás nyújtására. Ebben az esetben az 1 GHz elosztásával két út körvonalazódik:

* egy nagyobb egybefüggő blokk kialakításával egy jogosult szerezhet rádióspektrumot első körben és egy szolgáltatónak tudja az igazán jó 5G szolgáltatást megvalósítani, vagy
* első körben több felhasználói blokk kialakításával, alacsonyabb megszerezhető spektrum maximum mennyiségi értékekkel több jogosult jelenhet meg, azaz kisebbek a felhasználói blokkok az optimálisnál, majd egy későbbi időpontban, egy második körben válik elérhetővé az egész 26 GHz-es frekvenciasáv 5G lehetőséggel, ezzel megoldva a mennyiségi kérdést, de ezt követően sávátrendezés lesz szükséges a nagyobb egybefüggő blokkok kialakítása érdekében.

További kérdés a nem polgári célú igény későbbi kompenzálása a fent maradó 2 GHz-ből.

A frekvenciasáv hasznosítása szempontjából fontos kérdés, hogy mekkora felhasználói blokkokban, illetve milyen valódi piaci igények figyelembe vételével kell gondolkodni. A sáv 5G célú hasznosítása során fontos szempont annak elkerülése is, hogy a használatba vételt követően rövidesen át kelljen rendezni a sávot, ezért a részletes szabályozás kialakítása előtt fel kell mérni az igényeket, szakmai és felhasználói szempontokat, engedélyezési módokat.

* 1. Szabályozási lépések

A 26 GHz-es frekvenciasáv mobil célú hasznosításával kapcsolatos részletes szabályozói lépésekre (NFFF módosítás, versenyeztetési eljárás esetén Dokumentáció kidolgozása) az igények felmérését és a szükséges szakpolitikai, koncepcionális döntések meghozatalát követően kerülhet sor, az alábbi szempontok figyelembevételével:

* műszaki feltételek részletes meghatározása a nemzetközi szabályozási eredmények figyelembe vételével,
* az elosztási mód meghatározása (mint egyedi engedélymentes, egyszerűsített engedély, érkezési sorrendben történő értékesítés vagy versenyeztetési eljárás) a 26 GHz-es frekvenciasáv egészére egységesen vagy egyes részeire eltérő módon, valamint
* rádióspektrum-használati jog szerzési feltételeinek szabályozása (pl. minimum, maximum szerzési szabályok, sávátrendezés megengedése, másodlagos kereskedelmi szabályok).
1. Nemzetközi koordináció
	1. Jelenlegi állandóhelyű használatra vonatkozó rádióspektrum-használat a határövezetekben

A jelenlegi 24,5-26,5 GHz frekvenciasávra vonatkozó preferált frekvenciablokkokon alapuló koordinációs megállapodások kizárólag az állandóhelyű szolgálat keretében működő FDD hozzáférésű pont-pont és pont-többpont rendszerekre vonatkoznak.

Az 24,549–25,053/25,557–26,061 GHz FDD sávrészekre (1-18. alapblokkok) vonatkozóan Magyarország nemzetközi koordinációs megállapodásokat (ún. preferált blokkos egyezményt) kötött minden szomszédos országgal.

Az 1-18. blokktartománynak az országhatár-közeli felhasználását a preferált blokkos egyezmény korlátozhatja az 5G bevezetése esetén, amennyiben egy szomszédos országban az állandóhelyű hálózatok további üzemelése várható. A 19-32. alapblokkra vonatkozóan nincs preferált megállapodás a szomszéd országokkal, ebben a frekvenciatartományban az állomásokat szükség esetén egyedileg kell koordinálni.

* 1. Jövőbeni használattal összefüggő nemzetközi frekvenciakoordináció

Az MFCN rendszerek határövezeti frekvenciahasználatára a CEPT ECC/PT1 munkacsoporton belül folyamatban van a 26 GHz-es frekvenciasávú TDD hálózatokra vonatkozó koordinációs ajánlás kidolgozása. Az elfogadott munkaterv szerint a nemzetközi koordinációs előírásokat, szinkronizációs konfigurációkat tartalmazó ajánlás közzétételének tervezett céldátuma 2023. július.

Az MFCN rendszerek határövezeti használatának biztosítására új koordinációs megállapodások megkötésére lesz szükség a szomszéd országokkal a jövőben az 5G rendszerek határmenti használatára vonatkozóan, figyelembe véve a különböző szinkronizációs eseteket.

1. Potenciális zavarforrások

A 24 GHz-es frekvenciasávban gépkocsira telepített gépjármű radarok működhetnek az Európai Bizottság *2005/50/EK* határozata[[44]](#footnote-45) és az ezt módosító *2011/485/EU* végrehajtási határozat[[45]](#footnote-46) alapján.

A *2011/485/EU* bizottsági végrehajtási határozat értelmében a gépjármű radarok 2018. január 1-ig voltak forgalomba hozhatók a 24,25-26,65 GHz frekvenciasávban (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[[46]](#footnote-47) 6. cikkének (6) bekezdése alapján nyújtották be és 2018. január 1. előtt hagyták jóvá, a 2018. január 1-jei határidőt négy évvel meg hosszabbították (1. Cikk 2. c) pont). Ennek megfelelően 2022-től már nem hozhatók forgalomba olyan új gépjárművek, amelyek a 24 GHz-es frekvenciasávban működő radarral felszereltek, azonban használhatóak azok az eszközök, melyek gyárilag voltak 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 csekély mértékű használatot tekintve jelentős zavartatással nem kell számolni.

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

A gépjármű radarok zavaró hatását az állandóhelyű rendszerekre vonatkozóan vizsgálták korábban, amelynek eredményeit az ECC 023. Jelentése[[47]](#footnote-48) tartalmazza.

1. Rádióspektrumdíjak

A rendszeres rádióspektrumdíj számítási módszerét a frekvencialekötés és -használat díjáról szóló 1/2011. (III. 31.) NMHH rendelet (a továbbiakban: Díjrendelet) írja le. Az NFFF alapján blokkgazdálkodás körébe tartozó, szolgáltatás célú és versenyeztetési eljárás eredményeként, a rádióspektrum-használati jogosultság meghosszabbítása eredményeként vagy a rádióspektrum-használati jogosultság megújítása eredményeként szerzett, valamint a szerzést követően továbbértékesített rádióspektrum esetén a rádióspektrum-használati jogosultság időtartama alatt a jogosítottnak a rádióengedély érvényességének a frekvenciahasználati jogosultság megszerzését szolgáló árverés és pályázat szabályairól szóló 4/2011. (X. 6.) NMHH rendelet 22. § (3) bekezdésében meghatározott legkorábbi időpontjától a rádióspektrum-használati jogot szerzőnek havonta sávdíjat kell fizetnie.

A fizetendő sávdíj képzési szabályát a Díjrendeletben a “Blokkgazdálkodás körébe tartozó sávok után fizetendő díjak” címmel szereplő 20. § és a 9. számú melléklet tartalmazza. A sávdíj megállapításához az egységdíjat meg kell szorozni az értékesített, megszerzett sávok kHz-ben kifejezett összegével és a sávszorzóval. Duplex sáv esetén az értékesített, megszerzett sávok mennyiségének meghatározásakor a sáv mindkét részét figyelembe kell venni.

A 24,5-26,5 GHz-es frekvenciasávra vonatkozó jelenlegi sávdíjat meghatározó tényezők a jelenlegi állandóhelyű felhasználást alapul véve kerültek meghatározásra az alábbiak szerint:

* országos sávhasználat esetére a 24,5-26,5 GHz-es frekvenciasávra megállapított sávszorzó értéke 0,002
* egységdíj a 2019. március 15. előtt megszerzett jogosultságok esetén: 7500 Ft/kHz/hó; a 2019. március 15. után lefolytatott értékesítés útján szerzett jogosultság esetén: 6500 Ft/kHz/hó

A hatályos Díjrendelet nem tartalmaz a teljes 26 GHz-es frekvenciasávra nézve a fizetendő díjakra vonatkozó előírásokat. A 24,25-24,5 GHz és a 26,5-27,5 GHz sávrészekre az MFCN – és ezen belül az 5G – bevezetése esetén a fizetendő díj meghatározása szükséges az engedélyezési módot és a használat jellegét figyelembe véve. Amennyiben a felhasználási módban változás történik a jelenleg állandóhelyű szolgálatra használt 24,5-26,5 GHz sávrészben – azaz 5G rendszerek számára is elérhetővé válik –, akkor a jelenlegi sávhasználati díj felülvizsgálata is szükséges.

1. MFCN: Mobile/Fixed Communication Network (mozgó és állandóhelyű hírközlési hálózatok) [↑](#footnote-ref-2)
2. NR: New Radio [↑](#footnote-ref-3)
3. A Hatóság mikrohullámú rádióátviteli rendszerekhez (26 GHz) kapcsolódó rádióspektrum-használati jogosultság tárgyában 2008. október 22-én pályázati felhívást tett közzé és 2009. április 30-án eredményesnek minősített. [↑](#footnote-ref-4)
4. A Hatóság a 26 GHz-es frekvenciasáv alapblokkjainak rádióspektrum-használati jogosultsága tárgyában 2011. november 7. napján közzétett hirdetmény útján hivatalból indított hatósági eljárás keretében pályázati eljárást indított, melyet 2012. februárjában határozattal eredményesnek nyilvánított. [↑](#footnote-ref-5)
5. RSPG: 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.) [↑](#footnote-ref-6)
6. <http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf> [↑](#footnote-ref-7)
7. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/radio-spectrum-cept-mandates>

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 [↑](#footnote-ref-8)
8. CEPT: Conférence européenne des Administrations des postes et des télécommunications – Postai és Távközlési Igazgatások Európai Értekezlete [↑](#footnote-ref-9)
9. 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.) [↑](#footnote-ref-10)
10. (EU)2019/784: 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 [↑](#footnote-ref-11)
11. BEM: Block Edge Mask – Blokkszéli maszk [↑](#footnote-ref-12)
12. (EU)2020/590: Az (EU) 2019/784 határozatnak a 24,25–27,5 GHz-es frekvenciasávra alkalmazandó releváns műszaki feltételek naprakésszé tétele tekintetében történő módosításáról [↑](#footnote-ref-13)
13. <http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf> [↑](#footnote-ref-14)
14. Postai és Távközlési Igazgatások Európai Értekezlete, [↑](#footnote-ref-15)
15. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/radio-spectrum-cept-mandates> [↑](#footnote-ref-16)
16. Külön sávismerető készült a 32 GHz-es frekvenciasávról, melyben a részletes ismertetés megtalálható. [↑](#footnote-ref-17)
17. <http://nmhh.hu/esemeny/207926/Nyilvanos_meghallgatas_a_mobil_halozatok_uzemeltetesere_alkalmas_frekvenciasavok_hasznositasaval_kapcsolatos_szakmai_kerdesekre> [↑](#footnote-ref-18)
18. <https://nmhh.hu/esemeny/207926/Nyilvanos_meghallgatas_a_mobil_halozatok_uzemeltetesere_alkalmas_frekvenciasavok_hasznositasaval_kapcsolatos_szakmai_kerdesekre> [↑](#footnote-ref-19)
19. (EU) 2015/1535 irányelv szerinti eljárás, a műszaki tartalmú jogszabályok tervezetének bejelentési eljárása [↑](#footnote-ref-20)
20. RR: Radio Regulations (Nemzetközi Rádiószabályzat) [↑](#footnote-ref-21)
21. Eht.: az elektronikus hírközlésről szóló 2003. évi C. törvény [↑](#footnote-ref-22)
22. ITU: International Telecommunications Union (Nemzetközi Távközlési Egyesület) [↑](#footnote-ref-23)
23. IMT: International Mobile Telecommunications (Nemzetközi mozgó távközlés) [↑](#footnote-ref-24)
24. T/R 13-02: Preferred channel arrangements for fixed service systems in the frequency range 22.0 - 29.5 GHz [↑](#footnote-ref-25)
25. ECC/REC/(11)01: 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 [↑](#footnote-ref-26)
26. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/radio-spectrum-cept-mandates> [↑](#footnote-ref-27)
27. CEPT Report 68: 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 [↑](#footnote-ref-28)
28. ECC/DEC/(18)06: Harmonised technical conditions for Mobile/Fixed Communications Networks (MFCN) in the band 24.25-27.5 GHz [↑](#footnote-ref-29)
29. ECC/REC/(19)01: 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 [↑](#footnote-ref-30)
30. ECC/REC/(20)01: 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 [↑](#footnote-ref-31)
31. ECC Report 303: Guidance to administrations for Coexistence between 5G and Fixed Links in the 26 GHz band ("Toolbox") [↑](#footnote-ref-32)
32. ECC Report 307: Toolbox for the most appropriate synchronisation regulatory framework including coexistence of MFCN in 24.25-27.5 GHz in unsynchronised and semi-synchronised mode [↑](#footnote-ref-33)
33. LRTC: Least Restrictive Technical Conditions - legkevésbé korlátozó műszaki feltételek [↑](#footnote-ref-34)
34. ECC Report 317: Additional work on 26 GHz to address spectrum use under authorisation regimes other than individual rights of use: Technical toolkit to assist administrations [↑](#footnote-ref-35)
35. ECC Report 132: Light licensing, licence-exempt and commons [↑](#footnote-ref-36)
36. <http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf> [↑](#footnote-ref-37)
37. CEPT Report 68: 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 [↑](#footnote-ref-38)
38. (EU)2019/784: 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 [↑](#footnote-ref-39)
39. az Európai Elektronikus Hírközlési Kódex létrehozásáról szóló, 2018. december 11-i (EU) 2018/1972 európai parlamenti és tanácsi irányelv (a továbbiakban: Kódex) [↑](#footnote-ref-40)
40. (EU) 2015/1535 irányelv szerinti eljárás, a műszaki tartalmú jogszabályok tervezetének bejelentési eljárása [↑](#footnote-ref-41)
41. Public NJFA (2016): NATO Joint Civil/Military Frequency Agreement (2014), Extraxt for Public Disclosure (2016) [↑](#footnote-ref-42)
42. 2022. március 1-jétől Yettel. [↑](#footnote-ref-43)
43. Az NJE jelölés utal az NFFF-ben (jelenlegi harmonizált katonai sáv, NFFF 2. melléklet) a NATO tagállamok közötti katonai harmonizáltságára. [↑](#footnote-ref-44)
44. 2005/50/EK: A Bizottság határozata (2005. január 17.) a 24 GHz-es frekvenciasávban alkalmazott, kis hatótávolságú gépjárműradarok időben korlátozott használatára vonatkozó közösségi harmonizálásáról [↑](#footnote-ref-45)
45. 2011/485/EU: A Bizottság végrehajtási határozata (2011. július 29.) a 24 GHz-es frekvenciasávban alkalmazott, kis hatótávolságú gépjárműradarok időben korlátozott használatára vonatkozó közösségi harmonizálásáról szóló 2005/50/EK határozat módosításáról [↑](#footnote-ref-46)
46. 2007/46/EK: Az Európai Parlament és a Tanács 2007/46/EK irányelve ( 2007. szeptember 5. ) a gépjárművek és pótkocsijaik, valamint az ilyen járművek rendszereinek, alkatrészeinek és önálló műszaki egységeinek jóváhagyásáról [↑](#footnote-ref-47)
47. ECC Report 023: Compatibility of automotive collision warning Short Range Radar operating at 24 GHz with FS, EESS and Radio Astronomy [↑](#footnote-ref-48)