



NMHH

Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság

Sávismertető 32 GHz-es sáv

2019. december 3.

Tartalomjegyzék

1. Összefoglaló	3
2. Bevezetés	4
3. A 32 GHz-es sáv szabályozása.....	5
3.1. Nemzetközi szabályozás	5
3.1.1. ITU.....	5
3.1.2. CEPT	5
3.1.3. EU.....	7
3.2. Nemzeti szabályozás	7
4. Jelenlegi használat.....	8
5. Nemzeti szabályozási tervek	8
6. Határövezeti frekvenciahasználat és koordináció	10
7. Frekvenciadíjak	10

1. Összefoglaló

Az 5G bevezetésére is alkalmas frekvenciasávok iránti növekvő igények kielégítése érdekében több, jelenleg egyéb alkalmazásokra használt, frekvenciasáv vizsgálatára került sor. A 24,25-27,5 GHz sáv (továbbiakban: 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 frekvenciasávban jelenleg állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek működnek. A szolgáltatók a frekvenciahasználati jogosultságot értékesítési eljárás során szerezték és főként felhordóhálózati összeköttetéseket valósítanak meg a frekvenciasávban. A frekvenciahasználati jogok döntő többsége 2027-ben fog lejárni.

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

A szélessávú mozgószolgálati sávok globális harmonizációja érdekében az 5G céljára alkalmas frekvenciaigények és alkalmas frekvenciasávok vizsgálata a 2019. október 28. - november 22. között megrendezett Rádiótávközlési Világértekezleten (WRC -19) is napirendre került, ennek keretében az előző világértekezleten (WRC-15) javasolt lehetséges frekvenciasávok között a 26 GHz-es és a 32 GHz-es frekvenciasávok vizsgálata is megtörtént. A WRC-19 eredményei alapján a 26 GHz-es sávot globálisan szélessávú mozgószolgálati alkalmazásokra azonosították, míg a 32 GHz sáv ilyen célú alkalmazását elvetették, azaz elhárult az utolsó akadály is, amely a 32 GHz-es frekvenciasáv állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek céljára történő használatba adása kapcsán felmerült.

Az NMHH részéről szabályozási feladatok vannak hátra, különösen az elosztás módjának meghatározására és az engedélyezési eljárás lefolytatására nézve. Ehhez azonban tisztázni kell a 26 GHz-es frekvenciasáv jövőjét is. A piaci igények (köztük kiemelten a 26 GHz-es frekvenciasáv jelenlegi használóinak az elképzelései, valamint az esetleges új érdeklődők tervei) felmérése szükséges a továbblépéshez, a migráció ütemezésére, műszaki és jogi feltételeire irányuló koncepcionális döntések meghozatalához.

2. Bevezetés

A WRC-15 döntése alapján a WRC-19 1.13 napirendi pontja foglalkozott az 5G rendszerek céljára alkalmas frekvenciasávok globális felhasználási lehetőségének vizsgálatával. A vizsgált sávok között szerepelt a 26 GHz-es és a 32 GHz-es sáv is. A lefolytatott műszaki vizsgálatok alapján a WRC-19 a 26 GHz-es sávot globálisan szélessávú mozgószolgálati alkalmazásokra azonosította, míg a 32 GHz sáv ilyen célú alkalmazását elvetette.

Az RSPG¹ 5G spektrum kérdései tárgykörben kiadott szakvéleményére² alapozva 2016. december 7-én született az az EU mandátum³, amelyben felkérték a CEPT-et, hogy tanulmányozza a dokumentumban megadott sávokra vonatkozóan az 5G bevezethetőségét, figyelembe véve a jelenlegi felhasználásokat.

Az EU mandátum a 6 GHz feletti sávok közül, a 26 GHz-es sáv mellett potenciálisan 5G célra felhasználható sávként azonosította még a 32 GHz-es és 42 GHz-es sávokat is. Ezek vizsgálata a WRC-19 felkészülés keretében történt meg. Európai szinten a WRC-19-et megelőzően az a döntés született, hogy a 32 GHz-es sáv, egyéb szolgálatokkal való összeférhetőségi problémák miatt, nem javasolt az 5G bevezetésére. Közben megszülettek azok az uniós döntések, melyek a 26 GHz-es sáv 5G célú használatát is lehetővé tevő, harmonizált használatát szolgálják. Implementációs kötelezettségként, a piaci igényektől függően, 2020. december 31-éig használhatóvá kell tenni a 26 GHz-es frekvenciasávot vezeték nélküli szélessávú elektronikus hírközlési hálózatok, különösen 5G számára. A 26 GHz-es frekvenciasávban 5G bevezetése piaci igény esetén is csak akkor lehetséges, ha a meglévő felhordóhálózati felhasználások tovább élését másik sávban lehetővé tesszük. Erre alkalmas lehet a 32 GHz-es frekvenciasáv, amely alkalmazási módját, hullámterjedési jellemzőit és spektrummenységét illetően hasonló a 26 GHz-es sávhoz.

A 26 GHz-es sáv jelentős részében, azaz a jelenlegi 24,5-26,5 GHz frekvenciasávban állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek működnek. A szolgáltatók főként felhordóhálózati összeköttetéseket valósítanak meg a frekvenciasávban.

A meglévő vizsgálatok azt mutatják, hogy a 26 GHz-es sávban jelenleg üzemelő állandóhelyű rendszerek és a tervezett mobil rendszerek együttélése összeférhetőségi problémákhoz vezethet, ezért amennyiben 5G NR rendszerek számára elérhetővé tesszük a sávot, biztosítani kell alternatív sávot a felhordóhálózati rendszerek működtetéséhez. A 32 GHz sáv alkalmas lehet erre a célra. A sáv állandóhelyű rendszerek általi használatához szükséges műszaki feltételek jelenleg is rendelkezésre állnak, így a sáv megnyitása (kijelöltté tétele) nem jelentene problémát.

A 32 GHz-es frekvenciasáv a nemzeti frekvenciafelosztásról, valamint a frekvenciasávok felhasználási szabályairól szóló 7/2015. (XI. 13.) NMHH rendelete (továbbiakban NFFF) alapján állandóhelyű rendszerek bevezetésére tervezett, a sáv kijelöléséhez szükséges részletes műszaki szabályozás kialakítása folyamatban van. Hasonlóan a 26 GHz-es frekvenciasávhoz, alkalmas lehet a blokkgazdálkodás keretében történő frekvenciahasználatra, amely lehetővé teszi, hogy a frekvenciahasználati jogosultsággal rendelkező szolgáltatók az egyedi igényeiknek megfelelően telepítsék a rendszereket országos szinten, amelyek alkalmasak lehetnek akár az újgenerációs bázisállomások gerinchálózati bekötésére is. A mikrohullámú rendszerekben alkalmazott egyre fejlettebb technológiai megoldások révén az új rendszerek kiszolgálása flexibilis módon megvalósítható az optikai hálózat kiegészítőjeként.

¹ 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.)

² http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RSPG16-032-Opinion_5G.pdf

³ <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

3. A 32 GHz-es sáv szabályozása

3.1. Nemzetközi szabályozás

3.1.1. ITU

Az alábbi táblázat tartalmazza az RR⁴ szerinti felosztást a 31,8-33,4 GHz sávra vonatkozóan az NFFF 1. melléklete alapján.

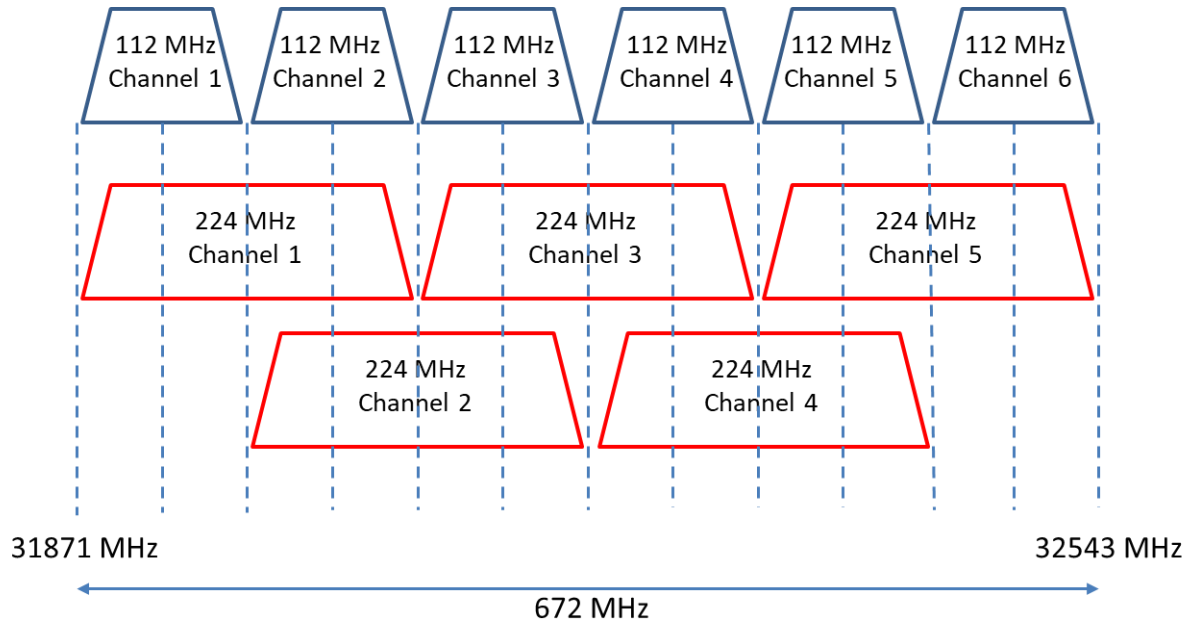
1	A	B	C	D
2	RR FREKVENCIASÁVOK FELOSZTÁSI TÁBLÁZATA			MAGYARORSZÁGRA ÉRVÉNYES FELOSZTÁS AZ RR SZERINT
	1. KÖRZET	2. KÖRZET	3. KÖRZET	
519	31,8–32 GHz 5.547 5.547B 5.548	ÁLLANDÓHELYŰ 5.547A RÁDIÓNAVIGÁCIÓ ÚRKUTATÁS (távoli űr) (űr–Föld irány)		31,8–32 GHz ÁLLANDÓHELYŰ 5.547A RÁDIÓNAVIGÁCIÓ ÚRKUTATÁS (távoli űr) (űr–Föld irány) 5.547 5.548
520	32–32,3 GHz 5.547 5.547C 5.548	ÁLLANDÓHELYŰ 5.547A RÁDIÓNAVIGÁCIÓ ÚRKUTATÁS (távoli űr) (űr–Föld irány)		32–32,3 GHz ÁLLANDÓHELYŰ 5.547A RÁDIÓNAVIGÁCIÓ ÚRKUTATÁS (távoli űr) (űr–Föld irány) 5.547 5.548
521	32,3–33 GHz 5.547 5.547D 5.548	ÁLLANDÓHELYŰ 5.547A MŰHOLDK KÖZÖTTI RÁDIÓNAVIGÁCIÓ		32,3–33 GHz ÁLLANDÓHELYŰ 5.547A MŰHOLDK KÖZÖTTI RÁDIÓNAVIGÁCIÓ 5.547 5.548
522	33–33,4 GHz 5.547 5.547E	ÁLLANDÓHELYŰ 5.547A RÁDIÓNAVIGÁCIÓ		33–33,4 GHz ÁLLANDÓHELYŰ 5.547A RÁDIÓNAVIGÁCIÓ 5.547

3.1.2. CEPT

A 31,8-33,4 GHz sáv elsődleges jelleggel tervezett állandóhelyű alkalmazásokra. CEPT szinten az ERC/REC/(01)02 Ajánlás⁵ adja meg a csatornaelrendezést állandóhelyű rendszerek használatára vonatkozóan. (3.1.2.1. ábra). Ahogy az ábrán látható, 3,5 MHz többszöröseiből képzett csatorna sáv szélességek használhatók. Az elrendezés 3,5 MHz és 28 MHz közti csatornák esetén ugyanaz, viszont 56 MHz és annál nagyobb sáv szélességű csatornák esetén már módosul. Az ajánlást legutóbb 2019 májusában módosították, amikor lehetővé tették 224 MHz-es csatornák használatát, amelyet két szomszédos 112 MHz csatorna összevonásával lehet képezni (3.1.2.2. ábra).

⁴ Radio Regulation – Nemzetközi Rádiószabályzat

⁵ Preferred channel arrangements for fixed service systems operating in the frequency band 31.8 – 33.4 GHz



3.1.2.2 ábra 224 MHz csatornák képzése a 32 GHz-es sávban

Az ECC/REC/(11)01 Ajánlás⁶ állandóhelyű vezeték nélküli rendszerekre vonatkozóan nyújt iránymutatást a frekvenciablokk kijelölése tekintetében. A szabályozó dokumentum többek között rögzíti, hogy

- az alapblokk mérete 28 MHz, ez alapján a kijelölt frekvenciablokkok 28 MHz többszöröse lehetnek,
- mekkorának kell lennie a védő tartománynak a kijelölt frekvenciablokkok között (FDD és TDD esetre is), és
- a különböző polarizációk használata esetén, milyen módon használhatók a frekvenciablokkok.

Az 099. számú ERC jelentés⁷ képezte az alapját az ECC/REC/(11)01 Ajánlásban megfogalmazott követelményeknek.

3.1.3. EU

Nincs a sávra vonatkozó harmonizált szabályrendszer. Nem indult el harmonizációs folyamat és nem is tudunk ezzel kapcsolatos kezdeményezésről.

3.2. Nemzeti szabályozás

A 31,8-33,4 GHz frekvenciasávban használható alkalmazásokat az NFFF 2. melléklete rögzíti az alábbi táblázat szerint:

⁶ 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

⁷ The analysis of the coexistence of two FWA cells in the 24.5 - 26.5 GHz and 27.5 - 29.5 GHz bands

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nemzeti felosztás					Frekvenciasávok felhasználási szabályai		
2						Alkalmazás		
3074	31,8–33 GHz							
3075	ÁLLANDÓHELYŰ	5.547 5.547A	P	1	T	Digitális pont-többpont rendszerek, valamint állandó telephelyű, digitális pont-pont rendszerek	ERC/REC/(01)02	
3076	RÁDIÓNAVIGÁCIÓ	5.548	E	1	K	Gurítóradarok		
3077	ŰRKUTATÁS (távoli űr) (űr–Föld irány) (31,8–32,3 GHz)	5.548	P	1	T	Űrkutatás rendszerei		
3078	33–33,4 GHz							
3079	ÁLLANDÓHELYŰ	5.547 5.547A	P	1	T	Digitális pont-többpont rendszerek, valamint állandó telephelyű, digitális pont-pont rendszerek	ERC/REC/(01)02	
3080	RÁDIÓNAVIGÁCIÓ		E	1	K	Gurítóradarok		

A 31,8-33,4 GHz sáv együttes használatú rádió navigációs szolgálat keretében működő gurítóradarok számára kijelölt elsődleges jelleggel, de tényleges használat nincs.

A sáv polgári célú állandóhelyű digitális pont-többpont, valamint állandó telephelyű digitális pont-pont rendszerek számára tervezett elsődleges jelleggel. A kijelöléshez szükséges részletes műszaki szabályok és sávhasználati feltételek kidolgozása és beépítése az NFFF 3 mellékletébe, a csatornaosztásra vonatkozó ERC/REC/(01)02 és a blokkelrendezésre vonatkozó ECC/REC/(11)01 ajánlás alapján, folyamatban van.

Ezen kívül a 31,8-32,3 GHz sáv rész elsődleges jelleggel tervezett polgári célú űrkutatási rendszerek általi használatra (távoli űr, űr-Föld irány).

4. Jelenlegi használat

A 31,8-33,4 GHz frekvenciasáv csak a rádió navigációs szolgálaton belül működő gurítóradarok számára van kijelölve, de tényleges használat nincs a sávban.

5. Nemzeti szabályozási tervek

A 32 GHz-es sáv jelenleg állandóhelyű pont-pont és pont-többpont rendszerek számára tervezett az ERC/REC/(01)02 ajánlás alapján. Már korábban is lehetőség lett volna a sáv használatára, de mivel nem jelentkezett piaci igény, ezért eddig nem került kijelölésre.

A CEPT szinten harmonizált műszaki feltételek és a csatornaelrendezésre vonatkozó szabályok rendelkezésre állnak az ERC/REC/(01)02 ajánlásban. Alapvetően 28 MHz és annál nagyobb sáv szélességű csatornák használata várható, ezért a blokkelrendezés meghatározásánál az 56 MHz és annál nagyobb csatornákra meghatározott csatornaelrendezést tervezi az NMHH alapul venni, különös tekintettel arra, hogy kisebb csatornákra meghatározott elrendezés esetében túl kicsi lenne az alsó és felső védősáv, valamint a duplex rés. Sávhatár közelében használt nagyobb sáv szélességű csatornák használata esetén interferencia előfordulásának esélye megnövekszik a duplex rés nem elégséges mérete miatt, valamint a sávon kívüli sugárzás is gondot okozhat. Ezért az NMHH a 3.1.2.1 ábra a) és b) pontjában látható csatornaelrendezést tervezi alapul venni a blokkelrendezés kialakításánál.

A jelenlegi nemzetközi szabályozás alapján lehetőség van 56 MHz-es csatornákon kívül 112 és 224 MHz-es csatornákat is használni (lásd a lenti ábrán). Ez utóbbiak használata blokkgazdálkodás előírása esetén azonban korlátozott, mert a rendelkezésre álló spektrum mennyisége korlátozott, valamint az átfedő csatornák csak földrajzi szeparáció esetén használhatók. Nagyobb sáv szélességű csatornák használata esetén figyelni kell arra, hogy amennyiben az elválasztó sáv az egyes felhasználói blokkok

között kisebb, mint maga a csatorna, szomszédblokkos interferencia fordulhat elő. A nagyobb sávszélességű csatornák használata viszont szabályozható, illetve a szomszédos jogosulttal való koordinációhoz köthető.

Amennyiben blokkgazdálkodásra kerül sor, akkor a felhasználói blokkok kialakításánál ügyelni kell, hogy a szomszédblokkos zavarás elkerülése miatt megfelelő méretű elválasztósávok legyenek kijelölve a felhasználói blokkok között.

Az ECC/REC/(11)01 Ajánlás állandóhelyű vezeték nélküli rendszerekre vonatkozóan tartalmaz iránymutatást a frekvenciablokk kijelölése tekintetében és egyben rögzíti, hogy blokkgazdálkodás keretében hogyan használható a spektrum. Ez a szabályozó dokumentum tartalmazza például, hogy az alapblokk mérete 28 MHz, és ennek többszöröse lehetnek a kijelölt frekvenciablokk méretek, valamint, hogy mekkorának kell lennie a elválasztó sávnak (védő tartománynak) a kijelölt frekvenciablokkok között (FDD és TDD esetre is). A hivatkozott ajánlás szerint minél nagyobb sávszélességű csatornát használnak, annál nagyobb védő tartományt célszerű alkalmazni a szomszédblokkos zavarás elkerülése céljából. A minimálisan szükségesnél nagyobb elválasztó sávok alkalmazását kerülni kell, mivel a kiosztható spektrummenyiséget csökkenti..

A 26 GHz-es sáv szabályozása alkalmazható lehet a 32 GHz-es sávra vonatkozóan is abban a tekintetben, hogy 28 MHz-es alapblokkokból lehetne képezni a felhasználói blokkokat és a felhasználói blokkok között 28 MHz elválasztó sávot lehet alkalmazni. Így az elérhető spektrummenyiség csak a szükséges mértékben csökkenne, de bizonyos szintig biztosítani tudjuk az interferencia mentes működést a szomszédos felhasználói blokkok tekintetében, amennyiben a felhasználói blokk szélén maximum 28 MHz-es csatornát használnak a jogosultak azonos földrajzi területen történő működés esetén.

Nagyobb sávszélességű csatornák használatának igénye esetén a szomszédos felhasználói blokkok jogosultjainak megállapodására lehet szükség az esetleges káros interferencia elkerülésére, vagy a 26 GHz-es sáv jelenlegi szabályozásához hasonlóan célszerű meghatározni az interferencia kezelésére vonatkozó szabályokat. Az interferencia megelőzésére számos opció rendelkezésre áll. Földrajzi szeparáció nem minden esetben megoldható. Ha azonos földrajzi területen kerül telepítésre két szomszédos blokk jogosultjának állomása és a felhasználói blokk szélén használ valamelyikük 28 MHz-nél nagyobb sávszélességű csatornát, akkor a 28 MHz elválasztó sáv még mindig elegendő lehet, ha a szomszédos blokkok jogosultjai koordinálnak egymással, hogy pl. ortogonális polarizációt használjanak és megfelelő legyen a keresztpolarizációs elnyomása a berendezéseknek. Amennyiben erre nincs lehetőség, vagy így sem elegendő a védelem, úgy blokkon belüli védősáv használata lehet indokolt. Egyéb esetben, ha még mindig fennáll a zavartatás, akkor a blokk szélén legfeljebb 28 MHz sávszélességű csatorna használható. Ezekben az esetekben annak a jogosultnak van intézkedési kötelezettsége (amennyiben nincs jelentősebb földrajzi szeparáció a telepítés tekintetében), aki 28 MHz-nél nagyobb sávszélességű csatornát használ a blokk szélén (vagy a blokk szélétől olyan frekvencia távolságban, ami zavart okozhat a szomszédos blokkban üzemelő állomásnak még elválasztó sáv alkalmazása mellett is).

Nemzetközi szinten az állandóhelyű rendszerek technológiai fejlesztésével kapcsolatos vizsgálatok folynak, így pl. a 26-32 GHz tartományban fejlesztés alatt álló nagykapacitású multinyalábos pont-többpont rendszerek használati lehetőségeivel, valamint a különböző mikrohullámú sávok aggregációjának lehetőségeivel kapcsolatban. Mindkét fejlesztés az újgenerációs nagy adatátviteli sebességű bázisállomások felhordóhálózati kiszolgálását célozza.

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 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 időtartama, minimum, maximum szerzési szabályok, sávátrendezés megengedése, másodlagos kereskedelmi szabályok).

6. Határövezeti frekvenciahasználat és koordináció

A HCM Megállapodás az állandóhelyű szolgálati rendszerekre általános esetre vonatkozóan meghatározza a határhoz viszonyított koordinációs távolságokat.

Azokkal az országokkal kell koordinálni egy állandóhelyű állomást, amelyek határának távolsága a vizsgált állomástól kisebb vagy egyenlő a koordinációs távolságnál. A 30-39,5 GHz tartományban a koordinációs távolság 30 km.

Egyes frekvenciasávok (pl.: 26 GHz-es, 28 GHz-es sávok) esetén vannak a szomszéd országokkal kötött külön preferált megállapodások, amelyek alapján a preferált blokkok használata esetén a határ közvetlen közelében is van lehetőség állomás üzemeltetésére előzetes koordináció nélkül.

A 32 GHz-es frekvenciasávra jelenleg nincs megkötött preferált megállapodás.

A szomszéd országok felhasználásáról a 32 GHz-es sávban az ECC Report 173 (2018) tartalmaz információt, amely 2016-ban gyűjtött adatokon alapszik. Szerbiában, Ausztriában és Szlovákiában az ECC Report 173 alapján nincs felhasználás a 32 GHz-es sávban, Szlovénia tervezett státuszt adott meg. Romániára és Ukrainára vonatkozó információt nem tartalmaz a dokumentum a 32 GHz-es frekvenciasávra nézve.

7. Frekvenciadíjak

Amennyiben a 31800-33400 MHz frekvenciasáv blokkgazdálkodás keretében kerül elosztásra, úgy a frekvenciahasználat 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 az ehhez kapcsolódó 9. mellékletben meg kell határozni a sávra vonatkozó díjfizetési előírásokat és a sávszorzókat.