

A 3400-3800 MHz bemutatása, jelenlegi és jövőbeni használatának jellemzői

2014.12.04.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Nemzetközi szabályozás.....	4
3. Nemzeti szabályozás	7
a) A sáv RAT szerinti részsávokra osztása	8
b) A 3,7 GHz-es sáv blokkokra osztása	8
4. Jelenlegi használat	9
5. Jövőbeni használat.....	10
6. Nemzetközi koordináció	11
7. Frekvenciadíj	13
8. Berendezések elérhetősége.....	13
9. Értékesítés előkészítése kapcsán felmerülő kérdések.....	14
10. Melléklet	15
Nemzetközi dokumentumok.....	15
a) EU dokumentumok	15
b) ITU dokumentumok	15
c) CEPT dokumentumok.....	15
d) Szabványok, műszaki jelentések	16

Ábrajegyzék

1. ábra FDD elrendezés a 3400-3600 MHz és TDD elrendezés a 3600-3800 MHz sáv részben.....	5
2. ábra A hatályos szabályozás szerinti sávelrendezés (jelenleg a 3,7 GHz sáv nincs használatba véve) 8	
3. ábra A 3,7 GHz sáv blokk elrendezése (alablokkok).....	8
4. ábra A 3,5 GHz sávban elnyert blokkok elhelyezkedése	9
5. ábra A 3,5 GHz sávban elnyert blokkok pozíciója az új sávelrendezésre vonatkoztatva.....	10

Táblázatjegyzék

1. táblázat A 3,5 GHz sávban frekvenciahasználati jogosultsággal rendelkezők felhasználói blokkjai....	9
2. táblázat A 3,5 GHz sávra vonatkozó preferált blokkos felosztás	12
3. táblázat A 3400-3800 MHz frekvenciasávra vonatkozó sávszorzók	13

1. Bevezetés

A 3400–3800 MHz-es frekvenciasáv komoly lehetőséget kínál nagy sűrűségű és nagy sebességű, vezeték nélküli széles sávú hálózatok telepítéséhez, melyek innovatív elektronikus hírközlési szolgáltatásokat nyújthatnak a végfelhasználók számára. Rohamosan nő az igény a szélessávú szolgáltatások iránt, így az ezeket lehetővé tevő, nem vagy másra használt frekvenciasávok hasznosítása nemzetgazdasági szempontból kiemelten fontos.

Jelenleg Magyarországon a 3400-3600 MHz frekvenciasávban 2016 júliusáig 4 szolgáltató (Invitel, Antenna Hungaria, Magyar Telekom, GTS) rendelkezik frekvenciahasználati jogosultsággal, így a 3400-3600 MHz és a 3600-3800 MHz jövőjével kapcsolatos döntések, feladatok kettéágaznak. A 3400-3600 MHz frekvenciasávban a frekvenciahasználati jogosultsági időtartamok lejártáig biztosítani kell a meglévő műszaki feltételek fenntartását, míg a jelenleg nem használt 3600-3800 MHz frekvenciasávban kööttségek nélkül, új követelményeket lehet előírni. Amint a 3400-3600 MHz frekvenciasávban az engedélyek lejártak, arra vonatkozóan is az új műszaki feltételeket kell érvényesíteni. Azonban megvizsgálandó, hogy hogyan biztosítható egyfajta átmenet a jelenlegi szolgáltatók részére (akár azzal, hogy amennyiben az új értékesítési eljárás során frekvenciahasználati jogosultságot szereznek, akkor türelmi időt kapnak a meglévő rendszerek átalakítására, berendezések esetleges cseréjére, stb.). Mind a jelenleg piacon levőknek saját üzleti szempontjaik szerint, mind a meglévő ügyfelek szempontjából fontos a frekvenciahasználati jogosultsági idő lejárta utáni lehetőségek mihamarabbi megismerése.

Európai Uniós szabályok is köteleznek minket a harmonizált sávhasználati szabályok magyarországi bevezetésére. Az RSP¹ előírta, hogy piaci igény megléte esetén a 3400-3800 MHz frekvenciasávot elérhetővé kell tenni vezeték nélküli szélessávú rendszerek részére, melyen olyan szolgáltatást lehet nyújtani, amely nagy adatátviteli sebességet biztosít az előfizetők (lakosság) számára.

A 3400–3800 MHz-es frekvenciasáv hullámterjedési jellemzőiből és az érvényben lévő harmonizált műszaki feltételekből adódóan a meglévő használatok védelmét is figyelembe véve a vezeték nélküli szélessávú hálózatok kiépítése szempontjából megvalósítható konfigurációk a következők lehetnek: kisméretű cellás rendszerek, helyhez kötött vezeték nélküli hozzáférési rendszerek, a vezeték nélküli szélessávú hálózatokon belüli felhordóhálózatok, de ezek kombinációja is előfordulhat. A szolgáltatás semlegesség elvét is szem előtt tartva a sávban állandóhelyű és mozgószolgálati rendszerek üzemeltetésére van lehetőség az előzőekben említett konfigurációkban.

A sáv hasznosításának, illetve használati jogosultsága értékesíthetőségének első lépése a piaci igények felmérése. Amennyiben igény jelentkezik a sáv használatára, akkor az EU kötelezettségnek eleget téve meg lehet kezdeni az értékesítési eljárás előkészítését.

¹ az egy többéves rádióspektrum-politikai program létrehozásáról szóló, 2012. március 14-i 243/2012/EU parlamenti és tanácsi határozat

2. Nemzetközi szabályozás

Nemzetközi szinten számos dokumentum létezik, ami a 3400-3800 MHz frekvenciasáv használatát szabályozza. Két olyan közösségi határozat van, ami meghatározza a harmonizált sávhasználati feltételeket, azaz alapvetően meghatározza az európai uniós jogi szabályozás azt, hogy tagállamként mik a kötelezettségeink, és milyen műszaki követelményeket kell alkalmazni ahhoz, hogy a frekvenciasáv harmonizált használata biztosított legyen. A 2008/411/EK bizottsági határozat² volt az első olyan nemzetközi szabályozási dokumentum, ami kötelezettséget és kötelezően alkalmazandó műszaki paramétereket határozott meg a 3400-3800 MHz frekvenciasáv technológia- és szolgáltatássemlegesség használatára vonatkozóan földfelszíni elektronikus hírközlési szolgáltatások általi harmonizált felhasználás céljából. Ezt a határozatot módosította a 2014/276/EU bizottsági végrehajtási határozat³, amely már a legújabb tanulmányok alapján határozza meg a kötelezettségeket és a műszaki követelményeket. A 2014/276/EU bizottsági végrehajtási határozatot 2015. június 30-ig kell a magyar jogrendbe beépíteni. A határozat létrejöttének előzményeiről és az abban megfogalmazott alapelvekről a következőkben található egy rövid összefoglalás.

A 2008/411/EK határozat alapján a sávot igény esetén elérhetővé kellett tenni szélessávú mobil/fix szolgáltatások számára. A határozat meghatározta a blokkszéli maszkot, amit MFCN-re (Mobile/Fixed Communications Networks - Mozdgó/állandóhelyű hírközlő hálózatok) alkalmazni kellett. Ez a műszaki előírás azonban elavult, mert a maszk a korábban alkalmazott állandóhelyű rendszerekre lett kidolgozva. Időközben fejlődtek a mozgószolgálati rendszereket támogató technológiák és megjelentek az ezeken alapuló berendezések, és nemzetközi szabványok. Ezért szükségessé vált az előírás módosítása, amelyet a 2014/276/EU bizottsági végrehajtási határozat tartalmaz. Az új határozat magában foglalja a blokkon belüli és azon kívüli teljesítmény érték limiteket (többek között a blokkszéli maszkot is).

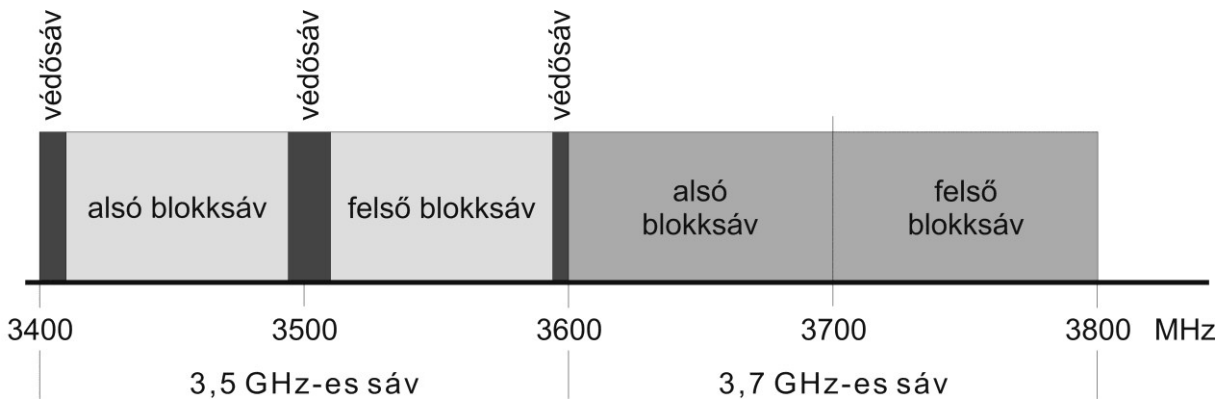
A 2014/276/EU bizottsági végrehajtási határozatban meghatározott műszaki követelmények a következők (a felhasználói blokkra vonatkozó teljesítmény határértékeken kívül):

- Blokkok mérete: 5 MHz (ami illeszkedik az LTE technológiájú rendszerek csatornaosztásához) mind a 3400-3600 MHz, mind a 3600-3800 MHz sáv részben.
- A 3400-3600 MHz frekvenciasávban mind az FDD (ebben az esetben 100 MHz a duplex távolság), mind a TDD mód megengedett, de a TDD a preferált. FDD elrendezés esetén (lásd 1. ábra) a duplexpár alsó (katonai rendszerek védelme a 3400 MHz alatti tartományban) és felső 10 MHz-es tartománya nem elosztható védősáv. FDD elrendezést csak bizonyos feltételek teljesülése esetén lehet alkalmazni (ld. 5. pont)
- A 3600-3800 MHz frekvenciasávban csak TDD elrendezés lett meghatározva – így itt csak TDD rendszereket lehet használni (lásd 1. ábra).

² a 3400-3800 MHz-es frekvenciasávnak a Közösségen belül elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földi rendszerek javára történő harmonizálásáról szóló 2008. május 21-i 2008/411/EK bizottsági határozat

³ a 3400-3800 MHz-es frekvenciasávnak a Közösségen belül elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földi rendszerek javára történő harmonizálásáról 2008/411/EK határozat módosításáról szóló 2014. május 2-i 2014/276/EU bizottsági végrehajtási határozat

1. ábra FDD elrendezés a 3400-3600 MHz és TDD elrendezés a 3600-3800 MHz sáv részben



Az egy többéves rádióspektrum-politikai program létrehozásáról szóló, 2012. március 14-i 243/2012/EU parlamenti és tanácsi határozat (a továbbiakban: (RSP) az uniós polgárok és fogyasztók érdekében célul tűzte ki a vezeték nélküli széles sávú szolgáltatások szélesebb körű elérhetőségének előmozdítását.

A 243/2012/EU határozat 6. cikkének (2) bekezdése előírja a tagállamoknak, hogy a 2008/411/EK határozat feltételei szerint tegyék elérhetővé a 3400–3800 MHz-es frekvenciasávot, és „a piaci kereslet függvényében – a már működésben lévő szolgáltatások sérelme nélkül és olyan feltételek szerint, amelyek lehetővé teszik a fogyasztók számára a vezeték nélküli széles sávú szolgáltatásokhoz való könnyű hozzáférést – 2012. december 31-ig folytassák le az engedélyezési eljárást”.

ITU szinten az RR adja a szabályozás alapját. A sáv mozgószolgálati felosztására vonatkozik az 5.430A lábjegyzet. A mobilszolgálati (kivéve légi mozgó) felosztás Magyarországon elsődleges (az RR táblázatban csak másodlagos szolgálatként szerepel az 1-es Régióra vonatkozóan) a 3400-3600 MHz frekvenciasávban és IMT-re van azonosítva (ettől függetlenül bármely más technológiájú alkalmazás is használható a szolgálat keretében). **Koordináció tekintetében** mielőtt az adott ország üzembe helyezne egy mozgószolgálati állomást (bázis vagy mobil) számításokkal bizonyítani kell, hogy a spektrális teljesítménysűrűség nem lépi túl a $-154,5 \text{ dB(W/(m}^2 \cdot 4 \text{ kHz))}$ értéket a határon a talajtól számított 3 m magasságban az idő több mint 20%-ában. A szomszédos országgal való kölcsönös megállapodás esetén ettől a kritériumtól el lehet térni. Továbbá a mozgószolgálat állomásai a 3400-3600 MHz sávban az úrállomásokkal szemben nem igényelhetnek több védelmet, mint amit az RR (2004-es kiadás) 21-4 Táblázata (az úrállomások által a Föld felszínén létrehozott spektrális teljesítménysűrűséget korlátozza a földi rendszerek védelme érdekében) biztosít, amit az alábbi kritérium ad meg:

Frequency band	Service*	Limit in dB(W/m ²) for angles of arrival (δ) above the horizontal plane			Reference bandwidth
		0°-5°	5°-25°	25°-90°	
3 400-4 200 MHz	Fixed-satellite (space-to-Earth) (geostationary-satellite orbit)	-152	-152 + 0.5(δ - 5)	-142	4 kHz
3 400-4 200 MHz	Fixed-satellite (space-to-Earth) (non-geostationary-satellite orbit)	-138 - Y ^{17, 18}	-138 - Y + (12 + Y)(δ - 5)/20 ^{17, 18}	-126 ¹⁸	1 MHz

Megjegyzés: A 3600-3800 MHz sávra nem vonatkozik a lábjegyzet, ahol az RR szerint másodlagos a mozgószolgálat

CEPT szinten az ECC/DEC/(11)06 (2014. március 14-én módosítva) határozat tartalmazza az alablokk elrendezést a sávban, valamint a BEM követelményeket (amik az EU határozatban is szerepelnek).

A jelenleg működő állandóhelyű pont-többpont rendszerekre vonatkozó frekvencia elrendezést az ERC/REC 14-03 ajánlás B mellékletének B1. pontja tartalmazza, a csatornaosztásra vonatkozóan viszont nincs előírás.

Ezekon kívül még számos CEPT dokumentum (régőbbi ajánlások, illetve jelentések) a témával kapcsolatosan, amelyek a későbbi magasabb szintű dokumentumok alapját képezték.

Ezen dokumentumok listája (berendezésre vonatkozó szabványokkal együtt) az 1. mellékletben található (M1).

3. Nemzeti szabályozás

A nemzeti frekvenciafelosztás megállapításáról szóló 15/2012. (XII. 29.) NMHH rendelet (a továbbiakban: FNFT) 5. melléklet H160 lábjegyzet alapján a 3400-3800 MHz frekvenciasáv elsődleges jelleggel állandóhelyű, műholdas állandóhelyű (űr-Föld irány) és mozgó (légi mozgó kivételével) szolgáltatra felosztott. Ezen szolgálatok keretében kizárólag polgári alkalmazások működhetnek. Ezen kívül a rádiólokáció szolgálat számára másodlagos jelleggel van felosztva a 3400-3410 MHz részsáv, amely szolgálat keretében kizárólag nem polgári alkalmazások működhetnek.

- **A teljes sáv mozgószolgálat** (légi mozgó kivételével) keretében működő alkalmazások részére kijelölt, melyek földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok lehetnek (BWA, MWA, LTE, WMAN, WiMAX). Az RR szerint a teljes sávban másodlagos a mozgószolgálat, de eltérő felosztást határoz meg az RR 5.430A lábjegyzet. Ennek értelmében Magyarországon elsődleges a mozgószolgálat a 3400-3600 MHz sávban, viszont a 3600-3800 MHz sávban nemzeti szinten elsődleges a mozgószolgálat.
- **A teljes sáv állandóhelyű szolgálat** keretében működő alkalmazások részére is kijelölt, melyek földfelszíni elektronikus hírközlő hálózatok lehetnek:
 - Pont-többpont rendszerek (BWA, FWA, NWA, WMAN, Metro, HiperMAN, WiMAX),
 - Pont-pont rendszerek (BWA).
- **A teljes sáv műholdas állandóhelyű szolgálati** alkalmazások részére kijelölt, amelynek keretében az alábbi állomások üzemelhetnek:
 - Koordinált VSAT (nem tarthat igényt védelemre a sávban működő azonos jellegű alkalmazások állomásaival szemben), vagy
 - ROES.
- **A rádiólokáció szolgálat másodlagos szolgálat** a 3400-3410 MHz részsávban, melynek keretében különböző nem polgári rádiólokációs rendszerek működnek. Emiatt ebben a részsávban figyelembe kell venni a különböző rendszerek összeférhetőségét (különösen, ha a 3400-3600 MHz sávban a szabályozás TDD elrendezést határoz majd meg, ekkor ugyanis nincs az alsó 10 MHz-ben védősáv az EU határozat szerint).

A hatályos sávhasználatot kötő szabályozás, azaz a polgári célra használható frekvenciasávok felhasználási szabályainak megállapításáról szóló 2/2013. (I. 7.) NMHH rendelet (a továbbiakban: RAT) szerint a jogosultak által elnyert frekvenciasávban országos kiterjedésű hálózatokat lehet kiépíteni és a frekvenciablokkok nyilvánosan elérhető elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására használhatók. A végfelhasználói állomások lehetnek állandó és változó telephelyűek. Technológia szempontjából az állandóhelyű pont-többpont hálózatoknál vagy a hagyományos, vagy WiMAX technológia az elterjedt. A jövőben létesülő mozgószolgálati rendszerek esetén várhatóan az LTE technológia alkalmazására lehet számítani annak spektrumhatékonysága és nagy adatátviteli sebességére tekintettel.

A jelenleg használt 3400-3600 MHz frekvenciasávban 1,75 MHz és 3,5 MHz csatornaosztású rendszerek üzemelnek (de lehetőség van akár 7 MHz csatornaosztású berendezések használatára is) – az elnyerhető blokkok mérete is ez alapján került meghatározásra 2001-ben.

a) A sáv RAT szerinti részsávokra osztása

3400-3410 MHz: 3,5 GHz-es sáv alsó védősávja, nem elosztható,

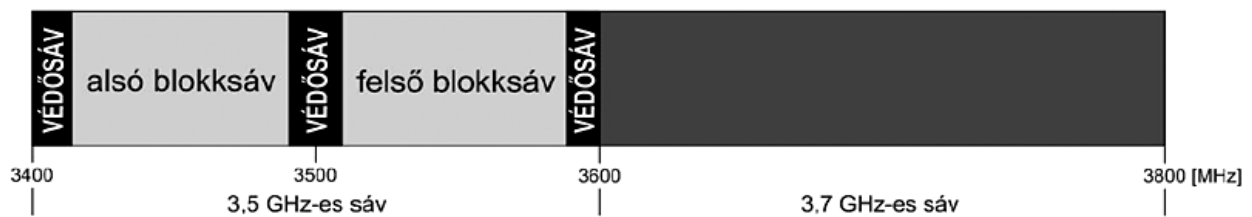
3410-3494 MHz: 3,5 GHz-es sáv alsó blokksávja,

3494-3510 MHz: 3,5 GHz-es sáv középső védősávja, nem elosztható,

3510-3594 MHz: 3,5 GHz-es sáv felső blokksávja,

3594-3600 MHz: 3,5 GHz-es sáv felső védősávja, nem elosztható,

3600-3800 MHz: 3,7 GHz-es sáv.



2. ábra A hatályos szabályozás szerinti sávelrendezés (jelenleg a 3,7 GHz sáv nincs használatba véve)

b) A 3,7 GHz-es sáv blokkokra osztása

A 3600-3800 MHz sáv 40 darab 5 MHz-es blokkból áll.



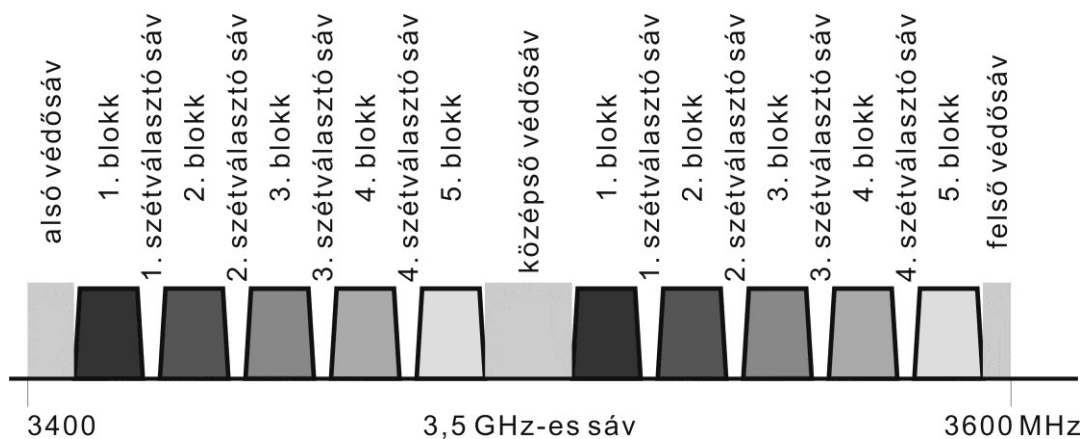
3. ábra A 3,7 GHz sáv blokk elrendezése (alapblokkok)

4. Jelenlegi használat

A 3400-3600 MHz frekvenciasávban 2001. júniusában lezárt árverés során 5 db 14 MHz-es duplex frekvenciablokk került értékesítésre, aminek a jelenlegi kiosztása az alábbi táblázatban látható. A kiosztást a 4. ábra szemlélteti.

1. táblázat A 3,5 GHz sávban frekvenciahasználati jogosultsággal rendelkezők felhasználói blokkjai

1. blokk	3410-3424 / 3510-3524 MHz	Invitel
2. blokk	3427,5-3441,5 / 3527,5-3541,5 MHz	GTS
3. blokk	3445-3459 / 3545-3559 MHz	Antenna Hungária
4. blokk	3462,5-3476,5 / 3562,5-3576,5 MHz	Magyar Telekom
5. blokk	3480-3494 / 3580-3594 MHz	Invitel



4. ábra A 3,5 GHz sávban elnyert blokkok elhelyezkedése

A frekvenciahasználati jogosultságot 15 évre kapták meg a jogosultak. A frekvenciahasználati jogosultság megszerzésének napja a végleges ár a hatóság számláján történő jóváírásának napja volt, így a lejáratidő a fizetési kötelezettség teljesítésének időpontjától függenek, ami azt jelenti, hogy **2016. júliusában** különböző napokon **járnak le a jogosultságok**.

Jelenleg a jogosultak állandóhelyű pont-többpont hálózatokat üzemeltetnek. 2001-ben ezt tette lehetővé a szabályozás, így erre vonatkozott a kiírás. A frekvenciahasználatra vonatkozó jogszabályok módosítása azóta lehetővé tette volna rendszerek átalakítását, de a jogosultak nem éltek ezzel a lehetőséggel. Ezekkel a hálózatokkal az engedélyesek többek közt különböző cégeket, bankokat szolgálnak ki (business-to-business hálózatok), nem jellemző a természetes személy előfizető.

5. Jövőbeni használat

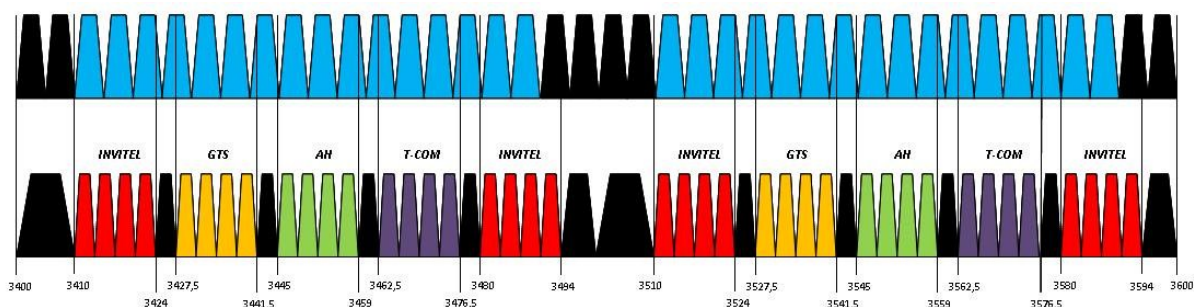
Az RSPP kötelezettség alapján a piaci igények felmérésére a sávot is érintő nyilvános meghallgatást tartott a Hatóság 2012 decemberében. A nyilvános meghallgatás egyik kérdése annak tisztázását célozta, hogy kiderüljön van-e igény a 3600-3800 MHz sávra. A 3400-3600 MHz sáv a meglévő jogosultságok miatt akkor még nem került fókuszba. A 2012-es nyilvános meghallgatáson egyik megjelent résztvevő részéről sem jelentkezett igény a 3600-3800 MHz sáv iránt és írásban sem érkezett olyan jelzés a Hatósághoz, amiből piaci igényre lehetett volna következtetni.

Most, hogy már kevesebb, mint 2 év áll rendelkezésre a 3400-3600 MHz sávra kiadott jogosultságok lejártáig, a szolgáltatóknak át kell gondolni a jelenlegi szolgáltatásaik továbbvitelére vonatkozó elképzeléseiket, a Hatóságnak pedig a felszabaduló frekvenciasáv-rész hasznosítási lehetőségét és módját. A 3,5 GHz-et érintő versenyeztetési eljárás nem tartalmazott meghosszabbítással, piacról kivonulással kapcsolatos szabályokat. A sáv kiürítése azt jelentené, hogy az eddigi szolgáltatások megszűnnek, a berendezéseket nem lehet tovább használni. Ez – előretekintő, átgondolt intézkedések hiányában - bevétel kiesést okoz a jelenlegi jogosultak számára, és az előfizetőknek is kellemetlen lehet. Az üzletmenet folytonossága sok esetben fontos tényező, így a lejáratozat megelőzően, legalább egy évvel célszerű az érdekelteknek ismerni a lejárati idő után várható eseményeket.

Ugyanakkor, amennyiben a szabályozás megadná a lehetőséget, hogy a jelenlegi frekvenciahasználati jogosultak a meglévő hálózataikon nyújthassanak továbbra is szolgáltatást, több kérdés is felvetődik:

- hogyan illeszkednek a (hagyományos 1,75 MHz alapú - annak egész számú többszöröseit is beleértve - csatornaosztással működő berendezésekhez igazodóan meghatározott) elnyert frekvenciablokkok az új 5 MHz alapú alapblokk felosztáshoz,
- a jelenleg használt berendezések milyen csatornaosztás szerint tudnak működni (csak a 1,75 MHz alapú vagy 5 MHz is),
- miként biztosítható a TDD preferencia a sávban, hogyan lehetne továbbra is az FDD elrendezést biztosítani, ha arra van igény
- előfordulhat olyan frekvenciablokk, melynek egy része az új sávelrendezés szerint védősávi tartományba esik.

Ahhoz, hogy a használatban lévő blokkok és az új sávelrendezés miatt létrejövő átfedő tartományokat meg tudjuk vizsgálni, a következő ábra ad támpontot.



5. ábra A 3,5 GHz sávban elnyert blokkok pozíciója az új sávelrendezésre vonatkoztatva

A jövőben a 2014/276/EU bizottsági végrehajtási határozat alapján akkor lehet FDD sávelrendezést használni a preferált TDD elrendezés helyett, ha:

- az hatékonyabb spektrumhasználatot biztosít; vagy
- azt a meglévő szolgáltatások védelme megkívánja; vagy
- azt harmadik országokkal történő koordináció szükségessé teszi.

Az ábrán felül található a határozat szerinti FDD elrendezés az 5 MHz-es alapblokkokkal, alul pedig a jelenlegi FDD elrendezés a 14 MHz blokkokkal (3,5 MHz csatornaosztással feltüntetve).

Látható, hogy az eltérő blokkméretek és csatornaosztások miatt a jelenlegi felhasználás nem kompatibilis az új elrendezéssel – így feltüntetésre kerültek a blokkhatárok az új elrendezésre levetítve. Nyilvánvaló, hogy egy 14 MHz-es blokk beleférne 3 db 5 MHz-es (új elrendezés szerinti) alapblokkba, de nehezíti a helyzetet, hogy a jelenlegi elrendezés szerint minden szomszédos blokk között van 3,5 MHz védősáv, ami miatt eltolódnak a jelenlegi és az új elrendezéshez tartozó sávhatárok.

Az FDD vagy TDD elrendezés közötti preferenciát befolyásolja, hogy milyen technológiájú berendezés érhető el a piacon, amelyre a hálózat kiépítésének megtérülését figyelembe véve érdemes beruházni. Továbbá figyelembe kell venni, hogy a szomszédos országok milyen elrendezést kívánnak megvalósítani, mert TDD és FDD rendszerek közti koordináció problémás lehet (csakúgy, mint a szinkronizálatlan TDD rendszereké) – illetve olyan kis küszöbértékeket eredményezhet, amely a határ közelében a hatékony használatot nagyban akadályozza.

A kérdés megfontolandó abból a szempontból is, hogy TDD elrendezés esetén mennyire okoznának zavarást az állomások a 3400 MHz alatt működő radaroknak (bár a határozat meghatároz kiegészítő alapkövetelményeket pont erre az esetre, de kérdés, hogy ezeket tudják-e teljesíteni a berendezés szűrők) és viszont, a radarok a TDD rendszerű állomásoknak. FDD elrendezésre is előírja a határozat a kiegészítő alapkövetelményeket, és a 3400-3410 MHz tartományban védősávot határoz meg.

6. Nemzetközi koordináció

Jelenleg preferált blokkos frekvenciakoordinációs megállapodások vannak érvényben a 3400-3600 MHz sávra vonatkozóan a szomszédos országokkal. Ezen megállapodások még az állandóhelyű rendszerekre vonatkozó szabályokat tartalmazzák, mivel a legtöbb országban ebben a sávban állandóhelyű pont-többpont rendszerek működnek. Amennyiben mobilszolgálati rendszerek is működhetnek majd a sávban (az új harmonizált feltételek és a technológiai fejlődés miatt), akkor ezek a megállapodások már nem lesznek alkalmasak a határövezeti használat lekezelésére – már csak azért sem, mert 7 MHz-es blokkok szerepelnek a preferált blokkos megállapodásban (az állandóhelyű rendszerek csatornaosztásával összhangban).

A jelenlegi preferált blokkos felosztást az alábbi táblázat mutatja.

2. táblázat A 3,5 GHz sávra vonatkozó preferált blokkos felosztás

Szegmens	Frekvenciasáv [MHz]	AUT	SVK	UKR	ROU	SRB	HRV	SVN	AUT SVK	SVK UKR	UKR ROU	ROU SRB	SRB HRV	HRV SVN	SVN AUT
1	3410–3417 3510–3517	pr	–	pr	pr	–	pr	–	–	–	pr	–	–	–	–
2	3417–3424 3517–3524	–	pr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	3424–3431 3524–3531	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr
4	3431–3438 3531–3538	pr	–	–	–	pr	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	3438–3445 3538–3545	–	–	pr	–	–	–	pr	–	–	–	–	pr	–	–
6	3445–3452 3545–3552	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	–	pr	pr
7	3452–3459 3552–3559	–	–	–	pr	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8	3459–3466 3559–3566	–	–	–	–	pr	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9	3466–3473 3566–3573	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr	pr
10	3473–3480 3573–3580	–	–	–	–	–	pr	–	–	–	–	–	–	–	–
11	3480–3487 3580–3587	–	pr	pr	–	–	–	pr	pr	pr	–	–	–	–	–
12	3487–3494 3587–3594	pr	pr	–	pr	pr	pr	pr	–	–	–	pr	pr	pr	pr

A megállapodások FWA (Fixed Wireless Access, állandóhelyű vezeték nélküli hozzáférési rendszer) alkalmazásokra vonatkoznak a teljes 3,5 GHz-es sávban.

FDD átvitelnél preferencia a „pr” jelölésű frekvenciasávokban, diszpreferencia a „–” jelölésű frekvenciasávokban van.

Preferencia esetén az országhatáron olyan az átsugárzás, hogy a szomszédos ország területén, 15 km-re az országhatártól a felületi teljesítménysűrűség maximális értéke $-122 \text{ dB(W/(m}^2\cdot\text{MHz))}$.

Diszpreferencia esetén az országhatár vonalában a felületi teljesítménysűrűség maximális értéke $-122 \text{ dB(W/(m}^2\cdot\text{MHz))}$.

Jelen állapotban a TDD állomások a nemzetközi koordináció tekintetében harmadlagosnak minősülnek.

A mobil szolgáltatokkal kapcsolatos szabályozás előkészítésért felelős CEPT munkacsoport, a PT1 jelenleg dolgozik egy olyan koordinációs ajánlason, amely több frekvenciasávra vonatkozóan tartalmazná az előírásokat (többek között a 3400-3800 MHz sávra is). Ha a szomszédos országokban is MFCN rendszerek lesznek üzembe helyezve, akkor megfontolandó az ezen alapuló megállapodás kötése.

Ugyanakkor, mivel mobilszolgálati hálózatok esetén a cellák sugara meglehetősen kicsi (még a 2,6 GHz sávban működőkhöz képest is), ezért feltételezhetően csak nagyvárosokban fogják telepíteni az ilyen sávban működő bázisállomásokat, és ott is csak a nagy adatforgalmú helyeken. Emiatt talán a szomszédos országba való átsugárzás nem okoz akkora problémát (illetve a zavaró térerősség alacsony értéken tartható) – főleg ha a bázisállomás antennáját úgy irányítják, hogy minimális legyen az átsugárzás. Ettől függetlenül természetesen figyelembe kell venni azokat a határra vonatkozó küszöb térerősségeket (a jelenlegi megállapodásban felületi teljesítménysűrűség van megadva, mint általában a mikrohullámú állandóhelyű rendszerek esetében), amelyek a PT1 által kidolgozandó ajánlásban fognak szerepelni.

Továbbá azt is figyelembe kell venni, hogy mivel TDD elrendezés a preferált, ezért csak nagyon kis térerősség hozható létre a határon, amennyiben a szomszédos országokban működő mobil hálózatok nincsenek szinkronizálva. Márpedig a szinkronizálás miatt pont a rugalmasságát veszítené el a rendszer (le- és feltöltési sebesség arányának változtatási lehetősége).

7. Frekvenciadíj

A semlegesség előírásával mind mozgószolgálati, mind állandóhelyű rendszerek számára elérhetővé válik a 3400-3600 MHz frekvenciasáv, amelyre vonatkozó új frekvenciahasználati jogosultságot – RAT alapján – versenyeztetési eljárás során lehet majd megszerezni. Ezt figyelembe véve a 3400-3800 MHz frekvenciasávra használata után fizetendő díjra jelenleg 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.

3. táblázat A 3400-3800 MHz frekvenciasávra vonatkozó sávszorzók

Frekvencia tartomány	Sávszorzó értéke
3400-3800 MHz frekvenciatartományban 2014. január 1. napján használatban lévő sávok esetén	0,004
3400-3800 MHz frekvenciatartományban 2014. január 1. napján használatban nem lévő sávok esetén	0,0067

Számítás módja

Az értékesített, megszerzett frekvenciasávok esetében az egységdíj 7500 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.

8. Berendezések elérhetősége

A 2012-es nyilvános meghallgatás során egyik résztvevő sem jelezte, hogy igénye lenne a 3600-3800 frekvenciasáv használatára. Ez abból is adódhat, hogy még nem állt rendelkezésre elérhető mobilhálózati üzemelésre alkalmas berendezés a piacon vagy nagy költséggel járt volna a beszerzése, illetve a hálózat kiépítése. Továbbá, ebben a sávban kizárólag TDD rendszereket lehetett üzemeltetni a 2008-as közösségi szabályozás alapján.

A 3400-3800 frekvenciasávban működő berendezések szabványosításának első lépéseként a szabványügyi testületeket (az ETSI-t is beleértve) tömörítő 3GPP (3rd Generation Partnership Project) szervezet felvette a teljes sávot az LTE technológia bevezetésére alkalmas frekvenciasávok közé. Ezután megjelentek a vonatkozó ETSI szabványok is 2012-ben, amelyek a 3400-3800 MHz frekvenciasávban működő szélessávú

vezeték nélküli hozzáférési rendszerek keretében működő bázisállomásokra és a mobil végberendezésekre vonatkozóan határozta meg a műszaki paramétereket.

A 2014/276/EU bizottsági végrehajtási határozat a 3600-3800 MHz sávban továbbra is csak a TDD hozzáférési módot engedi meg, míg a 3400-3600 MHz sávban a TDD a preferált, de itt lehetőség van FDD hozzáférési mód használatára is bizonyos feltételek teljesülése esetén. A piacon jelenleg rendelkezésre álló berendezések nagy része állandóhelyű pont-többpont hálózatokban alkalmazható, de létezik néhány mobil hálózatban alkalmazható berendezés (mind a hálózati, mind a végfelhasználói berendezéseket beleértve) is.

Mivel a berendezéspiac érzékelhetően fejlődik, így a sáv iránti igénynek technológiai szempontból egyre kevésbé lehet korlátja.

9. Értékesítés előkészítése kapcsán felmerülő kérdések

A sávértékesítés megfelelő előkészítéséhez és döntések meghozatalához az alábbi piaci információkra van szükség

- Van-e konkrét felhasználói igény a sáv vagy valamely sáv rész használatára? Ha igen, melyikre és milyen alkalmazások céljára?
- A jelenlegi felhasználók sávra vonatkozó igényük esetén hogyan látják az új szabályozás alapján kialakítandó új rendszerre való átállást?
- A potenciális sávhasználók a sávfelhasználási céljaik megvalósításához mennyiben látják biztosítottnak a megfelelő berendezés kínálatot? Hogyan látják a berendezés kínálatot a gyártók?
- A potenciális sávhasználók TDD vagy FDD duplex módot preferálnak a 3400-3600 MHz sáv részben?

A nyilvános meghallgatás során a potenciális felhasználók és gyártók által a fenti kérdésekre adott információk birtokában lehet a jelen összefoglalóban még nem eldöntött témaként megjelölt szabályozási, sávfelhasználási és sávhasznosítási kérdésekre a választ kialakítani.

10. Melléklet

Nemzetközi dokumentumok

a) EU dokumentumok

- 2008/411/EK: *A Bizottság határozata (2008. május 21.) a 3400-3800 MHz-es frekvenciasávnak a Közösségen belül elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földi rendszerek javára történő harmonizálásáról*
- 2012/243/EU: *Az Európai Parlament és a Tanács 243/2012/EU határozata (2012. március 14.) egy többéves rádióspektrum-politikai program létrehozásáról*
- 2014/276/EU: *A Bizottság végrehajtási határozata (2014. május 2.) a 3400-3800 MHz-es frekvenciasávnak a Közösségen belül elektronikus hírközlési szolgáltatások nyújtására alkalmas földi rendszerek javára történő harmonizálásáról 2008/411/EK határozat módosításáról*

b) ITU dokumentumok

- RR 5.430A lánkjegyzet

c) CEPT dokumentumok

- **CEPT határozatok:**
 - ECC/DEC/(07)02 (2007): *ECC Decision of 30 March 2007 on availability of frequency bands between 3400-3800 MHz for the harmonised implementation of Broadband Wireless Access systems (BWA)*
 - ECC/DEC/(11)06 (2014): *ECC Decision of 9 December 2011 on harmonised frequency arrangements for mobile/fixed communications networks (MFCN) operating in the bands 3400-3600 MHz and 3600-3800 MHz*
- **CEPT ajánlások:**
 - ERC REC 14-03 (1997): *Harmonised radio frequency channel arrangements for low and medium capacity systems in the band 3400 MHz to 3600 MHz*
 - ERC/REC 12-08 (1998): *Harmonised radio frequency channel arrangements and block allocations for low, medium and high capacity systems in the band 3600 MHz to 4200 MHz*
 - ECC/REC/(04)05 (2006): *Guidelines for accommodation and assignment and assignment of Multipoint Fixed Wireless systems in frequency bands 3.4-3.6 GHz and 3.6-3.8 GHz*
- **CEPT jelentések:**
 - ECC Report 100 (2007): *Compatibility studies in the band 3400- 3800 MHz between Broadband Wireless Access (BWA) systems and other services*

- ECC Report 203 (2013): *Least Restrictive Technical Conditions suitable for Mobile/Fixed Communication Networks (MFCN), including IMT, in the frequency bands 3400-3600 MHz and 3600-3800 MHz*
- CEPT Report 049 (2013): *Report from CEPT to the European Commission in response to the Mandate "Technical conditions regarding spectrum harmonisation for terrestrial wireless systems in the 3400-3800 MHz frequency band"*

d) Szabványok, műszaki jelentések

- **Európai szabványok (magyar változata):**
 - MSZ EN 301 753: *Helyhez kötött rádiórendszerek. Több pontos berendezések és antennák. Az 1999/5/EC-irányelv 3.2. cikkelyének lényegi követelményeit tartalmazó harmonizált alapszabvány a többpontos, digitális, helyhez kötött rádiórendszerekhez és antennákhoz*
 - MSZ EN 302 217-2-2: *Helyhez kötött rádiórendszerek. Pont-pont közötti berendezések és antennák jellemzői és követelményei. 2-2. rész: Az R&TTE-irányelv 3.2. cikkelyének lényegi követelményeit tartalmazó, harmonizált európai szabvány olyan digitális rendszerekre, amelyek frekvencia-koordinált sávokban működnek*
 - MSZ EN 302 217-4-2: *Helyhez kötött rádiórendszerek. Pont-pont közötti berendezések és antennák jellemzői és követelményei. 4-2. rész: Az R&TTE-irányelv 3.2. cikkelyének lényegi követelményeit tartalmazó, harmonizált európai szabvány antennákra*
 - MSZ EN 302 326-2: *Állandó helyű rádiórendszerek. Többpontos berendezések és antennák. 2. rész: A digitális, többpontos rádióberendezésekre vonatkozó, az R&TTE-irányelv 3.2. cikkelyének alapvető követelményeit tartalmazó, harmonizált európai szabvány*
 - MSZ EN 302 326-3: *Állandó helyű rádiórendszerek. Többpontos berendezések és antennák. 3. rész: A többpontos rádióantennákra vonatkozó, az R&TTE-irányelv 3.2. cikkelyének alapvető követelményeit tartalmazó, harmonizált európai szabvány*
 - MSZ EN 302 623: *Széles sávú, vezeték nélküli hozzáférési rendszerek (BWA) a 3400 MHz-től 3800 MHz-ig terjedő frekvenciasávban. Mobil végberendezések. Az R&TTE-irányelv 3. cikke (2) bekezdésének alapvető követelményeit tartalmazó, harmonizált európai szabvány*
 - MSZ EN 302 774: *Széles sávú, vezeték nélküli hozzáférési rendszerek (BWA) a 3400 MHz-től 3800 MHz-ig terjedő frekvenciasávban. Bázisállomások. Az R&TTE-irányelv 3. cikke (2) bekezdésének alapvető követelményeit tartalmazó, harmonizált európai szabvány*
- **3GPP dokumentum:**
 - 3GPP TR 37.801 (2011): *3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; UMTS-LTE 3500 MHz Work Item Technical Report (Release 10)*