

BESUGÁRZÁSI TERVKÉSZÍTÉSI ÉS TERVELLENŐRZÉSI KÖVETELMÉNYEK

FÖLDFELSZÍNI DIGITÁLIS RÁDIÓ ÉS TELEVÍZIÓ ADÓÁLLOMÁSOK TERVEZÉSÉHEZ

2019. ÁPRILIS

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	3
I. A BESUGÁRZÁSI TERV ELKÉSZÍTÉSÉNEK KÖVETELMÉNYEI.....	3
1. A DIGITÁLIS MŰSORSZÓRÁS TERVEZÉSÉVEL KAPCSOLATOS ADATSZOLGÁLTATÁS TARTALMA.....	3
2. A TERVEZÉS KIINDULÓ ADATAI.....	4
3. AZ ADÓÁLLOMÁS SUGÁRZÁSI PARAMÉTEREINEK MEGHATÁROZÁSA.....	5
3.1. Effektív antennamagasság meghatározása	5
3.1.1. Zavartatás számításokhoz (h_{eff15}).....	5
3.1.2. Besugárzás tervezéshez	5
3.1.2.1. 15 km-nél távolabbi vételi pontokban (h_{eff15})	5
3.1.2.2. 15 km-nél közelebbi vételi pontokban (h_{effd}).....	6
3.2. Az antennarendszer tervezése és az effektív kisugárzott teljesítmény (ERP) meghatározása	6
3.2.1. A tervezett ERP-k és heff értékek táblázatba foglalása	7
3.2.2. A tervezett antennarendszer(ek) adatainak megadása	7
3.2.3. A műsorszóró adó névleges teljesítménye	8
4. MODULÁCIÓ ÁTVITEL BIZTOSÍTÁSA.....	8
5. INTERMODULÁCIÓS ZAVARVIZSGÁLAT	9
6. ZAVARTATÁS VIZSGÁLAT.....	9
7. BESUGÁRZÁS TERVEZÉS	9
7.1. Minimális térerősséggel (E_{min}) besugárzott terület	9
7.2. Ellátottsági kontúr (E_u) számítás.....	10
7.3. Ellátott lakosság meghatározása	11
8. REFERENCIAPONTOK	11
9. ELEKTROMOS, MÁGNESES ÉS ELEKTROMÁGNESES TEREK HATÁSA A LAKOSSÁGRA	11
10. ÉNGEDÉLYEZÉSI ADATLAPOK	12
11. A MEGTERVEZETT ADÓÁLLOMÁS MŰSZAKI PARAMÉTEREIT TARTALMAZÓ ELEKTRONIKUS ADATSZOLGÁLTATÁS.....	12
12. A BESUGÁRZÁSI TERV SZÜKSÉGES MELLÉKLETEI.....	12
II. A BESUGÁRZÁSI TERV ELLENŐRZÉSE.....	13
1. ELLENŐRZÉSI SZEMPONTOK	13
2. A TERV ELLENŐRZÉSE SORÁN FELHASZNÁLT MÓDSZEREK ÉS ESZKÖZÖK	13
III. MELLÉKLETEK	14
1. A TERVEZETT DIGITÁLIS TELEVÍZIÓ (DVB-T/DVB-T2) MŰSORSZÓRÓ ADÓÁLLOMÁS MŰSZAKI PARAMÉTEREINEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....	14
2. A TERVEZETT DIGITÁLIS RÁDIÓ MŰSORSZÓRÓ ADÓÁLLOMÁS (DAB+/DRM/DRM+) MŰSZAKI PARAMÉTEREINEK ÖSSZEFOGLALÁSA.....	17

BEVEZETÉS

A rádióspektrum hatékony felhasználása és a zavartatások elkerülése érdekében a digitális műsorszóró adóberendezések telepítése és üzembe helyezése a Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság (NMHH) által kiadott frekvenciakijelölési határozat és rádióengedély alapján történhet. A jogszabályokban előírt engedélyezési folyamat részeként besugárzási tervet kell készíteni.

A besugárzás tervezés célja egy adóállomás vagy egyfrekvenciás hálózatban (SFN-ben) működő adóállomások telepítési, adási és sugárzási paramétereinek a meghatározása úgy, hogy káros zavartatások okozása nélkül biztosított legyen a célterületen belül a megfelelő vétel. A tervezést a tervezési adatszolgáltatásban átadott műszaki paraméterek alapján, a "Műsorszóró szolgálat műszaki irányelvei digitális televízió" illetve „Műsorszóró szolgálat műszaki irányelvei digitális rádió” (továbbiakban: „Irányelvek”) című NMHH kiadványokban rögzített tervezési paraméterek és módszerek alapján kell elvégezni. A besugárzási tervben dokumentálni kell a műszaki vizsgálatok eredményeit és bizonyítani kell az előírt követelményeknek való megfelelést.

E tervezési segédlet első részében a tervezési eljárás általános tartalmi elemei és követelményei, a második részében pedig az NMHH által alkalmazott tervellenőrzési szempontok kerülnek ismertetésre. Az Irányelvekben nem részletezett kérdésekben a GE06 Megállapodásban, a hivatkozott ITU ajánlásokban, illetve a DVB-T és DVB-T2-re vonatkozó ETSI EN 300 744 és ETSI TS 102 831 szabványokban leírtakat kell figyelembe venni. A III. részben található mellékletek a műszaki adatok összefoglalását és az elektronikus adatcserére vonatkozó követelményeket tartalmazzák.

I. A besugárzási terv elkészítésének követelményei

A tervezés során az NMHH által kiadott műszaki irányelvek mellett teljesíteni kell a hatóság által a tervezési adatszolgáltatásban előírt követelményeket is. A tervnek tartalmaznia kell a tervezett adóállomás vagy SFN-ben működő adóállomások műszaki és telepítési paramétereit, valamint a besugárzott terület ábrázolását térképen. Ha a tervezett adóállomás egy korábban már megtervezett és működő SFN hálózat ellátottságának bővítésére, kiegészítésére szolgál, a továbbiakban ismertetett vizsgálatokat az SFN hálózat együttes hatásának a bemutatása érdekében az SFN hálózat összes adójával együttesen is el kell végezni.

1. A digitális műsorszórás tervezésével kapcsolatos adatszolgáltatás tartalma

A digitális műsorszórás tervezéséhez kiadott adatszolgáltatás frekvenciakiosztásokat (allotment), frekvenciakijelöléseket (assignment) vagy mindkettőt tartalmazhat.

A kiosztások esetén megadásra kerül a nemzetközi szinten koordinált csatorna/frekvenciablokk és az ehhez tartozó földrajzi koordinátákkal körülhatárolt terület. Az adóállomások pontos helyét és műszaki paramétereit a tervező a referencia tervezési konfiguráció (RPC) és referencia hálózat (RN) figyelembevételével, a szolgáltatási igényeknek megfelelően választja meg (a kiosztást kijelöléssé konvertálja).

A kijelölések esetén az adatszolgáltatás tartalmazza a nemzetközi szinten koordinált elvi telephely pozíciók telepítési és sugárzási adatait, valamint a nemzetközi koordináció során alkalmazott referencia tervezési konfigurációt (RPC).

Amennyiben egy adott terület besugárzásához az adatszolgáltatás kijelöléseket és kiosztásokat is tartalmaz, a besugárzás tervezéséhez felhasználhatók az átadott elvi telephely pozíciók vagy ezek felhasználása nélkül is megvalósítható a kiosztás kijelöléssé konvertálása.

2. A tervezés kiinduló adatai

A besugárzási tervben a tervezés kiinduló adatai (egy részük az átadott adatszolgáltatás alapján áll rendelkezésre) között az alábbi adatokat kell feltüntetni:

- a digitális műsorszóró rendszert, technológiát (DVB-T, DVB-T2, DAB+, DRM/DRM+)
- a vételi módot (pl. tetőantennás, hordozható kültéri, hordozható beltéri, mobil),
- a hálózati struktúrát (pl. MFN, SFN, sűrű SFN, kitöltő állomás(ok))
- a tervezésre átadott frekvenciát (csatornát/frekvenciablokkot) és a hozzárendelt műszaki feltételeket, korlátozásokat (az adatszolgáltatás szerint),
- az adóállomás adási paramétereit (a digitális szolgáltatól függően a szolgáltató által választott paraméterek, a III. 1. és III.2. Mellékletek szerint)
 - a moduláció módját
 - a hibajavító kódarányt
 - a védelmi intervallum arányt
 - a vivők számát
 - a pilot mintát (DVB-T2-nél)
 - a digitális rendszer jelölését
 - az alkalmazott spektrummaszkot
- az egyfrekvenciás hálózat (SFN) jellemzőit:
 - az SFN azonosítót (az adatszolgáltatáskor az NMHH adja meg az SFN azonosítót)
- a tervezett műsorszóró adóállomás(ok) telepítési helyére vonatkozó adatokat:
 - a telephely megnevezését,
 - címét (utca, házszám vagy helyrajzi szám),
 - földrajzi koordinátáit WGS84 rendszerben (fok, perc, másodperc)
 - tengerszint feletti magasságát,
 - a telephely elhelyezkedését tartalmazó térképet.
- a tervezett antennarendszer
 - sugárzási súlypontjának talajszint feletti magasságát
 - polarizációját
- a besugárzás tervezést befolyásoló egyéb feltételeket, mint például
 - a műsorszolgáltatás jellegét (helyi, körzeti, országos)
 - a multiplex megnevezését
 - a vételkörzeten belül élő lakosság számát, stb.
- a műsorszóró hálózat üzemeltetési jogosultságának gyakorlására vonatkozó hatósági szerződés hivatkozási számát, keltét, érvényességi idejét
- a műsorjel(ek) átvitelének (moduláció átvitele) módját a stúdióktól a multiplex technikai szolgáltatás (multiplexer berendezés) helyéhez
- a multiplexált jel származási helyét (a multiplex technikai szolgáltatás helye) és átvitelének (multiplexált jel átvitele) módját a műsorszóró adóállomásokhoz
- A multiplex azonosítókat (ONID, NID, TSID)

3. Az adóállomás sugárzási paramétereinek meghatározása

A sugárzási paraméterek (effektív antennamagasság, antenna karakterisztika, effektív kisugárzott teljesítmény) meghatározásának alapkövetelményei:

- Számításokkal indokolni kell a sugárzási paraméterek megválasztását
- Minden olyan alapadatot meg kell adni, amely a számítások során felhasználásra került. (pl. gyári adatlap a tervezett adóantennáról, antennapanel elrendezések, számolt antenna-karakterisztika).
- A számításoknak, illetve a számítás eredményeinek összhangban kell lenniük az Irányelvekben foglaltakkal
- a nemzetközi koordináció szükségességét az Irányelvekben szereplő koordinációs küszöbértékeknek megfelelően (új adó esetén) illetve a megfelelőségi vizsgálatok eredménye alapján (nemzetközi tervben szereplő vagy már egyeztetett pozíciók esetén) kell eldönteni
- a sugárzási paraméterek tervezése során tekintettel kell lenni arra is, hogy a tervezett adóállomás, illetve SFN-ben működő adóállomások védelmét csak az adatszolgáltatásban átadott elvi pozíció szolgáltatási területén (a frekvenciához tartozó kiosztási körzeteken belül) a nemzetközi megállapodásban elfogadott jellemzők szerint lehet érvényesíteni.
- A terepadatok vagy számítási eredmények eltérése esetén az NMHH a tervellenőrzés során a saját eredményeit tekinti irányadónak.
- A megtervezett adóállomás(ok) műszaki paramétereit elektronikusan, szöveges állományként is meg kell adni a 3. mellékletben meghatározott adatformátumban (az ITU által elfogadott hivatalos elektronikus formátum).

3.1. Effektív antennamagasság meghatározása

3.1.1. Zavartatás számításokhoz ($h_{\text{eff}15}$)

A zavartatás számításoknál figyelembe veendő effektív antennamagasság értékek meghatározásánál a műsorszórási adóállomás telephelye körül sugár irányban a 3 – 15 km-es terepszakasz átlagos talajszintjét kell alapul venni és az effektív antennamagasságok értékeit ($h_{\text{eff}15}$) az „Irányelvek”-ben foglaltak szerint kell meghatározni. A számított $h_{\text{eff}15}$ értékeket 10° -onként 36 irányban táblázatba kell foglalni.

A terepadatok meghatározásában a különböző digitális terepmodellek vagy más módszerek használata miatt eltérések lehetnek az NMHH digitális terepmodellje alapján, és a Tervező által számolt adatok között. Az NHHH a tervellenőrzés során a saját számításait tekinti irányadónak. Amennyiben a Tervező igényli és a telephely földrajzi koordinátáit megadja, az NHHH meghatározza a tervezendő műsorszórási adóállomáson figyelembe vehető $h_{\text{eff}15}$ értékeket.

3.1.2. Besugárzás tervezéshez

3.1.2.1. 15 km-nél távolabbi vételi pontokban ($h_{\text{eff}15}$)

Az effektív antennamagasság értékeinek meghatározásánál a 3.1.1 pontban leírtakat kell figyelembe venni.

3.1.2.2. 15 km-nél közelebbi vételi pontokban (h_{effd})

A 15 km-nél közelebbi vételi pontokra végzett térerősség becslésnél az adóállomástól a vizsgált pontig jellemzett terepszakasz (d) átlagos talajszintjét alapul véve szükséges az effektív antenna magasság értékeit meghatározni a vételi lehetőség, illetve az ellátott területen belül élő lakosság minél pontosabb meghatározása érdekében.

Attól függően, hogy a terepinformációk rendelkezésre állnak vagy sem, az Irányelvekben leírtak szerint kell a h_{effd} értékeket meghatározni.

Kontúr számításokhoz, vagy DTM alapú számításoknál az egyes tesztpontokban a térerősség becsléshez a h_{eff} értékeket a távolságtól függően a 3.1.1 és 3.1.2. pontok szerint kell figyelembe venni. Az alkalmazott módszert a besugárzási tervben ismertetni kell.

3.2. Az antennarendszer tervezése és az effektív kisugárzott teljesítmény (ERP) meghatározása

A műsorszóró adóállomás maximális effektív kisugárzott teljesítményének (ERP_{max}) kiszámításakor, valamint a tényleges antenna karakterisztika meghatározásakor az alábbiakat kell figyelembe venni:

- A tervezett digitális televízió/rádió adóállomás vagy SFN-ben működő adóállomások egyetlen üzemelő, vagy az adatszolgáltatásban megjelölt tervezett hazai digitális adónak sem okozhat(nak) együttesen nagyobb zavart, mint az adatszolgáltatásban átadott adóállomás(ok). A zavarójel szintjét az Irányelvekben leírt eljárással kell meghatározni.
- A tervezett digitális televízió/rádió adóállomás vagy SFN-ben működő adóállomások egyetlen külföldi digitális adónak sem okozhat(nak) együttesen nagyobb zavart, mint az adatszolgáltatásban átadott adóállomás(ok). A zavarójel szintjét az Irányelvekben leírt jelösszegző eljárással kell meghatározni.
- A tervezett digitális televízió/rádió adóállomásnak vagy SFN-ben működő adóállomásoknak együttesen biztosítaniuk kell a GE06 Tervben lévő valamennyi digitális pozícióra az elfogadott védelmi feltételeket.
- A tervezett digitális televízió/rádió adóállomásnak vagy SFN-ben működő adóállomásoknak együttesen eleget kell tenniük az Irányelvek 3.4 fejezetében ismertetett, a GE06 Egyezményben (4. melléklet, II. szakasz) előírt megfeleléségi feltételeknek. Amennyiben ez teljesül, az adóállomás a külföldi digitális GE06 Terv pozíciók védelme szempontjából nem igényel újabb nemzetközi koordinációt.
- Amennyiben a megfeleléségi feltétel nem teljesül, vagy külföldi analóg adónak okozott zavar feltételezhető, nemzetközi koordinációt kell kezdeményezni, vagy az ERP-t, antennakarakterisztikát, stb. úgy kell módosítani, hogy a megfeleléségi feltétel teljesüljön, illetve zavar ne jöjjön létre.
- Amennyiben a megfeleléségi feltétel hazai GE06 Terv pozíció(k)ra nem teljesül, lehetőség van részletesebb, pl. DTM alapú számításokkal bizonyítani, hogy
 - Más szolgáltató digitális hálózatában a szolgáltatási területen belül zavar nem keletkezik
 - Saját digitális hálózaton belül a szerződés(ek)ben vállalt /előírt szolgáltatási kötelezettségek (pl. ellátottsági százalék) továbbra is teljesülni fognak.

3.2.1. A tervezett ERP-k és heff értékek táblázatba foglalása

A megfelelőségi feltétel alapján megtervezett ERP értékeit kW-ban és dBW-ban, valamint az effektív antennamagasság értékeket (h_{effd} -t amennyiben 15 km-nél kisebb az ellátott terület kiterjedése és az ellátott terület a kontúrjával kerül meghatározásra) 10°-onként mindegyik tervezett adóra táblázatba kell foglalni az alábbi táblázat szerint.

irány (fok)	Tervezett adóállomás adatai			
	d (km)	h_{effd} (m)	h_{eff15} (m)	ERP (kW) (dBW)
0				
10				
20				
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				
110				
120				
130				
140				
150				
160				
170				
180				
190				
200				
210				
220				
230				
240				
250				
260				
270				
280				
290				
300				
310				
320				
330				
340				
350				

d = célterület szélének távolsága a tervezett adóállomás telephelyétől.

3.2.2. A tervezett antennarendszer(ek) adatainak megadása

Az antennarendszerre vonatkozóan a következő adatokat kell megadnia:

- az antenna alapadatait:
 - mindegyik antennarendszerre külön-külön az antenna típusát,
 - az antennapanel nyereségét a $\lambda/2$ -es dipólhoz képest,
 - az antennapanel H illetve V karakterisztikáját kördiagram mentén (kevert polarizáció esetén mindkettőt külön-külön).

- az antennarendszer(ek) elrendezésére vonatkozó adatokat:
 - sugárzási irányokat (fokban É-hoz képest),
 - antennapanel döntési szögét (fokban a vízszintes irányhoz képest),
 - emeletek számát,
 - teljesítményosztást,
 - antennatartó oszlop középpontja és a dipól közti távolságot (R_k),
 - polarizációt,
 - minden olyan egyéb adatot, amelyből az antennarendszer iránykarakterisztikája számolható.
- a számítással meghatározandó adatokat:
 - az antennarendszer(ek) nyereségét,
 - az antennarendszer(ek) horizontális síkbeli iránykarakterisztikáját 10° -onként dB-ben a kördiagram mentén (ezen értékeket diagramon és táblázatos formában is meg kell adni). Antenna döntési szög alkalmazása esetén meg kell adni az effektív antennamagasságot és az antenna horizontális síkbeli csillapítását valamint az antenna fősugárzás síkbeli csillapítását a körkarakterisztika mentén 10° -onként dB-ben.
- az antennarendszer(ek) járulékos paramétereit:
 - a felhasználandó kábel(ek) típusát, hosszát méterben, csillapítását dB-ben (hivatalos gyári adatokat másolatban mellékelve),
 - egyéb csillapításokat dB-ben (például: diplexer, szűrők, stb.).

3.2.3. A műsorszóró adó névleges teljesítménye

Az antennarendszer(ek) nyereségének és a csillapítások (kábel, szűrőváltó, stb.) ismeretében az(oka)t a kereskedelemben beszerezhető legkisebb névleges teljesítményű adóberendezés(eke)t kell választani, amellyel a szükséges $ERP_{max}(ok)$ még éppen biztosítható(k).

4. Moduláció átvitel biztosítása

A besugárzási tervben szerepeltetni kell a moduláció átvitel módját a stúdió(k) és a technikai multiplex szolgáltatás telephelye között, valamint a technikai multiplex szolgáltatás telephelye és a tervezett adó(k) között.

A moduláció átvitel lehet:

- **Vezetékes** (koax kábel, optikai szál, stb.) moduláció átvitel
- **Mikrohullámú adóval** biztosítandó moduláció átvitele esetén külön összeköttetés tervet kell készíteni az erre vonatkozó mikrohullámú előírásoknak megfelelően és külön mikrohullámú engedélyezési eljárás lefolytatása szükséges a Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóságnál. A műsorszóró adó besugárzási tervében a mikrohullámú összeköttetés tervezésre hivatkozni kell az engedély számával, vagy jelezni, hogy az engedélyezés folyamatban van.
- **Egyéb** (műhold, átjátszás)
- **Átjátszó adóállomás** esetében meg kell jelölni az anyaadót és annak frekvenciáját.

5. Intermodulációs zavarvizsgálat

Ha a műsorszóró adóállomás(ok) antennarendszerének tervezett telepítési helye egy olyan távközlési építmény, amelyen más rádiószolgálatok antennái is elhelyezésre kerültek, vagy ha a tervezett telephely közelében üzemelő egyéb rádiószolgálatok berendezéseinek közelsége azt indokoltá teszi, a besugárzási tervben intermodulációs zavarszámítások végzése szükséges. Ilyen esetben a Tervezőnek kell kezdeményezni a zavarszámításokhoz szükséges adatok megkérését a hatóságtól.

A számítás során elegendő a harmadrendű intermodulációs termékeket figyelembe venni. Az elvégzett számításokkal igazolni kell, hogy intermoduláció következtében nem keletkeznek olyan szintű kombinációs termékek, amelyek a szóban forgó rádiószolgálatok működését veszélyeztetik.

6. Zavartatás vizsgálat

Meg kell vizsgálni, és számításokkal alátámasztani, hogy a tervezett rádió vagy televízió műsorszóró adóállomás vagy SFN-ben működő adóállomások (SFN hálózat korábban tervezett adóival együtt) nem okoz(nak) nagyobb mértékű zavart egyetlen külföldi, illetve üzemelő hazai, vagy az adatszolgáltatásban megjelölt tervezett adónak sem, mint az adatszolgáltatásban átadott műsorszóró adóállomás(ok). A vizsgálatokat azonos és szomszédcsatornás adókra is el kell végezni az Irányelvekben ismertetett elvek és módszerek szerint (Isd. Irányelvek 2.3. alfejezeteit).

A magyarországi üzemelő/tervezett helyi digitális adókra vonatkozó zavartatási vizsgálatoknál kiegészítésként lehetőség van a terepet figyelembe vevő módszerekkel részletesebb, pontosabb vizsgálatok elvégzésére is, melyeket megfelelő részletességgel ismertetni kell az eredmények alátámasztásához.

Amennyiben az Irányelvek 3.4 fejezetében leírt megfelelőségi feltétel a magyarországi digitális adóállomásokra/adóhálózatokra nem teljesül, a 3.2 pontban leírtak szerint lehetőség van részletesebb DTM alapú számításokkal a zavartatás vizsgálatokat elvégezni mind a saját, mind más szolgáltató hálózatára/adóira.

A módszerek, DTM-ek különbözőségéből eredő esetleges eltérések esetén az NMHH saját számítási eredményei az irányadók.

7. Besugárzás tervezés

7.1. Minimális térerősséggel (E_{min}) besugárzott terület

A meghatározott paraméterek birtokában az „Irányelvek” alapján meg kell határozni az adóállomás, vagy SFN-ben üzemelő több adóállomás által együttesen a minimális térerősséggel (E_{min}) besugárzott területet, ami történhet

- DTM alapú számítással raszterpontként, melyet térképen ábrázolva, illetve burkológörbéjének koordinátáit (WGS84) 10°-onként táblázatba foglalva kell megadni.
- Kontúrszámítással, melyet térképen ábrázolva, illetve koordinátáit (WGS84) 10°-onként táblázatba foglalva kell megadni.

Amennyiben nagyvárosról, vagy városról van szó, és a célterület határa kisebb, mint 15 km, a nagyvárosi illetve a városi korrekciót is alkalmazni kell az ITU-R P. 1546 Ajánlás szerint az E_{min} térerősség kiszámításához.

Az E_{\min} számításnál a h_{eff} értékeket a 3.2.2.1. illetve a 3.2.2.2. pontokban leírtak szerint kell figyelembe venni, attól függően, hogy a vételkörzet sugara 15 km-nél kisebb vagy nagyobb. Ha a tervezett adóállomás vagy SFN-ben működő adóállomások egy korábban már megtervezett és működő SFN hálózat ellátottságának bővítésére, javítására szolgál(nak) az E_{\min} területet/ kontúrt mind az új tervezett adókra, mind a teljes SFN hálózatra meg kell határozni.

A térképeken a méretarányt és a környező településeket is fel kell tüntetni.

7.2. Ellátottsági kontúr (E_u) számítás

Az „Irányelvek”-ben foglaltak alapján azokat a „fő” zavaró adókat kell figyelembe venni a számításoknál, amelyek zavaró térerősség szintje az E_{\min} kontúron számítva nagyobb, mint az $E_{\min}-15$ dB. A fő zavaró adók zavaró hatását a „Power Sum” teljesítményösszegzési eljárással kell meghatározni. Az ellátott terület meghatározása - a 7.1 pontban leírtakhoz hasonlóan – történhet:

- DTM alapú számítással raszterpontonként, melyet térképen ábrázolva, illetve burkológörbéjének koordinátáit (WGS84) 10° -onként táblázatba foglalva kell megadni.
- Kontúrszámítással, melyet térképen ábrázolva, illetve koordinátáit (WGS84) 10° -onként táblázatba foglalva kell megadni.

A vevőantenna irányítottságból vagy keresztpolarizációból adódó védelmet az „Irányelvek”-ben leírtak szerint kell figyelembe venni.

Ha a tervezett adóállomás vagy SFN-ben működő adóállomások egy korábban már megtervezett és működő SFN hálózat ellátottságának bővítésére, javítására szolgál(nak) az E_u kontúrt mind az új tervezett adókra, mind a teljes SFN hálózatra meg kell határozni.

Az eredményeket táblázatba kell foglalni, térképen ábrázolni, és megadni az ellátott terület nagyságát km^2 -ben.

Kontúrszámítás esetén (nem DTM alapú raszteres) térképen meg kell jelölni azon tereptakarásban levő helyeket, ahol vételprobléma várható.

A térképeken a méretarányt és a környező településeket is fel kell tüntetni.

Megjegyzések:

Az ellátottsági terület számítása során a vevőantenna körül a tereptisztasági szöget (TCA) is figyelembe lehet venni. A TCA alkalmazását a tervben jelezni kell.

7.3. Ellátott lakosság meghatározása

A 7.2. pontban meghatározott kontúr alapján meg kell határozni a tervezett műsorszóró adóállomás ellátott területén belül élő lakosság számát (fő). Ha a tervezett adóállomás vagy SFN-ben működő adóállomások egy korábban már megtervezett és működő SFN hálózat ellátottságának bővítésére, javítására szolgál(nak) a lakosságot mind az új tervezett adókra, mind a teljes SFN hálózatra meg kell határozni.

Működő SFN hálózathoz további kitöltő állomás (gap-filler) tervezése esetén meg kell adni, hogy a korábban megtervezett adó/SFN hálózat ellátottságához képest mennyivel nő az ellátott lakosság száma és milyen új településeket lát el.

A Helységnevtár alapján fel kell sorolni az ellátott területen belüli településeket a hozzá tartozó lakosság szám értékekkel, a lakosság számot összesítve is meg kell adni. Ha a tervezett adóállomás valamely településnek csak egy részét látja el, az ellátott lakosságot becsülni kell (a település összlakosságának a besugárzott területre arányos része).

Nagyvárosok esetében a lakosság szám meghatározásakor a lakosság sűrűség eloszlását figyelembe kell venni.

8. Referenciapontok

Az adó(k) üzembe helyezése után a sugárzási paraméterek ellenőrzése céljából szükség van olyan mérési pontokra, ahol az adó sugárzási jellemzőit meg lehet figyelni és az időben eltérő mérési eredményeket össze lehet hasonlítani.

Az E_{min} határon belül helyszíni szemlével ki kell választani olyan pontokat, lehetőség szerint a célterület reprezentáns helyein, amelyek mérések során könnyen azonosíthatók, mérő-gépkocsival megközelíthetők és nincsenek a műsorszóró adóállomástól tereptakarásban (épületek, terep nem árnyékolja, optikai rálátás teljesül az adóállomás antennájára).

A referenciapontok száma minimum 3 legyen adónként. A kiválasztott pontokra ki kell számolni a várható télerősségek értékeit ($T=50\%$ és $L=50\%$) szabadtéri terjedéssel és a besugárzástervezésnél alkalmazott hullámterjedési modellel is.

A referencia pontok másodperc pontos földrajzi koordinátáit (WGS84) meg kell adni táblázatosan és térképen ábrázolva. Amennyiben a referencia pont lakott településrészen van, az utca és házszám megadása is szükséges.

9. Elektromos, mágneses és elektromágneses terek hatása a lakosságra

Meg kell vizsgálni a 0 Hz - 300 GHz közötti frekvenciatartományú elektromos, mágneses és elektromágneses terek lakosságra vonatkozó egészségügyi határértékeiről szóló 63/2004. (VII. 26.) ESzCsM rendelet 1. és 2. számú mellékleteiben foglaltak alapján a tervezett műsorszóró adóállomás által keltett elektromágneses tér hatását a lakosságra.

A számítási eredményeket dokumentálni kell.

10. Engedélyezési adatlapok

A megtervezett paraméterek alapján a terv összefoglaló részében javaslatot kell tenni a műsorszóró adóállomás sugárzási paramétereire. Ehhez ki kell tölteni a "Tervezett digitális televízió/digitális rádió műsorszóró adó műszaki paramétereinek összefoglalása" című nyomtatványt (lásd mellékletek) és a terv végére az átadott adatszolgáltatási határozat és melléklete után be kell kötni.

11. A megtervezett adóállomás műszaki paramétereit tartalmazó elektronikus adatszolgáltatás

A PC-Adatcsere program szerint szükséges az adatok elektronikus betérjesztése a Hatóság részére. A PC-Adatcsere programot és kitöltési útmutatót az NMHH internetes honlapján (www.nmhh.hu) a tervező rendelkezésére bocsátja.

12. A besugárzási terv szükséges mellékletei

- a Tervező tervezési jogosultságát igazoló engedély másolata,
- az adatszolgáltatási határozat és mellékletei,
- a tervezett adóállomás/adóállomások műszaki paramétereinek összefoglalása,
- meglévő antennatorony használata esetén a használatbavételi engedély másolata,
- a műsorszóró adóállomás használatára kötött megállapodások másolatai.

II. A besugárzási terv ellenőrzése

1. Ellenőrzési szempontok

A terv ellenőrzése során a hatóság a következő szempontokat veszi figyelembe:

- a terv teljesíti-e a tartalmi és műszaki követelményeket, illetve előírásokat,
- a tervezett műsorszóró adóállomás(ok) paraméterei megfelelnek-e az adatszolgáltatásban megadott korlátozásoknak,
- a tervezett műsorszóró adóállomás(ok) adataival számolt térerősségek értékei túllépik-e az adatszolgáltatásban átadott elvi adóállomás(ok) által létrehozott térerősség értékeket,
- a tervezett műsorszóró adóállomás(ok) okoz(nak)-e zavarnövekedést más műsorszóró adóállomásnak, vagy okoz-e zavart más rádiószolgáltatásnak, amennyiben az adatszolgáltatásban ilyen vizsgálat követelmény volt,
- a hatósági szerződésbe foglalt műszaki követelményeknek való megfelelés
- a tervezett műsorszóró adóállomás(ok) sugárzási paraméterei lehetővé teszik-e az előírt követelmények betartása mellett a célterület optimális besugárzását,
- szükség esetén térerősség mérési eredmények felhasználása.

2. A terv ellenőrzése során felhasznált módszerek és eszközök

A terv hatósági ellenőrzése során, illetve a terv bírálatnál figyelembe vett eljárások:

- az aktuális "Műsorszóró szolgálat műszaki irányelvei - Földfelszíni digitális televízió" és "Műsorszóró szolgálat műszaki irányelvei - Digitális rádió" kiadványban leírtak,
- az 50m X 50m felbontású Digitális Terep-Modell,
- a vonatkozó ITU Ajánlások, ETSI szabványok és nemzetközi megállapodások.

III. Mellékletek

1. A tervezett digitális televízió (DVB-T/DVB-T2) műsorszóró adóállomás műszaki paramétereinek összefoglalása

1/. Telepítési hely:

- 1/1 megnevezése:
- 1/2 utca, tér, hsz, hrsz:
- 1/3 földrajzi koordinátái WGS84-ben (fok, perc, másodperc):
- 1/4 tengerszint feletti magassága (m):
- 1/5 max. effektív antennamagassága (m):

2/. Adóberendezés:

- 2/1 típus:
- 2/2 gyártási száma:
- 2/3 NHHH nyilvántartásba vételi szám:
- 2/4 sávközépi frekvencia (MHz), csatorna:
- 2/5 névleges teljesítménye (kW/dBW):
- 2/6 kimenő teljesítménye (kW/dBW):
- 2/7 adásmód:
- 2/8 technológia:
- 2/9 moduláció típusa:
- 2/10 hibajavító kódarány:
- 2/11 vivők száma:
- 2/12 védelmi intervallum arány:
- 2/13 pilot minta (DVB-T2-nél):
- 2/14 késleltetési idő (μ s):
- 2/15 digitális rendszer jelölése:
- 2/16 spektrummaszk:

3/. Antenna:

- 3/1 típusa:
- 3/2 sugárzási súlypont talajszint feletti magasság (m):
- 3/3 polarizáció:

- 3/4 panelirányok (fok):
- 3/5 teljesítményosztás:
- 3/6 döntési szög (fok):
- 3/7 fősugárzás azimut (fok):
- 3/8 panelnyereség (dB, $\lambda/2$ dipolhoz visz.):
- 3/9 emeletek, illetve cilinderek száma:
- 3/10 szűrőváltó és egyéb csillapítás (dB, tételesen részletezve is):
- 3/11 rendszernyereség (dB):

4/. Tápvonal:

- 4/1 típus:
- 4/2 hossz (m)/ összcsillapítás (dB):

5/. Max. effektív kisugárzott teljesítmény (kW/dBW)

- a horizontális síkban
- fősugárzási irányban

6/. A multiplex megnevezése és jellege:

7/. A műsorral egyidejűleg kisugárzott egyéb információk:

- a./
- b./

8/. A modulálójel(ek) átvitelének rendszere, nyomvonal:

- a./
- b./

9/. Adótartalékolás:

- 9/1 típus:
- 9/2 gyártási száma:
- 9/3 NHHH nyilvántartásba vételi szám:
- 9/4 névleges teljesítménye (kW/dBW):

10/. Hatósági szerződés:

- 10/1 kelte:
- 10/2 érvényességi ideje:

11/1. Effektív antennamagasság (h_{eff15}), és az antenna horizontális síkbeli csillapítása a kör-karakterisztika mentén:

Azimut (°)	Csillapítás (dB)	h_{eff15} (m)
0°		
10°		
20°		
30°		
40°		
50°		
60°		
70°		
80°		
90°		
100°		
110°		
120°		
130°		
140°		
150°		
160°		
170°		

Azimut (°)	Csillapítás (dB)	h_{eff15} (m)
180°		
190°		
200°		
210°		
220°		
230°		
240°		
250°		
260°		
270°		
280°		
290°		
300°		
310°		
320°		
330°		
340°		
350°		

11/2. Effektív antennamagasság (h_{eff15}), és az antenna fősugárzás síkbeli csillapítása a kör-karakterisztika mentén:

Azimut (°)	Csillapítás (dB)	h_{eff15} (m)
0°		
10°		
20°		
30°		
40°		
50°		
60°		
70°		
80°		
90°		
100°		
110°		
120°		
130°		
140°		
150°		
160°		
170°		

Azimut (°)	Csillapítás (dB)	h_{eff15} (m)
180°		
190°		
200°		
210°		
220°		
230°		
240°		
250°		
260°		
270°		
280°		
290°		
300°		
310°		
320°		
330°		
340°		
350°		

12. Ellátott terület (km²):

13. Lakosok száma az ellátott területen belül (fő):

2. A tervezett digitális rádió műsorszóró adóállomás (DAB+/DRM/DRM+) műszaki paramétereinek összefoglalása

1/. Telepítési hely:

- 1/1 megnevezése:
- 1/2 utca, tér, hsz, hrsz:
- 1/3 földrajzi koordinátái WGS84-ben (fok, perc, másodperc):
- 1/4 tengerszint feletti magassága (m):
- 1/5 max. effektív antennamagassága (m):

2/. Adóberendezés:

- 2/1 típus:
- 2/2 gyártási száma:
- 2/3 NMHH nyilvántartásba vételi szám:
- 2/4 sávközépi frekvencia (MHz), blokk:
- 2/5 névleges teljesítménye (kW/dBW):
- 2/6 kimenő teljesítménye (kW/dBW):
- 2/7 technológia:
- 2/8 védelmi intervallum arány:
- 2/9 késleltetési idő (μ s):
- 2/10 spektrummaszk:

3/. Antenna:

- 3/1 típusa:
- 3/2 sugárzási súlypont talajszint feletti magasság (m):
- 3/3 polarizáció:
- 3/4 panelirányok (fok):
- 3/5 teljesítményosztás:
- 3/6 döntési szög (fok):
- 3/7 fősugárzás azimut (fok):
- 3/8 panelnyereség (dB, $\lambda/2$ dipolhoz visz.):
- 3/9 emeletek, illetve cilinderek száma:
- 3/10 szűrőváltó és egyéb csillapítás (dB, tételesen részletezve is):

3/11 rendszernyereség (dB):

4/. Tápvonal:

4/1 típus:

4/2 hossz (m)/ összcsillapítás (dB):

5/. Max. effektív kisugárzott teljesítmény (kW/dBW)

- a horizontális síkban

- fősugárzási irányban

6/. A multiplex megnevezése és jellege:

7/. A műsorral egyidejűleg kisugárzott egyéb információk:

a./

b./

8/. A modulálójel(ek) átvitelének rendszere, nyomvonala:

a./

b./

9/. Adótartalékolás:

9/1 típus:

9/2 gyártási száma:

9/3 NMHH nyilvántartásba vételi szám:

9/4 névleges teljesítménye (kW/dBW):

10/. Hatósági szerződés:

10/1 kelte:

10/2 érvényességi ideje:

11/1. Effektív antennamagasság (h_{eff15}), és az antenna horizontális síkbeli csillapítása a kör-karakterisztika mentén:

Azimut (°)	Csillapítás (dB)	h_{eff15} (m)
0°		
10°		
20°		
30°		
40°		
50°		
60°		
70°		
80°		
90°		
100°		
110°		
120°		
130°		
140°		
150°		
160°		
170°		

Azimut (°)	Csillapítás (dB)	h_{eff15} (m)
180°		
190°		
200°		
210°		
220°		
230°		
240°		
250°		
260°		
270°		
280°		
290°		
300°		
310°		
320°		
330°		
340°		
350°		

11/2. Effektív antennamagasság (h_{eff15}), és az antenna fősugárzás síkbeli csillapítása a kör-karakterisztika mentén:

Azimut (°)	Csillapítás (dB)	h_{eff15} (m)
0°		
10°		
20°		
30°		
40°		
50°		
60°		
70°		
80°		
90°		
100°		
110°		
120°		
130°		
140°		
150°		
160°		
170°		

Azimut (°)	Csillapítás (dB)	h_{eff15} (m)
180°		
190°		
200°		
210°		
220°		
230°		
240°		
250°		
260°		
270°		
280°		
290°		
300°		
310°		
320°		
330°		
340°		
350°		

12. Ellátott terület (km²):

13. Lakosok száma az ellátott területen belül (fő):