

Az 1974. évi hosszú- és középhullámú genfi nemzetközi rádióműsorszóró konferencia

ETO 621.396.74:621.391.8:621.391.883:621.3.029.53

Lapunk 1973. évi 5. számában „A közép- és hosszúhullámú műsorszóró hálózat újjárendezésének műszaki problémái” című cikkünkben foglalkoztunk az adóteljesítmény- és adófrekvencia-rendezés szükségességével, történeti áttekintést adtunk és összefoglaltuk azokat a műszaki jellemzőket, melyeket a rendezés céljából meg kell állapítani.

Az UIT (Union Internationale des Télécommunications = Nemzetközi Távközlési Egyesület) adminisztratív tanácsa több éves előkészítő tárgyalások után az egyesület tagjaival folytatott konzultációk alapján még 1973-ban elfogadta azt a határozatot, melynek értelmében az 1 és 3 körzet tagországainak részvételével a hosszú- és középhullámú rádióműsorszóró igazgatási konferencia első ülészakát 1974. október 7-re kell összehívni 3 heti időtartamra. Jelen cikkünk célja, hogy tájékoztatást adjon a konferencia lefolyásáról és az azon megállapított műszaki és üzemeltetési paraméterekről, tervezési módszerekről.

1. A konferencia feladatai

A konferencia az UIT székhelyén, Genfben a CIGG (Centre International de Conférence de Genève) konferencia épületében került megrendezésre 1974. október 7—25 között, a következő feladatokkal:

- meghatározni azokat a műszaki és üzemeltetési jellemzőket, melyek alapul szolgálnak arra, hogy a körzeti igazgatási rádiókonferencia második ülészakája a hosszú- és középhullámú műsorszóró sávok frekvenciakiosztási terveit elkészítse az 1 és 3 körzet számára;
- meghatározni azt a formát, amelyen a frekvenciakiosztási tervekbe történő bevitel céljából az igazgatásoknak be kell küldeniük kívánásaikat az UIT-hez és lerögzíteni a beküldés határidejét.

2. A konferencia résztvevői

A Nemzetközi Távközlési Egyesületnek az 1 és 3 körzetből (Európa, Afrika, Ázsia, Ausztrália, Új-Zéland) 116 ország a tagja. A konferencián a következők vettek részt:

Delegátusok: az 1 körzetből 72 ország 289 fő,
3 körzetből 14 ország 62 fő.

(A magyar delegáció 8 főből állt.)

Megfigyelők: a 2 körzetből (Amerika) 2 fő.

Beérkezett: 1975. IV. 17.

Elismert magántársaságok: British Broadcasting Corporation, Independent Broadcasting Authority. Nemzetközi szervezetek: Comité International Spécial des Perturbations Radio Électriques (CISPR), Union de Radiodiffusion des États Arabes (ASBU), Union Européenne de Radiodiffusion (U. E. R.), Organisation Internationale de Radiodiffusion et Télévision (OIRT), Union Asiatique de Radiodiffusion (ABU), Union de Radiodiffusions et Télévisions Nationales d'Afrique (URTNA), Union Arabe des Télécommunications.

UIT szervezeti központjai: Főtitkár, segéd személyzet, I. F. R. B., C. C. I. R., C. C. I. T. T.

Ezekhez járult a konferencia elnöksége, titkársága, a segéd személyzet, a technikai és szolgáltató részleg.

A résztvevők összlétszáma kerekén 500 fő volt.

3. A konferencia szervezete

A konferencia szervezeti felépítése a következőképpen alakult: a) elnökség és titkárság, b) bizottságok.

a) A konferencia elnöke: F. Locher (Svájc)
Elnökhelyettesek: K. P. R. Menon (Malaysia), V. Samsin (Szovjetunió), G. C. Okoli (Nigéria)
Főtitkár: M. Mili

b) Bizottságok

1 Irányító bizottság

Feladata a többi bizottság munkájának koordinálása, ellenőrzése, az ülések időrendjének összeállítása.

Elnök: a konferencia elnöke

Elnökhelyettes: a konferencia elnökhelyettesei

2 Mandátumvizsgáló bizottság

Feladata a konferencia résztvevőinek számbavétele, a megbízólevelek felülvizsgálata, a szavazásra jogosult személyek meghatározása.

Elnök: S. H. Butler (Libéria)

Elnökhelyettes: D. C. Rose (Új-Zéland)

3 Költségellenőrző bizottság

Feladata a szervezési munka ellenőrzése, a kedvezmények megállapítása, a költség számlák felülvizsgálata és a konferencia költségeinek jóváhagyása.

Elnök: M. K. Rao (India)

Elnökhelyettes: P. C. M. Bouchier (Belgium)

4 Műszaki bizottság

Feladata kidolgozni azokat a műszaki és üzemeltetési feltételeket, jellemzőket, amelyek alapul szolgálnak a körzeti igazgatási rádiókonferencia

E_{nom} tervezési célokra vonatkoztatási értéknek tekintendő.

Ellátási terület (service area)

Azon terület, melyen az adó télerőssége egyenlő vagy nagyobb a használható télerősségnél.

Az ellátási területnek két fajtája van:

- felületi ellátási terület, melyen az ellátás felületi hullámmal történik;
- ionoszférikus ellátási terület, melyen az ellátás ionoszférikus hullámmal történik.

A kétféle ellátási terület között helyezkedik el a fading zóna, melyen belül az adóantenna felületi és ionoszférikus sugárzása egymással interferál.

Az ellátási terület különbözhet nappal és éjjel vagy más tényezőktől függően is változhat.

Névleges ellátási terület (nominal service area)

Azon terület, melyen az adó télerőssége egyenlő vagy nagyobb a névleges használható télerősségnél.

Rádiófrekvenciás védelmi arány (radio-frequency protection ratio)

A kívánt és az interferáló jel (télerősség) aránya, amely specifikált körülmények között a vevőkészülék kimenetén a szubjektíve kielégítő minőségű vételhez szükséges hangfrekvenciás védelmi arányt eredményezi.

Szinkronizált hálózat

Adóállomások csoportja, melyek vivőfrekvenciája azonos vagy csak alig — rendszerint a Hz tört-résében — különbözik és amelyek azonos műsort sugároznak.

5.3 Hullámterjedés

A hullámterjedés részletes ismertetése cikkünk kereteit meghaladja, csak a lényegesebb fogalmakat, eljárásokat említjük meg.

5.3.1 Felületi hullámterjedés

A CCIR 368—2 ajánlása szerinti, van der Pol—Bremmer módszerével számított görbék alkalmazandók a felületi hullám télerősségének meghatározásához.

Vegyes (különböző fajlagos talaj vezetőképességű) utakon történő terjedésnél Millington módszerét javasolták alkalmazni a CCIR 368—2 ajánlása szerint numerikusan vagy a konferencia dokumentumában lerögzített egyszerűsített grafikus eljárással.

5.3.2 Ionoszférikus hullámterjedés

A konferencia a CCIR több éves előkészítő munkája nyomán állást foglalt az 525—1605 kHz frekvenciájú ionoszférikus hullámterjedés számításának kérdésében. Hatályon kívül helyezte az európai körzetre eddig érvényes CCIR 264—2 sz. jelentést.

Az 1 körzet, valamint Ausztrália és Új-Zéland részére az I. W. P. (Interim Working Party) 6/4 által javasolt módszert (módosított szovjet módszer) fogadta el.

Az 1 körzetre az alapképlet a következő:

$$F_0 = V + G_s - L_p + 105,3 - 20 \log_{10} p - 10^{-3} k_{RP} \quad (1)$$

ahol

F_0 = a félórás medián télerősségek éves mediánja (dB-ben 1 μ V/m felett) a referencia időben,

V = adó szimomotoros ereje dB-ben a 300 V referencia szimomotoros erő felett,

G_s = tenger-nyereség korrekció, dB,

L_p = polarizációs-csatolási veszteség többlet, dB,

p = ferde-terjedési úthossz, km,

k_R = veszteségi tényező, mely magában foglalja az ionoszférikus abszorpció hatásait, a fókuszálási és végponti veszteségeket, valamint a több-ugrásos utak veszteségeit.

Ausztrália és Új-Zéland részére az alapképlet a következő:

$$F_0 = V + G_s - L_p + 108 - 20 \log_{10} p - 0,8 \cdot 10^{-3} k_{RP} \quad (2)$$

A 3 körzetnek a 11 °S-től északra fekvő ázsiai részében az „észak—déli kairói” terjedési görbét kell alkalmazni az éves éjjeli medián értékre vonatkozóan.

Az F_0 télerősség dB-ben:

$$F_0 = F_c - L_p,$$

ahol

F_c = az ionoszférikus télerősség éves éjjeli medián értéke dB-ben 1 μ V/m felett az 1938. évi Kairó-i görbe szerint

L_p = polarizációs-csatolási veszteség többlet, dB.

Azon utakra, melyek egyik körzethől a másikba haladnak át, a nagy kör távolság középpontjára érvényes módszerrel kell számolnunk.

Tervezésnél az ionoszférikus keresztmoduláció hatását nem kell figyelembe venni.

5.4 Rádiófrekvenciás védelmi arány

5.4.1 Azonos csatornájú védelmi arányok

Tervezésnél az alábbi azonos csatornájú rádiófrekvenciás védelmi arány értékeket kell alkalmazni:

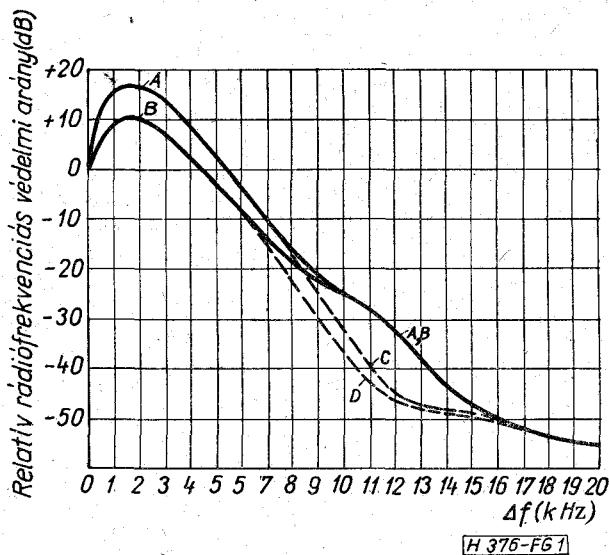
- a) — 30 dB állandó kívánt jel és állandó vagy ingadozó interferáló zavaró jel esetén,
- 27 dB ingadozó kívánt jel és állandó vagy ingadozó interferáló zavaró jel esetén.
- b) Az érdekelt igazgatások közötti megegyezés alapján az alábbi értékek is alkalmazhatók:
 - max 40 dB (ha a viszonyok megengedik) állandó kívánt jel és állandó vagy ingadozó interferáló zavaró jel esetén,
 - max 37 dB (ha a viszonyok megengedik) ingadozó kívánt jel és állandó vagy ingadozó interferáló zavaró jel esetén.

Ezek az értékek csak azon területeken alkalmazhatók, ahol a középhullám a fő ellátási mód.

c) Szinkronizált hálózatok belső rádiófrekvenciás védelmi aránya: 8 dB.

5.4.2 Szomszédos csatornájú védelmi arányok

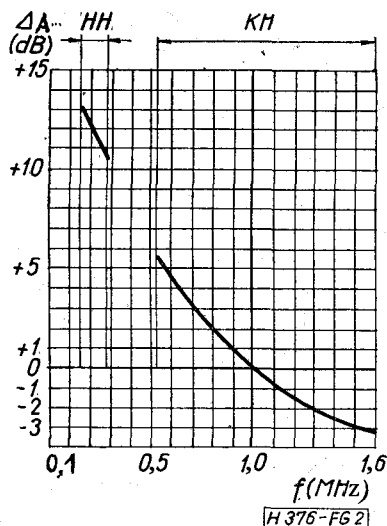
Az 1. ábrán a relatív rádiófrekvenciás védelmi arányt tüntettük fel a kívánt adótól különböző frekvencia-



1. ábra. Relatív rádiófrekvenciás védelmi arány a vívő-frekvencia-távolság függvényében

távolságra levő zavaró adók esetén. A vonatkoztatási szint (0 dB) az azonos csatornájú (5.4.1 alatti) rádiófrekvenciás védelmi aránynak felel meg. A görbék jelentése a következő:

- A görbe, kismértékű moduláció kompresszió (az adás dinamikája kb. 40 dB) és 10 kHz nagyságrendű hangfrekvenciás moduláló jel sáv szélesség;
- B görbe, nagyfokú moduláció kompresszió (legalább 10 dB-lel nagyobb, mint az előző esetben) és 10 kHz nagyságrendű hangfrekvenciás moduláló jel sáv szélesség;
- C görbe, kismértékű moduláció kompresszió (ugyanaz, mint az A görbe esetén) és a hangfrekvenciás moduláló jel sáv szélessége 4,5 kHz nagyságrendű;
- D görbe, nagyfokú moduláció kompresszió (ugyanaz, mint a B görbe esetén) és a hangfrekvenciás moduláló jel sáv szélessége 4,5 kHz nagyságrendű.



2. ábra. Térerősség minimális értékének frekvenciafüggősége

Az A, B, C és D görbék csak akkor érvényesek, ha a kívánt és a zavaró-adások kompressziója és a hangfrekvenciás moduláló jel sáv szélessége kölcsönösen azonos.

A konferencia második ülészakán elfogadott ajánlás szerint a tervezésnek az A görbén kell alapulnia. A tervezés első szerkesztésének befejezésénél a B, C és D görbék is alkalmazhatók az érdekelt igazgatók közötti megegyezés alapján.

5.5 A térerősség minimális értékei (E_m)

A térerősség minimális értékének meghatározásánál csak az atmoszférikus zajokat vették tekintetbe, az ipari zajokat nem. A térerősség minimális értékének vonatkoztatási frekvenciája 1 MHz. Az 1 és 3 körzetet három zónára: A, B és C zónára osztották. Ezekre az alábbi térerősség minimális értékeit fogadták el (1 MHz-en):

- A zóna: 60 dB/1 μ V/m
- B zóna: 70 dB/1 μ V/m
- C zóna: 63 dB/1 μ V/m.

Magyarország az A zónába tartozik.

A térerősség minimális értékének frekvenciafüggőségét a 2. ábra tünteti fel.

5.6 A használható térerősség számítása

A használható térerősséget a teljesítmények összegzéséből levezetett négyzetes középérték (B. M. S.) módszerrel számítjuk:

$$E_u = \sqrt{E_{\min}^2 + \sum_i (a_i \cdot E_{ni})^2} \quad (4)$$

ahol

E_{\min} = a CCIR 499 számú ajánlása szerinti minimális használható térerősség, mely az atmoszférikus és az ipari zajokat egyidejűleg figyelembe veszi,

E_{ni} = az i -ik zavaró adó térerőssége. Ingadozó zavaró jel esetén meg kell adni azon időszázalékot, mely alatt a zavaró térerősség értéke E_{ni} felett van,

a_i = az i -ik zavaró adóra vonatkozó rádiófrekvenciás védelmi arány az 5.4 fejezet szerint.

Ismételten rámutatunk arra, hogy a konferencia csak a térerősség minimális értékét (E_m) rögzítette le, nem pedig a (4) képletben szereplő minimális használható térerősséget (E_{\min}).

E_{\min} -t az E_m -ből úgy nyerjük, ha ez utóbbihoz egy, az ipari zaj okozta X dB értéket hozzáadunk. X értékét a konferencia nem rögzítette, a munkacsoportokban végzett — nem publikált — számítások szerint az alábbi X értékek javasolhatók:

- vidéki területekre 3 dB
- városi területekre 9 dB

Ezek az X értékek csak tájékoztatásnak tekinthetők a különböző országokban, földrészekben uralkodó eltérő viszonyok következtében.

A konferencia által meghatározott definíció szerinti (4) képlet tehát — a CCIR 322 sz. jelentésével összhangban — csendes, ipari zavaroktól mentes helyekre érvényes.

5.7 Tervezési módszerek

5.7.1 Tervezési alapelvek

A konferencia új H—KH frekvenciakijelölési terv készítését irányozta elő az 1 és 3 körzet részére. A terv azon alapelv szerint készüljön, hogy minden országnak, kicsinek vagy nagyoknak egyenlő jogokkal kell rendelkeznie.

A tervnek továbbá az igazgatások igényem kell alapulnia és kielégítő minőségű vételi viszonyokat kell lehetővé tennie minden nép számára, tekintettel az 1 és 3 körzet országainak különböző körülményeire, részben a fejlődő országok szükségleteire. Középhullámon kis és nagy területeket felületi hullámmal, igen nagy területeket ionoszférikus hullámmal kell ellátni. A hosszúhullámok kiterjedt területek felületi hullámmal történő ellátására alkalmasak.

Néhány delegátus támogatta középhullámon az ionoszférikus ellátás alkalmazását és bizonyos csatornákat ezen szolgálat részére javasolt fenntartani. Az ionoszférikus ellátás részére fenntartandó csatornák célszerűen a középhullámú sáv felső részén (magasabb frekvenciákon) helyezkednének el. Más delegátusoknak az volt a véleménye, hogy a sávot nem kell al-sávokra felosztani és, hogy az egész sávban kell biztosítani mind a felületi, mind az ionoszférikus ellátást.

5.7.2 Névleges használható térerősség (E_{nom}) értékek

E_{nom} értékét abból a feltételből határozták meg, hogy függ az E_m -től, az ipari zajtól, a frekvenciától és más adók interferenciájától.

Az alábbi képletekben E_m -en az 5.5 fejezetben 1 MHz-re megadott térerősség minimális értékét kell érteni.

1. Az 525—1605 kHz középhullámú sáv részére

a) ionoszférikus ellátás esetén:

$$E_{nom} = E_m + 6 \text{ dB}$$

E_{nom} ezen értéke a vett jel ingadozását is tekintetbe veszi;

b) felületi ellátás esetén:

nappal

az ellátási területet általában az atmoszférikus zaj korlátozza: $E_{nom} = E_m$, idegen adók zavarai esetén $E_{nom} = E_m + 3 \text{ dB}$, ipari zaj jelenléte esetén E_{nom} ennél magasabbra választható;

éjjel két eset lehetséges

α) ha a felületi ellátási területet a saját adó ionoszférikus hulláma következtében fellépő fading nem korlátozza:

$$E_{nom} = E_m + X \text{ dB}$$

$X = 11 \text{ dB}$ vidéki területekre

$X = 17 \text{ dB}$ városi területekre

Némely delegátusnak az volt a véleménye, hogy országokban vidéki területekre 65 dB névleges használható térerősség szükséges;

β) ha az adóteljesítmény elegendően nagy, előfordulhat, hogy az adó felületi ellátási terü-

letét a saját ionoszférikus hulláma következtében fellépő fading korlátozza; ekkor a névleges térerősséget nagyobbra kell választani a fading zóna kezdetén fellépő felületi térerősségnél (ezen jelenség fellépésének valószínűségét antifading antenna alkalmazásával csökkenteni lehet). A fading zóna úgy definiálható, mint azon területsáv, amelyen belül a felületi és az ionoszférikus térerősség viszonya abszolút értékben 8 dB vagy ennél kisebb.

2. A 150—285 kHz hosszúhullámú sáv részére

$$E_{nom} = E_m + 17 \text{ dB}$$

Néhány delegátusnak az volt a véleménye, hogy 73 dB nagyságrendű E_{nom} érték megfelelő tropikus vidéki területeken.

5.7.3 Szinkronizált adóhálózat

A legtöbb esetben a hálózatot a súlypontjába képzelt ekvivalens adóval lehet helyettesíteni. Ezen ekvivalens adó e. m. r. p.-je a hálózatban levő adók e. m. r. p.-jének összegével egyenlő, az adó helye az adóhálózat súlypontjában van. A súlypont helyét azonos módon lehet meghatározni, mint a mechanikában a tömegpontrendszerek súlypontját. Irányított antennák esetén a számítást adott irányban kell elvégezni és az ekvivalens adó teljesítménye és helye irányfüggő lesz.

Jelöljük D -vel a szinkronizált hálózat valamelyik adója és a szinkronizált adóhálózathoz nem tartozó interferenciát okozó valamely adó közötti távolságot és D' -vel a szinkronizált hálózat súlypontja és az előbb említett interferenciát okozó valamelyik adó közötti távolságot. Az előző módszer csak akkor alkalmazható, ha

$$|D - D'| \leq 0,15 D \text{ azonos csatornájú interferenciánál,}$$

$$|D - D'| \leq 0,25 D \text{ szomszédos csatornájú interferenciánál.}$$

Ha a fenti feltételek nem teljesülnek, az 5.6 fejezetben leírt módszert kell alkalmazni.

5.7.4 Kisteljesítményű csatornák

Az 5.2 fejezetben definiált kisteljesítményű csatornákra a névleges térerősség 88 dB/1 $\mu\text{V/m}$. Az eredő térerősség értéke az országhatáron a 0,5 mV/m-t nem haladhatja meg, kivéve ha az érdekelt igazgatások megegyeztek. Ha az országokat tenger választja el, a 0,5 mV/m-t a tenger feletti útvonal közép-pontjára kell értelmezni, hacsak az érdekelt igazgatások más megállapodást nem kötöttek. Az eredő térerősség mV/m-ben: $\sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + \dots}$, ahol E_1, E_2, E_3, \dots az országban egy LPC-en dolgozó adók egyedi térerőssége mV/m-ben.

5.7.5 Javasolt tervezési módszerek

A tervezési módszereknél két fő szempontnak kell érvényesülnie:

a) a kívánt adó jelének olyan minimális teljesítményszinttel kell rendelkeznie, hogy a zajsintek fölé emelkedjék,

b) a felhasznált teljesítményt korlátozni kell az egyes csatornában, ha ezeket a csatornákat a világ különböző részein, különböző műsorok sugárzására többször felhasználják.

Világszerte 3 fő adóteljesítmény kategóriát különböztetünk meg: kis teljesítmény 10 kW alatt, közepes teljesítmény 10 kW-tól 50 kW alatti, nagy teljesítmény 50 kW és felette.

Kiegészítő technikai irányelvek az adóállomáscsoportok hatásosságának növelésére:

- valamennyi állomás fedettsége maximalizálható, ha mindegyik kb. ugyanazon használható térerészségre vonatkozó fedettséget biztosít. Ez azt jelenti, hogy az azonos teljesítményű adókat frekvenciablokkokban kell egyesíteni;
- valamennyi állomás fedettsége maximalizálható, ha a szomszédos csatornák nincsenek nagyon különböző teljesítményszintű állomások;
- Az azonos csatornájú állomások távolságát a teljesítményszintnek megfelelően kell megválasztani. Ez egyenlőoldalú háromszög elrendezésekhez vezet;
- egy csatornablokkban, melyek adói hasonló teljesítményűek, minimális számú (9 vagy 12) csatornát kell csoportosítani oly módon, hogy lineáris csatornaelosztást lehessen alkalmazni a szomszédos csatornák frekvenciáinak olyan formában történő elrendezése céljából, amely minimálisra csökkenti a szomszédos csatorna interferenciát.

Gyakorlati szempontból nézve az 1000 kHz alatti vívőfrekvenciájú állomásokat jelenlegi helyükön kellene hagyni. Számítógép-programot kell kidolgozni annak kimutatására, hogy bizonyos kismértékű frekvenciaváltoztatások eredményeznek-e javulást, másrészt, hogy az előbbi a)–d) alatti technikai irányelvek helyesek-e vagy sem, esetleg egyéb módszerekre van-e szükség.

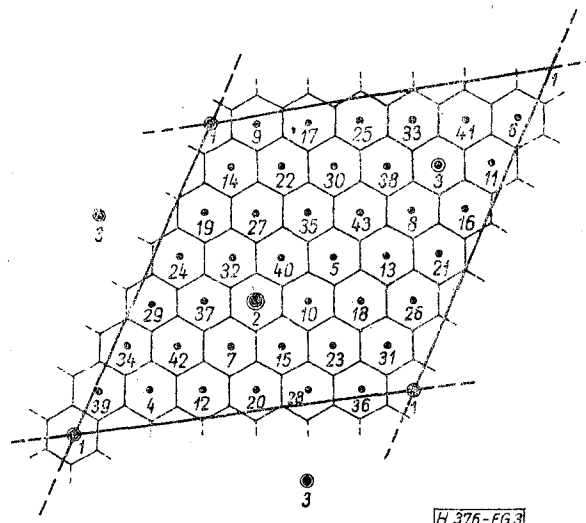
A konferencia kétféle tervezési módszert ajánlott:

- frekvenciatervezési módszer a hosszú-, középhullámú műsorszórás részére geometriailag szabályos elrendezésű hálózatokra és lineáris csatornaelosztás elrendezésre alapozva,
- a koordinációs eljárás alkalmazása a tervezésben.

5.7.5.1 Geometriailag szabályos hálózatok lineáris csatornaelosztással

A hálózat egyenlőoldalú vagy közel egyenlőoldalú gömbháromszögekből áll, melyek oldalhosszát az azonos csatornákra dolgozó adók között szükséges távolság határozza meg. Két egymás mellett levő egyenlőoldalú háromszög egy rombuszt alkot, melyen belül C számú csatorna helyezhető el. A rombuszon belül minden csatorna egy egyenlő területű elemi területen helyezkedik el. Példaképpen a 3. ábrán feltüntetünk egy lineáris csatornaelosztást $C=43$ esetén.

Legyen egy adó ellátási sugara r . A következőkben a síkháromszögek (rombuszok) oldalhosszúságát D -re vesszük fel. A gömbháromszög területe annál nagyobb a síkháromszög területénél, minél nagyobb a D .



3. ábra. Példa 43 csatorna lineáris szabályos elosztására

A CCIR 400—1 (Genf, 1972) jelentése szerint a fedettségi tényezőt (c) egy adóra megkapjuk, ha az adó ellátási területét osztjuk a rombusz területével:

$$c = \frac{2\pi}{\sqrt{3}} \frac{r^2}{D^2} \quad (5)$$

Egy S terület ellátásához szükséges N csatornaszámot abból a feltételből határozzuk meg, hogy az S terület és a D oldalhosszúságú rombusz területének aránya egyenlő a N és C csatornaszámok arányával:

$$\frac{2S}{\sqrt{3}D^2} = \frac{N}{C} \quad (6)$$

Feltételezve, hogy a C számú csatorna B szélességű sávot foglal el és egy csatorna részére szükséges teljes sáv szélesség b , írható:

$$C = \frac{B}{b} \quad (7)$$

Feltételezzük továbbá, hogy a rombuszon belül elhelyezkedő adók ellátási területe F_1, F_2, F_3, \dots és az egyes ellátási területek között nincs átfedés. Az összes ellátott terület:

$$F_\Sigma = \sum_{i=1}^C F_i \quad (8)$$

Az összes ellátott terület és a rombusz területének viszonya megadja az össz-csatornára vonatkozó teljes ellátottságot:

$$c_\Sigma = \frac{2F_\Sigma}{\sqrt{3}D^2} \quad (9)$$

Ha az egyes adók ellátási sugara frekvencia- és irányfüggetlen — ami akkor teljesül, ha egy blokkban kevés frekvencia helyezkedik el és azonos terjedési módusokkal számolunk — a (9) képlet így írható:

$$c_\Sigma = \frac{2Cr^2\pi}{\sqrt{3}D^2} = cC \quad (10)$$

ahol c az (5) képlet szerinti.

A (10) képlet 100% területi ellátás esetén a körök túlfedése miatt 100%-nál nagyobb teljes ellátottságot ad ($c_p > 1$), ezért a (10) képletet egy p arányossági tényezővel szorozzák, p értéke a hatszög és a körje rajzolható kör területének viszonya: $p = 3\sqrt{3}/2\pi \approx 0,827$. Ezzel:

$$c_p = 0,827 c C. \quad (11)$$

Mivel a legtöbb gyakorlati esetben c_p értéke 1-nél nagyobb, c_p egész része megadja a műsorok (programok) számát.

A hálózatot az alábbiak jellemzik:

- egyenletes, azaz az adósűrűség állandó;
- lineáris, azaz a hálózat pontjain bármilyen egyenes irányban áthaladva az érintett pontokhoz tartozó frekvenciák különbsége állandó;
- az azonos csatornán dolgozó adók D oldalhosszúságú egyenlőoldalú háromszögek csúcspontjaiban helyezkednek el;
- bármelyik n csatornaszám és az $n \pm kC$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) csatornaszámok azonosak;
- helyileg egymás mellett levő adók közel egyenlő oldalú háromszögek csúcspontjaiban helyezkednek el (szabályosan, regulárisan);
- a frekvenciában szomszédos adók a D oldalhosszúságú háromszögek súlypontjaiban vagy azok közelében helyezkednek el.

A hálózattervezést nem lehet korlátozni a meglevő frekvenciakijelölésekkel, de arra kell törekedni, hogy a szabályos hálózat csatornaelhelyezéseinek geometriai torzításával a csatornák a tényleges adótelephelyekre adaptálhatók legyenek (4. ábra).

A hálózattervezést megkönnyíti, ha a tervezés alatt álló területet négyszögekre (rombuszokra vagy közel rombuszokra) osztjuk fel, melyek oldalhossza az előre megállapított azonos csatornatávolságnak felel meg. Az azonos frekvenciájú adók távolságának megállapításánál és a csatornablokkok számának meghatározásánál tekintetbe kell venni a világ különböző részeinek igényeit. Ha a tervezés folyamán bizonyos négyszögek több adót tartalmaznak, mint a frekvenciablokkban rendelkezésre álló C csatornaszám, akkor szinkronizált adócsoportokat kell

kialakítani. Nehézségek merülnek fel, ha az adófelesleg nem csoportosítható szinkronizált hálózatba; ez esetben kölcsönös megegyezés, a követelmények vagy technikai paraméterek módosítása, irányított antennák alkalmazása eredményre vezethet.

A konferencia által körvonalazott fenti tervezési módszer elsősorban irányelvül szolgál a tervezési eljárás lebonyolításához, de semmi esetre sem nélkülözheti az érdekelt igazgatások közötti tárgyalások fontosságát.

5.7.5.2 A koordinációs távolságok alkalmazása tervezésnél

A hálózattervezés határterületein (például a népesség egyenetlen eloszlása, szigetek stb.) be lehet vezetni a koordinációs távolságok fogalmát, miként az a *VHF* és *UHF* tervezésnél vagy az 1966-os afrikai tervben történt.

A koordinációs távolságot a következő feltételből lehet számítani: a koordinációs távolságra levő zavaró adó által meghatározott használható térerősség a névleges használható térerősség előírt tört része lehet.

A koordinációs távolságokat a konferencia a *LPC* csatornákra és 10 kW adóteljesítményekre adta meg. Ez utóbbiaknál a névleges használható térerősségértékeket (melyek az 5.7.2 fejezetben levőktől eltérnek) és a hozzájuk tartozó koordinációs távolságokat az 1. táblázat tünteti fel.

1. táblázat

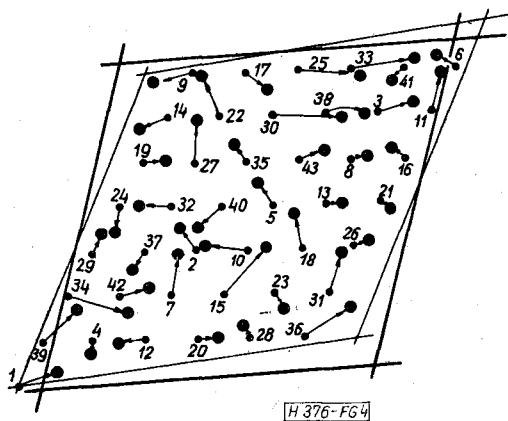
Névleges használható térerősség	Teljesítmény	Koordinációs távolság
A zóna 66 dB/μVm	10 kW	3300 km
B zóna 76 dB/μVm	10 kW	2500 km
C zóna 69 dB/μVm	10 kW	3100 km

Meg kell jegyezni, hogy a gyakorlati tervezés során a koordinációnak egy más értelmezés szerinti lehetősége is kínálkozik. Ezen értelmezés szerint koordináción az azonos vagy a szomszédos csatornákon dolgozó adók közötti páronkénti frekvencia- és teljesítményegyeztetést értünk. Az egyeztetés alapja annak kiszámítása, hogy mekkora a névlegesen használható térerősség és a használható térerősség viszonya (vagy a különbsége dB-ben). Várható, hogy a konferencia második ülészakán ezt az eljárást a gyakorlatban is alkalmazni fogják.

5.8 Frekvenciakijelölési kérelmek benyújtása

A tervezési módszerek tekintetében az értekezleten részt vevők között nem alakult ki egységes vélemény. A részt vevők többsége azon az állásponton volt, hogy az 1948-as koppenhágai, az 1966-os afrikai egyezményből, ill. a jelenlegi helyzetből kell kiindulni. Ezért a konferencia elhatározta a jelenlegi és a jövőben várható helyzet felmérését.

A 6 bizottság kidolgozott egy adatlapformát, amelyen valamennyi igazgatásnak legkésőbb 1975. május 1-ig be kellett nyújtania frekvenciakijelölési



4. ábra. Lineáris elosztás alkalmazása tényleges adóhálózatra. A számozott pontok a 3. ábra szerinti ideális hálózatban levő adóhelyeknek felelnek meg. A fekete körök az adók tényleges helyeit jelképezik

kérelmeit az I. F. R. B.-hez. Az adatlapon szerepel a frekvencia, az adóállomás műszaki és üzemi adatai, az antennaadatok, az ellátási terület, az, hogy az adóállomás milyen hálózatnak tagja és jelenleg üzemben van-e.

A konferencia megbízta az I. F. R. B.-t, hogy a benyújtott kérelmek alapján kimutatásokat készítsen az adók rádiótechnikai jellemző adatairól és közelítőleg számítsa ki valamennyi adó használható térerősségét. Közölje a számítások eredményeit, az összeférhetlenségeket, ezek elhárítására javaslatait az érdekelt igazgatásokkal és a fentiekről készítsen dokumentumot a konferencia második ülészaka részére.

6. Összefoglalás

Az előzőkben tájékoztatást adtunk az 1974. évi hosszú- és középhullámú genfi igazgatási rádióműsorszóró konferencia feladatáról és eredményeiről. A téma összetett jellegénél fogva természetesen nem tudtunk minden kérdéssel részletesen foglalkozni. Rá kell mutatnunk arra, hogy a konferencián csak igen kevés témakörben alakult ki egyöntetű vélemény. Általában kompromisszumokat lehetett csak elérni nehéz tárgyalások után az 1 és 3 körzetben uralkodó eltérő viszonyok következtében.

Sok vita alakult ki a csatornatávolságról, a rádiófrekvenciás védelmi arányokról, a tervezési módszerekről és egyéb jogi kérdésekről. Sokszor a műszaki paramétereknek több alternatíváját kellett

megadni. Nehézséget jelentett, hogy a bizottságok, albizottságok egyidejűleg ülészttek, jöllehet munkák egymás függvényei voltak. Bár a bizottságok egymás anyagait kölcsönösen kézhez kapták, nem mindig sikerült teljesen egyértelmű és következetes álláspontot kialakítani.

A konferencia pozitív eredménye volt a frekvenciakijelölési kérelmek I. F. R. B.-hez történő benyújtásáról való intézkedés. Az adatlapok alapján az I. F. R. B. a számításokat el tudja végezni és esetleg koordinációt is tud végezni.

Az UIT igazgatási tanácsa, amely a közelmúltban tartotta ülését, az alábbiakat javasolta:

- a) a közép- és hosszúhullámú rádióműsorszóró frekvenciatervek összeállításával megbízott 1 és 3 körzeti igazgatási értekezlet második ülését Genfben, 1975. október 6-ra hívják össze 7 hetes időtartamra;
- b) az értekezlet napirendje a következő legyen:
 - 1) a közép- és hosszúhullámú rádióműsorszórás kérdéseivel foglalkozó igazgatási értekezlet első ülése beszámolójának tanulmányozása a műszaki kritériumokkal, üzemvitellel és frekvenciatervezési módszerekkel kapcsolatban az 1 és 3 körzetben a közép- és hosszúhullámú rádióműsorszóró sávokban,
 - 2) a fenti alapkritériumok és módszerek alapján egyezmény és egy hozzácsatolandó frekvenciakiosztási terv összeállítása az 1 és 3 körzetben a közép- és hosszúhullámú rádióműsorszóró sávokban a frekvenciakiosztásokra nézve annak érdekében, hogy adott esetben az e sávokra meglévő terveket kicserélhessék.