

NVIS a katasztrófa-hírközlésben 2.

Dr. Gschwindt András HA5WH, gschwindt@mht.bme.hu

NVIS-antenna kérdések

A megfelelő antenna kialakításakor az alapvető követelmény rendkívül egyszerű: felfelé, függőlegesen kell sugározni. Ez az, amitől a legtöbb amatőr retteg, hiszen a DX-összeköttetések éppen ennek ellenkezőjét, a kis elevációval történő sugárzást kívánják.

A függőleges sugárzás mellett fontos, hogy az antennánk ne hozzon létre felületi hullámokat. Felületi hullámokat a függőleges antennák gerjesztenek. Az NVIS-sugárzás céljára tehát vízszintes antennára van szükség. Ilyen pl. a vízszintesen kihúzott dipól, amely „tisztában” áll. A közelben álló fák, függőleges vezetők (pl. fém antennaárboc) segítik a felületi hullám létrejöttét. A vízszintes, félhullámú dipólt akár negyed hullámhossznyi magasságig felemelhetjük, sugárzása függőleges irányú marad. Az optimális magasság nyolcad hullámhossz vagy kisebb! Ez 7 MHz-en 5 m-t, 3,5 MHz-en 10-et jelent. Alacsonyabbra téve az antennánkat, nő a földvesztés, csökken a kisugárzott teljesítmény. Ám érdekes, hogy néhány amerikai amatőr sikeres kísérle-

teket végzett a föld felett 30 cm-re (!) kihúzott dipóllal is! A legkedvezőbb magasság 3...4 m. Ekkor az antenna a környezetéből minimális zajt vesz fel és nem veszi a kis szög alatt beeső távoli állomások jelét sem. Csöndes a sáv, csak felülről „esik ránk” a hasznos jel. Érdeemes kísérletezni; 400...500 km-es környezetből zaj- és interferencia-mentes vételt valósíthatunk meg!

Egy 3 m-es magasságban elhelyezett, 3,6 MHz-es sávban üzemelő dipól függőleges, ill. vízszintes iránykarakterisztikáját vizsgáltam. A számításokhoz az EZNEC3-at használtam. A vízszintes iránykarakterisztikát 90°-os elevációjú síkban néztem. A függőleges iránykarakterisztika az NVIS-követelménynek megfelel: döntően függőleges irányú a sugárzás. Az antenna magasságát csökkentve növekszik a rezonancia frekvenciája és csökken a táppontban mérhető impedancia. Érdekes a vízszintes iránykarakterisztika: az alacsony dipólt 70°-os elevációnál körsugárzóvá válik.

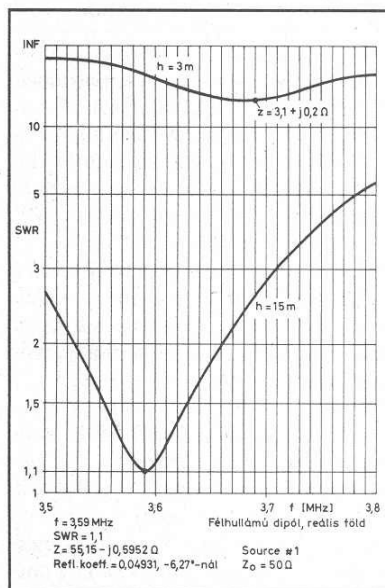
Az **5. ábrán** egy 15 és egy 3 m-es magasságban (h) kifeszített huzaldipól ($\varnothing 1$ mm, hossza 2×20 m) állóhullám-arányát (SWR) és a rezonanciafrekvenciáján mérhető tápponti impedanciáját láthatjuk. A 15 m-en lévő dipól jó közelítéssel 50 Ω -os bemenőimpedanciát mutat, míg az alacsonyan lévő alig 3 Ω -ot. Az alacsony dipólt illesztése nem egyszerű feladat. Javíthatunk a helyzeten, ha hajlított dipólt használunk. 30 cm-es huzaltávolsággal elkészítve 12 Ω körüli bemenőimpedanciát kapunk. A rezonanciafrekvencia 3,63 MHz-re növekszik. A 3 m-en lévő antenna sávzélessége látszólag megnő, de nem változik lényegesen az alacsonyabbra tett dipólt sávzélessége!

Gépkocsikra szerelt NVIS-antennák esetén is érdekes a helyzet. Valószínűleg sokaknak feltűnt, hogy a NATO SFOR-autóknak antennáit a kocsijén elhelyezett rövid, függőleges tartóról elindulva hátra, a kocsijének tetejével párhuzamosan visszahajlítják (**6. ábra**). Az előző sorok olvasása után a kedves olvasó könnyen kitalálja a választ: ezzel növelik a döntően felfelé sugár-

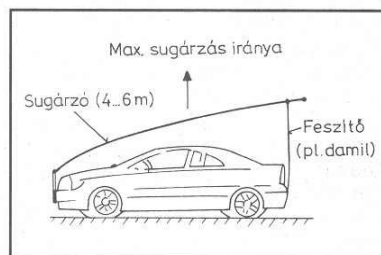
zást, hiszen a különböző fegyveres erők már régóta használják az NVIS-jellegű összeköttetéseket. Az első alkalmazások 1943-ból valók. A német hadsereg használt NVIS-t kishatósugarú RH-összeköttetésekben (nincs holtzóna!). Az amerikaiak Vietnamban, a sűrű erdővel borított terepen gyakran NVIS-t használtak, de látni a volt szovjet hadsereg híradós autói között is olyanokat, melyek tetején felfelé sugárzó mágneses hurokantennák vannak elhelyezve.

Olvasva az előzőeket, valószínű, hogy több amatőr is rádöbben anélkül, hogy tudatában lenne, kiváló NVIS-sugárzója van a 80 vagy a 40 m-es sávban, hiszen a dipólt csak 8...10 m magasra sikerült felszerelni!

A terepen vagy gépkocsin elhelyezett antennák iránykarakterisztikája mellett a táplálási impedancia is fontos jellemző. A sebtében kihúzott, gyakran a hullámhosszhoz viszonyítva rövid antennát csak egy illesztő közbeiktatásával tudjuk az adóvevők számára elfogadhatóvá tenni. Szinte kizárólag automatikus beállítási egységeket használnak, legtöbb esetben nincs idő a kézi beállításra vagy a gyors utánhangolásra. Gépkocsi esetén a rövid antenna nagy talponti feszültségű betáplálást igényel (szinte teljesen kapacitív a tápponti impedanciája). További gondot jelent a motortérben, az autó vezérlő elektronikájának környezetében jelentkező nagy térorosság. Csak erre a célra alkalmas, minősített gépkocsikra szabad adóantennát szerelni. Előfordulhat, hogy adás közben a kocsijének vezérlőautomatikája önálló életre kel, gyorsítja vagy hirtelen megállítja az autót.



5. ábra



6. ábra

A moduláció

A rádióamatőr számára a beszéd a legfontosabb átvinni kívánt jel, és ezt a legnépszerűbb, rendszerteknikailag legmegfelelőbb egyoldalsávú amplitúdómodulációval (SSB-vel) igyekszik eljuttatni a partnerhez. Katasztrófa-hírközlésben a beszédátvitel általában nem a legkívánatosabb információs forma. Gyakran félreérthető, a hibásan vett számok súlyos intézkedési zavarokhoz vezethetnek.

Az adatátviteli formák közül az elmúlt 10...15 évben a jó megbízhatóságuk miatt az automatikus hibajavítást alkalmazók kerültek előtérbe. Az amatőrök körében gyorsan terjednek a különböző, számítógép–számítógép közötti kapcsolatot megvalósító adatátviteli módok. Két nagy csoportra oszthatjuk ezeket. Az egyikbe az automatikus ismétléskéréssel hibát javítók (ARQ) tartoznak, a másikba a hibajavító biteket előre, az átvinni kívánt bitsorozatba iktatók (FEC). Az ARQ-t alkalmazók közül az AMTOR, PACTOR és a CLOVER a legismertebbek. Hátrányuk, hogy speciális gyors adás-vételváltással rendelkező adó-vevők

alkalmazását kívánják. Az utóbbi évek érdekes adatátviteli rendszerei a FEC-et alkalmazó csoportba tartoznak. Ilyen pl. a PSK31 QPSK változata, az MT63 és az MFSK16. Az időnként rendkívül zsúfolt sávokban előnyösen használhatók a kis sáv szélességet alkalmazó, fázismodulált megoldások, bár ezek nehezebben alkalmazkodnak a gyorsan változó rádiócsatornához (többutas terjedés).

Az adatátvitel sebessége az amatőrgyakorlatban a számítógépek közötti kapcsolatra épül és az ember gépirási képességét tekinti az átviteli sebesség határának. Képek átvitele az előző megoldások bármelyikében meglehetősen időigényes. Nem szabad elfeledkeznünk a „jó öreg” morzekódú átvitelről sem. Ezt gép–gép közötti kapcsolattal felépítve egyes helyzetekben eredményesen használhatjuk. A kézi adás gépi vételére szolgáló szoftverek az emberi aggyal szemben nem versenyképesek.

Hogyan tovább?

A '80-as években a rádióamatőr-mozgalom egyik húzóereje az RKSZ (Rádióamatőr Készenléti Szolgálat) volt.

Ez, az URH-átjátszókra épített rendszer, ma már elvesztette súlyát. A rádiótelefonía elterjedése, a rádióamatőrök létszámának csökkenése, a megváltozott társadalmi környezet megkívánná egy új alapokra helyezett RKSZ létrehozását. Valószínű, hogy a hazai rádióamatőr-mozgalmat is egységesebbé, a professzionális hírközlő szervezetek számára „eladhatóbbá”, támogathatóbbá tenné. Új színfoltot adhatna az URH-orientált kitelepülései versenyeknek is.

Számos minta akad. Elég az angol, német vagy az amerikai példát tanulmányozni, hogy egy hasonló, kevert (professzionális és rádióamatőr) katasztrófa-hírközlő hálózatot létrehozunk. Ismét meg kellene keresni, kapcsolatot kellene kiépíteni a katasztrófa-helyzeteket kezelő professzionális szervezetekkel. Rá kellene döbenteni őket a beporosodott RH-rendszereik felélesztésére, korszerűsítésére és persze a rádióamatőr-mozgalom támogatására.

Nagy lehetőséget kínál az RH- és az URH-rendszerek integrálása, az URH-n kézi rádióról távkezelhető RH-átvitel megvalósítása. Lehet, hogy egy új aktivitás indulhat?