

A rádióamatőr szolgálat tevékenysége a rövidhullámú sávokban

Szűcs György Csaba (HA6IGM) rádióamatőr, a Rádióamatőr Készlet Szolgálat tagja

Vészhelyzetek, természeti csapások bekövetkezésekor a kormányzati szervek megsérült, megsemmisült és a túlterhelt szolgáltatói rendszerek pótlása rádióamatőr eszközökkel ezt tekintik a rádióamatőrök a legértékesebb tevékenységüknek. Katasztrófák, rendkívüli események közvetlen bekövetkezése utáni kritikus időszakban, fontos a távközlés megléte.

Képzés

Az amatőr rádiózás életfilozófiája az önképzés, kísérletezés, rádióhullámok terjedésének tanulmányozása, szakmai ismeretek, elméleti, gyakorlati tudás folyamatos gyarapítása. Rádióamatőr összeköttetések létesítése, minél nagyobb távolságok áthidalása, minél kisebb adóteljesítmény mellett. Lényeges küldetés az utánpótlás-nevelés, az ismeretek átadása a felnövekvő generációk számára.

Rádióhullám terjedés a rövidhullámú sávokban

A rádióhullámok terjedése történhet:

- Közvetlen úton (optikai jelleg)
- Felületi hullámokkal (követi a Föld görbületét)
- Térhullámok segítségével

A közvetlen úton történő hullámterjedést az ultrarövid hullámú sávokban (URH) lehet alkalmazni, optikai jellegű, optikai rálátást igényel a két állomás antennája között, ezért nagyon erős befolyásoló tényezőt jelentenek a tereptárgyak. Felületi hullámú terjedés a hosszú, és középhullámú sávban hatásos, felületi hullámú terjedésnél a jel követi a Föld görbületét, az áthidalt távolság függ az adó teljesítményétől, valamint a hullámhossztól. A frekvencia növelése, és az áthidalt távolság között fordított arányosság van. Rövidhullámú (RH) sávokban a felületi hullámú terjedés szerepe minimális. **Rövidhullámú sávokban a térhullámú terjedésnek van domináns szerepe. Földünket 80-300km magasságban egy ionizált réteg, az ionoszféra veszi körül.** Az ionoszféra visszaverő felületként viselkedik, ("tükör") visszaveri, reflektálja az elektromágneses hullámokat. Az URH-sávra már nem gyakorol ilyen hatást. A rövidhullámú frekvenciatartományában az ionoszféra "F" -rétege veri vissza, mint egy **"természetes átjátszó"** az elektromágneses hullámokat. A rövidhullámú frekvenciatartomány 1,8-30 MHz között található, hullámhosszban kifejezve 160-10m. Az ionoszféra állapotát, ennek következtében a terjedést befolyásolja a **Napfolt-tevékenység (napfolt-szám), évszak, napszak.** Az ionoszféráról visszavert jelekkel lehet országon belüli, európai, de akár interkontinentális (Föld túlsó oldala is) rádiókapcsolatot is létesíteni. A jel visszaverődési szöge függ az üzemi frekvenciától, és az alkalmazott antenna iránykarakterisztikájától. Távoli állomások eléréséhez lapos "kilövési" szögű antenna, közeli állomásokhoz pedig a függőlegeshez közeli "kilövési" szögű NVIS-antenna produkálja a legjobb eredményt.

Az NVIS (Near vertical incidence skywave) terjedési mód használata az országon belüli, veszélyhelyzeti híradásnál jelentős.

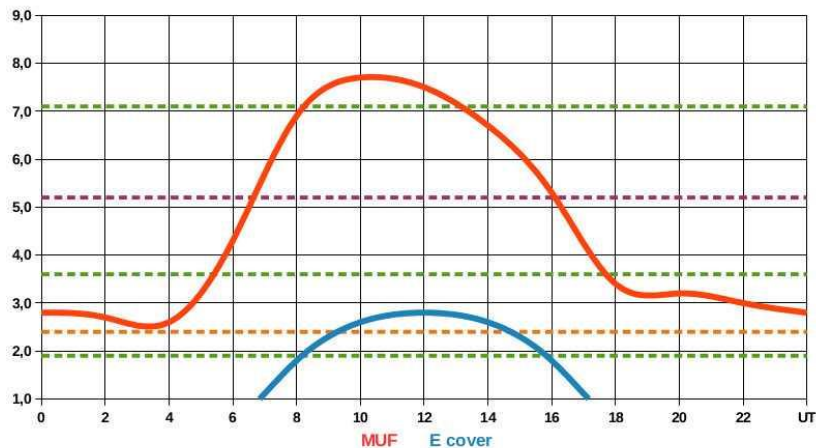
A 60m-es sáv (5 MHz) USA-ban, és Angliában van engedélyezve, pedig **hazánkban is indokolt lenne, mert nappali órákban legjobban használható a veszélyhelyzeti hírközlésre.** 1,8-7 MHz közötti sávok éjszaka, a 14-30 MHz közötti sávok nappal alkalmasak összeköttetések létesítésére. A 7 MHz nappali időszakban európai rádiókapcsolatokra alkalmas, közeli állomások nem mindig érhetőek el, mert **holtzónába** kerülhetnek.

A holtzóna jelensége abban az esetben alakul ki, ha két állomás között a felületi hullámú terjedés már nem működik és a térhullámú terjedés még nem működik. Ilyen jelenség észlelhető úgy az alsó, és felső RH sávokon is.

Az IRIS-2011-es katasztrófavédelmi gyakorlat kommunikációs tesztjén is szembesültünk ezen jelenségekkel, de mivel a fülünk edzett a gyenge jelek vételére, sikeresen végrehajtottuk a műveletet, pedig a 3,5 / 7 MHz helyett a igen-igen jó szolgálatot tett volna az 5 MHz.

HNG propagation prediction
December 2014 SSN = 71
Budapest 47.5 N 19.0 E

Azimuths: ND Elevation: 90 degrees
Suggested EIRP: 10-20 dBW at several class of
emission near the MUF, under the E cover
about 7 dB more. Distances: NVIS



Terjedési előrejelzés - <http://www.ha5mrc.hu/hirek/nvis.html>

Miért előnyös az 5 MHz ?

Nappali időszakban az 5 MHz-en nem alakul ki holtzóna, ezen tény mellett az ionoszféra "D"-rétege nem csillapítja az 5 MHz-en kisugárzott jelet. Ennek következtében az 5 MHz napközben kiválóan alkalmas a hazai rádió összeköttetésekre. Azonban hazánkban az 5 MHz nem engedélyezett rádióamatőrök számára. 2004. december - 2005. január között adódott lehetőségünk 5 MHz-en hullámterjedési kísérletet végrehajtani. Dr. Gschwindt András (HA5WH) adjunktus úr, a BME Mikrohullámú Tanszék vezetője, BME Rádióamatőr Klub elnöke csoportos rádióengedélyt kért a hírközlési hatóságtól. A hatóság meg is adta a csoportos rádióengedélyt és lelkesen kísérleteztünk, táviró, távbeszélő, és digitális üzemmódokban is. Kettő darab 3 KHz sávszélességű csatornára: 5212 és 5318 KHz-re kaptuk

az engedélyt. Várakozásunknak megfelelően kedvező véleményünk alakult ki az 5 MHz-ről. Az egész ország területéről dolgozó kis teljesítményű állomásokat is jól vettem. Pl a tőlem 120 km-ről lévő kiváló másik állomást kiváló hangerővel hallottam, még akkor is, amikor az adóteljesítményt 0,5 W -ra csökkentette. Az USA-ban több évtizede engedélyezett az 5 MHz rádióamatőrök számára, vészhelyzeti hírközlési célokra. Annak ellenére, hogy az USA, szinte egy egész kontinens jelentős részére kiterjed, teljesen indokolt az 5 MHz használata, hiszen a természeti csapások elhárításánál legtöbb esetben kis távolságok áthidalásához kell rádió összeköttetést biztosítani. Hazánkban az 5 MHz még indokoltabb lenne, mint a hatalmas területű USA-ban.

A veszélyhelyzeti hírközlésnek éjszaka is működnie kell:

Hazai összeköttetésekre az éjszakai órákban az 1,8 és a 3,5 MHz-es amatőr sávok jöhetnek számításba. Éjszaka nincs "D"-réteg, ami csillapítja az 1,8, és 3,5 MHz-en kisugárzott jeleket. Alaposabban megvizsgálva, következőkkel szembesülünk: Éjszaka, 3,5 MHz-en, országon belül kialakulhat holtzóna. A 160 m-es amatőr sáv jöhet ekkor viszont csak számításba. Biztosítja a közelterjedést. Van gyenge láncszem? Igen, van! Például nincs hétvége (nemzetközi) rádióamatőr verseny nélkül. Ez alól az 1,8 MHz sem képez kivételt. Ezért indokolt más frekvencia engedélyezés folyamatát elindítani! A 2-2,5 MHz között valóban indokolt egy 3 KHz sáv szélességű csatorna engedélyezése.

Rádióamatőr berendezések, alkalmazott üzemmódok

Az amatőr rádiózást kialakulása óta a konstruktőr munka jellemzi, adó, és vevőkészülékek, antennák tervezése, és építése. Gyári berendezések a XX. század második felében kezdtek elterjedni. Rádióamatőr tevékenységben legnagyobb sikerélményt a házilag épített adó-, és vevőkészülékkel, antennával létrehozott interkontinentális összeköttetés jelenti minél kisebb adóteljesítmény mellett. Sokunknak a véleménye, a gyári rádióamatőr-berendezések tömeges megjelenése a konstruktőri munka elsorvadását hozta, részben van valóság alapja, de szerencsére nem halt ki teljesen, és nem is fog. Szép számmal építenek a rádióamatőrök kiváló elektromos paraméterekkel rendelkező rádiókat, lényeges paraméterekben méltó versenytársai a gyári berendezéseknek.

Rádióamatőr berendezések között úgy a gyári, mint a házi építésű készülékek szinte kivétel nélkül (DC) 12V-os tápfeszültségről üzemelnek. A 12 V-os tápellátás lehetőséget biztosít a kitelepüléssel rádiós műveletekhez. A gépjárművek 12 V-os akkumulátorai felhasználhatók kitelepüléseken, és veszélyhelyzeti kommunikációban is. Így a rádióberendezéseket működtető akkumulátorok mindaddig után tölthetők amíg a gépjármű üzemanyaggal rendelkezik.

Egyre népszerűbb rádióamatőr berendezésekben a gyalográdió-mozgalom, (SOTA) hegycsúcsok gyalogos megközelítése, majd rádió összeköttetésekkel a hegycsúcs aktiválása. Egy rádióamatőrnek határtalan a fantáziája. Üvegszál horgászbotból készít antennatartó árbocot, amire rögzíti egy RH huzalantenna (lejtős-dipól, inverted-V) közepét, vagy éppen egy URH-ra egy függőleges antennát. De az antennahuzalt a 8 méteres pecabotba fűzve, vagy a bot külsejéhez szigetelő-szalagozva, már készen is van egy rövidhullámú függőleges antenna. Az akkumulátor(ok) töltése napelemekkel is megvalósítható. Természetből rádiózni, sátorból, egy igazi túlélő művelet. Ez egy tipikus példa a veszélyhelyzeti hírközlésre, amikor kitelepülve, terepről, alternatív áramforrással táplált rádió segítségével, átjátszó állomások használata nélkül, direkt rádiókapcsolattal történik a megsérült kormányzati kommunikációs rendszerek

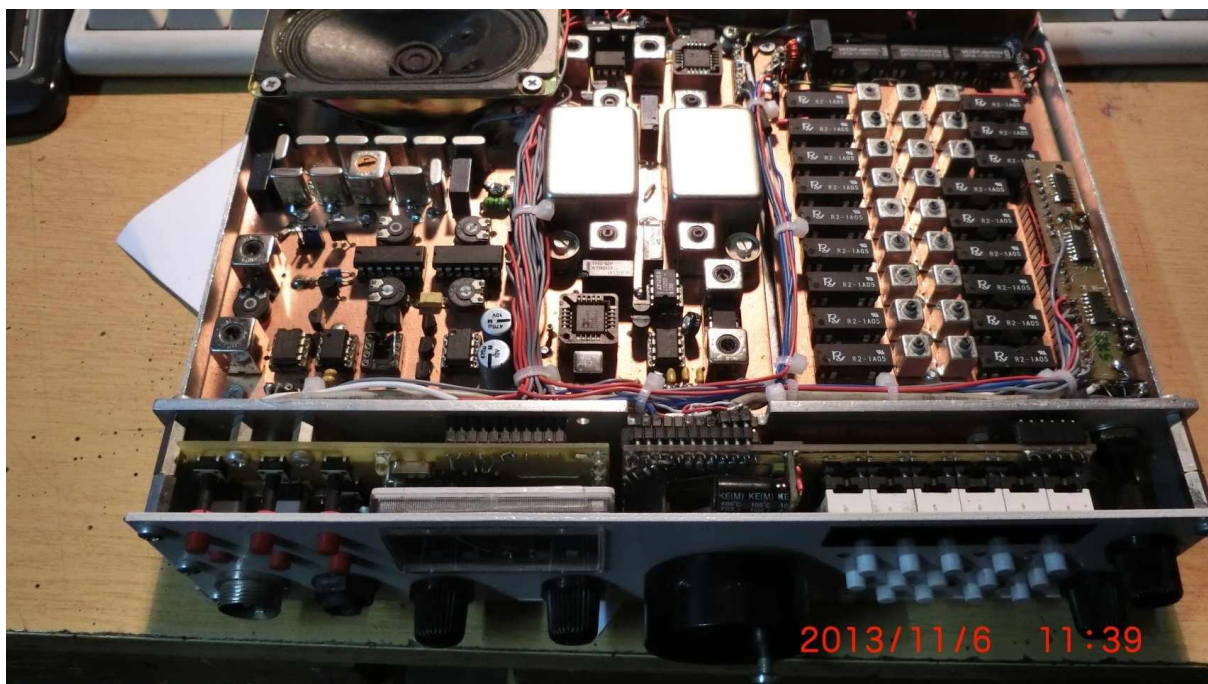
pótlása. Éppen a legkritikusabb időszakban, amikor a legnagyobb szükség van a információk továbbítására.

Az amatőr rádiózásban a korszerű digitális adásmódok mellett két klasszikus üzemmód töretlenül legnépszerűbb a távíró (Morse-jelek) adása kézzel, billentyűvel, vagy szükség esetén két vezeték végének összeérintésével. Morse-jelek vételére legmegbízhatóbb az emberi fül + agy összeállítás. Teljes értékű digitális üzemmód, hiszen a billentyű lenyomott állapotban 1-es, felengedett állapotban 0 logikai szintet jelent, az emberi tényező, emberi agy a "hangkártyás PC", az emberi fül pedig a "hangkártya mikrofonja". A Morse-jelrendszer univerzálisnak, sokoldalúnak tekinthető, mi rádióamatőrök a rádióval hozzuk kapcsolatba, más eszközökkel is lehet Morse-jelsorozatot továbbítani, lehet fényjelzés, vagy akár egy gépjármű kürtjével Morse-jeleket generálni.

A rádióamatőr gyakorlatban megvalósított távbeszélő üzemmódok közül az egy-oldalsávós, az SSB (Single Side Band) távbeszélő a legelterjedtebb. A hivatalos műsorszórásban használatos AM adásmódnak a továbbfejlesztett változata. Az AM energiapazarló üzemmód, dupla sávszélességet (6 KHz) foglal el az SSB-hez (3 KHz) képest, az információt csak az oldalsáv(ok) tartalmazzák, a határfok javítása érdekében indokolt a vivő, és az egyik oldalsáv elnyomása. A műsorszórásban viszont megmaradt az AM, mert felhasználói oldalon egyszerű vevőkészülékkel is vehető.

Mi rádióamatőrök is a XXI. században élünk, ezért a számítógép a barátunk. A digitális technika természetes fogalom a mindennapi életben, így az amatőr rádiózásban is azonos létjogosultsága van, mint a hagyományos üzemmódoknak. Napjainkban a rádió adó-vevő összekapcsolása a számítógéppel teljesen természetes dolognak számít. A gyárikészülékek is egy több digitális elemet használnak. Gyakori gondolatunk: "Olyan számítógép, amivel rádiózni is lehet...." Nagyon találó, a valóságot tükrözi.

Rádióamatőr berendezés PC-vel (hangkártyával, RS232 / USB-vel) történő összekötése lehető teszi begépett szöveg, képek, digitalizált beszéd átvitelét. Kiemelném a keskeny sávú géptávíró üzemmódot, a BPSK31-et. Sávszélessége mindössze 31 Hz, ebben a kis sávszélességbe összpontosul az adóteljesítmény. Ennek köszönhetően minimális adóteljesítménnyel (5-10 Watt) lehet összeköttetést létesíteni, vevőkészülékben pedig a keskeny sávú szűrővel ki lehet emelni a gyenge állomást a zajból, javítani lehet a jel/zaj viszonyt. Ezen üzemmódok adás oldali jelgenerálása számítógéppel történik, és a dekódolása is csak számítógéppel valósítható meg.



Kovács Gyula (HA6QR) konstruktóri versenyt nyert a képen látható DDS-PLL VFO-s 9 sávos RH házi építésű rádiójával. gyári berendezések méltó versenytársa



Irány az erdő... Rádiótesztelés kitelepüléses műveletben

Rádióamatőr összeköttetések gépjárműből, mozgó állomások

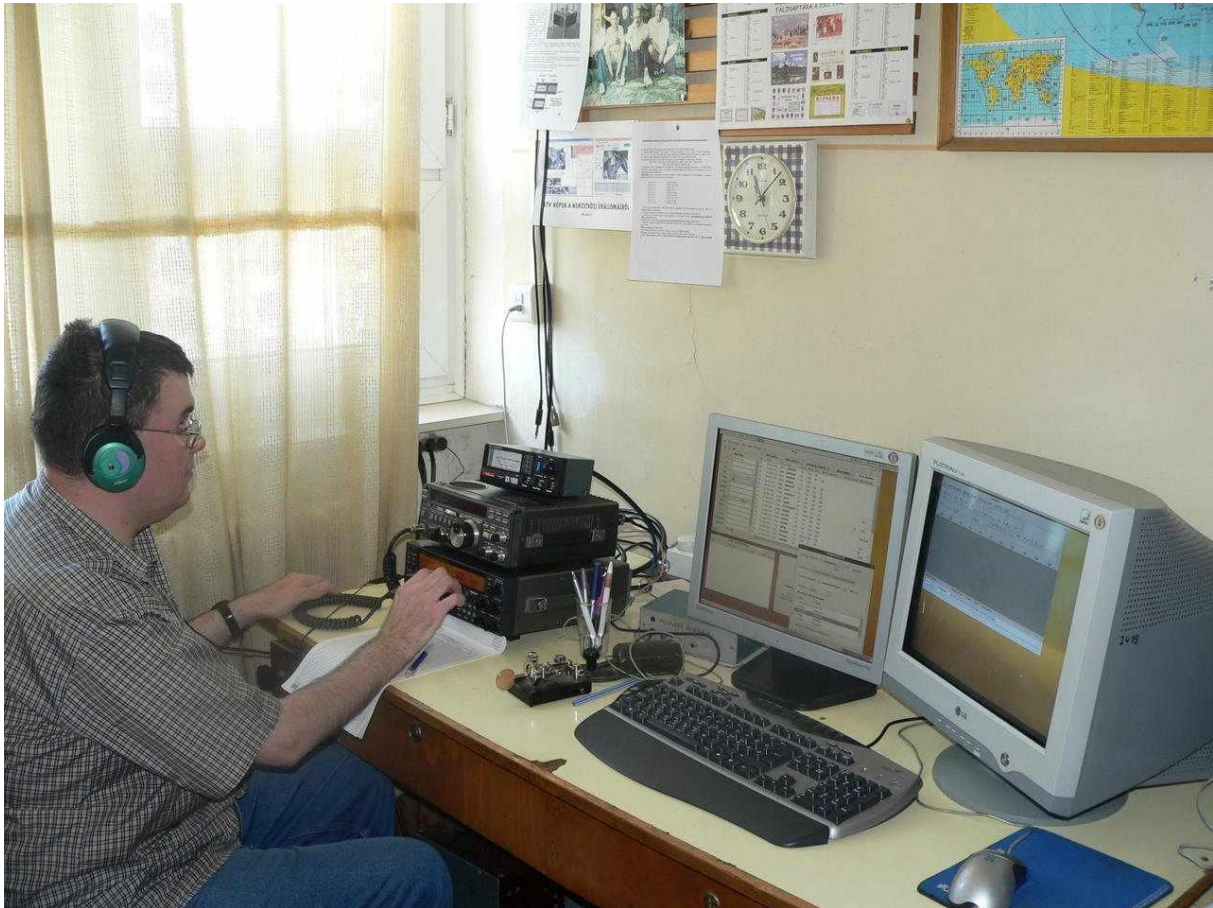
A gépjárművel rendelkező rádióamatőrök jelentős része igyekszik megvalósítani a gépjárműbe telepített rádióállomást, a járműre telepített mobilantennákkal, úgy RH, mint URH-sávban történő rádiókapcsolatok megvalósítása céljából. Mozgó, gépjárműre telepített antennák mérete véges, korlátokat szab. Az antennák egy illesztőegységen keresztül vannak a rádióval összekötve. Rádióamatőr készülékek is az adás-vétel technikában elterjedt 50 Ohmos kimenettel rendelkeznek, 50 Ohmos impedanciájú lezárást igényelnek, ha az antenna jelentős eltérést produkál, illesztőegységet kell alkalmazni. Itt említeném meg Hegyi Loránd (HA8DH) amatőr társat, a Rádiós Készlet Szolgálat koordinátorát, aki magas technikai színvonalú mozgó állomást alakított ki a veszélyhelyzeti hírközlésre, állomását kiegészítette külön eszközökkel, többek között kitelepülő árboc / antenna összeállítással, utóbbi technikával, álló helyzetben, egy pozícióba települve, még hatékonyabban tudja végrehajtani a műveletet.

Fix telephelyű rádióamatőr állomások

A hírközlési hatóság által kiadott rádióamatőr adóengedélyek alapértelmezésben fix telephelyre, a legtöbbször a lakóhelyre vannak kiadva. Fix telephelyről az alaphívójelet kiegészítés nélkül kell adni, de kitelepült, mozgó állomások esetén a hívójel után kell adni kitelepült állomás esetén a /P -t, gépkocsival mozgó állomásnak a /M, vízi járműről a /MM-et, légi járműről pedig a /AM-et kell adni a hívójel után. Fix telephelyű állomásoknak kétségtelenül megvan az előnyük, nagyobb adóteljesítményt, és nagyobb nyereségű antennákat feltételezve. Ezen tényezőknek szintén nagy jelentősége van a vészhelyzeti hírközlésben, feltételezve, hogy a rádióamatőr fix állomása működőképes állapotban marad. A technikai túlélő képességet javítja a kitelepülésre felkészült rádióamatőr.



Ausztrál rádióamatőr NVIS-anténája



IRIS-2011 katasztrófavédelmi gyakorlat gyöngyösi állomása Vak Bottyán Rádióklub

Többször is bizonyítottak már a rádióamatőrök a vészhelyzeti hírközlésben

Földünkön egyre gyakrabban fordulnak elő katasztrófák, természeti csapások, egyéb rendkívüli események. Vészhelyzetek elhárításának nélkülözhetetlen művelete a távközlés, különösen, ha a kormányzati szervek rendszere, sérül, megsemmisül. Az Amerikai Egyesült Államokban már 1930-ban létrehoztak vészhelyzeti hírközlési szolgálatot a rádióamatőrök. Ez szép, hazafias küldetés szinte minden ország rádióamatőreire jellemző. Németországban minden tartománynak van rádióamatőr vészhelyzeti hírközlési koordinátora. Utóbbi időszakban oroszországi, és lengyelországi kormányzati szervek, és rádióamatőrök közötti együttműködésről lehetett értesülni.

1989. decemberében a romániai forradalom idején példát mutattak a magyar rádióamatőrök önzetlen segítségéből. A segélyszállítmányok irányításában derekasan kivették részüket a rádióamatőrök. A műveletirányító állomás feladatát a Budapest Hármashatár-hegyen üzemelő BKV Rádióklub HA5KDQ / HG5A állomása látta el. 4 darab RH, és 8 darab URH állomás irányította a hírhálót, 4 irányba. A Gyöngyösi Városi Rádióklub (HA6KVD) a Mátrába kitelepülve vett részt a műveletben. Siófoki Női Rádióklub (HA3XYL) gyógyszer szállítmány szervezésében vette ki részét. Példás összefogás.

2004. április végén hatalmas felhőszakadás zúdult Mátrakeresztesre. Mindent letarolt, ami az útjába került. Nem kímélte a vezetékes, és a vezeték nélküli távközlési eszközöket sem. Egyetlen egy összekötő kapocs tartotta a kapcsolatot Mátrakeresztes, és a külvilág között, a

Galyatetőn, üzemelő rádióamatőr átjátszó. Rádióamatőrök tartották a közvetlen kapcsolatot a helyszínen a műveletet végrehajtó csapattal.

A nagyvilágban számtalanszor bizonyították már a rádióamatőrök. USA-ban, Japánban gyakran ismétlődnek természeti csapások. Rádióamatőrökre mindig lehet számítani a kritikus helyzetekben. Rádióamatőrök látták el a vészhelyzeti kommunikációs műveletet, Sri Lanka-n, Thaiföldön, Szlovéniában, (Ónos eső okozta károk felszámolása) Törökországban, s még több körzetben is.

Záró gondolatok

A rádióamatőr-társadalom műszaki területen, híradástechnikában, távközlésben jártas közösség. Mint a legtöbb ember, akinek a társadalommal megegyezik az értékrendje, a rádióamatőr is hazafias értékrendet vall, nemzetbiztonsági érdeket képvisel, legjobb tudása szakmai felkészültségének megfelelően igyekszik biztonságosabbá tenni, úgy szűkebb, mint tágabb környezetét, a hazáját szolgálja.

Felhasznált forrás: BME Rádióklub terjedési előrejelzési grafikonja (www.ha5mrc.hu)

E-mail: gyorgy.szucs76@gmail.com

Boldog, 2014. december 15.

Szűcs György Csaba (HA6IGM)

.....
rádióamatőr, MRASZ-RKSZ tag