

220 m-en az Északi-sarkról

Wlassits Nándor rádiómérnök, HA8QC

Miután *Paul Godley* tanúsította, hogy a rádiójelek átjutnak Európába a 200 m-es hullámok környékéről, meginogni látszott Marconi teóriája. Már nem lehetett megkerülni a kérdést, hogy a kísérletező amatőrök számúzetésére szánt frekvenciák alkalmasak lehetnek nagy távolságú hírközlésre. Bebizonyosodott a *lámpaadók'* jóvoltából, hogy akár néhány watt energiával is tanulmányozható az új titok, a rövidhullámok terjedésének sajátossága.

Nem célunk, hogy a tudomány akkori állása szerint foglalkozunk e kérdéssel, bár teljességgel nem mellőzhető. Hiszen a rádióhullámok terjedésének kutatásával olyan kiválóságok foglalkoztak, mint *Barkhausen*, *Eccles*, *Fessenden*, *Sommerfeld* és mások. A gyakorlat oldaláról pedig *Marconiról* kell szólni, akinek munkássága már adott konkrét tapasztalatokat e kérdéshez. Elsőként észlelte, hogy *adott hullámhosszon* a jelek éjjel jobban terjednek, mint

nappal és csökkentve a frekvenciát azt tapasztalta, hogy a távolság különbsége egyre kisebb lett. Az Atlanti-óceán felett *éjjel* át tudott hidalni 2000 kilométert, ami *nappal* 800 km-re zsugorodott. A kísérlet 750 m-en történt 1902-ben.

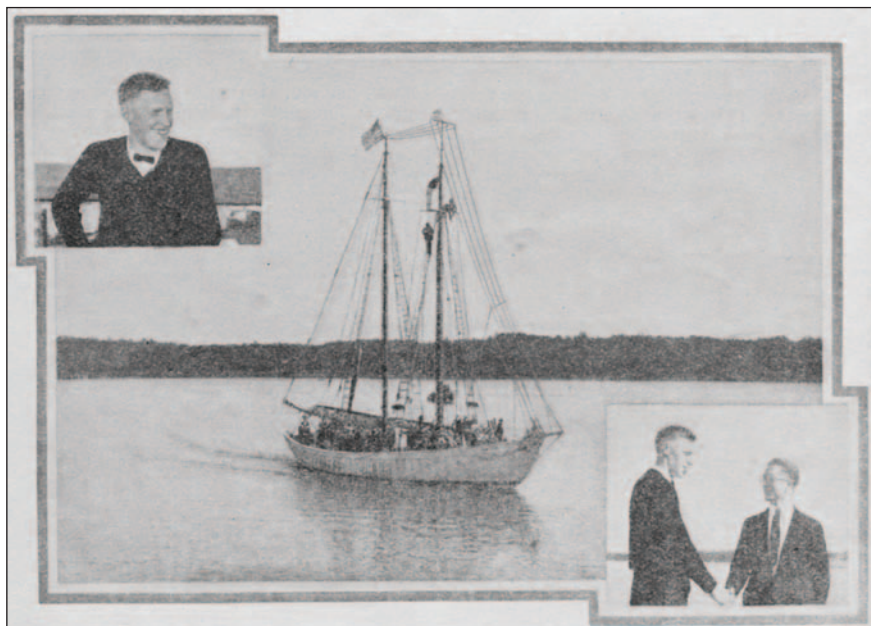
Amikor Marconi 5000 méteres hullámhosszon dolgozott, a nappali-éjjeli hullámok között szinte eltűnt a differencia. Konkrétan a Glace Bay és Clifden közötti távolság áthidalásáról volt szó, melyet az 5000 m-es hullámhossz *napszaktól függetlenül* biztosított. Marconi eszerint joggal vélhette, hogy a jövőt az egyre hosszabb hullámok fogják jelenteni. A kezdeti kísérletekből tudományos következtetés nem született, bár Eccles ráértett a Nap-állástól függő légréteg ionizáció változások lehetséges szerepére.

Sok volt a feltételezés, de gyakorlati tapasztalatból szinte semmi. Ezt a „küldetést” a *kísérletező amatőrök* teljesítették, s munkájuk elvezetett a rövidhullámok „ter-

mészetének” kiismeréséhez. Az áttörés 1923-ban történt amerikai és kanadai amatőrök közreműködésével, ami Mac Millan sarkvidéki kutatóútjához kapcsolódott. Ekkor születtek meg az első, tudományos feldolgozásra alkalmas, rendszerezett tapasztalatok a rövidhullámokról.

Az expedíció rádióprogramját szervező és támogató *ARRL* (American Radio Relays League) a jövő számára szakmatörténelmi érdemeket szerzett. Felismerték az amatőrök mozgósításának lehetőségét és jelentőségét, akik munkájukkal „felfedezték” a rövidhullámok hírközlési alkalmazását. Grönland legészakibb pontjára, *Etah* térségébe indult *Donald Mac Millan* professzor tudományos kutató expedíciója a gyorsjáratú *Bowdoin*² szkúneren. A kétárbocos vitorlást nagy tömeg – közöttük Maine állam kormányzója – búcsúztatta *Wiscasset* kikötőjében 1923. június 23-án, s a sokaság még nagyobb volt tizenöt hónap múlva a visszatéréskor. A *hajót rövidhullámú felszereléssel* látta el az *ARRL*, hogy az út során folyamatos kapcsolatot tartsanak rádióamatőrökkel és rajtuk keresztül a civilizációval. Sok jelölt közül egy bristoli rövidhullámost, *Donald H. Mix*-et (*ITS*) választották rádiósnak, s az expedíció hívójelét *WNP* (Wireless North Pole) morzejelekben rögzítették. A *QST* folyóirat 1924 novemberben közreadta Don Mix úti emlékeit „*Rádiótapasztalatok a távoli északon*” címmel. A log-lapjai vastag kötetben rádiótörténeti eseményeket dokumentáltak hónapról-hónapra, a továbbiakban ezekről szólunk. Az útleírás szerzőjét, a *Bowdoin* rádiósát az **1. kép** felső részén látjuk.

Talán nem véletlen, hogy 1923 júliusban egy másik hajó is az



1. kép



2. kép

Északi-sark felé tartott az amerikai földrésről; az *Arctic* gőzös (2. kép) rutin útvjáról van szó Kanada sarkvidéki szigetei között. A rendszerített közép- és hosszuhullámú szolgálati adók mellett a hajót erre az útra 1 kW-os rövidhullámú berendezéssel (3. kép) is felszerelték. Az ottawai hajózási társaság és az ARRL együttműködése itt is azt szolgálta, hogy rövidhullámú kísérletezőket vonjanak be az *Arctic* rádióforgalmazásába. A kanadai hajó VDM hívójellel 120 méteren várta az amatőröket, meghatározott időrendben. Szerda kivételével naponta 11 PM⁴-től éjfélig, szombatonként pedig 11 PM-3 AM között. *Bill Choat* rádiótávírást a 120 m-es hullámhosszra használhatta. A kanadai gőzhajó rövidebb útja és a korlátozott működési idő miatt lényegesen kevesebb QSO-t naplózott, de elegendőt ahhoz, hogy a 120 m-es hullámhossz használhatósága bizonyosságot nyerjen. Sokan várták a „Bowdoint” is a 100 m-es hullámhossz környékére, amit a hajó rádió-felszerelése nem tett lehetővé!

A rádióforgalmazás hangsúlyba Mac Millan expedíciójára került. Hajójuk 320 napig volt jégfogságban, eközben a *Bowdoin* rádiósa sok tapasztalatot szerzett a sarki nappalok – éjszakák és az átmeneti

időszakok hullámterjedésének viszonyairól. Mix log-jára támaszkodva sorra vesszük a sarki rádiós eseményeket, melyek felkeltették a rövidhullámok iránti érdeklődést és a rádiótechnikában új szemléletet alapoztak meg.

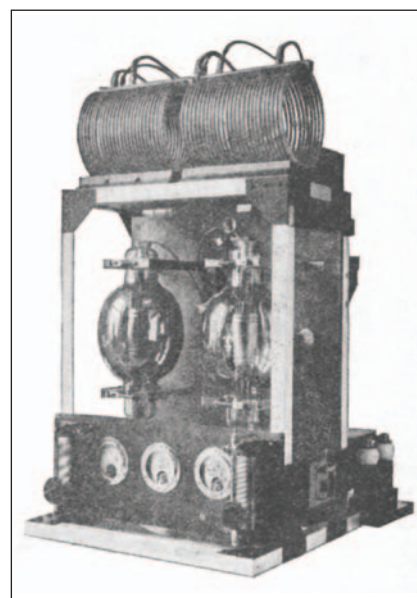
Miután elhagyták Új-Foundlandot, Grönland partvonalát követve vezetett útjuk Etah felé. Godhaab után kezdődtek az érdekesebb rádióesemények, amikor alig egy órát (11:30 PM – 12:30 AM) volt horizont alatt a nap. A majdnem állandósult „nappalban” egyre gyengébb jelek érkeztek USA keleti részéből, nyugatról viszont folyamatosan erősödtek. Don Mix nem talált magyarázatot e jelenségre.

A Bowdoin vitorlás és az *Arctic* gőzös 1923. augusztus 8-án egyszerre érkezett Grönland legészakibb csücskébe, Etahba. Az előző négy napon, amikor mindkét hajó sarki „nappalban” haladt egyik távírásnak sem sikerült rádiókapcsolatokat felvenni a szárazföldről, Mix és Choat alaposan megbeszélték értapasztalataikat. Az *Arctic* visszatért Kanadába, Mac Millan expedíciója pedig megkezdte a tudományos munkát.

Augusztus közepétől egyre közelebb került a Nap a horizonthoz, miközben a rádiójelek erősödtek, majd a sötétség beálltával hatalmasra nőtt a térerő. USA-ból 6CMR⁵ jelei jól olvashatóan jöttek a fejhallgatótól egy méteres távolságban is. A Bowdoin ezután kissé déli irányba, majd újból Etah felé hajózott, miközben a Nap a horizont alatt volt 10:30 PM – 1:30 AM között. A QSO⁶-k jól mentek, szeptember 8-án 9 BP⁷ jött be Kanadából, s hetekig relézett az észak-amerikai kontinens felé. Mix jól vett műsoradók is, a Los Angeles-i rádió szinte teljes programját hangszóróból lehetett hallgatni.

Eközben befutottak az Etah szomszédságában lévő *Refuge Harbor*-ba, ahol szeptember 20-tól, 320 napon át az expedíció jégfogságába került (4. kép). A sarki éjszaka októberben 12 órára nőtt, majd eljött a teljes sötétség, s a Nap csak februárban tért vissza. Izgalmas időszak következett a sötétség beálltával; a „nagy-út” novemberben kezdődött el. Az éter még mentes volt a jellegzetes sarkvidéki légköri zajoktól, november 16-án Mix meglepetésében majdhogy nem leesett székéről. CQ hívására Hawaiiiból válaszolt 6 CEU, találkozásuk még kétszer megismétlődött. Sorra jöttek az Egyesült Államok 6, 7, 8, 9-es körzetei, Kanada és USA legkeletibb területei, valamint Mix hallgatta *Glasgow* műsorszóró adóját, egyetlenként Európából. December 21-től pedig európai amatőradók jeleit hallotta, de összekötés nem sikerült. A hívójeleket Kanadából 9 DKB relézte, hogy a QST folyóirat hozza nyilvánosságra. Az Európába visszajutó hírek még aktívabb munkára sarkallták az északi országok rövidhullámú kísérletezőit. November folyamán a Bowdoin rádiósa 51 hívójellel létesített stabil rádiókapcsolatot. December elejétől, végig a tél folyamán, erős légköri zavarok nehezítették a vételt. Januárban, ha csitul az éterzaj, jó rádióforgalomra volt lehetőség, Mix 35 QSO-t naplózott. Ilyenkor szépen lehetett hallani a QRP⁸ jeleket is. A nappalok visszatérével csökkenni kezdett a térerősség, februárban már csak nyolc rádiókapcsolat történt, márciusban pedig egyetlen alkalom adódott. Kanadából csak 4 HH hívójel érte el a Bowdoint.

tétség beálltával; a „nagy-út” novemberben kezdődött el. Az éter még mentes volt a jellegzetes sarkvidéki légköri zajoktól, november 16-án Mix meglepetésében majdhogy nem leesett székéről. CQ hívására Hawaiiiból válaszolt 6 CEU, találkozásuk még kétszer megismétlődött. Sorra jöttek az Egyesült Államok 6, 7, 8, 9-es körzetei, Kanada és USA legkeletibb területei, valamint Mix hallgatta *Glasgow* műsorszóró adóját, egyetlenként Európából. December 21-től pedig európai amatőradók jeleit hallotta, de összekötés nem sikerült. A hívójeleket Kanadából 9 DKB relézte, hogy a QST folyóirat hozza nyilvánosságra. Az Európába visszajutó hírek még aktívabb munkára sarkallták az északi országok rövidhullámú kísérletezőit. November folyamán a Bowdoin rádiósa 51 hívójellel létesített stabil rádiókapcsolatot. December elejétől, végig a tél folyamán, erős légköri zavarok nehezítették a vételt. Januárban, ha csitul az éterzaj, jó rádióforgalomra volt lehetőség, Mix 35 QSO-t naplózott. Ilyenkor szépen lehetett hallani a QRP⁸ jeleket is. A nappalok visszatérével csökkenni kezdett a térerősség, februárban már csak nyolc rádiókapcsolat történt, márciusban pedig egyetlen alkalom adódott. Kanadából csak 4 HH hívójel érte el a Bowdoint.



3. kép

Légköri zajok az Északi-sarkon

Fent említett légköri zavarok a jó hullámterjedési viszonyok mellett alaposan megnehezítették Don Mix munkáját. A rádiós korábban nem tapasztalt jelenséggel találkozott, valami bűgő, süvítő hangzás sokszor lefedte a legerősebb jeleket is. Az atmoszférikus zavarok „QRN viharként” (QRN storms) kerültek bejegyzésre, mivel az ismeretlen eredetű zaj előzmények nélkül jelentkezett. Eltartott néhány percig vagy órákig, sőt, több napon át.

Washingtonban a Föld-mágnességet kutató intézet korábban mérésorozatot végzett a légkör villamos feszültségének változásairól. A diagram azt mutatta, hogy a légkört portól megtisztító erős északi szelek hatására a statikus feszültség jelentősen megnőtt, majd visszaállt normál értékre, ha a szélvihar megszűnt. A Bowdoin visszatérése után Mix tanulmányozta a diagramot és összevetette a log-bejegyzésekkel. Arra a következtetésre jutott, hogy a sarkvidéki kellemetlen zajhatás is gyors légköri feszültségváltozások eredménye lehet. Mert akkor következett be, ha erős északi szél porhó vihart sodort Refuge Harbor fölé. Hófúvásos éjszakákon 160 m-en rádiózva hasonló jelenséget tapasztalunk, a sávzaj szinte lehetlenné teszi a munkát.

A QRN⁹ viharok február hónapban fokozatosan megszűntek

a Nap visszatérével. A rádióvételt ezután a megszokott – a földrajzi szélességi körre jellemző – zajszint kísérte, változó hullámterjedés mellett.

Tapasztalatok QRP-vel

Visszatérve a meglepetést hozó hawaii QSQ-ra a szenzációt fokozta, hogy 6 CEU mindössze 15 W-tal (3×5 W) érte el az Északi-sarkot. Hasonló meglepetést hozott a kanadai 9 DKB amatőrállomás. Miközben teljesítményét 50 W-ról 5 W-ra csökkentette, Mix alig észlelt változást a hangerőben.

1924 januárban, zajmentes napokon előbb a 7 OB hívójel érte el 10 W-tal az Északi-sarkot, majd követte 7 OM ugyanennyi teljesítménnyel. Mindkét amatőr az Egyesült Államokból dolgozott 2×5 W-os vevőcsövet használva, s a kis energia elegendő volt a stabil rádiókapcsolathoz.

Már írtuk, hogy Mix márciusban egyetlen QSO-t nyugtázott. Heteken át semmit sem lehetett tudni a Mac Millan expedícióról, ami felettébb nyugtalanította a közvéleményt, de még inkább az ARRL-t. A Liga legjobb állomását mozgósította a rádiókapcsolat visszaállításának reményében, de eredmény nélkül. Mert a hullámterjedés mást „akart”! Ilyen előzmények után érkezett az ámulatba ejtő hír. Egy 15 éves diák, *Everett Sutton* 7 DJ hívójellel 1924. április 13-án jó órán át QSO-ban volt a Bowdoinnal, és felvett táviratot

is Mix-től. Shutton Washington Állam csendes-óceániai partjáról mindössze 5 W teljesítménnyel 3200 km-t hidalta át. Az esemény történeti jelentőségűvé vált, az operátor pedig az ARRL büszkeségévé. A rádiókezelőt és amatőrállomását az **5. képen** látjuk.

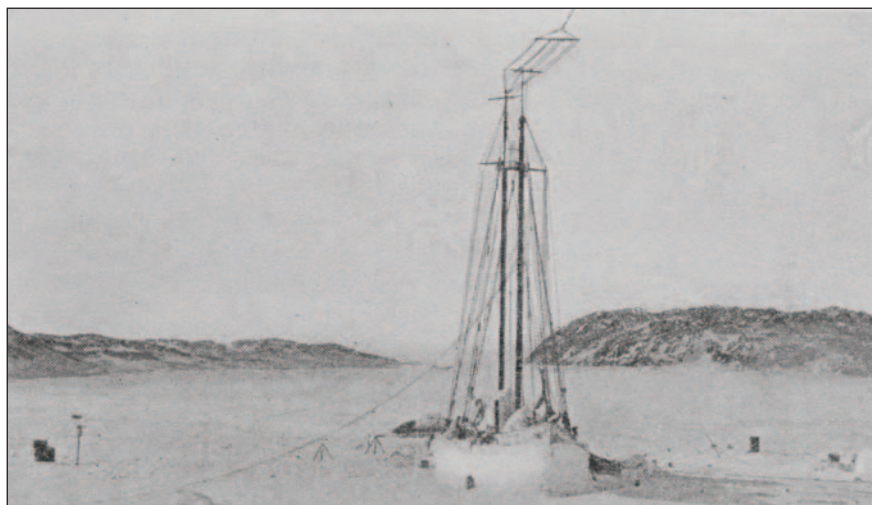
Bebizonyosodott, hogy kedvező viszonyok mellett egészen kis teljesítmény (QRP) elegendő lehet nagy távolságú összeköttetésekhez a 200 méteres hullámokon. Marconi teóriája végleg megdőlt, az eredmények szerte a világon lázba hozták a rövidhullámon kísérletezőket. Számuk rövid idő alatt többszörösére nőtt!

Technikai téren sem volt akadály; a gyárak „ontották” a műsorvevők elektroncsöveit. Az ún. „hangszóró lámpák” párhuzamos kapcsolásával – mint láttuk 7 OB és 7 OM esetében – az elektroncsövek alkalmazást nyertek az *adástechnikában*. És a kereskedelemben már kaphatók voltak speciálisan rövidhullámú felhasználásra gyártott 100-500 W-os *adócsövek* is.

Don Mix kérésére az Egyesült Államok 6, 7-es körzeteiből született néhány szikratávíró QSO. A szikrajelek megbízhatóságban, hangerőben messze elmaradtak a CW üzemmódtól; a rádiókapcsolatok tapasztalatai visszavonhatatlanul lerakták a hírközlés *új korszakának* alapjait. Bebizonyosodott, hogy a rövidhullámok terjedésében nagy szerepet játszik a Nap állása, és technikai téren az sem volt kétséges, hogy adásban és vételben az elektroncsövek fogják jelenteni a jövőt.

A Bowdoin visszatért

A hajó kiszabadulva bezártságából 1924. augusztus 1-jén megkezdte visszatérését és szeptember 20-án újból Wiscasset-ben volt. Hazafelé folyamatos rádiókapcsolatot tartott kanadai amatőrökkel és az Egyesült Államok 1, 2, 8, 9-es körzeteivel. Közben lezajlott egy érdekes QSO ITS és WNP hívójeltek között. Természetesen nem Donald Mix dolgozott önmagával, hívójelét fivére, Milton Mix billentyűzte Bristolból. A küldetés lezárult¹⁰. Az expedíció



4. kép