

Nizko in še nižje

100 kHz je običajno spodnja meja, do katere lahko spravimo večino sodobnih radioamaterskih KV postaj. Na kratko si pogledimo, kaj se v radijskem smislu dogaja okoli, predvsem pa pod to mejo. S čisto sistematičnega vidika gre tu za spodnji del področja dolgih valov (oziroma nizkih frekvenc, LF, low frequencies, 30-300 kHz), za področje zelo nizkih frekvenc (VLF, very low frequencies, 3-30 kHz) ter področje ekstremno nizkih frekvenc (ELF, extremely low frequencies, pod 3 kHz).

Morda najbolj znani signali okoli 100 kHz so (bili) navigacijski. Tukaj je deloval navigacijski sistem Decca (70-72, 84-86, 112-117.6 ter 126-129 kHz). Tudi sistem Omega, ki je sicer oddajal precej nižje (na 10.2 kHz), ne deluje več (morda je tam še aktiven ruski Alpha med 13 in 15 kHz). Med 90 in 110 kHz (s sredinsko frekvenco 100 kHz) baje še delujejo oddajniki navigacijskega sistema Loran-C (moči nekaj megavatov). Tukaj so še razni signali časovnih referenc (najbolj znani je verjetno DCF 77.5 kHz). Iz načrta razdelitve radijskih frekvenc pa lahko razberemo, da so področja 20-70, 72-84, 86-90 ter 110-112 kHz namenjena tudi fiksni ter pomorski mobilni uporabi. Seveda ne smemo pozabiti omeniti "73 kHz" frekvenčnega pasu (71,6 do 74,4 kHz), ki je od leta 1996 na voljo radioamaterjem v Veliki Britaniji. Prvotni namen je sicer bilo eksperimentiranje zvez med postajami na površini zemlje ter postajami v podzemnih jamah (tako nizke frekvence imajo namreč lepo lastnost, da prodrejo relativno globoko v skalo), vendar je dovoljena tudi katerikoli druga uporaba, le efektivna izsevana moč ne sme preseči enega vata. Signale britanskih radioamaterjev so tako že uspeli sprejeti na drugi strani Atlantika. Poskusi naj bi trajali do junija 2000, a je britanska Zveza radioamaterjev uspešno posredovala pri Agenciji za radiokomunikacije in dobila dovoljenje za podaljšanje do julija 2003, ko naj bi se dokončno zaključili.

LF signal se širi kot površinski val, domet pa je tipično npr. 1500 kilometrov. Pri VLF se razširja tako, da se valovanje ujame v valovod, ki ga omejujeta zemlja in ionosfera. ELF pa se, podobno kot LF, širi kot površinski val. Tako VLF kot ELF imata lahko precej velik domet, lahko bi rekli kar "worldwide". Seveda pa ne gre pozabiti, da je tu uporabna pasovna širina zelo omejena, oddajna oprema zelo draga in nerodna (antene, megavati,...), pa tudi šuma in atmosferskih motenj je obilo. Tako je razumljivo, da je radijska uporaba zelo omejena in specializirana. Vseeno pa ta frekvenčna področja (20-20000 Hz) vsakodnevno uporabljamo praktično vsi - v obliki avdio signalov, ki po kabljih potujejo do zvočnikov, kjer se pretvorijo v tresljaje - zvočno valovanje.

Ekstremni primer radijskih komunikacij so verjetno zveze s podmornicami. Ena od implementacij je radijska zveza na nekaj deset kHz, kjer so možne komunikacije do par metrov pod vodno gladino. Nižje frekvence seveda prodrejo nekoliko globlje in tako se za tovrstne zveze uporablja pas od 72 pa do 80 Hz (Hertzov!), kjer se dajo doseči globine nekje do 50, morda 100 metrov. Antene so tu običajno velike zanke v vertikalni ravnini, ki dobesedno "objemajo" živo skalo. Del antene v obliki kabla teče kilometre po zemeljski površini in se nato zarije čimbolj globoko v skalnati masiv. Ta mora biti karseda neprevoden, da zanka sploh kaj izseva – v ZDA imajo takšne geološke pogoje predvsem v državah Wisconsin in Michigan. Izkoristek je seveda poglavje zase (valovna dolžina 4000 km), dovolj bo podatek, da je pri 1,4 megavata vhodne moči v anteno izsevana moč komaj 2 vata. Vse to omejuje hitrost prenosa na nekaj bitov na sekundo. Novejši načini komuniciranja s podmornicami gredo zato v drugo skrajnost – laserska zveza z letalom ali satelitom.

Prej omenjene atmosferske motnje so del fenomenov, ki jih nekateri imenujejo kar "Radio Narava". To so elektromagnetna valovanja, ki jih proizvajajo razni fizikalni pojavi. Glede na kopico spletnih strani na to temo (dobro izhodišče je npr. www.lwca.org), je zadeva kar priljubljen hobi, pa tudi stvar resnih raziskav. Nevihte, ionosferske perturbacije, tektonski premiki, podmorski in podzemni tokovi, polarni sij ter sama sončeva aktivnost proizvajajo (tudi) kup raznolikih ELF in VLF signalov, ki jih izkušeno uho zlahka razloči (tiv. "whistlers", "tweeks", "chorus",...). Če bi omenjeni signali bili akustično valovanje, bi padli v slišno področje. Sprejem "Radia Narave" tako praktično pomeni priključitev primerne antene na audio ojačevalnik. Zares lepo in udobno pa je delo z računalnikom, zvočno kartico ter različnimi programi za oscilogramsko ter spektrogramsko analizo. Seveda pa veliko pomeni, če smo čimbolj oddaljeni od različnih industrijskih motenj ter "50 Hz bruma".

ELF signali pa niso le stvar velikih naravnih pojavov. Prisotni so tudi bliže nam, ali točneje, v nas. S tovrstnimi procesi, ki so neprestano dogajajo v naših možganih, se ukvarja elektroencefalografija (EEG), ki je pomembna in zapletena veja proučevanja dogajanja na našem podstrešju. Razvrstitev signalov je (zelo poenostavljeno): Delta (0-4 Hz, spanje), Theta (4-8 Hz, lenarjenje, poležavanje), Alfa (8-12 Hz, sproščenost, pripravljenost na zaznavanje), Beta (nad 12 Hz, zelo buden in pozoren), za paranormalne pojave pa nekateri znanstveniki krivijo valove High Beta (nad 30 Hz)...

Baje tudi Zemlja pozna okoli 50 not ter poje med dvema in sedmimi miliherci...

Gregor, S53RA