

**RADIOAMATÉR - časopis Českého radioklubu pro radioamatérský provoz, techniku a sport**

Vydává: Český radioklub prostřednictvím společnosti Cassiopeia Consulting, a. s.

ISSN: 1212-9100.

WEB: www.radioamater.cz.

Tisk: Magic Seven Print, a.s., Dělnická 3, 170 00 Praha 7 - Holešovice

Distributor: Send Předplatné s. r. o.; SR: Magnet-Press Slovakia, s.r.o.

Redakce: Radioamatér, Ohradná 24 b, 140 00 Praha 4, tel.: 241 481 028, fax: 241 481 042, e-mail: redakce@radioamater.cz, PR: OK1CRA. Na adresu redakce posílejte veškerou korespondenci související s obsahem časopisu (příspěvky, výsledky závodů, inzeráty, ...) - vše nejlépe v elektronické podobě e-mailem nebo na disketě (na požádání zašleme diskety zpět).

Šéfredaktor: Ing. Jaromír Voleš, OK1VJV.

Výkonný redaktor: Martin Huml, OK1FUA.

Stálý spolupracovník: Jiří Škácba, OK7DM.

Sazba: Alena Dresslerová, OK1ADA.

WWW stránky: Zdeněk Šebek, OK1DSZ.

Vychází periodicky, 6 čísel ročně. Toto číslo bylo předáno do distribuce 15. 7. 2007.

**Předplatné:** Členům ČRK - po zaplacení členského příspěvku pro daný rok - je časopis zasílán v rámci členských služeb. Další zájemci - nečlenové ČRK - mohou časopis objednat na adrese redakce, která pro ně zajišťuje i jeho distribuci. Na rok 2007 je předplatné pro nečleny ČRK za 6 čísel časopisu 288 Kč. Platbu, pouze po předběžném projednání s redakcí, poukážte na zvláštní účet, jehož číslo vč. variabilního symbolu vám bude při objednání sděleno; platbu poukázanou na chybný účet nebo bez správného variabilního symbolu lze dohledat jen obtížně. Předplatné pro Slovenskú republiku (342 SK) zabezpečuje Magnet - Press Slovakia, s.r.o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava 5, tel. / fax 00421 2 67 20 19 31-33 (predplatné), 00421 2 67 20 19 21-22 (časopisy), fax: 00421 2 67 20 19 10, e-mail: predplatne@press.sk.

**Uzávěrka příštího čísla je 15. 8. 2007**

**Český radioklub** (zkratkou ČRK) je sdružením občanů, které sdružuje zájemce o radioamatérské vysílání, techniku a sport v ČR. Je členem Mezinárodní radioamatérské unie (IARU).

Předchozí předsedové: Ing. Karel Karmasin, OK2FD (1990 jako předseda přípravného výboru), Ing. Josef Plzák, OK1PD (1990-1991), Ing. Miloš Prostecký, OK1MP (1991-2004).

**Předseďa ČRK:** Ing. Jaromír Voleš, OK1VJV.

**Členové Rady ČRK:** místopředseda, vedoucí pracovní skupiny pro provozní předpisy: Ing. Jiří Němec, OK1AOZ; hospodář: Milan Folprecht, OK1VHF; IARU liaison, diplomový manažer: Ing. Miloš Prostecký, OK1MP; redaktor WWW stránek ČRK: Jan Litomský, OK1XU; vedoucí technické pracovní skupiny, vedoucí pracovní skupiny HST: František Dušek, OK1WC; vedoucí pracovní skupiny pro přípravu stanov, vedoucí pracovní skupiny pro správu nemovitostí: Radek Hofírek, OK2UQQ; vedoucí pracovní skupiny pro QSL službu: Ing. Josef Plzák, OK1PD; KV manažer: Ing. Ivan Pazderský, OK1PI; ředitel OK-OM DX Contestu, výkonný redaktor časopisu Radioamatér: Martin Huml, OK1FUA; VKV a mikrovlnný manažer: Mgr. Karel Odehnal, OK2ZI; VKV Contest manažer: Ondřej Kolonický, OK1CDJ; koordinátor PR: Mgr. Petr Voda, OK1IPV; technické soutěže mládeže: Vladislav Zubr, OK1IVZ; vedoucí pracovní skupiny pro regiony: Bedřich Sigmund, OK1FXX.

**Další koordinátoři a vedoucí pracovních skupin:** koordinátor sítě FM převaděčů: Ing. Miloslav Hakr, OK1VUM; koordinátor sítě majáků: Ing. František Janda, OK1HH; koordinátor AMSAT: Ing. Miroslav Kasal, OK2AQK; ROB/ARDF: Ing. Jiří Mareček, OK2BWN; vedoucí pracovních skupin - pro HF: Ing. Ivan Pazderský, OK1PI; - pro VHF/UHF: Mgr. Karel Odehnal, OK2ZI; - pro mladé a začínající amatéry: Vladimír Zubr, OK1IVZ; - pro EMC a Eurocom: Karel Košťál, OK1SQK; - pro Packet radio: Ing. František Janda, OK1HH; - ekonomické: Milan Folprecht, OK1VHF; - regionální: Bedřich Sigmund, OK1FXX; - pro Radioamatérský záchranný systém TRASA: JUDr. Vladimír Novotný, OK1CDA; - pro přípravu stanov ČRK: Radek Hofírek, OK2UQQ; - pro správu nemovitostí: Radek Hofírek, OK2UQQ; - pro přípravu provozních předpisů: Ing. Jiří Němec, OK1AOZ; - pro historickou dokumentaci: Ing. Tomáš Krejča, OK1DXD. Poznámka: ČRK jako člen IARU spolupracuje s dalšími radioamatérskými organizacemi v ČR; ne všichni koordinátoři jsou členy ČRK.

**Revizní komise ČRK:** Stanislav Hladký, OK1AGE, Ing. Milan Mazanec, OK1UDN, Jiří Štícha, OK1JST.

**Sekretariát ČRK:** tajemník a tiskový mluvčí: Petr Čepelák, OK1CMU.

**QSL služba ČRK - manažeri:** Josef Zabavík, OK1ES, Ljýdia Procházková, OK1VAY, Lenka Zabavíková.

**Kontakty:** Český radioklub, U Pergamenky 3, 170 00 Praha 7, IČO: 00551201, telefon: 266 722 240, fax: 266 722 242, e-mail: crk@crk.cz, QSL služba: 266 722 253, e-mail: qsl@crk.cz, PR: OK1CRA@OK0PRG.#BOH.CZE.EU, WEB: http://www.crk.cz. Zásilkový pro QSL službu a diplomové oddělení: Český radioklub, pošt. schr. 69, 113 27 Praha 1.

**OK1CRA** - stanice Českého radioklubu vysílá výjma letních prázdnin každou pracovní středu od 16:00 UTC na kmitočtu 3,770 MHz (+/- QRM), v pásmu 2 m na převaděči OK0C (Černá hora, 145,700 MHz).

**Krajští manažeri ČRK**

Kraj	Jméno, adresa	kontaktní údaje
Královéhradecký	Bedřich Sigmund, OK1FXX, Spojených národů 1601, 544 01 Dvůr Králové,	603 548 542, sigmund@elli.cz
Liberecký	Ludvík Deutsch, OK1VEA, Podhorská 25 a, 466 01 Jablonec nad Nisou,	vea@quick.cz
Moravskoslezský	Ing. Milan Gregor, OK2TSE, J. Matuška 34, 700 30 Ostrava-Dubina,	596 723 415, milangregor@volny.cz
Olomoucký	Karel Vrtěl, OK2VNJ, Lužická 14, 777 00 Olomouc	ok2vnj@ddmolomouc.cz
Pardubický	Bedřich Jánský, OK1DOZ, Družby 337, 530 09 Pardubice,	466 643 102, ok1doz@seznam.cz
Pišeňský	Pavel Pok, OK1DRQ, Sokolovská 59, 323 12 Pzeň,	737 552 424, ok1drq@quick.cz
Středočeský	Leoš Linhart, OK1ULE, Na Vysluní 1296/8, 277 11 Neratovice,	604 801 488, ok1ule@centrum.cz
Ústecký	Ing. Pavel Strahlheim, OK1IPS, Pražská 303, 417 61 Bystřany,	stroggy@mail.sdas.cz
Vysočina	Stanislav Burian, OK2BPV, Břežinova 109, 586 01 Jihlava,	567 313 713, stabur@volny.cz

Další krajští manažeri nebyli dosud jmenováni.

**Klubové zprávy**

Holické setkání radioamatérů již po osmnácté .....	2
Správa elektron. komunikací přešla pod MPO ČR .....	2
Silent Key OK1IKJ, OK1WKP .....	2
SOTA - vrcholy v éteru! .....	3
Oslavy v Rýmařově .....	3
Dotazník hodnocení Radioamatéra .....	3
Zprávičky .....	4
Omluva .....	4

**Provoz**

BS7 - země s otázkou - 2 .....	5
Amatérské radio v roce 2005 .....	8
DX expedice .....	8
Soutěž Vysílače ČR .....	9

**Technika**

Hliník a jeho slitiny jako konstrukční materiál pro stavbu antén .....	10
EH antény kritickým pohledem .....	14
Vícepásmové vertikály pro KV - opravy a kotvení ..	17
Naučte se žít s lineárem .....	20
Kulový variometr z R-118 v tunerech .....	23
USB microKEYER firmy microHAM .....	24
Doplněk k článku Zkrácená anténa Windom .....	26
Univerzální adaptér pro digitální provoz pomocí zvukové karty .....	26
Účinnost antény .....	27
Novinky pro radioamatéry .....	29
Baluny 1:1 a 1:4 z feritových materiálů firmy AMIDON .....	30

**Závodění**

Kalendář závodů na VKV .....	30
Kalendář závodů na KV .....	31

**Výsledky závodů**

OK-OM DX Contest 2006 .....	31
-----------------------------	----

**Různé**

Soukromá inzerce .....	4
------------------------	---

**Pro některé z příštích čísel připravujeme:**

Recenze antény StepIR  
Uživatelské porovnání několika moderních TRXů  
Jak to vypadá v prostoru kolem antény?  
Maják OK0EA pro 47 a 76 GHz

**Chcete mít stále k dispozici nejaktuálnější elektronické informace z ČRK? Přihlaste se k bezplatnému odběru Bulletinu ČRK účasti v CRK Info - viz www.crk.cz**

Na obálce: Diplom ZLIN AWARD (k článku o 60. výročí radioklubu Zlín, RA č. 3 str. 6); jedno z oken programu microHAM USB Device Router při nastavování komunikace s transceiverem (k článku na str. 24); ukázka „bižuterie“ pro práci s lany při kotvení stožárů (k článku na str. 17); kulový variometr z R-118 v anténním tuneru (k článku na str. 23); maják OK0EA pro 47 a 76 GHz, uvedený do provozu 25. 4. 2007 (podrobnosti v následujícím čísle, průběžně viz <http://www.microwave.cbjilemnice.com>).

David Šmejdiř, OK1DOG, rklub@c-box.cz

## Holické setkání radioamatérů již po osmnácté

**Máme tady červen a je tu i pozvánka na již 18. ročník mezinárodního setkání radioamatérů Holice 2007. Letošní setkání proběhne v pátek 24. a v sobotu 25. srpna 2007, tak jako tradičně v okolí Kulturního domu a sportovní haly v Holicích. Několik základních informací:**

**STÁNEK OK1KHL – INFORMACE** najdete ve sportovní hale. Získáte zde veškeré informace o všech doprovodných akcích setkání. Zde vám také potvrdí razítkem parkovací kartu jako daňový doklad. Na stánku se také můžete přihlásit do podzimního běhu radioamatérské školy, který pořádá radioklub OK1KHL v rekreačním středisku Radost v Horním Jelení. V informačním stánku bude také probíhat dobrovolná prezentace.

**VSTUPNÉ:** Areál setkání bude i letos uzavřen. Vstupné bude jako v minulosti 50 Kč za osobu na oba dva dny. Vstupné neplatí děti do 15 let, invalidé po předložení průkazu a důchodci přes 70 let.

**RADIOAMATÉRSKÝ BLEŠÍ TRH** proběhne na omezené ploše v budově sokolovny (informace budou průběžně aktualizovány) a na prostranství (parkovišti) vedle kulturního domu. (vpravo při pohledu čelem k budově KD).

Bleší trh se řídí těmito pravidly: Řidič za auto, které jede na bleší trh, zaplatí poplatek 150 Kč/den a obdrží parkovací kartu (modrou) do prostoru vpravo od kulturního domu. Každý člen posádky si musí zakoupit vstupenku. Za auto s vlekm zaplatí poplatek za dvě parkovací místa, tedy 2x150 Kč/den. Karty jsou zároveň účetním dokladem. Pokud bude prodejce požadovat razítko, obdrží ho u stánku informací OK1KHL.

**PRODEJNÍ TRHY:** Stánky radioamatérských organizací a prodejní výstavy se nacházejí ve

sportovní hale (budova vpravo při příchodu od pošty). Rozmístění stánků bude zakresleno na plánu v Průvodci návštěvníka, který dostane každý návštěvník se vstupenkou.

**DOPRAVA A PARKOVÁNÍ** jsou vzhledem k velkému počtu účastníků regulovány. Do areálu je vjezd povolen pouze pro vozidla označená zvláštním povolením (pořadatelé, čestní hosté, prodejci) a vozidla, která jedou na místo pro bleší trh, po zaplacení poplatku. Parkování v okolí místa setkání je regulováno dopravním značením. Parkovací prostory, s výjimkou parkoviště na stadionu, které zajišťuje sportovní oddíl, nejsou střeženy. Parkování bude možné také v okolí fotbalového stadionu (neplacené). Na ploše hřiště bude zřízeno placené hlídané parkoviště. Poplatek za parkování je 50 Kč, parkoviště je přístupné i hlídané během celého setkání nonstop. Za poplatek 150 Kč je možné parkovat přímo v areálu setkání za kulturním domem pod topoly. Počet těchto parkovacích míst je však velmi omezený.

**UBYTOVÁNÍ** pořadatel nezajišťuje a je nutno si ho objednat individuálně v ubytovacích zařízeních v Holicích a okolí.

**PODROBNÝ ČASOVÝ ROZVRH** naleznete na stránkách Radioklubu Holice OK1KHL – [www.ok1khl.com](http://www.ok1khl.com).

**STRUČNÝ PROGRAM SETKÁNÍ:** Odborné přednášky v klubovnách a ve velkém sále kulturního

ho domu; prezentace českých i zahraničních radioamatérských organizací; radioamatérská prodejní výstava ve sportovní hale; výstavy historické, vojenské nebo jinak zajímavé spojovací techniky; tradiční „bleší trh“ na prostranství (parkovišti) vedle kulturního domu; slavnostní předávání cen, diplomů a pohárů za radioamatérské aktivity a závody; možnost potvrzení QSL lístků do DXCC na DXCC CHECK POINTU ve stánku ČRK; setkání zájmových klubů a kroužků v klubovnách kulturního domu; možnost vysílání na KV i VKV z přechodného vysílacího střediska OK1KHL; internetová kavárna s možností připojení vlastního notebooku; ukázka provozu PACKET RADIO; ukázka příjmu dat z METEO satelitů; ukázka provozu APRS; v pátek večer tradiční táborák v rekreačním středisku Radost Horní Jelení; možnost návštěvy muzea holického rodáka Dr. E. Holuba – afrického cestovatele.

**SBĚRATELÉ POZOR!** Spousta radioamatérů kromě vlastního vysílání také sbírá všelijaké věci – proto chceme nabídnout vám – sběratelům čehokoliv, co souvisí s elektrotechnikou a elektronikou, i na letošním setkání prostor a možnost vystavení vašich sbírek. Vůbec nezáleží na tom, zda má vaše sbírka kusů deset nebo tisíc, ale pouze na vaší ochotě podělit se s ostatními o vaše sběratelské úspěchy. Pokud si tedy myslíte, že vaše sbírka si zaslouží veřejné vystavení, nebo víte o někom takovém, dejte to vědět hlavnímu pořadateli a po projednání podrobností se vaší sbírce dostane zaslužená pozornost.

**SBORNÍK** ze setkání 2007 se po dohodě s vydavatelstvím BEN technická literatura vydávat nebude jednak pro nedostatek vhodných článků, ale především pro malý zájem o minulé vydání.

**PODROBNÉ INFORMACE** můžete získat také na adrese Radioklub OK1KHL, Bratří Čapků 872, 534 01 Holice v Čechách, nebo konkrétním dotazem, zaslaným ze stránky Kontakty na webu [www.ok1khl.com](http://www.ok1khl.com).

<7401>

## Správa elektronických komunikací přešla pod MPO ČR

Již delší dobu bylo známo, že dojde ke zrušení ministerstva informatiky a k rozdělení jeho agendy mezi ostatní resorty. K 1. červnu 2007 ke změně skutečně došlo: na základě zákona č. 110/2007 Sb. bylo správou elektronických komunikací pověřeno Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (podle obsahu stránek <http://www.mpo.cz> z 17. 6. 2007 přešla na MPO působnost ve věcech elektronických komunikací a poštovních služeb dokonce již dnem 1. 6. 2007).

Radioamatéři se v naprosté většině případů s ministerstvem do styku nedostanou, protože vý-

konným článkem správy telekomunikačních záležitostí je Český telekomunikační úřad. Ministerstvo je ale významné jako orgán normotvorný, jemuž náleží tvorba vyhlášek, které bezprostředně ovlivňují povolovací řízení a zejména samotný provoz.

Pro žadatele o případné výjimky z minister-  
ských vyhlášek by ovšem styk s ministerstvem mohl být potřebný, proto připojujeme kontaktní údaje: Ministerstvo průmyslu a obchodu  
Na Františku 32, 110 15 Praha 1  
Telefon 224 851 111, Fax 224 811 089  
E-mail: [mpo@mpo.cz](mailto:mpo@mpo.cz), [www.mpo.cz](http://www.mpo.cz).

## Silent Key

Pepík Kašpar, OK1IKJ

Je mou velmi smutnou povinností vám oznámit, že nás ve čtvrtek 10. 5. 2007 opustil ve věku 79 let dlouholetý člen našeho radioklubu Pepík Kašpar, OK1IKJ. Odešel nám moc dobrý kamarád, kdo jste ho znali, věnujte mu prosím tichou vzpomínku.

Za OK1KRQ Roman, OK7SM

Jiří Weiss, OK1WKP

Dne 25. května 2007 nás opustil ve věku 74 let Jiří Weiss, OK1WKP. Vzpomeňte s námi.

Radioklub Poděbrady, Miloš Mandík, OK1AMD

## SOTA – vrcholy v éteru!

Vítejte v programu SOTA OK! Je určen pro radioamatéry a posluchače, aby podpořil portable provoz z kopců a hor. SOTA je pečlivě navržen, pro zapojení všech, nejen pro aktivátory kopců. Podrobnější informace najdete na stránkách [1]. Jsou k dispozici dva druhy hodnocení: Jednak ceny pro aktivátory (tj. pro ty, kteří vystupují na vrchol), a dále pro lovce (pro každého, kdo pracuje z domova, na portejblu nebo z jiného vrcholu). Manuál [2] obsahuje seznam kvalifikovaných kót, společně s udáním jejich polohy. Každý vrchol dá aktivátoru i lovcovi skóre, které odpovídá jeho nadmořské výšce. Pro různá skóre se vydávají diplomy. V SOTA online databázi jsou k dispozici žebříčky pro aktivátory [3] i lovce [4]. QSO je možné mezi všemi přidruženými zeměmi [5].



Náhled rozložení kopců kvalifikovaných do seznamu.

SOTA OK je rozdělen do třinácti regionů, které odpovídají jednotlivým krajům Česka vyjma Prahy, která je součástí střeďočeského regionu.

Označení kopců:

PL-XXX Plzeňský kraj, KA-XXX Karlovarský kraj, JC-XXX Jihočeský kraj, US-XXX Ústecký kraj, LI-XXX Liberecký kraj, KR-XXX Královehradecký kraj, PA-XXX Pardubický kraj, OL-XXX Olomoucký kraj

MO-XXX Moravskoslezský kraj, ZL-XXX Zlínský kraj, VY-XXX Kraj Vysočina, JM-XXX Jihomoravský kraj, ST-XXX Střeďočeský kraj + Praha.

Při aktivaci vrcholu je zapotřebí dodržet následující pravidla:

1. není povoleno vysílání z auta, všechny způsoby dosažení vrcholu musí být „poháněny člověkem“, například pěší turistika, cykloturistika.

2. musíte pracovat z přenosných zdrojů energie, například baterií nebo solárních článků. Generátory založené na fosilních palivech nejsou povoleny.



3. musíte udělat nejméně čtyři QSO pro uznání aktivátorských bodů.

Módy a kmitočty: Jsou povolena všechna pásma a módy, mimo QSO uskutečněných pomocí převaděčů.

Často používané kmitočty: 3561 7032 10116 14060 CW, 3720 3760 SSB.

Logy je možné posílat do online databáze [6] pro uznání dosažených skóre.

- [1] <http://sota-ok.nagano.cz/index.html>
- [2] [http://sota-ok.nagano.cz/SOTA\\_ARM\\_OK\\_English.pdf](http://sota-ok.nagano.cz/SOTA_ARM_OK_English.pdf)
- [3] <http://database.sota.org.uk/activatorresults.aspx>
- [4] <http://database.sota.org.uk/chaserresults.aspx>
- [5] [http://www.sota.org.uk/association\\_status.htm](http://www.sota.org.uk/association_status.htm)
- [6] <http://database.sota.org.uk/Default.aspx>

<7407>



## Oslavy v Rýmařově

V květnu oslavil 75. narozeniny Vladimír Měrák, OK2TF, zakládající člen rýmařovského radioklubu a dosavadní VO jeho klubové stanice OK2KWS.

V červenci se dožívá 70 let Zdeněk Čermák, OK2BLS, dlouholetý předseda radioklubu v Rýmařově a vedoucí kroužků mládeže.

Dobré zdraví a spoustu pěkných QSO přejí členové RK Rýmařov



## Dotazník hodnocení Radioamatéra

Vážení čtenáři, časopis Radioamatér nalézáte ve svých poštovních schránkách již osmý rok. Jsme přesvědčeni o tom, že se jedná o užitečného prostředníka přenosu informací až k jednotlivým čtenářům a že by se jen obtížně hledal jiný způsob, jak informovat každého člena ČRK. Tato komunikace je však, až na výjimky, pouze jednosměrná a bez fungující zpětné vazby nemohou jakékoli průběžné snahy o zvalitnění časopisu přinést optimální výsledky.

Z druhé strany tohoto lístku jsme proto pro Vás připravili jednoduchý dotazník, který by nám měl pomoci pro každé vydané číslo zjistit, jaká témata a jaké konkrétní příspěvky Vás zaujaly v kladném i záporném smyslu. Přípravě časopisu pro Vás by velmi pomohlo, kdybyste našli chuť a trochu času se nad jednotlivými čísly tohoto ročníku zamyslet, dotazník vyplnit a poslat ho na adresu sekretariátu ČRK (U Pergamenky 3, 170 00 Praha 7), případně (a možná ještě lépe) mailem na [dotaznik@crk.cz](mailto:dotaznik@crk.cz) (samozřejmě poštací, když do mai-

lu napíšete odpovědi na uvedené otázky se zachováním pořadí). Ideální by bylo, pokud byste se chtěli na hodnocení časopisu tímto způsobem podílet systematicky a poskytovat nám takové informace pravidelně vždy, jakmile vyjde nové číslo. Rádi bychom tak vybudovali tým pravidelných hodnotitelů - proto nám, prosíme, dejte v dotazníku vědět, zda máte zájem se do tohoto týmu zapojit.

Věříme, že takováto zpětná vazba podpoří snahu redakce po dalším zlepšování časopisu a zvyšování jeho zajímavosti tak, abyste se na každé číslo těšili už dopředu. Předem Vám za takovou pomoc děkujeme. Pět vylosovaných odesílatelů dotazníku bude odměněno reproduktory k PC s nř zesilovačem a integrovaným čtyřnásobným rozbočovačem USB 2.0.

Přivítáme samozřejmě i jakýkoli návrh na nějaký zajímavý článek. Stále platí, že co si do našeho klubového časopisu nenapíše sami amatéři, to si tam pak nebudou moci ani přečíst!

Rada ČRK

## Zprávičky

### OK2KMO – změna adresy

Stránky radioklubu OK2KMO mají změněnou adresu – <http://ok2kmo.cz/free-ol.net>.

Bohumil Krének, OK2BOB

### Diskusní skupina k Region 1 Field Day

„Reflektor“ k tématu Region 1 Field Day založil Colin, G3PSM. Konference je moderovaná (Ben, DL6RAI) a k účasti jsou zváni všichni zájemci. I když telegrafní část tohoto závodu bude v okamžiku vydání tohoto čísla již za námi, může být aktuální diskuse k obnově SSB části začátkem září tr.

Zájemci se mohou přihlásit na adrese IARUR1FD-subscribe@yahoo.com. Kontakty např. [iarur1hfm@g3psm.net](mailto:iarur1hfm@g3psm.net), [www.g3psm.net](http://www.g3psm.net).

### Závod CQ-M a Radio

Časopis Radio, který byl v době totality u nás volně k dostání na stáncích, se dnes do republiky dostává jen v několika výtiscích pro předplatitele. Obsah a některé články však lze nalézt na internetu (viz [www.radio.ru](http://www.radio.ru)). Vzhledem k tomu, že ruské továrny vyrábějí polovodičové prvky s vlastním značením a jen k některým typům existují u nás běžné ekvivalenty, je někdy problém aplikovat jejich publikovaná zapojení (navíc jen výjimečně přináší něco nového). Zajímavé jsou tam spíše retrospektivní pohledy na poválečné radioamatérské dění. Ani u nás by např. nebylo snadné získat informace o začátcích závodu CQ-M (nyní vždy druhý víkend v květnu),

kteří až do rozdělení SSSR patřil mezi světové závody s nejpobytější účastí radioamatérů z celého světa, hlavně díky vždy zaručené účasti oficiálních reprezentačních stanic jednotlivých republik, se kterými je i dnes obtížné navázat spojení. První ročník tohoto závodu probíhal výhradně telegrafním provozem a konal se ve dnech 4.–5. 5. 1957. Naše stanice v něm obsadily první místa v celosvětovém pořadí jak tehdejších kolektivních stanic – 1. OK3KVE, 5. OK1KTI, tak jednotlivců – 1. OK1LM, OK1AEN, 4. OK1MX, 5. OK1DG (viz Radio 5/2007).

Jiří Peček, OK2QX

### Setkání radioamatérů Přerov

Setkání radioamatérů, CB-čkářů a příznivců výpočetní techniky se koná v sobotu 13. října 2007 od 8:00 do 12:00 hod. v obou sálech Klubu energetiky (SME) Přerov, nábřeží Dr. E. Beneše 20 (od nádraží prvním mostem za Bečvu - směr Ostrava, Olomouc a Prostějov).

Pro prodejce budou sály otevřeny od 7:30 hod.

Na setkání budou dodány QSL lístky těm radioamatérům, kteří si o ně požádají **QSL službu ČRK do 30.9.2007!**

(Příští setkání 15.3.2008.)

P. S. Jistá je i podpora na FM: Přerovský kmitočt 145,320 a převaděč OK0BF (Holý kopec-439,275)

Srděčně všechny zve Radioklub OK2KJU Přerov

Další info na stránkách Radioklubu:

[www.ok2kju.nagano.cz](http://www.ok2kju.nagano.cz) a [www.ok2pmg.nagano.cz](http://www.ok2pmg.nagano.cz)

OK2PMG, Miloš Pliska, 604 383 679,

[ok2pmg@gmail.com](mailto:ok2pmg@gmail.com) [www.ok2pmg.nagano.cz](http://www.ok2pmg.nagano.cz)

## Omluva

Vinou tiskárny neobsahovaly některé výtisky čísla 3 časopisu Radioamatér všechny stránky, naopak ale byly některé stránky do časopisu vřity dvakrát. Možnost kontroly kvality všech exemplářů bohužel v redakci nemáme, časopis jsme viděli poprvé, stejně jako Vy, až 23. 5. 2007 po doručení pošou.

I když redakce na věci nenese žádnou vinu, pochopitelně nás to velmi mrzí, protože přípravě časopisu věnujeme hodně času a úsilí a znehodnocení naší snahy dopadá navíc na čtenáře, o jejichž dobré mínění trvale usilujeme.

Jakmile jsme se o této chybě dozvěděli, zařídili jsme, aby informace o této závadě byla ještě tentýž den zveřejněna ve vysílání stanice ČRK OK1CRA, aby se případní postižení čtenáři mohli rychle ozvat. Všem, kteří nám zatelefonovali, poslali e-mail apod., jsme zaslali náhradní výtisk nebo alespoň chybějící stránky. Celkově se ozvalo 32 čtenářů.

Věříme, že uvedené komplikace omluvíte, děkujeme za pochopení a přejeme Vám všem hodně zdraví, pohody a radosti z našeho hobby.

**Redakce Vašeho časopisu Radioamatér**

## Soukromá inzerce

**Koupím** knihu ANTÉNY - V. Caha, M. Procházka, i starší vydání. [josef.novak@centrum.cz](mailto:josef.novak@centrum.cz); 597 324 289, 608 959 227.

**Sháním** pro kolegu schémata (i kopie) vysílače RDM61, VR22 (hlavně zapojení koncového stupně), dokumentaci k TVP Tesla COLOR 439 - zapojení modulu, a přístroj Měnič rezonance Tesla BM342 s dokumentací. L. Seidl, Jiráskova 816, 517 54 Vamberk, tel. 494 544 083.

**Prodám** TRX ALINCO DX-77 s CW filtrem EJ-35U + zdroj ALINCO DM-330 + manuální tuner MFJ 948. Dva roky staré - pořizovací cena 28700 Kč, prodejní cena 18500 Kč. Nejlépe osobní odběr. M. Kolovratník Frýdštejn 119, 46342 Hodkovice n. M. Tel. 483 393 070; e-mail [milkol@volny.cz](mailto:milkol@volny.cz).

**Nabízím** nový nepoužitý vertikál Delta DE V8-DX 3,5-7-10-14-18-21-24,9-28 MHz s patřičným příslušenstvím; FOLDBACK zdroj podle cq-DL, 13,8 V/20 A s trafem ZSE Praha 220 V/24 V (sekundár patřičně odvinut), 800 W, komplet ve skříni, přepětovou ochranu nutno doplnit (např. AMA 5/1998 - součástky k dispozici). Vše za pořizovací cenu. Tel. večer 377 562 267.

**Predám** TCVR Yaesu FT 840 (komplet osadený) a dokumentaci, ufb stav, cena 18 000 SK. Ján Hudák, Remeslnicka 775/63, 941 11 Palárikovo. Tel. +421 356 493 240.

**Sháním** čitelnou technickou dokumentaci pro Lambda 4 pro okopírování, sken apod. Prosím o kontakt na [pavel.votruba@ceskatelevice.cz](mailto:pavel.votruba@ceskatelevice.cz), přif. na tel. 261 132 507 nebo 261 212 947.

**Věnuji zadarmo** (za odvoz - Praha 10) gramofon radio Barcarola, hraje, bez přenosky. Tel. večer 271 737 121.



### Hodnocení jednotlivých čísel (1-5 jako ve škole)

1. Celkový dojem z čísla - OBSAH
2. Celkový dojem z čísla - GRAFIKA

Hodnocení Radioamatéra 1/2007

- |  |        |        |        |        |
|--|--------|--------|--------|--------|
| 3. Které články se mi LÍBILY (čísla, libovolné množství) .....         | 1/2007 | 2/2007 | 3/2007 | 4/2007 |
| 4. Které články se mi NELÍBILY (čísla, libovolné množství) .....       | .....  | .....  | .....  | .....  |
| 5. Poznámka (cokoli na doplnění výše uvedeného, doporučení, ...) ..... | .....  | .....  | .....  | .....  |

Hodnocení Radioamatéra 2/2007

- |  |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|
| 6. Které články se mi LÍBILY (čísla, libovolné množství) .....         | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 7. Které články se mi NELÍBILY (čísla, libovolné množství) .....       | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 8. Poznámka (cokoli na doplnění výše uvedeného, doporučení, ...) ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

Hodnocení Radioamatéra 3/2007

- |   |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 9. Které články se mi LÍBILY (čísla, libovolné množství) .....          | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 10. Které články se mi NELÍBILY (čísla, libovolné množství) .....       | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 11. Poznámka (cokoli na doplnění výše uvedeného, doporučení, ...) ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

Hodnocení Radioamatéra 4/2007

- |   |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|
| 12. Které články se mi LÍBILY (čísla, libovolné množství) .....         | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 13. Které články se mi NELÍBILY (čísla, libovolné množství) .....       | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 14. Poznámka (cokoli na doplnění výše uvedeného, doporučení, ...) ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

Mám zájem dlouhodobě spolupracovat s redakcí a každé číslo RA pomoci uvedených otázek zhodnotit

ano  ne

Kontakt: (jméno, CALL, telefon, e-mail) .....

# BS7 – země s otazníkem - 2

**V předcházejícím čísle časopisu jsme aktuálně uvedli názory několika zkušených amatérů – lovců DXů – na provoz a statut expedice BS7H na Scarborough Reef. Dnes ve zveřejňování dalších krátkých příspěvků na toto téma pokračujeme. Všem, kteří věnovali svůj čas a energii formulaci prezentovaných názorů redakce děkuje.**

## Jiří Král, OK2RZ

Celý DXCC mám už „na háku“ čtvrt století. Ale docela dobře se bavím, když pozoruji z povzdálí, jak to s lidmi cloumá.

Na téma BS7 jsem malinko přispěl do ankety na OKDXF: „... Prosím tedy o doplnění anketních kolonek BS7H - „mám“ - „nemám“ o kolonku „nechci“. Dále bych rád informoval, že ekologická sekce našeho RK zaslala na DXCC orgány petici s požadavkem na doplnění kritérií diplomu. Požadujeme na každé entitě možnost umístění alespoň jednoho nekotveného suchého WC. Stálé zdraví, nejen tělesné, vám všem přeje za RK OK5JDC, Jiří, OK2RZ.“

K takovému „zemím“ DXCC nemám jinou podmínku, ale přiznávám, že byly doby, kdy jsem to také prožíval docela jinak. Udělal jsem je sice od 30 do 17 m CW i SSB, ale jako vždy na protest nepošlu QSLs.

## Laco Polák, OK1AD

Vzhledem k tomu, že mám potvrzená QSO s předchozími expedicemi BS7H z let 1995 a 1997, tak mne letošní expedice příliš nevzrušovala. Přesto jsem se snažil udělat QSO pro mne na nových pásmech. Povedlo se mi to oběma módy CW i SSB na 14 a 18 MHz a CW na 10 MHz. Takže v tomto směru jsem spokojený. Domnívám se, že bez PA s výstupním výkonem kolem 500 W a směrových antén se QSO nedalo udělat v těch obrovských PILE-UPech.

Použil jsem moji obvyklou taktiku – volat expedici těsně vedle kmitočtu, kde končí poslední spojení, tj. kde poslouchá. Na pásmu 10,1 MHz jsem hledal půl hodiny, než jsem našel protistanici, která expedici odpovídala. Pak jsem zavolaal a hned na první zavolání se mi povedlo navázat QSO. Tentokrát bylo velmi obtížné najít odpovídající protistanici, protože PILE UP byl nepřetržitý a značně roztažený, například v celém pásmu 10,1 MHz. Jirka OK1AOZ používal metodu náročnější na čas i energii a na jednom vyšším kmitočtu volal tak dlouho, až se mu podařilo navázat QSO.

Vzhledem k tomu, že jsem viděl videonahrávku této expedice BS7H, tak vzdávám hold všem jejím účastníkům za jejich obětavost a úsilí uspokojit všechny zájemce. Oni museli vydržet poslouchat zhruba týden v obrovském rušení volajících stanic a přitom měli velmi obtížné životní podmínky na vysílacím stanovišti. Považuji za naprosto

nevhodné kritické poznámky některých HAMů na adresu operátorů BS7H, buď na pásmu nebo v DX clusteru, kteří neměli to štěstí se hned dovolat. Také záměrné rušení expedice na jejím kmitočtu těmi, kteří neuspěli, a zejména reakce na to řadu dalších HAMů v roli „policajtů“ se mi nelíbilo a výrazně ztěžovalo navázání QSO. Obrovské PILE-UPy dokazují, že radioamatérský koníček jen tak nevyhyne a že těch, kteří umí vysílat CW je stále hodně.

Na závěr vyjadřuji názor, že takové země DXCC, jako je Scarborough Reef, kde je pouze několik velmi malých neobydlených skal, by neměly existovat. Znehodnocuje to jinak zajímavý a hodnotný program DXCC.

## Ivan Pazderský, OK1PI

Nemám žádný PA a DX-uji jen s bosým 100W TRX a průměrnými anténami. O to déle si to aspoň při volání expedic užívám, hi.

Expedice BS7H ve mně zanechala vcelku negativní pocity a vůbec za to nemohou její účastníci - naopak, ti byli UFB.

BS7H očima OK1PI:

- svým způsobem asi nejvýznamnější expedice poslední doby
- projevila se ještě víc než u jiných expedic - past v morálce EU versus JA/NA stanic
- vycházím ze základní myšlenky, že celkovou kvalitu expedice tvoří hlavně kvalita operátorů expedice a jejich provozní schopnosti a zkušenosti, operátor DX -expedice má naprosto majoritní vliv na to, jak se mu chová pile-up
- v případě BS7H však tento předpoklad přestával platit, i špičkovým operátorům BS7H se občas nedařilo při veškeré snaze situaci zvládnout
- mimořádně neukázněné chování EU tentokrát vyústilo až k promrhání významné části času, kterou BS7H mohla a následně i chtěla EU věnovat
- hlavní chyby a nešvary, které se při expedičním provozu vyskytují na straně volajících stanic (seřazeno od banálních až k těm nejzávažnějším):

1) Nezkoušenost operátora začátečníka – projevuje se např. voláním na TX FRQ DX-expedice, laděním na této FRQ apod. Stačí operátora JEDNOU KRÁTCE upozornit a on přestane. Výsledkem je zvyšování provozní zkušenosti začátečníků, a to je dobře. Omyl se může stát ale i zkušenému DX-manovi – slyšel jsem třeba i GM4FDM, který si zapomněl přepnout na VFO-B, hi.

2) Uskutečňování QSO na značky známých a značky klubových stanic. Důvod takového chování je dvojitý – jednak svým známým zvýšit skóre v DX-žebříčku, druhak prožít „DX-orgasmus“ opakovaně. Takové chování je v rozporu s legislativou i Hamspiritem (s výjimkou značek klubových stanic), ale neohrožuje plynulost provozu DX-expedice.

3) Neustálé volání, i když DX-stanice odpovídá částečnou nebo úplnou značkou jiné stanice. Příčiny jsou v zásadě dvě:

a) Neúmyslné chování volající stn – volání a poslech jsou časově rozsynchronizovány – v době, kdy ještě volám, DX-expedice již odpověděla jiné stn a tuto odpověď skončila dříve, než já moje volání, myslím si tedy, že stále ještě vybírá v pile-upu a volám znovu. Během několika volání se snažím se sesynchronizovat s operátorem DX-expedice a většinou je po problému. Výtečné je používání QSK, jednoduše možné bohužel pouze při CW (u SSB pouze při vzdáleném a dálkově ovládaném RXu).

b) Úmyslné chování volající stn – stanice se snaží využít výhody své drzosti na úkor zdrženlivosti těch ukázněných a v podstatně nižší koncentraci volajících „přebít“ již volanou stn, příp. upozornit na sebe DX-expedici pro další QSO. Pokud tato neoslovená stn volá na stejné FRQ jako oslovená, působí DX-expedici rušení a významně zhoršuje plynulost provozu. Toto chování je dost časté i u volajících OK-stanic a v případě BS7H se ho bohužel dopouštěli i OK operátoři, kteří mi jsou jindy vzorem. Příkladem za EU může být i náš milý ultraliberální mravokárce Nino IT9RYH, který se bez uzardění domáhal QSO s BS7H, když tato volala po číslech a právě zpracovávala No.1. Bohužel Nino QSO bez problému udělal, což je zase chyba operátora DX-expedice.

4) Předstírání chování viz bod 1), ale s úmyslem rušit provoz DX-expedice - v tomto případě QRM-stn nedává značku, jen ladí nebo jen vysílá tečky, píská apod. V tomto případě je už opravdu zle, protože nastupují tzv. „policajti“ a uklidnění stavu a návrat k normálnímu plynulému provozu může trvat dlouho. Právě v případě BS7H jsem byl svědkem toho, že na 40 m CW si na QRG BS7H nadávaly stanice ještě 20 minut poté, co operátor BS7H byl nucen z důvodu neutuchajícího rušení na jejím TX FRQ přejít na SSB. Bohužel, jakmile se tato info dostala na Cluster, nadávky na CW náhle ustaly a rušení vč. nadávek policajtů se přesunulo na SSB!!

Příčin takového chování může být víc. Většinou je to selhání nervů volajících stn, které se nemohou dovolat. Z mé zkušenosti tady platí pravidlo „zeměpisné šířky“. Čím je stanice v EU jižněji, tím dřív povolí jejímu operátoru nervy. Další příčiny jsou už specifické a týkaly se právě BS7H. Takového chování se tentokrát dopouštěly např. stns, které nesouhlasí s uznáním BS7 do DXCC, nemohou to překousnout a místo toho, aby expedici ignorovaly,

úmyslně rušily. Další příčinou, vyhocenou právě v případě BS7H, byl pocit EU stn, že je jim dáván menší prostor než např. JA. Při dané geografické konstelaci ale byly signály z JA prostě silné a to po velkou část dne. Podobná, ale v obráceném gardu, byla situace např. při nedávné expedici do Lybie. Ale ruku na srdce – kdo by raději nepracoval s ukázněnými JA než z EU chlívkem? Tady záměrně odhlížím od toho, kdo a v jaké výši BS7H sponzoroval – neděláme přeci Hamradio pro peníze, že? Další příčiny chování dle tohoto bodu mohou být např. i politické (silný antiamerikanismus) apod.

5) Policajti – projevy známe z pásma všichni. Policajt čeká na vhodnou příležitost, aby mohl mentorovat stanice, které se dopouštějí jednání podle bodu 1), 4) nebo 6). Od pomáhajícího, jednou vyslaného „UP“ od konstruktivního Hama se policajti liší tím, že se v mentorování vyžívají. Při jejich větším počtu a intenzitě mohou způsobit chaos, vedoucí až ke QRT DX-expedice. Zde jen malou poznámku – policajti svým chováním navíc znemožní právě stanicím, které při CW volají QSK, poslech na TX FRQ DX-expedice a smažou tak výhodu volání QSK...

Příčiny chování policajtů jsou úplně stejné, jako v bodě 4).

6) Za nejzákladnější a nejpodlejší chování považuji modifikaci bodu 4) a to tak, že rušící stn právě značku dává – ALE NE VLASTNÍ!!! Na TX FRQ DX-expedice dává značku někoho, koho chce úmyslně diskreditovat a to v očích obrovského počtu poslouchajících stanic! Zneužívaná značka se pak naprosto bez vlastního přičinění může objevit na nejrušnějších BlackListech a hlavně s ostudou v myslích poslouchajících operátorů. Chování dle tohoto bodu lze od chování dle bodu 1) rozpoznat tak, že rušící stn evidentně registruje pokřik policajtů, ale s gusem pokračuje, např. opakovaným voláním výzvy apod. Proti takovému chování neexistuje účinná obrana, snad pouze lokalizace místními stanicemi. Takové chování je samozřejmě v rozporu s legislativou i Hamspiritem. Bohužel, chování dle tohoto bodu se vyskytuje i mezi OK amatéry...

Závěrem: podle mého názoru chování dle bodů 4), 5) a hlavně 6) již nemá nic společného nejen s Hamspiritem, ale i s normami slušného chování a obzvláště osoby dle bodu 6) jsou již seriózními případy pro psychiatrické léčení.

Bohužel, právě v případě expedice BS7H negativní jevy eskalovaly a při poslechu jsem se styděl být Evropanem.

## Ing. Miloš Prostecký, OK1MP

Již krátce po skončení této expedice se vzhledem k chování mnohých stanic na pásmech objevila řada úvah a komentářů. Pokud budu tuto expedici komentovat či hodnotit, nabízí se několik pohledů.

Co je to vlastně za zemi? Jde o korálový útvar v Jihočínském moři, který vytváří lagunu obklope-

nou útesy, které vystupují maximálně jen několik metrů nad hladinu moře.

Na jižní straně jsou 3 útesy, použitelné pro zřízení stanice. Od nich asi 15 km severně se nachází severní ostrůvek, který byl též využit pro čtvrtou stanici.

Podle současných pravidel by to země DXCC nemohla být! Na seznam DXCC však byla zařazena v lednu 1996. I v té době se však různily názory na tuto lokalitu mezi DXAC a Awards Committee a ty se nedohodily! Proto byla v červenci 1995 přijata nová procedura pro schvalování a rozhodnutí padlo až na zasedání výboru ředitelů ARRL následujícího roku.

V jakých podmínkách byli operátoři? Na jednotlivé útesy se dá dostat jen přes lagunu, většinou s pořezáním od korálů. Ve dne v tropickém vedru a neustálém větru, jen pod malým deštníkem. Ani v noci to není o mnoho lepší, uvážím-li, že operátor sedí nepřetržitě až 13 hodin na židli a nemá se kde projít, je stále postřikován slanou vodou!

Nyní k vlastní expedici. Scarborough Reef byl až do této expedice nejdávanější zemí. Naposledy tam byla expedice v roce 1997 a i ta musela být z politických důvodů předčasně ukončena. Expedice vybudovala 4 stanice, z nichž 2 byly trvale na pásmu 20 m – CW a SSB. Další pak zajišťovaly provoz na ostatních pásmech. Jelikož zájem o spojení byl velký, projevovalo se to v extrémní šířce pile-upů. Ale to zde již v minulosti bylo a ani to moc nevrzulo, i když nyní se to mnohým nelíbilo. Druhou možností, kterou využíval i Martti, OH2BH, bylo volání po číslech. Tím si omezil kmitočtový úsek pro volání na 30 kHz. K tomu zas měli připomínky jiní a označovali ho „poor operator“. I když ne všichni operátoři byli prvotřídní, je nutno si uvědomit, že do toho, přes všechna úskalí, dali své peníze a svůj volný čas. Také ne každý se na tuto lokalitu dostane. Přes různici se názory je tuto expedici nutno považovat za úspěšnou. Navázání více než 40 tisíc spojení za týden vyžaduje stále velké úsilí.

Co však neuspokojilo, to byl slibovaný provoz RTTY. V sobotu 5. května se skutečně na RTTY objevili, avšak jen na několik hodin v pásmu 21 MHz. Tím uspokojili pouze omezené množství stanic z Japonska, Číny, Koreje, Hong-Kongu a asijského Ruska.

Je však jim to možné vyčítat? Vždyť i jiné expedice se takto chovají. V živé paměti je ještě loňská expedice KH8SI, během níž byly upřednostňovány stanice z Japonska a USA, i když její signály v pásmu 20 m byly v Evropě 599 (evropský pile-up byl též široký).

Expedice a HAM spirit: Na úvod této části začnu částí mailu, jehož odesílatelem je Manos, SV1IW: „Během jejich druhého dne jsem poslouchal 6 hodin na 10,104 a i když jejich signály byly S7-8, bylo nemožné s nimi pracovat, neboť 3 až 4 stanice trvale rušily na jejich kmitočtu...“

Co je toho příčinou? Část amatérské komunity argumentuje tím, že je to usnadněním přístupu na

KV. Osobně s tím nesouhlasím. Podíváme-li se na provoz s vzácnými stanicemi z jiného pohledu, shledáme, že mnohé i „špičkové“ stanice volají i během již navázaných spojení, jejichž ukončení tím ztěžují. To se i u BS7H několikrát projevilo ukončením provozu na pásmu a přeladěním se jinam. Ano dlouhodobě bezúspěšné volání může narušit chování operátora, ale nikdy neopravňuje k rušení jiných.

Ukazuje se, že je to produkt společensky škodlivý, že nejde jen o pouhou neznalost! O tom, že je tato skutečnost nutno vzít vážně svědčí i poslední zasedání komise C4 a EC Region 1. Ukazuje se, že pouze příručky operátorské praxe, jako je od ON4WW, jsou nedostatečné, a že bude nutno proti uvedeným praktikám rázně postupovat. Nebo snad chceme konec amatérského vysílání?

## Jiří Šanda, OK1RI

Já jsem ve věci sbírání DXCC zcela mimo. Ani jsem nebyl na pásmu – nemám k tomu co říci... Každopádně je to zem zcela uměle zřízena pouze proto, aby měli „sběratelé“ co sbírat.

## Jiří Malý, OK1ARN/OL4M

Dovolím si také říci pár slov k diskusi o Scarborough reef. A hned zkraje: myslím, že k této DXCC-zemi žádný otazník ani pochybnosti nepatří! Tato země se objevila přesně podle pravidel o nových zemích DXCC, stanovených IARU.

Že tam není žádné stálé obyvatelstvo? Proč to nevidilo nikomu, když téměř před půldruhým rokem se ozvala expedice z Peter I. Island? To byl přece stejný případ! Ani tato lokalita žádné stálé obyvatelstvo nemá. To snad chcete určit, kolik obyvatel nová DXCC-země má mít? Jestli třeba 100, pak to bude OK, jestliže se tam napočítá 101 lidí. A co když náhodou přesídílí jeden pár na sousední ostrov? – Zase to honem zrušíme, že? – Nesmysl.

Že toto skalisko vyčnívá pouze pár stop nad hladinu moře? Byl to jistě oříšek pro organizátory se stavbou stanice, ale obtížnosti jiného druhu (mrazy, vichry) museli řešit na 3Y0X a jiné zase při jiných expedicích. Pokud nová lokalita vyhovuje příslušným regulím, záleží pouze na organizátorech expedice, jestli se tam za cenu vysokých nákladů, velmi ztížených podmínek pro operátory a za cenu spousty dalších obtíží a starostí vypraví. Dělají to pro potěšení hamů na celém světě, a – proč to neřít – i pro oprávněné zvýšení vlastní proslulosti (máme přece Síň slávy!).

Že je volal celý svět, že pile-upy byly obrovské – to je u tak vzácné země očekávané a samozřejmé. Kdo si prožil pár hodin u stanice, radost ze spojení s nimi si udělat mohl a nemusel mít ani kW a bůhvíjaké směrovky. Mně se podařila QSO na 4 bandech s 300 W a jednou jedinou LW 40 m, kterou tady ve svém QTH pro všechna pásma mohu mít.

Scarborough reef je dle mého názoru sice velmi zvláštní, ale regulérní země DXCC a organizá-

torům a účastníkům expedice BS7H patří za uskutečnění tohoto snu vřelý dík! Doufám, že výjimečný celosvětový úspěch této expedice bude lákat dobrodruhy z řad amatérů vysílačů k objevení a k radiovému oživení dalších extrémních lokalit podobného druhu.

## Ing. Jiří Němec, OK1AOZ

Zmiňovat se o extrémních podmínkách spojených s přežitím na této „zemi“ nemá, dle mého názoru, žádný význam. Všichni vážní zájemci o DX-ing vědí, o co jde, díky mnoha fotografiím a videu z expedice v roce 1997, které jsme měli možnost vidět.

Myslím si, že problém DX-expedice do této oblasti spočívá především v tom, že nikdo z obyčejných smrtníků neví, jak dopadne. Zásah „vyšší mocí“ v podobě zelených, či modrých mozků z větší nebo menší země, dělající si na tyto kameny nárok, může učinit konec všem snahám a nadějším desetitisíců vyznačů našeho hobby na celém světě. Všichni víme, o čem mluvíme. Příroda je mocná čarodějka a s živly se v těchto podmínkách také moc bojovat nedá! Jsem přesvědčen, že to byl hlavní problém letošní expedice, neboť nikdo si nebyl jistý, jak dlouho bude vlastně expedice v provozu. Počáteční „šilenství“ toho bylo důkazem, postupem času to přece jen trochu polevovalo, vzhledem k tomu, že všem začalo být jasné, že ohlášená doba trvání expedice bude zřejmě dodržena.

Účastníkům toho nelze moc vytknout, naopak klobouk dolů! Nepřisluší mi hodnotit provoz s vertikálními anténami, kdy operátor bral v EU pile-upu stanice z JA. Nikdy jsem na takovéto expedici nebyl a asi nebudu a tak jen mohu poděkovat těm, kteří ji uskutečnili, i když osobně bych vyměnil Scarborough Reef za Navassa Is. Ale to je již zase o něčem jiném...

<7405>🌐

**■ ŽEBŘÍKY HLINÍKOVÉ SVAŘOVANÉ**  
PRO PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ

jednoduché 2; 3; 4; 5; 6 m  
výšuvné 4 – 7; 5 – 9; 6 – 10,6 m  
\* **TĚŽ OVLÁDANÉ LANEM** \*  
dvojitě (štalje) 1,2; 1,5; 2; 2,5; 3; 4 m  
kombinované – štalje – žebřík

**DOPLŇKY K ŽEBŘÍKŮM**

lávka – rychlé „Ješení“  
střešní háky  
stavitelná opěra

**■ LEŠENÍ SLOUP**  
**■ HLINÍKOVÉ KONSTRUKCE**

Zimní zahrady, přístřešky, zahradní kryty – foliové i s polykarbonátem, zástěry, schůdky, pracovní plošiny, rámy na kola, mobilní posedy, stojany na lyže a další konstrukce dle přání zákazníka.

**■ OPRAVY Z HLINÍKU, NEREZU A TITANU**  
**■ ZAKÁZKY**

**■ Prodej přímo od výrobce**



**TAUCHMAN** SVÁŘENÍ  
WELDING  
SCHWEISSE

Hrabačov 1332, 514 01 Jilemnice  
Tel./fax: 481 544 418, tel.: 481 541 112  
E-mail: sws.tauchman@tiscali.cz www.swstauchman.cz

## Partner ICOM pro Českou republiku

Už nemusíte přemýšlet, kde nakoupíte levněji



IC-756PROIII

KV+6m transceiver vyšší třídy s vestavěným anténním tunerem

**více informací na**  
<http://www.icomcz.com>



použitá 2m vozidlová stanice FM od Kč 2100.-



IC-7000

KV+6m+2m+70cm transceiver v kompaktním provedení

**HCS komunikační systémy s.r.o.**  
Na Šabatce 4 143 00 Praha 4  
tel. 777 144300

KV + 6m PA 1kW





Jim Griffin, W9NJP, přeložil a upravil Jiří Peček, OK2QX,  
j.pecek@email.cz

## Amatéřské radio v roce 2005

V devadesátých létech vycházel (možná i dnes?) v USA časopis „QRP Quarterly“ a mně tehdy přišlo několik čísel. V roce 1992 tam vyšel zajímavý „prognostický“ článek – autor Jim Griffin, W9NJP, si v něm dělá legraci ze snah, které v té době prosazovaly některé zájmové skupiny; jak ale uvidíte dále, některé z nich se velmi přibližují dnešní realitě. Text je umístěn v úvodovkách, upozorňuji ale, že se nejedná o přesný a úplný překlad – jen jsem volně interpretoval některé pasáže.

„V roce 1996 konečně americký úřad FCC změnil původní maximální legální limit výkonu pro radioamatéry pracující na krátkých vlnách na 25 W. Toto ustanovení je kompromisem proti požadovanému limitu 5 W, který prosazovali někteří členové QRP klubu, kteří na podporu svého požadavku darovali miliony dolarů na kampaň pro senátní a presidentské volby. Jejich představitel pak byl jmenován mimořádným vyslancem pro Northern Territory v Kanadě, kde dostal přiděleno igloo se šesti místnostmi, aby se nenápadně omezily jeho protesty.

Nyní píšeme rok 2005 a nový výkonový limit je v platnosti již 9 let. Výrobci komerčních zařízení se přizpůsobili a většina dnešních transceiverů má výkon 10 W; pro nespokojené amatéry však firma Beta vyrábí zesilovač s výkonem 25 W, který je možné trvale zaklíčovat na dobu 14 let.

Většinu dnešních transceiverů pro radioamatéry vyrábí firma Goobooto v africké Keňi. Byla také prvá, která se již zmíněnému limitu přizpůsobila. Změnila např. způsob měření síly signálu – po resetu nového typu S-metru se původní signál S2 změnil na S9, takže většina dnešních stanic vysílajících s běžnými 10 W výkonu opět může dostávat report 59+20 dB. Zvýšili také zesílení nízkofrekvenčního stupně, aby výsledný akustický efekt tomu odpovídal.

Postupně byly také likvidovány vysoké stožáry a směrové anténní systémy, čímž se vyhovělo řadě stěžovatelů, kteří měli většinou estetické námitky proti těmto monstrům, jakož i těm, kteří se obávali o zničení vlastního domu po jejich zřícení. Dalším kladným jevem je umožnění nepřetržitého sledování televizních pořadů lidem, bydlícím v blízkosti amatérů. Pokud dnes dochází ke stížnostem na interferenci, jedná se vždy o uživatele CB pásma. Radioamatéři dnes upřednostňují drátové antény tažené tak, aby nebyly pokud možno viditelné.

Také společenství příznivců QRP provozu upravilo své podmínky členství – úměrně se snížením maximálního výkonu definovalo QRP provoz na 125 miliwattů nebo méně a popularita „mikrowatřáků“ vzrůstá. Mikrowattové fórum v časopisech nyní otevírá svou rubriku QRPPPP, známou také jako KWERP, a jejich časopis KWERP KWORTERLY uveřejňuje stále více návodů na zhotovení hlavně vysílacích zařízení, ve kterých jsou použity mimo proměnných oscilátorů jen rezistory a kondenzátory. Konstrukce se vyznačují ohromnou nápaditostí, někdy přidáním rezistoru sem, jindy ubráním kapacity na jiném místě. Někdy zvolí pro umístění své konstrukce krabičku od zápalek, jindy pro větší komfort od sardinek.

Na druhé straně již od roku 1990, kdy se ještě používaly kilowatty, stále pozorujeme snahy o získání určitých výhod trvalým obsazováním nějakého kmitočtu. Tento fenomén se nazývá „my frequency syndrom“ a pravděpodobně souvisí s tím, že se dotyčný amatér domnívá, že mimo tento kmitočet jeho anténa vůbec nevysílá.

Mnoho radioamatérů dříve okupujících radioamatéřská krátkovlnná pásma přechází na VKV – souvisí to také s uvolněním VKV pásma pro amatéry typu „no code – no exam“, tedy bez povinnosti umět morse značky a podrobit

se nějakým zkouškám. VKV pásma jsou proto stále více využívána a tomu pomáhají také satelity. Škoda jen, že u mnoha z nich se vysokou úrovní ERP podařilo spálit vstupní obvody jejich přijímačů.

Snížení výkonového limitu také převratně změny v inzertních přílohách časopisů. Z dřívějších 230–250 stran dnes mají obvykle jen 20 a to znamená pro vydavatele také razantní úbytek příjmů. Není se čemu divit, neboť komerční radioamatéřské zařízení dnes představuje jeden integrovaný obvod, který zahrnuje úplný transceiver, jeho zdrojovou část i anténní tuner, a jedinou starostí výrobců je nyní, jak na miniaturní skříňku umístit co nejvíce tlačítek, ovládacích prvků a svítících LED diod.

Také se stále více projevuje integrace výkoných počítačů s vysílacím zařízením, od roku 2000 již mnoho amatérů vysílá na počítač obsahující kartu transceiveru. Cílem je, aby se člověk na uskutečnění spojení podílel co nejméně. Report počítač sám určí podle síly přijímaného signálu a závodníci jen odesílají reporty o slyšitelnosti jednotlivých stanic vyhodnocovateli paketem. Dnes označujeme jako „big guns“ takové amatéry, kteří jsou schopni a ochotni své peníze vkládat do stále rychlejších a modernějších počítačů. Vedlejším produktem tohoto vývoje je, že se amatéři mohou více věnovat jiným radostem, které život přináší, či dokonce rodině.

Do budoucna ještě předpokládáme vývoj v tom smyslu, že systém počítači řízených převaděčů přijme zakódovanou zprávu a postupně ji bude předávat dalším převaděčům až k místu, kde žije adresát. Nebude vůbec zapotřebí zajímat se o podmínky šíření, zpráva s určitostí adresátovi dojde. Další vylepšení bude možné využitím speciálních modemů mezi stanicí radioamatéra a telefonní přípojkou, po které se zpráva dostane na nejbližší převaděč. To bude mít za následek rapidní snížení požadavků na amatéřské kmitočty. Počet radioamatérů vlastnících ještě archaické licence, při kterých byla vyžadována nějaká zkouška z techniky či morse značek, bude stále menší a kolem roku 2015 bude těch několik zbylých soustředěno do amatéřského musea FCC, aby se nezapomnělo na jejich znalosti a zručnost.“

<7403>🌐

Ing. Jiří Němec, OK1AOZ, ok1aoz@post.cz

## DX expedice

Na ostrov **Agalega**, původní cíl SP expedice, nedoplul jejich katamarán v důsledku technické poruchy a tak musela být jeho osádka doslova dovléčena jinou lodí na ostrov **St. Brandon** k několika dní trvající opravě. Nezbyvalo nic jiného, než rychle vyřídit příslušné povolení k vysílání odtud, což se povedlo a operátoři začali 9. 6. 2007 pracovat pod značkou 3B7SP. Pracují poměrně svižným provozem s předpokládaným ukončením 18. 6. 2007. QSL na SP9SX.

Přes pozornost věnovanou expedici na **Scarboroug Reef** na jiném místě tohoto čísla musím provést alespoň krátkou rekapitulaci. Expedice začala 29. 4. a skončila 5. 5. 2007 o půlnoci našeho času. Pracovala od 80 do 10 m a bylo navázáno víc než 45 000 spojení. QSL vyřizuje KU9C, pro OK a OM stanice Vráťa OK1KT, jemuž stačí poslat výpis z logu a obálku se zpátečním poštovním.

Vladimír UA4WHX pracoval pod značkou 5H3VMB a posléze se přesunul do **Burundi**, odkud se ozval jako 9U0VB. Od 6. 6. 2007 pracuje z **Rwandy** jako 9X0VB. QSL na jeho domácí značku.

Část operátorů expedice N8S na zpáteční cestě pracovala z **Americké Samoy** jako 5W5AA (YT1AD), 5W5LP (K3LP), 5W0CO (JT1CO), 5W0SV (SV2BFN), 5W0CK (YZ7AA), 5W0QS (N6TQS) a 5W0NU (YU7NU). Jejich provoz skončil 24. 4. 2007

**Spratly Is.** navštívil PG5M a od 19. 4. do 23. 4. 2007 pracoval jako 9M2/PG5M. QSL na jeho domácí značku.



Bohumil Křenek, OK2BOB, KrenekB@seznam.cz

## Soutěž Vysílače ČR

**Radioklub OK2KMO v Olomouci vyhlašuje soutěž s názvem „Vysílače ČR“. Účelem soutěže je povzbudit činnost amatérských vysílačích stanic z přechodných stanovišť. Soutěž začíná 1. 1. 2007 a bude probíhat až do odvolání.**

**Místa platná pro bodovaná spojení:** Do soutěže se započítávají spojení z malých WWL lokátorů (např. JO70AB), ve kterých se nacházejí rozhlasové či televizní vysílače s ERP větším než 100 W. Informace o těchto vysílačích jsou na WWW stránkách ČTÚ a Českých radiokomunikací (<http://www.ctu.cz> a <http://www.radiokomunikace.cz>).

**Omezení platnosti spojení:** Do soutěže neplatí spojení přes jakékoliv převáděče ani spojení v závodech.

**Pásmo a druhy provozu:** Všechna radioamatérská pásma a tři druhy provozu: Fone, CW a DIGI.

**Předávaný kód:** RS nebo RST / Identifikační číslo vysílače ve formě trojčíslí (002,153, 097....) / lokátor vysílače. Příklad: 59/012/JN89JI. Identifikační číslo vysílače i qth loc. viz Tabulka TXů.

**Bodování:** Počet bodů za spojení je dán: ASL vysílače (m) + ERP výkon vysílače (kW). Údaj ERP výkon vysílače se zaokrouhluje na celá čísla. Body si stanice nepočítá, jsou udány v tabulce vysílačů.

### Příklad bodování:

a) místní TX s ERP 100 W a ASL 400 m = 400 bodů

b) vysílač Kojál = 939 bodů

c) vysílač Cukrák = 1399 bodů

- Stanice, která naváže spojení s protistanicí vysílající z platného QTH a přijme předávaný kód, si započítá počet bodů daný tabulkou vysílačů.

Z Fiji Is., resp. Taveuni Is. (OC-016) pracovali ukrajinští operátoři pod značkami 3D2AP (UX0LL), 3D2TZ (UR7HTZ) a 3D2UY (UT5UY) od 27. 4. do 3. 5. 2007. QSL na jejich domácí značky.

Pod značkou OX/NA1SA pracovala od 4. do 10. 5. 2007 skupina ruských operátorů CW-SSB-DIGI s preferencí spodních pásem a WARC. QSL na R7C.

S ostrovem Palau bylo možno pracovat s T80K, což byl JA3BNC. QSL na jeho domácí značku.

Pictaim Is. navštívil ZL2HGR a je QRV pod značkou VP6TD, CW/SSB/PSK. QSL na jeho domácí značku.

Z Guineje bylo, mimo jiné, možno pracovat s PA5M, který se ozýval jako 3XY5M na pásmech 160–6 m do začátku června. QSL na PA7FM.

Anguilla Is. navštívili KJ9I a NF9V a pracovali jako VP2EDS a VP2ERV do 21. 5. 2007. QSL požadují na své domácí značky.

Pod značkou T88NN se ozývá z Rep. of Belau JI0NNM. QSL na jeho domácí značku.

TL8QC z Central African Rep. bývá aktivní CW/SSB/RTTY na pásmech 30–10 m, neví se však, dokdy tam bude. QSL na jeho domácí značku F5N-RY.

Operátoři z HL zahájili 31. 5. svou expedici do Timor-Leste pod značkou 4W6AAV. U nás s nimi bylo možno pracovat od 40 do 15 m. Provoz ukončili 4. 6. a QSL požadují na HL5FUA. On-line log je na <http://dxpedition.co.kr>.

French Guyanu navštívili ve dnech 8.–11. 6. G3SXW a G3TXF. Jako obvykle pracovali jen CW jako FY/ vlastní značka operátorů. QSL se posílá na jejich domácí značky.

<7406>🌐

- Stanice, která naváže spojení z platného QTH s jakoukoliv jinou stanicí, si započítá počet bodů odpovídající vlastnímu QTH za každé spojení.

Pokud bude protistanice také na platném místě, může si započítat kterákoliv z obou stanic bodovou hodnotu odpovídající vysílači, který je pro danou stanici výhodnější (bodově vyšší).

POZOR! Každým druhem provozu lze provést jen jedno spojení se stejnou stanicí na stejném platném QTH pouze jednou za kalendářní měsíc! Pokud vysíláme z platného místa (rozdáváme body), smíme ze stejného místa každým druhem provozu navázat pouze jedno spojení se stejnou stanicí za kalendářní měsíc.

V případech, že se v některém čtvrtci nachází více platných vysílačů, je možné udělat spojení pro každý vysílač zvlášť. Podmínkou je předat kódy těchto vysílačů při spojení.

**Diplomy a ceny:** Vítěz celoroční soutěže (1. 1.–31. 12. 2007) získá pohár a diplom, stanice na dalších místech obdrží diplomy.

**Tabulka vysílačů:** Tabulka vysílačů byla sestavena OK2PQS z WWW stránek Českých radiokomunikací a Českého telekomunikačního úřadu jejich sjednocením a pokud to bylo možno vyřazením duplicit. Mezi vysílače nebyly zařazeny televizní vykrývače místního významu již z toho důvodu, že se jejich stav často mění. Autor tabulky uznává, že není možno porovnáváním udaných souřadnic s mapou (Infomapa Speciál a [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)) vyloučit všechny duplicity a nesrovnalosti vyplývající ze zřejmého použití různých souřadnicových systémů na výše uvedených seznamech vysílačů na Internetu.

V tabulce jsou uvedeny pouze údaje nutné pro tuto soutěž a proto jsou vypuštěny např. kmitočty, kanály a názvy programů. Výkon se vztahuje vždy na výkonově nejsilnější službu z daného vysílače. Jedná se o ERP a je udán v kilowattech. I zde může dojít ke změnám a nesrovnalostem.

Z výše uvedených důvodů bude autor akceptovat změny v tabulce na základě podnětů široké radioamatérské veřejnosti. V případě úprav tabulky na základě podnětu některého z hamů bude jeho značka uvedena v poli tabulky s názvem „korekce“. Prosím, pokud mi bude někdo posílat zeměpisné souřadnice, musejí být v systému GPS. Tyto souřadnice lze získat na [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz). Souřadnice se vztahují na střed paty stožáru; kde je stožárů více na střed soustavy stožárů. Vysílače uvedené v tabulce mohou být doplňovány i rušeny, novému vysílači bude přiřazeno nové číslo a dříve uskutečněná spojení se zrušenými vysílači zůstanou v platnosti. Připomínky a aktualizace tabulky vysílačů zasílejte na e-mail [vysilaceCR@seznam.cz](mailto:vysilaceCR@seznam.cz).

Tabulka vysílačů bude publikována a pravidelně aktualizována na stránkách radioklubu OK2KMO a na BBS v síti PR. K dispozici je ve formátu *vysilace.xls* (Excel 5) a ve formě textového souboru s oddělovači (středníky) na stránce s tabulkou vysílačů (viz poznámka níže).

**Deníky a vyhodnocení:** Soutěž bude vyhodnocována měsíčně a celoročně na základě zaslání výpisu z deníku do desátého dne následujícího měsíce. Výpis je možno zaslat v elektronické formě jen v ASCII formátu bez řídicích znaků. Nevhodný je soubor z Microsoft Wordu, případně jiného „vyššího“ textového editoru. Můžete zaslat i výstup z některého elektronického deníku i pro vedení soutěžního provozu (N6TR, Atalanta Lokátor atd.) nebo ve formátu EDI, Cabrillo a ADIF. Papírové výpisy z deníku zasílejte co nejdříve na začátku následujícího měsíce.

Elektronické deníky zasílejte na:

e-mail - [vysilaceCR@seznam.cz](mailto:vysilaceCR@seznam.cz) vždy jako přílohu, ne vlastní text e-mailu

nebo BBS - [OK2PQS@OK0NAG.#BOH.CZE.EU](mailto:OK2PQS@OK0NAG.#BOH.CZE.EU)

Papírové výpisy z deníku zasílejte na:

Bohumil Křenek, OK2BOB, Kmochova 5, 779 00 OLOMOUC

Tabulka vysílačů ve stavu k 6. 6. 2007 je uložena na stránkách časopisu <http://www.radioamater.cz> v sekci DOWNLOAD

Redakce se omlouvá za opožděné publikování informace o této soutěži. Došlo k tomu v důsledku komunikační chyby v redakci a velkého objemu příspěvků, které byly otištěny v minulých číslech

<7408>🌐

Petra Štefcová, [petra.stefcova@nm.cz](mailto:petra.stefcova@nm.cz)

## Hliník a jeho slitiny jako konstrukční materiál pro stavbu antén

*První část článku je zaměřena na jednoduchý popis základních druhů slitin a jejich fyzikálně-mechanických vlastností. Následují dílčí informace k některým praktickým otázkám týkajícím se výběru vhodného materiálu a manipulace s ním. Bohužel nelze předpokládat, že by se podařilo sestavit nějaký stručný, jednoduchý a přehledný konkrétní „manuál“, popisující všechny možné aplikace i všechny možné materiály, výrobky z nich a zdroje, kde by je bylo možno získat. V tomto směru bude článek možná pro některé čtenáře zklamáním. Snad ale napomůže alespoň k orientaci v této problematice a poskytne přehled o dostupných materiálech a metodách spojených s jejich aplikacemi.*

### 1. Hliník (Al, Aluminium)

Příznivé fyzikální a chemické vlastnosti tohoto kovu (nízká měrná hmotnost, dostatečná pevnost a tvárnost, dobrá svařitelnost, elektrická a tepelná vodivost a relativně vysoká odolnost proti korozi) jsou důvodem, proč je hliník (a jeho slitiny) v současné době nejpoužívanějším lehkým kovem v řadě průmyslových odvětví (automobilový a potravinářský průmysl, letectví, elektrotechnika aj.).

Veličina	Hodnota
teplota tání	660 °C
měrná hmotnost	2 690 kg/m <sup>3</sup>
modul pružnosti v tahu	71 GPa
mez pevnosti v tahu	70 MPa, vyžehnaný stav
mez kluzu	20 MPa, vyžehnaný stav
tažnost	20-30 %, vyžehnaný stav
tvrdost	20 HB, vyžehnaný stav

Tab. 1. Základní fyzikálně-mechanické vlastnosti hliníku

Z největší části se hliník vyrábí elektrolyzou taveniny bauxitu (dihydrát oxidu hlinitého); vlastní proces je energeticky extrémně náročný a proto tento kov našel širší uplatnění jako konstrukční materiál až po snížení nákladů na výrobu elektrické energie.

Podle kvality se vyrobený hliník (dle ČSN 42 1400) dělí na dvě skupiny, a to na hliník tvářený a hliník hutnický.

**Tvářený hliník** se podle normy dodává ve třech jakostech (jako Al 99,85, Al 99,5 elektrovodný a Al 99,5 pro plátování), ve tvaru drátů, fólií, tyčí různých profilů (uzavřených nebo otevřených – L, U, T, H, Z) a plechů. **Hliník hutnický** se vyrábí v širším spektru jakostí (v intervalu čistoty od 98 do 99,7 % Al) a je vhodný zejména k výrobě odličků pro elektrotechnický průmysl, pro potravinářský průmysl a strojírenství. Největší množství se ho však spotřebovává na výrobu slitin.

### 2. Slitiny hliníku

Čistý hliník je poměrně měkký a tvárný; **pro většinu aplikací z oblasti, které se věnujeme, se proto používají slitiny hliníku**, jejichž parametry charakterizující mechanické (ale i technologické) vlastnosti jsou z některých aspektů podstatně výhodnější. Slitiny hliníku vznikají přidáváním přísad zpevňujících chemických prvků při výrobě do taveniny – **legováním**. Nejpoužívanějšími zpevňujícími přísadami jsou měď (Cu), hořčík (Mg), křemík (Si), zinek (Zn) a v malých množstvích také nikl (Ni) a mangan (Mn).

V dalším textu se proto budeme zabývat prakticky výhradně slitinami hliníku. Je třeba konstatovat, že nějaké jednoduché systematické dělení, poskytující jasné vodítko pro výběr vhodného materiálu podle požadovaných vlastností, např. podle nějakých sortimentních tabulek, stručné nabídky prodejců apod. pro jeho jednoduché objednání a koupi, neexistuje. Parametrů, které mohou být zajímavé, je pro různé aplikace mnoho, takže dělení podle jediné skupiny parametrů nemůže pokrýt všechny požadované možnosti použití. Ani z praktického hlediska není k dispozici nějaká jednoduchá diagnostická nebo testovací metoda, která by umožnila přímo na místě (ve skladu, v prodejně) snadno určit, zda vlastností nabízeného materiálu odpovídají požadavkům konstruktéra, resp. nakupujícího. Je třeba vycházet také z toho, že v našem případě bude zájemce prakticky vždy v pozici maloobdoběratele – možnosti výběru a dodávky optimálního materiálu budou v uvažovaných případech vždy limitovány ochotou a seriózností nebo zájmem prodejce vyhovět potenciálnímu zákazníkovi i v situaci, kdy objednávka (z pohledu provozu skladu hutního materiálu) bude vždy jen velmi drobná. Nezbyvá tedy, než na nějakou logickou a aspoň částečně kompletní orientaci ve vlastnostech a označení

sortimentu buďto rezignovat, nebo se prokousat spektrem možných vlastností a aplikačních situací tak, aby se člověk orientoval dostatečně a při samotném výběru nebo nákupu se projevoval jako znalý zákazník.

Dovolím si tedy znovu zopakovat, že nelze předpokládat, že by se podařilo sestavit nějaký konkrétní „návod“, popisující všechny možné aplikace i všechny možné materiály, výrobky z nich a zdroje, kde by je bylo možno získat. Optimistické čtenáře, kteří něco takového očekávají a budou proto možná zklamáni, tímto prosím o prominutí. Příkladem, který je technikům snad bližší, je způsob číselného označování a rozdělení oceli podle ČSN, kde je zřejmé, jak takový systém může být komplikovaný. Náš článek ale snad alespoň napomůže k orientaci v této problematice a získání přehledu o dostupných materiálech a metodách spojených s jejich aplikacemi.

### 2.1. Slitiny hliníku: dělení podle mechanických a technologických vlastností

Jedno z možných dělení slitin hliníku se řídí mechanickými a technologickými vlastnostmi.

Při výběru materiálu pro konstrukční účely je dobré (a leckdy i nutné) znát fyzikální, mechanické, chemické, ale i další (např. únavové či lomové) vlastnosti. I když lze někdy vystačit se znalostmi základních mechanických vlastností, existují případy, kdy je nutno hodnotit celé spektrum charakteristik.

#### Mechanické vlastnosti

U slitin hliníku je podstatné to, že jejich mechanické vlastnosti závisí nejen na chemickém složení (to lze danému výrobku nebo slitině poměrně snadno přiřadit jako jednoduchý údaj dostupný u výrobce nebo prodejce), ale také na tepelném zpracování – popsat tuto stránku historie polotovaru nebo výrobku z hliníkové slitiny už není zcela jednoduché a tento údaj proto často k dispozici není (podrobněji viz odstavec o tepelném zpracování slitin hliníku v dalším textu).

Běžně používanými metodami stanovení mechanických vlastností materiálu jsou **zkouška tahem a měření tvrdosti**; při zkoušce tahem se ve speciálním stroji obvykle určuje mez pevnosti v tahu  $R_m$ , mez kluzu  $R_p$ , tažnost a příp. kontrakce. Zkoušky tvrdosti jsou výhodné z hlediska relativní jednoduchosti, bez nutnosti odběru zvláštního vzorku; u hliníku a jeho slitin se velmi často používá měření tvrdosti podle Brinella (udávané hodnoty se pak označují zkratkou HB) – vychází se z rozměru jamky, vytvořené vtláčováním ocelové kuličky do materiálu (hodnoty této tvrdosti se pohybují v intervalu od 15 v případě čistého Al do 140 v případě vytvrditelné slitiny typu Al-Zn-Mg-Cu; pro porovnání: Brinellova tvrdost u oceli se

pohybuje v závislosti na složení a zpracování materiálu v rozmezí cca 180 pro běžnou konstrukční ocel až třeba po 600–700 pro speciální otěruvzdorné oceli).

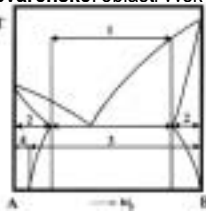
Zkouška rázem v ohybu nemá u hliníkových slitin velkou vypovídací hodnotu už proto, že v případě čistého hliníku (a měkkých hliníkových slitin) při ní nedojde k rozlomení vzorku; její význam je proto omezen jen na slitiny s vysokou pevností. Při práci s výrobky z hliníku a jeho slitin je třeba mít na paměti, že mechanické vlastnosti se mění v závislosti např. na teplotě a na čase (při zvyšující se teplotě se zmenšuje  $R_m$ ,  $R_p$  a tvrdost a zvyšuje se tažnost a kontrakce).

### Technologické (zpracovatelské) vlastnosti

Jedná se o soubor fyzikálních a mechanických vlastností, umožňující zhotovit konkrétní výrobek přesně definovaným způsobem. Mezi nejdůležitější z nich patří **slévateľnost** (schopnost dokonalého vyplnění formy), **tvárnost** (při působení vnějších sil umožňuje přetvoření materiálu do požadovaného tvaru bez porušení celistvosti materiálu), **svařitelnost** (schopnost materiálu vytvořit spoj požadovaných vlastností) a **obrobitelnost** (pojem, který zahrnuje vedle fyzikálních, mechanických a chemických vlastností obráběného materiálu rovněž i stav techniky používané při obrábění; čistý hliník je špatně obrobitelný, slitiny poměrně dobře). Jako uživatel pracující např. s trubkami se z těchto vlastností můžeme setkat třeba s obrobitelností (pilování, vrtání, vyřezávání závitů, broušení) nebo s tvárností, potřebujeme-li např. určitou deformaci dosáhnout přizpůsobení rozměrů dvou dílů apod.

## 2.2. Slitiny hliníku: dělení podle technologie přípravy a dalšího zpracování

Slitiny hliníku lze obecně rozdělit na **slitiny určené ke tváření** a na **slitiny slévářské**: oblasti výskytu těchto dvou základních typů slitin hliníku jsou znázorněny na obr. 1.



Obr. 1. Přibližné rozdělení hliníkových slitin na oblast výskytu slévářských slitin (oblast 1) a slitin určených ke tváření (oblast 2) ve schematicky načrtnutém rovnovážném stavovém diagramu, charakterizujícím tvorbu slitin hliníku (čistý hliník v tuhém stavu = bod A) s legujícím prvkem (čistý legující prvek v tuhém stavu = bod B; legujícím prvkem může být měď, křemík, hořčík aj.).  $T$  = teplota tavení

### Slitiny hliníku ke tváření

Rozlišují se nejčastěji podle chemického složení, pro konstruktéra je však při volbě konkrétního materiálu vhodnější rozdělení podle vlastností slitin (viz odst. 2.1. výše). Z tohoto pohledu existují dvě základní skupiny slitin, a to:

1. **Slitiny s dobrými hodnotami mechanických vlastností**, ale s omezenou odolností proti korozi, kde základním legujícím prvkem je Cu nebo Zn

2. **Slitiny s průměrnými mechanickými vlastnostmi, ale s dobrou odolností proti korozi**. Zde jsou základními přísadovými prvky Mg, Mn, popř. Si. Obecně bude asi možno konstatovat, že pro uvažované použití nás budou zajímat hlavně mechanické vlastnosti (pevnost), korozní vlastnosti budou podstatně třeba z hlediska životnosti ve znečištěné atmosféře, v mořském klimatu apod. Z hlediska uvažovaného použití lze např. obecně předpokládat, že antény ze slitin hliníku „odejdou“ nejspíše kvůli poškození díky mechanickému namáhání, nejčastěji v některých extrémních situacích, korozní napadení může ale k narušení mechanické stability po určité době expozice nepříznivým vlivům podstatně přispět. Kromě výjimečných případů budeme ale výběr materiálů pro antény v našich podmínkách podřizovat spíše hledisku mechanické pevnosti, než vynikajících antikorozních vlastností. Odolnost proti korozi lze nakonec podstatně zlepšit konečnou povrchovou úpravou (viz odst. 5.2. níže).

Slitiny ke tváření	
zákl. typ	varianta zákl. typu
Al-Mg-Si	Al(MgSi)0,5
	Al(MgSi)1
	AlMg3Si0,3
Al-Mg-Si-Pb	AlMgSiPb
Al-Cu-Mg	AlCu4Mg1
	AlCu4MgMn
	AlCu4Mg0,5Mn0,7Si1Fe
Al-Zn-Mg-Cu	AlZn6MgCu

Tab. 2. Přehled slitin hliníku vhodných ke tváření

### Slitiny s velkou pevností

Nejrozšířenější je skupina slitin typu Al-Cu-Mg – **duraly**. Jedná se o typického zástupce vytvrzitelných slitin (viz dále); dural má v měkkém stavu pevnost 200 MPa a tažnost 20 %, ve vytvrzeném stavu dosahuje pevnosti 400 až 450 MPa. Slitina se však vyznačuje malou odolností proti korozi a proto se někdy plátuje (překrývá) plechem z čistého hliníku (o síle cca 5 % tloušťky původního plechu), spíše se však upravuje eloxováním (viz odst. 5.1.). Dodává se ve tvaru tyčí, profilů a plechů, hlavní použití v konstrukcích letadel a dopravních zařízení.

Vyšší mechanické hodnoty (pevnost nad 500 MPa) má slitina se zvýšeným obsahem Mg, zvaná **superdural** (slitina Al-Cu4-Mg); velkých hodnot pevnosti však dosáhne až po procesu tváření za studena a vytvrzení.

Dalšími slitinami typu Al-Cu s vyšší pevností jsou slitiny legované ještě křemíkem, niklem nebo zinkem, případně jejich kombinací. Slitiny typu Al-Cu-Ni jsou dobře tvárné za tepla a po vytvrzení dosahují pevnosti 400 MPa. Mají dobré mechanické vlastnosti i za vyšších teplot. Proto jsou pou-

žívány např. na kované písty spalovacích motorů, ojnice apod.

Slitiny typu Al-Zn-Mg mohou (po tepelném zpracování) dosáhnout pevnost vyšší než 500 MPa; používají se k výrobě vysoce namáhaných součástí dopravních zařízení (jako např. plátovaná slitina Al-Zn6-Mg-Cu).

### Slitiny s dobrou odolností proti korozi

V zásadě se jedná o jednoduché slitiny hliníku s obsahem hořčíku od 2 do 8 %, které se vyznačují pevností cca 400 MPa. Polotovary z těchto slitin se používají při stavbě letadel, lodí a v potravinářském nebo chemickém průmyslu.

Jinými typickými slitinami z této skupiny jsou slitiny s obsahem Mg a Si, hlavně pak slitina Al-Mg-Si, známá pod názvem **pantal**. V měkkém stavu má pevnost cca 110 MPa, která se po vytvrzení zvýší až na hodnotu 300 MPa, po následujícím tváření pak až na 420 MPa. Uvedená slitina se používá při stavbě letadel a vozidel, pro výrobu potravinářských zařízení a ve stavebnictví. Mangan přidávaný do hliníku zvyšuje jeho pevnost až na 200 MPa, aniž se sníží jeho korozní odolnost; tyto slitiny (Al-Mn) se však používají pouze v tom případě, nevyhovuje-li hodnota pevnosti samotného hliníku (různé druhy nádob, resp. nádrží v chemickém a potravinářském průmyslu).

### Slévářské hliníkové slitiny

Ve slévářství se slitiny hliníku používají v poměrně značném rozsahu; umožňují totiž odlévat tenkostěnné odlitky složitých tvarů při zachování základních vlastností slitin tvářených.

Slévářské slitiny	
zákl. typ	varianta zákl. typu
Al-Si	AlSi10
	AlSi30
Al-Si-Cu	AlSi12Cu4,5
	AlSi17Cu4
Al-Si-Mg-Fe-Mn	AlSi13Mg1Fe0,5Mn0,2
Al-Ni	AlNi20

Tab. 3. Přehled slévářských slitin hliníku

Převažujícím legujícím prvkem u tohoto typu slitin je křemík (Si); jednoduché slitiny základního typu Al-Si jsou často označovány společným názvem **silumin**. Jsou většinou vytvrzitelné, houževnaté, vyznačují se dobrou korozní odolností i v extrémním prostředí (mořská voda), jsou však špatně obrobitelné. Použití nacházejí zejména při výrobě středně namáhaných tenkostěnných odlitků, a to hlavně v leteckém průmyslu. Mechanické vlastnosti tohoto typu slitin závisí na obsahu křemíku; s jeho růstem se zvětšuje tvrdost slitin a mírně klesá jejich tažnost. Pro zlepšení pevnostních vlastností bývají proto tyto slitiny legovány dalšími prvky, zejména mědí a hořčíkem; v důsledku přítomnosti těchto kovů jsou pak slitiny již precipitačně vytvrzitelné (viz následující odstavec)

a dosahují hodnot pevnosti až 300 MPa. Legující přísadou může být také nikl, případně železo (viz tab. 3) a takové slitiny jsou vhodné pro výrobu tenkostěnných odlitků, zejména v automobilovém průmyslu (např. bloky motorů, klikové skříně, hlavy válců chlazených vzduchem, součásti karburátorů aj.). Slitiny typu Al-Cu-Ni nalezly uplatnění při výrobě součástí i vysoce namáhaných i za tepla (písty spalovacích motorů).

## Tepelné zpracování slitin hliníku

Jak již bylo uvedeno, představuje tepelné zpracování slitin hliníku důležitou technologii, která u některých druhů slitin hliníku může podstatně zlepšit mechanické vlastnosti (pevnost, tvrdost, mez kluzu). Jedná se prakticky výlučně o tzv. **precipitační vytvrzování**. Vlastní postup sestává ze tří fází, kterými jsou: **rozpuštěcí žihání** (tj. ohřev a dostatečná výdrž slitiny na takové teplotě, při které dojde k převedení maximálního množství přísady, tj. legujícího prvku, do tzv. tuhého roztoku hliníku), **rychlé ochlazení** (provádí se nejčastěji do vody, u masivnějších součástí, kde hrozí nebezpečí deformací, se používají jiná, méně razantnější ochlazovací média) a **vytvzování** (stárnutí). Podrobnější obecné informace o možných postupech tepelného zpracování slitin s přihlednutím k požadovanému výsledku viz např. [24].

Pokud dojde při popsané technologii ke znatelnému zlepšení mechanických vlastností, jedná se o slitiny **vytvrditelné**, v opačném případě pak o **nevytvrditelné**. Aplikovatelnost tohoto postupu je schematicky znázorněna na obr. 1; v úseku fázového diagramu vymezeného číslem 3 jde o oblast výskytu precipitačně vytvrzitelných slitin, v úseku vymezeném číslem 4 o oblast výskytu slitin precipitačně nevytvrditelných.

## Tvářené vytvrditelné slitiny hliníku

Typickými zástupci tohoto typu slitin jsou např. slitiny Al-Cu nebo Al-Cu-Mg (**duraly**) s obsahem mědi od 1 do 6 %, resp. Mg do max. 2 %, které ve vytvrzeném stavu dosahují pevnost až 450 MPa. U slitin Al-Mg-Si s obsahem přísadových prvků do max. 1,5 % dosahuje ve vytvrzeném stavu mez pevnosti v tahu hodnoty 350 MPa; předností těchto slitin (oproti duralům) je lepší korozní odolnost. Uplatnění nacházejí ve stavebnictví, při výrobě bytových doplňků nebo jako součást karosérií automobilů.

Slitiny Al-Zn-Mg a Al-Zn-Mg-Cu (s obsahem zinku 3 až 8 %, hořčíku 1 až 3 % a mědi do maximálně 2 %), které dosahují vůbec nejvyšších hodnot pevnosti (až 600 MPa), se používají k výrobě vysoce namáhaných součástek (letecký a automobilový průmysl); nedostatkem však je nepříliš dobrá odolnost proti korozi.

Z vytvrzitelných slitin hliníku stojí ještě za pozornost slitiny hliníku s lithiem (Al-Li), jejichž vývoj je motivován zejména snahou o snížení hmotnosti

součástek používaných v konstrukci letadel. Samotné binární slitiny hliníku s lithiem jsou však velmi křehké, tudíž nepoužitelné; proto jsou kromě Li (s obsahem do max. 3 %) do komerčních slitin přidávány další přísady, a to Cu (až do 5 %), Mg (do 5 %), případně zirkon (Zr).

## Tvářené nevytvrditelné slitiny hliníku

Tyto slitiny nelze tepelně vytvrzovat a zlepšení mechanických vlastností lze docílit pouze **tvářením za studena**. Nejvýznamnějšími slitinami z této skupiny jsou slitiny Al-Mn a Al-Mg.

Ve slitinách Al-Mn se obsah manganu pohybuje do max. 1,5 %. Jsou dobře tvarovatelné a svařitelné a mají poměrně dobrou korozní odolnost. Slitiny Al-Mg (s obsahem manganu do max. 6 %) jsou dobře svařitelné a mají dobrou korozní odolnost (i v prostředí mořské vody); jsou proto vhodné na výrobu součástí vystavených působení tohoto prostředí (některé součásti lodních trupů).

## Označování stavů tepelného zpracování hliníku a jeho slitin

Jak je z předcházejícího textu zřejmé, představuje tepelné zpracování slitin hliníku jeden ze základních technologických postupů, který může výrazně ovlivnit následné užité vlastnosti materiálu. Možných režimů tepelného zpracování existuje ovšem velmi mnoho, takže vybranou technologii z celého možného spektra postupů tepelného zpracování materiálu lze výstižně, ale hlavně stručně a pro komerční použití jasně a jednoznačně popsat jen velmi obtížně. Je proto používáno „kódované“ **označování stavu tepelného zpracování hliníku a jeho slitin**, které bylo převzato z ASM (*American Society of Metals*) a je v souladu s normou ČSN EN 515. Několik příkladů označování stavů tepelného zpracování hliníku a jeho slitin je uvedeno v tab. 4 (kompletní seznam je značně obsáhlý – cca 130 položek).

Stav	Definice
F	z výroby, meze mechanických vlastností se nespecifikují
O	žihání - stav výrobku, kdy požadovaných vlastností se dosáhne po tváření za tepla
O3	homogenizovaný
H12	1/4 tvrdý (deformačně zpevněný)
H14	1/2 tvrdý (deformačně zpevněný)
H16	3/4 tvrdý (deformačně zpevněný)
H18	4/4 tvrdý (plně zpevněný, deformačně zpevněný)
H19	velmi tvrdý (deformačně zpevněný)
H21	žihání (deformačně zpevněný a částečně žihání)
H24	1/2 tvrdý (deformačně zpevněný a částečně žihání)
H26	1/3 tvrdý (deformačně zpevněný a částečně žihání)
H28	4/4 tvrdý (plně zpevněný, deformačně zpevněný a částečně žihání)
H32	1/4 tvrdý (deformačně zpevněný a stabilizovaný)
H34	1/2 tvrdý (deformačně zpevněný a stabilizovaný)
H36	3/4 tvrdý (deformačně zpevněný a stabilizovaný)
H38	4/4 tvrdý (plně zpevněný, deformačně zpevněný a stabilizovaný)
H42	1/4 tvrdý (deformačně zpevněný a barvený nebo lakovaný)
W	po rozpouštěcím žihání (nestabilní stav)
T1	po ochlazení ze zvýšené teploty tváření a přirozeném stárnutí

Tab. 4. Označování stavů tepelného zpracování hliníku a jeho slitin (dle ČSN EN 515)

## 3. Korozní vlastnosti hliníku a jeho slitin

V běžných atmosférických podmínkách má hliník poměrně dobrou odolnost proti korozi díky fyzikálně-chemické stabilitě vytvořené ochranné oxidové vrstvy. Příčinou koroze jsou – zjednodušeně řečeno – samovolně probíhající děje mezi materiálem a prostředím. Korozní prostředí (atmosféra, voda aj.) může působit jak téměř neznatelně (napadení není výrazné), tak i natolik agresivně, že se pasivní oxidická vrstva působením prostředí rozpouští.

Porušení ochranné oxidické vrstvy může být vyvoláno přítomností některých aniontů (záporně nabitých iontů, např. chloridových Cl<sup>-</sup>) v korozním prostředí (kterým může být atmosféra nebo voda), nerovnoměrností struktury oxidické vrstvy nebo přítomností napětí; za takových podmínek může dojít k destrukci materiálu některou ze specifických korozních forem, kterými v tomto případě může být **bodová koroze** (nejrozšířenější typ lokální koroze vedoucí ke změnám mechanických vlastností), **mezikrystalická koroze** a **koroze po vrstvách** (týká se prakticky výhradně pouze výkovek a vývalků z hliníkových slitin). Za přítomnosti mechanického napětí může docházet rovněž k destrukci **korozním praskáním** v podmínkách tahového statického napětí, ke **korozní únavě** při cyklickém zatěžování či k **vibrační korozi**. Ke specifickým druhům koroze hliníku a jeho slitin je možno přiřadit i poruchy, které souvisí s konstrukčním řešením. Jedná se o **galvanickou korozi** při vodivém kontaktu s jiným kovem (příp. s různými hliníkovými slitinami, viz dále) nebo o **šterbinovou korozi** v kontaktu s nekovy, příp. o **nitkovou korozi** pod ochrannými nátěry.

**Korozní praskání** je důsledkem působení metalurgických, mechanických a chemických faktorů; případně vzniklé trhliny se rozkládají kolmo na směr působení tahových napětí. Stručný výčet prostředí, ve kterých může docházet ke koroznímu praskání technicky významných hliníkových slitin, je v tab. 5; technicky čistý hliník není ke koroznímu praskání náchylný.

Slitina	Prostředí
AlZn	atmosféra
AlMg	atmosféra, roztok chloridu sodného, mořská voda
AlCuMg	mořská voda
AlMgZn	mořská voda
AlZnCu	roztok chloridu sodného
AlZnMgMn	mořská voda
AlZnMgCuMn	mořská voda

Tab. 5. Náchylnost hliníkových slitin ke koroznímu praskání

Ke **korozní únavě** dochází při cyklickém zatížení (v elektrolytech, v roztocích); porušení kovu únavou nastane při napětí menším, než je mez pružnosti. Při vzájemném kmitavém pohybu součástí s různou amplitudou kmitu a frekvencí a při proměnlivém zatížení povrchů (které jsou v bodovém příp. plošném doteku) může v některých pří-

pedech dojí ke vzniku **vibrační koroze** (jedná se o kombinaci a působení oxidace, adheze a abraze). Tento druh koroze se často vyskytuje u šroubových, nýtovaných a čepových spojů konstrukcí z Al a Al slitin.

Důležitá situace, v níž se náchylnost hliníku ke korozi zvýší, vzniká při **vodivém spojení hliníku nebo jeho slitin s jinými kovy**, elektrochemicky ušlechtilějšími, tzv. elektrochemická koroze, měď a slitiny mědi mohou dokonce způsobit silnou korozi hliníku i tehdy, jsou-li v daném elektrolytu – roztoku – pouze přítomny, aniž by docházelo k přímému vodivému kontaktu s hliníkem – ionty mědi se vylučují na hliníku a vytvářejí mikrokatomy, které vyvolávají lokální korozní napadení. Vliv galvanického spojení není zanedbatelný ani při atmosférické korozi; s rostoucí agresivitou ovzduší, zvláště v přímořské oblasti (zvýšená koncentrace negativních faktorů – chloridy, proudění vzduchu, osvit, teplota aj.) roste i nebezpečí koroze. **Atmosférickou korozi** hliníku v běžných podmínkách urychluje galvanické spojení hliníku a hořčíku nebo hliníku se zinkem (nebezpečné pro pozinkované ocelové plechy), v přímořské atmosféře pak spojení hliníku s niklem. V mořské vodě mají pasivované (oxidované) materiály z hliníku a jeho slitin relativně větší odolnost než jiné konstrukční kovové materiály; odolnost klesá v pořadí Al 99,9%, AlMg3, AlMgMn, AlMg5.

## 4. Komerční výsledné materiály a výrobky z hliníku a jeho slitin

Na trhu v ČR se v oblasti hutního materiálu pohybuje řada specializovaných dodavatelů. Orientace v nabízeném spektru materiálů i výrobků však není snadná mj. i z důvodu souběžného používání různých druhů norem (ČSN, ČSN EN, EN, DIN, ISO aj.).

Mnoho údajů a informací týkajících se složení a vlastností konkrétního materiálu (výrobku) je často uvedeno již v samotné technické normě. Zjednodušeně lze říci, že norma je určitým, přesně popsaným vyjádřením požadavků na výrobky tak, aby splňovaly to, co se od nich očekává, a je i jakýmsi průvodním listem pro volný pohyb zboží v mezinárodním měřítku. Česká technická norma má značku ČSN; v současné době jsou ovšem českými normami i normy evropské či mezinárodní, které jsou do soustavy norem ČSN přejaty a stávají se tak normami českými, přičemž označení je složeno ze značky české technické normy a značky normy přejímané, např. ČSN EN, ČSN ISO, ČSN EN ISO atp. Přejaté mezinárodní normy je v soustavě ČSN přiřazeno šestimístné číselné označení (třídící znak), jehož složení je takové, aby podalo přesnou informaci o oborovém zařazení normy v soustavě ČSN [8].

V tab. 6 najdete obecný příklad dvou ČSN EN platných pro hliník a jeho slitiny.

Al a slitiny Al pro tvářeni	Al a slitiny Al na odlitky
ČSN EN 573-1	ČSN EN 1706
Obecný příklad: ČSN EN AW-xxxx	Obecný příklad: ČSN EN AC-xxxxx
A = hliník	A = hliník
W = tvářené výrobky	C = odlitky
- = spojovací čárka	- = spojovací čárka
xxxx = označení chem. složení	xxxxx = označení chem. složení
první ze čtyř číslic udává skupinu slitin z řady (viz níže)	první z pěti číslic udává skupinu slitin z řady (viz níže)
řada 1000 = Al minimálně 99%	řada 1000 = Al minimálně 99%
řada 2000 = slitina AlCu	řada 2000 = slitina AlCu
řada 3000 = slitina AlMn	řada 3000 = slitina AlMn
řada 4000 = slitina AlSi	řada 4000 = slitina AlSi
řada 5000 = slitina AlMg	řada 5000 = slitina AlMg
řada 6000 = slitina AlMgSi	řada 6000 = slitina AlMgSi
řada 7000 = slitina AlZn	řada 7000 = slitina AlZn
řada 8000 = slitina Al + jiný prvek	řada 8000 = slitina Al + jiný prvek

Tab. 6. Značení slitin hliníku podle ČSN EN

### 4.1. Sortiment materiálů

V tabulce 7 je pro tvářený hliník a pět hliníkových slitin uvedeno značení jak podle ČSN, tak podle norem EU a norem DIN (zkratka z *Deutsche Industrie Normen* = německé průmyslové normy). Bližší popis fyzikálně mechanických vlastností je dále v textu.

Slitina (složení)	Norma	Rm [MPa] lisovaná trubka	Rm [MPa] tažená trubka	Rp [MPa] lisovaná trubka	Rp [MPa] tažená trubka	tažnost [%] lisovaná trubka	tažnost [%] tažená trubka	tvrdost [HB] lisovaná trubka	tvrdost [HB] tažená trubka
AlMg0,5Si0,4Fe0,2	6060	205	205	165	165	10	11	60	60
AlMgSi0,6Cu0,28Cr0,2	6061	260	290	240	240	9	10	85	85
AlSi0,7Mg0,6MnCr	6005A	255	255	270	210-225	8	8	75	75-85
AlSiMg0,9Mn0,7	6082	310	305	260	255	10	10	90	90

Tab. 7. Vybrané fyzikálně-mechanické vlastnosti tvářeného hliníku a některých hliníkových slitin [2]. Rm = mez pevnosti v tahu, Rp = mez kluzu

**EN AW-1050A** (ČSN 424005, složení Al/99,5): uplatnění v elektrotechnice, chemii, potravinářství, letectví, strojírenství, ve stavebním a automobilovém průmyslu na konstrukční prvky a uzly mechanicky málo namáhané, vyžadující materiál vysoce tvárný, dobře svařitelný, odolný proti korozi, s dobrou tepelnou a elektrickou vodivostí. Vzhledem k vysoké houževnatosti není vhodný pro obrábění řeznými nástroji (typické výrobky – elektrotechnické materiály, chladiče automobilů, reflektory, zrcadla, okenní rámy, střechy apod.).

**EN AW-2017** (ČSN 424201, složení AlCuMg1): konstrukční materiál se střední pevností, málo chemicky odolný, citlivý k mezikrystalické korozi, náchylný k tvorbě trhlin při svařování. Tvařitelnost je dobrá za tepla, vyhovující po žhání a rozpouštěcím žhání (kalení), snižená ve vytvrzeném stavu. Vytvrzením za studena se významně zvýší pevnost slitiny. Je to materiál vhodný pro součástky a konstrukční prvky letadel, kolejových vozidel, automobilů, a to zejména konstrukcí nýtovaných a šroubovaných (typické výrobky – vrtulové listy, lopatky chladicích ventilátorů, kryty vrtulového náboje atp.).

**EN AW-2024** (ČSN 424203, složení AlCuMg2): konstrukční materiál s vysokou pevností (po tepelném zpracování) a nízkou odolností proti korozi. Za určitých podmínek vhodný ke svařování, obrábitelnost řeznými nástroji je po vytvrzení dobrá, po žhání špatná. Používá se na středně a silně namáhané součásti, u nichž se požaduje zvýšená životnost při proměnlivém namáhání nebo při namáhání za krátkodobě zvýšené teploty (letadla, kolejová vozidla, automobily).

**EN AW-5754** (ČSN 424413, složení AlMg3): materiál středně pevný, nevhodný k vytvrzování, velmi dobrá odolnost proti korozi, dobrá chemická odolnost (extrémní výkyvy teploty v tropech, prostředí mořské vody). Dobře svařitelný všemi způsoby, přičemž svařené spoje jsou korozně dobře odolné (téměř jako původní materiál). Obrábitelnost řeznými nástroji v měkkém stavu je nevyhovující, zlepši se po vytvrzení. V měkkém stavu dobrá, v polotvrdém pak vyhovující plasticita. Použití na středně namáhané konstrukce, svařované součásti a konstrukce, které mají odolávat korozi v mořské vodě. Široké použití v potravinářském a chemickém průmyslu, při stavbě vozidel a plavidel, ve vnější i vnitřní architektuře.

**EN AW-5083** (ČSN 424415, složení AlMg4,5Mn0,7): materiál středně pevný, velmi dobře chemicky odolný, nedá se vytvrzovat. Velmi dobrá odolnost vůči korozi, vyhovující svařitelnost (svary jsou dobře odolné proti korozi – téměř jako základní materiál). Snižovaná obrábitelnost řeznými nástroji u materiálu v měkkém stavu, po vytvrzení se zlepši. V měkkém stavu dobrá plasticita. Používá se na středně namáhané konstrukce, které mají odolávat korozi i v mořské vodě. Použití pro potravinářský a chemický průmysl, pro vnitřní a vnější architekturu, pro stavbu vozidel a plavidel.

**EN AW-6082** (ČSN 424400, složení AlMgSi): konstrukční materiál s dobrou tvárností a odolností proti korozi (neprojevuje se sklon ke koroznímu praskání pod napětím), dobrou schopností elektrolytické oxidace, vhodný ke svařování. Dobré plastické vlastnosti v žháném stavu, vyhovující ve vytvrzeném stavu. Tvařitelnost při teplotách 450-500°C velmi dobrá, obrábitelnost řeznými nástroji nevyhovující v žháném stavu, dobrá ve vytvrzeném stavu. Použití tam, kde je vyžadována dobrá pevnost při dlouhodobé zátěži v teplotním intervalu 50 až 70°C (kabiny letadel a vrtulníků, krytiny, rámy dveří, nýtované mosty, mostové jeřáby, stožáry).

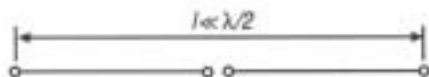
Pokračování přístě

Martin Steyer, DK7ZB, přeložil Ing. Jiří Vlčka, OK1DNG

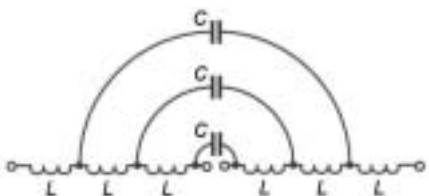
## EH antény kritickým pohledem

**Princip a účinnost těchto antén jsou od prvního publikování před několika roky diskutovány značně kontroverzně. To bylo podnětem k intenzivnímu testu s cílem vyzkoušet, jakých výsledků lze s EH anténami dosáhnout.**

Základem rozměrově radikálně zkrácených symetrických antén je Hertzův dipól. Jeho délka je oproti klasickému dipólu jen zlomkem délky půlvlny (teoreticky je nekonečně krátká). Konkrétně u EH antény pro pásmo 20 m to je 3 % nezkrácených rozměrů. Teoretická ztráta zisku přitom obnáší pouze 2 dB, pokud je ovšem v případě vysílání veškerý výkon přeměněn ve vyzářenou energii. Realita je ale bohužel jiná - vyzářovací odpor (vztahuje se na proud v určitém bodě antény  $R_r = P_r/I^2$ ) činí pouze zlomky Ohmů; účinnost pak drasticky klesá díky ztrátovým odporům v anténě samé i v nutném impedančním přenosovém článku a působením vlivu okolí.



Obr. 1. Princip Hertzova dipólu



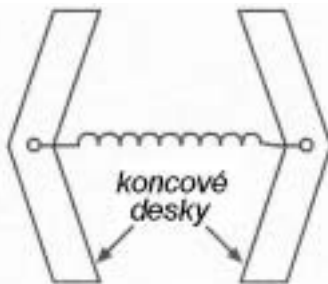
Obr. 2. Náhradní schéma dipólu



Obr. 3. Schéma magnetické smyčky

### Teorie EH antén

Přesto existují různé možnosti, jak dojit k akceptovatelné účinnosti. Uvažujme nejprve samotný dipól podle obr. 1. Ten tvoří elektrický rezonanční obvod (obr. 2), jehož rezonanční kmitočet je dán indukčností vedení  $L$  a kapacitou  $C$  mezi větvemi vodiče. Při buzení tohoto obvodu je jím vyzářována elektromagnetická vlna, jež sestává z magnetické složky (H pole) a složky elektrické (E pole), přičemž vektory intenzit obou těchto složek stojí vzájemně kolmo a jsou v blízkém poli (přesně v blízké čili Fresnelově oblasti – pozn. překl.) stejně silné.



Obr. 4. Schéma antény Isotron

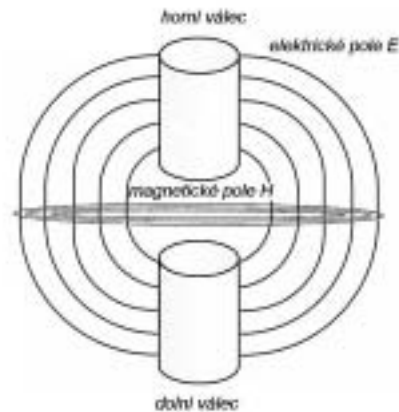
Již dále do praxe zavedenými, silně prostorově zkrácenými variantami Hertzova dipólu jsou magnetická smyčka a anténa Isotron. U té první bude indukčnost dána vodičem ohnutým (zalomeným) do smyčky, kapacita mezi blízkými konci smyčky bude – v porovnání s dipólem – větší a bude současně využita k vyladění, jak znázorňuje obr. 3. Hlavní podíl záření pochází ze smyčky vodiče (indukčnosti), čímž převažuje v blízké oblasti pole H. Opačně je tomu u antény Isotron. Tam tvoří cívky indukčnost vodiče a kondenzátorové desky zvyšují kapacitu (plochami plechu nebo staniolu – Sn fólie, lze jednoduše pájet, v jiných pramenech je uváděna Al fólie, u nás známý Alobal) – ty dodávají hlavní podíl záření pole E. Princip ozřejmuje obr. 4.

Další, silně zmenšenou formou antény je extrémně zkrácený monopól [1], známý v podobné formě jako MicroVert (DL7PE), tedy mikrovertikál. Ten ovšem představuje modifikaci nesymetrického monopólu a nikoli zkráceného Hertzova dipólu.



Obr. 5. Pohled na EH-anténu pro pásmo 20 m

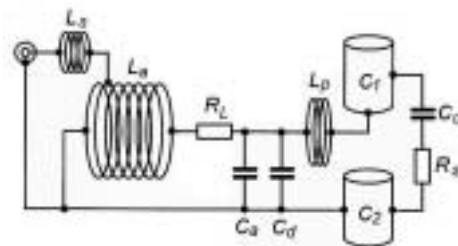
EH anténa sestává ze dvou tlustých válců, které vytvářejí vlastní indukčnost. Zároveň ale tvoří kondenzátor s kapacitou asi 20 pF a to má za následek silnější podíl E pole v blízké oblasti. Obr. 6 ukazuje rozdělení polí ve válcích.



Obr. 6. Rozložení polí u EH-antény

Poněkud odlišně od známých antén z pivních či sprejových dóz nebo plechovek od párků či Koly se napájení děje přes „rafinovaný“ přenosový článek posuvu fáze a přizpůsobení, který má splnit tři úlohy:

- zajistit vznik podmínek pro rezonanci,
- vytvořit napájení obou válců fázově posunutého o 90 stupňů a
- zvýšit extrémně malý vyzářovací odpor Hertzova dipólu.



Obr. 7. Principální schéma EH antény

Působení článku ozřejmíme detailně pomocí obr. 7. Indukčnost  $L_a$  slouží k fázové posunutému napájení válce  $C_1$  a k navození podmínky rezonance;  $L_s$  slouží jako napájecí indukčnost přizpůsobení na 50  $\Omega$ . Funkci cívky  $L_p$  odhalíme, nahlédneme-li do skutečného uspořádání konstrukčních dílů podle obr. 8: přívod napájecího kabelu se musí dít spodním válcem  $C_2$ , aby se anténa mohla montovat na vrcholu (špičce) stožáru. Tím je dán přidavný fázový posuv, který je pomocí  $L_p$  kompenzován přímo na  $C_1$ .

Kapacita  $C_a$  ladící cívky  $L_p$  a kapacita  $C_d$  vodiče, který vede válcem  $C_2$ , vstupují spolu do výpočtu článku.  $R_L$  je odpor ladící indukčnosti  $L_a$ . Vyzářovací odpor antény  $R_s$  je v sérii s kapacitou  $C_c$  mezi válci  $C_1$  a  $C_2$ .

Podle konstruktéra antény Teda Harta, W5QRJ, by se obě komponenty pole, elektrická i magnetická, měly nalézat ve fázi, na rozdíl od situace v ostatních výše popsaných a zkrácených anténních formách, a vytvářet se již v bezprostřední blízké oblasti (ve Fresnelově oblasti). To bylo rozhodující novotou, která 120 let po Hertzovi představovala revoluční vývoj. EH antény jsou kruhové zářiče s vertikální polarizací.

Hart propaguje fázovým napájením markantně vyšší hospodárnost a zcela nový princip působení, kterému se podřizují i příbuzné antény CFA (se zkříženým polem – *cross field*). Pro jeho antény jsou nejdůležitější následující vlastnosti [1]:

- maximální vyzáření je závislé na korektní pozici fáze polí E a H již bezprostředně na anténě, nikoli na podmínkách rezonance
- EH anténa je zmenšený vertikální dipól, a to až na 2 % normální velikosti
- šíře pásma je závislá na kapacitě mezi válci
- účinnost dosahuje 100 %
- při příjmu dosahuje EH anténa intenzity pole pravého půlvlnného zářiče
- vyzářovací odpor je 120 Ω.

Mohu tedy rozumět tomu, jak fungují L-článek a napájení, mám však potíže přijmout za své teoretické rozvahy Teda Harta v [3]. Oproti jiným porovnatelným malým anténám lze propagovanou lepší účinnost docílit vlastně jen minimalizováním ztrátových odporů uvnitř anténního systému a případným navýšením vyzářovacího odporu.

Účinnost 100 % se s ohledem na ztráty, které se vyskytují v přenosovém článku, jeví jako nevhodně vysoká. Proti tomu, že by přijímané signály byly porovnatelné se signály z antény nezkrácené, hovoří obdobně rovněž praktické výsledky. Pro mne je EH anténa další variantou kapacitní antény s markantním zkrácením, jako je Isotron, a s adekvátně sníženou účinností.

EH anténa by vlastně musela být ideální rozhlásovou vysílací anténou pro SV a DV. Nebyla by nutná nákladná síť radiálů a oproti klasickým vertikálním zářičům by rozměry byly značně redukovány. Co vím, zkušební provoz s EH anténou provedla dosud jen jediná SV stanice. To je za více než desetileté období od prvního představení této antény velice zdrženlivé komerční hodnocení; to nutí k zamyšlení.

Stojí za zmínku, co ke konceptu EH antény říkají jiní. VE2CV a I1RFQ, oba vř inženýři a známí amatéři, přicházejí se závěry, vyjadřujícími rozčarování: „The EH antenna concept simply does not exist.“ [4-5, 8]. K tomu činnost důkladně prozkoumali a podnikli modelování s NEC4D.

Zcela aktuální je podrobné pojednání z oblasti teorie pole od Kirk. T. McDonalda [8]. Ten dokazuje, že u EH antény s delším napájecím vedením je vyzářeno více vř samotným napájecím kabelem, než vlastní anténou. Tím se možná objasňují rozdílná hodnocení praktických výsledků při různých testech.

Profesor fyziky na renomované univerzitě v Princetonu dochází mimoto k dalšímu zajímavému závěru: EH anténa by mohla pracovat lépe, jestliže by oba válce byly napájeny soufázově a článek posouvající fázi by byl vložen v patě antény. To je ovšem v hrubém protikladu k argumentům Teda Harta!

### Praktické provedení

Zkoumané vzorky komerčních výrobků Cobra 20 a Cobra 40 (čísla udávají pásmo) pocházejí z produkce firmy Arno-eletronica [4]. K máni jsou provedení pro veškerá jednotlivá amatéřská pásma od 6 do 160 m, přičemž se z principu jedná o antény jednopásmové.

Obr. 5 ukazuje, že se kovové válce a indukčnosti nalézají v umělohmotné trubce. Upevnění je zajištěno dvěma pozinkovanými stožárovými třmeny na zesílenou vnitřní trubku ze skelného laminátu. Ve spodní části je úhlové koleno pro přivedení koaxiálního kabelu 50 Ω. Celkově lze konstatovat, že antény působí stabilním profesionálním dojmem.

Obr. 9 odhaluje čistě konstruovaný vnitřek Cobry 20 s cívkami ze silného CuL drátu a s oběma Cu válci, působícími coby zářič. Údaje konstrukčních prvků se přitom vztahují ke schématu z obr. 7. Indukčnost La není vidět, je umístěna uvnitř černé sklolaminátové trubky mezi koaxiálním konektorem a indukčností Ls. Stavitelný prstenec přes La z Cu pásku umožňuje doladění zevně posuvem po vnější trubce.

Výrobce důrazně upozorňuje, že anténu je nutné instalovat ve volném prostoru. Umístění na stěně domu nebo dokonce uvnitř budovy se kvůli silnému rozladění a zhoršenému vyzářování nedoporučuje – pro takové nasazení je podle mého mínění jednoznačně nejlepší volbou malá magnetická smyčka.

### Zkušenosti ze stavby

Každá dodaná anténa obsahuje anglický návod, německý dodavatel WiMo [5] přikládá i podrobný překlad. Anténu Cobra 20 lze posuvem vnějšího měděného prstence přeladit od 13,5 do 16,5 MHz, bod pro přesné přizpůsobení pro pásmo 14 MHz ovšem není lehké nalézt. To souvisí s relativně velkou citlivostí vůči vlivům okolí, rozhodující roli hraje především výška nad zemí.

Testovaná anténa se nacházela asi 7 m nad zemí na amatéřsky vyrobeném posuvném Al stožárku. Podle doporučení výrobce jsem nejprve přímo připojil koaxiální kabel dlouhý λ/2 (s respektováním zkracovacího činitele), kabel jsem upevnil ke stožáru lepící páskou.

Nápadné bylo to, že práce s analyzárem MFJ-269 na stožáru vyvolala silné změny reálné i imaginární složky vyzářovacího odporu s odpovídajícím nárůstem (ev. poklesem) SWR. To ukazuje na relativně silnou vazbu antény s napájecím vedením – viz rovněž text v následujících odstavcích.

Po vložení amatéřsky zhotovené zádrže stojatých vln z 10 ks 30 mm dlouhých feritových toroidů navlečených na kusu kabelu RG213 přímo u antény toto ovlivňování téměř zcela vymizelo. Na 14,2 MHz byl SWR roven 1,2 a na koncích pásma stoupl asi na 1,5. Pro takovou zkrácenou anténu je šíře pásma překvapivě velká.

EH anténu pro 40 m bylo možno naladit dostatečně hůře, místo montáže se nacházelo cca 1 m nad štítem domu, na sklolaminátovém stožárku, který byl upevněn na zábradlí balkonu. Absolutní výška nad zemí byla asi 11 m. Taková konfigurace přichází v praxi v úvahu i u jiných amatérů.

I v tomto případě se po zabudování popsané zádrže stojatých vln silná závislost SWR na poloze koaxiálního kabelu vylepšila. Nenalezl jsem ovšem žádný bod odpovídající vyladění, který by umožnil dosáhnout posuvem Cu prstence hodnoty SWR menší než 1,5. Nejednalo se ale o žádnou dramatickou hodnotu, i bez tuneru bylo možno anténu napájet plným výkonem 100 W.

### Provozní výsledky

Výrobce i konstruktér Ted Hart udávají, že intenzity signálů na EH anténě odpovídají vertikálnímu dipólu λ/2, tedy plnorozměrovému. Amatér v běžné situaci ale tyto údaje může v praxi jen velmi obtížně přímo změřit. Porovnání EH antény s ostatními anténami je komplikováno rozdílnými vyzářovacími diagramy a polarizacemi a proto uváděné referenční údaje lze akceptovat jen s výhradami.

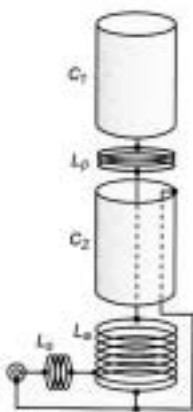
Na kempinkovém prostranství na biskajském pobřeží jsem mohl zřídit pravý vertikální dipól jako referenční anténu k přímému porovnání. Jako nosič sloužil stožárek – stěžeň ze surfovacího prkna, dlouhý 3,5 m, prodloužený vzhůru rybářským prutem dlouhým 12 m. Spodní konec dipólu byl 4 m nad zemí, napájecí bod s plochým kabelem 300 Ω byl 9 m nad zemí. S anténním tunerem SG 237 to umožňovalo jednopásmový provoz. Proti hlavnímu směru provozu do DL se nacházely antény vedle sebe – připustíme, že v poměrně malém odstupě 6 m.

U EH antény byl nápadný nízký podíl rušivých hluků a šumů pozadí – to je ale možno přisuzovat nižšímu zisku antény. U mnoha slabých signálů byla tak čitelnost přes nižší intenzitu pole lepší než u dipólu, což vedlo k posunu IP (pozn. překladatele), přičemž zařazení útlumového článku nezpůsobilo srovnatelný efekt. Nelze to objasnit ani vlastnostmi přijímače transceiveru TS 480, jehož vstup je vůči silným signálům opravdu odolný. Ve většině případů byla intenzita pole menší, než u dipólu.

V tabulce je uvedeno porovnání signálů z EH 20 oproti vertikálnímu dipólu. Docházely zohledněné reporty příjmu i vysílání, ovšem pouze S>5. Přitom se potvrdil vlastně očekávaný efekt, že tak prostorově zkrácená anténa nemůže se „dospělým“ zářičem držet krok. Mezi vysíláním a příjmem se neprojevil žádný rozdílný reportů.



Provedení pro 40 m jsem doma porovnal se skládaným dipólem DLP 15 ve výšce 16 m a s Inv. V 2x 18 m s bodem napájení 15 m nad zemí. Byly-li již rozdílly intenzity pole mezi oběma porovnávanými anténami vždy v určitém okamžiku značně rozdílné a evidentně závislé na směru a úhlu dopadu, pak se tento efekt zřetelně zesílil při přepnutí na EH anténu pro 40 m. Evropské signály mimo DL byly v průměru asi 1,5–2 S pod signály ze srovnávacích antén. U signálů přicházejících pod velkým elevačním úhlem vycházel rozdíl v neprospěch EH antény mnohdy 2 S. Je ovšem nabíledni, že porovnávané hrušky s jablky, protože konstrukční výška EH antény byla zřetelně menší. Při porovnávání situace odpovídající stanici s plno- rozměrovou anténou montovanou volně a vysoko lze očekávat rozdíl nejméně uvedené 2 stupně S.



Obr. 8. Uspořádání konstrukčních prvků v praktickém provedení

## Diskuze praktických zkušeností

Zadáme-li do vyhledávače na internetu termín „EH anténa“, narazíme na velmi rozdílné informace vycházející ze zkušeností i na různorodé komentáře. Velmi citovaný a zjevně správný postřeh je, že napájecí kabel dlouhý násobky  $\lambda/2$  ovlivňuje vyzařování rozhodujícím způsobem. Je asi vhodné připomenout, že u monobanderů je vždy účelné používat napájecí kabel uvedené délky, abychom se vyhnuli transformačnímu efektu způsobenému „nevhodnou“ délkou vedení.

Při posuzování vlivu upevnění kabelu na stožár a vřazení zádrže omezující průtok proudů po plášti kabelu lze vycházet z toho, že při mých testech hlavní díl záření skutečně vycházel z antény. Vzhledem k fyzicky skutečně nepatrným rozměrům této antény jsou výsledky více než pozoruhodné a ukazují na dobrou účinnost i při délce pouhých 40 cm (u varianty pro 20 m). Nicméně tvrzení konstruktéra antény a jejího výrobce, že intenzity signálů EH antény a vertikálního dipólu plné délky jsou porovnatelné se

evidentně nepotvrdily a patří do říše báčerek. Tedy žádný zážrak, nýbrž vše v rámci normální fyziky!

% případů	rozdíl oproti vertikálnímu dipólu
5 %	žádný nebo jen 0,5 stupně S
20 %	-1 stupeň S
35 %	-1,5 stupně S
40 %	-2 stupně S a více

Tab. 1. Rozdíly v intenzitě signálů mezi anténou Cobra 20 a vertikálním dipólem 2x5,1 m

Kdo nemůže postavit rozměrnou a nápadnou anténu, měl by pokus s tímto prckem zvážít. Je třeba se ale smířit s nevýhodou, vyplývající z principu této antény – jedná se o anténu pouze pro jedno pásmo. Provedení pro 80 a 160 m by možná mohla být zajímavá i pro ty amatéry, kteří oplývají větším „lesem“ antén, protože jejich nasazení by v některých případech mohlo zlepšit podmínky pro příjem. Kdo chce při poslechu z evropského QRM přicházejícího z velkých elevačních úhlů vytáhnout slabé DX signály, ocení více anténu bez rušení, než anténu s absolutním ziskem.

## Dodatek překladatele

Autor v rámci objektivitu střídá rezolutní závěry se střizlivým hodnocením. Výsledky mohou být ovlivňovány i podmínkami šíření, tzn. situace podle krátkodobé předpovědi. Problematická je věrohodnost S-metrů. Ideální S-metr by totiž musel být buzen ze zvláštního přijímače s vlastní regulační charakteristikou, resp. bez regulace před mf. filtry, v rozsahu od -110 dBm (0,01 pW) do +10 dBm (10 mW). Takový rozsah by již několik let zvládl AD 8307. Normativ uvádí, že 1 stupeň S reprezentuje 6 dB rozdíl úrovní signálů, tj. -121 až 73 dBm, čili 0,21  $\mu$ W až 50 mW (do 30 MHz, 50  $\Omega$ ). To vše je sice v amatérských podmínkách náročné, ovšem zde šlo o test. Lze se pozastavit nad tím, proč nebyl užít při naladění indikátor síly pole, byť v triviálním provedení. Třeba by si pak autor méně stěžoval na vyladění 40 m EH antény (kapitola Zkušenosti ze stavby). V celé množině identických údajů SWR je směrodatný ten, kterému přísluší maximální vychylka měřiče síly pole.

Není již tak podstatné, že EH anténu vyvinul W5QRJ s IK5IIR, Stefanem Galastri. Teorii obou napadl skalní skeptik KB1EGI, J. C. Hungerford [9], což je hzenou rukavicí pro čtenáře teoretiky. Jinak se totiž jedná o kompilát a čtenář může nabýt dojmu, že všichni amatéři jsou absolventi pomocné školy. Nikoli, lahůdkou, ba téměř bestsellerem je [11], i po letech! Praxe ukázala, že EH antény jsou životaschopné, i když ne vždy efektivní. Proti gustu žádný disputát – já osobně bych z donucení pro přechodné QTH uvítal „handy“ anténu pro 160 m. Materiálově jsou EH antény nenáročné, chybí však pro zanícené bastlíře know-how, takže i s popisem Cobry 20 začíná amatérská konstrukce na zelené louce. Ona pomyslná louka částečně rozkvetla

DJ2LF: Více ani řádky – případný cholerek by mi mohl chtít fyzicky ublížit (mírně kubistické monstrum 1 m x 73 cm). Další příklad viz třeba [10].

Autor článku vnesl trochu světla do tápání, i když se nezmínil o další odnoži, Cone-Disk anténě, kuželové formě antény. Jack Arnold, WOKPH, užívá k posunu fáze cívku jedinou (viz obr. 10). Poněkud problematické je její umístění v terénu i na stožáru.

V autorově textu nalézáme příměr sčítání jablek a hrušek. Ano, vždyť intenzitu elektromagnetického pole hodnotíme velikostí intenzity jeho elektrické složky, což je spád potenciálního rozdílu v prostoru na jednotku délky ( $\mu$ V/m, mV/m). V anténě umístěné v elektromagnetickém poli se indukuje napětí úměrné součinu intenzity pole a efektivní délky antény, kdy tato délka je úměrná vlnové délce  $\lambda$ .

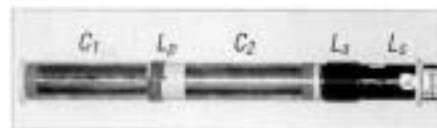


Provedení komerčně vyráběných EH antén Cobra, které byly k vidění na letošním setkání ve Friedrichshafenu

## Literatura

- [1] Knaebel H. W., OE7OKJ: Extrem verkuerzte Monopolantennen – und sie funken doch! FUNKAMATEUR 49 (2000), 7, s. 780–781
- [2] Wenzel A, DL7AHW: Spraycan-Antennen. <http://people.freenet.de/dl7ahw/Superantenne00.html>
- [3] [www.eh-antennas.com](http://www.eh-antennas.com)
- [4] Arno-elettronica: Via Leonardo da Vinci 13, I-56033 Capanoli (pisa). [www.eheuroantenna.com](http://www.eheuroantenna.com)
- [5] WiMo Antennen und Elektronik GmbH: [www.wimo.com](http://www.wimo.com)
- [6] Belrose J., VE2CV: On the EH-Antenna. *antenneX Online Issue No. 70*, Februar 2003; No. 71, Maerz 2003; [www.antennex.com](http://www.antennex.com)
- [7] Re C., I1RFQ: Testing the EH-Antenna. *antenneX Online Issue No. 70*, Februar 2003; No. 71, Maerz 2003; [www.antennex.com](http://www.antennex.com)
- [8] McDonald K. T.: „Crossed Field“ and „EH-Antennas“, Including Radiation from the feedlines and the earths surface. *antenneX Online Issue No. 112*, August 2006; [www.antennex.com](http://www.antennex.com)
- [9] [www.antennex.com/hws\\_Artikel\\_45\\_The\\_EH\\_Analyzed](http://www.antennex.com/hws_Artikel_45_The_EH_Analyzed)
- [10] <http://www.darc.de/f39/bastel/2003/wb5cxc/20Mbig.pdf>
- [11] Magnetic Fields from displacement Current Densities generated by the Crossed Field Antenna. J. B. Hatfield, IEEE Broadcast Technology Society 50th Broadcast Symposium, Sept. 28, 2000

<7410>



Obr. 9. Vnitřek antény Cobra 20. Fotografie DK7ZB



Obr. 10. CONE-DISK anténa

**TISK QSL**  
[www.tiskqsl.zde.cz](http://www.tiskqsl.zde.cz)

**NYNÍ ZAPLATÍTE MĚNĚ**  
**Oboustranněplnobarevné QSL**

/ 1000 ks za 1330,- Kč /  
/ 2000 ks za 2290,- Kč /

**Jedno/dvou/barevné QSL**

500 ks od 429,- Kč  
1000 ks od 559,- Kč  
(5000 ks za 2139,- Kč)

**sleva pro stálé zákazníky**  
staniční deníky A4 a A5

zajišťuje Pavel Pok  
Sokolovská 59, 323 12 Plzeň  
tel. 737 552 424  
e-mail: [ok1drq@seznam.cz](mailto:ok1drq@seznam.cz)  
[www.tiskqsl.zde.cz](http://www.tiskqsl.zde.cz)

Ing. Ivan Vávra, OK1MMN, ok1mmn@email.cz

# Vícepásmové vertikály pro KV – opravy a kotvení

*Jednou za několik let přijde silná vichřice (jako třeba nyní v lednu orkán Kyril), která trhá střechy, láme stromy a samozřejmě i antény. Můj vertikál Delta 6B GP se pak zlomí, v tom se na něj mohou spolehnout. Zlámou se samozřejmě i jiné vícepásmové vertikály, a to většinou v místech, kde jsou trapy. V případě poškozeného samonosného trapu je též možno trap vynechat [2] a nahradit ho prodlouženým "tělem" antény a prodlouženými radiály. Zde popisovaný a opravovaný typ ale trapy nemá samonosné, láme se tedy vlastní "tělo" antény, což je pro opravu lepší varianta.*

## Co tedy se zlomeným vertikálem?

Má smysl v dnešní době vůbec něco spravovat? Není lepší zlomenou anténu rovnou vyhodit a koupit si lepší a modernější? Pro mě opravy antén a stožárů (a jejich stavba) cenu mají. Z větší části provádím tuto činnost venku na čerstvém vzduchu, což vidím jako zdravý doplněk k vysedávání u transceiveru a počítače; mimochodem – kombinaci antén a vysílání mám proto rád.

Pokud tedy chcete vertikál opravovat a ne ho vyhodit, máte na výběr buď kontaktovat výrobce antény a požádat ho o nový díl ekvivalentní zlomenému, nebo si poškozený díl vyrobíte sami. Já volím druhou možnost, která má svoje výhody – vertikál se pak následně již nikdy nezlomil v opraveném místě.

Pokud se rozhodnete jako já, máte opět dvě možnosti. První je sice časově náročná, ale vřele ji doporučuji: různé "zelené omlácené trubky" kupovat na radio-bazarech a setkáních, nebo lépe přímo u prodejců vojenských přebyteků. Nevypadají sice příliš lákavě a jsou obvykle dost drahé, bývají ale z velmi kvalitního materiálu. Rovněž tak schovávejte díly z polámaných a nepoužívaných antén. Pokud jste takto zásobeni, opravy jsou hračkou.

Nemáte-li ale zásoby "zelených trubek" nebo neznáte-li tu správnou, je tu možnost použít dobře dostupnou trubku z kvalitního a tlustostěnného materiálu, které říkám "univerzální trubka". Jedná se o lyžařskou hůlku, nejlépe běžeckou. Ta se hodí na opravu horních částí vertikálů, kde nejčastěji dochází ke zlomení. Není samozřejmě třeba kupovat nové hůlky, v rodinách holdujících bílému sportu bývá odložena zásoba různých lehce ohnutých, již nemoderních nebo pro odrostlé děti krátkých hůlek. U lyžařských hůlek se směrem ke koncům jejich průměr zmenšuje, což možná díky použité tvářecí technologii vede ke zvýšení jejich pevnosti v ohybu; umožní vám to ale rovněž zvolit místo se správným průměrem, kde hůlku uříznete, aby jí bylo možno zasunout do trubek navazujících na zlomený díl – viz obrázek 1. Pokud se zcela netrefíte její délkou, je pak samozřejmě nutné anténu doladit. Princip výměny poškozeného dílu za "univerzální trubku" (vertikál v horizontální poloze) je na obrázku 2.



Obr. 1. „Univerzální“ trubka

Před výměnou doporučuji z okolních původních trubek odříznout konce s provrtanými otvory pro šrouby, začistit je a trubky již neprovrtávat a nesešroubovávat, neboť právě v těchto provrtaných místech dochází nejčastěji k prasknutí trubky. Kromě toho se v případě "univerzální trubky" do sebe trubky nezasunou více, než umožní její rozšiřující se profil, a po čase (obvykle za pár měsíců) do sebe trubky "zarostou" tak, že je možné je od sebe dostat často jen pomocí Siko kleští. Konce původních trubek (1 a 3), můžete ještě "posílit" kovovými svorkami na zahradní hadice.



Obr. 2. Princip výměny

## Kotvení vertikálů a menších stožárů

Kotvení větších vertikálů představuje, obdobně jako kotvení menších stožárů, samostatné téma, zajímavé ze dvou značně různých situací:

Jedná-li se o stacionární instalaci v místě, kde bude anténa používána trvale, jde nám většinou o co nejdělsí životnost a dlouhodobou spolehlivost z hlediska elektrického i mechanického, ospravedlňující často i větší důkladnost a pracnost zvoleného řešení. Požadujeme určitý stupeň klidu a garanci toho, že kontroly nebude nutno provádět příliš často, jistě záruky odolnosti proti nepřízní počasí, namáhání větrem, námrazou a rovněž toho, že případný pád nezpůsobí další škody apod.

Bude-li instalace vertikálu nebo nosného stožáru krátkodobá, na přechodném QTH, při expedici mimo trvalé stanoviště (a mnohdy i mimo civilizaci), jsme zase často omezeni možnostmi přepravy, hmotností, nutností jednoduché manipulace, nedostupností náročnějších pomůcek apod. Potřeba dobré elektrické funkčnosti a vysoké spolehlivosti

může být podstatná zejména v případě náročných akcí daleko od domácího zázemí, spojených často s velkými náklady, kdy by případný neúspěch byl vnímán velmi těžce. Vaší pozornosti doporučuji pěkný článek o kotvení a stavění jednoduchých stožárů na přechodném stanovišti [3].

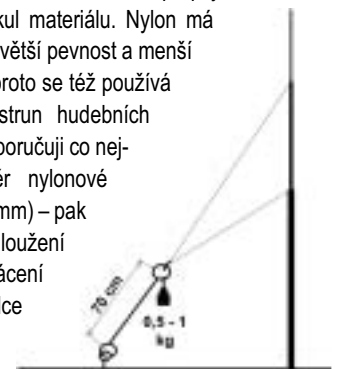
V zásadě ale můžeme vždy vycházet z toho, že kotvení vertikálů nebo stožárků má mnoho obecných rysů, kdy platí obecné zkušenosti a informace. Přes důležitost tohoto tématu jsem ale při hledání nějakých údajů dospěl k názoru, že se jedná o problematiku, o které se nikde moc nedočtete. Co je tedy možno konstatovat?

V podstatě lze použít buď kotev ze syntetických polymerů, silonového vlasce (rybářského) nebo nylonové struny (do sekačky), které jsou vhodné pro menší a lehčí vertikály – v takových případech uvažujeme většinou zcela automaticky o „monofilním vlákně“ (vlasce, struna), nebo pak "klasické" kotvy kovové (ocelové lanko), prokládané keramickými izolátory. Používání spletaných šňůr – dnes prakticky pouze z polymerních materiálů – nebývá příliš časté zejména při stacionárních instalacích. Objevují se ale nové zajímavé možnosti – podrobněji dále v kapitole věnované moderním lanům z polymerních materiálů.

V případě poměrně lehkého vertikálu by keramické izolátory typu "vajičko" (zejména větší provedení) včetně lanových koncovek byly pro vertikál neúnosnou zátěží. Můžete si ale vyrobít izolátory speciální, lehké (viz dále), které nepotřebují koncovky a místo ocelového lanka použít z vojenských přebyteků vodič typu PK, tzv. "pékáčko", nebo v současnosti anténní lanko prodávané firmou Zach, obsahující mimo měděných drátů i ocelový drát a kevlarová vlákna – tak je zajištěna velká pevnost a minimální roztažnost. Obě řešení mají své výhody a nevýhody.

## Silon a nylon

Pro kotvení typického vícepásmového vertikálu [1] se ve většině případů používají kotvy silonové nebo nylonové. Ty se časem – v závislosti na teplotě a vlhkosti vzduchu – roztahují nebo smršťují, takže jejich délku musíte průběžně (asi tak jednou za měsíc) kontrolovat a upravovat. Lépe jsou na tom kotvy nylonové, což je dáno vnitřní strukturou materiálu, tzv. síťováním – propojováním molekul materiálu. Nylon má oproti silonu větší pevnost a menší roztažnost, proto se též používá na výrobu strun hudebních nástrojů. Doporučuji co největší průměr nylonové struny (až 3 mm) – pak je její prodloužení nebo zkrácení při dané délce nejmenší.



Obr. 3. Princip konstrukce kotvení vertikálu s pákami a závažími

Jednou z možností, jak se s tímto problémem vypořádat, je konstrukční uspořádání kotev tak, aby jejich prodloužení nebo zkrácení nemělo velký vliv na jejich napnutí. Princip je na obrázku 3 (vertikál a kotvy jsou zmenšeny, zakreslena je pouze jedna strana kotev). Jedná se o kotvení s pákami a závažími. Jeden konec páky je upevněn v bodě (oku) původního uchycení kotev a na druhý se závaží jsou uchyceny kotvy.

Délka "páky" je asi 70 cm a skutečně je té nejjednodušší konstrukce. Použil jsem železný drát s černou izolací (původně určený jako nosný drát pro vodiče venkovního telefonního vedení o celkovém průměru 4 mm a délky asi 1 m na jednu páku) a na jeho koncích vytvořil oka. Na horní konec "páky" jsem pak přivázal zahradnickým vázacím drátem závaží (část vibračního transformátoru neznámého původu, ale použití se dá cokoliv podobného závaží) o hmotnosti asi 0,5 kg. Délky kotev jsem nastavil tak, aby páka se závaží byla mírně pokleslá a umožnila tak zkracování kotev. Detail kotvení vertikálu s pákami a závažími v reálném provedení je na obrázku 4.



Obr. 4. Detail kotvení vertikálu s pákami a závažími v reálném provedení

Výhody tohoto kotvení: pokud se kotvy povolí, závaží je napne, vertikál se pak ve větru pomalu kývá, místo rychlého pohybu zakončeného prudkým trhnutím (k čemuž by došlo při napnutí volných kotev). Pokud jsou kotvy přepnuty, závaží je povolí a nedojde k lukovitému prohnutí vertikálu, které při silném větru napomáhá jeho zlomení. Tento mechanismus podle mého pozorování funguje do síly větru asi 120 km/h, při silnějším větru závaží jako by nebyla. Životnost těchto kotev je asi 3–5 let (dle použitého průměru kotev), pak je nutno nylonové struny vyměnit, silonové vlasce mají životnost ještě kratší.

## Lanko PK s izolátory

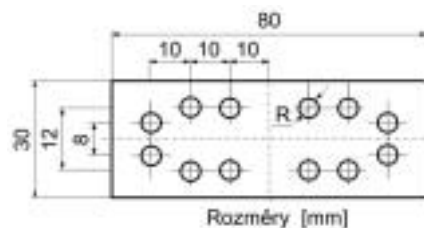
Pro kotvení vertikálu nebo malého stožárku (v mém případě osmimetrový stožárek pro uchycení jednoho ramene antény windom) je možno použít již zmíněný vodič typu PK, přerušovaný na vhodných místech lehkými „samosvornými“ izolátorky (viz obr. 5),

které lze poměrně jednoduše vyrobit. Prodloužení nebo zkrácení vnitřní ocelové struny pékáčka je oproti prodloužení nebo zkrácení nylonové struny téměř nulové, proto neustálá kontrola a upravování délky kotev v tomto případě odpadají.



Obr. 5. Provedení lehkého samosvorného izolátorku

Izolátorky jsem vyrobil z hnědého pertinaxu (dřívě též česky kartitu) tl. 4 mm, s rozměry 80x30 mm (viz obr. 6). Pertinax se těžko opracovává, doporučuji tedy si předem nařezat kotoučovou pilou (tzv. "maflem") co nejdelší proužky pertinaxu 3 cm široké, ze kterých pak izolátorky uřezáváme pilkou na železo. Jako náhradní materiál lze použít i plexisklo, které je ale křehčí. Ke kotvení osmimetrového vertikálu ve dvou patrech je třeba mít izolátorů cca 28. Dírky pak vrtáme přesně na průměr pékáčka, v mém případě PK s jednou žilou, tedy  $R = 2,8$  mm, aby izolátorek byl skutečně „samosvorný“. Na závěr dírky ještě mírně odhrotíme větším vrtákem, aby se pékáčko lépe ohýbalo a neprořezávala se jeho izolace.



Obr. 6. Náčrtení lehkého samosvorného izolátorku

Montáž takovýchto izolátorků jde dobře od ruky. Pouze protáhneme pékáčko otvory (vždy ho mírně přitáhneme po každém protažení) a je hotovo. Pořád kumulovní pak mohou přečnivající kousek PK zajistit např. tenčím vázacím drátem s PVC izolací (viz obr. 5), nasunutím kousku teflonové hadičky (na kotvu nasadit před montáží izolátorku!) nebo omotat izolaci z PVC, ale ta není příliš odolná povětrnostním vlivům. Tento způsob kotvení je sice pracný na výrobu izolátorků, ale životnost takových kotev (která je dána životností pékáčka) odhaduji minimálně na 10 let (vyzkoušeno mám zatím 7).

## Lana a šňůry z přírodních a syntetických materiálů

Bavlněná šňůra (např. na prádlo se stále ještě dá sehnat) není vůbec špatná pro kotvení malých (cca 4–6 m vysokých) lehkých vertikálů a stožárků na přechodném stanovišti. Je příjemná na dotek, uzly a zauzlení se lehce rozplétají, a to i pokud je šňůra mokrá nebo zmrzlá, to se o její „kolegyni“ z viskocelu (viskozová celulóza) říci nedá, takže tu nedoporučuji do sněhu a zimy. Životnost bavlněné šňůry může být při občasném použití a skladování

v suchu až několik let. Bavlněné šňůry z vojenských přebyteků mají většinou větší průměr než „civilní“ a proti navlhání jsou impregnovány voskem. Stáří takovýchto šňůr ale bývá až několik desítek let a bývají, ač to není na první pohled patrné, silně nahlodány zubem času, takže na jejich pevnost nelze spoléhat. Na kotvení na přechodném stanovišti je lze rovněž použít, bývají zakončeny různými vhodnými oky a karabinami. Obecně se nejvíce opotřebovávají spodní části kotev, proto je dobrým tipem (viz [3]) kotvy z přírodních materiálů dole doplnit o kratší části z tenkého ocelového lanka.

Další možností jsou lana horolezecká. Opět je lze použít pouze pro kotvení na přechodném stanovišti. Pokud pomineme horolezecká lana z přírodních materiálů, dnes již málo používaná, dělí se na statická a dynamická, která jsou schopna díky své pružnosti absorbovat energii pádu horolezce; taková lana se samozřejmě pro kotvení naprosto nehodí. Ale i lana statická jsou určena jen pro určitou omezenou dobu použití a mezitím musí být skladována v suchu, jinak dojde rychle k podstatnému zhoršení jejich pevnosti. Každý „dobrý“ nápad jak obejít např. kotvení stožáru na trvalém stanovišti ocelovými lany s izolátory horolezeckým lanem tak po čase skončí špatně a škody mohou být velké (o čemž se mnoho radioamatérů již přesvědčilo).

## Moderními splétaná lana z polymerních materiálů

Vyhovujícími lany pro účely kotvení, ale mnou nezkoušená, jsou lana pro lodě, která je možno v ČR koupit. Při používání odpovídajícím jejich původnímu určení jsou trvale namáhána a vystavena působení vody, a to i slané. V úvahu jako kotvici by přicházela lana polypropylenová (viz [4]), typy kotevní a pomocné, pro pohyblivý systém kladek jachet. Pro kotvení na trvalém stanovišti by se pak jistě velmi hodila polyester-kevlarová lana nahrazující ocelová lana (též [4]). Mají vysokou pevnost, velmi malou tažnost a dlouhou životnost. V tabulce 1 naleznete pevnostní údaje těchto polyester-kevlarových lan.

Pevnostní údaje						
Průměr lana [mm]	3	4	5	6	7	8
Pevnost lana [daN]	220	440	560	710	950	1000

Tab. 1. Pevnostní údaje polyester-kevlarových lan

V souvislosti s tabulkou 1 se asi hodí podívat se aspoň stručně na jednotku daN – dekaNewton; s ní jste se pravděpodobně ještě nesetkali. Jedná se o jednotku síly, jeden dekaNewton je 10 Newtonů. Pro pořádek uvádím, že jeden Newton je síla, která uděluje volnému tělesu o hmotnosti 1 kilogramu zrychlení 1 metru za sekundu na druhou. Newton je odvozená jednotka SI (m.kg.s<sup>-2</sup>). Dříve používanou jednotkou síly byl jeden kilopond (9,806 65 N) zkratka kp. Jeden kp je tedy přibližně 10 N, což byl nejspíše důvod pro zavedení daN, neboť 1 kp je přibližně 1 daN.

Výrobci, distributoři a uživatelé lan se ale s touto definicí síly nespokojili a zavedli jednotku rázové síly (v angličtině označované strenght) – viz [5] v dekaNewtonech. Rázovou silou jsou zkoušena např. horolezecká lana. Rázovou silou definovali součinem přetížení G (bez rozměru), které v praxi dosahuje hodnot 1, 2, ... až třeba 15 a hmotnosti padajícího předmětu (kg) v okamžiku jeho zachycení lanem. V praxi to zjednodušeně znamená, že kolikrát se zvýší G působící na lano a předmět v okamžiku jeho zachycení, tolikrát se sníží přípustná hodnota této síly. Počáteční podmínky testování lan pomocí rázové síly jsou ovšem mnohem „tvrdší“ než při působení síly „klasické“. Zájemce o tuto problematiku odkazují na [5], neboť se nejedná o standardní definici síly.

Pro kevlarová lana se mi podařilo zjistit pouze orientační ceny (pozor, nejsou z odkazu [4]!) pro lana o větším průměru od 8 do 25 mm; ty jsou od 250 do 600 Kč za metr, ale mohou se lišit dle dodavatele a množství. Jak je vidět, jsou tato lana asi 5x dražší než lana ocelová, ovšem pokud započtete i cenu izolátorů a práce s jejich montáží, rozdíl se zmenší. Koncové prvky kotev, jako např. očnice (viz níže odstavec Ocelová lana) bude u těchto lan jistě nutné použít rovněž. Nekomová lana se často ukončují zapletením do oka, po případě s vloženou očnicí (pro úchyt s menším průměrem).

Dnes jsou již ale k dispozici lana, jejichž parametry jsou „šitá na míru“ právě našim potřebám, tedy přímo pro kotvení stožárů a vertikálních konstrukcí. Z prezentovaných parametrů stojí za zmínku nepatrná průtažnost, velká odolnost proti působení počasí, vlhkosti, UV záření apod., dlouhá životnost a až neuvěřitelná pevnost. Tato lana jsou z materiálů Vectran, Dyneema, vysokopevnostní Polyester, mají obchodní název Mastrant a D-F1 a

Model	Průměr [mm]	Pevnost [daN]	Průtažnost [%]	Hmotnost [kg/100 m]
MASTRANT-P 2 mm	2	100	2,4	0,2
MASTRANT-P 3 mm	3	200	2,4	0,5
MASTRANT-P 4 mm	4	400	2,4	1,5
MASTRANT-P 6 mm	6	850	2,4	3,7
MASTRANT-P 8 mm	8	1 300	2,4	4,9
MASTRANT-P 10 mm	10	1 900	2,4	7,4
MASTRANT-D 2 mm	2	200	1,2	0,4
MASTRANT-D 3 mm	3	400	1,2	0,7
MASTRANT-D 4 mm	4	800	1,2	1,4
MASTRANT-D 6 mm	6	1800	1,2	2,0
D-F1 4 mm	4	1 700	0,5	0,9
D-F1 6 mm	6	3 700	0,5	2,2
D-F1 8 mm	8	7 500	0,5	4,4
D-F1 10 mm	10	9 900	0,5	7,5

Tab. 2. Pevnostní údaje lan Mastrant

jsou k dispozici i u našich prodejců (např. DD Amtek). Jsou nejen levnější než lana kevlarová, ale dokonce i než lana ocelová. Konkrétní parametry vybraných typů jsou uvedeny v tabulce 2, vzhled viz obr. 7. Podrobnější informace včetně ceníku najdete na internetových stránkách [8].



Obr. 7. Vzhled lan Mastrant

Určitě dojdete k názoru, že prezentované parametry takových lan jsou mimořádné. Jedná se ale o naprostou novinku a tak musím bohužel konstatovat, že s jejich používáním k našim účelům nemám zatím žádné osobní zkušenosti. Doufám, že se časem bude možné k této problematice vrátit s konkrétnějšími poznatky.

## Ocelová lana

Kotvení ocelovými lany, prokládanými keramickými izolátory, je klasický a dodnes asi nejspolehlivější způsob kotvení, vhodný pro trvalé instalace velkých vertikálů a středně velkých a velkých stožárů (od cca 15 m délky). Vytvořit takové kotvy proložené (pro všechna pásma KV) každé 2 m izolátorem je od průměru lana 4 mm velmi pracné a nevyhnete se poškrábáním rukám. Spojovacího materiálu pro ocelová lana je hodně. Nejdůležitější je lanová svorka (tzv. „blajchrtka“) a očnice (jejich praktické použití je na obr. 8). Svorky musí být vždy na jedno oko dvě a zakončení lana musí být zajištěno proti rozmotávání. Očnice zajišťuje kruhový průřez lana při jeho zatížení, je to velmi důležitý prvek i pro nekomová lana, zaručující jejich pevnost a životnost v místě ohybu. Očnici většinou prochází karabina spojující lano s úchytem na stožáru, součástí karabiny je zámek, zabraňující jejímu otevření při namáhání na tah.



Obr. 8. Lanové svorky (tzv. „blajchrtky“) a očnice v praxi

Očnici vynecháváme při průchodu keramickým izolátorem nebo tehdy, je-li lano vedeno přes větší kruhový průřez kotvy. V tom případě je možno použít lanovou svěrku (tzv. duplex), která umožňuje pohodlné napínání lana (viz obr. 9). Doporučuji

svěrku ještě pojistit jednou blajchrtkou, i když její nosnost je téměř shodná s dvěma blajchrtkami.



Obr. 9. Lanová svěrka pro vytvoření oka na laně

Dalším používaným prvkem je napínač oko–oko s levým závitem na oku, otáčením těla napínače lano napínáte nebo povolujete. Při silném nárazovém větru hrozí vysmeknutí háku z úchytu. Pokud se tomu chcete vyhnout, použijte buď verzi napínače oko–oko (vyrábí se, ale neviděl jsem ji prodávat), nebo napínač jistěte dalším kotevním prvkem. Příklad kotvení 10 m dlouhého stožáru do zdi domu pomocí napínače jištěného karabinou je na obrázku 10.



Obr. 10. Příklad kotvení napínačem jištěným karabinou

Velmi dobrou, nepříliš známou, ale poměrně drahou pomůckou pro stříhání ocelových lan jsou speciální kleště s tzv. trojúhelníkovým stříhem. Jsou ke koupi např. v prodejnách nářadí v supermarketech OBI. Ocelové lanko se vyplatí v místě budoucího přestřížení nejprve omotat např. elektrickářskou izolační páskou a stříhat přes ni – konce lanka se pak ihned samovolně nerozplétají.

Životnost ocelových kotev s porcelánovými izolátory je bezkonkurenční, až několik desítek let, ovšem pokud jsou dobře ošetřeny proti korozi. Na závěr připojuji tabulku 3 nosnosti ocelových lan (podle [7]). Jedná se o nosnost jednoho ocelového lana (koeficient nosnosti 1) zatíženého svisle břemenem.

Průměr lana [mm]	Nosnost [kg]	
	sl. 2	sl. 3
6,3	350	400
9	650	700
10	800	900
11,2	1000	1100
12,5	1300	1400

*Sloupec 2 udává hodnoty pro dráty jmenovité pevnosti 1570 MPa, sloupec 3 pro dráty jmenovité pevnosti 1770 MPa.*

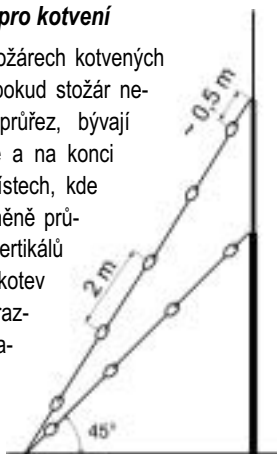
Tab. 3. Nosnost ocelových lan

## Porovnání parametrů lan

Pokud porovnáme hodnoty pevnosti polyester-kevlarových lan stejného průměru s nosností ocelového lana (jedná se pouze o orientační porovnání), zjistíme, že tato lana mají minimálně srovnatelnou pevnost s ocelovými lany. Pevnost lan MASTRANT stejného průměru pak může být dvojnásobná až čtyřnásobná oproti pevnosti polyester-kevlarových lan. To jsou skutečně vynikající hodnoty. Zatím však s těmito lany, jak již jsem psal, osobní zkušenosti nemám, podělím se ale o ně s vámi v některém z příštích čísel časopisu.

## Obecná pravidla pro kotvení

Kotvicí body na stožárech kotvených ve dvou patrech, pokud stožár nemění příliš svůj průřez, bývají obvykle v polovině a na konci stožáru, jinak v místech, kde dochází k větší změně průřezu, v případě vertikálů pak druhé patro kotev bývá nejčastěji výrazně níže. Zde popsaný vertikál Delta 6B GP má kotvy uchyceny v 50



Obr. 11. Kotvení vertikálu a rozmístění izolátorů na kotvách

% a asi v 80 % své výšky. Spodní kotvy vertikálu by měly svírat s vertikálem zhruba úhel 45° a mezi sebou (pokud jsou čtyři) úhel 90°, použitím tří kotev se výrazně zhorší stabilita vertikálu a u větších vertikálů nebo stožárů pak bývá problém i při jejich vztyčování (viz [3]). Důvodem k použití tří kotev by mohl být snad pouze nedostatek místa nebo trojboká (příčková) konstrukce vertikálu nebo stožáru.

V případě kotvení vodivými lany (klasická ocelová lanka, ale třeba i vodič PK) je účelné kotvicí lana rozdělit na kratší úseky, nerezonující na provozovaných kmitočtech, a použít v místech přerušeni lana izolátory. Pokud kotvy z vodivého lana nerozdělíte, stane se vertikál „elektricky“ většinou téměř nepoužitelný. Na směrovku na stožáru působí nedělené vodivé kotvy částečně jako kapacitní „deštník“ a ta se pak jeví, jako by byla níže nad zemí a může mít i různá nežádoucí ostrá minima a maxima PSV na provozních kmitočtech. Nemusí jít o stav, který by vám nějak výrazně vadil při provozu, ale směrovka se zkrátka chová jaksi podivně. Mezery mezi izolátory by měly být méně než 1/4 nejvyššího použitého kmitočtu, tedy v případě 28 MHz asi 2 metry. Bývá zvykem, že krajní izolátory na kotvách jsou těsně u antény a u země (viz obr. 11, zakreslena je pouze 1 strana kotev), vydělíme-li tedy délku kotvy dvěma, vyjde nám počet izolátorů

na kotvu. Není asi třeba zdůrazňovat, že izolátory jsou namáhány buď na tah (viz např. provedení podle obr. 5), nebo na tlak (známé vajíčkové izolátory), kde je navíc zajištěno, že pokud by z nějakého důvodu došlo k roztržení izolátoru, kotvicí lano se nepřeruší a stožár nebo vertikál se nezhroutí. Takovéto izolátory (pro kotvení velkých stožárů) bývají někdy vyrobeny bez otvorů pouze s drážkami tak, že se dají vyměnit pouhým vtačením do ok kotev, aniž by bylo nutno oka rozmontovat.

A ještě jedna poznámka: během provozu vertikálu může docházet k mírnému nasávání vodních par a kondenzaci nebo zatékání vody dovnitř trubkového stožáru, proto doporučuji (pokud není v patním izolátoru otvor) v nejspodnější části vertikálu (tam, kam ještě voda může zatéct) vyvrtat šikmo nahoru malou díрку (cca 3-4 mm) pro odtok kondenzované nebo zateklé vody.

## Odkazy

- [1] Ing. Ivan Vávra, OK1MMN: Vicepásmové vertikály pro KV. Radioamatér 3/07
- [2] K. Voigtländer, DJ1TU, překlad OK1ARN: Trapovaná KV anténa Groundplane – tipy a triky. Radioamatér 2/2004
- [3] Martin Huml, OLSY/OK1FUA: Jak stavět a kotvit jednoduché stožáry 1 a 2. Radioamatér 2, 3/2004
- [4] <http://www.brfg.cz/lana.php>
- [5] [http://metodika.horoklub.cz/index.php?id=e\\_technika/e\\_03](http://metodika.horoklub.cz/index.php?id=e_technika/e_03)
- [6] <http://www.mastrant.com>
- [7] [http://www.vingu.cz/documents/nosnosti\\_lan.pdf](http://www.vingu.cz/documents/nosnosti_lan.pdf)
- [8] <http://obchod.mrp.cz/ddamtek/>

<7419>

Doug Hedin, W0YF, podle QST July 2006 přeložil Jan Kučera, OK1NR, ok1nr@volny.cz

## Naučte se žít s lineárem

Než se rozhodnete pořídit si lineární zesilovač, zvažte výhody i nevýhody, které jsou s tím spojeny, zvláště pokud se rozhodnete pro maximální výkon 1500 W. Taková volba vám sice potenciálně zajistí přední místo v DXCC Honor Roll nebo v národních DXCC tabulkách, budete dosahovat lepších výsledků v závodech a budete dostávat mnoho QSL. Počítejte ale rovněž s tím, že instalace takového lineáru v hamshacku je něco podobného, jako když do obýváku přivedete koně.

### Nejdříve to nejdůležitější

Myslím, že první věcí, kterou by měl nový či budoucí vlastník zesilovače udělat, je říct sousedům, že chystáte na vaši stanici nějaké změny (neříkejte jim ale, o co skutečně půjde) a že se může objevit nějaké rušení, které budete oba společně řešit. Mnozí radioamatéři si myslí, že nejlepší je odstraňovat problémy teprve tehdy, až se vyskytnou. Pokud řeknete sousedům, že se dá očekávat rušení, dojde k polemice, každá porucha příjmu kabelové televize, multipath, rušení z elektrického

vedení, jiskření sousedova mixéru nebo cokoli jiného může být přisuzováno vám. Ale podle mojí víc než osmačtyřicetileté radioamatérské zkušenosti jsou lidé při řešení potíží s rušením spíše nakloněni spolupracovat, když jim o tom řeknete předem – i když ne vždycky ochotně.

pásmo	měření
160 m	každých 20 kHz
80 m	každých 50 kHz
40 m	každých 20 kHz
20 m	každých 100 kHz
17 m	18,118 MHz
15 m	každých 100 kHz
12 m	24,93 MHz
10 m	každých 200 kHz

Proč? Nejsem psycholog, ale domnívám se, že to souvisí s jejich dojemem, že je respektujete a staráte se o ně. Řeknete-li jim,

že se mohou setkat s problémy, ale že uděláte vše, co je ve vašich silách (pochopitelně s jejich pomocí), abyste potíží zabránili nebo je zmírnili, je očividné, že respektujete jejich pocity a „práva“ (je zajímavé, jak často se objevuje slovo „právo“ při rozhovoru se sousedy, které rušíte).

### Příkon pro výkon

Abychom „vyrobili“ velký vf výstupní výkon, musíme zajistit i velký příkon, přinejmenším v porovnání s příkonem většiny domácích spotřebičů. Jaký příkon tedy budete potřebovat? To samozřejmě záleží na zesilovači, který si pořídíte, a na ostatní



spotřebičích v obvodu, který budete pro napájení lineáru používat.

Doporučuji vám obstarat si uživatelský manuál zesilovače s předstihem, dřív, než se rozhodnete pro koupi. Překontrolujte výkonové nároky na napájení. Když už nic jiného, tak do vašeho hamshacku musíte přivést dostatečně dimenzované síťové napětí 230 V. Při včasné naplánování budete mít čas zajistit vše dříve, než lineár obdržíte. Je rovněž nutné zvážit dostatečnou proudovou hodnotu hlavní pojistky v domě nebo v bytě.

## Ladění

Jednou z možností, jak zkrátit ladění na minimum, je připravit si sadu tabulek ukazujících správné nastavení ladících prvků na různých kmitočtech pro tuner (pokud ho používáte) a lineár. Příklad toho, jak „hustě“ je účelné volit kmitočty pro nastavování na různých pásmech v mé kombinaci připojených antén je uveden v tabulce. Na čelní panel mých zesilovačů jsem takové tabulky umístil tak, aby byly jasně čitelné.

Pro zjištění hodnot do takovou tabulku se samozřejmě bez vysílání neobejdete; nastavování pro 160 a 80 m proto provádějte přes den, na ostatních pásmech co nejpozději v noci, případně když je pásmo zavřené. Každopádně nejprve poslouchejte a zeptejte se, zda kmitočty není obsazen, i když nikoho neslyšíte.

U mých zesilovačů AL-1500 a AL-1200 jsem po vyzkoušení několika různých předladění použil vyměnitelné popisky – jednu pro anodový kondenzátor (PLATE) a další pro anténní kondenzátor (LOAD). Zasadil jsem je za ladící knoflíky, na místě byly přidržovány improvizovanými hliníkovými rámečky. U AL-811 a AL-572 jsem použil samostatné tabulky, přilepené na čelní panel každého lineáru.

## Vystavení vysokofrekvenčnímu poli

Jednou z nejdůležitějších stránek při vysílání s velkým výkonem je působení vlnění. Výstupní výkon 1500 W do směrovky se ziskem 6 dB má za následek efektivně vyzařovaný výkon 6000 W. Než si pořídíte lineár, měli byste se ujistit, že intenzita vlnění vyprodukovaná při jmenovitém výstupním výkonu vašeho zesilovače v kombinaci s vaším anténním systémem nepřekročí legální limity expozice jak u vás doma, tak i na pozemcích a v domovech vašich sousedů.

## Bezpečnost v hamshacku

Při používání velkého výkonu budete muset věnovat zvýšenou pozornost bezpečnosti osob, ale i bezpečnosti zařízení.

Pokud budete v hamshacku instalovat nový síťový rozvod, svěřte to elektrikáři profesionálové. Ano, může být drahý, ale přijde vás to stále levněji, než pohřeb.

Používáte-li jako anténní napáječ otevřené vedení, veďte ho tak, abys možnost, že se jeho vodičů někdo může dotknout během vašeho vysílání, byla co nejmenší. Při velkém výkonu se na některých místech takového vedení vyskytuje vlnění až tisíců voltů. Zabezpečte vedení proti dotyku! I když kontakt s takovým vlněním nemusí



způsobit smrtelný úraz, mohou vzniknout bolestivé popáleniny, způsobující jizvy.

O bezpečnosti zařízení lidé často příliš nepřemýšlejí, různá opomenutí ale mohou být drahá. Provozujete-li váš zesilovač s plným výkonem a dojde-li na připojeném koaxiálním kabelu nebo na konektoru ke zkratu nebo k uvolnění kontaktu, uslyšíte možná hlasitě praskání nebo prskání v lineáru nebo v tuneru. Abyste takovým problémům předešli, projděte ještě předtím, než lineár spustíte a začnete vysílat, celý systém napáječů a přepínačů cestou ke každé anténě. Budete-li připravovat nový koaxiální kabel, ujistěte se, že montáž konektorů je dokonalá. Zjistíte-li nějaký nejistý kabel, konektor nebo spoj, vyměňte ho za dobrý. S výjimkou kabelu mezi transceiverem a zesilovačem nepoužívejte žádný koaxiální kabel o průměru menším než 10 mm – vyhovuje RG 213 nebo jeho ekvivalent.

## „Horké“ mikrofony a další projevy vlnění v hamshacku

Když přejdete ze 100 W na 1500 W, mohou se projevy vlnění v hamshacku, zanedbatelné při původním malém výkonu, stát přinejmenším velmi nepříjemnými; v nejhrošším případě mohou při provozu způsobit vážné problémy.

Zem pro stejnosměrný proud nebo 50 Hz nemusí být nutně dobrou zemí pro vlnění. Kdybyste měli možnost použít potřebné zařízení, byli byste překvapeni, jaká vlnění proti zemi byste při provozu s 1500 W na vašem zařízení naměřili. Jedním častým příznakem je „horký“ mikrofon, vážnějším následkem projevujícím se při zvyšování výkonu je pronikání vlnění do nízkofrekvenčních obvodů a proudů.

K omezení výskytu vlnění v hamshacku existují tři cesty: minimalizovat vlnění zpracovávané jednotlivými díly vaší stanice, za druhé zajistit, aby všechny části stanice byly na stejném vlněním potenciálu vůči zemi a konečně za třetí svést co nejvíce vlnění do země.

## Napájecí vedení

Z provozního a bezpečnostního hlediska má každý ze dvou typů napájecího vedení – koaxiální kabel a souměrné drátové vedení – své výhody a nevýhody. Práce s velkým výkonem vyžaduje v každém případě použití takového napájecího vedení, které je za daných podmínek schopno zvolený výkon bezpečně přenést.

## Koaxiální kabel

V současné době je nejčastěji používaným napájecím vedením koaxiální kabel. U kabelu je třeba dbát na dva nejdůležitější parametry, které mohou omezit jeho používání při provozu s velkým výkonem: maximální napětí mezi středním vodičem a stíněním a maximální přenášený výkon na provozním kmitočtu. Parametry koaxiálního kabelu, který použijete, musí odpovídat provozní situaci.

Na každém koaxiálním kabelu vznikají při přenosu vlnění nějaké ztráty, které vedou k zahřívání kabelu. Pokud je PSV na vedení 1:1, jsou ztráty a tedy i zahřívání rozloženy víceméně rovnoměrně podél celé délky kabelu. Pokud je ale PSV větší, budou mít proud a napětí v kabelu v některých místech vyšší hodnoty. V takové situaci může proud v některém místě být příliš velký a důsledkem může být zahřátí vnitřního vodiče až na teplotu, při které může v tomto místě dojít k roztažení dielektrika. Zejména v místech ohybu kabelu se pak může původně koncentrické umístění vnitřního vodiče změnit natolik, že dojde ke zkratu na stínící opletení. Problémem může být i velké napětí – při překročení maximální povolené hodnoty pro daný typ kabelu může dojít k průrazu a následkem může být vnitřní obloukový výboj a lokální zvýšení teploty. U vedení s PSV 1:1 je při 50 Ω a při výkonu 1500 W na vstupu mezi vnitřním vodičem a stíněním napětí 274 V (všechny hodnoty napětí v tomto článku – jak napětí signálu, tak i jmenovité hodnoty kabelů – jsou uváděny jako efektivní – V<sub>ef</sub>).

Nejpoužívanějšími typy dielektrika u koaxiálních kabelů jsou pěnové nebo pevné (obvykle polyetylenové). Podle průměrné specifikace výrobců jsou na 30 MHz u kabelu RG-8 s pěnovým dielektrikem celkové ztráty na délce 50 metrů asi 1,4 dB, u kabelu RG-8 s pevným dielektrikem 2 dB. Rozdíl 0,6 dB může svádět k použití kabelu s dielektrikem pěnovým, ale jmenovité napětí těchto kabelů může být jen 600 V, kdežto u kabelů s dielektrikem pevným to je až 3700 V.

Na některém konci pásma 80 nebo 160 metrů při použití dipólu nebo invertovaného V může být PSV třeba 6:1. Napětí v určitých bodech koaxiálního kabelu 50 Ω při přenášeném výkonu 1500 W zhruba 2,5krát větší, než na jeho vstupu, tedy 671 V. To už může překročit maximální povolenou hodnotu pro některé kabely RG-8 s pěnovým dielektrikem, stále je to ale ještě bezpečná hodnota pro RG-8 s dielektrikem pevným. Řešení potenciálních



problémů je zřejmé: Použijte kabel, jehož parametry odpovídají výkonu přenášenému na daném kmitočtu a který snese maximální napětí mezi vnitřním vodičem a stíněním v situaci, kdy lze předpokládat vzrůst PSV na vyšší hodnotu.

## Souměrná vedení

Mnoho nových operátorů považuje souměrná paralelní napájecí vedení, tzv. žebříčky, za zastaralé pozůstatky minulých dob. Máte-li ale obavy z vyššího PSV a větších ztrát při napájení drátové antény, stojí použití takových souměrných napájecích vedení rozhodně za zvážení. Pokud hodláte napájet nerezonanční anténu, je paralelní vedení vaší jedinou možností. Správně provedené a vhodně umístěné napájecí vedení je pro libovolné použití schopné přenést prakticky jakýkoliv výkon, který je v rozsahu legálních limitů pro radioamatérský provoz. Za jistých okolností můžete navíc vyzářit do éteru větší výkon, který by koaxiální napáječ už neumožňoval.

Koupené nebo svépomocně zhotovené souměrné vf napájecí vedení mívá obvykle charakteristickou impedanci ( $Z_0$ ) mezi 400 až 600  $\Omega$ . Mimochodem – na přesné hodnotě  $Z_0$  většinou nezáleží, pokud vzdálenost mezi vodiči vedení představuje jen malý zlomek vlnové délky přenášeného signálu. Pro provoz do pásma 40 m vyhovuje vzdálenost asi 10–13 cm, i když při vzdušném dielektriku se častěji setkáme s roztečí cca 8 cm.

Mnozí amatéři si vyrábí otevřená vedení 600  $\Omega$  sami. Jako materiál pro izolátory se používá cokoli od porcelánu nebo steatitu až po rozpěrky – tyčky z různých umělých hmot. U souměrného vedení 600  $\Omega$  je napětí mezi oběma vodiči při výkonu 100 W asi 245 V, zatímco při výkonu 1500 W asi 950 V. Při výkonu 1500 W a PSV cca 15:1 (typická situace pro vedení 600  $\Omega$ , napájející nerezonující dipól) bude napětí mezi vodiči téměř 3700 V. To může být příliš mnoho pro i pro nejlepší rozpěrky z dostupných umělých hmot. Zvažte proto, jaký materiál použijete.

## Drátové antény

U drátové antény (míněna tzv. „LW“) se při napájení výkonem 1500 W mohou na některých místech vyskytovat velká vf napětí. Pokud by anténa náhodně spadla nebo přišla do styku s hořlavým materiálem, může někoho vážně popálit nebo způsobit požár. I u takových antén proto dbejte na solidní upevnění.

## Směrovky a vertikály

Směrovky a vertikály pro krátké vlny jsou většinou konstruovány tak, že umožňují (alespoň podle uváděných parametrů) použít výkon 1500 W, existují ale i výjimky. Komerční typy antén s trapy bývají vyráběny pro dva jmenovité

výkony – pro 300 W nebo méně a pro 1500 W, příp. více. Ať už se jedná o anténu s trapy nebo ne, před případným objednáním nebo použitím prověřte, zda plánovaný výkon snese.

## Údržba zesilovačů

Zesilovače patří mezi několik málo zařízení, u kterých přiměřeně schopný amatér může sám najít závadu a efektivně ji opravit. Pravidelnou údržbou je navíc možno prodloužit životnost většiny zesilovačů a čas a úsilí vynaložené pro takové činnosti lze považovat za dobrou investici.

## Provoz AM

Provoz amplitudovou modulací (AM) prožívá (míněno v USA) renesanci. Lineární zesilovače pracují s AM dobře, jsou-li provozovány v rozsahu jmenovitých hodnot, specifikovaných pro tento režim. Při 100% modulaci je výstupní výkon PEP vysílače čtyřnásobkem výkonu nemodulované nosné; je-li tedy výkon vysílače bez modulace 50 W, bude PEP pro hloubku modulaci 100 % roven 200 W.

Bude-li vysílač s nemodulovaným výkonem 50 W budit lineární zesilovač na výstupní výkon 1500 W, signál 200 W PEP při 100% hloubce modulace vybudí zesilovač na výstupní výkon 6000 W PEP – ovšem za předpokladu, že by zesilovač byl schopen takový výkon dodat; pokud ale vím, žádný legální zesilovač pro radioamatéry toho není schopen. Výsledkem by bylo to, že signálem 200 W z takového vysílače by při stoprocentní modulaci byl zesilovač značně přebuzen, vznikly by splety a rušivé vyzařování a zesilovač by se mohl poškodit.

Aby byl provoz AM bezpečný a s legálním výkonem, musí se výkon budícího vysílače, který má zesilovač vybudit na 1500 W nastavit tak, aby maximální výsledný výkon zesilovače byl bez modulace 375 W. Se 100% modulací pak bude výkon technicky přijatelný a legální – 1500 W PEP.

Pro případný nepřetržitý provoz zesilovače v tomto režimu zkontrolujte, zda tomuto režimu parametry zesilovače odpovídají. Mnoho produktů konstruovaných pro provoz SSB a CW není schopno dodávat trvalý výkon nosné 375 W. Specifikace pro jakýkoliv nepřetržitý provoz, např. RTTY, by vám měla poskytnout i vodičko pro to, jak se zesilovač bude chovat v režimu AM.



## Dolnofrekvenční filtry

I při výkonu pouhých 100 W je občas nutné použít alespoň jeden dolnofrekvenční filtr pro omezení úrovně harmonických, které by mohly způsobovat rušení na televizních kanálech. Nutnost dolnofrekvenčního filtru je významně pravděpodobnější při zvyšování výkonu, obzvláště na úroveň 1500 W.

Dolnofrekvenční filtry bývají navrhovány pro práci s impedancí přibližně 50  $\Omega$ . Čím více se impedance liší od 50  $\Omega$  – nebo čím vyšší bude PSV na napájecím vedení, do kterého filtr pracuje – tím menší bude účinek filtru. Ještě horší je, že při vyšším PSV může napětí na vstupu filtru zničit jeden nebo více kondenzátorů filtru (než jsem na to přišel, stalo se mi to dvakrát).

I když výstupní obvod zesilovače nebo tuneru by byl schopný dodat výkon i do vedení s velmi vysokým PSV, dolnofrekvenční filtr nemusí při tomto PSV dostatečně potlačovat harmonické a vyloučit rušení a může být dokonce poškozen. Filtry, které používám já, začínají být podle prohlášení výrobce méně účinné při PSV asi 2:1.

Nižší potlačení harmonických jedním filtrem lze zlepšit použitím více filtrů zapojených do série. Bude-li ale PSV na vedení příliš vysoké, mohou být vzniklým vysokým napětím filtry zničeny dokonce i tehdy, když výsledné potlačení harmonických bude dostatečné. Řešení: Použijte anténní tuner a filtr zařaďte do vedení mezi zesilovač a tuner.

## Hluk ventilátoru

Ventilátory pro chlazení jsou u některých zesilovačů velmi hlučné, a to i při středních rychlostech. Někdy je nutné používat mikrofony, které potlačí hluk ventilátoru zesilovače při vysílání, zvláště když máte zapnutý kompresor. Zkuste sehnat ventilátor tišší, ale se stejným výkonem.

Nepoužíváte-li sluchátka, může vás nepřetržitý hluk některých ventilátorů skutečně znervózňovat a dokonce zhoršit vaši schopnost přijmu signálů. Je mi 73 let a moje uši unavují vyšší kmitočty hluku ventilátoru a šum proudu vzduchu; pro můj AL-1500 jsem si postavil dva „tlumiče“ – jeden pro přívod vzduchu a druhý pro výfuk. I když nejsou perfektní, hodně pomohly. Tlumič výfuku byl komínek z překližky o průřezu cca 12 x 12 cm, vysoký asi 25 cm, potažený uvnitř kobercovým materiálem a umístěný nad výfukem vzduchu na krytu zesilovače. Tlumič přívodu vzduchu byl tvořen deskou z překližky, potažená kobercovým materiálem, umístěnou na stole hned za přívodem vzduchu na boku krytu.

## Bezpečnost

Jednou z mých upomínek je fotografie mého nejstaršího syna, sedícího u zařízení, když mu byli dva nebo tři roky. Našel jsem se ho se sluchátky na



uších, s jednou rukou na ladícím knoflíku přijímače Hammarlund HQ-100 a s druhou na ladícím knoflíku vysílače Johnson Ranger. Vysílač naštěstí nezapnul, ale i kdyby k tomu došlo a kdyby ho zakličoval, byla by výsledkem pravděpodobně jen zničená elektronika 6146. Tehdy, před 45 lety, stála nová několik dolarů. Ale cena nové 8877 dnes? Mohli byste si levněji koupit okružní plavbu v Karibiku!

Po této zkušenosti jsem si předsevzal, že když nebudu vysílat, vytáhnu síťovou zástrčku ze zásuvky. Děti jsou teď už dospělé, ale některá má

vnučata (a jejich kamarádi) jsou mladší než 10 let. Aby za mé nepřítomnosti nemohli do vysílací místnosti, opatřil jsem dveře zámkem a klíč je uložen nade dveřmi, aby nebyl v jejich dosahu. Teď se nemusím bát, že ti malí uličníci budou zkoušet hrát Star Wars s mým zařízením nebo dělat za mé nepřítomnosti jiné nebezpečné věci.

### Promluvte si s někým, kdo má lineár

V letech 1930 nebo 1940 byl tento reklamní slogan používán pro auta Packard. Pro amatéry, kteří uva-

žují o lineáru, to může být nejlepší rada i teď. Na několika stránkách není možné popsat rozmanitost problémů, se kterými se může uživatel zesilovače s velkým výkonem setkat. Než se rozhodnete koupit nebo používat lineár, je nejlepší promluvit s co největším počtem ostatních, kteří už zesilovač mají a používají.

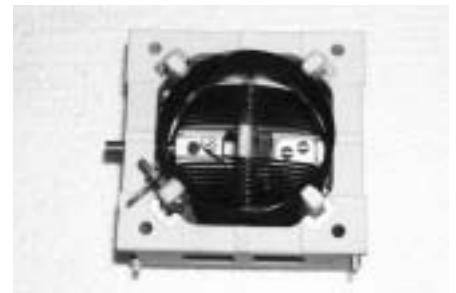
Na slyšenou na pásmech!

<7414>

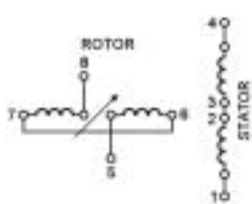
Laco Polák, OK1AD, OK1AD@post.cz

## Kulový variometr z R-118 v tunerech

*Při pobytu mimo stálé QTH jsem chtěl vysílat s jednou anténou na více KV pásmech. K tomu jsem použil dipól napájený symetrickou dvojlínkou a impedančně přizpůsobený k transceiveru malým tunerem s kulovým variometrem z vysílače R-118. Ten je nejčastěji a celkem za přijatelnou cenu v prodeji na různých burzách.*



Obr. 1



Obr. 2

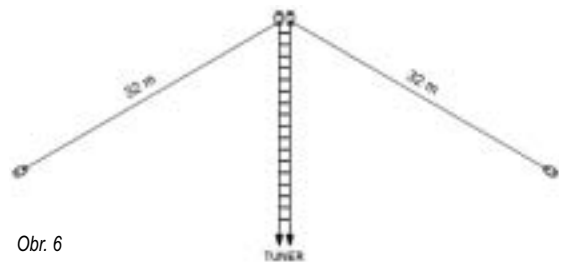
Vzhled kulového variometru je na obr. 1, označení vývodů všech cívek je uvedeno na obr. 2. Stator nemá vyvedeno spojení cívek z bodů 2 a 3, proto uprostřed mezi těmito body vodič očistíme a přiletujeme tam stínění koaxiálního vodiče z transceiveru. Střední vodič koaxiálu připojíme na přepínač, kterým budeme propojovat cívky statoru a rotoru buď do série podle obr. 3, nebo paralelně podle obr. 4. Mezi oba vodiče dvojlínky zapojíme vzduchový kondenzátor ze staršího elektronkového přijímače o kapacitě přibližně 2x 500 pF. Jeho rotory uzemníme a statory připojíme k vodičům dvojlínky podle celkového zapojení tuneru, které je na obr. 5.

Při ladění antény lze nastavit PSV 1:1 na pásmech od 160 do 30 m a tím dosáhnout téměř bezztrátového přenosu vlnové energie z vysílače do antény. Takto přizpůsobená anténa s vyšší hodnotou vstupní impedance je často nejlepším řešením pro radioamatéry, kteří mají potíže s rušením televize a jiných slaboproudých zařízení.

Při nesprávném nastavení některého z ladících prvků může nastat situace, že se dosáhne menší hodnoty PSV, která však nebude 1:1. Pak je potřebné podstatně změnit hodnotu jednoho z ladících prvků a opakovaně doladovat oběma prvky, až dosáhneme ideálního přizpůsobení impedance antény k vysílači. Zapojení všech cívek do série bude použitelné zpravidla

pouze pro pásmo 160 m, pro vyšší pásma bude vhodné je spojit paralelně.

Použil jsem anténu podle obr. 6 o délce ramen 2 x 29 m, s napájecí symetrickou dvojlínkou dlouhou pouze 3 m. Tuto všepásmovou anténu uveřejnil na interne-

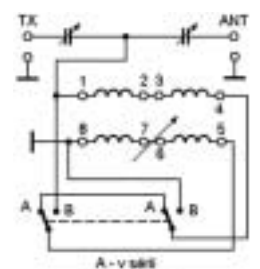


Obr. 6

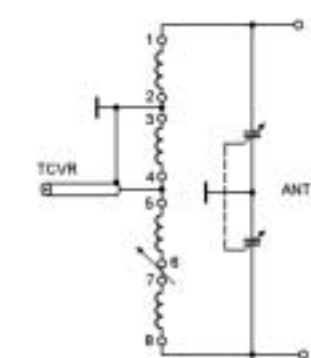
tu W4HDX a pro výpočet délky jednoho ramene uvádí vzorec  $L = 57,61/f$ , kde  $f$  je kmitočet nejnižšího používaného pásma, vyjádřený v MHz. Výpočtem pro anténu vhodnou od 160 m pásma vychází délka jednoho ramene 32 m. Protože u laděných antén ovlivňuje jejich rezonanci také délka napájecí dvojlínky, zkrátil jsem ramena dipólu o délku použité dvojlínky, tj. o 3 m. Autor antény doporučuje zvolit délku napájecí dvojlínky o 20 % delší, než je čtvrtina vlnové délky nejnižšího používaného pásma. Tím se vyhneme rezonančním délkám dvojlínky, které mohou způsobit problémy s laděním.

Kulový variometr z R-118 lze použít i v tuneru podle obr. 7, který je v provedení „T“ článku a s anténou je propojený koaxiálním kabelem. Samozřejmě je možné experimentovat s různým zapojením cívek variometru, při kterém bude jejich vzájemná vazba buď souhlasná nebo bude působit proti sobě, mohou se k nim paralelně připojit samostatně cívky o menší indukčnosti, aby výsledná minimální indukčnost byla vhodná pro přizpůsobení antény na vyšších pásmech. Další informace o tunelech s kulovým variometrem byly uvedeny v [1].

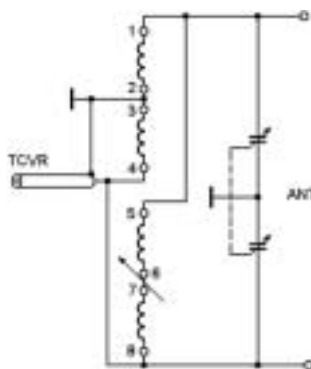
[1] L. Polák, OK1AD: Anténní tunelech s kulovým variometrem. Radioamatér 2004, č. 5, 27



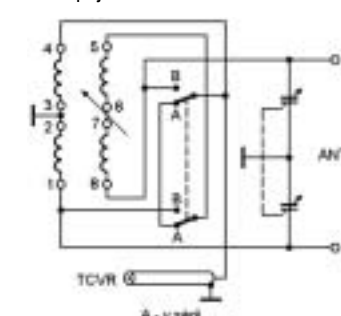
Obr. 7



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

Ing. Miloš Prostecký, OK1MP, ok1mp@volny.cz

## USB microKEYER firmy microHAM

**USB microKEYER je jeden z úspěšných výrobků slovenské společnosti microHAM z Ivanka na Dunaji. Je to nejen interface mezi zvukovou kartou počítače a zařízením, ale i „hub“ pro vše, co je zapotřebí pro komunikaci mezi transceiverem a počítačem. Tím však jeho využití nekonečí. V následujícím článku se Vás pokusím s tímto výrobkem podrobněji seznámit.**

microKEYER se připojuje k počítači pomocí USB kabelu. Dále se na jeho zadním panelu nacházejí 3 jacky pro audiokabely, které s ním propojí zvukovou kartu počítače. K propojení s transceiverem slouží speciální kabel, zakončený na straně microKEYERu konektorem DB25. Příslušné kabely pro různá zařízení si je možno též objednat. Dále jsou na zadní stěně konektory pro připojení mikrofону, telegrafní pastičky, nožní šlapky, standardní počítačové nebo numerické klávesnice a pro ovládání koncového stupně (PTT). Napájení se ve většině případů uskutečňuje přímo z transceiveru, neboť odběr nepřekročí 200 mA a většina zařízení má zabudován konektor, který takový odběr umožňuje.



### Využití microKEYERu

Pro CW má microKEYER integrován čip WinKey (K1EL), který umožňuje klíčování rychlostí 5 až 99 slov za minutu, a to ať již pomocí telegrafní pastičky, nebo přímo z externí počítačové klávesnice. Uvedený rozsah rychlosti lze v nastavení omezit. Knoflíkem na předním panelu se rychlost řídí. Součástí je i paměť pro 9 přednastavených relací.

Pro digitální provozy jsou na předním panelu dva ovládací prvky, které jednoduše umožňují nastavení vstupní a výstupní úrovně ze zvukové karty. Tyto linky jsou opticky izolovány. Při provozu RTTY je možno využít převodník na FSK. Tím je zajištěna vyšší kvalita vysílaných signálů (u AFSK může dojít k přemodulování a tím k vysílání nekvalitních signálů). Též u RTTY je možno generovat znaky přímo z externí klávesnice a využít paměti pro přednastavené relace. Z klávesnice lze pomocí tlačítka F10 i spínat PTT.

Při fone provozu je možno jednoduše pomocí ovládacího softwaru přepínat mezi mikrofonom a relacemi nahranými v počítači (např. výzva při závodu).

### Programově definovaný interface

Tak jako mnoho jiných USB zařízení pracuje microKEYER po nastavení, když spustíme instalační program. Jeho funkce mohou být změněny a znovu uloženy do paměti za použití ovládacího programu microHAM USB Device Router (dále jen router).

microKEYER pracuje ve dvou módech – s připojeným počítačem nebo samostatně. Podle toho se mění jeho funkce a chování. V případě, že pracuje samostatně, jsou všechny funkce po zapnutí nataženy ze zabudované paměti EEPROM. Při zapnutém počítači a spuštěném routeru je microKEYER konfigurován z nastavení, které je uloženo v programu routeru. S tímto programem je možno nastavit chování routeru při zapnutí i měnit jeho chování za provozu.

Požadavky jednotlivých programů – staničních deníků nebo aplikací zajišťujících jednotlivé druhy provozů – jsou natolik odlišné, že společné nastavení nelze definovat. Pro jednoduché přepínání mezi těmito různými programy má router konfigurovatelná přednastavení – do nich lze uložit různá nastavení microKEYERu, pojmenovat je podle programů, pro které jsou určena, a pak mezi nimi jednoduše přepínat.

Program routeru má několik záložek, z nichž nejvyšší představuje vlastní zařízení.

V případě připojení počítače ke dvěma nebo více „keyerům“ nebo microHAM USB zařízením bude mít každé toto zařízení svou vlastní záložku. Každou takovou záložku lze přejmenovat, aby např. název jednoduše informoval o tom, k čemu slouží.

Následující pasáže se týkají „microHAM USB Device Router 3.1“. U dalších verzí došlo k některým drobným změnám.

Pod každou nejvyšší záložkou je jedna nebo více záložek – microKEYER jich má pět. Každá z těchto záložek slouží k nastavení některých funkcí zařízení.

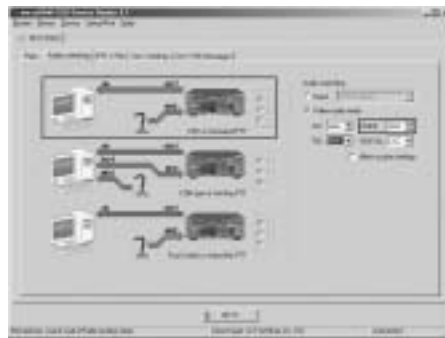
### Ports



Po otevření tohoto okna můžeme vytvořit virtuální COM porty, které jsou vyžadovány pro správnou činnost daných programů. Zpravidla jsou potřebné dva až tři. Musí to být porty s číselným označením,

kteří nepoužívá žádná jiná aplikace. V tomto případě byly vytvořeny COM2 a COM6, které byly přiřazeny k následujícím funkcím: COM 2 pro ovládání zařízení a COM 6 pro FSK; nastavení bylo uloženo do přednastavení pro MTTY. Nepřiraďte virtuální porty kanálům, které nejsou používány aplikací. Není to nutné a pouze to obsazuje zdrojovou kapacitu.

### Audio



microKEYER poskytuje rozsáhlé možnosti ve směrování nf signálů mezi zvukovou kartou počítače, transceiverem a mikrofonom stanice. Existují tři různé dráhy nf signálu:

- z transceiveru do zvukové karty počítače,
- ze zvukové karty do transceiveru,
- z mikrofomu stanice do transceiveru nebo do zvukové karty.

Pro každé přednastavení je možno definovat cestu zvukových signálů z počítače a do něj (LINE IN, LINE OUT a MIC IN) a tři možnosti u transceiveru (AF IN, AF OUT na zadním panelu a MIC IN).

Pro každý pracovní stav je možno definovat přepnutí nízkofrekvenčního signálu. Stavů mohou být:

1. **RX** = příjem
2. **TX – PTT** = vysílání (libovolné PTT s výjimkou nožního nebo ručního spínání)
3. **TX – Foot switch** = vysílání s přednastaveným nožním spínáním nebo ručním PTT na mikrofomu. Přepínací možnosti jsou:

1. **A** – Audio výstup z přijímače jde do LINE IN zvukové karty, přičemž její výstup je zakázán. Mikrofon je zapojen přímo do mikrofonního konektoru na předním panelu.
2. **B** – Audio výstup z přijímače jde do LINE IN zvukové karty. Audio výstup z počítače je povolen a je veden do AF IN na zadním panelu rádia. Mikrofon je zapojen do mikrofonního vstupu zvukové karty počítače.

3. **C** – Audio výstup z přijímače jde do LINE IN zvukové karty. Audio výstup z počítače je povoleno a je veden do AF IN na zadním panelu radia. Mikrofon je zapojen do mikrofonního konektoru na předním panelu.

Všechny stavy přepínání mohou být uloženy v paměti keyeru a jsou pak použity po jeho zapnutí. Změníme-li některé nastavení, je okamžitě použitelné, aniž ho uložíme do paměti. Může být však uloženo do přednastavené aplikace a vyvoláno stisknutím příslušného tlačítka.

## PTT / FSK

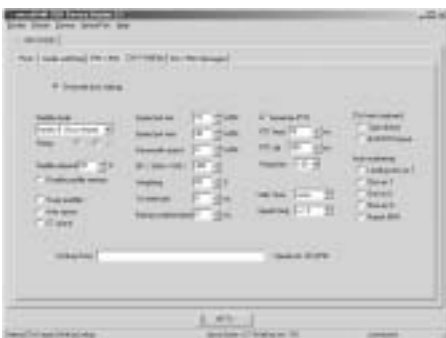


V tomto okně je možno nastavit, jak se bude chovat PTT a FSK. Příslušné (virtuální) porty COM byly nastaveny v okně Ports. Nyní je nutno nastavit, jak se budou signály chovat ve vztahu k nožnímu spínači nebo vůči tlačítku PTT na mikrofonu.

Najdeme zde též dodatečné nastavení pro případ, že budeme RTTY znaky generovat přímo z externí klávesnice. V této souvislosti bych chtěl upozornit na políčko „Invert FSK“. MicroKEYER byl původně vyvíjen pro severoamerický trh, kde se pro provoz RTTY používají převážně tzv. „spodní tóny“ (mezera – 1275 Hz, značka – 1445 Hz) a RTTY USB. Použijeme-li, jak je zvykem, „vyšší tóny“ (znak – 2125 Hz, mezera – 2295 Hz) a RTTY LSB, je pro správné klíčování nutno políčko „Invert FSK“ zaškrtnout. Na případné výjimky budete upozorněni.

Opět je nutno připomenout, že pro danou aplikaci je možné nastavení uložit do paměti a využít ho při zapnutí keyeru.

## CW / WinKey



V tomto okně je možno nastavit CW klíč, využívaný vestavěný čip WinKey (K1EL). CW výstup je zapojen paralelně k CW výstupu počítače.

Nastavují se:

**Mode** – módy klíče WinKey jsou Iambic A, Iambic B, Ultimec a Bug Keyer.

**Priority** – v módu Ultimec lze pro dvoupádlouvu pastičku zvolit prioritu teček nebo čárek. Není-li vybrána žádná priorita, pracuje klíč v naposledy použitým režimu.

**Paddle set point** – uplatní se, když WinKey hledá nový stisk pastičky po sejmutí současného. Přednastavená hodnota je délka jedné tečky a lze ji nastavit v procentech trvání tečky.

**Disables paddle memory** – je-li tato volba zaškrtnuta, je zakázáno vsunutí tečky nebo čárky.

**Swap paddles** – mění nastavení pastičky na opačné pro operátory klíčující levou rukou nebo při použití nesprávně zapojené pastičky.

**Auto space** – klíč automaticky generuje meziznakovou mezeru.

**CT space** – přepíná do režimu s „contest“ mezislovní mezerou (dlouhá 6 teček místo 7).

**Speed pot min/max** – nastavuje Min/Max hodnoty pro knoflík rychlosti na předním panelu MK (v rozsahu od 5 do 99 WPM).

**Farnsworth speed** – definuje rychlost klíčování pro tzv. Farnsworthův mód (rozsah od 10 do 99 WPM).

**DIT / DAH** – definuje poměr tečka/čárka v rozsahu od 1:2 do 1:4 v setinách. Přípustné hodnoty jsou od 200 do 400.

**Weighting** – nastavuje váhování v % (od 10 do 90 %).

**1st extension** – prodloužení první tečky nebo čárky v milisekundách (použitelné pouze pro QSK).

**Keying compensation** – prodloužení každé tečky nebo čárky v milisekundách (použitelné pouze pro QSK).

**Generate PTT1** – povoluje generování PTT.

**PTT lead in/tail** – prodloužení náběhu a doběhu PTT – pro použití musí být zaškrtnuto Generate PTT1.

**Hang Time** – je-li zpoždění doběhu nulové, jedná se o čas, úměrný aktuální rychlosti CW. Volby jsou 1,00, 1,33, 1,66 nebo 2,00 délky mezislovní mezer (vyžaduje WinKey verzi 9 nebo pozdější).

**Side Tone** – 1350, 675, 450, 388 Hz nebo žádný (OFF). Hlasitost není nastavitelná.

**Speed Step** – definuje přírůstek rychlosti (ve WPM), o které mohou tlačítka +/- připojené klávesnice měnit rychlost. Tlačítko Enter obnovuje rychlost na hodnotu, nastavenou knoflíkem Speed. Ostatní funkce klíče WinKey lze řídit externí PS2 klávesnicí nebo numerickou klávesnicí.

Všechna nastavení mohou být pro danou aplikaci opět uložena do paměti a využita při zapnutí keyeru. Mnohá nastavení mohou být měněna a ukládána z externí klávesnice.

## Messages

V tomto okně je možno nastavit obsah až devíti pamětí, z nichž každá může obsahovat až 50 znaků, které jsou uloženy v paměti keyeru. Každá paměť



může mít naprogramované zpoždění pro opakovaně uložené zprávy a může volat další paměti.

Příkazy, obsažené v paměti jsou:

**Set PTT** – zapíná WinKey PTT.

**Clear PTT** – uvolňuje WinKey PTT.

**Merge** – spojí dva znaky bez meziznakové mezer, např. [M]AS bude vysíláno jako AS.

**Set WPM** – nastaví rychlost ve WPM na zvolenou hodnotu bez ohledu na polohu knoflíku rychlosti na panelu keyeru.

**Cancel WPM** – obnoví rychlost na hodnotu nastavenou knoflíkem.

**Set Key** – uzavře výstup CW po nastavenou dobu (v sekundách).

**Set Wait** – čeká nastavený počet sekund během přehrávání.

**Jump to** – používá se pro propojení zprávy do smyčky nebo pro volání jiné zprávy.

**Delay** – nastavuje zpoždění v sekundách před „zasmýčkováním“ nebo voláním jiné zprávy.

**Test** – přehraje zprávu, aniž by byla uložena

**Store** – uloží jednu zprávu do paměti keyeru.

**Store All** – uloží všechny zprávy do paměti keyeru.

**Load from File** – natáhne všechny zprávy ze souboru.

**Save to File** – uloží všechny zprávy do souboru. Zprávy mohou být rovněž uloženy a přehrány pomocí externí klávesnice nebo numerické klávesnice, připojené do konektoru Remote (tlačítka 1–9 na numerické klávesnici nebo F1–F9).

Počáteční nastavení (Presets) nemá vliv na obsah zprávy.

## Přednastavení



Je všeobecně známo, že různé aplikace vyžadují různá nastavení pro zvukové signály i COM porty. Také použití různých druhů provozu vyžaduje různá nastavení. K jednoduchému přepínání uložených nastavení slouží tlačítka ve spodní části oken. Všechna nastavení z oken „Ports“, „Audio“, „PTT/FSK“ a „CW/WinKey“ mohou být uložena do libovolného z přednastavených tlačítek. Těchto nastavení může být až 12, každé může přepnout keyer do jiného nastavení. Označení těchto tlačítek může být libovolně přejmenováno tak, aby vyjadřovalo vlastnosti použitého nastavení nebo programu.

## Závěr

Cílem tohoto článku bylo seznámení se základními vlastnostmi microKEYERu. Možnosti však jsou mnohem širší, než je možno obsáhnout v relativně krátkém článku. Zájemce najde detailní návod v češtině na webu [http://www.microham.com/Downloads/micro\\_KEYER\\_R\\_2\\_0\\_Czech.pdf](http://www.microham.com/Downloads/micro_KEYER_R_2_0_Czech.pdf). Podrobný popis čipu K1EL WinKey lze najít na <http://k1el.tripod.com/wkinfo.html>.

Další informace týkající se možnosti objednávků microKEYERu a jiných výrobků firmy microHAM najdete na stránkách <http://microham.radioamater.cz>.

<7418>

Ing. Ivan Vávra, OK1MMN, [ok1mmn@email.cz](mailto:ok1mmn@email.cz)

## Doplněk k článku Zkrácená anténa Windom ...

Po zveřejnění článku „Zkrácená anténa Windom pro pásma 160 a 80 m“ (RA 1/2006) jsem obdržel e-mail od Jindry OK1VR, který konečně přinesl potvrzené informace o tom, jak byla napájena první windomka. Jindra, pišíci článek s podobnou tematikou, v něm uvádí:

„Přestože jsem byl přesvědčen, že W8GZ popsal tuto anténu již v roce 1929 s jednodrátovým napájecím, tak jsem si to pro jistotu ověřil dotazem v ARRL. Zack Lau, W1VT, (ARRL Senior Lab. Engineer) mi 3. 11. 05 mi na můj dotaz odpověděl e-mailem:

»The 1929 article is a single feed. Coax isn't even mentioned in the 1937 ARRL Handbook. It didn't become popular unlike later.«

Takže první popsaná Windomka byla napájena skutečně jedním drátem. Ostatní napáječe byly v té době skutečně jen symetrické, vysokoimpedanční žebřičky, jak uvádíš ve svém článku.“

To je konec citátu a Jindrovi za tuto informaci velmi děkuji.

<7423>

Karel Frejlich, OK1DDD, [karelfre@volny.cz](mailto:karelfre@volny.cz)

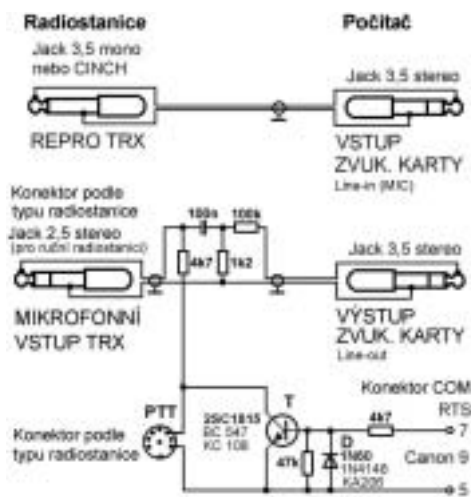
# Univerzální adaptér pro digitální provoz pomocí zvukové karty

Pro digitální provoz v pásmech velmi krátkých vln postačují v mnoha případech ruční radiostanice. Rovněž v „občanském“ pásmu CB (27 MHz), v němž občas komunikují také někteří radioamatéři a v němž je maximální vysílaný výkon omezen na 4 W, jsou používány převážně ruční radiostanice. I v „občanském“ pásmu je povolen digitální provoz, a to v jeho čtyřech kanálech.

Samostatné modemy pro digitální provoz se téměř staly přežitkem a proto bývá běžným prostředkem pro digitální komunikaci zvuková karta počítače s programovým zpracováním nízkofrekvenčního signálu. Ta je používána místo modemu nejen pro provoz paket-radia, ale i pro radiodálnopis, PSK31, ostatní méně využívané režimy digitálního provozu a též pro „fuzzy“ režimy SSTV a Hell.

Adaptéry pro zvukovou kartu uváděné v doprovodné dokumentaci programů pro digitální provoz jsou určeny pouze pro stolní radiostanice se samostatným ovládáním přepínání z příjmu na vysílání. U digitálního provozu v radioamatérských pásmech krátkých vln je to pochopitelné, ruční radiostanice v těchto pásmech nejsou používány.

Pro využití zvukové karty počítače místo modemu jsou v případě použití stolní radiostanice nutné tři signály. Výstup reproduktoru radiostanice nebo její samostatný nízkofrekvenční výstup je přímo propojen se vstupem zvukové karty počítače, a to s jejím málo citlivým vstupem Line-in nebo s citlivějším vstupem Mic tak, jak je to zakresleno v horní části schématu. Signál z výstupu zvukové karty je prostřednictvím děliče přiveden na mikrofonní vstup radiostanice (zakresleno ve střední části schématu). Přepínání radiostanice z příjmu na vysílání obvykle zajišťuje úroveň signálu z konektoru COM počítače, ta je zpracována tranzistorem a do radiostanice stolního provedení je zavedena jako



samostatný signál PTT (push to talk), obvod je zakreslen v dolní části schématu. Stolní radiostanice je tedy s adaptérem zvukové karty propojena třemi samostatnými signály – výstupem reproduktoru, mikrofonním vstupem a signálem PTT.

U ručních radiostanic je přepínání z příjmu na vysílání řešeno jiným způsobem – snížením impedance v obvodu mikrofonního vstupu. Ve schématu adaptéru je to realizováno zapojením odporu mezi kolektor tranzistoru a mikrofonní vstup se současným oddělením obvodu odporového děliče kondenzátorem. Ruční radiostanice je proto s obvodu adaptéru propojena pouze dvěma signály. První je odebrán z reproduktoru radiostanice a

druhý je nejen nízkofrekvenčním signálem pro mikrofonní vstup radiostanice, ale na tomto vstupu se mění též hodnota impedance ovládající přepínání z příjmu na vysílání. Schéma vzniklé úpravou adaptéru uvedeného v článku [1] je zcela univerzální a je bez dalších změn použitelné pro stolní i ruční radiostanice při všech běžně používaných režimech radioamatérského digitálního provozu. Obvod děliče a změny impedance mikrofonního vstupu radiostanice jsou navrženy tak, aby nedocházelo k velkým rozdílům napěťové úrovně nízkofrekvenčního signálu při vysílání a příjmu.

Zbývá jedna důležitá podmínka – v počítači musí být nainstalován příslušný program pro digitální provoz. Není snad potřebné zdůrazňovat, že se většinou jedná o provoz paket-radia nebo o odvozený provoz APRS. Pro oba tyto režimy je vhodný programový ovladač modemu AGW packet engine, který lze jednoduchým způsobem nastavit pro spolupráci se zvukovou kartou počítače [2]. Uživatelským programem pro provoz paket-radia při používání zvukové karty s ovladačem AGW packet engine může být jednoduchý program AGW terminal nebo program s více možnostmi WinPack. Pro provoz APRS je dobře použitelný všestranný program UIView.

[1] Frejlich K: Radiodálnopis s programem MMTTY, Radioamatér č. 5/2004

[2] Škutek M: Jak jsem začal s paketem, Radioamatér č. 1/2002

<7417>

Miroslav Šperlín, OK2BUH, visper@mbox.vol.cz

# Účinnost antény

**Účinnost antén je mnohdy podceňovaná věc – když je nízká, přece stačí přidat na výkonu. Ale pořád platí, že dostat dobrý report s malým výkonem je radost, kdežto nedovolat se s kilowattem je ostuda.**

Na pásmu 80 m můžeme slyšet několik silných stanic a většina ostatních je o 10 i více dB slabších. Čím to je? Špatným QTH? Rozhodně ne, směrem nahoru mají přece všichni stejnou šanci, republika je malá a ionosféra vysoká. Signály dopadají pod mnohem vyšším úhlem než je Slunce v létě v pravé poledne a tak hluboké údolí, aby tam Slunce nesvítilo, u nás asi nenajdeme (snad kromě propasti Macocha). Může to být kvalitou půdy? Pro nízké DX úhly rozhodně ano, ale pro vnitrostátní spojení pod vysokými úhly má kvalita země vliv jen nepatrný. Zem vlastně tvoří reflektor pod anténou a jestli tam takový reflektor je nebo není, udělá teoreticky 3 dB. V praxi je rozdíl mezi tou nejlepší a nejhorší zemí jen asi 2 dB. Znovu opakují, že mluvíme o vnitrostátních spojeních, pro DX práci má kvalita země vliv až do vzdálenosti 100 λ.

Jak je tedy možné, že jsou některé stanice o 10–20 dB silnější než ostatní? Zázraky neexistují a perpetuum mobile asi taky ne. Vysvětlení je jediné: Ti silní mají účinnost antény blízkou 100 % a ti ostatní 1 až 10 %. Zdá se to neuvěřitelné? Nebo máte jiné vysvětlení toho, jak se lze připravit o 10 až 20 dB? Ano, může to být směrovým vyzařováním pod nízkým úhlem, potom je taková stanice slabá v Evropě a „láme stromy“ v Tokiu, ale to není běžný případ. Pokud tedy dostáváme trvale špatné reporty, vyzkoušíme pro jistotu všechny směry, jestli přeci jenom někde „nelámeme stromy“, a pokud ne, tak bychom se měli zamyslet nad účinností své antény. Ani report S9 po střední Evropě není v průměrných večerních podmínkách důvodem k radosti, odpovídá vyzářenému výkonu 1 W; stowattová stanice by měla dostávat průměrně S9+20 dB.

## Vyzařovací a ztrátové odpory

Definice účinnosti antény je jasná, je to poměr **vyzařovacího a ztrátového** odporu

$$(R_v / (R_v + R_z)) * 100 [\%].$$

Vyzařovací odpor antény je daný jejím typem a výškou nad zemí. Je to rezistance, do které se snažíme převést veškerou vyrobenou energii a vyzářit ji do prostoru. Pokud by neexistovaly už žádné jiné rezistance, tak by se nám to podařilo s účinností 100 %.

Bohužel existují i ztrátové rezistance. Je to nejenom odpor vlastní vodiče antény popř. trapů (nesmíme samozřejmě zapomenout ani na skinefekt), ale i přepočtené dielektrické ztráty v izolaci, v neposlední řadě to mohou být i ztráty vzniklé indukci v okolních předmětech. Pokud např. sousedův rezavý okap bude mít délku blízkou polovině délky vlny našeho oblíbeného pásma, bude se i on přičítat ke ztrá-

tovému odporu, dokud majitele nepřesvědčíme, aby ho postříbřil a upevnil na keramické izolátory (nebo ho kousek uřezal). Ale nezoufejme, to je příliš velká náhoda, předměty, které nejsou v přesné rezonanci, se na ztrátových odporech projevují jen minimálně.

Naším cílem tedy bude dosáhnout co nejvyššího vyzařovacího odporu a co nejnižších odporů ztrátových.

Hned se do toho pustíme, ale napřed si ještě ujasníme rozdíl mezi **ziskem antény** a její **účinností**. To jsou totiž dvě naprosto rozdílné věci. Může být anténa s účinností blízkou 100 % a ziskem 0 dB, nebo anténa se ziskem 10 dB a účinností 30 %. Zisk má anténa jen proto, že „uvrhne“ energii do určitého směru na úkor směrů jiných. Pokud se podaří směrovce „uvrhnout“ 6 dB dopředu, tak je to jen proto, že „sebrala“ 20 dB zezadu. Čím bude mít anténa víc prvků, tím větší by měl být její zisk, ale procentuelní účinnost bude klesat, protože každý prvek vnáší do systému svůj ztrátový odpor. S tím se nedá nic dělat.

Při porovnávání antén musíme taky dávat pozor, abychom je měřili „stejným metrem“. Zisk může být vztážen k půlvlnnému dipólu ve volném prostoru nebo k izotropnímu (hypotetickému, v realitě neexistujícímu kulovému) zářiči. Rozdíl je 2,14 dB ve prospěch dipólu právě proto, že z té koule část ukousl. Existují ještě „italské“ decibely, ale jejich definice mi není známa.

**Vyzařovací odpor** antény se tedy snažíme vytvořit co nejvyšší. Co má na to vliv? Především výška nad zemí. Dipól pro frekvenci 3,75 MHz v nekonečné výšce nad zemí má vyzařovací odpor asi 73 Ω. Ve výšce 10 m ale bude mít asi 33 Ω a v 5 metrech už jen 9 Ω. Dále má na  $R_v$  vliv sklon ramen. Pokud budeme ramena dipólu sklápět k sobě, bude  $R_v$  klesat, protože vlastně anténě zabraňujeme vyzařovat. Při úhlu ramen 90° klesne  $R_v$  ve volném prostoru ze 73 na 41 Ω. Dalším sklápěním začne klesat velmi prudce a v okamžiku, kdy jsou oba dráty rovnoběžné, klesne  $R_v$  na nulu a anténa přestane vyzařovat úplně, protože jsme ji vlastně přeměnili na vedení (dvojlinku) dlouhé  $\lambda/4$ , na konci otevřené.

Dále má na  $R_v$  podstatný vliv elektrické zkracování zářiče. Např. zkrácení na polovinu při současném prodloužení indukčnosti (trapem) sníží  $R_v$  ze 73 na 12,5 Ω. Jak je tedy možné, že trapovaná směrovka má přesto dobré PSV, i když je napájecí připojen přímo na zářič? Vysvětlení je jediné: ztrátový odpor trapů je tak vysoký, že dožene vstupní impedanci na 50 Ω. To ovšem způsobí snížení účinnosti na 25 %, ale i tak může taková směrovka vykazovat určitý zisk.

Situace začíná být kritická u silně zkrácených mobilních antén, kde  $R_v$  dosahuje jen několika desetin Ω. Tam potom účinnost klesá až na jednotky procent, přestože prodlužovací cívky mívají činitel  $Q$  několik stovek. Kdyby se nám podařilo vyrobit indukčnost s nekonečným  $Q$  a třeba pomocí kapalného helia dosáhnout stavu supravodivosti, tak by teoreticky „trapovaný šroubovák“ měl DXové schopnosti na pásmu 160 m. V praxi to ale možné není, protože u takto zkráceného zářiče by napětí dosahovalo tak extrémních hodnot, že by začal „hořet vzduch“, tvořila by se plazma a korona, a to i při malých výkonech.

A co když budeme dipól napájet mimo střed? Tím se impedance zvedne, zvýší se taky vyzařovací odpor? Nezvýší,  $R_v$  se vztahuje ke kmitné proudu a ta zůstane u půlvlnného zářiče stále v jeho středu. Dokonce se nám stane, že dipól napájený na konci (třeba Zeppelinka nebo longwire dlouhý násobky  $\lambda/2$ ) bude svoji vstupní impedanci zvyšovat při snižování výšky nad zemí. Jak je to možné – řekli jsme si přece, že  $R_v$  v nízkých výškách bude klesat? Ano, to je pravda, ale zde se uplatňuje vztah mezi sériovou a paralelní rezonancí. Když  $R_v$  klesá, tak stoupá  $Q$  antény, snižuje se šířka pásma, bude stoupat napětí a i vstupní impedance na koncích zářiče.

Takže jsme zjistili, že nemáme moc šancí tento „hodný“ vyzařovací odpor dále zvyšovat, je dobré alespoň dodržet **tři zásady: co nejvyšš, konce antény od sebe co nejdál a pokud možno netrapovat**. Podívejme se tedy, co se dá udělat s tím druhým „zlým“ ztrátovým odporem.

**Ztrátový odpor** se budeme vždy snažit snížit na minimum. Začneme-li s **unipóly**, lze konstatovat, že největší prohřešky se dějí u vertikálních antén, které mají kmitnu proudu v místě přechodu do zemní roviny. V anténařině platí zásada číslo jedna: Zem musí být buďto dokonalá, nebo žádná. Není horšího neštěstí než položen.

Vertikál stojící na zemi potřebuje dokonalou zemnicí síť radiálů. O jejich počtu lze dlouze diskutovat, ale všeobecně platí: čím více, tím lépe. Profesionálové jich mají stovky, amatér se spokojí i s desítkami, ale pokud se to někdo chystá osídit jedním zemnicím kolíkem, tak bych mu poradil lepší metodu zabíjení času. Totéž platí o různých příležitostných zemnicích včetně hromosvodu nebo ústředního topení – ty jsou dobré jen k tomu, aby nás to nezabilo, ale partner pro naši anténu to není. Nestačí, když naměříme stejnosměrně slušný zemní odpor, vysoká frekvence je vybíravější a skutečný  $R_z$  bude otravný.

Zem je jenom jedna – ta kulatá, po které chodíme. A tuto zem nejde vysokofrekvenčně nikam přivést, protože i metr drátu má velkou indukčnost. Různé vynálezy, jako koaxiální zem, jsou holé nesmysly. Pokud někdo nemá trpělivost „zaorávat“ kilometry drátu, může zkoušet čtyři radiály nadzemní, ale pečlivě vyladěné. Nebo se definitivně rozloučit se skupinou unipólů a soustředit se na tu druhou skupinu – **di-póly**. Do ní patří nejen samotný dipól, ale všechny

ostatní antény, které jsou symetrické vůči zemi a tedy elektricky zem ke své činnosti nepotřebují.

Ale zde je nachystaná další záležitost: Tyto antény by měly být **skutečně symetrické!** Všichni víme, že pokud uchopíme mechanicky rozkmitanou ladičku milimetr mimo střed, tak se kmity okamžitě zatlumí. Totéž platí pro anténu: vysokofrekvenčně mrtvá vůči zemi je symetrická anténa jen ve svém středu v uzlu napětí a pouze tam můžeme připojit napáječ, aniž bychom zatlumili její činitel  $Q$ .

Ale aby to nebylo tak jednoduché, tak skutečný elektrický střed se nemusí shodovat s tím mechanickým! Anténa může být natažena šikmo vůči zemní rovině, rovněž vodivost půdy nemusí být shodná pod oběma rameny. Začnou protékat vyrovnávací proudy po plášti kabelu, kabel vyzařuje (ale rovněž přijímá i to, co nechceme), proudy se nezastaví na kostře našeho zařízení, ale pokračují po síti značně daleko a po cestě pěkně sbírají všechny ztrátové odpory, na které narazí.

Co s tím? Buďto si dát tu práci a vyhledat skutečný elektrický střed, nebo symetrii „vynutit“ použitím balunu. Balun dáváme preventivně vždy (stačí ferit na koaxu) a pokud někdo nepozná žádnou změnu, tak měl štěstí a elektrický střed se s tím mechanickým shodoval. Nesymetrie způsobená napájecím vedením je opravdu nejčastější příčina zavlečení ztrátových odporů a zatlumení celého systému.

Jaké jsou další příčiny ztrátových odporů? Třeba odpor vlastního vodiče antény včetně skinefektu. Stejnoseměrný odpor změříme snadno, skinefekt pro danou frekvenci najdeme v tabulkách. Tak jednoduché to ale nebude, protože proudové obložení antény není rovnoměrné po celé délce. Vezmeme si na pomoc program MMANA. Počítáme opět dipól pro frekvenci 3,75 MHz ve volném prostoru. Měděný vodič o průměru 1,5 mm bude mít ztrátu -0,27 dB, tj. asi 6 %, Cu vodič 0,4 mm bude mít -0,95 dB, to je asi 20 %. A jak by to vypadalo se železným vodičem? Fe 1,5 mm bude mít -4,26 dB, to už je 63 % ztráty; a Fe 0,4 mm -8,68 dB, to je 87 % ztráty výkonu. Takže železo nikdy! Tyto ztráty ale byly počítány pro volný prostor. Nízko nad zemí bude situace horší, protože vyzařovací odpor se sníží, ale ztrátový zůstává stejný.

Proboha – a jaké další ztráty nám ještě hrozí? No už toho moc nebude, pokud raději vynecháme sousedův rezavý plot, tak zbývají ztráty dielektrické. Keramické izolátory jsou kvalitní a jiné raději zkoušet nebudeme. Horší je to, co je za nimi. Pokud by kotva byla železná a měla na některém pásmu délku  $\lambda/2$ , tak je na neštěstí zaděláno. I kdyby měl izolátor kapacitu jen 0,1 pF, tak v kmitně napětí jako by tam nebyl, vazba je téměř stoprocentní. Takže raději silony nebo hlídat délky.

A jak to vypadá ze ztrátou v izolovaném anténním vodiči? To je otázka, na kterou jsem nikde odpověď nenašel. To, že izolace anténu zkrátí, je jasná věc, to umí některé anténářské programy počítat, třeba NEC2. Dipól pro pásmo 80 m může s PVC izolací být klidně o 2 m kratší. A když to zkracuje, tak to urči-

tě i „ztrátuje“. Teflonová nebo polyetylenová izolace bude dobrá, ale PVC zrovna dielektrickou kvalitou neoplyvá. Jednou jsem dal na konec své mobilní antény PVC bužírku a při 100 Watech chytla plamenem. Netroufám si odhadnout, zda to může být poznat u běžné antény, zkoušejte. Já mám svoje antény raději z holého fosforbronzu.

Tak, a máme to za sebou, ale neradujeme se, ještě zbývají ztráty napáječů a tunerů. Vidíme tedy, že vyrobit ztrátu 90 % není až tak těžké, jak se zpočátku zdálo.

**Měření účinnosti** není jednoduše řešitelný problém. Pomocí impedančního můstku nebo analyzáru změříme vstupní impedanci antény. Naměříme ale součet obou odporů, vyzařovacího i ztrátového. Jak je ale od sebe rozlišit? Zde žádná zaručeně přesná metoda neexistuje. Můžeme si ale pomoci výpočtem, třeba v MMANA. Naměříme např. vstupní impedanci vertikálu 50  $\Omega$ . Program nám ale vypočítal, že by měla být jen 36  $\Omega$ . Zbytek 14  $\Omega$  je tedy ztrátový odpor. Dosazením do našeho vzorce  $[36/(36+14)] \cdot 100$  jsme zjistili účinnost 72 %. U vertikálu se nám to bude dařit poměrně přesně. U horizontálních antén se projevuje silná závislost  $R_v$  na výšce a je problémem odhadnout, jak hluboko pod povrchem se nachází skutečná odrazná plocha.

Vypracoval jsem ještě jednu metodu odhadu účinnosti, kterou si může vyzkoušet každý amatér vybavený PSV-metrem. Anténa není nic jiného než rezonanční obvod složený z indukčnosti vodiče a kapacity konců proti sobě i proti zemi. Jako každý jiný rezonanční obvod má činitel jakosti  $Q$ . Velikost  $Q$  je dána poměrem LC a tlumivými odpory  $R_v+R_z$ . Činitel  $Q$  určuje šířku pásma a např. u běžného dipólu se pohybuje kolem 20. Zkusíme si tedy naši anténu přesně namodelovat v programu MMANA a vypočítáme si šířku pásma ideální bezetrátové antény tohoto tvaru v dané výšce. Šířku pásma vztahujeme např. pro zhoršení PSV 1:2. Potom změříme pomocí PSV-metru šířku pásma naší skutečné antény opět pro zhoršení PSV 1:2. Úměra zde platí přímá, pokud je např. naše anténa dvakrát širší než ta vypočtená, tak její účinnost bude 50 %. No dobře, ale toto měření nám přece ovlivní i ztráta koaxiálu, která nám bude PSV vylepšovat a bude to ještě širší. Nevadí, tím lépe, protože i zde platí přímá úměra, takže zjistíme celkovou účinnost včetně svodu. To ale bude platit jen pro jednoprvkové antény, u složitějších systémů jsou rezonanční souvislosti komplikovanější. Rovněž při použití tuneru je situace složitá, záleží na konkrétním zapojení a jeho činiteli  $Q$ .

A když jsme u toho  $Q$ , tak ještě jedna úvaha: Pokud platí, že účinnost antény je poměr vyzařovacího a ztrátového odporu, tak taky musí platit, že je to poměr  $Q$  naprázdno ku  $Q$  v zatíženém stavu. Pokud je tedy provozní  $Q$  antény 20 (to je dáno tlumením oběma odpory  $R_v+R_z$ ), tak pokud bychom chtěli dosahovat účinnosti 90 %, tak by při sklopení ramen k sobě, kdy  $R_v$  klesne k nule a zůstane pouze  $R_z$ , muselo  $Q$  vyskočit na hodnotu 200! Na anténu je

potřeba stále pohlížet jako na rezonanční obvod. Opravdu si myslíte, že to vaše PKáčko včetně toho ústředního topení může mít  $Q = 200$ ?

## Antény dobré a špatné

S tímto odstavcem jsem chvíli váhal, protože vím, že spoustu lidí naštvu. Ale jsem připraven na nejhorší, včetně upálení na hranici.

Začínající amatér je postaven před nepřeborné množství různých návodů a plánek v časopisech a hlavně na internetu. Pokud ale nemá dostatek zkušeností (a kde by je dnes jinde nabral), tak zaručeně naletí na nějaký nesmysl. A když se mu to stane několikrát, tak ho to může od další činnosti odradit. Je přitom docela s podivem, že některé nesmysly získaly značnou popularitu, lidí jsou s nimi spokojeni a další je od nich kopírují. Proberme si tedy ty nejrozšířenější.

**Nesmysl první** je dlouhý drát s balunem, správněji ununem 1:9. Tento unun transformuje impedanci z 50 na 450  $\Omega$ . Ukažte mi ale drát, který má 450  $\Omega$ , to by musel mít průměr ropovodu. V kmitnách proudu je impedance podstatně nižší, v kmitnách napětí zase podstatně vyšší. Někde mezi kmitnami by se sice těch 450  $\Omega$  našlo, ale zatíženo silnou reaktancí. Přesto majitelé tvrdí, že mají dobré PSV. Vysvětlení je jediné: ztrátový odpor je tak obrovský, že to do těch 450  $\Omega$  dožene. Taková anténa ale nemá jinou protiváhu než vlastní koaxiál. Tím se ale ztrácí smysl toho, proč to lidi vlastně dělají. Domnívají se, že se zbaví vf energie na kostře, ale pravdou je opak: kdyby natáhli L anténu přímo z okna, udělali by lépe. Navíc tak, jak je to namotáno na Amidonu T130-2, vychází správná reaktance až od deseti MHz výše. Dal jsem si tu práci a provedl podrobnou analýzu i praktickou zkoušku. A výsledek? „Mrtvá žízála“. Anténa musí rezonovat, bez rezonance se nikam nedovoláme. Rezonance svým činitelem  $Q$  vlastně vynásobí napětí na koncích zářiče na dvacetinásobek (u zkrácených zářičů ještě víc). Jistě, existují i antény bez rezonance s postupnou vlnou (rhombiky), ale ty musí být obrovské. Všechny ostatní antény „normálních“ rozměrů ke své činnosti rezonanci potřebují.

Nikde není ale psáno, že musí být samorezonanční, mohou být do rezonance dotazeny externími LC prvky. Tyto LC prvky mohou být umístěny přímo v anténě jako trapy, mohou být taky doma na stole a potom rezonuje celá soustava anténa, napáječ a tuner. Toto jde ale dělat pouze se žebříčkem, koaxiál se do rezonance vtahovat nesmí, jakost  $Q$  celé soustavy by silně utrpěla. PSV = 1 nám vlastně indikuje, že napáječ do rezonance vtažen není (je na něm čistě postupná vlna na rozdíl od zářiče, kde je v rezonanci stojatá vlna). Ale měřeno samozřejmě až za tunerem směrem k anténě.

**Nesmysl druhý** je anténa napájená dvěma koaxi. Tato anténa je vlastně mimorezonanční dipól, který je do rezonance dotahován zespolu tunerem. Platí to, co je napsáno výše. Koaxiál se nesmí vtahovat do rezonance. A na věci nic nemění, jestli je jeden nebo dva. Vypočítané ztráty jsou ořesné, PSV

nahore vychází 1:100. Autor se snažil tímto způsobem dosáhnout symetrie, ale to přece umí i jeden koax s pořádným balunem nebo ještě lépe dvojlínka.

**Nesmysl třetí.** Teď asi naštvu nejvíc lidí, i když on to vlastně úplný nesmysl není. Příznám se, že vůbec nemám rád OCF antény. *Off Center Feed* (mimostředně napájení) používá třeba známá FD-4 (*Fritzlův dipól pro 4 pásma*). Autor vycházel ze známé antény Windom, ta je napájena v jedné třetině jednovodičově. Proti samotné windomce nic nemám, tam se s vyzařováním napáječe počítá. Ale u FD-4 je použit koaxiál a balun 1:6 a všichni si myslí, že vyzařování napáječe skončilo. Omyl. Antény OCF jsou založeny na předpokladu, že v určitém místě zářiče se najde bod, kde bude na všech pásmech stejná impedance. To je sice pravda, ale platí to z pohledu nekonečně malého dvojpólu umístěného přímo na zářiči. Pokud tedy pověsíme transceiver velikosti krabičky cigaret přímo na anténu, budeme ho napájet z baterky a z dálky do něho křičet, bude vše v pořádku. Jenomže toto místo nejde žádným napáječem nikam dovést. Pokud bychom použili dvojlínku, tak jeden vodič bude zatížen silnou kladnou reaktancí a druhý zápornou. Napáječ se „rozhodí“ a bude velmi silně vyzařovat. Pokud použijeme koaxiál s balunem, tak na tom balunu nenajdeme žádné místo vysokofrekvenčně mrtvé vůči zemi, abychom na něj mohli připojit plášť koaxy. A důsledek? Koax velmi silně vyzařuje, přijímá veškeré rušení z okolí, zatahne vř na kostru TRX a hlavně ztlumí  $Q$  antény a opět z toho udělá „mrtvou žízalu“.

Jako řešení by se nabízelo použití balunu s odděleným primárem a sekundárem, ale ještě se nikomu nepodařilo vyrobit transformátor, aby měl pokud možno nulovou kapacitu mezi vinutími a přitom dobrý magnetický přenos. Jako jiné řešení se nabízí systém nazývaný *Caroline Windom*. Zde jsou použity baluny dva – jeden transformační 1:6 a druhý jako tlumivka na zamezení plášťových proudů. Nároky na tento balun jsou ale extrémní, protože napětí na plášti je značné, je potřeba balun řešit jako vícestupňový na několika feritech a to bude dost vážit. Pouze tímto způsobem je možné udělat z OCF trochu slušná anténa, ale nevím, zda to stojí za námahu.

**Nesmysl čtvrtý** vlastně není anténa, ale koaxiální zem, o které už byla zmínka. Aby se koax choval jako nevyzařující vedení, musí v obou vodičích téct přesně stejně velké proudy opačného směru. Pokud proud teče pouze vnitřním vodičem, tak nic nebrání magnetickému poli ve vyzařování, přestože je plášť uzemněn. Na tomto principu vlastně pracují magnetické antény. Pokud tedy u koaxy spojíme oba vodiče (lhostejno zda přímo nebo přes kondenzátor), chová se to jen jako tlustý drát. Na druhé straně Artificial Ground funguje. To je vlastně speciální tuner, který vyladí zemní přívod a vyruší jeho indukčnost. Skutečně dokonale odsaje vř energii z kostry zařízení. Je to ale dobře? To přece není žádná cizí nepřátelská energie, abychom ji likvidovali, ale naše vlastní, kterou jsme si pracně vyrobili. Je tedy mnohem rozumnější zabránit dokonalou symetrizací antény tomu, aby se nám tato energie na kostru dostávala.

**Jaké antény jsou tedy ty dobré?** Všechny unipóly s dokonalými radiály a všechny symetrické s dobrými baluny. Vděčné jsou taky smyčkové antény, jako *deltaloopy* a *quady*. Velmi dobrá anténa je taky obyčejný dlouhý drát (*longwire*), ale nikdy by mne nenapadlo použít jinou délku, než přesné násobky  $\lambda/2$ . Při této délce zmizí nároky na protiváhu a tedy i ztrátové odpory. Jak se chová LW různých délek můžete sledovat v animaci na <http://ok2buh.nagano.cz/first/longwire.html>

Problém je v tom, že většina továrních tunerů nedokáže tuto délku vyladit, amatéři proto zkouší i délky jiné, a to s nevalnými výsledky – to zkazilo této výborné anténě pověst. Částečný úspěch s jinou délkou se může podařit v paneláku, kde je přece jenom dost dobrá železobetonová klec, která vytvoří protiváhu s poměrně snesitelným  $Rz$ . V cihlovém domě se to nepodaří nikdy. Proto se snažme u LW dodržet délku  $\lambda/2$  za každou cenu, i kdyby se to mělo natáhnout cik-cak. Odměnou nám bude všepásmová anténa s dobrou účinností. Obavy z kmitny napětí u zařízení jsou zbytečné, rozhodně jsou problémy menší, než s vř proudem roztahaným po síti při jiných délkách.

Na závěr rada začínajícím: Internet je výborný zdroj informací o anténách, ale zdaleka ne všechno je pravdivé. Pro začátek, než se člověk naučí dělat vlastní cenzuru, je lepší se raději věnovat klasice: Ikrenyi, Rothammel, ARRL Antenna Book...

<7416> 

## Novinky pro radioamatéry

### Ten-Tec OMNI VII

Světově první transceiver, kompletně dálkově ovládaný přes vysokorychlostní internet. Prostřednictvím sběrnice Ethernet se připojuje přímo – bez jakéhokoli počítače – k routeru. Vř parametry: 100 W, 160 až 6 m, speciální koncepce filtrů, barevný displej 320 x 240, širokopásmový přijímač, tři anténní konektory SO-239, SW v ceně. Volitelně s automatickým anténním tunerem. [www.tentec.com](http://www.tentec.com)



### SDR Flex-5000

Rodina TRXů: 160–60m, 100 W, oddělený konektor RX, připojení k PC jedním kabelem, rychlé QSK, možnost příslušenství: druhý plně funkční RX, ATU 160-6 m; DSP software Open-Source, spektrální adaptér, plně nastavitelné parametry filtrů (nejsou nutné žádné HW filtry); časové průměrování signálů pro záznamování na



displeji (signál ještě neslyšíte, ale je už vidět). Další příslušenství této rodiny mají např. vestavěný mikroprocesor Intel Core2 Duo, 1 GB RAM, 160 GB HD, WinXP, bezdrátovou klávesnici a myš atd. [www.flex-radio.com](http://www.flex-radio.com)

### Yaesu FT-450

Kompaktní transceiver se špičkovou DSP technologií. 100 W, All mode, 160–6 m. Velký displej, digitální redukce šumu a rušení, nastavitelná šířka pásma, digitální mikrofonní ekvalizér, rychlé ovládání IF Shiftu, vestavěný TXCO, CAT, řečový procesor, vestavěný elektronický klíč, atd. K dispozici i verze s automatickým ATU. [www.vertexstandard.com](http://www.vertexstandard.com)



### Icom IC-2820H

Dvoupásmový FM transceiver s možností rozšíření o modul GPS a o anténu. Výkon 50/15/5 W, širokopásmový přijímač s možností paralelního příjmu, hlasový signál analog/digital D-STAR, GPS doplňkový modul UT-123, 522 alfanumerických pamětí, nastavitelná barva podsvětlení displeje, CTCSS, DTMF, paket terminál 9600 bps. [www.icom.com](http://www.icom.com)



### Icom IC-7700



Novinka od ICOMu: IP +40 dBm; dvě nezávislé 32 bitové DSP jednotky, automaticky laděný preselektor, PA MOS-FET 200 W, výjimečná vř stabilita, barevný TFT LCD displej 7", multifunkční spektroskop, vestavěný modulátor a demodulátor pro PSK31 a RTTY funkční bez externího PC, digitální hlasový záznamník atd. [www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com)

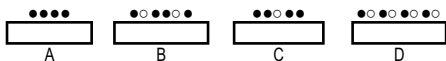


Jiří Peček, OK2QX, j.pecek@email.cz

## Baluny 1:1 a 1:4 z feritových materiálů firmy AMIDON

Firma AMIDON je známa jako jeden z největších výrobců feritových a práškových jader různých materiálů a tvarů, které pokrývají prakticky celou škálu možných využití. Jejich australský dovozce přinesl na svých WEBových stránkách [1] také návod pro amatérské zhotovení balunů z odzkoušenými vlastnostmi. Jsou určeny pro připojení symetrických systémů na koaxiální napáječe 50 či 75 ohmů, pokud PSV v místě připojení balunu (obvykle mezi napáječem a symetrickým vstupem antény, ale také na výstupu přizpůsobovacího členu pro antény napájené symetrickým napáječem – tam se spíše využívá impedanční převod 1:9) nemá hodnotu vyšší než 1:1,6. Baluny při použití doporučených typů jader vyhoví pro výkon do 200 W (400 W PEP), tedy pro většinu radioamatérů (i když mám v poslední době z rozhovorů na pásmu pocit, že začínající radioamatéři si kupují koncový stupeň dříve, než mají transceiver).

Pro zhotovení je třeba se rozhodnout, zda bude konstrukčně vhodnější provedení na tyčce či na toroidu. V konečném efektu jsou obě provedení téměř totožná. K vinutí je třeba použít smaltovaný drát o průměru cca 1–1,25 mm. Jako materiál k oddělení závitů (k fixování vzdálenosti závitů od sebe) je použita polypropylenová struna, která nepohlcuje vlhkost (výplet tenisových raket, silný rybářský vlasec atp.).



a. vinutí „závit vedle závitů“  
 b. dist. vložka mezi vodičem 1 a 2  
 c. dist. vložka mezi závitů 1 a 2  
 d. dist. vložka mezi všemi závitů

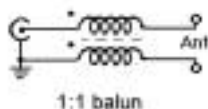
• vodič  
 ● dva paralelní vodiče  
 ○ distanční vložka

### Baluny na tyčovitém materiálu

Doporučeno použít materiál R-61-037-300.

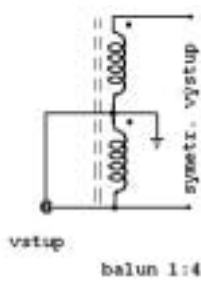
#### Balun s převodem 1:1

V první řadě se tyčka omotá kvalitní izolační páskou (myšleno dobré vř vlastnosti), nejlépe tenkou teflonovou fólií. Vezmeme dvě délky po 750 mm smalt. drátu o průměru 1,25 mm a vineme paralelně oba dráty od jejich poloviny tak, že navineme od středu tyčky cca 7 závitů na jednu stranu a obdobně pak na druhou stranu tak, aby na tyčce bylo 2x15 závitů. Nyní pro balun 50 ohm (opět od středu) vmáčkneme mezi každý závit dvou paralelních vodičů distanční vložku (na obrázku provedení C), pro balun 75 ohm mezi každý závit obou vodičů (na obrázku provedení D). Propojení obou vinutí je znázorněno na obrázku a platí i pro balun na toroidním jádře.



#### Balun s převodem 1:4

Postup při vinutí je naprosto stejný jako v předchozím případě, jen drát použijeme o průměru 1 mm a distanční vložka bude oddělovat oba vodiče i závitů (provedení D). Propojení vinutí je znázorněno na



obrázku a i zde platí, že je stejný i pro balun na toroidním jádře.

### Baluny na toroidním jádru

Doporučený materiál FT-140-61. I toroidní jádro je třeba před navinutí vodičů omotat kvalitní izolační páskou.

Na toroidní jádro se vždy vinou závitů tak, aby byly v rovnoměrných odstupech kolem celého jádra. Pokud bude nejnižší pracovní kmitočet 3,5 MHz, stačí 10 závitů dvou drátů průměr 1,25 mm, které pro 50 ohmů budou vinuty s oběma vodiči těsně vedle sebe, jak znázorněno na schématu toroidního balunu, pro 75 ohmů budou oba vodiče vzájemně odděleny distanční vložkou (provedení B). Pokud bude balun používán i pro 1,8 MHz, navineme 12 závitů. Rozdíl mezi impedančním převodem 1:1 a 1:4 je pouze v rozdílném propojení vinutí. (Pozn.: obdobně bychom mohli navinout i balun s převodem 1:9, při navinutí trojitěho vinutí a v propojení jednotlivých vinutí do série s tím, že jako „vstupní“ vinutí bude zapojeno vinutí uprostřed).

Ve všech případech nás pak čeká impregnace hotového balunu a jeho umístění do vhodné krabičky, připojení vstupního konektoru a výstupních svorek atp. Na připojených obrázcích je znázorněno provedení jednotlivých typů vinutí, v tabulce jsou výsledky testu balunů pro impedance 50 a 75 ohmů, vinutých na tyčce podle tohoto návodu (materiál R-61-037-300). K měření byl použit analyzátor Autek VA-1. Provedení na toroidním jádru vykazují téměř stejné výsledky.

Nakonec je třeba upozornit, že jádra každého výrobce (v tom-

to případě firmy AMIDON) mají své specifické vlastnosti a jádra jiných výrobců zdaleka nemesí při stejném provedení poskytnout stejný konečný efekt. To ovšem platí obecně a tudíž doporučení, která často slyšíme na pásmu, např. „...použij žlutý toroid s průměrem 15 mm“ bez uvedení jeho výrobce bývá spíše ke škodě než k užtku.

[1] <http://users.catchnet.com.au/~rjandusimport/>  
 <7409>

MHz	PSV pro	
	50:50	75:75
1,8	1,06	1,05
3,55	1,06	1,04
5,0	1,06	1,04
7,05	1,06	1,02
10,1	1,06	1,01
14,2	1,04	1,01
18,1	1,06	1,04
21,2	1,04	1,04
28,5	1,11	1,18

**HAPPYQSL.COM**  
**BAREVNÉ QSL LÍSTKY**  
 třeba i s Vaší fotkou  
**800 ks za 600 Kč**  
 poštovné v OK ZDARMA  
**ČERNOBÍLÉ QSL LÍSTKY**  
 NEBUDETE UŽ NIKDY POTŘEBOVAT

## Kalendář závodů na VKV

### srpen

Datum	Závod	Pásmo	UTC	
1. 8. 2007	Moon Contest	144 MHz	19:00-21:00	*7
4-5. 8. 2007	QRP závod	144 MHz	14:00-14:00	*5
5. 8. 2007	Alpe Adria Contest	144 MHz	7:00-17:00	
7. 8. 2007	Nordic Activity	144 MHz	17:00-21:00	*1
8. 8. 2007	Moon Contest	432 MHz	19:00-21:00	*7
11. 8. 2007	FM Contest	145 MHz a 435 MHz FM	8:00-10:00	*6
14. 8. 2007	Nordic Activity	432 MHz	17:00-21:00	
19. 8. 2007	Provozní aktiv	144 MHz a výše	8:00-11:00	*2
19. 8. 2007	Lipik contest	144 MHz	7:00-12:00	*4
19. 8. 2007	9A Activity Contest	144 MHz	7:00-12:00	
19. 8. 2007	MČR dětí	144 MHz a výše	8:00-11:00	*3
21. 8. 2007	Nordic Activity	1296 MHz	17:00-21:00	
28. 8. 2007	Nordic Activity	50 MHz a 2,3 GHz a výše	17:00-21:00	

### září

Datum	Závod	Pásmo	UTC	
1-2. 9. 2007	IARU VHF Contest	144 MHz	14:00-14:00	*5
4. 9. 2007	Nordic Activity	144 MHz	17:00-21:00	
5. 9. 2007	Moon Contest	144MHz	19:00-21:00	*7
8. 9. 2007	FM Contest	145 MHz a 435 MHz FM	8:00-10:00	
11. 9. 2007	Nordic Activity	432 MHz	17:00-21:00	
12. 9. 2007	Moon Contest	432 MHz	19:00-21:00	*7
16. 9. 2007	MČR dětí	144 MHz a výše	8:00-11:00	
16. 9. 2007	Provozní aktiv	144 MHz a výše	8:00-11:00	
16. 9. 2007	9A Activity Contest	144 MHz	7:00-12:00	
18. 9. 2007	Nordic Activity	1296 MHz	17:00-21:00	
25. 9. 2007	Nordic Activity	50 MHz a 2,3 GHz a výše	17:00-21:00	

\*1 podmínky na <http://www.qsl.net/oz6om/nacrules.html>

\*2 hlášení na OK1MNI, Miroslav Nechvíle, U kasáren 339, 533 03 Dašice v Čechách;

via PR na OK1KPA; e-mail OK1KPA@VOLNY.cz; <http://www.ok1kpa.com>

\*3 hlášení na OK0OHK nebo přes <http://vkvzavody.moravany.com>

\*4 podmínky na <http://www.hamradio.hr/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=22>

\*5 OK1MG: Antonín Kříž, Polská 2205, 272 01 Kladno 2; e-mail: ok1mg@seznam.cz, Packet Radio: OK1MG@OK0PPC n. přes <http://vkvzavody.moravany.com>

\*6 hlášení na OK1AOB ok1aob@seznam.cz  
 Kalendář připravil Ondřej Kolonický, OK1CDJ, ok1cdj@moravany.com

## Kalendář závodů na KV - srpen, září 2007

SRPEN				
4. 8.	SSB liga *	0400-0600	SSB	OK/OM
Podminky viz <a href="http://ssbliga.nagano.cz/">http://ssbliga.nagano.cz/</a>				
4. 8.	TARA Grid Dip *	0000-2400	PSK/RTTY	
Podminky viz <a href="http://www.n2ty.org/seasons/tara_grid_rules.html">http://www.n2ty.org/seasons/tara_grid_rules.html</a>				
4. 8.	European HF Championship	1200-2359	CW/SSB	
Podminky viz <a href="http://lea.hamradio.si/~scc/euhfch.html">http://lea.hamradio.si/~scc/euhfch.html</a>				
4.-5. 8.	Ten Ten International Summer QSO Party	0001-2359	PHONE	
Podminky viz <a href="http://www.ten-ten.org/rules.html">http://www.ten-ten.org/rules.html</a>				
4.-5. 8.	North American QSO Party	1800-0600	CW	
Podminky viz <a href="http://www.ncjweb.com/naqrules.php?page=1">http://www.ncjweb.com/naqrules.php?page=1</a>				
5. 8.	SARL HF Contest	1300-1630	SSB	
Podminky viz <a href="http://www.sarl.org.za/public/contests/SARL_Contest_Manual.pdf">http://www.sarl.org.za/public/contests/SARL_Contest_Manual.pdf</a>				
5. 8.	KV provozní aktiv, 80m *	0400-0600	CW	OK/OM
Podminky viz <a href="http://ok1hcg.weblight.info/?stranka=vysledky-kvpa">http://ok1hcg.weblight.info/?stranka=vysledky-kvpa</a>				
6. 8.	Aktivita 160m *	1930-2030	SSB	OK/OM
Podminky viz <a href="http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#A160">http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#A160</a> (hlášení <a href="http://www.a160.net">www.a160.net</a> )				
7. 8.	ARS Spartan Sprint	0100-0300	CW	
Podminky viz <a href="http://www.arsqr.com/ars/pages/spartan_sprints/ss_rules_new.html">http://www.arsqr.com/ars/pages/spartan_sprints/ss_rules_new.html</a>				
11. 8.	OM Activity Contest	0400-0600	CW/SSB	
Podminky viz <a href="http://www.hamradio.sk/KVpreteky/podmienky/celoroce/OM_AC.htm">http://www.hamradio.sk/KVpreteky/podmienky/celoroce/OM_AC.htm</a>				
11.-12. 8.	Worked All Europe DX Contest (WAEDC) *	0000-2359	CW	
Podminky viz <a href="http://www.darc.de/referate/dx/xedcwr.htm">http://www.darc.de/referate/dx/xedcwr.htm</a>				
11.-12. 8.	Maryland QSO Party	1600-0400	SSB/CW	
12. 8.	Maryland QSO Party	1600-2359	SSB/CW	
Podminky viz <a href="http://www.w3cw.org/rules.html">http://www.w3cw.org/rules.html</a>				
13. 8.	Aktivita 160m *	1930-2030	CW	OK/OM
Podminky viz <a href="http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#A160">http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#A160</a> (hlášení <a href="http://www.a160.net">www.a160.net</a> )				
15. 8.	Moon Contest	1800-2000	CW/SSB/DIGI	
Podminky viz <a href="http://ok2vzb.waypoint.cz/mc/">http://ok2vzb.waypoint.cz/mc/</a>				
18. 8.	SARTG WW RTTY Contest *	0000-0800	RTTY	
18. 8.	SARTG WW RTTY Contest *	1600-2400	RTTY	
19. 8.	SARTG WW RTTY Contest *	0800-1600	RTTY	
Podminky viz <a href="http://www.sartg.com/contest/wwrules.htm">http://www.sartg.com/contest/wwrules.htm</a>				
18.-19. 8.	International Lighthouse and Lightship weekend *			
Informace na <a href="http://llw.net/">http://llw.net/</a>				
18.-19. 8.	RDA Contest *	1400-0800	SSB/CW	
Podminky viz <a href="http://rdaward.org/rdac1.htm">http://rdaward.org/rdac1.htm</a>				
19.-20. 8.	North American QSO Party	1800-0600	SSB	
Podminky viz <a href="http://www.ncjweb.com/naqrules.php?page=1">http://www.ncjweb.com/naqrules.php?page=1</a>				
19. 8.	Preteky SNP	0400-0559	CW/SSB	
Podminky viz <a href="http://www.hamradio.sk/KVpreteky/podmienky/aus/snptest.htm">http://www.hamradio.sk/KVpreteky/podmienky/aus/snptest.htm</a> nebo <a href="http://kv.szr.sk/">http://kv.szr.sk/</a>				
18.-19. 8.	New Jersey QSO Party	2000-0700	PHONE/CW	
19.-20. 8.	New Jersey QSO Party	1300-0200	PHONE/CW	
Podminky viz <a href="http://www.qsl.net/w2j/">http://www.qsl.net/w2j/</a>				
25.-26. 8.	KCJ Contest *	1200-1200	CW	
Podminky viz <a href="http://www.kcj-cw.com/e_index.htm">http://www.kcj-cw.com/e_index.htm</a>				
25.-26. 8.	ALARA Contest *	0600-1159	CW/PHONE	
Podminky viz <a href="http://alara.org.au">http://alara.org.au</a>				
25.-26. 8.	Hawaii QSO Party	0700-2200	SSB/CW/DIGI	
Podminky viz <a href="http://www.karc.net/NewWebLayout/">http://www.karc.net/NewWebLayout/</a>				
25.-26. 8.	Slovenian Contest Club RTTY Championship	1200-1159	RTTY	
Podminky viz <a href="http://lea.hamradio.si/~scc/rtty/htmlrules.htm">http://lea.hamradio.si/~scc/rtty/htmlrules.htm</a>				
25.-26. 8.	YO DX HF Contest	1200-1200	CW/SSB	
Podminky viz <a href="http://www.radioamator.ro/contest/us/yodxfh_regulament_2007.pdf">http://www.radioamator.ro/contest/us/yodxfh_regulament_2007.pdf</a>				
25.-26. 8.	Ohio QSO Party	1600-0400	CW/SSB	
Podminky viz <a href="http://www.oqp.us/rules">http://www.oqp.us/rules</a>				
26. 8.	SARL HF Contest	1300-1600	CW	
Podminky viz <a href="http://www.sarl.org.za/public/contests/contestrules.asp">http://www.sarl.org.za/public/contests/contestrules.asp</a>				

ZÁŘÍ				
1. 9.	SSB Liga *	0400-0600	SSB	OK/OM
Podminky viz <a href="http://ssbliga.nagano.cz/">http://ssbliga.nagano.cz/</a>				
1. 9.	Russian „Radio“ WW RTTY Contest *	0000-2400	RTTY	
Podminky viz <a href="http://www.qrz.ru/contest/detail/93">http://www.qrz.ru/contest/detail/93</a>				
1. 9.	Wake Up! QRP Sprint	0040-0600	CW	
Podminky viz <a href="http://ruqrp.narod.ru/sprint_e.htm">http://ruqrp.narod.ru/sprint_e.htm</a>				
1. 9.	AGCW Straight Key Party * (Handtasten Party)	1300-1600	CW	
Podminky viz <a href="http://www.agcw.org/agcw-con/2007/Englisch/htp_e.htm">http://www.agcw.org/agcw-con/2007/Englisch/htp_e.htm</a>				
1.-2. 9.	All Asian DX Contest	0000-2400	SSB	
Podminky viz <a href="http://www.jarl.or.jp/English/4_Library/A-4-3_Contests/2007AA_Rule.htm">http://www.jarl.or.jp/English/4_Library/A-4-3_Contests/2007AA_Rule.htm</a>				
1.-2. 9.	IARU Region I, Field Day	1300-1259	SSB	
Podminky viz <a href="http://www.sk3bg.se/contest/iarur1fd.htm">http://www.sk3bg.se/contest/iarur1fd.htm</a>				
2. 9.	DARC 10m Digital Corona Contest *	1100-1700	DIGI	
Podminky viz <a href="http://www.darc.de/referate/ukw-funksport/sonder/tei-digi.htm">http://www.darc.de/referate/ukw-funksport/sonder/tei-digi.htm</a>				
2. 9.	KV Provozní aktiv 80m *	0400-0600	CW	OK/OM
Podminky viz <a href="http://ok1hcg.weblight.info/?stranka=vysledky-kvpa">http://ok1hcg.weblight.info/?stranka=vysledky-kvpa</a>				
3. 9.	Aktivita 160m *	1930-2030	SSB	OK/OM
Podminky viz <a href="http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#A160">http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#A160</a> (hlášení <a href="http://www.a160.net">www.a160.net</a> )				
2.-7. 9.	Straight Key Week	0001-2359	CW	
Podminky viz <a href="http://www.m0bpt.pwp.blueyonder.co.uk/challenge%20calendar%202007.htm">http://www.m0bpt.pwp.blueyonder.co.uk/challenge%20calendar%202007.htm</a>				
3.-4. 9.	Labor Day CW Sprint	2300-0300	CW	
Podminky viz <a href="http://www.qsl.net/miqrclub/">http://www.qsl.net/miqrclub/</a>				
4. 9.	ARS Spartan Sprint	0100-0300	CW	
Podminky viz <a href="http://www.arsqr.com/ars/pages/spartan_sprints/ss_rules_new.html">http://www.arsqr.com/ars/pages/spartan_sprints/ss_rules_new.html</a>				
8. 9.	Swiss HTC QRP Sprint	1300-1859	CW	
Podminky viz <a href="http://www.htc.ch/">http://www.htc.ch/</a>				
8. 9.	OM Activity Contest	0400-0600	CW/SSB	
Podminky viz <a href="http://www.hamradio.sk/KVpreteky/podmienky/celoroce/OM_AC.htm">http://www.hamradio.sk/KVpreteky/podmienky/celoroce/OM_AC.htm</a>				
8.-9. 9.	Worked All Europe DX Contest (WAEDC) *	0000-2359	SSB	
Podminky viz <a href="http://www.darc.de/referate/dx/xedcwr.htm">http://www.darc.de/referate/dx/xedcwr.htm</a>				
9. 9.	North American Sprint	0000-0400	CW	
Podminky viz <a href="http://www.ncjweb.com/sprinrules.php">http://www.ncjweb.com/sprinrules.php</a>				
9.-10. 9.	Tennessee QSO Party	1800-0100	CW/SSB/DIGI	
Podminky viz <a href="http://www.tnqp.org/html/rules.htm">http://www.tnqp.org/html/rules.htm</a>				
10. 9.	Aktivita 160m *	1930-2030	CW	OK/OM
Podminky viz <a href="http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#A160">http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#A160</a> (hlášení <a href="http://www.a160.net">www.a160.net</a> )				
11.-13. 9.	YLRL Howdy Days	1400-0200	SSB/CW/DIGI	
Podminky viz <a href="http://www.ylrl.org/ylcontests.html">http://www.ylrl.org/ylcontests.html</a>				
15. 9.	OK SSB Závod *	0400-0600	SSB	
Podminky viz <a href="http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#OKCW">http://www.crk.cz/CZ/KVZAVODC.HTM#OKCW</a>				
15. 9.	OM SSB Preteky *	0400-0600	SSB	
Podminky viz <a href="http://kv.szr.sk/">http://kv.szr.sk/</a>				
15.-16. 9.	Washington Salmon Run	1600-0700	CW/SSB/DIGI	
16. 9.	Washington Salmon Run	1600-2400	CW/SSB/DIGI	
Podminky viz <a href="http://www.wwdxc.org/salmonrun/announcements/2007-salmon-run-announcement.html">http://www.wwdxc.org/salmonrun/announcements/2007-salmon-run-announcement.html</a>				
16. 9.	North American Sprint Contest	0000-0400	SSB	
Podminky viz <a href="http://www.ncjweb.com/sprinrules.php">http://www.ncjweb.com/sprinrules.php</a>				
19. 9.	Moon Contest	1800-2000	CW/SSB/DIGI	
Podminky viz <a href="http://ok2vzb.waypoint.cz/mc/">http://ok2vzb.waypoint.cz/mc/</a>				
28. 9.	Závod ČAV	1800-1900	CW	
Podminky viz <a href="http://www.c-a-v.com/content.php?article.250">http://www.c-a-v.com/content.php?article.250</a>				
29.-30. 9.	CQ WW RTTY DX Contest	0000-2400	RTTY	
Podminky viz <a href="http://www.cq-amateur-radio.com">http://www.cq-amateur-radio.com</a>				
29.-30. 9.	TOEC WW Grid Contest	1200-1200	CW	
Podminky viz <a href="http://www.toec.net/rules.htm">http://www.toec.net/rules.htm</a>				
30. 9.	ON Contest 80m	0600-1000	CW	
Podminky viz <a href="http://www.uba.be/">http://www.uba.be/</a>				
Informace byly převzaty z uvedených zdrojů v okamžiku přípravy tohoto čísla, tedy s poměrně značným předstihem; prověřte si prosím, zda v mezidobí nedošlo ke změnám, aktualizací apod. Kontrolu doporučuji provést na <a href="http://www.sk3bg.se/contest/">http://www.sk3bg.se/contest/</a> . Čas je vždy uváděn v UTC. V závodech označených hvězdičkou * je vypsána i kategorie SWL.				

## OK-OM DX Contest 2006

### Komentář vyhodnocovatele

Podrobné výsledky, včetně zahraničních stanic, výsledků po jednotlivých pásmech a error-logů naleznete na webu závodu ([okomdx.crk.cz](http://okomdx.crk.cz)). Všichni účastníci obdrželi, stejně jako každý rok, tištěnou brožuru (díky OK1FXX).

Kompletně zavřené pásmo 10 m v době závodu a velmi špatné podmínky i na 15 m způsobily, že celkové počty spojení byly v roce 2006 nižší, než v předchozích letech. Kategorie 10 m nejsou vůbec obsazené. Ostatní pásma to však soutěžícím vynahrádila – kolem 200 QSO v pásmu 160 m u stanic na předních místech hovoří za vše. Podobné rekordní výsledky jsou i na 80 m či 40 m.

Počet došlých deníků zaznamenal opět nárůst, a to na 856. Z toho 87 % je ve formátu Cabrillo, 8 % je ručně psaných.

Bohužel i v roce 2006 obsahovalo nějakou závažnou chybu 87 deníků. Nejčastěji log neobsahuje vysílaný kód. Pokud jej váš program neumí vygenerovat, prosím pište jej alespoň do pole SOAPBOX. Další „populární“ chybou je posunutý čas nebo datum. Nejvíce problémů máme se zpracováním logů v ADI formátu – ten, díky neuvěřitelně rozdílným

mutacím v jednotlivých programech, musíme zpracovávat takřka ručně. A to nemluví o tom, že navíc velmi často neobsahuje potřebné informace, např. přijatý kód. Najdou se i takové perličky, jako log ve Wordu obsahující např. čas uváděný pouze se změnami minut, značky OK bez prefixu, ostatní s mezerami před a za číslem v prefixu...

Moc děkuji všem, kteří se na vyhodnocování závodu podíleli! Opět zvláště děkuji Pavlovi, OK1DRQ/OL8M a Zdeňkovi OK1DSZ.

A závěrem ještě informace, jak dopadá anketa ohledně zavedení SSB provozu, která probíhá cca 1 rok na webu závodu: ANO – 42 hlasů, NE – 54 hlasů, JE MI TO JEDNO – 7 hlasů. Jako všechny podobné ankety, i tato má své „mouchy“ – tou naší je fakt, že se vyjadřují téměř výhradně ti, jež OK-OM DX Contest znají a jezdí ho, tedy znají i CW.

Jméno pořadatele – Českého radioklubu – děkuji všem za výborem reprezentací. Jako každý rok, i letos zahraniční stanice ve svých komentářích velmi chválí úroveň OK-OM operátorů. Přejí hodně úspěchů v letošním ročníku!

Martin Huml, OL5Y/OK1FUA

# Závodění

## OK-OM DX Contest 2006

Všepásmové kategorie					
Single Op. All Band HP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK5R	1453	2469	867	2 140 623	
2 OL8M	1397	2237	837	1 872 369	
3 OM5ZW	1317	2123	797	1 692 031	
4 OK1DRU	1054	1430	615	879 450	
5 OK1NS	944	1412	604	852 848	
6 OK2PDT	999	1407	586	824 502	
7 OM4EX	958	1372	585	802 620	
8 OL8R	904	1340	563	754 420	
9 OL4M	884	1208	534	645 072	
10 OK2ABU	864	1208	530	640 240	
11 OM3JAG	833	1169	512	598 520	
12 OM8AA	767	1129	497	561 113	
13 OK1DO	744	1062	470	499 140	
14 OK1AYY	753	927	479	444 033	
15 OM4JD	748	966	458	442 428	
16 OK1JFP	675	849	428	363 372	
17 OM7PY	252	380	167	63 460	

Single Op. All Band LP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK3C	1112	1526	642	979 692	
2 OK1FNJ	1070	1514	641	970 474	
3 OL2N	1075	1517	630	955 710	
4 OK1PI	1032	1456	617	898 352	
5 OL6P	1008	1406	597	839 382	
6 OK2DU	961	1295	549	710 955	
7 OM7DX	899	1257	561	705 177	
8 OK1HX	923	1233	556	685 548	
9 OK6Y	928	1272	538	684 336	
10 OM7AG	832	1126	534	601 284	
11 OL6T	865	1105	525	580 125	

12 OK1KMG	820	1058	529	559 682	
13 OK1DOR	811	1079	493	531 947	
14 OK2MBP	835	1043	501	522 543	
15 OM8ON	794	1080	469	506 520	
16 OK1VD	714	992	457	453 344	
17 OM3KMK	692	1010	440	444 400	
18 OK5TFC	711	929	451	418 979	
19 OM4XA	680	948	438	415 224	
20 OK2BFN	698	930	439	408 270	
21 OK2TRN	733	911	447	407 217	
22 OK7U	710	878	439	385 442	
23 OL4W	797	873	440	384 120	
24 OK2AF	728	860	433	372 380	
25 OK1KRJ	672	883	418	369 094	
26 OK1AMF	621	839	405	339 795	
27 OM8HG	633	837	394	329 778	
28 OM3PA	593	783	408	319 464	
20 OK2PIM	619	765	380	290 700	
30 OK1DKO	600	734	380	278 920	
31 OK1ZP	570	766	356	272 696	
32 OM3CFR	535	715	359	256 685	
33 OK2LC	508	730	338	246 740	
34 OK1TC	533	669	361	241 509	
35 OK2SAR	510	676	355	239 980	
36 OK2YT	557	691	330	228 030	
37 OK1HEH	518	648	346	224 208	
38 OK4M	510	638	336	214 368	
39 OK2GG	499	625	340	212 500	
40 OK2SJI	514	652	322	209 944	
41 OK1DUT	466	660	315	207 900	
42 OM7AX	466	714	290	207 060	
43 OK1MNV	508	616	335	206 360	
44 OK1ES/P	468	608	339	206 112	
45 OK1KDO	565	605	339	205 095	
46 OK1ANT	459	629	318	200 022	
47 OM7AT	516	573	325	186 225	
48 OK5TM	494	570	321	182 970	
49 OK1FHP	484	572	318	181 896	

50 OK1ZAD	481	527	314	165 478	
51 OM5LR	467	532	293	155 876	
52 OK2EQ	387	597	253	151 041	
53 OK1AXB	377	473	281	132 913	
54 OK2QX	369	485	255	123 675	
55 OK1GS	381	433	278	120 374	
56 OK2PBR	389	431	273	117 663	
57 OK1KZ	340	462	251	115 962	
58 OL5Y	353	433	267	115 611	
59 OK2KJ	361	427	264	112 728	
60 OK1ARO	328	442	245	108 290	
61 OK1KI	351	447	234	104 598	
62 OM8AQ	342	426	234	99 684	
63 OK2VX	330	412	228	93 936	
64 OK1DOZ	332	402	223	89 646	
65 OK2BME	289	399	199	79 401	
66 OM6AL	291	321	231	74 151	
67 OK1AOU	301	339	216	73 224	
68 OK7XC	281	381	190	72 390	
69 OK2BNC	263	359	194	69 646	
70 OM6MS	295	321	206	66 126	
71 OK8JRM	305	359	183	65 697	
72 OM2RC	313	337	172	57 964	
73 OM1AF	241	303	190	57 570	
74 OK2BLD	242	312	182	56 784	
75 OK1LO	228	330	170	56 100	
76 OM5NJ	251	301	175	52 675	
77 OK2BND	211	257	162	41 634	
78 OK1MZO	195	253	160	40 480	
79 OK1DMO	190	194	117	22 698	
80 OK1DSO	149	195	85	16 575	
81 OK1DSU	145	189	83	15 687	
82 OK1BLU	112	174	86	14 964	
83 OM7YC	111	157	80	12 560	
84 OK2HJ	103	179	63	11 277	
85 OK1IAL	76	122	65	7 930	
86 OK5XX	71	123	54	6 642	

87 OK1DRX	70	116	53	6 148	
88 OK1AKB	62	104	56	5 824	
89 OK1UXH	71	95	59	5 605	
90 OM4DA	32	64	27	1 728	
91 OM3TLE	32	42	27	1 134	
92 OL5DX	9	19	8	152	

Single Op. All Band QRP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK2BYW	627	823	423	348 129	
2 OL3M	431	481	294	141 414	
3 OK2BWJ	334	372	238	88 536	
4 OK1CBB	244	288	192	55 296	
5 OK1FAO	116	152	96	14 592	
6 OK1SI	94	106	82	8 692	
7 OM7CG	61	62	22	1 364	

Multi Operators					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OM3RMM	1497	2597	910	2 363 270	
2 OK5W	1251	2079	749	1 557 171	
3 OL5Q	1228	1932	726	1 402 632	
4 OL3Z	1210	1892	736	1 392 512	
5 OL7R	1214	1828	719	1 314 332	
6 OL1C	1112	1798	691	1 242 418	
7 OM3RKA	1037	1599	635	1 015 365	
8 OL9S	1035	1399	615	860 385	
9 OL2A	915	1459	549	800 991	
10 OK2KRT	989	1293	591	764 163	
11 OM3RRC	814	1172	505	591 860	
12 OL2U	809	1081	500	540 500	
13 OM3KKQ	309	363	222	80 586	
14 OK1KTI	78	154	51	7 854	
15 OK1KCF	4	10	4	40	

SWL					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK1-11861	458	314	197	61 858	
2 OK1-32929	275	317	173	54 841	

Jednopásmové kategorie					
Single Op. 160m HP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK1EP	203	237	134	31 758	
2 OK2ZV	186	204	126	25 704	
3 OK2NMA	149	159	106	16 854	
4 OK1NS	103	133	80	10 640	
5 OK1AUC	113	125	85	10 625	
6 OK5E	99	105	75	7 875	
7 OK2PDT	47	47	41	1 927	

Single Op. 80m HP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OM1KW	496	646	252	162 792	
2 OK2PDT	326	370	178	65 860	
3 OK1KIV	318	348	172	59 856	
4 OK2ABU	286	338	176	59 488	
5 OK1NS	256	340	159	54 060	
6 OK1MSP	270	296	160	47 360	
7 OK2SG	252	282	148	41 736	
8 OK1FV	180	182	118	21 476	

Single Op. 40m HP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK1DG	684	1034	341	352 594	
2 OMOWR	603	817	300	245 100	
3 OK2ZI	547	707	280	197 960	
4 OK2PDT	318	432	188	81 216	
5 OK2ABU	302	382	191	72 962	
6 OK1MSP	265	331	170	56 270	
7 OK1NS	246	308	166	51 128	
8 OM7PY	131	133	91	12 103	
9 OM8AG	115	115	77	8 855	

Single Op. 20m HP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK7M	480	946	266	251 636	
2 OL9Z	413	781	217	169 477	
3 OK1NS	276	492	153	75 276	
4 OK1FV	281	478	140	66 920	
5 OK2PDT	252	420	143	60 060	
6 OK2ABU	233	395	133	52 535	
7 OK1NE	246	376	137	51 512	
8 OK2FB	172	254	104	26 416	
9 OM7PY	78	138	47	6 486	

Single Op. 15m HP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK1KT	121	259	84	21 756	
2 OK1MBP	68	152	45	6 840	
3 OK1NS	63	139	46	6 394	
4 OK2PDT	56	138	36	4 968	
5 OM7PY	43	109	29	3 161	
6 OK2ABU	39	89	26	2 314	

Single Op. 160m LP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OK2ZV	186	204	126	25 704	

2 OL3X	170	188	118	22 184	
3 OK2NMA	149	159	106	16 854	
4 OK1JOK	135	143	101	14 443	
5 OK1ZE	123	129	89	11 481	
6 OK3C	118	122	90	10 980	
7 OK1KMG	111	119	86	10 234	
8 OK1AD	108	114	83	9 462	
9 OK2BRA	87	93	73	6 789	
10 OK1PI	94	98	66	6 468	
11 OK1DST	89	91	71	6 461	
12 OK2SMO	74	74	59	4 366	
13 OK2DU	61	63	50	3 150	
14 OL4W	58	58	51	2 958	
15 OK1ZAD	47	49	40	1 960	
16 OK1ANT	42	42	37	1 554	
17 OK1DOL	36	36	33	1 188	
18 OK2TRN	34	34	31	1 054	
19 OK1KZ	20	20	19	380	

Single Op. 80m LP					
Call	QSO	Pts	Mul	Total	
1 OL5J	430	510	225	114 750	
2 OK1AY	402	462	210	97 020	
3 OK1FNJ	328	422	190	80 180	
4 OK2TRN	344	400	189	75 600	
5 OK1HMP	343	391	185	72 335	
6 OM6AZ	336	374	179	66 946	
7 OK3C	284	330	166	54 780	
8 OL4W	300	322	166	53 452	
9 OK1PI	265	301	162	48 762	
10 OK6Y	251	293	149	43 657	
11 OK1FOG	227	265	149	39 485	
12 OK1KDO	236	264	145	38 280	
13 OK1KMG	229	261	146	38 106	