

PROVOZ ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kurz operátorů

Radioklub OK2KOJ při VUT v Brně

2019/2020

Kde můžeme vysílat?

- **Tam, kde je to dovolené** 😊
 - Český telekomunikační úřad (ČTU)
 - European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT)
 - International Telecommunication Union (ITU)
- **Všeobecná oprávnění** (<https://www.ctu.cz/vseobecna-opravneni>)
 - CB
 - PMR446
 - Sdílené kmitočty
 - A další (WiFi, dálková ovládání,)
- **Amatérská radiokomunikační služba**
 - Nutné oprávnění (koncese)

Občanské radiostanice CB

- [VO-R/7/11.2016-12](#)
- 26.965 – 26.955 MHz (80 kanálů)
- AM/FM 4 W e.r.p, SSB 12 W e.r.p.
- Zákaz:
 - Zesilovače výkonu
 - Směrové antény horizontální polarizace
 - Majáky
 - Úpravy



PMR

- [VO-R/3/6.2016-9](#)
- 446.0 – 446.2 MHz
- Analog 16 kanálů
- Digitál 16/32 kanálů
- 0.5 W e.r.p.
- Stanice s neodnímatelnou anténou
- Zákaz úprav



Sdílené kmitočty

- [VO-R/16/08.2005-28](#)
- Přenosné stanice = ne zabudované v objektu/vozidle, ne pevné antény
- Data 10%, max 10 sekund
- Zákaz úprav

Frekvence	Použití	e.r.p.
27.905; 27.915 MHz	Pouze data	1 W
27.975; 27.985; 27.995 MHz	Pouze data	100 mW
34.050; 34.075; 34.150; 34.175 MHz	Přenosné stanice	1 W
57.225; 57.250; 57.275; 57.300 MHz	Pouze data	10 mW
77.025; 77.050; 77.075; 77.100; 77.725; 78.000; 81.725; 81.750 MHz	Přenosné stanice	1 W
87.430; 87.470 MHz	Pouze data	500 mW
149.125; 149.250; 155.725; 156.150 MHz	Pouze data	500 mW
172.650; 172.950; 172.975 MHz	Přenosné stanice	5 W
172.725; 173.050 MHz	Přenosné stanice	1 W
448.070; 448.170 MHz	Pouze data	500 mW
448.490; 448.570; 448.610 MHz	Přenosné stanice	5 W
449.770; 449.810 MHz	Přenosné stanice	1 W

Radioamatér, amatérské rádio

- Kdo či co to je???

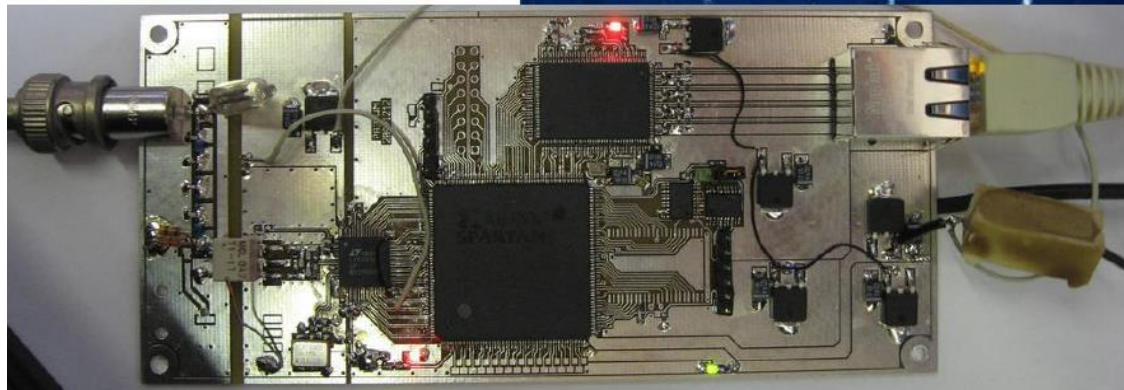
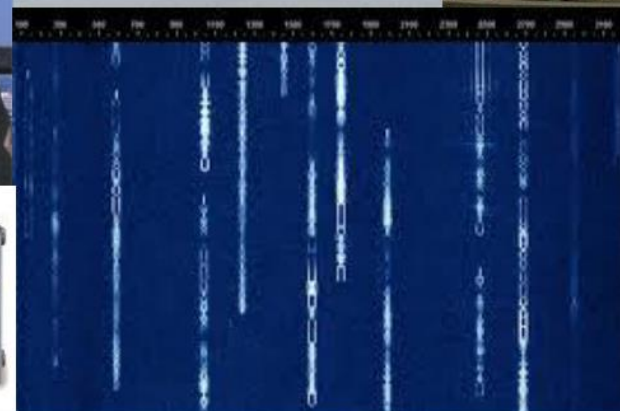


Radioamatér – jak jej vidí ostatní

- Vyznavač archaických technologií
 - Vyznavač archaických technologií
 - Morseovka ... Titanicu taky nepomohla
 - Krátké vlny ... cože?
- Blázen
 - Velmi nespolehlivé spojení v době telefonů a internetu
 - 160m je krátká vlna???
 - Kovové předměty na nejvyšším kopci
- Vetešník
 - Co jsi to zase přinesl za krám???

Radioamatér - nadšenec

- Moderní technologie
 - Mikrovlny
 - Digitální druhy provozu
 - SDR
 - PC, FPGA, DSP, MCU
- Staré technologie
 - Morse, elektronky



Radioamatér - bastlíř

- Úpravy a modifikace
- Zařízení vlastní výroby
- Opravy improvizace



Radioamatér - astronom

- Slunce
- Meteory
- Měsíc
- Aurora
- Satelity



Radioamatér – táborník, kuchař



Radioamatér – turista, sportovec



Radioamatér – ohrožený druh



- Nízký zájem mládeže (nejen o radioamatérství ...)
- Motivujte ostatní
 - [Bastlfest / VIDA! Brno / 15.–17. 11. 2019](#)
festival kutilství pro celou rodinu v zábavním vědeckém parku
- Pojd'te s námi vysílat
 - KV závody z klubu
 - VKV závody z kopců ČR i zahraničí

Amatérská radiokomunikační služba

- **Co je povoleno či zakázáno?**
- Vyhláška č. 156/2005 Sb. Vyhláška o technických a provozních podmínkách amatérské radiokomunikační služby
- Návrh novelizace 3.4.2019
 - Třída N až 100W
 - Nová pásma 472kHz, 5.3MHz, 70MHz
 - EIRP - Ekvivalentní izotropně vyzářený výkon

Amatérská radiokomunikační služba

- **Pro sebevzdělávání nebo pro vzájemná spojení prováděná oprávněnými osobami nevýdělečně**
- Obsahem vysílání nesmí být zpráva mající povahu komerčního, rozhlasového nebo televizního vysílání
- Stanici nelze použít k předávání zpráv třetím osobám
Výjimka: odvrácení bezprostředně hrozícího nebo existujícího nebezpečí při ohrožení lidského života, zdraví, majetku nebo životního prostředí

Amatérská radiokomunikační služba

- 23 pásem (dlouhé vlny až mikrovlny)
- CW, fone, digi módy
- Stanice upravené/vlastní výroby
 - Musí splňovat požadavky na výkon/šířku pásma
 - Nesmí vysílat mimo radioamatérská pásma
- Neobsluhované stanice, opakovače

Amatérská radiokomunikační služba

Pro provoz nutné získat:

1. Průkaz odborné způsobilosti
2. Individuální oprávnění k využívání rádiových kmitočetů amatérské radiokomunikační služby

Průkaz odborné způsobilosti

- Vydává ČTU na základě složení zkoušky
- Časově neomezená platnost
- Třídy
 - **N (Novice)**
 - Jen části pásem - KV (160, 80, 15, 10 m), VKV (téměř všechna)
 - Výkon max. 10W
 - Nemá mezinárodní platnost
 - **A (HAREC)**
 - Všechna pásma
 - Výkon mimo závod 750 W
 - Výkon v závodě 1500 / 3000 W (intravilán / extravilán)
 - Mezinárodní platnost

Zkouška odborné způsobilosti

- **Formou testu ABC pouze 1 správná odpověď**

1. Radiokomunikační předpisy
2. Provoz
 - Kmitočty
 - Hláskovací abeceda
 - Q kódy
 - Zkratky
 - Prefixy
3. Elektrotechnika a radiotechnika

- **Dobrovolná zkouška z telegrafie (CW)**

- Nutné pro vysílání z některých zemí
- 12 WPM
- Příjem ručně na papír 3 minuty (1 neopravená chyba, 4 opravené)
- Vysílání ruční / poloautomatický klíč

Zkouška odborné způsobilosti

- **Web ČTU**

- <http://www.ctu.cz/ziskani-prukazu-odborne-zpusobilosti-na-zaklade-zkousky>
- Aktuální informace
- Podmínky
- Jak podat přihlášku
- Otázky a odpovědi

Literatura ke zkoušce

- **Požadavky ke zkouškám operátorů amatérských rádiových stanic**
 - osmé, doplněné vydání
 - OK1BB, OK1MP, OK1SRD
 - <http://www.crk.cz/EBOOKSC>
 - ftp://vs172.server4u.cz/Pozadavky_ke_zkouskam/POZADAVKY2012V2.PDF
- **Online testy**
 - OK2UEC
 - <http://ham.smoce.net/harec/testy/>



Individuální oprávnění k využívání rádiových kmitočtů amatérské radiokomunikační služby

- Vydává ČTU na základě platného průkazu způsobilosti
- Poplatek
 - Nový 500 Kč
 - Prodloužení platnosti **v řádném termínu** 200 Kč
- Platnost 5 let
- S oprávněním je spojena značka (OK*, OL*)
- Svázáno s polohou stanice (QTH)

Radioamatérská značka

- **PREFIX + číslo + SUFIX**
 - Celosvětově unikátní kombinace
- **Prefix**
 - Odpovídá zemi ([DXCC ARRL list](#) – 340 zemí)
 - Může obsahovat čísla i písmena
- **Číslo**
 - Obvykle jedna číslice 0 - 9
 - Speciální značky např. 2014
- **Sufix**
 - Obvykle 1 – 3 písmena
 - Speciální značky

Radioamatérská značka - ČR

- Přidělování upravuje vyhláška 155/2005 Sb
 - **OK0 + 1 až 3 písmena**
 - neobsluhované stanice (majáky, ...)
 - **OK1, OK2 + K, O nebo R + 2 písmena**
 - klubové stanice
 - **OK1 až OK7 + 2 až 3 písmena**
 - individuální operátoři třídy A (HAREC)
 - **OK8 + 2 až 3 písmena**
 - cizí státní příslušníci
 - **OK9 + 3 písmena**
 - individuální operátoři třídy N (NOVICE)
 - **OL0 – OL9 + 2 a více písmen nebo číslic (končí písmenem)**
 - Krátkodobé (speciální) oprávnění
 - **OK1 až OK7, OL0 až OL9 + 1 písmeno**
 - Pouze pro závodní účely

Radioamatérská značka – speciální případy

- **značka / p**

- „Portable“
- Stanice je mimo svou hlavní polohu (zapsanou v koncesi)

- **značka / m**

- „mobile“
- Pohyblivá stanice v autě

- **značka / mm**

- Pohyblivá stanice na lodi

- **značka / am**

- „aero mobile“
- Pohyblivá stanice v letadle

Radioamatérská značka – speciální případy

- **značka / [0..9]**

- Stanice je mimo svou hlavní polohu
- IK5ZWU/6
- „INDIA KILO FIVE ZULU WHISKY UNIFORM PORTABLE SIX“
- Typické pro italské stanice

- **Prefix cizí země / značka**

- OE/OK2CM
- Stanice dočasně vysílá z cizí země

Základní dělení kmitočtového spektra

- **Dlouhé vlny: DV (LF – Low Frequency)**
 - 30 – 300 kHz (10 – 1 km)
- **Střední vlny: SV (MF – Medium Frequency)**
 - 300 kHz – 1.5 MHz (1 km – 200 m)
- **Krátké vlny: KV (HF – High Frequency)**
 - 1.5 – 30 MHz (200 – 10 m)
- **Velmi krátké vlny: VKV (VHF – Very High Frequency)**
 - 30 MHz – 300 MHz (10 – 1 m)
- **Ultra krátké vlny: UKV (UHF – Ultra High Frequency)**
 - 300 MHz – 3 GHz (1 m – 10 cm)
- **Super vysoká frekvence: SHF (Super High Frequency)**
 - 3 – 30 GHz (100 mm – 10 mm)
- **Extrémně vysoká frekvence: EHF (Extra High Frequency)**
 - 30 – 300 GHz (10 mm – 1 mm)

Frekvence x délka vlny

- Frekvence (f) nezávisí na prostředí
- Délka vlny (λ) závisí na rychlosti šíření (v)

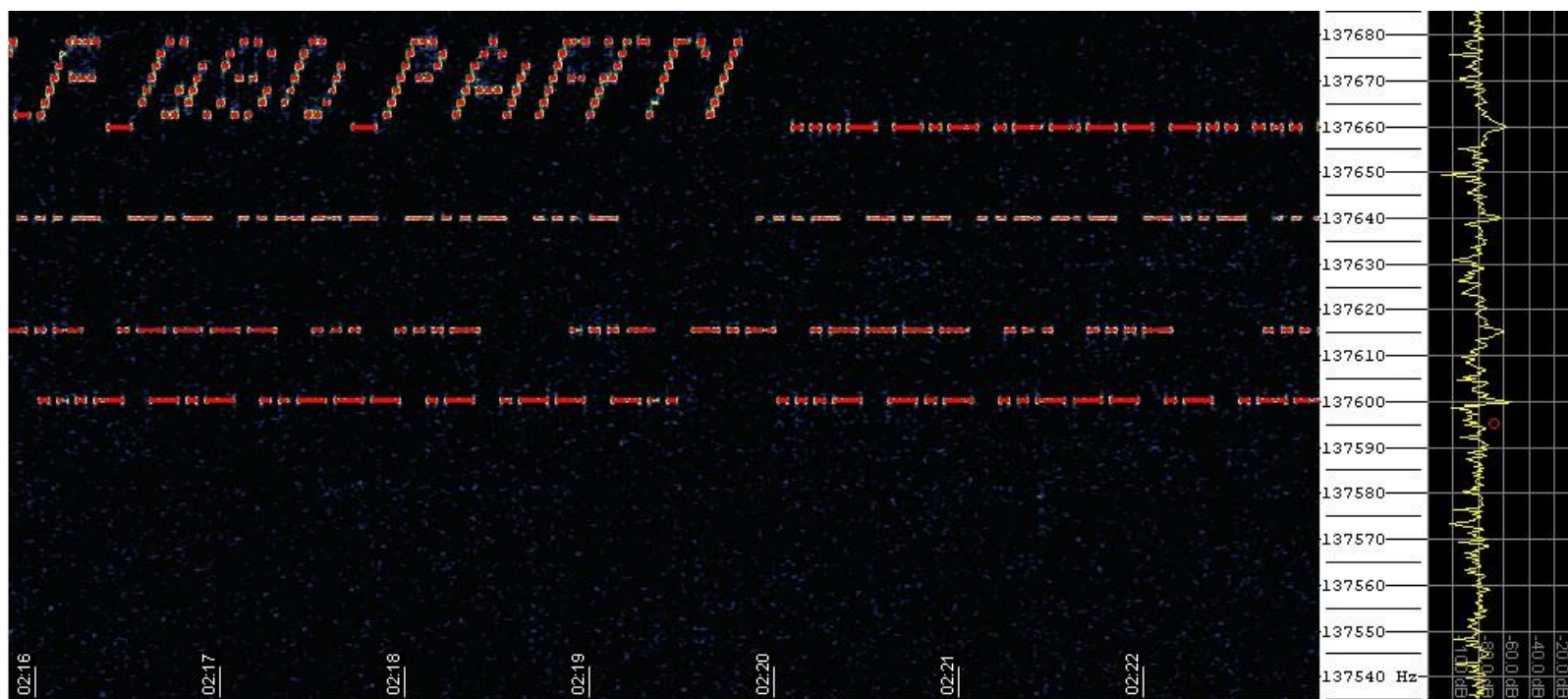
$$\lambda = \frac{v}{f} \quad [m; \frac{m}{s}; Hz]$$

- Výpočet pro vzduch:
 - Elektromagnetická vlna ve vzduchu $v = 3 \cdot 10^8$ m/s

$$\lambda = \frac{300}{f} \quad [m; MHz]$$

HAM pásmo v ČR: dlouhé vlny

- 2190 m (135.7 – 137.8 kHz)
 - Běžné TRXy nepodporují
 - Velké rozměry antény
 - Úzkopásmové módy: Slow (Visual) CW, Slow HELL



HAM pásma v ČR: krátké vlny

- **Základní**
 - 160m (1.81 – 2 MHz)
 - 80 m (3.5 – 3.8 MHz)
 - 40 m (7 – 7.2 MHz)
 - 20 m (14 – 14.35 MHz)
 - 15 m (21 – 21.45 MHz)
 - 10 m (28 – 29.7 MHz)
- **WARC (World Administrative Radio Conference, 1979)**
 - 30 m (10.1 – 10.15 MHz)
 - 17 m (18.068 – 18.168 MHz)
 - 12 m (24.89 – 24.99 MHz)

Provoz: krátké vlny

- **160 až 30 m**
 - Noční pásma
 - Běžně ČR, Evropa
- **20 - 10 m**
 - Denní pásma
 - Nevhodné na krátké vzdálenosti

Provoz: krátké vlny

- **Telegraf (CW – Continuous Wave)**
- **Fonický**
 - AM (amplitudová modulace) ... vyjimečně
 - SSB: LSB/USB (AM s jedním postranním pásmem)
- **Počítačové / digitální**
 - RTTY, PSK, SSTV, FAX, HELLSCHRIBER, MTTY, ...
 - Packet Radio, APRS, PACTOR, ...

HAM pásma v ČR: VHF & UHF

- 6 m (50 - 52 MHz)
- 2 m (144 – 146 MHz)
- 70 cm (430 – 440 MHz)
- 23 cm (1.24 – 1.3 GHz)



HAM pásma v ČR: SHF & EHF

- 9 cm (3.4 – 3.41 GHz)
- 6 cm (5.65 – 5.85 GHz)
- 3 cm (10 – 10.5 GHz)
- 1.25 cm (24 – 24.25 GHz)
- 6 mm (47 – 47.2 GHz)
- 4 mm (75.5 – 81 GHz)
- 2.5 mm (122.25 – 123 GHz)
- 2 mm (134 – 141 GHz)
- 1 mm (248 – 250 GHz)



Provoz: VHF - EHF

- **2m až 70cm**
 - Mimo závody: FM, převaděče, packet radio, APRS, družice
 - Závody: CW, SSB (stovky QSO)
- **23 cm**
 - Mimo závody: minimální provoz
 - Závody: CW, SSB (desítky QSO)
- **13 cm až 1 mm**
 - Mimo závody: téměř nulový provoz
 - Závody: CW, SSB (desítky až jednotky QSO)
 - Nejsou továrně vyráběné TRXy
 - Transvertory
 - Stavebnice
 - Úpravy profi TRXů pro datové spoje