

Osnova ZKSI Přednáška 6

Bezdrátový přenos dat

Úloha modulace

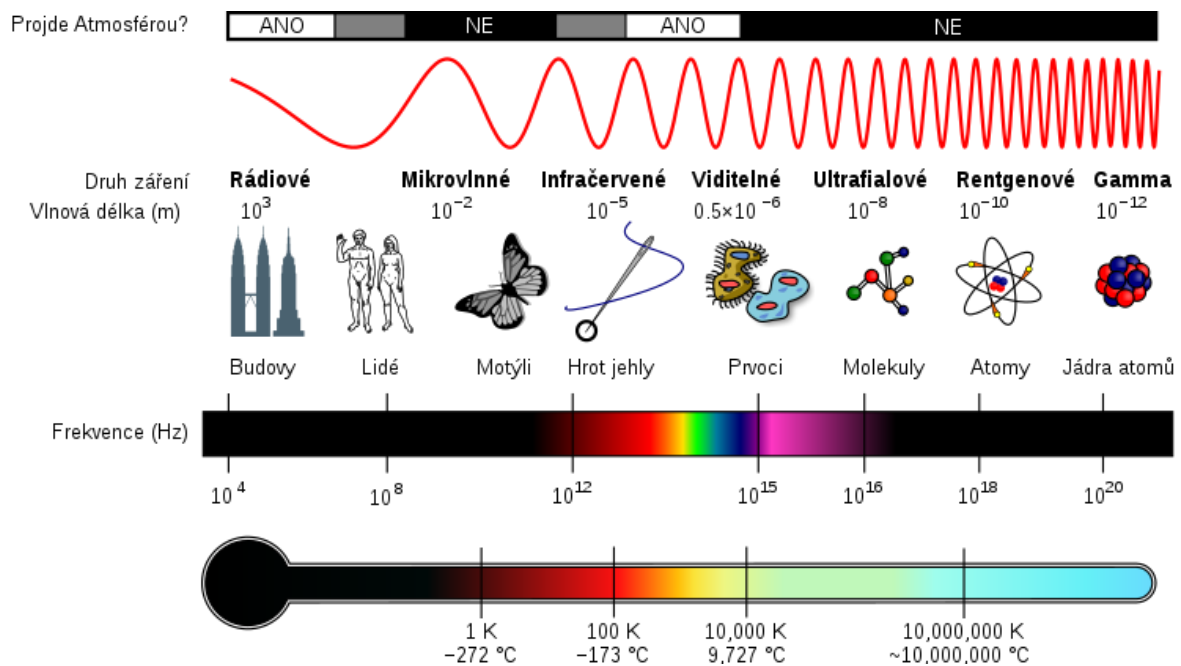
Vlnová délka, frekvence

$$\lambda = c/f \text{ [m, m/s, 1/s]}$$

rychlost šíření el.mag. pole ve vakuu: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

rychlost šíření v reálném prostředí: $v = k \cdot c$ $k = 1/\sqrt{\mu r \cdot \epsilon r}$

energie elektromagnetického pole: $E = h \cdot f$



EDV (ELW, ELF)	0,03 – 300 Hz	10 Gm – 1 Mm	
UDV (ULW, ULF)	300 Hz – 3 kHz	1 Mm – 100 km	ponorky
VDV (VLW, VLF)	3 kHz – 30 kHz	100 km – 10 km	majáky
DV (LW, LF)	30 kHz – 300 kHz	10 km – 1 km	DCF, majáky, rozhlas
SV (MW, MF)	300 kHz – 3 MHz	1 km – 100 m	SV rozhlas
KV (SW, HF)	3 MHz – 30 MHz	100 m – 10 m	KV rozhlas, CB, ...
VKV (VHF)	30 MHz – 300 MHz	10 m – 1 m	VKV rádio, rádiové sítě
UKV (UHF)	300 MHz – 3 GHz	1 m – 0,1 m	TV, MT, WiFi, rádiové sítě...
SKV (SHF)	3 GHz – 30 GHz	10 cm – 1 cm	mikrovlnné spoje, MT, družice
EKV (EHF)	30 GHz – 300 GHz	10 mm – 1 mm	mikrovlnné spoje, družice
THF	300 GHz – 3 THz	1 mm – 0,1 mm	
Infračervené spektrum	300 GHz – 390 THz	1 mm – 770 nm	dálkové ovladače, teplo
Světlo viditelné	390 – 790 THz	380 – 770 nm	TV, osvětlování
Ultrafialové spektrum		380 – 10 nm	

Šíření elektromagnetických vln

- Přímá vlna
- Odražená vlna – odraz od překážek, odraz od ionosféry
- Rozptýlená vlna – troposférický rozptyl, rozptyl na kapičkách vody
- Mnohocestné šíření

Únik

Diverzitní příjem

Systémy MIMO

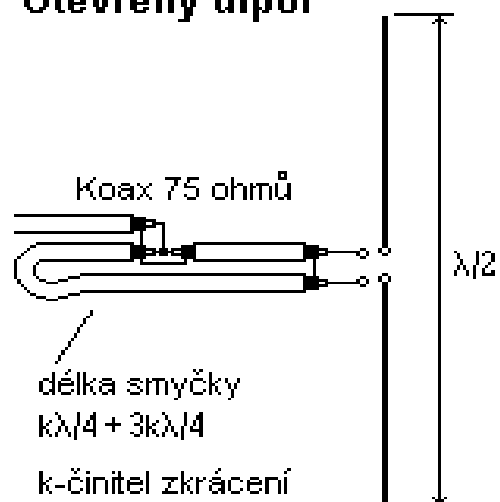
- SISO
- MISO
- SIMO
- MIMO
- Masivní MIMO

Antény

1888 Heinrich Hertz – první anténa dipól

Dipól

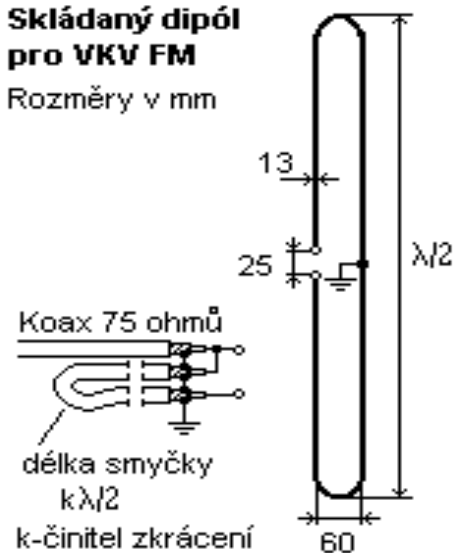
Otevřený dipól



$$Z = 75 \Omega$$

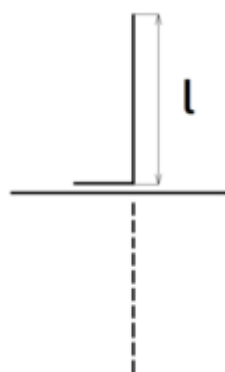
Skládaný dipól pro VKV FM

Rozměry v mm



$$Z = 300 \Omega$$

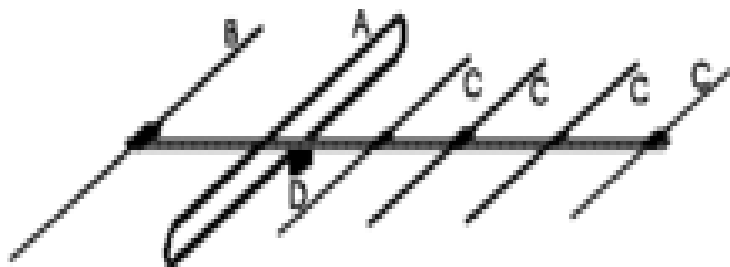
Monopól



$$l = \lambda/4$$

- Protiváha – nekonečná vodivá plocha
- $Z = 36 \Omega$

Anténa YAGI



Anténa Yagi-Uda s jedním napájeným prvkem (A) tvořeným skládaným dipólem a dalšími 5 prvky: jedním reflektorem (B) a 4 direktory (C). Anténa vyzařuje rádiové vlny ve svazku s maximem doprava, případně přijímá s maximem zprava.

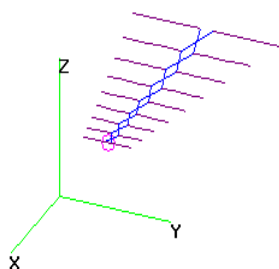
Logaritmicko-periodická anténa

Anténa má sousední dva elementy napájeny s posuvem 180° . Tento posuv je většinou proveden napájecí linkou, u které jsou vodiče mezi elementy překřížené.

Délka elementů a vzdálenosti mezi nimi se logaritmicky zvětšují od přední části antény po její konec.

Logp.out

12 MHz



Theta : 66

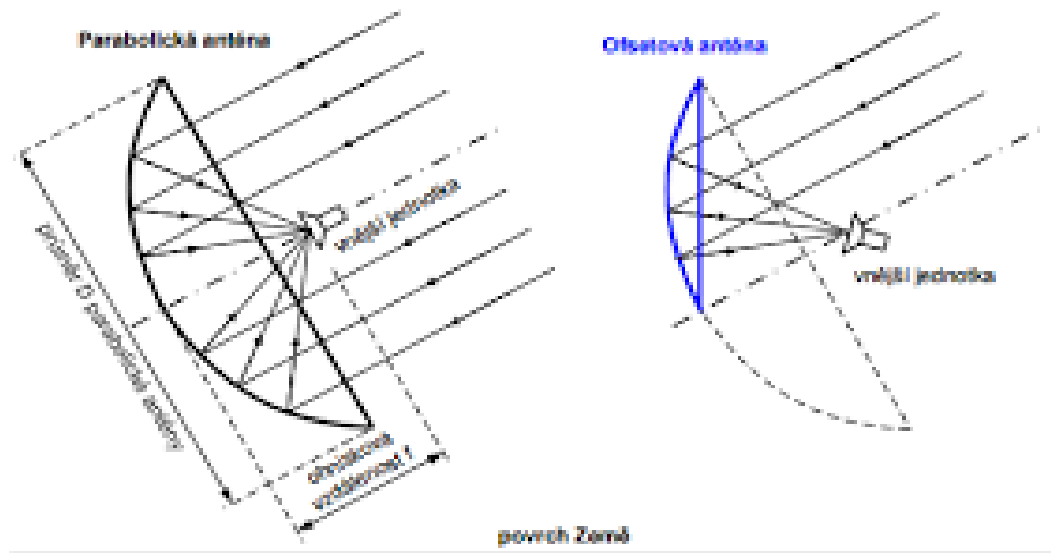
Axis : 10 mtr

Phi : 24



Parabolická anténa

- Středová
- Ofsetová



Dielektrická anténa

Feritová anténa