

# ŠÍŘENÍ RÁDIOVÝCH SIGNÁLŮ ANTÉNY

Skripta RCD Radiokomunikace spol. s r. o.

Určeno pro  
naprosté začátečníky pro základní orientaci

## OBSAH

<b>1</b>	<b>ŠÍŘENÍ RÁDIOVÝCH SIGNÁLŮ .....</b>	<b>2</b>
1.1	Rychlost šíření rádiových signálů .....	2
1.2	Délka vlny .....	2
1.3	Frekvence .....	2
1.4	Vztahy mezi těmito jednotkami .....	2
<b>2</b>	<b>ANTÉNY .....</b>	<b>3</b>
2.1	Vyzařovací charakteristika antény .....	3
2.2	Impedance antény .....	3
2.3	Mechanické rozměry antény .....	3

# 1 ŠÍŘENÍ RÁDIOVÝCH SIGNÁLŮ

## 1.1 Rychlost šíření rádiových signálů

Rychlost šíření rádiového signálu je shodná s rychlostí světla. Tato rychlost závisí na prostředí:

- **c = rychlost ve vakuu** (ve vzduchu)  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s (= 300 000 km/h)
- rychlost ve skle (v optickém vlákně)  $v = 2 \cdot 10^8$  m/s =  $\frac{2}{3} \cdot c$

## 1.2 Délka vlny

$$\lambda = \text{délka vlny} \quad [ \text{m} ]$$

Délka vlny je vzdálenost mezi dvěma maximy (minimy) jedné periody elektromagnetické vlny. V minulosti bylo obvyklé charakterizovat rádiový vysílač délkou vlny – zvláště v oblasti dlouhých a středních vln.

## 1.3 Frekvence

$$f = \text{frekvence} \quad [ \text{Hz} ] = [ 1/\text{s} ]$$

Frekvence elektromagnetického vlnění je rovna počtu period za jednu sekundu.

Převrácenou hodnotou  $t = 1/f$  [ s ] je doba trvání jedné vlny.

V současné době je obvyklé rádiový vysílač charakterizovat frekvencí elektromagnetického vlnění – pro pohodlí se používají odvozené jednotky [ kHz ], [ MHz ], při převodech jednotek je nutné počítat se základní jednotkou [ Hz ].

## 1.4 Vztahy mezi těmito jednotkami

$$c = \lambda \cdot f \quad \text{jednotky: } [ \text{m/s} ] \quad [ \text{m} ] \quad [ 1/\text{s} ]$$

$$\lambda = c / f \quad (= c \cdot t) \quad [ \text{m} ] \quad [ \text{m/s} ] \quad [ 1/\text{s} ]$$

## 1.5 Způsob šíření rádiových signálů

Rádiové signály se šíří ve volném prostoru přímočaře jako elektromagnetická vlna. V blízkosti zemského povrchu závisí způsob šíření na frekvenci:

- Dlouhé a střední vlny mají tendenci ohýbat se podél zemského povrchu a dosahují „za obzor“.
- Krátké vlny mají schopnost odrážet se od ionosféry – dosah je značný, za příznivých podmínek mohou oběhnout celou zemkouli.
- Velmi krátké vlny se šíří přímočaře, jejich dosah je omezený, ale odrážejí se od různých překážek a jejich použití je výhodné v zastavěných oblastech.

## 2 ANTÉNY

Antény slouží k vyzáření rádiového signálu (elektromagnetické energie) přiváděného z vf. výkonového zesilovače vysílače do okolního prostředí a v opačném směru k příjmu rádiového signálu z okolního prostředí.

Podrobněji ve skriptech v téže složce v souboru „**5. Antény.doc** „

### 2.1 Vyzařovací charakteristika antény

Vyzařovací charakteristika antény poskytuje informace o tom, s jakou intenzitou v daném směru anténa vyzařuje.

**Všesměrové antény** vyzařují rovnoměrně ve všech směrech

**Směrové antény** vyzařují většinu vf. výkonu v daném segmentu (kde vykazují zisk oproti všesměrové anténě). V ostatních směrech je vyzařování potlačeno.

### 2.2 Impedance antény

Největší účinnost přenosu výkonu je za podmínky, kdy vstupní impedance antény je rovna výstupní impedanci zesilovače – této impedanci musí odpovídat i propojovací kabel. Při splnění této podmínky se veškerý výkon vyzáří a neodráží se zpět od antény k zesilovači.

Impedance je ve většině frekvenčních pásem normalizována na **50 Ω**, u televizních antén **75 Ω** nesymetrických, resp. **300 Ω** symetrických.

### 2.3 Mechanické rozměry antény

Mechanické rozměry antény odpovídají frekvenci rádiového signálu **f** (délce vlny **λ**), který má anténa vyzařovat, proto se dá pohledem zhruba určit, pro které frekvenční pásmo je anténa určena.

Většina všesměrových antén je **prut** o délce **λ/4**, pro nejběžnější pásma tedy:

Frekvence <b>f</b> [ MHz ]	80	160	300	450	900	1800
Délka vlny <b>λ</b> [ m ]	3,75	1,875	1	0,666667	0,333333	0,166667
Délka prutu <b>λ/4</b> [ m ]	0,9375	0,46875	0,25	0,166667	0,083333	0,041667
Délka prutu <b>λ/4</b> [ mm ]	937,5	468,75	250	166,6667	83,33333	41,66667

Směrové antény typu YAGI se skládá z několika **prvků** (dipól, reflektory, direktory) o délce zhruba **λ/2**, tedy:

Frekvence <b>f</b> [ MHz ]	80	160	300	450	900	1800
Délka vlny <b>λ</b> [ m ]	3,75	1,875	1	0,666667	0,333333	0,166667
Délka prvku <b>λ/2</b> [ m ]	1,875	0,9375	0,5	0,333333	0,166667	0,083333
Délka prvku <b>λ/2</b> [ mm ]	1875	937,5	500	333,3333	166,6667	83,33333