

Anténa obecně:

- Anténa je zařízení které **mění** elektromagnetickou **vlnu** šířící se **po vedení** (napáječ) na vlnu šířící se **vzduchem**
- Nebo naopak vlnu **zachycenou** v prostoru na vlnu šířící se **po vedení**

Dělení antén dle principu:

- Smyčková**
 - V principu smyčka (cívka), do které se indukuje napětí vlivem mag. Složky elmag. Pole
- Dipólové**
 - Založené na rezonáncích v podobě dipólů
- Reflektorové**
 - Založené na principu reflektoru, který sbírá energii z určité plochy a soustředí ji do zářiče
- S unikající vlnou**
 - Elmag. Vlna se šíří po vedení s mezerou, z kterého postupně uniká

Dělení antén dle použití:

- Antény přijímací**
 - Hlavním parametrem je zisk, u mobilů taky směrová charakteristika
 - Většinou pro vedení s impedancí 75ohm
- Antény vysílací**
 - Účse směrové nebo všesměrové
 - Většinou pro vedení s 50ohm
 - Velký význam má impedanční přizpůsobení
- Antény pro transceivery**
 - Hlavním parametrem je zisk, u mobilních zařízení většinou všesměrové

Směrová charakteristika:

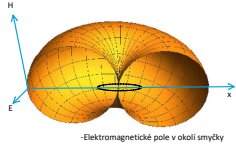
- Grafickým znázorněním záření antény
- Popisuje vyzářovací vlastnosti antény v prostorových souřadnicích
- Udává směrovou závislost veličin v určené vzdálenosti od antény

4. Antény s postupnou vlnou:

- K vysílání využívají šíření postupně uniformní vlny určitým směrem podél vodící struktury, která vytváří vodící kanál
- Nevytváří stojaté vlnění** => nerezonanční
- Díky tomu mají i široké pásmo
- Např. Yagi anténa

1. Smyčková anténa:

- Anténa se používá od **velmi dlouhých vln** až o **VHF** (Velmi vysoká frekvence) Mže být navržena jako **širokopásmová** nebo **laděná**
- Laděná anténa tvoří rezonanční obvod, jehož indukčnost je tvořena smyčkou antény a kapacita je doplněna.
- Napětí indukované na laděné anténě je násobeno činitelem jakosti rezonančního obvodu
- Její obvod je v porovnání s délkou vlny **podstatně kratší**. Zatímco obvod většiny antén se pohybuje kolem vlnové délky pro kterou byly navrženy, MLA používá obvod zpravidla **0,1 + 0,2λ**.
- Další výhodou MLA je schopnost generovat a zpracovávat **pouze magnetickou složku H** elektromagnetického pole. Díky této vlastnosti je MLA necitlivá vůči jakémukoliv elektrickému rušení.



Smyčková anténa s automatickým laděním (1,75–30 MHz). Průměr 2 m, impedance 50 ohm. Příkon 8 dBm: EIRP = 250 W.



Je tvořena:

- Jedním, nebo více závitů kovového vodiče svinutého do uzavřené křivky (kruh, čtverec, kosodélník apod.) s mezerou, jenž tvoří napájecí porty antény.
- Ladícím kondenzátorem
- Vazební (budící) smyčkou

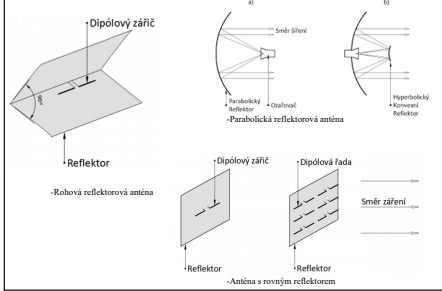
Celková smyčková (ovad) Anténa:

- Proud podél smyčky má podobu celé vlny.
- V místě napájení a na protilehlé straně je kmitná proud a uzel napětí
- Dvě strany tvoří proudovodiče ve fázi vzdálené od se čtvrtinu délky vlny.
- Indukce zbylých dvou stran se ruší.
- Polarizace vlnění je určena polohou napájení antény



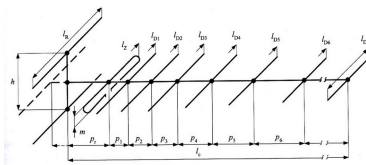
3. Reflektorová anténa:

- Odráží elektromagnetické vlny.
- Skládá se z odrazového vodivého povrchu a zářiče (ozářovače)



Anténa Yagi – Uda – dlouhá:

- Jen jeden prvek je napájený (dipól)
- Za prvním prvkem je delší prvek – reflektor (parazitní prvek)
- Před napájeným prvkem jsou kratší prvky – direktory (parazitní prvek)
- Direktory vytvářejí povrchovou vlnu jejíž fázová rychlost závisí na rozteči direktorů a jejich tloušťce



Fotografie Yagi antény pro část televizního pásma UHF. Anténa má 21 parazitních prvků: **4 reflektory** připevněné na dvojici poměrných ráhů vlevo a **17 direktorů** připevněných na dlouhém ráhu vpravo. Napájecí prvek je připojen k čtení antény kabelem pošli reflektoru. Anténa má maximální zisk pro signály přicházející ze směru řady direktorů.

1. Dipólová anténa:

- Základním prvkem se **symetrický rezonátor (vedení pro přenos energie)** - půl vlnný dipól.

Skládá se ze dvou ramen o elektrické délce $\frac{\lambda}{2}$

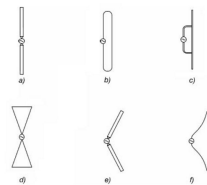
- Odvození jeho vlastností vychází z okrajových podmínek: Proud na koncích ramen je **roven nule**.
- Proud má tak útl na koncích dipólu a kmitnu ve středu. Napětí naopak má kmitnu na konci vedení a uzel ve středu. – Viz obrázek **průběh**.

- Slovo dipól pochází z řečtiny a znamená **dvoji osu**.
- Typy dipólových antén:

- Jednoduchý dipól**
- Skládaný**
- Jednoduchý dipól napájený odbočkou**
- Širokopásmový dipól**
- Zalomený dipól**
- Optimalizovaný dipól**

- Dipól je symetrická anténa, protože **proudy** tečoucí oběma rameny mají **stejnou amplitudu a opačnou fázi**
- Výhody:**
 - Jednoduchá konstrukce
 - Nízké výrobní náklady
 - Je základem složitějších antén (např. typu **YAGI**)

- Nevýhody:**
 - Malá šířka pásma
 - Malý zisk (DBI G)

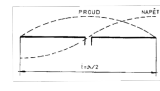
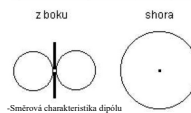


Typy dipólových antén

- Jednoduchý dipól**
- Skládaný**
- Jednoduchý dipól napájený odbočkou**
- Širokopásmový dipól**
- Zalomený dipól**
- Optimalizovaný dipól**



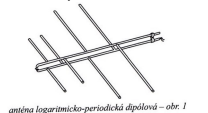
Vyzářovací diagram svislého dipólu



Obr. průběh

Logaritmickoperiodická anténa(LPA):

- Je tvořena vedením, které naplňuje soustavu prvků s pravidelně odstupňovanou délkou
- Anténa má široké přenesené pásmo s periodickou frekvenční charakteristikou
- Aktivní jsou vždy tři po sobě jdoucí prvky, kde nejdelší má roli reflektoru a nejkratší roli direktoru



Radiokomunikační rovnice

- Radiokomunikační systém se skládá z vysílače, jeho antény a přijímače a jeho antény. Mezi vysílačem a přijímačem je volný prostor.
- Zabývejme se otázkou jaký bude útlum mezi vysílačem a přijímačem. Tento útlum stanoví radiokomunikační rovnice.
- Budeme předpokládat ideální podmínky šíření přímou vlnou bez velkých jevů šíření radiových vln v blízkosti země a v atmosféře
- Prakticky se takovými podmínkám blíží komunikace se satelity, přibližují se radioreleové spoje.

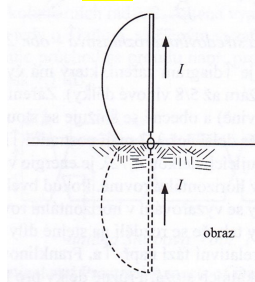
$$\begin{aligned} S_r &= G_r \cdot P_r \\ P_r &= \frac{P G_r}{4\pi r^2} L_r I_r S_r \\ S_r &= \frac{P G_r}{4\pi} \\ P_r &= P G_r \left(\frac{\lambda}{4\pi r} \right)^2 L_r I_r S_r G_r \end{aligned}$$

Význam použitých symbolů

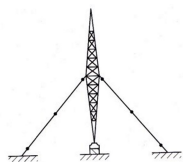
- P_r – celkový výkon vysílače
- G_r – zisk vysílací antény
- P_r – výkon na výstupu přijímací antény
- G_r – zisk přijímací antény
- L_r – útlum šířením atmosférou
- L_r – útlum způsobený nepřesným nasměrováním
- L_r – útlum změnou polarizace
- λ – délka vlny

Antény s vertikální polarizací:

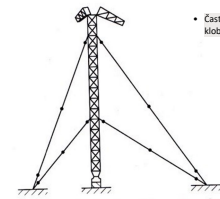
- Polovina dipólu (monopól) se chová jakoby pod vodivou rovinou byla **zrcadlově** druhá polovina dipólu
- Toho se využívá u vysílacích antén pro střední a dlouhé vlny
- Podobně jsou konstruovány i antény pro auta - vodivá plocha je **stěnou auta**



Vysílací antény pro střední vlny:



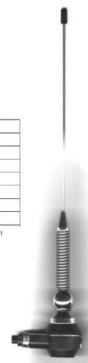
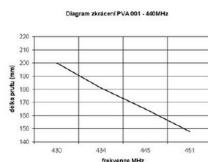
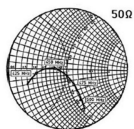
- Klasická Anténa je nastavena přesně na čtvrtinu vlnové délky



- Často se vysílací antény konstruují s menší výškou a přizpůsobení se provádí kapacitním kloboukem.

Antény pro auta:

- Vozidlová anténa je zkrácena indukčností u paty antény
- Nastavení na konkrétní frekvenci se provádí zkrácením prutu antény



Zisk antény:

- Je definován jako součin činitele směrovosti a účinnosti

$$G = D * \eta$$

Antény pro VHF a UHF:

- Jsou navrhovány jako sektorové antény, které jsou montovány na nástavec vysokých věží
- Veliká tloušťka má význam pro vyrovnanou frekvenční charakteristiku
- Pro vysílací antény je důležité dodržet impedanční přesnost aby bylo dosaženo impedančního přizpůsobení

