

5.4.3 Radiové vlny a mikrovlny

Předpoklady: 5402

Radiové vlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
3 - $3 \cdot 10^{11}$	3 Hz - 300 GHz	10^8 - 10^{-3}	100000 km – 1 mm

Vznik: většinou vyzařování anténami (zrychlený pohyb elektronů, který způsobuje střídavý proud v anténě)

Použití: přenos dat (rádio, televize, mobily...)

Přenos dat vyžaduje modulování nosného signálu \Rightarrow čím větší objem dat chceme přenést, tím větší musí být frekvence nosné vlny

Rozdělení:

Extrémně dlouhé vlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
3 - $3 \cdot 10^3$	3 Hz - 3000 Hz	10^8 - 10^5	100000 km – 100 km

Velmi dlouhé vlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
$3 \cdot 10^3$ - $3 \cdot 10^4$	3 kHz - 30 kHz	10^5 - 10^4	100 km – 10 km

Námořní navigace, meteorologické služby

Dlouhé vlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
$3 \cdot 10^4$ - $3 \cdot 10^5$	30 kHz - 300 kHz	10^4 - 10^3	10 km – 1 km

Rozhlasové dlouhé vlny (dnes se už skoro nevyužívá)

- výhoda – dobře se šíří (vlnová délka umožňuje zatáčet podél kopců)
- nevýhoda – malá frekvence \Rightarrow možnost přenést málo dat \Rightarrow špatná kvalita

radiokomunikace, meteorologické služby

Střední vlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
$3 \cdot 10^5$ - $3 \cdot 10^6$	300 kHz - 3 MHz	10^3 - 10^2	1 km – 100 m

Rozhlasové střední vlny (zkratka AM – amplitudová modulace)

Tyto vlny se odráží od ionosféry (atmosférická vrstva ve výškách okolo 100 km – výška spodního okraje závisí na denní době, kvůli ionizaci do slunečních paprsků)
radionavigace, komunikace na malé a střední vzdálenosti

Krátké vlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
$3 \cdot 10^6$ - $3 \cdot 10^7$	3 MHz - 30 MHz	10^2 - 10^1	100 m – 10 m

Radiokomunikace na střední a dlouhé vzdálenosti, rozhlas, amatérská pásma

Odráž od ionosféry jako u středních vln

Velmi krátké vlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
		[m]	

$3 \cdot 10^7$ - $3 \cdot 10^8$ 30 MHz - 300 MHz 10^1 - 10^0 10 m – 1 m
 Frekvenčně modulované rozhlasové vysílání (FM – nejpoužívanější, dnes fakticky jediné běžně používané pásmo)

1.-3. televizní pásmo.

Tyto a další vlny se v krajině šíří již téměř přímočaře \Rightarrow je nutné zajistit přibližnou viditelnost vysílače v každém místě, kde chceme přijímat signál. Signál ztratíme snadno i pouhým sjezdem do údolí.

Ultra krátké vlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
$3 \cdot 10^8$ - $3 \cdot 10^9$	300 MHz – 3 GHz	10^0 - 10^{-1}	1m – 1 dm

4. a 5. televizní pásmo

digitální televize

mobilní sítě GSM (0,9 GHz, 1,8 GHz, 1,9 GHz)

Mikrovlny

Frekvence [Hz]	Frekvence	Vlnová délka ve vakuu [m]	Vlnová délka
$3 \cdot 10^9$ - $3 \cdot 10^{11}$	3 GHz – 300 GHz	10^{-1} - 10^{-3}	1dm – 1 mm

Dvě pásma:

- super krátké vlny
- extrémně krátké vlny

různé druhy komunikace

mikrovlny jsou absorbovány molekulami některých tekutin s dipólovým momentem (zejména vodou) \Rightarrow mikrovlnné trouby (frekvence 2,45 GHz, 12,24 cm)

bezdrátová počítačová komunikace **Wi-Fi**

Př. 1: Domácí meteostanice používá pro komunikaci s externím čipem na měření vnější teploty frekvenci 433 MHz. Urči délku těchto vln a do jaké skupiny patří.

Tyto vlny patří mezi ultrakrátké.

Vlnová délka: $\lambda = c \cdot T = \frac{c}{f} = 3000000000 / 433 \cdot 10^6 \text{ m} = 0,69 \text{ m}$

Domácí meteostanice používá pro komunikaci s čidlem ultrakrátké vlny o vlnové délce 0,69 m.

Pokud na jedné frekvenci vysílá více vysílačů, navzájem se ruší \Rightarrow regulace státem:

na některých frekvencích může vysílat pouze provozovatel oprávněný státem (pronájem vysílacích frekvencí, apod.) = **licenční (vyhrazené) pásmo**

na některých frekvencích může vysílat každý = **bezlicenční (sdílené) pásmo** \Rightarrow možnost vzájemného rušení (Wi-Fi)

Shrnutí: Způsob jakým se rádiové vlny používají je dán jejich způsobem šíření (dán vlnovou délkou) a tím, kolik informací je do nich možné schodit.