

**Střední škola pedagogická, hotelnictví a služeb, Litoměřice, příspěvková organizace**

<b>Předmět:</b>	<b>Počítačové sítě</b>
<b>Téma:</b>	<b>Počítačové sítě</b>
<b>Vyučující:</b>	<b>Ing. Milan Káza</b>
<b>Třída:</b>	<b>EK2</b>
<b>Hodina:</b>	<b>43 - 44</b>
<b>Číslo:</b>	<b>III/2</b>

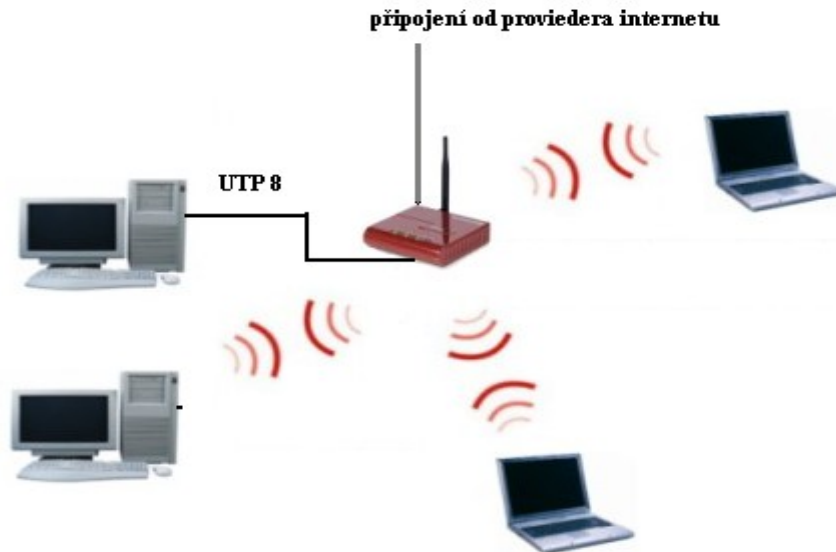
## 5. Wi-Fi bezdrátová síť

### 5.1. Wi-Fi základní pojmy

Wi-Fi (wireless fidelity-bezdrátová věrnost) jedná se o bezdrátový přenos dat podle norem IEEE 802.11. Zprávy se přenáší tedy vzduchem podobně jako se vysílá rádio, nebo televize. Data jsou přenášena v pásmech 2,4 GHz a 5 GHz ty se označují jako free-pásma (volná), tedy bez poplatku, další pásma jsou zabrána a musí se za ně platit, zájemce si kupuje frekvenční kanál.

Přenos dat probíhá v jednom radiovém kanále v rámci uvedených frekvencí. Přenos může probíhat mezi dvěma účastníky, což se nazývá jako radiový směr, původní pojem z radiového přenosu, nebo mezi skupinou účastníků, což se nazývá jako radiová síť. Základní infrastruktura wi-fi sítě se neliší od klasické drátové sítě, na místo switchů a kabelů sloužící k propojení mezi počítači, se využívají routery s anténami a karty pro bezdrátové připojení, označené jako adaptéry WLAN.

Router zajišťuje komunikaci mezi sítěmi a počítači, karty pro bezdrátové připojení komunikují buď s routerem nebo s druhou kartou a tím je zajištěna komunikace mezi dvěma PC. Každý adaptér jak karta tak router je vybaven anténou, vysílačem a přijímačem.



Na tomto obrázku je znázorněna struktura sítě Wi-Fi (např. v bytě), do routeru je přiváděn signál od proviedera internetu a router vysílá bezdrátově do dalších počítačů, podobná struktura je i zobrazena v síti peer-to-peer, ale tam nemusí být router v síti Wi-Fi je vždy zařízení pro vysílání pomocí bezdrátového spojení.

Pro bezdrátový přenos dat se využívají radiové vlny, které se dělí podle velikosti frekvence *ultra vysoká frekvence (ultra high frequency -UHF, high frequency- HF)*, nebo podle délky radiové vlny *krátké vln-KV, velmi krátké vlny- VKV, ultra krátké vlny- UKV*, první dělení se používá více ve světě, druhé se více používá v naší republice.

Radiová vlna má schopnost se ohýbat nebo odrážet od různých překážek, ale jen do určité délky (frekvence), čím je frekvence vyšší tím je kratší délka radiové vlny, což je možné vypočítat ze vzorce:

$$\lambda(\text{délka vlny})=c(\text{rychlost světla})/f(\text{frekvence}).$$

Frekvenční pásmo určené pro přenos dat ve Wi-Fi (2,4 a 5 GHz) jsou frekvence vysoké UKV(UHF) a neohýbají se a špatně se odráží antény se tedy směřují na přímou viditelnost proti sobě a v dráze přenosu nesmí být žádná překážka, ani v jejím okolí. Dále se musí vypočítat, určit Fresnelova(čti. frenelova) zóna, aby byla informace přenesena od vysílací strany na stranu přijímací s minimálními ztrátami.

### **Datové přenosy pomocí radiových vln**

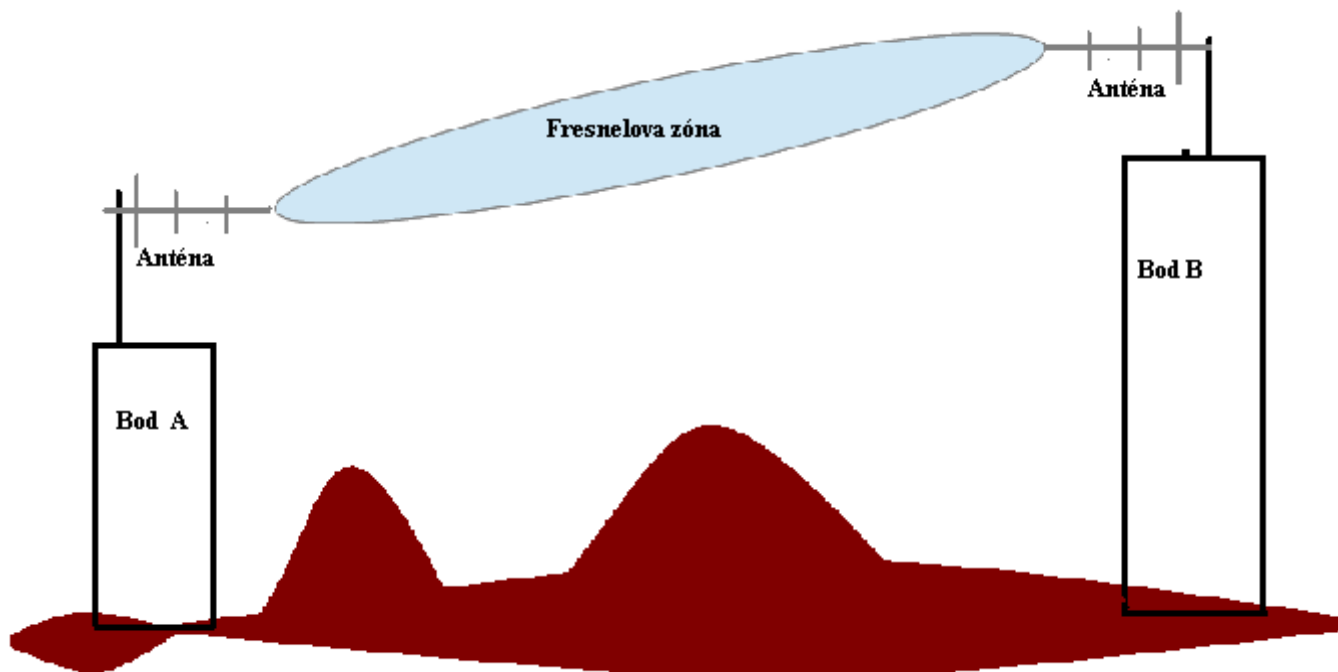
Data se přenášejí dnes především přes Wi-Fi, ale to není jediné pásmo určené pro přenos dat. V pásmu *krátkých vln (KV)*, se přenášejí data pomocí paketů což se označuje jako paket rádio, využívají ho nejen amatéři, ale i různé služby. KV mají tu výhodu, že velmi jednoduchou a ekonomicky nenáročnou cestou, se může uskutečnit spojení na velké vzdálenosti (až 1000 km) a to pomocí odrazení radiové vlny od ionosféry. Sice je možné uskutečnit spojení na velké vzdálenosti, ale rychlost přenosu dat je pomalá a kánál v pásmu KV je velmi malý, proto se této službě světově nevyužívá. Jen pro upřesnění jednu stránku na internetu by počítač načítal asi 50-60 min, tak několik stránek by načítala řádově hodiny. Rychlost přenosu dat v KV je 4800bit/s někdy i 7200 bit/s každý počítač dnes pracuje s rychlostí Mbit/s, využití je v Austrálii a v asijské části Ruska, jsou to obrovské vzdálenosti a počet vysílačů v oblasti je velmi malý.

V pásmu velmi krátkých vln VKV se také přenášejí data, pro toto pásmo jsou i protokoly, kterými se data přenáší. V pásmu VKV se data přenáší většími rychlostmi než v pásmu KV. Vzdálenost tohoto přenosu je menší řádově desítky kilometrů, přesto pro využití přenosu velkého množství dat se pásmo VKV nedá využít.

Jak již bylo uvedeno pásmo pro přenos dat Wi-Fi je 2,4 GHz a 5 GHz obě pásma jsou normována a systém přenosu dat probíhá v kanálu v rámci frekvenčního pásma. Většina routerů je nastavena na 2,4 GHz a větší zařízení jsou nastavena na pásmo 5 GHz, dále jsou ještě komerční pásma, která si uživatel zaplatí a poskytovatel mu garantuje danou rychlost a vždy volnost daného kanálu ve frekvenčním pásmu.

## Návrh Wi-Fi

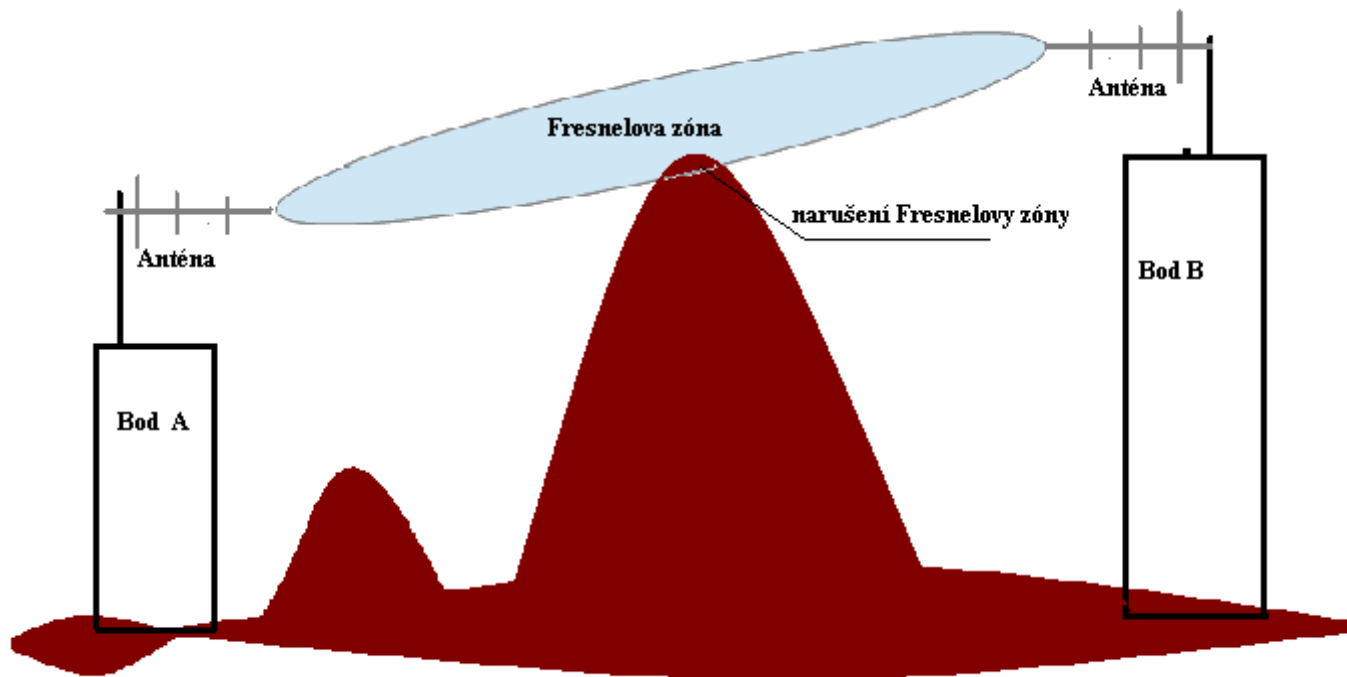
Pokud se bude Wi-Fi provozovat v bytě, nebo ve firmě v jejích kancelářích, pak není nutné provádět měření, nebo nastavení antén apod. pouze stačí nastavit kódování a server DHCP na routeru. Pokud má Wi-Fi fungovat na větší vzdálenost a spojit objekty venku, pak je nutné provést návrh vhodné je provést i měření a především zjistit jestli nebude narušena 1. Fresnelova zóna. Antény musí být na přímou viditelnost nejen rádiovou (typické pro VKV) a jsou úzce směrové.



Na tomto obrázku je znázorněné spojení bodů A-B přes Wi-Fi, kolem radiové vlny se vytváří Fresnelova zóna, zde je v celku proto spoj bude dobře pracovat. Než se začne s montáží antén, tak je vhodné celou trať projít a zjistit překážky, které by mohly narušit Fresnelovu zónu.

Pro dobré a funkční spojení musí být 1. Fresnelova zóna uzavřená, pokud spoj se rozpadá a pracuje nespolehlivě, data nejsou přenesena v pořádku. Na následujícím obrázku je

naznačené jak je možné narušit Fresnelovu zónu a tím se spojení rozpadne.



Zde je ukázka jak může dojít k narušení Fresnelovy zóny v tomto případě je nutné obě antény posunout výše, ale je nutné je zajistit proti větru a dalším vlivům počasí.



Další problém při zavádění venkovního Wi-Fi spojení, je umístění antén blízko sebe tak, že jedna ovlivňuje druhou svým elektromagnetickým polem. Proto je vhodné antény umístit od sebe alespoň na vzdálenost vlnové délky dané frekvence, tzn. že se vypočítá vlnová délka a tak daleko se od sebe antény umístí, dále je vhodné, aby jedna pracovala s vertikální vlnou a druhá s vlnou horizontální tím vzniká další odstup a je menší pravděpodobnost vzájemného rušení.

### *Osobní zkušenost*

*Navrhoval jsem a budoval kamerový systém a na jeden dům jsem umístil anténu pro Wi-Fi a to jsem udělal koncem listopadu. Spojení bylo v pořádku obraz se bez větších problémů přenášel v dubnu, ale začaly problémy s přenosem. Až teprve v dubnu jsem si uvědomil, že proti anténě je listnatý strom, který v listopadu listy neměl, ale v dubnu ano. Právě tyto listy narušily Fresnelovu zónu a přenos byl narušený. Musel jsem anténu zvednout o 0,5 metru abych se dostal ze stínu listů.*

*Pokud nemáte s antenními systémy zkušenosti, pozvěte si odborníka, který vám cestu vypočítá a proměří.*

### Kontrolní otázky:

1. Vysvětlíte pojem Wi-Fi a jak se zde přenášejí data.
2. Nakreslete základní zapojení sítě Wi-Fi a vysvětlíte ho
3. Řekněte v jakých frekvenčních pásmech se provizuje Wi-Fi
4. Vysvětlíte pojem Fresnelova zóna a navrhnete zapojení z Bodu-A do Bodu-B a naznačte Fresnelovu zónu
5. Vypočtete délku vlny na frekvencích určených pro Wi-Fi

### *Doporučená literatura:*

*Köhre Thomas: Stavíme si bezdrátovou síť Wi-Fi, 1. vydání Brno: Computer Press a.s 2004*

*Horák Jaroslav: Počítačové sítě pro začínající správce. 4. upravené vydání, Brno: Computer Press a.s 2008*

Ilustrace: archiv autora