# 16. Bezdrátové síťové prvky

## Bezdrátové propojení

* přenos dat prostřednictvím různých technologií bez fyzického spojení vzduchem
* přenos na různé vzdálenosti od metrů po tisíce kilometrů, vhodnější nasazení je ale u sítí na vzdálenost max. jednotek kilometrů (satelitní technologie vhodná pro dálkové přenosy má určitá omezení výkonnostního charakteru)
* na trhu množství různých vzájemně nekompatibilních technologií
* citlivost při přenosu na různé externí vlivy
* složitost celého zapojení
* příklady technologií:
  + WIFI (krátké a střední vzdálenosti)
  + WIMAX (střední vzdálenosti)
  + Miracle (střední vzdálenosti)
  + BreezeNet (střední vzdálenosti)
  + WalkAir (střední vzdálenosti)
  + Bluetooth (krátké vzdálenosti)
  + InfraRed (krátké vzdálenosti)
  + Laserové pojítka (krátké a středně krátké vzdálenosti)
* vhodné pro sítě typu WAN
* jejich fungování je striktně upraveno pomocí zákonů
* pro počítačové sítě se především používají rádiová zařízení
* lze se však setkat i s bezdrátovým optickým přenosem (laser)

## Síťové prvky

### Pasivní síťové prvky

* aktivně se nepodílejí na přenosu dat
* **Antény** – vyrábějí se v různých variantách, vždy s ohledem na konkrétní požadavek bezdrátové sítě. Typy antén: sektorové, všesměrové a bodové, podle toho v jakém úhlu jsou schopny přijímat.

### Aktivní síťové prvky

* aktivně sestavují a řídí jednotlivá spojení
* **Access point** – vlastní vysílací jednotka, je to napájený komponent. Rádiové vyzařování je realizováno prostřednictvím antény, access point provede zakódování do formátu rádiového přenosu

## Regulace

* spadají do kompetence Českého telekomunikačního úřadu
* některé typy bezdrátových sítí jsou vystaveny na tzv. generální licenci
  + vymezuje použitelné frekvence, omezuje výkon (20 dbi)
  + funguje na principu „kdo dřív přijde, ten dřív mele“
* u některých typů se o licenci k provozování musí speciálně žádat
* ČTÚ je i kontrolním orgánem a smí vyměřovat pokuty, či jednostranně odebírat přidělené licence

## WI-FI

* WIFI je dnes nejrozšířenějším veřejným bezdrátovým standardem
* Standard se nazývá 802.11 a byl publikován v roce 1997 organizací IEEE
* Dnes je z 802.11 odvozeno několik různých forem WIFI sítí.
* WIFI je jednak řízeno standardem 802.11, ale má své standardy i v národních legislativách
* U nás se předpis pro tento typ sítě jmenuje: Generální licence pro Wi-Fi pásma a má charakter Opatření obecné povahy

### Parametry

* Výkon rádia – měří se v mW, nebo dBi, pozor na předpisy, max. výkon rádia u nás je 20dBi.
* Typ antény – směrová, sektorová, všesměrová
* Polarizace antény – vertikální, horizontální
* Frekvence – pásmo 2,4 a 5Ghz
  + 2,4 Ghz – méně náchylné na překážky, přechází i přes zeď; všesměrové pokrytí
  + 5 Ghz – špatně prochází přes překážky; bodové spojení
* Kanály – konkrétní určení frekvence v pásmu 2,4Ghz, nebo 5Ghz
* Rychlostní standard – z normy 802.11 – typy a,b,g,n

### Standardy rychlostí

* 802.11b – v pásmu 2,4Ghz, rychlost 11Mbit/s
* 802.11g – v pásmu 2,4Ghz, rychlost 54Mbit/s
* 802.11a – v pásmu 5Ghz, rychlost 54Mbit/s, nebo až 155Mbit/s (nefunguje s běžnými klienty, ale jen pro AP vs. AP)
* 802.11n – v pásmu 2,4Ghz i v pásmu 5Ghz, rychlost udávají tzv. drafty (dokumenty, které jsou součástí normy 802.11n). Používají speciální antény typu MIMO (Multiple-In, Multiple-Out)
* Draft 1 – 150Mbit/s – 1-3 antény (1 stream)
* Draft 2 – 300Mbit/s – 3 antény (2 streamy)
* Draft 3 – 450Mbit/s – 3 antény (3 streamy)
* Draft 4 – 600Mbit/s – 3 antény (4 streamy) – zatím ne moc obvyklé

### Způsoby připojení

* Public – veřejné sítě bez zabezpečení a šifrování
* Se šifrováním
  + Pomocí PSK – preshared klíče
  + Pomocí dynamického klíče
  + Šifrovací standardy:
    - WEP – 64-128bitů, je reversibilní (nepoužívat)
    - WPA/TKIP – je vylepšená verze WEP, shodně snadno prolomitelná
    - WPA2/AES – 256bitové asymetrické šifrování, prolomitelné, ale obtížně
    - Nejlepší metodou zabezpečení je dynamický klíč (mění se v určité periodě) na standardu WPA2/AES
* Ověřovat lze WIFI klienta buď:
  + Preshared klíčem
  + Standardem 802.1X, pomocí protokolů EAP, EAP-MD5, nebo MSCHAPv2
  + Pomocí MAC adres

### Výrobci

* Výrobci čipů
  + Atheros
  + Broadcom
  + Intel
* Výrobci bezdrátových řešení
  + Enterprise sféra: (centrálně řízená řešení, velké instalace)
    - ARUBA
    - RUCKUS
    - HP
    - MERU
    - Motorola
    - Cisco
  + Malá řešení (malá, regionální řešení, centrálně řízená i lokální)
    - Mikrotik
    - Ubiquiti
  + Řešení pro domácnosti: (izolovaná AP, obvykle kombinovaná s dalšími zařízeními)
    - Asus
    - TP-Link
    - D-Link
    - SMC