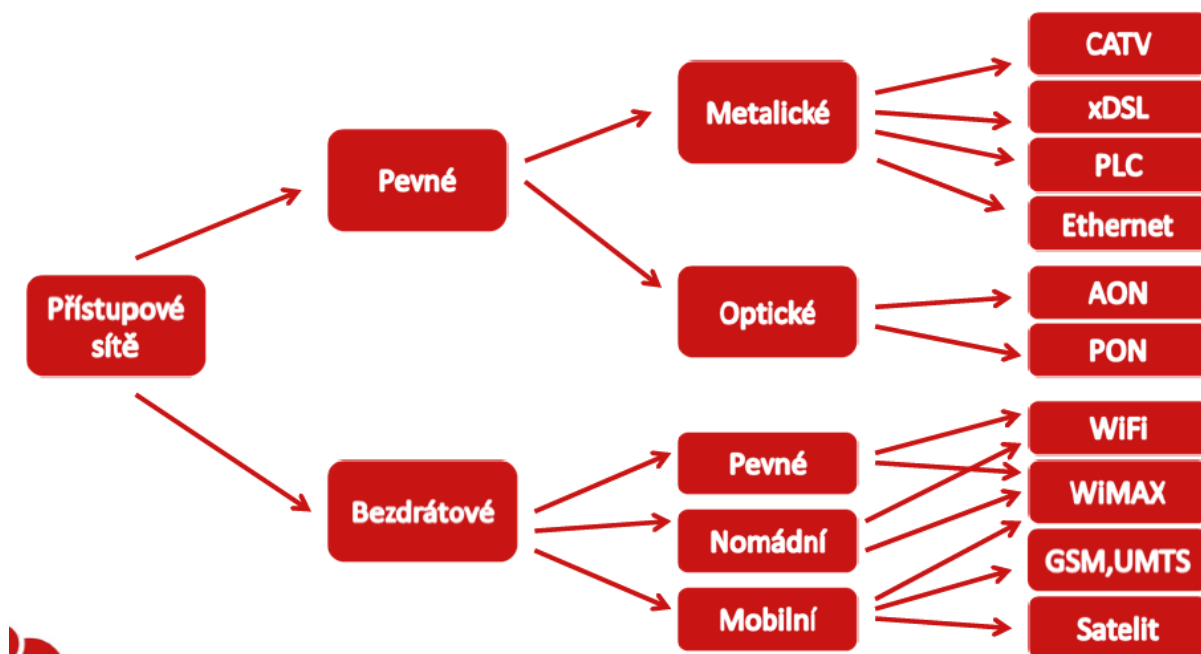
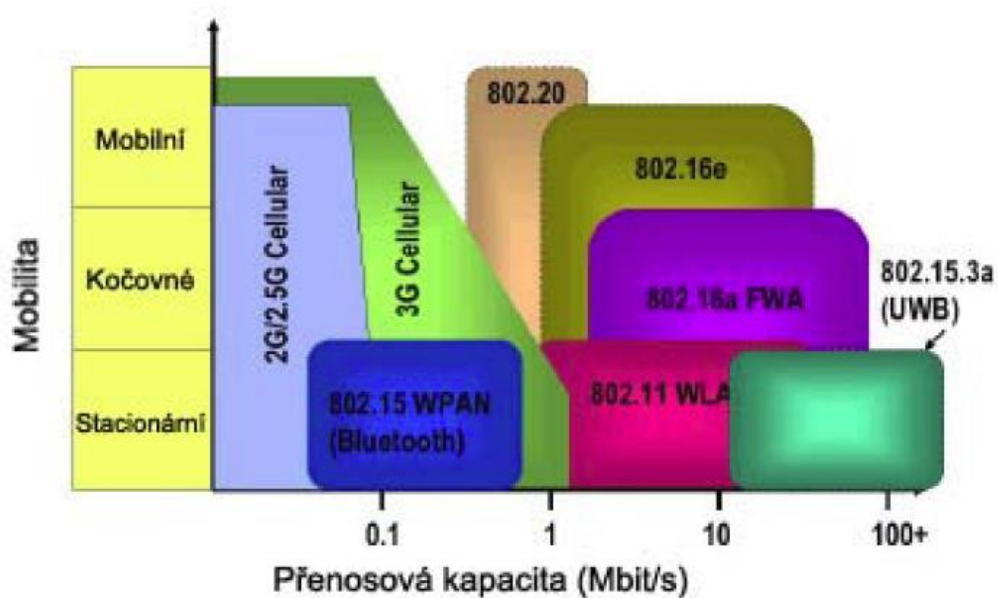


Přístupové systémy



Bezdrátové systémy dle podpory mobility



Představitele řešení kabelových přístupových sítí:

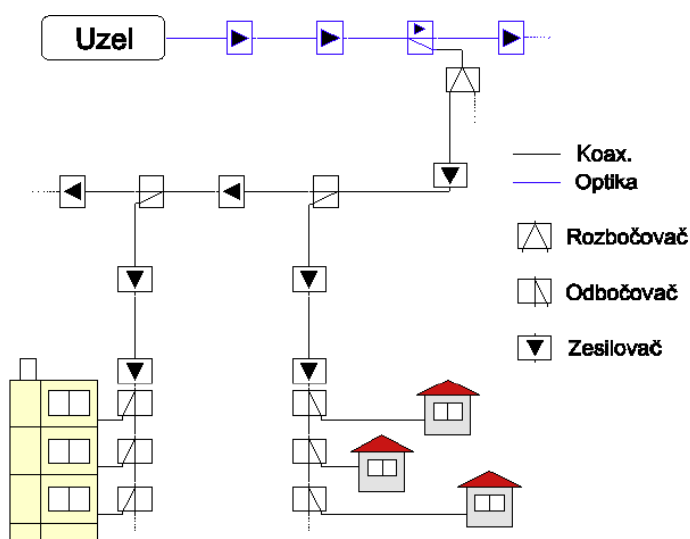
- **CATV** pro připojení zákazníků k Internetu pomocí kabelové televizní sítě –23 %
- **PLC (PDSL/BPL)** technologie přenosu po silových kabelech
- **xDSL technologie**, jako jsou **HDSL, ADSL, VDSL** atd. využívající přístupové sítě telekomunikačních sítí převážně CAT 1. –25 %
- **FTTx** (Fiber To The X (Home Building Network)) – 5 %
- **Ethernet** sítě užívající UTP kabelů

CATV

Stávající **rozvody kabelové televize jsou z principu jednosměrné**, s jedním vysílačem a mnoha přijímači ve stromové architektuře, tj. multiplexní médium typu „**broadcast**“.

- **IP požaduje** jednoznačně obousměrný přenos (**duplex**).
- Je nutná přestavba rozvodů-**aktivní prvky jsou jednosměrné**.
- **Pasivní prvky** (rozbočovače, odbočovače) a koaxiální kabeláž jsou z principu **obousměrné**.
- Uzlová zařízení pro připojení k internetu jsou umístěna u kořene každého analogového segmentu, jejichž IP konektivita se řeší a to **odděleně od distribuce televizního signálu**.

Typická topologie



PLC – Power Line Communication

Někdy též BPL (Broadband over Power Line). Určen pro přenos informací po elektrických rozvodech NN a VN.

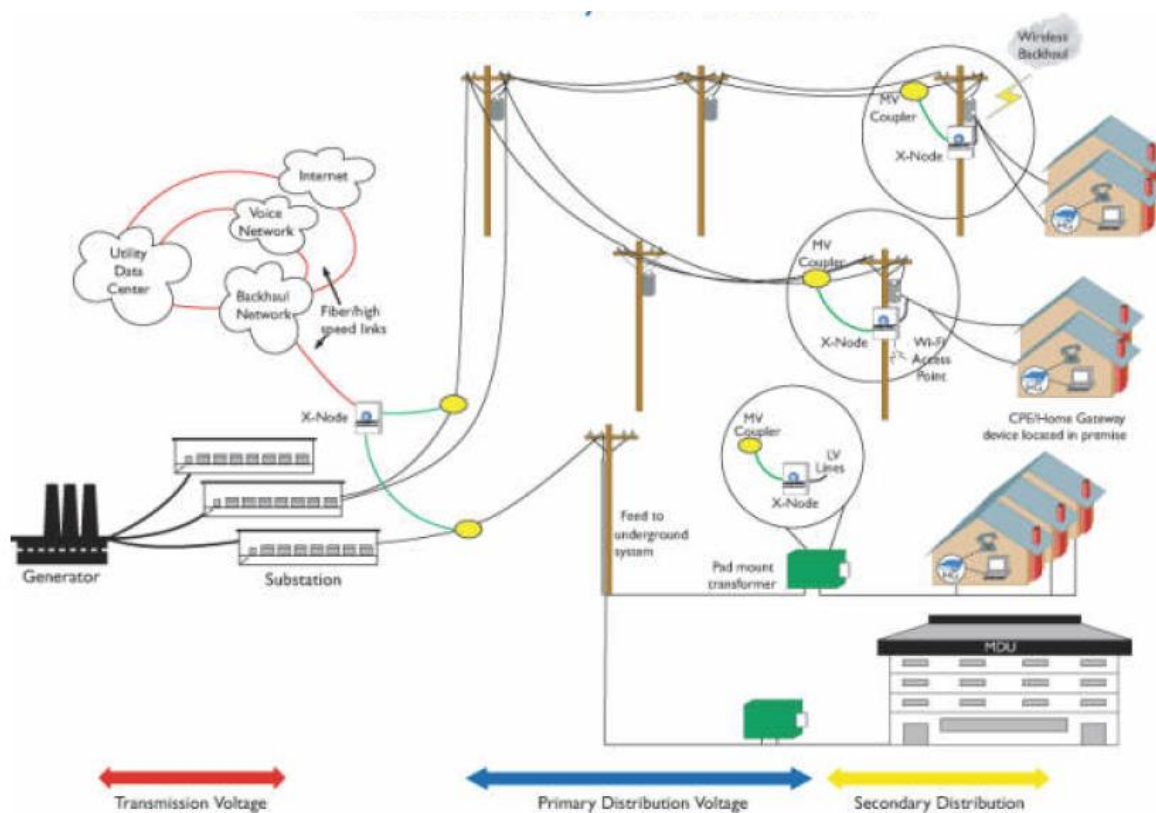
Není doposud standardizován. Hlavní problém je elektromagnetická kompatibilita.

Dosah při dodržení referenčních vlastností na „ideálním“ kabelu do 400m na NN rozvodech do 700m na VN rozvodech

Datový tok až 200Mbit/s. Možnost opakování (zesílení)

PLC z hlediska QoS :

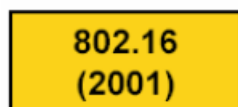
- QoS (802.1p) s víceúrovňovými prioritními frontami a programově nastavitelným mechanismem klasifikace priorit pro simultánní multimediální aplikace v reálném čase.
- Možnost distribuce video a audio signálů.
- Programově nastavitelná šířka pásma.



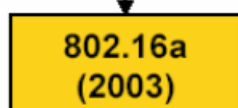
WiMAX – IEEE 802.16



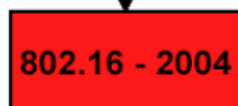
Pracovní skupina založena v r. 1999



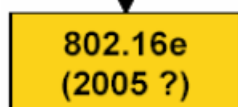
- 10 až 66 GHz, pouze přímá viditelnost (LOS)
- Přenosová rychlost až 134 Mbit/s



- 2 až 11 GHz, NLOS
- Přenosová rychlost až 75 Mbit/s

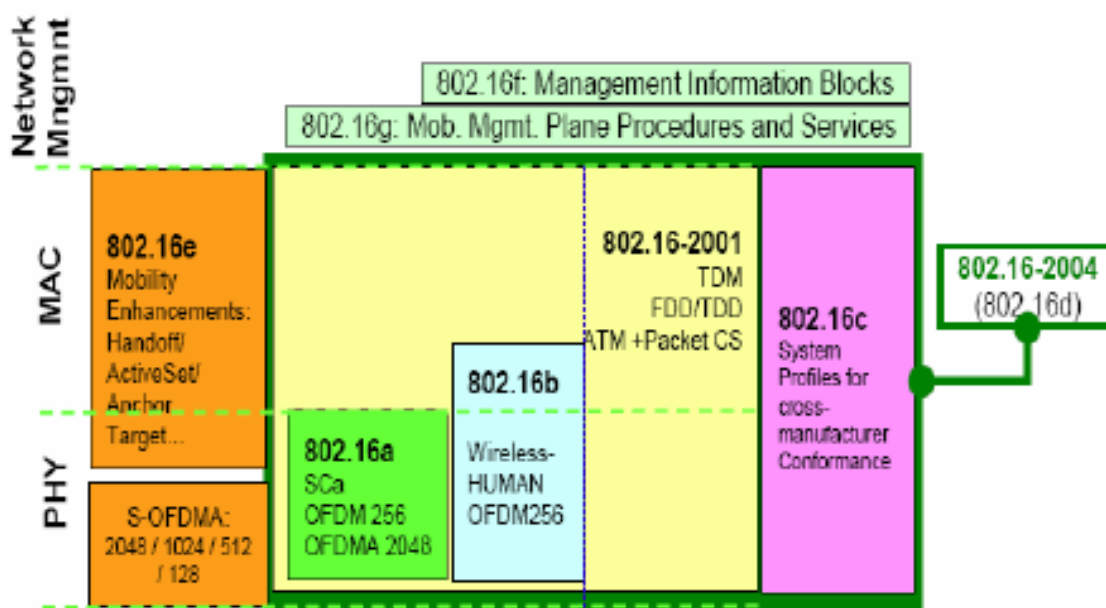


- Revize 802.16 (3,5 GHz FDD, TDD)
- Sjednocení předchozích 802.16 standardů



- Mobilní verze WiMAXu
- Podporující zařízení do rychlosti 150 km/h

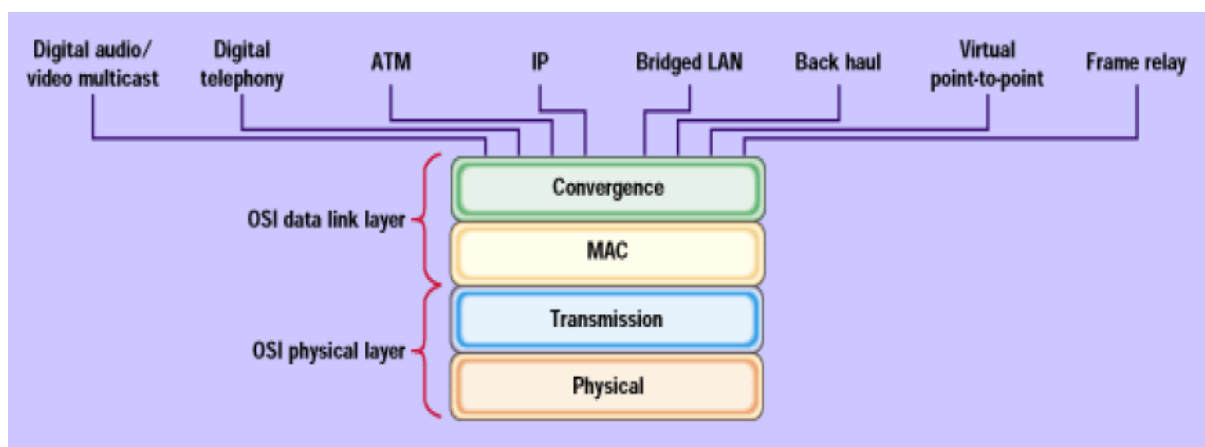
Vývoj standardů:



Teoretické pokrytí WiMAX:

Typ oblasti	Střešní anténa	Okenní/Fixní anténa	Vnitřní/Přenosná anténa
Venkovská	<20 Km při NLOS*	<8 Km	<4 Km
Maloměstská	N/A	<4 Km	<2 Km
Městská	N/A	<2 Km	<1 Km

WiMAX architektura: 4 vrstvy



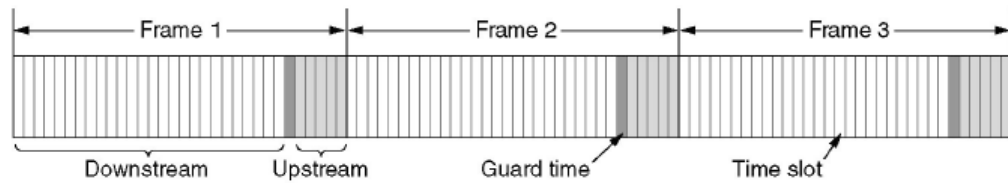
Fyzická vrstva

Umožňuje používat dvě různá duplexní schémata FDD (Frequency Division Duplexing) TDD (Time Division Duplexing).

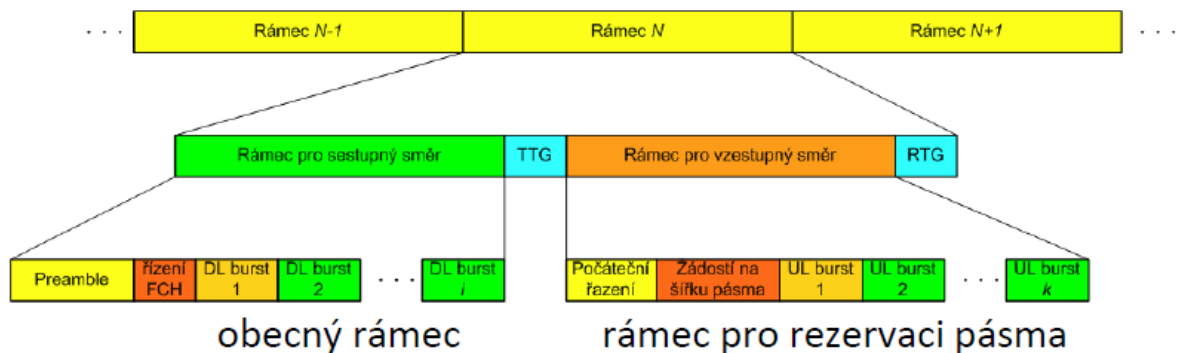
Podpora pro Full Duplex i Half Duplex zařízení.

Přenosová vrstva

Rámce a časové úseky pro duplexní přenosy časovým dělením



Struktura rámců



MAC

Downstream (k uživateli) –TDM (Time Division Multiplex).

Upstream (od uživatele) –TDMA(Time-Divison Multiple Access).

Centralizovaný plánovač –efektivní přednostní dělení šířky pásma.

WiMAX – třídy služeb

- **Konstantní přenosová rychlost (CBR)** pro aplikace se striktními požadavky na přenosovou rychlost a zpoždění
- **Proměnná přenosová rychlost v reálném čase (rt-VBR)** určená pro data citlivá na zpoždění, ale kterým stačí menší šířka pásma než při CBR
- **Proměnná přenosová rychlost mimo reálný čas (nrt-VBR)** negarantuje zpoždění, striktní požadavek je jen na hodnotu zpoždění při přenosu buňky. Příkladem jsou datové přenosy, citlivé na dobu odezvy.
- **Best efforts service** Zaručuje přenos dat „s maximálním úsilím“