Vyšší odborná škola, Střední průmyslová škola a Střední odborná škola, Varnsdorf, p. o.

Maturitní práce

3. Návrh LAN moderní domácnosti

Tomáš Číž

2021/2022

Obsah

[1 Úvod 3](#_Toc94211862)

[2 Připojení k internetu 4](#_Toc94211863)

[2.1 Optické připojení 4](#_Toc94211864)

[2.1.1 PON – pasivní optická síť 4](#_Toc94211865)

[2.1.2 AON – aktivní optická síť 4](#_Toc94211866)

[2.2 Technologie xDSL 6](#_Toc94211867)

[2.2.1 Bonding 6](#_Toc94211868)

[2.3 Mobilní internet 6](#_Toc94211869)

[2.4 Bezdrátové připojení 7](#_Toc94211870)

[2.5 Satelitní internet 7](#_Toc94211871)

[2.5.1 Starlink 7](#_Toc94211872)

[2.6 Shrnutí 7](#_Toc94211873)

[3 Zařízení připojená k síti 9](#_Toc94211874)

[4 Rozvody v domě 10](#_Toc94211875)

[5 Vzorová konfigurace 11](#_Toc94211876)

[6 Adresní plán 12](#_Toc94211877)

[7 Monitorování sítě 13](#_Toc94211878)

[8 Rozpočet 14](#_Toc94211879)

[9 Závěr 15](#_Toc94211880)

[10 Citovaná literatura 16](#_Toc94211881)

[11 Obrázky 17](#_Toc94211882)

[12 Grafy 18](#_Toc94211883)

# Úvod

V mé maturitní práci se budu věnovat domácí lokální síti v moderní domácnosti. Vysvětlíme si některé pojmy, ukážeme nastavení domácí sítě, zařízení a spočítáme si, kolik moderní síť stojí.

# Připojení k internetu

K internetu se můžeme připojit několika způsoby např. optikou, přes xDSL, LTE, bezdrátově anebo satelitním internetem. Každá technologie má svoje klady i zápory, některou technologii někde ani použít nemůžeme. Níže si jednotlivé technologie rozebereme a vybereme si tu nejvhodnější.

## Optické připojení

Optické připojení je ze všech technologií nejspolehlivější, nejrychlejší a vydrží až stovky let používání. Data se přenáší optickým kabelem. V tomto kabelu je skleněné vlákno měřící několik mikrometrů. Ve skleněném vlákně se data přenášejí pomocí odrazu laserového paprsku. Rychlost optického kabelu jsou desítky gigabitů za sekundu a ztrátovost optického kabelu je nulová. Optický kabel proto není na rozdíl od ostatních technologií omezený vzdáleností. Přenos dat neovlivní magnetické záření ani počasí. Optický kabel je velmi náchylný na ohýbání. Pokud se ohne v moc ostrém úhlu, přestanou se paprsky správně odrážet a začnou se ztrácet. Odezva optického připojení je 1-5 milisekund.

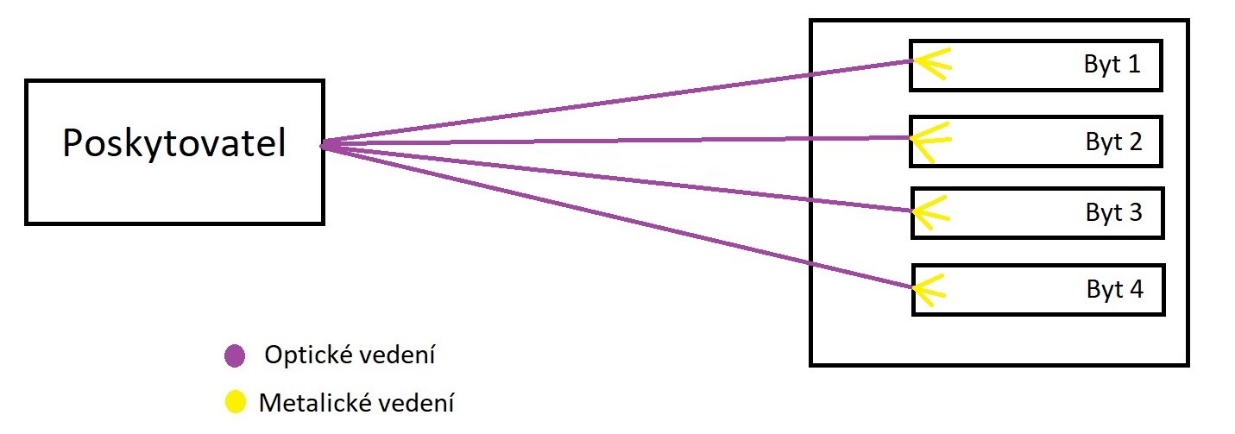
Instalace optického kabelu je velmi drahá a složitá. K výstavbě totiž potřebujeme stavební povolení. Musíme počítat s výkopovými pracemi a zařízení na svařování optických vláken stojí od 40 000 do 100 000 Kč. Tyto náklady většinou z větší části investuje poskytovatel, a proto se optika zavádí pouze tam kde se skutečně využije. Měsíční paušál za optické připojení je od 400 do 900 Kč. Cena se odvíjí podle rychlosti.

### PON – pasivní optická síť

U pasivní optické sítě se mezi zákazníkem a poskytovatelem nepoužívá žádné aktivně napájené zařízení. Využíváme zde technologie FTTH (Fiber To The Home).

#### FTTH

Optický kabel je veden od rozvaděče u poskytovatele až k zákazníkovi do bytu. Při tomto připojení můžeme využít nejvyšší možné rychlosti. U technologie FTTH můžeme velmi snadno navýšit rychlost. Stačí pouze změna nastavení.



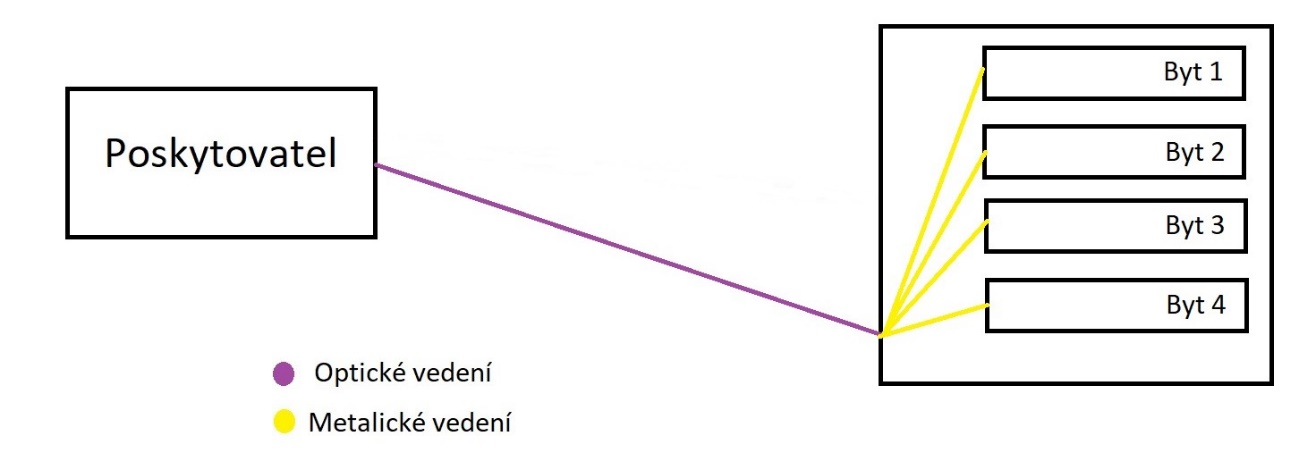
Obrázek 1 Schéma FTTH

### AON – aktivní optická síť

U aktivní optické sítě je mezi zákazníkem a poskytovatelem nějaké aktivní zařízení, které optické vedení promění v metalické. Využívá se zapojení FTTB (Fiber To The Building) a FTTC (Fiber To The Cabinet).

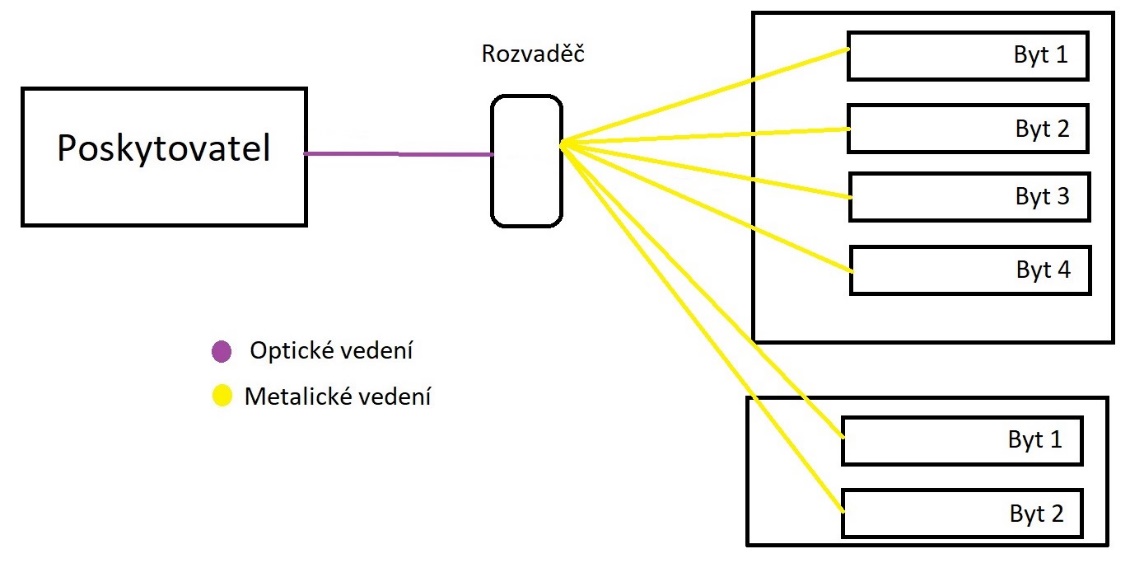
#### FTTB

Tato technologie se převážně používá v bytových domech, kdy je optické vedení zavedeno do switche, ze kterého se metalickým vedením rozvádí do jednotlivých bytů. O rychlost internetu se tedy dělíme se všemi, kdo internet zrovna využívá.



#### FTTC

Technologie FTTC se například využívá u DSL připojení. Do rozvaděče dslam je přiveden optický kabel. V rozvaděči je zařízení, které internet převádí do klasického telefonního vedení, které je zavedeno do domů či bytů.



## Technologie xDSL

Technologie DSL je jedna z nejstarších technologií, které se používají pro připojení k internetu. Dříve bylo spojení vytáčené. Dnes už technologie DSL funguje na jiném principu. Využívá se staré telefonní vedení (kroucená dvoulinka) pro vysokorychlostní přenos dat. Velkou nevýhodou tohoto připojení je vzdálenost od telefonní ústředny. Čím dále se od ústředny nacházíme tím pomalejší připojení je. U technologie DSL je vždy rychlost stahování vyšší než rychlost odesílání. Maximální dostupná rychlost u DSL technologie je 250/25 Mb/s. Postupným vývojem se vytvořilo několik standardů.

Graf Rychlosti přenosu sítě DSL

### Bonding

Bonding je nová technologie, která umí rychlost internetové přípojky zdvojnásobit. Místo 2 vodičů kroucené dvoulinky se použijí 4 vodiče. Tím se získá dvojnásobná rychlost. Používá se v místech, které jsou daleko od telefonní ústředny.

O technologii DSL se v České republice stará CETIN (Česká telekomunikační infrastruktura), která nabízí DSL jako službu pro všechny mobilní operátory i jiné menší poskytovatele. Tím nám může službu DSL nabídnout kterýkoliv operátor a poskytovatel internetu. Nejpomalejší tarif 20/2 Mb/s můžeme pořídit za měsíční paušál 300 Kč a nejrychlejší tarif 250/25 Mb/s za 700 Kč měsíčně. Odezva technologie DSL je 10-15 milisekund.

## Mobilní internet

LTE (4G) technologie je dnes nejpoužívanější technologií připojení k internetu. Používá ji každý chytrý telefon. Jejím nástupcem je 5G síť, která má mnohem vyšší přenosovou rychlost dat a mnohem větší kapacitu sítě. Sítě 3G byli během roku 2021 vypnuty. Uvolněné frekvence sítě 3G se používají pro sítě 5G. Sítě 2G se používají k telefonním hovorům, ale i ty se dnes mohou uskutečňovat přes síť LTE, ve které má hlasový hovor mnohem kvalitnější zvuk tzv. VoLTE.

Graf Rychlosti přenosu sítě LTE

Velkou nevýhodou mobilního internetu je, že se rychlost připojení dělí mezi všechny připojené zařízení. Signál je také velmi závislý na počasí. Kvalitu přijmu ale i rychlost ovlivňují jakékoliv překážky (budovy, stromy, elektromagnetické vlnění). Velkou výhodou je velmi snadná instalace. Stačí jen router, do kterého se vloží karta sim. V oblastech s horší dostupností signálu můžeme ještě použít externí anténu. Existují i zařízení, které stačí zasunout do USB portu na počítači. Cena mobilního internetového připojení je 400-500 Kč. Maximální rychlost bývá 20/2 Mb/s. U mobilního internetu je odezva nejvyšší. Většinou bývá 20-50 milisekund.

## Bezdrátové připojení

Skoro v každém větším městě je dostupné bezdrátové připojení k internetu. Většinou funguje v síti 5 GHz a 60 GHz. Montáž tohoto zařízení je velmi rychlá. Stačí namontovat přijímací anténu a namířit ji na vysílací anténu. Na vysílač musíme mít dobrou viditelnost. Čím dále se nacházíme od vysílače, tím horší je kvalita přijmu a internet nám jde pomaleji. Pokud se mezi vysílací a přijímací anténou objeví překážka (např. větve stromu) internet začne být nestabilní. Kvalitu přijmu rovněž zhoršuje i špatné počasí. Odezva u wifi připojení bývá nízká, většinou od 1 do 20 milisekund ale při špatném počasí může být i velmi vysoká. Při připojení k 60 GHz síti můžeme docílit maximální rychlosti až 1 Gb/s u 5 GHz sítě maximálně 500 Gb/s. 60 GHz síť vysílá na velmi vysoké vlnové délce, a proto není tolik náchylná k rušení. Měsíční paušál se vyskytuje od 400 do 800 Kč.

## Satelitní internet

Satelitní internet využijeme v místech, kde nejsou dostupné výše uvedené technologie anebo jsou pro připojení k internetu nepoužitelné. K připojení k satelitnímu internetu potřebujeme parabolu, kterou umístíme na střechu a namíříme na správný satelit. Internet přes satelit má hodně vysokou odezvu. Je to způsobené tím, že nějakou dobu trvá, než se signál dostane až k satelitu a zpět. Satelitní internet je velmi náchylný na počasí a pořizovací cena je také velmi vysoká. Pokud přijde nějaký velmi hustý mrak, signál se k satelitu dostává jen obtížně a internet bude vypadávat.

### Starlink

Jednou z nejnovějších technologií satelitního internetu je Starlink. Který vyvinula společnost SpaceX. Tato technologie obsahuje kolem 12 tisíc družic, rozmístěných kolem celé Země, které poskytují vysokorychlostní internet. Technologie zatím funguje v beta provozu a v ostrém provozu by měla být v roce 2027. Internet dosahuje při dobrých podmínkách rychlosti od 50-150 Mb/s s odezvou do 20 milisekund, což je pro domácnosti dostačující. Velkou nevýhodou jsou ale časté výpadky. Měsíční paušál za službu je 2 600 Kč. Pořizovací cena hardwaru, který k provozu potřebujeme (parabola a router) je 14 000 Kč.

## Shrnutí

Nejvhodnějším připojením k internetu je optika. Dnes se vyplatí investovat do výstavby optické přípojky, protože tato technologie bude použitelná a dostačující i za několik let. V místech, kde optika není dostupná, můžeme použít technologii DSL, wifi, či LTE. U technologie DSL bychom měli využít technologii VDSL2+. U technologie LTE síť 5G. U wifi připojení pásmo 5GHz, které stačí pro základní používání, 60GHz se dá využít už pro větší potřebu internetového připojení. Satelitní internet se k použití v domácnosti nehodí kvůli ceně, která je velmi vysoká.

# Zařízení připojená k síti

Každá domácnost bude mít do sítě připojena jiná zařízení. Při výstavbě sítě, musíme přemýšlet nad tím, jaká zařízení do sítě budeme připojovat, abychom síť dostatečně navrhli a nedocházelo k přetížení a následným výpadkům. Zařízení dělíme na uživatelská a IOT (Internet of things – internet věcí). Zatímco uživatelská zařízení denně používáme, zařízení IOT nám usnadňují život. Tyto zařízení můžeme ovládat přes chytrý telefon, ve kterém si je nastavíme i podle svých potřeb.

Níže si uvedeme příklady některých zařízení.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uživatelská zařízení | IOT zařízení | | |
| Počítač | IP kamera | Elektronická zásuvka | Žaluzie |
| Mobilní telefon | Robotický vysavač | Nabíječka pro elektroauto | Hlasový asistent |
| Tiskárna | Pračka | Solární elektrárna |  |
| Herní konzole | Vířivka | Vstupní brána |  |
| Televize | Meteostanice | Elektronický zámek |  |
| Pevná linka (VOIP) | Řízení vytápění | Osvětlení |  |
| NAS-datové úložiště | Pohybová čidla (alarm) | Trouba |  |

# Rozvody v domě

# Vzorová konfigurace

# Adresní plán

# Monitorování sítě

# Rozpočet

# Závěr

# Citovaná literatura

**Pilgrim, Mark. 2012.** *Ponořme se do Python(u) 3.* Velká Británie : CZ.NIC, 2012.

# Obrázky

[Obrázek 1 Computer science 7](#_Toc87997799)

# Grafy

[Graf 1 Rychlost přenosu jednotlivých technologií 6](https://d.docs.live.net/a096a757e0af4ff2/Škola/Maturitní%20práce/Maturitní_práce_Číž.docx#_Toc93784393)