

**Vysoká škola ekonomická v Praze**

**Fakulta informatiky a statistiky**

**Vyšší odborná škola informačních služeb**



**RICHARD KRÁL**

**Možnosti vysokorychlostního připojení v ČR**

Bakalářská práce

**2007**

Prohlašuji, že tuto předloženou bakalářskou práci na téma „Možnosti vysokorychlostního připojení internetu v ČR“, jsem vypracoval zcela samostatně a uvádím v ní veškeré prameny, které jsem použil.

V Praze dne 15.12.2006

.....

podpis

Chtěl bych poděkovat paní Mgr. Ladě Vronkové a panu Ing. Michalovi Borkovi za cenné připomínky a rady, které mi v průběhu absolventské práce poskytli a také kolektivu nejbližších spolupracovníků za podání některých potřebných informací. Velké poděkování patří také mým rodičům za neutuchající podporu během studia.

# Obsah

Autor:	Richard Král
Název práce:	Možnosti vysokorychlostního připojení v ČR
Název školy:	Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky
Obor:	Podnikové informační systémy
Rok obhajoby:	2007
Počet stran:	47
Počet příloh:	1
Vedoucí práce:	Mgr. Lada Vronková
Období:	2006-2007
Anotace:	Bakalářská práce se zabývá vysokorychlostním internetem v ČR, možnostmi připojení, využitím a vývojem.
Klíčová slova:	Vysokorychlostní připojení, broadband, internet, technologie – ADSL, Wi-Fi, kabelové připojení, agregace, FUP, downstream, upstream.

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
1.1 Výběr tématu .....	3
1.2 Cíle a předpokládané přínosy .....	3
1.3 Struktura práce .....	4
<b>2. VYSOKORYCHLOSTNÍ PŘIPOJENÍ.....</b>	<b>5</b>
2.1 Definice vysokorychlostního připojení.....	5
2.2 Specifikace broadbandu .....	6
2.3 Shrnutí kapitoly.....	9
<b>3. DOSTUPNÉ TECHNOLOGIE NA TRHU .....</b>	<b>10</b>
3.1 DSL připojení.....	11
3.2 Kabelové připojení.....	13
3.3 Bezdrátové připojení.....	16
3.4 Ostatní technologie.....	19
3.5 Shrnutí kapitoly.....	20
<b>4. MOŽNOSTI PŘIPOJENÍ VYSOKORYCHLOSTNÍHO PŘIPOJENÍ .....</b>	<b>21</b>
4.1 Dostupnost vysokorychlostního připojení.....	21
4.2 Nabídka ADSL připojení .....	23
4.3 Nabídka kabelového připojení .....	25
4.4 Nabídka bezdrátového připojení .....	27
4.5 Srovnání nabídek připojení .....	28
4.6 Shrnutí kapitoly.....	30
<b>5. VYUŽITÍ VYSOKORYCHLOSTNÍHO PŘIPOJENÍ .....</b>	<b>31</b>
5.1 V běžném životě .....	31
5.2 Praktický příklad – připojení pro domácnosti.....	32
5.3 Ve firmě.....	33
5.4 Praktický příklad – připojení pro menší a střední firmy.....	34
5.5 Shrnutí kapitoly.....	35
<b>6. SOUČASNÁ SITUACE V ČR A VE SVĚTĚ .....</b>	<b>36</b>
6.1 Aktuální situace v ČR .....	37
6.2 Aktuální situace v světě .....	39
6.3 Celkové srovnání.....	42
6.4 Shrnutí kapitoly.....	43
<b>7. ZÁVĚR.....</b>	<b>44</b>
7.1 Nástin možného vývoje.....	45
<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>49</b>
<b>SEZNAM PRAMENŮ.....</b>	<b>51</b>
<b>PŘÍLOHA Č.1 .....</b>	<b>54</b>



# 1. Úvod

## 1.1 Výběr tématu

Při výběru tématu jsem se snažil zvolit téma, které by mě na jednu stranu oslovilo a na druhou stranu téma, ve kterém bych mohl uplatnit své zkušenosti, jenž jsem získal během studia. Též jsem chtěl čerpat z praxe, kterou jsem absolvoval u mezinárodní společnosti UPC Česká republika, a.s., která patří mezi přední poskytovatele vysokorychlostního internetu a to nejen v České republice. Po důkladném zvážení všech variant jsem dospěl k jasnému verdiktu, a to svou práci zaměřit na vysokorychlostní internet.

Pro svou bakalářskou práci jsem si tedy vybral téma: „Možnosti vysokorychlostního připojení internetu v ČR“.

## 1.2 Cíle a předpokládané přínosy

Cílem mé bakalářské práce je zmapovat a charakterizovat současnou situaci v oblasti vysokorychlostního připojení internetu v České republice. Snaha o co nejpodrobnější definici dané problematiky, vymezení základních pojmů a principů. Provedení základního rozdělení podle daných kritérií, podrobnější rozdělení podle dostupných technologií na trhu vysokorychlostního internetu. Zjistit, zda současný stav je dostačující, zda použité technologie jsou schopné konkurence nejen mezi sebou ale i vzhledem ke světovým trendům. Předložit ucelený přehled, porovnat a zhodnotit současné nabídky služeb poskytovatelů internetu pro koncové spotřebitele. Pokusit se interpretovat aktuální situaci připojení v ČR<sup>1</sup>, případné porovnání se světem.

Svůj přínos spatřuji ve:

- zmapování dostupných a nových technologií
- nastínění vlivu vysokorychlostního připojení
- srovnání a vývoj internetu v ČR a ve světě.

V závěru práce nastíním možného vývoje.

---

<sup>1</sup> ČR je označení pro Českou republiku, budu užívat i v dalším textu.

### 1.3 Struktura práce

Práce je rozdělena do sedmi základních kapitol, které jsou dále členěny na jednotlivé podkapitoly.

Ve druhé kapitole je popsáno vysokorychlostní připojení z obecnějšího pohledu. Záměrem této kapitoly je seznámení a zasvěcení čtenáře do dané problematiky. Třetí kapitola je celá věnována dostupným technologiím, které jsou ve velkém měřítku využívány k provozování vysokorychlostního internetu. Ve čtvrté kapitole zmapuji aktuální současné možnosti připojení vysokorychlostního internetu pro zákazníky a menší firmy. Provedu jejich porovnání a zhodnocení. V následující kapitole zdůrazním možné využití vysokorychlostního připojení v osobním a firemním životě. V předposlední kapitole se pozastavím nad situací vývoje v České republice a ve světě a provedu případné srovnání. Sedmá, a tedy poslední kapitola je věnována závěru práce a nástinu možného dalšího vývoje v dané problematice.



## 2. Vysokorychlostní připojení

Vysokorychlostní internet nebo-li tzv. broadband<sup>2</sup> je poslední dobou velkým trendem v prostředí informačních technologií. V posledních letech prodělal mnoho změn a v žádném případě se nejedná o změny konečné. O broadbandu se dnes hovoří čím dál častěji a to v mnoha různých souvislostech. Všichni o něm mluví, všichni po něm touží, ale jen málokdo dokáže přesněji vysvětlit, co onen pojem představuje. Tak tedy: Co to znamená, když se řekne broadbandové připojení? Jaké má vlastnosti? Případně jaké parametry musí splňovat?

Na tyto otázky a nejen na ně se pokusím najít přesné odpovědi v této kapitole.

### 2.1 Definice vysokorychlostního připojení

Již podle samotného názvu je zcela jasné, že samotné vymezení definice bude mít jistě něco společného s rychlostí samotného internetu, respektive s přenosovou rychlostí<sup>3</sup>. S postupným vývojem broadbandu dochází i ke změnám v definici, a to z důvodu neustálého zvyšování přenosových rychlostí, které je spojeno s vývojem informačních technologií.

Při výběru vhodné definice jsem narazil na mnoho zdrojů, nicméně nejvíce mě zaujala ta, jež se nachází na internetových stránkách Ministerstva informatiky, přesněji v dokumentu „Národní politika vysokorychlostního přístupu“.

Definice broadbandu, se kterou Národní politika<sup>4</sup> pracuje, je:

*„takový druh přístupu uživatelů k poskytovaným zdrojům a službám, který koncové uživatele neomezuje v tom, co a jak hodlají dělat, kdykoli to chtějí dělat (tj. který není tzv. 'úzkým hrdlem' v celém řetězci mezi koncovým uživatelem a poskytovateli služeb a nejrůznějšími síťovými zdroji a je dostupný trvale, 24 hodin denně, 7 dnů v týdnu).“ [INT03]*

Velkým nedostatkem definice je, že zde není stanovena přesná hodnota přenosové rychlosti, jež by byla mezníkem mezi vysokorychlostním a běžným připojením. V tomto případě by nebylo možné srovnávat a vyhodnocovat celkový počet broadbandových připojek nejen v ČR, ale i ve světě. Pro tento účel obsahuje dokument druhou část, jež slouží

---

<sup>2</sup> Anglický ekvivalent vysokorychlostního připojení, ve světě běžně užívaný výraz, budu používat i v dalším textu

<sup>3</sup> Přenosová rychlost udává rychlost přenosu dat, tzv. násobky bitů za sekundu.

<sup>4</sup> Národní politika klade důraz na podporu rozvoje broadbandu nejen ve státní sféře, ale i v komerčním sektoru. Schválena dne 26. ledna 2005.

k případnému srovnávání či měření a je spíše koncipována jako dočasná s tím, že se bude aktualizovat s postupným vývojem:

*„Pro rok 2005 považuje strategie za minimální hranici vysokorychlostního přístupu nominální rychlost 256 kilobitů za sekundu.“* [INT03]

Podle definice je tedy zřetelné, že hranice, jenž rozděluje vysokorychlostní a běžný internet<sup>6</sup> (dial-up), je tedy 256 kbit/s<sup>7</sup>. Ostatní definice se převážně v rychlosti shodují a jako broadband definují všechny služby, jenž dokáží fungovat vyšší rychlostí než ISDN<sup>8</sup>.

Přední mezinárodní organizace FCC (Federál Communications Commision) definuje broadband jako *„broadbandovou službu, kde datový přenos přesahuje rychlost 200 kbit/s, nebo 200,000 bit/s, nejméně v jednom přenosovém směru downstream (z internetu k uživateli) nebo upstream (od uživatele do internetu)“* [INT18]

Pro svou práci však budu využívat jako nejnižší přenosovou rychlost 256 kbit/s a z té budu dále vycházet ve své práci.

## 2.2 Specifikace broadbandu

Při výběru vhodného připojení by se každý měl zaměřit na následující parametry, které dokáží hodně napovědět o celkové úrovni a kvalitě broadbandového připojení.

- Symetrické a asymetrické připojení
- Agregace
- Nominální a efektivní rychlost
- Fair User Policy

### 2.2.1 Symetrické a asymetrické připojení

Základním bodem při rozdělení broadbandového připojení je tzv. symetričnost a to na připojení symetrické a asymetrické. V dnešním světě je většina broadbandových připojek, určených především pro domácí uživatele, asymetrická. Při rozhodování tak potenciální

---

<sup>6</sup> Jedná se o klasické vytáčené připojení přes telefonní linky, teoretická maximální rychlost 56 kbit/s.

<sup>7</sup> Zkratka pro přenosovou rychlost ve zkráceném tvaru, budu používat v dalším textu.

<sup>8</sup> ISDN poskytuje digitální spojení od jednoho koncového zařízení ke druhému na bázi telefonních přípojek, maximální přenosová rychlost je 128 kb/s.

uživatel stojí před otázkou, zda si má vybrat symetrické či asymetrické připojení. Musí zvážit mnoho aspektů. Záleží především na chování uživatele, zda bude hlavně konzumentem služeb internetu či jejím producentem. Od toho se potom odvíjí celé jeho chování. Při konzumování dochází k přenosu dat z internetu směrem k uživateli, tj. uživatel v této situaci především stahuje větší množství dat a proto mu zřejmě půjde o to, aby jeho přenosová rychlost, jenž směřuje k němu tzv. downstream, byla co nejvyšší. Naopak pokud by chtěl být uživatel spíše tvůrcem a producentem, bude v jeho případě docházet k odesílání dat směrem od něj, kdy využívá tzv. upstream, tedy upřednostní opačnou přenosovou rychlost. U symetrického připojení je hodnota přenosové rychlosti stejná v obou směrech nebo-li downstream se rovná upstream, tj. 512/512 kbit/s, 1024/1024 kbit/s aj. Asymetrické připojení upřednostňuje tok dat k uživateli, tedy downstream je větší než upstream tj. 256/64 kbit/s, 512/128 kbit/s aj. [INT02]

### 2.2.2 Agregace

Dalším specifickým vysokorychlostního přístupu je otázka sdílení připojení, respektive tzv. agregace. Pevně definovanou rychlost poté sdílí několik uživatelů najednou a proto je samozřejmostí, že při výběru vhodného broadbandového připojení je lepší mít danou rychlost zcela pro sebe, případně se dělit s co nejmenším počtem uživatelů. Sdílení přenosové kapacity spočívá i v nižších nákladech na připojení, nicméně při vyšším stupni agregace může vést k významnému omezení přenosové rychlosti pro koncové uživatele. Avšak toto není pravidlem, vše záleží na chování uživatelů, jenž se dělí o danou rychlost. Je to dáno charakterem datových přenosů, které nevyužívají přenosovou kapacitu trvale a souvisle, ale jen po určitých blocích nebo časových úsecích. Samozřejmě lze najít aplikace, jež dokáží zatížit sdílenou kapacitu tak, že na ostatní uživatele nezbude takřka nic. V těchto případech je na řadě poskytovatel připojení, aby stanovil případná omezení pro uživatele, která zamezí úmyslnému vytěžování kapacity. [INT02]

### 2.2.3 Nominální a efektivní rychlost

S agregací a chováním uživatelů úzce souvisí i dva následující pojmy a to nominální a efektivní rychlost. Nominální rychlost je rychlost, jenž uvádí všichni poskytovatelé broadbandového připojení ve svých nabídkách. Jde tedy o rychlost tzv. deklarovanou, avšak tato rychlost je spíše informativní, jelikož v praxi se s ní uživatel setká opravdu velmi zřídka. Daleko častěji pracuje s rychlostí efektivní nebo-li skutečnou, která dosahuje nižších hodnot.

Rozdíl mezi nominální a efektivní rychlostí pak vyjadřuje určitou kvalitu přípojky a to nejen míru sdílení, ale i skutečné chování uživatelů.

Samotná národní broadbandová strategie se k dané problematice nevyjadřuje přímo, nicméně klade důraz na co nejmenší rozdíl:

*„Strategie považuje za potřebné, aby se obě tyto rychlosti od sebe významněji neodlišovaly, protože jinak by byla podstatným způsobem degradována užitná hodnota přípojek pro koncové uživatele.“ [INT03]*

V části, kde je deklarování spodní hranice broadbandu, pak tento rozdíl specifikuje podrobněji a to:

*„Současně předpokládá, že skutečně dosahovaná (efektivní) rychlost nebude v dlouhodobém průměru nižší než 80 % rychlosti nominální.“ [INT03]*

Nyní připadá v úvahu řečnická otázka, a to „Jaká je realita ve světě broadbandového připojení?“ Nejpřesnější odpověď lze nalézt na nejrůznějších měřících serverech, jež jsou dostupné na internetu. Mezi přední z nich u nás patří server DSL.cz, kde je možné získat přehledné informace o nominálních a skutečných rychlostech u různých poskytovatelů broadbandového připojení. Již na první pohled je vidět, že drtivá většina přípojek nesplňuje národní definici broadbandu. Ačkoliv nominální rychlost je dostatečná, skutečná rychlost je ve většině případech hluboko pod hranicí 80 procent rychlosti nominální.

Typ připojení	Nominální rychlost	Skutečná rychlost
<b>GPRS/EDGE - T-Mobile</b>	až 236,8 kbit/s	104 kbit/s
<b>CDMA – Eurotel</b>	až 1024 kbit/s	294 kbit/s
<b>ADSL - Český Telecom /Telefónica O2/</b>	až 1024 kbit/s	678 kbit/s
<b>Kabelové televize - UPC</b>	až 1024 kbit/s	992 kbit/s

**Tabulka č. 1 – Rozdíl nominální a skutečné rychlosti**  
zdroj: březen 2006, dsl.cz

Z následující tabulky vychází vítězně kabelové přípojky, kde skutečná rychlost lehce zaostává za rychlostí nominální. Uvedené hodnoty skutečné rychlosti byly získány specifickými testy samotných uživatelů připojení na serveru DSL.cz a následně spočtena průměrná hodnota z dosažených výsledků.

### 2.2.4 Fair User Policy

Zavedením vysokorychlostního internetu přináší mnoho nových příležitostí, jednou z nich je, že se uživatelé mohou připojit řádově megabytovou rychlostí. Poskytovatelé však stojí před situací jak uživatelé omezit, tak aby případné stahování dat nepřekročili jistou mez a tím nedocházelo k zatěžování sítě, což má za následek i případné snížení rychlosti ostatních uživatelů. A jak nalákat firemní zákazníky na výrazně dražší služby, přestože mají stejné či nižší parametry připojení.

Řešením je zavedení tzv. Fair User Policy<sup>9</sup> nebo-li FUP, která slouží k prevenci od případného zatěžování sítě nastavením datového omezení. V běžné praxi to pak vypadá následovně: poskytovatelé internetu nastaví horní hranici, kterou mohou uživatelé během určitého období /týden, měsíc.../ přenést v podobě dat, a po případném přenesení takového objemu dat, dochází k následnému omezení přenosové rychlosti. Ve většině případech poskytovatelé poté omezí přenosovou rychlost v obou směrech, tedy downstream i upstream, a to do konce kalendářního týdne či měsíce. S tímto omezením pak uživatelé mohou provádět pouze datově nenáročné operace.

Tato firemní politika je poté prezentována jako určitá služba klientům, která chrání běžné uživatele před těmi, kteří dané připojení zneužívají pro objemné přenosy dat, a kteří přetěžují datové linky na úkor ostatních uživatelů.

### 2.3 Shrnutí kapitoly

Vysokorychlostní připojení nebo-li broadband je takový druh připojení, který poskytuje uživatelům neomezený přístup ke zdrojům a službám. Takové připojení pak musí splňovat základní podmínku, která spočívá v dosažení minimální nominální přenosové rychlosti. Pro rok 2005 je považována za minimální hranici rychlost 256 kilobitů za sekundu. Broadbandové připojení je možné členit na symetrické a asymetrické připojení, vzhledem k poměru přenosových rychlosti, downstream a upstream. Důležitými faktory při výběru správného připojení jsou zejména rovnováha nominální a efektivní rychlosti, nastavení agregace a případná pravidla Fair User Policy.

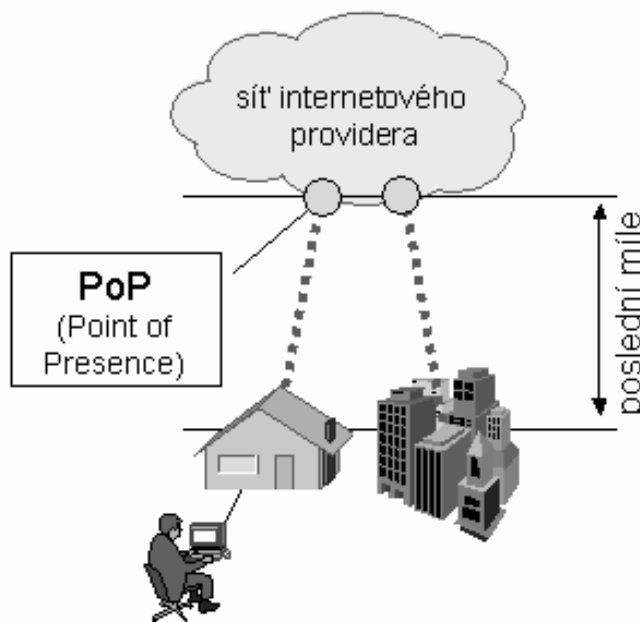
---

<sup>9</sup> Anglický ekvivalent pro „Pravidla pro korektní uživatele“.

### 3. Dostupné technologie na trhu

Pro připojení vysokorychlostního připojení se v dnešní době nabízí hned celá řada technologií. V praxi je situace taková, že ne všechny technologie jsou všude dostupné. A proto je potřeba nejdříve získat veškeré informace o možných variantách připojení vysokorychlostního internetu v dané lokalitě a poté zvážit neoptimálnější cestu pro samotné připojení. V následující kapitole budou představeny nejznámější dostupné technologie na českém trhu, vzhledem ke struktuře práce se bude jednat o komplexní přehled.

Základním principem poskytování internetového připojení je propojení poskytovatele internetu (tzv. PoP, od anglického Point of Presence) a cílového uživatele. K tomuto účelu je potřeba tzv. přenosové médium, které dokáže náležitě propojit oba cílové body, mnohdy označováno jako poslední míle (last mile). [INT22]



Obrázek č. 1 – Poslední míle  
zdroj: [www.earchiv.cz](http://www.earchiv.cz)

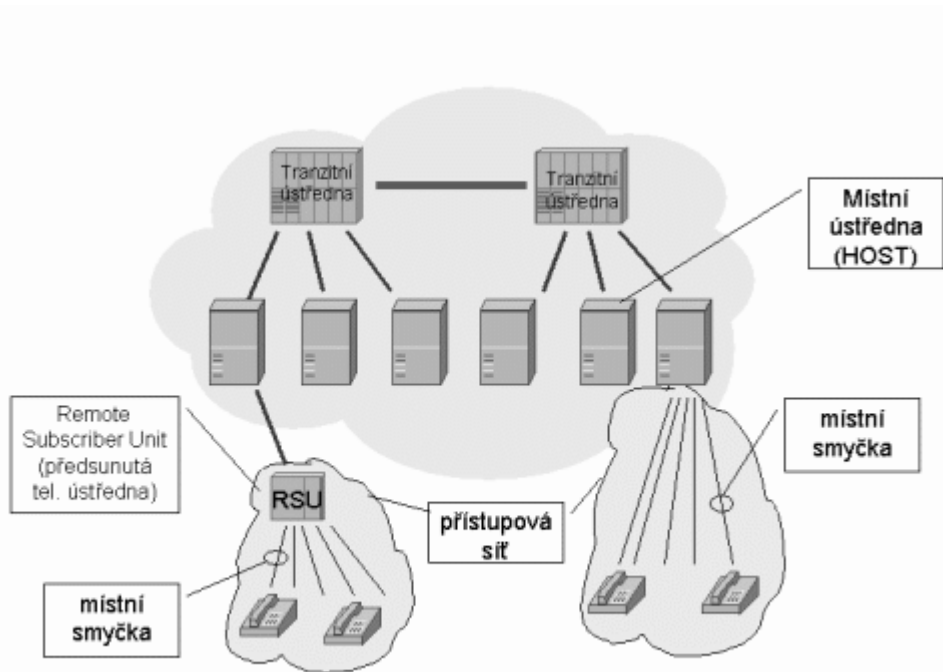
Nejčastějším propojovacím způsobem jsou drátová vedení, stále více do popředí se však prosazují i optické kabely a v neposlední řadě nesmíme opomenout bezdrátové spoje včetně satelitního přístupu. V zásadě se liší pouze způsobem, jakým je uživatel propojen se svým poskytovatelem internetu. Přenosové charakteristiky a omezení bývají pak velmi podobná či stejná u všech typů připojení. Ve své práci se však zaměřím na technologie fixního připojení, která jsou nejdostupnější a nejvhodnější variantou připojení broadbandu pro české domácnosti nebo menší a střední firmy.

### Jedná se o:

- Připojení na bázi DSL technologie
- Připojení po rozvodech kabelové televize
- Bezdrátové připojení

### 3.1 DSL připojení

DSL (Digital Subscriber Line) je technologie, která využívá běžnou telefonní linku pro datový přenos. Samotný přenos probíhá pomocí modemů, jenž zajišťují komunikaci mezi uživatelem a telefonní ústřednou, odkud jsou data rozváděna dále pomocí vlastní digitální sítě. Nejrozšířenější formou DSL připojení je tzv. ADSL (Assymetric DSL), pro které je typická asymetrická přenosová rychlost (až 56Mbit/s). U DSL připojení závisí jeho kvalita a teda i rychlost přenosu dat na délce linky tj. jak daleko je uživatel od přípojky, tak i na kvalitě vedení. Přenosové rychlosti se pak mohou pohybovat od stovek kbit/s po desítky Mbit/s v závislosti na daných faktorech. [INT20]



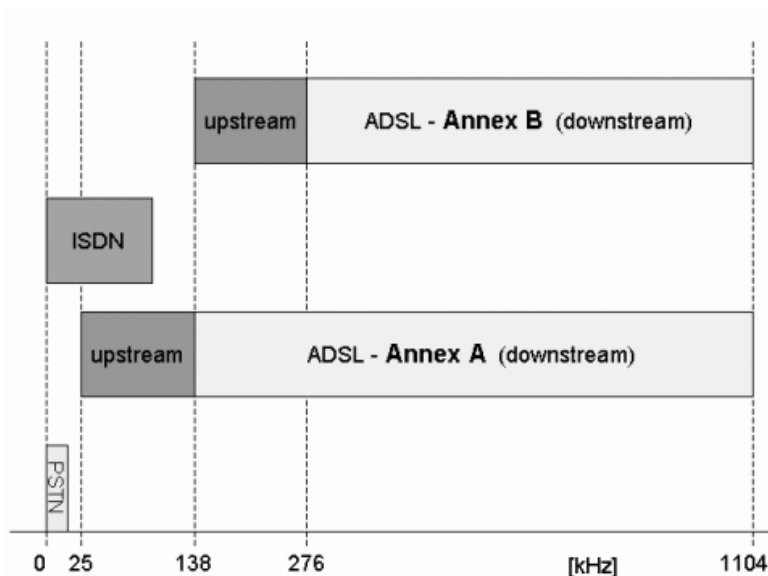
Obrázek č. 2 – Struktura ADSL technologie  
zdroj: [www.earchiv.cz](http://www.earchiv.cz)

Z výše uvedeného obrázku je zřetelná struktura sítě. Místní smyčky jsou spojením mezi cílovým zařízením (telefon, fax) a místní ústřednou. Jedná se o klasické drátové propojení, které bylo vybudováno pro běžnou hlasovou komunikaci, označovanou jako

telefonii. Nutno podotknout, že hlasová komunikace pro přenos využívá místních smyček jen velmi málo. Klasické vytáčené internetové připojení (dial-up) na tom je o trochu lépe, ale i tak zůstává potenciál stále nevyužit. Jak je tedy možné využít maximální potenciál místních smyček?

Odpověď je třeba hledat ve frekvenčním pásmu a způsobu jeho využití.

Při klasickém telefonním analogovém přenosu dat, který se realizuje prostřednictvím modemu je k dispozici přenosové pásmo 4 kHz (od 300 do 3400 Hz, označována jako PSTN). S příchodem DSL technologie se začalo využívat i vyšších frekvencí, které do té doby byly zcela nevyužity. U nás používaná ADSL technologie může využívat frekvence od 25 kHz do 1104 kHz (ADSL-Annex A), zároveň je možné přenášet ve stejnou dobu i hlasovou komunikaci na nižších frekvencích. To znamená, že jsou obě služby na sobě zcela nezávislé a lze je provozovat současně. [INT09]



Obrázek č. 3 – Frekvenční pásmo  
zdroj:www.earchiv.cz

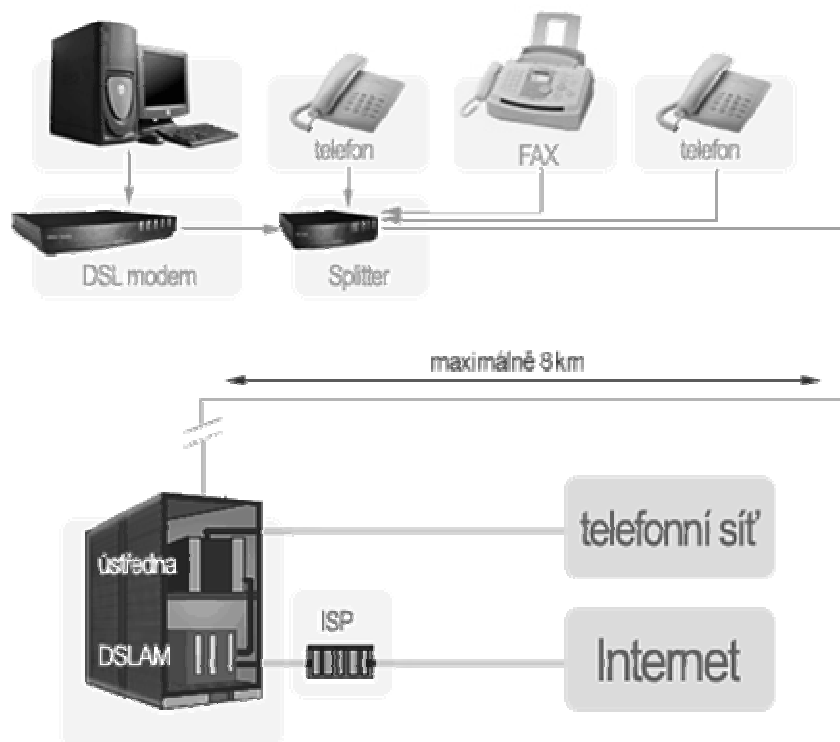
ADSL připojení dokáže spolupracovat na jedné místní smyčce zároveň i s ISDN linkou. V tomto případě se posouvá frekvenční rozsah směrem výše (ADSL-Annex B), jak je vidět na obrázku, z kterého je i patrné na jakém frekvenčním rozsahu pracují přenosové rychlosti downstream a upstream. [INT09]

Na druhou stranu ne všechny telefonní přípojky umožňují vysokorychlostní přenos dat. Určitým omezením je vzdálenost mezi uživatelskou telefonní přípojkou a zařízením DSLAM, které je instalováno na straně telefonní ústředny. Uvedená vzdálenost by neměla překročit hranici zhruba 8 km. DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) je přístupový



koncentrátor, který je připojen na straně telefonní ústředny poskytovatele. Na jeden DSLAM je možné připojit až několik tisíc uživatelů a vede přímo k samotnému poskytovateli internetu. [INT09]

Další velmi důležitou součástí ADSL připojení je tzv. splitter (oddělovač). Jeho účelem je oddělení nižšího frekvenčního pásma, využívaného pro hlasovou komunikaci, od vyšších frekvenčních pásem, používajících pro datové přenosy. [INT05]



Obrázek č. 4 – ADSL připojení v praxi  
zdroj: [www.dsl.cz](http://www.dsl.cz)

Na obrázku uvádím příklad z reálného použití technologie ADSL na běžnou telefonní přípojku. Na straně zákazníka je umístěn splitter, do kterého je připojen DSL modem a případně i další zařízení jako telefon, fax aj. Hlavním úkolem modemu je tzv. modulace nebo-li převedení datového toku do analogového signálu. Poté přichází na řadu splitter, pokud se jedná o hlasovou komunikaci jsou data odesílána výstupem, jenž vede do telefonní ústředny. Při datovém přenosu je využíván druhý výstup splitteru, jenž odesílá data do DSLAMu, odkud směřují přímo k poskytovateli internetu.

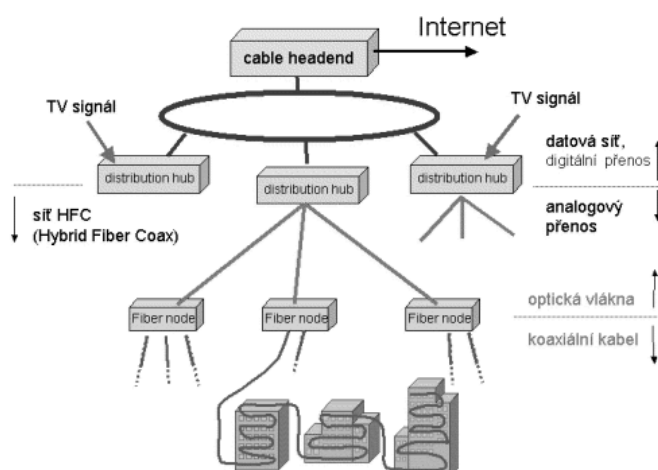
### 3.2 Kabelové připojení

Největším konkurentem ADSL připojení jsou tzv. kabelové přípojky. Jedná se o připojení, které je koncipováno na principu využití rozvodů kabelové televize. Samotné

rozvody byly budovány již v minulém století, avšak umožňovaly pouze jednosměrný přenos, kde každý kanál zabíral pásmo o šíři 6 MHz (případně 8 MHz) z celkového rozsahu 330 nebo 450 MHz. V té době nikdo nepočítal s využitím rozvodů pro vysokorychlostní internet a tak plnily svou funkci dokonale. S příchodem internetu začali poskytovatelé kabelové televize hledat řešení, jak zpřístupnit službu na svých stávajících rozvodech. Bylo nutné přebudovat dříve vybudovanou síť tak, aby umožňovala přenos dat v obou směrech. To se neobešlo bez masivní výměny všech jednosměrných zesilovačů a filtrů na síti. Nové sítě byly již koncipovány jako obousměrné HFC (Hybrid Fiber-Coax). Šířka pásma byla rozšířena na hodnotu 750 MHz, kde frekvenční rozsah 5 – 42 MHz je vyhrazen pouze pro přenos dat od uživatelé (tzv. zpětný kanál nebo-li upstream) a rozsah nad 50 MHz pro přenos dat k uživateli (tzv. dopředný kanál nebo-li downstream). [PUB01]

V praxi vypadá situace následovně, pro přenos dat vyhradí poskytovatel jeden 6 MHz downstream kanál z pásma 50 MHz až 750 MHz a jeden upstream kanál z rozsahu 5 MHz až 42 MHz. Kromě vysokorychlostního internetu je možné zároveň poskytovat až 110 televizních kanálů v pásmě o šířce 700 MHz. [PUB01]

Pro obousměrný přenos byl stanoven standard DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification), jenž přesně definuje technické provedení obousměrného přenosu dat po kabelové síti. U nás se můžeme setkat s jeho evropskou podobou euroDOCSIS. Princip fungování spočívá ve využívání televizních kanálů pro přenos digitálních dat. [PUB01]



**Obrázek 5 – Obecná struktura kabelové sítě**  
zdroj: [www.lupa.cz](http://www.lupa.cz)

Nejnovější DOCSIS 2.0 umožňuje využitím jednoho 6 MHz kanálu dosáhnout až přenosové rychlosti 43 Mbit/s. Jedná se tedy o maximální rychlost směrem k uživateli (downstream), která je však poskytována určité skupině uživatelů a podléhá tedy agregaci.

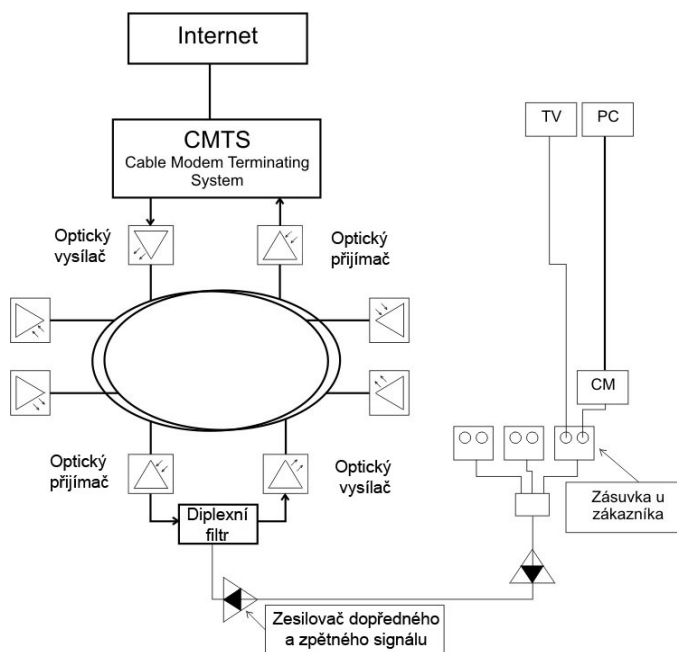
V opačném směru (upstream) je možné používat šířky pásma (až 2 MHz) a tím dosáhnout maximální rychlosti 10 Mbit/s, nutno podotknout, že i zde se jedná o sdílenou hodnotu. Na jeden televizní kanál je tedy možné připojit zhruba 500 – 2000 uživatelů. Pokud dojde k situaci, že se daná kapacita zaplní, má možnost poskytovatel uvolnit další kanál a připojit další uživatele. Případné přidávání pásem může tak regulovat kapacitu kabelové sítě a to v obou směrech. [INT02]

### 3.2.1 Architektura kabelové sítě

Hlavním mozkiem kabelové sítě je CMTS (Cable Modem Terminating System). Jedná se o koncové zařízení, které je z jedné strany připojeno do optické sítě určené pro přenos IP (tj. pro Internet) a z druhé straně je připojeno na HFC sítě, která pomocí kabelových rozvodů vede přímo do jednotlivých domů, kde končí v podobě kabelové přípojky každého uživatele.

Další výraznou roli hraje tzv. diplexní filtr, který zajišťuje případný obousměrný přenos dat na koaxiální síti. K tomu mu pomáhají i obousměrné zesilovače a filtry.

Případnou otázku, jak se rozeznají data od televizního signálu, zodpoví již známý splitter. Zde plní roli rozbočovacího filtru, kde rozděljuje televizní a datový signál a je instalován přímo do koncové kabelové přípojky.



Obrázek 6 - Architektura kabelové sítě  
zdroj: UPC ČR

Podle obrázku se může zdát kabelová síť nepřehledná a zdlouhavá. Nicméně standard DOCSIS 2.0 definuje i maximální dobu, která může uplynout při zaslání požadavku a odpovědi mezi CMTS a CM (Cable Modem). Jsou to přibližně 2 milisekundy. Tato odezva je

garantována na vzdálenost do 160 km, do které se počítá jak optická tak i koaxiální síť. Samotná koaxiální síť by poté neměla být delší než zhruba 16 km, aby splňovala daný standard.

### 3.3 Bezdrátové připojení

Tento způsob připojení je vnímán spíše jako řešení nouzové, které je využíváno v případech, kde není dosah technologií, které jsou již v práci zmíněny. Nutno však podotknout, že obliba tohoto připojení u nás sílí a bezdrátové technologie mají na trhu broadbandu své výhradní postavení.

Základním principem technologie je přímá viditelnost mezi anténou poskytovatele internetu a cílovým zákazníkem. To znamená, že zákazník může využívat služeb providerů, jejichž signál dokáže zachytit z místa, odkud se připojuje. Jistou výhodou je ta skutečnost, že uživatel nemusí platit žádné pravidelné měsíční poplatky za pronájem přenosové linky, ale hradí pouze měsíční paušální poplatek za samotný přístup. Přenosové rychlosti se mohou pohybovat v rozmezí od několika desítek kbit/s až po desítky Mbit/s. [INT07]

V poslední době dochází k velkému rozkvětu na poli bezdrátových technologií. To se dá vysvětlit tím, že zřizovací a provozní náklady na údržbu takové sítě jsou podstatně nižší a navíc připojení zajišťuje určitou volnost uživatelům. Rozhodně však ne všechny technologie splňují základní podmínku, kterou je samotný broadband vymezen a to přenosovou rychlostí vyšší než 256 kbit/s.

Samotnou kategorii bezdrátových technologií zaujímají mobilní operátoři, kteří se snaží pomocí mobilních sítí šířit nejen hlasové služby ale i datové – internet. V současné době se nám nabízí hned několik variant připojení, ale pouze ve smyslu broadbandu se nás týkají technologie CDMA a UMTS.

Základním principem funkce CDMA (Code Division Multiple Access) je umožnění současné komunikace více uživatelů v rámci jednoho frekvenčního pásma. Datové rychlosti budou dosahovat několikanásobku současných rychlostí GPRS, kdy se předpokládá dosahovaná rychlost i přes 512 kb/s. [INT10]

UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) označuje určité síť třetí generace, které nabízejí oproti běžným mobilním sítím GSM zejména rychlejší datové přenosy a možnost videohovorů. V chystané UMTS-FDD síti Eurotelu bude možné data stahovat rychlostí až 384 kb/s, s nadstavbovou technologií HSDPA rychlostí až 1 800 kb/s a později ještě rychleji. V již spuštěné síti T-Mobilu UMTS-TDD, je možné dosáhnout maximální rychlosti až 2,2 Mb/s, běžně dosahovaná rychlost je 600-800 kb/s. [INT10]

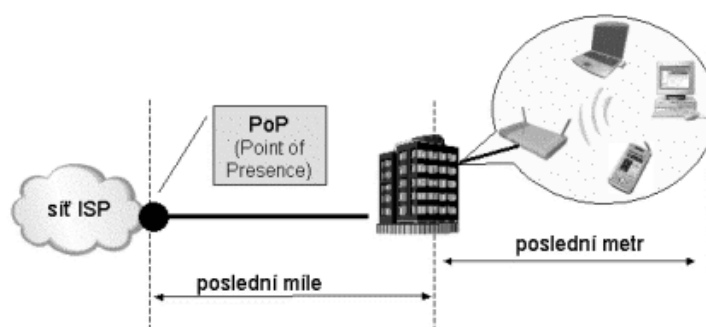
Sít'	rychlost v kbit/s
Eurotel GPRS/EDGE	36 kbit/s
T-Mobile GPRS/EDGE	78 kbit/s
Vodafone GPRS/EDGE	76 kbit/s
Celkem GPRS/EDGE	61 kbit/s
Eurotel CDMA	317 kbit/s
Eurotel UMTS	371 kbit/s
T-Mobile 4G	551 kbit/s

Tabulka 2 - Průměrné rychlosti internetu v mobilních sítích  
zdroj: duben 2006, dsl.cz

### 3.3.1 Wi-Fi technologie

V současné době je na poli bezdrátového připojení hojně využívána technologie Wi-Fi (Wireless Fidelity), a to ve spojitosti překlenutí tzv. poslední míle a přivedení broadbandu až do místa, kde se nachází cílový zákazník.

Pro názornou ukázkou je potřeba dodefinovat pojem „poslední metr“. Ten zajišťuje přivedení připojení až do prostor, kde se nachází zákazník. V praxi to znamená, že má na starosti rozvedení připojení v rámci určitého objektu – bytu, kanceláře, školy či jiného prostoru. [INT22]



Obrázek 7 - Poslední metr  
zdroj: www.earchiv.cz

Technologie Wi-Fi funguje v prostředí tzv. bezlicenčních pásmech. To znamená, že poskytovatelé nepotřebují žádné výhradní licence na provoz. To však neomezuje ostatní poskytovatele, aby mohli působit na stejném frekvenčním pásmu. S tím je spjatá i možnost

rušení, která se příliš neprojevuje na malých vzdálenostech, ale v praxi se ním setkáváme na větších vzdálenostech. V dnešní době je tedy velmi komplikované působit v rušnějších lokalitách v bezlicenčních pásmech, aniž by docházelo k omezujícímu rušení. [INT07]

.Wi-Fi je technologie, která pracuje na bázi standardů řady IEEE 802.11<sup>10</sup>:

- 802.11a: pracuje v pásmu 5 GHz, rychlostí až 54 Mbit/s
- 802.11b: pracuje v pásmu 2,4 GHz, rychlostí až 11 Mbit/s
- 802.11g: pracuje v pásmu 2,4 GHz, rychlostí až 54 Mbit/s
- 802.11h: pracuje v pásmu 5 GHz, rychlostí až 54 Mbit/s

Nejrozšířenějším standardem Wi-Fi technologie je IEEE 802.11b, který umožňuje rychlost až 11 Mbit/s a zařízení pracující využívají frekvenci 2,4 GHz. V ČR je toto pásmo bráno jako jediné bezlicenční, tedy bez nutnosti žádat ČTÚ (Český telekomunikační úřad) o udělení licence. Regulátorem předepsaný maximální vyzářený výkon je 20dBm. Toto omezení se dá dodržet tzv. regulací výstupního výkonu. V ČR se používá 13 sdílených kanálů. [INT07]

S případným uvolněním pásma 5 GHz se v ČR počítá, ale regulátor tak dosud neučinil. Již ale deklaroval, že až tak učiní, stále u nás nebude možné používat zařízení fungující dle standardu 802.11a - ale pouze zařízení dle novějšího 802.11h. [INT07]

Naproti tomu zařízení dle standardů 802.11b a 802.11g, pracující v pásmu 2,4 GHz, se u nás již používat mohou - a také se používají. Konkrétní produkty, určené pro použití "uvnitř" bytů, kanceláří atd., svým provedením a hlavně vysílacím výkonem nemají problémy s dodržením pravidel generální licence. U zařízení, určených pro vnější použití a na větší vzdálenosti, už ale musí jejich provozovatelé dávat pozor na to, jak je nakonfiguruji. [INT07]

Při zřizování Wi-Fi připojení do svého bytu, kanceláře apod., je nutné se ujistit, zda příslušné zařízení získalo atest společnosti Wi-Fi Alliance, testující shodu se standardy 802.11 a kompatibilitu se zařízeními podle stejného standardu.

---

<sup>10</sup> Tento pojem představuje označení standardu standardizačního institutu IEEE - jde o standard definující bezdrátové sítě v nelicencovaném pásmu 2,4 GHz.



Obrázek 8 - Logo od Wi-Fi Alliance  
zdroj: <http://www.wi-fi.org>

Právo nosit označení „Wi-Fi Certified“ má takovéto zařízení pouze v případě, že úspěšně prošlo příslušnými atesty. Seznam produktů, jenž se mohou pyšnit tímto logem, je možné nalézt na webových stránkách Wi-Fi Alliance.

### 3.4 Ostatní technologie

Nabízejí se i jiná řešení připojení vysokorychlostního připojení, která nejsou až tak využívána, ale zajisté si najdou své přívržence na trhu internetu. Zmíním se převážně o již zavedených technologiích, ale zabrouzdám i lehce do budoucnosti.

#### 3.4.1 Satelitní připojení

Satelitního přístupu k Internetu je využíváno především všude tam, kde není možno zajistit jiný způsob připojení. Je totiž dostupné prakticky všude. V České republice je však také využíváno místo klasických způsobů připojení kvůli jejich problematické dostupnosti a cenám. Existují různé způsoby - buď jednosměrný přístup, kdy uživatel může data pouze přijímat a pro jejich odesílání musí vlastnit ještě jiné připojení k Internetu, nebo systémy schopné komunikovat oběma směry. Základní nevýhoda je dána vlastností satelitu. Signál musí překonat obrovské vzdálenosti, což představuje zpoždění při komunikaci přibližně čtvrt sekundy. Na rozdíl od jiných způsobů připojení, kdy odpověď na požadavek můžeme dostat za několik milisekund, to u satelitu může být více než půl sekundy! Náklady na připojení však bývají s výjimkou zřizovacích poplatků a s ohledem na přenosovou rychlost poměrně nízké. Přenosová rychlost se pohybuje od několika stovek kbit/s po desítky Mbit/s. [INT02]

#### 3.4.2 Silové rozvody

O využití silových rozvodů, tedy především elektrických vedení, pro přístup k Internetu se mluví již velmi dlouho. Tento typ připojení je však stále spíše testován než seriózně

používán. V České republice zkouší tento druh připojení zprovoznit firma ElectraStar na sítích PRE (Pražská energetika). Zatím se však jedná o testovací provoz a služba je dostupná pouze v některých lokalitách Prahy. Největší překážkou se stává vzdálenost, na které signál dokáže pracovat. Přenosová rychlost se pohybuje nejčastěji kolem 10 Mbit/s.

### 3.5 Shrnutí kapitoly

Vysokorychlostní připojení je možné šířit pomocí nejrůznějších technologií. Mezi nejpoužívanějšími patří ADSL technologie, největším konkurentem je pak technologie na bázi kabelových rozvodů a spíše určitou záložní technologií je bezdrátové Wi-Fi připojení. ADSL připojení se šíří pomocí běžných telefonních linek, a dokáže v současnosti teoreticky dosahovat rychlostí až 56 Mbit/s. Připojení přes kabelové rozvody je řešeno pomocí vlastních sítí označovaných jako HFC sítě. Přenosová rychlost směrem k uživateli by pak mohla vyvinout přenosovou rychlost až 43 Mbit/s. Wi-Fi připojení je koncipováno jako bezdrátového připojení, které má za úkol zajistit konektivitu mezi anténou poskytovatele a cílovým zákazníkem. Nejrozšířenějším standardem Wi-Fi technologie je IEEE 802.11b, který umožňuje rychlost až 11 Mbit/s a zařízení využívají frekvenci 2,4 GHz. Ta spadá do bezlicenčního pásma.



### 4. Možnosti připojení vysokorychlostního připojení

V kapitole se pokusím pomocí aktuálních údajů porovnat nabídky jednotlivých poskytovatelů vysokorychlostního připojení a to vzhledem k použité technologii, tedy ADSL poskytovatelé, poskytovatelé připojení pomocí rozvodů kabelové televize a závěrem i poskytovatelé bezdrátového připojení. Získané údaje se poté pokusím uceleně zhodnotit.

#### 4.1 Dostupnost vysokorychlostního připojení

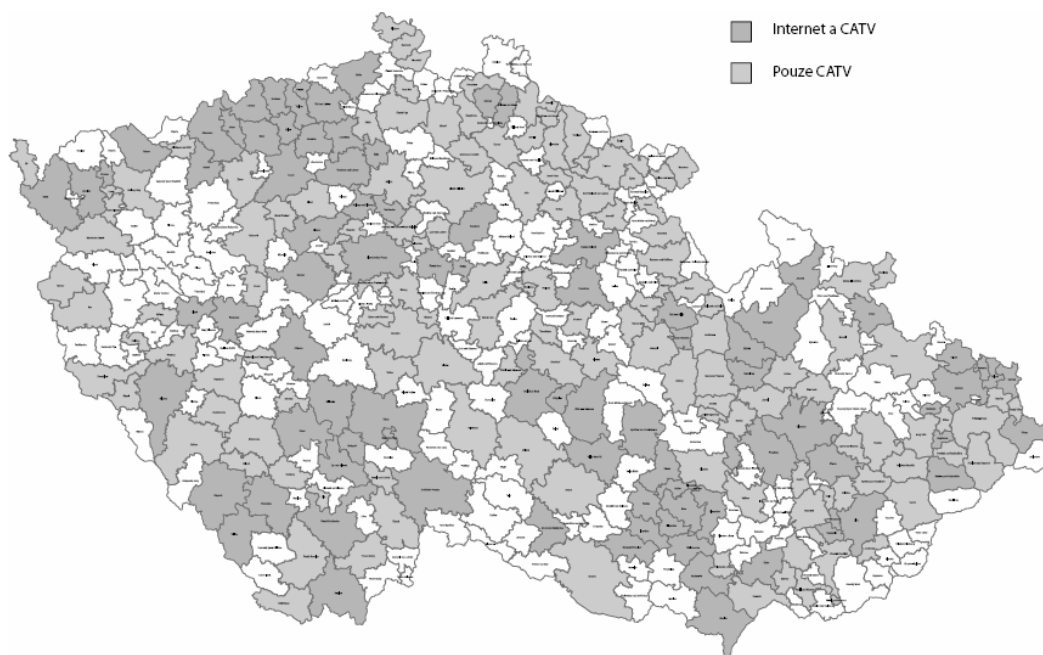
Domnívám se, že by bylo vhodné na tomto místě porovnat jednotlivé nabídky nejdříve z pohledu dostupnosti služeb. Tento krok nám trochu odhalí i určitou „vynucenou“ popularitu zejména u ADSL připojení. Abych mohl tento krok podniknout, musel jsem vyhledat vhodný zdroj, který dokázal zachytit aktuální situaci. K tomuto účelu mi posloužily opět internetové stránky Ministerstva informatiky a jejich aktualizovaná mapa vysokorychlostního internetu.



Obrázek 9 - ADSL - mapa pokrytí – leden/2006  
zdroj: [www.micr.cz](http://www.micr.cz)

Při pohledu na mapu ADSL pokrytí nedochází k žádnému velkému překvapení. Z výše uvedeného obrázku můžeme usoudit, že služby ADSL připojení jsou dostupné zhruba z 95%. Je to dáno jednak popularitou vysokorychlostního připojení, ale především již do jisté míry předvybudovanou sítí, která prodělala potřebnou modernizaci.

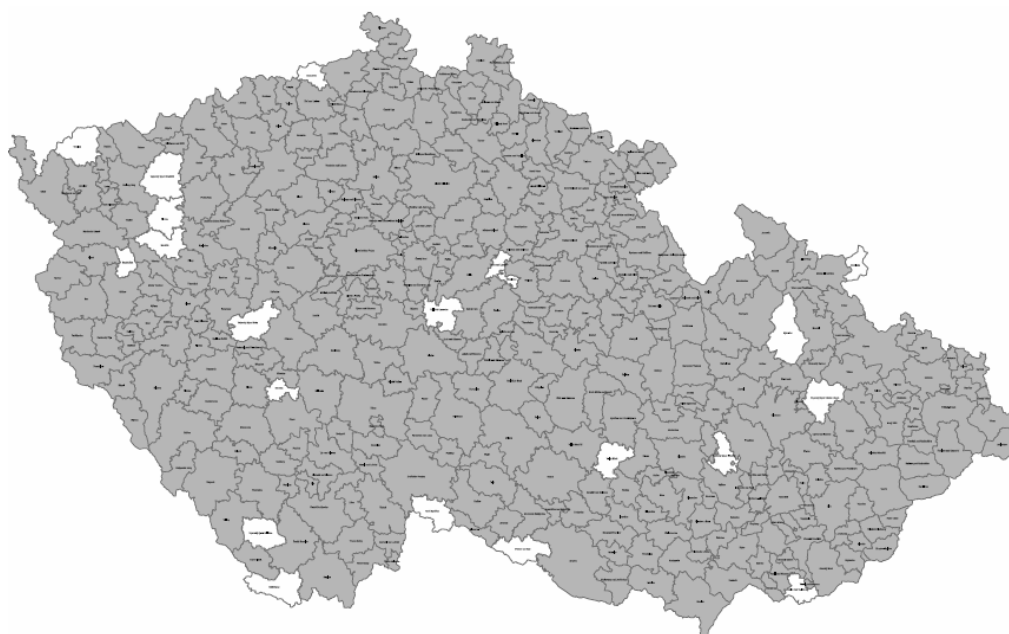
Podle mého názoru lze předpokládat, že i případné technologické změny v topologii sítě jsou daleko snadnější pro ADSL provozovatele.



**Obrázek 10 - CATV - mapa pokrytí – leden/2006**

*zdroj: www.micr.cz*

Situace na poli kabelových poskytovatelů je zcela odlišná. Již od samého vzniku musí budovat svou vlastní topologii sítě. A i při využití rozvodů kabelové televize a postupné transformaci sítě na provoz vysokorychlostního internetu dosahují pouze hodnoty 30% pokrytí.



**Obrázek 11 – Wi-Fi - mapa pokrytí – leden/2006**






*zdroj: www.micr.cz*

Jistým nastupujícím trendem se stává Wi-Fi připojení, které již dohání svým pokrytím suverénního konkurenta v podobě ADSL. V tomto případě můžeme hovořit o zhruba 90%.

## 4.2 Nabídka ADSL připojení

Pro srovnání nabídky ADSL připojení jsem si vybral šest předních poskytovatelů na českém trhu. Výběr byl proveden na základě počtu klientů, které tyto firmy mají a z toho vyplývá, že se jedná o poskytovatele, jenž se usadili na pomyslném trůnu ADSL trhu v ČR.

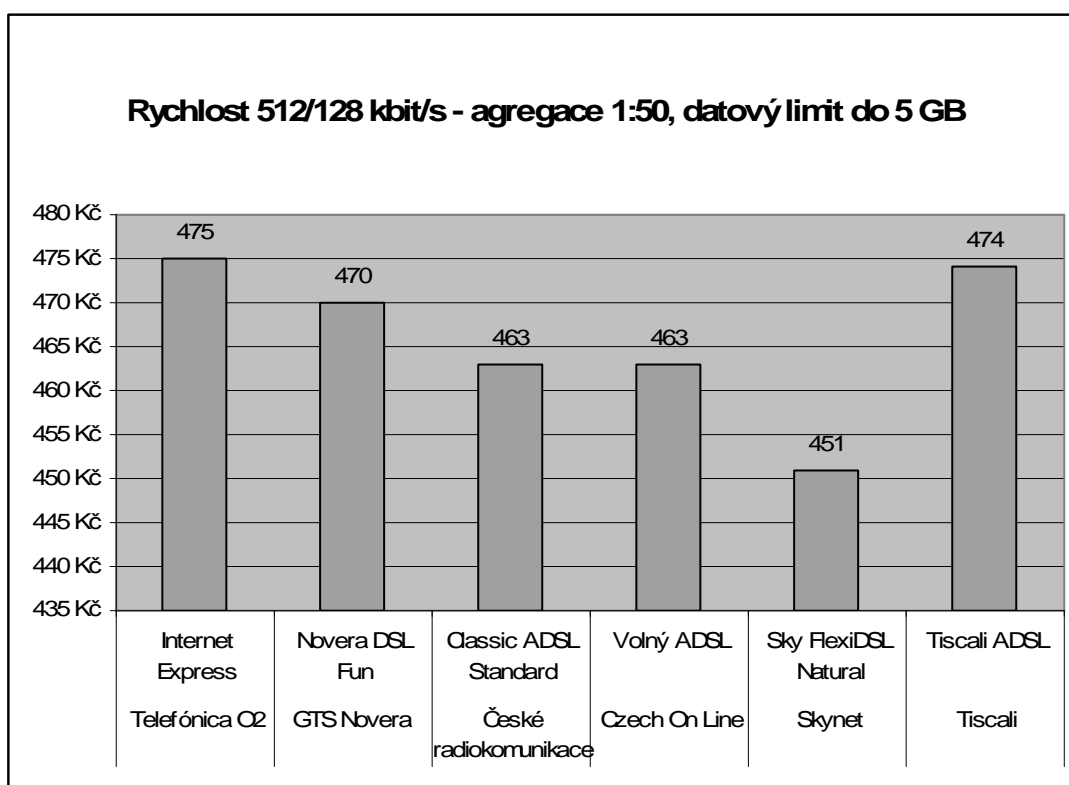
Jedná se o společnosti:

	O2	Internet Express
	GTS Novera	Novera DSL Fun/Office
	Bluetone	Bluetone Premium ADSL
	Volný	Volný ADSL
	Sky Net	FlexiDSL
	Tiscali	Tiscali ADSL

K objektivnímu srovnání bylo potřeba najít služby, jejichž parametry připojení jsou identické případně velmi podobné a to u všech vybraných providerů. Proto jsem se pokusil vybrat dvě podobné nabídky, které se liší pouze poměrem agregace a datovým limitem.

- **Rychlost 512/128 kbit/s - agregace 1:50, datový limit do 5 GB**

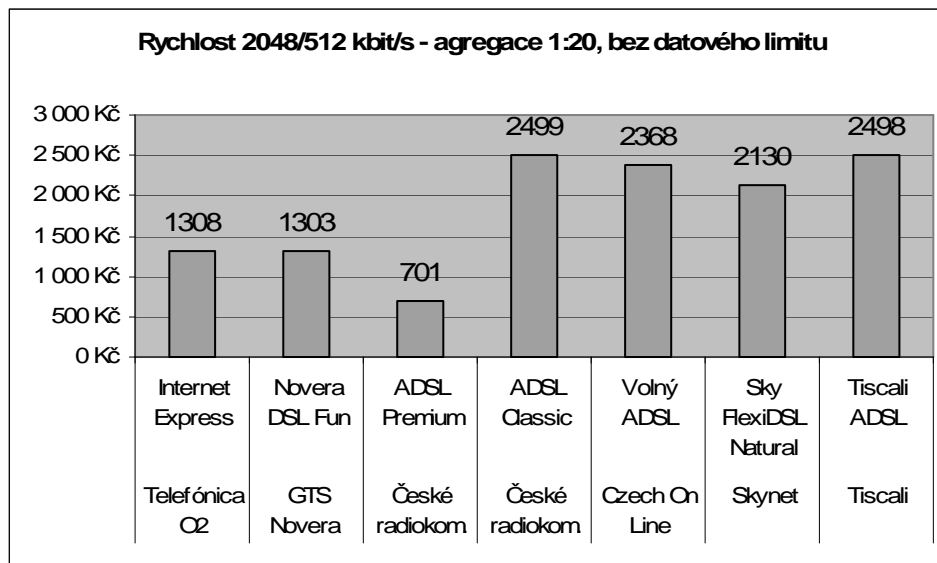
Nejvýhodnější nabídkou se jeví připojení od společnosti Skynet, ovšem ostatní konkurenty poráží pouze o nepatrný rozdíl v měsíčních nákladech na provoz služby. Zřizovací náklady jsou při nejmenším totožné a proto se společnosti snaží si konkurovat pomocí nejrozličnějších speciálních akcí, do kterých spadají různé dárkové balíčky, měsíce zdarma a jiné bonusy. V tomto případě tedy záleží přímo na potenciálním zájemci, jakou společnost si zvolí.



Obrázek 12 – Srovnání ADSL poskytovatelů, přenosová rychlost 512/128 kbit/s  
k 1.12.2006

- **Rychlost 2048/256 kbit/s - agregace 1:20 bez datového limitu**

Z následujícího grafu vyplývá, že nejvýhodnější nabídkou se jeví služba ADSL Premium od společnosti České radiokomunikace. Zde je potřeba zdůraznit, že ji provozuje na vlastní síti a není závislá na platformě Telefónica O2. Značnou nevýhodou je pak dostupnost služby. Naopak nejnevýhodnějšími nabídkami se na trhu prezentují firmy Telefónica O2 a GTS Novera, které na první pohled vynikají cenou, ale u těchto nabídek se jedná o agregaci 1:50 (Internet Express) a 1:40 (GTS Novera). V jejich ceníku služeb se nenachází tarif 2048/256 kbit/s s agregací 1:20.






Obrázek 13 - Srovnání ADSL poskytovatelů, přenosová rychlost 2048/256 kbit/s  
k 1.12.2006

Při výběru vhodného kandidáta bych si nejprve ověřil případnou dostupnost služby ADSL Premium u společnosti České radiokomunikace a při neúspěchu bych se obrátil na společnost Skynet a její službu Sky FlexiDSL Natural. Zřizovací poplatek je uváděn ve výši 1178,- Kč, ale i v tomto případě se mu půjde jistě vyhnout případným uzavřením smlouvy na dobu určitou a nebo vyčkáním na vhodnou reklamní akci.

### 4.3 Nabídka kabelového připojení

Na poli poskytovatelů kabelového připojení je situace přehlednější. V současnosti u nás působí tři větší společnosti, které si nepřímo konkurují. Jedná se o to, že existuje jen málo lokalit, kde si mohou společnosti přímo konkurovat, tj. mají zde kabelové rozvody obě společnosti. Na druhou stranu jsou nuceni svou cenovou politiku přizpůsobit ADSL poskytovatelům, kteří mají možnost přímé konkurence ve stejné lokalitě.

	UPC Česká republika	UPC Vysokorychlostní internet
	Karneval	Internet TURBO
	SMART Comp. a.s.	Internet Netbox

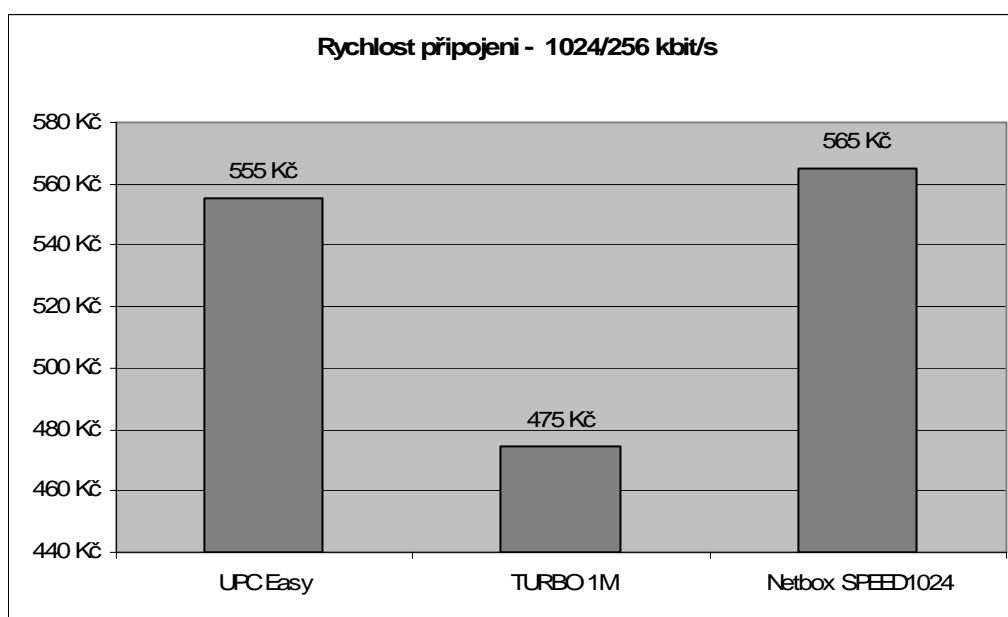
- **Rychlost 1024/128 kbit/s – s datovým omezením**

Na první pohled se zdá být jasným vítězem nabídka TURBO 1M, nicméně zde se nám pod nejnižší cenou skrývá i nejnižší datový objem na měsíc. U Karnevalu je uživatel postižen za své „nevhodné“ chování při překročení 4 GB a to na rychlost 256/64 kbit/s. Velkým kladem je však případné dokoupení GB dat navíc. UPC Easy má případné snížení rychlosti nastaveno při překročení 10 GB na rychlost 64/64 kbit/s, avšak bez možnosti dokoupení datového objemu.

Jistým „černým koněm“ se stala společnost SmartComp a její produkt Netbox. Jako jediný si dovoluje konkurovat s tarify bez datového omezení a s obdobnými měsíčními poplatky. V tomto případě se domnívám, že rozhoduje, zda potenciální zájemce zvolí nejnižší měsíční poplatek a nebo zda se rozhodne sice pro nejdražší nabídku, ale na druhou stranu bez datového omezení. Také bych rád vyzdvihl vysoký aktivační poplatek u služby Netbox.

Produkt	Download	Upload	FUP	Instalace	Aktivace	Cena
UPC Easy	1024 kbit/s	128 kbit/s	10 GB	1,- Kč	1,- Kč	555,- Kč
TURBO 1M	1000 kbit/s	100 kbit/s	4 GB	1,- Kč	475,- Kč	475,- Kč
Netbox SPEED	1024 kbit/s	128 kbit/s	není	1,- Kč	2200,- Kč	565,- Kč

**Tabulka 3 – Kabelové připojení 1024/128 kbit/s**  
k 1.12.2006



**Obrázek 14 – Srovnání kabelových poskytovatelů, přenosová rychlost 1024 kbit/s**  
k 1.12.2006

Rád bych podotknul, že společnosti UPC a Karneval nabízí i speciální balíčky, kde si klienti můžou vybrat finančně výhodnější varianty v kombinaci kabelové televize a internetu. A nově i s hlasovými službami, což platí pro všechny společnosti.

### 4.4 Nabídka bezdrátového připojení

Poskytovatelé Wi-Fi připojení lze rozdělit do dvou skupin a to na ty, kteří nabízejí pouze časově omezené připojení na všech hotspotech<sup>11</sup>, které je ještě navíc omezeno i na určitou lokalitu (restaurace, škola, hotel). A skupinu druhou jsou rezidentní poskytovatelé, kteří za měsíční paušál poskytují připojení k internetu. [INT07]

Pro lepší možnost srovnání nabídek se soustředím na rezidentní poskytovatelé, kteří účtují za své služby měsíční paušál stejně jako kabeloví a ADSL poskytovatelé. Velkým kladem je skutečnost, že všichni poskytovatelé nabízí připojení bez datového omezení. Vyjma společnosti Iplex, která si nechává otevřená zadní dvířka a v případě nadměrného zatěžování sítě, si vyhrazuje právo uplatnění FUP politiky.

Mezi přední české společnosti patří Mattes AD (802.cz), Internetzababku, Újezd.net, Iplex, Radiokomunikace (Bluetone) a CzNet. Pro zajímavost první Mattes AD disponuje celkem 354 hotspoty a to ve 51 oblastech. [INT07]

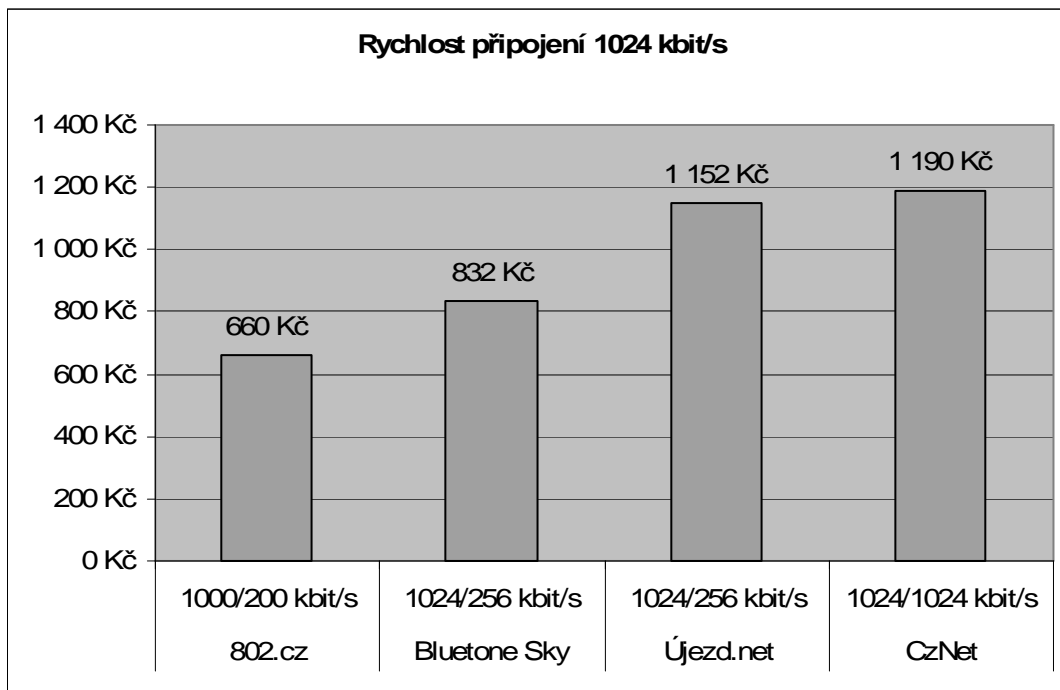
Pokud jsem zmiňoval nesourodou nabídku u poskytovatelů kabelového připojení. U bezdrátových poskytovatelů je situace daleko komplikovanější. Jako určující parametr jsem zvolil rychlost downloadu a to 1 Mbit/s. V tomto jediném parametru se nabídky takřka shodují, v rychlostech opačným směrem dochází k výraznějším diferencím.

#### • Rychlost 1024 kbit/s – bez datového omezení

Produkt	Download	Upload	Agregace	Zřízení služby	Cena
802.cz	1000 kbit/s	200 kbit/s	1:1	7021,- Kč	660,- Kč
Bluetone Sky	1024 kbit/s	256 kbit/s	1:20	4165,- Kč	832,- Kč
Újezd.net	1024 kbit/s	256 kbit/s	1:4	1190,- Kč	1152,- Kč
CzNet	1024 kbit/s	1024 kbit/s	1:1	1000,- Kč	1190,- Kč

Tabulka 4 - Srovnání Wi-Fi připojení, přenosová rychlost 1024 kbit/s  
k 1.12.2006

<sup>11</sup> Přístupový bod je místo, kde se nachází zařízení, ke kterému se připojují jednotliví klienti Wi-Fi sítě. Hotspoty se zpravidla nacházejí na místech co nejlépe přístupných max. počtu klientů.



Obrázek 15 – Srovnání Wi-Fi poskytovatelů, přenosová rychlost 1024 kbit/s  
k 1.12.2006

Na poli Wi-Fi nabídek dominuje společnost 802.cz a se svým tarifem 1000/200 kbit/s poráží s přehledem svou konkurenci. Za povšimnutí stojí nabídka od společnosti CzNet, kde se jedná dokonce o symetrický typ připojení.

#### 4.5 Srovnání nabídek připojení

Na základě výše uvedených nabídek jednotlivých poskytovatelů vysokorychlostního internetu jsem se pokusil vybrat tarif, který by byl svými parametry podobný u všech tří typů připojení. Nakonec jsem se uchýlil k variantě, jenž se jistě řadí v kategorii domácností k cenově nejvýhodnějším a nejpoblázněnějším. K porovnání jsem si zvolil službu, která nabízí standardní přenosovou rychlostí 512 kbit/s.

Srovnání nákladů platí pro standardní vybudování prvního koncového místa (zásuvky), při uzavření smlouvy na dobu neurčitou. Předpokládám, že se jedná o uživatele, který disponuje patřičně vybaveným zařízením pro příjem služby (počítač, síťová karta aj.).

Myslím si, že každý budoucí vlastník vysokorychlostní přípojky by měl nejprve získat veškeré informace o tom, co všechno v sobě případný tarif obsahuje či neobsahuje. Z vlastní zkušenosti musím potvrdit, že současné nabídky jsou dosti nepřehledné a mnoho důležitých informací zůstává zájemcům utajeno v podobě dobře strukturovaných smluvních podmínek, špatně dohledatelných informací na webových stránkách, prospektech a jiných materiálech.



## Možnosti vysokorychlostního připojení internetu v ČR

Parametr / Produkt	Telefónica O2 Internet Expres 512	UPC Starter	Mattes AD 802.WiFi 512
rychlost	512/128 kbit/s	512/128 kbit/s	512/196 kbit/s
cena (vč. DPH)	475 Kč	475 Kč	475 Kč
doporučený objem přenášených dat	4 GB/měsíc	5 GB/měsíc	neomezeno
snížení rychlosti po překročení limitu dat	64/64 kb/s	64/64 kb/s	-
měsíční platba za telefonní linku	355,81 Kč	0 Kč	0 Kč
náklady na modem	1 070 Kč	0 Kč	0 Kč
aktivační poplatek	1 178,10 Kč	1 Kč	475 Kč
kompletní rozšířená instalace	2 986,90 Kč	1 Kč	0 Kč
<b>celkové zřizovací náklady + 1. měsíc provozu**</b>	<b>6 065,81 Kč</b>	<b>477 Kč</b>	<b>950 Kč</b>

**Tabulka 5 - Srovnání nabídek vysokorychlostního připojení**  
k 1.12.2006

V dnešním světě žijeme v době, kdy konkurenční boj je silný ale někdy velmi neprůhledný nástroj pro obyčejného člověka. Z výše uvedené tabulky je patrné, že počáteční náklady se někdy mohou vyšplhat až do řádu tisíců, proto se vyplatí zvýšená pozornost při konečném rozhodování.

Parametr \ Typ	ADSL připojení		Kabelové připojení		Wi-Fi připojení	
	+	-	+	-	+	-
Dostupnost	√			√	√	
Kvalita	√		√			√
Pořizovací náklady		√	√		√	
Měsíční poplatek	√		√			√
FUP		√		√	√	
Přenosové rychlosti	√		√			√
Agregace		√	√		√	
Technická podpora	√		√			√
Celkově	√√√√√	√√√	√√√√√√	√√	√√√√	√√√√

**Tabulka 6 – Srovnání nabídek vysokorychlostního připojení - klady a zápory**

Pro úplnost uvádím komplexní tabulku. Mým cílem bylo aplikovat dosažené výsledky a poskytnout tak jednoduchý a ucelený náhled kladů a záporů, které charakterizují jednotlivá vysokorychlostní připojení. Podle mého názoru se stává mírným favoritem kabelové připojení a jen díky nedostatečnému pokrytí a aplikované FUP politice zaostává za svou konkurencí.

### 4.6 Shrnutí kapitoly

U ADSL připojení mají případní zájemci celkem široký výběr poskytovatelů. Samotné nabídky jsou si velmi podobné a liší se převážně v akčních kampaních. Je to způsobena především stále silným vlivem společnosti Telefónica O2, která zde působí v roli distributora ADSL připojení ostatním poskytovatelům. Za povšimnutí však stojí vlastní síť, kterou si budují České radiokomunikace a na trhu se pak prezentují se službou ADSL Premium.

Naopak na trhu kabelových přípojek je situace přehlednější. Působí zde tři významnější poskytovatelé a podle mapy pokrytí je zřejmé, že si nesnaží příliš konkurovat. Podle posledních informací dokonce dochází ke sloučení společností UPC a Karneval. Tento krok zajisté přispěje k upevnění pozice na trhu kabelového připojení. Pro koncového zákazníka se pak situace při rozhodování stává poněkud snadnější.

Nabídka bezdrátového připojení pak vykrývá oblasti, kde nejsou k dispozici ADSL či kabelové přípojky. Případně slouží jako mobilní zdroj vysokorychlostního internetu. Cenově se tato nabídka zdá nejméně výhodná.

Pro malé a střední firmy bych doporučoval zvolit kvalitní ADSL nebo kabelové připojení podle dostupnosti služeb.

Pro jednotlivce připadá v úvahu i možnost bezdrátového připojení.

## 5. Využití vysokorychlostního připojení

### 5.1 V běžném životě

Pro každého z nás přináší využívání vysokorychlostního internetu mnoho výhod a to jak v osobním životě, tak i v práci. Při výběru připojení je potřeba vzít v potaz, na co bude spotřebitel službu využívat. Podle toho se potom odvíjí i výběr vhodného typu. Pokusím se tedy zmínit služby, které po vysokorychlostním internetu prahnou nejvíce.

- **Komunikace**

Mezi nejčastější používané nástroje pro dorozumívání na internetu jsou různé komunikační prostředky. V dnešní době se již nepoužívá jen hlasová podoba, ale stále více do popředí se dostává i obrazová podoba. To znamená, že není přenášén jen hlas ale i obraz, čímž roste datový průtok během přenosu. Právě v tomto případě se neobejdeme bez vysokorychlostního připojení. Pro kvalitní komunikaci se uvádí minimální přenosová rychlost 256 kbit/s.

- **Multimédia**

Poslední dobou se rozšiřuje tzv. „video na požádání“ (VOD, Video On Demand). K nejčastějším zdrojům tohoto formátu jsou oblíbené televizní archívy, které nabízí i česká média – Česká televize, tak i Nova. Jedná se o různé záznamy pořadů, které si mohou zájemci pustit na internetu, kdykoliv se jim to hodí. Pokud však chcete sledovat záznam ve vysoké kvalitě, budete potřebovat přenosovou rychlost cca 400 kbit/s. V praxi to znamená, že pokud se rozhodneme sledovat svůj oblíbený zpravodajský pořad (30 minut), budeme muset stáhnout datový objem o velikosti 90MB. [INT09]

Stejně tak náročné jsou i přenosy televizních stanic, které vysílání nabízejí na internetu živě. U nás lze takto sledovat hudební stanici Óčko. Ale i tady je přenosová rychlost vyšší a to cca 700 kbit/s.

Dalším zajímavým projektem je server Starzone.cz, který provozuje Český Telecom. Uživatelé zde mají možnost si stáhnout hudbu či filmy ve vysoké kvalitě. Hlavními přednostmi jsou ceny, které se uživatelům promítají do telefonního účtu a přenesená data, která pokud je uživatel připojen přes Český Telecom, se nezapočítávají do případného datového omezení. . [INT09]

Obdobné projekty na svých serverech nabízí i jiné přední portály jako Tiscali.cz, Seznam.cz aj.

### 5.2 Praktický příklad – připojení pro domácnosti

V této podkapitole se pokusím stanovit 3 různé typy uživatelů a na základě rozdílných nároků aplikovat vhodný typ připojení.

---

**Uživatel 1** – Jedná se o jedince, který využívá internet velmi zřídka a jeho náročnost spočívá v prohlížení webových stránek bez prodlevy a rozsáhlá e-mailová korespondence.

**Doporučení:** Vzhledem k nenáročnosti jedince bych volil mezi nejnižšími variantami. Podle mého názoru by zde měla plně postačovat přenosová linka 512 kbit/s a k maximálnímu snížení nákladů by se mělo jednat o nabídku, která je zatížena FUP limitem.

**Možnosti:** UPC Starter, Volný ADSL 512, 802.ADRL 512 aj.

**Cena:** od 392 Kč

---

**Uživatel 2** – V tomto případě můžeme uvažovat o jedinci, který využívá internetové připojení několik hodin každý den. Již se nespokojí jen s prohlížením webových stránek a obsluhou své e-mailové schránky, ale prahne po zábavě a komunikaci tj. poslech rádia, sledování online vysílání pořadů.

**Doporučení:** Pro splnění výše uvedených požadavků bych vybíral mezi přenosovou rychlostí 1024 kbit/s a 2048 kbit/s. Domnívám se, že i varianta 1024 kbit/s je plně dostačující. Při takovém zatížení bude důležité vybírat mezi variantami s vyšší hodnotou datového omezení. Na kalendářní měsíc by mělo vystačit FUP o velikosti 10GB.

**Možnosti:** UPC Easy, UPC Light, Radiokomunikace Premium 1024, CZNet 1024 aj.

**Cena:** od 555 Kč

---

**Uživatel 3** – Dostávám se k nejnáročnějšímu variantě. Samozřejmě jsou stejné nároky na připojení jako Uživatel 2. Tady však dochází k vytížení přenosových kapacit a to především sledováním online vysílání, stahováním hudby a filmů, FTP apod.

**Doporučení:** Zde se zajisté jedinec neobejde bez výrazně vyššího datového objemu nebo v lepším případě bez limitu přenesených dat. Také přenosová rychlost by neměla být nižší než 4096 kbit/s vzhledem k náročnosti online vysílání.

**Možnosti:** UPC Classic, UPC Plus, Radiokomunikace Premium 4096 aj.

**Cena:** od 1224 Kč

### 5.3 Ve firmě

Zejména důležitým faktorem při výběru vhodného připojení pro firmu se může zdát rychlost. Rychlost broadbandové přípojky musí být pro firmu přizpůsobena a to podle toho jak je firma velká a jak funguje. Stejně tak jsou však důležitá i jiná hlediska.

- **Spolehlivost a dostupnost**

Pro každou firmu je velmi důležité, aby připojení bylo vždy dostupné a případné výpadky byly odstraňovány, v co nejrychlejších časovém úseku. Zákon je v tomto směru velmi benevolentní a tak pokud nemá poskytovatel přímo zmíněno ve smluvních podmínkách, jakým způsobem a jak rychle musí odstranit případnou nedostupnost, nemají se firmy čím bránit. Pokud tedy chtějí kvalitnější připojení, je nutné najít poskytovatele, kteří jsou schopni dodržovat tzv. smlouvy SLA (Service Level Agreement). Jedná se o specifické smlouvy mezi poskytovatelem a firmou, ve kterých poskytovatel garantuje firemním zákazníkům konkrétní prvky kvality a definuje případné sankce při jejich nesplnění. V praxi se pak můžeme tedy setkat s garancí připojení po 99,9% času, opravu závady do 24 hodin aj. Samozřejmě čím přísnější jsou požadavky v rámci smlouvy SLA, tím je připojení dražší, ale zároveň spolehlivější pro firmu. [INT19]

- **Nominální a efektivní rychlost**

Dalším faktorem jsou provozní parametry připojení. Poskytovatelé se snaží prezentovat své připojení v co nejlepším světle a tak se některé parametry mohou zdát předimenzovány. Především se jedná o přenosové rychlosti, které jsou prezentovány jako nominální rychlosti, ale žádný poskytovatel již nikde nezveřejní, jaká je rychlost efektivní nebo-li skutečná. Proto je vždy nejlepší se dobře informovat buď u zdroje o tom, zda je dané připojení sdílené, tj. více zákazníků sdílí danou rychlost, případně využít informačních zdrojů a referencí. [INT19]

Dále je podstatné také hledisko, k čemu vlastně firmy chtějí připojení využít. Mezi předními službami jsou pro firmy.

- **Sítě VPN (Virtual Private Network)**

Virtuální privátní síť slouží k různým účelům jako je propojení dvou fyzicky vzdálených sítí nebo připojení jednoho počítače do vzdálené sítě. Pomocí toho lze tedy propojit pobočky jedné firmy, které se nacházejí v různých zemích a nebo umožňuje individuální přístup zaměstnance z domova či služební cesty. Nutno podotknout, že ne všichni poskytovatelé umožňují na svých sítích vybudování kvalitní VPN sítě. [INT19]

- **Služby internetové telefonie**

Případnou náhradou klasických pevných telefonů mohou firmy využívat služeb internetové telefonie, přesněji veřejné hlasové služby na bázi VOIP (Voice Over Internet Protocol). Velkým kladem je úspora nákladů. Při zvolení bezpaušální služby, pak firma platí pouze hovorné a navíc většina poskytovatelů VOIP služeb umožňuje v rámci sítě hovory zdarma. Pro firmu, která má více poboček, to může znamenat opravdu velké úspory. [INT19]

- **Služby ASP**

Model ASP (Application Service Provisioning) umožňuje firmě si pořídit nákladnější aplikace, o které se stará někdo jiný (ASP provider). Firmy pak mohou aplikace využívat a platí danému správci průběžně podle potřeby aplikace. Opět to šetří firmě náklady a umožňuje to firmě práci s aplikacemi, které by byly jinak mimo jejich finanční rozpočet. [INT19]

- **Služby WWW**

Při zvolení dobrého vysokorychlostního připojení, které není omezeno datovým přenosem, si může firma umístit vlastní webovou prezentaci na svém firemním serveru. Tímto krokem může obejít případné náklady za provoz webhostingu a také má přehlednější kontrolu. Dalším kladem je i případná správa emailového serveru.

### 5.4 Praktický příklad – připojení pro menší a střední firmy

Menší a střední firmy požadují na prvním místě pevné a stabilní připojení pro celou firemní síť. Dalším požadavkem jsou telefonní služby, které jsou nabízeny samotnými poskytovateli a umožňují připojení firemní ústředny.

---

**Firma** – Předpokládáme společnost do 25 zaměstnanců, požadavky jsou kladeny na stabilní připojení bez datového omezení. Velký důraz je kladen na technickou podporu 24/7, připojení pobočkové telefonní ústředny a pokud možno o připojení bez agregace. Společnost by si ráda ponechala svá telefonní čísla a uvítala by přenesení čísel k poskytovateli.

**Doporučení:** Podle mého úsudku se nám vhodný výběr zužuje pouze na ADSL a kabelové připojení. Z výše uvedených požadavků se spíše přikláním k ADSL variantě a to hlavně díky výhodnějším a kvalitnějším telefonním službám. Převod telefonního čísla je bez komplikací a proveditelný do 30 dnů.

**Možnosti:** Radiokomunikace Business ADSL 2048/512, VOLNÝ ADSL Pro 2048/256 aj.

**Cena:** od 2890 Kč /v závislosti na hovorném/

### 5.5 Shrnutí kapitoly

V případě domácího využití umožňuje broadbandové připojení přístup k různým zdrojům zábavy. Uživatelé mohou poslouchat internetová vysílání rozhlasových stanic, televizní archivy pořadů apod.. Zároveň se nabízí i komunikace na vysoké úrovni, tj. hlasem i obrazem. Pro běžné využití se spíše jedná o zábavu a komunikaci, kde se dá uplatnit vysokorychlostní připojení.

Pro firemní sektor je význam využití zcela odlišný. V počátku se jedná o to, aby připojení bylo dostatečné pro všechny zaměstnance. To znamená, aby při různých činnostech nebyly omezovány pomalejším připojením a veškerá pracovní činnost spojená s internetem probíhala zcela plynule. Dalším hlediskem může být i kvalita připojení a to především konvergence hlasových a datových komunikací a s ní spojená možnost provozování hlasových služeb po datové lince (tzv. IP telefonie).

### 6. Současná situace v ČR a ve světě

Na závěr práce bych se rád zaměřil na aktuální situaci u nás a ve světě. Zaměřím se na práci se statickými údaji, jenž jsou pravidelně publikovány společnostmi, které sledují vývoj vysokorychlostního připojení po celém světě.

#### Jedná se o společnosti:

- OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development)
- Point Topic
- Ecta (Evropská asociace kompetitivních telekomunikací)
- Eurostat



Velmi přesné údaje jsou publikovány od společnosti OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development), která sleduje 30 vyspělých zemí světa včetně ČR. Společnost provádí podrobný průzkum dvakrát do roka a získané údaje nabízí na svých stránkách ve velmi přehledných statistikách.



Souhrnné údaje také zveřejňuje společnost Point Topic a to dokonce na konci každého čtvrtletí. Statistický průzkum je označován jako „World Broadband Statistics“<sup>12</sup>, nezahrnuje však všechny země, ale v současné době sleduje stav v 86 zemích.



Mezi další významné statistické společnosti patří i sdružení Ecta (Evropská asociace kompetitivních telekomunikací). Jedná se spíše o sdružení statistických společností jednotlivých společností, které mapuje penetraci v rámci EU. Již několik let se řadí do tohoto společenství i Česká asociace kompetitivních komunikací (ČAKK).

<sup>12</sup> Anglický ekvivalent – Světové statistiky vysokorychlostního připojení Internetu





Eurostat je statistický úřad Evropské komise se sídlem v Lucemburku. Evropská společenství přijala pro oblast statistiky okolo 300 právních norem, které upravují činnost úřední statistiky v rámci Společenství. Česká republika splňuje svoje závazky vůči Unii prostřednictvím státní statistické služby ČR, která je tvořena Českým statistickým úřadem .

### 6.1 Aktuální situace v ČR

Za poslední roky se situace v ČR v oblasti vysokorychlostního připojení výrazně zlepšila. Její postavení v žebříčku neustále stoupá a stíhá v tomto směru vyspělejší země. A to i přes skutečnost, že podle průzkumu Evropského statistického úřadu (Eurostat) nepatříme mezi přední země s vysokou počítačovou gramotností a výrazně zaostáváme i v disciplíně využívání internetu. Celých 50 procent celkové české populace nikdy nepoužilo počítač. S internetem pravidelně pracuje zhruba 26 procent obyvatel. A to nejsou příliš dobré výsledky.

Nicméně i tak se vysokorychlostnímu připojení u nás daří stále lépe ve srovnání s předchozími lety. Tento fakt potvrzuje nejen stále rostoucí počet uživatelů, ale i zlepšování poměru cena/výkon u většiny služeb.

Při dlouhodobějším sledování vývoje broadbandového připojení přicházím k jasné odpovědi na otázku: „Co způsobilo zpomalený rozvoj vysokorychlostního internetu u nás?“

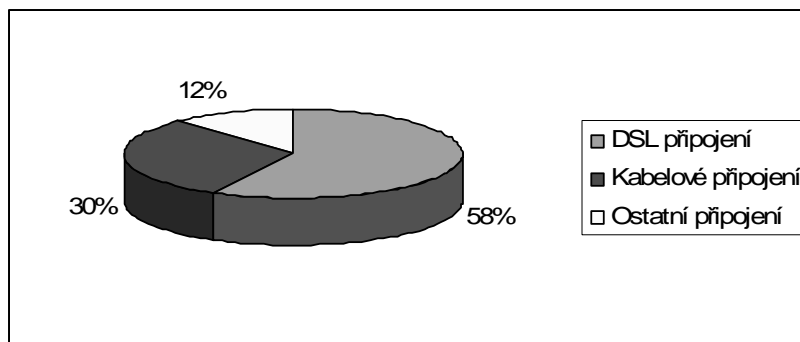
Osobně se domnívám, že největší vinu na tom všem, má společnost Český Telecom (nyní Telefónica O2) a její monopolní postavení na trhu ADSL připojení. Až donedávna totiž docházelo pouze k jistému druhu „přeprodávání“ služeb ADSL připojení na platformě O2. V současné době dochází, díky nejen různým intervencím ze strany ČTÚ (Český telekomunikační úřad), k uvolnění trhu ADSL poskytovatelů. Existují však i jedinci (České radiokomunikace), kteří se vydali na vlastní cestu tím, že si budují vlastní ADSL síť nebo-li platformu. To, že se jeden ze správných kroků, potvrzuje nebývalá popularita služeb ze strany zájemců a to zejména díky výrazně nižším poplatkům za poskytované služby.

Z pohledu mé osoby, coby odkojeného kabelového zákazníka, musím připustit, že situace na trhu kabelových providerů je víceméně odlišná. Společnosti jsou nuceny pro rozvoj budovat nové kabelové rozvody a náklady s tím spojené představují nemalé finanční obnosy. V počátku působení na trhu se společnosti zaměřovaly na oblasti s vyšší populací. Nyní již pronikají i do méně obydlených oblastí. Ale i tak se jedná o běh na velmi dlouhou vzdálenost, ve kterém kabeloví poskytovatelé usilují o dosažení hodnot dostupnosti služeb, jakými vládne ADSL připojení nebo i Wi-Fi připojení.

Právě Wi-Fi připojení se v ČR uchytilo nezvykle rychle a při pohledu na mapu pokrytí docházím k závěru, že se dotahuje svým pokrytím na vedoucí ADSL připojení. Takto rychlý rozvoj služeb si dokážu vysvětlit snadnou instalací a provozem sítě.

Velmi přesnou odpověď na otázku o počtu přípojek v ČR jsem našel v poslední studii společnosti Ecta (1. čtvrtletí 2006). Podle níž by se mělo na našem území nacházet celkem 451.670 broadbandových přípojek, ve složení:

- 261.388 DSL přípojek
- 136.658 kabelových přípojek
- 53.624 "ostatních" přípojek



**Obrázek 16 – Grafické znázornění dostupných technologií**  
zdroj: 1. čtvrt. 2006, Ecta

Ve srovnání s předchozími vydáními stejné studie (k 3. čtvrtletí 2005), kdy nám Ecta přisoudila celkem 336.998 přípojek, jde o čtvrtletní nárůst o 34 procent. To nás v porovnání v EU řadí na třetí místo, v závěsu za Polskem (nárůst o 59 procent) a Řeckem (43 procent).

Při pohledu na tyto údaje docházím k přesvědčení, že situace na českém trhu bude daleko příznivější. Jelikož sleduji situaci na trhu vysokorychlostního připojení poměrně pravidelně, vypracoval jsem tedy svůj odhad, jaká by mohla být aktuální situace nyní.

Domnívám se, že současná situace (prosinec 2006) by mohla vypadat následovně:

- 450.000 DSL přípojek
- 250.000 kabelových přípojek
- 200.000 "ostatních" přípojek

Zda se opravdu v tuto chvíli na území ČR nachází již 1.000.000 broadbandových přípojek, to nám jistě odhalí jedna z příštích statistických zpráv, které pravidelně publikuje Ecta.

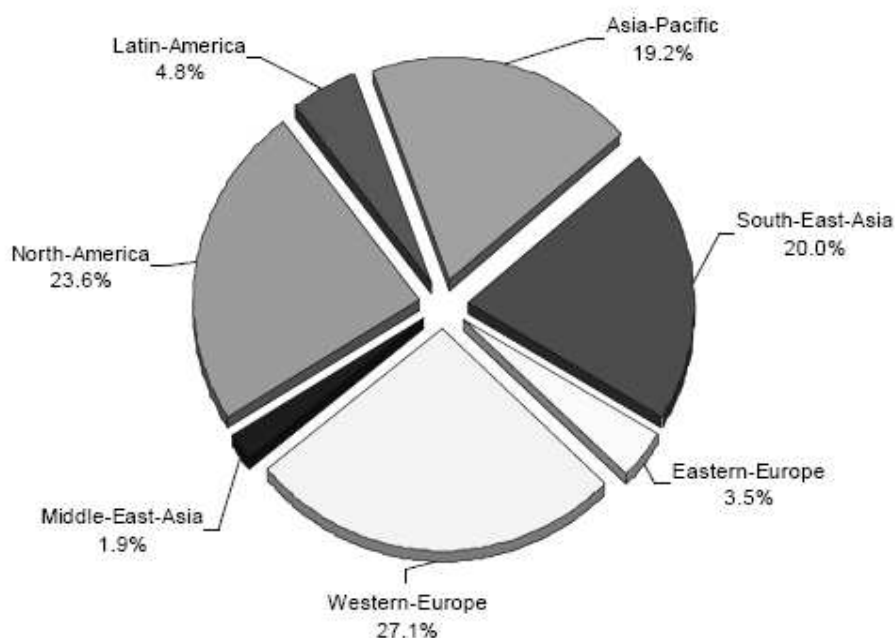
### 6.2 Aktuální situace v světě

V navazující podkapitole budu pracovat hlavně se statistickými studiemi společnosti Point Topic a OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). Nejprve budu analyzovat situaci z obecnějšího hlediska a postupně přejdu ke konkrétnějším údajům.

Podle poslední studie (červen 2006) organizace OECD se celkový počet zvýšil o 33% z počtu 136 milionů na hodnotu 181 milionů přípojek. Taková změna se i razantně projevila na penetraci<sup>13</sup> zemí, které OECD monitoruje. A to z 11,7 na 15,5 připojených uživatelů ze 100 obyvatel.

Tento nezvykle vysoký nárůst má na svědomí více faktorů. Největší zásluhy mají země severní Evropy – Dánsko, Nizozemí, Island, Korea, Švýcarsko a Finsko. V každé z těchto zemí je penetrace na úrovni nejméně 25 uživatelů na 100 obyvatel.

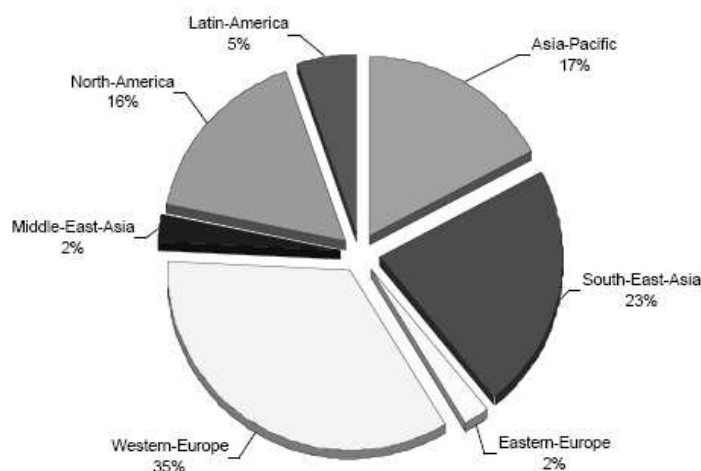
V jednotlivých regionech zůstává situace stále velmi nevyvážená a to hlavně kvůli výraznějšímu rozšíření broadbandu spíše v rozvinutějších zemích. Na druhou stranu nejvyšší potenciál růstu se skrývá u zemí „třetího světa“ a také v zemích s velmi vysokým počtem obyvatel, jako Čína či Indie. Podrobný přehled je možný sledovat v následujícím grafu, kterému vévodí čtveřice – Západní Evropa, Jižní a Východní Asie, Severní Amerika a Asie.



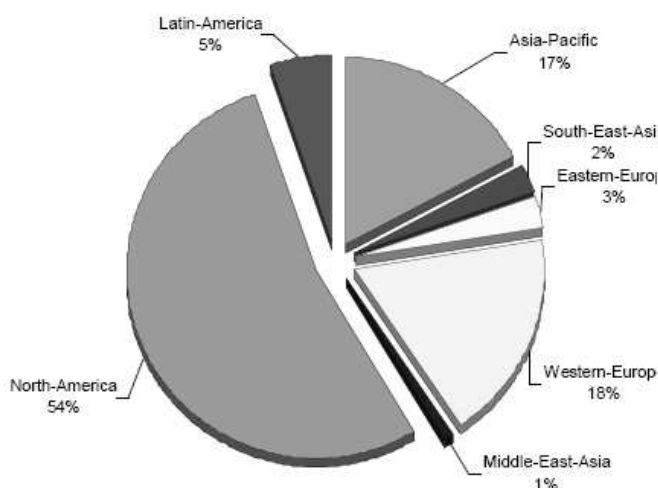
Obrázek 17 – Podíl vysokorychlostního internetu – podle kontinentů  
zdroj: 3. čtvrt. 2006, Point Topic

<sup>13</sup> Počet připojených uživatelů na 100 obyvatel

V předcházející podkapitole jsem zmínil procentuální zastoupení broadbandových technologií v ČR. Pro komplexní srovnání uvádím stejné rozdělení i pro jednotlivé kontinenty.



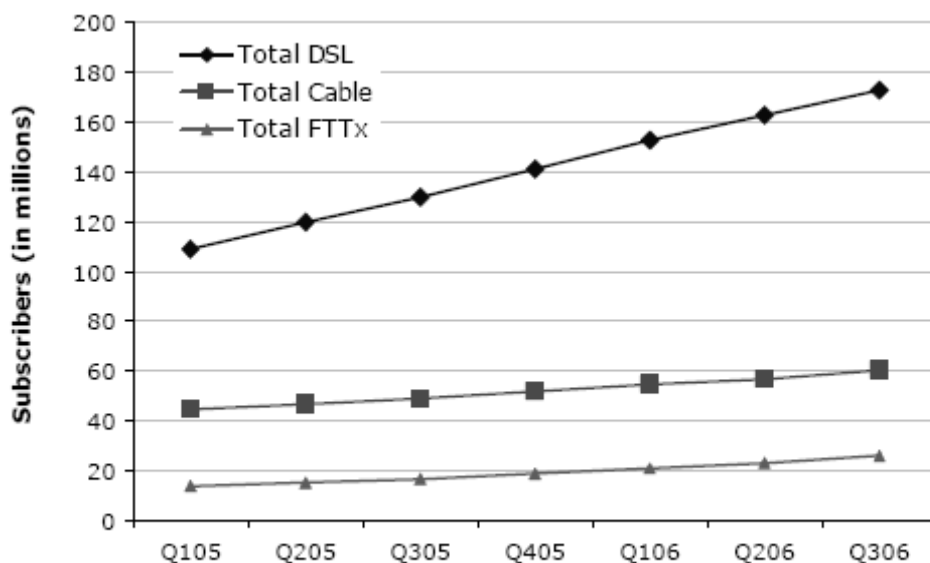
**Obrázek 18 – Kontinentální zastoupení DSL technologie**  
zdroj: 3. čtvrt. 2006, Point Topic



**Obrázek 19 – Kontinentální zastoupení kabelové technologie**  
zdroj: 3. čtvrt. 2006, Point Topic

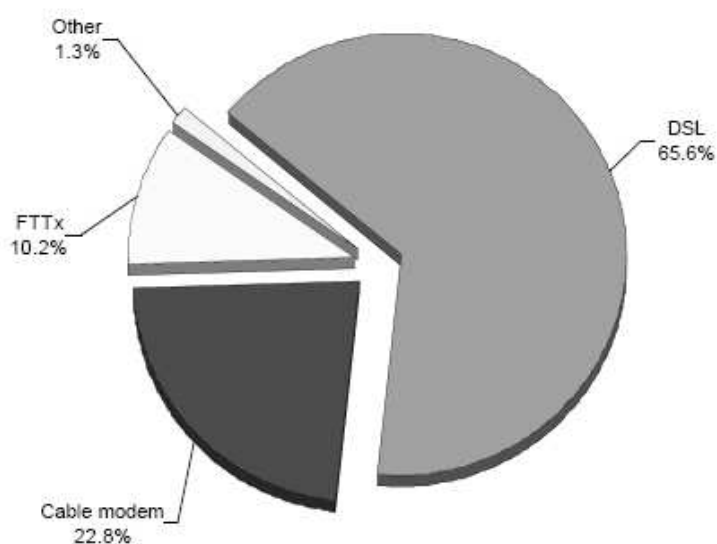
Uvedené grafy přináší poněkud překvapivé závěry. Nejvíce mě zaskočila situace u technologie na bázi kabelových rozvodů. Celkové vítězství Severní Ameriky v poměru 54 procent z celkového počtu všech kabelových přípojek je opravdu zdrcující. Očekával jsem spíše dominantnější postavení Severní Ameriky na straně DSL připojení.

Z dalších údajů vyplývá převládající trend DSL technologií zejména v zemích Jihovýchodní Asie a také Západní Evropy. Ostatní kontinenty dosahují v tomto měřítku neobvykle podobné údaje.



Obrázek 20 – Grafické znázornění technologického rozvoje – 1.čtvrť 2005 – 3.čtvrť. 2006  
zdroj: 3. čtvrt. 2006, Point Topic

Na výše uvedeném grafu jen potvrzuje DSL připojení svou výhradní pozici, což dokumentuje strmější křivka a její výše umístěná horizontální poloha v grafu. Za zmínku stojí také připojení na bázi optických přípojek FTTx. V ČR se vyskytuje jen v malé míře, ale do budoucna o tomto připojení jistě uslyšíme stále častěji.



Obrázek 21 – Podíl dostupných technologií na trhu  
zdroj: 3. čtvrt. 2006, Point Topic

### 6.3 Celkové srovnání

V poslední studii OECD je zřetelně vidět výrazné zlepšení u České republiky, i když 23. pozice není v úrovni penetrace vzhledem k ostatním zemím nic převratného. To však souvisí s tím, že se organizace OECD rozhodla zahrnout do kategorie „ostatní“ také připojení k internetu, které poskytují mobilní operátoři. K tomuto kroku je vedla skutečnost, že převážná většina toto připojení užívá staticky (CDMA), ale také i fakt, že přenosové rychlosti přesahují minimální přenosovou rychlost 256 kbit/s.

**Broadband subscribers per 100 inhabitants, by technology, June 2006**

	DSL	Cable	Other	Total	Rank	Total Subscribers
Denmark	17.4	9.0	2.8	29.3	1	1 590 539
Netherlands	17.2	11.1	0.5	28.8	2	4 705 829
Iceland	26.5	0.0	0.7	27.3	3	80 672
Korea	13.2	8.8	4.5	26.4	4	12 770 911
Switzerland	16.9	9.0	0.4	26.2	5	1 945 358
Finland	21.7	3.1	0.2	25.0	6	1 309 800
Norway	20.4	3.8	0.4	24.6	7	1 137 697
Sweden*	14.4	4.3	4.0	22.7	8	2 046 222
Canada	10.8	11.5	0.1	22.4	9	7 161 872
United Kingdom	14.6	4.9	0.0	19.4	10	11 622 929
Belgium	11.9	7.4	0.0	19.3	11	2 025 112
United States	8.0	9.8	1.4	19.2	12	56 502 351
Japan	11.3	2.7	4.9	19.0	13	24 217 012
Luxembourg	16.0	1.9	0.0	17.9	14	81 303
Austria	11.2	6.3	0.2	17.7	15	1 460 000
France	16.7	1.0	0.0	17.7	16	11 105 000
Australia	13.9	2.9	0.6	17.4	17	3 518 100
Germany	14.7	0.3	0.1	15.1	18	12 444 600
Spain	10.5	3.1	0.1	13.6	19	5 917 082
Italy	12.6	0.0	0.6	13.2	20	7 697 249
Portugal	7.9	5.0	0.0	12.9	21	1 355 602
New Zealand	10.7	0.5	0.6	11.7	22	479 000
Czech Republic**	3.9	2.0	3.5	9.4	23	962 000
Ireland	6.8	1.0	1.4	9.2	24	372 300
Hungary	4.8	2.9	0.1	7.8	25	791 555
Poland	3.9	1.3	0.1	5.3	26	2 032 700
Turkey	2.9	0.0	0.0	3.0	27	2 128 600
Slovak Republic	2.2	0.5	0.2	2.9	28	155 659
Mexico*	2.1	0.7	0.0	2.8	29	2 950 988
Greece	2.7	0.0	0.0	2.7	30	298 222
<b>OECD</b>	<b>9.7</b>	<b>4.6</b>	<b>1.2</b>	<b>15.5</b>		<b>180 866 265</b>

**Obrázek 22 – Počet přípojek na 100 obyvatel podle technologií**  
zdroj: 1/2006, OECD

Na základě zveřejněných informací mohu usoudit, že vysokorychlostní internet v ČR nijak výrazně nezaostává za světovou konkurencí. Jeho pozice je znevýhodněna mnoha prvky a proto nemůžeme očekávat nějaká ohromující zlepšení. Domnívám se však, že se podmínky na českém trhu stále zlepšují a je jen otázkou času než se nabídka posune na úroveň vyspělejších států.

### **6.4 Shrnutí kapitoly**

V ČR se podle Eurostatu nachází k 1.čtvrt. 2006 zhruba 451.670 broadbandových přípojek - 261.388 DSL přípojek, 136.658 kabelových přípojek a 53.624 "ostatních" přípojek. Podle mého odhadu (prosinec 2006) se na území ČR může vyskytovat 450 tis. DSL přípojek, 250 tis. kabelových přípojek a 200 tis. uživatelů bezdrátových připojení.

Podle OECD je počet broadbandových přípojek v zemích OECD 181 milionů, což představuje nárůst o 33 milionů oproti předchozímu pololetí. Průměrná penetrační hodnota je 15,5 přípojky na 100 obyvatel.

Podle dostupných technologií na trhu dominuje DSL připojení. Podle agentury Point Topic připadá na DSL 65.6% z celkové počtu broadbandových přípojek, na CATV 22,8% a podíl veškerých ostatních technologií pak činí 11,5%.

### 7. Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo podat ucelený přehled o problematice a využití vysokorychlostního připojení a zmapovat současný stav na trhu poskytovatelů broadbandového připojení v České republice a ve světě. Komplexnost bakalářské práce spočívá v podání teoretických základů, kterým se věnuji v kapitolách dvě až tři, tedy definování základních pojmů, technologických aspektů a typů vysokorychlostního připojení, doplněných o analytickou část, kterou reprezentují kapitoly čtyři až sedm, tedy možnosti a využití vysokorychlostního internetu v praxi a srovnání situace v ČR a ve světě.

V kapitole věnující se technologickým aspektům vysokorychlostního internetu jsem definoval základní pojmy, které charakterizují danou problematiku. Myslím si, že současná minimální hranice rychlost 256 kbit/s je plně dostačující vzhledem ke světovým trendům. Tato kapitola by měla přispět ke správnému pochopení termínu vysokorychlostní internet.

Kapitola třetí se věnuje typologickému rozdělení vysokorychlostního internetu. Provedl jsem výběr technologií, které jsem aplikoval pro svou práci. Podrobně jsem popsal princip fungování DSL sítí, kabelových HFC sítí a bezdrátové Wi-Fi technologie. Usuzuji se, že všechny uvedené technologie splňují základní podmínky vysokorychlostního internetu.

V kapitole čtvrté jsem se věnoval nejprve otázce dostupnosti jednotlivých technologií na území ČR. Následně jsem porovnal konkrétní nabídky jednotlivých poskytovatelů na základě ceny, ale i na základě specifických charakteristik. Rozdíly mezi jednotlivými typy jsou velmi zřejmé z tabulek, které vystihují parametry jednotlivých nabídek.

Analytickou část začínám kapitolou o využití vysokorychlostního připojení v praxi. V běžném životě nabízí připojení přístup k různým druhům komunikace a zábavy na nejvyšší úrovni. Pro firmy přináší vyšší komfort pro všechny zaměstnance a také nižší firemní náklady v podobě sjednocení datových a hlasových služeb. V kapitole jsem také zmínil konkrétní typové nabídky.

Současným trendem je neprůhlednost konkrétních nabídek. Mým záměrem tedy bylo zpřístupnit nabídky běžnému čtenáři. Dále jsem vyzdvihl jednotlivé klady a zápory daných technologií. Z takto nastavených parametrů vyšlo jako jednoznačný vítěz připojení na základě kabelových rozvodů, která zaostává pouze v dostupnosti a datovém omezení.



Analytická část dále pokračuje kapitolou věnovanou aktuální situaci na poli vysokorychlostního internetu v ČR a ve světě. Snažím se o vysvětlení nastolené situace u nás. Rozdíly mezi jednotlivými typy připojení u nás a ve světě jsou velmi přehledné z tabulek a grafů, které jsem schematicky upravil a použil v předposlední kapitole. Z nich je zřetelné, že DSL přípojky vládou nejen na českém trhu, ale i ve světě. Velkým překvapením pro mě bylo postavení Severní Ameriky, coby suveréna v poskytování broadbandového připojení pomocí kabelových rozvodů.

Konečné rozhodnutí, které vysokorychlostní připojení si vybrat záleží na preferencích každého jednotlivce. V tomto bodě musím však vyzdvihnout i určité omezení při výběru a tím může být dostupnost dané technologie. Já osobně bych doporučil kabelové připojení od společnosti UPC vzhledem ke své stabilitě a ceně. Případně bych se obrátil na společnost České radiokomunikace se službou ADSL Premium.

Přínos mé práce spočívá v podání uceleného přehledu o vysokorychlostním internetu a především v analytické části, kde shrnuji dnešní možnosti využití a porovnávám současné nabídky z různých pohledů.

Vývoj, který vysokorychlostní internet prodělal, není na svém konci. V dnešním světě se neobejde žádná firma bez tohoto připojení. Jeho masivní využití spatřuji především jako nástroj pro komunikaci, zábavu a přenos dat. Další využití by se mohla nalézat například ve formě plně digitalizovaného společenského prostředí.

### 7.1 Nástin možného vývoje

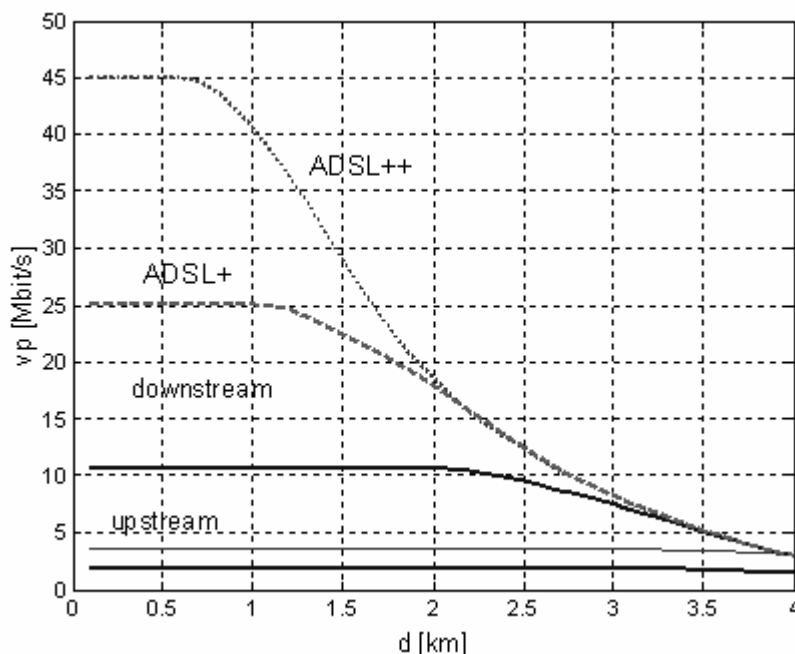
Pokud budeme sledovat postupný vývoj v ČR lze očekávat, že v nejbližší době se situace nebude příliš měnit. Můžeme očekávat nárůst broadbandových přípojek ve stejném případně vyšším počtu. DSL připojení si začíná pozvolna upevňovat výhradní postavení na českém trhu, ale toto se dá vysvětlit větší dostupností v českých domácnostech. Kabelové přípojky se na druhou stranu prezentují vyšší kvalitou a stabilitou. Bezdrátová připojení nezůstávají nijak pozadu, ale jejich podstata spočívá spíše v pokrytí méně dostupných lokalit.

Daleko zajímavější je případný vývoj samotných technologií. Nutno podotknout, že ani jedna strana nezůstává pozadu a připravují se nové standardy, které nabízejí daleko vyšší kvalitu. Pokusím se nastínit budoucí situaci na poli DSL a kabelových přípojek.

### 7.1.1 Vize DSL připojení

V současnosti se připravuje spuštění nové technologie ADSL2+. Princip nového standardu vychází z využití širšího frekvenčního pásma na straně účastnického vedení. Frekvenční pásmo bylo navýšeno na hodnotu 2,208 MHz, současné ADSL disponuje frekvencí 1,104 Mhz, což je dvojnásobné navýšení. [INT02]

Technologie ADSL2+ je již reálně dostupná v komerční sféře a je aktuálně testována v síti Telefónica O2, která praktikuje službu IPTV právě na ADSL2+. I zde je jistá závislost mezi přenosovou rychlostí a vzdáleností od ústředny. Pro službu IPTV<sup>14</sup> je požadována přenosová rychlost minimálně 12Mbit/s, což představuje zhruba vzdálenost 3 km od telefonní ústředny. [INT02]



Obrázek 23 – Vztah vzdálenosti a výkonu u ADSL2+

zdroj: [www.lupa.cz](http://www.lupa.cz)

Případné nasazení technologie ADSL2+ vyžaduje však výměnu některých modemů u současné klientely, ale také kompletní výměnu DSLAMů na telefonních ústřednách. [INT02]

### 7.1.2 Vize kabelové přípojky

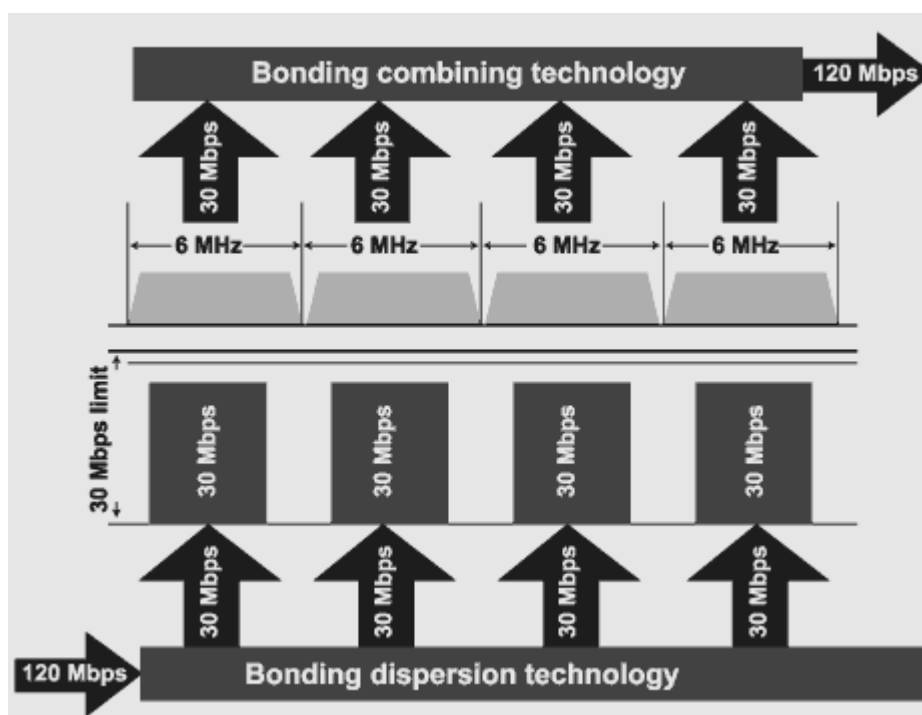
Asi nejnadějnější projekt představila firma CableLabs, která postavila svůj projekt na již připravovaný standard DOCSIS 3.0. Společnost využívá poměrně známou a již v praxi

<sup>14</sup> IPTV umožňuje přenos televizních kanálů přes současné ADSL přípojky

osvědčenou metodu spojování kapacity více přenosových kanálů, tzv. channel bonding někdy označován jako inverzní multiplexing. [INT21]

Jak jsem již zmínil kabelové rozvody jsou vedeny pomocí koaxiálních kabelů, které mají šířku pásma až k hranici 850 MHz.

Z tohoto pásma je využíváno pásmo 5-65 MHz pro zpětný kanál (upstream) a zbylé pásmo od 65 MHz výše pro downstream. Při tom šířka downstream kanálů je 6MHz u DOCSIS standardu, respektive 8MHz u EuroDOCSIS. Převážná většina downstream kanálů je využívána pro šíření televizních kanálů a jen jeden kanál pro samotný internet. A z toho vychází projekt společnosti CableLabs, využití několika kanálů najednou a tím pak patřičně znásobit přenosovou rychlost. Celá myšlenka je dobře znázorněna na obrázku níže, kde spojením čtyř kanálů můžeme získat přenosovou rychlost 120 Mbit/s. [INT21]



Obrázek 24 – Technologie „channel bonding“  
zdroj: [www.lupa.cz](http://www.lupa.cz)

Největší výhodou je implementace této myšlenky v praxi, jelikož se nejedná o žádné radikální změny ve struktuře, již vybudované sítě. Jedná se především o pouhou výměnu čipsetů. [INT21]

### 7.1.3 Budoucnost broadbandu

Jak je vidět ani jedna strana nijak nepolevuje v boji, o co nejlepší nabídku. Nutno podotknout, že tento boj mezi poskytovateli DSL a kabelového připojení přispívá i na trhu konkurenčního prostředí. Pro koncové uživatele to pak přináší spoustu výhod v podobě nových služeb, lepších parametrů připojení a v neposlední řadě i příznivějších cen. Máme se opravdu ještě nač těšit.

## Seznam zkratek

<b>ADSL</b>	Asynchronous Digital Subscriber Line
<b>ASP</b>	Active Server Pages
<b>CDMA</b>	Code Division Multiple Access
<b>CM</b>	Cable Modem
<b>CMTS</b>	Cable Modem Termination System
<b>ČAKK</b>	Česká asociace kompetitivních komunikací
<b>DOCSIS</b>	Data Over Cable System Interface Specification
<b>DSL</b>	Asymmetric Digital Subscriber Line
<b>DSLAM</b>	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
<b>EDGE</b>	Enhanced Data for GPRS Evolution
<b>FDD</b>	Frequency Division Duplex
<b>FUP</b>	Fair User Policy
<b>FTTX</b>	Fiber To The Node
<b>GB</b>	Gibabyte
<b>GPRS</b>	General Packet Radio Service
<b>HFC</b>	Hybrid Fiber Coax
<b>IEEE</b>	Institute of Electrical and Electronics Engineers
<b>IPTV</b>	Internet Protocol Television
<b>ISDN</b>	Integrated Services Digital Network
<b>Kbit</b>	Kilobit (osmkrát menší než kilobyte), někdy také značení Kb
<b>MB</b>	Megabyte
<b>MBit</b>	Megabit

<b>MHz</b>	Megahertz
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>SLA</b>	Service Level Agreement
<b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunications System
<b>VOD</b>	Video On Demand
<b>VOIP</b>	Voice over Internet Protocol
<b>VPN</b>	Virtual Private Network
<b>Wi-Fi</b>	Wireless Fidelity

## Seznam pramenů

### Publikace

- [PUB01] Pužmanová, R.: Širokopásmový Internet, Computer Press, 2004  
ISBN: 80-251-0139-8
- [PUB02] Pužmanová, R.: Moderní komunikační sítě od A do Z, 2006  
ISBN: 80-251-1278-0
- [PUB03] Šimák, B.: Digitální účastnické přípojky xDSL, Sdělovací technika, 2005  
ISBN: 80-86645-07-X
- [PUB04] Hanus, S.: Bezdrátové a mobilní komunikace,  
Vysoké učení technické Brno, 2003
- [PUB05] Jayant, N.: Broadband Last Mile Technologies, Marcel Dekker Inc., 2005  
ISBN: 0824758862
- [PUB06] Chip Počítačový měsíčník  
listopad 2005

### Internet

- [INT01] Internet pro všechny. [www site]. [cit. 9.9.2006]  
Dostupné z <http://www.internetprovsechny.cz/>
- [INT02] LUPA: Server o českém Internetu. [www site]. [cit. 2.8.2006]  
Dostupné z <http://www.lupa.cz/>
- [INT03] Národní politika pro vysokorychlostní přístup - broadband strategie  
[pdf dokument]. 26.1.2005 [cit. 15.8.2006], Elektronická verze dostupná z:  
<http://www.micr.cz/files/2060/NBBS.pdf>
- [INT04] ADSL: ADSL a DSL vysokorychlostní připojení na Internet. [www site].  
[cit. 24.8.2006].  
Dostupné z <http://www.adsl.cz/>
- [INT05] DSL: Server o českém Internetu: aDSL připojení. [www site]. [cit. 18.10.2006]  
Dostupné z <http://www.dsl.cz>
- [INT06] ISDN: Zaostřeno na broadband a telekominukace. [www site]. [cit. 17.8.2006]  
Dostupné z <http://www.isdn.cz/>

- [INT07] WifiOnline: Vše o Wi-Fi. [www site]. [cit. 18.7.2006]  
Dostupné z <http://www.wifionline.net>
- [INT08] ŽIVĚ: O počítačích a Internetu. [www site]. [cit. 20.9.2006]  
Dostupné z <http://www.zive.cz/>
- [INT09] E-archiv Jiřího Peterky: Tématické okruhy – ADSL, broadband  
[www site]. [cit. 11.11.2006],  
Dostupné z <http://www.earchiv.cz>
- [INT10] Mobil: Vše o mobilech, operátorech a telekomunikacích,  
[www site]. [cit. 2.10.2006],  
Dostupné z <http://mobil.idnes.cz/>
- [INT11] ČSÚ: Český statistický úřad. [www site]. [cit. 20.11.2006],  
Dostupné z [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/informacni\\_technologie\\_pm](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/informacni_technologie_pm)
- [INT12] OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development,  
[pdf dokument]. 13.10.2006 [cit. 15.11.2006], Elektronická verze dostupná z:  
[http://www.oecd.org/document/9/0,2340,en\\_2825\\_495656\\_37529673\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/9/0,2340,en_2825_495656_37529673_1_1_1_1,00.html)
- [INT13] Eurostat - statistický úřad Evropské komise. [www site]. [cit. 1.11.2006]  
Dostupné z <http://europa.eu.int/comm/eurostat> ,
- [INT14] PointTopic, statistický server. [www site]. [cit. 10.12.2006]  
Dostupné z <http://www.point-topic.com/home/press/dslanalysis.asp>
- [INT15] Ecta: European Competetive Telecommunications Association,  
[www site]. [cit. 1.9.2006]  
Dostupné z <http://www.ectaportal.com/en/basic245.html>
- [INT16] Computerworld: Specializovaný týdeník o IT. [www site]. [cit. 1.12.2006]  
Dostupné z <http://archiv.computerworld.cz/> , ročník: červenec 2006
- [INT17] PC World: Magazín digitálního věku. [www site]. [cit. 29.11.2006] , dostupné  
z <http://www.pcworld.cz/pcw.nsf/html/archiv.html> , ročník: červenec 2006
- [INT18] The Federal Communications Commission. [www dokument]. [cit. 12.12.2006],  
Elektronická verze dostupná z: <http://www.fcc.gov/cgb/broadband.html>
- [INT19] Broadband pro každého. [pdf dokument]. 25.5.2006 [cit. 15.8.2006],  
Elektronická verze dostupná z: <http://broadbandprokazdeho.cz/bpk03.pdf>



- [INT20] E-archiv Jiřího Peterky: Tématické okruhy – ADSL, broadband [www dokument]. [cit. 15.8.2006], Elektronická verze dostupná z: dostupné z <http://www.earchiv.cz/b03/b0500002.php3>
- [INT21] ISDN: Zaostřeno na broadband a telekomunikace [www dokument]. 11.7.2006 [cit. 23.8.2006], Elektronická verze dostupná z: dostupné z <http://www.isdn.cz/clanek.php?cid=7866>
- [INT22] E-archiv Jiřího Peterky: Tématické okruhy – ADSL, broadband [www dokument]. [cit. 2.10.2006], Elektronická verze dostupná z: dostupné z <http://www.earchiv.cz/b05/b0300100.php3>

## Příloha č.1

## Přehled světové penetrace podle využívaných technologií

zdroj: OECD, červen 2006

## OECD Broadband statistics

## 1. OECD Broadband subscribers per 100 inhabitants, by technology, June 2006

	DSL	Cable	Other	Total	Total subscribers
Denmark	17,4	9,0	2,8	29,3	1 590 539
Netherlands	17,2	11,1	0,5	28,8	4 705 829
Iceland	26,5	0,0	0,7	27,3	80 672
Korea	13,2	8,8	4,5	26,4	12 770 911
Switzerland	16,9	9,0	0,4	26,2	1 945 358
Finland	21,7	3,1	0,2	25,0	1 309 800
Norway	20,4	3,8	0,4	24,6	1 137 697
Sweden	14,4	4,3	4,0	22,7	2 046 222
Canada	10,8	11,5	0,1	22,4	7 161 872
United Kingdom	14,6	4,9	0,0	19,4	11 622 929
Belgium	11,9	7,4	0,0	19,3	2 025 112
United States	8,0	9,8	1,4	19,2	56 502 351
Japan	11,3	2,7	4,9	19,0	24 217 012
Luxembourg	16,0	1,9	0,0	17,9	81 303
Austria	11,2	6,3	0,2	17,7	1 460 000
France	16,7	1,0	0,0	17,7	11 105 000
Australia	13,9	2,9	0,6	17,4	3 518 100
Germany	14,7	0,3	0,1	15,1	12 444 600
Spain	10,5	3,1	0,1	13,6	5 917 082
Italy	12,6	0,0	0,6	13,2	7 697 249
Portugal	7,9	5,0	0,0	12,9	1 355 602
New Zealand	10,7	0,5	0,6	11,7	479 000
Czech Republic	3,9	2,0	3,5	9,4	962 000
Ireland	6,8	1,0	1,4	9,2	372 300
Hungary	4,8	2,9	0,1	7,8	791 555
Poland	3,9	1,3	0,1	5,3	2 032 700
Turkey	2,9	0,0	0,0	3,0	2 128 600
Slovak Republic	2,2	0,5	0,2	2,9	155 659
Mexico	2,1	0,7	0,0	2,8	2 950 988
Greece	2,7	0,0	0,0	2,7	298 222
<b>OECD</b>	<b>9,7</b>	<b>4,6</b>	<b>1,2</b>	<b>15,5</b>	<b>180 866 265</b>
<b>EU 15</b>	<b>13,7</b>	<b>2,5</b>	<b>0,3</b>	<b>16,5</b>	

