

On-line i mimo kancelář

# Internet bez drátů

Otevřít notebook a být on-line – na gauči, ve vlaku nebo v letadle. V budoucnu se dočkáme mobilního vysokorychlostního připojení k internetu. A jaké jsou vaše možnosti nyní?

**Text: Andrea Hentschel, Jan Řezáč**

**M**obilita je jedním z nejžádanějších požadavků zákazníků v dnešní době, proto se vyvíjí stále nové technologie, které by tuto touhu měly dostatečně uspokojovat. Příchod bezdrátových sítí byl zaznamenán v polovině devadesátých let, kdy se standard 802.11 začal vyvíjet. Jedná se o lokální bezdrátovou síť s nepříliš vysokým dosahem. Jakékoli překážky jsou jí však věčným protivníkem. Přenosové rychlosti tohoto standardu jsou až 125 Mb/s (MAXg). Tyto některé i docela slibně vypadající parametry ovšem tomu, abychom byli on-line, kdykoli budeme chtít, bohužel nestačí, a tak vývoj šel kupředu.

Na bitevní pole se tedy tlačí standard 802.16 – WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access čili celosvětově kompatibilní mikrovlnný přístup). Ten všechny neduhy, jimiž standard 802.11 trpí, eliminuje a vývojáři si od něj slibují veliký úspěch jak z hlediska šíření internetu, tak z hlediska využití hlasových služeb. Pokud jde

o dosah, jsou jeho parametry prakticky ideální: maximální hodnota se může pyšnit hodnotou 50 km (bez nutnosti přímé viditelnosti do 5 km) a rychlost hodnotou až 512 Mb/s (samozřejmě jsme uvedli nejvyšší možnou hranici, která jistě nebude dosažitelná ihned). Oproti standardu 802.11 ještě disponuje vyspělým řízením datového toku QoS, což je služba nezbytná pro hlasovou komunikaci. Testovací provoz se uskutečňuje zatím v oblasti kolem města Chropyně nedaleko Kroměříže. Rozšíření po celé ČR můžeme očekávat v následujících letech. Více se o této technologii můžete dočíst v lednovém Chipu v rubrice Komunikace.

Po dlouhém vývoji mají dnes výrobci bezdrátových technologií k dispozici čipové sady odpovídající normě 802.16-2004. Přijat byl i standard 802.16e, který k původní normě přidává také možnost mobility. V současné době probíhají nejrůznější testy – první certifikáty WiMAX byly uděleny 19. ledna 2006.

Dalším možným prostředkem se minulý rok stala mobilní síť 3. generace UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). Tato síť svými parametry také splňuje relativně vysoké nároky uživatelů. Jedná se o zcela odlišnou síť, než byla dosavadní síť GSM, tzn. je nutné vybudovat zázemí v podobě nových vysílacích stanic. Na plné pokrytí našeho území si však budeme muset ještě nějakou dobu

## Mobilní připojení k internetu

Už dnes existuje hustá síť bezdrátového přístupu k internetu, která se bude ještě rozrůstat. Vyhledky jsou tedy příjemné. Jednotlivé standardy se budou vzájemně doplňovat a zajišťovat vysokorychlostní připojení bez výpadků.

### WiMAX

Pokrytí vysokorychlostním internetovým připojením i v odlehklých končinách zajišťují sítě typu WiMAX s dosahem několika kilometrů. Mezi dvěma viditelnými body proudí data čerstvým vzduchem na venkove i na vzdálenost deseti kilometrů.

### Wi-Fi

Repeatery umožňují surfování ve vlaku, dokonce i v tunelech.

### Wi-Fi

Husté bezdrátové Wi-Fi sítě pokrývají města. O roaming mezi jednotlivými přístupovými body se stará software, který zabraňuje výpadkům spojení.

### GSM/GPRS/UMTS

Síť GSM pokrývá prakticky celé území ČR, rychlejší UMTS bude zprvu k dispozici ve větších aglomeracích. Pokud připojení vypadne, převezme ho automaticky síť GSM.

→ počkat. Operátoři se samozřejmě zprvu orientují na velká města. Rychlosti se budou moci vyšplhat až na 14,4 Mb/s (UMTS – HSDPA), což je vzhledem k mobilnímu zařízení velice uspokojivá hodnota.

### Připojte se k síti Wi-Fi

Pod pojmem Wi-Fi (wireless fidelity) se skrývá několik standardů pro přenos dat realizovaný pomocí mikrovlnného spoje v bezlicenčním pásmu 2,4 GHz. Nejrozšířenějšími standardy jsou 802.11a/b/g. Každé písmeno skrývá trochu jiné vlastnosti přenosu, nicméně u zařízení renomovaných výrobců jsou všechny tyto standardy podporovány.

802.11a je nejstarší standard a v dnešní době se již nepoužívá. Standard 802.11b je rozšířen více. Jeho teoretická maximální přenosová rychlost je 11 Mb/s. Dalším (kvůli rychlosti) velmi populárním standardem je standard 802.11g, nabízející teoreticky rychlost až 54 Mb/s; jeho nová alternativa nese název 802.11n a rychlost je v tomto případě až 125 Mb/s. Nejvíce se však vzhledem k lepšímu šíření signálu stále používá standard 802.11b.

Obzvláště ve velkých městech bývají sítě Wi-Fi postaveny na standardu 802.11n. Pro připojení k této síti stačí pouze zvolit síť ve Windows a použít kouzelné tlačítko „Připojit“. Tyto sítě si stavějí buď jednotlivé komunity, jako je pražský CZFree.net, nebo provozovatelé internetového připojení. CZFree.net je svým způsobem rari-

tou – je to veřejná síť Wi-Fi, která přístup k internetu umožňuje přes externí dodavatele. Sítě komerčních ISP bývají blokovány a přístupné pouze pro klienty.

Ovšem pozor – tyto sítě nebývají zabezpečeny, a tak se vyplácí kvalitní firewall.

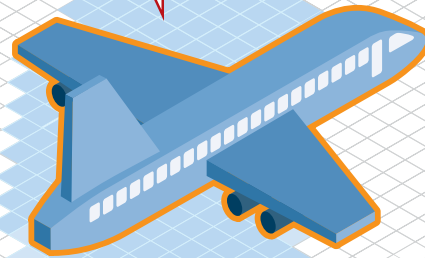
Přehled sítí Wi-Fi naleznete na adrese <http://wifi.lupa.cz>.

### Do budoucna Wi-Fi, WiMAX, nebo UMTS?

Wi-Fi, WiMAX a UMTS v nejrůznějších podobách – vypadá to zase jednou na zmatek ve formátech. Zmatek nás opravdu čeká, ale tentokrát se ho nemusíme bát. Různé typy bezdrátových sítí totiž bude →

#### Wi-Fi

Podobně jako u vlaků je Wi-Fi sítěmi vybavováno i stále více letadel. Bezdrátovým přenosem proudí data z internetu i ve výšce 10 000 metrů.



#### Portable DSL

Tento typ standardu UMTS se má stát alternativou ADSL. Dosahuje zhruba stejné rychlosti a díky relativně vysoké hustotě sítí UMTS ve větších aglomeracích by mohl brzy dosáhnout plošného pokrytí.

#### SDR

Nepřehlednost formátů by měl vyřešit projekt Software Defined Radio. Standardizovaný přijímač automaticky identifikuje všechny vysokofrekvenční rádiové signály a software (s nainstalovanými aktuálními updaty) je pak zpracuje.

#### RÁDIOVÉ STANDARDY POUŽÍVANÉ V SOUČASNÉ DOBĚ

TECHNOLOGIE	POUŽÍVANÉ KMITOČTOVÉ PÁSMO (MHz)	DOSAH BUŇKY (TEORETICKY)	ŠÍŘKA PÁSMO (TEORETICKY)	ZVLÁŠTNOSTI
Wi-Fi 802.11a	5150 – 5350	300 m	54 Mb/s	Větší dosah mezi dvěma viditelnými body a při použití speciálních antén.
Wi-Fi 802.11b	2400 – 2483,5	50 m	11 Mb/s	Na dosah a šířku pásma má značný vliv elektromagnetické rušení.
Wi-Fi 802.11g	2400 – 2483,5	50 m	54 Mb/s	
WiMAX	3410 – 3594	50 km	109 Mb/s	Dosah závisí na profilu krajiny a na zastavenosti. Ve městech je dosah buňky zpravidla jenom několik set metrů. Šířka pásma klesá se vzdáleností přenosu. V náročných podmínkách je přesto stále reálná rychlost 2 Mb/s.
UMTS	1900,1 – 2200	8 km	2 Mb/s	
GSM 900	890,1 – 914,9	32 km	14,4 kb/s	
GSM 1800	935,1 – 959,9	16 km	14,4 kb/s	
GPRS (rozšíření GSM)	1710 – 1785 1805 – 1880	jako GSM	171,2 kb/s	
Portable DSL (varianta UMTS)	jako UMTS	jako UMTS	1,5 Mb/s (uplata 384 kb/s)	Regulátor zatím povolil používání Portable DSL pouze v rámci jedné buňky.



**Internet pod zemí:**  
Použitím repeaterů  
pronikají vysoko-  
rychlostní sítě i do  
nepřístupných míst.  
Surfování v metru  
tak dostává zcela  
nový význam.

→ možné využívat v jednom jediném zařízení. V téměř každém notebooku jsou už dnes zabudovány Wi-Fi čipy a pomocí relativně levné karty PCMCIA ho naučíte komunikovat i se sítí UMTS. Nové modely budou jistě brzy vybaveny i čipy WiMAX. Notebooky navíc zvládají i předávání, které známe z telefonování. Při jízdě vlakem z Prahy do Brna tak můžete telefonovat bez výpadků spojení, aniž byste vůbec zaregistrovali, že hovor zprostředkovávají stovky rádiových buněk.

Nejlepší ale je, že předávání by mělo v budoucnu fungovat i mezi všemi dostupnými bezdrátovými sítěmi. U snídaňe začnete stahovat velký soubor, pak notebook zavřete a vyrazíte do kanceláře. Po cestě počítač automaticky vyhledá všechny dostupné sítě, připojí se a pokračuje ve stahování. Když pak v kanceláři notebook zase otevřete, je soubor stažený.

Zní to jako hudba budoucnosti, ale ta budoucnost zas tak vzdálená není. Světoví vývojáři vyvinuli se svým projektovým týmem technologii pod názvem Konvergence, která tento plynulý roaming, tedy přepínání mezi různými síťovými technologiemi, umožňuje. Uživatel si do notebooku nainstaluje software, který vyhledává nejlepší dostupnou síť, navazuje automaticky spojení a řídí mobilní předávání IP adres, a to dokonce i mezi sítěmi různých poskytovatelů.

Na přívětivost k uživateli sází i projekt Software Defined Radio (SDR). Zatímco přístroje podporující WiMAX, Wi-Fi a UMTS potřebují pro příjem odpovídající hardwarové komponenty, SDR zvládá prakticky jakýkoli rádiový standard na světě, což je užitečné, pokud často

cestujete do zahraničí. Princip je jednoduchý. Přijímač (vlastně obyčejný rádiový přijímač) načte všechny datové toky vysokofrekvenčního signálu (jako u WiMAX nebo Wi-Fi) a SDR pak data zpracuje pomocí příslušného softwaru. To, které protokoly jsou podporovány a mohou být využívány, je uloženo v softwaru. Pokud přibudou další protokoly, stačí jednoduchý update.

### Jak na mobilní internet dnes?

Vzhledem k ne příliš veliké rozšířenosti a dokonalosti výše zmiňovaných technologií budeme muset od svých vysněných ideálů ještě na nějaký čas ustoupit a spokojit se s variantami dosavadními. Když píšeme o mobilním internetu, máme tím na mysli opravdu mobilní internet ve smyslu internetu na cestách nebo ve smyslu přenosné kanceláře. Ve většině notebooků je síť Wi-Fi již zabudována, a tak není žádný problém připojit se k otevřeným hotspotům v kavárnách, v nákupních střediscích, nebo prostě kdekoli, kde se tento signál nachází a kde síť není nějakým způsobem šifrována. Tento signál je zpřístupněn zdarma. Taktéž se v nejbližší budoucnosti můžeme těšit na zpřístupnění signálů Wi-Fi ve vlacích na českých železnicích, samozřejmě za jistý příplatek v podnikatelských třídách.

Pokud však váš notebook síť Wi-Fi nedisponuje, budete muset sáhnout po jiném řešení – tím je mobilní síť 2.5 G, kterou již disponují všichni naši mobilní operátoři. Jedná se o datové přenosy pomocí technologie GPRS, jejíž hodnoty bohužel nikterak slavné nejsou a která rychlostí pouze o trochu předčí připojení realizované prostřednictvím klasického dial-upu. Další alternativou je technologie EDGE, u které se s rychlostí dostanete až na slušných 160 Kb/s. Obě tyto technologie jsou dosažitelné za pomoci mobilního telefonu. Připojení k internetu přes Wi-Fi může také konkurovat síť CDMA od Eurotelu. Za příznivých podmínek nabízí stejnou, občas i vyšší přenosovou rychlost a ta již může konkurovat některým z tarifů vysokorychlostního internetového připojení. Nevýhodou je přísný FUP, obzvláště v případě nemultimediální aplikace. Technologie CDMA 1xEVDO bohužel nepodporuje tzv. handover, takže pokud se připojíte například při cestě vlakem, spojení se bude během jízdy přerušovat. Signálem je pokryta většina České republiky. Pokud jste měli na starém telefonu signál pro síť MNT, signál pro CDMA budete přijímat zaručeně – pracuje na stejné frekvenci 450 MHz. Rychlost a spolehlivost tohoto připojení však do veliké míry závisí na oblasti, ve které jste připojeni, a na „volných BTS stanicích“. Než se dočkáme plnohodnotného pokrytí nejnadhodnější mobilní sítě UMTS, uteče ještě hodně vody. ■ ■ ■

## KOMENTÁŘ

### » WIMAX LEPŠÍ NEŽ WI-FI

Základním principem technologie Wi-Fi je komunikace na základě náhodného přístupu s možností kolizí (CSMA/CA). Při nevelkém rozsahu sítě, kdy na sebe jednotlivé stanice „vidí“, to nemusí být překážkou. V případě rozlehlé sítě se však nedostatky této technologie projeví. Kolize jsou příliš časté a propustnost se rapidně snižuje. Obvykle se tento jev nazývá problémem skrytých stanic.

Norma 802.11a/b/g také neobsahuje podporu pro řízení toku dat na základě klasifikace typu provozu (QoS). Zařízení Wi-Fi pracují na frekvenci 2,4 GHz a 5 GHz. Zvláště pásmo 2,4 GHz je již velmi přetížené a často dochází k vzájemným interferencím. Wi-Fi používá modulaci DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum – technika přímého rozprostřeného spektra; je jednou z metod pro

rozšíření spektra právě při bezdrátovém přenosu dat.) a novější zařízení také modulaci OFDM.

Naproti tomu zařízení WiMAX používají pro řízení přístupu centrální plánování (TDM/TDMA). Ke kolizím nedochází, protože základnová stanice má pod kontrolou veškerý provoz v síti. Podpora QoS pak umožňuje přenos dat citlivých na zpoždění a na výpadky, například přenos hlasových služeb.

Zařízení WiMAX mohou pracovat v rozsahu 2 GHz až 11 GHz a používají modulaci OFDM s kmitočtovým (FDD) nebo časovým (TDD) duplexem. Při volbě pracovního kmitočtu je nutno respektovat nařízení místních národních regulátorů. V České republice je tímto regulátorem Český telekomunikační úřad (ČTÚ).

**Miroslav Lednický, AVONET**