

T&F TECHNOLOGIES & PROSPERITY

■ Výstavba UTRAN sítě pro Vodafone Czech Republic ■ Jarní veletrhy a konference ■ Must carry je když... ■ Kódování češtiny v pravidelném vysílání DVB-T v ČR

Kde končí možnosti xDSL
Where the xDSL potential ends

Bezpečnost v sítích s VoIP
Security in VoIP networks

Aktuální stav DVB v ČR
Current stage of DVB in the CZ



■ Implementation of UTRAN network for Vodafone Czech Republic ■ Spring exhibitions and conferences ■ Must carry is when... ■ Coding of the Czech character set in the regular broadcasting

Vážení čtenáři



běh událostí v sektoru elektronických komunikací na začátku tohoto roku naznačil směry, kterými se bude toto odvětví v dalším období ubírat. Ani v regulační sféře, ani v oblasti služeb a technologií nelze zřejmě čekat žádnou převratnou událost. Půjde spíše o další **konsolidaci, optimalizaci a snahu zvýšit účinnost procesů**.

V oblasti regulace pokračuje panevropská snaha provést, realizovat a dokončit proces analýzy relevantních trhů. Zatímco v členských zemích EU národní regulační úřady více či méně úspěšně na analýzách pracují, připravuje Evropská komise právě v letošním roce revizi samotného regulačního rámce elektronických komunikací. Ta by měla respektovat **pozitivní i negativní zkušenosti regulátorů** získané do současnosti.

V sektoru poskytovatelů služeb resp. telekomunikačních operátorů nadále pokračuje konsolidace trhu spojená s redukcí počtu operátorů. Nemalé finanční prostředky investované incumbentem do televizní reklamy konečně rozhybaly český trh s vysokorychlostním připojením určeným domácnostem. Provozovatelé mobilních sítí a sítí digitální televize definitivně investují a budují bezdrátové broadbandové sítě na bázi **EDGE, CDMA, UMTS a DVB-T**.

A uživatelé? Ti se mohou těšit, že v příštím roce získají přístup k ještě širší nabídce komunikačních služeb. Diskusní otázkou podle mého soudu zůstává problematika **příznivé ceny, vynikající kvality a plošné územní dostupnosti** služeb poskytovaných provozovateli. ■

Dear Readers

The course of events in the sector of electronic communications early this year indicated the directions in which this sector is going to move in the next period. Any breaking news can be expected neither in the regulatory sphere, nor in the sphere of services and technologies. The next developments will rather involve further **consolidation, optimisation and efforts to enhance efficiency of the processes**.

In the field of regulations, the Paneuropean efforts to carry out, implement and complete the process of analysis of the relevant markets continue. Whereas the national regulatory authorities in the Member States of the EU are more or less successfully working on the analyses, the European Commission is preparing the review of the very regulatory framework of electronic communications this year. It should take into account both **positive and negative experience of regulators** as gained so far.

In the branch of service providers or telecommunication operators, the market consolidation associated with reduction of the number of operators is going on. Considerable high financial amounts invested by the incumbent in TV commercials have finally put in motion the Czech market of high-speed connection intended for households. Operators of mobile networks and digital TV networks are finally investing and building wireless broadband networks based on **EDGE, CDMA, UMTS and DVB-T**.

And what about users? They can look forward to getting access to an even wider range of communication services next year. A issue for discussion remains, in my opinion, the topic of a **favourable price, excellent quality and area coverage** of the services rendered by the providers. ■

■ Roman Srp

SLUŽBY & SÍTĚ

- 4 Kde končí možnosti xDSL a začíná optika
- 8 Bezpečnost v sítích s VoIP

WIRELESS & MOBILE

- 11 Společnost Siemens získala zakázku na výstavbu UTRAN sítě pro Vodafone Czech Republic

DVB

- 13 Přejít na digitální zemské TV vysílání v ČR
- 16 Kódování češtiny v DVB-T

PRÁVO & REGULACE

- 17 „Must carry je když ...“

VLÁDA ON-LINE

- 19 Konference ISSS/LORIS/V4DIS

SERVICES & NETWORKS

- 6 Where the xDSL potential ends and the optics starts
- 9 Safety in networks with VoIP

WIRELESS & MOBILE

- 12 Siemens wins contract for construction of UTRAN network for Vodafone Czech Republic

DVB

- 14 Transition to digital terrestrial TV broadcasting in the Czech Republic
- 16 Coding of Czech in DVB-T

LAW & REGULATION

- 18 “Must carry is when ...”

GOVERNMENT ON-LINE

- 19 Conference ISSS/LORIS/V4DIS

TECHNOLOGIES & PROSPERITY, **Ročník T&P/T&P Volume: XI, Číslo/Issue: 2, Vychází/Published: 28/4/2006, Periodicita/Periodicity: 7x ročně/7x annually, Vydává/Published by: WIRELESSCOM, s. r. o., Dělnická 12, 170 00 Praha 7, IČ/Registration number: 63989115, info@tapmag.cz, jednatel/Manager: Vratislav Pavlík, Redakce/Editorial office: Domažlická 5, 130 00 Praha 3, tel.: +420 233 000 500, fax: +420 233 000 501, www.tapmag.cz, Šéfredaktor/Editor-in-Chief: Roman Srp, Redakční rada/Editorial Board: Stanislav Hanus (FEKT VUT v Brně), Miloš Marčan (Ministerstvo průmyslu a obchodu), Jiří Masopust (Západočeská univerzita v Plzni), Miroslav Svítek (Fakulta dopravní ČVUT v Praze), Boris Šimák (Fakulta elektrotechnická ČVUT v Praze), Zdeněk Vaníček (prezident ČAKK). Inzerce+Předplatné/Advertising+Subscription: Vladislava Kalábová, tel.: +420 233 000 500, fax: +420 233 000 501, v.kalabova@tapmag.cz, Zlom a reprodukce/Make-up and reproduction: INNA-REKLAMA, s. r. o., Plzeňská 113, 150 00 Praha 5, Distribuce/Distributed by: INNA-REKLAMA, s. r. o., Obálka/Coverpage: Artea Graphics, Allphoto.**

MK ČR E 13424 ISSN 1213-7162

Autorská práva k časopisu vykonává vydavatel. Redakci nevyžádané rukopisy se nevracejí. Za obsahovou správnost otištěných článků odpovídá autor. Redakce si vyhrazuje právo na krácení a jazykovou úpravu článků a zaslání příspěvků. Jakékoliv užití části nebo celku, zejména přetisk, zveřejnění článků je možné jen se souhlasem vydavatele. Copyright to the magazine is conducted by the publisher. Unsolicited materials won't be returned. Authors are responsible for accuracy of printed articles. The editorial office reserves the right of editing articles and contributions. Any use, especially re-print, of part of or complete published materials is subject to the publisher's consent.

Dopravní technologie v Amsterdamu

Ve dnech 4. až 7. dubna se ve veletržním centru RAI v Amsterdamu uskutečnil dopravní veletrh Intertraffic patřící mezi největší obdobné akce v oblasti technologií pro dopravu ve světě. 690 vystavovatelů na ploše zhruba 45 tisíc metrů čtverečních zde prezentovalo své produkty, služby a řešení z oblasti dopravní infrastruktury, dopravního managementu, veřejné a nákladní dopravy, silniční bezpečnosti a parkování. Významnou součástí prezentace vystavovatelů byla inteligentní dopravní infrastruktura, jako například technologie pro mýtné systémy, kamerové systémy, systémy pro detekci SPZ, enforcement technologie, inteligentní dopravní značení, systémy pro řízení dopravy a další.

Sloučení Alcatelu a Lucent Technologies

Společnosti Alcatel a Lucent Technologies oznámily, že uzavřely finální smlouvu o fúzi, na jejímž základě vznikne nový globální poskytovatel komunikačních řešení s ještě širším sortimentem bezdrátových i drátových technologií a služeb v odvětví. Hlavním motivem fúze je snaha dosáhnout výrazného růstu tržeb a výnosů na základě tržních příležitostí pro sítě, služby a aplikace příští generace, doprovázeného značnými synergickými efekty. Rozšířený rozsah, dosah a globální možnosti podniku, který ze sloučení vznikne, zvýší jeho dlouhodobou hodnotu pro akcionáře, zákazníky i zaměstnance. Transakci již schválila představenstva obou firem.

Nový CEO BULLu se představoval v Praze

Pan Didier Lamouche, nový generální ředitel a předseda představenstva společnosti Bull, prezentoval během snídaně s novináři za přítomnosti regionální ředitelky p. Nadi Mrňousové aktuální aktivity a strategii společnosti Bull v České republice. Tato původně francouzská společnost se orientuje zejména na nabídku ucelených informačních systémů, na dodávky technologií financovaných PHARE a na implementaci komplexních platebních systémů. V oblasti platebních a pokladních technologií Bull zaujímá přední postavení, a to na základě strategického partnerství se skupinou Ingenico, jejíž součástí jsou mj. distribuční práva v oblasti střední a východní Evropy.

Data Storage „made in“ Hitachi

Současný stav technologií v oblasti datových skladů a aktuální produktové portfolio prezentovala společnost Hitachi v Praze na nejvyšší personální úrovni. České a zahraniční novinářské obci se představili p. Michael Váth, Senior Vice President & General Manager pro Hitachi pro EMEA a p. Hu Yoshida, technický ředitel Hitachi Data & Storage Technologies. Zvláštní pozornost věnovali oba pánové popisu unikátní firemní technologie pro řešení rozsáhlých flexibilních datových skladů s otevřeným rozhraním, nabízené pod komerčním názvem Universal Storage Platform.

Duben – měsíc konferencí

Letošní duben byl ve znamení hned několika prestižních a významných konferenčních podniků: hned počátkem dubna se uskutečnil již devátý ročník největšího konferenčního podniku v Čechách – konference **ISSS** o aplikaci ICT ve veřejné a státní správě pořádané společností Triada. **Česká asociace kompetitivních komunikací** pořádala tradiční výroční konferenci a v souvislosti s reálným pokrokem v oblasti digitálního televizního vysílání v regulační sféře i v oblasti licencování broadcasterů zaznamenala rekordní posluchačskou účast. Paralelně s konferencí ČAKK se také v Praze konala mezinárodní konference **České kosmické kanceláře** „Galileo System Operations: Chances for Business (Ekonomické příležitosti pro poskytovatele služeb spojené s využitím navigačního systému Galileo)“. Posledním významným konferenčním podnikem letošního dubna byla konference **CISCO EXPO 2006** pořádaná každoročně Cisco Systems. Kromě desítek odborných přednášek čekal na účastníky konference také společenský večer ve stylu „velké mexické party“.

Traffic technologies of Amsterdam trade fair

On 4th – 7th April, the international trade fair Intertraffic took place in the RAI International Exhibition and Congress Centre in Amsterdam. This trade fair specialised in traffic technologies is one of the biggest events of this sort worldwide. 690 exhibitors on the area of about 45 thousand square meters here presented their products, services and solutions from the field of traffic infrastructure, traffic management, public and freight transport, road safety and parking. A significant part of the exhibitors' presentation related to intelligent traffic infrastructure, such as technologies for fare and toll systems, camera systems, systems for detection of registration plates, enforcement technologies, intelligent traffic signs and road marking, systems for traffic control etc.

Merger of Alcatel and Lucent Technologies

The companies Alcatel and Lucent Technologies announced that they had concluded a final agreement on merger, giving rise to a new global provider of communication solutions with even broader assortment of wireless and wire technologies and services in this sector. The main motive of the merger is the effort to achieve a significant increase in sales and incomes based on market opportunities for networks, services and applications of next generation, accompanied with significant synergic effects. A widened scope, reach and global potential of the business resulting from the merger will increase its long-term value for shareholders, customers and employees. The transaction has already been approved by the boards of directors of both companies.

New CEO of BULL made a presentation in Prague

Mr. Didier Lamouche, new chairing and managing director of the company Bull, presented at a breakfast with journalists, in presence of the regional manager Mrs. Naďa Mrňousová, the current activities and strategy of the company Bull in the Czech Republic. This French-based firm is focused especially on offers of comprehensive information systems, supplies of technologies financed by PHARE and implementation of comprehensive payment systems. In the field of payment and teller technologies, Bull holds a leading position, thanks to the strategic partnership with the Group Ingenico, including a.o. distribution rights in the CEE region.

Data Storage „made in“ Hitachi

The current state of technologies in the field of data storages and the current product portfolio were presented by the company Hitachi in Prague at the top personnel level. Czech and foreign journalists had an opportunity to meet Mr. Michael Váth, Senior Vice President & General Manager of Hitachi for EMEA and Mr. Hu Yoshida, Technical Manager for Hitachi Data & Storage Technologies. Both gentlemen especially focused on the description of a unique firm technology for solution of vast and flexible data storages with open interface offered under the trade name Universal Storage Platform.

April – month of conferences

This April is marked by several prestigious and important conference events: just early in April, the biggest conference undertaking in the Czech Republic – **ISSS** conference on ICT application in public and state administration organised by the company Triada was held, already for the ninth time. **The Czech Association of Competitive Communications** organised a traditional annual conference, which, in connection with the real progress in the field of digital TV broadcasting in the regulatory field and in licensing of broadcasters, broke its attendance record. Simultaneously with this conference, also in Prague, the international conference of the **Czech Space Office** „Galileo System Operations: Chances for Business“ took place. The last important conference of this April was the conference **CISCO EXPO 2006** organised annually by Cisco Systems. Besides tens of expert lectures, the conference participants had also an opportunity to attend a social event in the style of a “great Mexican party”.

■ **Vratislav Pavlík**

Kde končí možnosti xDSL a začíná optika

Nové varianty ADSL2+ a VDSL2 přinášejí opět navýšení rychlosti, ovšem významněji jen pro krátké přípojky. Optimální je kombinace s optickým přístupem (FTTx) a perspektivně optické vlákno až do účastnické zásuvky. Je možno zvolit mnohobodové sítě PON nebo dvoubodové připojení, přičemž za perspektivní se považuje řešení na bázi Ethernetu.

Metalické symetrické páry jsou v přístupové síti zatím stále nejběžnější a přípojky xDSL tvoří celosvětově základ k zajištění vysokorychlostního přenosu (broadband) a přístupu široké veřejnosti k Internetu. Perspektivnějšími z hlediska využitelné přenosové rychlosti se jeví optická vlákna, jejich instalace je však finančně náročnější, a proto se nasazují tam, kde se předpokládá ekonomická návratnost (připojování institucí a firem) a v nově budovaných lokalitách, kde se buduje zcela nová telekomunikační infrastruktura.

Snaha o zvýšení přenosových rychlostí, zejména v souvislosti se zaváděním videoslužeb, vede k zlepšování parametrů existujících prostředků i k vývoji nových technologií (např. ADSL2, ADSL2+, VDSL2) využívajících v maximální možné míře existujících symetrických párů a umožňujících ze strany poskytovatele snadný přechod na nové služby bez zásadních zásahů do sítě.

Specifikem přístupových sítí je nutnost obsloužit z telekomunikačního uzlu síť velké množství koncových účastníků. Mnohonásobné využití prostředků sítě vede od řešení přenosu typu bod-bod PTP (Point-to-Point, též P2P) k mnohobodovému PTM (Point-To-Multipoint, též P2MP) a sdílení přenosového média.

Nové varianty přípojek xDSL

Přípojky xDSL se provozují v sítích prakticky již přes 10 let. První byla přípojka HDSL (ITU-T G.991.1) zajišťující symetrický přenos s rychlostí 2 Mbit/s, nahrazená později přípojkou SHDSL (ITU-T G.991.2). Pro hromadné poskytování služeb je vhodná asymetrická přípojka ADSL. Vedle původního standardu (ITU-T G.992.1) byl vytvořen standard druhé generace ADSL2 (ITU-T G.992.3), který se začíná postupně prosazovat v přístupových sítích. Přínosem ADSL2 je zejména zavedení flexibilní struktury rámce s volnější vazbou na symboly modulace DMT (Discrete Multi-tone), což dovolí podstatně snížit režii přenosu a redukovat rychlost odpovídající záhlaví. Maximální použitelná rychlost v sestupném směru vychází 16320 kbit/s. Během přenosu je možno adaptivně přizpůsobovat přenosovou rychlost bez přerušení spoje (SRA - Seamless Rate Adaption) podle šumových poměrů.

Nejjednodušší možností, jak dále zvýšit maximální dostupnou přenosovou rychlost ADSL přípojky, je rozšířit kmitočtové pásmo. Touto cestou jde varianta **ADSL2+** (doporučení ITU-T G.992.5) s dvojnásobným horním kmitočtem pásma 2,208 MHz.

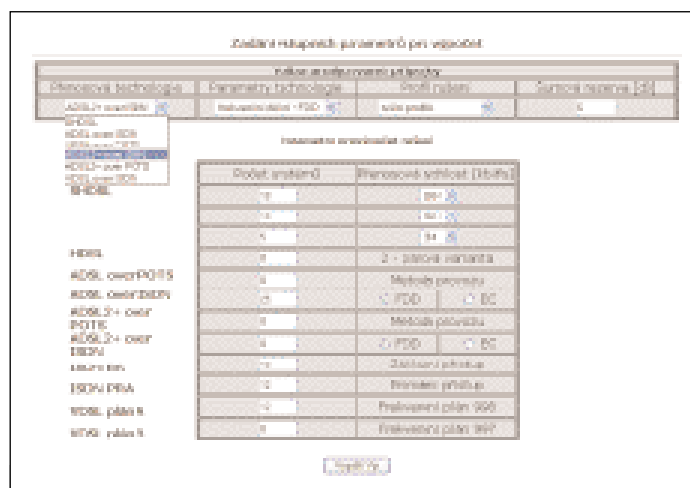
Vedle toho se začíná rozvíjet VDSL (Very-high-speed DSL). Mnoho se očekává od přípojky druhé generace VDSL2 (doporučení ITU-T G.993.2 se dostává do své finální podoby), která připouští stejně jako ADSL jen jedinou modulaci DMT patřící do skupiny modulací s více nosnými - MCM (Multi-carrier Modulation). K původním pásmům VDSL 1. generace do 12 MHz se mohou přidat další dvě a lze tak využít kmitočty až do 30 MHz.

Je zřejmé, že teoreticky lze dosáhnout u VDSL2 až přenosové rychlosti 100 Mbit/s na krátké vzdálenosti. V praxi však bývá na jednom kabelu instalováno větší množství digitálních systémů, přičemž počty párů v kabelu se běžně pohybují v desítkách až stovkách. V takovém případě lze pro 20% obsazení kabelu dosáhnout na přibližně 800 m rychlosti 25 Mbit/s symetricky.

Odhad přenosové rychlosti přípojek xDSL

Důležitou informací pro poskytovatele služeb je přenosová rychlost, kterou je možné nabízet účastníkům do určité vzdálenosti. V důsledku rostoucího útlumu klesá výrazným způsobem přenosová rychlost s délkou vedení, a to i v závislosti na obsazení kabelu digitálními systémy, které se vzájemně ruší přeslechy.

Pokud se omezíme na vliv fyzické vrstvy ADSL, můžeme provést odhad propustnosti za různých podmínek. K výpočtu lze použít program dostupný na internetové adrese <http://matlab.feld.cvut.cz/view.php?cislocianku=2005071801>, jehož vstupní obrazovku pro výběr podmínek simulace ukazuje obr. 1.



Obr. 1: Ukázka vstupního formuláře simulačního programu

Nejprve se provede volba analyzované přípojky, pro kterou se počítá maximální dosažitelná přenosová rychlost. V současné době je možné zadat tyto přípojky: SHDSL, ADSL over ISDN, ADSL over POTS, ADSL2+ over ISDN, ADSL2+ over POTS, VDSL over ISDN. Rušení je možno zadat typizovaným profilem rušení zavedeným pro účely testování modemů:

- A** (vysoce zaplněný kabel digitálními systémy - silné rušení)
- B** (středně zaplněný kabel)
- C** (středně zaplněný kabel jako B navíc se systémy PCM s kódem HDB3)
- D** (jen rušení přípojkami stejného typu)

Vedle toho lze uživatelsky zvolit **kombinace technologií** v tomtéž kabelu, jehož délka a typ či kombinace různých typů kabelových úseků včetně parazitních odboček se volí ve vstupním formuláři níže. Nově lze do programu nahrát i vlastní změřený soubor hodnot spektrální výkonové hustoty či vzorky časového průběhu rušení.

S typem kabelu je spojen specifický parametr přeslechů na blízkém a vzdáleném konci (NEXT, FEXT), který lze však libovolně modifikovat. Je též možné zvolit šumovou rezervu (Noise Margin). Obvyklá je hodnota 6 dB. Hodnota 0 dB je hraniční a měla by ještě zajistit chybovost při přenosu menší než 10^{-7} . Po volbě „Vypočítí vp“ se spustí výpočet přenosové rychlosti vybrané přípojky, případně lze zvolit i výpočet rušení a parametrů vedení.

Optické a hybridní sítě

Podle způsobu umístění ukončujících jednotek optických přístupových sítí (ONU/ONT – Optical Network Unit/Terminal) a způsobu jejich provedení, tj. podle toho, kde je v síti optické vlákno ukončeno, se rozlišují různé typy optických přístupových sítí OAN (Optical Access Network), z nichž jako základní jsou obvykle uváděny (obr. 2):

- FTTEX (Fibre to the Exchange) - optická vlákna končí v místě telefonní ústředny
- FTTC (Fibre to the Curb), FTTCab (Fibre to the Cabinet) - optická vlákna vedou k rozvaděči, k němuž jsou koncové body sítě připojeny metalickými kabely
- FTTB (Fibre to the Building) - optická vlákna vedou až do budov účastníků, kteří jsou připojováni pomocí vnitřních účastnických rozvodů

- FTTO (Fibre to the Office) - optická vlákna jsou zavedena do prostor důležitých zákazníků s velkými nároky na přenosovou kapacitu
 - FTTH (Fibre to the Home) - optická vlákna jsou zavedena až ke koncovým bodům sítě, tj. až na účastnické zásuvky
- Signály různých směrů přenosu lze přenášet pomocí:
- dvou separátních vláken
 - jedním vláknem, každý směr přenosu na jiné vlnové délce (WDM)

- Existují dva základní přístupy k řešení optické přístupové sítě:
- bod-bod (PTP, P2P) realizovaná individuální vlákna ke každému účastníkovi
 - mnohobodová síť (PTMP, P2MP) realizovaná buď instalací aktivních prvků (AON) nebo jako pasivní síť (PON)

Pasivní přístupové síť PON umožňuje pomocí pasivních rozbočovacích prvků (splitter), rozdělit signály přenášené jedním vláknem z optického linkového zakončení a sdružovat v obráceném směru přenosu.

Doporučení ITU-T G.984 přichází s gigabitovou variantou **GPON** s nominálními rychlostmi 1,244 a 2,488 Gbit/s (až 128 účastníků). Využívá jako druhou vrstvu komunikačního modelu GEM (GPON Encapsulation Mode), což je varianta protokolu GFP (Generic Framing Procedure).

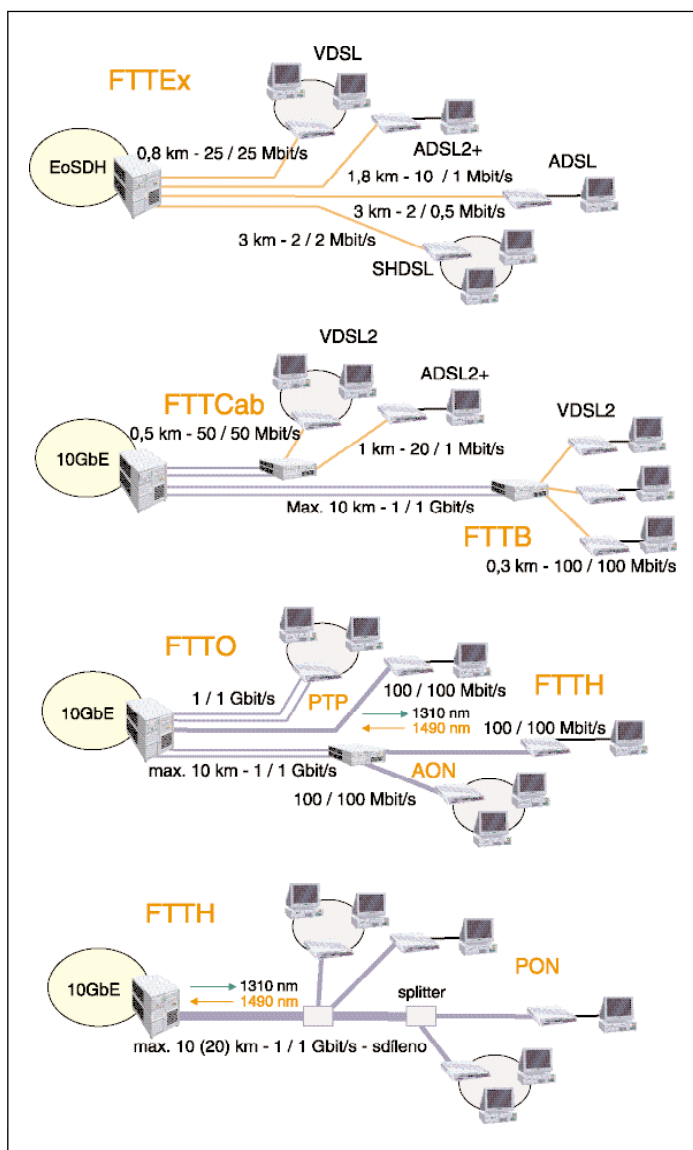
Vedle toho se vyvíjejí koncepce **Ethernetu** pro přístupovou síť. Označení první míle nese ve svém názvu skupina IEEE 802.3ah **EFM** (Ethernet in the First Mile), která si dala za úkol vytvořit koncepci a standardy pro řešení vysokorychlostního přístupu založeného na rozhraní Ethernet. Zatímco varianta EFMC využívá metalického přenosového média a principu přenosu převzatého z přípojek VDSL a SHDSL, varianta EFMF (Fiber) je založena na přenosu bod-bod mezi rozhraními Ethernet s rychlostmi 100 Mbit/s nebo 1 Gbit/s.

- Metalická přípojka - EFMC
 - 10PASS-TS - 10 až 100 Mbit/s – 1 pár (VDSL) – 750 m
 - 2BASE-TL - 2 až 5,696 Mbit/s – 1 pár (SHDSL) – 2,7 km
- Optické připojení bod – bod (P2P) – 10 km
 - 100BASE-BX10 - 1 vlákno - 100BASE-LX10 - 2 vlákna
 - 1000BASE-BX10 - 1 vlákno - 1000BASE-LX10 - 2 vlákna
- Mnohobodová optická síť – EPON
 - sdílená rychlost 1 Gbit/s
 - 1000BASE-PX10 - PMP - 1 vlákno do 10 km
 - 1000BASE-PX20 - PMP - 1 vlákno do 20 km

Pasivní optická síť **EPON** používá vlnové dělení směrů přenosu: pro směr od účastníka k poskytovateli (upstream) vlnovou délkou 1310 nm a pro směr od poskytovatele k účastníkovi (downstream) 1490 nm. Standard zavádí dva typy rozhraní s různými optickými výkony a dynamikou: typ 1 je určen pro vzdálenosti do 10 km a rozbočení maximálně k 16 ONT, typ 2 je určen pro vzdálenosti do 20 km a rozbočení i větší než k 16 ONT.

Perspektivní pro vysokorychlostní přístupové a metropolitní sítě je i hrubé vlnové dělení **CWDM** s pasivním vydělováním kanálů k účastníkům. Vlnové délky specifikuje doporučení ITU-T G.694.2 s první nosnou 1271 nm. Velký odstup kanálů 20 nm s tolerancí nosné $\pm 6,5$ nm je nutný z důvodů závislosti vysílané vlnové délky na teplotě (méně kvalitní a levnější zdroje záření pro přístupovou síť). Lze využít maximálně cca 20 kanálů podle typu a vlastností optického vlákna.

Článek vznikl za podpory projektu Národního programu výzkumu č. 1ET300750402.



Obr. 2: Různé kombinace řešení přístupové sítě metalickými vedeními a optickými vlákny

Where the xDSL potential ends and the optics starts

New alternatives of ADSL2+ and VDSL2 come up with another speed increase. This time the increase that may be regarded significant concerns however only short lines. Optimal solution is a combination with optical access (FTTx) and, prospectively, optical fibre up to the subscriber's socket. There is a choice between point-to-multipoint PON and point-to-point connection, while prospects are associated with Ethernet-based solution.

Metallic symmetric pairs are still the most usual ones in the access network, with xDSL connections constituting the worldwide basis for provision of high-speed transmission (broadband) and Internet access of the general public. What appears more prospective in terms of usable transmission rate are optical fibres; their installation is however more cost-demanding, so they are applied where their economic return is expected (access of institutions and businesses) and in newly-built locations with a brand new telecommunication infrastructure under construction.

The efforts to increase transmission rates, especially in association with implementation of video-services, lead to improvement in parameters of the existing means and also to development of new technologies (e.g. ADSL2, ADSL2+, VDSL2) utilising to the maximum extent possible the existing symmetric pairs and enabling from the part of the provider an easy transition to new services without essential network interventions.

A specific feature of access networks is the need to cover from a telecommunication node a very large number of end subscribers. A multiple use of the network means leads from the solution type Point-to-Point (PTP or P2P) to a Point-To-Multipoint (PTM or P2MP) transfer and transmission medium.

New alternatives of xDSL lines

The xDSL connections have been operated in networks actually for more than 10 years. The first one was the HDSL connection (ITU-T G.991.1) providing a symmetric transmission at a speed of 2 Mbit/s, replaced later with the SHDSL connection (ITU-T G.991.2). The connection suitable for massive service provision is the asymmetric digital subscriber line ADSL. Besides the original standard (ITU-T G.992.1) there is a second-generation standard ADSL2 (ITU-T G.992.3) which application is started in access networks. The strength of ADSL2 is especially implementation of a flexible frame structure with a looser connection to modulation symbols DMT (Discrete Multi-tone), which will enable substantial optimisation of transmission costs and reduction of speed corresponding to the header. The maximum usable speed downstream is 16320 kbit/s. During the transmission it is possible to adapt the transmission rate without connection interruption (SRA - Seamless Rate Adaptation) to noise relations.

The simplest way of further increase in the ADSL maximum possible transmission rate is to broaden the bandwidth. This method is applied by the alternative **ADSL2+** (recommendation ITU-T G.992.5) with double upper frequency of the band 2.208 MHz.

Then there is parallel development of VDSL (Very-high-speed DSL). High expectations are associated with second-generation subscriber line VDSL2 (recommendation ITU-T G.993.2 is taking on its final shape), which allows, like ADSL, only a single modulation DMT that belongs to

the group of multi-carrier modulations (MCM). The original bands of first-generation VDSL up to 12 MHz can be joined by additional two, which will enable to use frequencies of up to 30 MHz.

It is obvious that theoretically VDSL2 makes it possible to achieve the transmission rate of up to 100 Mbit/s at short distances. In practice, however, there are usually many digital systems installed on a single cable, while the numbers of pairs in the cable range from tens to hundreds. At 20 % cable occupation rate it is then possible to achieve the speed 25 Mbit/s symmetrically, at approximately 800 meters.

Estimate of xDSL transmission rates

Important indicator for a services provider is the transmission rate which can be offered to subscribers up to a certain distance. As a result of increase in attenuation, the transmission rate is decreasing significantly with the length of the line, also depending on occupation of the cable with digital systems, which disturb each other with cross-talks.

Restricting ourselves to the influence of the ADSL physical layer, we can calculate the estimate of throughput under different conditions. At the calculation, we can make use of the programme available on the website <http://matlab.feld.cvut.cz/view.php?cisloclanku=2005071801>, the entry screen for selection of the simulation conditions is shown in Fig. 1.

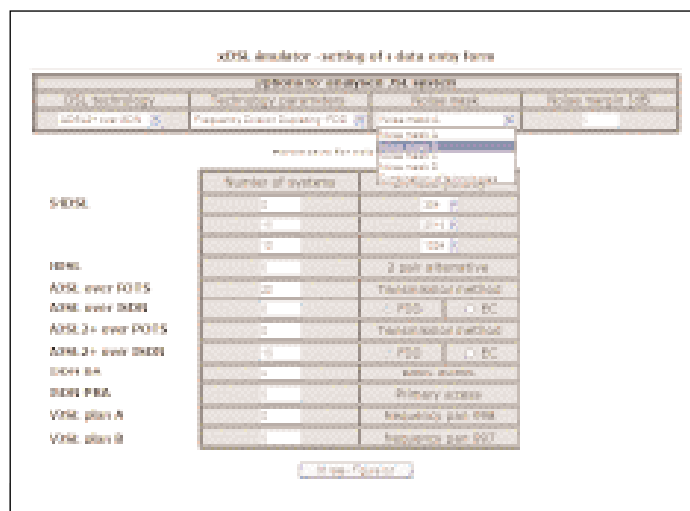


Fig. 1: Demonstration of the entry form of the simulation programme

At first, we should choose the analysed connection for which the maximum available transmission rate is calculated. At present, the following connections can be entered: SHDSL, ADSL over ISDN, ADSL over POTS, ADSL2+ over ISDN, ADSL2+ over POTS, VDSL over ISDN. The interference can be entered by standardized profile of interference introduced for the modem testing purposes:

- A** (a cable highly occupied with digital systems- strong interference)
- B** (a middle-sized occupation of the cable)
- C** (a middle-sized occupation of the cable, like B, moreover with the systems PCM with HDB3 code)
- D** (interference only with connections of the same type)

Besides, it is possible for the user to choose the **technologies combination** in the same cable, the length and type of which or combination of various types of cable sections including stray taps are

chosen in the entry form below. Newly it is possible to download into the program also you own measured file of values of spectral performance density or samples of time course of interference.

The cable type determines also the specific parameter of cross-talks at the near and far end (NEXT, FEXT), which can be however modified according to the wishes. It is also possible to choose the noise margin. Usual value is 6 dB. The value 0 dB is marginal and should still guarantee the transmission failure rate lower than 10^{-7} . Choosing the option "Bit rate" starts calculation of the transmission rate of the chosen line type or it is also possible to choose calculation of interference and line parameters.

Optical and hybrid networks

According to the placement of the terminals of the optical access networks (ONU/ONT – Optical Network Unit/Terminal) and method of their finish, i.e. according to where in the network the optical fibre is terminated, various types of optical access networks (OAN) are discerned, the main of which are usually mentioned as follows (Fig. 2):

- FTTEx (Fibre to the Exchange) – optical fibres end in the point of the telephone exchange
- FTTC (Fibre to the Curb), FTTCab (Fibre to the Cabinet) – optical fibres lead to the curb, to which the end points of the network are connected with metallic cables

- FTTB (Fibre to the Building) – optical fibres lead up to the buildings of the subscribers, who are connected using internal subscriber distribution lines
 - FTTO (Fibre to the Office) – optical fibres lead to the spaces of important clients with high demands for transmission capacity
 - FTTH (Fibre to the Home) – optical fibres lead up to the end points of the network, i.e. up to the subscriber sockets
- Signals of different transmission directions can be transmitted using:
- two separate fibres
 - a single fibre, each direction of the transmission at a different wavelength (Wavelength Division Multiplexing WDM)
- There are two basic approaches to solution of optical access network:
- point-to-point (PTP, P2P) using separate fibres to each subscriber
 - point-to-multipoint (PTMP, P2MP) using installation of active elements (Active Optical Network AON) or made as a passive network (Passive Optical Network PON)

Using passive splitters, the **passive access networks PON** enable dividing signals transmitted over a single fibre from the optical line terminator and coupling in reverse direction of the transmission.

The recommendation ITU-T G.984 comes up with a gigabit alternative **GPON** at nominal speeds 1.244 and 2.488 Gbit/s (up to 128 subscribers). As a second layer, it uses the communication model GEM (GPON Encapsulation Mode), which is an alternative of the protocol GFP (Generic Framing Procedure).

Then there is parallel development of **Ethernet** concepts for access network. The term "First Mile" is contained in the name of the group IEEE 802.3ah **EFM** (Ethernet in the First Mile), which has set the goal of developing the concept and standards for solution of high-speed access based on Ethernet interface. Whereas the EFMC (Copper) alternative uses a metallic transmission medium and the transmission principle taken from VDSL and SHDSL, the alternative EFMF (Fiber) is based on point-to-point transmission between the Ethernet interfaces at the speeds 100 Mbit/s or 1 Gbit/s.

- Metallic connection - EFMC
 - 10PASS-TS - 10 to 100 Mbit/s – 1 pair (VDSL) – 750 m
 - 2BASE-TL - 2 to 5.696 Mbit/s – 1 pair (SHDSL) – 2.7 km
- Optical access Point-to-Point (P2P) – 10 km
 - 100BASE-BX10 - 1 fibre - 100BASE-LX10 - 2 fibres
 - 1000BASE-BX10 - 1 fibre - 1000BASE-LX10 - 2 fibres
- Point-to-Multipoint optical network – EPON - shared speed 1 Gbit/s
 - 1000BASE-PX10 - PMP - 1 fibre up to 10 km
 - 1000BASE-PX20 - PMP - 1 fibre up to 20 km

The passive optical network **EPON** uses wavelength division of transmission directions: in the direction from the subscriber to the provider (upstream) the wavelength 1310 nm and for the direction from the provider to the subscriber (downstream) 1490 nm. Standard introduces two types of interface with different optical performance and dynamics: type 1 is intended for distances up to 10 km and split at maximum to 16 ONT, type 2 is intended for distances up to 20 km and split either bigger than to 16 ONT.

What is also prospective for high-speed access and metropolitan networks is Coarse Wavelength Division Multiplexing **CWDM** with passive separation of channels towards subscribers. The wavelengths are specified by the recommendation ITU-T G.694.2 with the first carrier 1271 nm. A large gap between channels 20 nm with tolerance of the carrier ± 6.5 nm is necessary for the reason of dependence of the transmitted wavelength on the temperature (cheaper radiation sources of lower quality for the access network). It is possible to use approximately 20 channels at maximum according to the type and features of the optical fibre.

The article was written with support of the project of the National Research Programme No. 1ET300750402.

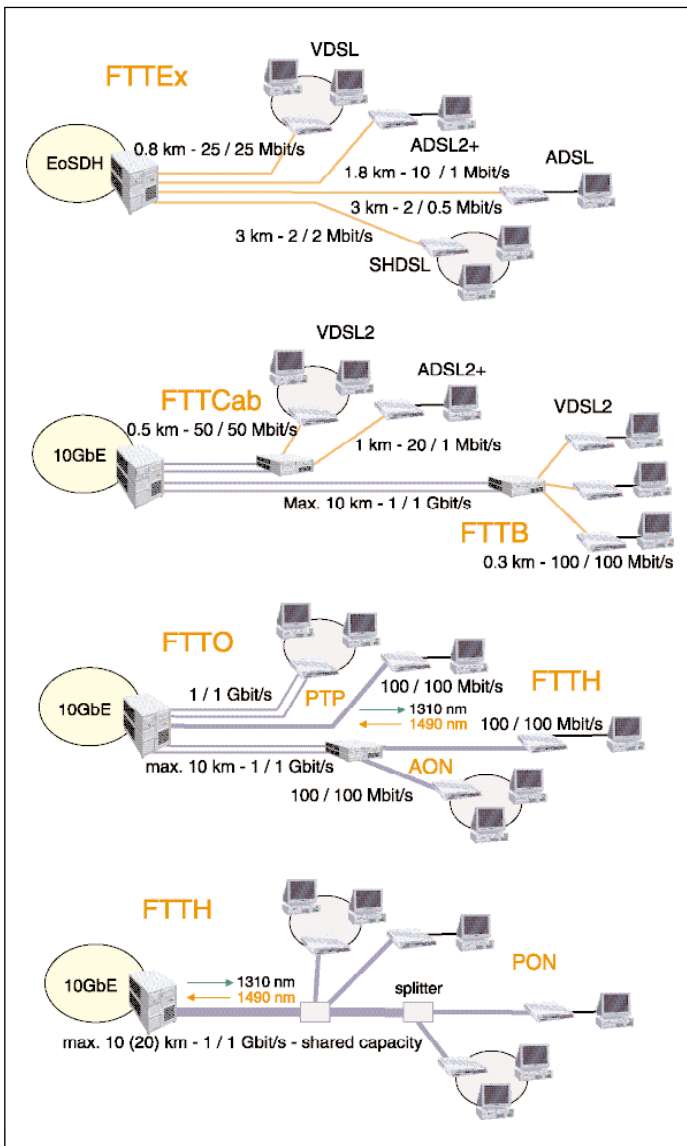


Fig. 2: Various combinations of access network solution with metallic lines and optical fibres

Bezpečnost v sítích s VoIP

Článek se zabývá bezpečností v oblasti IP telefonie a je orientován především na standardizované protokoly. Budou zde objasněny mechanismy autentizace v protokolech SIP, další část bude věnována útokům.

IP telefonie a bezpečnost

Drtivá většina bezpečnostních problémů VoIP vzniká z faktu, že IP telefonie pracuje na otevřených systémech, využívá stávající IP sítě, standardní prvky a známé operační systémy. To znamená, že nebezpečím jsou všechny známé problémy z oblasti IP.

Nejdříve musíme konstatovat, že pokud dokáže někdo útočit na část sítě Internet, tak může útočit na VoIP. Bezpečnostní riziko u protokolu UDP je vyšší než u TCP a prakticky veškerá koncepce VoIP je postavena na UDP. Než začneme hovořit o nových specifických útocích v IP telefonii, tak je nutné si uvědomit, co je důsledkem výše konstatovaného. IP telefonie patří mezi aplikace, na které se útočí snadněji a dostupnost služby je závislá na dostupnosti IP infrastruktury. Z pohledu VoIP můžeme ještě vidět otázky zabezpečení signalizace a vlastního přenosu hlasu.

Určitě si dokážeme představit útok typu DoS, nemusí nakonec jít ani o konkrétní útok na některý z centrálních logických prvků VoIP. Dalším potenciálním problémem je získání citlivých informací z odchycené signalizace při registraci a následné zneužití, autentizace šifrovaným heslem při přihlášení by měla být samozřejmostí. Nepřehlédnutelným rizikem VoIP jsou odposlechy, pokud se daří zachytit RTP pakety na trase, tak jejich uložení do formátu wav zvládne i Etherreal, a to byl jeden z největších problémů IP telefonie. Záměrně uvádíme, že byl, protože od května roku 2004 je specifikován SRTP (Secure Real Time Protocol) v RFC 3711, který umožňuje šifrovaný přenos, ale implementace v klientech ještě není dostatečně rozšířená. Zajímavou aktivitou poslední doby je také ZRTP Phila Zimmermanna. Každopádně citlivými daty jsou i údaje v signalizaci, ze kterých lze vyčíst údaje o účastnících spojení, a to nejen údaje, kdo a jak dlouho například volal, ale i odkud je dotyčný aktuálně přihlášen. Pro ilustraci, ze získaných údajů útočník třeba zjistí, že uživatel s konkrétním číslem přešel se svým WiFi telefonem ulici, protože je přihlášen z jiného přístupového bodu. Proto je potřebné v otevřených sítích šifrovat i signalizaci.

Pokud se podíváme do historie, tak ochraně telekomunikací byla vždy věnována pozornost, spojovací systémy nebyly volně přístupné, totéž lze říci o dokumentaci k nim, každý výrobce si chránil své know-how a oblast spojovacích prvků se jevila jako uzavřená. IP telefonie je mnohdy postavena na známých operačních systémech, jako je Linux či Windows, a spousta ISP používá open-source řešení pro SIP Proxy. Na tom nevidím nic špatného, ba naopak, oblast komunikací se čím dál více otevírá a v konečném důsledku se tento trend promítá i do cen, ale s sebou nese i zvýšené bezpečnostní riziko.

Z pohledu používaných protokolů s VoIP můžeme říci, že nejrozšířenější jsou ITU-T H.323 a IETF SIP, pro rozsáhlé sítě s velkým počtem řízených hlasových bran je vhodný protokol MGCP nebo velmi podobný a z MGCP vycházející MEGACO/H.248. Kromě těchto rozšířených a standardizovaných protokolů je spousta dalších více či méně oblíbených, za zmínku určitě stojí protokol IAX2 z open-source řešení Asterisk, který by měl být v polovině 2006 dotažen do RFC. [lit1], [lit2].

Autentizace v SIP

SIP (Session Initiation Protocol) je protokolem pro navázání, modifikaci a ukončení spojení. Základ je popsán v RFC 3261 na něž navazuje mnoho rozšíření například pro IM a prezenci. Principy a problémy popsané dále samozřejmě platí i pro tato rozšíření. SIP vyšel z HTTP protokolu, je tedy na rozdíl od H.323 textový. Textová podstata dává protokolu lepší čitelnost a rozšiřitelnost, kterou však také může využít potencionální pozorovatel nebo útočník.

Základním prvkem bezpečnosti je autentizace, která v SIPu vzhledem tomu, že ideovým rodičem je protokol HTTP, používá schéma HTTP Digest. Ve starší verzi standardu (RFC 2543) bylo uváděno i HTTP Basic, které již ovšem podle RFC 3261 nesmí být používáno, tj. vyžadováno ani přijímáno.

V rámci komunikace se ještě rozlišuje autentizace mezi uživateli (User-to-User) a mezi proxy serverem a uživatelem (Proxy-to-User). S prvním případem se setkáme nejčastěji u registrace. Registrační server je koncovým příjemcem požadavku, a proto je použita metoda User-to-User. Komunikace probíhá následovně (viz obr. 1). Pokud nejsou potřebné údaje ve zprávě vyplněny, cílový klient posílá odpověď 401 Unauthorized a hlavička WWW-Authenticate obsahuje výzvu. Zdroj pak zopakuje požadavek s ověřovacími údaji odpovídajícími výzvě v hlavičce Authorization (obr. 1). [lit3].

SIP/2.0 401 Unauthorized.

Via:SIP/2.0/UDP

1.2.3.4:49252;branch=z9hG4bK.6afb7404;rport=49253.

From: sip:user@cesnet.cz;tag=6c2c90b8.

To: sip:user@cesnet.cz;tag=c10ed4fff3e6fb17efd0bfbdcce87ce2.c76e.

Call-ID: 1814859960@1.2.3.4.

CSeq: 1 REGISTER.

WWW-Authenticate: Digest realm="cesnet.cz",

nonce="43eeae76e6e6ec559d737d4f4018dc659c5d282a".

REGISTER sip:cesnet.cz SIP/2.0.

Authorization: Digest username="user", uri="sip:cesnet.cz", algorithm=MD5,

realm="cesnet.cz",

nonce="43eeae76e6e6ec559d737d4f4018dc659c5d282a",

response="9e83c39e8a7262901

Obr. 1: Autentizace při registraci

V případě, že proxy server potřebuje před zpracováním požadavku uživatele ověřit, žádá o to v odpovědi 407 Proxy Authentication Required a v hlavičce Proxy-Authenticate je obsažena výzva. Klient doplní do požadavku hlavičku Proxy-Authorization s patřičnými údaji.

Útoky

Samozřejmě jako u jakékoliv komunikace je i zde nebezpečí zachycení a pozměnění zpráv. Jejich důsledkem může být například přesměrování všech hovorů účastníka někam jinam nebo pozměnění či ukončení i probíhajícího hovoru, které je u SIP protokolu vzhledem k textové povaze poměrně jednoduché. Pak tu jsou také útoky, které omezují využití služby (DoS)


```

INVITE sip:mamut@iptel.org SIP/2.0.
Max-Forwards: 10.
Record-Route: <sip:5.6.7.8;ftag=5DAA94E7;lr=on>.
Via: SIP/2.0/UDP 5.6.7.8;branch=z9hG4bK0a5d.90580ee2.0.
Via: SIP/2.0/UDP 1.2.3.4:5062;branch=z9hG4bK2E1FD348.
CSeq: 262 INVITE.
To: <sip:mamut@iptel.org>.

Proxy-Authorization: Digest username="bbb",
realm="ces.net",
nonce="43788e90381194d66364fced4dc7097828391e81",
uri="sip:mamut@iptel.org", cnonce="abcdefghi",
nc=00000001, response="ed4adec8"

```

Obr. 2: Příklad ověření ve zprávě INVITE

a znepríjemňující život uživatele – SPIT (Spam over IP telephony). Ochrana před takovou komunikací je v IP telefonii o to těžší, že jde o komunikaci v reálném čase, a tak hovor nelze odložit do fronty a analyzovat jej. Ochranu lze spatřovat v prvé řadě v ověřování, které však zvláště ve své jednodušší podobě omezuje otevřenost služby. V případě SPITu je náročnost na prostředky spammera vyšší než u klasického SPAMu, protože rozesílatel musí mít nepoměrně vyšší dostupné komunikační pásmo a silnější hardware, což je spolu s nepoměrně nižším počtem potenciálních

odběratelů v porovnání s uživateli elektronické pošty důvod, proč nás zatím SPIT neobtěžuje.

I DoS má v IP telefonii rychlejší průběh a složitější obranu než například u elektronické pošty. Rozezvonit všechny telefony ve firmě vyžaduje výrazně menší objem zpráv, než zahltit poštovní server. Efekt stále zvonícího aparátu a nemožnost si zavolat je ve srovnání s tím, že mail dorazí o půl hodiny později, poněkud silnější. Zde je možností, opět kromě ověřování, pokusit se hlídat frekvenci zpráv z určitého místa. Účinnost této metody je však snížena možností distribuovaného útoku. Zatím se však s takovými útoky nesetkáváme, což je pravděpodobně dáno rozšířením IP telefonie a způsobem jejího nasazení na místech pro útok zajímavých.

Literatura:

- [lit1] Vodrážka, J. - Pravda, I.: Principy telekomunikačních systémů. 1. vyd., Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2006
- [lit2] ZRTP: Extensions to RTP for Diffie-Hellman Key Agreement for SRTP, March 2006
- [lit3] RFC 3261, SIP: Session Initiation Protocol, IETF, June 2002

■
Miroslav Vozňák, Jan Růžička

CESNET, z.s.p.o.

Safety in networks with VoIP

The article deals with safety in the field of IP telephony and is focused mainly on standardised protocols. It will explain mechanisms of authentication in protocols SIP and H.323, another part will concentrate on attacks.

IP telephony and safety

An overwhelming majority of safety problems of VoIP results from the fact that IP telephony works on open systems, using the existing IP networks, standard elements and known operating systems. This means that the danger includes all known problems from the field of IP.

First, we have to point out that if somebody can attack a part of Internet network, then such person can also attack VoIP. The safety risk as for UDP protocol is higher as compared with TCP and actually the entire concept of VoIP is built on UDP. Before starting to talk about new specific attacks in IP telephony, we must realise what the consequence of the aforesaid is. IP telephony belongs to the applications that can be attacked more easily, with the availability of the service depending on availability of IP infrastructure. In terms of VoIP, we should see also the issues concerning signalling security and the voice transmission as such.

We can certainly imagine an attack of DoS type, it needn't be, after all, a particular attack on some central logical elements of VoIP either. Another potential problem is gathering of sensitive information from tapped signalling at registration and subsequent

misuse thereof; the authentication with encrypted password at log-in should be commonplace. A VoIP risk that cannot be omitted is tapped calls; if one manages to catch RTP packets on the route, then it can be managed either with Ethereal to save these in the wav format - this used to be one of the main problems of IP telephony. We said "used to be" intentionally, because since May 2004 there is a SRTP (Secure Real Time Protocol) specified in RFC 3711, which enables encrypted transmission, but implementation in clients has not been sufficiently spread yet. An interesting activity of recent time is also ZRTP of Phil Zimmermann. The data sensitive anyway are also signalling data, from which it is possible to read the particulars about parties to the call, not only who called and how long the call lasted, but also where the particular person logged in. For illustration, using the gathered data the attacker for instance finds out that a subscriber with a particular number crossed the street with his WiFi telephone, as he had logged in a different access point. So in open networks it is necessary to encrypt signalling, too.

Looking back into the history, telecommunication protection has always been paid attention to, with the connection systems subject to restricted access, the same can be said about documentation thereto, each manufacturer protecting its know-how and the field of connection elements appearing as closed. IP telephony is many a time based on known operating systems such as Linux or Windows and a plenty of ISP uses an open-source solution for SIP Proxy. I don't see anything bad in it, just on the contrary, the field of communications is more and more opening and in final result this trend is reflected also in prices, but bringing about also an increased risk for safety.

In terms of used protocols with VoIP, it can be said that those most widely spread are ITU-T H.323 and IETF SIP, while the protocol suitable for large networks with a large number of managed voice gates is MGCP or a very similar and MGCP-based MEGACO/H.248. Besides these widely spread and standardised protocols there is a plenty of more or less popular ones, one worth mentioning is certainly the protocol IAX2 from the open-source solution Asterisk, which is supposed to reach RFC in the middle of 2006. [lit1], [lit2].

Authentication in SIP

SIP (Session Initiation Protocol) is a protocol for establishment, modification and break of a connection. The core is described in RFC 3261 on which a lot of extensions for example for IM and presence are based. Principles and problems described below are of course also true for such extensions. SIP comes from the HTTP protocol, it is therefore, contrary to H.323, text-oriented. Text substance makes the protocol better readable and extensible, which can be however misused by a potential observer or attacker.

The basic element of security is authentication, using the HTTP Digest scheme in SIP, because the idea parent is the HTTP protocol. The older version of the standard (RFC 2543) mentioned also HTTP Basic, which however, according to RFC 3261, cannot be used any more, i.e. it can be neither required nor accepted.

Within the framework of communication, we also discern authentication between users (User-to-User) and between proxy server and user (Proxy-to-User). The first case can be met mostly at registration. Registration server is the end recipient of the request, so the method User-to-User is applied. Communication takes place as follows (see Fig. 1), if the necessary data in the message are not filled in, the target client sends the reply 401 Unauthorized and the header WWW-Authenticate contains the polling. The source then repeats the request with authentication data corresponding to the polling in the header Authorization (Fig. 1). [lit3].

```
SIP/2.0 401 Unauthorized.
Via:SIP/2.0/UDP
1.2.3.4:49252;branch=z9hG4bK.6afb7404;rport=49253.
From: sip:user@cesnet.cz;tag=6c2c90b8.
To: sip:user@cesnet.cz;tag=c10ed4fff3e6fb17efd0bfbdcce87ce2.c76e.
Call-ID: 1814859960@1.2.3.4.
CSeq: 1 REGISTER.
WWW-Authenticate: Digest realm="cesnet.cz",
  nonce="43eeae76e6ec559d737d4f4018dc659c5d282a".

REGISTER sip:cesnet.cz SIP/2.0.
Authorization: Digest username="user", uri="sip:cesnet.cz",
  algorithm=MD5,
  realm="cesnet.cz",
  nonce="43eeae76e6ec559d737d4f4018dc659c5d282a",
  response="9e83c39e8a7262901
```

Fig. 1: Authentication at registration

If the proxy server needs to authenticate the user before processing the request, it asks for this in the reply 407 Proxy Authentication Required and the header Proxy-Authenticate contains the polling. The client fills the Proxy-Authentication header with adequate data in the request.

```
INVITE sip:mamut@iptel.org SIP/2.0.
Max-Forwards: 10.
Record-Route: <sip:5.6.7.8;ftag=5DAA94E7;lr=on>.
Via: SIP/2.0/UDP 5.6.7.8;branch=z9hG4bK0a5d.90580ee2.0.
Via: SIP/2.0/UDP 1.2.3.4:5062;branch=z9hG4bK2E1FD348.
CSeq: 262 INVITE.
To: <sip:mamut@iptel.org>.
Proxy-Authorization: Digest username="bbb",
  realm="ces.net",
  nonce="43788e90381194d66364fced4dc7097828391e81",
  uri="sip:mamut@iptel.org", cnonce="abcdefghi",
  nc=0000001, response="ed4adec8
```

Fig. 2: Example of authentication in the message INVITE

Attacks

Of course like in any communication also in this case there is a danger of tapping and tampering with messages. This can result for example in rerouting of all calls of the subscriber somewhere else or distortion or break of the call in progress, which is relatively easy with SIP protocol, owing to the text nature. Then there are also attacks limiting the use of the service (DoS) and bothering the user - SPIT (Spam over IP telephony). Protection from such communication in IP telephony is harder, as this is a real-time communication, so the call cannot be put off to a queue and analysed. The protection can be seen predominantly in authentication, which however, especially in its simpler form, limits openness of the service. In case of SPIT, the demands on the spammer's means are higher than in a classical spam, as the distributor must have an incomparably higher communication band and stronger hardware available. Which, together with an incomparably lower number of potential recipients, as compared with e-mail, are probably the reasons why we are still not affected by SPIT.

Also DoS has in IP telephony faster course and more complicated defence, as compared for example with e-mail. To make all phones in a company ring requires a significantly lower volume of messages than to overload an e-mail server. The effect of a permanently ringing phone and impossibility to make a call is somewhat stronger in comparison with a half-an-hour delay of an e-mail. Here it is possible, again besides authentication, to try to follow frequency of messages from a particular place. The efficiency of this method is however reduced by a possibility of distributed attack. For the time being, we do not meet such attacks, probably due to spread of IP telephony and method of its use in the places interesting for the attack.

Literature:

- [lit1] Vodrážka, J. - Pravda, I.: Principy telekomunikačních systémů. 1. ed., Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2006
- [lit2] ZRTP: Extensions to RTP for Diffie-Hellman Key Agreement for SRTP, March 2006
- [lit3] RFC 3261, SIP: Session Initiation Protocol, IETF, June 2002

Společnost Siemens získala zakázku na výstavbu UTRAN sítě pro Vodafone Czech Republic

Siemens vybuduje významnou část radiové přístupové sítě 3G pro Vodafone v České republice. Rámcová smlouva byla podepsána na tři roky a zahrnuje výstavbu přístupové sítě UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) a služby, jako je plánování a optimalizace sítě. Instalace sítě bude probíhat v postupných krocích.

Společnost Siemens dodá firmě Vodafone Czech Republic všechny potřebné komponenty pro výstavbu W-CDMA sítě, včetně hardwarových prvků, jako jsou základnové stanice, kontrolní jednotky W-CDMA nebo infrastruktury pro napájení a antény. Poskytované služby budou zahrnovat plánování a optimalizaci sítě pro dosažení nejlepších technických parametrů.

Prostřednictvím své 3G sítě bude společnost Vodafone Czech Republic moci nabídnout zákazníkům širokou škálu nových služeb. Kromě základních aplikací UMTS – videotelefonie a dalších – budou zákazníci moci využít výhodu vysokorychlostního stahování dat. S novými technologiemi a funkcemi bude Vodafone moci nabízet pokročilé multimediální služby, jako je mobilní TV, stahování hudby, interaktivní průvodce a další.

Není náhoda, že přibližně každá třetí základnová stanice NodeB v globálních komerčních 3G W-CDMA sítích je od společností Siemens a NEC. Vysoká spolehlivost, rozšiřitelnost, bohatá programová výbava a velmi snadné zavedení vysokorychlostních standardů (HSDPA), činí tento produkt velmi atraktivním pro mobilní operátory. Siemens má



v současné době vedoucí globální postavení se svými 37 komerčními kontrakty na dodávku 3G W-CDMA sítě.

Tento úspěch je pro Siemens významný a klíčový, nejen zlepšuje celosvětovou pozici společnosti, ale také zajišťuje stabilní a silnou pozici na českém trhu v budoucích letech.

Více o základnových stanicích NodeB

Základnová stanice NodeB od společnosti Siemens je založena na jednotné koncepci řešení pro různé potřeby. Typ NodeB NB-880/881 nabízí vysokou míru rozšiřitelnosti co do frekvencí, sektorů, kapacity i nových softwarových funkcí. NB-880/881 je založen na nejmodernější hardwarové platformě třetí generace. Všechny základnové stanice NodeB se skládají ze stejných modulů, jednotlivé moduly



pak lze mezi různými základnovými stanicemi vzájemně měnit. Jednotná celková koncepce provozu a údržby přináší snížení nákladů. Stejně tak se snižuje rozmanitost náhradních dílů a náročnost zaškolení personálu k obsluze nové technologie je daleko jednodušší. Siemens NodeB využívají v praxi prověřenou řídicí jednotku RNC-750 (Radio Network Controller). RNC řídí zdroje v radiové síti a mobilitu, při velmi vysoké spolehlivosti a dostupnosti. RNC jednotka dokáže naráz obsloužit až 512 NodeB stanic při zajištění vynikající propustnosti dat. RNC-750 je díky své škálovatelnosti a modularitě připraven na vývoj směrem k IP i podpoře nových služeb.

Dohledový systém pro podporu provozu a údržby (O&M) je vyřešen pomocí Siemens Radio Commander systému. Radio Commander zajišťuje veškeré základní úlohy v oblasti provozu a údržby radiových přístupových sítí, jako je např. pohotovostní dohled a identifikace poruch v reálném čase, monitorování výkonu a sběr inventárních dat, bezpečnost, konfigurace atd. Díky svému otevřenému designu, použití průmyslových standardů, modulární koncepci a široké škále otevřených rozhraní a plánovacím nástrojům lze Radio Commander integrovat v prostředí libovolné mobilní sítě.

Jan Fráter, Petr Koval, Jaroslav Štusák

Siemens wins contract for construction of UTRAN network for Vodafone Czech Republic

Siemens is going to build a significant part of the 3G radio access network for Vodafone in the Czech Republic. A three-year frame agreement has been signed, including construction of the access network UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) and services such as planning and optimisation of the network. Network installation will take place gradually.

Siemens will deliver to Vodafone Czech Republic all required components for construction of the W-CDMA network, including hardware elements, such as base stations, W-CDMA control units or infrastructure for power supply and antennas. The services will include planning and optimisation of the network for achievement of the best possible performance.

Through its 3G network, Vodafone Czech Republic will be able to offer to its customers a wide range of new services. In addition to the basic applications of UMTS – video-telephony and other – the customers will have the opportunity to make use of the advantage of high-speed data downloading. With new technologies and functionalities, Vodafone will be able to offer advanced multimedia services, such as mobile TV, music downloading, interactive guide and other.



It is no coincidence that approximately every third NodeB base station in global commercial 3G W-CDMA networks comes from the companies Siemens and NEC. High reliability, extensibility, rich program equipment and very easy implementation of high-speed standards (HSDPA) make this product very attractive to mobile operators. With its 37 commercial contracts of delivery of 3G W-CDMA networks, Siemens currently holds the leading global position.

This success is important and crucial for Siemens, as it not only improves the worldwide position of the company, but also ensures stable and strong position on the Czech market in the years to come.

More about NodeB base stations

To put it simply, a Siemens NodeB base station is based on a single concept of solution for various needs. The NodeB NB-880/881 type offers a high rate of extensibility,



as far as frequencies, sectors, capacity and new software functions are concerned. NB-880/881 is based on the latest 3G hardware platform. All NodeB base stations consist of the same modules, interchangeable between different base stations. The single concept of operation and maintenance enables to cut costs. It also reduces variety of spare parts and demands on personnel training for operation of the new technology. The Siemens NodeB uses the control unit RNC-750 (Radio Network Controller) well-trying in practice. RNC controls resources in radio network and mobility, providing a high rate of reliability and availability. A RNC unit has the capacity to serve, at the same time, up to 512 NodeB stations, ensuring excellent data throughput. Thanks to its scalability and modularity, the RNC-750 is prepared for development towards IP and for support of new services.

Supervisory system for support of operation and maintenance (O&M) is solved using the Siemens Radio Commander system. The Radio Commander solves all basic tasks in the field of operation and maintenance of radio access networks, such as emergency supervision and identification of failures in real time, performance monitoring and inventory data gathering, security, configuration etc. Thanks to its open design, application of industrial standards, modular concept and wide range of open interfaces and planning tools, the Radio Commander can be integrated in the environment of any mobile network.

Jan Fráter, Petr Koval, Jaroslav Štusák

Přechod na digitální zemské TV vysílání v ČR

O zásadní změně ve způsobu šíření zemského TV vysílání ve všech zemích EU bylo rozhodnuto na koordinační konferenci, která byla ukončena v červenci 1997 v Chesteru. Zástupci celkem 32 členských států CEPT včetně Vatikánu vyjádřili svůj souhlas s dohodnutými technickými kritérii a koordinačními principy pro postupný přechod z analogového na digitální zemské TV vysílání (dále jen „přechod“), které se na území signatářů uzavřené dohody uskuteční podle standardu DVB-T.

Od tohoto okamžiku se v jednotlivých evropských zemích začalo rozvíjet zemské digitální vysílání, a to s různou dynamikou podle specifických národních scénářů postupně vytvářených pro celý proces přechodu.

Každý takový scénář je určitě ovlivňován alespoň dvěma zásadními momenty, které ovlivňují jeho realizovatelnost: **technický a politický**. V první řadě se jedná o moment technický, do kterého se promítá celá škála problémů spojených s efektivním využitím kmitočtového spektra pro zemské digitální vysílání, problematika mezinárodní koordinace kmitočtů a dalších veskrze technických otázek spojených s realizací digitálního zemského TV vysílání.

Čas, který uplynul od jednání v Chesteru v roce 1997, ukázal, že naprostá většina technických problémů spojených s rozvojem DVB-T v signatářských státech je na mezinárodní i národní úrovni řešitelná. Společná práce odborných týmů zúčastněných zemí vyvrcholila po devíti letech letos v létě uspořádáním regionální radiokomunikační konference ITU pro plánování digitálního zemského Rozhlasové služby pro ITU Region 1 a Íránu v částech kmitočtového spektra 174 – 230 a 470 – 862 MHz, která se uskuteční ve dnech 15.5. – 16.6.2006 v Ženevě. Podle resoluce Rady ITU č. 1224 z roku 2004 je záměrem konference ustavit novou regionální dohodu platnou pro zmíněný plánovací Region 1 a zmíněná kmitočtová pásma, jejíž součástí by měly být:

a) kmitočtové plány pro zemské digitální vysílání v kmitočtových pásmech 174 – 230 a 470 – 862 MHz sestavené při respektování následujících kritérií:

- dohodnuté principy plánování
- ochrana stávajících a plánovaných kmitočtových přidělů pro Rozhlasovou službu
- mechanismy, včetně časových závislostí, pro přechod z analogového na digitální vysílání
- ochrana stávajících a plánovaných kmitočtových přidělů pro další primární služby v kmitočtových pásmech 174 – 230 a 470 – 862 MHz

- dohodnuté definice pojmů užitých v dohodě
- křivky šíření signálu a metody odhadu hodnot síly el.mag. pole v kmitočtových pásmech VHF a UHF
- plánovací kritéria (včetně ochranných poměrů), plánovací metody a konfigurace sítí (např. síť SFN nebo MFN)
- vzájemné sdílení a kritéria kompatibility i pro služby v sousedních kmitočtových pásmech k pásmům 174 – 230 MHz a 470 – 862 MHz

b) procedurální a regulační aspekty týkající se využití kmitočtových pásem 174 – 230 MHz a 470 – 862 MHz Rozhlasovou službou a sdílení těchto pásem Rozhlasovou službou a dalšími primárními službami podle Radiokomunikačního řádu ITU

c) definovaný vztah mezi nově ustavenou regionální dohodou a původními dohodami Stockholm 1961 a Ženeva 1989 se záměrem harmonizovat rámec aplikace každé z těchto zmíněných dohod

Obecně by tedy měla konference stanovit pravidla pro využití kmitočtového spektra pro účely digitálního zemského vysílání za rovných a transparentních podmínek pro všechny zúčastněné státy, a tedy i pro ČR.

V další řadě se jedná o moment komerční a politický. Na základě prohlubujících se zkušeností s přechodem na digitální vysílání ve stále větším počtu zemí EU se ukazuje, že přirozené komerční a jiné zájmy stávajících provozovatelů TV vysílání (privátních i veřejnoprávních) a dalších zúčastněných subjektů jsou prostřednictvím komerčních otázek spojených s přípravou procesu přechodu posouvány do další roviny, a to tak, že **sestavení národního plánu přechodu a jeho realizace se stává v zásadě politickou otázkou**. Jednou z podstatných příčin tohoto stavu je ve většině případů chybějící legislativní báze, která by umožňovala navrhnout závazná pravidla pro přechod na digitální vysílání tak, aby jej bylo možno uskutečnit za transparentních a nediskriminačních podmínek pro všechny zúčastněné subjekty v souladu se zásadami Nového regulačního rámce pro elektronické komunikace EU.

V tomto ohledu nebyla a není ani ČR výjimkou. V ČR byly jako v jedné z prvních zemí v Evropě zahájeny experimenty s vysíláním DVB-T již v průběhu roku 2000 (společnosti Radiokomunikace a Czech Digital Group). Přes včasný a slibný začátek však trvalo díky rozličným převážně politicko-komerčním překážkám (viz výše) celých pět let než mohlo být zahájeno 21. října 2005 první komerční vysílání zemské digitální televize, a to prostřednictvím sítě provozované společností Radiokomunikace.

Tímto prvním krokem byl v ČR fakticky zahájen skutečný proces přechodu z analogového na digitální zemské televizní vysílání. Stalo se tak bez existence zákona o R a TV vysílání ve znění, které by dostatečně vymezovalo prostředí pro digitální vysílání a poskytovalo zúčastněným subjektům právní jistotu pro výkon jejich činnosti.

Přes tento zcela zásadní a stále trvající negativní stav neexistence vyhovující právní normy pro prostředí digitálního vysílání byly nicméně v úvodu roku učiněny další dva zcela zásadní kroky směřující k úspěšnému uskutečnění procesu přechodu.

Druhým zásadním krokem bylo zahájení intenzivní přípravy zásadního strategického dokumentu s názvem „**Technický plán přechodu**“ (TPP). Podle usnesení vlády č. 1189 ze 14.9.2005 za přípravu dokumentu odpovídá Český telekomunikační úřad. Práce na TPP probíhají za účasti všech hlavních dotčených subjektů pro sektor digitálního vysílání. Tím se rozumí zejména stávající provozovatelé vysílání a subjekty zajišťující síť elektronických komunikací pro digitální zemské vysílání. Doposud dostupné dílčí výsledky práce na dokumentu spolu s dostupnými výsledky přípravných prací na regionální konferenci ITU v Ženevě ukazují, že ve velmi krátké době po ukončení regionální konference by dokument TPP mohl být předložen k veřejné diskusi. To je velmi dobrým předpokladem ke splnění termínu, který ukládá zmiňované usnesení vlády, a tím je 31. prosinec 2006, kdy má být dokument v definitivní podobě předložen vládě prostřednictvím ministra informatiky.

Třetím důležitým krokem na cestě k uskutečnění přechodu z analogového na digitální vysílání bylo udělení šesti licencí zcela novým subjektům k provozování TV vysílání. Licence udělila Rada pro R a TV vysílání na svém 7. zasedání, které se konalo ve dnech 4. – 5. dubna 2006. Tento krok umožňuje zahájit komerční provoz dalších dvou sítí pro zemské digitální vysílání, které byly doposud pouze v experimentálním provozu. Na zahájení

provozu mají noví držitelé licencí 360 dnů podle dosud platného zák. 231/2001 Sb.

ČR učinila tři zásadní kroky a fakticky tak zahájila proces přechodu od analogového k digitálnímu zemskému TV vysílání. Čtvrtý nutný krok, který je ještě nutno učinit, spočívá v **zajištění pevné legislativní báze** pro uskutečnění celého procesu přechodu až k definitivnímu ukončení analogového TV vysílání na území ČR. Přípravené znění novely zák. 231/2001 Sb., které v současné době čeká na opětovné projednání ve sněmovně po předchozím odmítnutí senátem, rozhodně nepatří k textům, na které by mohla být ČR pyšná. Způsob jeho přípravy, kdy text vznikl formou poslanecké novely, se ve svém výsledku ukázal jako naprosto nepřijatelný. Je tedy jednoznačně na vládě ČR, aby prostřednictvím příslušných odborných resortů v co nejkratší době připravila a garantovala definitivní podobu kvalitního textu zákona o rozhlasovém a televizním vysílání, který umožní po svém přijetí uskutečňovat proces přechodu na digitální vysílání na pevném právním základě.

Jedním z parametrů postupujícího procesu přechodu na zemské digitální TV vysílání je

i údaj o rostoucích počtech domácností, které již využívají příjem zemského digitálního vysílání. Když se ohlédneme do historie, vyvíjelo se využívání nových komunikačních technologií na našem území takto:

Rozhlasové vysílání bylo zahájeno 18. května 1923

Rok	Počet domácností s radiopřijímačem
1923	47
1925	14 542
1926	166 543
1929	233 681
1932	411 232
1935	753 283
1938	1 003 473

V současné době je odhadován počet zařízení pro příjem digitálního zemského TV vysílání na **desítky tisíc** v oblastech, kde je doposud vysílání dostupné. Při předpokládaném termínu ukončení analogového vysílání nejspíše v roce 2012 a celkovém počtu

Televizní vysílání bylo zahájeno 1. května 1953 (veřejné zkušební vysílání)

Rok	Počet domácností s TV přijímačem
1954	3 833
1955	32 108
1956	75 140
1957	166 590
1958	306 534
1959	473 315
1960	710 837
1961	1 000 000
1965	2 113 450

Údaje uvedeny v rámci expozice „Zlaté časy médií“ Národního muzea v Praze

cca **3,8 milionu domácností vybavených TV přijímačem**, nezbyvá než se zájmem očekávat, jakou křivku nárůstu „digitálních domácností“ se podaří během realizace procesu přechodu z analogového na digitální vysílání v ČR vytvořit.

■ Jan Kramosil

Transition to digital terrestrial TV broadcasting in the Czech Republic

The decision on an essential change in the way of transmission of terrestrial TV broadcasting in all Member States of the EU was made at the coordination conference, which was closed in July 1997 in Chester. The representatives of 32 CEPT members states including Vatican expressed their consent to the agreed technical criteria and coordination principles for gradual transition from analogue to digital terrestrial TV broadcasting (hereinafter referred to as “transition”), which shall be accomplished on the territory of the signatories of the concluded agreement according to the DVB – T standard.

From that time on, the terrestrial digital broadcasting started to be developed in particular European countries, at different dynamics according to the specific national scenarios gradually set up for the whole process of the transition.

Each of such scenarios is certainly influenced by at least two essential moments, affecting its feasibility: **technical and political**. First, there is a technical moment, reflecting a full range of problems associated with efficient use of frequency spectrum for terrestrial digital broadcasting, the issue of international coordination of frequencies and other throughout technical issues associated with performance of digital terrestrial TV broadcasting.

The time lapsed from the discussions in Chester in 1997 has shown that an absolute majority of technical problems associated with DVB-T development in signatory countries is feasible both at the international and at the national level. The joint work of expert teams from participating countries is going to culminate after nine years this summer, by arrangement of a regional ITU radiocommunication conference for 15 May – 16 June 2006 in Geneva, to deal with planning of the digital terrestrial Radio Broadcast Service for the ITU Region 1 and Iran in the frequency ranges 174 – 230 MHz and 470 – 862 MHz. According to the ITU Council resolution No. 1224 of the year 2004, the intention of

the conference is to set up a new regional agreement applicable to the above-mentioned Region 1 and the above specified frequency bands. Such agreement should include:

a) frequency plans for terrestrial digital broadcasting within the frequency ranges 174 – 230 MHz and 470 – 862 MHz, taking into account the following criteria:

- agreed principles of planning;
- protection of existing and planned frequency allocations for the Radio Broadcast Service;
- mechanisms, including time dependencies, for transition from analogue to digital broadcasting;
- protection of existing and planned frequency allocations for other primary services within frequency ranges 174 – 230 MHz and 470 – 862 MHz;
- agreed definitions of terms used in the agreement;
- curves of signal transmission and methods of estimating values of electromagnetic field power within the frequency bands VHF and UHF;

- planning criteria (including protective relations), planning methods and networks configurations (e.g. SFN or MFN networks);
 - mutual sharing and criteria of compatibility also for the services in the neighbouring frequency ranges in relation to the bands 174 – 230 MHz and 470 – 862 MHz;
- b) procedural and regulatory aspects concerning the use of frequency bands 174 – 230 MHz and 470 – 862 MHz by the Radio Broadcast Service and sharing of such bands by the Radio Broadcast Service and other primary services according to the ITU Radio Regulations;
- c) defined relation between the newly established regional agreement and original agreements Stockholm 1961 and Geneva 1989 with the intention to harmonise the application framework of each of these mentioned agreements

In general, the conference should set up the rules for use of the frequency spectrum for the purpose of digital terrestrial broadcasting under equal and transparent conditions for all participating countries, i.e. for the Czech Republic as well.

Second, there is an aspect commercial and political. Based on deepening experience with transition to the digital broadcasting in more and more Member States of the EU, it turns out that the natural commercial and other interests of the existing operators of TV broadcasting (both private and public service TV channels) and other participating entities are through the commercial issues, as associated with preparation of the transition process, shifted to another level, with the **compilation of the national transition plan and implementation thereof actually becoming a political issue**. One of the essential causes of this situation is, in most cases, the missing legislation required for establishment of binding rules for the transition to the digital broadcasting and making the transition feasible for all participating entities under transparent and non-discriminating conditions in compliance with the principles of the New Regulatory Framework for Electronic Communications of the EU.

In this aspect, the Czech Republic was not and is not an exception. The Czech Republic was one of the first countries to launch experimental broadcasting of DVB-T already during 2000 (the companies Radiokomunikace and Czech Digital Group). Despite the early and promising start, it took, however, owing to various predominantly politic and commercial obstacles (see above), whole five years to launch the first commercial broadcasting of the terrestrial digital television on 21 October 2005, through a network operated by the company Radiokomunikace.

By taking this first step, the real process of transition from the analogue to the digital terrestrial TV broadcasting was actually

triggered in the Czech Republic. It happened without existence of the Radio and TV Broadcasting Act in a wording sufficiently determining the digital broadcasting environment and providing the participating entities with legal certainty for performance of their activities.

Nevertheless, despite such absolutely essential and still lasting adverse situation of non-existence of an adequate legal norm for the digital broadcasting environment, other two absolutely essential steps towards successful implementation of the transition process were taken early this year.

The second essential step was the start of intensive preparation of an essential strategic document titled **Technical Plan of Transition** (“Technický plán přechodu” = TPP). According to the governmental resolution No. 1189 of 14 Sept. 2005, the party responsible for preparation of the document is the Czech Telecommunication Office. The TPP is being elaborated in participation of all main affected entities as for the digital broadcasting sector. These include especially the existing operators of broadcasting and the providers of electronic communication networks for digital terrestrial broadcasting. The partial results of the work on the document, as available so far, together with the available results of preparatory activities at the ITU regional conference in Geneva show that in a very short time after the end of the regional conference, the TPP document could be presented for public discussion. This is a very good precondition to meet the deadline, as set by the mentioned governmental resolution, which is 31 December 2006, when the document in its final version shall be presented to the government through the informatics minister.

The third essential step on the way of transition from the analogue to digital broadcasting was six licences granted to brand new operators of TV broadcasting. The licences were granted by the Radio and TV Broadcasting Council at its 7th session, which was held on 4 – 5 April 2006. This step enables to take up commercial operation of additional two networks for terrestrial digital broadcasting, having been so far in experimental operation only. According to the still valid Act No. 231/2001 Coll., the new licence holders shall take up the operation within 360 days.

The Czech Republic has taken three essential steps, actually triggering the process of transition from the analogue to the digital terrestrial TV broadcasting. The fourth necessary step to be taken yet consists in provision of a **solid legislative basis** for performance of the whole process of the transition up to the final closure of the analogue TV broadcasting on the whole territory of the Czech Republic. The prepared bill of the amendment of Act No. 231/2001 Coll., which is now waiting to be re-discussed in the Parliamentary Chamber after previous dismissal by the Senate, is definitely not one of the texts

the Czech Republic could be proud of. The way of its creation, in the form of an amendment, turned out to be absolutely unacceptable. So now it is up to the government of the Czech Republic, as soon as possible to prepare, through relevant expert departments, and to guarantee the final version of a high-quality wording of the radio and TV broadcasting bill, making it possible, after it is passed, to realise the process of transition to the digital broadcasting on a solid legislative basis.

One of the parameters of the process of transition to the terrestrial digital TV broadcasting in progress is also the figure about the increasing number of households using already the reception of terrestrial digital broadcasting. Looking back to the history, the use of new communication technologies on our territory developed as follows:

Radio broadcasting was launched on 18 May 1923

Year	Number of households with a radio receiver
1923	47
1925	14 542
1926	166 543
1929	233 681
1932	411 232
1935	753 283
1938	1 003 473

TV broadcasting was launched on 1 May 1953 (public trial operation)

Year	Number of households with a TV receiver
1954	3 833
1955	32 108
1956	75 140
1957	166 590
1958	306 534
1959	473 315
1960	710 837
1961	1 000 000
1965	2 113 450

The data are mentioned within the framework of the exposition “Golden Times of Mass Media” of the National Museum in Prague

At present, the number of devices for reception of digital terrestrial TV broadcasting is estimated to be **tens of thousands** in the locations where the broadcasting is still available. With the envisaged time of closure of the analogue broadcasting at the latest in 2012 and the total number of about **3.8 million households equipped with a TV receiver**, we can't wait to see how the curve of increase in “digitalised households” during the process of transition from the analogue to the digital broadcasting in the Czech Republic will look like.

■ Jan Kramosil

Kódování češtiny v DVB-T

Se zahájením pravidelného vysílání DVB-T se objevily některé technické problémy, které je nutné řešit: jde zejména o kódování češtiny, problematiku obrazových formátů, signalizaci zvukového módu a standard kódování obrazu.

Dále se budeme podrobněji věnovat prvním z nich. Kódování textu v DVB popisují zejména standardy ETSI EN 300 468 „Specification for Service Information (SI) in DVB Systems“ a ČSN EN 62216-1 „Digitální televizní přijímače pro systém DVB-T“ (je to převzatý standard IEC 62216-1). Znakové sady různých jazyků lze kódovat buď pomocí 8 bitů (jednobajtové kódování) na základě čtrnácti tabulek znakových sad uvedených ve standardu ISO/IEC 8859 „Information technology – 8-bit single-byte coded character sets“ nebo univerzálně dvojbajtovým kódováním podle standardu ISO/IEC 10646 „Information technology – Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS)“, často označovaným jako 16 bit Unicode. Znaková sada je dána předepsanou hodnotou prvního bajtu textového pole; pokud není uvedena, použije se standardní znaková sada (default character set) latinské abecedy podle standardu ISO/IEC 6937 „Information technology – Coded graphic character set for text communication – Latin alphabet“.

Standardní znaková sada podle ISO/IEC 6937 řeší problém diakritických znaků dvojbajtovým kódováním: nejdříve se vyšle diakritický znak bez mezery (non-spacing character) a pak příslušný znak základní abecedy. Všechny diakritické znaky (celkem 13) jsou uvedeny ve sloupci C tabulky, česká diakritika užívá hexadecimální kódy 0xC2 (čárka), 0xCF (háček), 0xCA (kroužek), 0xC8 (přehláska), slovenská diakritika navíc 0xC3 (stříška). Výhodou standardní znakové sady je možnost bez problémů zobrazit i cizí evropské znaky, je však vykoupena nutností zobrazovat znaky s diakritikou dvojbajtově. Je to však podstatně jednodušší, než ve standardu ISO/IEC 10646, kdy je nutno dvojbajtově kódovat všechny znaky.

Na druhou stranu se tabulky ISO/IEC 8859 pro danou jazykovou oblast implementují velmi jednoduše, protože všechny znaky jsou jednobajtové a znaky bez diakritiky mají ve všech znakových sadách (včetně ISO/IEC 6937) stejné kódy, což lze také v některých případech využít. Pro úplnost uvedme znakové sady dílčích částí standardu: ISO/IEC 8859-1 až -4 obsahují latinské abecedy č. 1 až 4; 8859-5 latinsko/cyrilickou, 8859-6 latinsko/arabskou, 8859-7 latinsko/řeckou, 8859-8 latinsko/hebrejskou, 8859-9 a -10 latinské abecedy č. 5 a 6, 8859-11 latinsko/thajskou, 8859-13 až -15 latinské abecedy č. 7 až 9.

Česká a slovenská znaková sada je uvedena ve standardu ISO/IEC 8859-2 a byla již výrobci implementována u řady typů set-top boxů dostupných na našem trhu a také testována při experimentálním vysílání v ČR.

Standard IEC 62216-1 uvádí jednoznačně, že digitální přijímače by minimálně měly podporovat pro zobrazení textů SI (např. programového průvodce EPG) standardní znakovou sadu ISO/IEC 6937 (bez označení), nebo znakovou sadu ISO/IEC 8859-9 s latinskou abecedou č. 5 a prvním bajtem textového řetězce 0x05. Tyto znakové sady umožňují správně kódovat ve 41 jazycích včetně všech západoevropských a středoevropských.

V souladu s tím se provozovatelé pravidelného vysílání DVB-T v multiplexech A a B rozhodli kódovat texty podle standardu ISO/IEC 6937. Lze jen doufat, že se k tomuto rozhodnutí po zahájení pravidelného vysílání přidají i provozovatelé multiplexu C. Dodavatelé set-top boxů na český trh by se měli této situaci přizpůsobit a pokud možno i aktualizovat sw již dodaných set-top boxů.

Coding of Czech in DVB-T

With launch of the regular broadcasting some technical problems cropped up, which need solving: this is especially a case of Czech language coding, the topic of picture formats, sound mode signalling and video coding standard.

We are going to deal with the first of them in more detail. Text coding in DVB is described especially by standards ETSI EN 300 468 “Specification for Service Information (SI) in DVB Systems” and ČSN EN 62216-1 “Digital TV Receivers for the DVB-T System” (this is a standard taken from IEC 62216-1). Character sets of various languages can be coded either using 8 bits (a single-byte coding) based on fourteen tables of character sets mentioned in the standard ISO/IEC 8859 “Information technology – 8-bit single-byte coded character sets” or universally using two bytes according to the standard ISO/IEC 10646 “Information technology – Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS)”, often referred to as 16 bit Unicode. The character set is given by the specified value of the first byte of the text field; if it is not specified, the default character set of the Latin alphabet according to the standard ISO/IEC 6937 “Information technology – Coded graphic character set for text communication – Latin alphabet” shall be applied.

The default character set according to ISO/IEC 6937 solves the problem of diacritical characters by two-byte coding: at first, the diacritical mark (non-spacing character) is sent and then goes the relevant character of the basic alphabet. All diacritical marks (13 in total) are shown in column C of the Table; the Czech diacritics uses hexadecimal codes 0xC2 (acute), 0xCF (caron), 0xCA (ring), 0xC8 (diaeresis), the Slovak diacritics, in addition, 0xC3 (circumflex). An advantage of the default character set is a possibility without any problem to display also foreign European languages, which is redeemed, however, with the necessity to display the characters with diacritics using two bytes. Nevertheless, it is much easier than in the standard ISO/IEC 10646, when it is necessary to code all characters using two bytes.

On the other hand, the tables ISO/IEC 8859 for the particular language area are very easy to implement, as all the characters have a single-byte coding and the characters without diacritics have in all character sets (including ISO/IEC 6937) the same codes, which is also usable in some cases. For completeness, let us mention the character sets of partial sections of the standard: ISO/IEC 8859-1 through -4 include Latin alphabets No. 1 through 4; 8859-5 Latin/Cyrilic, 8859-6 Latin/Arabic, 8859-7 Latin/Greek, 8859-8 Latin/Hebrew, 8859-9 and -10 Latin alphabets No. 5 and 6, 8859-11 Latin/Thai, 8859-13 through -15 Latin alphabets No. 7 through 9.

The Czech and Slovak character set is shown in the standard ISO/IEC 8859-2 and has been already implemented by the manufacturers for a lot of types of set-top boxes available on our market and also tested at experimental broadcasting in the Czech Republic.

The standard IEC 62216-1 mentions unambiguously that digital receivers should at least support for display of SI texts (e.g. the program guide EPG) the default character set ISO/IEC 6937 (without identification), or the character set ISO/IEC 8859-9 with Latin alphabet No. 5 and the first byte of the text string 0x05. These character sets enable correct coding in 41 languages including all Western European and Central European languages.

In accordance with this fact, the operators of regular DVB-T broadcasting in multiplexes A and B have decided to code texts according to the standard ISO/IEC 6937. It only remains to hope that, after launch of regular broadcasting, this decision will be joined also by operators of the multiplex C. Suppliers of set-top boxes to the Czech market should accommodate themselves to this situation and, if possible, also update the SW of the already supplied set-top boxes.

■ Dušan Liška

„Must carry je když ...“

Čas od času se v odborných kruzích dostává na přetřes zdánlivě okrajová otázka, kterou relevantní právní předpis nazývá tu „povinnou nejnižší programovou nabídkou“ (§ 54 zákona č. 231/2001 Sb., o provozování rozhlasového a televizního vysílání a o změně dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů), jinde zase „povinností šíření určeného rozhlasového a televizního programu a služeb ve veřejném zájmu“ (§ 72 zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů). Jde o tzv. pravidlo „must carry“; začalo se uplatňovat v evropském právu v devadesátých letech minulého století, kde také mělo objektivně jako relikv dvacátého století zůstat.

V současnosti náš Parlament projednává vládní návrh novely zák. č. 231/2001 Sb., o provozování rozhlasového a televizního vysílání a o změně dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to je důvod, proč se pravidlu „must carry“ dostalo opětovně pozornosti našich zákonodárců. Současně se o stejném tématu vede debata také v členských státech Evropské unie, a to s probíhající revizí předpisového rámce elektronických komunikací z roku 2002, kterou Evropská komise v tomto roce provede a shrne; v této souvislosti se posuzuje ustanovení článku 31 směrnice o univerzální službě, která pravidlo „must carry“ zasazuje do kontextu poskytování určitého okruhu služeb za dostupné ceny.

Základní pravidla evropské (tj. i naší) právní úpravy, která se týkají komunikací a obsahu, se sice různí, ale mají shodné principy: jasně definované politické cíle; minimální regulaci nutnou k dosažení stanovených cílů; posilování právní jistoty v prostředí rychlých tržních a technologických změn; technologickou neutralitu; maximální sepětí s činností, která je regulována. Elektronické komunikace jsou v prostředí jednotného trhu harmonizovány předpisovým rámcem z roku 2002; regulace obsahové stránky je harmonizována jen částečně, a to prostřednictvím směrnice TVWF. Větší část regulace obsahu se odehrává na úrovni právních řádů členských zemí EU. Pravidla „must carry“ měla původně zajistit přenos určitých

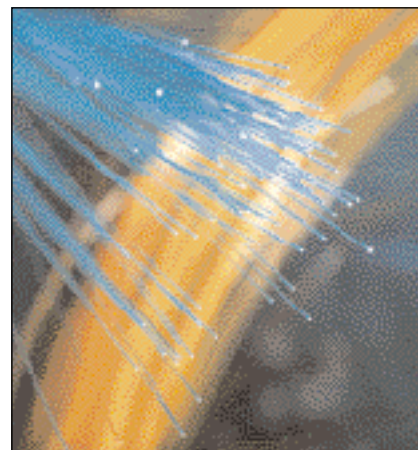
kanálů (v České republice šlo například o sice poněkud kostrbatý, ale v podstatě fungující „model 2 + 2“, tj. povinné zařazení programů ČT1 a ČT2 a dvou komerčních kanálů). Začala se prosazovat v devadesátých letech a souvisela s omezenými možnostmi kmitočtového spektra pro přenos analogového vysílání. Týkala se jen provozovatelů tzv. kabelových televizí, kteří museli část přenosové kapacity vyhradit pro povinný přenos určitých rozhlasových a televizních programů.

Nástupem digitální technologie pro přenos vysílání se situace podstatně mění. Nemění se ale chuť, bohužel typická pro evropské (ale i naše) zákonodárce, stále něco regulovat, ukládat povinnosti, kontrolovat, hrozit a trestat. U pravidel „must carry“ se tak děje pod nepřesvědčivou rouškou nutnosti zachování kulturní rozmanitosti nebo mediální plurality; a ačkoli dnes již existuje řada technických možností, jak přenášet signál rozhlasového a televizního vysílání ke koncovému spotřebiteli, pravidlo „must carry“ se stále týká pouze provozovatelů kabelových systémů a omezuje jejich podnikání.

Předpisový rámec elektronických komunikací EU je formován důležitým principem technologické neutrality. Ta je definována, přesně popsána a obvykle nečiní žádný problém; alespoň do doby, než zákonodárce narazí na „must carry“. Pak jde tento princip rázně stranou (viz například § 54 novely zákona o provozování rozhlasového a televizního vysílání). V myslích legislativců je totiž pevně zakotven názor, že „must carry je když kabelová televize něco musí...“. Ono „něco“ je vyhrazení určité části přenosové kapacity v sítích kabelové televize (což je ovšem sítí elektronických komunikací), kterou provozovatel této infrastruktury vybudoval zcela ze soukromých investic (na rozdíl například od metalické infrastruktury dominantního provozovatele pevné telefonní sítě), a soukromě, tj. na svoje náklady a na své riziko, ji provozuje. Čili: stát, prostřednictvím práva, které tvoří, ukládá z hlediska jakéhosi nejasně definovaného veřejného zájmu, aniž by se nějak zvláště obtěžoval tento veřejný zájem skutečně smysluplně a rozumně vysvětlit a zákonnou cestou formulovat, povinnost jedné, soukromé, „historicky postižené“ infrastruktury elektronických komunikací, zatímco jiné infrastruktury elektronických komunikací, které jsou ale také schopny přenášet rozhlasové a televizní vysílání, nechává v klidu. Co na tom, že platí princip technologické neutrality; v českém právu prostě zatím neplatí, hlavní je, aby se před dvaadvacátou hodinou večerní nemluvalo

v televizi nespisovně či, Bože chraň, neumelecky vulgárně.

Pravidlo „must carry“ je nefunkčním reliktem minulého desetiletí. Nástup nových technologií a prohlubující se hospodářská soutěž na trhu dodávky rozhlasového a televizního vysílání koncovému spotřebiteli posiluje význam principu technologické neutrality. Sítě používané pro šíření rozhlasového nebo televizního vysílání pro veřejnost zahrnují nejen kabelové, ale též družicové a pozemní vysílací sítě a mohou zahrnovat i jiné sítě, pokud jsou používány v takovém rozsahu, že jsou hlavním prostředkem pro příjem rozhlasového a televizního vysílání pro početně významnou skupinu koncových uživatelů. Evropské právo stanoví, že členské státy ukládají určité povinnosti ve veřejném zájmu u sítí pro šíření rozhlasového nebo televizního vysílání pro veřejnost (evropské právo nestanoví jakých sítí, neboť princip technologické neutrality ctí a důsledně chrání). S ohledem na oprávněný veřejný zájem by měly členské státy být schopny stanovit přiměřené povinnosti podnikům, které podléhají jejich příslušnosti, ale takové povinnosti se mají ukládat pouze tehdy, jsou-li nezbytně nutné k dosažení cílů obecného zájmu jasně vymezených členskými státy v souladu s právem Společenství; musí být přiměřené, průhledné a musí



podléhat pravidelnému přezkoumání. Tyto povinnosti uložené členskými státy ve veřejném zájmu musí být přijatelné, tj. přiměřené a průhledné z hlediska jasně vymezených cílů obecného zájmu a případně mohou s sebou nést ustanovení o přiměřené úhradě.

Právo České republiky správně a účelně formulování této povinnosti (pravidla „must carry“) stále čeká.

Zdeněk Vaníček

*Česká asociace
kompetitivních komunikací*

“Must carry is when ...”

From time to time, a seemingly marginal issue comes up for discussion in professional circles – the issue referred to in legal regulation as “compulsory minimum programme offer” (§ 54 Act No. 231/2001 Coll., on operation of radio and TV broadcasting), or as “the duty to broadcast determined radio and TV programmes and services in the public interest” (§ 72 Act No. 127/2005 Coll. on electronic communications and on change in some related Acts, as amended). These are the so-called “must carry” rules; in the EC law they started to be applied in the nineties of the last century, where it should have also objectively remained as a relict of the last century.

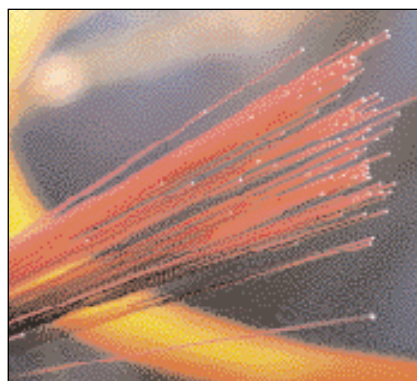
Our Parliament is currently discussing the bill to amend Act No. 231/2001 Coll., on operation of radio and TV broadcasting and on change in other Acts, as amended, and this is the reason why the “must carry” rules have attracted the attention of our legislators again. Simultaneously, the same topic is discussed also by EU Member States, in connection with the review of the regulatory framework of electronic communications of 2002, which is supposed to be carried out and summarised by the European Commission throughout 2006; in this connection, the provision of Article 31 of the Universal Service Directive is being considered, placing the “must carry” rules into the context of provision of certain range of services at affordable prices.

The fundamental rules of the legal regulations of the EC (i.e. of ours, too) concerning communications and contents are different, but are based on the same principles: clearly defined political aims; minimum regulation necessary for achievement of the set goals; legal certainty strengthening in the environment of fast market and technology changes; technological neutrality; the maximum inter-relation with subjects of the regulation. In the Single Market environment, electronic communications are harmonised by the regulatory framework of 2002; the contents regulation is harmonised only partially, through the TVWF. A major part of the contents regulation takes place at the level of Member States national laws. The “must carry” rules had originally to ensure transmission of certain

channels (in the Czech Republic this was for example a somewhat cumbersome, but essentially working “model 2 + 2”, i.e. compulsory broadcasting of CT1 and CT2 programmes and two commercial channels). They started to be pushed through in the nineties in connection with limited potential of frequency spectrum for transmission of analogue transmission. They concerned only operators of so-called cable televisions, who had to reserve a part of the transmission capacity for compulsory broadcasting of determined radio and TV programmes.

With the rollout of digital technology for broadcasting, the situation is substantially changing. What is not changing, however, is the eagerness, unfortunately typical for legislators of the EU (and our too), all the time to keep regulating anything, imposing duties, controlling, threatening and punishing. As for the “must carry” rule, this happens under an unconvincing veil of necessity to keep cultural diversity or mass media plurality; and although there is a plenty of technical possibilities of how to transmit the radio and TV signal to the end user, the “must carry” rule is still applied only to cable TV operators, limiting thereby their business activity.

The EC regulatory framework of electronic communications is shaped by an important principle of technological neutrality. This neutrality is defined, exactly described and usually does not cause any problem; at least until the legislator runs across the “must carry”. Then this principle is harshly left aside (see for example § 54 of the amended Act on operation of radio and TV broadcasting). That’s because the legislators have



in their minds a firmly anchored opinion that “*must carry is when cable television is obliged to do something ...*”. This “doing something” means reservation of a certain part of transmission capacity in cable television networks (which is however the electronic communications network), the operator of this infrastructure has built completely from private investments (contrary to e.g.

metallic infrastructure of the dominant operator of the fixed telephone network), and is operating privately, i.e. at its own costs and at its own risk. Or: the State, through the law it lies down, imposes, referring to a sort of a vaguely defined public interest, without caring to give any logical or reasonable explanation of such public interest and to formulate it in legal terms, a duty upon one private, “historically affected” infrastructure of electronic communications, whereas other infrastructures of electronic communications, which are however also capable of radio and TV broadcasting transmission, are left alone.

The “must carry” rule is an dysfunctional relict of the last decade. The rollout of advanced technologies and deepening economic competition on the market of supply of radio and TV broadcasting transmission to the end user is strengthening the significance of the technological neutrality principle. The networks used for transmission of radio or TV transmission to the general public include not only cable but also satellite and terrestrial transmission networks and can include also other networks, if used in such extent that they constitute the main media for reception of radio and TV broadcasting for a large group of end users. The EC laws sets out that Member States shall impose certain duties in the public interest as for the networks for transmission of radio or TV broadcasting to the general public (observing and strictly protecting the technological neutrality principle, EC laws do not specify which particular networks this applies to). With respect to justified public interest, Member States should be able to impose reasonable duties upon the undertakings falling under the their competence, but such duties should be imposed only provided that they are necessary for achievement of the goals of the public interest clearly set out by Member States in compliance with the EC laws; they must be adequate, transparent and subject to regular reviews. Such duties imposed by Member States in the public interest must be acceptable, i.e. adequate and transparent in terms of clearly defined goals of the general interest and, as the case may be, they can bring about a provision on a reasonable consideration.

The laws of the Czech Republic is still waiting for correct and purposeful formulation of this duty (the “must carry” rule).

Zdeněk Vaniček

*Czech Association
of Competitive Communications*

Konference ISSS/LORIS/V4DIS

Ve dnech 3. až 4. dubna se v kongresovém centru Aldis v Hradci Králové uskutečnil již 9. ročník jedné z nejvýznamnějších evropských konferenčních akcí věnovaných budování informační společnosti - konference Internet ve státní správě, známé též pod zkratkou ISSS. Záštitu nad konferencí převzal premiér ČR Jiří Paroubek a ministryně informatiky ČR Dana Běrová.

Letošního ročníku konference se zúčastnilo na dva tisíce návštěvníků tvořených především zástupci státní správy a samosprávy, dodavateli ze segmentu informačních a komunikačních technologií a domácími i zahraničními odborníky. O celkovém rozsahu konference svědčí také fakt, že v celkem 6 sálech kongresového centra bylo k vidění na 250 přednášek a prezentací a počet zúčastněných vystavovatelů překročil stovku.

Nosnou částí programu ISSS 2006 byla problematika e-governmentu na evropské, národní, regionální i lokální úrovni a rozvoj a zkvalitňování využití ICT ve veřejné správě, stejně jako rozšiřování elektronických služeb pro občany. Důležitými tématy byly portály, komunikační infrastruktura informačních systémů veřejné správy, e-learning, interoperabilita, geografické informační systémy a otázky bezpečnosti. Na pořad jednání se dostaly také povinnosti vyplývající z nového správního řádu v oblasti ICT (elektronické úřední desky, e-podatelný a elektronická komunikace mezi orgány veřejné správy). Pozornost mnoha účastníků konference se soustředila i na možnosti, které otvírá připravované vysílání digitální televize nebo IP TV. Zajímavý byl diskusní blok zabývající se problematikou hospodářské soutěže v oblasti veřejné podpory ICT projektů ať již financovaných ze strukturálních fondů, Broadband fórem či jinými veřejnými zdroji.

V rámci letošního programu se vedle tradiční mezinárodní součásti přinášející evropské pohledy a zkušenosti LORIS (Local and Regional Information Society), uskutečnilo již potřetí za sebou také pracovní setkání zemí Visegrádské čtyřky V4DIS (Visegrad Four for Developing Information Society), nad nímž převzal záštitu předseda Senátu ČR pan Přemysl Sobotka. Visegrádská konference měla letos vedle tradiční problematiky e-governmentu a elektronických služeb pro občany zemí V4 další dvě klíčová témata: genderovou problematiku resp. otázky rovnoprávnosti žen v přístupu k ICT a elektronickým službám poskytovaných veřejnou správou a roli informačních technologií v cestovním ruchu (tzv. e-turismus).

Bohatý dvoudenní program byl doplněn řadou doprovodných akcí, pracovních i společenských setkání a vyhlašováním výsledků prestižních soutěží a ocenění. Byly rozděleny ceny soutěží Zlatý Erb a Český zavináč, mezinárodního Eurocrestu, knihovnického Bibliowebu, Geoaplikace roku či Cena ministryně informatiky ČR.

Conference ISSS/LORIS/V4DIS

On 3 – 4 April, the Aldis Congress Centre in Hradec Králové hosted the ninth conference Internet in Public Administration, known also under the abbreviation ISSS, one of the most significant European conference events focused on building the information society. The conference was held under the auspices of Jiří Paroubek, Prime Minister of the CR, and Dana Běrová, Minister of Informatics of the CR.

This year's conference was well-attended – there were about two thousand visitors consisting mostly of representatives of state administration and municipalities, suppliers from the segment of IT and communication technologies and national and foreign experts. The total scope of the conference can be demonstrated by the fact that in 6 halls of the congress centre there were about 250 lectures and presentations held and the number of participating exhibitors exceeded one hundred.

The backbone of the programme of the ISSS 2006 was the issue of e-government at the European, national, regional and local level and the development and enhancement of ICT use in public administration and proliferation of electronic services for citizens. Important topics included portals, communication infrastructure of information systems of public administration, e-learning, interoperability, geographic information systems and security issues. The agenda included also the duties resulting from the new Administrative Procedure Code in the field of ICT (electronic notice boards, e-postrooms and electronic communication between the public administration bodies). Attention of many participants of the conference was drawn also to the potential created by the digital TV broadcasting, which is now in preparation, or IP TV. What was also interesting was the discussion panel dealing with the issue of economic competition in the field of public support for ICT projects, whether those financed from Structural Funds, by Broadband Forum or other public funds.

Within the framework of this year's programme, besides the traditional international part about European attitudes and experience LORIS (Local and Regional Information Society), also a meeting of countries of Visegrad Four V4DIS (Visegrad Four for Developing Information Society) was held, for the third time, under the auspices of Mr. Přemysl Sobotka, Chairman of the Senate of the Czech Republic. The Visegrad conference included, in addition to the traditional issues of e-government and electronic services for the citizens of V4 countries, also other two main topics: gender topic or the issues of equality of women in access to ICT and electronic services provided by the public administration and the role of information technologies in travel industry (so-called e-tourism).

A rich two-day programme was supplemented with a lot of accompanying events, business and social events and awards of prizes in prestigious competitions and other acknowledgements, namely the prizes in the competitions Zlatý Erb and Český zavináč, international Eurocrest, Biblioweb, Geoapplication of the Year or the Prize of the Ministry of Informatics of the CR.



OBSAH PRO BROADBAND A ICT ■
 PERSPEKTIVNÍ KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ
 IT ■ DIGITÁLNÍ KANCELARĚ A DO
 HODY ■ BROADCASTING A MÉDIA
 ■ FORMOVNÉ INFORMAČNÍ SYS
 TĚMY ■ PŘEMĚNÉ KOMUNIKAČNÍ
 ŘEŠENÍ ■ TELEMATIKA A APLIKACE
 ■ BEZPEČNOST ■ TISKOVY SÍTĚ
 ■ TECHNOLOGIE PRO OPERÁTORY
 ■ ALTERNATIVNÍ TECHNOLOGIE
 ■ PŘÍLYV A REGULACE V KOMUNIK
 KACÍCH ■ OBSAH PRO BROAD
 BAND A ICT ■ PERSPEKTIVNÍ KOMUN
 IKAČNÍ SÍTĚ ■ DIGITÁLNÍ KAN
 CELARĚ A DOHODY ■ BROADCASTING
 A MÉDIA ■ FORMOVNÉ INFOR
 MAČNÍ SYSTÉMY ■ PŘEMĚNÉ KOMUN
 IKAČNÍ ŘEŠENÍ ■ TELEMATIKA A
 APLIKACE ■ BEZPEČNOST ■ TISK
 OVY SÍTĚ ■ TECHNOLOGIE PRO
 OPERÁTORY ■ ALTERNATIVNÍ TECH



TECHNOLOGIES
& PROSPERITY



teleinformatika
2006

V KOMUNIKACÍCH ■ OBSAH PRO
 BROADBAND A ICT ■ PERSPEKTIV
 NÍ KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ ■ DIGIT
 ÁLNÍ KANCELARĚ A DOHODY ■ BROAD
 BAND A MÉDIA ■ FORMOVNÉ INFOR
 MAČNÍ SYSTÉMY ■ PŘEMĚNÉ KOMUN

Tradiční odborná konference a workshop
se zaměřením na

ELEKTRONICKÉ KOMUNIKACE

TELEMATIKU

APLIKACE

MÉDIA

SÍTĚ

OBSAH

INTERNET

BROADCASTING

INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE



27. 11. 2006, Betlémská kapele

28. - 29. 11. 2006, Kongresové centrum Praha

Více informací: www.teleinformatika.cz, info@teleinformatika.cz, tel.: 233 000 500