

Digitální vysílání DVB-T

# V plné kvalitě

Postupem času všechny technologie stárnou a je třeba je nahradit novými, výkonnějšími. V případě televizního vysílání je v horizontu pěti let přechod z analogového vysílání na vysílání digitální již prakticky nevyhnutelný. S DVB-T se uživatelům otevře brána k novým možnostem využití televize a k daleko kvalitnějšímu obrazovému a zvukovému zážitku.

**Text: Jan Potůček, Jan Řezáč,**  
[jan.rezac@vogelburda.cz](mailto:jan.rezac@vogelburda.cz)

**S**oučasný způsob televizního vysílání, označovaný jako analogový, opustí Česká republika nejspíše v roce 2012. Přesné datum, které si stanovil Český Telekomunikační Úřad pro přechod je 9. 9. 2009 nebo 10. 10. 2010. Důvod této technologické změny je prozaický: současná technologie přenosu signálu se už přežila, není kvalitní a znemožňuje vznik dalších televizních stanic.

## Proč digitální televize?

Pro domácnosti zvyklé například na kabelovou televizi může přechod na pozemní digitální vysílání znamenat značnou úsporu výdajů, protože najednou budou mít k dispozici relativně velký počet televizních kanálů, aniž by za ně musely platit vysoké měsíční poplatky. Také kabelové společnosti se však chystají digitalizovat svoje sítě a nabídnout další služby, aby přišly o co nejméně klientů. Po satelitu se digitálně vysílá už několik let a důvod je stejný jako u pozemního vysílání: snaha lépe využít frekvenční pásma a ušetřit za přenos televizního signálu.

Digitální způsob fungování přenosu je tedy efektivnější než analogový: omezené zdroje (například vysílací frekvence) a dostupné přenosové kapacity dokáže využívat výrazně efektivněji. V případě televizního a rozhlasového vysílání to v praxi znamená možnost přenášet více programů při stejné spotřebě vysílacích frekvencí. Příjemci pozemního (terestrického) televizního vysílání pak mohou mít k dispozici obdobné počty TV programů jako diváci využívající kabelové sítě.

Největším přínosem digitálního vysílání je bezpochyby jeho kvalita. Obraz při dobrém signálu je bez jakýchkoli šumů, duchů a jiných artefaktů. Po zvukové stránce se v budoucnu můžeme těšit na kvalitní prostorový zvuk v AC3 standardu, tedy na DVD kvalitu. Pokud dojde k výpadku signálu, byť jen na vteřinku, obraz se rozsype a zvuk bude přerušovaný.

Další obrovskou výhodou je možnost integrace. Digitální systémy obecně nabízejí podstatně více možností pro obohacení přenášeného obsahu, včetně přidávání dalších doprovodných informací a služeb. V případě digitálního televizního vysílání to může třeba znamenat více jazykových verzí zvukového doprovodu či přidání podrobného popisu právě vysílaných či teprve připravovaných pořadů (v podobě tzv. elektronického programového průvodce – EPG), dále například přidání služeb informačního charakteru (zprávy, publicistika apod.) či celých aplikací s lokální interaktivitou (hry běžící v televizním přijímači). Po doplnění o možnost zpětného přenosu (zpětný kanál) pak může jít i o interaktivní služby a aplikace – například o různá hlasování, hry, nakupování, vzdělávání atd.

## Jak to vlastně funguje?

Digitální televizní vysílání může být realizováno mnoha různými způsoby (vzduchem, přes satelit, po kabelové síti atd.). Jako pozemní neboli terestrická je označována taková varianta, která využívá šíření signálu volným prostorem těsně nad zemí, nikoli přes satelit na oběžné dráze. Zkratka ze sítě pozemních vysílačů, s příjmem přes běžnou televizní anténu a se zobrazením na běžném TV přijímači (s poměrem stran 16 : 9 nebo 4 : 3). Po technické stránce je takovéto pozemní vysílání definováno standardem DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial). DVB-T však není jediný existující standard terestrického digitálního →



**Žižkovský vysílač v Praze šíří DVB-T signál programů ČT a Novy.**

## EPG

## » ELEKTRONICKÝ PROGRAMOVÝ PRŮVODCE

Specifickou službou digitální televize, která nemá ve světě analogové televize obdobu, je tzv. elektronický programový průvodce (EPG – Electronic Programming Guide). Důvodem pro jeho existenci je skutečnost, že při sestavování jednotlivých programů do souhrnného datového toku (multiplexu) je každý jednotlivý program určitým způsobem popsán – a právě tyto informace pak mohou být využity k sestavení čehosi, co je elektronickou obdobou různých tištěných televizních programů.

Samotné označení EPG však může představovat dvě různé věci. Jednou možností je elektronický programový průvodce zabudovaný přímo do televizního přijímače (resp. set-top boxu). Jde tedy o specifickou aplikaci (ve výše popsaném smyslu), která využívá právě a pouze informace, kterými jsou jednotlivé

programy v rámci multiplexu popsány (případně další informace vložené do multiplexu). Vzhled i fungování takového průvodce se bude pro každý druh přijímače (set-top boxu) lišit, neboť je specifický pro příslušného výrobce. Případné problémy s národními abecedami (u nás s češtinou) u zařízení zahraniční provenience nejsou vyloučeny.

Další možností je elektronický programový průvodce (EPG) sestavovatele multiplexu. Ten již může být koncipován jako samostatná univerzální aplikace, určená pro platformu MHP (Multimedia Home Platform), a bude se vždy stahovat do TV přijímače. Obsah tohoto průvodce bude moci využít všech informací, které bude mít k dispozici subjekt sestavující multiplex, a může tedy být i podstatně bohatší než specifický EPG zabudovaný přímo v TV přijímači.

→ vysílání. Je používán zejména v Evropě, zatímco třeba v Japonsku je používán systém ISDB-T a v Severní Americe systém ATSC-T.

Současný trend k digitalizaci rozhlasového a televizního vysílání se však týká spíše přeměny příslušného přenosového kanálu z analogového na digitální. Právě zde se totiž předností digitálního způsobu fungování uplatňují nejvíce – skrze „stejně široký“ přenosový kanál (ve smyslu rozsahu frekvencí) je možné přenést více programů současně, navíc s přidaným obsahem (viz níže) a v lepší kvalitě.

### Co všechno standard DVB-T pokrývá

Standard DVB-T pokrývá fungování celého řetězce, který zajišťuje dopravu signálu až ke koncovému příjemci, v rámci terestrického vysílání. Řeší například otázku komprese a zdrojového kódování, tvar, v jakém jsou digitální data vysílána, a řadu dalších věcí. Abychom si to mohli upřesnit, musíme si rozšířit naši představu celého uvedeného řetězce.

Na začátku celého přenosového řetězce jsou jednotlivé programy upravovány do takové podoby, která je vhodná pro přenos (nejprve jsou komprimovány tak, aby jejich data měla menší objem a vystačila i s menší přenosovou kapacitou). Pak jsou tato data „porcována“ na vhodně velké bloky (GOP – Group of Picture) a ty jsou následně slučovány do jednoho společného celku – souhrn-

ného datového toku, označovaného častěji jako tzv. multiplex. Do něj jsou přidávána ještě režijní data (mj. definující strukturu samotného multiplexu) a dále data přidaných služeb a aplikací.

Souhrnný datový tok (multiplex) je pak dopravován do sítě pozemních vysílačů, které zajišťují jeho vlastní vysílání. Koncový příjemce, který chce digitální vysílání přijímat, musí být vybaven zařízením, jež je schopné multiplex zase rozložit na jednotlivé dílčí části (programy) a zobrazit ten program, který si uživatel aktuálně navolil. Nejčastěji bude tato funkčnost zajišťována samostatným zařízením (tzv. set-top boxem), které se předradí před běžný – analogový – televizní přijímač.

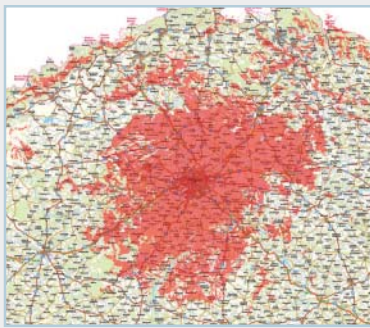
### Co je potřeba pro příjem digitálního vysílání?

Na druhou stranu digitalizace přenosového kanálu nutně znamená, že se musí přizpůsobit i koncový příjemce. Aby mohl přijímat digitálně šířené vysílání, musí na to mít odpovídající zařízení. Naštěstí to ale neznamená, že by se musel zbavit své stávající analogové televize a koupit si nový, již plně digitální televizní přijímač. Ke koncovému přijímači si stačí přikoupit zařízení označované jako tzv. set-top box. Ten již má všechny potřebné schopnosti k tomu, aby z jedné strany přijímal digitální vysílání a z druhé strany jeho obsah předával do klasického →

## KDE JE MOŽNÉ DVB-T NALADIT?

Digitální televize a rozhlas jsou k dispozici v rámci prvního a zatím jediného oficiálního digitálního vysílání sítě A společnosti Radiokomunikace. V současné chvíli ho na svém set-top boxu můžete naladit v Praze, od 9. února začalo vysílání v Brně a v Ostravě.

**Mapa pokrytí pro Prahu a střední Čechy, kde lze zatím naladit kanály ČT1, ČT2, ČT24, ČT4 Sport, Nova, Prima, Óčko, TV-Praha, 24CZ, TV TOP, TA3 a různá rádia.**



→ (analogového) televizního přijímače k zobrazení. Takže set-top box je vlastně taková „krabička“, která se předřadí před stávající televizi, a ta pak již její pomocí dokáže přijímat i digitální televizní vysílání. Dokáže třeba na staré televizi Tesla vykouzlit teletext, ačkoli jej tento přístroj nikdy nenabízěl. Rozšíří nabídku televizních programů podle toho, kolik jich lze v dané lokalitě v digitálním formátu DVB-T přijímat. Ceny takovýchto



**Set-top box: Pomocí tohoto zařízení se digitální signál dostane i do vaší televize s analogovým přijímačem.**

set-top boxů se dnes pohybují v řádu několika málo tisíců korun a neustále klesají. Samozřejmě existuje i možnost pořídit si zcela novou televizi, která je již pro příjem digitálního televizního vysílání vybavena. Lze si ji představit jako televizi se zabudovaným set-top boxem. Obecně je označována jako iDTV (integrovaný digitální televizní přijímač). Vzhledem k tomu, že se jedná relativně o novinku, doporučujeme s koupí takového zařízení ještě počkat. Ceny jistě půjdou dolů.

Než se ovšem pustíte do nákupu těchto komponent, zjistěte si, zda je ve vaší lokalitě vůbec možné digitální vysílání přijímat. Do roku 2007, než dojde k definitivnímu přerozdělení kmitočtů pro digitální vysílání, bude příjem digitální televize velmi omezený. Soustředí se především na velká města a hustě obydlené regiony. V provozu budou celkem tři vysílací sítě po čtyřech až pěti televizních programech.

### Jak připojit set-top box?

Připojení a obsluha set-top boxu jsou velmi jednoduché záležitosti. Přístroj je třeba spojit s televizorem prostřednictvím SCART

kabelu, anténní kabel odpojit od televize a navést ho do set-top boxu. Z něj pak vede další anténní kabel do televizoru. V případě, že jste v místech silného signálu, nemusíte set-top box zapojovat k venkovní anténě - postačí malá pokojová anténka, kterou výrobci přidávají k příslušenství set-top boxů. Přístroj má vlastní dálkový ovladač. Zapnete televizor, set-top box a na televizoru nastavíte výstup pro video. Na tomto kanále pak přes menu set-top boxu spustíte automatické vyhledávání digitálních stanic. Přístroj prohledává celé pásmo a postupně zobrazuje nalezené digitální multiplexy s televizními a rozhlasovými programy. Ty si pak můžete uložit pod libovolnými čísly.

Na analogovém televizoru připojeném k digitálnímu set-top boxu lze sledovat jak digitální, tak analogové programy. Některé domácnosti je běžně kombinují. Ty programy, u nichž není v analogu problém se signálem, sledují v analogu, a přes digitální set-top box ladí pouze ty kanály, které mají slabý analogový signál nebo v analogu vůbec nevysílají. V prvním případě jde většinou o televizi Prima nebo o některý z programů České televize, ve druhém o zpravodajský kanál ČT24 nebo o hudební televizi Óčko (v experimentálním vysílání v Praze; ČT24 vysílá na 46. kanále ve zkušebním multiplexu společnosti Czech Digital Group, Óčko v multiplexu Českých radiokomunikací na kanále 25).

### Digitální obsah

Všechny zájemce o digitální televizní vysílání jistě bude eminentně zajímat, co jim vlastně tato novinka nabídne - kromě kvalitnějšího příjmu. Jakou skladbu programů a jaké doprovodné služby přinese? Jaký význam má platforma MHP? Na co se můžeme těšit?

Na problematiku obsahu digitálního vysílání se můžeme dívat z více různých pohledů. Jedním z nich je pohled legislativní, související s otázkami typu „Kdo a co smí vysílat“ a vedoucí k otázkám o udělování licencí k vysílání programů. Celkový výsledek však lze celkem dobře předvídat -

## HLOUBĚJI DO PROBLEMATIKY

### »MHP ANEB MULTIMEDIA HOME PLATFORM

Budou mít různé televizní přijímače své specifické aplikace, nebo budou pro všechny aplikace stejné přijímače? A pokud nastane druhý případ, jakým způsobem se zajistí, aby jednotné aplikace mohly pracovat na různých přijímačích?

Pokud má digitální televize poskytovat určité doprovodné služby, a ne pouze holé televizní a rozhlasové programy, pak k tomu potřebuje určité aplikace. Teprve ty budou koncovým uživatelům poskytovat to, co je podstatou příslušné služby.

Takovéto aplikace ke svému běhu potřebují vhodný procesor, paměť, vstupní zařízení (nejspíše dálkový ovladač, případně bezdrátovou klávesnici a myš) a výstupní zařízení (zde to bude hlavně obrazovka).

To vše dokáže televizní přijímač (iDTV nebo kombinace TV přijímače a set-top boxu) nabídnout. Otázkou ale je, zda budou takovéto aplikace specifické pro každý digitální TV přijímač, nebo zda budou pro všechny přijímače stejné. Pokud budou specifické, pak je musíme předem připravit výrobce příslušného zařízení a zabudovat je do svého produktu. Jejich případná aktualizace však bude značně problematická.

Zajímavější jsou spíše takové aplikace, které jsou stejné pro všechny TV přijímače. Pak totiž budou moci být aktualizovány (či spíše vždy znovu stahovány) ze sítě, podle momentální potřeby a zájmu uživatele.





**Nokia N92: mobil a přijímač DVB-H v jednom**

→ v každém multiplexu bude vždy určitý počet televizních a rozhlasových programů, z nichž některé budou tzv. celoplošné (stejně pro celé území státu), zatímco jiné budou mít regionální charakter, a budou se tedy v jednotlivých regionech lišit.

Jiné možné dělení programů, zejména televizních, je dělení na tzv. plnoformátové a tematické programy. Zatímco význam tematického programu je snad jasný (je zaměřen na určitou konkrétní tematiku), termín plnoformátový znamená absenci takového zaměření. Plnoformátové jsou dnes například hlavní programy televízi Nova či Prima, programy ČT1 a ČT2, zatímco tematicky zaměřené jsou například programy ČT24 a TV24 (zpravodajství), HBO (filmy) atd.

### **DVB-H (Digital Video Broadcasting to a Handheld)**

Za zmínku jistě stojí i DVB-H. Jedná se o standard postavený na základech DVB-T, který se při své tvorbě zabýval právě specifikami mobilních telefonů jako alternativních přijímačů televizního signálu. Rozvoj mobilní komunikace logicky vedl k úvaze vysílat takto upravený televizní kanál i do koncových zařízení, určených jak pro provoz telekomunikačních služeb mobilních operátorů, tak i pro příjem televizního signálu, a to hlavně s ohledem na velikost a rozlišení jejich displeje. Nicméně DVB-H signál je šířen prostřednictvím síťové infrastruktury pro existující DVB-T vysílání, která je obvykle provozována šířitelem televizního signálu, pouze s nutností dodatečného zahuštění stávající infrastruktury v oblastech, kde se předpokládá větší provoz. Tím, že standard DVB-H je určen pro příjem televizního signálu na mobilní zařízení, bylo nutné upravit stávající standard pro tyto podmínky, a to s ohledem na kapacitu baterií (time-slicing), zvýšení výše zmiňované kapacity infrastruktury a problémy s chybovostí datového toku. Pro šíření zvuku, obrázků a ostatních dat používá DVB-H IP protokol.

S DVB-H mají zkušenosti i naši mobilní operátoři. Společnost T-Mobile ve spolupráci se svými partnery Ioni spustila projekt „Televize v kapse“, jehož cílem je umožnit zákazníkům v ČR příjem digitálního vysílání včetně interaktivních služeb na jejich mobilních telefonech. Díky dostupnosti mobilního internetu přes GPRS/Edge nebo dnes již UMTS (T-Mobile 4G Internet) se nabízí i možnost interaktivity v podobě nákupu služeb, hlasování, stažení melodie pro mobilní telefon právě přehrávaného klipu atd. Na tomto druhu vysílání bude prozatím možné sledovat pouze televizní kanály ČT24 a Óčko. ■ ■ ■ Článek byl připraven ve spolupráci se serverem [www.digizone.cz](http://www.digizone.cz)