

VÝVOJ DIGITÁLNÍHO VYSÍLÁNÍ (v období IBC 2019)

**Dušan Líška
d.liska@volny.cz
mobil: 604 247 931**

Abex Post-IBC 2019

ČT Praha 26.9.2019

Hlavní témata

☐ IBC 2019

- ☐ Česká účast na výstavě IBC již není žádnou „popelkou“
- ☐ DVB pokračuje v přípravě standardu DVB-I. Technická pyramida EBU pro mediální aplikace IP
- ☐ 30 let od vzniku sériového digitálního rozhraní SDI
- ☐ Standard 5G a jeho uplatnění v multimediálním světě

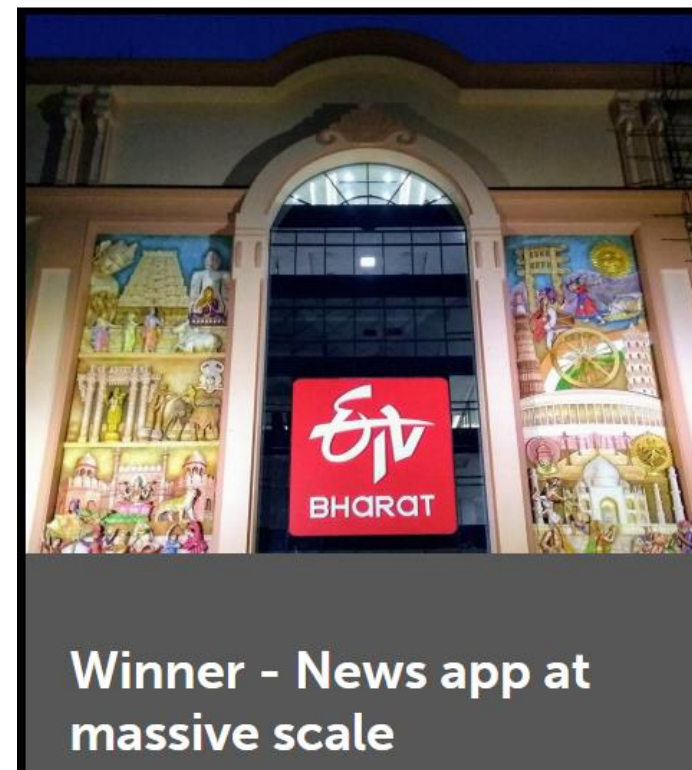
☐ DVB Office porovnala standardy ATSC 3.0 a DVB-T2

☐ Kódování obrazu v multikodekovém světě

- ☐ V oblasti kódování obrazu se nic podstatného neděje, čeká se jak se vyvinou nové standardy
- ☐ První verze VVC (Versatile Video Coding) by měla být k dispozici v říjnu 2020, standard MPEG 5 EVC (Essential Video Coding) začátkem roku 2020. Základní profil má být bez licenčních poplatků, výkon komprese o 24 % oproti HEVC
- ☐ HDTV, UHD, HDR

☐ Přechod na DVB-T2 v ČR

AVECO – finalista (a vítěz) ceny IBC za inovace



- ❑ Mezi osmi vítězi byl v kategorii „Content Everywhere“ indický **ETV Bharat**. Společnosti ETV Bharat a **Aveco** zkombinovaly automatickou produkci zpravodajství pro 24 studií a 24 zpravodajských kanálů pro mobilní telefony a tablety. Na projektu dále spolupracovaly společnosti VTI, Harmonic, **Octopus**, Savanyu Technologies, Robosoft Technologies a Ross Video. Kooperativní zpravodajská redakce podporuje 5.000 novinářů v 29 státech po celé Indii
- ❑ O trofej tvrdě bojovali i další dva finalisté: 6K 360° VR (Deutsche Telecom) a La Liga on Facebook Watch

Nový vzhled softwaru pro správu vysílání Provys



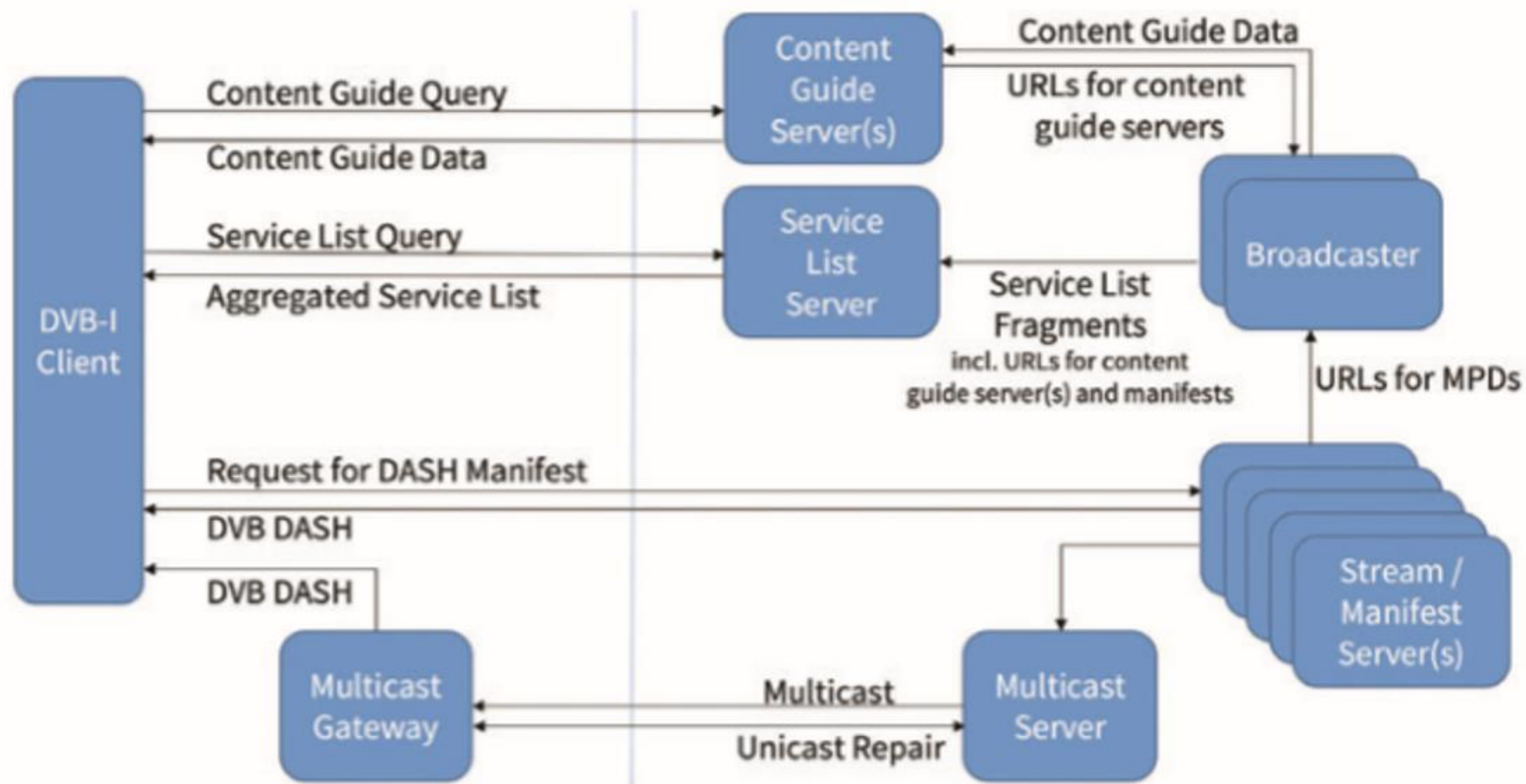
❑ Ředitel marketingu Martin Junek

- ❑ Uvedl, že nový softwarový sortiment společnosti Provys má „velmi pozitivní“ reakce a potvrdil, že společnost „nadále vidí stabilní a udržitelný růst. Vždy přidáváme nové zákazníky a rozšiřujeme naše vztahy se stávajícími.“
- ❑ Rok 2019 byl dalším dobrým rokem

DVB pokračuje v přípravě standardu DVB-I

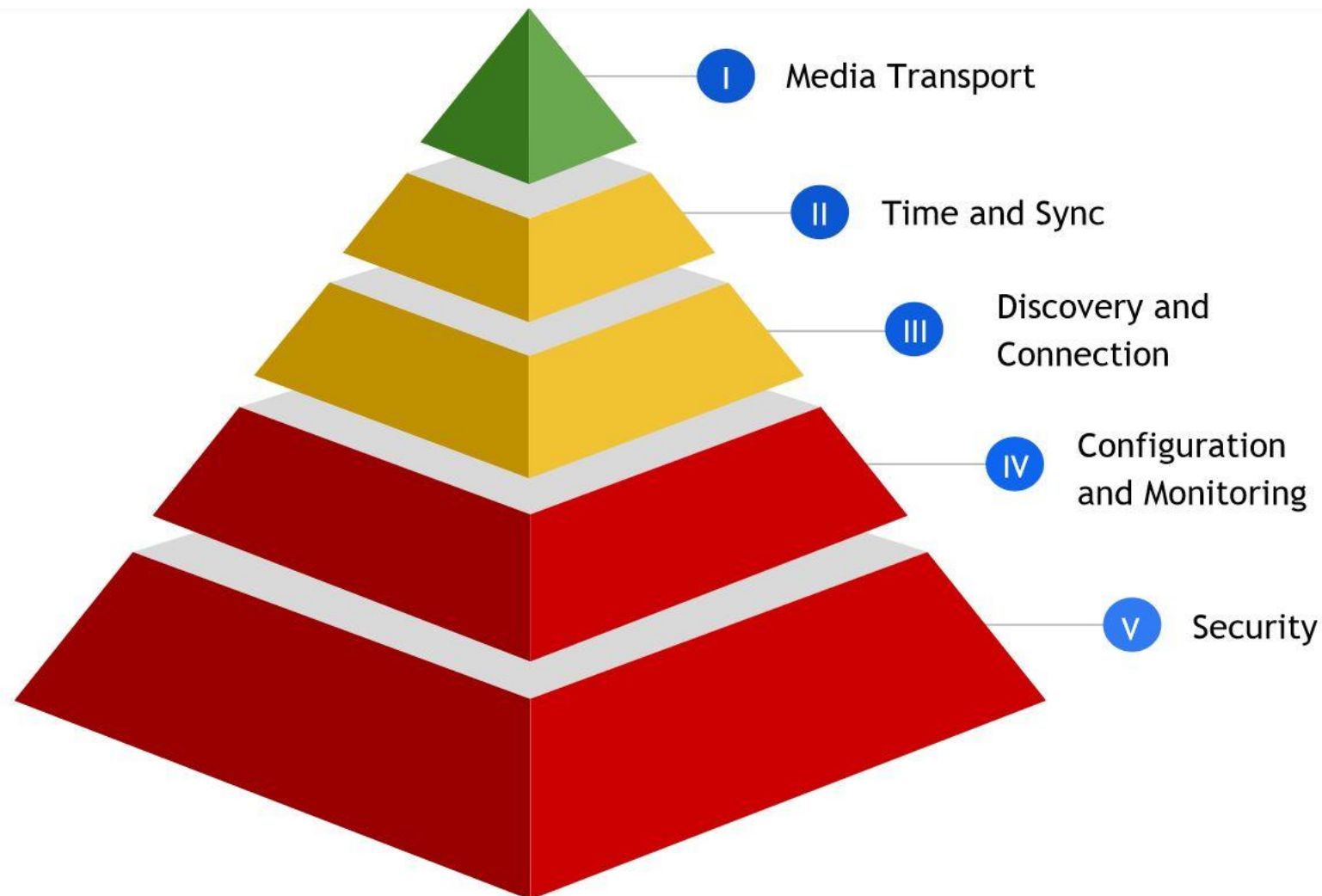
- ❑ **DVB-I bude existovat vedle DVB-T/T2, DVB-S/S2 a DVB-C/C2, uživatel by neměl zaregistrovat rozdíl**
 - ❑ Vysílání bude dostupné i pro uživatele, kteří nemají přístup k tv vysílání a také na zařízeních bez DVB tunerů, tedy na tabletech a smartfonech
 - ❑ Podstatné je, že DVB-I zpřístupní i seznam a výběr kanálů, průvodce obsahem a video na vyžádání
 - ❑ Servisní vrstva musí vyřešit problém dodávání informací televizorům, smartfonům a tabletům o dostupných programech včetně EPG, což je přes Internet mnohem složitější, např. s využitím geografické polohy uživatele
- ❑ **Současný stav standardizace DVB-I**
 - ❑ Schopnost vyhledávání a výběr služeb lze již demonstrovat
 - ❑ Podle Petra McAvočka budou ale hlavní nové prvky zveřejněny až v časovém rámci říjen/listopad 2019. "Kromě aspektů služeb ukazujeme průvodce širokopásmovým obsahem a jak tyto služby lze konstruovat"
 - ❑ Dalším prvkem je adaptivní datový tok na nízké úrovni, který umožňuje rychlejší změnu kanálů. "Máme návrh specifikace, který umožňuje poskytování živých služeb v širokopásmové síti s velmi nízkou latencí, může se přiblížit latenčnímu faktoru u současného televizního vysílání." dodal

Servisní služby DVB-I



Zdroj: Paul Higgs, DVB

Technická pyramida EBU pro mediální aplikace IP



Technická pyramida EBU pro IP (2)

- ❑ Technická pyramida představuje požadavky, které musí být splněny pro zařízení založená na IP. Specifikuje soubor technologií podle ST 2110, které umožní navrhnout, vybudovat a udržovat provozní zařízení IP.
- ❑ Níže uvedený seznam je určen k diskusi mezi zákazníky a dodavateli zařízení umožňující rychlé zhodnocení zralosti a vhodnosti každého dílčího produktu pro nasazení.

I. Media Transport	Single link video SMPTE ST 2110-20	II. Time and Sync	PTPv2 configurable within SMPTE and AES profiles	IV. Configuration and Monitoring	IP assignment: DHCP
	Software-friendly SMPTE ST 2110-21 Wide video receivers		Multi-interface PTP redundancy		Open configuration management - e.g., API, config file, SSH CLI, etc.
	Universal, multichannel and low latency audio SMPTE ST 2110-30 Level C		Synchronisation of audio, video and data essences		Open monitoring protocol - e.g., syslog, agent, SNMPv3, etc.
	Stream protection with SMPTE ST 2022-7	III. Discovery and Connection	Discovery and Registration: AMWA IS-04	V. Security	EBU R 148 Security Tests
			Connection Management: AMWA IS-05		EBU R 143 Security Safeguards
			Audio channel mapping: AMWA IS-08		Secure HTTPS API: AMWA BCP-003
			Topology discovery: LLDP		

Společnost DELTACAST k 30. narozeninám SDI

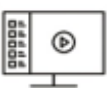
☐ Historie SDI

- ☐ Standardy ITU-R BT.656 a SMPTE 259M v roce 1989 umožnily přechod z analogového na digitální video v televizních studiích. Sériové digitální rozhraní SDI 270 Mbit/s následně vládlo průmyslu po mnoho let
- ☐ HDTV se narodila na konci minulého tisíciletí v éře kompromisů, protože standard SMPTE 292M v roce 1998 spoléhal na rozhraní 1,5 Gbit/s, bez rezerv pro video s postupným řádkováním a s rychlostí 50 až 60 snímků za sekundu
- ☐ Bez standardu SDI 3 Gbit/s bylo nutné obětovat rozlišení (snížení na 720 řádků), nebo snížit rychlost (max. 30 snímků/s). V roce 2006 společnost SMPTE zveřejnila standard 424M pro sériové rozhraní 3 Gbit/s a HD 1080p, ale přechod na HD s propojením SDI 3G představoval novou technologickou výzvu a trval dalších 10 let. Někde ještě probíhá

☐ SDI v období UHD a IP

- ☐ S nástupem UHD se připravovaly standardy SDI 6G a 12G, ale IP změnil pravidla hry s příslibem zásadních změn, které vedly k velkému snížení nákladů na výrobu TV. IP bránil přijetí trhu 6G a 12G, protože TV společnosti zvažovali IP pro investice do studií
- ☐ DELTACAST je průkopníkem tržního přechodu na IP a je přesvědčena, že to je správná cesta. Ale pokračuje i ve vývoji a dodávkách nových produktů SDI, protože SDI 12G nabízí bezpečnou alternativu umožňující spolehlivou výrobu UHD založenou na osvědčených postupech a zachovává práci, na kterou jsou vysílací inženýři zvyklí
- ☐ SDI poskytla za těch 30 let technikům a zákazníkům společný jazyk. Díky za to!

DVB Office: porovnání ATSC 3.0 a DVB-T2

PHYSICAL LAYER	Both systems use the same basic technologies Some new options in ATSC 3.0 offer slightly improved performance.	
TRANSPORT LAYER	ATSC 3.0 uses an IP-based transport layer, while DVB-T2 relies on the MPEG-2 Transport Stream. DVB has also defined an encapsulation scheme for using IP on DVB-T2.	
CONTENT PROTECTION	The Digital Rights Management system specified in ATSC 3.0 requires a broadband connection – it is not yet adapted to pay-TV in broadcast-only scenarios DVB's Conditional Access specifications underpin the majority of the world's broadcast pay-TV services.	
VIDEO CODECS	Both ATSC 3.0 and DVB-T2 specify the use of HEVC video coding; DVB-T2 also provides the option of MPEG-4/H.264 Having a choice of codecs allows DVB-T2 implementers to strike a balance between coding efficiency, licensing costs, etc.	
INTERACTIVE SERVICES	ATSC 3.0 specifies an HTML5-based approach to interactive services; DVB-T2 works optimally with HbbTV. There is a well-established ecosystem of HbbTV apps and devices as well as a comprehensive conformance regime.	
COMPLETE ECOSYSTEM	DVB has specified a family of standards to deliver digital television over satellite, cable, terrestrial and IP networks. By covering all interfaces – from signal source to the end user – across all platforms, DVB enables valuable synergies.	
GLOBAL DEPLOYMENT	DVB-T2 is on air in more than 90 countries; ATSC 3.0 services have launched South Korea and there are trial services in some US markets. Over 1 billion DVB receivers worldwide are served by a rich and diverse marketplace of professional equipment.	

Oba systémy užívají stejnou základní technologii
ATSC 3.0 nabízí některými novými možnostmi nepatrně zlepšený výkon

ATSC 3.0 využívá transportní vrstvu založenou na IP, DVB-T2 pracuje s transportním tokem MPEG 2
DVB také definovala schéma zapouzdření pro použití IP v DVB-T2

DRM specifikovaný v ATSC 3.0 vyžaduje širokopásmové (broadband) připojení, které ještě není adaptováno v klasickém vysílání placené TV
Specifikace DVB pro podmíněný přístup CA podporuje většinu světových systémů placené TV

ATSC 3.0 i DVB-T2 využívají kódování obrazu HEVC;
DVB-T2 umožňuje také kódování MPEG 4/H.264
Volba kodeků umožňuje DVB-T2 zajistit rovnováhu mezi účinností kódování, licenčními náklady apod.

Přístup ATSC 3.0 k interaktivitě je založen na HTML 5;
DVB-T2 pracuje optimálně s HbbTV
Je to dobře zavedený ekosystém aplikací a zařízení HbbTV a také komplexní režim shody

DVB specifikovalo rodinu standardů k šíření digitálního vysílání přes satelitní, kabelové, terestrické a IP sítě
Zajištěním interfejsů od zdrojů signálu ke konečnému uživateli na všech platformách DVB umožňuje cennou synergii

DVB-T2 je v provozu ve více než 90 zemích; ATSC 3.0 je v provozu v Jižní Koreji, experimentálně se vysílá v některých oblastech USA
Více než jedna miliarda příjemců DVB je v servisu bohatých a různorodých trhů profesionálních zařízení

Vybrané parametry ATSC 3.0 a DVB-T2

☐ Kódové poměry k/n

☐ ATSC 3.0: 12 poměrů, jmenovatel 15, v rozmezí 2/15 až 13/15

☐ DVB-T2: 6 poměrů mezi 7,5/15 (1/2) až 12,5/15 (5/6)

☐ Modulační módy

☐ ATSC 3.0: QPSK a 5 nerovnoměrných módů: 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM a 4096QAM

☐ DVB-T2: módy QPSK, 16QAM, 64QAM a 256QAM

☐ Rozměr FFT (Fast Fourier Transformation)

☐ ATSC 3.0: 8k, 16k a 32k

☐ DVB-T2: 1k, 2k, 4k, 8k, 16k a 32k

☐ Ochranné intervaly GI

☐ ATSC 3.0: 12 GI definovaných počtem vzorků (sample)

☐ DVB-T2: 7 GI definovaných zlomky

☐ Imerzivní zvuk

☐ ATSC 3.0: 5.1 a 7.1 + 4 (povinné), 22.2 a další (nepovinné)

☐ DVB-T2: 5.1, 5.1 + 4, perspektivně 10.2, 22.2

Konference IBC 2019: HbbTV a ATSC 3.0

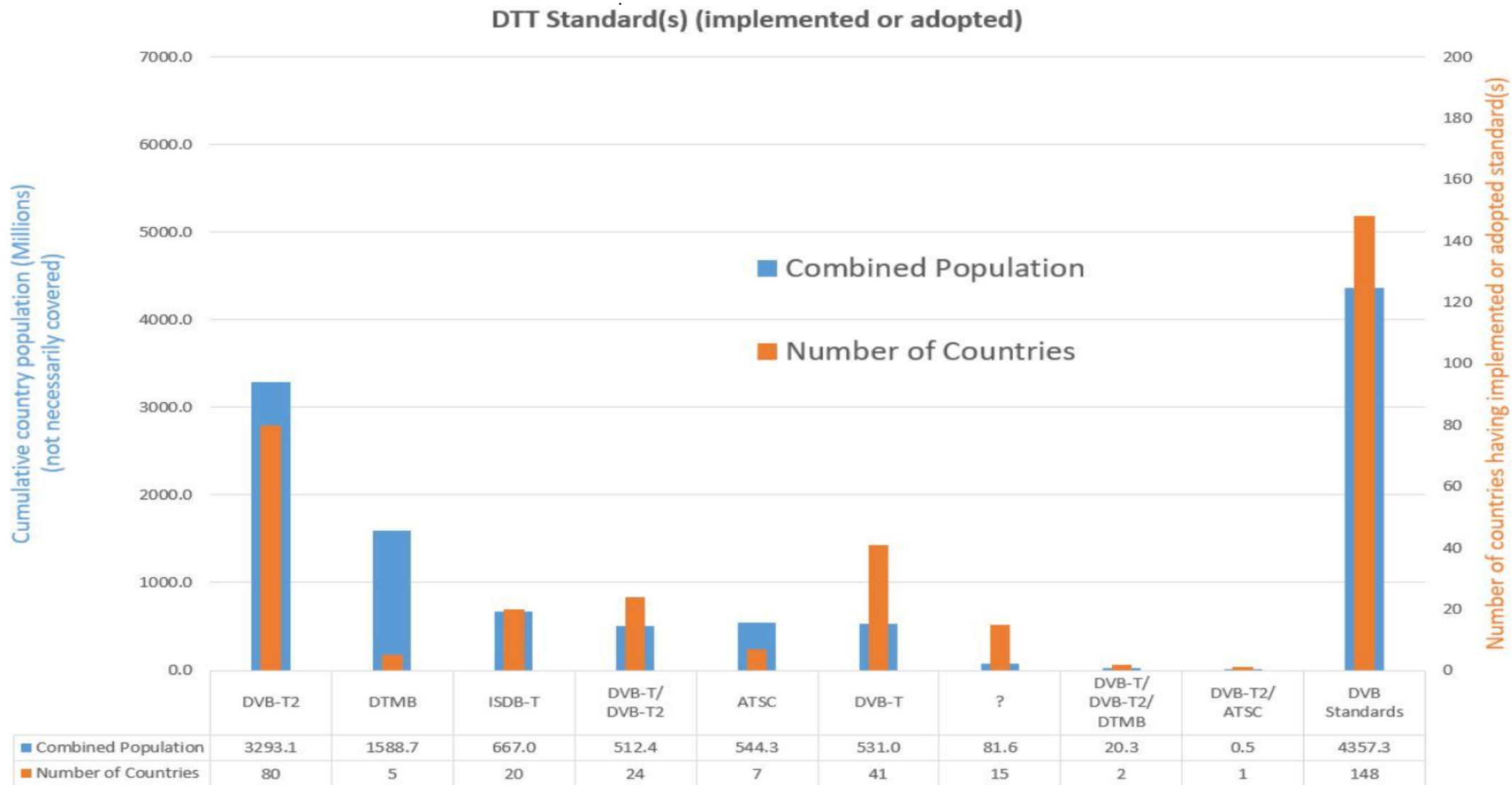
❑ Perspektiva konvenčního televizního vysílání

- ❑ IBC 2019 se neliší od tradic, takže v rámci perspektivy konvenční televize konference porovnávala podobnosti a rozdíly mezi HbbTV a americkým ATSC 3.0
- ❑ Vincent Grivet, předseda HbbTV, zdůraznil, že tradiční televize zdaleka ještě není mrtvá a HbbTV hraje při znovuoobjevování televize ústřední roli, změny potěší diváky. Platformy, jako je Freeview, jsou stejně důležité a možná stejně cenné jako Netflix
- ❑ Hlavním cílem HbbTV je generovat služby typu on-demand a OTT
 - ❑ Důležité bude sjednocení brodkastrů na unifikované platformě, jak se to stalo s Freeview ve Velké Británii, Tivu v Itálii a také Salto ve Francii
 - ❑ HbbTV se stane cílenou reklamou pro lineární televizní stanice
- ❑ Anne Schelle (členka představenstva výboru pro ATSC 3.0) sdělila, že americké změny jsou dramatické a ATSC 3.0 po testování ve Phoenixu zvrátí ztrátu tradičních diváků (ke kabelové a internetové TV i OTT). I když ATSC 3.0 není zpětně kompatibilní, USA mohou těžit z jeho zavedení v Jižní Koreji a využít čipové sady generace 2.0 a generace 3.0 i v USA. Na výstavě CES 2020 by měla být hlavní pozornost věnována ATSC 3.0
- ❑ Richard Friedel (21. Century Fox) zdůraznil, že Fox cítí, že je čas brodkastrům ustoupit. Foxovy stanice již pokryly 60 % amerického trhu, ATSC 3.0 by brodkastrům přinesl další informace, interaktivitu a více možností generování výnosů. A nabídka 25 Mbit/s je velmi lákavá. Náklady jsou zlomkem oproti 5G a ATSC 3.0 umožní i přístup k autům a zábavě na zadních sedadlech. „Je to ještě předčasné, ale jsme velmi nadšení.“

NAB Show New York, říjen 2019

- ❑ M. Balderston zveřejnil zajímavý článek v předstihu 30.8.2019 v časopisu TV Technology
 - ❑ NAB Show NY je mnohem menší než show v Las Vegas, ale nabízí svým účastníkům cílenější ukázkou nejnovějších průmyslových trendů. Přehlídka využívá populární průmyslová témata, jako je Next Gen TV – ATSC 3.0, streamování apod. a poskytuje „více intimní a přizpůsobený zážitek“
 - ❑ Letošní show bude trvat 2 dny a semináře budou zaměřeny na současnou situaci ATSC 3.0 a na problematiku streamování
- ❑ Next Gen TV přichází do New Yorku
 - ❑ Jedním z hlavních oznámení z Las Vegas byla zpráva, že 61 trhů v celé zemi, včetně všech 40 nejlepších, začne do konce roku 2020 vysílat pomocí standardu ATSC 3.0. Budeme o šest měsíců blíže k realitě, když se otevře NAB Show NY a bude se řešit, jak se nový standard představí. Sam Matheny, technický ředitel NAB, očekává, že účastníci budou moci získat nové, podrobné informace o plánech implementace, včetně skupin stanic a společností spotřební elektroniky, které zahajují výrobu přijímačů
 - ❑ Madeleine Noland, nová prezidentka ATSC, uvedla: „Lidé, kteří se účastní obchodních veletrhů, jsou čím dál tím víc zaváděni, vnímají více aspektů standardu ATSC 3.0. Myslím, že lidé jsou připraveni se dozvědět více o tom, co se děje. Panel ATSC se o to pokusí a poskytne hlubší pohled na to, co standard skutečně nabízí uživatelům ve srovnání s bombasticky nadhodnocenou úrovní, která byla předváděna v minulosti
 - ❑ V oblasti streamingu se summit zaměří mj. na středisko mileniálů, kde se pět zhruba 20-letých podívá na to, jak miléniálové (nar. 1983-1995/2000) konzumují videa - co se jim líbí, co se jim nelíbí a co jejich přátelé říkají o jejich streamovacích možnostech

Současný stav standardů DTT ve světě



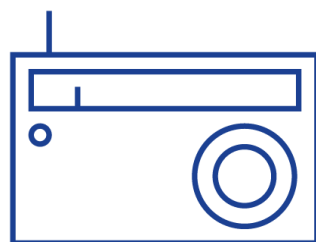
Digitální rozhlas (DAB+) v zemích EBU

1 566 STATIONS

BROADCAST IN DIGITAL TERRESTRIAL RADIO
ACROSS

31 MARKETS

IN THE EBU AREA



Může 5G být novým DTT?

- ❑ **Do jaké míry je 5G fit pro terestrické vysílání?**
 - ❑ Tyto otázky si položil na IBC Petr Siebert, vedoucí techniky DVB
 - ❑ Společnost 3GPP (3rd Generation Partnership Project) vyvinula projekt MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service), který se pro vysílání videa nevyužil. Pro brodkastry je vhodnější 3GPP v14 – označovaná FeMBMS nebo EnTV. Umožňuje větší SFN a příjem bez SIM karty
 - ❑ V současné době se pracuje na verzi 16, (s větším ochranným intervalem GI a rozměrem FFT), pro DTT přes 5G. Bude to ale stačit brodkastrům k přechodu na 5G? Nejspíše ne!
 - ❑ Konsorcium DVB založilo letos studijní misi k analýze možnosti využít 5G pro DTT. Scenáře se zaměřují na LPLT (low-power low tower) s vysíláním unicast, HPHT (high-power high-tower) s vysíláním multikast, nebo na kombinaci obou
 - ❑ HPHT je preferována pro velký počet paralelních diváků, LPLT pro nelineární služby
- ❑ **Důležitost spektra**
 - ❑ Při použití HPHT je reálné pouze spektrum UHF, tedy pásmo 700 MHz – jediné dostupné pro mobilní broadband, ale omezené. Spektrum pod 700 MHz je velmi důležité pro současné DTT v řadě evropských zemí (s výjimkou Švýcarska)
 - ❑ DVB-T2 a ATSC 3.0 jsou pro fixní příjem účinnější než 5G, což je důležité z ekonomického hlediska. 5G ale může doplňovat DVB-T2 přidáním mobilního příjmu, interaktivního zpětného kanálu a dalších možností

A ještě další 5G na IBC 2019

☐ Turbo sportovní přenosy 5G

- ☐ Na konferenci IBC „Stadiony budoucnosti a fanoušci příští generace“ se diskuse zúčastnili Y. Exarchos, Olympic Broadcasting Service, M. Stagg, BT Sport a D. Marion, UEFA
- ☐ 5G otevírá novou éru sportovního pokrytí stadionu a bude poskytovat nové digitální zážitky jako AR, rozšířená (augmented) a VR, virtuální realita. To zlepší zážitky na stadionu. Nejdůležitější je zajistit dobrou konektivitu na stadionech, aby návštěvníci mohli „posílat, přijímat a sdílet“
- ☐ Existuje i možnost nových sportovních služeb pro fanoušky, kteří nezískali vstupenky na akce. 5G by mohla nabídnout fanouškům virtuální sedadlo při sportovních událostech
- ☐ Místa na stadionech by měly nabízet všude připojení, ale v Evropě stále existují stadiony bez efektivní WiFi

☐ Free-to-Air 5G vysílání do mobilu

- ☐ Na stánku BBC R&D ve Future Zone bylo vysílání 5G, které definuje možnost TV vysílání k mobilním zařízením bez SIM karty
- ☐ BBC R&D demonstrovala svůj nově vyvinutý vysílací modul 5G (základnová stanice a přijímač) založený na 3GPP eMBMS v14/15. To umožňuje vyhodnocení nové techniky a potenciální vylepšení současných standardů

Další zajímavé poznatky z IBC 2019

- ❑ **EBU na IBC ustavila skupinu 5G Media Action Group**
 - ❑ 5G-MAG by měla být podobným modelem jako DVB a DAB s hlavním výborem a pěti zpravodajskými skupinami. Počítá se s padesáti zakládajícími členy
 - ❑ Hlavní ambicí je vybudovat operační rámec pro tržně řízenou implementaci 5G schopnou uspokojit požadavky na výrobu a dodávku obsahu a služeb. Měla by to být nová nabídka pro trh, odlišná od 5G jak ji realizují mobilní operátoři
 - ❑ 5G-MAG má spojit všechny globální zájmy (včetně národních regulačních orgánů) do společného úsilí o stanovení jednotného standardu tak, aby všechny služby 5G byly dostupné každému občanovi
- ❑ **Záměry pro kódovací systém AV1**
 - ❑ Aliance pro otevřená média AOM, v současné terminologii FAANG (Facebook, Amazon, Apple, Netflix a Google) počítá s více aplikacemi bezplatného kodeku AV1 s otevřeným zdrojovým kódem. You Tube strímuje velké objemy obsahu AV1 až do systému 720p
 - ❑ Rozšíření AV1 je velmi reálné, Netflix, Facebook a další mají plány na nasazení AV1 a na konferenci CES v lednu 2020 se očekává první televizor a mnoho set-top boxů s AV1
 - ❑ K dispozici má být i AV2, ale záměr na náhradu AV1 není na blízském obzoru. Pro rozvíjející se trhy AV1 umožňuje snížit přenosovou rychlost na 720p nebo 640p, což je nejlepší kvalita videa, kterou může získat někdo v Indonezii nebo Indii

Základní systémy HDR pro tv vysílání

☐ Používané zkratky

- ☐ HLG – Hybrid Log Gamma, nejjednodušší systém s částečnou zpětnou kompatibilitou
- ☐ HLG 10 – HLG s 10-bitovou kvantizací a barevným gamutem WCG (BT 2020)
- ☐ PQ – Perceptual Quantizer, „vnímavostní“ kvantizace pro vyšší jasy displejů
- ☐ PQ 10 – PQ s 10-bitovou kvantizací a gamutem WCG, ale bez metadat
- ☐ HDR 10 – PQ s 10-bitovou kvantizací, gamutem WCG a se statickými metadaty

☐ Testy ukázaly, že HLG10 a PQ10 poskytují stejnou kvalitu pro distribuci HDR

☐ DVB považuje za důležitý úkol (kromě standardu DVB-I) i vypracování směrnice pro dynamické mapování v systémech HDR

- ☐ Je to sada nástrojů, kterou může průmysl využít

☐ Ultra HD Fórum

- ☐ Na IBC zveřejnilo každoroční aktualizaci o UHD a svém HDR s HLG
- ☐ V posledních letech byly vyvinuty systémy pro zpracování fotbalu FIFA a tenisu Eurosport v HDR. Letos byl vyvinut nový STB s HLG, měl by vyřešit problémy s přepínáním SDR/HDR

Situace DTT v České republice

☐ Strategie rozvoje DTT do roku 2030

- ☐ Vláda ČR ji schválila 20.7.2016. Nařízení vlády 199/2018 o Technickém plánu přechodu na standard DVB-T2 vyšlo 29. srpna 2018

- ☐ Vysílací sítě jsou označeny čísla

 - ☐ 1, 2, 3, 4 – stávající sítě

 - ☐ 11, 12, 13 – přechodové sítě

 - ☐ 21, 22, 23, 24 – finální sítě

☐ Radiové kanály pro finální vysílací sítě

- ☐ Sít' 21 je tvořena rádiovými kanály 26, 33 a 39

- ☐ Sít' 22 je tvořena rádiovými kanály 22, 27, 28, 34, 38 a 40

- ☐ Sít' 23 je tvořena rádiovými kanály 22, 23, 31, 33, 34 a 35

- ☐ Sít' 24 je tvořena rádiovými kanály 21, 30, 42, 43, 44, 45 a 46

☐ Vysílání DVB-T v pásmu 694 – 790 MHz skončí 20.6.2020 (1.2.2020)

Sít' 1 DVB-T a finální sít' 21 DVB-T2

OBSAH DVB-T2 SÍTĚ ČT MUX 21

- DVB-T2 sít' ČT 21 již vysílá na finálních kmitočtech (mimo Českých Budějovic, Vimperku, Ústí nad Labem a Chomutova, kde bude provedena změna kmitočtů v roce 2020)
- Všechny programy ČT jsou v DVB- T2 vysílány ve vynikající Full HD kvalitě
- Diváci budou moci sledovat prostřednictvím DVB-T2 hokejové MS na Slovensku ve špičkové kvalitě

Stávající sít' 1 (DVB-T)	
#	NÁZEV STANICE (dnes SD rozlišení)
1	ČT1
2	ČT2
3	ČT 24
4	ČT :D / ČT Art
5	ČT Sport
R1	ČRo Radiožurnál
R2	ČRo 2 - Dvojka
R3	ČRo 3 - Vltava
R4	ČRo - Radio Wave
R5	ČRo Plus
R6	ČRo Jazz
R7	ČRo D-dur
R8	ČRo - Junior

Finální sít' 21 (DVB-T2)		
#	NÁZEV STANICE	ROZLIŠENÍ OBRAZU (Full HD)
1	ČT1	1920 x 1080p
2	ČT2	1920 x 1080p
3	ČT 24	1920 x 1080p
4	ČT :D / ČT Art	1920 x 1080p
5	ČT Sport	1920 x 1080p
R1	ČRo Radiožurnál	
R2	ČRo 2 - Dvojka	
R3	ČRo 3 - Vltava	
R4	ČRo - Radio Wave	
R5	ČRo Plus	
R6	ČRo Jazz	
R7	ČRo D-dur	
R8	ČRo - Junior	

Zdroj: M. Procházka, ČRa

Přechodová síť 12 a finální síť 22

Stávající síť 2 (DVB-T)	
#	NÁZEV STANICE
1	Barrandov
2	Nova
3	Nova Cinema
4	Prima
5	Prima Cool

Přechodová síť 12					
Finální síť 22 (DVB-T2) od 8.1.2020 do 30.6.2020					
#	NÁZEV STANICE	ROZLIŠENÍ OBRAZU	#	NÁZEV STANICE	ROZLIŠENÍ OBRAZU
1	Barrandov	960 x 540p	10	Prima Family	960 x 540p
2	Barrandov Kino	960 x 540p	11	Prima Cool	960 x 540p
3	Barrandov Plus	960 x 540p	12	Prima Love	960 x 540p
4	Barrandov Family	960 x 540p	13	Prima ZOOM	960 x 540p
5	Noe TV	960 x 540p	14	Prima Max	960 x 540p
6	Nova	960 x 540p	15	Prima Krimi	960 x 540p
7	Nova Cinema	960 x 540p	16	Seznam.cz TV	960 x 540p
8	Óčko	960 x 540p	17	Šlágr TV	960 x 540p
9	Óčko Gold	960 x 540p	18	Šlágr 2 TV	960 x 540p
			R1	Radio Proglas	

Finální síť 22 (DVB-T2) od 1.7.2020		
	NÁZEV STANICE	ROZLIŠENÍ OBRAZU
1	Óčko	960 x 540p
2	Óčko Star	960 x 540p
3	Prima	1 440 x 1 080p
4	Prima Cool	1 440 x 1 080p
5	Prima Zoom	1 440 x 1 080p
6	Prima MAX	1 440 x 1 080p
7	Prima Krimi	1 440 x 1 080p
8	Prima Love	1 440 x 1 080p
R1	Radio Proglas	

Zdroj: M. Procházka, ČRa

Přechodová síť 12 a finální síť 23

Stávající síť 3 (DVB-T)	
#	NÁZEV STANICE
1	Barandov Kino
2	Barrandov Plus
3	Óčko
4	Óčko Gold
5	Prima Love
6	Prima Zoom
7	Prima MAX
8	Prima Krimi
9	Seznam.cz TV
10	Šlágr TV

Přechodová síť 12					
Finální síť 22 (DVB-T2) od 8.1.2020 do 30.6.2020					
#	NÁZEV STANICE	ROZLIŠENÍ OBRAZU	#	NÁZEV STANICE	ROZLIŠENÍ OBRAZU
1	Barrandov	960 x 540p	10	Prima Family	960 x 540p
2	Barrandov Kino	960 x 540p	11	Prima Cool	960 x 540p
3	Barrandov Plus	960 x 540p	12	Prima Love	960 x 540p
4	Barrandov Family	960 x 540p	13	Prima ZOOM	960 x 540p
5	Noe TV	960 x 540p	14	Prima Max	960 x 540p
6	Nova	960 x 540p	15	Prima Krimi	960 x 540p
7	Nova Cinema	960 x 540p	16	Seznam.cz TV	960 x 540p
8	Óčko	960 x 540p	17	Šlágr TV	960 x 540p
9	Óčko Gold	960 x 540p	18	Šlágr 2 TV	960 x 540p
			R1	Radio Proglas	

Finální síť 23 (DVB-T2) od 9.1.2020	
NÁZEV STANICE	ROZLIŠENÍ OBRAZU
1	Barrandov 1 440 x 1080p
2	Barrandov Kino 960 x 540p
3	Barrandov Plus 960 x 540p
4	Nova 960 x 540p
5	Nova Cinema 960 x 540p
6	Seznam.cz TV 1 440 x 1080p
7	Šlágr TV 960 x 540p
8	Šlágr 2 TV 960 x 540p

Zdroj: M. Procházka, ČRa

DVB-T2 v ČR po ukončení přechodu

❑ Ukončení přechodu na DVB-T2/HEVC

- ❑ Vysílání DVB-T má být v ČR ukončeno v červnu 2020 (oficiálně nejpozději 1.2.2021), nejdříve v Praze již koncem listopadu 2019. Po ukončení přechodu by mělo (postupně) být k dispozici minimálně 6 sítí DVB-T2/HEVC
- ❑ Nutno si uvědomit, že nucený přechod v důsledku opuštění pásma 700 MHz znamená nutnost vysílat v přechodových sítích qHDTV (960x540p). To se netýká přechodové sítě 11, kde ČT vysílá již všechny své programy v kvalitě HDTV
- ❑ Situace v USA s přechodem na ATSC 3.0 je ale podstatně horší. Prakticky současně bude docházet do roku 2020 k nucenému opuštění pásma 600 MHz (13 tv kanálů) a přerozdělení (repack) zbývajících 35 kanálů. Není přitom známo, jak dlouho a kde se budou ještě vysílat programy ve standardu ATSC 1.0, než se definitivně přejde na ATSC 3.0
- ❑ DVB-T2/HEVC by mělo vysílat HD 1080p/50 (včetně HDR) a kolem roku 2025 snad i první vysílání UHD 1 (4K) fáze 2a (včetně HDR, WCG a NGA), později možná také UHD 1 (4K) fáze 2b, tedy HFR (100 Hz)

VÝVOJ DIGITÁLNÍHO VYSÍLÁNÍ (v období IBC 2019)

**Dušan Líška
d.liska@volny.cz
mobil: 604 247 931**

Abex Post-IBC 2019

ČT Praha 26.9.2019