



Závěrečná zpráva přechodu terestrického vysílání na standard DVB-T2

Vypracoval: Michal Kratochvíl
Předkládá: Petr Dvořák, generální ředitel
Září 2021

Obsah

1. Manažerské shrnutí	2
2. Stav přechodu na druhou generaci zemského terestrického vysílání	2
3. Problematika přechodu na nový headend v souvislosti s přechodem na vysílací standard DVB-T2	6
3.1 Problematika regionálního vysílání v síti DVB-T2	6
3.2 Řešení vysílání České televize DVB-T2 pro regionalizaci jednofrekvenční sítě	7
4. Informační kampaň	11
5. Shrnutí výsledků projektu	14

1. Shrnutí

Přechod na vysílací standard DVB-T2/HEVC byl vynuceným krokem souvisejícím s rozhodnutím Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/899 ze dne 17. května 2017 o využívání kmitočtového pásma 470–790 MHz v Evropské unii (dále jen Rozhodnutí EU). Realizace přechodu na DVB-T2/HEVC probíhala v souladu se základními zákonnými normami zejména se zákonem č. 483/1991 Sb., o ČT a zákonem o elektronických komunikacích č. 127/2005 Sb. a také legislativními úpravami a vládními dokumenty, které celý proces upravily. Jedná se zejména o:

- Strategii rozvoje zemského digitálního televizního vysílání, která byla schválena Usnesením vlády č. 648 ze dne 20. července 2016
- Novelu zákona o elektronických komunikacích a novelu zákona o ČT
- Nařízení č. 199 ze dne 29. srpna 2018 o Technickém plánu přechodu (TPP) zemského digitálního televizního vysílání ze standardu DVB-T na standard DVB-T2 (nařízení vlády o Technickém plánu přechodu na standard DVB-T2) platné od 29. září 2018
- Novelu TPP, které byly přijaty nařízením vlády č. 120 ze dne ze dne 19. března 2020 a nařízením vlády č. 268 ze dne 25. května 2020, z důvodu dočasného přerušení procesu přechodu na standard DVB-T2/HEVC v souvislosti s pandemií COVID-19

Celkově celý přechod České televize na standard DVB-T2/HEVC proběhl po organizační stránce velmi úspěšně. Předpokládalo se, že po ukončení procesu přechodu závěrem roku 2020 a v průběhu roku 2021 již bude probíhat standardní optimalizace vysílací sítě, pokud si při dlouhodobém problému prokáže nutnost doplnění sítě o další opakovací či převaděče. Jak je podrobněji zmíněno v následujícím textu byl přechod na nový vysílací standard ukončen Českou televizí 30. 9. 2020.

2. Stav přechodu na druhou generaci zemského terestrického vysílání

Jak již bylo uvedeno v předchozích materiálech předkládaných Radě, přechodová síť byla realizována převážně v roce 2018. V období jara 2018 byla spuštěna do vysílání v systému DVB-T2/HEVC většina základní sítě a k 10. 5. 2018 byla spuštěna kompletní síť základních vysílačů přechodové sítě nazvané MUX 11.

Vlastní následný přechod TV vysílání na standard DVB-T2/HEVC byl započat v listopadu 2019 vypnutím anténních systémů většiny středočeských vysílačů vysílajících ve standardu DVB-T včetně Prahy – Žižkova a Cukráku a převedením Přechodové sítě 11 na Síť 21. Původně měl být proces přechodu ukončen 31. 5. 2020. V březnu 2020 byl přechod na DVB-T2 na 4 měsíce přerušen z důvodu pandemie Covid-19. V návaznosti na vypuknutí této pandemie se Česká republika dostala do zcela bezprecedentní situace, kdy byly uzavřeny prodejní sítě s elektronikou a současně se staly nedostupnými služby servisních a montážních firem zabezpečujících instalace anténních systémů pro koncové diváky. Dle stanoveného plánu byla Česká televize připravena 19. 3. 2020 vypnout vysílání ve standardu DVB-T z vysílače Kletř K49. Česká televize z důvodu nutnosti ukončení vysílání

přechodové sítě na K50 k 19. 2. 2020 již od 20. 2. 2020 vysílala z Kletě s plným výkonem ve finální síti DVB-T2 na finálním kmitočtu K39. Nicméně nebylo možné realizovat ostatní kroky související s přechodem vysílání komerčních stanic na standard DVB-T2, a tak byl TPP rozhodnutím vlády ČR od března pozastaven.

Usnesením vlády ze dne 25. května 2020 č. 556 bylo ministru průmyslu a obchodu a ministru dopravy uloženo vypracovat nové znění Nařízení vlády č. 199/2018 Sb., o Technickém plánu přechodu zemského digitálního televizního vysílání ze standardu DVB-T na standard DVB-T2 s novými termíny vypínání, posunutými o 4 měsíce. Posunutí termínů přepínání sítí DVB-T na DVB-T2 vytvořilo časový prostor k tomu, aby si lidé, kteří ještě na nový vysílací standard nepřešli, koupili potřebné přijímače ve znovuotevřených obchodech.

Proces přechodu na standard DVB-T2 pokračoval od 14. 7. 2020 podle nově schváleného TPP. Z hlediska České televize se jednalo o poslední čtyři etapy, z nichž první realizovala již zmíněné vypnutí z vysílače Kleť a zbylé tři se zaměřily zejména na dokončení přechodu v moravských krajích a na Vysočině. Přechod na nový vysílací standard byl ukončen Českou televizí 30. 9. 2020.

Seznam vysílačů s termíny přechodu na standard DVB-T2/HEVC je uveden v následující tabulce:

	Název vysílače nebo dokrývače	Stanoviště	Kanál DVB-T2	Termín vypnutí DVB-T	Termín zapnutí / přeladění na DVB-T2 finální
1	Albrechtice - Desná	tanvaldský Špičák	26	26.2.20	27.2.20
2	Aš	Háj	26	12.2.20	13.2.20
3	Beroun	vrch Děd	26	27.11.19	28.11.19
4	Blansko	Olešná	39	29.7.20	2.9.20
5	Boskovice	Čížovky	26	29.7.20	30.7.20
6	Brno	Kojál	26	29.7.20	30.7.20
7	Brno - Hády	Brno - Hády	26	29.7.20	30.7.20
8	Brno - město	Barvičova	26	29.7.20	30.7.20
9	Broumov	Hvězda	26	7.1.20	8.1.20
10	Brtnice	Rokštejnská ulice	30	27.8.20	26.5.20
11	Brumov-Bylnice	hrad	24	30.9.20	31.5.20
12	Bystřice nad Pernštejnem	Voldán	47	29.7.20	7.3.20
13	Česká Třebová	Na Výšině 1975	37	29.7.20	27.4.20
14	České Budějovice	Kleť	39	14.7.20	20.2.20
15	Děčín	Popovický vrch	33	30.1.20	31.1.20
16	Dolní Dobrouč NS	č. p. 500	39	29.7.20	11.3.20
17	Domažlice	Vraní vrch (Modřínovec)	26	4.2.20	5.2.20
18	Frydek	Lysá hora	26	27.8.20	28.8.20
19	Frydlant v Čechách	U rozhledny	26	26.2.20	27.2.20
20	Halenkov	Halenkov 631	47	29.7.20	9.12.19
21	Hanušovice	škola	39	27.8.20	28.11.19
22	Havlíčkův Brod	1,2 km J od středu obce	26	27.8.20	28.8.20
23	Hejnice	U kapličky	32	26.2.20	27.2.20
24	Hlubočky NS	Gagarinova ulice	47	29.7.20	31.3.20
25	Holoubkov	Bytový dům č.p. 4	33	4.11.19	4.11.19

	Název vysílače nebo dokrývače	Stanoviště	Kanál DVB-T2	Termín vypnutí DVB-T	zapnutí / přeladění na DVB-T2 finální
26	Horní Lipová	u nádraží	39	27.8.20	12.12.19
27	Hradec nad Moravicí	Na Tylovách	39	27.8.20	28.4.20
28	Hronov	Jírová hora	36	7.1.20	28.8.20
29	Husinec	Na Vrážích	26	7.1.20	8.1.20
30	Huslenky	U Sivků	26	29.7.20	30.7.20
31	Cheb	Zelená hora	26	12.2.20	13.2.20
32	Chocerady	Komorní Hrádek	37	27.11.19	28.11.20
33	Chomutov	Jedlová hora	33	30.1.20	31.1.20
34	Jablonné nad Orlicí	Strážnice	26	29.7.20	30.7.20
35	Jablunka	Pálenisko	24	27.8.20	28.8.20
36	Jablunkov	Mlýnská	39	27.8.20	23.12.19
37	Jáchymov	Klínovec	39	12.2.20	13.2.20
38	Jeseník	Praděd	26	27.8.20	28.8.20
39	Jeseník	Zlatý Chlum	41	27.8.20	28.8.20
40	Jihlava	Javořice	26	27.8.20	28.8.20
41	Jince	nad hřbitovem	29	27.11.19	28.11.19
42	Jindřichovice pod Smrkem	Hřebenáč	33	30.1.20	1.2.20
43	Jiřetín pod Jedlovou	Jedlová	26	26.2.20	27.2.20
44	Kamýk nad Vltavou		33	27.11.19	1.11.19
45	Karlovy Vary	Tři kříže	26	12.2.20	13.2.20
46	Kdyně	Koráb (KORB)	26	4.2.20	5.2.20
47	Klatovy	Hůrka	26	26.2.20	27.2.20
48	Komárov	Vodojem Kleštěnice	26	27.11.19	18.11.19
49	Kopřivná	Kopřivná	39	27.8.20	16.12.19
50	Králíky	Suchý vrch	43	7.1.20	7.1.20
51	Kraslice	Sněžná	26	12.2.20	13.2.20
52	Ledeč nad Sázavou	Šeptouchov	39	7.1.20	8.1.20
53	Letohrad	nad ZD	30	27.8.20	28.8.20
54	Letovice	Zámek Letovice	39	29.7.20	7.3.20
55	Liberec	Ještěd	26	26.2.20	27.2.20
56	Loket	Československé armády 238/22	27	12.2.20	13.2.20
57	Loučovice	Krásná Pole	39	14.7.20	21.2.20
58	Luhačovice Branka	ulice Branka - stožár na sjezdovce	47	30.9.20	30.4.20
59	Mariánské Lázně	hotel Monty	26	12.2.20	13.2.20
60	Mikulov	Děvín	26	29.7.20	30.7.20
61	Mosty u Jablunkova	Zápověď	33	27.8.20	28.8.20
62	Náchod - Kladská	Kladská ulice	39	7.1.20	8.1.20
63	Náchod 2	Vyhlička	39	7.1.20	8.1.20
64	Náměšť nad Oslavou	Zborovská ulice	26	29.7.20	30.7.20
65	Nemanice		26	4.2.20	5.2.20
66	Nový Hrozenkov	Humenec	39	29.7.20	30.7.20
67	Nýrsko		26	4.2.20	5.2.20
68	Okrouhlice	Vadín	37	27.8.20	21.11.19
69	Ostrava	Hošťálkovice	26	27.8.20	28.8.20
70	Ostrava-Slezská Ostrava	Ostrava, vodárna Hladnov	26	27.8.20	28.8.20
71	Pardubice	Krásné	26	27.8.20	28.8.20

	Název vysílače nebo dokrývače	Stanoviště	Kanál DVB-T2	Termín vypnutí DVB-T	zapnutí / přeladění na DVB-T2 finální
72	Pelechov	Základní škola Pelechov	39	26.2.20	21.11.19
73	Plzeň	Krašov	26	4.2.20	5.2.20
74	Praha	Čukrák	26	27.11.19	28.11.19
75	Praha - město	Mahlerovy sady	26	27.11.19	28.11.19
76	Prachatice	Šibeniční vrch, vodárna	29	14.7.20	19.3.20
77	Příbram	kopec Praha (KOPA)	37	27.11.19	28.11.19
78	Příbram - Březové hory	BREZOVÉ HORY	33	27.11.19	28.11.19
79	Rakovník	Okružní ulice	26	4.2.20	5.2.20
80	Raspenava	Chlum	26	26.2.20	27.2.20
81	Rokycany	Základní škola TGM	26	29.11.19	19.11.19
82	Rotava		39	12.2.20	13.2.20
83	Sázava nad Sázavou		26	7.1.20	8.1.20
84	Strání	Dubina	24	29.7.20	30.7.20
85	Strašice	Obecní úřad Strašice	33	5.11.19	5.11.19
86	Sušice	Svatobor	26	26.2.20	27.2.20
87	Svitavy	Kamenná Horka	26	27.8.20	28.8.20
88	Šluknov	vrch Pytlák	33	30.1.20	1.2.20
89	Tábor-Čelkovice	Čelkovice	26	7.1.20	8.1.20
90	Trutnov	Černá hora	26	7.1.20	8.1.20
91	Třebíč - město	Strážný vrch	41	29.7.20	30.7.20
92	Třinec	Lidická 795	26	27.8.20	24.4.20
93	Týn nad Vltavou	Semenec	39	14.7.20	20.2.20
94	Ústí nad Labem	Buková hora	33	30.1.20	31.1.20
95	Ústí nad Labem - Vaňov	Vaňov	33	30.1.20	31.1.20
96	Ústí nad Labem NS	Větruše	47	30.1.20	31.1.20
97	Ústí nad Orlicí	Kubincův kopec	39	27.8.20	23.9.20
98	Valašská Bystřice	Búřov	39	27.8.20	5.12.19
99	Valašské Klobouky	Ploštiny	26	30.9.20	1.10.20
100	Valašské Meziříčí	Radhošť	26	27.8.20	28.8.20
101	Velké Karlovice	Na Kyčerce	24	27.8.20	28.8.20
102	Velké Meziříčí	Fajtův vrch	39	27.8.20	23.9.20
103	Velký Šenov	Ječný vrch	33	30.1.20	1.2.20
104	Vimperk	Mařský vrch	39	14.7.20	20.2.20
105	Volary	Horní Sněžná	39	14.7.20	21.2.20
106	Votice	Mezivrata	26	7.1.20	8.1.20
107	Vrbno pod Pradědem	Náměstí sv. Michala	39	27.8.20	16.12.19
108	Vsetín	Bečevná	39	27.8.20	28.8.20
109	Zaječov	zemědělská usedlost	29	14.2.20	14.2.20
110	Zbiroh	základní škola	26	27.11.19	22.11.19
111	Zdítov	Novotných vršek	39	14.7.20	20.2.20
112	Zlaté Hory	Biskupská kupa	26	27.8.20	28.8.20
113	Zlín	Tlustá hora	26	30.9.20	1.10.20
114	Žamberk	Na Rozálce - na okraji pole 600 m od středu města	26	27.8.20	28.8.20
115	Žďár nad Sázavou	Harusův Vrch	26	29.7.20	30.7.20
116	Železná Ruda	Rozvodí	29	12.2.20	13.2.20
117	Žulová	Hlavní 154	37	27.8.20	2.7.20

Ve správě byla Rada České televize informována evidujeme lokální příjmové problémy v souvislosti s rozsáhlými SFN sítěmi, které nastaly s postupným ukončováním vysílání ve standardu DVB-T a přechodem na vysílání ve standardu DVB-T2. Tyto problémy jsou umocňovány zejména s příchodem špatného počasí – inverzemi, silným mrazen apod. Česká televize se tedy obrátila se žádostí o prověření situace a samozřejmě o návrh řešení na ČTÚ, který byl hlavním koordinátorem tohoto přechodu na nový standard DVB-T2, a z jehož rozhodnutí používá Česká televize k šíření datového toku veřejnoprávního multiplexu MUX 21 rozsáhlé jednofrekvenční síť s větším počtem vysílačů vysílajících na stejném kmitočtu. Česká televize zároveň vyzvala k jednání ohledně možností řešení tohoto stavu zástupce Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. MPO přislíbilo České televizi součinnost.

Na Českou televizi se se svými stížnostmi obraceli nejen samotní diváci, ale postupem času i zástupci firem, které se zabývají odborným servisem anténní techniky, volení zástupci měst a obcí a sdružení obcí s rozšířenou působností. Ve svých žádostech všichni apelovali na Českou televizi ohledně urychleného řešení problémů s kvalitou ev. absencí TV signálu. Jejich naléhání plynulo z toho, že v této výjimečné době pro většinu diváků se vysílání České televize stalo zdrojem důležitých informací, pro malé diváky dalším zdrojem výuky a pro starší diváky zdrojem zábavy a v době lockdownu rovněž i společníkem. Česká televize vyzývala Český telekomunikační úřad o maximálně možné urgentní řešení dané situace. Představitelé tohoto úřadu zorganizovali schůzku, na základě které byla utvořena technická skupina, jejímž úkolem je definování problémů a návrh jejich řešení. Jejimi členy jsou zástupci ČTÚ, zástupci provozovatelů celoplošných multiplexů, zástupci Českého metrologického institutu a zástupce anténářů. Česká televize je aktivním členem skupiny a vyvíjí maximální snahu o urychlené a optimální řešení situace.

3. Problematika přechodu na nový headend v souvislosti s přechodem na vysílací standard DVB-T2

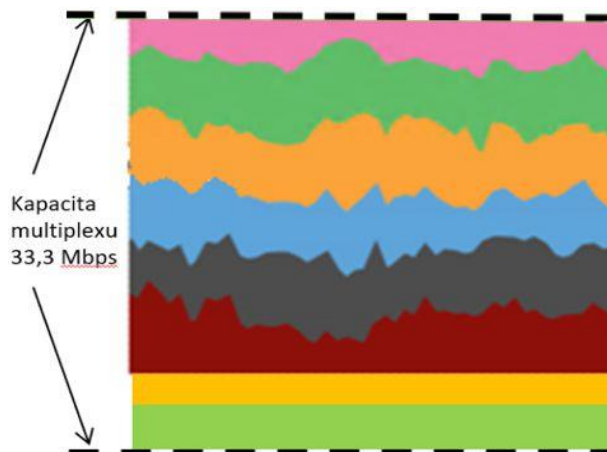
3.1 Problematika regionálního vysílání v síti DVB-T2

Pokusme se nyní upozornit na problémy technického řešení přípravy signálu pro šíření v distribuční síti. DVB-T2 v konfiguraci, která byla stanovena Českým telekomunikačním úřadem při mezinárodní kmitočtové koordinaci. Definitivní multiplex 21, kterého je Česká televize operátorem, byl navržen jako prakticky celostátní (až na jedinou drobnou výjimku) jednofrekvenční síť (SFN, Single Frequency Network) s přenosovou kapacitou 33,3 Mbit/s na vysílacím kanálu 26. To ovšem v praxi znamená, že všechny vysílače této sítě musí vysílat naprosto identický signál. Nebylo tedy možné realizovat regionální vysílání tím způsobem, jako tomu bylo v síti DVB-T (multiplex 1), kde se pro různé regiony používaly vysílače s různými kmitočty a šířily se tedy tři odlišné multiplexy pro české, moravské a slezské regiony. Zjednodušeně lze konstatovat, že síť DVB-T, která ukončovala své fungování, byla regionálně členitelná a tedy bylo možné v konkrétních regionálních oblastech vstupovat s regionálním obsahem. V době takzvaného regionálního okna byl tedy v dané oblasti pro

diváka dostupný pouze konkrétní regionální obsah, který se týkal pouze dané regionální oblasti. Technické řešení pro DVB-T2 bylo tedy, vzhledem ke zmíněné jednofrekvenčnosti sítě, pouze vysílat veškeré regionální mutace celoplošně. Protože zvýšit kapacitu multiplexu při dané konfiguraci tak, aby se v něm mohly vysílat všechny regionální mutace, není možné, tak jediným řešením by bylo smluvní zajištění potřebného datového prostoru u jiného operátora v jeho multiplexu. Jednalo by se však o dodatečný náklad v řádu desítek až stovek miliónů korun ročně. Protože ani přidělení dalšího multiplexu pro regionální vysílání ČT, který by nebyl řešen jako rozsáhlá jednofrekvenční síť, nepřicházelo v dané chvíli z různých důvodů v úvahu, byla Česká televize postavena před nelehký úkol najít pro své regionální vysílání v rámci multiplexu 21 jiné technické řešení, než se používalo dosud.

3.2 Řešení vysílání České televize DVB-T2 pro regionalizaci jednofrekvenční sítě

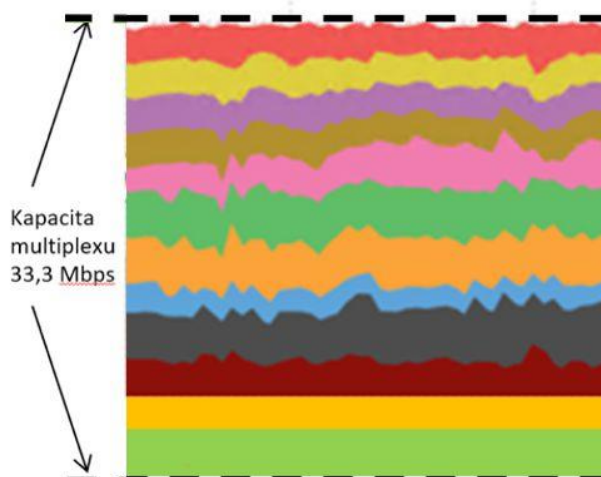
To se povedlo využitím technologie tak zvaných dynamických PMT tabulek. Než si však tuto techniku podrobněji popíšeme, podívejme se na způsob využití přenosové kapacity multiplexu. Každý multiplex podle standardů DVB (Digital Video Broadcasting) musí obsahovat systémové tabulky, které popisují jeho vlastnosti. Vedle těchto režijních dat je do dané kapacity potřeba vtěsnat nejen obrazové signály všech programů České televize, ale i zvuk pro každou programovou pozici (stereofonní nebo vícekanálový), data elektronického programového průvodce (EPG), signalizaci pro službu HbbTV, titulky pro neslyšící, zvukový popis scén pro nevidomé, data pro teletext, DVB-T2 vysílání Českého rozhlasu a případně i další datové služby. Nastavení velikosti jednotlivých datových toků, jejich řízení a prioritizace je velmi citlivá práce, jejímž cílem je dodat výsledný produkt, televizní program, divákovi v optimální kvalitě. Je přitom nutné věnovat pozornost zejména obsahu obrazu. Kritické jsou rychle dynamicky se měnící scény obsahující velké množství detailů, typicky se jedná třeba o stromy s velkým množstvím listů nebo zvlněná vodní hladina. Dalším příkladem programu s velkou náročností na datový tok je sport. V extrémním případě by tedy bylo nutné nasazovat pořady na různých programových kanálech tak, aby proti sobě nebyly vysílány současně dva nebo více pořadů, kde se očekává extrémní nárok na datový tok. U moderních řešení je taková kolize řešena takzvaným statistickým multiplexováním. Jedná se o dynamické přidělování optimálního datového toku jednotlivým kanálům v rámci celkové přenosové kapacity celého multiplexu. Princip naplnění datového toku multiplexu šesti programy pomocí statistického multiplexování je naznačen na obrázku č. 1.



Obr. 1 Princip naplnění datového toku multiplexu šesti programy pomocí statistického multiplexování

O sestavení celého multiplexu ze signálů jednotlivých programů a dat všech doplňkových služeb se stará zařízení s názvem headend. V tomto zařízení sestavený kompletní datový tok se pak předává do distribuční sítě, která může být satelitní, kabelová, IP nebo terestrická. Právě sestavení multiplexu pro terestrickou síť, kterou pro Českou televizi smluvně zajišťuje společnost České radiokomunikace, si nyní popíšeme.

Protože regionální vysílání a jeho rozšiřování je jednou z významných priorit České televize, bylo nutné, jak již bylo v úvodu této kapitoly uvedeno, vyřešit umístění obou současných i dalších nejméně dvou chystaných regionálních mutací do stejného multiplexu s pevně danou přenosovou kapacitou 33,3 Mbit/s. Jak by situace vypadala, kdyby se nepřistoupilo k tzv. technice dynamických PMT tabulek (Program Mapping Table), je naznačeno na obr. 2.

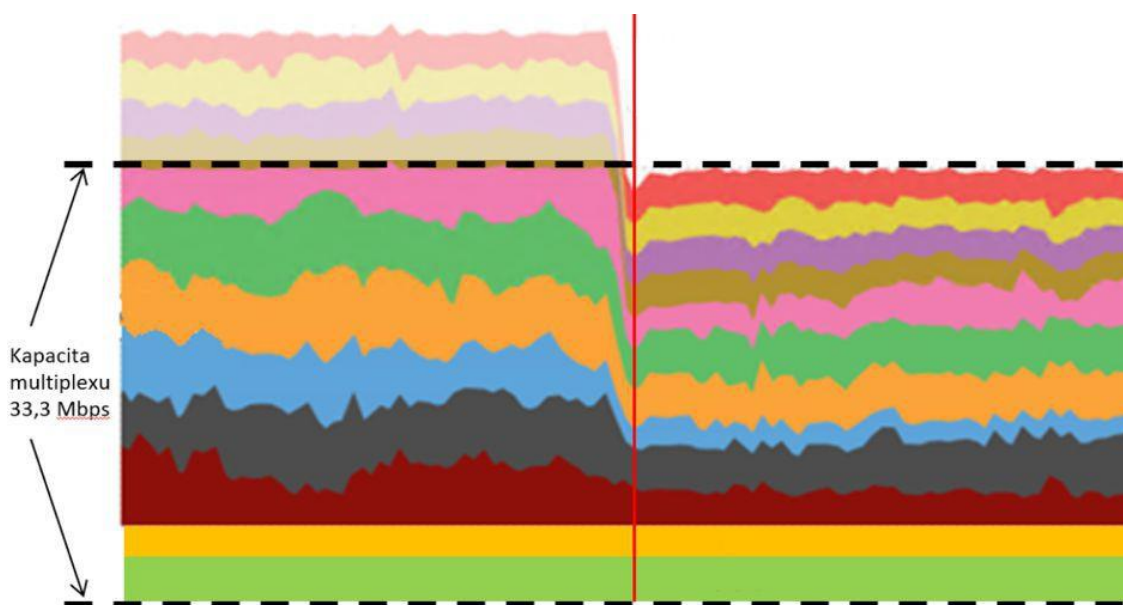


Obr. 2 Princip naplnění datového toku multiplexu deseti programy pomocí statistického multiplexování

Z obrázku je zřejmé, že pro jednotlivé programy je v případě zaplnění multiplexu deseti programy i přes použití sofistikovaných statistických metod méně místa, než při zaplnění multiplexu šesti programy. Vzhledem k tomu, že všech deset programů se vysílá pouze malou část dne, typicky jednu hodinu denně, je na první pohled jasná nevýhoda tohoto řešení, kdy by po většinu dne docházelo ke

snížení kvality obrazu a přitom jeden program by byl vysílán celkem pětkrát. Bylo proto nutné přistoupit k použití tak zvaných dynamických PMT tabulek.

Princip dynamických PMT tabulek sice není složitý, ale technické řešení již tak triviální není. V konkrétním multiplexu jsou v tabulkách nadefinovány vedle určitého hlavního programu i jeho regionální varianty. Po většinu času však tyto tabulky u regionálních programů odkazují na obrazový a zvukový stream hlavního (celostátního) programu a pouze v čase regionálního vysílání se odkaz v tabulkách změni na příslušný obrazový a zvukový stream s regionální mutací. Celá situace s rozložením datových toků je naznačena graficky na obr. 3.



Obr. 3 Princip naplnění datového toku multiplexu při přechodu z šesti na deset programů

V levé části obrázku je pastelovým zbarvením naznačeno, že kodéry čtyř regionálních programů sice pracují, ale jejich výstupy nejsou přimultiplexovány do celkového datového toku. Poté, co před časovým okamžikem označeným červenou čarou poklesnou datové toky hlavních šesti programů, je možné tyto čtyři regionální varianty přimultiplexovat, jak je naznačeno v pravé části obrázku. Pastelově zbarvená část grafu nad přerušovanou čarou nám také ukazuje, jak velkou část datového toku tato technologie „spoří“ oproti statické variantě, kdy by regiony byly vysílány trvale ve stejném datovém toku jako celostátní program, v našem případě program ČT1.

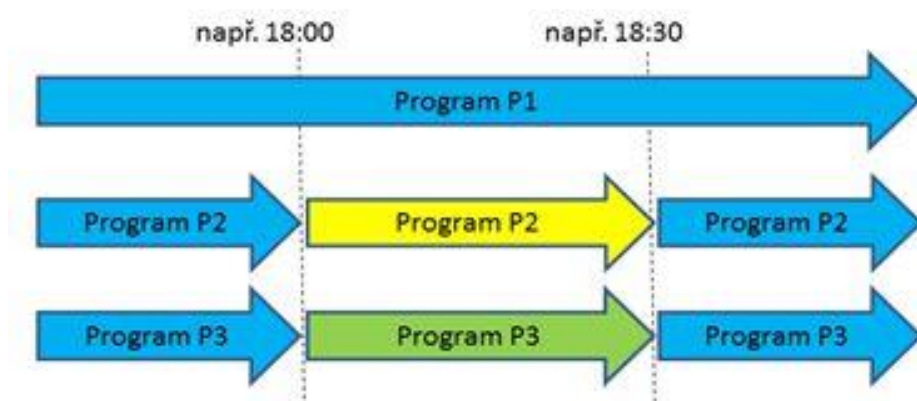
A nyní se již dostáváme k vlastní technice dynamických PMT tabulek. V celkovém datovém toku se vysílá tolik PMT tabulek, kolik v něm je samostatných programů. Každá tabulka pak odkazuje na samostatné streamy obrazu, zvuků a doplňkových služeb, které daný program tvoří. Pokud obsah těchto tabulek v průběhu vysílání změníme, přijímač by měl změnit i obrazový nebo zvukový obsah. A zde je drobný kámen úrazu. Přestože Český telekomunikační úřad vydal již v roce 2014 aktualizovanou verzi předpisu, který stanovuje, jaké technické vlastnosti by měl mít přijímač či set-top box pro příjem DVB-T2 vysílání prodávány na českém trhu (*Minimální požadavky na přijímací zařízení pro poskytování služeb v sítích DVB-T a DVB-T2, verze 4.02, kap. 3.3.3., ČTÚ, září 2014*), a přestože společnost České radiokomunikace v téže době zahájila testování přijímačů a jejich označování speciálním logem (viz obr. 4), tak se přesto na trhu vyskytlo několik přístrojů, které na

dynamické změny PMT tabulek nereagovaly správně. Tato skutečnost podtrhuje důležitost normalizace a také testování a certifikace, aby zákazník kupující si konkrétní přijímací zařízení měl jistotu, že vše bude fungovat bezchybně. Je dobře, že v České republice se obě instituce normalizace a certifikace ujaly.



Obr. 4 Logo označující přijímače a set-top boxy, které vyhovují sítím DVB-T2 používaným v ČR

Situaci, která nastává při vložení regionálních programů, ilustruje obr. 5. Program P1 je celostátní, zatímco programy P2 a P3 jsou regionální. To, že před okamžikem stříhu jsou všechny kresleny modrou barvou, signalizuje, že obrazový a zvukový signál všech tří programů je identický. Jinak řečeno, PMT tabulky všech tří programů odkazují na tentýž obrazový a zvukový signál.



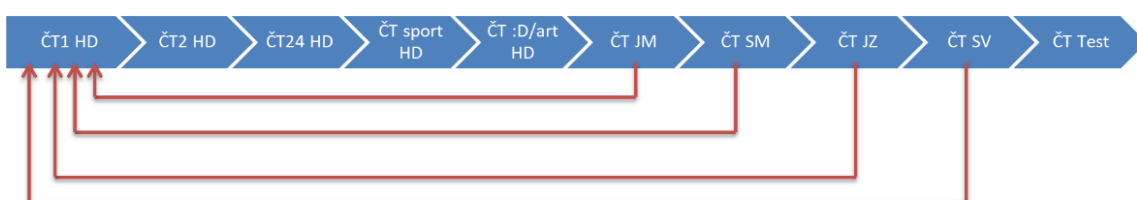
Obr. 5 Princip vřazování regionálního vysílání

Několik sekund před přepnutím na regionální vysílání dá automatizovaný odbavovací systém pokyn kodérům všech šesti hlavních programů, aby snížily datový tok tak, aby se do multiplexu vešly další dva programy. Poté již je možné změnit obsah PMT tabulek programů P2 a P3 tak, aby odkazovaly na příslušné obrazové a zvukové streamy. To je na obr. 5 znázorněno žlutou a zelenou barvou. Při zpětném přepnutí na jediný celostátní program se opět změní obsah obou PMT tabulek programů P2 a P3 tak, aby odkazovaly na tentýž obrazový a zvukový stream, jako celostátní program.

Určitou nevýhodou tohoto způsobu je nevyhnutelné drobné narušení obrazu v okamžicích přepnutí. Při výběru kompresní technologie pro headend jsme kladli mimo jiné důraz na to, aby tyto rušivé jevy byly co nejkratší a nejméně viditelné. Při zkouškách jsme však zjistili, že na změny PMT

tabulek přijímače různých výrobců reagují různě. Mezi další požadavky na technologii headendu patřila i možnost dynamicky řídit velikosti datových toků jednotlivých kodérů, aby využití dostupné přenosové kapacity multiplexu bylo vždy co neoptimálnější. Zvolená koncepce headendu umožnila mimo jiné také zařazení kanálu ČT3 do distribuce již týden po rozhodnutí o vysílání tohoto programu. Velkou výhodou systému s využitím dynamických PMT tabulek oproti systému s pevným regionálním rozdělením vysílací sítě je dostupnost kteréhokoli regionálního programu v libovolném místě pokrytém signálem DVB-T2. V oblastech, kde dříve existoval velký problém s tím, jakou variantu vysílání šířit (např. Jihlavsko se jen obtížně rozhodovalo mezi celostátní a moravskou variantou programu), nyní mají možnost individuální volby programové varianty nejen jednotlivé obce, ale dokonce i jednotliví diváci. V následujícím obrázku je pro přehlednost naznačena struktura navzájem odkazujících obsahů v rámci regionálního vysílání.

MPX21 v čase ČT nevysílá Regiony



MPX21 v čase kdy ČT vysílá Regiony



MPX21 v čase kdy ČT vysílá Regiony a ČT24 kontinuální vysílání k mimořádné události



4. Informační kampaň

Struktura informační kampaně byla popsána v minulých zprávách a v roce 2020 probíhala její finální realizační fáze.


Informační kampaň byla velmi rozsáhlá a intenzivní. ČT byla totiž nakonec prakticky jediným subjektem, který se v mediálním prostoru přechodu věnoval. Kampaň ČT okrajově doplňovaly aktivity MPO, jehož informační klip ČT rovněž vysílala. Systémová pasivita komerčních vysílatelů souvisela s jejich snahou posílit přechod na placené služby. Situace v mediálním prostředí se po dokončení první vlny digitalizace významně změnila a obchodní model, založený dominantně na vysílání reklamy nepovažuje komerční sféra za dostatečně perspektivní a stále více se zaměřuje na placené služby. A to jak vysílací, tak OTT (*Over The Top* neboli OTT, je označení služby, která distribuue obsah přímo divákům přes internet. OTT je podmnožinou služeb VOD(Video On Demand), které zahrnují také kabelové a satelitní služby). Existuje tak určitá synergie mezi zájmy telekomunikačních operátorů a

komerčních vysílatelů směřovaná na oslabení volně dostupných vysílacích služeb. Hlavní „profit“ přechodu na DVB-T2/HEVC, vysílání ve vysokém rozlišení, tak diváci získávají jen vysíláním ČT.

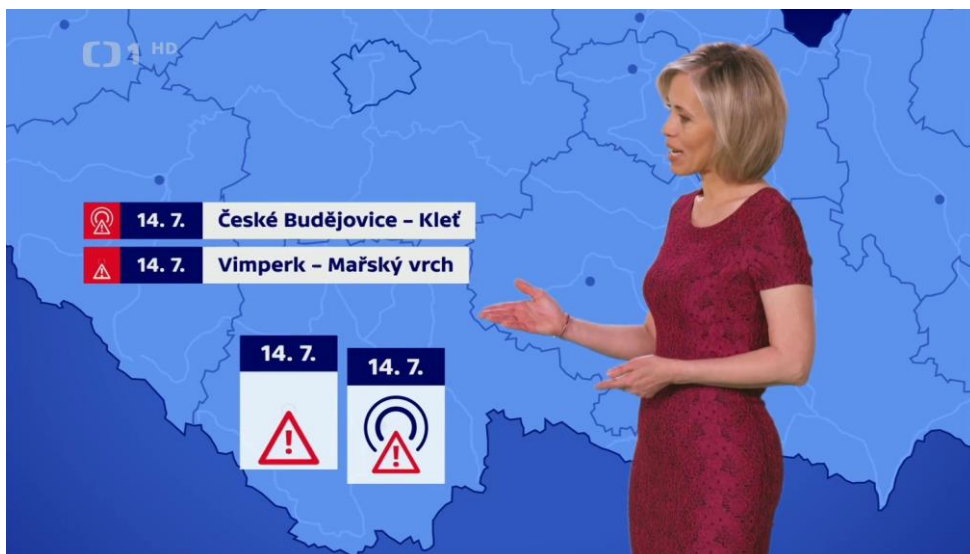
Informační kampaň neprobíhala samozřejmě pouze v roce 2020. Již v roce 2018 bylo realizováno šest vln informační kampaně. První byla spouštěna 1.4.2018, kdy začala restrukturalizace vysílání ČT ve standardu DVB-T, která byla nutná pro hladký průběh vlastního přechodu.



Dalším cílem kampaně bylo informování o možnostech příjmu vysílání ČT v novém vysílacím standardu DVB-T2. Kampaň byla v těchto fázích dominantně edukativní. Hlavním průvodcem této informační kampaně pro diváky byl moderátor Dan Stach, který diváky s informacemi o změnách v pozemním vysílání provázel i v jejím pokračování v roce 2019. Kampaň se pak v roce 2019 i nadále věnovala informování o důvodech přechodu. Současně však byly komunikovány termíny vlastního přechodu na DVB-T2/HEVC a technické podmínky pro zachování příjmu signálu ČT. Komunikováno bylo hlavně první datum vypínání vysílání ve standardu DVB-T 27.11.2019 a byla vysvětlována

přítomnost piktogramu ve vysílání.  Ten byl zásadním a jediným realizovatelným technickým prvkem realizační fáze kampaně. Prostřednictvím piktogramu byl pro diváky jednoznačně definován typ příjmu. Existence této značky ve sledovaném obraze označovala vysílání DVB-T/MPEG2 a divák tak jednoduše poznal, že bude muset řešit změnu vysílacího standardu. Piktogram byl doplňován i informační lištou/crawlem, který byl vysílán v pravidelných intervalech vždy společně s informační kampaní k určenému termínu vypnutí vysílačů DVB-T v daném regionu. Veškeré spoty a minipořady vysílané v rámci informační kampaně byly doplněny o Audio Description (AD) a skryté titulky (ST). Většina spotů a minipořadů byla doplněna i o moderátora, který text překládal do znakové řeči. Vrcholem první fáze bylo vypnutí vysílačů Praha -město a Cukrák 27.11.2019.

Od ledna 2020 byla zahájena ostrá fáze přechodu na DVB-T2 a tím se také změnila forma druhé fáze kampaně. Ta byla založena na osobě A. Zárybnické (D. Stach byl zastoupen pouze při komunikaci webové stránky a telefonního čísla). Kampaň byla koncipována jako „předpověď nového televizního signálu“, která měla podobnou formu jako předpověď počasí. Kampaň se zaměřovala hlavně na informace, které konkrétní vysílače a v jaké termínu budou vypnuty. Kampaň byla zúžena právě jen na spoty předpovědi nového televizního signálu pro danou lokalitu dle plánu přechodu, dále pak dětské grafické spoty a informační crawl. Spoty i nadále obsahovaly AD i ST.



Informační spoty, minipořady a piktogram či crawl by jako informační nástroje pro tak komplexní projekt nestačily. Bylo speciálně vyškolené divácké centrum tak, aby mohlo během přechodu fungovat jako call centrum (byla k dispozici i externí kapacita, zejména v počátečních fázích). Byla zřízena speciální webová stránka a pravidelně bylo komunikováno i kontaktní číslo na divácké centrum.



Kromě toho posílily informační kampaň další informační platformy:

Outdoorová kampaň – Billboardy a rámečky ve vlacích – celkově 569 billboardů dohromady čtyř různých typů, ústředním motivem vždy Jů a Hele. Byly vylepeny vždy celý měsíc v měsíci, ve kterém se přeladřovalo. S ohledem na pozastavení přechodu z důvodu pandemie a s tím souvisejícím rozhodnutím vlády, došlo k přelepení billboardů speciálně vytvořenou přelepku

- leden – Trutnov, Votice + Ústí nad Labem a Chomutov
- únor – Plzeň, Domažlice, Jáchymov, Cheb a Liberec, Sušice
- březen – České Budějovice, Vimperk a Brno, Brno – Hány, Brno – město, Mikulov

- duben – billboardy s přelepem o odkladu termínu přechodu – Ostrava, Ostrava – Slezská Ostrava, Frýdek-Místek, Jeseník, Pardubice, Jihlava
- květen - billboardy s přelepem o odkladu termínu přechodu – Zlín, Valašské Klobouky

Inzertní kampaň

Celostátní i regionálně cílená inzerce ve vybraných tištěných i online médiích

Specializované dvanáctistránkové vklady v regionálních mutacích Deníku v průměrném nákladu 517 tisíc

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| • Trutnov a Votice | termín vkladu 4.1. |
| • Ústí n. Labem a Chomutov - | termín vkladu 22.1. |
| • Plzeň a Domažlice | termín vkladu 29.1. |
| • Jáchymov a Cheb | termín vkladu 5.2. |
| • Liberec a Sušice | termín vkladu 19.2. |
| • České Budějovice a Prachatice | termín vkladu 7.7. |
| • Brno, Mikulov | termín vkladu 22.7. |
| • Pardubice | termín vkladu 20.8. |
| • Jihlava | termín vkladu 20.8. |
| • Jeseník | termín vkladu 20.8. |
| • Ostrava | termín vkladu 20.8. |
| • Frýdek –Místek | termín vkladu 20.8. |
| • Zlín a Valašské Klobouky | termín vkladu 14.9. |

Kampaň v prodejnách COOP – opět cíleno regionálně

Plakáty – distribuovány na prodejnách v daných regionech vždy po celý měsíc – leden až duben: celkem 2320 ks

Letáky – distribuovány na prodejnách v daných regionech vždy po celý měsíc leden až duben: celkem 400 tisíc ks Inzerce v prodejním letáku – leden až duben, následně pak červenec a srpen

Rozhlasové spoty

ve dvou nejposlouchanějších rádiích a k tomu cílené regionální odbočky v rámci reklamních breaků vybraných stanic

Tiskové konference

Spolupráce s Ministerstvem průmyslu a obchodu a s Českými radiokomunikacemi na 2 tiskových konferencích (1. 10. a 25. 11.2019) k přechodu na DVB-T2

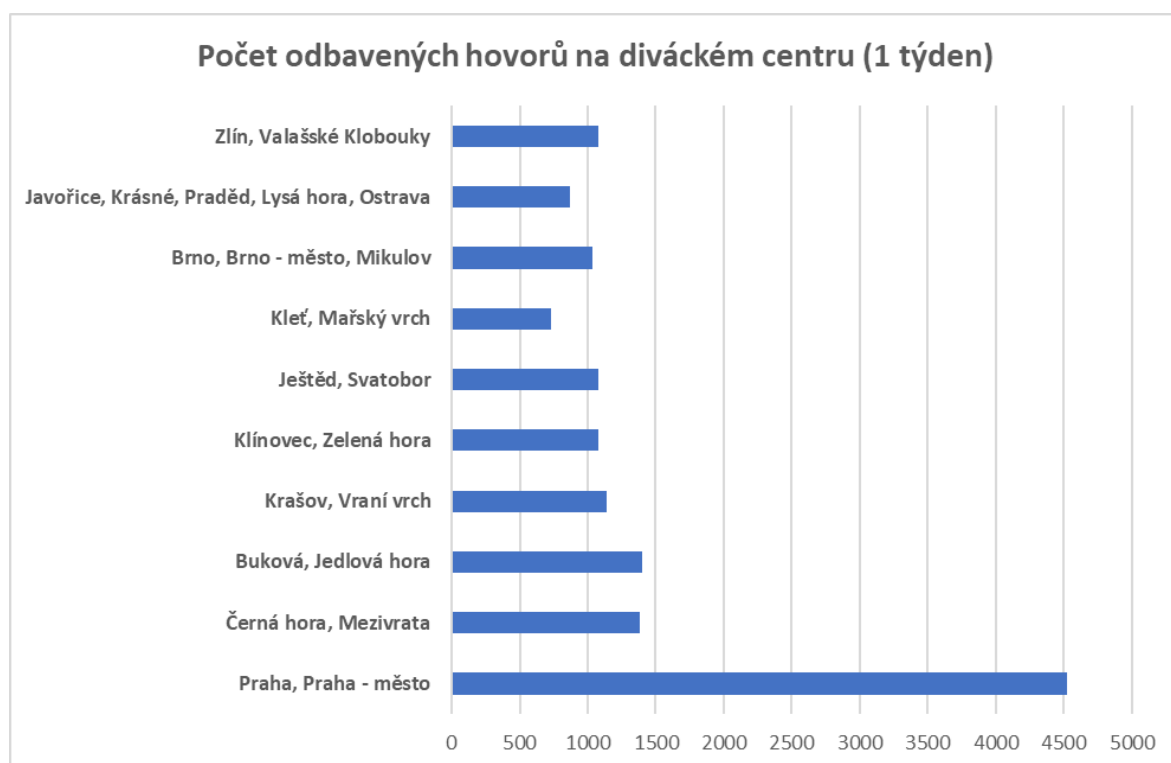
Tiskové zprávy – celkem 22 TZ k začátku přechodu, k jeho pokračování, následně k posunu a i ke každé vlně - vydávané celostátně i regionálně

5. Shrnutí výsledků projektu

Jak již bylo výše uvedeno, z pohledu technické realizace byl celý projekt velmi úspěšný. V termínu a požadované kvalitě byly instalovány potřebné technologie a v průběhu procesu nedošlo k technickým problémům. Technické kritérium není samozřejmě jediným kritériem.

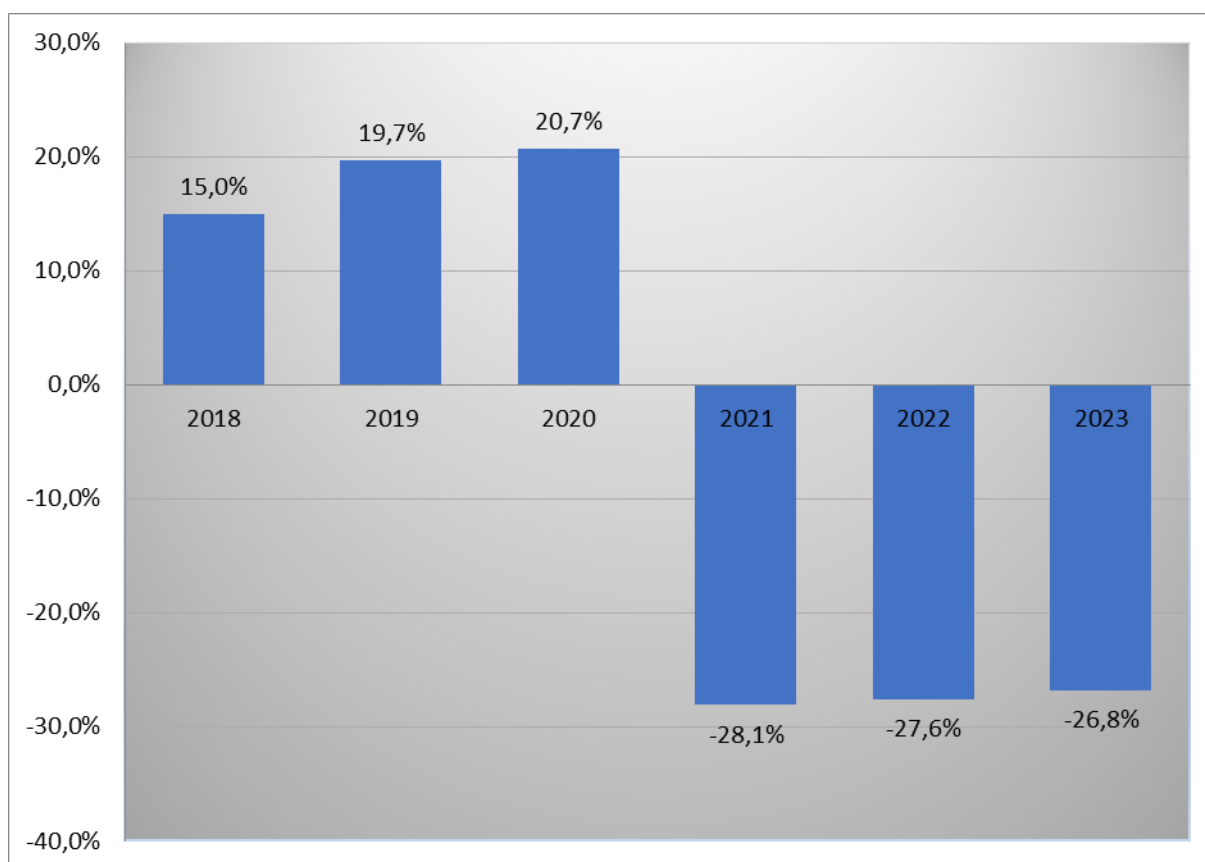
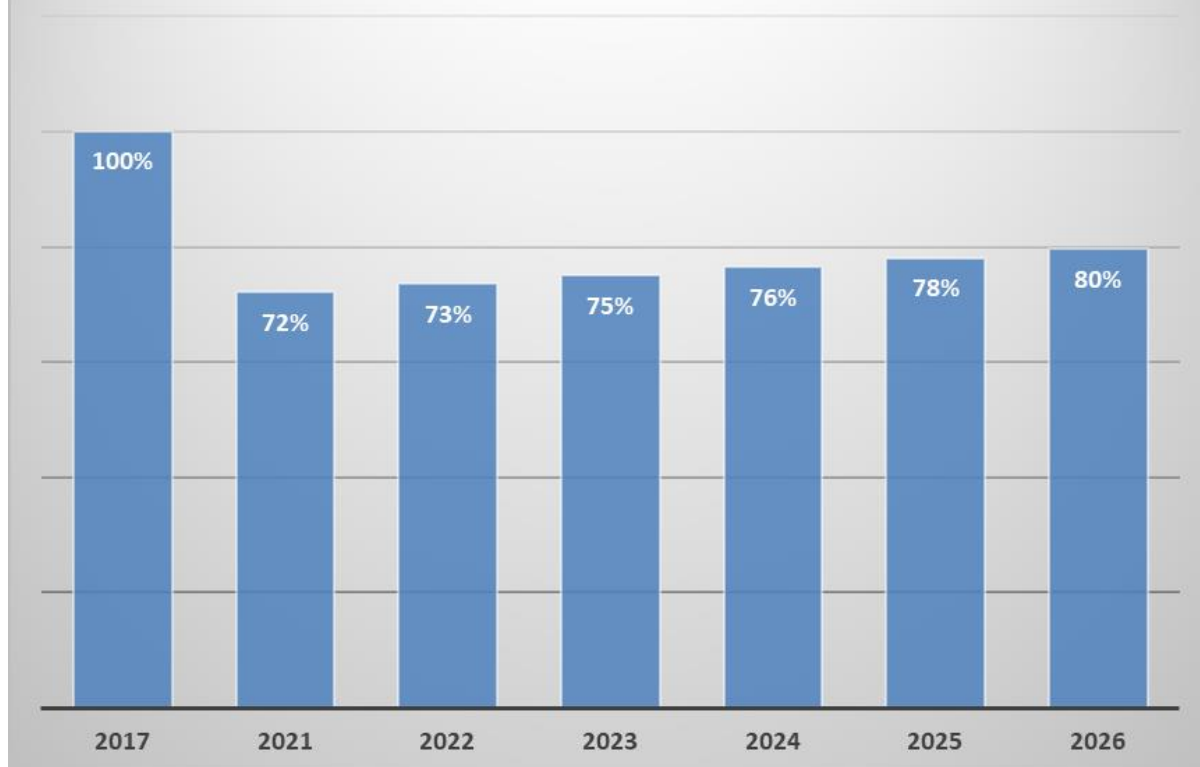
Významné je také zhodnocení průběhu a výsledků informační kampaně. Česká televize se stala pro obyvatele Česka hlavním zdrojem informací, v průzkumu společnosti Nielsen Admosphere ji takto označil každý druhý respondent (53 %), následovaly komerční stanice (18 %) a České radiokomunikace (4 %). Z výzkumu dále vyplynulo, že 85 % dotazovaných mělo o změně vysílání informace a 94 % se shodlo na tom, že informace byly snadno dostupné a byly prezentovány srozumitelně a jasně.

Úspěch informační kampaně dokumentuje i vývoj dotazů spojených s přechodem na DVB-T2/HEVC na divácké centrum ČT. To odbavilo (vždy za týden po vypnutí DVB-T v dané oblasti) celkem za celý přechod více jak 14 tisíc hovorů (viz.graf), ale pokud porovnáme začátek v roce 2019 tj, přechod ve středních Čechách a největší etapu na Moravě (Javořice, Krásné, Praděd, Lysá hora, Ostrava), pak počet hovorů moravského přechodu představoval jen cca 19% hovorů první etapy. To svědčí o tom, že intenzivní kampaň a praktická realizace projektu posilovala informovanost diváků o přechodu. V průběhu projektu se objevil ještě jeden podstatný faktor, a to spuštění programu ČT3. Jeho existence znamenala zásadní motivační prvek a tak přerušení celého projektu z důvodu „covidové“ epidemie paradoxně přispělo k zcela bezproblémovému průběhu moravských etap přechodu. Je také určitým paradoxem, že nezanedbatelná část dotazů diváků byla směřována na vysílání komerčních televizí, které informování svých diváků o změnách DTT realizovali zcela minimálně.



Neméně významné je i zhodnocení ekonomických výsledků projektu. Jako výchozí rok pro porovnání nákladů je třeba vzít rok 2017, který byl vstupním rokem do projektu DVB-T2.

Porovnání nákladů na distribuci signálu



Z grafu je patrný zásadní pokles nákladů na distribuci vysílání ČT. Až do konce garance v současnosti provozovaného DTT, to je do konce roku 2030, a při započtení maximálního smluvně nastaveného inflačního koeficientu (2%) nepřekročí náklady na distribuci úroveň roku 2017. Celý přechod tedy vedl k trvalému snížení nákladů. Hlavním zdrojem snížení nákladů jsou nové technologie, změna topologie sítě a nový koncept regionálního vysílání. Je však také nutno připomenout, že ekonomický model projektu byl při jeho přípravě nastaven na základě vládou schválené strategie rozvoje DTT. Ta se ale stala praktickými kroky politické reprezentace a regulátora nerealizovatelnou. To umožnilo ČT soustředit se pouze na důsledné a ekonomicky optimální naplnění platného zákona o ČT.

Dobré ekonomické výsledky projektu přechodu na standard DVB-T2/HEVC jsou pozitivní i proto, že původně slibované kompenzace za souběžné vysílání nejsou dodnes kompletně vyřešeny ačkoli prenotifikace postupu státu u EK probíhala již od října 2016. Částečná kompenzace je trvale napadána různými subjekty z pozice nedovolené veřejné podpory a zásahu do hospodářské soutěže. Využívání či mnohdy zneužívání evropského práva se stalo v ČR určitou normou, která je rizikem pro všechny projekty na kterých stát hodlá tou či onou formou participovat. Minimálně je vždy rizikem značné časové zpoždění notifikovaného projektu.

Jak je již zmíněno v úvodu této zprávy je nutno podotknout, že jednofrekvenční síť se systémově potýká s problémy rušení při inverzním počasí, kdy příjem blízkého vysílače rušen příjmem vzdáleného vysílače, jehož signál by ve standardních příjmových podmínkách nebyl prakticky možný. Přijetí opatření, která by takové negativní aspekty sítě 21 potlačila nebo eliminovala jsou předmětem jednání technické komise zřízené ČTÚ. Současně je nutné konstatovat, že po právě ukončeném přechodu na standard DVB-T2 je nutné otevřít debatu ohledně pásma 600MHz. Kmitočty, které by případně byly v televizním pásmu odebrány, by jednoznačně změnilly podobu vysílacích sítí zemského vysílání po roce 2030. Problematiku pásma 600MHz bude řešit konference WRC 2023.