



ODAŠILJAČI I VEZE d.o.o.

Ulica grada Vukovara 269/d, HR-10 000 Zagreb
tel: +385 1 618 6000, fax: +385 1 618 6100, www.oiv.hr



Strategija prelaska na DVB-T2

8. DAN ELEKTRONIČKIH MEDIJA
Opatija, 21. 10. 2015.

- **Razlozi i motivi prelaska na DVB-T2**
- **Prednosti DVB-T2 standarda**
- **Standard kodiranja – H.264/AVC ili H.265/HEVC**
- **Mogući scenariji prelaska na DVB-T2**
- **Simulcast period i testno odašiljanje**
- **Troškovi prelaska na DVB-T2**
- **Iskustva iz EU**
- **Zaključak**

Razlozi i motivi prelaska na DVB-T2

RAZLOG

- Oslobađanje frekvencijskog pojasa DD2
- Korištenje frekvencija za mobilni broadband
- Dodatni prihod za državu
- Jeftinija mobilna mreža

TROŠAK

- prelazak na DVB-T2 i H.264/AVC ili H.265/HEVC zahtjeva zamjenu kompletne odašiljačke i prijamničke opreme

MOTIV

- ~~➤ dodatna ponuda programa koji su dostupni u novoj tehnologiji ?~~
- bolja kvaliteta slike – emitiranje u HD
- veća robusnost signala – bolji prijam i veće pokrivanje



DTT ≈ 70%
(sekundarni TV)

Prednosti DVB-T2

- učinkovitiji sustav korekcije pogrešaka
- dodatni učinkovitiji modulacijski postupak
- dodatne veličine zaštitnog intervala
- dodatne veličine FFT
- mogući različiti uzorci raspršenih pilota
- dodatne širine kanala

veći kapacitet

veća robusnost

veća fleksibilnost

učinkovitije korištenje spektra

Parametri	DVB-T	DVB-T2
FEC	Konvolucijsko kodiranje + Reed-Solomon 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	LPDC + BCH 1/2, 3/5 , 2/3, 3/4, 4/5 , 5/6
Modulacija	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
Zaštitni interval	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 19/256 , 1/8, 19/128 , 1/16, 1/32, 1/128
FFT veličina (broj nosilaca)	2K, 8K	1K , 2K, 4K , 8K, 16K , 32K
Raspršeni piloti	8% od ukupnog broja	1% , 2% , 4% , 8% od ukupnog broja
Kontinuirani piloti	2,6 % od ukupnog broja	0,35% od ukupnog broja
Širina kanala	6, 7, 8 MHz	1.7 , 5 , 6, 7, 8, 10 MHz

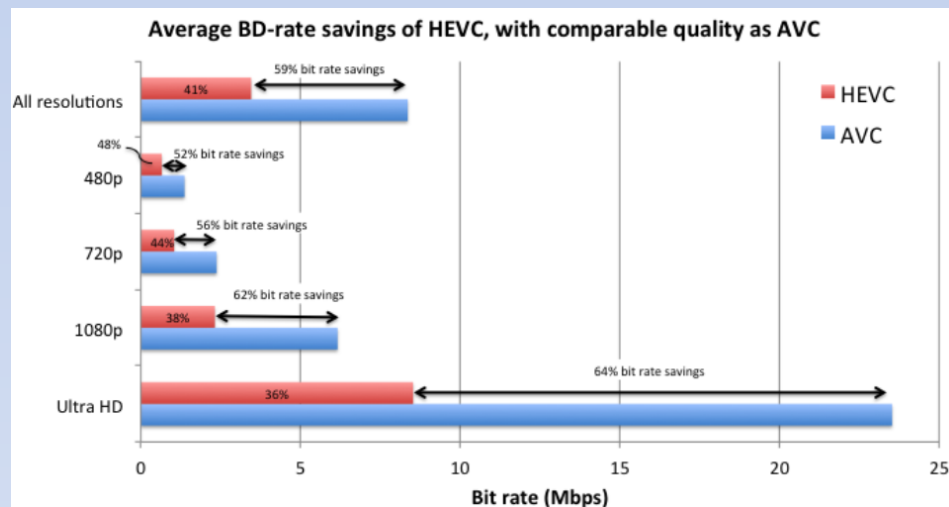
Standard kodiranja – H.264/AVC ili H.265/HEVC

H.264/ AVC (MPEG-4)

- u upotrebi dulji niz godina
- potpuno razvijen standard
- pristupačna oprema za kodiranje kao i za dekodiranje (prijamna strana)

H.265/HEVC

- novi standard za video kodiranje
- zahtijeva MANJI podatkovni kapacitet po TV programu od H.264
- donosi podršku za nove formate (UHD, 4k)
- dizajniran za multi-screen aplikacije te prvenstveno za progressive scan sadržaj
- implementacije još uvijek rijetke/nezrele
- skupa oprema



Izvor: JCT-VC - Q1011, 2014

VELIKA VEĆINA HD BROADCAST SADRŽAJA DANAS JE LEGACY HD (720p/1080i)

70% 1080i

30% 720p

Faktori odabira standarda:

- Cijena i dostupnost opreme
- Količina Full HD/UHD sadržaja
- Vrijeme (godina) tranzicije

Mogući scenariji prelaska na DVB-T2

1. Prelazak tri postojeća DVB-T multipleksa na tri DVB-T2 multipleksa – postojeće regije

- zadržavanje granica postojećih regija
- najbezbolniji prelazak za korisnike - ostvarenje iste pokrivenosti uz upotrebu postojećih odašiljačkih lokacija - NEMA ZAKRETANJA PRIJAMNIH ANTENA!
- veći kapacitet i robusnost od DVB-T

a) 64QAM, CR 2/3, PP4

Broj nosioca	Modulacija	Zaštitni omjer	Zaštitni interval	Raspored pilota	Kapacitet	C / N (Rice)
32k ext	64 QAM	2 / 3	19/256	PP4	27.4 Mbit/s	16.0 dB

+22%

+5,2dB

b) 64QAM, CR 3/4, PP4

Broj nosioca	Modulacija	Zaštitni omjer	Zaštitni interval	Raspored pilota	Kapacitet	C / N (Rice)
32k ext	64 QAM	3 / 4	19/256	PP4	30.8 Mbit/s	17.6 dB

+38%

+3,6dB

Mogući scenariji prelaska na DVB-T2

2. Prelazak tri postojeća DVB-T multipleksa na tri DVB-T2 multipleksa – manji broj regija

- proširenje granica postojećih regija
- smanjenje broja digitalnih regija
- veći kapacitet i robusnost od DVB-T

a) 64QAM, CR 2/3, PP2

Broj nosioca	Modulacija	Zaštitni omjer	Zaštitni interval	Raspored pilota	Kapacitet	C / N (Rice)
32k ext	64 QAM	2 / 3	1/8	PP2	25.0 Mbit/s	16.4 dB

+12%

+4,8dB

b) 64QAM, CR 3/4, PP2

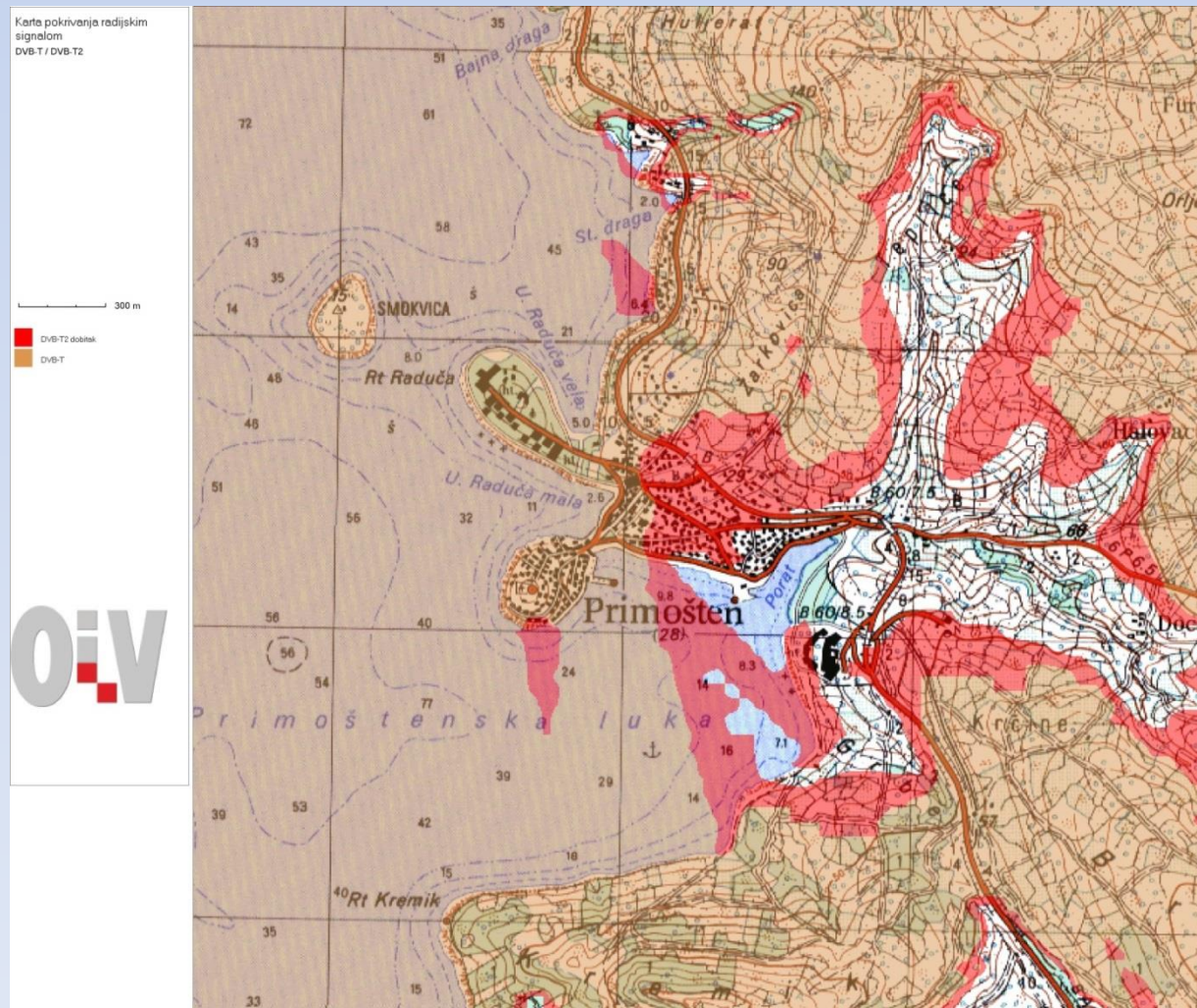
Broj nosioca	Modulacija	Zaštitni omjer	Zaštitni interval	Raspored pilota	Kapacitet	C / N (Rice)
32k ext	64 QAM	3 / 4	1/8	PP2	28.2 Mbit/s	18.0 dB

+26%

+3,2dB

Mogući scenariji prelaska na DVB-T2

- dobitak u pokrivanju DVB-T2 sustava s parametrima 64QAM CR 2/3 u odnosu na DVB-T sustav 64QAM CR 3/4



Simulcast i testno odašiljanje

SIMULCAST PERIOD – istovremeno odašiljanje postojećih FTA multipleksa (DVB-T) i novih FTA multipleksa (DVB-T2) sa svih odašiljačkih lokacija (jednako pokrivanje) u trajanju od 6-9 mjeseci prije datuma prelaska na novi standard.

Cilj – omogućiti svim krajnjim korisnicima mogućnost prijema u novom standardu i dovoljno vremena za nabavu i instaliranje nove prijamničke opreme

TESTNO ODAŠILJANJE DVB-T2: odašiljanje s manjeg broja lokacija prije simulcast perioda.

Cilj – motivirati krajnje korisnike za nabavu nove prijamničke opreme i prelazak na novi standard emitiranjem novih sadržaja (u ovom slučaju programa u HD kvaliteti)

Prijedlog: – Testno DVB-T2 odašiljanje s 23 glavne odašiljačke lokacije programa u HD kvaliteti (pokrivanje cca 90% stanovništva RH) – godišnji trošak od cca 10 – 15 mil. HRK

Troškovi prelaska na DVB-T2

- **TV nakladnici** - investicije u novu opremu za proizvodnju i procesiranje slike u HD formatu
- **Mrežni operator** - investicije u novu opremu (odašiljači, prijenosna mreža, antenski sustavi, oprema za procesiranje signala), infrastrukturne investicije
- **Krajnji korisnici** - investicije u nove DVB-T2 prijemnike – prilagođenje prijemnih antenskih sustava, ZAS – ugradnja filtera (cca 1.2 milijuna TV pretplatnika)
- **Vlada i agencije (HAKOM, AEM)** - koordinacija frekvencija, medijska kampanja, koordinacija prelaska

KOMPENZACIJA TROŠKOVA

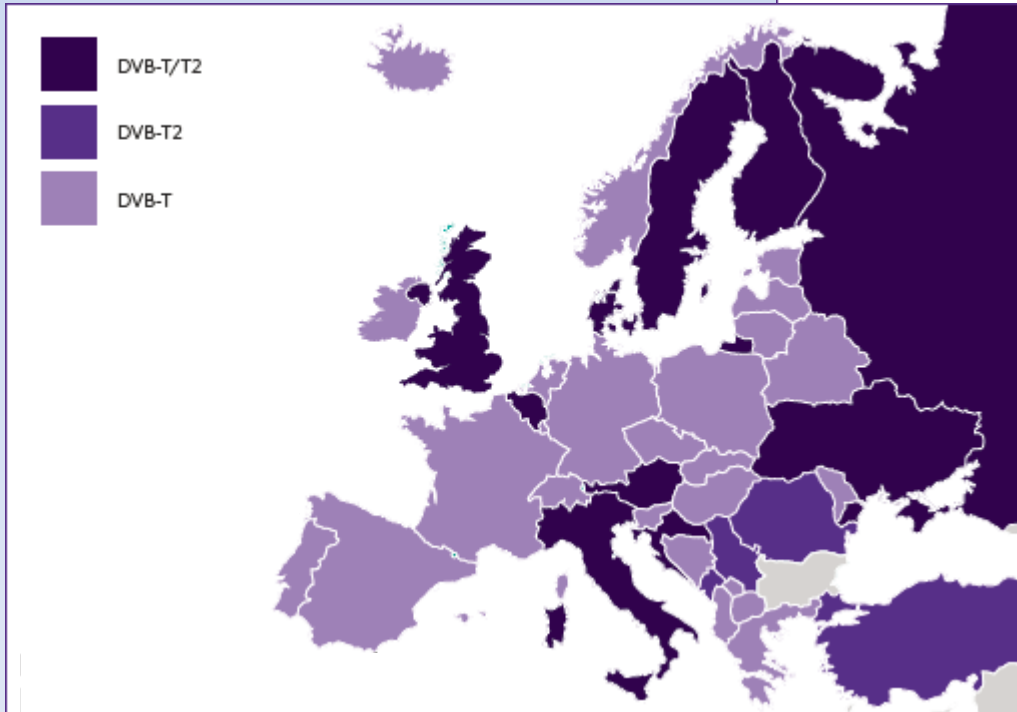
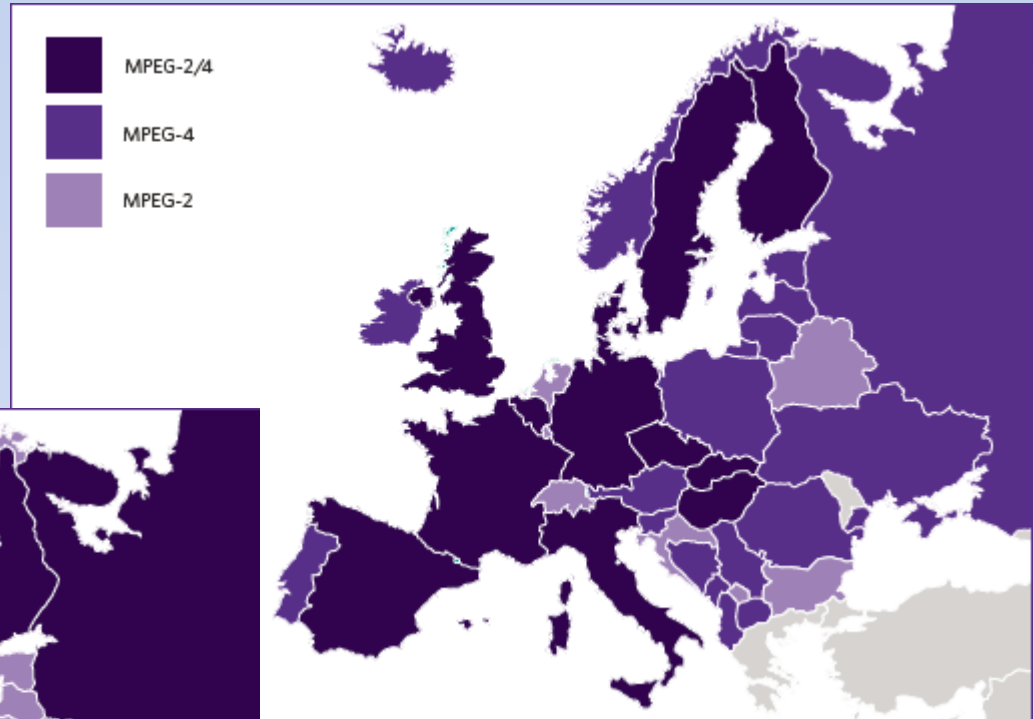
Mišljenje EC-a (HLG, RSPG) - svaka članica odlučuje o kompenzaciji troškova uslijed oslobađanja DD2 frekvencija. Moguća/potrebna kompenzacija za:

- korisnička oprema (prijamnici, antene, ZAS)
- odašiljačke mreže
- simulcast period
- oprema nakladnika za proizvodnju programa
- bežični mikrofoni (PMSE)

Broadcasting sektor ne smije proći lošije nego što bi prošao da ne mora osloboditi 700 MHz pojas

Iskustva iz EU

Sustav kodiranja po zemljama Europe
(Izvor: Analysys Mason, 2014.)



Odašiljački standard po zemljama Europe
(Izvor: Analysys Mason, 2014.)

Njemačka

- Media broadcast dobio dozvolu za mrežnog operatora i odašiljanje u DVB-T2/HEVC.
- Testna odašiljanja u tijeku u Berlinu, Minhenu, Kelnu i Bonu
- Komercijalni servisi – službeni početak tranzicije sredinom 2016., a završetak 2018.
- Javni servisi – službeni početak tranzicije 2017., a trajao bi do sredine 2019.

Austrija

- Austrijski regulator je objavio plan za migraciju u DVB-T2/MPEG4 standard do kraja 2016. Dozvole dodijeljene 2014. ORS-u. Tranzicija započela s MUX C po regijama.

Švedska

- Tri multipleksa već rade u DVB-T2/MPEG4, a preostali trebaju migrirati u DVB-T2 do isteka dozvola u 2020. DD2 pojas će biti slobodan za mobilni broadband od 2017.

Finska

- U radu 6 UHF i 3 VHF multipleksa od čega 4 DVB-T/MPEG2 i 5 DVB-T2/MPEG4. U tijeku promjena frekvencija i oslobađanje DD2 pojas a koji će biti slobodan za mobilni broadband od 2017.

Iskustva iz EU

Francuska

- Prelazak s MPEG-2 u MPEG-4 za sve DVB-T multiplekse do 4. 2016. Plan za potpunu tranziciju u DVB-T2 do kraja 2020 (od 2018. za UHD kanale uporaba DVB-T2/HEVC).

Italija

- Za sada 1 MUX u DVB-T2/MPEG4, a planira se prelazak svih nacionalnih multipleksa u DVB-T2/HEVC. Od 1.1.2017. svi prijamnici u prodaji moraju imati DVB-T2/HEVC. Od tog datuma u roku 5 godina planira se zamjena svih prijamnika. Dodjela DD2 za mobilni broadband ne prije 2022.

Španjolska

- Nemaju u radu DVB-T2 MUX-eve niti su započeli diskusiju oko oslobađanja DD2 pojasa.

Češka

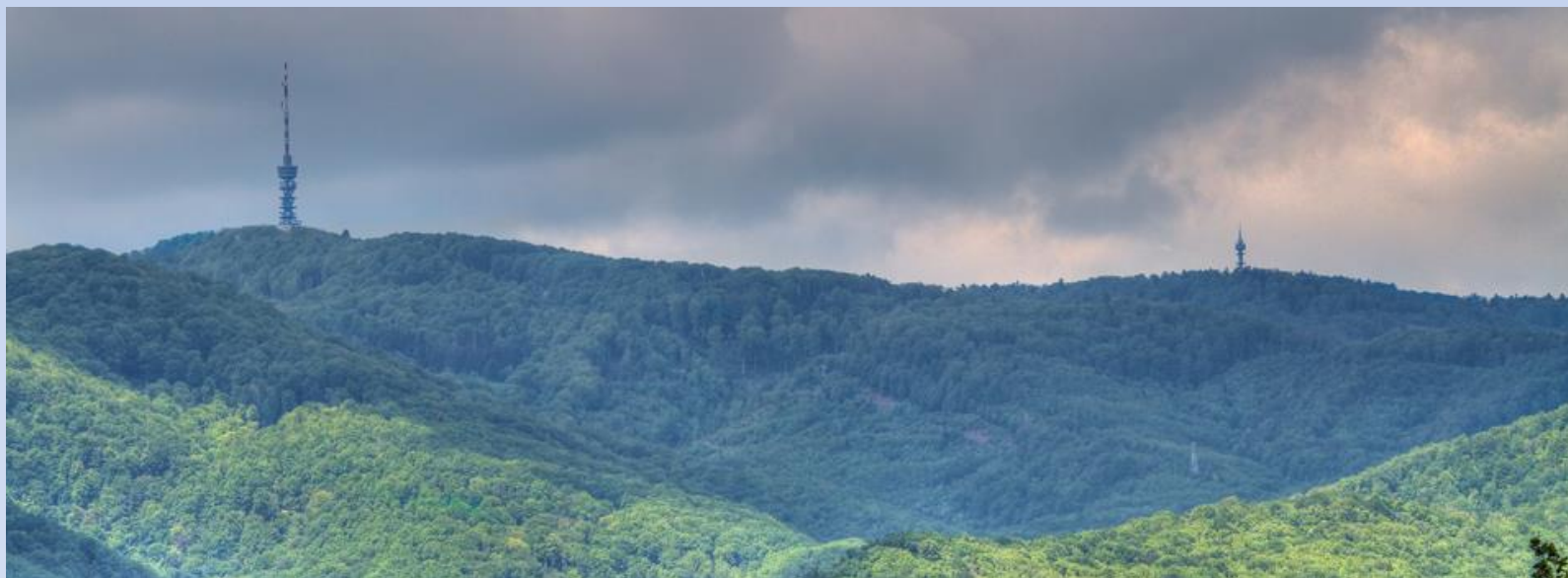
- U tijeku testno odašiljanje DVB-T2/HEVC, a plan za prelazak svih MUX-eva (DVB-T/MPEG2) u taj standard još nije donesen.

Velika Britanija

- U radu 3 DVB-T2/MPEG4 MUX-a. Dodjela DD2 za mobilni broadband ne prije 2022.

DVB-T2 strategija

- Vrijeme (datum) prelaska na DVB-T2
- Trajanje testnog perioda i simulcast perioda
- Sustav kodiranja (H.264/AVC ili H.265/HEVC)
- Tehničke karakteristike prijamničke opreme (STB i TV prijamnici)
- Datum od kojeg se više ne smije stavljati na tržište prijamnička oprema koja ne podržava odabrani standard digitalnog emitiranja
- Sadržaj – programi
- Kompenzacija troškova



Hvala na pažnji!

Odašiljači i veze d.o.o.

Listopad, 2015.