



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Digital Broadcasting and Broadband Technologies (Master Studies)
Erasmus+ Project No. 561688-EPP-1-2015-1-XK-EPPKA2-CBHE-JP

This project has been founded with support from the European Commission

This publication[communication] reflects the views only of the author, and
the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of
the information contained therein.

DBBT

**Digital Broadcasting &
Broadband Technologies**

Digitalni radiodifuzni sistemi i tehnologije

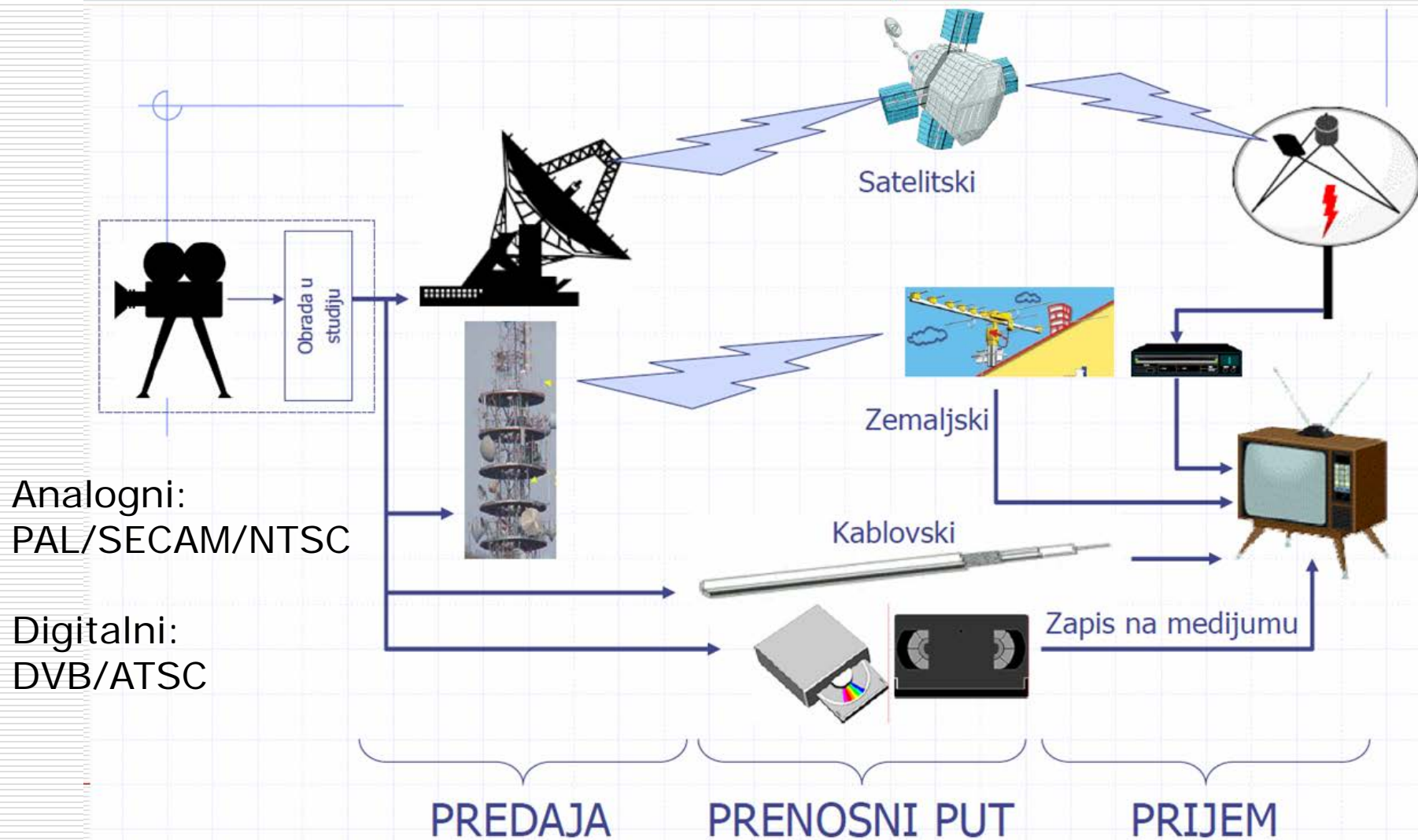
Doc. dr Jugoslav Joković

jugoslav.jokovic@gmail.com

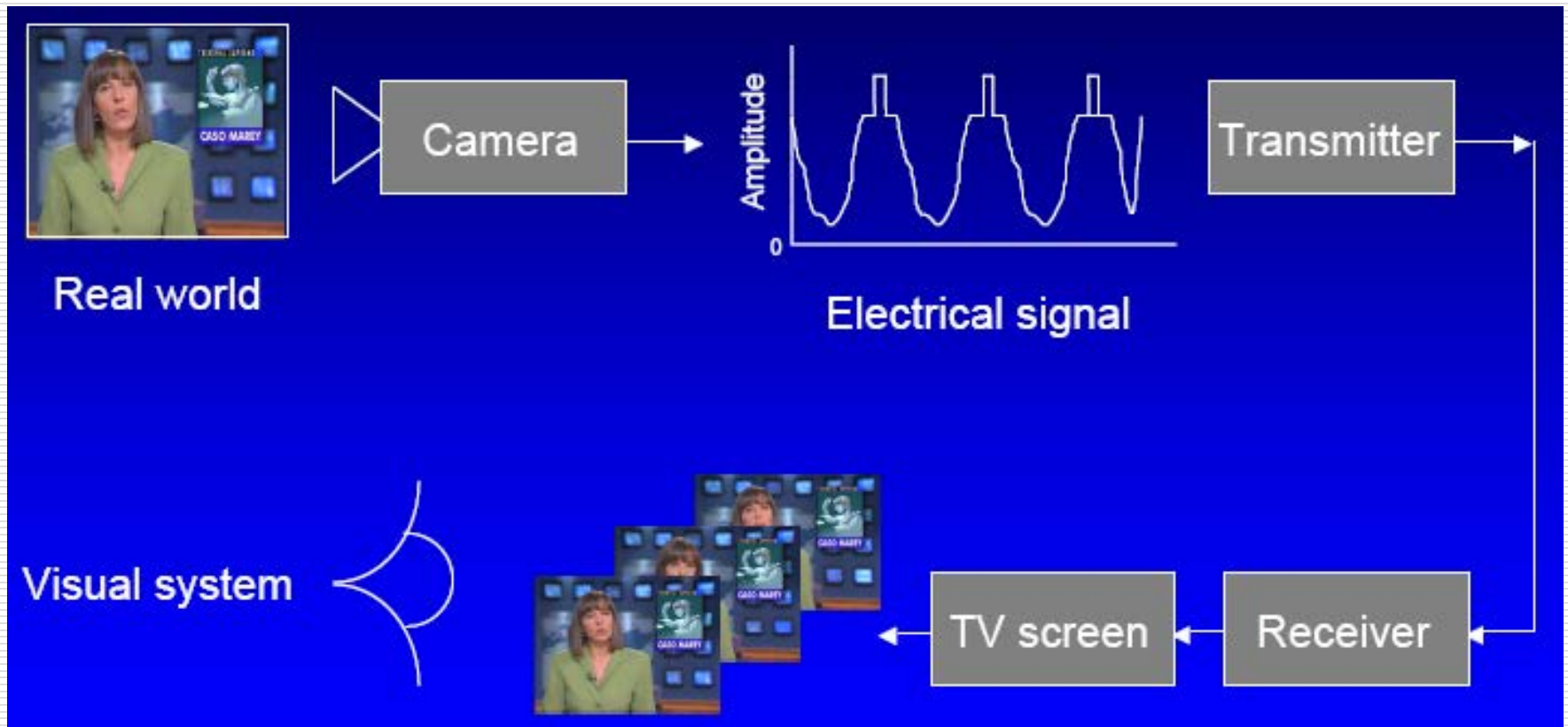
Elektrotehnički fakultet Banja Luka

Banja Luka, 2017.

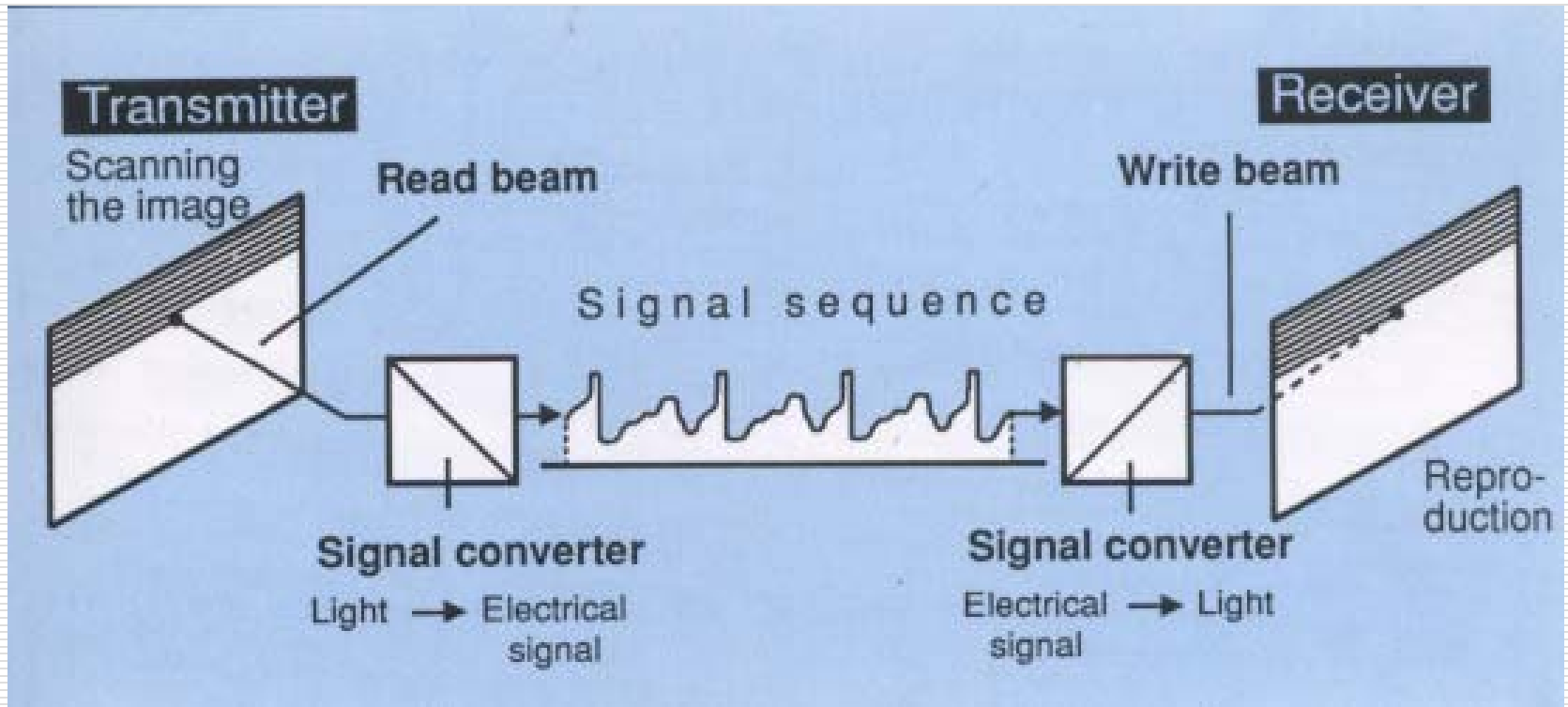
TV sistem



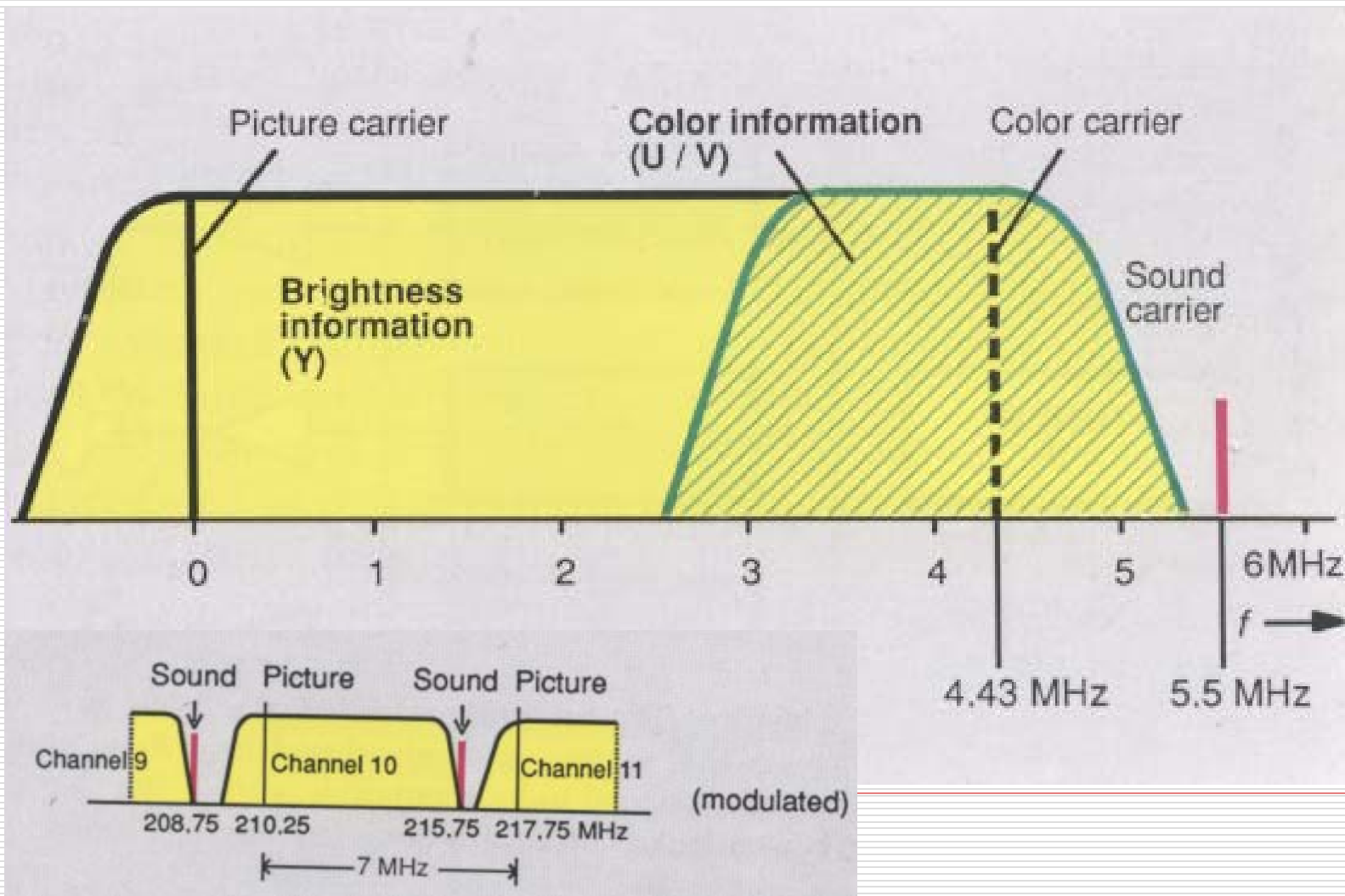
Prenos TV slike



Prenos TV slike



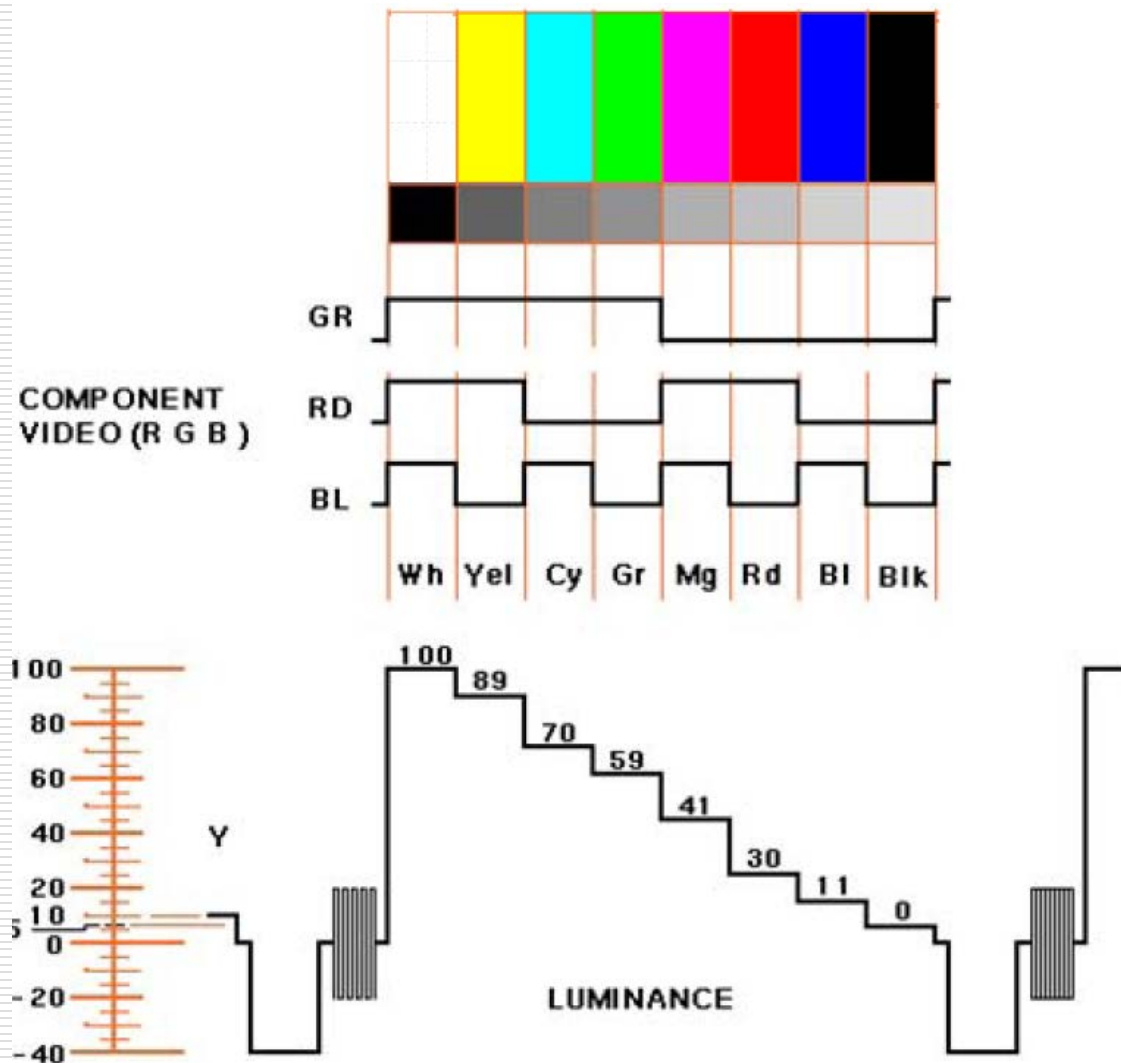
Spektar TV signala



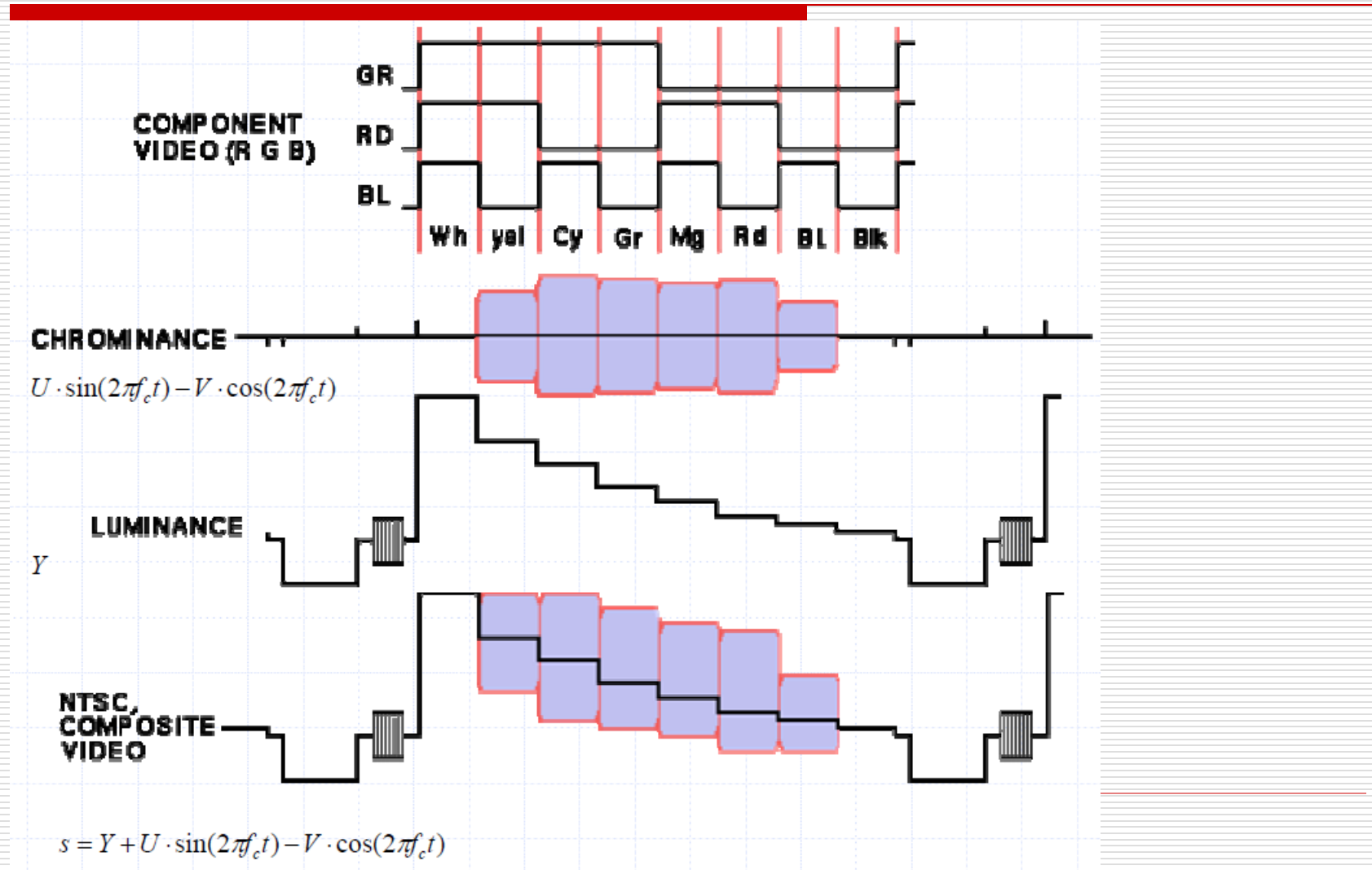
Analogni TV sistemi

	PAL	SECAM	NTSC
BROJ LINIJA	625	625	525
VERTIKALNA FREKVENCIJA	50 Hz	50 Hz	60 Hz
HORIZONTALNA FREKVENCIJA	15625 Hz	15625 Hz	15750 Hz
ŠIRINA SPEKTRA	7 MHz	5 MHz	4.2 Mhz
RASTOJANJE KANALA	7/8 MHz	8 MHz	6 MHz
NOSILAC BOJE	4.43 MHz	4.25 MHz	3.58 MHz
NOSILAC ZVUKA	5.5 MHz	6.5 MHz	3.58 MHz

Televizija - osvetljaj



Televizija – dodavanje boje



Televizija – glavni pravci razvoja

- **Povećanje dimenzija i prelazak na tehnologije ravnih ekrana**
- **Povećanje rezolucije slike (HDTV)**
- **Primena multimedijalnih i internet tehnologija**
- **Pojava digitalne televizije**



Digitalna televizija – prednosti

- **Digitalni prenos je binarno kodiran - kompresija**

- Redundansa - delovi slike i zvuka, ljudska čula
- analogni prenos - kontinuirani prenos svih elemenata
- digitalni prenos - prenose se samo promene.

Kompresija - deset digitalnih kanala umesto jednog analognog!

- **Bolji kvalitet slike/zvuka**

- ne mogu biti u prenosu ometani interferencijom
- slika i zvuk su isti kao i na izvoru emitovanja

Veća oblast pokrivanja - pri jednako izračenoj efektivnoj snazi!

- **Nove usluge**

- izbor jezika za titlovanje i audio kanala, interaktivni i multimedijalni sadržaji, pristup Internetu

Konvergencija sa računarima i novi servisi: IPTV, video konf!

Digitalna televizija – nedostaci

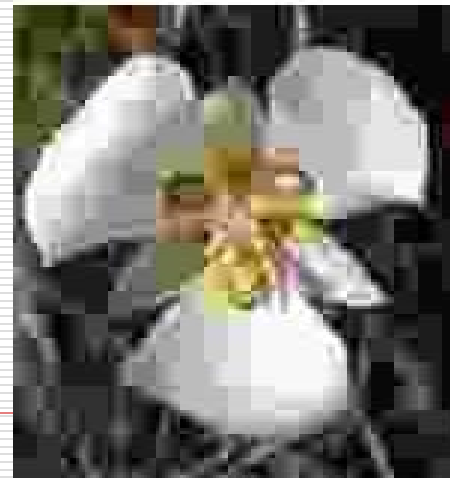
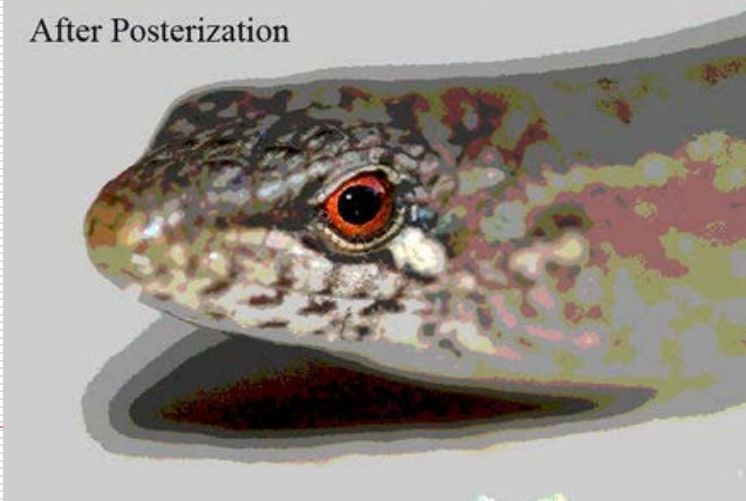
- **Postojeća analogna TV infrastruktura se ne može koristiti.**
 - Analogni TV prijemnici se mogu koristiti samo kao video monitori i to uz upotrebu dodatnih DTV prijemnika.
 - **Digitalna TV slika - nedostaci usled primene kompresije i ograničenja propusnog opsega video signala:**
 - kvantizacioni šum, neodgovarajući ton boje, efekat posterizacije, *blocking* efekat i efekat magle.
 - **Menjanje kanala kod DTV je znatno sporije - "baferovanje"**
 - reprodukcija programa kasni u poređenju sa ATV
 - **Efekat digitalne litice:**
 - u slučaju lošeg prijema signala, kvalitet slike i zvuka se ne degradira postepeno, već prijem u potpunosti prestaje.
-

Digitalna televizija – nedostaci

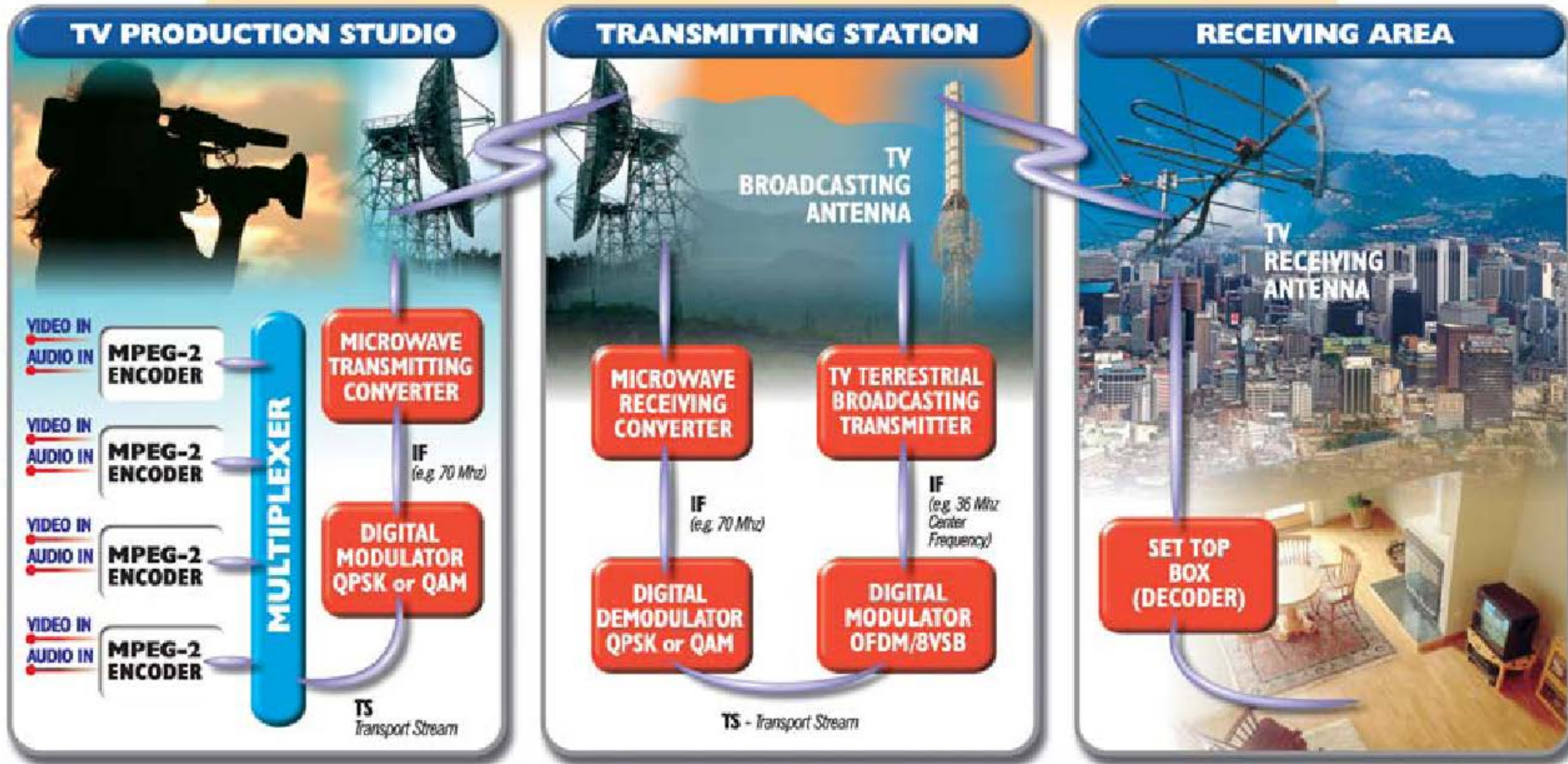
Before Posterization



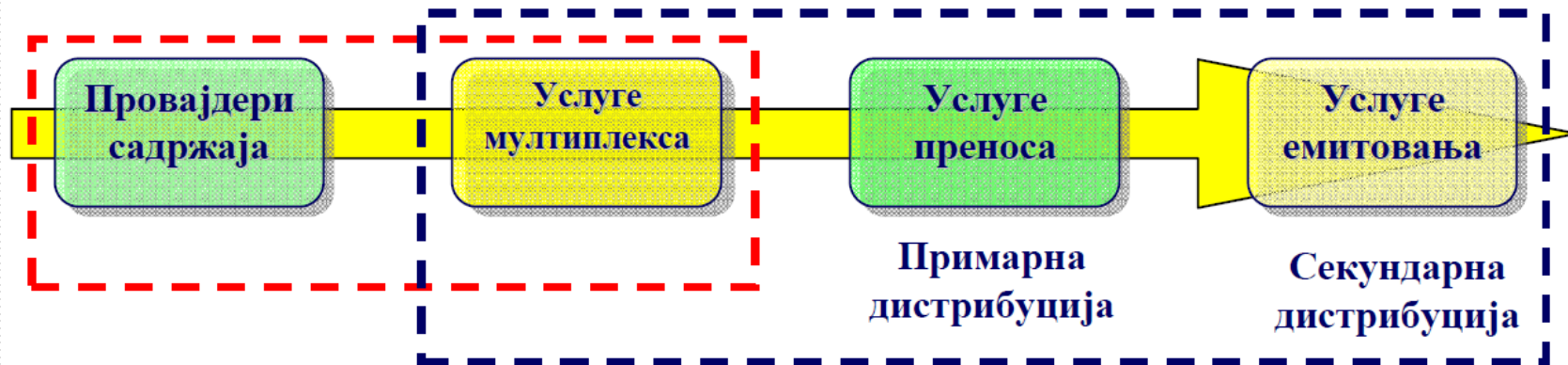
After Posterization



DIGITAL TELEVISION BROADCASTING SYSTEM

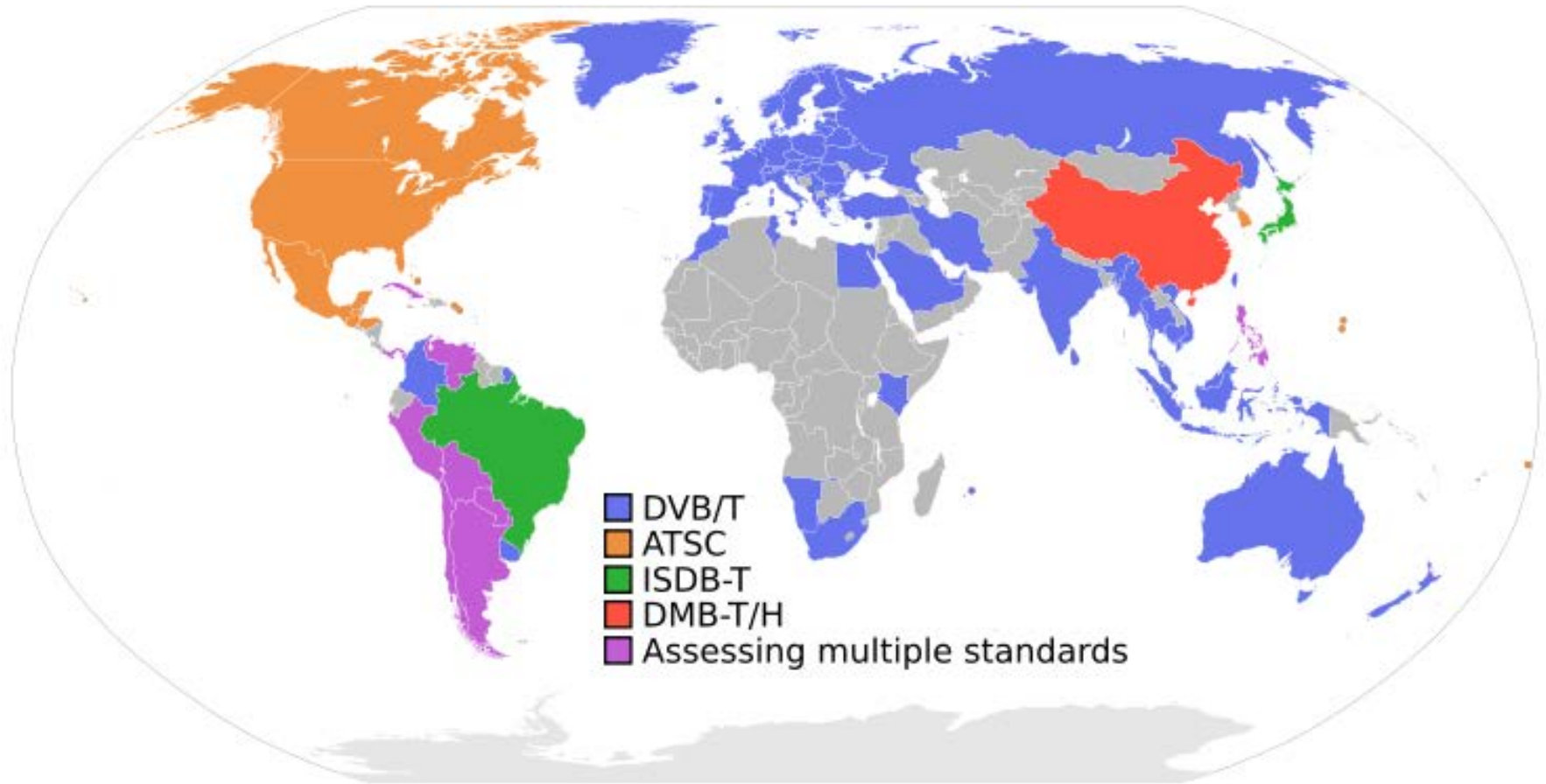


Digitalna radiodifuzija

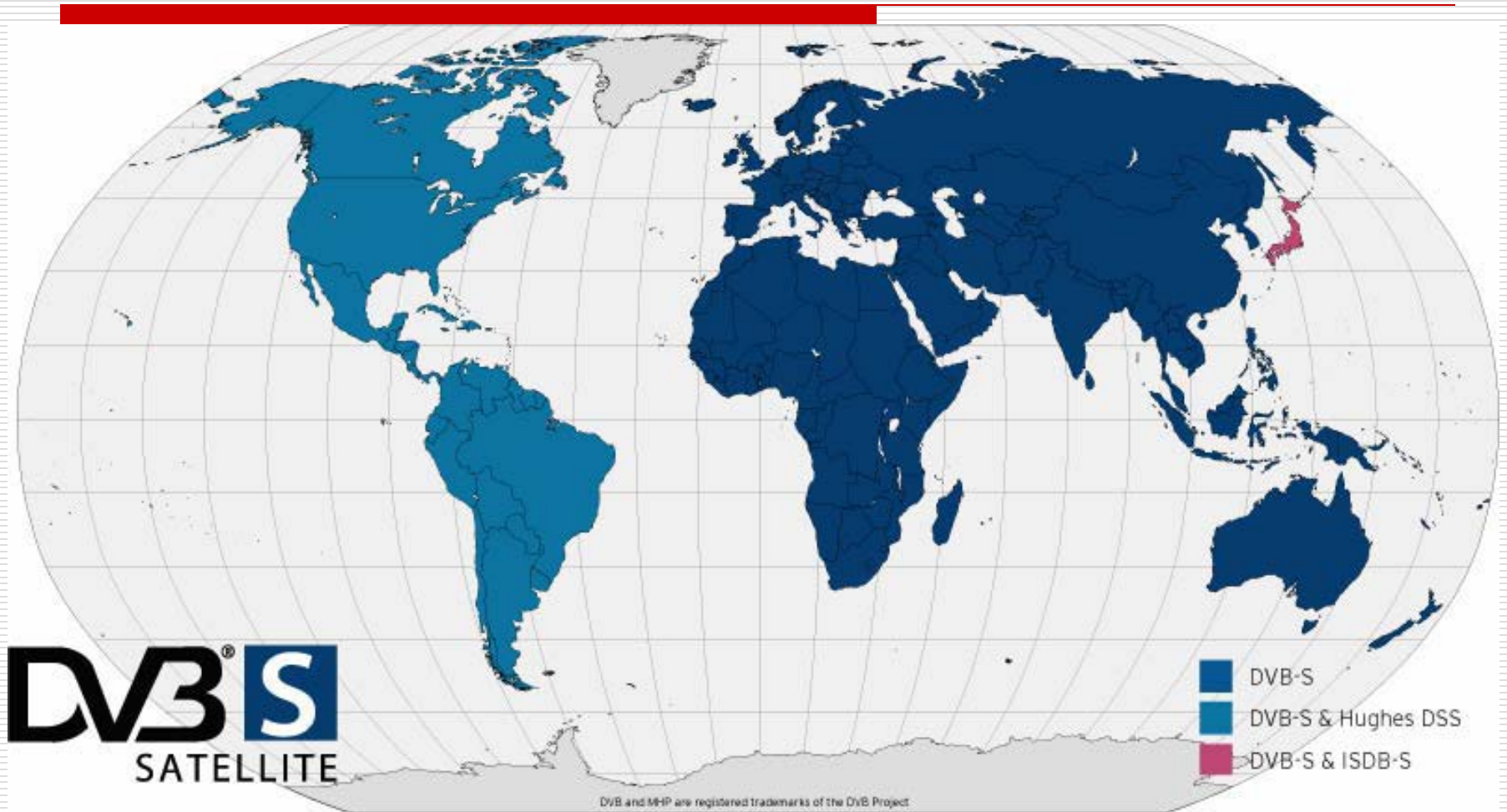


1993	1994	1995	1996	1997	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
DVB-S							DVB-S2						
	DVB-C							DVB-IPTV				DVB-C2	
			DVB-T		MHP		Развој мобилних дигиталних телевизијских/мултимедијалних стандарда						
							DVB-H			DVB-SH			
											DVB-T2		

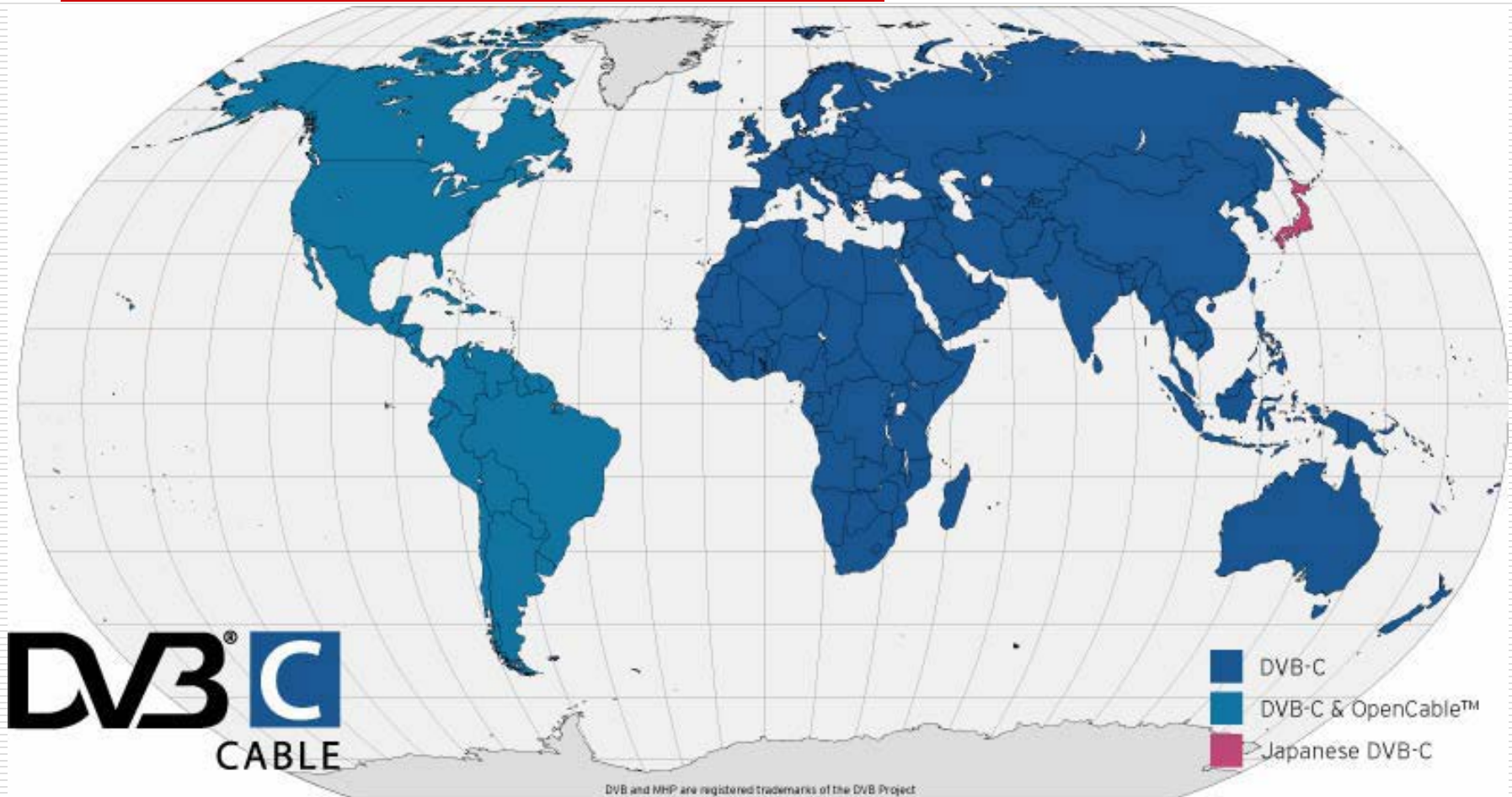
Digitalni standardi-zemaljska TV



Digitalni standardi-satelitska TV



Digitalni standardi-kablovska TV



Frekvencijski opsezi

Opseg	Граница [MHz]	Број канала у опсегу	Редни број првог канала	Редни број последњег канала	Ширина канала у [MHz]	Намена канала
III (VHF)	174 - 230	8	5.	12.	7	DVB-T&T-DAB
IV i V (UHF)	470 - 862	49	21.	69.	8	DVB-T
IV	470-582	14	21.	34	8	
V	582-862	35	35.	69.	8	

Digitalni TV sistem – elementi

- **STUDIJSKA PRODUKCIJA**

- **Izvorno kodovanje**

- MPEG 2 / H.264

- **Dodatni servisi**

- SI, TXT, Subtitle

- **Multipleksiranje**

- **DIGITALNI PRENOS**

- **Digitalni TV predajnik (DVB-T/T2, S/S2, C/C2, IPTV)**

- Kanalno kodovanje
- Modulacija

- **Digitalni TV prijemnik**

- **Middleware**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Digital Broadcasting and Broadband Technologies (Master Studies)
Erasmus+ Project No. 561688-EPP-1-2015-1-XK-EPPKA2-CBHE-JP

This project has been founded with support from the European Commission

This publication[communication] reflects the views only of the author, and
the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of
the information contained therein.

DBBT

Digital Broadcasting & Broadband Technologies