

**VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA,
MARIBOR**

DIPLOMSKO DELO

KAJ PRINAŠA DIGITALNA TELEVIZIJA?

Kandidat: Primož Herga

Študent študija ob delu

Številka indeksa: 11190122831

Program: Višješolski program MULTIMEDIJI

Mentor: Zlatko Mihaljčič, univ. dipl. soc.

Maribor, december 2009

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKE NALOGE

Podpisani **Primož Herga**, št. indeksa **11190122831**, izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:

KAJ PRINAŠA DIGITALNA TELEVIZIJA,

ki sem jo napisal pod mentorstvom Zlatka Mihaljčiča.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predložena diplomska naloga izključno rezultat mojega dela;
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia;
- se zavedam, da je plagiatorstvo - predstavljanje tujih del oz. misli kot moje lastne - kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah (UL št. 16/2007 - v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom VSŠ Academia, skladno z njenimi pravili.

Skladno z 32. členom ZASP dovoljujem VSŠ Academia objavo diplomske naloge na spletnem portalu šole.

Kraj in datum

Maribor, 19. 12. 2009

Podpis študenta:

ZAHVALA

Rad bi se zahvalil svojemu mentorju Zlatku Mihaljčiču za strokovno svetovanje, potrpežljivost in spodbudo pri nastajanju diplomskega dela.

Hvala tudi tebi Sandra, ki me sprejemaš takšnega, kot sem. V vseh mojih vzponih in padcih si verjela vame, me spodbujala, mi pomagala in mi ves čas stala ob strani.

Iskrena hvala tudi dragima mami in očetu za vso podporo in finančno pomoč pri študiju.

Ne smem pa pozabiti tudi na Karmen Podlesnik Marčič, katera je lektorirala mojo diplomsko nalogo in popravila vse moje ne nalašč storjene napake, ter tudi Igorju, sodelavcu in prijatelju, s katerim sva skupaj premagovala vse ovire, ki so se pojavljale med študijem.

"Najvišje spleza tisti, ki pri plezanju pomaga drugim." - Gerog Matthew Adams

POVZETEK

Statistika in izkušnje nam kažejo, da redko ponavljajoči se dogodki, ne glede na to, koliko so napovedovani, vedno presenetijo del udeležencev in jih zalotijo »s spuščenimi hlačami«. Eden takih dogodkov naj bi se zgodil na silvestrovo 2010, v trenutku proslavljanja in veselja. 1. januarja 2011 ob 00:00 bo vsem, ki sprejemajo televizijski signal prek domače antene in bodo ta dogodek pričakali nepripravljeni, TV-zaslon postregel s črno sliko. Slovenija bo ugasnila analogne zemeljske televizijske oddajnike in vstopila v dobo digitalne televizije. Del populacije, ki obsega približno 40 odstotkov gospodinjstev, bo novoletne praznike preživel v miru brez televizijskih oddaj.

Če pa ste v množici tistih, ki sprejemajo televizijski signal prek satelita ali kabla, potem se pravzaprav ne bo zgodilo nič novega. Ponudniki kabelskih programov namreč niso vezani na izklop analognega oddajanja in vam brez težav lahko še naprej preko kabla ponujajo staro analogno programsko shemo, čeprav so vam po vsej verjetnosti že ponudili prehod na digitalno sprejemanje. Preko tega pa vam lahko ponudijo več programov in boljšo kakovost signala. Potrebujete le dodatni pretvornik oziroma Set-Top Box, ki vam digitalni signal iz kabelskega omrežja pretvori v analogni signal, primeren za vašo televizijo.

Diplomsko delo je razdeljeno na teoretični in empirični del. V teoretičnem delu želimo spoznati osnovne karakteristike digitalne televizije. V empiričnem oziroma raziskovalnem delu pa smo želeli izvedeti, kako so televizijski gledalci pripravljeni na prehod v digitalno dobo televizije.

Ključne besede: digitalna televizija, HDTV, televizija visoke ločljivosti, DVB, televizijski standardi, digitalni signal, digitalno oddajanje, HDTV formati.

ABSTRACT

From the statistics and the experiences we have learnt that a good many of people, involved in events which occur rarely, are not prepared for them. One of these events is supposed to happen on 1st of January 2010. In the moment of celebration and joy, those who watch television with antenna, at 0:00, will be able to watch just black screen. Slovenia will shut down analog ground TV transmitters and enter into the age of digital television. Part of the population, approximately 40% of all households, will spend their New Year's holidays in peace and quiet, without TV program.

For those who receive TV signals through satellite or cable, nothing will change. Cable program providers are not bound to this change and through cable they will continue to offer the old analog program scheme. On the other hand, they might have already offered their customers the digital reception. They offer more programs and better quality of a signal. All you need is an additional converter, so called Set-Top Box, which will turn a digital signal from cable network into analog signal appropriate for your TV.

The diploma paper consists of theoretical and empiric part. In the theoretical part we learn about basic characteristics of digital television. In the empiric part, we learn how viewers are prepared for the transition to the era of digital television.

Key words: digital television, HDTV- high definition television, DVB, television standards, digital signal, digital transmission, HDTV formats.

KAZALO VSEBINE:

UVOD	10
1.1. NAMEN, CILJI IN TRDITVE DIPLOMSKEGA DELA	10
1.2. PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	10
1.3. PREDVIDENE METODE RAZISKOVANJA	11
2. RAZVOJ TELEVIZIJE.....	12
2.1. DELOVANJE TELEVIZIJSKEGA SISTEMA	14
2.2. RAZLIČNI TV- STANDARDI.....	15
2.2.0. NTSC	15
2.2.1. PAL.....	16
2.2.2. SECAM.....	16
3. DIGITALNA TELEVIZIJA (DTV).....	17
3.1. ZAKAJ PREHOD NA DIGITALNO ODDAJANJE	17
3.2. RAZVOJ TELEVIZIJE VISOKE LOČLJIVOSTI.....	19
3.3. VRSTE DIGITALNE TELEVIZIJETI	20
3.3.0. Prenos signala preko satelita	20
3.3.1. Prenos signala preko zemeljskega sistema oddajnikov	21
3.3.2. Prenos signala preko kabelskega sistema	21
3.3.3. Prenos slike in zvoka na majhne, ročne, mobilne aparate.....	22
3.4. NAČIN PRENOSA DVB SIGNALA	23
3.4.0. HDTV formati.....	23
3.4.1. Izbira formata.....	24
3.4.2. Primerjava s SDTV (Standard - Definition TV).....	26
3.5. KAJ POTREBUJEMO ZA SPREJEM DIGITALNEGA SIGNALA	26
3.5.0. Set Top Box.....	26
3.5.1. Samostojni MPEG-4 DVB-T sprejemnik	27
3.5.2. Nakup CI modula za MPEG-4.....	28
3.5.3. Sprejem DVB-T preko računalnika.....	28
3.6. KAKŠEN TV SPREJEMNIK IZBRATI.....	29
3.6.0. Oznake na HDTV sprejemnikih	30
3.6.1. Prihodnost HDTV sprejemnikov.....	32
3.7. VARNOST IN POGOJNI DOSTOP	33
4. ANALIZA RAZISKAVE.....	35
4.1. PRIPRAVA RAZISKAVE	35
4.2. IZVEDBA RAZISKAVE.....	35
4.3. ANALIZA REZULTATOV RAZISKAVE, NAREJENE NA PODLAGI ANKETNEGA VPRAŠALNIKA	35

5. ZAKLJUČEK.....	46
6. UPORABLJENA LITERATURA IN VIRI	48
6.1. LITERATURA	48
6.2. ELEKTONSKO GRADIVO:.....	48
7. PRILOGA	50

KAZALO SLIK:

Slika 1:	Televizija iz leta 1940.	12
Slika 2:	Presek koaksialnega kabla	13
Slika 3:	Posamezne komponente prikazovalnika, princip katodne cevi.	14
Slika 4:	Prikaz prenosa Tv - signala	15
Slika 5:	Uradni logo DVB	17
Slika 6:	Tabela video ločljivosti	18
Slika 7:	Vidna površina razmerja 4:3 in 16:9.	18
Slika 8:	Prenos digitalnega satelitskega signala.....	20
Slika 9:	Digitalni prizemeljski način prenosa	21
Slika 10:	Prenos digitalnega satelitskega programa.....	22
Slika 11:	Mobilni sprejem na telefon.....	22
Slika 12:	Primer zaporednega izrisa slike.....	24
Slika 13:	Primer prepletenega izrisa slike.....	25
Slika 14:	HDTV ločljivost v primerjavi s SDTV ločljivostjo.....	26
Slika 15:	Set Top Box	27
Slika 16:	Samostojni DVB - T digitalni sprejemnik.....	27
Slika 17:	CI modul, ki podpira MPEG-4 kodiranje	28
Slika 18:	Usb sprejemnik za gledanje DVB-T na računalniku	29
Slika 19:	Oznaka HD TV	30
Slika 20:	Oznaka HD Ready	30
Slika 21:	Oznaka HD Ready 1080p	31
Slika 22:	Oznaka HD TV 1080p	32
Slika 23:	LED TV – televizija prihodnosti	33

KAZALO TABEL:

Tabela 1:	Časovni potek razvoja televizije.....	13
Tabela 2:	Kakšno televizijo gledate	36
Tabela 3:	televizijski standardi	36
Tabela 4:	Televizija v letu 2012	37
Tabela 5:	Kvaliteta slike	38
Tabela 6:	Čas, namenjen gledanju televizije	39
Tabela 7:	Število televizijskih sprejemnikov.....	39
Tabela 8:	Ponudnik televizijskih storitev	40
Tabela 9:	Sprejem digitalne televizije	41
Tabela 10:	Pomen kratice DVB-T	42
Tabela 11:	Kratika HDTV	43
Tabela 12:	Set-Top Box.....	43
Tabela 13:	Razmerje stranic	44

KAZALO GRAFOV:

Graf 1.:	Kakšno televizijo gledate	36
Graf 2.:	Televizijski standardi.....	37
Graf 3.:	Televizija v letu 2012	37
Graf 4.:	Kvaliteta slike	38
Graf 5.:	Čas, namenjen gledanju televizije	39
Graf 6.:	Število televizijskih sprejemnikov.....	40
Graf 7.:	Ponudnik televizijskih storitev	41
Graf 8.:	Sprejem digitalne televizije	41
Graf 9.:	Pomen kratice DVB-T	42
Graf 10.:	Kratika HDTV	43
Graf 11.:	Set-Top Box.....	44
Graf 12.:	Razmerje stranic	45

UVOD

Živimo v času, ko je večina tehnologij splošne rabe že nekaj časa digitalnih. Toda kljub nenehnemu tehnološkemu napredku in vsem novostim, analogno televizijsko oddajanje še vztraja. Toda to obdobje se sedaj počasi izteka. Evropska unija si je namreč zadala cilj, da najkasneje do leta 2015 izklopi prizemno analogno oddajanje v vseh državah članicah EU. Ostal naj bi le analogni radio.

V Evropi se je digitalna televizija začela razvijati zelo pospešeno po letu 1991. Samo dve leti so potrebovali, da so se različni razvojni centri združili v enotno organizacijo DVB (Digital Video Broadcasting), ki ima sedaj vlogo koordinatorja v razvoju digitalne televizije.

Hitri razvoj tehnologije je omogočil postopek stiskanja slike in naprednih tehnik digitalnega oddajanja v visoki ločljivosti (HD), kar pomeni, da lahko en televizijski kanal uporabimo za oddajanje več različnih programov. Digitalno oddajanje torej omogoča oddajanje paketov televizijskih programov, boljšo kvaliteto avdio in video signala ter seveda mnogo boljšo izkoriščenost frekvenčnega področja.

Kot rečeno, se je proces digitalizacije že začel, pa še vedno natančno ne vemo, kje je zgornja meja te tehnologije. V nalogi bom poskušal ugotoviti, kako bo potekala digitalizacija do konca leta 2011 in katere novosti bo prinesla.

1.1. Namen, cilji in trditve diplomskega dela

Namen moje diplomske naloge je poučiti vse, ki še ne vedo, kakšno televizijo bodo gledali v letu 2012, kakšne so prednosti in kaj potrebujejo za spremljanje digitalne televizije. Vsekakor bom to napisal na poljuden način, tako da bodo razumeli tudi tisti, ki niso strokovnjaki. To bo neke vrste vodič za lažje odločanje, kaj storiti, ko bomo prešli na popolno digitalizacijo.

Cilj diplomske naloge je predvsem ta, da bi lažje razumeli delovanje televizije od njenega nastanka pa vse do danes. S tem je podana osnova za razumevanje nadgradnje prve televizijske slike in prav tako je predstavljena njena evolucija vse do današnjih mednarodno sprejetih normativov.

1.2. Predpostavke in omejitve

Predvidevam, da se bodo z analizo moje ankete potrdile naslednje predpostavke:

- da bodoči uporabniki sploh niso dovolj seznanjeni s prihodom digitalne televizije,

- da nekateri uporabniki ne bodo vedeli – ali morajo zamenjati svoj stari televizijski aparat z novim,
- da bo mlajša populacija (do 30 let) odgovarjala na vprašanja povsem različno, srednja populacija (od 30 do 45 let) bo odgovorila le delno pravilno in starejša populacija (od 45 - 60 let) sploh ne bo vedela, kaj jih sprašujemo.

1.3. Predvidene metode raziskovanja

Za teoretični del moje diplomske naloge bom uporabil obstoječo strokovno literaturo in prav tako bom uporabljal vire z medmrežja.

Raziskovalni del moje diplomske naloge pa bo potekal po naslednjem vrstnem redu:

- anketiranje med 60 naključno izbranimi osebami (anketiranje se bo izvajalo po celi Sloveniji - razdeljeni bodo v tri starostne razrede in bodo odgovarjali na nekaj osnovnih vprašanj o --analogni in digitalni televiziji),
- obdelava pridobljenih podatkov,
- analiza rezultatov,
- razlaga in predstavitev rezultatov z grafikoni

2. RAZVOJ TELEVIZIJE

Televizija ni izum, ki bi ga lahko pripisali enemu samemu znanstveniku, prav nasprotno, veliko število posameznikov je sodelovalo v razvoju naprave, ki ji pravimo televizor. Razvoj televizije je dobesedno eksplodiral v začetku 20. stoletja ob prvih komercialno uspešnih predstavitev posameznih aparatov. Vizionarji so videli potencial v televiziji, čeprav so bila ohišja velika, zaslon majhen, slika črno-bela s slabo kakovostjo prikazanega in sami aparati izjemno dragi. Vendar tudi oni ne bi mogli dojeti razsežnosti, ki jo je dosegel ta izum.



Slika 1: Televizija iz leta 1940.

Vir: www.istockphoto.com, dne 2.8.2009

LETO		DOGODEK
1831		Joseph Henry in Michael Faraday sta z delom na področju elektro-magnetizma omogočila razvoj elektronskih naprav.
1862		Abbe Giovanna Caselli izumi svoj »pantelegraph« in postane prva oseba, kateri je uspelo prenesti mirujočo sliko preko bakrenih žic.
1880		Izumitelji, kot sta Bell in Edison, razmišljajo o napravi, ki bi poleg zvočnega signala prenesla tudi video signal. Bell-ov »photophone« je uporabljal svetlobo za prenos zvoka, hotel ga je tudi predelati za prenos slike.
1884		Paul Nipkow prenese slike preko bakrenih žic s pomočjo rotirajoče železne

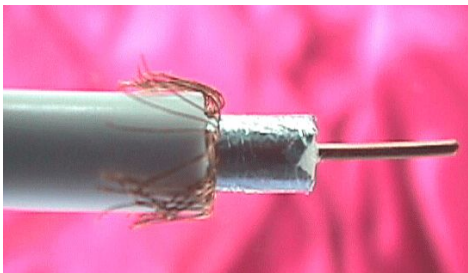
	plošče, ki jo je poimenoval »električni teleskop«. Naprava je omogočala ločljivost 18 vrstic.
1900	Na svetovni razstavi v Parizu se je odvijala prva ICE konferenca (International Congress of Electricity), kjer je Rus Constantin Perskyi kot prvi uporabil besedo »televizija«. Takoj za tem dogodkom so začeli vse teorije uvajati v praktične namene. Razvoj televizije je ubral dve smernici: - o mehanična televizija - na osnovi Paul Nipkow-ih rotirajočih diskov, - o elektronska televizija - na osnovi katodne cevi, ki sta jo razvijala Anglež A.A. Campbell-Swinton in Rus Boris Rosing.
1924	Američan Charles Jenkins in Anglež John Baird sta demonstrirala prenos slike preko bakrenih žic na mehanskem principu televizije. Baird postane prva oseba, ki prenese premikajočo se sliko preko bakrenih žic.
1927	Bell Telephone in Ministrstvo za trgovino (U.S. Department of Commerce) opravijo prvo uporabo televizije na daljši relaciji (Washington – New York). Philo Farnsworth patentira prvo elektronsko televizijo, ki jo poimenuje »Image Dissector«.
1930	Charles Jenkins predvaja prvo TV reklamo. BBC začne redno predvajati televizijski program.
1936	Okoli 200 televizijskih aparatov je bilo v uporabi po vsem svetu. V tem časovnem obdobju je bil razvit tudi primarni nosilec današnjega televizijskega signala – koaksialni kabel, sestavljen iz bakrene žice, ki je obdana z neprevodnim materialom in prekrita s plastjo aluminija.  Slika 2: Presek koaksialnega kabla Vir: www.slo-tech.com/, dne 2. 8. 2009
1940	Peter Goldmark izumi barvni televizijski aparat z ločljivostjo 343 vrstic.

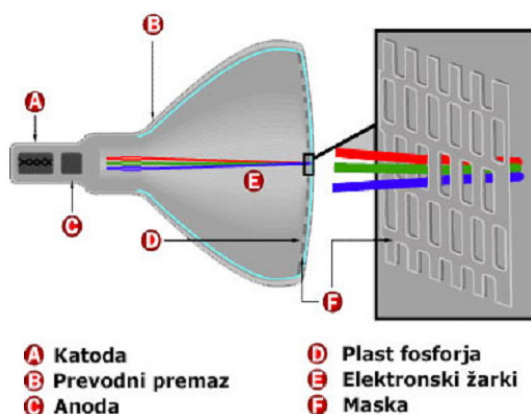
Tabela 1: Časovni potek razvoja televizije

Vir: Lasten

Seveda se razvoj televizije ni ustavil leta 1940, ravno nasprotno, patenti so se množili in vsak izmed njih je na nek način vplival na nadaljnji razvoj televizijskih aparatov, ki jih poznamo danes. Zadnji razvojni korak televizijskih aparatov je HDTV (High Definition Television), ki v Evropi dosega vse širšo uporabo in je že zaživela v Ameriki. HDTV sprejemniki imajo predvsem višjo ločljivost od standardne in omogočajo kakovostnejši prikaz video signala.

2.1. Delovanje televizijskega sistema

Teorija delovanja televizije se je razvila že pred prvimi delujočimi prototipi, saj še vedno ni bilo tehnologije, ki bi omogočala prenos slike ter tudi njen prikaz preko bakrenega medija. Obstaja več tehnologij, primernih za prikazovanje, vendar ima vsaka od njih svoje prednosti in slabosti. Na tem področju se je uveljavila tehnologija CRT oz. Cathode Ray Tube. Zaradi nizkih stroškov izdelave in dobre kakovosti prikazanega je bila mnogo let vodilna tehnologija na področju prikaza televizijskega signala. V današnjem času pa srečujemo predvsem LCD (Liquid Crystal Display) ali Plasma televizorje, ki so priljubljeni predvsem zaradi velikosti vidne površine in majhne prostornine aparata in seveda zaradi kvalitete slike ter cene, ki je sedaj dostopna že vsakomur.

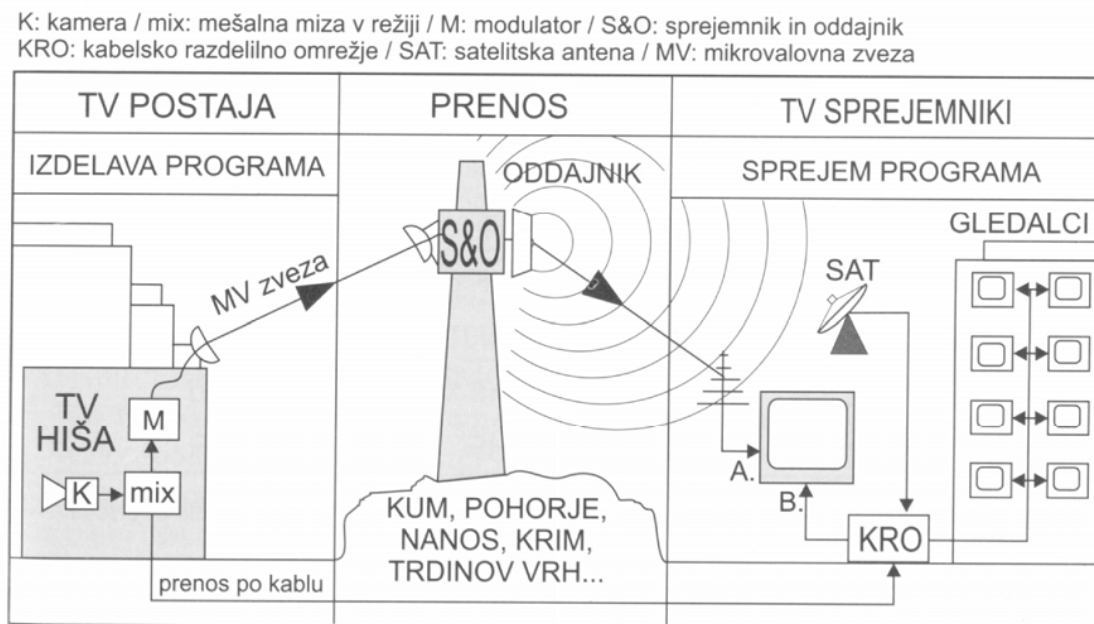


Slika 3: Posamezne komponente prikazovalnika, ustvarjenega na principu katodne cevi.

Vir: <http://electronics.howstuffworks.com/tv3.htm>, dne 4. 8. 2009

Osnove sprejemnika so bile definirane v prvi tretjini prejšnjega stoletja in se v osnovi do danes niso spremenile. Razlog je v tem, da so se prilagajali starim sprejemnikom, ker so to bile drage aparature in so vedeli, da jih vsi ne morejo zamenjati za nove vedno, ko bi se spremenil sistem oddajanja.

Oddajnik v bistvu poskrbi za TV- signal v vsakem domu, kar pomeni, da seva signal(elektromagnetno valovanje) v prostor okrog sebe. S pomočjo antene ga polovimo in pogledamo na TV- zaslonu.



Slika 4: Prikaz prenosa Tv - signala

Vir: RTV Slo Izobraževanje, seminar 2009, lasten

2.2. Različni TV- standardi

Trenutno se uporabljajo sistemi PAL, NTSC in SECAM. Postopno jih bo zamenjala HDTV oz. TV visoke ločljivosti, ki ima 1280 x 720 pik ali 1920 x 1080 v prepletenem ali progresivnem načinu. V obeh primerih je format slike 16:9.

2.2.0. NTSC

Leta 1941 je NTSC (National Television Standards Committee – Ameriški nacionalni komite za televizijske standarde) dosegel dogovor med predlagatelji različnih televizijskih formatov in določil tehnične značilnosti televizijske slike, ki jih danes imenujemo preprosto NTSC televizija (Whitaker, 2001, str. 5).

Leta 1950 je FCC (Federal Communications Commission – zvezna komisija za komunikacije) kot prvi barvni sistem standardiziral CBS (Ameriška televizijska mreža), ki pa zaradi nezdržljivosti z že razširjeno NTSC črno – belo televizijo ni doživel večjega uspeha

(Whitaker, 2000, str. 6). Zopet se je sestal NTSC in leta 1953 sprejel barvni standard NTSC, ki je združljiv s črno – belimi televizijskimi sprejemniki (Whitaker, 2000, str. 54).

Danes standard NTSC in njegove inačice uporabljajo v Severni, Srednji in deloma Južni Ameriki, Kanadi, na Japonskem in delu Azije ter na pacifiških otokih.

2.2.1. ***PAL***

Ameriškega barvnega sistema Evropa ni mogla neposredno prenesti v svojo uporabo zaradi drugačnega standarda, zato se je barvna televizija v Evropi razvila kasneje. Poleg tega je NTSC standard podvržen napakam v barvnih odtenkih, ki pa se jim je Evropa hotela izogniti. To so dosegli z razvojem standarda PAL (Phase alternating line) leta 1963 v Nemčiji. Z uporabo obrnjene faze nosilca informacije o barvi v vsaki naslednji vrstici za 180 stopinj, se barvna napaka na račun zmanjšane vertikalne barvne ločljivosti praktično izniči. Prvo redno oddajanje v standardu PAL je začel BBC leta 1967, kmalu pa so standard PAL začeli z izjemo Francije uporabljati v zahodnoevropskih državah (tudi pri nas), delu afriških in azijskih držav ter v Avstraliji.

2.2.2. ***SECAM***

Francozi so predvsem zaradi političnih vzrokov (niso hoteli prevzeti nemškega standarda PAL in zaradi zaščite domačega televizijskega podjetja Thomson) razvili svoj barvni televizijski standard SECAM (Sequentiel couleur a memoire) s prvim rednim oddajanjem leta 1967. Sprva so razvijali ločljivost 819 vrstic, kar pa so zaradi standardizacije v Evropi kmalu prilagodili na 625 vrstic.

SECAM zaradi drugačnega načina kodiranja informacij o barvi ni direktno združljiv s standardom PAL. Poleg Francije SECAM uporabljajo še vzhodnoevropske države, države nekdanje Sovjetske zveze (zopet politični motivi – gledalcem so skušali preprečiti spremljanje zahodnih programov) in nekatere bivše francoske kolonije v Aziji ter Afriki.

3. DIGITALNA TELEVIZIJA (DTV)



Slika 5: Uradni logo DVB

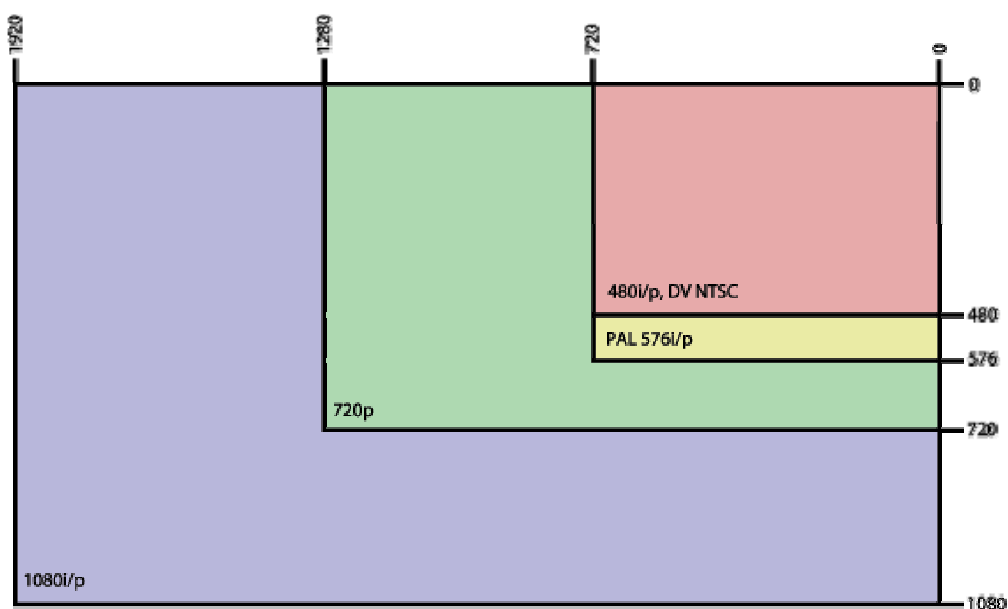
Vir: www.wikipedia.org/wiki/Digital_Video_Broadcasting, dne 20. 8. 2009

3.1. Zakaj prehod na digitalno oddajanje

Potrebe po televizijskih kanalih so se večale in skoraj vsaka država je prišla do točke, ko širjenje televizijske radiodifuzije skoraj ni bilo več možno, saj so bili vsi kanali (dodeljeni posamezni državi na konferenci leta 1961) že zasedeni. Zaradi napredka tehnologije je postala izvedljiva tudi uporaba postopkov stiskanja (kompresije) slike in naprednih tehnik digitalnega oddajanja. Vse to skupaj je pripeljalo do ugotovitve, da je možno en televizijski kanal uporabiti za oddajanje več kot samo enega programa. Digitalni način oddajanja pomeni, da oddajnik oddaja multipleks oz. paket televizijskih programov. Tak način oddajanja ima veliko prednosti: boljšo izrabo radiofrekvenčnega spektra, možnost kakovostnejše slike in zvoka, možnost dodatnih storitev, možnost slike z večjo razločljivostjo (HDTV) in možnost širokozaslonskega formata. Digitalni način oddajanja je pomenil tudi, da je treba na novo urediti del radiofrekvenčnega spektra, namenjenega televiziji. Zaradi tega je bila leta 2006 v Ženevi konferenca, na kateri so se evropske in nekatere druge države dogovorile o novi delitvi televizijskih kanalov, na katerih se bo oddajalo izključno v digitalni tehniki.

HDTV je kratica za high definition television. Pomeni televizijo z višjo razločljivostjo slike, kot je standardna razločljivost, ki jo poznamo pri sistemu PAL (720 x 576 točk).

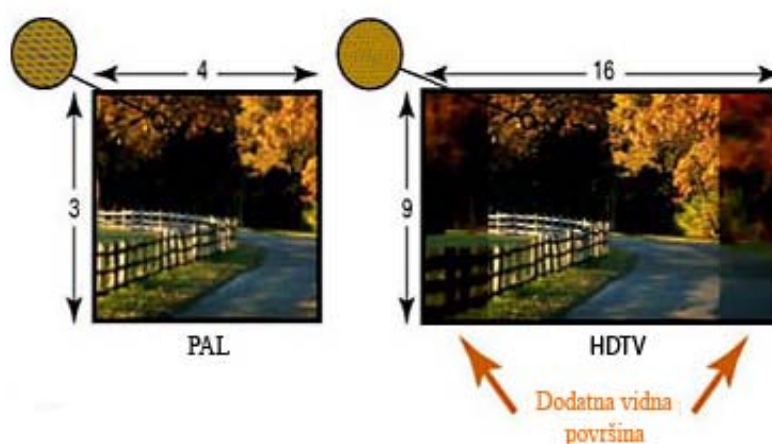
Televizija, kot jo poznamo in uporabljamo v Sloveniji, uporablja za prenos signala sistem, kjer je slika sestavljena iz 625 vrstic, od tega je 576 vidnih. Poleg tega je slika prepletena.



Slika 6: Tabela video ločljivosti

Vir: www.high-definition-info.co.uk/hdready/, dne 6 .9. 2009

Z napredkom tehnologije so se pojavile možnosti za prenos slike z večjim številom vrstic. To tudi pomeni kakovostnejšo sliko. V tem primeru govorimo o televiziji visoke razločljivosti. Seveda mora biti taka že slika na izvoru (televizijska produkcija). Šele potem je smiselno razmišljati o prenosni poti ter opremi za sprejem in prikaz take slike. Navadno je televizija visoke razločljivosti povezana tudi s formatom zaslona 16:9. Obstaja več različnih razločljivosti (od 1024 x 768 do 1920 x 1080 točk, pa tudi višje) v obeh načinih, prepleteno in neprepleteno.



Slika 7: Vidna površina razmerja 4:3 in 16:9.

Vir: <http://electronics.howstuffworks.com/hdtv.htm>, dne 7. 9. 2009

Vidno razmerje je razmerje med širino in višino ekrana. Uporabljamo ga tudi v primeru, ko se nanašamo na to, kako se slika prenese in prikaže na ekranu. Vidno razmerje 4:3 je običajno za standardne televizije (STV), 16:9 pa je vidno razmerje v HDTV. Vidnega razmerja ne velja zamešati z velikostjo ekrana, ki pa se nanaša na dolžino diagonale.

3.2. Razvoj televizije visoke ločljivosti

Izraz HDTV (high definition television) se je v zgodovini prvič pojavil leta 1930. Uporabili so ga, ko so uveljavljali nove televizijske standarde, ki so jih takrat razvili, da bi zamenjali zgodnje poskusne sisteme.

V poznih 70-ih sta Sony in NHK razvila sistem imenovan High definition television, ki so ga pozneje ponudili filmarjem. Šlo je za sistem, ki je bil sposoben proizvajati slike enake kakovosti kot 35mm film.

Po predstavitvi HDTV-ja filmski industriji so pozneje, zaradi velikega zanimanja, razvili HDTV za komercialno oddajanje. Tak sistem bi podvojil število navpičnih in vodoravnih vrstic.

Sedaj pa HDTV pomeni oddajanje televizijskih signalov z višjo ločljivostjo (resolution), od tiste, ki jo omogočajo tradicionalni formati (NTSC; PAL; SECAM) in je že zelo razširjen v Združenih državah Amerike. Razen za analogne formate v Evropi in na Japonskem, HDTV oddaja digitalno in tako uvedba HDTV-ja sovpada z uvedbo digitalne televizije (digital television DTV).

Prvi satelit za oddajanje HDTV-ja v Evropi je EURO1080, ki je začel oddajati leta 2004. Prvo oddajanje HDTV signala v Veliki Britaniji se je pojavilo konec leta 2005, ko je podjetje Telewest (ponudnik kableske Tv), pričelo poskusno oddajati HDTV programe štiristotim uporabnikom v severnem delu Londona.

Do leta 2010 naj bi nadgradili vse oddajnike v HDTV standard. Kar mnogo ponudnikov je že objavilo HDTV programe (BskyB za Veliko Britanijo, Premiere za nemško govoreče države in Canal+ za Francijo...), kar pomeni, da se proces HDTV-ja počasi zaključuje tudi v Evropi. Prednost poznejšega razvoja HDTV v Evropi v primerjavi s preostalim svetom je ta, da bo Evropa prevzela že razvit sistem z moderno kompresijsko tehnologijo. Velike televizijske hiše nameravajo uporabiti H.264/MPEG-4 AVC za programiranje, s čimer bodo bolje izkoristile oddajanje HDTV signalov kot v ZDA. Uporaba H.264 stiskanja zahteva okrog 1,5 pasovne širine več kot ameriški ATSC (Advanced Television Systems Committee) sistem, ki

uporablja MPEG-2 stiskanje, saj takrat H.264 še ni bil razvit. Večina televizijskih hiš v Evropi teži k podpiranju 720p formata pred 1080i formatom.

3.3. Vrste digitalne televizije

Televizijski signal lahko dobimo po treh oz. štirih različnih poteh. Preko satelitskih oddajnikov, zemeljskih oddajnikov in pa kabelskega sistema.

Signale lahko prenašamo preko naslednjih medijev:

- Prenos preko satelitskih sistemov (DVB-S);
- Prenos preko zemeljskega sistema oddajnikov (DVB-T);
- Prenos preko kabelskega omrežja (DVB-C);
- Prenos zvoka in slike na majhne, ročne, mobilne aparate, imenovan tudi mobilni sprejem (DVB-H).

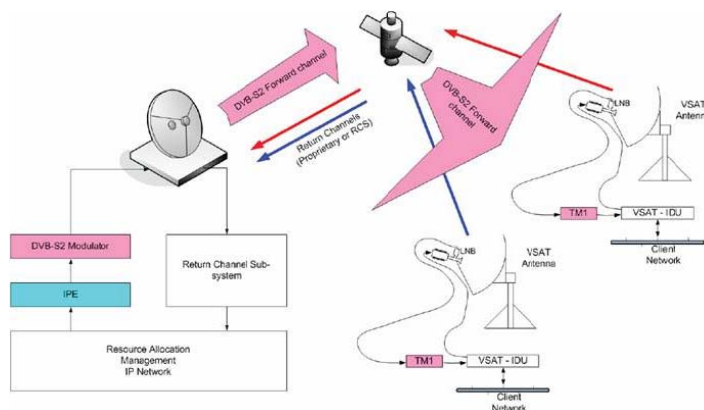
3.3.0. Prenos signala preko satelita



Današnja tehnologija satelitov omogoča prenos 38Mbit/s na kanal, kjerkoli na zemeljski obli. Celotna prenosna kapaciteta satelita se deli na več kanalov, ki uporabljajo t.i. kanalsko kodiranje. Kanalsko kodiranje je prilagoditev podatkov za prenos preko želenega medija.

Glavna pomanjkljivost prenosa preko satelita je t.i. upstream oz. povratni kanal, za katerega potrebujemo neko drugo omrežje, kar pogosto ni praktično. Če želi uporabnik dobiti neko informacijo, jo morajo sprejeti vsi uporabniki, kar zmanjšuje kapaciteto prenosa.

Od marca 2005 se je standard DVB-S nadgradil zaradi HDTV tehnologije in ga imenujemo DVB-S2. Razlika je v kompresiji signala, kjer se pri tem standardu uporablja MPEG-4 video kodiranje. Pri tem kompresiranju so količino podatkov še zmanjšali za 30%.



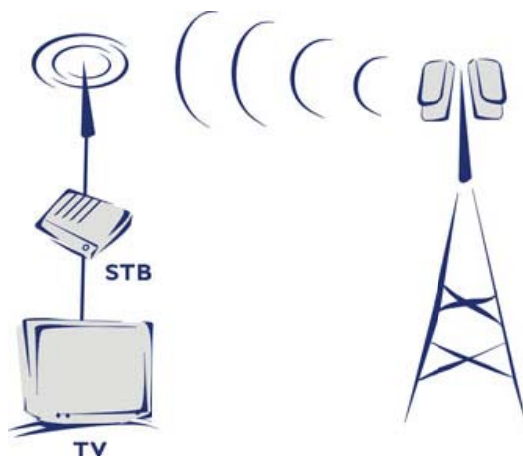
Slika 8: Prenos digitalnega satelitskega signala

vir:<http://www.howstuffworks.com/>, dne 12. 9. 2009

3.3.1. *Prenos signala preko zemeljskega sistema oddajnikov*



DVB-T je prizemna digitalna televizija (Digital Video Broadcasting Terrestrial). Za sprejem digitalne prizemne televizije uporabnik potrebuje podobno tehniko kot do sedaj, se pravi: anteno, sprejemnik in televizijo. Sprememba je le v tem, da mora nova tehnika omogočati sprejem in reprodukcijo digitalnega signala. Zato so vse naprave, ki to omogočajo, označene z zaščitnim logotipom DVB-T.



Slika 9: Digitalni prizemeljski način prenosa

Vir: www.vector.com.pl/.../dvb-t_systems.ph, dne 12. 9. 2009

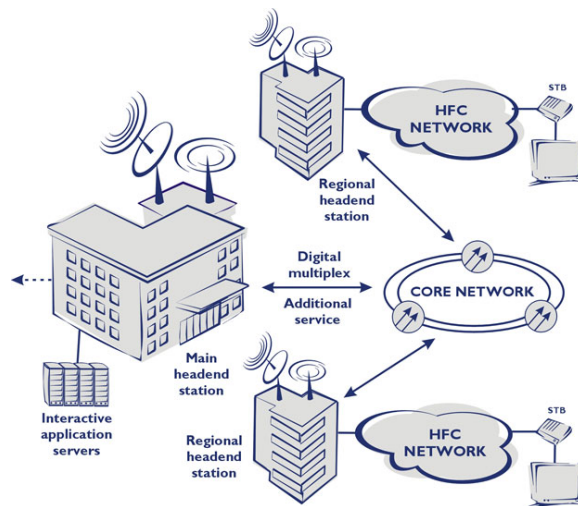
Pri preprostem prenosu digitalnega signala TV- signala lahko pride do negativnih vplivov prenosne poti na signal in tako tudi do napak na sprejemni strani. Pri realnih oddajnih sistemih je signal potrebno ustrezno zaščititi pred možnimi napakami, ki nastanejo na prenosni poti, na sprejemni strani pa moramo zaščito signala odpraviti. Prenos signala motijo različni odboji in zakasnitve signala, kar predstavlja velik problem pri sprejemu signala v mestih, hribovitih in goratih okoljih ter v okoljih z velikimi vodnimi površinami. Tudi tukaj se pojavi isti problem kot pri DVB-S, namreč, za povratni kanal potrebujemo drugo omrežje.

3.3.2. *Prenos signala preko kabelskega sistema*



DVB-C je standardno evropsko združenje za oddajanje prenosa digitalne televizije preko kabla. Ta sistem združuje avdio/video tok kompresije MPEG-2 ali MPEG-4. Na vhodu v kabelski sistem se predvidevajo naslednji izvori TV signala:

- satelitski programi,
- programi izven omrežja,
- lokalni programi.



Slika 10: Prenos digitalnega satelitskega programa

Vir: www.satcom.com, dne 20. 9. 2009

3.3.3. *Prenos slike in zvoka na majhne, ročne, mobilne aparate*



DVB-H (Digital Video Broadcasting - Handheld) pomeni digitalni prizemeljski način prenosa zvoka in slike na majhne, ročne, digitalne aparate, imenovan tudi mobilni sprejem. Prenos podatkov lahko poteka po istem omrežju kot za DVB-T, sočasno na istem kanalu, a je to manj verjetno, ker sta sistem obdelave in način prenosa drugačna. Kodiranje je v standardu MPEG-4.



Slika 11: Mobilni sprejem na telefon

Vir: www.everyjoe.com, dne 27. 9. 2009

Cene mobilnih aparatov z možnostjo sprejema DVB-H so v tem trenutku zaradi majhne ponudbe še zelo visoke, vendar lahko pričakujemo, da bodo kmalu padle in prispevale k razcvetu tega trga, ki omogoča veliko novih načinov posredovanja vsebin in interaktivnega

vključevanja uporabnikov. V prihodnosti bomo televizijo gledali kar preko mobilnikov izven domov.

3.4.Način prenosa DVB signala

Digitalna televizija pomeni digitalno distribucijo televizijskega signala. V elektromagnetno valovanje so zapisani podatki v računalniški obliki enic in ničel. To vse je bolj učinkovito od analognega (zveznega) načina. V eno frekvenco ali kanal, kot frekvence zaznava velika večina sprejemnikov, je mogoče zapisati dovolj enic in ničel, da po njej prenašamo več televizijskih programov. Koliko, pa je odvisno od načina stiskanja slike.

MPEG-2: pri stiskanju po standardu mpeg-2, katerega uporablja večina evropskih držav, ki so digitalno začele oddajati že pred Slovenijo, znan pa je predvsem kot zapis na ploščah DVD, lahko v eno frekvenco, ki se ji po novem reče multipleks, spravimo štiri do šest programov. Multipleks ima od 20 do 24 megabitov pasovne širine, program v mpeg-2 pa vzame približno štiri megabite.

MPEG-4: v načinu stiskanja mpeg-4, ki je v različicah uporabljen za kodeke divx, xvid in wmv, je potreben bitni tok za enako kakovost slike manjši. Programi nacionalne televizije (RTV SLO) so stisnjeni na (konstantnih) 2,5 megabita, v en multipleks gre na ta način najmanj sedem programov

3.4.0. HDTV formati

HDTV format opišemo s sledečimi elementi:

- številom vrstic v ločljivosti;
- načinom izpisa slike (prepleteno -interlaced »i«, zaporedno - progressive »p«);
- številom slik ali številom polj na sekundo (frame / field per second »fps«).

Na primer: Format 720p60 ima ločljivost 1280x720 točk, izpisuje se zaporedno in z osveževanjem (refresh rate) 60 slik na sekundo. Format 1080i50 ima 1920x1080 točk prepleteno kodiranih s 50imi polji na sekundo oziroma 25 slikami na sekundo.

Standardni televizijski sprejemniki uporabljajo prepleteni (interleaced) način izrisa slike. Pri tej tehniki izrisa je ekran osvežen 60 krat na sekundo, vendar le polovica vrstic za vsako sliko. Žarek se navpično pomika za dve mesti, kar pomeni, da je vsaka druga vrstica prazna. Torej, eno sliko lahko izrišemo tako, da prikažemo vsako sodo vrstico. V naslednjem prehodu pa prikažemo vsako liho vrstico. Alternativa prepletenemu načinu je neprepleteni način (non-

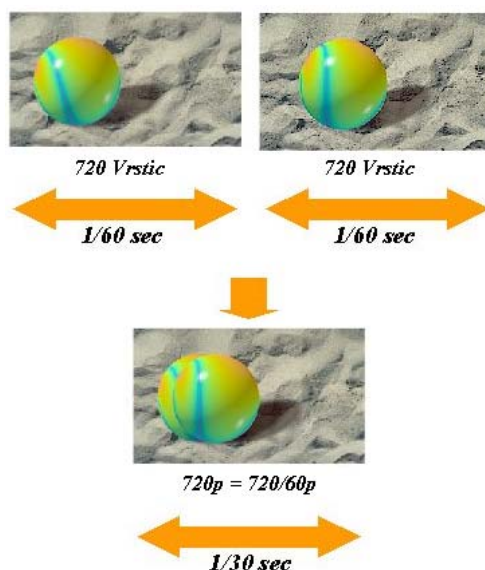
interleaced) izrisa slike oziroma zaporedni (progressive) način, ki izriše vse vrstice vsake slike in tako bistveno izboljša kakovost prikazanega.

Velikokrat je slikovno ali poljno razmerje pri opisu formata izpuščeno. Torej, opišemo ga z načinom izpisa slike in osvežitvijo na sekundo (50fps ali 60fps). Pri sedanji tehnologiji ne uporabljamo tak način opisa za format 1080p, katerega podpirajo 1080p24, 1080p25 ali 1080p30. Razmerje slike ali (vidnega) polja lahko določimo tudi brez ločljivosti.

Na primer: 24p pomeni osvežitev izpisa s 24 zaporednimi slikami na sekundo, 50i pa pomeni 25 prepletenih slik na sekundo.

3.4.1. *Izbira formata*

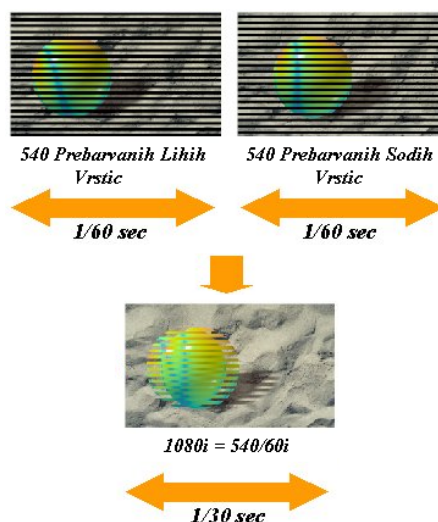
Različne televizijske hiše uporabljajo različne standarde. Odločajo se glede na to, kaj želijo optimizirati. 1080i ima višjo ločljivost (večje število točk, 1920x1080) od 720p, vendar ima format 720p dve prednosti. Prva je ta, da je to zaporedno zapisovanje, druga pa, da se slika osvežuje s 60fps. 1080i pa uporablja prepleten način zapisovanja in se obnavlja s 30 slikami na sekundo oziroma s 60 polji na sekundo. Razlika je opazna pri hitrih premikih. Na primer pri športnih prenosih. Za primer vzemimo žogico, ki se premika čez ekran v času ene sekunde. 720p format bo prikazal 60 popolnih slik žogice. Zamislite si otroško igro z blokcem s šestdesetimi listi. Na vsakem listu bo popolna slika žogice. Na vsakem naslednjem bo malce zamaknjena. Ko blok na hitro prelistamo (1sec), dobimo premik žogice (Slika 12).



Slika 12: Primer zaporednega izrisa slike.

Vir: <http://computer.howstuffworks.com/search.php?terms=digital+tv>

Če bi opravili enak postopek z 1080i, bi bilo drugače. V tem primeru bi blokec prav tako sestavljalo šestdeset listov. Zaradi prepletanja uporabimo dve »pol sliki«, ki združeni sestavljata celoto. Sliko žogice razdelimo na 1080 vrstic, na prvem listu prebarvamo lihe vrstice, na drugem pa sode vrstice z majhnim zamikom žogice. Postopek ponovimo na vseh listih. Ob hitrem prelistavanju se »pol sliki« združita in prebarvane vrstice človeško oko ne zazna (Slika 13).



Slika 13: Primer prepletenega izrisa slike.

Vir: <http://computer.howstuffworks.com/search.php?terms=digital+tv>

Najugodnejši format za oddajanje je odvisen od vrste medija, ki ga uporabljamo za snemanje, in vsebine le tega. Slikovno razmerje in ločljivost se morata ujemati z izvorom. Po drugi strani pa zelo visoka ločljivost zahteva večjo pasovno širino od razpoložljive. Stiskanje z izgubo, ki ga uporabljajo v vseh digitalnih HDTV sistemih, povzroča popačeno sliko.

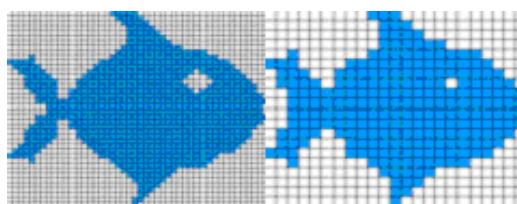
Fotografski film, namenjen gledalcem v kinu, ima običajno visoko ločljivostjo in je slikan pri hitrosti 24 slik na sekundo, odvisno od razpoložljive pasovne širine in količine elementov ter gibanja v sliki. Najprimernejši format za prenos videa je torej bodisi 720p24 ali 1080p24.

Starejše snemanje na video kaseto (pred HDTV) je pogosto v obeh oblikah 480i60 (NTSC) ali 576i50 (PAL). To lahko konvertiramo v format višje ločljivosti 720i, vendar odstranitev prepletanja za prilagoditev navadnemu 720p formatu lahko uniči sliko ali zahteva filtriranje, to pa zmanjša ločljivost končnega učinka. Na filmski HDTV video je snemanje tipično posneto v 720p formatu, ki je primeren tej vrsti vsebine. Za omejitev zapletenosti tehnologije

so nekateri oddajniki v ZDA standardizirali en format za vsa oddajanja. Fox, ABC, ESPN trenutno oddajajo vsebino v 720p, NBC in CBS pa v 1080i.

3.4.2. *Primerjava s SDTV (Standard - Definition TV)*

HDTV je najmanj podvojil ločljivost SDTV-ja, kar nam omogoča veliko več podrobnosti na sliki v primerjavi z analogno televizijo ali običajnim DVD-jem. Poleg tega so tehnični standardi za oddajanje HDTV zmožni predvajati sliko v razmerju slike 16:9 brez uporabe letterboxing (konvertiranje iz velikega formata za kino v format za video, s tem, da se ohrani razmerje slike). Tako se poveča učinkovitost ločljivosti za takšno vsebino.



Slika 14:HDTV ločljivost v primerjavi s SDTV ločljivostjo

Vir: www.digitaltvreviews.net/, dne 28. 9. 2009

Zaradi večje ločljivosti je leva slika natančneje izrisana. Opaziti je več detajlov in lepše linije.

3.5.Kaj potrebujemo za sprejem digitalnega signala

3.5.0. *Set Top Box*

Osnovni cilj, ki si ga moramo zastaviti pri načrtovanju novih stvari je kompatibilnost s starim, kar pomeni, da je prehod zvezen in počasen. DVB tukaj ni izjema. Tako lahko za sprejem DVB signala še vedno uporabljamo »star« analogni televizor, na katerega priključimo napravo, ki jo imenujemo SET-TOP BOX. Set-Top Box ni nič drugega kot računalnik, ki deluje v režimu odjemalec-strežnik. Upravljata ga strežnik in seveda uporabnik. Je računalnik, ki je prirejen lastnostim okolja interaktivne digitalne televizije. Set-Top Box sprejema želje naročnika, jih prouči ter postopa po dveh možnih scenarijih:

- če ima dovolj informacij oz. jih preko transportnega toka dobiva v realnem času, jih pretvori v ustrezno obliko, kot so mirujoče slike, video, zvok, zvočni efekti, tekst, meniji, okna ter druge oblike, in jih dostavi naročniku.
- če ustreznih informacij nima, uporabi povratni kanal, po katerem pošlje zahtevo v strežniški sistem in od tam dobi potrebne informacije oz. podatke.

Televizor tako prevzame le vlogo monitorja. Set-Top Box si lahko torej predstavljamo kot nekakšno integracijo pasivnosti televizorja z inteligentno napravo.



Slika 15: Set Top Box

Vir: <http://electronics.howstuffworks.com/hdtv-pictures11.htm>, dne 28. 9. 2009

3.5.1. *Samostojni MPEG-4 DVB-T sprejemnik*



Slika 16: Samostojni DVB - T digitalni sprejemnik

Vir: www.priceinspector.co.uk, dne 3. 10. 2009

To je rešitev za vse tiste, ki MPEG-4 DVB-T sprejemnika še nimajo. Predstavlja pa dodaten strošek za vse tiste, ki so že kupili (za slovenske potrebe) neustrezen DVB-T sprejemnik. Vendar pa je treba poudariti dejstvo, da sprejemnik, ki je združljiv s standardom MPEG-4 ni nujno združljiv tudi s standardom MPEG-2. V praksi to pomeni, da sprejemnik, ki brez težav sprejema slovenske programe, ne bo mogel sprejemati tujih programov. To je za Slovenijo zelo pomembno, saj lahko skoraj povsod sprejemamo katerega od multipleksov sosednjih držav. Zaradi tega je pred nakupom novega DVB-T sprejemnika smiselno preveriti ali podpira ne samo MPEG-4 (za slovenske programe) ampak tudi MPEG-2. Večina DVB-T sprejemnikov, ki podpirajo MPEG-4 podpirajo tudi MPEG-2, saj so to v osnovi nadgrajeni MPEG-2 sprejemniki. Nekateri sprejemniki, ki pa so izdelani predvsem za trge, kjer je v uporabi samo MPEG-4, ne podpirajo MPEG-2.

3.5.2. *Nakup CI modula za MPEG-4*

To je rešitev za vse, ki DVB-T sprejemnik že imajo, vendar takega, ki ne podpira MPEG-4. Pogoji za to rešitev je ustrezna prosta CI reža na DVB-T sprejemniku in združljivost sistemske programske opreme (firmware-a) v sprejemniku z MPEG-4 CI modulom.



Slika 17: CI modul, ki podpira MPEG-4 kodiranje

Vir: <http://www.elsat.si>, dne 3. 10. 2009

Ta rešitev je primerna tudi za vse tiste televizijske sprejemnike, ki že imajo vgrajen MPEG-2 DVB-T sprejemnik in imajo CI režo. Na trgu obstaja več izvedb MPEG-4 CI modula (z internet priključkom, s čitalnikom pametnih kartic...).

Taka rešitev v praksi pomeni dekodiranje MPEG-4 in enkodiranje v MPEG-2, ki ga sprejemnik podpira. Na prvi pogled pomeni to degradacijo, vendar v praksi ni tako. Enkodiranje v MPEG-2 je izvedeno samo z okvirji »I« (I frame only) in to z zelo visoko bitno hitrostjo (15 Mbit/s ali več). S tem je zagotovljeno, da enkodiranje v MPEG-2 predstavlja kakovosten transport do sprejemnika, ki podpira le MPEG-2.

3.5.3. *Sprejem DVB-T preko računalnika*

Če se zadovoljimo z gledanjem TV programov na računalniku, imamo na voljo rešitev v obliki USB »obeska«, ki opravi funkcijo sprejemnika in na katerega tudi priključimo anteno. V tem primeru za gledanje potrebujemo ustrezno programsko opremo na računalniku, ki je v vlogi MPEG dekoderja in uporabniškega vmesnika. Tu je združljivost z MPEG-4 predvsem vezana na programsko opremo, ki je enostavno nadgradljiva, če le proizvajalec za to poskrbi. Druga podobna rešitev je namestitev primerne računalniške kartice s sprejemnim delom. Vse ostalo velja enako kot za USB naprave.



Slika 18:Usb sprejemnik za gledanje DVB-T na računalniku

Vir: <http://www.bestpc.lv>, dne 3. 10. 2009

3.6.Kakšen TV sprejemnik izbrati

HDTV pa ne zajema samo LCD televizijskih sprejemnikov ali plazem in ni odvisen od centimetrov diagonal teh naprav in podobno. HDTV je tehnološki napredek, še zlasti glede na obstoječe analogne katodne televizorje, katerih tehnologija je v bistvu stara več kot 50 let. Tehnologija kot taka se ne nanaša samo na televizijske enote, temveč obsega celoten spekter, ki vključuje tako televizorje, zvočne sisteme, signale kanalov in podobno.

A dejstvo ostaja – slika na televizorjih »HDTV-generacije« je neprimerljivo boljša. Na račun povečanega števila slikovnih pik in števila vrstic v sliki je ta precej jasnejša (ostra). Ob tem so tudi same barve precej izrazitejše, kar nam na koncu da res dobro sliko. Ob tem se slika sama več ne prikazuje z uporabo prepletenega (interlaced) signala, temveč s postopnim (progressive) signalom, kjer ni več tistih motečih črt, zmazanih slik in utripanja zaslona. K boljši sliki pa ne pripomore samo tehnologija na televizorju, temveč tudi sam »tip« signala, prek katerega gledamo televizijske kanale. Vsi ti prenosi postajajo digitalni, in le kot taki skupaj s HD-televizorjem postajajo prava kombinacija, saj je slika ne samo lepša in boljša, ampak je tudi brez t. i. učinka duhov, kjer se je neka oseba v filmu ob hitrem gibanju »vlekla« za sabo, ali pa »snega«, ki se je kazal v belih pikicah na zaslonu, in je bil precej moteč ob gledanju filma ali televizijskega programa.

Slika na televizorju ni več kvadratna oz. v kvadratnih razmerjih, kot je to bilo včasih. Po domače povedano, je slika zdaj bolj pravokotna, širša, široka. Prej so bile stranice v razmerju 4 : 3, zdaj so v razmerju 16 : 9, kar je bolj poznano kot widescreen. Širina slike je tako večja, kar je za človeško oko naravnejše, saj je naše vidno polje večje v širino kot pa v višino. Če to povemo še bolj po domače, zdaj vidimo »več filma«, kot smo ga včasih.

HDTV je odlična nadgradnja prejšnje generacije televizorjev, SDTV (Standard Definition TV), in v naše dnevne sobe prinaša boljšo in širšo sliko ter kakovostnejši in prostorski zvok.

3.6.0. *Oznake na HDTV sprejemnikih*

HDTV



Slika 19:Oznaka HD TV

Vir: www.freehdtvforme.co.uk/hdtv-logo-lg.jpg, dne 15. 10. 2009

Oznaka za televizijske sprejemnike (vključno s »set-top boxi« in integriranimi digitalnimi TV-sprejemniki), ki lahko sprejemajo in dekodirajo HD-sigale (720p, 1080i) prek kabla, satelita ali prizemne radiodifuzije.

HD Ready



Slika 20:Oznaka HD Ready

Vir: www.pioneer.co.uk/uk/, dne 15. 10 2009

To oznako marsikdo zamenjuje z oznako Full HD. HD Ready pa je v bistvu kar daleč od Full HD, saj naprave s to oznako ne izpolnjuje vseh zahtev, ki jih ima Full HD. Prav zaradi zlorab besedice HD v oglaševalske in marketinške namene, so proizvajalci ustanovili HD- konzorcij, ki bedi nad logotipi in tehničnimi zahtevami za njihovo pridobitev. HD Ready tako označuje televizijske sprejemnike, ki imajo zmožnost prikazovanja 720 vrstic višine slike in imajo vsaj en vhod, ki podpira HD-signal – ali HDMI (oz. DVI) ali pa analogni YPbPr, na katerem mora podpirati tudi standard za zaščito digitalnih vsebin HDCP. Poleg osnovnih 720 vrstic višine pa bi takšni televizorji ali naprave morali podpirati predvajanje tako 720p kot signale 1080i – seveda z internim prilagajanjem in preračunavanjem slike. Ločljivost televizorjev, ki so označeni s HD Ready, je navadno 1366 x 768 slikovnih pik, velika večina pa jih ima zraven tega še priključek HDMI. Zahteva za pridobitev te specifikacije ne omenja sprejemnika, zato za sprejem radiodifuznih HDTV-programov potrebujejo te naprave zunanji HDTV-sprejemnik (set top box), ki zmore take signale sprejeti in dekodirati.

HD Ready 1080p



Slika 21: Oznaka HD Ready 1080p

Vir: www.high-definition-info.co.uk/hdready/, dne 15. 10. 2009

Obstajajo tudi druge različice oznake HD Ready, npr. HD Ready 1080p, ki vključujejo še večjo ločljivost slike (zmožne so prikazati pravih 1080 vrstic v progresivnem načinu, a nimajo HD-sprejemnika za sprejem TV-signala v tej kakovosti, zato potrebujejo zunanji STB oz. vir) – največkrat imajo take oznake projektorji in monitorji. Ker je HD Ready 1080p dokaj nova oznaka v družini HD, nanjo naletimo le redko.

HDTV 1080p (tudi Full HD)



Slika 22: Oznaka HD TV 1080p

Vir: www.hd1080.wordpress.com/.../hd-ready-vai-full-hd/, dne 15. 10. 2009

Dejansko gre za navpični prikaz 1080 vrstic slike, s čimer pa se horizontala povzpne na zajetnih 1920 slikovnih pik. Slika, ki jo prikazujejo televizorji z oznako Full HD, tako znaša krepkih 1920 x 1080 slikovnih pik. Pri filmih, posnetih v takšni ločljivosti, pa zraven številke 1080 srečamo še črko i ali p. I pomeni prepleten (interlaced), p pa postopen ali progresivni (progressive). Slednji je seveda boljši in je t.i. pravi oz. Full HD. Prvi tako ni »prava stvar« in se ga HD-navdušenci izogibajo. Full HD oz. 1080p je tista prava visoka ločljivost, o kateri se govori in ki se je verjetno ne bi nihče branil. Televizorji Full HD oz. HD TV 1080p vsebujejo tudi sprejemnik (navadno DVB-T), ki je zmožen sprejeti in dekodirati/prikazati vhodni signal v 1080p ločljivosti (in v vse nižje seveda). Seveda pa je predvajanje take vsebine pravi izziv glede na »veliko« izbiro HD-kanalov pri nas je to bolj polom kot karkoli drugega. Filmi v ločljivosti Full HD prav tako zahtevajo od nas še posebno komponento, bodisi računalnik, opremljen s HD izhodom, ali predvajalnik blu-ray. Kar je spet dodaten strošek tako za samo komponento kot za medije. A tako pač je in hitro se še ne bo spremenilo.

3.6.1. *Prihodnost HDTV sprejemnikov*

Naše povpraševanje po boljših in večjih tehnologijah vse bolj narašča. Za našo zabavo si želimo predvsem več jasnosti, boljšo kakovost slike in zvoka, bogatejše barve kot smo je navajeni iz preteklosti.

a) Total HD

Ko imamo zgoraj naštetu v mislih, začne pridobivati na pomenu koncept celotne visoke ločljivosti ali Total HD. Ustvarjeni za delo z HD tehnologijo so nosilci, kot sta optični disk

Blu-Ray in HD DVD tehnologija. Na Blu-Ray lahko zapisujemo dvojno večstopenjsko in dvostransko, kar pomeni da lahko shranimo do 15, 9 GB podatkov.

b) Ultra HD

Je prototip za nov digitalni video format in predviden nadomestek obstoječega HDTV. Ultra HD na zaslonu formata 16:9 uporabi 7680 x 4320 pixlov, kar znaša 33 megapixlov. Omogoča tudi izboljšano kvaliteto zvoka, saj producira celo 24 različnih zvočnih kanalov v treh vertikalnih nivojih zvočnikov.

c) LED

LED - tekoči display je naslednik trenutno najbolj rabljenega LCD zaslona. Gre za LED Cinema Display, ki je trenutno najnaprednejši zaslon, saj ga odlikuje elegantno tanko ohišje, nižja raven vsebnosti škodljivih snovi in nižja poraba električne energije.



Slika 23:LED TV – televizija prihodnosti

Vir: <http://www.audio-video.com.hr>, dne 17. 10. 2009

3.7. Varnost in pogojni dostop

Digitalna televizija uporabnikom prinaša nove storitve, med njimi video na zahtevo in elektronske programske vodnike. Bistvo interaktivne televizije je, da omogoči uporabniku, da lahko neko aplikacijo, kot npr. nek nov film, atraktiven športni prenos ipd. plača, nekdo drug, ki pa tega ne želi videti, pa tega seveda tudi ne plača. To pomeni, da je potrebno v sistem vgraditi sistem pogojnega dostopa (Conditional Access System). To pa je žal najobčutljivejša točka za vdor piratov. Pirati s takimi dejanji nagrabijo ogromne vsote denarja, ki ga

investirajo v posodobitev piratske opreme. DVB predpisuje sistem varnosti na dva dela. Prvi je premešalni del, drugi pa šifrirni del. Prvi del je standardiziran in se imenuje Common Scrambling Algorithm (CSA). Koncept sloni na kaskadiranju dveh šifrirnih algoritmov na oddajni strani. Prvi pomeša 8 bajtne podatkovne toke, drugi pa le-te bit za bitom preplete. V glavi transportnega toka pa označimo, da je tok premešan.

Šifrirni del pa se, da bi s tem še povečali varnost, razlikuje od proizvajalca do proizvajalca. Vsak izbere sam algoritem in ga drži v strogi tajnosti. Šifrirni del poskrbi za izmenjavo ključnih besed in preverjanje avtentičnosti, na podlagi česar lahko potem premešalni del iz podatkov izseje slikovne, zvočne in druge podatkovne tokove. To pomeni, da dovoli dekodiranje toka, premešanega s CSA-jem.

Kontrolni besedi se generirata v glavni sprejemni postaji. Uporabljata se v premešalniku, kjer se na njuni podlagi premešajo transportni tokovi, hkrati pa se šifrirata še ločeno v ECM-je (Entitlement Control Message). ECM-ji so torej sporočila, ki vsebujejo kontrolni besedi, z njuno pomočjo pa se na naročnikovi strani lahko sproži inverzni postopek premešanja - deskremliranje. Naročnik mora imeti pri sebi algoritem, ki je sposoben iz polovice ključa, ki jo ima pri sebi, in iz druge polovice, ki jo dobi s programskim tokom, generirat ključ, potreben za delovanje premešalnika. Takšen najobičajnejši vmesnik je ISO 7816, v katerega lahko vstavimo kartico SmartCard. Vsak naročnik ima svojo kartico SmartCard, s katero dovoli premešalniku, da dekodira vse informacije, namenjene določenemu naročniku.

4. ANALIZA RAZISKAVE

V prejšnjih poglavjih sem teoretično predstavil razvoj analogne in prav tako digitalne televizije, zakaj prehod na digitalno, kakšne so vse prednosti digitalne televizije, kaj potrebujemo za sprejem in kakšne tv sprejemnike potrebujemo. Zanimalo pa me je tudi, koliko vedo gledalci oziroma bodoči uporabniki digitalne televizije. Zato sem se odločil, da bom izvedel anketo in na ta način prišel do podatkov, ki bodo potrdili ali pa zavrnili moje postavljene predpostavke.

4.1. Priprava raziskave

Za raziskavo sem pripravil zelo preprosta vprašanja, ki se nanašajo na televizijo. Prvih sedem vprašanj sem navezal na splošno poznavanje televizije, naslednjih šest pa na digitalno televizijo.

4.2. Izvedba raziskave

Za izvedbo raziskave sem pripravil pisni anketni vprašalnik, ki sem ga razdelil v tri starostne skupine in sicer 15 – 30 let, 30 – 45 let in 45 – 60 let. Anketni vprašalnik sem razdelil naključnim potnikom na vlaku Maribor – Koper in nazaj. V prvem vprašanju sem želel izvedeti, v katero starostno skupino spadajo. Naslednja vprašanja sem obdelal vsako posebej. Pri vprašanjih 2 – 13 sem sešteval odgovore, da bi dobil odstotek enakih odgovorov. Pri zadnjem vprašanju pa sem povzel odgovore, ki so najbolj pogosti. Skupno sem razdelil 60 anketnih vprašalnikov, oziroma 20 med vsako starostno skupino.

4.3. Analiza rezultatov raziskave, narejene na podlagi anketnega vprašalnika

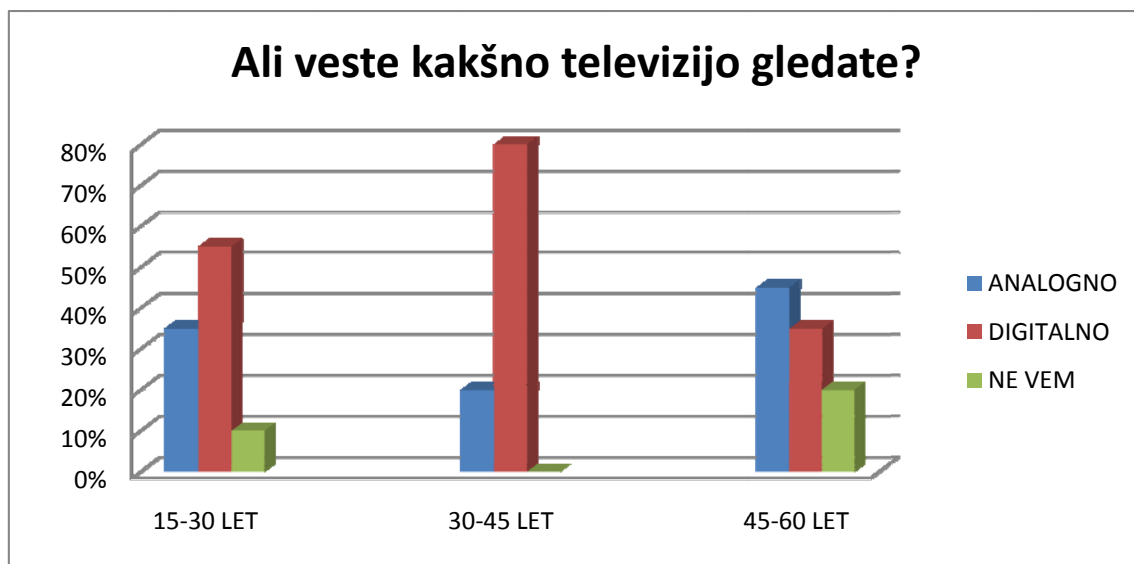
Kakšno televizijo gledate

Kar 80% anketiranih, starih med 30 – 45 let ve, da že spremlja digitalno televizijo na svojih domovih in kar 20% starejše populacije ne ve, kakšno televizijo gledajo doma. Na podlagi teh podatkov lahko ocenim, da večina anketirancev ve, kakšno televizijo spremlja, saj jih le skupaj 30% ni vedelo odgovora.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
ANALOGNO	35%	20%	45%
DIGITALNO	55%	80%	35%
NE VEM	10%	0%	20%

Tabela 2: Kakšno televizijo gledate

Vir: Lasten



Graf 1.: Kakšno televizijo gledate

Vir: Lasten

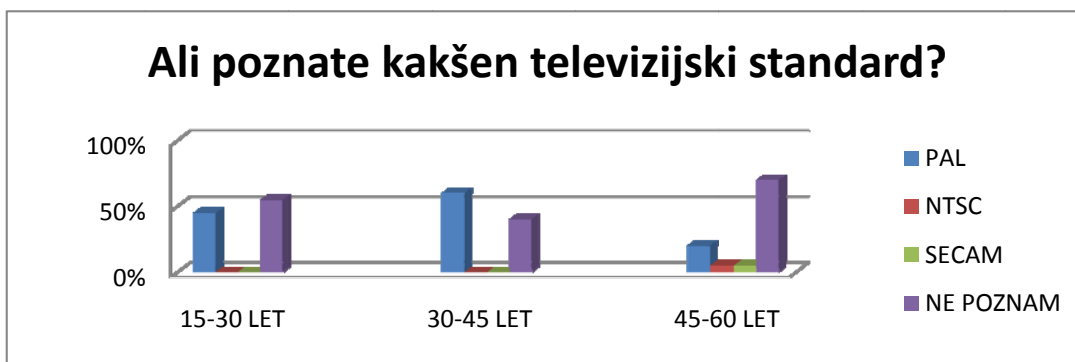
Televizijski standardi

Tukaj je kar 60% vprašanih med 30 in 45 let poznalo standard PAL, medtem ko je 70% anketiranih, starejših od 45 let, odgovorilo, da ne pozna nobenega standarda. Prav tako je zanimivo to, da 5% starejših od 45 let pozna tako SECAM kot NTSC format, medtem ko teh formatov ne poznata ostali dve skupini anketirancev.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
PAL	45%	60%	20%
NTSC	0%	0%	5%
SECAM	0%	0%	5%
NE POZNAM	55%	40%	70%

Tabela 3: televizijski standardi

Vir: Lasten



Graf 2.: Televizijski standardi

Vir: Lasten

Televizija v letu 2012

Na zelo dvoumno vprašanje se je najbolj zmedla populacija med 45. in 60-tim letom, saj jih kar polovica ni vedela »kakšna televizija prihaja«. Najbolj odločna je bila skupina med 30. in 45-tim letom, ki so vedeli, da se vprašanje nanaša na oddajanje digitalnega signala. Teh je kar 75% odgovorilo pravilno in le 25% ni vedelo odgovora. Pri anketirancih od 15 do 30 let so bili odgovori pričakovani, le tistih 10%, ki so odgovorili, da prihaja analogna televizija, so malce presenetili.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
ANALOGNA	10%	0%	10%
DIGITALNA	55%	75%	40%
NE VEM	35%	25%	50%

Tabela 4: Televizija v letu 2012

Vir: Lasten



Graf 3.: Televizija v letu 2012

Vir: Lasten

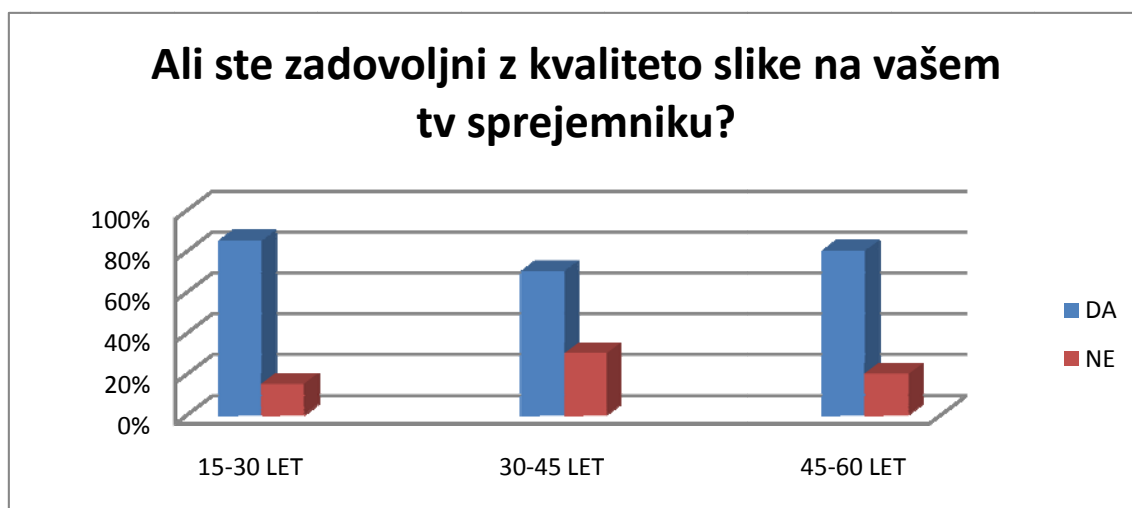
Kvaliteta slike

Pri tem vprašanju ima skupina od 15-30 let najvišji odstotek, kar 85% jih je zadovoljnih s kvaliteto slike, čeprav imata zelo visok odstotek tudi ostali dve skupini. Največ nezadovoljnih s kvaliteto slike je v srednjem razredu (30-45 let), to je 30%, kar sicer ne preseneča, saj ta skupina najboljše pozna televizijo, ki prihaja leta 2012.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
DA	85%	70%	80%
NE	15%	30%	20%

Tabela 5: Kvaliteta slike

Vir: Lasten



Graf 4.: Kvaliteta slike

Vir: Lasten

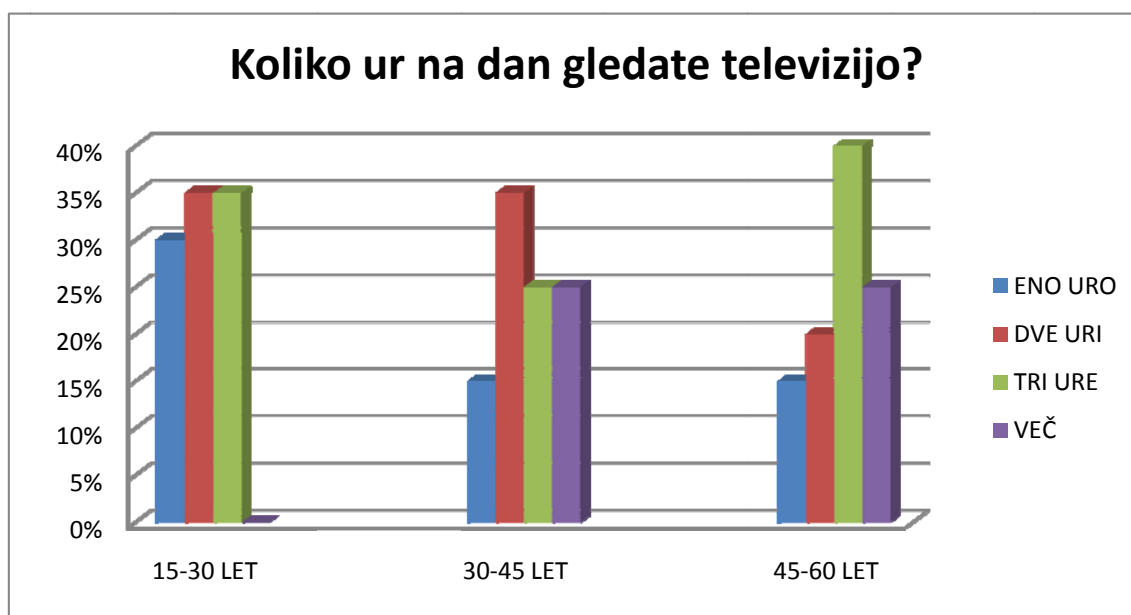
Čas, namenjen gledanju televizije

Tukaj lahko ugotovimo, da pred televizijskim ekranom največ časa preživijo starejši anketiranci, oziroma skupina od 45 do 60 let. Povprečno 3 ure na dan jih gleda televizijo 40%, več kot tri ure pa 25%. Skupina od 30-45 let ima najvišji odstotek gledanja televizije 2 uri na dan, oziroma 35%. Prva skupina (15-30 let) pa je razdeljena med eno in tri ure gledanja televizije na dan. V tej skupini več kot tri ure na dan nihče ne gleda televizije.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
ENO URO	30%	15%	15%
DVE URI	35%	35%	20%
TRI URE	35%	25%	40%
VEČ	0%	25%	25%

Tabela 6: Čas, namenjen gledanju televizije

Vir: Lasten



Graf 5.: Čas, namenjen gledanju televizije

Vir: Lasten

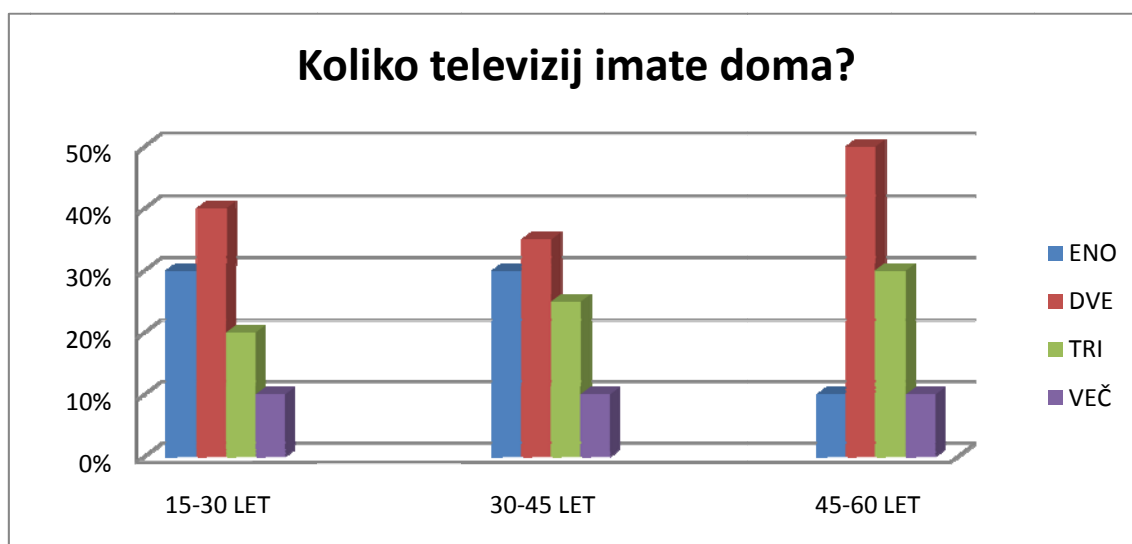
Število televizijskih sprejemnikov

Iz tabele je razvidno, da ima najvišji odstotek anketiranih dva televizijska sprejemnika. Takšnih je v skupini od 45-60 let kar polovica, oziroma 50%, v skupini od 30 do 45 let je takšnih 35% in v mlajši skupini 40%. Le 10% v vsaki skupini pa ima več kot tri televizijske sprejemnike.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
ENO	30%	30%	10%
DVE	40%	35%	50%
TRI	20%	25%	30%
VEČ	10%	10%	10%

Tabela 7: Število televizijskih sprejemnikov

Vir: Lasten



Graf 6.: Število televizijskih sprejemnikov

Vir: Lasten

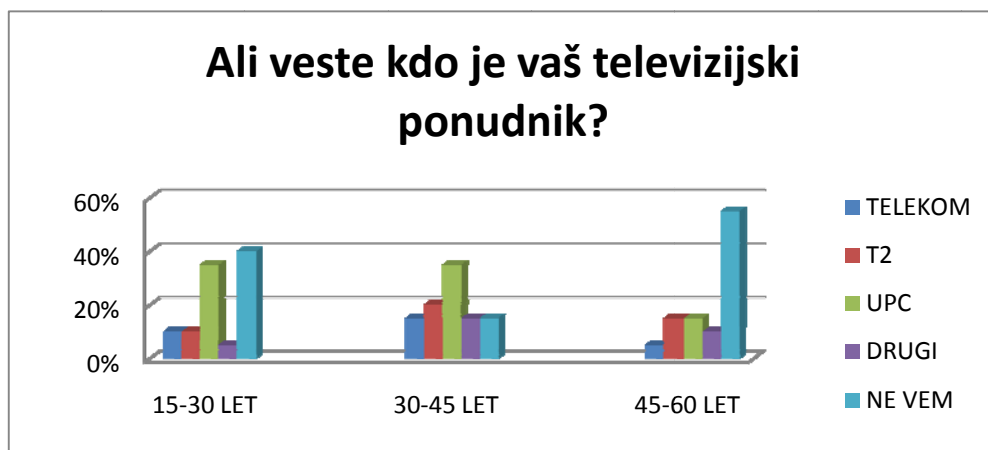
Ponudnik televizijskih storitev

Najvišji odstotek anketiranih se je odločil za UPC, saj se je za tega ponudnika odločilo kar 35% iz prvih dveh skupin (od 15-30 let in od 30-45 let). Velik odstotek anketiranih pa sploh ni vedelo, kateri je njihov televizijski ponudnik. V skupini od 15-30 let je bilo takšnih 40%, še več pa v najstarejši skupini, kar 55%.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
TELEKOM	10%	15%	5%
T2	10%	20%	15%
UPC	35%	35%	15%
DRUGI	5%	15%	10%
NE VEM	40%	15%	55%

Tabela 8: Ponudnik televizijskih storitev

Vir: Lasten



Graf 7.: Ponudnik televizijskih storitev

Vir: Lasten

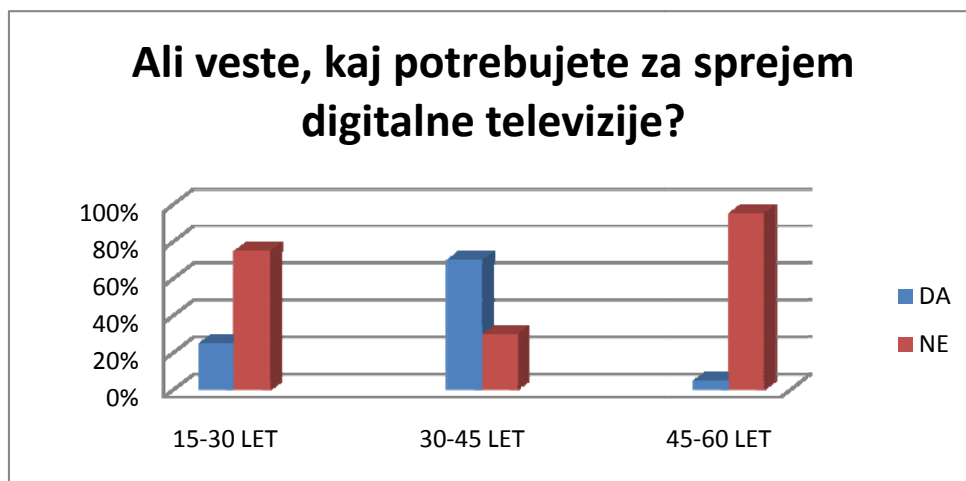
Sprejem digitalne televizije

Pri tem vprašanju je vedelo le 5% anketirancev iz skupine od 45 do 60 let in le 25% mlajše populacije (15-30 let), kaj potrebujejo za sprejem digitalne televizije. Kot je bilo za pričakovati, pa je skupina od 30-45 let vedela kaj potrebuje za sprejem digitalnega signala saj jih je 70% odgovorilo pritrdilno.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
DA	25%	70%	5%
NE	75%	30%	95%

Tabela 9: Sprejem digitalne televizije

Vir: Lasten



Graf 8.: Sprejem digitalne televizije

Vir: Lasten

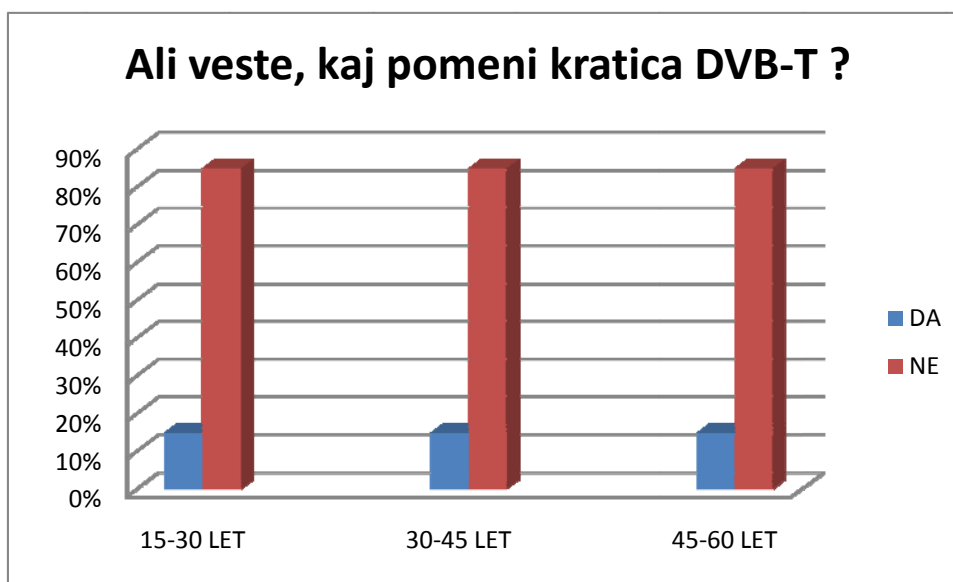
Kratika DVB-T

V vseh treh skupinah je za pomen kratice DVB-T vedelo 15% anketirancev oziroma kar 85% jih ni vedelo kaj ta kratica pomeni.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
DA	15%	15%	15%
NE	85%	85%	85%

Tabela 10: Pomen kratice DVB-T

Vir: Lasten



Graf 9.: Pomen kratice DVB-T

Vir: Lasten

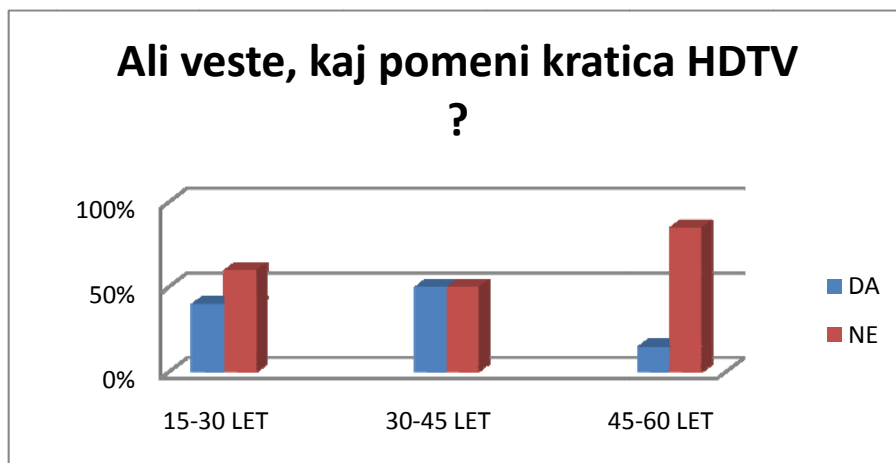
Kratika HDTV

Glede na odgovore iz prejšnjega vprašanja sta me tukaj presenetili prvi dve skupini. Kratico HDTV pozna 40% anketiranih starih od 15-30 let in 50% oziroma polovica anketiranih iz skupine starih od 30 do 45 let. V tretji skupini (45-60 let) pozna kratico HDTV le 15% vprašanih.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
DA	40%	50%	15%
NE	60%	50%	85%

Tabela 11: Kratica HDTV

Vir: Lasten



Graf 10.: Kratica HDTV

Vir: Lasten

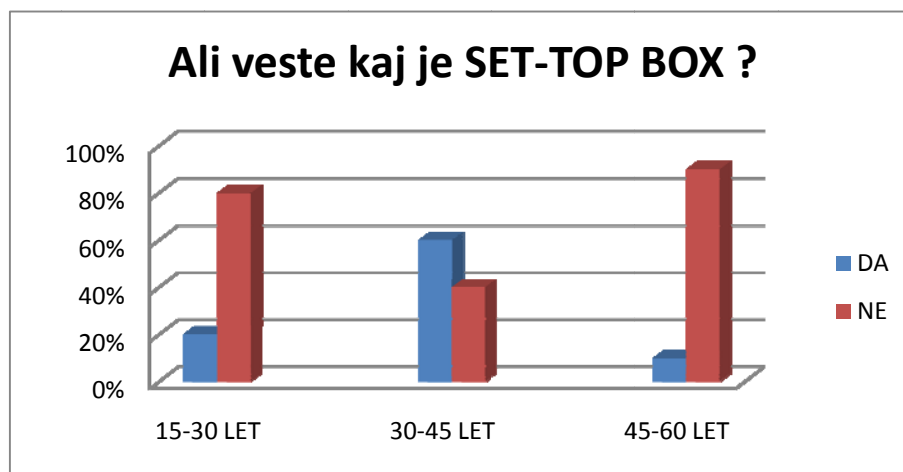
Set-Top Box

Set-Top Box pozna 60% odstotkov anketiranih iz skupine, starih od 30 - 45 let. Presenetljivo veliko Set-Top Boxa ne pozna - iz prve skupine anketirancev (od 15 - 30 let) je takšnih kar 80%. Pričakovano velik odstotek (90%) anketiranih iz tretje skupine (od 45 - 60 let) ni vedelo, kaj je Set-Top Box.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
DA	20%	60%	10%
NE	80%	40%	90%

Tabela 12: Set-Top Box

Vir: Lasten



Graf 11.: Set-Top Box

Vir: Lasten

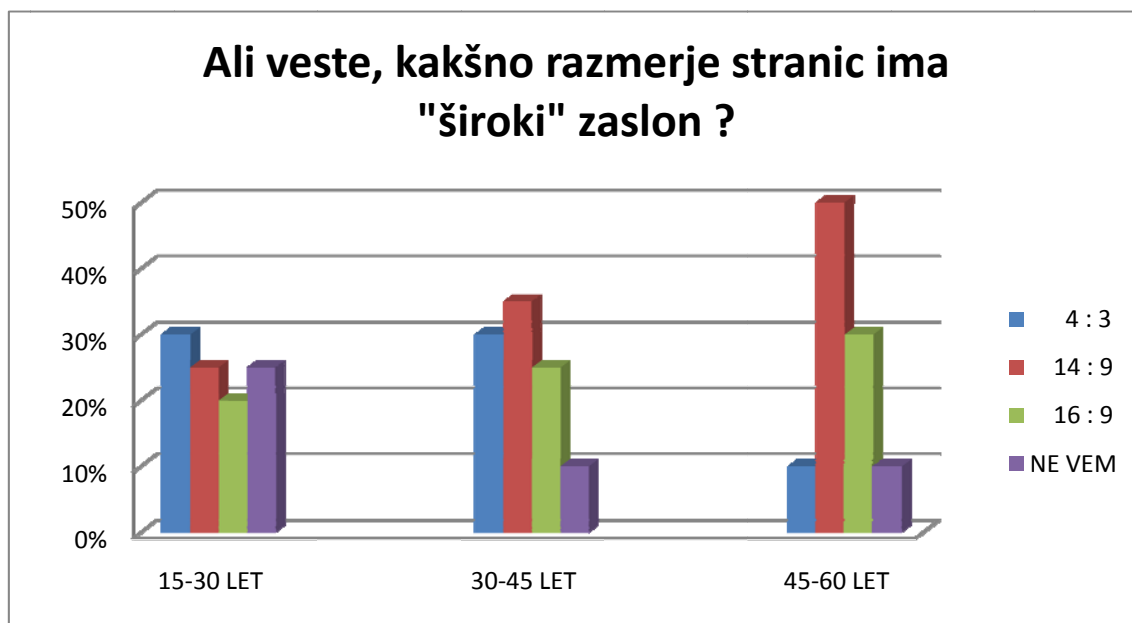
Razmerje stranic

Pri tem vprašanju je najvišji odstotek (30%) pravih odgovorov podala skupina od 45 -60 let in prav tako najvišji odstotek nepravilnih odgovorov, saj jih je kar 50% odgovorilo, da ima »široki« zaslon razmerje stranic 14:9. Ostali dve skupini pa sta presenetili s tem, da jih je kar 30% v obeh skupinah odgovorilo, da ima »široki« zaslon razmerje 4:3.

	15-30 LET	30-45 LET	45-60 LET
4 : 3	30%	30%	10%
14 : 9	25%	35%	50%
16 : 9	20%	25%	30%
NE VEM	25%	10%	10%

Tabela 13: Razmerje stranic

Vir: Lasten



Graf 12.: Razmerje stranic

Vir: Lasten

Prednosti, ki jih prinaša digitalna televizija

Na zadnje vprašanje so anketiranci morali na kratko opisati, ali poznajo prednosti, ki jih prinaša digitalna televizija. Odgovori so bili precej pričakovani, saj je večina anketirancev vedela le, da digitalna televizija prinaša kvalitetnejšo sliko. V prvi skupini anketirancev (od 15 - 30 let) je podalo takšen odgovor 15% anketirancev. V drugi skupini (od 30 - 45 let) je bil odstotek največji, saj je kar 55% anketirancev odgovorilo, da je prednost, ki jo prinaša digitalna televizija, boljša oziroma kvalitetnejša slika. V tej skupini je 10% anketirancev dodalo tudi to, da digitalna televizija prinaša več programov, kar pa drži. Zadnja oziroma najstarejša populacija anketirancev (od 45 – 60 let) pa na to vprašanje ni vedela odgovora, le 5% jih je napisalo, da digitalna televizija prinaša boljšo sliko in kar 95% jih je pustilo vprašanje prazno ali pa je bil odgovor NE.

5. ZAKLJUČEK

Množica znanstvenikov, ki so s svojimi izumi vplivali na razvoj današnje televizije, si verjetno ne bi mogla predstavljati razsežnosti, ki jih je dosegla televizija. Poleg interneta predstavlja najbolj razširjen medij, ki s pomočjo komunikacijskih satelitov prenaša informacije preko celotnega globusa v najkrajšem možnem času. Čeprav si skoraj vsi lastimo vsaj en televizijski aparat, pa se le peščica uporabnikov zaveda principov, na katerih deluje televizija in pogojev, ki morajo biti izpolnjeni, da premično sliko tudi zaznamo.

V diplomski nalogi sem v teoretičnem delu na poljuden način opisal delovanje televizijskega sistema, tako analognega, kot tudi digitalnega. Ključno vprašanje, katerega sem si zastavil v tej diplomski nalogi, pa je vsekakor bilo to, ali bodoči uporabniki vedo, kaj prinaša digitalna televizija in ali vedo, kaj potrebujejo za sprejem digitalne televizije. Vsekakor lahko potrdim svoje predpostavke, ki sem si jih zadal na začetku tega diplomskega dela. Mlajša populacija (od 15 - 30 let) je le delno poznala odgovore, anketiranci od 30 do 45 let so se izkazali najbolje, saj so v večini poznali odgovore, medtem ko starejša populacija večinoma ne pozna kakšne spremembe prinaša digitalna televizija.

V najslabšem položaju bodo lastniki zelo starih televizorjev, ki imajo samo televizijski RF-vhod (koaksialni vhod). Ti bodo potrebovali več škatlic in daljincev ter znanje povezovanja teh naprav. Kot sem ugotovil z anketo, je to predvsem starejša populacija in tukaj bo tudi največ težav. Če kdo meni, da takšni televizorji niso več v uporabi, naj ga samo spomnim na izkušnje iz Velike Britanije pri prehodu s starejšega 405-vrstičnega sistema Marconi-EMI leta 1964 na sistem PAL. Pričakovali so, da bo prehod trajal nekaj let in bodo morali v tem času skrbeti za oddajanje v dveh sistemih, potem pa bodo vsi že imeli nove televizorje in bodo stare sisteme nemoteno odklopili. Toda še leta 1984, ko so zaradi visokih stroškov vzdrževanja morali izključiti 405-vrstično omrežje, so se našli nezadovoljni uporabniki, ki so se pritoževali zaradi obvezne zamenjave 20 let starih televizorjev z novimi. Zato smo lahko skoraj popolnoma prepričani, da je v uporabi še kar nekaj starih televizorjev brez posebnih AV-vhodov, ki uporabnikom zadovoljivo služijo, po izklopu analognega omrežja pa skoraj ne bodo več uporabni.

Uspešen prehod iz analognega na digitalno oddajanje pa je odvisen predvsem od zagotavljanja vesplošnega sprejemanja uporabnikov, ki velikokrat čutijo odpor do sprememb in ne poznajo prednosti, ki jih digitalna televizija prinaša. Izbira ustreznega televizijskega sprejemnika brez ustrezne podpore je lahko za uporabnika neugodna izkušnja. Ugotovil sem,

da je med izvajanjem prehoda nujno potrebno zagotoviti kompatibilno opremo, ki končnim uporabnikom zagotavlja zadovoljivo izbiro in omogoča izkoriščanje ponujenih storitev in vsebin.

Da bi postopek prehoda iz analognega oddajanja v digitalno potekal v Sloveniji karseda nemoteno je Direktorat za elektronske komunikacije pripravil promocijsko kampanjo, s katero bo uporabnike osveščal in informiral o prehodu na digitalno oddajanje. Del promocijske kampanje vsebuje tudi sporočilo, kako naj se odzovejo uporabniki, kaj morajo storiti oziroma kakšne sprejemnike bodo morali ob prehodu nabaviti.

Ker je Slovenija na področju digitalne radiodifuzije sprejela tehnične specifikacije, ki so glede na evropsko prakso nekoliko specifične (predvsem uporaba MPEG4 kodiranja slike), je informacijo o tem, kateri sprejemniki so primerni za uporabnika na slovenskem trgu, ključnega pomena. Zato so se odločili, da bodo za del promocijske kampanje izdelali posebne oznake oziroma logotipe, ki bodo označevali televizijske sprejemnike, ki so primerni za naše tržišče.

Da nas novo leto 2011 ne bo ujelo s »spuščenimi hlačami« in črnim zaslonom.

6. UPORABLJENA LITERATURA IN VIRI

6.1.Literatura

1. Budimirovič, N. Uvajanje HDTV na RTV Slovenija. Ljubljana: Šolski center za pošto, ekonomijo in telekomunikacije, 2007.
2. Dominick, J. K.: Broadcasting, cable, the Internet, and beyond: an introduction to modern electronic media. Boston: McGraw-Hill, 2000.
3. Grimme, K. Digital television standardization and strategies. Boston, London: Artech House, 2002.
4. Hallsal, F. Multimedia communications: applications, networks, protocols and standards. London: Pearson education limited, 2001.
5. Hartwig, R. L. Basic TV technology: digital and analog. Oxford: Focal Press, 2000.
6. Kodelja, M. in Banovič, Z. Televizija visoke ločljivosti – HDTV. Ljubljana: Moj mikro, 2006.
7. Mele, J. Je kdo omenil HDTV. Ljubljana: Moj mikro, 2006.
8. Pavlin, R. HDTV ali televizija visoke ločljivosti. Ljubljana: RTV Slovenija, 2006.
9. Pavlin, R. Osnove digitalne televizijske tehnike. Ljubljana: RTV Slovenija, 2001
10. Prentis, S. HDTV: high-definition television. Blue Ridge Summit: Tab Books, 1994
11. Ropret, M. RTVS poskusno že oddaja, resen prehod se bo začel leta 2009. V: Delo FT, November 2007, str. 4-6
12. Vidmar, K. H. Televizijska konstrukcija 20. Stoletja. V: Medijska preža, zima 2001, št. 10, str. 54
13. Whitaker, J. Digital television fundamentals. 2nd edition. New York: McGraw – Hill, 2000.
14. Whitaker, J. DTV handbook: the revolution in digital video. 3rd edition. New York: McGraw – Hill, 2001.
15. Željko, A. Osnove analogne televizijske tehnike. Ljubljana: RTV Slovenija, 2003.

6.2.Elektonsko gradivo:

1. <http://electronics.howstuffworks.com/hdtv.htm>, dne 8. 11. 2009
2. <http://evropa.freehost386.com/televizija.htm>, dne 8.11.2009
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/DVB-C>, dne 7.10.2009

4. <http://en.wikipedia.org/wiki/DVB-H>, dne 7.10.2009
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/DVB-S>, dne 7.10.2009
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Video_Broadcasting, dne 11.10.2009
7. <http://en.wikipedia.org/wiki/HDTV>, dne 11.10.2009
8. http://www.crutchfield.com/.../home/tv_glossary.html, dne 8.8.2009
9. <http://www.dvb.org>, dne 8.8.2008
10. <http://www.dvb-t.apek.si>, dne 28.9.2009
11. <http://www.euro1080.com>, dne 11. 10. 2009
12. <http://www.rtv slo.si/dvb-t>, dne 28.9.2009
13. <http://www.wisegeek.com/what-is-total-hd.htm>, dne 14.9.2009
14. <http://www.wisegeek.com/what-is-ultra-hd.htm>, dne 14.9.2009

7. PRILOGA

Spoštovani anketiranec/anketiranka!

Sem študent višje strokovne šole Academia v Mariboru, smer multimediji in v okviru diplomske naloge s področja digitalne televizije opravljam raziskavo. S pomočjo anketnega vprašalnika želim pridobiti odgovore o vašem osnovnem poznavanju televizije.

Anonimnost je zagotovljena. Podatki zbrani z anketo bodo uporabljeni izključno v raziskovalne namene.

Prosim Vas, da si vzamete trenutek časa ter anketo pozorno in pošteno izpolnite.

Za sodelovanje se Vam vnaprej lepo zahvaljujem!

Primož Herga

Anketo rešujete tako, da prekrizate kvadratik pred ustreznim odgovorom. Pri vsakem vprašanju je možen en odgovor, v kolikor ni navedeno drugače.

VRAŠALNIK O DIGITALNI TELEVIZIJI

1. KOLIKO STE STARI?

- ☐ 15 - 30 LET
- ☐ 30 - 45 LET
- ☐ 45 – 60 LET

2. ALI VESTE KAKŠNO TELEVIZIJO GLEDATE DOMA?

- ☐ ANALOGNO
- ☐ DIGITALNO
- ☐ NE VEM

3. ALI POZNATE KAKŠEN TELEVIZIJSKI STANDARD?

- ☐ PAL
- ☐ NTSC
- ☐ SECAM
- ☐ NE POZNAM

4. ALI VESTE KAKŠNA TELEVIZIJA PRIHAJA V LETU 2012?

- ☐ ANALOGNA
- ☐ DIGITALNA
- ☐ NE VEM

5. ALI STE ZADOVOLJNI Z KVALITEO SLIKE NA VAŠEM TV SPREJEMNIKU?

- ☐ DA
- ☐ NE

6. KOLIKO UR NA DAN GLEDATE TELEVIZIJO?

- ☐ 1. URO
- ☐ 2. URI
- ☐ 3 URE
- ☐ VEČ

7. KOLIKO TELEVIZIJ IMATE DOMA?

- ☐ ENO
- ☐ DVE
- ☐ TRI
- ☐ VEČ

8. ALI VESTE KDO JE VAŠ TELEVIZIJSKI PONUDNIK?

- ☐ TELEKOM
- ☐ T2
- ☐ UPC
- ☐ DRUGI
- ☐ NE VEM

9. ALI VESTE KAJ POTREBUJETE ZA SPREJEM DIGITALNE TELEVIZIJE?

- ☐ DA
- ☐ NE

10. ALI VESTE KAJ POMENI KRATICA DVB – T?

- ☐ DA
- ☐ NE

11. ALI VESTE KAJ POMENI KRATICA HDTV?

- ☐ DA
- ☐ NE

12. ALI VESTE KAJ JE SET – TOP BOX?

- ☐ DA
- ☐ NE

13. ALI VESTE KAKŠNO RAZMETRJE STRANIC IMA »ŠIROKI« ZASLON?

- ☐ 4 :3
- ☐ 14 : 9
- ☐ 16 : 9
- ☐ NE VEM

ALI POZNATE PREDNOSTI, KI JIH PRINAŠA DIGITALNA TELEVIZIJA?

(Na kratko opišite prednosti digitalne televizije)