VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

PRIMERJAVA OPREME KTV SLOVENSKA BISTRICA V PRIMERJAVI Z OPREMO ACADEMIE MARIBOR – PREDNOSTI IN SLABOSTI

Kandidatka: Tjaša Korošec

Vrsta študija: študentka izrednega študija

Študijski program: Medijska produkcija

Mentor predavatelj: Rajko Bizjak

Mentor v podjetju: Aleš Kolar

Lektorica: Natalija Stegne, prof. slo. in zgo.

Maribor, 2018

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisana Tjaša Korošec, sem avtorica diplomskega dela z naslovom Primerjava opreme KTV Slovenska Bistrica v primerjavi z opremo Academie Maribor – prednosti in slabosti, ki sem ga napisala pod mentorstvom Rajka Bizjaka, predavatelja na VSŠ Academia Maribor.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne, kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/2013 in 56/2015); (v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Maribor, januar 2018 Podpis študenta:

ZAHVALA

Na začetku se zahvaljujem mentorju Rajku Bizjaku, akademskemu filmskemu in TV snemalcu, za vso strokovno pomoč, vzpodbudo, nasvete in usmerjanje pri izdelavi diplomskega dela. Zahvaljujem se celotnemu kolektivu Višje strokovne šole Academia za vzpodbudo v času študija, za predano znanje in potrpežljivost.

Velika zahvala tudi mentorju na Javnemu zavodu za kabelsko televizijo in informiranje Slovenska Bistrica Alešu Kolarju, kjer sem opravljala prakso ter kasneje dobila delo honorarne zunanje snemalke. Prav tako gre zahvala tudi direktorju Dragu Čožu ter vsem ostalim sodelavcem. Zahvaljujem pa se tudi lektorici Nataliji Stegne za lektoriranje diplomskega dela.

Vsekakor pa sem najbolj hvaležna svojim najbližjim in družini za vso podporo, potrpežljivost ter spodbudo v času študija. Hvala vsem sošolcem za vzpodbude in prijetne trenutke. Posebej še Jani Fras, ki mi je vedno stala ob strani, mi dajala motivacijo ter me spodbujala v najtežjih trenutkih in situacijah.

POVZETEK

V diplomskem delu sem predstavila opremo oz. kamere Javnega zavoda za kabelsko televizijo in informiranje Slovenska Bistrica in kamero Višje strokovne šole Academie Maribor. Predstavljene so prednosti in slabosti, prav tako pa so narejene primerjave posnetkov oz. slik med glavnima kamerama – kamera, ki se uporablja na KTV Slovenska Bistrica (JVC GY-HD110E) in kamera, ki se uporablja na Academii Maribor (PANASONIC HC-X1) ter drugimi kamerami.

V diplomsko delo je zajeta tudi teorija in glavne karakteristike o kameri JVC GY-HD110E in PANASONIC HC-X1, primerjave ter raziskovalno delo, kjer sem s pomočjo ankete opravila raziskavo o primerjavi različnih kamer.

Namen raziskovalnega dela je bil, da s pomočjo ankete ugotovim katere od izbranih kamer naredijo boljše testne posnetke ter kasneje predlagati KTV Slovenska Bistrica nabavo sodobnejše opreme, saj tam uporabljamo opremo, ki je že zastarela oziroma stara več kot 10 let. Največji razlog za pisanje tega dela je, da bi lahko v primeru z sodobnejšo opremo na KTV Slovenska Bistrica, naredili mnogo več in raven televizije postavili na višji nivo, prav tako pa bi bilo potrebnih več zaposlenih in več oddaj.

Iz raziskovalnega dela sem ugotovila, da se več kot 60% anketirancev s snemanjem ukvarja zgolj kot hobi oziroma jih nima ustrezne izobrazbe, prav tako pa, da se za takšno izobrazbo in hobije v večini odloča moška populacija (skoraj 75% anketirancev). Ugotovila sem tudi, da najboljšo sliko oziroma posnetke naredita zrcalno-refleksni fotoaparat Canon 60D ter kamera Sony NX100, nato pa jima sledi kamera Panasonic HC-X1. Najslabšo kvaliteto posnetkov pa naredi JVC GY-HM70E, sledi pa ji kamera JVC GY-HD110E. Iz tega sem ugotovila, da ima KTV Slovenska Bistrica neprimerno opremo za delo na televiziji.

Čeprav se pri raziskovalnem delu, kamera Panasonic HC-X1 ni izkazala za najboljšo, se je izkazalo, da je med izbranimi kamerami in fotoaparatom, med prvimi tremi, kar je dobro, saj se z takšno kamero na VSŠ Academia, izobražujejo študenti, kar pa pomeni da Academia res skrbi za študente, da imajo na šoli sodobno opremo.

Ključne besede: kamera, Panasonic, Jvc, primerjava, oprema

ABSTRACT

COMPARISON OF EQUIPMENT KTV SL. BISTRICA IN COMPARISON WITH EQUIPMENT OF ACADEMIA MARIBOR

In my thesis I introduced equipment or should I say camera from Public Institution for cable television and informing Slovenska Bistrica and camera from college school Academia Maribor. There are presented advantages and disadvantages, as well as comparisons of recordings or should I say images between two of the main cameras – camera which is used on KTV Slovenska Bistrica (JVC GY-HD110E) and camera which is used on Academia Maribor (PANASONIC HC-X1) and other cameras.

In thesis there is captured theory and main characteristics features about camera JVC GY-HD110E and PANASONIC HC-X1, comparisons and research work, in which with help using a survey I made the research comparing different cameras.

The purpose of the research work was to determine with the help of the survey, which selected cameras make better test recordings and later propose to KTV Slovenska Bistrica the purchase of more modern equipment, because we use equipment that is already outdated or should I say equipment that is older than 10 years. The biggest reason for writing this work is that in the case of more modern equipment at KTV Slovenska Bistrica, much more could be done on television on a higher level, also we would need more employees and more broadcasts.

From the research work, I found out that more than 60% of respondents are recording only as a hobby without appropriate education, and also for such education and hobbies decide more of the male population (almost 75% of respondents). I also found that the best recordings are made by Canon 60D reflex camera and Sony NX100 camera, followed by the Panasonic HC-X1. The worst recording quality was made by the JVC GY-HM70E, followed by the JVC GY-HD110E. From this I realized that KTV Slovenska Bistrica has inappropriate equipment for working on television.

Although in the research work Panasonic HC-X1 was not proved to be the best, it turned out that among the selected cameras, it was among the first three, which is good, because with such a camera at VSŠ Academia, students are good educated, which means that Academia now really takes care of students, that they have modern equipment at school.

Keywords: camera, Panasonic, Jvc, comparison, equipment

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 10

1.1 Opis področja in opredelitev problema 10

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve 10

1.3 Predpostavke in omejitve 11

1.4 Uporabljene raziskovalne metode 12

2 PRIMERJAVA MED KAMERAMI 13

2.1 Kaj je kamera? 13

2.2 Kamere glede na namen 13

2.3 Sestava kamer 14

2.4 Glavne primerjave karakteristik kamer JVC GY-HD110E in PANASONIC HC-X1 15

2.5 Primerjava digitalnih slikovnih senzorjev oziroma svetlobnih tipal 16

2.5.1 Digitalni slikovni senzorji 16

2.5.2 Slikovni senzorji CCD 17

2.5.3 Slikovni senzorji MOS 18

2.5.4 Slikovni senzorji CMOS 19

2.5.5 Primerjava barvnih slikovnih senzorjev glede na mehanizem oziroma barvni vzorec 20

2.5.6 Primerjava senzorja kamere JVC GY-HD110E in PANASONIC HC-X1 22

2.6 Primerjava zapisa pomnilniškega medija 23

2.7 Primerjava zajemanja posnetkov na trdi disk v računalniku kamere JVC GY-HD110E in PANASONIC HC-X1 24

2.7.1 Zajemanje posnetkov (ingest) 24

2.7.2 Zajemanje posnetkov kamere JVC GY-HD110E na trdi disk računalnika 25

2.7.3 Zajemanje posnetkov kamere PANASONIC HC-X1 na trdi disk računalnika 26

3 PRIMERJAVA SLIKE Z RAZLIČNIMI NASTAVITVAMI 27

3.1 Praktični del primerjave slik kamer 27

3.2 Praktični del primerjave elektronskega ojačevalca svetlobe GAIN 31

3.2.1 Na splošno nekaj o ojačevalcu svetlobe 31

3.2.2 Na splošno nekaj o osvetlitveni vrednosti (EV) 31

3.2.3 Praktični primer med izbranima kamerami z elektronskim ojačevalcem svetlobe 32

4 SKLEP 36

5 VIRI, LITERATURA 38

KAZALO SLIK

SLIKA 1: SLIKA KAMERE JVC GY-HD110E S PRIKAZOM OSNOVNIH ELEMENTOV 14
SLIKA 2: SLIKA KAMERE PANASONIC HC-X1 S PRIKAZOM OSNOVNIH ELEMENTOV 14
SLIKA 3: RAZLIČNI SLIKOVNI SENZORJI 16
SLIKA 4: SHEMA SENZORJA CCD 17
SLIKA 5: CCD SLIKOVNI SENZOR 17
SLIKA 6: MOS SLIKOVNI SENZOR 18
SLIKA 7: MOS SLIKOVNI SENZOR 18
SLIKA 8: SHEMA SENZORJA CMOS 19
SLIKA 9: CMOS SLIKOVNI SENZOR 19
SLIKA 10: RAZPOREDITEV FILTROV OSNOVNIH BARV V BAYERJEVEM VZORCU IN NAČIN DELOVANJA SENZORJA . 20
SLIKA 12: PRINCIP 3CCD SENZORJA IN NAČIN DELOVANJA 21
SLIKA 13: PRIMERJAVE RAZLIČNIH BARVNIH MODELOV SLIKOVNIH SENZORJEV 21
SLIKA 14: PRIMERJAVA VELIKOSTI 1/3" IN 1" SENZORJA 22
SLIKA 15: PRIKAZ RAZLIČNIH POMNILNIŠKIH MEDIJEV 23
SLIKA 16: SPOMINSKA KARTICA IN MINI-DV KASETA 23
SLIKA 17: SNEMALNIK/PREDVAJALNIK IN KASETE PRIPRAVLJENE NA DIGITALIZACIJO 25
SLIKA 18: PRIMER RAZLIČNIH POSTOPKOV ZAJEMA POSNETKA KAMERE PANASONIC HC-X1 26
SLIKA 20: PRIBLIŽANI PRIMERI POSNETKOV MED KAMERAMI - DETAJL 28
SLIKA 21: PRIMERJAVA POVEČANIH PRIMEROV POSNETKOV MED RAZLIČNIMI KAMERAMI – DETAJL 29
SLIKA 19: POMANJŠANI PRIMERI POSNETKOV MED TESTNIMI KAMERAMI - ŠIRŠI KADER 30
SLIKA 22: VSE PRIMERJAVE GAINA MED IZBRANIMA KAMERAMA 33
SLIKA 23: PRIMER POSTAVITVE KAMER V STUDIU 34
SLIKA 24: PRIMERJAVA POSNETKOV OZ. SLIK MED KAMERAMA 35

KAZALO TABEL

TABELA 1: PRIMERJAVA VRST KAMER TER NJIHOVE PREDNOSTI IN SLABOSTI 13
TABELA 2: GLAVNE KARAKTERISTIKE IZBRANIH TESTNIH KAMER 15
TABELA 2: PRIMERJAVA NASTAVITEV KAMER IN FOTOAPARATA ZA TESTNE POSNETKE 27
TABELA 3: PRIKAZ UPORABLJENIH VREDNOSTI OJAČEVALCA SIGNALA 31
TABELA 4:PRIMERJAVA NASTAVITEV MED IZBRANIMA KAMERAMA 32

SEZNAM KRATIC

CCD - charge-coupled device, slikovni senzor s povezanimi naboji

CMOS - complementary metal-oxide-semiconductor, slikovni senzor s komplementarnih metal-oksidnih polprevodnikov

LCD - liquid cristal display, zaslon iz tekočih kristalov

MOS - metal oxide semiconductor, metal-oksidni polprevodnik

PMOS - positive-type metal oxide semiconductor, metal-oksidni polprevodnik pozitivnega tipa

NMOS - negative-type metal oxide semiconductor, metal-oksidni polprevodnik negativnega tipa

MOSFET - metal–oxide–semiconductor field-effect transistor, metal-oksidni polprevodnik z učinkom polja

RGBG – red-green-blue-green, rdeča-zelena-modra-zelena

3CCD - three charge-coupled devices, trije slikovni senzorji s povezanimi celicami

CYGM – cyan-yellow-green-magenta, cian-rumena-zelena-magenta

RGBE – red-green-blue-emerald, rdeča-zelena-modra-smaragd

RGBW – red-green-blue-white, rdeča-zelena-modra-bela

RGB – red-green-blue, rdeča-zelena-modra

UHD – ultra high definition, ultra visoka ločljivost (7680 x 4320 px ali 3840 x 2160 px)

FHD – full high definition, visoka ločljivost (1920 x 1080 px)

Mini-DV kaseta – mini digital video kaseta,

DVD – digital video disc, prenosni medij, namenjen shranjevanju podatkov

SD - secure digital, spominska kartica

SDHC – secure digital high capacity, spominska kartica z visoko zmogljivostjo

SDXC – secure digital extended capacity, spominska kartica z razširjeno zmogljivostjo

DV – digital video, format za zajem in predvajanje digitalnega videa

HDV - high definition video, format za snemanje videa visoke ločljivosti (1920 x 1080 px)

HD - high definition, visoka ločljivost (1920 x 1080 px ali 720 x 1280 px)

DVCPRO - digital video codec profesional, profesionalna inačica DV sistema

DVCPROHD - digital video codec profesional high definition, profesionalni digitalni sistem visoke ločljivosti

MPEG4-AVC – moving picture expert group four advanced video coding, kodirnik

AVCHD - advanced video coding for high definition, kodek video zapisa visoke ločljivosti

MPEG-2 - moving picture expert group two (1995), kodirnik standardne ločljivosti do 9,8 Mb/s

MPEG-1 - moving picture expert group one (1993), kodirnik standardne ločljivosti do 1,5 Mb/s

P – progressive, progresivno

I – interlaced, prepleteno

MPEG-4 - moving picture expert group four (1994), kodirnik visoke ločljivosti so 40 Mb/s

P4 – container, digitalni multimedijski vsebnik

USB – universal serial bus, univerzalno serijsko vodilo

IRIS – the aperture, zaslonka

F – focal lenght, goriščna razdalja

SHTR – shutter, zaklop

WB – white balance, ravnovesje beline

dB – decibel, decibel

K – kelvin, kelvin

EV - exposure value, osvetlitvena vrednost

GAIN – ojačevalec signala

ISO – light sensitivity, svetlobna občutljivost

ND filter – neural density filter, sivinski filter nevtralne gostote

1 UVOD

1.1 Opis področja in opredelitev problema

V diplomskem delu obravnavam, na eni strani kamero, ki se uporablja na VSŠ Academia Maribor, na drugi strani pa kamero, ki se uporablja na KTV Sl. Bistrica. Opisala sem karakteristike in opis kamer, naredila sem primerjavo kamer in posnetkov, nato pa še primerjavo slike zajema zaslona posnetkov kamer.

Za izdelek k diplomskemu delu sem naredila prispevek kmetijske oddaje, pri katerem sta mi pomagala sodelavka, ki je bila odgovorna za zvok in mentor, ki je zraven asistiral in pomagal.

Glede na opredelitev problema bi izpostavila zastarelost kamer in nasploh zastarelost skoraj celotne opreme, ki jo ima KTV Sl. Bistrica. Splošno znano je, da se tehnologija iz dneva v dan posodablja in nadgrajuje. Pogoj obstanka KTV Sl. Bistrica je modernizacija. VSŠ Academia je v letu 2017 kupila novo opremo za snemanje in s tem naredila korak naprej s tehnologijo, saj je zelo pomembno biti moderniziran in s tem omogočiti tudi študentom čim boljše pogoje za študij.

Pri izdelavi izdelka so se pojavili določeni problemi s slabo kvaliteto slike in zastarelostjo opreme. Odločila sem se primerjat oziroma poiskat novo kamero, ki bo sliko naredila boljšo. Na podlagi tega sem se odločila naredit primerjavo med kamero, ki se uporablja na KTV Sl. Bistrica in kamero, ki se uporablja na VSŠ Academii. Primerjava nam poda odgovor na vprašanje, ali se KTV Sl. Bistrica splača investicija v sodobnejšo opremo, ki pomeni boljšo kvaliteto slike.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

Namen mojega diplomskega dela je primerjava nove sodobne opreme, z zastarelo, v tem primeru kamero. Že v primerjavi slike zajema zaslona bomo videli prednosti in slabosti starejše in novejše tehnologije kamer, prav tako bo vidna razlika že v samem zunanjem telesu stare in nove kamere.

Cilji diplomskega dela so:

- Občini Sl. Bistrica predstaviti problem zastarele opreme, saj se lahko zgodi, da bo tehnologija tako napredovala, da stara tehnologija ne bo več kompatibilna z novo, kar prestavlja večje stroške.
- Ugotoviti in predlagati, kakšno opremo bi bilo potrebno uporabljati na KTV.
- Z anketnim vprašalnikom ugotoviti, ali ima res kamera VSŠ Academie boljšo končno sliko posnetka v primerjavi s kamero KTV Sl. Bistrica.
- Ugotoviti prednosti in slabosti opreme VSŠ Academia in opreme KTV Sl. Bistrica.
- Uporabiti znanja pridobljena na Academii s področja AV produkcije.
- Uporabiti znanja pridobljena na KTV Sl. Bistrica.

Osnovne trditve:

- Snemalna oprema Academie je boljša kot oprema KTV Sl. Bistrica.
- Kamera Academie ima končno sliko posnetka bolj kvalitetno od posnetka kamere KTV Sl. Bistrica.
- S starejšo snemalno opremo je snemanje zahtevnejše

1.3 Predpostavke in omejitve

Predpostavljam, da bom imela za to področje na voljo dovolj strokovne literature ter da bom zbrala dovolj anketirancev. Predpostavljam tudi, da bodo anketiranci podajali iskrene odgovore.

Časovne omejitve se lahko pojavijo pri izposoji opreme s strani VSŠ Academie, prav tako s strani KTV Sl. Bistrica. Omejitve se lahko pojavijo tudi zaradi nesodelovanja oziroma nezanimanja anketirancev, pomanjkanje literature ali zaradi nepripravljenost zaposlenih v organizaciji za sodelovanje.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

Pri diplomskem delu sem uporabila anketno metodo, ki se je anonimno izvajala preko Google Drive. Anketo so izpolnjevali ljudje, ki imajo predhodna znanja s področja fotografije ali snemanja, torej ljudje z ustrezno izobrazbo ali tisti, ki se s fotografijo ali snemanjem ukvarjajo v prostem času.

Diplomsko delo je razdeljeno na teoretični in praktični del. V teoretičnem delu je predstavljen opis kamer, karakteristike ter ostale tehnične lastnosti. V praktičnem delu diplomskega dela pa sem predstavila različne primerjave med kamero PANASONIC HC-X1 ter kamero JVC GY-HD110E. Zraven teh dveh, pa bodo še predstavljene za primerjavo slike oziroma posnetki kamer JVC GY-HM150E, JVC GY-HM70E, SONY NX100 in fotoaparata CANON 60D.

2 PRIMERJAVA MED KAMERAMI

2.1 Kaj je kamera?

Kamera oziroma videokamera ali kamkorder je naprava, ki svetlobno informacijo pretvori v elektronski signal, z njo torej zapisujemo podobe. Danes uporabljamo v večini izraz kamera, čeprav je pred tremi desetletji kamera predstavljala samo snemalni del opreme, ki je bil fizično ločen od zapisovalnega dela – snemalnika oziroma rekorderja. Kasneje se je s pojavom videa za domačo uporabo način uporabe tehnologije spremenil, saj sta se kamera in rekorder združila v eno ohišje (Jambrek, 2011).

2.2 Kamere glede na namen

Danes se kamere uporabljajo v različne namene, saj obstajajo različne vrste kamer, glede na namen uporabe, kot so na primer: amaterske ali manjše kamere, pol-profesionalne, profesionalne, kamere za posebne namene (3D kamere in podvodne kamere), digitalne kamere za filmsko industrijo, industrijske in varnostne kamere (pri teh še vedno najdemo snemalni del ločen od rekorderja), digitalni fotoaparati, zrcalno-refleksni fotoaparati, športne kamere ter kamere na pametnih telefonih in tablicah.

Tabela 1: Primerjava vrst kamer ter njihove prednosti in slabosti

Vrsta Kamere		Prednosti	Slabosti
manjša videokamera		poceni, dobre samodejne (avtomatske nastavitve), različni programi snemanja in efekti, lepi posnetki v dobrih svetlobnih pogojih (dnevna svetloba), lahka za prenašanje naokoli	zelo težko je uporabljati ročne nastavitve ali jih sploh nima, nekakovostna slika v slabših svetlobnih pogojih (slaba luč, odrske luči – sploh če utripajo, v primerih velikih kontrastnih razlik – svetloba senca), zaradi lahkosti kamere so lahko naši posnetki bolj tresoči
profesionalna videokamera		različne in priročne ročne nastavitve, izvrstna kakovost slike, primerna za predvajanje na televizijo, za igrane in dokumentarne filme, dodatni vhodi za luč in zvok	dražja, težja za prenašanje naokoli, potrebno je kar nekaj znanja in izkušenj za pravilno uporabo takšne kamere
zrcalnorefleksni fotoaparat		različne in priročne ročne nastavitve, uporaba različnih funkcij, fotoaparat tudi za video (različne nastavitve, programi snemanja in efekti), dodatni objektivi, ugodnejša cena kot pri profesionalnih kamerah	omejeni vhodi za luč in zvok, v prvi vrsti niso namenjene snemanju videa, nepriročne nastavitve za snemanje videa
športna kamera		izvrstna za uporabo v drugačnih razmerah (voda, sneg, blato ...), pričvrstimo jo lahko na glavo ali različne dele telesa ali stvari, primerna za dokumentarno snemanje, zelo majhna in lahka za prenašanje	malo ali nič ročnih nastavitev, včasih kratkotrajna baterija

Vir: (Vision, brez datuma).

2.3 Sestava kamer

Kamera je sestavljena iz osnovnih elementov, to so: objektiv, telo kamere (kamera – snemalni del, kodirnik in zapisovalna enota), okular, mikrofon ter baterije. Kamere se med seboj razlikujejo po oblikah, namenu in njihovih karakteristikah, seveda pa tudi po blagovnih znamkah (Dugonik, 2011).



Slika 1: Slika kamere JVC GY-HD110E s prikazom osnovnih elementov

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).



Slika 2: Slika kamere PANASONIC HC-X1 s prikazom osnovnih elementov

Vir: (http://www.focuscamera.com/media/product/fc7/panasonic-hc-x1-4k-ultra-high-definition-professional-camcorder-hc-x1-5f0.jpg, brez datuma).

2.4 Glavne primerjave karakteristik kamer JVC GY-HD110E in PANASONIC HC-X1

Tabela 2: Glavne karakteristike izbranih testnih kamer

Kamera:	JVC GY-HD110E	PANASONIC HC-X1
Dimenzije (Š x D x V)	235 × 232 × 341 mm	173 × 195 × 346 mm
Teža	3,3 kg	2,4 kg
Cena (rabljena kamera)	600 € +	2. 700 € +
Število slikovnih pik	1,11 milijonov pikslov	FHD, UHD – 8,79 milijonov pikslov 4K – 9,46 milijonov pikslov
Objektiv	Fujinon	Leica Dicomar Lens
Optični zoom	16x optični zoom	20x optični zoom
IRIS (najbolj odprta zaslonka)	F 1.4	F 2.8
Pretvornik slike (svetlobno tipalo)	CCD (Charge-Coupled Devices)	MOS (Metal Oxide semi-conductor)
ND filter	OFF, 1/4,1/16	OFF, 1/4, 1/16, 1/64
Pomnilniški medij	mini-DV kaseta	SDHC ali SDXC spominska kartica
Kapaciteta pomnilniškega medija	63 minut	Odvisno od ločljivosti v kateri snemamo ter od velikosti prostora SD kartice
Resolucija	HD format	4K format
Datotečni format	AVI, MOV	MOV, MP4, AVCHD
Kodek video zapisa	HDV, DV	MPEG-4, AVC/H.264

Vir: (ftp://ftp.panasonic.com/camcorder/om/hc-x1_adv_en_om.pdf, 2016; http://www.tlu.ee/~rajaleid/manuals/JVC-GY-HD111E-Video-camera-USER-MANUAL.pdf, 2006),

.

2.5 Primerjava digitalnih slikovnih senzorjev oziroma svetlobnih tipal

2.5.1 Digitalni slikovni senzorji

Digitalni slikovni senzor oziroma svetlobno tipalo je elektronska naprava oziroma polprevodniški element (čip) v kameri, ki pretvarja svetlobo v električni signal. Kvaliteta slike oziroma posnetka je odvisna od kvalitete objektiva, velikosti senzorja in števila slikovnih točk.

Slikovni senzor je polprevodniški element, ki je narejen iz silicija, njegova površina pa je razdeljena v posamezne točke oziroma celice (piksle). Vsaka celica vsebuje fotodiodo, ki pretvarja svetlobo (fotone) v električni naboj (Bešlič, 2015).

Fotodiode zaznavajo samo svetlost, zato so za določanje barve potrebna še barvna sita oziroma barvni filtri, ki prepuščajo samo določeno barvo svetlobe (rdečo, zeleno ali modro). Ko se svetloba pretvori v električni naboj, se podatki o tem pošljejo procesorju, ki s pomočjo vsaj osmih sosednjih slikovnih točk oziroma pikslov določi manjkajoči barvni informaciji in na podlagi tega piksel dobi svojo barvo (Zapiski 02, 2016).

Dandanes se najpogosteje uporabljajo slikovni senzorji CCD (ang. Charge-Coupled Device - naprava s povezanimi naboji) ali CMOS (ang. Complementary Metal-Oxide-Semiconductor - komplementarni metal-oksidni polprevodnik).

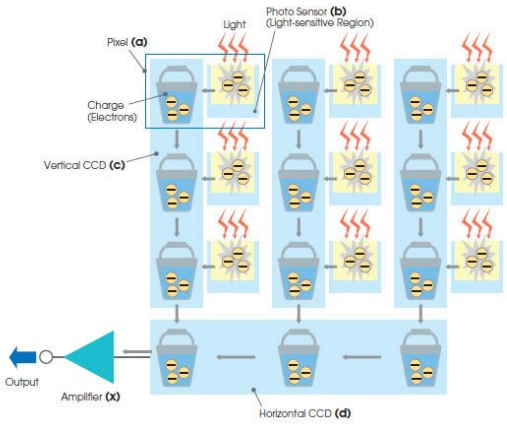


Slika 3: Različni slikovni senzorji

Vir: (https://en.ids-imaging.com/tl_files/img/landingpage/CMOS%20Landingpage/EN/slider-ids-usb2-usb3-gige-industrial-machine-vision-cameras-cmos-sensors-en.jpg, brez datuma).

2.5.2 Slikovni senzorji CCD

Pri CCD senzorjih, le-te so uporabljale tudi prve kamere, se po pretvorbi svetlobe v električni naboj pošljejo vrednosti iz posameznih pikslov v spodnji register, na koncu pa še vrednosti zaporednih vrstic preko vodoravnega registra v ojačevalnik, nato pa v analogno digitalni pretvornik in tako se oblikuje slika, ki jo vidimo na LCD zaslonu oziroma skozi okular (Primožič, 2013).

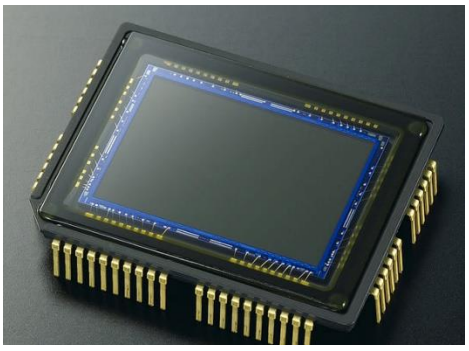


Slika 4: Shema senzorja CCD

Vir: (https://sites.google.com/site/tp4fotografija/e-skripta/slikovni-senzor, brez datuma).

Preprosto rečeno, več svetlobe kot zajame fotodioda, večji naboj se ustvari. Zapisane informacije se berejo vrstica za vrstico in piksel za pikslom, zato je potreben daljši čas obdelave, je pa zelo natančen (Sisodiya, 2013).

CCD senzorji zahtevajo posebno proizvodnjo, zato so dražji kot novejši CMOS senzorji (Steves digicam, 2015).



Slika 5: CCD slikovni senzor

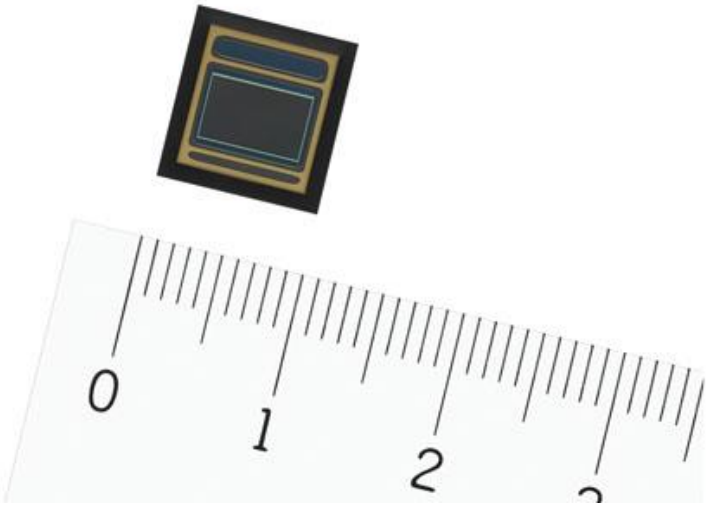
Vir: (https://i.pinimg.com/originals/3f/f0/8d/3ff08d157195b4ccdd3d02cf9b2fae16.jpg, brez datuma).

2.5.3 Slikovni senzorji MOS

Podjetje Hitachi je bilo prvo, ki je vgradilo CCD senzor v videokamero VK-C2000E in ga poimenovala MOS senzor (ang. Metal Oxide Semiconductor – metal-oksidni polprevodnik) (Poženel, 1989).

Vsak izmed PMOS (ang. Positive-type Metal Oxide Semiconductor - metal-oksidni polprevodnik pozitivnega tipa), NMOS (ang. Negative-type Metal Oxide Semiconductor - metal-oksidni polprevodnik negativnega tipa) in CMOS je metal-oksidni polprevodnik MOSFET-a. MOSFET (ang. Metal–oxide–semiconductor Field-effect transistor - metal-oksidni polprevodnik z učinkom polja) uporablja površino oziroma podlago ali telo, ki je lahko polprevodnik vrste p-tipa (pozitivnega tipa) ali n-tipa (negativnega tipa), kjer pa z ustvarjanjem električnega polja spreminjamo prevodnost njegovega "glavnega" kanala (Preetham, 2014).

Prednosti tega senzorja so majhna dimenzija, večja hitrost, majhna poraba in možnost integracije velikega števila celic na majhnem prostoru. MOS senzorji imajo danes kakovost slike oziroma posnetka CCD tehnologije, porabo energije pa kot CMOS tehnologije.



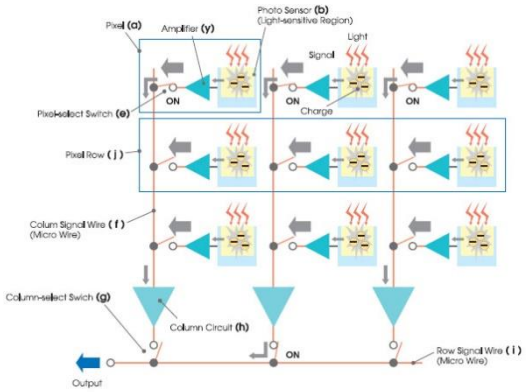
Slika 7: MOS slikovni senzor

Vir: (https://svet-el.si/wp-content/uploads/2017/05/Revija_253_253_9_1.jpg, brez datuma).

2.5.4 Slikovni senzorji CMOS

Kmalu po CCD senzorjih so bili izumljeni še CMOS senzorji, ki pretvarjajo fotone v elektrone z obdelavo podatkov neposredno na tej točki in ne na drugem čipu oziroma registru kot pri CCD senzorjih (Sisodiya, 2013).

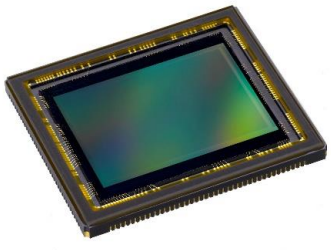
Vsak svetlobni senzor svoj ojačevalnik, ki po pretvorbi naboja v napetost, to napetost okrepi, sistem odčita neposredno vsako posebej. Podatki se znova prenesejo v analogno digitalni pretvornik in sicer v zaporedju od zgornje vrstice proti spodnji, od najbolj levega do najbolj desnega piksla. Ker jih je bolj enostavno proizvajati, so senzorji CMOS cenejši od CCD senzorjev (Kramar, Kolar, & Divjak, 2014).



Slika 8: Shema senzorja CMOS

Vir: (https://sites.google.com/site/tp4fotografija/e-skripta/slikovni-senzor, brez datuma)

CMOS je zgrajen iz dveh MOSFET polprevodnikov v komplementarnem paru. Zgrajen je iz dveh različnih tipov, p-tipa in n-tipa, ki imata kanala povezana zaporedno, krmiljena pa sta komplementarno (Lončarić, in drugi).



Slika 9: CMOS slikovni senzor

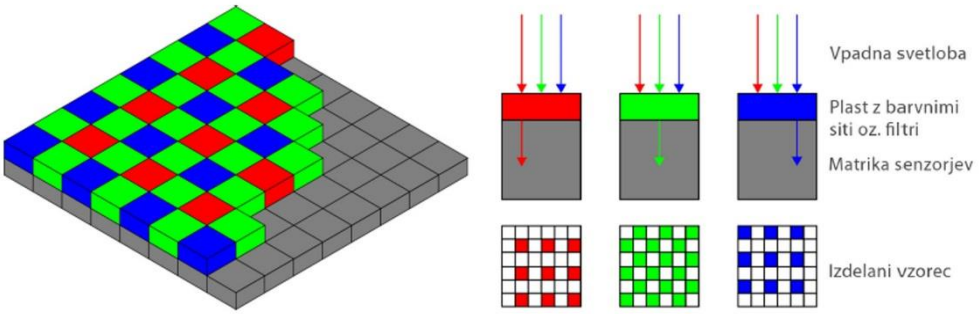
Vir: (https://www.albedomedia.com/wp-content/uploads/2016/05/Sensores_Imagen_CMOS_CCD_06b_cmos_sensor-1600x1101.jpg, brez datuma)

2.5.5 Primerjava barvnih slikovnih senzorjev glede na mehanizem oziroma barvni vzorec

Na voljo je več barvnih slikovnih senzorjev, ki pa se med seboj razlikujejo glede na mehanizem za barvno ločevanje.

2.5.5.1 Bayerjev vzorec

Danes ima večina kamer vgrajene senzorje, v katerih so barvni filtri oziroma sita pred celicami razporejeni po t.i. Bayerjevem vzorcu. Po večini proizvajalci upoštevajo dejstvo, da je človeško oko najbolj občutljivo na zeleno barvo oziroma svetlobo, na rdeče in modro pa bistveno manj. Delno tudi zaradi tega je sestava Bayerjevega senzorja takšna (50 % zelena, 25 % modra in 25 % rdeča - RGBG) (Bešlič, 2015).

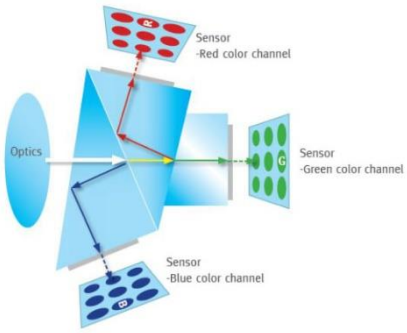


Slika 10: Razporeditev filtrov osnovnih barv v Bayerjevem vzorcu in način delovanja senzorja

Vir: (Bešlič, 2015)

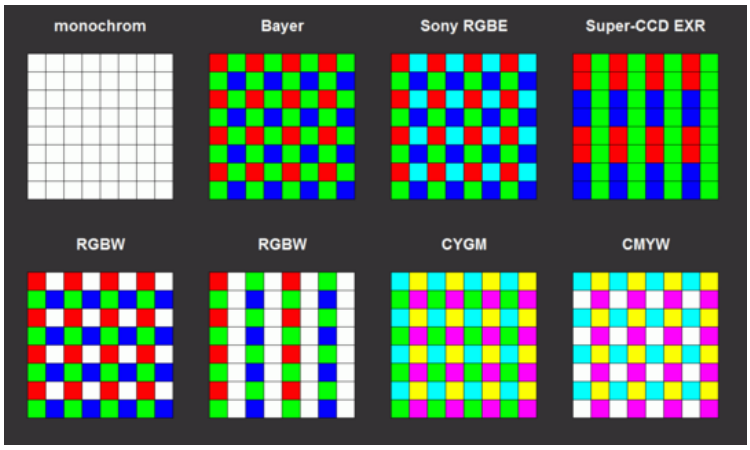
2.5.5.2 3CCD vzorec

3CCD uporablja tri CCD senzorje (rdečega, zelenega in modrega), pred katerimi je postavljena prizma, na katero pade svetloba in se s pomočjo te prizme ločujejo barve.



Slika 11: Princip 3CCD senzorja in način delovanja
Vir:
(https://media.licdn.com/mpr/mpr/AAEAAQAAAAAAAAjdAAAAJGM0ZWQ2M2JiLWY3ZGMtNGJkOC04ODYwLWEwYTU3YWJmOTM2Yg.jpg, brez datuma).

Poleg teh omenjenih pa obstajajo tudi drugačne, manj uporabljane razporeditve (Eastman Kodak Panchromatic, Fujifilm EXR in Fujifilm X–Trans). Nekateri slikovni senzorji uporabljajo model CYGM (ang. cyan, yellow, green, magenta), RGBE (ang. red, green, blue, emerald) ali RGBW (ang. red, green, blue, white), namesto barvnega modela RGB (Bešlič, 2015).



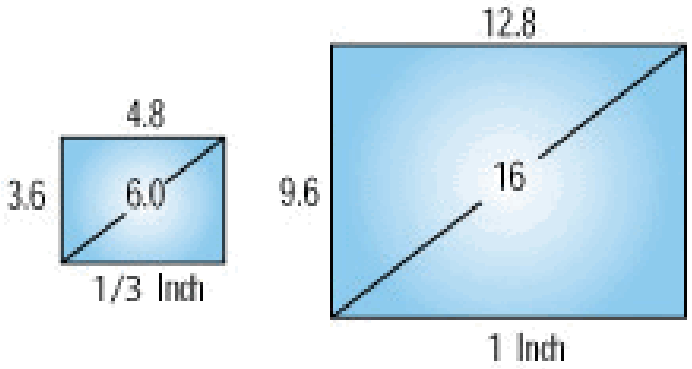
Slika 12: Primerjave različnih barvnih modelov slikovnih senzorjev

Vir:
(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/03/CFA_Pattern_fuer_quadratische_und_rechteckige_Pixel.png/540px-CFA_Pattern_fuer_quadratische_und_rechteckige_Pixel.png, brez datuma).

2.5.6 Primerjava senzorja kamere JVC GY-HD110E in PANASONIC HC-X1

Kamera JVC GY-HD110E ima vgrajen 3CCD sistem za visoko kakovostne posnetke. Uporablja 3-CCD slikovne senzorje oznake 3.6 mm x 4.8 mm (1/3"), na katerih ima vsaka matrika ločljivost 1280 x 720 in uporablja sistem mikro leč. Velikost senzorja je 6 mm v diagonali, na senzorju pa ima približno 1.110.000 pikslov (1,11 milijonov pikslov). Posamezen piksel je velik 0.103 mm (JVC, 2006).

Kamera PANASONIC HC-X1 pa uporablja MOS senzor, ki ima visoko natančnost in hitrost pri snemanju, sploh v načinu 4K. 1" (ang. inch - palec) MOS senzor ima približno 9,46 megapikslov (9,46 milijonov pikslov) v snemalnem načinu 4K in približno 8,79 megapikslov (8,79 milijonov pikslov) v snemalnem načinu UHD/FHD, ter zagotavlja ustrezno globino polja in odlično ravnotežje med kakovostjo slike in občutljivostjo. Senzor je velik 9.6 x 12.8 mm. V načinu 4K lahko snemamo v ločljivosti 4096 x 2160, v načinu UHD v ločljivosti 3840 x 2160 ali v načinu FHD, kjer je ločljivost 1920 x 1080 (v tem načinu sem tudi snemala). Posamezen piksel je velik 0.184 mm (Panasonic, 2016).



Slika 13: Primerjava velikosti 1/3" in 1" senzorja

Vir: (http://www.officinaturini.com/images/CCD1.gif, brez datuma)

2.6 *Primerjava zapisa pomnilniškega medija*

Na področju videa ter še posebej pomnilniških medijev, se je razvoj tehnologije konkretno spremenil. V analognih časih so se posnetki oziroma slike najprej zapisovale na filmske trakove (35 mm trak za profesionalno snemanje, 16 mm trak za študijsko in televizijsko rabo ter 8 mm trak za potrošniško rabo). Ob napredku tehnologije se je tehnika zapisa digitalnega videa prestavila na male kasete (mini-DV kasete), nato pa je razvoj prenesel zapis tudi v video kamere vgrajene mini DVD-je in majhne trde diske, za tem pa tudi različne spominske kartice (SD). Tako lahko danes izbiramo med številnimi možnostmi zapisa (Intihar, 2009).

Kamera JVC GY-HD110E uporablja za pomnilniški medij mini-DV kasete, ki nam omogoča največ 63 minut zapisa, medtem ko kamera PANASONIC HC-X1 uporablja SDHC ali SDXC spominsko kartico. Sama sem uporabila SDHC spominsko kartico, pri kateri sem imela omogočeno največ 2 uri in 40 minut (160 minut) zapisa.



Slika 14: Prikaz različnih pomnilniških medijev

Vir: (http://www.index.hr/oglasi/UserDocsImages/oglas/_2016/11/18/385086/vhs3-181120161429079949.jpg, brez datuma).



Slika 15: Spominska kartica in mini-DV kaseta

Vir: (http://skola.restarted.hr/wp-content/uploads/2015/06/video-interactive.pdf, 2015).

2.7 Primerjava zajemanja posnetkov na trdi disk v računalniku kamere JVC GY-HD110E in PANASONIC HC-X1

2.7.1 Zajemanje posnetkov (ingest)

Zajemanje posnetkov na računalnik pa je odvisno od pomnilniškega medija v kameri, ki ga ta uporablja (Waldhütter, 2002).

Izbira formata video datoteke je odvisna od tega, v katerem procesu ga uporabljamo:

- zajemanje videa: kodek izvorne datoteke iz video kamere,
- montaža videa: dandanes večina programov za montažo razume vse datoteke,
- distribucija: najustreznejši format za distribucijo.

(http://studentski.net/gradivo/umb_fer_mk2_avt_sno_video_datotecni_formati_01, 2015).

V video produkciji poznamo več formatov z različnimi resolucijami. Nekateri med temi so: DV, HDV, HD, DVCPRO, DVCPROHD, MPEG4-AVC, AVCHD, 2K, 4K.

2.7.1.1 HDV format (ang. high definition video)

V originalu ga je razvil JVC s pomočjo proizvajalcev Sony, Canon in Sharp. Gre za format visoke ločljivosti, video pa je kodiran s standardom MPEG-2 ter uporablja 8-bitno vzorčenje, zvok pa uporablja kodek MPEG-1 Layer 2. Zapis pozna dva formata in sicer HDV 720p in HDV 1080i. HDV so začeli uporabljati v dostopnejših kamerah leta 2004. Uporablja dva procesa za zmanjševanje datotek. Prvi je anamorfično raztezanje (izhaja iz 50. let prejšnjega stoletja), kjer je z uporabo posebnih leč, mogoče širšo sliko stisniti na manjšo širino. Naslednji korak pa je stiskanje slike, s kodekom MPEG-2, pri katerem nam namesto niza slik ostanejo skupine slik. Vsaka je sestavljena iz ene cele in niza delnih slik, ki do naslednje polne slike opišejo dogajanje. Problem se pojavi pri urejanju, saj je treba video dekodirati in ponovno sestaviti vsako sličico, da bi lahko urejali na poljubnem mestu v videu, za kar pa so potrebni zmogljivi procesorji. HDV je bolj namenjen nekoliko dražjim in profesionalnim kameram (Raztresen, 2010).

2.7.1.2 AVCHD format (ang. advanced video coding high definition)

AVCHD format digitalnega video zapisa visoke ločljivosti sta razvila Panasonic in Sony. Ločljivost je lahko 720p ali 1080i, za kodiranje je uporabljen kodek MPEG-4. Kodiranje AVCHD je namenjeno cenejšim in manj zahtevnim HD-kameram, torej bolj za domačo uporabo. Uporablja anamorfično raztezanje (kot HDV), ampak uporablja kodek, ki močneje stisne sliko pri karseda majhni izgubi kakovosti. V primeru, ko želimo video urejati, je potrebno zaradi močnejšega stiskanja podatkov video dekodirati (Raztresen, 2010).

2.7.2 Zajemanje posnetkov kamere JVC GY-HD110E na trdi disk računalnika

Kamera JVC GY-HD110E uporablja za pomnilniški medij mini-DV kasete, zapisuje pa v kodeku DV (Digital Video). Postopek zajemanja posnetkov kamere JVC GY-HD110E pa je sledeč. Na računalniku odpremo program, v mojem primeru je bil to program Pinnacle Liquid 6, hkrati pa tudi povežemo snemalnik/predvajalnik z računalnikom. Nato sem kaseto dala v snemalnik/predvajalnik in jo prevrtela na začetek posnetka, ki sem ga naredila. Posnetke iz kasete sem prenesla v program za montažo in ko je posnetek bil zajet, sem ga prenesla v časovno vrstico ter posnetke shranila na računalniški disk. To delo sicer ni zahtevno, je pa zamudno, sploh če imaš posnetega materiala na kaseti za eno uro, saj se vsaka sekunda posebej presname in v tem primeru moraš čakati eno uro, da se posnetki prenesejo, zraven pa pozorno spremljati, da se kaj ne zalomi.



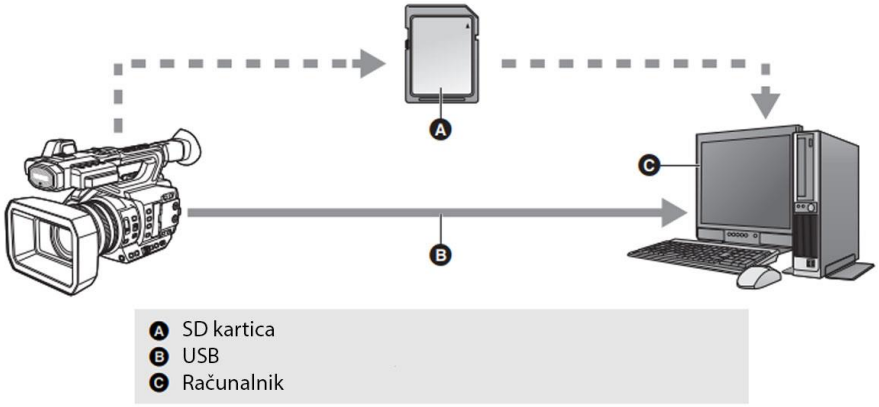
Slika 16: Snemalnik/predvajalnik in kasete pripravljene na digitalizacijo

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

2.7.3 Zajemanje posnetkov kamere PANASONIC HC-X1 na trdi disk računalnika

Kamera PANASONIC HC-X1 uporablja za pomnilniški medij SD kartico, za zajemanje videa iz kamere pa je format izvorne datoteke v kodeku MPEG-4.

Postopek zajemanja posnetkov je enostaven. SD kartico vstavimo v režo oziroma v čitalnik kartic SD v računalniku ter posnetke prenesemo na trdi disk v računalniku. To je vse, kar sem naredila tudi jaz. Posnetki so v datotečnem formatu MP4. Prav tako pa lahko tudi kamero, če nimamo pri roki čitalnika SD kartic, povežemo z USB kablom na računalnik in prenesemo posnetke na trdi disk (Waldhütter, 2002).



Slika 17: Primer različnih postopkov zajema posnetka kamere PANASONIC HC-X1

Vir: (ftp://ftp.panasonic.com/camcorder/om/hc-x1_adv_en_om.pdf, 2016).

3 PRIMERJAVA SLIKE Z RAZLIČNIMI NASTAVITVAMI

3.1 Praktični del primerjave slik kamer

Za praktični del sem naredila eksperiment oziroma primerjavo med različnimi kamerami in zrcalno-refleksnim fotoaparatom. Z vsako kamero sem poskusila posneti podoben kader, kar pomeni, da je stojalo stalo vedno na enakem mestu, le kamere in nastavitve so se spreminjale. Prav tako pa sem izvedla anketno raziskavo, ki je dala zanimive rezultate, ki so predstavljeni v sklepu diplomskega dela.

Tabela 3: Primerjava nastavitev kamer in fotoaparata za testne posnetke

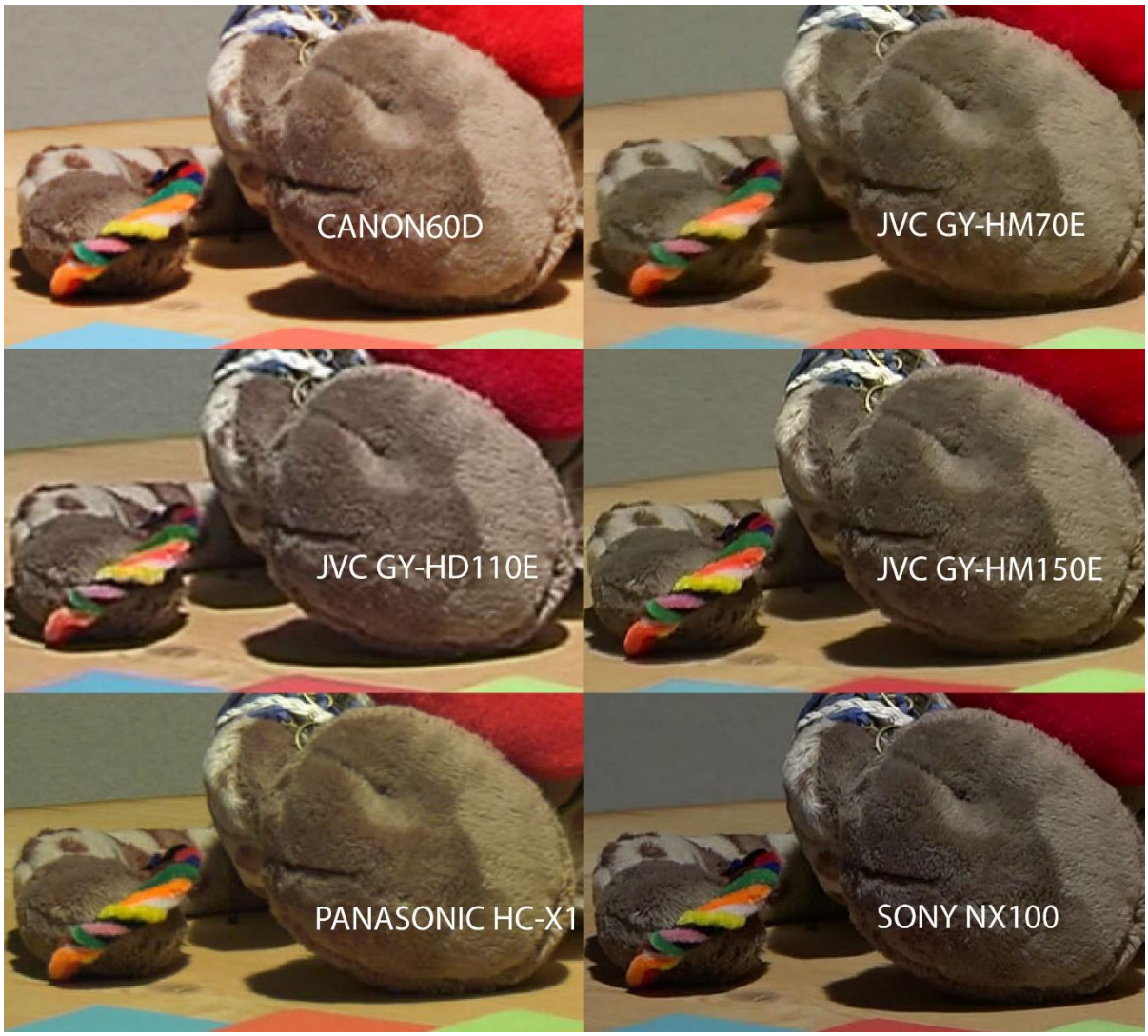
Kamere in fotoaparat	**Zaslonka IRIS (F)**	**Čas osvetlitve (SHTR)**	**Belina (WB)**	**Format**	**Kodek**	**Gain (dB)**
CANON60D	F 5.6	1/60	3200K	1920 x 1080 50p	MPEG-4	0 dB
JVC GY-HM70E	F 5.6	1/50	3200K	1920 x 1080 50p	AVCHD	0 dB
JVC GY-HD110E	F 4.0	1/50	3200K	1920 x 1080 50i	DV	0 dB
JVC GY-HM150E	F 2.5	1/50	3200K	1920 x 1080 50i	MPEG-4	0 dB
PANASONIC HC-X1	F 6.0	1/50	3175K	1920 x 1080 50p	MPEG-4	0 dB
SONY NX100	F 4.4	1/50	3200K	1920 x 1080 50p	AVCHD	0 dB

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

Iz tabele je razvidno, da sem formate poskušala nastaviti na vseh kamerah približno enako, saj ima vsaka kamera drugačne formate. Temperatura svetlobe je bila pri vseh kamerah 3200K razen pri kameri Panasonic HC-X1 je bila 3175K, pri vseh je narejen tudi WB.

Čas osvetlitve je enak pri vseh kamerah, pri fotoaparatu pa se ni dalo nastaviti na 1/50, zato je edino tam narejeno na 1/60.

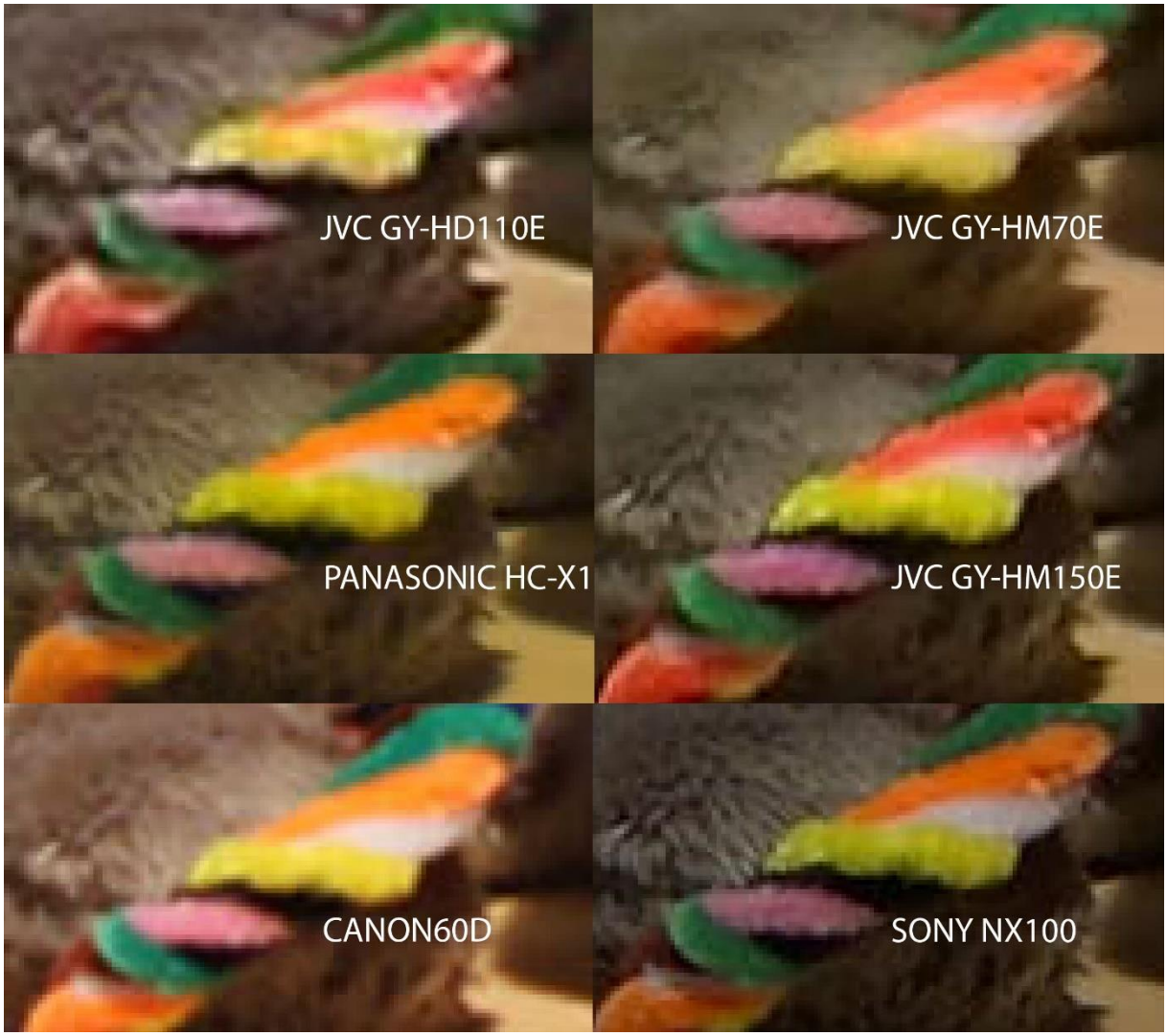
Kar se tiče zaslonke oziroma iris, se je pri vseh kamerah zelo spreminjala, s tem pa lahko razberemo iz tabele, da imajo ene kamere večjo ter druge manjšo občutljivost senzorja. V mojem praktičnem primeru je razvidno, da ima najboljšo občutljivost kamera PANASONIC HC-X1, saj je pri obstoječi osvetlitvi, bila zaslonka zaprta na 6.0, kar pomeni, da če bi snemala v še večji temi, bi imela še zadosti zaslonke, da bi jo odpirala. Najslabšo osvetlitev pa ima kamera JVC GY-HM150E, saj je bila zaslonka odprta na 2.5, kar je razvidno v tabeli, saj ima v primerjavi z drugimi kamerami osvetlitveno vrednost manjšo za nekaj več kot dve zaslonki (2.3 EV).



Slika 18: Približani primeri posnetkov med kamerami - detajl

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

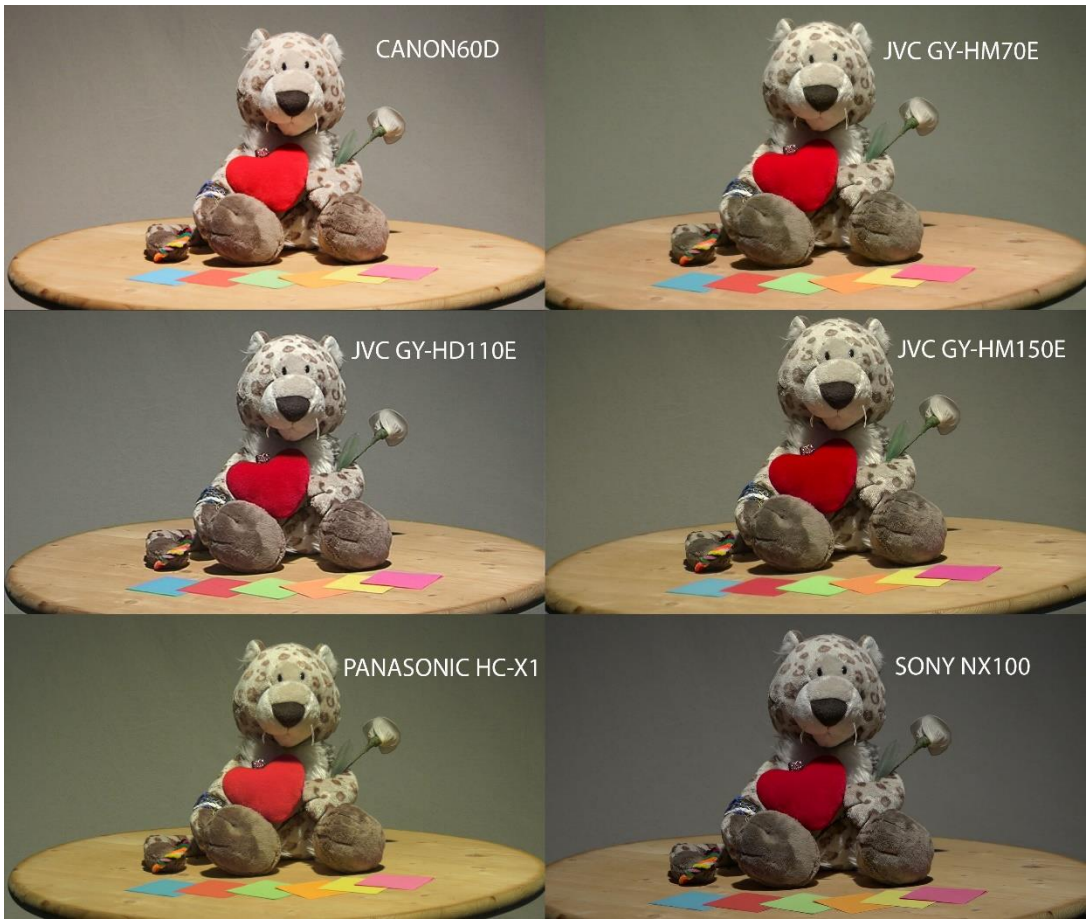
Slika 20 nam kaže razlike v barvah med različnimi posnetki uporabljenih kamer. Razberemo lahko, da kljub temu da sta bili osvetlitev objekta kot tudi pozicija kamer vseskozi enaki, barve na posnetku oziroma sliki niso na nobeni kameri enake. Vse se razlikujejo za nekaj odtenkov, kar pa je seveda odvisno od točnosti nastavitve pri vsaki kameri posebej.



Slika 19: Primerjava povečanih primerov posnetkov med različnimi kamerami – detajl

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

Iz zgornje slike (slika 21) primerov povečanih posnetkov je razvidno, da je pri JVC GY-HM70E zaradi stiskanja kodeka slika najbolj razpadla, sledi pa ji kamera JVC GY-HD110E. Pri PANASONIC HC-X1 pa lahko vidimo, da je najbolj ohranila ostrino slike v primerjavi z ostalimi kamerami in fotoaparatom. Primeri tako povečanih slik nam povedo veliko o kvaliteti same slike.



Slika 20: Pomanjšani primeri posnetkov med testnimi kamerami - širši kader

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

3.2 Praktični del primerjave elektronskega ojačevalca svetlobe GAIN

3.2.1 Na splošno nekaj o ojačevalcu svetlobe

Pri praktičnem delu sem naredila primerjavo med kamerama JVC GY-HD110E in PANASONIC HC-X1, pri katerima sem spreminjala nastavitve elektronskega ojačevalca signala (ang. gain).

Pri fotoaparatih so vrednosti ISO standardizirane za vse fotoaparate in imajo enake oznake. Osnovne stopnje imajo lastnost, da vsaka naslednja stopnja podvoji za eno stopnjo svetlost slike oziroma posnetka. Pri videu pa imamo funkcijo gain (ojačevanje), ki pa ni standardizirano, ker ne vemo, koliko je občutljivost senzorja. Te stopnje so včasih prepuščene kar posameznemu izdelovalcu opreme (Jambrek, 2011).

Pri višanju stopenj gaina, (kot tudi ISO stopenj) moramo biti pozorni, saj se z večanjem stopenj pojavi stranski učinek – šum v sliki oziroma na posnetku, ki pa je sploh pri videu veliko bolj očiten, vidnejši ter zelo moteč za oko. Funkcijo gain uporabimo v primeru, kadar snemamo v slabih svetlobnih pogojih in je odprtina zaslonke že povsem odprta ter podaljševanje osvetlitvenega časa ni (več) možno, posnetki pa so še kljub temu pretemni. S funkcijo gain dosežemo ravno nasproten učinek ND filtrov (ang. neural density filter - sivinski filter nevtralne gostote) (Studentski net, 2015).

Tabela 4: Prikaz uporabljenih vrednosti ojačevalca signala

0 dB	3 dB	6 dB	9 dB	12 dB	15 dB	18 dB

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

3.2.2 Na splošno nekaj o osvetlitveni vrednosti (EV)

Na osvetlitev lahko vplivamo s spreminjanjem nastavitev z zaslonko, s svetlobno občutljivostjo in osvetlitvenim časom. Ker za samo osvetlitev ni pomembno, kaj od naštetega spreminjamo, govorimo o spremembah osvetlitvenih vrednosti. Pravilna osvetlitev se označi z 0, z -1 označimo osvetlitev, ki je manjša za eno celo osvetlitveno vrednost, s +1 pa osvetlitveno vrednost, ki je za eno celo vrednost višja (Bešlič, 2015).

3.2.3 Praktični primer med izbranima kamerami z elektronskim ojačevalcem svetlobe

Tabela 5:Primerjava nastavitev med izbranima kamerama

	JVC GY-HD110E (WB 2800)	**PANASONIC HC-X1 (WB 2975)**
0 dB	STHR 1/50 F 5.6 EV 0	STHR 1/50 F 6.4 EV 0
3 dB	STHR 1/50 F 8 EV 1	STHR 1/50 F 7.6 EV 1
6 dB	STHR 1/50 F 8 EV 1	STHR 1/50 F 9 EV 1
9 dB	STHR 1/50 F 11 EV 2	STHR 1/50 F 11 EV 2
12 dB	STHR 1/50 F 11 EV 2	STHR 1/60 F 11 EV 2
15 dB	STHR 1/50 F 16 EV 3	STHR 1/125 F 9 EV 3
18 dB	STHR 1/50 F 16 EV 3	STHR 1/250 F 7.6 EV 3

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).



Slika 21: Vse primerjave gaina med izbranima kamerama

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

Pri vseh posnetkih oziroma nastavitvah sem izračunala tudi osvetlitveno vrednost (ang. exposure value, EV). Zaradi spreminjanja vseh treh nastavitev, torej z zaslonko in ojačevalcem svetlobe ter ponekod tudi z osvetlitvenim časom, je na določenih posnetkih prišlo do konkretnega šuma na posnetkih. Odločila sem se da najbolj gledam na to, da se osvetlitveni čas ne spreminja in ostane na 1/50.

Iz posnetkov JVC kamere (na priloženem DVD-ju) oziroma iz slike (slika 22) je jasno razvidno, kako hitro pride do šuma z vedno višjimi stopnjami elektronskega ojačevalca signala, prav tako pa tudi do difrakcije. Najprej in najbolj je opazno pri detajlu kipca Bude, saj se je tam slika popačila, prav tako difrakcijo vidimo pri popačenih barvah ter pri "preskakovanju" slike, saj leče ne prenašajo popolne slike in tako pride do odklona v sliki.

V primerjavi s Panasonicovo kamero lahko prav tako razberemo iz posnetkov in slik, da ima JVC kamera slabše slikovne senzorje. Pri kameri JVC se lahko spreminja gain za samo določene vrednosti (0, 3, 6, 9, 12, 15 in 18), medtem ko se na kameri Panasonic vrednosti lahko poljubno izbirajo od -3 do 24 (-3, …, 0, 1, 2, …, 24).

Nastavitve so bile nastavljene tako, da je kamera sporočila, da je slika oziroma posnetek pravilno nastavljen. Belino sem nastavila takoj na začetku, prav tako osvetlitveni čas, ki je bil v večini nastavljen na 1/50. Glede na povečan gain pa sem tudi spreminjala IRIS.

Iz zgornje tabele (tabela 4), je vidno da se pri kamerama osvetlitvena vrednost spremeni, vrednosti so zaokrožene. Sprememba za 1EV je pri 6 dB, vmesne vrednosti pa so zaokrožene k najbližjemu celemu številu. Pri vsakem spremenjenem gainu, se je povečala tudi EV.



Slika 22: Primer postavitve kamer v studiu

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

Na naslednji sliki, vidimo bolj podrobno razlike med nastavitvami in med izbranima kamerama Panasonic in JVC. Posnetki so bili narejeni istočasno, statično, v studiu in pod enako svetlobo. Kameri sta bili postavljeni druga ob drugi.

Pri tem lahko opazimo tri zelo očitne razlike:

- Pri potezah rdečega srca lahko vidimo, da je pri JVC kameri zaradi podosvetlitve linija popačena oziroma ni jasno vidna, medtem ko je pri Panasonicovi kameri linija jasno vidno.
- Pri JVC kameri je na modri sveči očitno vedno bolj vidni šum zaradi povečanja gaina, medtem ko pri Panasonicovi kameri ni tako izrazit oziroma je na daleč komaj opazen.
- Detajl kipca Bude v ozadju, na katerega je narejena tudi ostrina, se pri JVC kameri s spreminjanjem nastavitev zelo popači in postane neoster. Ko pa pogledamo na posnetke Panasonicove kamere, se detajl kipca s spreminjanjem nastavitev tako rekoč skoraj nič ne spremeni.



Slika 23: Primerjava posnetkov oz. slik med kamerama

Vir: (Lastna raziskava, Brez datuma).

4 SKLEP

V diplomskem delu sem predstavila primerjavo med izbranimi kamerami. Uvodoma pa sem navedla razloge za raziskovanje in nastanek dela.

Občina Sl. Bistrica se zaveda, da je KTV tehnično podhranjena in da je za njeno delovanje v prihodnje nujna nabava sodobne opreme, predvsem zaradi razvoja tehnologije. Glede na trenutno situacijo, ko občina financira kosovno nabavo nove opreme, grozi KTV Sl. Bistrica žalostna zgodba. V kolikor ima občina s KTV resne dolgoročne načrte je nujna posodobitev celotne opreme.

S sodobnejšo tehnologijo bi KTV Slovenska Bistrica doživela preporod.

Pri primerjavi med izbranimi kamerami sem prišla do ugotovitev, da bi s sodobnejšo opremo na KTV naredili mnogo več in raven televizije postavili na višji nivo, prav tako pa bi bilo potrebnih več zaposlenih in več oddaj.

Pri raziskovanju za diplomsko delo sem ugotovila, da je pri starejši opremi težje posneti in narediti prispevek za oddajo, saj vse skupaj vzame kar precej časa. Pri delu na terenu moraš vedno v naprej misliti na svetlobo, na prisotnost reflektorja ali zaščito pred dežjem. Z ne ravno sodobno opremo je brez nekaterih pripomočkov nemogoče posneti dober prispevek. Prav tako ne smemo pozabiti na mikrofon, kajti pri terenskem delu, kjer je pojav vetra običajen, moramo biti pozorni na šum.

Na KTV Slovenska Bistrica se pojavlja tudi kadrovska podhranjenost. Da pa bi povečali gledanost lokalnega programa 8 KTV Slovenska Bistrica, pa bi morali pripraviti več oddaj, različnih po tematiki in take, ki so blizu ljudem.

V praktičnem delu diplomskega dela, sem naredila primerjavo med različnimi kamerami in fotoaparatom. Najpomembnejša primerjava je med kamero Panasonic HC-X1 in kamero JVC GY-HD110E, saj prvo uporabljamo na VSŠ Academia, drugo pa na KTV Slovenska Bistrica. Primerjava je bila pomembna zaradi razlike v letih, saj je kamera na VSŠ Academia stara skoraj dve leti, medtem ko je kamera na KTV Slovenska Bistrica stara že več kot 10 let.

V diplomskem delu sem predstavila opremo oz. kamere Javnega zavoda za kabelsko televizijo in informiranje Slovenska Bistrica in kamero Višje strokovne šole Academie Maribor. V diplomsko delo je bila zajeta tudi teorija, ki je prav tako pomembna pri takšnih delih.

Kot sem že v uvodnem delu napisala je namen raziskovalnega dela bil, da s pomočjo ankete ugotovim katere od izbranih kamer naredijo boljše testne posnetke ter kasneje predlagati KTV Slovenska Bistrica nabavo sodobnejše opreme. Ugotovila sem, da najboljše posnetke naredita fotoaparat Canon 60D ter kamera Sony NX100, nato pa jima sledi kamera Panasonic HC-X1. Najslabšo kvaliteto posnetkov pa naredi JVC GY-HM70E, sledi pa ji kamera JVC GY-HD110E. Iz tega sem nekako najbolj videla, da ima KTV Slovenska Bistrica neprimerno opremo za delo na televiziji.

Z anketnim vprašalnikom sem naredila primerjalno analizo kamer. Z rezultati ankete sem bila zadovoljna, glede na to da se jih več kot 60 % ukvarja s kamero zgolj kot hobi ter da se v večini s tem ukvarja bolj moška populacija. Vprašanja so bila zastavljena tako, da so v fotografski skupini lahko odgovorili le tisti, ki imajo nekaj znanja na tem področju.

Hipoteze, ki sem si jih zastavila ob začetku diplomskega dela pa lahko zdaj na koncu tudi potrdim oziroma ovržem. Res je, da je snemalna oprema VSŠ Academie boljša od opreme KTV Sl. Bistrica, saj ima kamera mnogo več razpona funkcij oziroma nastavitev, boljša je bila tudi slika na posnetkih. Kamera pa je tudi priročnejša od kamere na KTV.

Potrdim lahko tudi, da je s starejšo snemalno opremo delo zahtevnejše.

Iz vsega tega pridem do zaključka, da bi bilo potrebno nabaviti novo opremo za KTV Slovenska Bistrica, zaposliti več ljudi ter pozornost nameniti oglaševanju, novim idejam in oddajam.

Za to diplomsko delo sem se v največji meri odločila zaradi zanimanja za delom s kamerami kot snemalka, kot tudi zato da naredim primerjavo med tehnologijo, ki ima časovni razmik 10 let, saj tehnologija napreduje iz dneva v dan in jo je že včasih težko dohitevati.

Pri tem diplomskem delu sem uporabila znanje, ki sem ga pridobila v času šolanja na VSŠ Academia kot tudi v času opravljanja prakse ter dela na KTV Slovenska Bistrica. Pridobljena znanja sem uporabila v praksi, najbolj delo s kamero, kar me tudi zelo veseli in se v prihodnosti še naprej vidim delati na tem področju.

5 VIRI, LITERATURA

Bešlič, M. (2015). Fotografska in videotehnika : Skrivnostni svet osvetlitvenih časov, zaslonskih števil, svetlobne občutljivosti, gorišnic, ostrinske ravnine in barvnega ravnovesja. (1). Ljubljana, Ljubljana, Slovenija: samozal. Pridobljeno 26. 12 2017 iz http://markobeslic.wixsite.com/foto/ucbenik

Dugonik, B. (2011). Skripta za vaje AV tehnologije. *AV tehnologije - snemanje s profesionalno kamero in nelinearna montaža*. Maribor, Maribor, Slovenija. Pridobljeno 14. september 2017 iz http://lms.uni-mb.si/~dugonik/avt.pdf

ftp://ftp.panasonic.com/camcorder/om/hc-x1_adv_en_om.pdf. (2016).

http://skola.restarted.hr/wp-content/uploads/2015/06/video-interactive.pdf. (2015).

http://studentski.net/gradivo/umb_fer_mk2_avt_sno_video_datotecni_formati_01. (26. junij 2015). Pridobljeno iz Gradivo: Video datotečni formati: http://studentski.net/gradivo/umb_fer_mk2_avt_sno_video_datotecni_formati_01

http://www.focuscamera.com/media/product/fc7/panasonic-hc-x1-4k-ultra-high-definition-professional-camcorder-hc-x1-5f0.jpg. (brez datuma).

http://www.index.hr/oglasi/UserDocsImages/oglas/_2016/11/18/385086/vhs3-181120161429079949.jpg. (brez datuma).

http://www.officinaturini.com/images/CCD1.gif. (brez datuma).

http://www.tlu.ee/~rajaleid/manuals/JVC-GY-HD111E-Video-camera-USER-MANUAL.pdf. (2006).

https://en.ids-imaging.com/tl_files/img/landingpage/CMOS%20Landingpage/EN/slider-ids-usb2-usb3-gige-industrial-machine-vision-cameras-cmos-sensors-en.jpg. (brez datuma).

https://i.pinimg.com/originals/3f/f0/8d/3ff08d157195b4ccdd3d02cf9b2fae16.jpg. (brez datuma).

https://media.licdn.com/mpr/mpr/AAEAAQAAAAAAAAjdAAAAJGM0ZWQ2M2JiLWY3ZGMtNGJkOC04ODYwLWEwYTU3YWJmOTM2Yg.jpg. (brez datuma).

https://sites.google.com/site/tp4fotografija/e-skripta/slikovni-senzor. (brez datuma).

https://svet-el.si/wp-content/uploads/2017/05/Revija_253_253_9_1.jpg. (brez datuma).

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/03/CFA_Pattern_fuer_quadratische_und_rechteckige_Pixel.png/540px-CFA_Pattern_fuer_quadratische_und_rechteckige_Pixel.png. (brez datuma).

https://www.albedomedia.com/wp-content/uploads/2016/05/Sensores_Imagen_CMOS_CCD_06b_cmos_sensor-1600x1101.jpg. (brez datuma).

Intihar, M. (17. februar 2009). *Težave in prednosti digitalnega videa: Mini-DV, HDV, mini-DVD, CF ali SD*. Pridobljeno iz e-Fotografija: http://www.e-fotografija.si/tezave-in-prednosti-digitalnega-videa-mini-dv-hdv-mini-dvd-cf-ali-sd-,856.html

Jambrek, B. M. (julij 2011). Osnove snemanja za elektronski medij. Kranj, Kranj, Slovenija. Pridobljeno 15. oktober 2017 iz http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/Strukturni_skladi/Gradiva/MUNUS2/MUNUS2_90IzrazanjeSlikaZvok.pdf

JVC. (15. maj 2006). JVC GY-HD110E instructions manual. Pridobljeno 15. december 2017 iz JVC GY-HD110, GY-HD111 E instuctions manual: http://www.tlu.ee/~rajaleid/manuals/JVC-GY-HD111E-Video-camera-USER-MANUAL.pdf

Kramar, Kolar, & Divjak. (2014). Pridobljeno iz https://sites.google.com/site/tp4fotografija/e-skripta/slikovni-senzor

Lastna raziskava. (Brez datuma).

Lončarić, T., Vehovec, A., Kastelic, M., Drofenik, D., Divak, S., Kavčič, A., . . . Florjančič, A. (brez datuma). *Serš Maribor - E-računalništvo*. Pridobljeno 29. december 2017 iz Tranzistor: http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/rac/moduli/mikroprocesorji/03_sloji/03_datoteka.html

Panasonic. (julij 2016). Panasonic Operation instructions 4K video camera HC-X1. Pridobljeno 15. december 2017 iz 4K 60p/50p Camcorder with 1.0-type (inch) Sensor: ftp://ftp.panasonic.com/camcorder/om/hc-x1_adv_en_om.pdf

Poženel, P. (december 1989). Video tehnika 7 - Videokamera. (M. Pavlič, Ured.) *Življenje in tehnika*, 58-62.

Preetham, S. (8. avgust 2014). *Quora*. Pridobljeno 15. december 2017 iz Electrical and Communication Engineering; What is the difference between NMOS, PMOS and CMOS transistors?: https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-NMOS-PMOS-and-CMOS-transistors

Primožič, M. (5. april 2013). *TP4 fotografija*. Pridobljeno 29. december 2017 iz E-skripta, Slikovni senzor: https://sites.google.com/site/tp4fotografija/e-skripta/slikovni-senzor

Raztresen, U. (8. november 2010). Barvna korekcija pri digitalni video montaži: diplomsko delo. Ljubljana, Ljubljana, Slovenija. Pridobljeno 5. januar 2018 iz http://eprints.fri.uni-lj.si/1277/1/Raztresen_U._%2D_diplomsko_delo.pdf

Sisodiya, E. S. (24. januar 2013). *Udaipur Talents*. Pridobljeno 3. oktober 2017 iz Spletno mesto Udaipur Talents: http://www.udaipurtalents.com/technical-learning/difference-betweem-ccd-and-cmos

Steves digicam. (2015). Pridobljeno 3. oktober 2017 iz Spletno mesto Steves digicam: http://www.steves-digicams.com/knowledge-center/how-tos/digital-camera-operation/ccd-vs-cmos-whats-the-difference.html#b

Studentski net. (26. junij 2015). Pridobljeno 28. december 2017 iz Studentski net; Gradiva in zapiski; UM; Feri; Medijske komunikacije; Avdio in video tehnoligija; video kamera: http://studentski.net/gradivo/umb_fer_mk2_avt_vaj_video_kamera_01?r=1

Vision. (brez datuma). *Vision*. Pridobljeno 28. september 2017 iz Video school online: http://vision.wettintv.de/?page_id=269

Waldhütter, M. (2002). *E-gradiva*. Pridobljeno 14. september 2017 iz Zajemanje videa: http://www.egradiva.net/moduli/av_komunikacije/15_zajemanje/01_datoteka.html

Zapiski 02. (14. februar 2016). Pridobljeno 23. december 2017 iz Predavanja, zapiski, skripte: http://studentski.net/gradivo/umb_fer_mk2_ofo_sno_zapiski_02?r=1