

SVEUČILIŠTE U ZAGEBU
GRAFIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

Jelena Katarina Milićević

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET

Smjer: dizajn grafičkih proizvoda

ZAVRŠNI RAD

Fotografiranje pod različitim svjetlosnim uvjetima

Mentorica:

izv. prof. doc. dr. sc. Maja Strgar Kurečić

Studentica:

Jelena Katarina Milićević

Zagreb, 2021.

Sažetak

Kod fotografiranja, svjetlost igra vrlo veliku ulogu. Zapravo, svjetlost je najbitniji element prilikom fotografiranja jer ukoliko svjetla nema, jedino što možemo dobiti kada fotografiramo bez svjetla je crna fotografija. Iz tog razloga, kroz ovaj rad proučavat ću razne svjetlosne uvjete i rezultate koji se dobiju. Cilj je pokazati koliko je svjetlost zapravo utjecajna i kako određenim postavkama na fotoaparatu možemo manipulirati izgledom fotografije pod određenim svjetlosnim uvjetima. Također, bit će opisane sve važne stavke na koje moramo paziti prilikom fotografiranja te kako njima upravljati. Tako će se u radu moći naći objašnjenja poput toga što je bijeli balans, ISO, vrijeme eksponiranja, otvor blende, kako postići željene rezultate bez obrade fotografije, karakteristike svjetla poput stupnja difuzije, intenziteta i temperature, postavke za fotografiranje kod digitalnih SLR aparate te još neke određene stvari koje su važne za fotografiju. Na kraju će se provesti praktični dio rada pomoću kojeg će biti prikazano ono što je napisano u teoriji te će se usporediti dobiveni rezultati.

Ključne riječi: svjetlost, fotografija, bijeli balans, ISO, vrijeme eksponiranja, otvor blende, digitalni SLR aparat

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
2. POJAM FOTOGRAFIJE	2
3. SVJETLOST I BOJA	3
3.1. Bijelo svjetlo i boja	3
3.2. Svjetlost u fotografiji.....	4
3.2.1. Sjene u fotografiji.....	6
4. POSTAVKE FOTOAPARATA	8
4.1. F - broj (otvor blende).....	9
4.2. Brzina zatvarača.....	10
4.3. ISO – osjetljivost senzora na svjetlo	11
5. RAVNOTEŽA BIJELE BOJE – WHITE BALANCE (WB)	13
6. RASVJETA	17
6.1. Prirodna rasvjeta.....	17
6.2. Umjetna rasvjeta.....	18
6.2.1. Reflektori – studijska rasvjeta.....	18
6.2.2. Fotografiranje bljeskalicom	19
6.3. Fotografiranje raspoloživim svjetlom	19
7. PRAKTIČNI DIO	21
7.1. Fotografiranje portreta i objekta s jednim ili dva izvora RGB LED žarulje	21
7.1.1. Fotografiranje portreta s jednim izvorom RGB LED žarulje	21
7.1.2. Fotografiranje objekta s dva izvora RGB LED žarulje.....	24
7.2. Fotografije snimljene pod različitim bojama svjetlosti RGB LED žarulje.....	27
7.2.1. Crveni spektar	28
7.2.2. Zeleni spektar.....	29
7.2.3. Plavi spektar.....	30
7.2.4. Usporedba rezultata fotografija snimljenih pod različitim bojama svjetlosti RGB LED žarulje.....	32
8. ZAKLJUČAK	34
9. LITERATURA	35

1. UVOD

Fotografija i svjetlost su dva pojma koja imaju veliku vezu. Ako dobro razmislimo koliku važnost svjetlost ima u našim životima, shvatit ćemo da bez svjetlosti ne bi bilo ničega, da ne bi postojao život, da bi Zemlja bila drugačije mjesto. Isto tako ne bi bilo ni fotografije jer je temeljni princip funkcioniranja fotografije upravo svjetlost. Važnost koju svjetlost nosi u fotografiji nije samo zato da ono stvori određene efekte, da zbog svjetlosti fotografija ima određeni ugođaj ili određene karakteristike, da postoji odnos svjetla i sjene, nego je svjetlost upravo ono što *stvara* fotografiju. Kod fotografiranja je uvijek važno razmišljati o svjetlu kako bismo dobili što bolju fotografiju, neovisno o tome želimo li se izraziti pomoću svjetla ili jednostavno želimo dobiti kvalitetnu fotografiju. Zbog kvalitete fotografije važno je naučiti upravljati postavkama fotoaparata kako bismo dobili estetski prihvatljivu ali i tehnički točnu fotografiju koja nije podeksponirana, preekspozicionirana, koja nema šumova itd. Iako se to naizgled ne čini tako komplicirano, postoji jako puno čimbenika koji utječu na naš krajnji rezultat. Velika je zabluda misliti da je fotografija samo pritisak okidača te da će fotoaparat „napraviti svoje“ i umjesto nas stvoriti onakav rezultat kakav želimo. Iz tog razloga važno je naučiti barem osnove principa funkcioniranja fotoaparata i kako ih koristiti. Zbog velikog utjecaja vrste rasvjete i vrste svjetlosti u fotografiji je važno sagledati sve komponente koje utječu na krajnji rezultat fotografiranja kako bismo izbjegli naknadno kompjutersko ispravljanje pogrešaka koje smo lako mogli izbjeći pravilnim rukovanjem fotoaparata i njegovih postavki. Upravo time će se baviti ovaj rad kojim ću pokušati objasniti kako izvući i dobiti što bolji i kvalitetniji krajnji rezultat bez naknadne obrade fotografije.

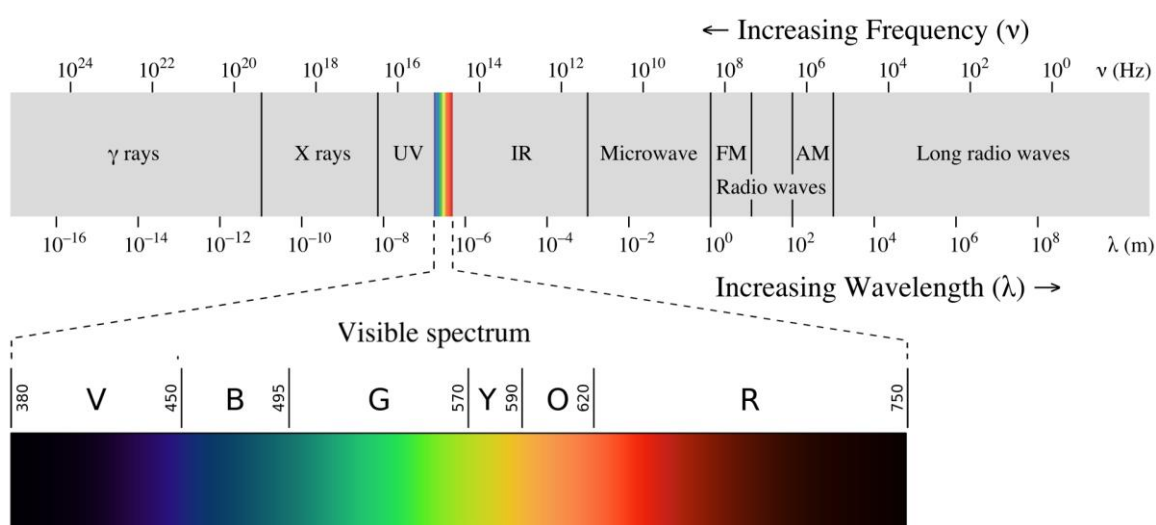
2. POJAM FOTOGRAFIJE

Svjetlopis ili fotografija je tehnika digitalnog ili kemijskog zapisivanja prizora iz stvarnosti na sloju materijala koji je osjetljiv na svjetlost koja na njega pada. Riječ dolazi od grčkog *φως* - *phos* što u prijevodu znači "svjetlo", te *γραφίς* - *graphis* što u prijevodu znači "crtanje" koje zajedno znače otprilike "crtanje pomoću svjetla" [1]. Pošto se u ovom radu govori o digitalnog fotografiji, onda ćemo definirati i nju. Ona se snima digitalnim fotografskim aparatom u kojem ulogu filma preuzima senzor CCD (engl. *Charge Coupled Device*) na koji se projicira svjetlost odražena od objekta. To je mikroelektronički sklop s gusto raspoređenim fotoelektričnim elementima, koji na pobudu svjetlom odgovaraju informacijom o njegovu intenzitetu i boji. Slika se pritom razlaže na raster točaka (prema engl. *pixel*), a o njihovoj gustoći ovisi kvaliteta zapisa slike u memorijskoj jedinici fotografskog aparata. Jednom zabilježena slika može se učitati u računalo, obraditi odgovarajućim programom te prenijeti na papir, čime se postiže ekvivalent klasičnim fotografskim postupcima [2].

Danas je u svijetu zastupljena digitalna fotografija zbog velikih mogućnosti koje možemo dobiti raznim postavkama na fotoaparatu i raznim vrstama objektivu. Ona pruža puno veću slobodu izražavanja od klasične fotografije koja je bila predač digitalnoj fotografiji i za koju je bilo potrebno imati film. Klasična fotografija je počela „izumirati“ još devedesetih godina dvadesetog stoljeća kada je tvrtka Kodak na tržište lansirala DCS 100. To je bio prvi profesionalni digitalni SLR fotografski sustav koji je prije svega bio namijenjen fotoreporterima [3]. Zbog sveprisutnosti i, s usporedbom početka digitalnih fotoaparata, pristupačnijom cijenom fotoaparata je nemoguće zamisliti današnjicu bez fotografije. Ona je postala veliki dio svačijeg života te ju koristimo svakodnevno kako bismo zabilježili posebne trenutke naših života ili si olakšali svakodnevnicu. Posjedovati fotoaparat postalo je nešto vrlo često i ne tako čudno. U konačnici, današnji mobilni uređaji su sve napredniji u fotografskom aspektu te je i na taj način fotografija postala pristupačna gotovo svima.

3. SVJETLOST I BOJA

Svjetlost je elektromagnetsko zračenje koje je vidljivo ljudskom oku. Ljudsko oko u prosjeku može vidjeti svjetlost s valnom duljinom u rasponu od 380 do 780 nm (vidljiva svjetlost), koje ljudsko oko razlikuje kao boje, od ljubičaste s najmanjom do crvene s najvećom valnom duljinom. Svjetlost u širem smislu uključuje i ultraljubičasto i infracrveno zračenje. [4]. Postoje dvije glavne značajke svakog vala, a to su valna dužina i frekvencija. Valna dužina je udaljenost između „hrptova“ dvaju susjednih valova, dok je frekvencija broj valova koji prođu kroz neku zadanu točku u jedinici vremena. Postoji još i *brzina prostiranja* koja je produkt valne dužine i frekvencije. [5]



Slika 1. Spektar elektromagnetskog zračenja (Izvor: Wikipedia)

3.1. Bijelo svjetlo i boja

Bijelo svjetlo je ono svjetlo koje vidimo po sunčanom danu ili pomoću neke jake žarulje. Ono je mješavina svih valnih duljina vidljivog svjetla, odnosno mješavina valnih dužina od 400 do 700 nm u otprilike jednakom omjeru. Baš kao što i naše uši mogu raspoznati razliku ukoliko primjerice jedan akord na gitari nije pravilno odsviran te mu nedostaje jedan dio, tako i naše oko može raspoznati kada jedan dio valnih dužina nedostaje što tvori različite vrste svjetlosti. Primjerice, fluorescentno svjetlo sadrži manje komponente valnih duljina crvene od bijele svjetlosti, no ono i dalje izgleda bijelo. Ukoliko pod fluorescentnim svjetlom promatramo tonove crvene boje, oni će se činiti mnogo

tamnijima nego što jesu ili će čak biti crne, što nam daje do znanja da se ipak ne radi o bijeloj svjetlosti nego o nekoj drugoj vrsti rasvjete.

Kao što je i ranije napisano, bijelo svjetlo je mješavina svih valnih duljina. Stoga, kada ono padne na neki predmet koji je bijele boje, tada će bjelina predmeta reflektirati sve valne duljine, pa će tako i svjetlo koje se odbija od taj predmet izgledati bijelo. Kod crnih predmeta to funkcionira suprotno – umjesto da se sve valne duljine reflektiraju, one će se apsorbirati. Što se tiče predmeta koji su neke boje, primjerice crvene, oni će apsorbirati one valne duljine koje nisu crvene, a odbiti one valne duljine koje su specifične za crvenu boju te će tako promatrač predmet vidjeti crvenim [5].

Boja je vidni osjet ovisan o frekvenciji svjetlosnog zračenja [6]. Boju možemo vidjeti samo našim organom vida, očima, stoga se boja smatra optičkim fenomenom. Kako je navedeno u definiciji, za viđenje boje ponajprije je potrebno svjetlo – stoga, ako je mrak, postavlja se pitanje je li tada boja prestaje postojati ili jednostavno više ne vidimo boju nekog predmeta. Odgovor na to pitanje je jednostavno. Kako bismo ispunili svoj osjet vida i stvarno vidjeli boju, to ovisi o tri čimbenika:

- O spektralnom sastavu svjetla koje pada na promatrani predmet
- O molekularnoj strukturi materijala od kojeg se svjetlost odbija ili tvari koja ga propušta
- O našim osjetima boje kroz oči i um

Ukoliko jedan od ta tri čimbenika nedostaje, tada je nemoguće doživjeti osjet boje – kada nema svjetla, nema ni boje jer boja *jest* svjetlo.

Kao i ostalim umjetničkim i znanstvenim područjima kojima je boja važna, jednako je tako boja važna i u fotografiji. Osnovni čimbenici kojima možemo definirati boju su ton (eng. hue), zasićenost (eng. saturation) i svjetlina (eng. lightness/luminance) [7].

3.2. Svjetlost u fotografiji

Svjetlost i osvjetljenje su najvažnija sredstva u fotografiji. Tijekom fotografiranja je uvijek važno obazirati pozornost na svjetlost.

Postoje dvije vrste izvora svjetlosti – prirodno i umjetno svjetlo. Od prirodnih izvora svjetlosti je najvažnija Sunčeva svjetlost jer je ona izvor koji obasjava tijekom cijelog dana. Neki drugi prirodni izvori svjetlosti su vatra, munja, fitoplankton, kukci poput

krijesnice itd. U ovom spektru je važno razlikovati primarnu i sekundarnu vrstu rasvjete. Primarni izvori svjetlosti su ona tijela koja imaju mogućnost sama isijavati svjetlost, dok su sekundarna ona od koje se svjetlost odbija. Primjer primarnog izvor svjetla je upravo Sunce, dok bi sekundarni izvor u ovom slučaju mogao biti Mjesec koji „svijetli“ zato što se od njega odbija Sunčeva svjetlost.

Umjetna rasvjeta je ona koja nema prirodno podrijetlo, odnosno za nju je potrebna određena energija. Ona je ograničena svojim vijekom trajanja te je pokvarljiva. Neki od umjetnih izvora svjetlosti su žarulja (halogena, fluorescentna, tungsten itd.), bljeskalice, baklje, svijeće itd.

Bilo da se radi o primarnom ili sekundarnom izvoru, svaki od tih izvora ima svoje specifičnosti koje ga karakteriziraju, a to su boja, jačina isijavanja i način na koji emitira svjetlosti (raspršeno ili umjereno).

Što se tiče izražajnih sredstava svjetlosti, postoje četiri osnovne stavke, a to su:

- jakost svjetlosti
- vrsta svjetlosti
- smjer svjetlosti
- raspršenost svjetlosti

Jakost svjetla je količina svjetla koju proizvodi neki određeni izvor svjetlosti. Najjaču jakost svjetla emitira Sunce. O ovoj stavki uvelike ovisi krajnji izgled fotografije.

Vrsta svjetla utječe na boje koje ćemo na kraju dobiti na fotografiji. Ovisno o tome koju vrstu svjetla koristimo, ono može biti toplije ili hladnije. Kako bismo odredili koje temperature je neki izvor svjetlosti, možemo ga izmjeriti u stupnjevima kelvina koja je mjerna jedinica za temperaturu, a označava se slovom K. Za neko svjetlo koje je žute boje ćemo reći da je toplije, dok za svjetlo koje ide prema plavoj boji ćemo reći da je hladno svjetlo. U stvarnosti je zapravo obrnuto – ukoliko izmjerimo temperaturu nekog plavog svjetla, vidjet ćemo da je temperatura zapravo viša od temperature nekog svjetla žute boje. Neke vrste osvjetljenja koje su specifične u fotografiji su *daylight* (dnevno svjetlo), *cloudy* (oblačno), *shade* (sjena), *tungsten* (žarulja), *flash* (bljeskalica), *fluorescent* (neonska žarulja).

Smjer svjetlosti vrlo je važna stavka za svaku fotografiju. Smjer pod kojim svjetlost „udara“ na predmet fotografiranja određuje položaj sjena na tom predmetu. Sjene su jednako važne za fotografiju koliko i svjetlost. Postoji više načina usmjerivanja svjetlosti

na predmet fotografiranja, a to su gornje, donje, postranično, prednje, kontrastno svjetlo tj. stražnje svjetlo i tročetvrtinsko svjetlo (pod kutom od 45°). Kod fotografiranja prirode obično se fotografira tijekom jutarnjih i večernjih sati jer se tada pojačavaju i produžuju sjene zbog specifičnog smjera svjetla. Kod fotografiranja portreta izbjegava se prednje svjetlo jer ono „briše“ sjene s lica te se tako gubi volumen. Smjer svjetlosti koji se najčešće upotrebljava za fotografiranje portreta je tročetvrtinsko svjetlo kako bismo naglasili karakteristike lica

Raspršenost svjetla je još jedna važna stavka koju koriste fotografi. Svjetlost ima pravocrtno širenje. Ukoliko ga emitira Sunce, bljeskalica ili reflektor ono stvara jako oštre sjene zbog svoje jake raspršenosti. Zbog toga što ono stvara tako oštre sjene, slabije se koristi u fotografiji, osim kada se želi postići određeni kontrast. Postoji i način „omekšavanja“ takve vrste svjetlosti različitim difuzorima. Najbolji difuzori koje možemo naći u prirodi su oblaci te je tako bolje fotografirati tijekom oblačnog vremena nego tijekom sunčanog [7].

3.2.1. Sjene u fotografiji

Prirodno je pomisliti da svaki objekt kojeg osvjetlimo mora imati i svoju sjenu. Sjena je neizostavan dio fotografije i posljedica osvjetljenja. Oblik i izgled sjene ovisi o vrsti, jačini i smjeru izvora svjetlosti. Opće je poznato da je smjer u kojem se svjetlo širi pravocrtan. Tako će primjerice manji izvor svjetlosti poput žarulje ili svijeće „proizvesti“ jaku svjetlost te će sjene na objektu izgledati grubo s oštrim rubovima. Sličan primjer i Sunce (pa i Mjesec) jer se zbog svoje udaljenosti čini vrlo malim izvorom svjetlosti koji isijava puno svjetlosti. Ukoliko želimo dobiti blaže osvjetljenje a time i blage sjene, potrebno nam je nešto čime bismo mogli ublažiti rasvjetu. Za to možemo iskoristiti komad paus papira kojeg je potrebno smjestiti ispred izvora svjetlosti. Paus papir će propuštati svjetlost, ali će ga raspršiti te će rasvjeta postati difuzna. Svjetlost je u ovom slučaju prošla kroz papir te se raspršila u novim pravocrtnim smjerovima nastavljajući se gibati u svim smjerovima površine. Tako će sada objekt kojeg fotografiramo imati puno mekše, gradirane sjene. Promjenom blizine našeg raspršivača, u ovom slučaju paus papira, možemo kontrolirati kontrast i jačinu sjena koje će se stvoriti na našem objektu. To se događa zato što svjetlo velike površine ne može biti u potpunosti blokirano od strane objekta te će tako većina dijelova koji su do sada bili u sjeni dobiti određenu količinu iluminacije. Isto se događa sa Suncem tijekom oblačnog dana – oblaci se

ponašaju kao raspršivači svjetlosti te tako stvaraju difuznu rasvjetu na većem području. Oblaci su također najbolji (prirodni) difuzori svjetlosti.



Slika 2. Lijevo – fotografija uslikana bez raspršivača svjetlosti; desno – fotografija uslikana pod raspršivačem svjetlosti (*paus papir*) (Izvor: Prikaz autora)



Slika 3. Lijevo – detalj s fotografije uslikane bez raspršivača svjetlosti; desno – detalj s fotografije uslikane pod raspršivačem svjetlosti (Izvor: Prikaz autora)

U fotografiji je vrlo važno poznavati razlike između grube i oštre rasvjete te meke i difuzne rasvjete, kao i sve inačice između. Razlog tome je što jene uvelike utječu na atmosferu, cjelokupan dojam i izgled fotografije. Zato je važno unaprijed razmišljati o svjetlu i sjeni jer je to ono što ne namještamo postavkama fotoaparata nego izravnim podešavanjem na sceni koju fotografiramo [8].

4. POSTAVKE FOTOAPARATA

Pri fotografiranju, važno je da poznajemo pojam *ekspozicija*. Ona je izloženost svjetlosnog senzora svjetlu tj. ukupna količina svjetla koja padne na fotoosjetljivi sloj u određenom vremenskom intervalu. Ekspozicija se može izraziti kao umnožak intenziteta svjetla i duljine vremena osvjetljivanja, a ta formula je

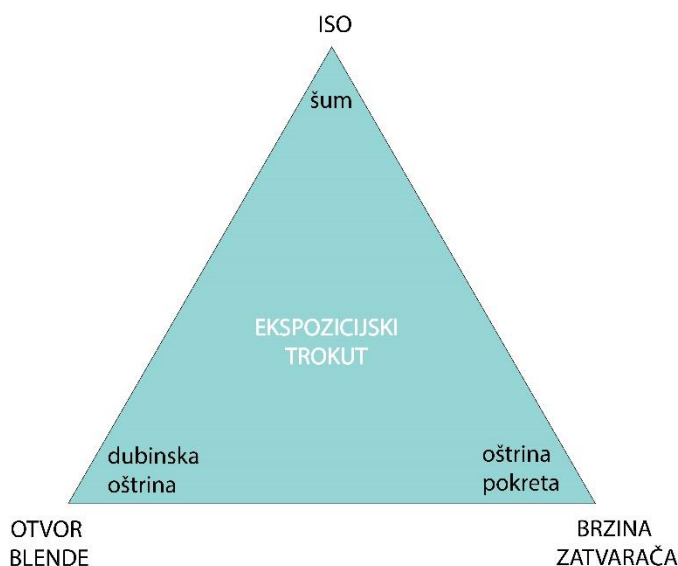
$$E = I \times t$$

u kojoj I označava intenzitet svjetla, dok t označava vrijeme osvjetljenja.

Postoje tri osnovna čimbenika ekspozicije koja određuju kakva će nam biti krajnja fotografija, a to su:

- f – broj (otvor blende)
- brzina zatvarača
- ISO – osjetljivost senzora na svjetlo [7]

Usklađenost ova tri čimbenika vrlo je bitna kako bismo na kraju dobili estetski i tehnički korektnu fotografiju. Oni također čine nešto što se naziva ekspozicijski trokut – međuovisnost otvora blende, brzine zatvarača i ISO osjetljivosti.



Slika 4. Prikaz ekspozicijskog trokuta (Izvor: prikaz autora)

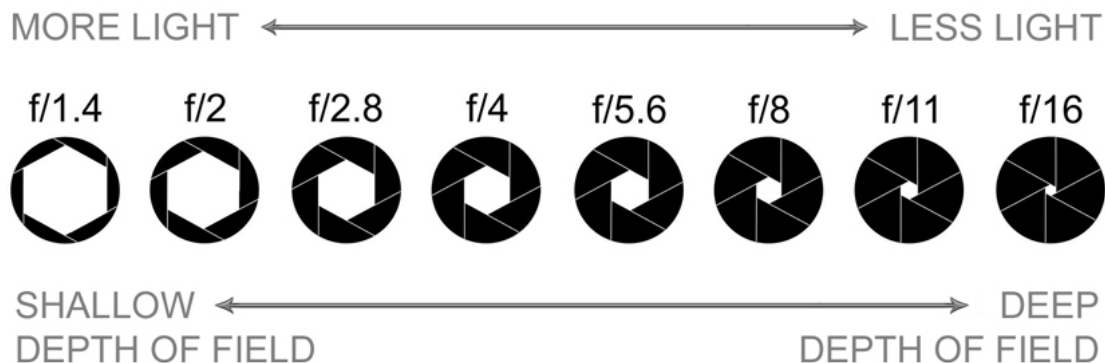
Tehnički točnu fotografiju možemo dobiti različitim kombinacijama ovih postavki. Ekspozicijska vrijednost EV (eng. *Exposure Value*) je neka vrijednost ekspozicije koja je određena kombinacija otvora blende i brzine zatvarača. Za neku drugu vrijednost koja će propustiti istu količinu svjetla nazivamo ekvivalentnom ekspozicijom. U zaključku, te dvije kombinacije imaju istu EV. Ono što je ovdje važno napomenuti je da su otvor blende

i brzina zatvarača međusobno recipročne vrijednosti, što znači da ukoliko jednu od tih vrijednosti smanjimo za primjerice jednu jedinicu, u tom slučaju drugu vrijednost moramo povećati isto tako za jednu jedinicu. Vrijedi i obrnuto.

Međutim, iako te različite kombinacije daju jednaku ekspoziciju, ne znači da će krajnji rezultat fotografije biti isti. Primjerice, uz veliki otvor blende i veliku brzinu zatvarača dobivamo manju dubinsku oštrinu i zamrznuto kretanje, dok je kod malog otvora blende i male brzine zatvarača rezultat velika dubinska oštrina i zamućen prikaz kretanja [3].

4.1. F - broj (otvor blende)

Ova postavka označava vrijednost otvora blende, tj. otvorenosti objektiva. Ona se označava brojčanim vrijednostima, a standardne vrijednosti mogu iznositi f/1, f/1.4, f/2, f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22 te f/32. S obzirom na to da ima mnogo mogućnosti, možemo zaključiti da je promjenjiva, odnosno da ju možemo namještati na fotoaparatu prema našim potrebama. Otvor blende možemo definirati kao omjer žarišne duljine objektiva i promjera otvora objektiva.



Slika 5. Prikaz različitih otvora blende (Izvor: www.photographyproject.uk)

Sa slike 3 možemo zaključiti da što je f-broj manji, to je otvor objektiva veći, stoga za ovu vrijednost kažemo da je obrnuto proporcionalna količini svjetla koje prolazi kroz objektiv. Vrlo važna stavka za objektiv je upravo oznaka za otvor blende. Primjerice, ukoliko je na objektivu označeno 1:4, to znači da se otvor blende može otvoriti do f/4. Kada objektiv mogu imati veći otvor blende od f/4 (od f/1.2 do f/3.5), znači da su svjetlosno puno jači te su zbog toga skuplji od ostalih objektiv. Oni se također nazivaju i „brzim objektivima“ zato što je njima moguće dobiti bolju fotografiju zbog veće brzine zatvarača.

Mogućnosti koje možemo dobiti i kontrolirati otvorom blende su dubinska oštrina i količina svjetla koja će se projicirati na svjetlosni senzor.

Polje dubinske oštine označava količinu oštine koja će se vidjeti na fotografiji, prema tome, ono može biti pliće i dublje. Plitka dubinska oštrina znači da će maleni dio fotografije biti izoštren odnosno u fokusu, a kod dublje dubinske oštine znači da će veliki dio fotografije, ako ne i cijela fotografija, biti izoštren. Primjerice, ukoliko nam je otvor blende na $f/1.4$, tada će mali dio fotografije biti izoštren, odnosno, dubinska oštrina će biti plitka, dok će primjerice kod $f/8$ izoštreno područje biti puno veće, tj. dublje. Međutim, kod otvora blende i dobivanja željene dubinske oštine potrebno je imati na umu i količinu svjetla koja ulazi kroz objektiv – ukoliko nam je otvor blende promijenjen sa $f/8$ na $f/4$, tada će objektiv propustiti čak četiri puta više svjetla te bi nam fotografija mogla ispasti previše eksponirana, a uz to dubinska oštrina plitka stoga se dovodi u pitanje hoćemo li imati dovoljno fokusa objekta kojeg fotografiramo. Kod manjeg otvora (npr. $f/8$) je pitanje kolika količina svjetla će moći ući kroz otvor blende u objektiv te je vjerojatnost da ćemo u tom slučaju morati produžiti vrijeme eksponiranja kako fotografija ne bi bila previše tamna i kako bi imala dovoljno oštine [7]. Prema tome možemo zaključiti da svaki f-broj u, na početku navedenom nizu, označava dvostruku promjenu intenziteta svjetla. Svaki veći f-broj znači da će objektiv propustiti manje svjetla.

4.2. Brzina zatvarača

Brzina zatvarača određuje vrijeme za koje će senzor biti izložen svjetlu i time određujemo duljinu ekspozicije. U fotoaparatu smješten je neposredno ispred senzora te se otvara samo u trenutku fotografiranja kada pritisnemo okidač na fotoaparatu. Ima više vrsta zatvarača poput centralnog zatvarača (eng. *leaf shutter*), elektroničkog zatvarača te zavjesnog zatvarača (eng. *focal plane shutter*). Centralni zatvarač koristi se kod fotoaparata velikog formata i nalazi se u objektivu, elektronički zatvarač koristi se u jeftinijim modelima fotoaparata, a zavjesni zatvarač se koristi u većini današnjih SLR fotoaparata. Brzinu zatvarača moramo prilagoditi f-broju (otvoru blende) i ISO vrijednosti (osjetljivost senzora na svjetlo). Mjerna jedinica za brzinu zatvarača je sekunda, a ovo su brzine koje možemo koristiti poredane od najbrže do najsporije:

1/4000, 1/2000, 1/1600, 1/1000, 1/500, 1/250, 1/125, 1/60, 1/30, 1/15, 1/8, 1/4, 1/2, 1“, 2“, 4“, 8“, 15“, 30“, BULB.

Ekspozicije od 1/4000 do 1/500 su vrlo brze ekspozicije, odnosno one pružaju najmanju izloženost svjetlosti. Od 1/250 do 1/60 su normalne ekspozicije kojima se najčešće fotografira. Ekspozicije od 1/30 do 1/2 su tzv. produljene ekspozicije, a od 1“ do 30“ su duge i vrlo duge ekspozicije. BULB ekspozicija nam omogućuje samostalno određivanje ekspozicije koja traje od 30 sekundi na dalje, što znači da u ovom slučaju možemo staviti ekspoziciju čak i od nekoliko sati ukoliko je to ono što želimo [7].

Primjene ovih ekspozicija ovise i onome što želimo postići. Kratke ekspozicije koristit ćemo onda kada želimo „zamrznuti“ pokret, dok duge koristimo kada želimo prikazati pokret tj. kada želimo da pokret bude zamućen kako bismo prikazali kretanje objekta te kada imamo lošije svjetlosne uvjete. Kod kraćih ekspozicija je karakteristično očuvanje oštine fotografije te se one češće koriste od drugih ekspozicija. Ako koristimo manje brzine zatvarača, u tom slučaju moramo koristiti stativ kako bismo izbjegli zamućenja koja se događaju tijekom trešnje fotoaparata.

Brzina zatvarača je ono što se najčešće mijenja tijekom fotografiranja te ju možemo korigirati i mijenjati prema svojim potrebama pomoću kotačića koji se nalazi ispred okidača [3].

4.3. ISO – osjetljivost senzora na svjetlo

ISO označava osjetljivost senzora na svjetlo. Kod digitalnih fotoaparata oznake su ISO 100, ISO 200, ISO 400, ISO 800, ISO 1600, pa sve do ISO 6400. Kod novijih fotoaparata, ISO je moguće podesiti i do ISO 25600. Senzor ima jednu bazičnu osjetljivost i obično je to ISO 100. Iz tog razloga će primjerice senzor na ISO 400 biti četiri puta osjetljiviji na svjetlo od ISO 100, dok će na ISO 800 senzor biti osjetljiviji osam puta. Što je manji ISO, to je manja osjetljivost senzora na svjetlo, pa će tako ISO 200 biti manje osjetljiv na svjetlo od ISO 800, ali više osjetljiv na svjetlo od ISO 100. U slučaju kod ISO 200 će otvor blende i duljina ekspozicije morati biti veće, a kod ISO 800 će morati biti manje. Što se tiče korištenja ISO čimbenika, s njime moramo biti oprezni jer pri korištenju velikih ISO čimbenika dobivamo šumove na fotografijama, stoga se uglavnom koristi ISO u rasponu od ISO 100 do ISO 200. ISO 400 do ISO 800 koristit ćemo onda kada u nam slabiji svjetlosni uvjeti, a ISO 1600 koristit ćemo pri noćnom fotografiranju.

Šum na fotografijama javlja se zbog preopterećenosti senzora na viskom ISO vrijednostima te se ono na fotografiji vidi kao sitna šarena zrnca. Zbog toga je vrlo bitno

obraćati pozornost na dostupnu količinu svjetla. Zato je, ukoliko snimamo u dobrim svjetlosnim uvjetima, uvijek preporučljivo koristiti najnižu ISO vrijednost. S druge strane, moramo biti oprezni i kada snimamo u lošijim svjetlosnim uvjetima, pa tako, ukoliko imamo stativ, možemo koristiti nižu ISO vrijednost i manju brzinu zatvarača. Ako stativ nemamo, tada ćemo koristiti višu ISO vrijednost i veću brzinu zatvarača. ISO također ovisi o tome želimo li da nam objekt bude u pokretu ili da miruje te koliku dubinsku oštrinu želimo dobiti. Ukoliko želimo da nam objekt miruje i da bude oštar, tada upotrebljavamo veću brzinu zatvarača i veću ISO vrijednost. Kada snimamo u lošijim svjetlosnim uvjetima a objekti su u pokretu (primjerice koncert), tada moramo povisiti ISO vrijednost kako bismo nadomjestili nedostatak svjetla. Slično je i kod dobivanja dubinske oštrine – kako bismo dobili veliku dubinsku oštrinu, potrebno je imati veliki f-broj, a samim time smanjujemo količinu svjetla koja prolazi kroz objektiv. Iz tog razloga je potrebno povećati ISO vrijednost kako bismo nadomjestili nedostatak svjetla.

Kao mogućnost nam se nudi i automatsko korištenje ISO vrijednosti, tzv. AUTO ISO. Uključivanjem te funkcije nam fotoaparat pomaže u izboru optimalne ISO vrijednosti kada ručno podešen ISO nije odgovarajući. Unošenjem minimalne i maksimalne ISO vrijednosti određujemo raspon kojeg će fotoaparat koristiti. Također moramo odrediti pri kojoj će se minimalnoj brzini zatvarača ta funkcija aktivirati [3].

5. RAVNOTEŽA BIJELE BOJE – WHITE BALANCE (WB)




Ova stavka važna je za fotografije u boji. Pomoću ravnoteže bijele boje dobijemo fotografiju na kojoj su svi tonovi jednake vrijednosti te nisu previše žuti, zeleni, plavi ili crveni. Kako bismo dobili najtočniju ravnotežu bijele boje, potrebno ju je ručno namjestiti na fotoaparatu, a možemo ju dobiti snimanjem sive ili bijele testne karte. Postoji i automatsko namještanje ove stavke, no u tom slučaju fotoaparat će dobro namjestiti ravnotežu samo pod određenim svjetlosnim uvjetima poput dnevnog svjetla. Zato u fotoaparatima postoji opcija na namještanje WB-a te se nude opcije *AWB* (automatska ravnoteža bijele boje), *Daylight* (dnevno svjetlo), *Shade* (hlad ili sjena), *Cloudy* (oblačno), *Tungsten* (svjetlo žarulje), *Fluorescent* (neonsko svjetlo), *Flash* (bljeskalica) te *Custom WB* (ručno namještanje). Svrha ove opcije je ta da se bijeli predmeti uistinu bili prikazani kao bijeli. Razlog tome je upravo to što uvijek fotografiramo pod različitim svjetlosnim izvorima, a svaki od tih izvora ima različitu temperaturu boje svjetla. Kao okosnicu pojma bijele Sunčeve svjetlosti uzimamo svjetlost Sunčevih zraka između 10 h i 16 h pod vedrim vremenskim uvjetima na srednjim geografskim širinama. Tada temperatura bijele svjetlosti iznosi 5500 K.

Temperatura svjetla (K)	Umjetni izvori	Prirodni izvor – Sunčevo svjetlo
1800	Plamen svijeće	
2000		Izlazak i zalazak Sunca
2600	Kućna žarulja 40 W	
2800	Kućna žarulja 60 W	
2900	Kućna žarulja 100 W	
3000	Halogene žarulje niskog napona	
3200	Halogene žarulje mrežnog napona	
3200	Fotografska Nitraphot A žarulja	
3400	Fotografska Nitraphot B žarulja	

3500		Sat poslije izlaska ili sat prije zalaska Sunca
4500		Rano jutro i kasno popodne
5400	Elektronička bljeskalica – korigirana	
5600		Oko podneva (ljetno, ekvator)
6000	Elektronička bljeskalica - nekorrigirana	Kroz maglicu
7000		U sjeni
10000		Vedro plavo nebo

Tablica 1. Približne vrijednosti temperature svjetla u kelvinima različite umjetne rasvjete i Sunčevog svjetla (Izvor: *Osnove digitalne fotografije*; Maja Strgar Kurečić)

Za razliku od klasičnih fotografskih aparata, digitalni fotoaparati imaju puno veću mogućnost izbora za postavke ravnoteže bijele boje. Tako imamo postavke za umjetnu i prirodnu rasvjetu koji odgovaraju različitim karakteristikama određenog svjetla. Na slici 4 prikazane su najčešće unaprijed definirane postavke koje se nude na digitalnim fotoaparatom.

AUTOMATSKA POSTAVKA		Auto (oko 3000 K - 7000 K) Dnevno svjetlo (oko 5200 K)
PREDEFINIRANE POSTAVKE	    	Sjena (oko 7000 K) Oblačno, sumrak, zalazak Sunca (oko 6000 K) Žarulja (oko 3200 K) Bijela neonska rasvjeta (oko 4000 K) Bljeskalica (oko 6000 K)
RUČNE POSTAVKE	 	Ručno podešavanje (oko 2000 K - 10000 K) Temperatura boje (oko 2800 K - 10000 K)

Slika 6. Postavke ravnoteže bijele boje (Izvor: *Osnove digitalne fotografije*; Maja Strgar Kurečić)

Kod svih automatskih načina snimanja koristit ćemo opciju automatskog podešavanja balansa bijele AWB (eng. *Automatic White Balance*) koja će funkcionirati točno samo pod uobičajenim svjetlosnim uvjetima. Problem kod automatskog podešavanja bijele dolazi kada želimo pod određenom vrstom rasvjete dobiti određeni ugođaj. Primjerice,

ukoliko snimamo portret pod nekim svjetlom plavkaste boje i uključena nam je opcija AWB, tada će fotoaparata zbog svojeg automatizma nadodavati onu boju koja je komplementarni par boje svjetlosti. U ovom slučaju će fotoaparata nadodati tople tonove narančaste kako bi se dobilo što neutraliziranije osvjetljenje, a to je suprotno od onoga što želimo. Problem također nastaje pri snimanju nekog objekta pod dnevnim svjetlom koji ima dominantnu boju, primjerice ljubičasti cvijet ili kada želimo snimati nešto pod dva različita izvora svjetlosti, odnosno pod tzv. kombiniranom rasvjetom. U tom slučaju prednost moramo dati jednom od ta dva izvora svjetlosti te se tada ne preporučuje automatsko podešavanje bijele, već se preporučuje ručno. AWB također stvara probleme pri snimanju objekata pod fluorescentnom rasvjetom zbog velikog raspona temperature svjetla. Iz tih razloga se obično pri fotografiranju primjerice modnih fotografija, fotografija umjetničkih djela i produkt fotografije koristi ručno podešavanje bijele boje jer te vrste snimanja obično imaju specifičnu rasvjetu za koje ne postoje predefinirane postavke fotoaparata. Ručno postavljanje ravnoteže bijele možemo učiniti na dva načina – primjenom postavke *Custom White Balance* (Canon) / *Preset Manual* (Nikon) ili postavkom za namještanje brojčanim vrijednosti temperature boje svjetla u kelvinima.

Kod prvog načina potrebno je snimiti kartu sivu ili bijelu testnu kartu. Ukoliko nemamo standardnu testnu kartu, možemo snimiti i obični bijeli papir. Bitno je da testnu kartu (ili bijeli papir) snimimo pod istom vrstom rasvjete koju ćemo koristiti za snimanje kako bi bijeli balans bio točan. Ukoliko testnu kartu snimimo pod jednom vrstom rasvjete, a fotografiju pod drugom vrstom, tada će bijeli balans biti netočan.

Drugi način koristi se uglavnom kod snimanja fotografija umjetnom tj. studijskom rasvjetom. Omogućuje nam precizno namještanje balansa bijele ovisno o temperaturi rasvjete koju koristimo. Raspon temperature kojeg možemo podešavati je od oko 2500 K do 10000 K u koracima od 100 K. Temperaturu boje svjetla možemo izmjeriti svjetlomjerom ili možemo provjeriti tvorničke podatke o temperaturi rasvjete koju koristimo.

Noviji i napredniji fotoaparati imaju mogućnost korekcije već podešene ravnoteže bijele boje pomoću opcije *WB Shift*. Pomoću te opcije svaku boju možemo podesiti zasebno. Pomak možemo napraviti po dvije osi: plavo (B) – žuto (Y) i zeleno (G) – magenta (M).

Bitno je naglasiti da se kod snimanja u RAW formatu ravnoteža bijele može podesiti i nakon snimanja. Podešenje balansa bijele korišteno pri snimanju u RAW pretvorniku prikazuje se kao „*As shot*“ temperature boje, a možemo ju lako prilagoditi svojim

željama. Isto tako je važno napomenuti da kod snimanja u RAW formatu pravilno podešavanje balansa bijele boje nije od tolike važnosti kao kod snimanja u JPEG formatu, no svejedno pravilnim postavkama možemo znatno utjecati na vrijeme postprodukcije ili ju pak možemo izbjeći [3] .

6. RASVJETA

Kao što je rečeno u uvodu, fotografija ne bi postojala bez svjetlosti. Zato je bitno obratiti pozornost i na vrstu rasvjete koju koristimo pri fotografiranju, bila ona prirodna ili umjetna rasvjeta.

6.1. Prirodna rasvjeta

Pri snimanju pod prirodnim svjetlom nastaje najveći broj fotografija. Karakteristike prirodne rasvjete vrlo se brzo mijenjaju, pa tako one ovise o vremenskim uvjetima, dobu dana, pa čak i godišnjem dobu [9]. Kao najpogodniji vremenski uvjet za fotografiranje se smatra sunčan dan s bijelim oblacima jer se pod takvim osvjetljenjem dobivaju mekše sjene, a svjetlost je i dalje vrlo pogodna. Ukoliko želimo dobiti fotografije s manje kontrastnim i jednoličnim sjenama, onda ćemo fotografirati pod oblačnim vremenskim uvjetima. Ukoliko želimo dobiti fotografiju koja ima više toplih boja, tada ćemo fotografirati tijekom zalaska Sunca na ljeto ili jesen. Zato je važno razmišljati o tome kada i kako ćemo fotografirati i što, jer naši rezultati uvelike ovise o svim navedenim aspektima. Tako određena godišnja doba zahtijevaju različite pristupe pri odabiru opreme.

U proljeće se može fotografirati uglavnom tijekom cijelog dana. Tada možemo dobiti fotografije velike oštine i što veću vidljivost u daljinu. Ti uvjeti su posebno naglašeni nakon kišnog vremena što se često iskorištava za fotografiranje pejzaža i arhitekture.

Ljeto je manje pogodno za fotografiranje zbog jake Sunčeve svjetlosti, a čistoća koja se vidi u daljini je iz tog razloga bitno manja nego u proljeće. Ljetno fotografiranje zahtjeva korištenje UV filtera i/ili sjenila.

Za razliku od ljeta, jesen je vrlo pogodno godišnje doba za fotografiranje ako se želi koristiti mekano svjetlo koje daje blage sjene i magličasti (pastel) efekt. Snimanje u jesen zahtjeva i razmišljanje o dobu dana zbog slabijeg intenziteta svjetla tijekom ranog jutra i kasne večeri. Ukoliko ne želimo dobiti magličasti efekt, a želimo dobiti „čistu“ fotografiju, u tom slučaju koristit ćemo žuti filter koji će taj magličasti efekt „razbiti“.

Zima kao godišnje doba nije toliko pogodno za snimanje zbog manjka svjetlosti i oblačnih vremenskih uvjeta. S druge strane, snijeg nam može pružiti neke određene mogućnosti za fotografiranje. Ukoliko želimo fotografirati snježne pejzaže, onda je optimalno doba dana za to upravo jutro. Smjer svjetlosti kojeg je dobro koristiti u snježnim vremenskim

uvjetima je protusvjetlo. Također, kako bismo izbjegli neprirodni bijeli ili sivi izgled fotografije za vrijeme fotografiranja snijega, možemo koristiti UV filter. Za fotografiranje u planinama je još poželjnije koristiti UV filter u ovim vremenskim uvjetima. Snijeg je također dobar za dobivanje *high key* i *low key* fotografije, a dobar je i za dobivanje fotografija [10].

6.2. Umjetna rasvjeta

Kada nemamo izvor prirodne svjetlosti ili kada naša fotografija zahtjeva određene karakteristike, tada koristimo umjetnu rasvjetu. Postoje razne vrste umjetne rasvjete poput halogene žarulje, volframove žarulje, volfram-halogene žarulje, LED žarulja i lampica, razne vrste studijske rasvjete itd.

6.2.1. Reflektori – studijska rasvjeta

Rad sa studijskom rasvjetom omogućuje fotografu potpunu kontrolu nad svim karakteristikama rasvjete. Fotograf tako može upravljati položajem, smjerom, jačinom i kutom upada svjetlosti u odnosu na objekt fotografiranja. Međutim, pri radu sa studijskom rasvjetom treba obazirati pozornost na intenzitet rasvjete i logičnost te je potrebno obratiti pažnju na to kakav efekt ta rasvjeta ostavlja na objekt. Reflektor je s unutarnje strane obojan mat srebrno tako da omogućuje usmjerenje svjetla. Nalazi se na posebnim nosačima ili stalcima kojima se može upravljati te tako fotograf može podesiti reflektor prema svojim željama, ovisno o onome što želi postići na fotografiji.

Za reflektore se koriste različite žarulje. Danas su u upotrebi najviše volframove (tungsten) žarulje. Za dobivanje raspršenog svjetla koriste se nitraphot žarulje koje su najčešće u rasponu od 200 do 500 watta. Ovakve žarulje daju jednoliko raspršeno svjetlo u odnosu na obične žarulje te je svjetlost većeg intenziteta koje je spektralnim sastavom bliže dnevnom svjetlu. Ukoliko je iz nekog razloga svjetlost potrebno dodatno raspršiti, u tom slučaju koristit ćemo kišobrane za raspršivanje svjetla. Po boji postoje različiti kišobrani, no oni koji se najčešće koriste su bijeli kišobrani koji se koriste kao reflektirajući. U tom slučaju je reflektor okrenut prema kišobranu koji je okrenut prema objektu kako bi se svjetlo što bolje raspršilo prema objektu kojeg fotografiramo. Također postoje i propusni kišobrani koji propuštaju svjetlost te tako svjetlost prolazi kroz kišobran i raspršuje se. Postoje i žarulje koje same dodatno raspršuju svjetlost te je tako

kod njih s prednje strane nanesen dodatni mat srebrni sloj reflektirajućeg karaktera. Kada želimo dobiti *spot* rasvjetu, tada možemo koristiti prozirne žarulje sa spiralnim vlaknima.

Kako je ranije rečeno, studijsku rasvjetu potrebno je koristiti s puno pažnje prema objektu. To je najbitnije zbog sjena koje se stvaraju na objektu. One fotografiji daju dimenziju, volumen, često su i kompozicijska osnova crno-bijele fotografije, a u nekim slučajevima i fotografije u boji. Kod studijske rasvjete je bitno dobiti logičnost svjetla i sjene, stoga, kao i kod prirodne rasvjete, mora postojati samo jedan izvor svjetlosti koje se ujedno naziva i glavno svjetlo. Iznimka je kada je za potrebe fotografije (primjerice kod tehničke fotografije) moramo razbiti sve sjene. Glavno svjetlo je najjače ili pak najbliže u odnosu na objekt, dok ostala svjetla služe kao pomoćna [10].

6.2.2. Fotografiranje bljeskalicom

Bljeskalica se uobičajeno koristi u zatvorenim i lošije osvijetljenim prostorijama. Ona je zaseban izvor svjetla koji u vrlo kratkom vremenu omogućuje potrebno osvijetljenje. Najčešće se postavlja izravno na fotoaparat iznad objektiva i tražila. Problem koje stvara bljeskalica je taj da stvara vrlo grube sjene i tvrdo osvjetljava objekt te tako uklanja volumen s objekta. Dodatni problemi koje stvara bljeskalica su preeksponiranost prvog plana i podeksponiranost pozadine, a kod fotografiranja portreta stvara problem crvenila u očima, tzv. vampirskih očiju. Problem crvenih očiju može se riješiti korištenjem filtera-raspršivača za bljeskalicu, a ukoliko nemamo taj filter pri ruci, tada možemo koristiti i paus papir ili bijelu maramicu. Ona se također može koristiti umjesto reflektora, no u tom slučaju imamo znatno manju mogućnost upravljanja i kontrole nad rasvjetom. Logika koja se koristi pri fotografiranju studijskom rasvjetom vrijedit će i za fotografiranje bljeskalicom.

Kod reportažne fotografije se bljeskalica često koristi pri dnevnom svjetlu. Tako možemo dozirati utjecaj kojeg dnevno svjetlo ima na fotografiju. Ovakva vrsta fotografije se najčešće koristi kada se želi naglasiti objekt, u ovom slučaju se obično radi o nekoj osobi [10].

6.3. Fotografiranje raspoloživim svjetlom

Kod rada s raspoloživim svjetlom, najčešće se radi o zatvorenim prostorima koji nude mekano osvijetljenje a samim time i mekane sjene. Takvo osvijetljenje najviše zahtjeva

prilagodbu fotografa i fotoaparata na dobivene svjetlosne uvjete. To dobivamo vrlo jednostavno – prilagodbom ekspozicijskih elemenata (ekspozicijskog trokuta) i primjenom odgovarajućeg bijelog balansa. U ovakvim situacijama važno je napraviti nekoliko testnih fotografija kako bismo vidjeli koje postavke najviše odgovaraju dobivenim uvjetima te samim time kako bismo se prilagodili bilo kojoj svjetlosnoj promjeni (primjerice prolaskom doba dana svjetlost se kreće gubiti) te koje od tih postavki je najbolje prilagoditi nanovo dobivenim svjetlosnim uvjetima [10].

7. PRAKTIČNI DIO

U ovom dijelu rada prikazat će se utjecaj svjetlosti i jačine svjetlosti na postavke fotoaparata, a uz to će se obraditi i utjecaj obojane svjetlosti na različite nijanse boja fotografiranog objekta. Vrsta rasvjete pod kojom su objekti fotografirani je RGB LED žarulja temperature između 5500 K i 6500 K, ovisno o boji koju žarulja u tom trenutku isijava. Žarulja ima mogućnost izmjene 16 različitih boja, dok svaka boja može imati 4 različita stupnja jačine isijavanja. Boje navedene žarulje su u RGB kolor sustavu. CRI (eng. *Colour Rendering Index*) označava mogućnost reproduciranja boja određenog izvora svjetlosti te se mjeri od 1 do 100, što znači da je na broju 1 monokromatsko svjetlo [11]. CRI u ovom slučaju iznosi 80. Jačina žarulje iznosi 550 lm, odnosno 5 W. Sve priložene fotografije su fotografirane Canon EOS 6D fotoaparatom s adekvatnim stalkom za fotoaparat.

7.1. 7.1. Fotografiranje portreta i objekta s jednim ili dva izvora RGB LED žarulje

U prvom poglavlju praktičnog dijela promatra se utjecaj svjetlosti na kreativni aspekt fotografije. Proučava se ugođaj kojeg svjetlo može stvoriti u nekom okruženju te kako može utjecati na fotografirani objekt. Prema navedenom, uspoređuju se i postavke koje su na određenoj fotografiji bile korištene za određenu boju izvora svjetlosti.

7.1.1. Fotografiranje portreta s jednim izvorom RGB LED žarulje

Za fotografiranje pojedinog portreta korištena je jedna boja izvora svjetlosti. U priloženom se uspoređuje razlika i utjecaj jednog portreta fotografiranog pod toplom bojom izvora svjetlost tj. crvenom bojom, dok je drugi portret fotografiran pod hladnom bojom izvora svjetlosti, tj. plavom bojom. Oba portreta fotografirana su pomoću iste RGB LED žarulje koje su isijavale istu razinu jačine svjetlosti.



ISO-1600; f 1/4; 1/40 sec

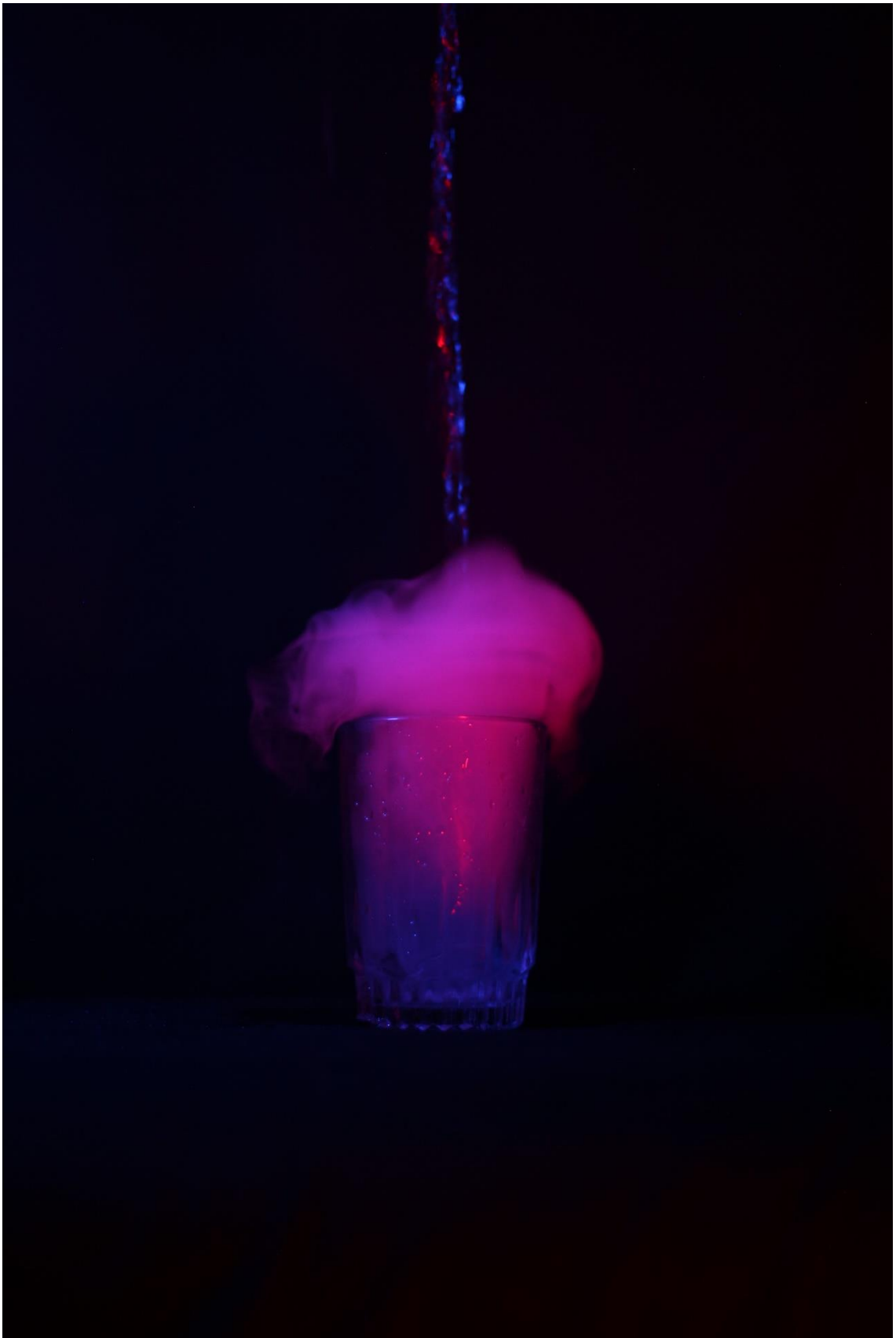


ISO-2000; f 1/4; 1/40 sec

Iz priloženih fotografija vidi se ponajprije očita razlika, a to je da su one fotografirane pod različitim bojama izvora svjetlosti. Ukoliko pogledamo postavke fotoaparata koje su korištene za obje fotografije, možemo primijetiti da su otvor blende i brzina zatvarača ostale iste, dok se promijenio ISO. Tako ISO na fotografiji s crvenim izvorom svjetlosti iznosi 1600, dok na fotografiji s plavim izvorom svjetlosti on iznosi 2000. Razlog tome može biti taj što je crvena boja u usporedbi s plavom puno „jarkija“, a uz to spada i pod tople boja stoga je potrebna manja ISO vrijednost nego kod plave boje. Ukoliko bolje promotrimo fotografije, možemo također primijetiti da je fotografija s crvenim izvorom svjetlosti više eksponirana od fotografije s plavim izvorom svjetlosti iako ima manju ISO vrijednost, a žarulja se od objekta nalazi na istoj udaljenosti. S kreativne strane možemo stvoriti puno zanimljivih ugođaja samo s bojom svjetlosti. Boja koju koristimo će također ovisiti o tome kakav ugođaj želimo postići s fotografijom te o objektu kojeg snimamo. Primjerice, ako fotografiramo portret koji bi kod promatrača trebao izazivati grublje osjećaje ili ako pak želimo prikazati bijes, najveća mogućnost da to postignemo je ako koristimo neku toplu i grubu boju poput crvene. Ako želimo dočarati hladnoću i k tome fotografiramo objekt koji po sebi ima kapljice vode, tada je najveća vjerojatnost da to postignemo ukoliko koristimo plavu boju svjetlosti. Tako je korištena i svjetlosti u ovom primjeru – pod crvenom bojom svjetlosti fotografiran je muškarac s grubljim izrazom lica te se na taj način lakše dočarava snaga, dok je za ženski portret korištena plava svjetlost koja ima umirujući efekt i koja, u usporedbi s crvenom, naglašava žensku nježnost i otvorenost.

7.1.2. Fotografiranje objekta s dva izvora RGB LED žarulje

Za fotografiranje korišten je isti objekt na obje fotografije, a kao rasvjeta su korištene dvije boje izvora svjetlosti koje dolaze od dva različita izvora svjetlosti. Obje fotografije fotografirane su s dvije iste RGB LED žarulje koje isijavaju istu razinu jačine svjetlosti.



ISO-800; f 1/4; 1/40 sec



ISO-800; f 1/4; 1/40 sec

Priložene fotografije su snimane pod dvjema različitim kombinacijama boja. Prva fotografija snimana je pod kombinacijom crvene i plave boje svjetlosti. Žarulja koja isijava crvenu svjetlost nalazi se s lijeve strane, dok se žarulja koja isijava plavu svjetlost nalazi s desne strane. Na drugoj fotografiji korištena je kombinacija žute i ljubičaste svjetlosti, a ta kombinacija boja je ujedno i komplementarni par. Žarulja koja isijava žutu boju svjetlosti nalazi se s lijeve strane, dok se žarulja koja isijava ljubičastu svjetlost nalazi s desne strane. Svaka od tih fotografija zapravo je snimljena pod parom jedne tople i jedne hladne boje svjetlosti. Ovakav način osvjetljavanja nam može poslužiti kada želimo dobiti kontrast te kada želimo nešto istaknuti. Tako primjerice, možemo primijetiti da je na prvoj fotografiji crvena svjetlost naglasila gornji dio čaše i a samim time se stvorio naglasak na dimu koji izlazi van iz čaše, dok s druge strane dim možemo povezati i s toplinom jer se on obično stvara tamo gdje gori vatra. Plava boja „pala“ je na donji dio čaše gdje se ujedno nalazi i voda koju isto tako možemo povezati s hladnoćom. Na drugoj fotografiji žuta i ljubičasta služe kao komplementarni par te se na taj način želi stvoriti specifičan ugođaj na fotografiji, a uz to ta kombinacija boja stvara i nove nijanse koje se prelamaju na staklenoj čaši i na kapljicama vode. Postavke fotoaparata korištene za obje fotografije su iste jer nije bilo potrebe mijenjati ijedan čimbenik kako bi se dobila pravilna ekspozicija iako su boje svjetlosti na obje fotografije različite.

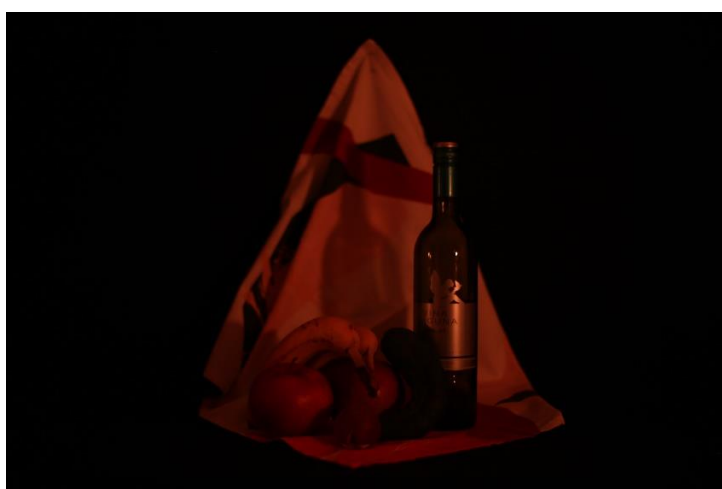
7.2. Fotografije snimljene pod različitim bojama svjetlosti RGB LED žarulje

Od svakog spektra prikazane su tri fotografije koje su fotografirane pod tri različite nijanse pojedinog spektra, što nam ukupno daje devet fotografija. Svaka od fotografija u pripadajućem spektru snimljena je istim fotografskim postavkama i pod najvišom razinom isijavanja kojeg posjeduje korištena žarulja. Na taj način prikazuje se koliko i najmanja razlika u nijansi svjetlosti može dovesti do preekspaniranosti ili podekspaniranosti fotografije. Čimbenik koji se mijenjao kroz ovu seriju fotografija bila je brzina zatvarača.

7.2.1. Crveni spektar



ISO-200; f/1.4; 1/3 sec



ISO-200; f/1.4; 1/3 sec



ISO-200; f/1.4; 1/3 sec

U crvenom spektru možemo najviše primijetiti da fotografije postaju podeksponirane što svjetlost više ide prema narančastoj, tj. žutoj boji što znači da ukoliko želimo dobiti

pravilnu eksponiranost, moramo promijeniti neku od postavki na fotoaparatu. Što se tiče očuvanosti detalja između tri priložene fotografije, razlike gotovo i nema. Kada je svjetlost u potpunosti crvena, boja voća ima puno manje razlike nego kad svjetlost postaje više žuta. Tada se razlike u boji više puno jasnije nego kod izrazito crvenog svjetla, iako u tom slučaju cjelokupna fotografija postaje znatno tamnija.

7.2.2. Zeleni spektar



ISO-200; f/1.4; 0.8 sec



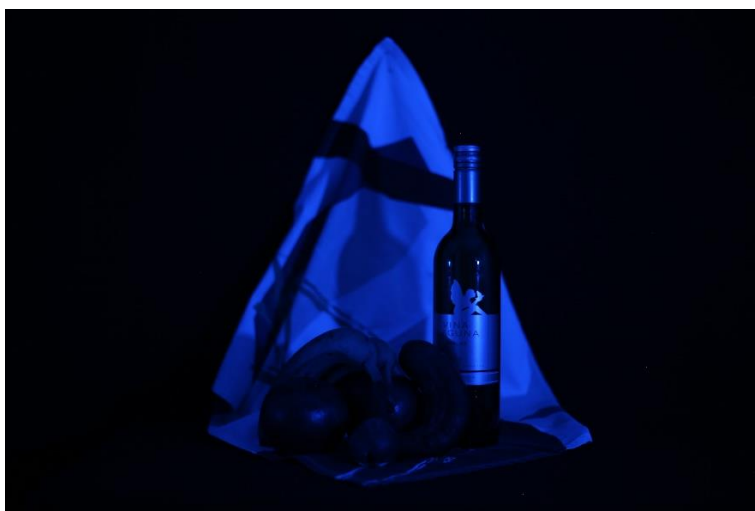
ISO-200; f/1.4; 0.8 sec



ISO-200; f/1.4; 0.8 sec

Kod zelenog spektra primijećena je potreba za drugačijim fotografskim postavkama. Naime, kod crvenog spektra koristila se brzina 1/3 sekunde, dok je kod zelenog spektra ta postavka trebala biti promijenjena na 0.8 sekundi kako bi se dobila pravilno eksponirana fotografija. Ukoliko usporedimo fotografije zelenog spektra, možemo primijetiti da fotografija postaje sve tamnija kada svjetlost prelazi u plavljije nijanse. Također uz to možemo vidjeti da u istom slučaju voće gubi svoju boju te se sve teže može razaznati granica između dva različita objekta na fotografiji, primjerice između jabuka i smokve. U tom slučaju detalji se gube, voće izgleda sve više jednolično i plošno i sve se polako stapa u jednu cjelinu.

7.2.3. Plavi spektar



ISO-200; f/1.4; 0.8 sec



ISO-200; f/1.4; 0.8 sec



ISO-200; f/1.4; 0.8 sec

Kao i kod zelenog spektra, u plavom spektru je također primijećena potreba za promjenom jednog od čimbenika, tj. promjenom brzine zatvarača u odnosu na crveni spektar. Brzina zatvarača u ovom slučaju iznosi isto kao i kod zelenog spektra, a to je 0.8 sekundi. Razlog zbog kojeg je potrebna promjena je ta što crvena kao boja spada u tople boje koje same po sebi više isijavaju iako je zapravo njihova svjetlost hladnija od hladnih boja poput zelene i plave koje smo također koristili u promatranju ove pojave. Također, kod plavog spektra je primijećeno da što boja svjetlosti ide više k ljubičastoj, fotografija postaje sve više eksponirana te se jasnije vide razlike u bojama, dok je kod fotografije koja je snimana pod izrazitom plavim svjetlom istim postavkama fotoaparata te razlike vrlo teško primijetiti. Na taj način fotografija koja je snimljena pod plavim svjetlom izgleda podeksponirano, dok fotografije snimane pod ljubičastijim svjetlom izgledaju pravilno eksponirane.

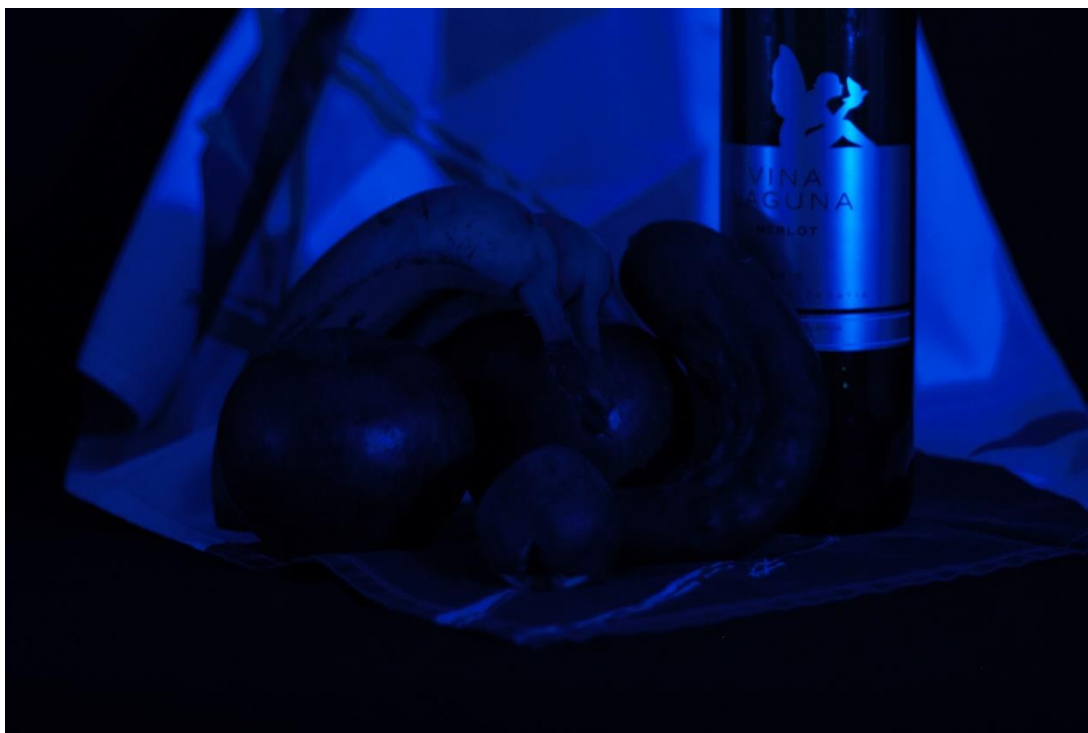
**7.2.4.. Usporedba rezultata fotografija snimljenih pod različitim bojama svjetlosti
RGB LED žarulje**



Crveni spektar (R) - ISO-200; f/1.4; 1/3 sec



Zeleni spektar (G) - ISO-200; f/1.4; 0.8 sec



Plavi spektar (B) - ISO-200; f/1.4; 0.8 sec

Ukoliko pobliže pogledamo tri prethodno priložene fotografije, možemo vidjeti kako različita boja svjetlosti utječe na boje na fotografiji. Ukoliko, primjerice, usporedimo fotografiju snimanu pod crvenim svjetlom i fotografiju snimanu pod zelenim svjetlom, možemo primijetiti vrlo veliku razliku u bojama voća. Tako pod crvenim svjetlom jabuke izgledaju mnogo crvenije nego na fotografiji snimanom pod zelenim svjetlom gdje te iste jabuke izgledaju puno tamnije te poprimaju tamnosmeđe, čak i crne tonove. Pod crvenim svjetlom one gube detalje (točkice) koji se pod zelenim svjetlom izrazito dobro mogu razaznati. Ako na tim istim fotografijama promatramo zeleni krastavac, možemo primijetiti da na fotografiji snimanom pod crvenim svjetlom on izgleda vrlo tamno te se tako gube detalji i on postaje plošan oblik bez volumena. Pod zelenim svjetlom to se mijenja tako da krastavac dobiva svoje detalje i volumen te tako vidimo da je to zapravo voluminozno tijelo. Plava, kao najhladnija boja između crvene, zelene i plave, stvara najtamnije osvjetljenje te se tako boje voća čine vrlo tamne i, iako su vrlo različite, čine se kao jednolične. Detalji se pod plavim svjetlom vrlo teško primjećuju ili ih gotovo i nema.

8. ZAKLJUČAK

Pomoću svjetla moguće je izvoditi razne mogućnosti. One ovise o tome koliko je naše znanje o svjetlosti – kako ga upotrebljavati, na koji način njime manipulirati, kako utječe na objekt fotografiranja itd. Iz tih razloga, ukoliko želimo dobiti tehnički ispravne, a ujedno kvalitetne i lijepe fotografije, najprije moramo poznavati svjetlo koje koristimo pri fotografiranju. Nadalje, vrlo je bitno poznavati i postavke fotoaparata i ne dopustiti fotoaparatu da napravi sve za nas. Iako je to ponekad dobra stvar, uvelike može utjecati na krajnji rezultat fotografije te tako dati upravo suprotan rezultat od onoga što smo htjeli postići. Naravno, kao i za sve ostalo, ponajprije je potrebna vježba kako bi se savladala vještina razmišljanja koju fotoaparat, ali ponajviše svjetlost, zahtjeva od nas. Isto tako, važno je na umu imati da samo pomoću svjetla možemo dobiti fenomenalne rezultate ukoliko promišljamo o utjecajima koje ono ima na nas i fotografiranje. Raznim vrstama, bojama i jačinama svjetlosti i kombiniranjem tih istih specifičnosti možemo stvoriti nova iskustva fotografije i razviti svoje znanje. Na taj način učimo kako svjetlost možemo nadvladati i u svakom trenutku ga prilagoditi sebi i uzeti u svoju korist iako ono tada možda i nije promjenjivo.

9. LITERATURA:

1. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Fotografija>
2. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=20254>
3. Strgar Kurečić Maja: **Osnove digitalne fotografije**; Zagreb; Školska knjiga, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2017.
4. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Svjetlost>
5. Tanhofer Nikola: **O boji**; Zagreb; Novi Liber, Akademija dramskih umjetnosti Sveučilišta u Zagrebu; 2008.
6. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Boja>
7. Žerjav Davor; **Osnove fotografije**: foto-priručnik, za početnike; Zagreb; 2009.
8. Langford M., Fox A., Sawdon Smith R.; **Langford's Basic Photography; The guide for serious photographers, ninth edition**; Oxford; 2010.
9. <https://en.wikipedia.org/wiki/Daylight>
10. Mikota Miroslav: **Kreacija fotografijom**; Zagreb; V. D. T. Publishing; 2000.
11. <https://www.waveformlighting.com/tech/what-is-the-difference-between-cri-and-ra>