

# Fotografija u slabim svjetlosnim uvjetima

---

Vadas, Kristina

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:325886>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-23**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET**

**KRISTINA VADAS**

**FOTOGRAFIJA U SLABIM  
SVJETLOSNIM UVJETIMA**

**DIPLOMSKI RAD**

Zagreb, 2015.



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

KRISTINA VADAS

# FOTOGRAFIJA U SLABIM SVJETLOSNIM UVJETIMA

DIPLOMSKI RAD

Mentor:  
v. pred. dr. sc. ,MIROSLAV MIKOTA

Student:  
KRISTINA VADAS

Zagreb, 2015.

## **SAŽETAK:**

Ovaj diplomski rad govori o situacijama slabe osvjetljenosti na sceni, što često predstavlja pravi izazov za fotografe s obzirom da je bilježenje svjetlosti osnovni i najvažniji faktor za dobivanje fotografija. U teoretskom dijelu pokriva područje o svjetlosti i boji, balansu i temperaturi boja, govori o razumijevanju fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima, o postavkama fotoaparata pomoću kojih bi se postigli željeni rezultati, kao i o potrebnoj opremi. Postoje objektivi koji su prilagođeni snimanju u slabim svjetlosnim uvjetima, sa širokim otvorom objektiva i mogućnošću visokih osjetljivosti fotoaparata na svijetlo, koji su zajedno s opremom kao što su stativ i daljinski okidač ključni za dobivanje kvalitetnih fotografija u uvjetima slabe osvjetljenosti. Radi lakše naknadne obrade fotografija, govori o važnosti snimanja u RAW formatu. U praktičnom dijelu potvrđene su sve činjenice spomenute u teoretskom dijelu na vlastitim primjerima, a autorske fotografije su naknadno obrađene u Adobe Lightroom i Adobe Photoshop programima, gdje je objašnjen korak po korak do dobivanja što boljih i kvalitetnijih fotografija.

**Ključne riječi:** fotografija, slabi svjetlosni uvjeti, ekspozicija, izazovi

## **ABSTRACT:**

This thesis deals with low light situations on the scene, which is often a real challenge for photographers since capturing light is basic and most important factor for getting photos. The theoretical part covers the area of light and color balance, and color temperature, deals with understanding photography in low-light conditions, the camera settings by means of which to achieve the desired results, as well as the necessary equipment. There are lenses that are adapted to shooting in low-light conditions, with a wide aperture and the possibility of high light sensitivity of the camera, which together with equipment such as a tripod and shutter remote makes high quality images in low light conditions. In order to facilitate post-image processing, it deals with importance of shooting in RAW format. All the facts mentioned in the theoretical part are confirmed in practical part on examples, and original photographs are post- processed in Adobe Lightroom and Adobe Photoshop programs, which is explained step by step for achieving a better and higher quality images.

**Key words:** photography, low light conditions, exposure, challenges

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO.....</b>	<b>2</b>
2.1. Svjetlost i boja .....	2
2.1.1. Priroda svjetlosti.....	2
2.1.2. Temperatura boje.....	3
2.1.3. Bijeli balans.....	5
2.2. RAW i JPEG format .....	6
2.3. Razumijevanje fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima.....	8
2.3.1. Korištenje raspoloživog svjetla.....	9
2.3.2. Noćna fotografija.....	10
2.3.3. Fotografija u slabim svjetlosnim uvjetima.....	10
2.3.4. Dodavanje svjetlosti .....	10
2.4. Ekspozicija .....	11
2.4.1. Vrijeme eksponiranja .....	11
2.4.2. Otvor objektiva .....	13
2.4.3. Osjetljivost.....	14
2.4.4. Podešavanje elemenata ekspozicije .....	15
2.4.4.1. Prioritet vremena eksponiranja .....	15
2.4.4.2. Prioritet otvora objektiva.....	15
2.4.4.3. Manualni način .....	16
2.5. Oprema .....	16
2.5.1. Fotografski aparat.....	16
2.5.2. Objektiv .....	17
2.5.3. Stativ .....	19
2.5.4. Daljinski okidač .....	20
2.6. Izazovi kod snimanja fotografije u slabim svjetlosim uvjetima .....	21
2.6.1. Nedostatak svjetlosti .....	21
2.6.2. Izoštavanje u mraku.....	22
2.6.3. Zaključavanje fokusa i ekspozicije .....	24
2.6.4. Digitalni šum .....	24
2.6.5. Zamrzavanje akcije .....	25
<b>3. PRAKTIČNI DIO – AUTORSKE FOTOGRAFIJE I NJIHOVA ANALIZA .....</b>	<b>27</b>
3.1. Crtanje svjetlošću.....	27

3.2. Gradska svjetlost i pejzaži.....	31
3.3. Noćni portret i interijer .....	36
3.4. Koncertna fotografija .....	39
3.5. Obrada fotografija .....	43
<b>4. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>52</b>
<b>5. LITERATURA .....</b>	<b>53</b>
<b>6. POPIS SLIKA .....</b>	<b>54</b>

## 1. Uvod

Fotografija u slabim svjetlosnim uvjetima dio je fotografije koji se u povijesti javlja već u vrijeme dagerotipije, pa je tako 1840. godine napravljena prva snimka Mjeseca, tijekom 1850-ih godina su „uhvaćene“ su prve snimke munja, a 1860-ih godina počinju prvi pokušaji snimanja u uvjetima gradske rasvjete. Ova grana fotografije bila je vrlo zahtjevna jer su se dagerotipije morale izraditi na licu mjesta te su zahtjevale majstorsku kontrolu svjetlom, kompozicijom i prenošenjem ugođaja same fotografije [1]. Danas fotografija, barem za većinu ljudi, predstavlja aktivnost koja se odvija za vrijeme trajanja dnevne svjetlosti. Osim za posebne prigode (obično društvena događanja) kada se koristi bljeskalica, sklonost ljudi je posezanje za fotoaparatom na najsunčanije dane. Ova činjenica psihološkog je kao i tehničkog karaktera te se uvelike očituje na većini fotografija. Što se tiče dobivanja savršenog kontrasta te vjerodostojnih reprodukcija boja, većina fotoaparata je prilagođena fotografiranju za vrijeme sunčanih dana. Uz obilje svjetlosti lako je zamrznuti akciju, dovoljna količina svjetlosti dopušta korištenje niskih osjetljivosti te omogućava dobivanje fotografija gotovo bez šuma. Jedan od pravih izazova je fotografiranje u slabim svjetlosnim uvjetima. Svijet fotoaparata svakim se danom sve više razvija, a većina fotoaparata posjeduje ugrađeni svjetlomjer te mogućnost odabira načina mjerenja svjetlosti (*eng. metering modes*) koji fotografima olakšavaju posao. Ovaj diplomski rad govori o snimanju u situacijama i uvjetima kada većina ljudi nebi posegnula za fotoaparatom. Cilj rada je prikazati da je snimnje u slabim svjetlosnim uvjetima daleko od ograničene i specijalizirane aktivnosti te ukazati na mogućnosti kreativnog izražavanja i stvaranja vrhunskih fotografija [2].



## 2. Teorijski dio

### 2.1. Svjetlost i boja

Još od davnih dana poznato je da Sunčeva svjetlost stvara boje na predmetima koje osvjetljava, kao i osjetljivost pojedinih tvari na svjetlo. U prošlosti su ljudi vjerovali da svjetlost izlazi iz očiju, da se putujući do predmeta odbija te se vraća natrag u oči. Različite saznanja o svjetlosti kroz povijest doprinijele su razvoju optike te mnogim izumima među kojima je i klasična, te kasnije digitalna fotografija [3]. Cilj izumitelja digitalnih fotoaparata bio je stvaranje alata koji će bilježiti boju i svjetlost u sceni što sličnije i vjernije stvarnoj sceni. Danas smo u prednosti što se tiče reproduciranja vjerodostojne kopije nego što je to bilo prije, kada se u obzir morala uzeti vrsta filma. Stupanj varijacija u renderiranju boja, kontrasta i detalja su ogromne. Sličnost krajnjih kopija tj. fotografija ovisi o tehničkim čimbenicima kao što su konstrukcija senzora, elektroničko i digitalno procesiranje, što znači da ćemo u konačnici dobiti približnu kopiju. Svjetlost i boja vrlo su važni elementi u fotografiji te ih je potrebno iskoristiti na najbolji način i saznati ponešto o prirodi svjetlosti, osobito kada su vrijednosti svjetlosti i intenziteta boje niske [2].

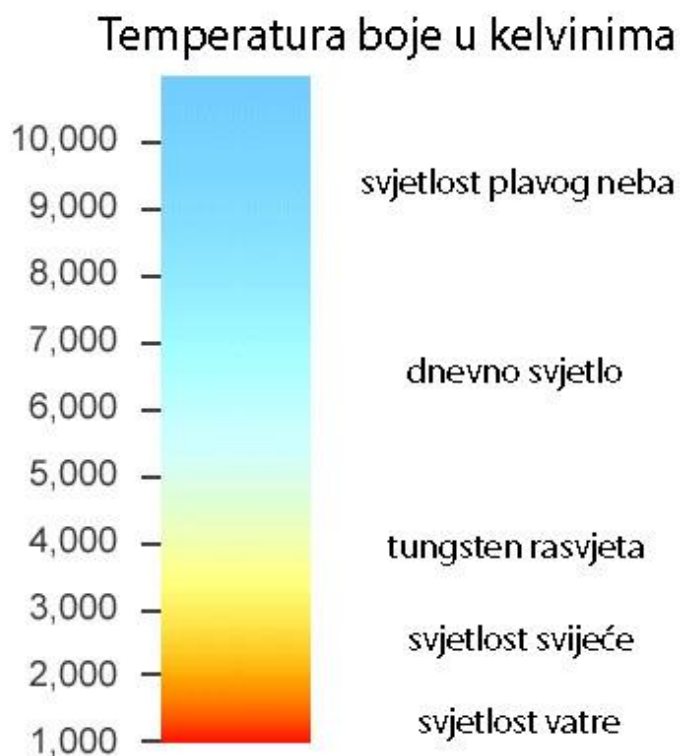
#### 2.1.1. Priroda svjetlosti

Dužim promatranjem Sunca, Mjeseca ili žarulje opažamo da je svjetlost bijela. No kao što se uči kroz dosadašnje školovanje, zna se da bijela svjetlost prolazi kroz prizmu i lomi se u duginim bojama. Iako se svjetlost od Sunca ili žarulje doima bijelom, uistinu nije tako. Klasične volframove žarulje (*eng. tungsten*) imaju izraženu narančastu boju, dok Sunce ima izraženu klasično žutu boju. Kada bi se odvojile sve boje, spektar Sunca i spektar žarulje malo bi se razlikovao. Netočno je tvrditi da se spektar sastoji od svih boja. Neke boje poput

smeđe i sivo-smeđe ne nastaju dijeljenjem bijele svjetlosti već nastaju miješanjem boja koje nisu susjedne u spektru (nema ih u dugi). Također, postoje boje koje se prepoznaju individualno zbog efekta niskih razina svjetline pojedine boje [4].

### **2.1.2. Temperatura boje**

Kao što je prethodno spomenuto, svjetlost koja proizlazi iz bijele žarulje doima se narančastom. Ta pojava nije odmah uočljiva, no kada se uspoređuje sa izvorom svjetlosti koji je sličniji pravoj bijeloj, razlika je vrlo jasna. Ljudski mozak prilično je vješt u ispravljanju razlika u boji, a razlika postaje uočljiva kada se dvije boje nalaze jedna kraj druge. Mnogi izvori svjetlosti za koje se smatra da su bijeli zapravo nisu. Svjetlo od podnevnog Sunca često može biti vrlo blizu bijelog, ali još uvijek ima tendenciju ka žutome. Kada se Sunce skriva iza oblaka i plavo nebo daje glavno osvjetljenje, tada je dobiveno hladno, plavo svjetlo. Prema večeri (te prije očitog mijenjanja sunčeve svjetlosti pri zalasku) Sunčevo svjetlo postaje crveno. Za takvo svjetlo koristi se termin „toplije“, koji se primjenjuje i u fotografiji. Ovaj termin najbolje opisuje boju bijelog svjetla kao „temperaturu boje“. Izražena u stupnjevima Kelvina, pruža jednostavan način za procjenu stvarne boje izvora svjetlosti.



**Slika 1. Relativna temperatura boje**

<http://www.mediacollege.com/lighting/colour/images/colour-temperature.gif>

Slika 1. Prikazuje relativnu temperaturu boje nekoliko izvora svjetlosti. Osim u pažljivo kontroliranom okruženju kao što je studio, ravnoteža boja, a time i temperatura boje svjetlosti, varira. Naročito varira dnevno svjetlo, ovisno o vremenu i dobu dana. Kada se radi o fotografiji u slabim svjetlosnim uvjetima, treba biti osobito pažljiv. Službena temperatura boje "dnevno svjetlo", nominalna neutralna bijela boja, zapravo se javlja samo par sati oko podneva (uz pretpostavku da je nebo sunčano). Oblačno nebo postaje hladnije i jasne, a jutarnje ili poslijepodnevno nebo teže ka toplini. Crvena komponenta postaje sve više naglašena prema zalasku Sunca. U mnogim aspektima fotografije, vrlo je važna mogućnost uklanjanja neuravnoteženosti boja te postići neutralnu ravnotežu boja. Međutim, u mnogim aplikacijama žele se sačuvati te promjene u boji te se čak i naglašavaju [4], [5].

### 2.1.3. Bijeli balans

Bijeli balans (engl. *white balance* – *WB*) u digitalnoj fotografiji označava uravnoteženost intenziteta osnovnih boja (crvene, zelene i plave – engl. *red – green – blue: RGB*) kako bi se neutralni tonovi (siva) prikazali neutralnima, bez ikakvog obojenja. Bijeli balans se prilagođava prema vrsti izvora svjetla i važan je za pravilnu, tj. oku ugodnu, reprodukciju boja na fotografiji. Kod klasične fotografije nije bilo moguće selekcijom na fotoaparatu mijenjati bijeli balans filma, nego se pri kupnji filma birao film koji je bio prilagođen dnevnoj rasvjeti ili film koji je bio prilagođen umjetnoj rasvjeti. Također, postojali su filteri koji su se stavljali ispred objektiva te se time prilagođavala temperatura boje svjetla. Kako bi se dobila što vjernija reprodukcija boja kod izrade pozitivna iz negativ filma radilo se i dodatno filtriranje [6]. Digitalni fotoaparati imaju kontrolu pod nazivom bijeli balans (eng. *White Balance*). Ova funkcija automatski neutralizira neuravnoteženost boja u kadru te osigurava ujednačenost boja. Na pojedinim fotoaparatom takva podešenja su automatska te se pritiskom na gumb (koji je obično označen sa *WB* ili *balance*) promjena automatski generira. Na drugim fotoaparatom bijeli balans potrebno je podesiti manualno, tj. izabrati ponuđene opcije balansa boje.

Automatska postavka bijelog balansa na fotoaparatu je *Auto White (AWB)* koja se upotrebljava tijekom dana. Tipični raspon automatskog balansa je 3000 – 7000K, ovisno o izvoru svjetla. Automatski balans „bori“ se noću, pogotovo kada postoji više različitih izvora svjetlosti sa različitim temperaturama svjetlosti. Dvije najpopularnije postavke noću su *volfram* (eng. *tungsteen*) ili umjetna rasvjeta (eng. *incandescent*), ili se koristi *K (Kelvin)* za ručno postavljanje temperature boje svjetla. Simbol za umjetnu rasvjetu je žarulja, te su vrlo korisne postavke u većini noćnih scenarija. Ulična rasvjeta te mjesečeva svjetlost imaju tendenciju toplije rasvjete noću, pa je postavljanjem bijelog balansa na volfram moguće „ohladiti“ snimku i dati joj noćni ugođaj. Postavka *K* omogućuje još veću kontrolu nad bojama i doprinosi cjelokupnom ugođaju na

fotografiji. Moguće je izabrati temperature od 2500 K do 10000K, ovisno o potrebi. Ova postavka vrlo je važna kada se na fotografiji nalazi nekoliko različitih izvora svjetlosti. Slika 2. prikazuje postavke promijene bijelog balansa boje na fotoaparatu [2].

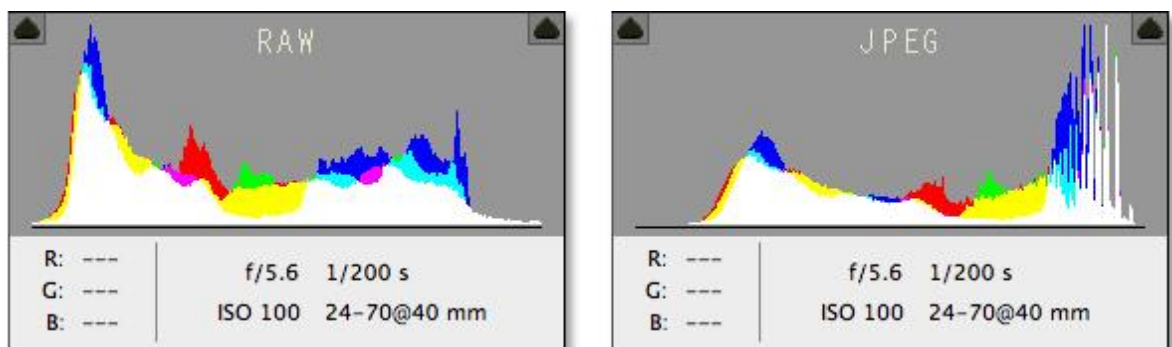


**Slika 2. Balans boje na fotoaparatu**  
<https://aphotographya.wordpress.com/>

## 2.2. RAW i JPEG format

U nekim područjima fotografije JPEG format pohrane može biti koristan zbog bržeg procesiranja, brže naknadne obrade (pod uvjetom točne ekspozicije) te manje veličine datoteke, većina stručnjaka se slaže da kada se radi o fotografiji u slabim svjetlosnim uvjetima, nepredvidljivom rasvjetom i mješanja različitih izvora svjetlosti, snimanje u RAW formatu najbolji je izbor. Nakon okidanja i procesiranja slikovne datoteke svaki nepotreban podatak briše se, ostavljajući 8

bitnu datoteku u kojoj su podaci o fotografiji fiksni. Ovakvo procesiranje rezultira manjom datotekom, pogotovo kada se datoteka komprimira. Naravno, neke prilagodbe moguće je izvršiti pomoću programa za uređivanje, ali uz ograničenu količinu podataka datoteke na raspolaganju pa zbog toga radikalne promjene na fotografiji mogu izazvati neželjene pojave kao što su posterizacija i vidljivi prijelazi između boja na mjestima gdje bi trebala biti glatka gradacija. Svaki proizvođač fotoaparata ima vlastiti sustav za obradu fotografija. Primjerice, Nikon ima EXPEED, Canon Digic, dok Sony ima BIONZ sustav.



**Slika 3. RAW i JPEG fotografija**

<http://www.photoshopessentials.com/photo-editing/raw-vs-jpeg-for-photo-editing/>

Za veću fleksibilnost u naknadnom procesiranju fotografije, potrebno je snimati u RAW formatu. Na slici 3. prikazan je histogram RAW i JPEG identične fotografije nakon obrade u Adobe Photoshopu. RAW datoteka zadržala je kontinuirani ton boja na fotografiji, kao i gladak prijelaz između svjetlih i tamnijih dijelova, dok JPEG datoteci nedostaju informacije, a uzorak „češljica“ prikazuje nedostatak detalja u svijetlijim dijelovima fotografije. Svaki proizvođač ima svoj tip RAW datoteke, .NEF za Nikon, .CRW za Canon, itd. RAW datoteke sadrže sve zapise snimljene za vrijeme eksponiranja te su najčešće 12 ili 14 bitne datoteke, ovisno o fotoaparatu. Kod snimanja RAW datoteke se primjenjuju iste postavke kao i kod snimanja JPEG datoteka: bijeli balans, oština, šum, zasićenost itd., ali umjesto da su informacije fiksne kao kod JPEG datoteke, ove informacije su samo označene u datoteci. Korištenjem RAW konvertera kao što

je Adobe Camera RAW (ACR) moguće je konvertirati slikovni zapis bez gubitaka informacija. Najveća prednost u korištenju RAW datoteka je dubina bita. U RAW zapisu fotografija ima mnogo više zabilježenih informacija jer mu je dubina boje 14 bita po kanalu (za razliku od JPEG-ovih 8 bita po kanalu). 8-bitna datoteka može snimiti do 256 nijansi za svaku pojedinu boju kanala u datoteci: crvene, zelene i plave što senzoru kamere omogućuje prikaz više od 16 milijuna različitih boja. 12 ili 14 bitna datoteka ima mnogo više dostupnih boja što fotografije čini fantastičnima. Sve se zapravo svodi na postizanje detaljne gradacije na fotografiji. To je naročito važno u područjima sjena i tamnih područja gdje se često može vidjeti posterizacija i vidljive crte uzrokovane nemogućnošću fotoaparata da postigne glatku gradaciju od svjetlijih do tamnijih tonova zbog nedostatka informacija slike u 8 bitnoj datoteci. Takve pojave posebno su vidljive kod fotografija sa velikim zasićenjem koje su česte kod koncertne fotografije zbog „živih“ boja svjetala koje su prisutne u ambijentu [7], [8].

### **2.3. Razumijevanje fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima**

Postoje zapravo samo dvije vrste svjetla u fotografiji, a to su svjetlo koje je već na sceni, često nazvano dostupnim svjetlom, te svjetlo koje fotograf dodaje na scenu. Fotografija u slabim svjetlosnim uvjetima dijele se na tri područja, a to su sama fotografija u slabim svjetlosnim uvjetima, noćna fotografija i fotografija uz raspoloživo svjetlo. Sva tri područja mogu se koristiti za stvaranje vrhunskih fotografija, dok će mnogo ljudi raspravljati o tome koje je svjetlo bolje. Vrsta svjetlosti koja se koristi uvelike ovisi o motivu te uvjetima snimanja. Bilo bi sjajno da uvijek postoji mogućnost korištenja dodatnog svjetla korištenjem bljeskalice kada je to potrebno, ali u nekim uvjetima to nije moguće. Rješenje je razumijevanje rada fotoaparata te pravilno upotrebljavanje određenih postavki te mogućnosti fotoaparata.

### 2.3.1. Korištenje raspoloživog svjetla

Dostupno svjetlo u sceni može dolaziti iz više izvora, a korištenjem punog potencijala svjetlosti moguće je postići odlične fotografije. To može značiti čekanje pravog trenutka osvjetljenja kada je riječ o koncertnoj fotografiji ili snimanje dužih ekspozicija radi postizanja bolje osvjetljenosti predmeta na fotografiji kada se radi o fotografiranju pejzaža ili slikanja svjetlošću. S vremena na vrijeme, fotografiranje u slabom osvjetljenju može doći s pravilima koja zabranjuju fotografiranje pomoću dodatnog svjetla kao npr. upotrebe bljeskalice na koncertima, fotografiranju na vjenčanjima, sportskim događajima i slično. Tu su i neka mjesta na kojima nije praktično postavljanje dodatne rasvjete ili bi dodatna rasvjeta znatno promijenila ukupni doživljaj koji želimo postići na fotografiji. Na slici 4. je prikazana fotografija sa izvorima svjetlosti koji uključuju žarulje i rasvjetu unutar kombija. Svjetlost prirodno pada na lice osobe na fotografiji. Kada bi se ovoj fotografiji dodalo dodatno svjetlo atmosfera na fotografiji nebi bila ista jer bi svjetlost dopirala sa drugih strana.



Slika 4. Korištenje raspoloživog svjetla



Često je ključ za dobivanje odličnih fotografija promatranje okoline i prostora u kojem se snima tj. promatranje svjetala na nekoliko minuta i vidjeti kako ona utječu na okolinu, što je česti slučaj kod fotografiranja vjenčanja i koncerata.

### **2.3.2. Noćna fotografija**

Izvori noćnih svjetala razlikuju se po međusobnoj veličini i svjetlini. Od žute ulične rasvjete i bijele svjetlosti stadiona, do hladne mjesečine. Ljudske oči imaju sposobnost prilagodbe kontrasta i boje u noći, no kamere se često „bore“ sa balansiranjem svjetline boja. Posebnost noćne fotografije su duža vremena ekspozicije zbog manje dostupnog svjetla.

### **2.3.3. Fotografija u slabim svjetlosnim uvjetima**

Temelji se na maksimalnom iskorištenju svjetlosti na sceni, kada ne postoji način dodavanja dodatnog svjetla. Kako bi se dobile oštre fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima dobro je takve fotografije snimiti za koju nijansu podeksponirane sa većom brzinom objektiva i otvorom objektiva ako nije moguće drugačije, te ekspoziciju naknadno dignuti u nekima od programa za obradu fotografija kao što je Adobe Lightroom. Kod snimanja zalazaka sunca preporučljivo je korištenje stativa koji dopušta snimanje dužih ekspozicija.

### **2.3.4. Dodavanje svjetlosti**

Kada je riječ o fotografiranju u slabim svjetlosnim uvjetima, jedno od rješenja je dodavanje malo svjetla na scenu. Podrazumijeva okretanje motiva ka svjetlu u blizini ili dodavanje eksterne bljeskalice. Najbolji rezultati postižu se kada svjetlo nije pre jako i ne pokušava nadvladati scenom [2].

## 2.4. Ekspozicija

Ekspozicija je ukupna količina svjetla koja pada na fotografski medij (film ili senzor), a mjeri se u lukssekundama i određuje se iz ekspozicijske vrijednosti (EV – eng. *exposure value*) i svjetline prizora. Postoje tri postavke koje možete prilagoditi ekspoziciju: vrijeme eksponiranja, otvor objektiva i osjetljivost. Postavke ekspozicije opisane su matematički, uz pravilnu ekspoziciju koji ima vrijednost ekspozicije (EV) od 0. Fotografije koje su presvjetle su preekspanirane i imaju pozitivnu vrijednost, a fotografije koje su pretamne su podekspanirane i imaju negativnu vrijednost. Manipulacija elementima ekspozicije vrlo je važan uvjet za fotografiranje u slabim svjetlosnim uvjetima jer automatsko podešavanje ekspozicije neće dati željene rezultate.

### 2.4.1. Vrijeme eksponiranja

Vrijeme eksponiranja označava vrijeme u kojem je prilikom fotografiranja senzor izložen svjetlu. Što je više otvor objektiva otvoren, više svjetla dolazi do senzora, a što je kraće vrijeme otvor objektiva otvoren, manje svjetla dolazi do senzora. Vrijeme eksponiranja važno je kada se želi prikazati pokret u fotografiji. Ako se objekt na fotografiji duže ekspozicije kreće, biti će zamagljen, tj. mutan. Kratka ekspozicija „zamrzava“ pokrete. Tako npr. ako se želi zamrznuti pokret košarkaša u akciji, vrijeme eksponiranja trebalo bi iznositi najmanje 1/500 sekunde. Da bi se takav isti pokret „uhvatio“ pri slabom svjetlu, osjetljivost će se trebati znatno povisiti (do 3200 ako fotoaparat to dopušta), a otvor objektiva smanjiti (na oko 2.8). Kada se kod fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima koristi automatska ekspozicija ili ekspozicija prioriteta otvora, fotoaparat koristi ugrađeni svjetlomjer za određivanje vrijeme ekspozicije kako bi se dobila pravilna ekspozicija, no u većini slučajeva vrijeme ekspozicije biti će pre dugo, te će fotografije ispasti mutne i izvan fokusa. Vrijeme

ekspozicije obično je opisano kao dijelić sekunde, kao što je 1/60 sekundi ili 1/200 sekundi. Kada je u pitanju snimanje noću ili u vrlo slabom osvjetljenju, vrijeme ekspozicije može se opisati u punim sekundama ili minutama i sekundama. Kada je otvor objektiva otvoren na duže vremensko razdoblje dolazi više svjetla do senzora, ali isto tako moguće je prikazati pokret nekog objekta za vrijeme trajanje ekspozicije. To je ključna značajka za slikanje svjetlošću ili hvatanje zvjezdanih staza kod duge ekspozicije (koja traje nekoliko sati) jer će jedna fotografija prikazati cijeli zvjezdani put za to vrijeme.



**Slika 5. Slikanje svjetlom u vremenu eksponiranja od 30 sekundi**

Slika 5. prikazuje fotografiju sa vremenom eksponiranja od 30 sekundi. Vremena ekspozicija su međusobno povezana na vrlo važan način. Svaki put kada se vrijeme ekspozicije udvostruči, na senzor dolazi dvostruko više svjetlosti, a kada se vrijeme ekspozicije prepolovi, pasti će točno upola manje svjetla na senzor. Kod fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima koriste se i kratke i duge ekspozicije zbog toga što je nekada potrebno zamrzavanje akcije, a nekad su vrlo dugačke ekspozicije potrebne za „hvatanje“ više svjetla. [5]

## 2.4.2. Otvor objektiva

Postavka otvora objektiva regulira veličinu otvora na objektivu koji omogućuje prolazak svjetlosti kroz leću na fotoaparatu. Što je veći otvor, više svjetlosti prolazi kroz leću do senzora. Raspon otvorenosti objektiva određuje sam objektiv, a ne tijelo fotoaparata što je velika prednost DSLR fotoaparata zbog mogućnosti zamjene objektiva. Svjetlosna jačina objektiva izražena je velikim slovom „F“ uz broječanu vrijednost 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2, 2.2, 2.5, 3.2, 3.5, 2.8, 4, 4.5, 5, 5.6, 6.3, 7.1, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 32. Fotograf sam određuje koliko će objektiv biti otvoren ili zatvoren za prolazak svjetlosti. Svaki objektiv na sebi ima oznaku najveće moguće otvorenosti objektiva (1:4 – znači da se može otvoriti do broja 4; 1:5.6 – znači da se može otvoriti do 5.6). Objektivi s otvorom objektiva 1:1.2, 1:1.4, 1:2.8 svjetlosno su jaki i zbog toga su skuplji od objektiva s otvorom objektiva 1:4, 1:5.6 i slično. Svjetlosno jaki objektivi nazivaju se i „brzim objektivima“ jer je uz pomoć njih moguće povećati brzinu zatvarača i dobiti željenu fotografiju [9].

Otvor objektiva kontrolira polje dubinske oštine na fotografiji. Dubinska oština definirana je kao područje ispred i iza objekta koji je u fokusu. Veći otvor objektiva znači dublje polje dubinske oštine, dok manji otvor objektiva označava pliće polje dubinske oštine. Plitko polje znači da je samo jedan mali dio fotografije biti oštar (u fokusu), a duboko polje znači da će velik dio fotografije ili čak cijela fotografija biti oštra (u fokusu). Kod fotografiranja predmeta za koje je potrebna duga ekspozicija ili kada se cijela scena želi dobiti u fokusu (npr. kod fotografiranja pejzaža), potrebno je koristiti manji otvor objektiva kako bi se stvorilo dublje polje dubinske oštine. Kod fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima korišten je otvor objektiva manji od 8. Uz veći otvor objektiva dobiva se prekrasna dubinska oština, no ovo pravilo se može i prekršiti kod fotografiranja silueta [5].

### 2.4.3. Osjetljivost

Oznaka za osjetljivost senzora predstavlja odnos između ASA i DIN. Kod klasične fotografije postojali su filmovi više ili manje osjetljivi na svjetlo. Manje osjetljivi filmovi koristili su se za dnevno snimanje u dobrim svjetlosnim uvjetima, a osjetljiviji filmovi za snimanja u slabijim svjetlosnim uvjetima ili za noćna snimanja. Osjetljiviji film nije davao tako finu fotografiju kao manje osjetljivi, već je fotografija bila zrnata (zato su se filmovi zvali filmovima manjeg i većeg zrna). Oznake za osjetljivost filma bile su ASA koji je sa ISO ekvivalent (*eng. American Standards Association*). Postojali su filmovi od 25 ASA, 50 ASA, 100 ASA, 200 ASA, 400 ASA, 800 ASA i 1600 ASA. Slično tim vrijednostima danas se u digitalnome svijetu koristi oznaka ISO (*eng. International Organization for Standardization*). Kod digitalnih fotoaparata pojavljuju se oznake ISO 100, ISO 200, ISO 400, ISO 800, ISO 1600, itd. Ove oznake označavaju veću ili manju osjetljivost svjetlosnog senzora na svjetlo. Senzor je na svjetlo najmanje osjetljiv kada je postavljen na osjetljivost od 100, a najosjetljiviji kada je namješten na 1600 ili više (ovisno o mogućnostima fotoaparata). To znači da će za ISO 100 otvor objektiva i duljina ekspozicije morati biti veća, a za 1600 manja. Dakle, za dobre svjetlosne uvjete koriste se osjetljivosti od 100 - 200, a za slabije svjetlosne uvjete 400 - 800. Kod noćnog snimanja se najčešće koristi osjetljivost od 1600 za kratke ekspozicije, dok se manja osjetljivost koristi za duže ekspozicije kao što je slikanje svjetlom. Kada se radi o fotografiji u slabim svjetlosnim uvjetima odabir prave osjetljivosti od velike je važnosti [9].

## 2.4.4. Podešavanje elemenata ekspozicije

Postoje četiri osnovna elementa podešavanja ekspozicija, a to su automatsko podešavanje, manualno podešavanje, podešavanje s prioritetom vremena eksponiranja te prioritet otvora objektiva. Oni su označeni oznakama *P*, *S*, *A* i *M* na Nikon i Sony fotoaparatom, te *P*, *Tv* (za vrijeme eksponiranja), *Av* (za otvor objektiva) i *M* na Canon fotoaparatom. Automatsko podešavanje elemenata ekspozicije je kod slabih svjetlosnih uvjeta poželjno je zaobići jer će takve fotografije često biti mutne zbog toga što će fotoaparat automatski produžiti vrijeme ekspozicije da bi više svjetla došlo do senzora, a duge ekspozicije teško će biti oštre i u fokusu ako se snima iz ruke. Takve fotografije biti će u nekim slučajevima presvijetle, tj. neće biti onakve kakvima smo ih zamislili. Zbog ove činjenice spomenut će se ostala tri elementa podešavanja ekspozicije.

### 2.4.4.1. Prioritet vremena eksponiranja

Kod podešavanja elemenata ekspozicije na prioritet vremena eksponiranja fotograf sam namješta brzinu ekspozicije, a kamera koristi ugrađeni svjetlomjer kako bi se utvrdio odgovarajući otvor objektiva za pravilnu ekspoziciju. Ova postavka korisna je kada se želi kontrolirati vrijeme ekspozicije za dobivanje željenih rezultata ako se radi o zamrzavanju akcije kada je dubinska oštrina manje važna. Fotoaparat će tada pokušati odabrati što manji otvor objektiva kako bi se dobila pravilna ekspozicija.

### 2.4.4.2. Prioritet otvora objektiva

Ovaj način rada omogućuje namještanje otvora objektiva, a fotoaparat korištenjem ugrađenog svjetlomjera utvrđuje odgovarajuću brzinu eksponiranja kako bi se dobilo pravilno eksponiranje. Ako kamera ima mogućnost promjene osjetljivosti, osjetljivost se također podešava u skladu s tim.

#### 2.4.4.3. Manualni način

Ovaj način ekspozicije daje potpunu kontrolu nad postavkama kamere zbog mogućnosti ručnog postavljanja brzine ekspozicije, otvora objektiva te osjetljivosti. Korištenje ovog načina kamera će i dalje koristiti ugrađeni svjetlomjer i očitavati svjetlo na sceni, no neće utjecati na snimljenu fotografiju. Manualni način fotografiranja najčešće se koristi prilikom snimanja u slabim svjetlosnim uvjetima. Fotografije u ovom diplomskom radu snimljene su korištenjem manualnog načina. Na većini fotoaparata maksimalna duljina ekspozicije iznosi 30 sekundi. Postoji posebna postavka vremena ekspozicije koja se naziva „*Bulb*“. Bulb način koristi se za duge ekspozicije koje se najbolje može kontrolirati koristeći daljinski okidač. Kod fotografiranja u slabim svjetlosnim uvjetima maksimalno vrijeme ekspozicije od trideset sekundi, kao i najveći otvor objektiva ponekad nisu dovoljni da bi se zabilježila dovoljna količina svjetlosti na sceni [5].

### 2.5. Oprema

Stručnost u fotografiji u slabim svjetlosnim uvjetima se sve više razvija primjenom nove tehnologije, no od uvijek je poznato da su za dobre fotografije potrebni najbolji alati koje je moguće priuštiti. Kamera i izbor objektiva od osobite su važnosti u ovom području fotografije. Također, potrebno je uzeti u obzir korištenje metoda kojima se može poboljšati svjetlost na sceni, maksimalno korištenje raspoloživog svjetla. Isto tako bitno je i korištenje širokog otvora objektiva, optički preznih objektiva.

#### 2.5.1. Fotografski aparat

Od najranijih dana u razvoju digitalnih fotoaparata, dizajneri i proizvođači su oslobođeni ograničenosti koje su imali kod korištenja filmova. Kako je vrijeme prolazilo, postalo je jasno kako je temeljni princip klasičnih fotoaparata ne samo nužan nego i poželjan. Veličina i oblik fotografskog aparata određeni su

jednostavnošću rada. Daljnje varijacije vidljive su u stupnju inovativnosti digitalnih fotoaparata. Digitalna tehnologija sadrži mnogo širi opseg kamera, tako da je moguće zadovoljiti potrebe više potencijalnih korisnika nego je to bio slučaj u prošlosti. Digitalni fotoaparat može snimiti fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima no važno je razumjeti ograničenja. Svaki proizvođač fotoaparata ima brojne vrste kamera, od osnovne početničke kamere do profesionalnih modela. Svaki tip fotoaparata ima svoje prednosti i nedostatke, pa čak i profesionalni fotoaparati mogu imati neke osobno neželjene osobine. Nije potrebno posezati za naskupljim i najnovijim fotoaparatom na tržištu, već je potrebno procijeniti želje i potrebe željenog područja fotografije. [5], [7].

### **2.5.2. Objektiv**

Fotografiranje u slabim svjetlosnim uvjetima zahtjeva određene karakteristike objektivna te čine najvažniji dio opreme za takvu vrstu fotografije. Korištenje najboljeg tijela fotoaparata ništa neće značiti ako objektiv nije primjeren za slabe svjetlosne uvjete. Takvi objektivni trebaju imati široki otvor objektivna, imati mogućnost promjene bijelog balansa i osjetljivosti. Postoje objektivni koji su ekstremno širokog kuta snimanja, ekstremno duge žarišne duljine te mogućnošću zumiranja. Postoje fotoaparati koji svoj posao odlično odrađuju u slabim svjetlosnim uvjetima i sa manjim otvorima objektivna (npr. f/8) i time daju bolju dubinsku oštrinu (veći dio fotografije će biti u fokusu). Fotoaparati sa širokim otvorom objektivna znatno su skuplji od fotoaparata sa manjim otvorom objektivna. Na slici je objektiv sa fiksnom žarišnom duljinom Nikon 50mm f/1.8G. Njegov veliki otvor objektivna odličan je za fotografiju u slabim svjetlosnim uvjetima, a plitka dubinska oštrina pomaže izolirati predmete iz pozadine, te ih ističe.





**Slika 6. Nikkor 50 mm, f/1.8 objektiv**

<https://photographylife.com/reviews/nikon-50mm-f1-8g>

Mnogi proizvođači objektivna nude objektivne sa ugrađenim stabilizatorom. Oni su dizajnirani da umanje vibracije i podrhtavanja uzrokovana pomakom ruke fotografa prilikom držanja fotoaparata. Postoje žiroskopski senzori koji su ugrađeni u takav objektiv te detektiraju pomake fotoaparata u x i y smjeru. Postoje objektivni sa fiksnom žarišnom duljinom, te zoom objektivni koji imaju mogućnost promjene žarišne duljine. Fiksni objektivni dostupni su u više tipova, od ultra-širokih do super-tele objektivna. Fiksni objektivni često daju oštrije fotografije od zoom objektivna, ali u posljednjih nekoliko godina zoom tehnologija znatno napreduje pa to ne mora biti slučaj. Objektiv kao što je Nikon 14-24mm f/2.8G, je, primjerice, zapravo oštrije nego Nikon 14mm f/2.8D ili 24mm f/2.8D fiksni objektiv. Koliko god su fiksni objektivni sa velikim otvorom objektivna odlični kod fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima, oni ozbiljno ograničavaju snimanje što se tiče kompozicije.



**Slika 7. Nikkor 18-55 objektiv**

<http://www.kenrockwell.com/nikon/18-55mm-vr-ii.htm>

U slučajevima kao što je koncertna fotografija, fotografi će često izrezati vrat gitare ili ruke izvođača. Kod korištenja širokokutnog fiksnog objektivna motiv može izgledati vrlo malo s obzirom na cijelu fotografiju. Zoom objektivima je puno lakše dobiti pravu kompoziciju, što je velika prednost u odnosu na objektivne sa fiksnom žarišnom duljinom.

### **2.5.3. Stativ**

Fotografiranje iz ruke ima prednosti, ali u lošim svjetlosnim uvjetima može dovesti do mutnih fotografija. Prilagodljive visine, kuta, te prilagodljiv svakom terenu, neophodan su alat fotografiranje u slabim svjetlosnim uvjetima. Pronalazak odgovarajućeg stativa, međutim, malo je teži zadatak. Konvencionalni stativi su izrađene od aluminija te su vrlo lagani i čvrsti. Postoji bezbroj modela, od jednostavnih i najčešće korištenih do velikih i unatoč aluminijskoj konstrukciji, težih profesionalnih stativa. Za pejzažnu fotografiju u slabim svjetlosnim uvjetima najbolji odabir su stativi sa karbonskim vlaknima jer su izuzetno lagani i prilagođeni uvjetima u prirodi. Ključni kriterij pri odabiru stativa su dimenzije koja podrazumijeva maksimalnu veličinu stativa kada je potpuno razvučen isto kao i minimalna visina, te manje ali još uvijek bitno,

veličina stativa kada je sklopljen radi lakšeg transporta. Postoje stativi sa različitim vrstama glava. Neke vrste glava su komplicirane, nespretno konstruirane i zahtjevaju duže montiranje fotoaparata. Moderniji stativi imaju „brže” sisteme glava koje omogućavaju trenutno pričvršćivanje fotoaparata [2], [7].

#### 2.5.4. Daljinski okidač

Daljinski okidač omogućuje aktiviranje okidača na fotoaparatu bez fizičkog pritiska na gumb te otpuštanja okidača prstom. Korištenje daljinskog okidača je važno za dobivanje oštarih fotografija kod dužih ekspozicija. Kod pritiska okidača fotoaparata prstom moguće izazivanje malih vibracija što na kraju rezultira mutnu fotografiju. Najjednostavniji daljinski okidač sastoji se od gumba koji, kada se pritisne, aktivira okidač fotoaparata. Neki okidači omogućuju zaključavanje gumba te posjeduju mjerač vremena, što znači da će objektiv fotoaparata ostati otvoren za vrijeme ekspozicije i sam će se otpustiti. Nikon MC-36, koji je prikazan na slici 8., ima gumb koji predstavlja okidač, a vrijeme eksponiranja moguće je zaključati pritiskom na gumb.



**Slika 8. Daljinski okidač**

<https://photographylife.com/reviews/nikon-mc-36-multi-function-remote>

## **2.6. Izazovi kod snimanja fotografije u slabim svjetlosim uvjetima**

Snimanje digitalnim fotoaparatom lagani je zadatak uz puno svjetla i idealne uvjete. Međutim, uvjeti rasvjete za digitalnu fotografiju katkad ne odgovaraju željenima [10].

### **2.6.1. Nedostatak svjetlosti**

Snimanjem u prepunim, slabo osvijetljenim prostorijama ili restoranima bez upotrebe ugrađene bljeskalice teško se postižu odlične fotografije te stoga raspoloživu svjetlost treba upotrijebiti maksimalno kako bi se postigli dobri rezultati. Ugrađena bljeskalica najčešće je rješenje za fotografiju u slabim svjetlosnim uvjetima. Problem nastaje zbog toga što sve situacije ne dopuštaju upotrebu bljeskalice. Ona ne samo da ometa umjetničko izražavanje fotografa i ljude prisutne kod događaja koji se fotografira, nego i može rezultirati slabijim sjenama oštrog svjetla. Mnogo puta nedostatak svjetla može biti frustrirajuć novim fotografima. Kod fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima nije dovoljno izvaditi fotoaparat i snimati gledajući samo u LCD ekran fotoaparata te se nadati oštrim fotografijama. Kao što je gore navedeno, posezanje za bljeskalicom takve fotografije učiniti će još gorima. Na kraju se sve svodi na znanje fotografa te poznavanju mogućnosti fotoaparata te igru sa ekspozicijom. U mnogo slučajeva vrijeme ekspozicije trebati će se povećati kako bi dovoljno svjetla došlo do senzora, a kamera se nebi smjela pomicati tijekom snimanja osim ako se radi o tipu „fotografiranja svjetlošću“ kod kojeg je objekt na mjestu, a fotoaparat u pokretu [2].



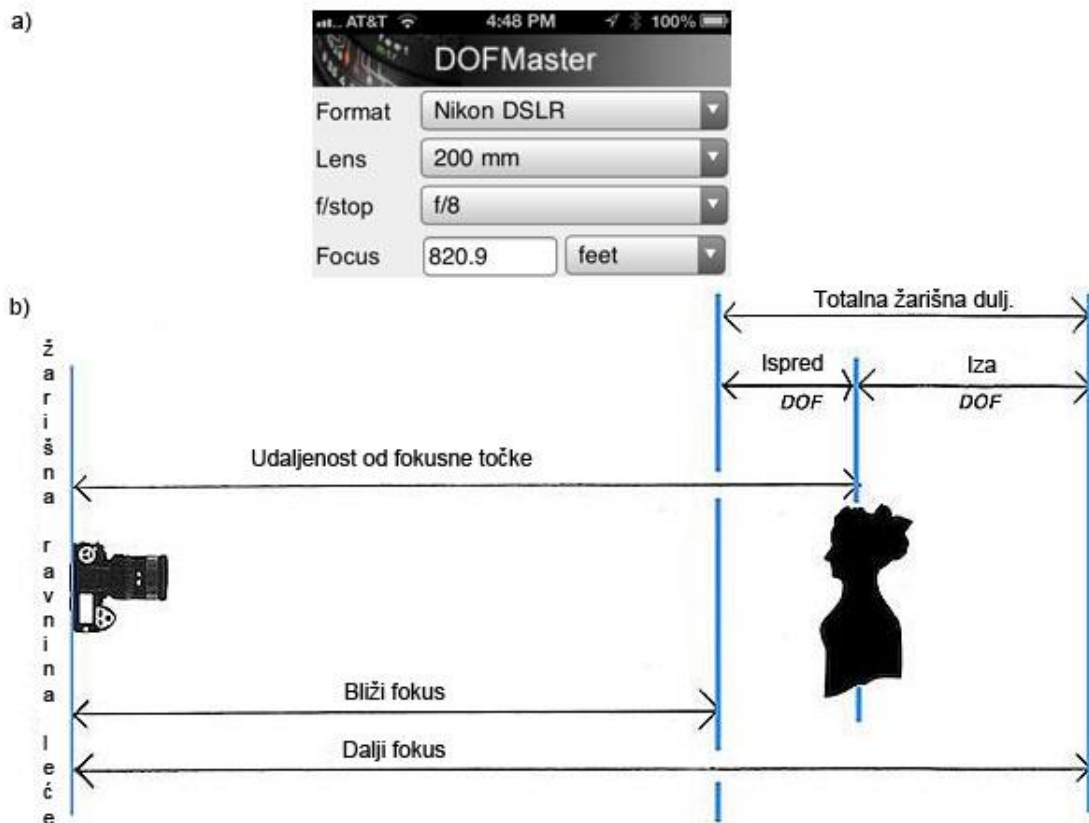
**Slika 9. Slikanje svjetlošću**

Slika prikazuje slikanje svjetlošću. Osoba ili predmet se za vrijeme trajanja ekspozicije ne smije pomaknuti jer bi u suprotnom ispao mutan, ili u slučaju brzog micanja kako je na navedenoj fotografiji slučaj sa osobom koja osvjetljava okolo objekta, nebi uopće bio vidljiv na fotografiji.

### **2.6.2. Izoštavanje u mraku**

Dobivanje oštre fotografije u slabim svjetlosnim uvjetima je gotovo nemoguće korištenjem automatskog fokusa. Autofokus zahtjeva određenu količinu svjetlosti kako bi se mogla odrediti fokusna točka. U takvim uvjetima automatski fokus će očajnički pokušati fokusirati objekt na fotografiji, a gumb za okidanje neće se moći otpustiti. Ovaj problem najčešće se javlja kad u blizini nema gradske rasvjete kao i kod astronomske fotografije. Savjet za bolje izoštavanje u mraku je korištenje aplikacije za iPhone i pametne mobilne telefone pod nazivom *DOFMaster* te služi za izračunavanje žarišnu duljinu koja će biti u

fokusu. U padajućem izborniku odabire se format, objektiv i otvor objektiva za izračunavanje hiperfokusne duljine. Slika 10. a) prikazuje sučelje aplikacije *DOFMaster*, dok slika 10. b) prikazuje način po kojim se izračunava žarišna duljina. Ako je motiv dalji ili bliži od podešene udaljenosti snimanja on postaje mutniji [2].



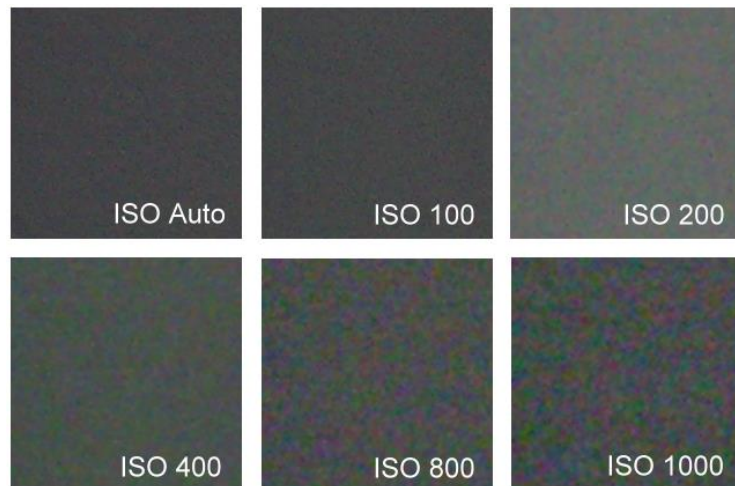
Slika 10. a) sučelje aplikacije *DOFMaster* b) obrazloženje fokusnih točaka

### **2.6.3. Zaključavanje fokusa i ekspozicije**

Predstavlja gumb ili značajku koja laganim pritiskom okidača do pola zaključava sustav fokusiranja fotoaparata. Osobito je koristan kada se objekt nalazi na središtu tražila. Pritiskom na zaključavanje fokusa on ostaje fokusiran na određenu točku prilikom kojeg je moguće mijenjati kompoziciju, a da isti objekt još uvijek bude u fokusu [2].

### **2.6.4. Digitalni šum**

Digitalni šum često je vidljiv na fotografijama prilikom snimanja u slabim svjetlosnim uvjetima. Javlja se zbog relativno dugih ekspozicija i crnog neba ili okoline prilikom koje elektronička fluktuacija proizvodi mali dio šuma koji brzo postaje vidljiv. Kako bi se umanjio šum na fotografiji, preporučljivo je osjetljivost smanjiti što je više moguće (100 ili 200). Što je veća osjetljivost, veća je vidljivost šuma (slika 11). Također, šum na fotografiji može biti smanjen odabirom najveće razlučivosti prilikom snimanja, Fotografije bi trebale biti pohranjene u formatu koji uključuje što manju kompresiju slike. Fotografiranje u RAW formatu ili najmanje komprimiranom TIFF ili JPEG formatu idealno je za smanjivanje digitalnog šuma. Kompresija povećava pojavu digitalnog šuma te može negativno utjecati na ravnotežu boja na fotografiji. Snimanje u RAW formatu označava nisku kompresiju, a time i veliku veličinu datoteke, te je stoga potrebno osigurati dovoljan kapacitet memorije [7], [8].



**Slika 11. Šum kod različitih osjetljivosti**

[http://www.hometheaterhifi.com/volume\\_13\\_4/samsung-nv-10-camera-10-2006-part-4.html](http://www.hometheaterhifi.com/volume_13_4/samsung-nv-10-camera-10-2006-part-4.html)

### **2.6.5. Zamrzavanje akcije**

Jedini način na koji se može postići zamrzavanje akcije je korištenje brzine ekspozicije dovoljno brze da se u vrijeme kada je objektiv otvoren, objekt praktički ne kreće. To ne znači da je objekt stao i čeka da ga fotograf snimi, nego znači da je ekspozicija bila toliko brza da uhvati trenutak kada objekt izgleda „smrznut“ na mjestu. Brzinu ekspozicije potrebno je prilagođavati ovisno o predmetu koji se fotografira. Na primjer, osoba koja hoda puno je sporija od konja koji trči, tako da će i vrijeme ekspozicije kod snimanja konja u trku biti kraće tj. brže nego kod osobe koja hoda da bi se zamrznuo pokret. Kod slabih svjetlosnih uvjeta za zamrzavanje akcije važno je savladavanje elemenata ekspozicije i njihova kombinacija što znači povećanje osjetljivosti, korištenje najšireg otvora objektiva i povećanje brzine ekspozicije. Zamrzavanje akcije može se postići samo sa povećanjem brzine ekspozicije, osobito kada se radi o koncertnoj fotografiji gdje je kretanje subjekta neizbježno [7].



### 2.6.6. Izbor motiva

Odabir motiva za fotografiranje nekada postaje teži zadatak. Kod vjenčanja je to lako, dovoljno je slijediti nevjestu. Kod koncerata također, slijedi se reflektor i izvođači na pozornici. Ljudi koji se ne vole fotografirati često nikada nisu bili zadovoljni svojim fotografijama od fotografa koji ili nisu razumijeli svjetlost, te načine na koje svjetlost može poboljšati fotografiju ili je učiniti lošijom, naročito korištenjem bljeskalice koja nije eksterna. Ali što je s drugim predmetima? Potrebno je odabrati dostupne motive za fotografiju u slabim svjetlosnim uvjetima. Već od ranih špiljskih dana, ljudi su prikazivali druge ljude izrađujući razne umjetnosti, a fotografiranje se nimalo ne razlikuje od toga. Noćna fotografija posebice nudi neke zaista uzbudljive motive koje jednostavno nije moguće fotografirati tokom dana. Tamno noćno nebo čini savršeno platno za fotografiranje zvjezdanih staza, bilježenje šarenih svjetala prolaska auta kraj fotoaparata ili fotografiranje vatrometa, oduvijek su oduševljavali publiku. Zalasci ili izlasci sunca te bojanje neba sunčanom svjetlošću mogu rezultirati odličnim fotografijama. Postoje noćna sportska događanja i koncerti, te razne druge ideje među kojima je slikanje svjetlošću. Također, dobar motiv je i time-laps fotografija koja prikazuje promjenu noćnog neba [2].

### 3. Praktični dio – autorske fotografije i njihova analiza

U ovom dijelu rada će kroz primjere biti prikazane autorske fotografije različitih motiva snimljene u slabim svjetlosnim uvjetima i njihova naknadna obrada u programima za obradu fotografija Adobe Lightroom CC i Adobe Photoshop CS5. Fotografije su snimane u RAW formatu, fotoaparatom Nikon 3100D, objektivima Nikkor 18-55mm te Nikkor 50 mm, 1/8G, te uz pomoć stativa i daljinskog okidača.

#### 3.1. Crtanje svjetlošću



**Slika 12. Slikanje svjetlom uz pomoć čelične vune**

Fotografija na slici 12. snimljena je u Zagrebu fotoaparatom Nikon 3100D, a korišteni objektiv je Nikkor 18-55mm uz pomoć stativa. Vrijeme eksponiranja

iznosi 25 sekunde, otvor objektiva f/11, osjetljivost 100. Svjetlosna „kugla“ sa raspršenim iskrama postignuta je paljenjem čelične vune gradacije 0000 ugrane u ručnu mješalicu i pričvršćene na užu.



**Slika 13. Korišteni alati da dobivanje slike 12.**

<http://www.alexwisephography.net/blog/2013/09/12/playing-around-with-steel-wool-at-south-arm-tasmania/>

Prilikom kružnih pokreta došlo je do raspršenja čelične vune u svim smjerovima. Sva svjetlost koja je pala na senzor fotoaparata u 25 sekundi koliko je otvor objektiva bio otvoren, zabilježena je na ovoj fotografiji. Fotografija je snimljena na mračnoj lokaciji zbog dulje ekspozicije, sa manjom osjetljivošću te manjim otvorom objektiva kako na senzor nebi palo previše svjetla, te bi u tom slučaju fotografija bila preeksponirana. Slika 13. prikazuje korištene alate za dobivanje fotografije.



**Slika 14. Slikanje svjetlošću u zapuštenoj zgradi**

Fotografija na slici 14. snimljena je vremenom eksponiranja od 30 sekundi, otvorom objektiva  $f/11$  te osjetljivošću ISO 100 objektivom Nikkor 18-55mm. Lokacija se nalazi u napuštenoj zgradi u Sopotu, Zagreb. Zbog nedostatka svjetlosti automatsko fokusiranje nebi bilo moguće te je zbog toga kod pritiska na okidač motiv osvjetljen baterijom kako bi senzor fotoaparata detektirao motiv te ga fokusirao, te je nakon toga započelo snimanje. Svjetlost koja dopire kroz prozore je ulična rasvjeta, a za slikanje svjetlošću korištene su prenosive lampice. Kružni svjetlosni dio oko motiva postignut je kružnim hodanjem druge osobe koja nije vidljiva na fotografiji zbog toga što osoba nije bila osvjetljena te se brzo kretala, držeći u ruci prenosive lampice na baterije. Osoba na fotografiji osvjetljena je sa ručnom baterijom na nekoliko sekundi kako bi bila vidljiva na konačnoj fotografiji.



**Slika 15. Slikanje svjetlošću korištenjem lampica**

Slika 15. prikazuje fotografiju snimljenu tehnikom slikanja svjetlošću sa vremenom eksponiranja od 2.5 sekundi, otvorom objektiva f/4.0 i osjetljivošću 100, objektivom Nikkor 18-55mm. Fotografija je nastala vrtnjom osobe na stolici na kotačiće oko koje su zamotane plave božićne lampice. Radi lakše predodžbe, način dobivanja fotografije nalazi se na slici 16. Sva svjetlost zabilježena na fotoaparatu u trajanju od 2.5 sekundi, zabilježena je u obliku ove fotografije. Osjetljivost mora biti minimalna da bi se izbjegao šum te kako fotografija nebi bila preekspozirana. Osoba koja se vrti, kao i sama stolica nisu vidljivi, zbog toga što su bili u pokretu te nisu bili osvijetljeni.



**Slika 16. Način dobivanja slike 15.**

### **3.2. Gradska svjetlost i pejzaži**



**Slika 17. Tragovi zvijezda**

Fotografija na slici 17. snimljena je sa balkona u vremenu eksponiranja od 620 sekunde, otvorom objektiva f/9 i osjetljivošću 1600. Zbog duge ekspozicije korišten je stativ, kao i daljinski okidač. Korišteno je „BULB“ vrijeme ekspozicije, što znači da je ekspozicija trajala za vrijeme pritiska na okidač. Kod fotografiranja ovakvih tipova fotografija koje iziskuju mnogo uloženog vremena, važno je odabrati vedru noć, dobro se pripremiti, fotoaparat pokriti krpom ili odgovarajućom zaštitom kako se rosa nebi nakupljala na fotoaparatu te se dobro obući zbog hladnih noći.



**Slika 18. Tragovi svjetlosti u prometu**

Fotografija na slici 18. snimljena je na autocesti u Sloveniji vremenom eksponiranja od 30 sekundi, otvorom objektiva f/11 i osjetljivošću 800. Način dobivanja dobrih svjetlosnih staza je postavljanje dovoljne duge ekspozicije kako bi se snimila svjetla vozila kako prolaze kroz kadar. Za snimanje ovog

prizora bilo je potrebno osigurati čvrsto mirovanje fotoaparata pa je stoga korišten stativ kako fotografija nebi bila mutna. Također, otvor objektiva mora biti veći kako bi u fokusu bio veći prostor u kadru, te kako fotografija zbog duže ekspozicije nebi bila preekspanirana [11].



**Slika 19. Gradska vijećnica u Varaždinu**

Slika 19. prikazuje fotografiju snimljenu na Špancirfestu (Varaždin) na kojoj se nalazi gradska vijećnica osvjetljena preko slike na projektoru. Vrijeme



eksponiranja iznosi 1/125, otvor objektiva f/1.8, a osjetljivost iznosi 3200. Fotografija je snimljena objektivom Nikkor 50 mm, 1.8G.



**Slika 20. Detelj anđela sa Špancirfesta**

Fotografija na slici 20. snimljena je na Špancirfestu (Varaždin) na kojoj se nalaze anđeli napeti na žicu između dviju zgrada u vremenu eksponiranja od 1/160, otvorom objektiva f/3.5 i osjetljivošću 1600. Dostupna rasvjeta je ukrasna koja se mijenja u žutu, zelenu, crvenu i ljubičastu boju, korištena za osvjetljenje anđela između mračnog prolaza zgrada. Fotografija je snimljena objektivom Nikkor 18-55 mm u RAW formatu, te naknadno obrađena u Adobe Lightroom programu, gdje je podešena svjetlina i kontrast. Fotografija je snimljena objektivom Nikkor 18-55 mm.



**Slika 21. Gutač vatre sa Renesansnog festivala**

Slika 21. prikazuje fotografiju snimljenu na Renesansnom festivalu u Koprivnici. Vrijeme eksponiranja iznosi  $1/500$ , otvor objektiva  $f/1.8$ , a osjetljivost 3200. Fotografija je snimljena korištenjem najvećeg otvora objektiva Nikkor 50mm,  $f/1.8$ . Fotografija je snimana u manualnom načinu, te je zbog velikih promjena u svjetlosti, na trenutke mračnih, na trenutke vrlo svjetlih scena, bilo vrlo teško pogoditi pravu ekspoziciju. Fotografija je snimljena objektivom Nikkor 50 mm, 1.8G.

### 3.3. Noćni portret i interijer



**Slika 22. Portret u slabim svjetlosnim uvjetima**

Slika 22. prikazuje fotografiju portreta osobe snimljene kod prisutne sobne rasvjete, bez upotrebe dodatnog osvjetljenja. Fotografija je snimljena u RAW formatu i obrađena u Adobe Lightroom-u, kao što je podešavanje bijelog balansa boje, te jasnoće fotografije. Fotografija je snimljena upotrebom objektiva Nikkor 18-55 mm u vremenu eksponiranja 1/25, otvorom objektiva f/5.3 te osjetljivošću 800.



**Slika 23. Zapuštena kuća u Doelu**

Na slici 23. se nalazi fotografija snimljena u zapuštenoj kući u takozvanom „gradu duhova“ Doelu, Belgija. Fotografija je snimljena vremenom eksponiranja od 1/30 sekunde, otvorom objektiva f/3.5 i osjetljivošću 800 objektivom Nikkor 18-55 mm. Izvor svjetlosti je dnevna svjetlost koja dolazi kroz prozor, dodatna rasvjeta nije korištena.

Slika 24. prikazuje istu fotografiju koja je naknadno obrađena u Adobe Photoshop programu gdje je fotografija izrezana da bi bila jasnija, pojačana je svjetlina koristeći naredbu *Adjustments – Brightnes/Contrast*, kao i zasićenost boja te balans boja naredbama *Adjustments – Hue/Saturation* i *Color Balance*. Svjetline na pojedinim elementima fotografije kao što su stolica i svjetlost na podu pojačane su koristeći *Dodge* alat.



**Slika 24. Zapuštenu kuća u Doelu poslije obrade**

### 3.4. Koncertna fotografija



**Slika 25. Entrance Band u klubu Močvara**

Fotografija na slici 25. snimljena je objektivom Nikkor 50 mm, f/1.8G u klubu Močvara, Zagreb za vrijeme nastupa The Entrance Band. Vrijeme eksponiranja iznosi 1/50 sekundi, otvor objektiva f/1.8, a osjetljivost iznosi 800. Način fokusiranja je manualan zbog stalnog pokreta osoba i mnoštva detalja na fotografiji. Samim okidanjem tj. korištenjem automatskog fokusa stvar koja je ispred (u ovom slučaju stalak mikrofona) bio bi u fokusu umjesto izvođača. Drugi način fokusiranja moguć je i automatskim načinom uz pomoć tipke zaključavanja fokusa koji se nalazi na fotoaparatu, tako da promijenom kompozicije isti motiv ostaje u fokusu. Fotografija je snimana u RAW formatu, pa je stoga naknadno obrađena u programu Adobe Lightroom gdje je promijenjena ekspozicija, balans boje, dodana čistoća fotografiji te smanjen

šum na fotografiji vidljiv zbog velike osjetljivosti te je na kraju fotografija pretvorena u JPEG format.



**Slika 26. Neurosis u klubu Močvara**

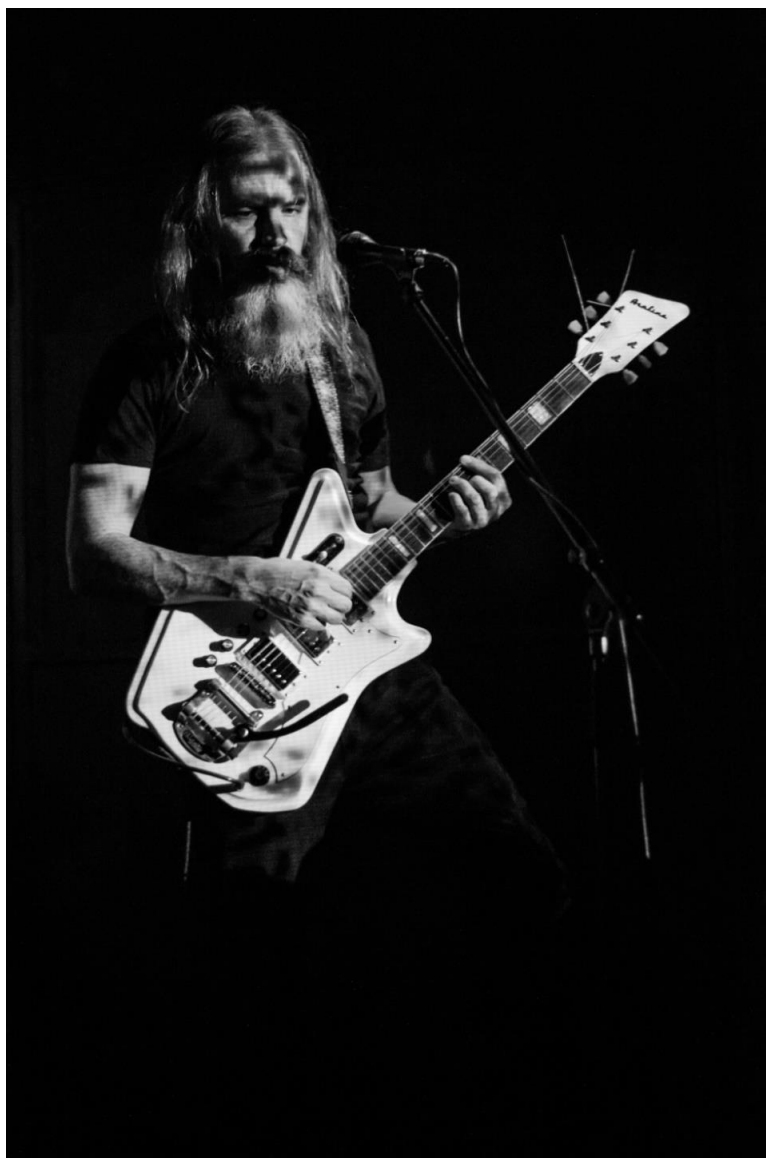
Slika 26. prikazuje fotografiju snimljenu u Močvari, Zagreb za vrijeme nastupa glazbene skupine Neurosis. Korišten objektiv je Nikkor 50 mm, f/1.8, a vrijeme eksponiranja iznosi 1/250, otvor objektiva f/1.8 te osjetljivost 800. Korišteni objektiv je Nikkor 50 mm, 1.8G. Kod fotografiranja vokala bitno je paziti da mikrofon ne prekriva glavu izvođača. Fotografija je naknadno obrađena u Adobe Lightroomu, snimljena je u RAW formatu radi lakše manipulacije kod obrade. Povećana je ekspozicija fotografije, pojačana oštrina te ispravljen bijeli balans boje zbog dominantne plave rasvjete na pozornici.



**Slika 27. The Entrance Band u klubu Močvara**

Fotografija na slici 27. snimljena je u klubu Močvara, Zagreb na nastupu skupine The Entrance Band. Objektiv kojim je snimljena fotografija je Nikkor 50 mm, f/1.8, a vrijeme eksponiranja iznosi 1/80, otvor objektiva f/1.8 te osjetljivost 800. Korišteni objektiv je Nikkor 50 mm, 1.8/g. Snimljena je u RAW formatu te naknadno obrađena u programu Adobe Lightroom. Zbog dominantne zelene, plave i crvene boje rasvjete na pozornici.





**Slika 28. Wooden Shjips u klubu Močvara**

Fotografija na slici 28. snimljena je u klubu Močvara (Zagreb) na koncertu skupine Wooden Shjips. Vrijeme eksponiranja iznosilo je 1/80, osjetljivost 1600, a otvor objektiva f/1.8. Korišteni objektiv je Nikkor 50 mm, 1.8/g. Fotografija je snimljena u RAW formatu te obrađena u Adobe Lightroom programu. Radi ekspresije lica izvođača i ukupnog ugođaja, fotografija je prebačena u crno-bijelo, smanjen je šum, pojačana jasnoća kao i svjetlina sjena na licu izvođača.

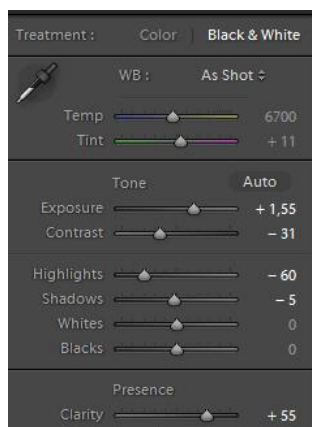
### 3.5. Obrada fotografija

U ovom poglavlju praktičnog dijela u obliku tutorijala su objašnjeni koraci obrade RAW fotografija kroz Adobe Lightroom i Adobe Photoshop programe.



**Slika 29. Wooden Shjips / fotografija prije obrade**

Fotografija na slici 29. je snimljena na koncertu Wooden Shjips u klubu Močvara, Zagreb. Vrijeme ekspozicije iznosi 1/60 sekunde sa otvorom objektiva f/1.8 i osjetljivošću 1600 objektivom Nikkor 50mm 1.8G .



**Slika 30. Obrade fotografije u Adobe Lightroom programu**

Žuta i plava boja reflektora dominiraju na pozornici i najteža su kombinacija za ispravljanje bijelog balansa pa je stoga preporučljivo snimanje u RAW formatu i prebacivanje fotografije u crno-bijelu kao što je vidljivo na slici 30.



**Slika 31. Wooden Shjips / fotografija nakon obrade**

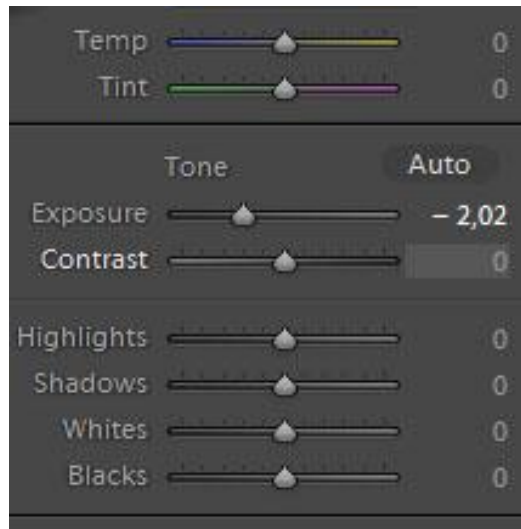
Slika 31. prikazuje fotografiju nakon obrade u Adobe Lightroom softveru, u kartici *Develop – Basic*, Treatment je označen kao *Black & White*. Nakon toga, prva stvar koja se prilagođava je ekspozicija koja je povećana (*Exposure*), povećan je kontrast (*Contrast*) i posvjetljeni su određeni dijelovi fotografije kao što je lice izvođača (*Highlights/Shadows*), te je povećana jasnoća detalja na fotografiji (*Clarity*). Nakon toga smanjen je šum (*Noise Reduction*) koji je neizbježan kod velikih osjetljivosti.



**Slika 32. Fotografija zvjezdanih tragova prije obrade**

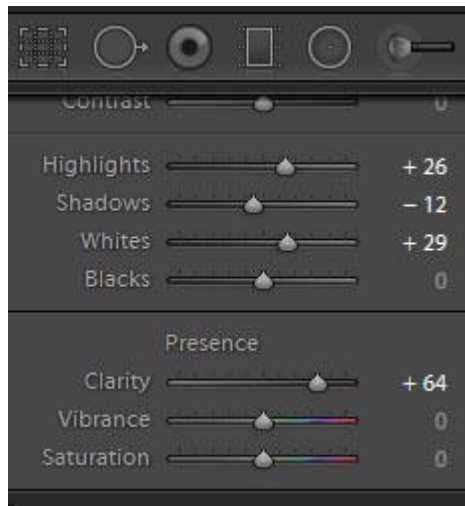
Na slici 32. se nalazi fotografija tragova zvijezda koja na prvi pogled predstavlja pravo razočaranje pošto je snimana poslije ponoći u naizgled, potpunom mraku, točnije u 1.00 sati, a izgleda vrlo preekspozirano. Cilj obrade ove fotografije je dokazati značajnost snimanja u RAW formatu što se tiče naknadne obrade i potpune mogućnosti „spašavanja“ fotografije upotrebom Adobe Lightroom i

Adobe Photoshop programa. U ovom slučaju, navedena fotografija je preeksonirana zbog dugog vremena eksponiranja koje traje 3343 sekunde, otvorom zaslona f/5.0 i osjetljivosti 1600. Sljedeći koraci objasniti će obradu fotografije.



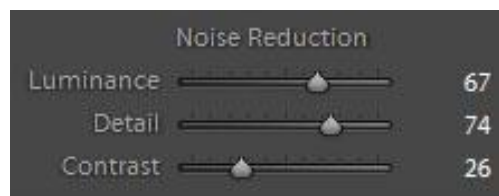
**Slika 33. Podešavanje kontrasta**

Na slici 33. prikazano je podešavanje ekspozicije u Adobe Lightroom-a korištenjem *Develop* panela . Da bi fotografija bila pravilno eksponirana otvor objektiva trebao bi biti manji, f/11.0 ili veći. Prvi korak kod obrade fotografije u Lightroomu je postizanje pravilne ekspozicije. Ekspozicija se mijenja (u ovom slučaju smanjuje) micanjem klizača u negativnom smjeru.



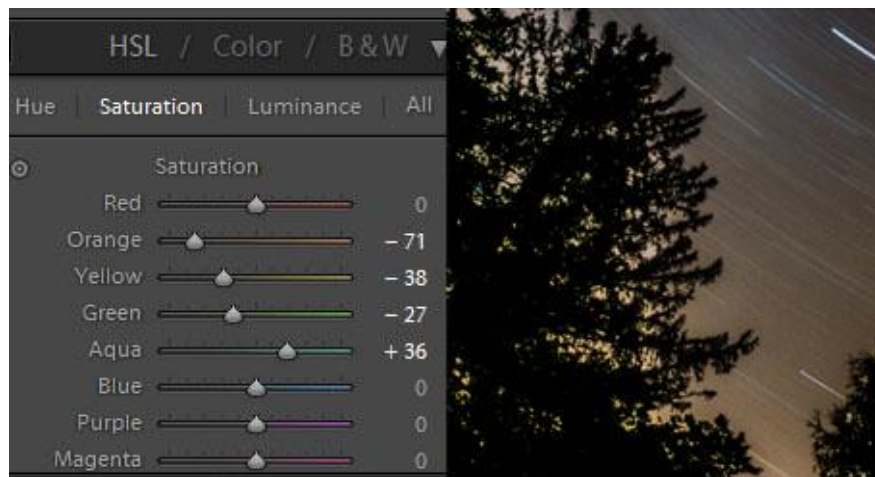
**Slika 34. Pojačavanje jasnoće fotografije**

Nakon postizanja željene ekspozicije potrebno je povećati jasnoću fotografije (*Clarity*) što je vidljivo na slici 34. micanjem klizača u pozitivnom smjeru. Ovom promjenom će do izražaja doći detalji, u ovom slučaju zvjezdani tragovi na fotografiji.



**Slika 35. Podešavanje šuma**

Povećanje jasnoće na fotografiji dovodi do isticanja detalja, što ujedno znači i pojačanje nepravilnosti na fotografiji i povećanje šuma čije je smanjenje prikazano na slici 35., uz očuvanje detalja.

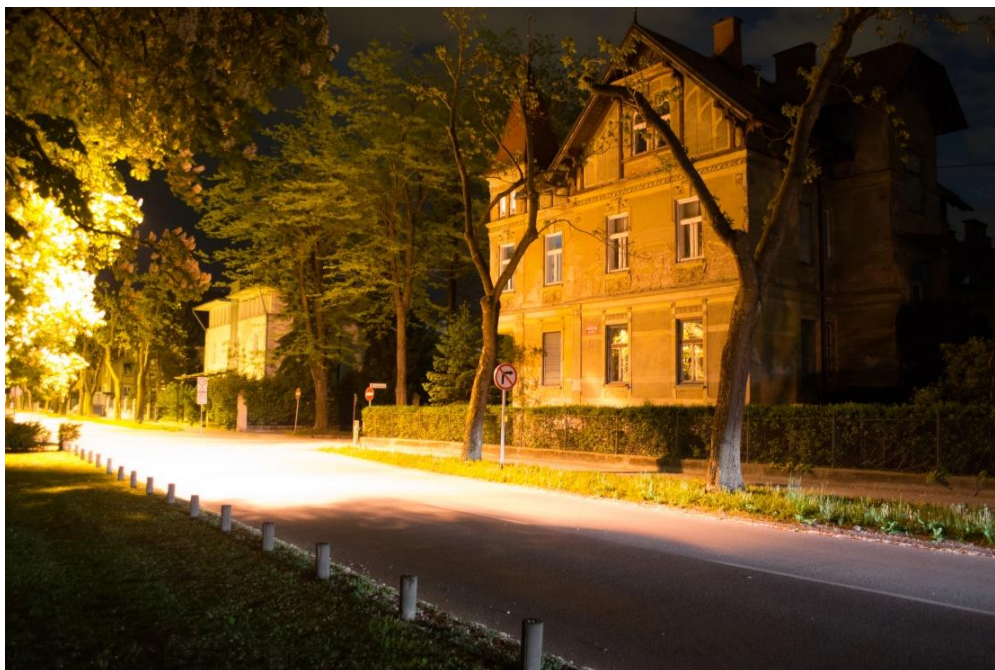


**Slika 36. Smanjivanje žutih i zelenih tonova**

Žuti, narančasti i zeleni tonovi oko drveća vidljivi na slici 36. smanjeni su u panelu zasićenja (*eng. saturation*), čime je dobivena konačna fotografija. Fotografija je spremljena u JPEG formatu (*File – Export – JPEG*) (Slika 37).



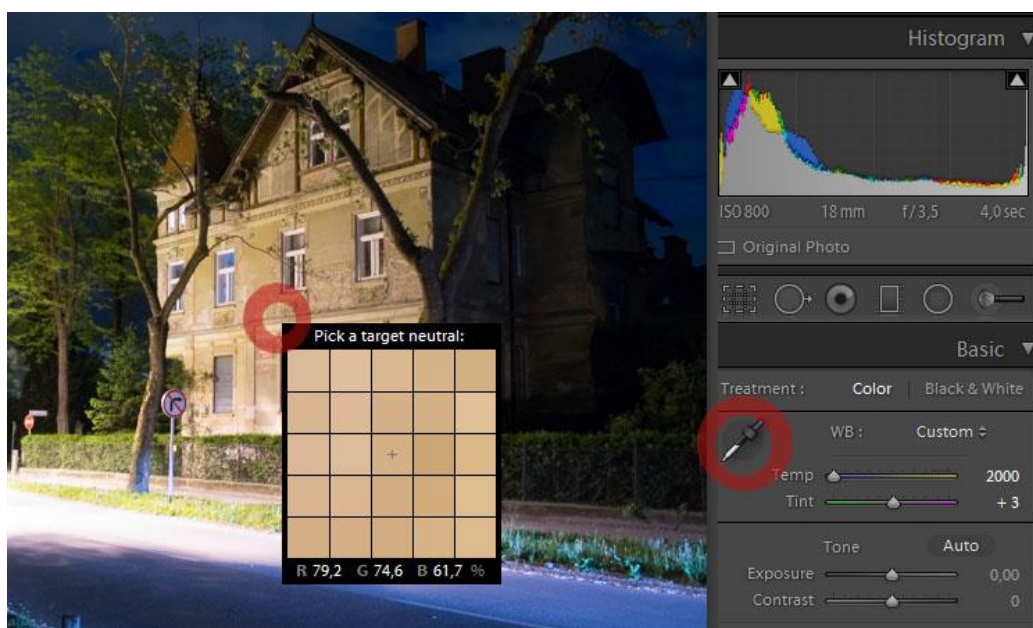
**Slika 37. Konačna fotografija tragova zvijezda**



**Slika 38. Fotografija ulice prije obrade**

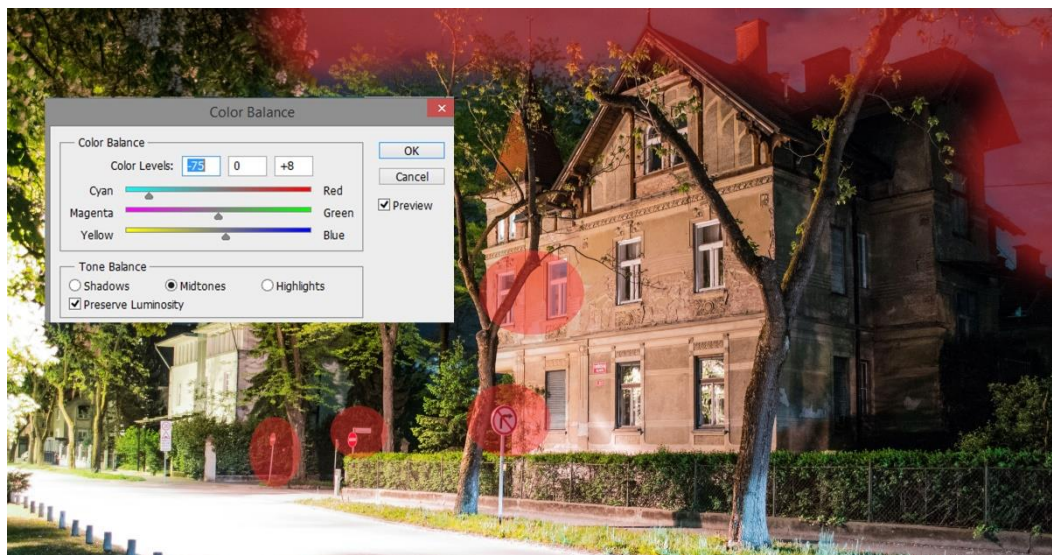
Fotografija na slici 38. snimljena u Mariboru (Slovenija), vremenom ekspozicije od 4 sekunde, otvorom objektiva  $f/3,5$  te osjetljivošću 800. Kod snimanja ove fotografije korišten je stativ zbog nedostatka svjetlosti, tj. dužeg eksponiranja kako bi fotografija bila što oštija. Svjetlost koja dolazi sa desne strane izazvana je dolaskom automobila te dodatno osvjetljava scenu. Fotografija je snimljena u RAW formatu te je naknadno obrađena u Adobe Lightroomu, a koraci obrade navedeni su u nastavku. Zbog ulične rasvjete fotografijom prevladava žuta boja koja je korigirana kapaljkom u panelu *Develop*. Bijeli balans se ispravlja tako da se kapaljkom prođe kroz područje na fotografiji koje bi trebalo biti bijelo, u ovom slučaju zgrada na fotografiji (slika 39).





**Slika 39. Promjena bijelog balansa**

Nakon promjene bijelog balansa fotografija je spremljena u JPEG obliku i naknadno obrađena u Adobe Photoshop programu (Slika 39.). U Adobe Photoshopu su pomoću *Clone Stamp Tool*-a uklonjeni prometni znakovi sa fotografije, a selekcijom na prozore koristeći *Lasso Tool* pojačana je svjetlost koja dolazi iz kuće na način da je selektirano područje obrađeno sa Image – Adjustments – Brightness/Contrast opcijom. Crvenkasto označena područja na fotografiji prikazuju područja selekcija na koje je utjecala promjena, te područja sa kojih su uklonjeni prometni znakovi (Slika 40).



**Slika 40. Pojačavanje plavih tonova**

Na isti način pojačana je svjetlina i kontrast oblaka na nebu, te je uz pomoć Image – Adjustments – Color Balance, pojačan *Cyan* kanal kako bi se istaknula hladnija boja na fotografiji radi postizanja dramatičnog ugođaja (slika 41).



**Slika 41. Fotografija ulice nakon obrade**

## 4. Zaključak

Snimanje fotografija noću svakako je izazov jer je dostupno manje svjetla, a s time je teže dobiti pravilnu ekspoziciju, pogotovo kada se svjetlost i boje konstantno mijenjaju. Osnove fotografije se ne mijenjaju pa je stoga manipulacija elementa ekspozicije i fotografiranje u manualnom načinu od velike važnosti. Ponekad su potrebne veće brzine ekspozicije da bi se zamrznuo pokret, dok su ponekad potrebne duge ekspozicije kako bi se uhvatila željena količina svjetlosti. Postoje slučajevi kada je široki otvor objektiva potreban kako bi ušlo čim više svjetlosti kroz objektiv, ili kako bi se postigla veća dubinska oštrina. Svjetlosno jako objektiv te veće brzine eksponiranja mnogo će pomoći kod snimanja pri slabom osvjetljenju. Također, važno je snimati u RAW formatu radi lakše naknadne obrade fotografija, koje često mogu biti podesponirane ili preeksponirane, zbog velike osjetljivosti prilikom snimanja laka je redukcija neizbježnog šuma, kao i promjene bijelog balansa uzrokovane dominantnim bojama na sceni. Ključ uspjeha kod snimanja fotografija u slabim svjetlosnim uvjetima je eksperimentiranje, maksimalno iskorištenje svih dostupnih svjetlosnih izvora te postizanje prirodnog izgleda fotografije, prenoseći ugođaj i emocije trenutaka kada su snimljene, promatračima [12].

## 5. Literatura

1. <http://fotoklub-cakovec.hr/wp/tag/prirucnik>, 03.06.2015.
2. Hess, A. (2012). *Night And Low-Light Photography*, John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis
3. Fizi, M. (1977.) *Fotografija*, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb
4. Cope, P. (2006.), *Night And Low Light*, Amherst Media, Inc., Buffalo
5. Biderman, G., Cooper T. (2014). *Night Photography: From Snapshots to Great Shots*, Peachpit Press, USA
6. <http://fotografija.hr/wb-balans-bijele/>, 03.06.2015.
7. Dennis Thomas, J. (2012.) *Concert And Live Music Photography*, Focal Press, Waltham
8. Farance, J., Staver, B. *Better Available Light Digital Photography*, Focal Press, Burlington
9. Žerjav, D. (2009.), *Osnove fotografije*, dostupno na: [http://os-fkrezme-os.skole.hr/upload/os-fkrezme-os/images/static3/887/attachment/osnove\\_fotografije.pdf](http://os-fkrezme-os.skole.hr/upload/os-fkrezme-os/images/static3/887/attachment/osnove_fotografije.pdf), 12.8.2015.
10. <http://digital-photography-school.com/how-to-get-better-digital-photos-in-low-light-conditions-without-using-a-flash/>, 06.09.2015.
11. <http://www.exposureguide.com/long-exposure-photography-tips.htm>, 28.08.2015.
12. <http://digital-photography-school.com/how-to-get-better-digital-photos-in-low-light-conditions-without-using-a-flash/>, 21.07.2015.

## 6. Popis slika

Slika 1. Relativna temperatura boje .....	4
Slika 2. Balans boje na fotoaparatu .....	6
Slika 3. RAW i JPEG fotografija .....	7
Slika 4. Korištenje raspoloživog svjetla .....	9
Slika 5. Slikanje svjetlom u vremenu eksponiranja od 30 sekundi .....	12
Slika 6. Nikkor 50 mm, f/1.8 objektiv .....	18
Slika 7. Nikkor 18-55 objektiv .....	19
Slika 8. Daljinski okidač .....	20
Slika 9. Slikanje svjetlošću .....	22
Slika 10. a) sučelje aplikacije DOFMaster b) obrazloženje fokusnih točaka .....	23
Slika 11. Šum kod različitih osjetljivosti .....	25
Slika 12. Slikanje svjetlom uz pomoć čelične vune .....	27
Slika 13. Korišteni alati da dobivanje slike 12. ....	28
Slika 14. Slikanje svjetlošću u zapuštenoj zgradi .....	29
Slika 15. Slikanje svjetlošću korištenjem lampica .....	30
Slika 16. Način dobivanja slike 15. ....	31
Slika 17. Tragovi zvijezda .....	31
Slika 18. Tragovi svjetlosti u prometu .....	32
Slika 19. Gradska vijećnica u Varaždinu .....	33
Slika 20. Detelj anđela sa Špancirfesta .....	34
Slika 21. Gutač vatre sa Renesansnog festivala .....	35
Slika 22. Portret u slabim svjetlosnim uvjetima .....	36
Slika 23. Zapuštena kuća u Doelu .....	37
Slika 24. Zapuštena kuća u Doelu poslije obrade .....	38
Slika 25. Entrance Band u klubu Močvara .....	39
Slika 26. Neurosis u klubu Močvara .....	40
Slika 27. The Entrance Band u klubu Močvara .....	41
Slika 28. Wooden Shjips u klubu Močvara .....	42
Slika 29. Wooden Shjips / fotografija prije obrade .....	43
Slika 30. Obrade fototografije u Adobe Lightroom programu .....	44
Slika 31. Wooden Shjips / fotografija nakon obrade .....	44
Slika 32. Fotografija zvijezdanih tragova prije obrade .....	45
Slika 33. Podešavanje kontrasta .....	46
Slika 34. Pojačavanje jasnoće fotografije .....	47
Slika 35. Podešavanje šuma .....	47
Slika 36. Smanjivanje žutih i zelenih tonova .....	48
Slika 37. Konačna fotografija tragova zvijezda .....	48
Slika 38. Fotografija ulice prije obrade .....	49
Slika 39. Promjena bijelog balansa .....	50
Slika 40. Pojačavanje plavih tonova .....	51
Slika 41. Fotografija ulice nakon obrade .....	51