SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

ZAVRŠNI RAD

Domagoj Šimundić

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

ZAVRŠNI RAD

RAW format fotografije i njegove mogućnosti

Mentor: Student:

doc. dr. sc. Miroslav Mikota Domagoj Šimundić

Zagreb, 2016.

SAŽETAK

Kroz ovaj rad se analiziraju karakteristike RAW odnosno „sirovog" formata fotografije koji se uvelike koristi među profesionalnim fotografima zbog svoje iznimno velike mogućnosti naknadnom manipulacijom snimljenih podataka sa senzora. Opisuje se način na koji se rukuje RAW datotekom putem Photoshop ekstenzije Adobe Camera RAW, te se provodi vizualna i tehnička usporedba obrađene nekompresirane fotografije sa neobrađenim JPG-om. Za potrebe ovog rada se koristi digitalni fotografski aparat Canon EOS 450D koji je u mogućnosti snimiti RAW fotografiju dubine boja 14 bita po kanalu u formatu .CR2.

Ključne riječi: RAW, fotografija, Adobe Camera RAW

ABSTRACT

This work analyzes characteristics of the RAW format of the photography which is widely used among professional photographers due to its great possibilities of the subsequent manipulation of recorded data from the sensor. In it is also described the way in which to handle the RAW file using Photoshop extension Adobe Camera RAW, and comparison of the retouched uncompressed photography with the non-retouched 8-bit .JPG with low compression level is provided, both visually and technically. For the purposes of this study has been used Canon EOS 450D digital camera which was able to record 14-bit RAW image in .CR2 format extension.

Key words: RAW, photography, Adobe Camera RAW

SADRŽAJ

1. UVOD.....**1**

1.1. Izbor problema za završni rad.....**1**

1.2. Cilj i zadaci završnog rada.....**2**

2. TEORIJSKI DIO.....**3**

2.1. Uvod u predmetno područje.....**3**

2.2. Osnovne tehničke karakteristike digitalne fotografije.....**5**

2.3. Najčešći formati slikovnih datoteka.....**7**

2.3.1. JPG format.....**7**

2.3.2. TIFF format.....**7**

2.3.3. RAW format.....**8**

2.4. 8-bitne fotografije naspram 16-bitnih.....**9**

2.5. Razlozi korištenja RAW formata.....**11**

2.6. Razlozi nekorištenja RAW formata.....**12**

2.7. Adobe Camera RAW.....**13**

3. PRAKTIČNI DIO.....**26**

3.1. Obrada fotografije korištenjem Adobe Camera RAW dodatka.....**26**

3.2. Usporedba dvije fotografije.....**30**

3.2.1. Vizualna usporedba.....**31**

3.2.2. Tehnička usporedba.....**31**

4. ZAKLJUČAK.....**32**

5. LITERATURA.....**34**

6. SLIKOVNI IZVORI.....**34**

1. UVOD

RAW zapis digitalne fotografije ne predstavlja samo jednu određenu vrstu datoteke, već je opće prihvaćen naziv za razne formate koji bilježe neobrađene, sirove podatke točno onako kako ih je zabilježio senzor digitalnog fotoaparata u trenutku okidanja fotografije. Svaki proizvođač digitalnih fotoaparata je stvorio svoj format za bilježenje RAW datoteka. Tako danas postoji na desetke različitih kratica što označavaju formate zapisa slikovne RAW datoteke. Neke od najpoznatijih su .cr2, .nef, .tif, .dng, .raw i tako dalje. Još jedan široko prihvaćeni naziv koji dobro opisuje ovu vrstu datoteke je i digitalni negativ (engl. digital negative), s obzirom na to da je RAW datoteka pandan negativu fotoosjetljivog filma u analognom fotoaparatu. RAW datoteka sama po sebi nije fotografija u smislu bitmape, već skup neprocesuiranih podataka koji imaju potencijal da postanu fotografija nakon što se procesuiraju u RAW pretvaraču. Isto kao što i analogni negativ mora proći određene fotografske procese prije nego što od njega izradimo fotografiju, tako i digitalni negativ zahtijeva konverziju putem RAW pretvarača kojim će se RAW datoteka pretvoriti u slikovnu datoteku kao što je .JPG ili .TIFF. Tek tada takvu je datoteku moguće isprintati ili daljnje obrađivati koristeći neki od programa za rastersku grafiku.

1.1. Izbor problema za završni rad

Problematika kojom se bavi ovaj rad odnosi se na to kada i u kakvim uvjetima fotografiranja je poželjno koristiti se sirovim formatom i što sve taj format omogućuje naspram mnogo standardnijeg i raširenijeg 8-bitnog JPG formata. U situacijama kada nije lako odrediti vrstu osvjetljenja na sceni, u uvjetima slabe osvijetljenosti, onda kada je potrebna najveća moguća kvaliteta fotografija, kao i onda kada se zna da će biti potrebno

znatno obrađivati snimljene fotografije uvijek je preporučljivo snimati s više od 8 bitova po kanalu, ukoliko korišteni fotoaparat to omogućuje.

1.2. Cilj i zadaci završnog rada

Cilj ovog rada je prikazati sve prednosti i mane korištenja RAW formata pri fotografiranju. U teorijskom dijelu rada opisat će se sam nastanak fotografije u digitalnom fotoaparatu, objasnit će se osnovni pojmovi neophodni za razumijevanje teksta, te će biti govora o najčešćim formatima zapisa slikovne datoteke, sa najvećim osvrtom na sirovi format i mogućnosti koje pruža Adobe Camera RAW pretvarač. U praktičnom dijelu rada opisat će se proces obrade RAW datoteke putem Photoshop ekstenzije Adobe Camera RAW, nakon čega će se provesti vizualna i tehnička usporedba neobrađene komprimirane JPG fotografije sa istom fotografijom nakon obrade, bez kompresije. U praktičnom dijelu rada koristit će se digitalni fotoaparat Canon EOS 450D koji RAW datoteke bilježi u 14-bitnom .CR2 formatu.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Uvod u predmetno područje

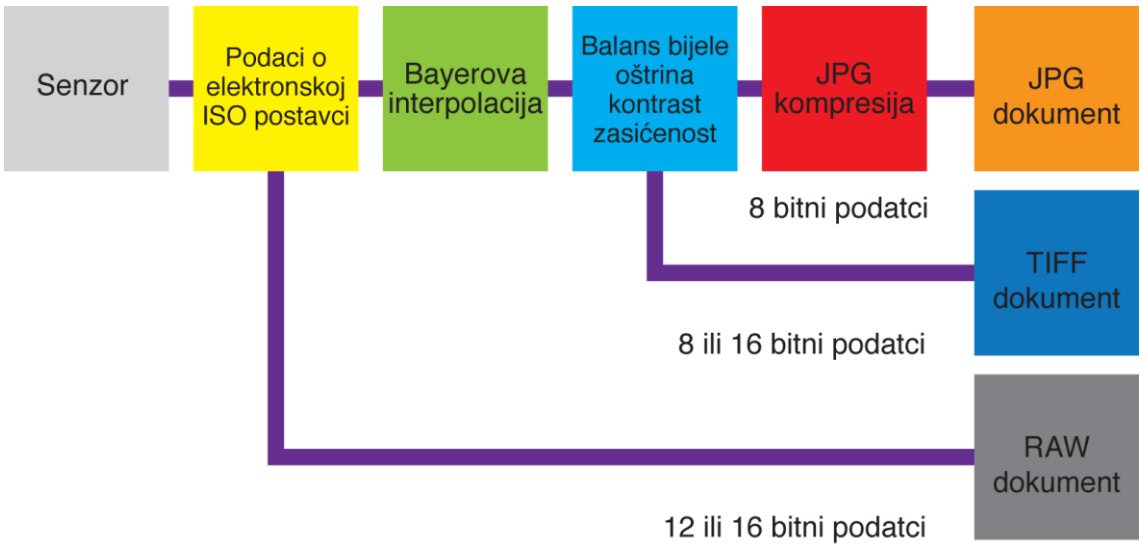
Kod digitalnih fotoaparata fotografija nastaje kada svjetlost, nakon što prođe kroz objektiv, pada na fotoosjetljivi senzor (organiziran kao matrica od više milijuna piksela) koji tu istu svjetlost putem fotodioda i Analog-Digital pretvarača pretvara u električne signale, odnosno binarni zapis. Jakost elektriciteta određuje svjetlinu svakog pojedinačnog piksela. Više svjetlosti koja padne na piksel znači jači signal i svjetliju fotografiju. Analogno tome, ako na senzor dospije premalo svjetlosti fotografija će biti tamna. Svjetlost koja prolaskom kroz sustav leća objektiva pada na senzor predstavlja informaciju u analognoj formi. „Kada senzor zabilježi prizor koji na njega dolazi kroz leće, on mora pretvoriti analogne podatke u digitalne vrijednosti koje čine datoteku digitalnog zapisa fotografije. Konverzija iz digitalnog u analogno (A/D konverzija) je proces u kojem se analogni signal pretvara (konvertira) u digitalne vrijednosti. To je jedan od najkritičnijih koraka u procesu stvaranja fotografija, u kojem se određuje količina detalja koja utječe na ukupnu kvalitetu fotografije. A/D konverzija je osnovni proces digitalnog fotografiranja, koji prizor ispred leće pretvara u digitalne podatke.“ [1] Senzor u obzir uzima vrijednost osjetljivosti senzora ISO. Ovisno o A/D pretvaraču intenzitet svakog piksela imati će određen broj tonova. „Broj bitova koji se koriste za definiranje mogućeg broja digitalnih vrijednosti piksela je najvažniji faktor koji utječe na kvalitetu A/D konverzije.“ [1] „Dubina bitova označava broj bitova koji se koriste za smještanje podataka, čija količina eksponencijalno raste sa brojem bitova. 8-bitno snimanje sadrži 256 tonskih vrijednosti za svaki od tri (RGB) kanala boja, dok 16-bitna fotografija sadrži 65536 tonskih vrijednosti po kanalu.“ [1] „Što je veći broj vrijednosti na raspolaganju tokom A/D konverzije, prijelazi između tonskih vrijednosti su glatkiji, a razina detalja na svjetlijim i tamnijim dijelovima veća.“ [1] Kao rezultat

dobije se matrica piksela u kojoj svaki od njih sadrži podatak o svom intenzitetu. Drugim riječima to je monokromatska fotografija koja da bi postala fotografija u boji mora proći Bayerovu interpolaciju. To je shema rasporeda R-G-B filtera po kojoj bi svaki od njih trebao propustiti samo jednu od tri RGB komponente. Po shemi Bayerove interpolacije 50% filtera propušta samo zelenu komponentu, dok po 25% filtera propušta crvenu i plavu komponentu upadnog svjetla. Da bi algoritam odredio konačnu informaciju o boji pojedinačnog piksela potrebno je izvesti niz složenih proračuna gdje se boja jednog piksela interpolira analizom boje susjednih piksela.

Sljedeća faza u nastanku digitalne fotografije je procesiranje podataka o balansu bijele boje, oštrini, kontrastu, zasićenosti boje, itd. Nakon toga postoji nekoliko mogućnosti što će se dogoditi sa fotografijom, a to ovisi jedino o tome što je fotograf namjestio na svom fotoaparatu. Prva mogućnost je JPG kompresija konačne fotografije u 8-bitnu JPG datoteku, a druga mogućnost je preskakanje JPG kompresije i spremanje fotografije u nekompresiranoj 16-bitnoj TIFF datoteci.

Postoji i treća mogućnost, a to je spremanje fotografije kao RAW datoteke kojoj se dubina bitova kreće između 10 i 14 bitova po kanalu, što ovisi o vrsti fotoaparata kojega se koristi, a u tom slučaju preskače se ne samo JPG kompresija podataka, već i procesiranje podataka o bijelom balansu, oštrini, kontrastu, itd. pa čak i Bayerova interpolacija kojom se određuju boje. Grafički prikaz na slici 1. „Zapisivanje podataka na memorijsku karticu uslijedilo je već nakon prve faze, u kojoj je aparat u informaciju sa senzora dodao podatke o ISO osjetljivosti. Svi ostali koraci preskočeni su, a podaci su ostali doslovno sirovi i neobrađeni te ostavljeni korisniku, kako bi se njima kasnije moglo manipulirati u nekom od RAW konvertera na računalu. Prema tome, RAW dokument može se shvatiti kao vrlo veliku datoteku s mnoštvom uguranih informacija. To samo po sebi ništa ne znači, kao što ni 35-milimetarski film klasičnog analognog formata ništa ne znači.

RAW se tako može doslovno shvatiti kao „digitalni negativ“. Nešto što će korisnik tek naknadno pretvoriti u fotografiju“ [2]



Slika 1. Od informacije do datoteke.

2.2. Osnovne tehničke karakteristike digitalne fotografije

Digitalna fotografija se na računalu opisuje uz pomoć njene tri osnovne karakteristike. To su dimenzije – širina i visina izražene u pikselima, rezolucija izražena u broju piksela po jednom inču (2,54 cm) i dubina bitova. Dimenzije digitalne fotografije izražene su u broju piksela po horizontalnoj ravnini pomnožen sa brojem piksela u vertikalnoj ravnini, pa tako za fotografiju dimenzija 4272px X 2848px kažemo da ima 12 megapiksela ili 12 milijuna piksela, mada su stvarne dimenzije i nešto veće. 12 MP u ovom slučaju označava ukupnu količinu informacija zabilježenih na fotografiji. Rezolucija digitalne fotografije označava gustoću piksela po inču ili centimetru. Rezolucija se izražava u jedinici PPI (pixels per inch) ili PPCM (pixels per centimeter). Važno je razlikovati PPI od DPI (dots per inch). PPI se odnosi na piksele (točke) na monitoru računala, zaslonu digitalnog fotografskog aparata ili zaslonu mobilnog telefona, a DPI su točke na papiru prilikom otiskivanja. Preporučena rezolucija digitalne fotografije za tisak iznosi 300 PPI. Time se osigurava kvalitetan otisak ili

ispis, međutim o kvaliteti ispisa direktno govori rezolucija printera koja je određena brojem kapljica boje koje on stavi na papir, a ne brojem piksela koje sadrži naša fotografija. Želi li se primjerice saznati kolika je maksimalna širina fotografije ranije spomenutih dimenzija potrebno je njenu širinu iskazanu u pikselima podijeliti sa njenom rezolucijom. Dijeljenem 4272 px sa 300 PPI dobiva se da je maksimalna širina tako otisnute ili isprintane fotografije 14,24 inča ili 36,17 cm.

Dubina bitova (bit depth) označava broj bitova koji se koriste za opisivanje jednog piksela. Bit kao najmanji nositelj računalne informacije može imati dvije vrijednosti, a to su 1 ili 0, odnosno crno ili bijelo. Fotografija opisana dubinom od jednog bita imala bi samo dvije tonalne vrijednosti, dok bi fotografija opisana dubinom od 2 bita imala 4 tonalne vrijednosti, itd. Moguća količina tonalnih vrijednosti eksponencijalno raste sa povećanjem broja bitova, što je prikazano u tablici 1.

Tablica 1. Eksponencijalno povećanje mogućih tonalnih vrijednosti sa povećanjem broja bitova

BROJ BITOVA	MOGUĆE TONALNE VRIJEDNOSTI
2	4
4	16
6	64
8	256
10	1024
12	4096
14	16 384
16	65 536

2.3. Najčešći formati slikovnih datoteka

Odluku o tome u kojem formatu fotograf želi zabilježiti neku fotografiju on odabire izravno na svom fotoaparatu. Većina jednostavnih "point and shoot" fotoaparata snimljene fotografije sprema na memorijsku karticu u kompresiranom 8-bitnom JPG formatu, no oni malo napredniji fotoaparati imaju mogućnost spremanja fotografija u nekompresiranim formatima kao što su TIFF i RAW. Svaki od spomenutih formata ima svoje prednosti i mane, te svaki ima utjecaj na kvalitetu krajnje fotografije.

2.3.1. JPG format

JPG format je najrašireniji format računalne slikovne datoteke kojeg podržava svaki program za rad sa fotografijama. JPG datoteke su kompresirane i samim time zauzimaju relativno malo mjesta na memorijskoj kartici ili računalu pa su pogodne za slanje mailom, stavljanje na internet i slično. Iako kompresija utječe na kvalitetu same fotografije zbog uzimanja prosječnih vrijednosti piksela i gubitka detalja i boja na fotografiji, ukoliko se koristi najmanji stupanj kompresije, rezultati će u većini slučajeva biti i više nego zadovoljavajući, pogotovo ukoliko snimljene fotografije ne zahtijevaju nikakvu ili zahtijevaju minimalnu naknadnu doradu. U meniju digitalnog fotografskog aparata, minimalna kompresija koja zadržava najbolju kvalitetu JPG fotografija uglavnom je označena sa "Fine" ili "Best".

2.3.2. TIFF format

TIFF format omogućuje spremanje fotografija bez gubitaka u kvaliteti, što znači da snimljeni podaci nisu kompresirani. On omogućuje snimanje visoko bitnih datoteka. Stoga TIFF datoteke zauzimaju više memorijskog prostora na kartici fotoaparata ili računalu, a potrebno je i više vremena da se uopće zapišu na karticu. „TIFF format je postao bolji i

usavršeniji, dobio mnoštvo novih mogućnosti, kao na primjer, podršku za slojeve (layere). Ovaj format je odličan izbor za arhiviranje obrađenih fotografija.“ [1] TIFF datoteke izvrsne su za ispis ili otiskivanje, te čuvanje originalnih fotografija ili višeslojnih radova. Neki fotoaparati nude mogućnost korištenja TIFF formata za bilježenje RAW podataka. „Umjesto da bilježi RAW datoteku koja se ne može koristiti sve dok se ne pretvori u neki standardan oblik slikovne datoteke, ovi fotografski aparati bilježe fotografije u obliku TIFF datoteke sa više slojeva.“ [1] Unatoč svemu, spremanje fotografija u obliku TIFF datoteke koristi sve manje fotografskih aparata. „TIFF predstavlja standard u grafičkoj industriji. Najveća prednost TIFF-a je što se kao i JPG može koristiti na svim računalnim platformama i svim programima za obradu fotografija.“ [3]

2.3.3. RAW format

RAW datoteke predstavljaju svojevrstan kompromis između JPG i TIFF formata, pošto na većini digitalnih fotoaparata zauzimaju otprilike trećinu mjesta kojeg zauzimaju TIFF datoteke. Opcija snimanja i spremanja fotografija u RAW formatu logičan je izbor svih fotografa koji svoje fotografije žele zabilježiti u dubini boja većoj od 8 bitova po kanalu. RAW označava neobrađene, sirove podatke sa senzora digitalnih fotografskih aparata. Ovaj "sirovi" format sadrži neusporedivo veći broj tonskih vrijednosti od 8-bitnog zapisa što omogućuje vrlo veliku mogućnost manipulacije snimljenih informacija. Upotreba RAW formata fotografima omogućuje snimanje fotografija šireg dinamičkog opsega, što znači da će na takvim fotografijama biti zabilježeni svi tonovi – od najtamnijih do najsvjetlijih. RAW datoteke otvaraju se nekim od programa (pretvarača) "negativ" RAW zapisa u "pozitiv" kao što je npr. JPG, TIFF ili neki drugi standardniji format slikovne datoteke. Jedan od takvih programa je Adobe Camera RAW o kojem će više riječi biti u poglavlju 2.7. Taj RAW pretvarač omogućuje vrlo detaljne mogućnosti editiranja RAW datoteke

prije konverzije u JPG ili TIFF. Uređujući RAW datoteku unutar Adobe Camera RAW pretvarača samo se mijenja serija instrukcija o datoteci, dok originalna datoteka ostaje nepromijenjena. Ovo fotografu omogućuje da nebrojeno puta radi na istoj datoteci bez da se promijeni ili smanji kvaliteta originala. U Photoshopu također postoji opcija spremanja datoteke kao RAW, međutim, RAW format u Photoshopu nije isto što i RAW format na digitalnim fotografskim aparatima. „ Raw format u Photoshopu postoji da bi se fotografije mogle poslati drugim aplikacijama koje ne podržavaju niti jedan drugi format.Veličina RAW datoteke u megabajtima na većini fotografskih aparata je otprilike ista kao i broj megapiksela fotografskog aparata. Postoje manje razlike kod nekih modela fotografskih aparata, a neki formati, kao na primjer NEF format na fotografskim aparatima marke Nikon, imaju mogućnost kompresije podataka.“ [1] „Većina senzora bilježi samo jednu od tri osnovne boje svakog piksela, pa se preostale dvije vrijednosti izračunavaju u procesu interpolacije. S obzirom da se u RAW datoteci nalazi samo ono što je senzor "vidio", a ne i podaci koji su izračunati interpolacijom, potrebno je zapisati samo jednu trećinu finalnih podataka. Međutim, pošto se ne primjenjuje nikakva kompresija, datoteke su nešto veće od JPG datoteka. Ipak, RAW datoteke manje su od TIFF datoteka.“ [1]

2.4. 8-bitne fotografije naspram 16-bitnih

Standardna 8-bitna JPG fotografija sadrži 256 mogućih tonova po svakom od osnovna 3 kanala (RGB). Ukupan broj bitova kojim se tako opisuje svaki piksel fotografije iznosi 24 bita. To znači da je ukupan broj boja koje se takvom fotografijom mogu reproducirati jednak 2^24 ili 256^3 a to iznosi 16 777 216 boja. Ljudsko oko može razlikovati oko 10 milijuna različitih boja, pa se stoga čini da bi 8-bitni zapis fotografije u svakom slučaju zadovoljavao sve potrebe fotografa, no to nije uvijek tako. Razlog tome je što 8-bitne fotografije ne sadrže dodatne tonske informacije kao 16-

bitne, pa previše popravljana 8-bitna JPG fotografija može dovesti do problema sa kvalitetom, kao što su nestanak glatkih prijelaza između tonova ili smanjenje nivoa detalja u sjenama ili područjima visoke osvijetljenosti. Zbog toga je iznimno važno da 8-bitna fotografija idealno zadovoljava zakon reciprociteta jer kod rada sa takvim datotekama nema puno prostora za ispravljanje podeksponiranih ili preeksponiranih detalja bez da dođe do gubitaka u kvaliteti. Također, 8-bitni JPG file kojeg je kreirao fotoaparat već je prošao jedan stupanj kompresije, koji može biti manji ili veći, ovisno o tome što je fotograf namjestio na svom fotoaparatu. Daljnja obrada takve JPG fotografije i njeno naknadno spremanje ponovo u .JPG dokument narušavaju kvalitetu slike iz razloga što se sa svakim novim spremanjem iznova vrši kompresija. Ovo je razlog iz kojeg gotovo svaki profesionalni (pa i poneki amaterski) fotograf poseže za nekompresiranim oblikom datoteke koje sadrže 16-bitne TIFF ili RAW fotografije. Dodatne tonske informacije na takvim datotekama omogućavaju veliku manipulaciju fotografijom bez gubitka kvalitete. Drugim riječima, čak i kada se naprave velike promjene na visokobitnim datotekama, prijelazi između boja će ostati savršeno glatki zahvaljujući ogromnom broju tonskih vrijednosti koji će omogućiti da krajnji rezultat bude fotografija visoke kvalitete. Broj mogućih tonskih vrijednosti koje sadržava 16-bitna slikovna datoteka iznosi 65 536, a broj boja koje se takvom fotografijom mogu izreproducirati teoretski iznosi preko 280 bilijuna. Bez obzira što se pri obradi TIFF ili RAW datoteke radi u 16-bitnom načinu prikaza boja, to ne znači da takve datoteke nužno sadrže svih 16 raspoloživih bitova. Trenutno čak i najkvalitetniji DSLR fotografski aparati sa senzorom dijagonale 35 mm, poput Canon 1D-X koriste 14-bitni analogno-digitalni pretvarač. 16-bitnaA/D konverzija počinje tek sa fotografskim aparatima srednjeg formata, čija se vrijednost na tržištu kreće između nekoliko tisuća do nekoliko desetaka tisuća američkih dolara.

2.5. Razlozi korištenja RAW formata

Od svih podešavanja koje nudi fotografski aparat, za kvalitetu konačnih rezultata najvažniji su veličina fotografije, ISO faktor i stupanj kompresije. Koristi li se pak pri snimanju RAW format, tada je odabir ISO faktora jedina stavka kojom možemo utjecati na kvalitetu završne fotografije, jer RAW datoteke se bilježe u najvećoj mogućoj veličini, sa najvećom veličinom datoteke bez kompresije. Upravo taj izostanak kompresije na RAW datoteci fotografi smatraju njenom najvećom prednošću naspram JPG i TIFF formata. Premda JPG fotografije sa niskim stupnjem kompresije mogu biti vrlo kvalitetne, odabir tog formata često nije zadovoljavajuć. Korištenjem JPG datoteka ne postoji mogućnost "povratka na staro", dok je pri korištenju RAW datoteka "povratak" moguć koliko god puta poželimo, i ta mogućnost je njegova velika prednost. „Odabrana oštrina, zasićenje boja, kontrast, bijeli balans i kompenzacija ekspozicije neopozivo su primijenjene na fotografije. Za razliku od toga, RAW datoteke nisu promijenjene postavkama fotoaparata, već je ta mogućnost ostavljena pri konverziji RAW datoteke koja se vrši na računalu.“ [1] Time se otvara još jedna šansa procjene kvalitete snimljene fotografije, i to na monitoru koji je za to puno pogodniji. Također, promjene koje se vrše na RAW datoteci reverzibilne su jer se originalna datoteka nikada ne mijenja. Mijenjanjem parametara RAW datoteke, u programu za konverziju, mijenja se samo njen slijed instrukcija, a računalo kreira metadata datoteku vezanu uz originalnu RAW datoteku koja služi da bi se nastale promjene zabilježile. Ova fleksibilnost koju RAW datoteke nude od velikog je značaja za fotografe, pogotovo onda kada se kombinira sa velikim mogućnostima koje nudi Photoshop.

Kao što je rečeno u uvodu, može se reći da je RAW datoteka slična negativu klasičnog filma prije razvijanja. Prilikom razvijanja filma mogu se primijeniti različite tehnike dorađivanja istog, gdje bitnu ulogu ima temperatura kemikalija i dužina zadržavanja filma u njima. „Slično tome,

prilikom procesuiranja RAW datoteka mogu se primijeniti različite tehnike za kompenzaciju lošijeg načina snimanja fotografija, i to sa još većom fleksibilnošću od one što ju nudi klasičan film.“ [1]

2.6. Razlozi nekorištenja RAW formata

Iako je RAW datoteka idealan oblik zapisa za većinu fotografa u većini situacija, postoje trenuci kada do izražaja dolaze određeni nedostaci ovog formata. Primjerice, duže snimanje više "frejmova" odnosno kadrova u sekundi, ili fotografiranje nekoliko stotina proizvoda u studiju. „Na prvi pogled se čini kako fotoaparat brže radi sa RAW datotekama, jer ne vrši nikakvu obradu, za razliku od JPG-a gdje procesor u fotografskom aparatu odmah obrađuje snimljenu fotografiju. Sve je to istina, međutim usko grlo fotoaparata nije procesor već međuspremnik između senzora i memorijske kartice, u koji se fotografije spremaju prije nego se pohrane na samu karticu. To se pogotovo manifestira kada se fotografira u rafalnom modu, koji može iznositi i deset fotografija u sekundi, što prevedeno znači zapis na memorijsku karticu od 200 megabajta po sekundi. Međuspremnik će se vrlo brzo napuniti jer je priliv informacija sa senzora brži nego odljev prema memorijskoj kartici, a kada se međuspremnik napuni fotografski aparat se drastično uspori“ [4] „Fotografiranje u RAW opciji između ostalog troši i nešto više baterije fotografskog aparata.“ [5] Također, neki korisnici smatraju glavnim nedostatkom ovog formata činjenicu da oni zahtijevaju dodatni korak u procesu obrade. Nije moguće jednostavno ubaciti RAW datoteku u program za rastersku obradu, npr. Photoshop, već je potrebno učiniti dodatni korak konverzije datoteke. Uzevši u obzir fleksibilnost i pogodnosti koje RAW datoteka omogućuje, ovaj dodatni korak mala je cijena za svakog tko želi maksimalnu kvalitetu i kontrolu nad svojim fotografijama.

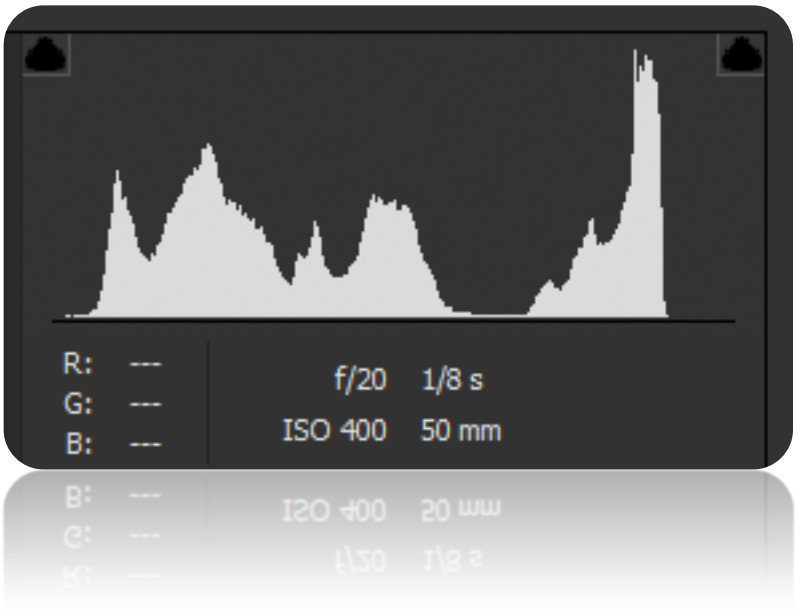
2.7. Adobe Camera RAW

Adobe Camera RAW je ugrađeni dodatak programu Photoshop. To je pretvarač RAW datoteka koji omogućuje sjajnu kontrolu nad procesom konverzije, te efikasan i tečan rad. RAW datoteku otvara se programom Adobe Photoshop. Pokreće se Adobe Camera RAW (ACR) dijalog u kojem se prikazuje snimljena fotografija. U gornjem lijevom kutu posloženo je 16 navigacijskih alata uz čiju se pomoć mogu vrlo pažljivo pregledati pojedini dijelovi fotografije, da bi se što finije podesili parametri konverzije. Navigacijski alati redom s lijeva na desno su:

- *Zoom tool* ili alat za zumiranje koji omogućuje postotno uvećavanje prikaza određenog dijela fotografije.
- *Hand tool* ili ruka kojom se služi da bi se pomicalo po fotografiji onda kada ju se promatra povećano.
- *White balance tool* ili alat za podešavanje balansa bijele boje koji automatski namješta temperaturu i obojenost bijele na fotografiji ovisno o tome koji ton ili skupina tonova je njime označena.
- *Color sampler tool* ili alat za određivanje svih triju RGB vrijednosti određenog piksela ili grupe piksela. Ovim alatom moguće je postaviti ukupno devet točaka kojima se žele ustanoviti RGB vrijednosti.
- *Targeted adjustment tool* ili alat za usmjereno podešavanje radi po principu color samplera. Ovisno o tome na koji dio fotografije se klikne i povuče mijenjaju se vrijednosti tona, zasićenja i svjetline onih boja na koje je kliknuto mišem.
- *Crop* tool ili alat za rezanje dijelova fotografije omogućuje rezanje suvišnih dijelova fotografije u slobodnom ili unaprijed određenom omjeru širine i visine.
- *Straighten tool* ili alat za ispravljanje horizontalnih linija. Koristi ga se onda kade se primjerice želi ispraviti horizont na fotografiji.

- *Transform tool* ili alat za ispravljanje perspektive radi po principu pronalaska horizontalnih i vertikalnih linija na fotografiji uz pomoć kojih ispravlja pogreške prikaza perspektive.
- *Spot removal* ili alat za uklanjanje određenih dijelova na fotografiji radi po principu kista kojim se označi neželjeni dio fotografije, a program ga zatim ukloni koristeći jednu od dvije ponuđene mogućnosti – "heal" i "clone".
- *Red eye removal* ili alat za uklanjanje efekta crvenih očiju. Ovaj alat nudi dvije opcije za ispravljanje ove pogreške, ovisno o tome jeli se neželjeni efekt pojavio na očima čovjeka ili životinje, pa su stoga ponuđene opcije "human eye" i "pet eye".
- *Adjustment brush* ili kist za lokalizirano podešavanje određenih vrijednosti kao što su ekspozicija, bijeli balans, kontrast, sjene, oštrina, jasnoća, zasićenje boja, itd. Ovaj filter primjenjuje se na mjestima gdje je prošao kist, u obliku kako je nanešen.
- *Graduated filter* odnosno gradijentni filter služi za postavljanje jednog ili više gradijentnih filtera na određeno područje obrađivane fotografije. Vrijednosti koje se mijenjaju ovakvom vrstom filtera jednake su onima kao kod "adjustment brusha" ali je način primjene filtera graduacijski pravilan.
- *Radial filter* odnosno radijalni filter služi za postavljanje jednog ili više radijalnih filtera na određeno područje obrađivane fotografije. Vrijednosti koje se mijenjaju ovakvom vrstom filtera jednake su onima kao kod "adjustment brusha" ali je način primjene filtera radijalan iz točke u kojoj počinje filter.
- *Preferences dialog* služi za spremanje određenih postavki vezanih uz korištenje Adobe Camera RAW dodatka.
- *Rotate tool* ili alat za rotiranje fotografija u željenom smjeru, u smjeru kazaljke sata ili obrnuto od nje.

Nakon navigacijskih alata unutar Adobe Camera RAW pretvarača, u desnom gornjem kutu nalazi se histogram fotografije koju se obrađuje; prikazano na slici 2. „Histogram je primarni alat za određivanje ekspozicije, koji omogućava provjeru odabrane ekspozicije prije ili poslije snimanja fotografije (ovisno o tipu kamere). Histogram prikazuje kako su tonske vrijednosti raspoređene u "grayscale" tonalitetu boja. To je grafikon na kojem horizontalna os sadrži tonove boja od potpuno crne na lijevoj strani (0) do potpuno bijele na desnoj strani (255). Vertikalne linije predstavljaju broj piksela. Kod tamnih fotografija, vertikalne linije se grupiraju na lijevoj strani grafikona, a kod fotografija sa prejakom ekspozicijom na desnoj strani. Fotografije sa ekspozicijom koja ima dobar tonalitet imaju piksele duž čitavog histograma.“ [1]



Slika 2. Histogram unutar Photoshop dodatka Adobe Camera RAW.

Ispod histogram grafikona nalazi se deset različitih odjeljaka unutar kojih su postavljeni brojni parametri RAW datoteke koji se mogu mijenjati unosom određene brojevne vrijednosti ili pomicajnem klizača. Prvi od ovih odjeljaka zove se "Basic"; prikazano na slici 3. Unutar njega postoji

padajući izbornik u kojem je moguće promijeniti balans bijele boje čak i nakon što je fotografija snimljena. Ovakve promjene na fotografiji moguće je izvesti jedino korištenjem RAW formata. U slučaju da namješteni bijeli balans nije odgovarajuć za neku fotografiju, mogu se koristiti klizači "temperature" i "tint". Klizač temperature određuje bjelinu za cijelu fotografiju. Pomicanjem klizača u desno dobiva se fotografija toplijih (žuta i crvena) boja, dok se pomicanjem klizača u lijevo dobija fotografija izraženijih hladnih (plava i zelena) boja. Fino podešavanje boja postiže se pomjeranjem klizača "tint", kojim se mogu podesiti nivoi zelene i ljubičaste boje na fotografiji. Ostali parametri koji se mogu mijenjati unutar "Basic" odjeljka odnose se na ekspoziciju, kontrast, osvijetljenost, sjene, bijelu, crnu, jasnoću, vibrantnost i zasićenost boja.

Slika 3. Odjeljak "Basic" unutar Photoshop dodatka Adobe Camera RAW.

Parametar ekspozicije omogućuje linearne promjene u osvijetljenosti, pri kojima svaki piksel na fotografiji u podjednakoj mjeri posvijetli ili

potamni. S obzirom da je ovo parametar sa linearnim svojstvom, odnosno da utječe na sve piksele na fotografiji, moguće je da će loše utjecati na prikazivanje sjena ili svjetlijih dijelova fotografije. Zato je vrlo korisno da se prilikom podešavanja parametra ekspozicije promatra histogram. Klizač ekspozicije preporučljivo je koristiti samo onda kada je prilikom snimanja fotografije korištena preslaba ili prejaka ekspozicija.

Klizač kontrasta služi za podešavanje kontrasta u srednjim tonovima. Umjereno korištenje ovog parametra neće naštetiti sjenama i svjetlijim tonovima fotografije.

Pomicanjem klizača "highlights" mijenaju se jako svijetli tonovi na fotografiji. Mijenjanjem ovog parametra moguće je vratiti detalj na jako svijetlim, tzv. "izgorenim" područjima fotografije.

Parametar "shadows" odnosno sjene djeluje na srednje tamne dijelove fotografije. Primjerice ako se pri fotografiranju nekog prizora koristi slabija ekspozicija da bi se zabilježilo maksimalno svijetlih tonova, tada će detalj u tamnijim djelovima fotografije biti slab. Povećavanjem vrijednosti parametra "shadows" moguće je povratiti količinu detalja u tamnijim područjima fotografije.

Parametri "whites" i "blacks" posvjetljuju ili potamnjuju piksele fotografije koji imaju vrijednosti potpune bijele ili potpuno crne.

Pomjeranjem klizača parametra "clarity" odnosno jasnoće mijenja se cjelokupan doživljaj jasnoće fotografije. Ovaj parametar djeluje tako da povećava kontrast između svijetlih i tamnih tonova, što fotografiju čini vizualno oštrijom. Pretjerano korištenje ove mogućnosti oduzima detalj u svim tonalnim vrijednostima i utječe na vidljivost šuma na fotografiji.

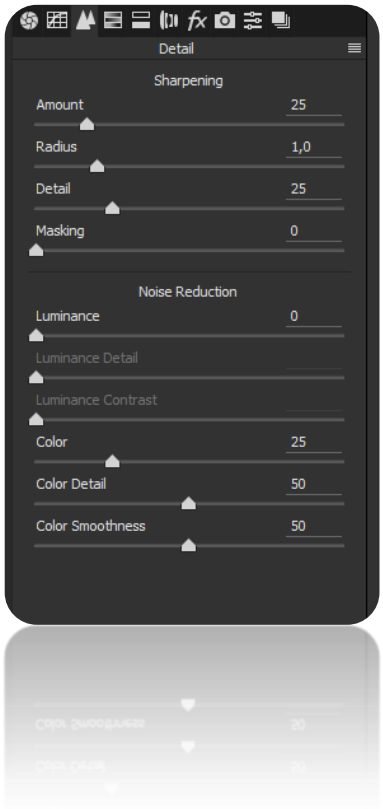
Parametri "vibrance" i "saturation" omogućavaju fino podešavanje zasićenosti boja na fotografiji. Izbjegava se korištenje prevelikih zasićenja boja, jer boje na fotografiji neće biti prirodne, a njeni dijelovi sa previše pojačanim zasićenjem imati će smanjeni nivo detalja. U ekstremnim vrijednostima moguća je i pojava pikselizacije. Razlika između ova dva

parametra je u tome što "vibrance" ne djeluje na narančaste tonove. Ova opcija može biti zgodna kada se primjerice obrađuje fotografija grupe ljudi u prirodi. Pojačavanjem parametra "vibrance" povećat će se zasićenje svih boja na fotografiji osim narančastih, pa će tako zelene biti zasićenije i bogatije, dok će narančaste, odnosno lica ljudi na fotografiji, ostati netaknute.

Drugi odjeljak zove se "Tone curve". Mogućnosti ovog odjeljka prikazane su na slici 4. Tu se prikazuje tonalna krivulja kojom je moguće utjecati na tonove fotografije. U "Parametric" sekciji moguće je potamniti ili posvijetliti najsvjetlije tonove (highlights), svijetle tonove (lights), tamne tonove (darks) i sjene (shadows). U sekciji "Point" moguće je tonalnom krivuljom utjecati na kontrast tonova svakog od RGB kanala.

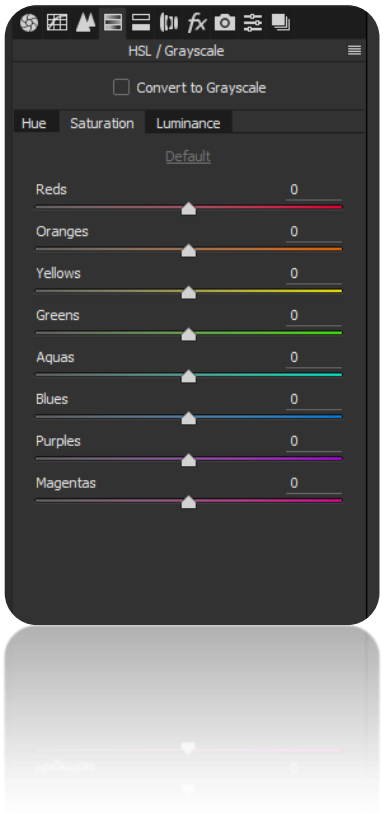
Slika 4. Odjeljak "Tone Curve" sa sekcijama "Parametric" i "Point" unutar Adobe Camera RAW dodatka.

Treći odjeljak imena "detail", kao što mu i ime sugerira, omogućuje podešavanje nivoa detalja na fotografiji. Prikazano na slici 5. Parametri ispod "Sharpening" opcije omogućuju povećanje oštrine fotografije, dok parametri ispod "Noise Reduction" opcije služe sa umanjivanje količine nepreciznosti na fotografijama u obliku šuma. Uzrok šuma može biti prevelika vrijednost ISO faktora, preduga ekspozicija, uvjeti slabog osvjetljenja i tako dalje. "Luminance" klizač smanjuje nepreciznosti na monokromatskim fotografijama ili na dijelovima fotografije sa takvim nijansama tonova. Povećanje "luminance" parametra uklanja se šum na fotografiji, no pretjerivanje sa ovom opcijom dovodi do gubitka teksture fotografije, odnosno postaje vizualno "mekana". Ostali parametri redukcije šuma koji se odnose na boju mogu ukloniti šum na fotografijama ili dijelovima fotografije sa više boja.



Slika 5. Odjeljak "Detail" sa mogućnostima izoštravanja detalja i smanjivanja šuma na fotografiji unutar Adobe Camera RAW dodatka.

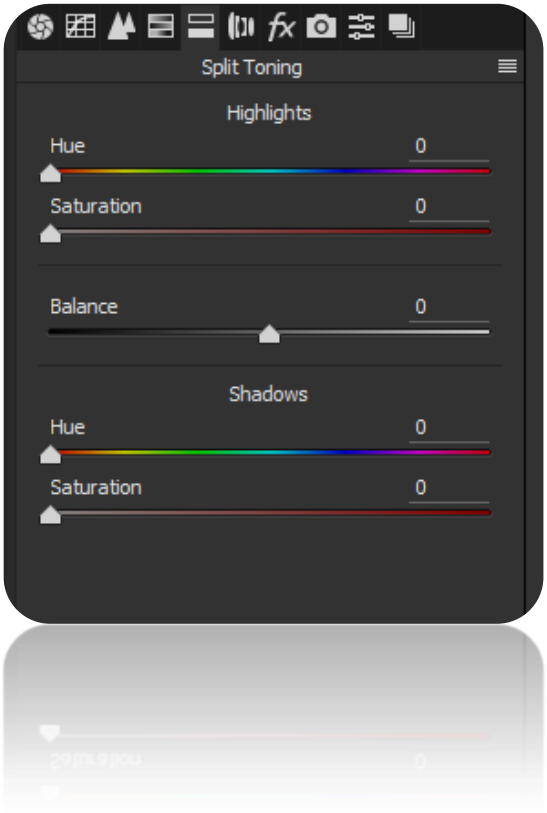
Četvrti odjeljak omogućuje kontrolu nad sva tri parametra boje - ton (hue), zasićenje (saturation) i svjetlina (luminance) za osam boja prikazanih na slici 6, a koristeći njega moguće je i fotografiju u boji pretvoriti u monokromatsku, pa se stoga ovaj odjeljak zove "HSL / Grayscale". Monokromatskim fotografijama mogu se mijenjati samo vrijednosti svjetline tonova, dok se fotografijama u boji mogu mijenjati sve tri vrijednosti boja. Preporučljivo je biti oprezan sa količinom dodatnog zasićivanja boja zbog gubitka detalja i pojave pikselizacije na tim područjima.



Slika 6. "HSL / Grayscale" odjeljak unutar Adobe Camera RAW dodatka.

Peti odjeljak – "Split Toning", prikazan na slici 7, omogućuje toniranje jako svijetlih (highlights) i sjenovitih (shadows) dijelova fotografije kombinacijom vrijednosti odabranog tona i zasićenja. Postiže se efekt postavljana filtera koji djeluje samo na određene tonove odnosno piksele

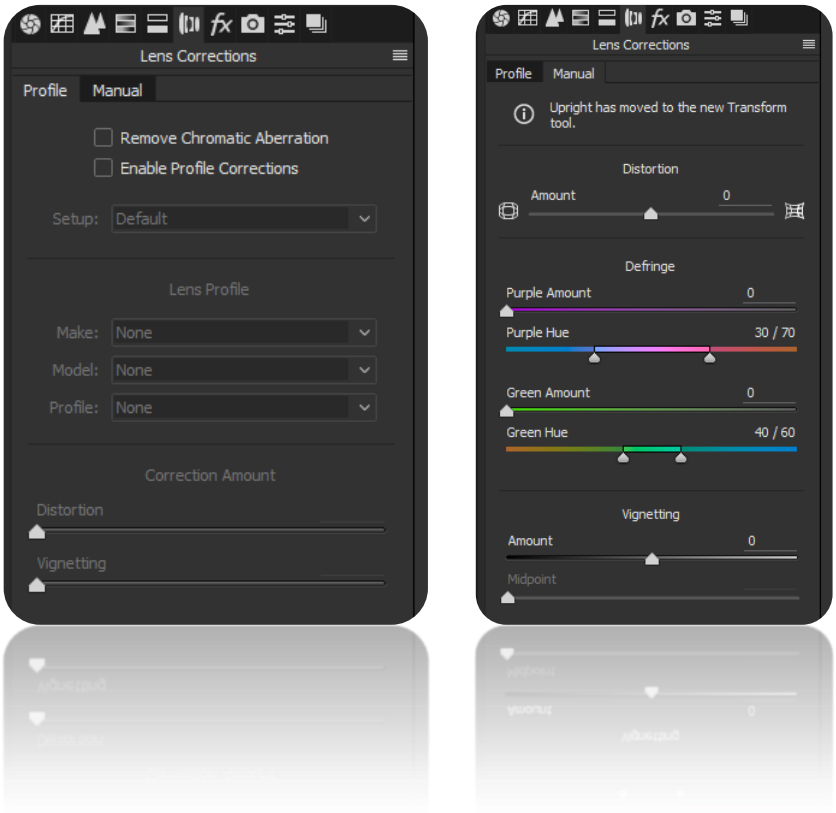
fotografije. Također omogućuje i podešavanje balansa između crnih i bijelih tonova fotografije.



Slika 7. Odjeljak "Split Toning" unutar Adobe Camera RAW dodatka.

Unutar šestog odjeljka imena "Lens Corrections", prikazanog na slici 8, smještene su opcije koje omogućuju ispravljanje pogrešaka na lećama digitalnog fotoaparata. Pogreške koje se javljaju na lećama su kromatska aberacija, sferna aberacija i pojava vinjete na rubovima fotografije. Kromatska aberacija javlja se kada se zrake svjetlosti različitih valnih duljina nakon prolaska kroz leću ne sastaju u istoj točki na senzoru. Ovaj problem očituje se kao pojava ljubičastih ili zelenih rubova na ivicama objekata na fotografiji, a uklanja se označivanjem kučice "Remove Chromatic Abberation". Manualno ga se može ukloniti koristeći parametre pod opcijom "Defringe". Sferna aberacija nastaje uslijed zaobljenosti leće, a očituje se kao razlika u oštrini centralnog dijela fotografije naspram rubnih njenih rubnih dijelova. Također, ti rubni dijelovi fotografije često su

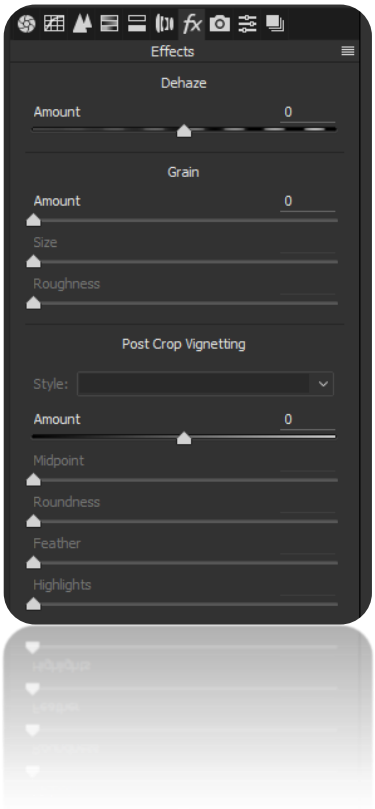
tamniji od njenog centralnog dijela. Ova pojava zove se vinjetiranje (vigneting). Pomicanjem klizača "Vignetting Amount" određuje se jačina potamnjenja ili posvjetljenja rubova fotografije. Oba problema uklanjaju se označivanjem polja "Enable Profile Corrections". Na taj način dohvaćaju se podaci o tipu digitalne kamere i vrsti objektiva, te se vodeći njima primjenjuje algoritam koji ispravlja distorziju na fotografiji uzrokovanu sfernom aberacijom.



Slika 8. "Lens Corrections" odjeljak unutar Adobe Camera RAW dodatka omogućuje ispravljanje pogrešaka na lećama.

Sedmi odjeljak – "Effects", prikazan na slici 9, nudi tri opcije, a to su: "Dehaze", "Grain" i "Post Crop Vignetting". Parametrom "Dehaze" omogućuje se uklanjanje magle sa fotografije, a uveden je u ACR sa verzijom 9.6. Klizači parametra "Grain" dodaju zrnatost fotografiji simulirajući teksturu kakvu imaju analogne fotografije dobivene razvijanjem klasičnog filma. Parametri "Post Crop Vignetting" dodaju ili

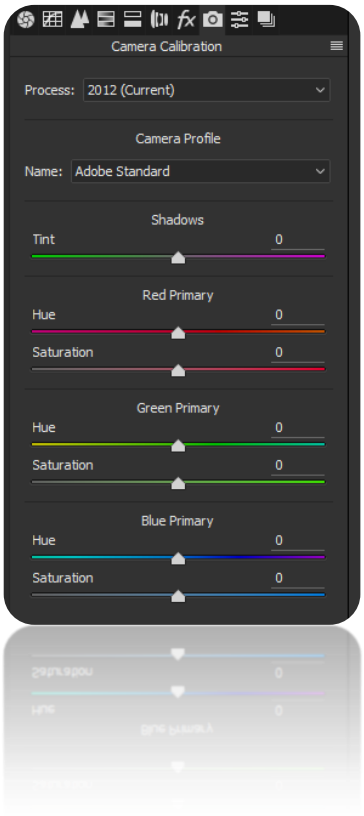
oduzimaju zatamnjenje rubova na "*cropanoj"* odnosno odrezanoj fotografiji. Moguće je primijeniti različite stilove vinjete koji su ponuđeni u padajućem izborniku. Iz izbornika je moguće odabrati vinjetu sa prioritetom u jako svijetlim tonovima (Highlight priority), vinjetu sa prioritetom u tonovima koji sadržavaju različite boje (Color priority), te vinjetu koja simulira preklapanje bojom, a zove se "Paint overlay". Izgled vinjete pobliže se može odrediti ostalim parametrima – točka ishodišta vinjete na fotografiji ili "midpoint", zaobljenost rubova vinjete odnosno "roundness", mekoću prijelaza tonova od ishodišta prema rubovima ili "feather" i "highlights" kojim se može djelomično posvijetliti vinjeta na jako svijetlim tonovima, dok tamni tonovi ostaju netaknuti.



Slika 9. Odjeljak "Effects" unutar Adobe Camera RAW dodatka.

Osmi odjeljak imena "Camera Calibration", čije su mogućnosti prikazane na slici 10, sadrži mnoštvo kontrola kojima se mogu popraviti neispravnosti profila raznih digitalnih fotoaparata. Camera RAW sadrži definirane profile

za velik broj fotoaparata. Ti profili sadrže informacije o načinu na koji te kamere definiraju boje. Ukoliko profil korištene kamere nije ispravno definiran, zbog stalnih promjena u nijansama boja, pomoću ovih kontrola moguće je popraviti izgled finalne fotografije. Parametar "Shadow tint" određuje temperaturu boja u sjenama, kao i nijansiranje i zasićenost boja za svaki kanal boja posebno. Ove kontrole preporučaju se koristiti samo stručnjacima za različite profile fotografskih aparata.

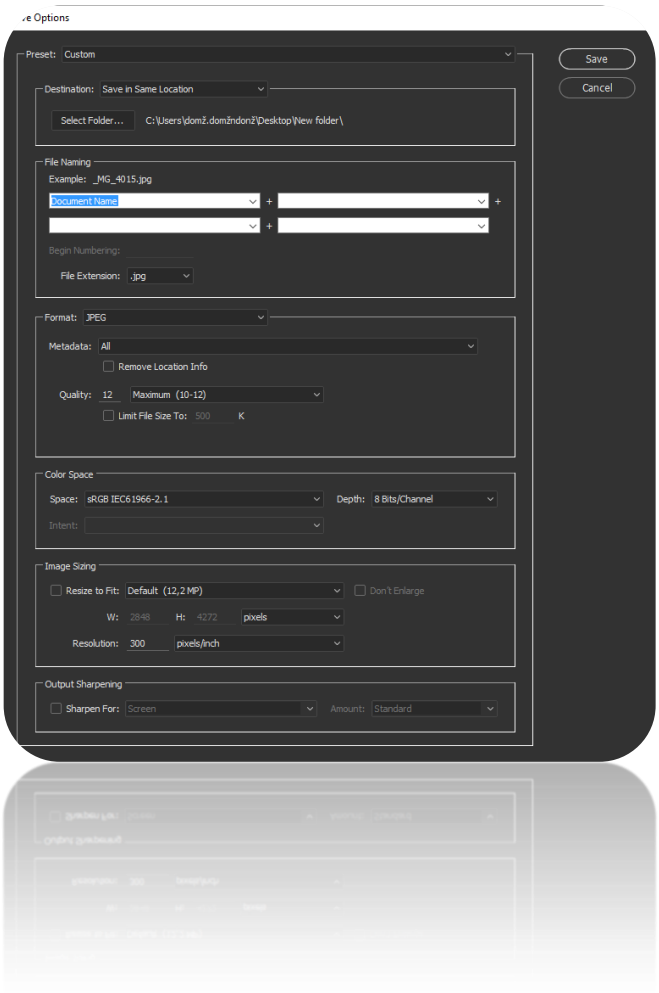


Slika 10. Odjeljak "Camera Calibration" unutar Adobe Camera RAW dodatka.

Deveti i deseti odjeljak u ACR dodatku zovu se "Presets" i "Snapshots". Korištenjem odjeljka "Presets" mogu se učitati unaprijed spremljene postavke slijeda instrukcija koje će se primijeniti na nekom RAW dokumentu. Ova opcija može uvelike olakšati i ubrzati posao onda kada se uređuje serija od više fotografija na kojima su zabilježene gotovo iste tonalne vrijednosti.

Tijekom uređivanja neke RAW datoteke trenutna stanja obrade fotografije moguće je zabilježiti upotrebom funkcije "Snapshots". To omogućuje zabilježavanje više verzija obrade jedne te iste fotografije, sve unutar jedne RAW datoteke.

U trenutku kada je RAW datoteka obrađena spremna je za konverziju u neki od formata slikovne datoteke kao što su .JPG, .TIFF, .PSD ili .DNG. Unutar dijaloga spremanja dokumenta, prikazanog slikom 11, određuje se lokacija u koji će se datoteka snimiti, njeno ime, nivo kompresije, prostor boja, dubina boja, dimenzije, rezolucija i izoštravanje. Klikom na "Save" ikonu datoteka će biti konvertirana na odabrani način. Datoteku je nakon toga moguće otvoriti u Adobe Photoshopu, gdje je spremna za snimanje i optimizaciju. Originalna RAW datoteka ostati će netaknuta.



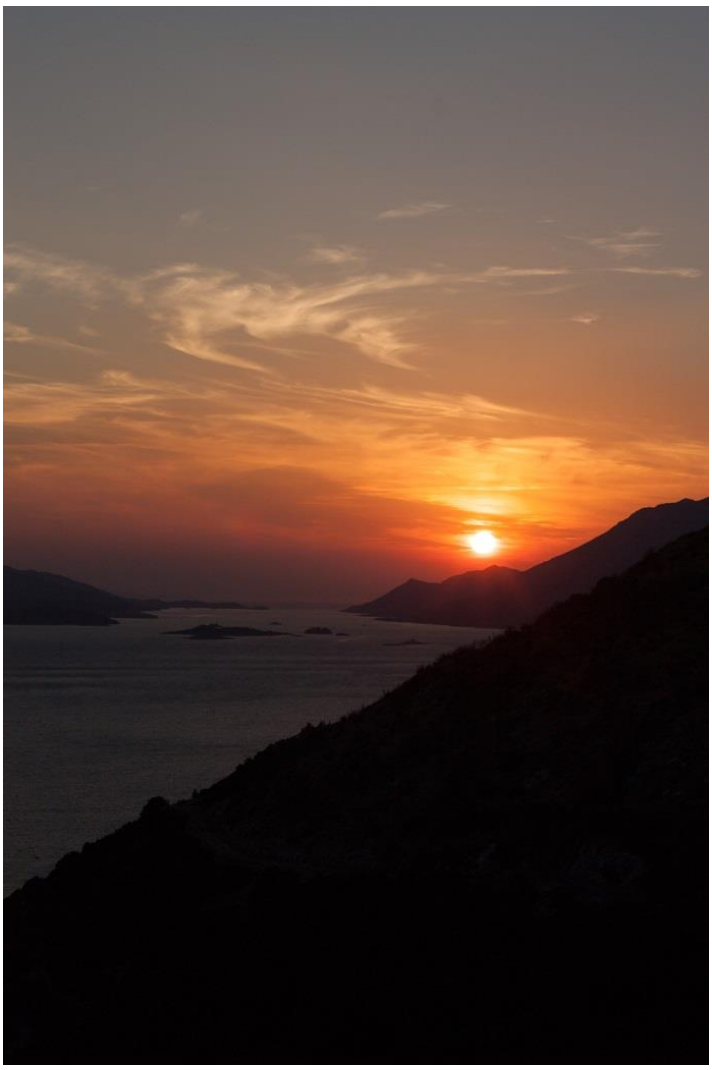
Slika 11. "Save options dialog" unutar Adobe Camera RAW dodatka.

3. PRAKTIČNI DIO

Praktični dio ovog završnog rada odnosi se opis načina obrade RAW datoteke, korak po korak. Obrada započinje otvaranjem RAW dokumenta sa Adobe Camera RAW dodatkom (plug-in) koji je integriran unutar programa Adobe Photoshop. Tu će se izvesti određene izmjene na RAW datoteci koje će rezultirati dobivanjem kvalitetnije i ispravnije fotografije od one kakva je bila prije obrade. Nakon toga uslijedit će manji zahvati na fotografiji korištenjem programa Adobe Photoshop. Obrađena nekompresirana fotografija u .TIFF formatu, i neobrađena kompresirana fotografija u .JPG formatu usporedit će se vizualno i tehnički.

3.1. Obrada fotografije korištenjem Adobe Camera RAW dodatka

Odabrana autorska fotografija snimljena je pred sam zalazak sunca i prikazuje isti prizor – zalazak sunca. Da bi se dobro zabilježili svijetli tonovi na fotografiji korišteno je kratko vrijeme eksponiranja u iznosu 1/320 sekunde. Otvor objektiva bio je postavljen na vrijednost f10 zbog postizanja velike dubinske oštrine, a osjetljivost 200 ISO. Zbog kratkog vremenskog perioda eksponiranja senzora svi tamni tonovi su ostali jako tamni, kao i fotografija u cijelosti. Fotografija prije obrade prikazana je na slici 12. Cilj obrade ove fotografije je postići balans svih zabilježenih tonova na fotografiji, te ispraviti pogreške leće, kalibracije fotografskog aparata i blago padajućeg horizonta.



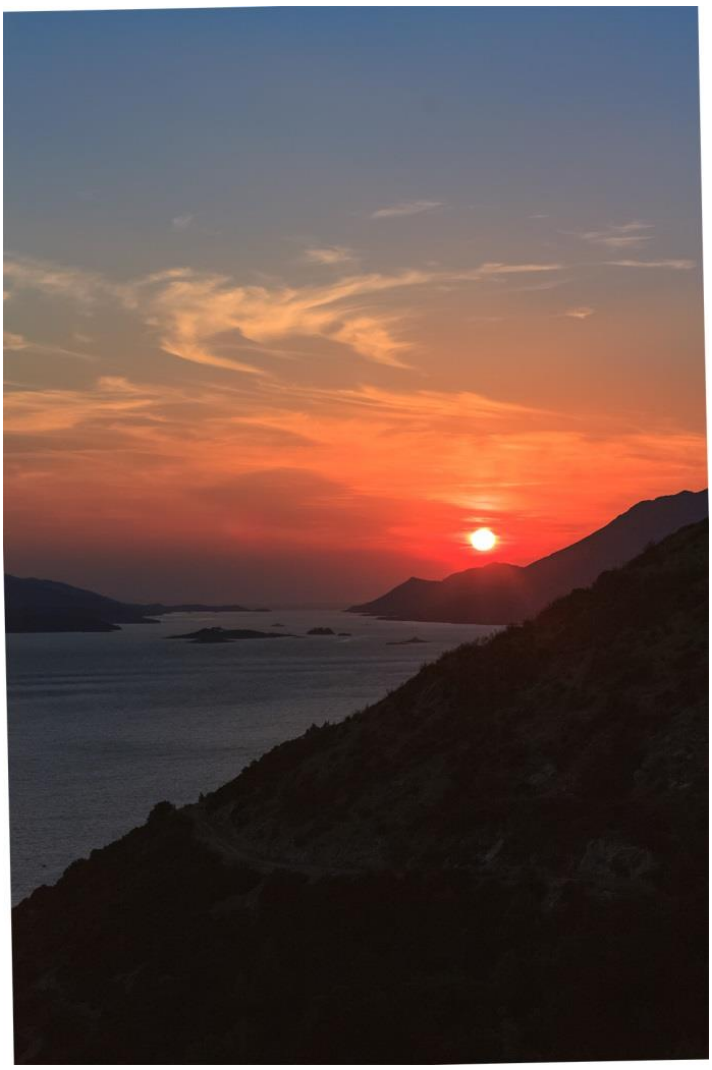
Slika 12. Snimljena fotografija prije obrade.

Prvi korak u obradi ove fotografije je ispravljanje kromatske i sferne aberacije te posvjetljavanje rubova fotografije pomicanjem klizača "Vignetting" na vrijednost 200. Zatim je profil fotografskog aparata unutar odjeljka "Camera Calibration" promijenjen iz "Adobe Standard" u "Camera Landscape", a saturacija "Blue Primary" skupine povećana je na vrijednost 50, čime je postignuta vjerodostojnija reprodukcija određenih tonova. Alatom "Transform", opcijom "Rotate" ispravljen je horizont zakretanjem fotografije za 1.4 stupnja u lijevo. Nakon toga uslijedilo je modificiranje tonalnih vrijednosti u odjeljku "Tone Curve" gdje je vrijednost "Highlights" tonova postavljena na 30, vrijednost "Light" tonova na 5, "Darks" tonova na

4, i "Shadows" tonova na 10. Ove promjene na fotografiju su utjecale tako da su je generalno posvijetlile i vratile joj dobar stupanj detalja u njenim tamnim područjima. U odjeljku "Basic" učinjene su sljedeće promjene – vrijednost kontrasta i "Highlights-a" smanjena je sa 0 na -20. Vrijednost sjena (shadows) povećana je sa 0 na 30. Klizač "Whites" (potpuno bijeli tonovi) smanjen je maksimalno na vrijednost -100, dok su potpuno crni tonovi (blacks) poprimili vrijednost 30. "Clarity" klizač pomaknut je na 15, "Vibrance" na 30, a "Saturation" odnosno zasićenje boja na vrijednost 5. Ove promjene vratile su fotografiji još veći stupanj detalja u tamnim tonovima te pojačale zasićenost boja. Kao nuspojava vraćanja detalja u tamnim tonovima fotografije pojavila se povećana vidljivost šuma u tim područjima, pa su stoga ustupile promjene u odjeljku "Detail". Vrijednost "Luminance" klizača postavljena je na 30, a "Luminance detail" na 80. Šum u područjima fotografije sa bojom smanjen je postavljanjem klizača "Color" i "Color Smoothness" na maksimalnu vrijednost 100.

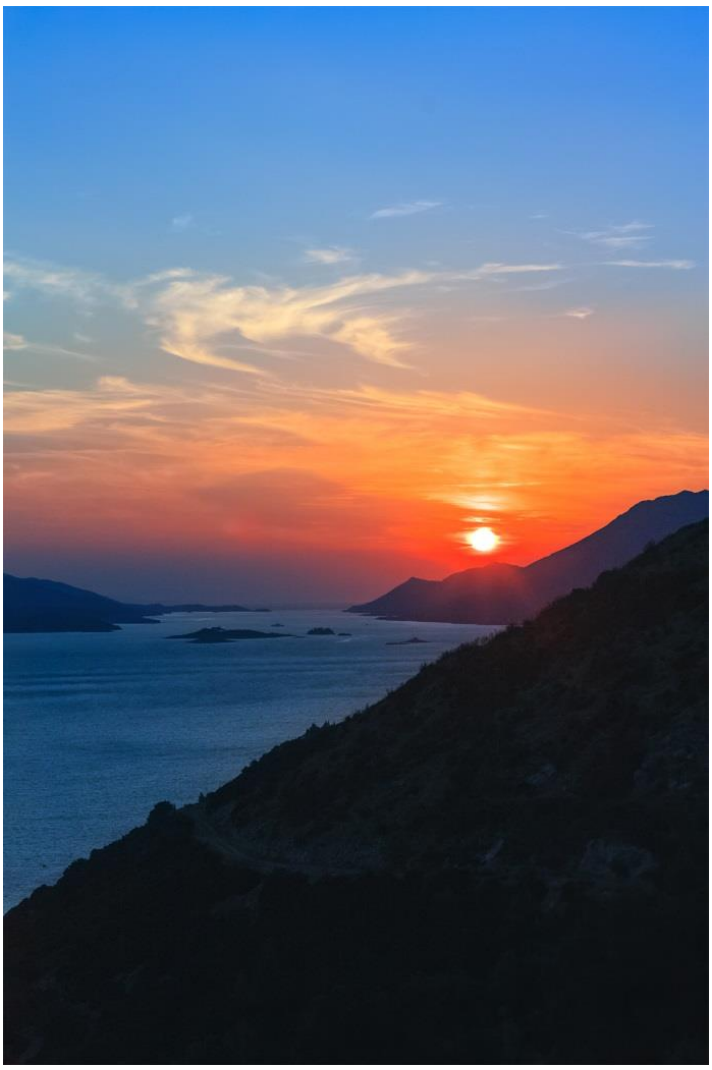
U odjeljku "HSL / Grayscale" jedina nastala promjena odnosi se na smanjivanje vrijednosti svjetline crvenih tonova fotografije na vrijednost -10. Unutar "Split Toning" odjeljka tonirani su "Highlight" tonovi kombinacijom "Hue" na 234 i "Saturation" na 35. Vrijednost "Balance" povećana je na 60. "Shadows" tonovi također su tonirani kombinacijom vrijednosti "Hue" na 70 i "Saturation'" na 15.

Posljednja promjena u obradi ove fotografije bilo je povećanje vrijednosti "Dehaze" unutar odjeljka "Effects" sa 0 na 10. Ova izmjena pojačala je zasićenost plavih tonova u vrhu fotografije te je učinila kompletnu fotografiju blago kontrastnijom. Rezultat obrade prikazan je na slici 13.



Slika 13. Snimljena fotografija nakon obrade.

Nastavak obrade fotografije uslijedio je u programu Adobe Photoshop gdje su funkcijom "Content Aware" ispunjene bjeline u rubovima fotografije koje su se pojavile nakon njenog zakretanja u svrhu ispravljanja horizonta. Zatim su učinjene dodatne promjene koje su se odnosile na ispravljanje boja upotrebom nekoliko različitih "Color Lookup" filtera. Konačni rezultat obrade fotografije prikazan je na slici 14.



Slika 14. Finalni rezultat nakon dodatne obrade fotografije u Photoshopu.

3.2. Usporedba dvije fotografije

U ovom poglavlju uspoređuju se obrađena nekompresirana 16-bitna fotografija .TIFF formata sa neobrađenom i kompresiranom 8-bitnom .JPG fotografijom jednakog prizora. Obje fotografije proizašle su konverzijom iste RAW datoteke, a razlika je u tome što je jedna konvertirana u .JPG datoteku bez ikakve prethodne obrade, dok je druga pomno dorađena. Usporedba dvije fotografije provodi se sa vizualnog i tehničkog aspekta. Vizualna usporedba odnosi se na razlike u doživljaju pri promatranju jedne i druge fotografije, dok se tehnička usporedba odnosi na razlike, kao što su

veličina i kvaliteta samog dokumenta, između ranije spomenuta dva formata.

3.2.1. Vizualna usporedba

Obrađena fotografija znatno je bogatija količinom vidljivih detalja u svojim tamnim i sjenovitim područjima. Na njoj je postignut balans između tamnih i svijetlih tonova. Vraćene su joj prirodne boje toniranjem "Highlights-a" i "'Shadows-a", te je primjetno svjetlija i toplija. Obradom fotografije u Adobe Camera RAW dodatku smanjena je prisutnost digitalnog šuma, dok joj je istovremeno povećana oštrina. Također su ispravljene pogreške nastale na leći (kromatska i sferna aberacija). Rubovi fotografije su posvijetljeni, te je izravnat horizont. Boje na obrađenoj fotografiji su živopisnije i prirodnije od onih na neobrađenoj fotografiji.

3.2.2. Tehnička usporedba

Neobrađena fotografija spremljena je na računalo u kompresiranom .JPG formatu koji koristi po 8 bitova za opisivanje svakog od RGB kanala. Stoga ukupna dubina bitova na ovoj fotografiji iznosi 24 bita. Količina prostora koju ova fotografija zauzima u memoriji računala iznosi 5,87 MB. Obrađena fotografija spremljena je na računalo u nekompresiranom .TIFF formatu, pri čemu je korišteno 16 bitova za opisivanje svakog od RGB kanala, pa je tako ukupna dubina bitova jednaka 48 bitova. Ovaj oblik zapisa dokumenta zauzima čak gotovo 12 puta više prostora u memoriji računala, pa to u ovom slučaju iznosi 69,6 MB.
Obje fotografije jednake su po dimenzijama i rezoluciji. Dimenzije su 2848 px širine i 4272 px visine, a rezolucija je 300 PPI. Pri fotografiranju je korišten Adobe RGB prostor boja koji je nakon obrade pretvoren u sRGB prostor radi ujednačenog prikaza boja na većini računala, odnosno zaslona.

4. ZAKLJUČAK

Korištenje RAW formata pri fotografiranju logičan je odabir svakog fotografa koji teži maksimalnoj kontroli pri obrađivanju svojih fotografija. Prednosti koje donosi korištenje sirovog formata naspram korištenja kompresiranog formata kao što je .JPG su goleme. RAW format fotografima pruža iskorištavanje potpunog potencijala njihovog fotoaparata. Visokobitna RAW datoteka naspram 8-bitne .JPG datoteke sadrži neusporedivo više zabilježenih tonskih vrijednosti, što pruža vrlo veliku fleksibilnost u procesu obrade. Također, snimanje u RAW opciji fotografima dopušta više nego što bi si mogli priuštiti da snimaju u .JPG formatu. Prednosti korištenja RAW formata najviše dolaze do izražaja u uvjetima vrlo slabog svjetla ili potpuno nepredvidljivih svjetlosnih uvjeta, a velike dinamike – poput koncerata, kazališnih predstava i slično. Takvi uvjeti zahtijevaju veliku ISO osjetljivost, a opet i ne baš malenu brzinu zatvarača. Navedene postavke neizbježno povećavaju pojavu šuma na fotografijama. Na sreću, fleksibilnost koju RAW datoteka pruža omogućuje fotografu da u navedenim uvjetima nastavi snimati sa manjom vrijednosti osjetljivosti ISO i nešto kraćom ekspozicijom. Tako podeksponiranim RAW fotografijama u samo par koraka može se naknadno povećati ekspozicija na računalu, korigirati kontrast, svjetlinu i bijeli balans, a i reducirati šum ukoliko je potrebno. Korištenje Adobe Camera RAW konvertera otvara još više mogućnosti u korekciji fotografija nego što to dopušta sam fotoaparat. RAW dokument može se konvertirati i napraviti mu kopiju u bilo kojem drugom formatu, a promjene učinjene na dokumentu mogu se sačuvati u obliku posebne metadata datoteke. Na taj način originalna datoteka uvijek ostaje potpuno nepromijenjena. Zato se ista fotografija može procesuirati i obraditi na više potpuno drugačijih načina i dobiti po potrebi potpuno drugačije rezultate iz istog RAW dokumenta. RAW je dakle doista digitalni negativ koji sadrži sve EXIF podatke o snimljenoj fotografiji, među kojima može biti upisano čak i ime

fotografa koji je zabilježio fotografiju, što recimo EXIF tagovi kod JPG fotografija ne podržavaju. Ovim je osigurano da ukoliko se dogodi krađa fotografije koja je objavljena negdje na internetu, pa čak i ako su joj uklonjeni EXIF podaci, originalna RAW datoteka u arhivi fotografa nepobitan je dokaz da je ta fotografija snimljena baš određenim digitalnim fotoaparatom, sa svim značajkama koje je aparat upisao u nju.

5. LITERATURA

1. Katrin Eismann, Sean Duggan, Tim Grey - Čarobni svet digitalne fotografije, Kompjuter biblioteka, 2005.

2. Dejan Barić – Sirova snaga fotografije, Časopis VIDI – broj 145, 2008.

3. JPG, RAW, TIFF, ili nešto peto - http://fotografija.hr/jpeg-jpg-raw-tiff/ - 19.8.2016.

4. Mirko Beović – JPG vs RAW - http://www.mirkobeovic.com/photoblog/2012/02/06/raw-vs-jpeg/ - 19.8.2016.

5. RAW ili JPG ili TIFF - http://fotografija.hr/raw-ili-jpg-ili-tiff/ - 20.8.2016

6. SLIKOVNI IZVORI

1. Slika 1. Izvor: Časopis "VIDI" broj 145, 2008.

2. Slika 2 – Slika 12. Snimke zaslona nastala tijekom korištenja Adobe Camera RAW dodatka

3. Slika 12. Autorska fotografija, Domagoj Šimundić

4. Slika 13. Autorska fotografija, Domagoj Šimundić

5. Slika 14. Autorska fotografija, Domagoj Šimundić