

СНЕЖАНА НЕГОВАНОВИЋ

ДИГИТАЛНА ФОТОГРАФИЈА У ФОТО-ДОКУМЕНТАЦИЈИ КУЛТУРНО-ИСТОРИЈСКОГ НАСЛЕЂА

Последњих година, фотографија у дигиталном облику се све више примењује у многим областима, па и у документацији културно-историјског наслеђа, где се употреба може свести на два основна вида:

- употреба **дигитализованих**, скенираних фотографских снимака, било да је реч о фото-негативу, дијапозитиву, фотографији на папиру и сл.,
- употреба **дигиталних фотографија**, забележених професионалним дигиталним фото-апаратима, које су изворно у дигиталном облику и често постоје само као такве.

За разлику од класичног фотографског поступка, где се при снимању користи филм (раније и др. подлоге) као носач светлосноосетљиве емулзије на коју се бележи слика видљива тек након развијања, дигитални фото-апарати имају уграђен светлосноосетљив сензор (*CCD*, *CMOS*). Под дејством различитих вредности сјајности сцене, велики број елемената који чине фотоосетљиву површину сензора мењају своје енергетско стање, формира се електрични сигнал, који се затим конвертује из аналогног у дигитални облик, од којег даљим процесирањем у фото-апарату настаје дигитална слика. Дигитална слика се затим записује у меморији фото-апарата (или компјутера). Слика сачињена од милиона пиксела чини основу дигиталне фотографије.

Након поступка снимања следе обрада и архивирање дигиталних снимака. Могућа репродукција дигиталних фотографија, поред слике на монитору коју посматрамо при раду, постиже се квалитетном штампом или израдом на фото-папиру.

Дигитална фотографија, као потпуно нов технолошки поступак у фотографији, поседује многе предности у односу на фотографију на филму: омогућава преглед снимака при раду и контролу квалитета

результата; аутоматизација се може искористити за убрзан процес додавања метаподатака и архивирање великог броја снимака; фотографије је лако употребити у различите сврхе, као што су презентације, изложбе, издавачка делатност и уопште при размени информација електронским путем; ако се прописно обрађују, постиже се боља и трајнија репродукција боја него што је то могуће при раду са филмом. Да би се избегли недостаци дигиталне фотографије и створила квалитетна, сређена и трајна фото-документација, неопходно је унапредити знање и вештину при раду – снимању, обради, употреби и архивирању дигиталних снимака.

1. Параметри квалитета дигиталне фотографије

Квалитет дигиталне фотографије умногоме зависи од карактеристика дигиталног фото-апарата, односно карактеристика сензора који он поседује. Углавном се употребљавају **дигитални SLR фото-апарати** који дају задовољавајуће резултате, док су фото-апарати средњег формата са дигиталним леђима изузетно квалитетни, али и скупи. Квалитет слике дигиталног *SLR* фото-апарата поред типа сензора (**CCD сензор** је старија технологија, **CMOS сензор** је новији, технолошки усавршенији) и његове величине (новији сензори достижу *full-frame* величину, 36 мм x 24 мм), зависи и од ефективног броја **пиксела** (поред пиксела дигиталног фото-апарата, можемо говорити и о пикселу на монитору и о штампаном пикселу).

1.1. Динамички опсег дигиталног фото-апарата (сензора)

Распон сјајности сцене, разлика између најтамнијег и најсветлијег дела, коју је сензор дигиталног фото-апарата у стању да прикаже, тј. репродукује, назива се **динамичким опсегом** и изражава се у EV бројевима. Карактеристика је повезана и са односом сигнал/шум, јер већи шум смањује динамички опсег.

Практично, динамички опсег професионалних дигиталних фото-апарата се своди на 8–9 EV бројева, мањи је од динамичког опсега филма који износи 11 EV бројева, док је распон сјајности сцене сунчаног дана до 100 000:1 односно >17 EV.

Проблем динамичког опсега се технолошким развојем савладава, али је за сада пожељно избегавати сцене великог распона сјајности или употребљавати *ND* филтер, као и при раду са филмом.

HDR (*high dynamic range imaging*) једно је од могућих решења. То је скуп техника при снимању и обради слике који омогућава репродуковање већег распона сјајности сцене него стандардна дигитална

фотографија. Неопходно је фотографисати више снимака с различитим вредностима експозиције, а тек се обрадом на рачунару, другачијим мапирањем у најтамнијим и у најсветлијим деловима, ствара композитна слика која представља комплетан гамут боја и тонова.

1.2. Оштрина фотографије и детаља у њој

Оштрина слике и детаља у њој је најочигледнији елемент квалитета дигиталне фотографије. Могућност дигиталног фото-апарата и целог система репродукције да пренесе детаље слике изражава се функцијом преноса модуације (МТФ). Репродукција детаља сцене је првенствено одређена могућностима и квалитетом објектива, па затим условима снимања (жична даљина, отвор бленде и удаљеност објекта снимања).

Оштрина снимљене дигиталне слике зависи и од **броја пиксела** и **anti-aliasing филтера**. Део изгубљене оштрине може се надокнадити софтверским изоштравањем слике, али до одређене границе.

1.3. Величина дигиталне фотографије и њена резолуција

Резолуција дигиталне слике је број пиксела који она садржи. Када се говори о фото-апарату, резолуција је условљена геометријом елемената сензора и њиховим бројем. На пример, када се каже 6 MP, то значи да сензор садржи хоризонтално око 3 000 пиксела и вертикално 2 000 пиксела (тачније речено 2 848 x 2 136 = 6 083 328 пиксела), што значи да је његова максимална резолуција 6 мегапиксела (MP). Резолуција од **6 MP је минимална ефективна резолуција** неопходна при снимању фотографија које су намењене за архивирање, да би се од њих могла добити повећања приближно А4 формата. Према подацима из *ICCR*ОМ-а, дигитални фото-апарати које користе при раду имају резолуцију од 8 до 12 мегапиксела. За архивирање фотографија у дигиталном облику увек треба снимати у највећој могућој резолуцији коју дигитални апарат омогућава. Већа резолуција значи да је више пиксела тачније измерено при снимању, што доводи до мањег губитка детаља при повећању. Дигиталне слике са 36 мм x 24 мм тзв. *full-frame CMOS* сензора и 14 милиона пиксела могу поднети већа повећања.

Резолуција при снимању и тиме добијена величина дигиталне слике условљава величину одштампане фотографије, односно слике коју видимо на монитору. Монитору је потребна преко три пута мања резолуција слике (углавном 85 dpi), него штампачу (300 dpi). Снимљена дигитална слика се може смањивати због потребе штампања, али се не треба повећавати, јер се тиме смањују оштрина и репродукција детаља.

1.4. Формати дигиталне слике

Формат дигиталне слике бира се приликом снимања, обраде и архивирања слике. Примена појединих формата следи из разумевања њихових разлика.

Код професионалног бављења дигиталном фотографијом, због потребе добијања висококвалитетних слика, важно је снимати у **RAW формату**. Често се *RAW* формат слике назива дигиталним еквивалентом фотографског негатива, јер садржи необрађене, „сирове“ податке о слици; не може бити приказан као фотографија док се не изврши конвертовање, након чега се сачува најчешће као некомпимовани *TIFF* формат. Велика предност употребе *RAW* формата је да пре конверзије постоји могућност подешавања многих параметара слике, као што су баланс беле, температура боје светлости, експозиција, корекција недостатака објектива, простор боја, дубина боје и др., уз мале или никакве губитке квалитета слике.

Некомпимовани **TIFF формат** је добар за архивске сврхе. Може бити сачуван у више наврата без губитака. *TIFF* формат је универзалан формат слике, компатибилан с већином програма за преглед и уређивање слика.

JPEG формат је формат са губицима информација и као такав није погодан као мастер, односно архивски формат. Сваки пут када се сачува, слика бива компримована, што ствара постепену деградацију боје и детаља у њој и тиме смањује квалитет репродукције и могућност повећања до жељеног резултата. Сlike сачуване у *JPEG* формату, као фајлови мале величине, погодне су за размену, првенствено преко интернета, што је и био циљ при осмишљавању овог формата.

1.5. Дубина боје (color depth)

Дубина боје је број битова потребних за представљање боје одређеног елемента слике, односно пиксела. Ако је пиксел описан са већим бројем битова, тада има и већу дубину боје; **24-битна слика**, односно дубина боје од 8 битова по сваком каналу (*R*, *G* и *B*), омогућава 16,7 милиона различитих нијанси боја (*true color*). Бележење слике од 16 битова по каналу боје омогућава манипулативнију обраду и квалитетнију слику намењену за архивирање, али је за потребе штампања неопходно смањити дубину боје на 8 битова по каналу.

1.6. Простор боја (color space)

Простор боја или модел боја описује сваки тон боје, најчешће помоћу три координате (параметра). *RGB* простор боја дефинисан је помоћу три адитивне примарне боје: црвене, зелене и плаве. Свака боја у том простору боја настаје збрајањем појединих вредности те три боје. Мада је *sRGB* простор боја

аутоматски подешен на већини дигиталних фото-апарата, направљен је за размену фотографија преко интернета и има мањи колор гамут од поузданијег **Adobe RGB** простора боја.

1.7. Тачност репродукције боја

Боја је тачно репродукована када је, посматрана под светлосним извором исте температуре боје (*K*), идентична оној на сцени. Услови посматрања фотографије и субјективни елементи адаптације ока одлучујуће утичу на процену.

Тачност репродукције боја условљена је и природом дигиталне технологије. Неправилности репродукције боја већ на самом сензору (*Bayer* распоред пиксела, интерполације и др.) компензоване су обрадом слике на сензору или у фото-апарату, тако да квалитет слике зависи од фото-апарата и примењеног алгоритма. При *RAW* конвертовању, такође могу настати неправилности технолошки проузроковане.

Менаџмент боја препознаје како температура боје различитих светлосних извора утиче на репродукцију боја (колор баланс), како монитори и штампачи репродукују боју, па се применом технике **ICC профила** постиже контрола репродукције боја.

Објективна процена тачности репродукције боја прати се најчешће коришћењем *X-Rite ColorChecker* карте са 24 бојена поља.

2. Метаподаци

Да би дигитални снимци били доступни, потребно их је на неки начин организовати; потребни су метаподаци. Дигитални снимак се не може сматрати квалитетним ако не постоји и висок ниво пратећих метаподатака.

Метаподаци су подаци о фотографији, истовремено о садржају слике и како је она снимљена; описују, објашњавају, лоцирају или на неки други начин омогућавају лакши преглед, пренос, архивирање и уопште располагање дигиталним снимком сада и убудуће. Могу бити имплементирани у дигитални снимак који описују или постојати као засебан документ. Дигитални фотоапарат бележи неке од података, *EXIF* метаподатке, о фотографији у току снимања (нпр. брзина затварача, отвор бленде, *ISO* осетљивост, датум и време фотографисања, употребу блица и др.).

Зависно од типа и потреба корисника базе података фотографија, неопходно је направити избор метаподатака и доследно спроводити одлуку. Подједнако је важно сачинити и листу кључних речи за унос података и употребљавати контролисани вокабулар. Иако је дигитална фотографија нова технологија у институцијама које се баве очувањем културно-историјског наслеђа, сама организација претраге и коришћења

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ ГРАДА БЕОГРАДА								
Број негатива			Опис	Сигнатура				
1	2	3		Opšti izgled, sa severozapada, pre početka radova.	3.120			
4	5	6	Датум снимања		3.IX 1964			
7	8	9			Снимено	Miroslav Dedić		
Врста материјала				Датум расходања				
Осетљивост					Дијапозитив			
Техника снимања				Класе				
Светло								
Микрофилм								

Назив и име споменика: **Manastir FENEK KAPELA**
 Место-општина: **Jakovo, SURCIN**

Р 1 Б 630.02

Слика 1. Евиденциони карџон са конџакџи којџијом и основним џодаџима (из доџументџације Завода за зашџиџу споменика кулџуре џрада Беоџрага)

фото-доџументације није новост, одвијала се и до сада помоћу евиденционих картона са основним подацима о фотоџрафским снимцима (сл. 1).

На основу евиденционог картона, избор метаподатака би свакако требало да садржи:

- Регистарски број / Сигнатура
- Податке о објекту снимања (назив, адреса и место)
- Опис објекта снимања (нпр. пре, у току или после радова)
- Датум када је фотоџрафија снимљена
- Име фотоџрафа / конзерватора или обоје
- Технички подаци о снимку и осветљење коришћењено при снимању (неки од ових метаподатака се бележе аутоматски у току снимања).

Сигнатура дигиталних фотоџрафија, односно назив фајла, треба да се састоји од договореног низа цифара и слова, јединствених за сваки снимак, а све што чини опис самог снимка треба да се унесе кроз метаподатке.

Коришћењем сличних шема метаподатака или применом међународних стандарда, омогућава се много лакша размена информација како унутар самих институција тако и између институција на националном или међународном нивоу.

3. Архивирање дигиталних фотоџрафија

Дигитални снимци се не могу само оставити по страни и после неког времена без икаквих проблема користити, јер се може десити да их нећемо моћи прочитати или да смо их потпуно изгубили, док се са филма или фотоџрафија на папиру чак и када су оштећени и када нису чувани у адекватним условима могу и даље добити неке информације.

При раду у институцијама које се баве очувањем културно-историјског наслеђа где су дигитални фотоџрафски снимци само део дигиталне и дигитализоване доџументације организоване у базе података, систем

архивирања и уопште уређења дигиталне документације је потребно пажљиво осмислити и одржавати.

Архивирање дигиталних снимака подразумева: активан менаџмент систем базе података, адекватне услове чувања, ризике и разне видове застаревања.

Препоруке за успешно архивирање дигиталних снимака обухватају:

- Користити архивске фајл формате, као што је не-компримовани *TIFF* формат. Архивски мастер фајл пожељно је да буде сачуван без икаквих додатних интервенција и да му се не приступа без неке посебне потребе; свако прилагођавање употреби ради се на копијама.
- Осмислити вођење и унос метаподатака.
- Израђивати редовне сигурносне копије – *backup* (дневни, недељни, месечни, зависно од потреба и осмишљеног режима рада), у два примерка који се чувају на различитим местима. Редовно прегледати и преснимавати податке услед застаревања система.

Одлучити се за медиј који ће се користити за *backup*. Мада су неки оптички медији гарантоване трајности и физичке дугочности, ипак се *CD-R* и *DVD-R* не могу користити као сигурни и дугорочни *backup* медији. Архивирање на магнетним тракама, ако постоје могућности, сматра се дугорочнијим, мада се морају премотавати с времена на време и старе траке одстрањивати. Чување копија снимака на два или три хард-диска уобичајен је приступ (замена хард-дискана новим се врши после највише три године).

RAID системи су проверени системи за сигурно архивирање фајлова. Микрофилмовање дигиталних снимака није архивирање електронског типа, али је препоручљиво, ако постоје могућности. Било који систем архивирања да је одабран, важно је пратити параметре квалитета и обезбедити адекватне физичке услове чувања медија.

- Развити стратегију заштите од вируса и одржавати је. Стратегија ће зависити и од одлуке да ли подаци треба да буду доступни на интернету и у којој мери.

4. Имплементација дигиталних фотографија

На почетку примене дигиталних фотографија у институцијама, важно је осмислити систем који ће се користити:

- установити циљеве и потребе не ослањајући се искључиво на актуелне технологије и техничке могућности, већ на жељени резултат,
- који се компромиси и у којој мери могу направити између резолуције и трошкова архивирања,
- како ће се вршити прилагођавање новим технолошким могућностима и очекивањима, без много новца и времена и без поновног рада,
- како ће се управљати пребацивањем података, укључивањем у нове базе података, брисањем података и др.
- ко ради на систему базе података, израђује сигурносне копије (*backups*), обезбеђује заштиту од вируса и др.

Тек након израде пилот-пројекта и заједничког прегледа резултата са што већим бројем потенцијалних учесника и корисника, уношења сугерисаних корекција, требало би приступити имплементацији дигиталних фотографија.

Пошто је дигитална технологија веома подложна променама и развоју, потребно је годишње прегледати систем и уносити неопходне измене и допуне. Системи који се користе не морају бити скупи и компликовани, многи се бесплатно могу преузети са интернета, међутим, њихова употреба се мора осмислити пре почетка рада и захтева редовну пажњу, како би се створила квалитетна, сређена и трајна дигитална фото-документација.

Поред институција културно-историјског наслеђа које поседују само дигиталну фото-документацију, већина институција поседује и збирке настале вишегодишњим аналогним поступком снимања, где примена дигиталне фотографије, као потпуно новог технолошког поступка, захтева прилагођавање организације рада новим потребама и могућностима како би се остварио одређени континуитет фото-документације у целисти.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation*, edited by J. Warda, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington, DC, 2008.
2. *Дигитална фотографија*, текст: Срећко Прњат, фотографије: Огњен Прњат, Београд, 2010.
3. *The DAM Book: Digital Asset Management for Photographers*, P. Krogh, O'Reilly Media, Inc., 2005.
4. *Color Management for Photographers: Hands on Techniques for Photoshop User*, A. Rodney, Focal Press, 2005.
5. *Fotografija i društvo*, G. Freund, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, 1981.

Summary: Snežana Negovanović

DIGITAL PHOTOGRAPHY IN DOCUMENTING THE HISTORIC CULTURAL HERITAGE

Digital photography is an innovative technology of image recording. Creating a permanent high-quality digital photo-documentation requires continuous improvement to the working process: shooting, processing, use and archival storage of digital photographs.

The importance of photo documentations for conservation research and practice grows with time, considering that details which might not have been important at the moment of shooting remain permanently recorded in a photographic image, one of the most objective mediums for the representation of reality.

ILLUSTRATION

Fig. 1 Record sheet with a contact print and basic information (CHPIB)