

---

## PERCEPCIJA SLIKA I REDUNDANTNOST

---

### RAZMATRANJA O VELIČINAMA I KOLIČINAMA SLIKOVNIH DATOTEKA

---

MARO GRBIĆ □ Zagreb

---

---

---

---

---

---

---

---

Ovaj je članak poziv na raspravu koja se zdravorazumski nameće s proširenjem i pojeftinjenjem računalnih tehnologija: koji je smisao velikih količina podataka, koliko se koriste, koliko će se upotrebljavati u budućnosti te koliko su uloženi trud i novac razmjerni njihovoj uporabivosti? Nakon pedantnih popisivanja, snimanja i dokumentiranja često sam bio u dvojbi pitajući se čemu sve to, za koga to radim, tko će uživati u tome i imati koristi od tog posla. Zavedeni lakoćom pribavljanja slika i tekstova te njihovim lakim računalnim spremanjem, došli smo do granice preglednosti, kada pitanje smisla dobiva puno značenje.

Čemu tisuće snimaka nekog putovanja ili događaja, čemu stotine podataka o sličnim predmetima? Gdje je tu mjera čovjeka, mogućnost njegove percepcije i primanja?

Staro baštinsko-konzervatorsko pitanje probira vrijednoga ovdje ograničavam na slikovne podatke, na fotografije. Kakve fotografije trebamo za prikaz predmeta, s koliko se slikovnih informacija koristimo u proučavanju i identificiranju, može li se u prezentaciji muzejski predmet zamijeniti snimanjem?

U procjeni svrsishodnosti dokumentiranja slikama (snimkama) osnovno je pitanje koliki dio vidljivoga prolazi percepciju, što ne vidimo a postoji u slikama i arhivima. Kada gledamo to skriveno, zašto nam to treba? Mjera između količine podataka, tehničkih mogućnosti i naših sposobnosti percipiranja osnova je za procjenjivanje smislenosti arhiviranja. Razmatranjem tehnoloških pogodnosti može se doći do ravnoteže između dokumentarističke gladi za podacima i prezentacijskih i percepcijskih mogućnosti.

Problem količine dokumentacije u fotografijama sastoji se od dva dijela: koliko informacija treba imati jedna fotografija i koliko fotografija vežemo za pojedini predmet ili događaj? Prva skupina pitanja odnosi na sadržaj slike, na to koliko je velika, koliko je informativna, koje estetske kvalitete ima, koliko ima podataka koje rijetko gledamo (detalja), koliko nam je tehničkih pomagala potrebno da bismo sliku vidjeli u punini. Drugi je problem pitanje reprezentativnosti: koliko fotografija može predstaviti predmet a da se ne osjeća znatan manjak u sagledavanju i doživljaju kao kad bi predmet bio pred nama, i kakve te fotografije trebaju biti?

Prvi je problem ovisan o fizičkim i mentalnim sposobnostima oka i mozga u predstavljanju svijeta oko nas. To je ograničenje koje ne možemo nadići, možemo samo pamćenje i percepciju proširiti uz pomoć pomagala tako da sve pohranjeno izvan nas prevedemo u oblik koji možemo percipirati. Ta proširena svijest ključna je odrednica civilizacije – spremanje u predmete za razmjenjivanje i očuvanje doživljaja. Mimo informatoloških teorija, procjena smisla dokumentiranja slikama treba krenuti od sposobnosti oka.

Optička razlučivost oka i kombinatorička sposobnost okcipitalnog režnja omogućuju sagledavanje slike od nekoliko milijuna točkica nejednako rasprostranjenih u širinu od oko 180° i u visinu od oko 60°. U cijelom vidnom polju samo je mali dio visoke kutne razlučivosti, u većini vidnog polja percepcija je usmjerena na kretanje, bez oštrog vida. Pretežit dio percepcije dolazi iz srednjeg dijela mrežnice (fovee), kojom vidimo oko 5°, i u tom je području vid oštar.

Razlučivost u centru vida je oko 1' (kutne minute), a u optimalnim uvjetima dalekog predmeta, kontrasta boja (plave i crvene) i srednje svjetline razlučivost je čak do 0,3'. To je blizu fizikalne optičke granice razlučivosti oka određene veličinom, lećom i otvorom zjenice.<sup>1</sup> Takva razlučivost čunjića u oku utvrđiva je samo u ispitnim uvjetima, ne doživljavamo je pri svakodnevnom gledanju.

Predmete promatramo prelaženjem okom preko njih na udaljenosti pri kojoj je dovoljan mali pokret glave i veći pokret očiju, bez pokretanja cijelog tijela (kretanja ispred slike). Pokretanjem očiju za oko 30° možemo ugodno sagledati prostor ispred sebe, pa promatrane predmete najčešće držimo na udaljenosti od 8 dm, uz povremena približavanja do bliskog vida na 3 dm. To nam omogućuje razlikovanje detalja do 0,2 mm.

Primijenjeno na slike koje pažljivo gledamo (izložak, ekran, knjiga), to znači da možemo bez okretanja glave, uz okretanje očiju, vidjeti polje od oko 2000 točkica horizontalno i vertikalno (vertikalno perceptivno manje jer nam je vidno polje mentalno šire zbog veće horizontalne širine vidnog polja oba oka). To je slika od oko 4 MP (4 milijuna točkica), poput slike prve bolje digitalne kamere od prije 15 godina. Gledajući s radne udaljenosti digitalnu sliku na ekranu (diskretna informacija), ne zapažamo

1 S pet metara jedva se razaznaju linije od 1 mm, što je  $0,011^\circ = 0,6'$ . S udaljenosti od jednog metra razaznaju se linije od 0,2 mm, a to je  $0,7'$ . U članku *Visual acuity*, objavljenome na *Wikipediji*, tvrdi se da je razlučivost vida  $0,6'$ . Kut razmaka čunjića je  $0,4'$ , a okom se mogu poravnati linije do  $0,13'$ , što je više učinak mozga nego razlučivost živaca u oku. *Fovea centralis* može razlučiti 21", oko  $0,3'$ . Oftalmolog David Miller u knjizi *Wisdom of the Eye* navodi razlučivost od 1' kao granicu ljudskog vida, a vjerojatno je u nekih ptica nekoliko puta veća. Raymond Soniera, *DisplayMate Tech*, tvrdi da je potrebno najmanje 447 PPI (17 linija na mm) na ekranu od 305 mm da se ne bi zapažale točkice, što je  $0,057$  mm, odnosno  $0,01^\circ = 0,6'$ . Ljubitelji *Apple Iphonea* tvrde da je potrebno 900 PPI na ekranu od 305 mm da bi slika bila glatka, a to je  $0,005^\circ = 0,3'$ , što je višestruko iznad mogućnosti mentalne percepcije sadržaja prikazanoga na takvom uređaju.

razdvojene točke slike jer većina današnjih ekrana ima rezoluciju manju od 0,25 mm. Veća rezolucija, odnosno manja ekranska točkica nema smisla jer je ne možemo razlikovati.<sup>2</sup>

Ako je digitalna slika veće razlučivosti od 4 milijuna točkica, onda za percepciju svih detalja moramo imati veliku plohu slike ili sliku povećavati dio po dio. Velike plohe možemo imati samo na višestrukim složenim ekranima ili na otiscima na papiru. Tada je potrebno pomicati glavu ili tijelo duž slike. Ako želimo sagledati cijelu sliku, moramo se udaljiti, a onda se razlučivost smanjuje, pa ne vidimo detalje koje smo vidjeli iz blizine. Predmete finih detalja ili velike razlučivosti (fotonegative) možemo dobro sagledati samo povećalom, a digitalne slike većih razlučivosti od 5 MP samo povećavanjem u preglednicima na ekranima.

Iako je svijet muzejskih predmeta prepun detalja, malo kad ih istražujemo u svakom kutu.

No digitalne slike olako stvaramo i čuvamo u višestrukoj rezoluciji od one sagledive golim okom. Trebaju li nam goleme slike od 40 MP? Kada ćemo vidjeti sve što takva slika ima? Zapravo, većinu slika gledamo razlučivošću golog oka. Detalji su nam rjeđe potrebni, uglavnom radi dokumentacije ili istraživanja. Zato prije digitalizacije treba odrediti cilj snimanja, upitati se ima li smisla višestruko se opterećivati (vremenom, uređajima, memorijskim prostorom) ako će se proizvodom koristiti mali broj korisnika i vrlo rijetko. Najveća zablude digitalizacije jest da se ona radi za iduća desetljeća, pa se ulaže na pogrešan način tako da sve postaje skupo, a za nekoliko se godina sve opet radi iz početka.

Pogreške u snimanju ili potraživanje novih podataka zahtijevaju ponovno snimanje, pa je parola "učini jedanput, ali pošteno" često samo parola.

Nerijetko se u naputcima za digitalizaciju spominju atributi *najbolje moguće, najviša moguća kvaliteta* i sl. A što je zapravo to? Puka želja bez percipiranja rezultata? Gotovo je samorazumljivo da je bolja slika ona s više točkica (piksela), da je nekomprimirani format bolji od komprimiranoga, da treba skenirati i snimati u maksimalnoj rezoluciji. Najbolje nije nužno i brojčano najviše, najveća rezolucija, najveća dubina boje. Nadmetanje brojevima često je trgovački trik (veći je broj bolji od manjeg), a ponešto je i brzopleto zaključivanje (bolje je ne gubiti podatke komprimiranjem, makar bili i proizvoljni).<sup>3</sup>

Najbolje je ono što najbolje prezentira predmet i što je lakše za upotrebu. Mjera između tehničkih mogućnosti digitalnih uređaja i spretnosti i brzine rada ključna je za procjenu procedura. Pogrešno postavljene parametri rezultiraju golemim gubitcima vremena i memorijskog prostora te znatno otežavaju razmjenu podataka.

Prepoznavanje bitnoga nije određeno količinom podataka već strukturom. Reprezentativnost informacije donja je granica, a gornja je zalihost, pretrpanost. Ljude

prepoznavamo i na malim sličicama, nije nam potrebna slika velike rezolucije. Tako je i s predmetima – vidljivost detalja malo je kad potrebna, a iznimno ima ključno značenje. Snimanje s velikom razlučivošću nije nužno bolje jer velik dio slike može imati redundantne podatke (npr. jednolike plohe), a da je pritom zanimljiv samo vrlo mali dio površine. Optimum je snimak prilagoditi vrsti materijala (sitnoćom strukture), uz nekoliko snimaka važnih detalja.<sup>4</sup>

Uvjeti snimanja mnogo više pridonose kvaliteti fotografije nego rezolucija i format datoteke. Svaka je snimka interpretacija objekta, a to je osobito zamjetno kad su posrijedi prostorni predmeti (kipovi, uporabni predmeti, arhitektura), za koje je važna vizualna osjetljivost i pažnja pri snimanju. Sliku stvaraju rasvjeta, rakurs, pozadina i udaljenost snimanja, a vrsta i veličina datoteke imaju drugorazredno značenje. Samo u reprofotografiji ravnih ploha (slike, crteži) tehničko znanje i podešenost uređaja daju optimalan učinak i rasvjeta samo rijetko znatnije utječe na opći izgled (reljefne ili lakirane) slike<sup>5</sup>. Ono što je pritom bitno jest pitanje fotografije senzibilnosti, a ne tehničkih svojstava uređaja kojim se snima.

Tonski raspon u sivome i u bojama mnogo više određuje kvalitetu slike nego rezolucija. Znatno smo osjetljiviji na tonske vrijednosti i prijelaze nego na detalje. Više vidimo relativni kontrast na dijelu slike nego apsolutni kontrast na cijeloj slici. Taj je način percepcije određen organom vida (okom) i mozgom i nikakav tehnički napredak ne može dati prednost količini podataka pred kvalitetom percipiranoga. Uvijek je promatrač konačni korisnik, osim pri strojnoj obradi slike u kontroli kvalitete i sigurnosti. Zato u procjeni neke smjernice za digitalizaciju uvijek treba imati na umu promatrača slike, ono što on može vidjeti te koliko je doživljaj snimke blizak doživljaju gledanja u naravi.

Od nekoliko desetaka preporuka za digitalizaciju koje sam pročitao znatan dio tekstova vezan je za fotografsku djelatnost. No obrazovanom je fotografu to površno, a kustosima u muzejima uglavnom presloženo. Nezgodno je što kustosi često sami digitaliziraju predmete, pa je učinak razmjern njihovom znanju, a to znači da se isti posao radi više puta tijekom godina. Razrađene smjernice i preporuke učinkovite su samo ako ih prati tehničko znanje, odnosno ako postoji podjela rada između fotografa i kustosa.

### Skeniranje

Posebno poglavlje u digitalizaciji jest skeniranje fotografija jer je u tome lako prijeći granicu izvorno postignute kvalitete. Mutna slika neće postati oštra uz sve alate izoštravanja, niti će izbljedjele i deformirane boje restituirajućim algoritmima biti popravljene do izvornog stanja. Digitalna obrada vrlo lako može toliko promijeniti obilježja snimke da se na prvi pogled vidi kako je slika dojmom znatno drugačija, a to je blizu krivotvorenja izvornika.

<sup>2</sup> Postoje i ekrani vrlo malih piksela, za računala s ekranima od 0,12 mm i još sitniji, od 0,08 mm, za mobitele. Razlika u rezoluciji može se vidjeti samo povećalom ili uz jaku kratkovidnost. Za svakodnevnu upotrebu to je beznačajno, ali skupo.

<sup>3</sup> Pritisak prodaje novih tehnologija najočitiiji je u videostandardima: UHD TV ima 8 MP točkica, 23 puta više od PAL TV. Dojam pokretne slike zasigurno ne potječe od rezolucije nego od kompozicije kadra. Čak ni statične slike širine 4 MP ne možemo percipirati u detaljima, a kamoli pokretne. Marketinški je diktat stvorio i TV standard od 33 MP, što je potpuni apsurd.

<sup>4</sup> The key to image quality is not to capture at the highest resolution or bit depth possible, but to match the conversion process to the informational content of the original, and to scan at that level – no more, no less. In doing so, one creates a master file that can be used over time. Long-term value should be technical decisions made at the point of conversion, <http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/conversion/conversion-03.html> Digital Imaging Tutorial - Conversion.

<sup>5</sup> Loša digitalizacija papirnatih dokumenata daje neortogonalne snimke, rubovi nisu paralelni, ne vide se cijele stranice. Manjak kontrole kvalitete digitalizacije vidljiv je na nekim hrvatskim online arhivima.

Ključni kriterij izbora rezolucije skeniranja jest kvaliteta izvornika. Rezoluciju treba prilagoditi finoći izvornika odnosno razlučivosti objektiva kojim je fotografija snimljena. Katkad negativni imaju tako fino zrno da bi skeniranje oko 3000 DPI dalo goleme datoteke a da optička rezolucija objektiva nije dala razmjernu oštrinu slike. Mutne, prljave ili oštećene slike ionako nemaju detalja, pa veća rezolucija skeniranja čini razlučivim samo slučajni dio slike – ogrebotine i strukturu materijala.

Mutne snimke na većem su formatu dovoljne za gledanje iz blizine, ali skenirane i višestruko povećane ne pokazuju više detalja, samo otežavaju upotrebu i stvaraju privid veće informativne vrijednosti. Oštro snimljeni negativni s finim zrnem omogućuju smisleno skeniranje na 3200 DPI, ali i pritom treba imati na umu što bogatstvo detalja donosi i je li informacija vrijedna truda. Primjerice, vidljivost lišća na stablima šume ili kamenja u kršu nije ključan podatak u muzejskome ili arhivskom radu.

Kako uređaji omogućuju skeniranja i snimanja u visokoj rezoluciji, često su detalji znatno ispod razine interesa: vidljivo je ono što pripada području strukture materijala; razina bliska mikroskopskoj (oko 0,03 mm) vrlo je rijetko zanimljiva za muzejsku i arhivsku praksu. Pri većim rezolucijama skeniranja zrno negativa obuhvaća 9 ili 16 točkica (piksela), pa je upitno što se takvom detaljnošću postiže. Percepcija slike nije ništa bolja, pri velikom povećanju vidljivi su detalji koji nimalo ne pridonose izgledu, razlučivost je višestruko veća od intendirane u vrijeme snimanja. To je pogotovo upitno za velike negativne (veće od 15 cm) koji su uglavnom bili namijenjeni kontaktnom kopiranju, a ne povećavanju. Nikada pozitivni dobiveni od takvih negativa nisu imali detaljnost kakvu možemo vidjeti na ekranu, a zrnatost emulzije bila je vidljiva tek pri vrlo rijetkim velikim povećanjima na kojima je oštrina slike ovisila o kvaliteti objektiva pri snimanju i povećavanju.

Pri skeniranju se treba usmjeriti na ono bitno, a sve sporedno valja razgraničiti kao dokumentarnu vrijednost. Skeniranje u većoj rezoluciji kartona okvira ili oštećenih dijelova snimaka nema smisla. Preporučljivo je cjelinu dokumentirati u nižoj rezoluciji, a u visokoj skenirati samo ono što je na slici bitno. Polazni je čimbenik kvalitete pripremljenost predmeta za skeniranje ili snimanje. Čistoća je posebice važna pri skeniranju negativa i diapozitiva jer je često riječ o starome materijalu, a svaka se zaprljanost višestruko jače vidi.

Glavni zadatak pri skeniranju fotografskoga negativskog materijala jest dobivanje dovoljno širokoga tonskog raspona. Svi pozitivni ili bilo koji drugi otisci na papiru imaju najveći kontrast do 1 : 30 (omjer najtamnijega i najsvjetlijeg mjesta), no kontrast filmova i fotoploča desetak je puta veći. Puni tonski raspon negativa moguće je dobiti samo u najboljim skenerima, no u njima nije moguće skenirati stare fotoploče. Odabir parametara skeniranja za optimalan ishod zahtijeva fotografsko znanje, pa je

veliki propust da se smjernice za digitalizaciju<sup>6</sup> uopće ne osvrću na kvalitetu skeniranoga, nego samo određuju format datoteka. Ključno obilježje skeniranih fotografija jest veličina snimke, odnosno rezolucija. Zapravo, veličinu skena treba prilagoditi finoći fotografije (finoći zrna, oštrini objektiva, dubinskoj oštrini) i važnosti snimljenog predmeta. Ako je fotografski negativ sitnozrnat i bogat detaljima koji su važni za dokumentiranje i istraživanja, dimenzija skenirane snimke treba biti tolika da se dosegne granica razaznatljivosti. Znači, nema ograničenja dimenzija (u pikselima) nego se bolja snimka skenira u većoj rezoluciji.

### Fotografiranje

Kako je fotografiranje umijeće koji podrazumijeva likovnu osjetljivost, tako i digitalno snimanje i skeniranje u muzejima treba raditi obrazovana i likovno senzibilna osoba. Obrazovanost kustosa i muzejskih tehničara u muzejima uvelike je nedostatna za primjerenu digitalizaciju. Zato upute za postupke digitalizacije ne smiju biti svedene na rezoluciju ili veličinu datoteka, nego moraju imati razrađene procedure procjene kvalitete muzejskog objekta i izbora odgovarajućeg postupka digitalizacije u primjerenim parametrima.

Kvaliteta snimke treba odgovarati kvaliteti predmeta. Mali i veliki predmeti ne zahtijevaju jednaku razlučivost. Slika od 24 MP na čaši daje podatke o ogrebotinama vidljivima pod jakim povećalom, a na zidnoj slici prikazuje detalje vidljive s pola metra. Načelno, veći predmeti zahtijevaju veće rezolucije. Rezolucija snimke treba biti razmjerna informacijskoj vrijednosti predmeta na slici. Buduće smjernice za digitalizaciju svakako bi trebale uključivati podjelu izvornika prema vrstama i pripadnim tehnikama snimanja.

### Spremanje snimaka, formati i sažimanja

Uz čuvanje digitalnih snimaka stalno se provlači nekoliko problema. Prvi je format zapisa, drugi je pretraživost, a treći je pouzdanost pohrane. Formati slikovnih datoteka standardizirani su, formati metapodataka o slikama također, no za načine i medije pohrane ne postoje standardi, samo preporuke.<sup>7</sup> U ovom ću se tekstu zadržati samo na problemu formata datoteka.

U smjernicama Ministarstva kulture za digitalizaciju<sup>8</sup> nema razlikovanja materijala koji se snimaju, za svaki izvornik nije potrebna jednaka količina podataka, odnosno kvaliteta slike. Tekstualni su dokumenti ponajprije nositelji znakova, vrlo je mali dio snimaka teksta važan zbog izgleda dokumenta (papir, detalji rukopisa, boje tinte itd.). Čuvanje snimaka tekstova u TIF formatu čisti je balast jer desetak puta manji JPG ima jednaku količinu podataka važnih za tekstualne dokumente. Odredba o skeniranju do 6000 ili 8000 piksela po većoj dimenziji nedostatna je. Veći će negativni tako biti skenirani u višestruko nižoj rezoluciji od zrna emulzije i detalji

6 Nacionalni projekt *Hrvatska kulturna baština*, Digitalizacija arhivske, knjižnične i muzejske građe, Formati datoteka za pohranu i korištenje, Radna verzija, Zagreb, studeni 2007.

7 Najbolje savjete za rad s digitalnim snimkama našao sam u *Universal Photographic Digital Imaging Guidelines*, UPDIG, verzija 4. Dvadeset tri autora ukratko, studijozno i pragmatično opisuju probleme i daju savjete. Vrlo meritoran tekst u dva izdanja – jedan za fotografe, drugi za korisnike.

8 Nacionalni projekt *Hrvatska kulturna baština*, Digitalizacija arhivske, knjižnične i muzejske građe, Smjernice za odabir građe za digitalizaciju, Formati datoteka za pohranu i korištenje, radna verzija, Zagreb, studeni 2007. Konačna verzija nikada nije objavljena. Slične prejednostavne preporuke se navode i u *Prijedlogu budućeg stanja izrađenom od Ernst & Young Savjetovanje 2018*, bez ulazanja u detalje.

neće biti vidljivi. Preporučena glomazna TIF datoteka sadržava višestruko manje podataka nego JPG datoteka jednake veličine a veće rezolucije. Nerazumijevanje mjere između kvalitete snimka i strukturiranosti predmeta stvara znatne količine loše skeniranih i glomaznih slika koje, unatoč uloženom trudu, mogu služiti samo za osnovni pregled, nipošto za studioznije korištenje u istraživanjima.

Ministarstvo kulture RH i neke arhivske i muzejske preporuke savjetuju samo TIF kao arhivski format, bez analiza, rasprava i usporedbi. Razrađene preporuke većih ustanova (FADGI, UPDIG, Cornell UL) preporučuju i JPG 2000 i JPG kao polazni arhivski format. TIF format ima znatan nedostatak: glomaznost raste s kvadratom rezolucije. Naime, taj je format tablični popis točkica koji može sadržavati mnogo redundantnih podataka jer se ne razlikuju važni od nevažnih podataka (recimo, bijela pozadina). U JPG formatu je suprotno – veličina datoteke ovisi o strukturi slike. Velika prednost TIF-a jest da se pri uređivanju mijenjaju samo promijenjena mjesta ili sve točkice slike po nekoj transformaciji svjetline (svake komponente boje), bez mijenjanja točkica slike ovisno o susjednim točkicama (pikselima). Zato je TIF uvijek jednake veličine, neovisno o obradi. Forsiranje TIF-a rezultat je jednostranog razmišljanja da sažimanje uništava izvornost i bogatstvo podataka, bez razmatranja kvalitete informacije.

Razlika između TIF-a i JPG-a malog sažimanja gotovo je neprimjetna: uz dovoljnu rezoluciju razlika je u detaljima koji su ispod granice razlučivosti oka pri prirodnom gledanju predmeta, sitnijima od interesa za detalj. Različiti programi i uređaji različito sažimlju, čak pri jednakome izabranom omjeru (u odnosu prema nesažetoj datoteci). Stoga je nemoguće apsolutno uspoređivati razne JPG slike jer učinak bitno ovisi o svojstvu slike (o lokalnom kontrastu, zasićenju, linearnim strukturama, jednolikim plohama). Zato se procedure i parametri kompresije ne mogu normirati, nego se iz iskustva s određenim programom i uređajem, ovisno o izgledu snimanog predmeta, pronalazi najbolji učinak. Datoteke JPG manjeg sažimanja imaju višestruko više informacija od TIF datoteka iste veličine jer sadržavaju više točkica (većih su rezolucija). Čak i kada je datoteka JPG većeg sažimanja, dio slike će uz očite artefakte (velika polja gradijenata) imati više detalja u bogatijim dijelovima slike od TIF datoteke iste veličine. Veća JPG datoteka ne znači nužno i kvalitetniju sliku, krajnje malo sažimanje pokatkad stvara artefakte kao i veće sažimanje, što ovisi o programu i parametrima sažimanja.

Glavni nedostatak JPG formata jest da se pri svakom spremanju (nakon promjena) cijela slika iznova prekodira, a to znači onoliko cjelokupnih promjena u rasporedu i svojstvima točkica (piksela) koliko je spremanja. Sažimanje u JPG formatu temelji se na lokalnoj promjeni točkica ovisno o okolnim točkicama (prema algoritmima za stvaranje gradijenata), pa svaka promjena dijela točkica znači promjenu cijelog rasporeda. U radu s

JPG-ovima ključno je da se nikada, baš nikada, ne ide s većeg sažimanja na manje – veličina JPG datoteke ne smije se povećavati, samo smanjivati.

Kontrola parametara kompresije JPG formata u kamerama vrlo je ograničena, ali ni programi za pretvaranje nekoga sirovog formata iz kamere u rasprostranjene TIF i JPG formate ne omogućuju podešavanje svih parametara: najčešće su nepodesivi mikrokontrast i algoritam rekonstrukcije Bayerove matrice senzora<sup>9</sup>. Format JPG 2000 ima znatne mogućnosti kontrole generiranja slike i kompresije (s gubitkom podatka i bez njega), ali to podešavanje zahtijeva iskustvo i treba ga prilagoditi snimljenom prizoru. Ključni nedostatak formata JPG 2000 jest nepodržanost od proizvođača kamere i drugačiji način zapisivanja metapodataka, tako da se pri pregledavanju i sortiranju te slike ne mogu sređivati prema EXIF i IPTC podacima (kao JPG i TIF), koji su vidljivi u svakom programu za pregledavanje i uređivanje. Proširenost JPG formata u uređajima i računalnim programima te lakoća rada s metapodacima velika su mu prednost, a JPG 2000, unatoč znatno manjoj datoteci uz održanje kvalitete slike, ostaje uglavnom iskoristiv u razrađenim fotografskim procedurama.

Ako deset puta veće TIF datoteke imaju gotovo istu sliku kao dobar JPG, čemu gomilanje koje otežava rukovanje snimkama i održavanje arhiva? Ono što se ne može vidjeti okom, za korisnike ne postoji, a za slike je odlučujući samo vizualni kriterij. Zato nema smisla zadati kruto pravilo bez obzira na izgled, nego preporuke i propisi moraju optimizirati konačni vizualni učinak. Stalno treba imati u vidu da je percepcija dojam, osjećaj, da kvaliteta i vrijednost slike ovise o cjelini koju vidimo te da su tonski raspon, zasićenost boja i lokalni kontrast mnogo važniji od sitnih detalja.

Dugoročna čitljivost, kompatibilnost i neglomaznost glavni su kriteriji izbora formata zapisa. Ključan kriterij za njegovu procjenu jest stabilnost i kontroliranost parametara promjena u postupcima obrade. Ako neki zahtijevani kriterij znatno otežava digitalizaciju, a malo pridonosi očuvanju sličnosti snimke s predmetom, onda je nepotreban. Ono što se ne može percipirati – suvišan je podatak.

U određivanju standarda digitalizacije trivijalno je postaviti uniformni standard bez obzira na kvalitetu izvornika i znanje provoditelja digitalizacije. Propisivanje velikih datoteka i mnogo metapodataka može toliko usporiti digitalizaciju da se postiže suprotan učinak, a kvaliteta datoteka je lošija jer se ne provjerava odnos izvornik – digitalna kopija.

Propisivanje čuvanja prve slike (master datoteka u TIF-u, slika prije obrade) neutemeljeno je jer podešavanje parametara snimanja ili skeniranja znatno više mijenja snimku nego mogući naknadni popravci. Pravilnije je iz sirove snimke obradom dobiti snimku optimiranu s obzirom na izgled predmeta, uvjete snimanja i svojstva uređaja, pa se dorađenom datotekom koristiti kao polaznom za

<sup>9</sup> Svi fotoaparati osim *Sigma* koriste se senzorima sastavljenima od zelenih, crvenih i plavih mikrosenzora, najčešće raspoređenih u kvadrat (dva zelena, plavi i crveni). Taj raspored može biti i drugačiji, npr. u aparatu *Fujifilm* senzori su veći i manji šesterokuti. Za svaki mikrosenzor koji daje jednobojnu sliku iz usporedbe s okolnim senzorima za svaku se točkicu računalno generira trobojna slika. *Sigma* ima *Foveon* senzore, koji u svakoj točkici odmah očitavaju sve boje.

sve izvedenice. Treba razlikovati obradu prve (sirove) snimke od naknadnih prerada (retuša). Popravci boje i ogrebotina, uklanjanje smeća i oštećenja rade se prema potrebi jer u biti mijenjaju sliku izvornika. Ako bi se već trebala čuvati polazna datoteka, onda bi za fotoaparate svakako trebala biti u sirovom formatu uređaja (neki RAW), a ne uvijek veći TIF koji ne sadržava podatke sa senzora.

Osim problema kvalitete podataka, u slikovnim je datotekama očit i problem goleme količine podataka. Uza sve alate i automatizacije katalogiziranja i pregledavanja, moć percepcije i pamćenja konstanta su ljudske psihe, pa velika količina slika dovodi do zasićenja i smanjenja atraktivnosti. Nalaženje mjere prezentacije digitalizirane baštine zadatak je strateškog planiranja. Nužno je uspostaviti hijerarhiju kako golema količina digitalne građe ne bi ostala alat samo za malobrojne stručnjake. Glavni kriterij za slike jest njihova razdioba prema likovnoj kvaliteti i informativnosti, pa tek onda njihova dokumentarna vrijednost za istraživačke struke.

**Zaključak.** Svrshodnost digitalizacije mjeri se mogućnošću sagledavanja i pretraživanja. Mogućnosti percepcije digitalnih snimaka određuju mjeru između glomaznosti mnogobrojnih velikih datoteka i dostupnosti njihova korištenja.

Potrebno je napraviti novi, razrađeni priručnik za digitalizaciju fotografija i dokumenata u muzejskoj i arhivskoj djelatnosti. Postupak izbora predmeta i strategiju digitalne prezentacije putem povezanih podataka određuje svaka uža struka za sebe. Za sve baštinske struke koje rade sa slikama preporučljivo je uzeti u obzir sljedeća načela.

1. Parametre digitalizacije snimaka (fotografija) treba odrediti prema informacijskom bogatstvu predmeta i mogućnostima sagledavanja; jednostavna pravila ne mogu vrijediti za sve predmete.
2. Samo se optimalno napravljene snimke ili skenovi trebaju čuvati u glomaznim TIF ili RAW datotekama, za sve ostale, radne ili priručne snimke dovoljan je JPG.
3. Doradenost snimaka u zbirkama i sredenost arhiva snimaka glavni su pokazatelj učinkovitosti posla. Gomilanje neobrađenih slika u nehijerarhiziranim spremištima zapravo je gubljenje podatka, što vodi ponavljanju postupaka digitalizacije. Strukturiranost i pretraživost arhiva osnovni je kriterij ocjene digitalizacije.
4. Stalno treba voditi brigu o prostornoj i strukturnoj difuziji podataka, odnosno treba redovito izrađivati kopije datoteka i čuvati ih na različitim mjestima i uz pomoć različitih tehničkih sredstava (na različitim medijima).
5. Nove smjernice za digitalizaciju trebaju znatno dograditi i proširiti one iz 2007. tako da se postupci razrade i opišu na više razina (kustoskoj, fotografskoj, informatičkoj) kako bi se savjeti mogli dosljedno primjenjivati.

Sadašnje smjernice su proizvele veliki broj loših TIF snimaka, pozornost se obratila formatu, a ne kvaliteti snimka ili skena.

Primljeno: 4. rujna 2018.

## IZVORI I LITERATURA

1. Universal Photographic Digital Imaging Guidelines, UPDIG Coalition, verzija 4, 2008. Odlične upute za rad sa digitalnim fotografijama i skenovima, meritorno i pregledno. Posebne upute za fotografe i posebne za korisnike.
2. CRDI, European Photography Workshop Girona, Digitization systems and procedures in photographic image archives, Recommendations from the workshop. Zbrkani popis većinom fotografskih savjeta; neki su samorazumljivi, drugi neopravdani, oni bitni manjkaju.
3. Digital Imaging Tutorial, Cornell University Library, Research Department, 2003. ABC priručnik s objašnjenjima – dobro za početnike.
4. David Miller, The Wisdom of the Eye, Academic Press, San Diego, 2000. Oftalmološka analiza sposobnosti gledanja i percipiranja, od fiziologije preko evolucije do povijesti i kirurgije.
5. Ministarstvo kulture RH, projekt HKB, Formati datoteka za pohranu i korištenje, radna verzija, 2007.
6. Ministarstvo kulture i informisanja RS, Smernice za digitalizaciju kulturnog nasleđa u republici Srbiji, 2017. Razrađene preporuke za postupke i metapodatke, s nedovoljno razrađenim tablicama za različite materijale.
7. Cyfrowa fotografia w dokumentacji muzealnej, Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów, Warszawa 2013.
8. Cyfrowe odwzorowanie muzealiów – parametry techniczne, modelowe rozwiązania, Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów, Warszawa 2012.
9. Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials, Creation of Raster Image Files, Federal Agencies Digital Guidelines Initiative, 2016.

## PERCEPTION OF IMAGES AND REDUNDANCY CONSIDERATIONS ON THE SIZES AND QUANTITIES OF IMAGE FILES

**The gap between the possibility of perceiving images and the technological capacities is clear in the directions being followed in and in the practice of digitisation of images and objects in museums. Quantities, dimensions and qualities of images are not optimised according to the quality of the objects and the possibilities of looking at them, and the unwieldy immensity of the archives is an obstacle in the way of using large amounts of data.**

**By a consideration of the capacity of visual perception in comparison with the kinds and quantities of images used in museum documentation it is necessary to define how objects should be photographed and scanned, how big images should be in comparison to the objects themselves and in what format they should be saved. Digitisation of images and objectives is meaningful if the digital image obtained represents the object, without superfluous data and with optimised key perceptual parameters: the tonal range, colour and resolution. The size and kind of file is not the main parameter here. What is crucial is the balance between the documentary value and the amount of digital information, with an emphasis on the visual quality of the images.**