

Avtorica: Ana Sterle

Vsebina

1. Uvod
2. Muzejski dokumentacijski sistemi
3. Smernice
4. Poimenovanje datotek
5. Metapodatki
6. Vrste digitalne dokumentacije s smernicami in priporočili
7. Zaključek
8. Literatura

1. Uvod

Digitalno dokumentiranje je proces, ki zajema sistematično zbiranje, urejanje/obdelavo in dolgoročno hranjenje podatkov¹ z uporabo digitalnih orodij in datotečnih formatov.

V praksi se konservatorji-restavratorji pogosto bolj posvečamo samemu zbiranju podatkov kot njihovemu poznejšemu urejanju in dolgoročnemu shranjevanju. To je pogosto posledica hitro razvijajoče se tehnologije, pomanjkanja časa, kadrov in ustrezne infrastrukture. Poleg tega je področje hranjenja dokumentacije v muzejih dolgo časa – in je še vedno – razdrobljeno in slabo sistematizirano; različni oddelki uporabljajo različne dokumentacijske pristope in orodja, prilagojene lastnim potrebam. Od leta 2020 naprej smo priča pomembnim premikom na tem področju, saj so se v številnih slovenskih muzejih začeli uveljavljati posodobljeni digitalni dokumentacijski sistemi, kot sta Galis in Kronos 2, specifično na področju konserviranja-restavriranja pa že dlje časa obstaja Patina. Ti sistemi omogočajo enotno, pregledno in dolgoročno upravljanje konservatorsko-restavratorske dokumentacije, pri tem pa ne

potrebujemo poglobljenega znanja s področja informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Strokovna skupnost sicer še naprej opozarja na odsotnost enotnega, celovitega digitalnega dokumentacijskega sistema, ki bi povezoval vse dediščinske organizacije ter omogočal izmenjavo in dostopnost vsebin na nacionalni ravni, ob tem pa poudarja potrebo po vključitvi vseh strok v razvoj tega programa, vključno s konservatorji-restavratorji, ki so iz teh razprav pogosto izključeni.

Digitalne tehnologije v konservatorstvu-restavratorstvu omogočajo uporabo različnih metod in tehnik dokumentiranja, ki prispevajo k natančnejšemu in celovitejšemu beleženju stanja dediščine ter spremljanju konservatorsko-restavratorskih posegov. Pri tem nastajajo številni dokumenti v različnih digitalnih oblikah, katerih zajemanje, shranjevanje in upravljanje zahteva premišljeno strategijo.

Ker so informacije o tem, kako učinkovito voditi delovni proces digitalnega dokumentiranja, pogosto razpršene po različnih virih na spletu in v strokovni literaturi, smo na koncu tega poglavja zbrali nekaj osnovnih smernic in

¹ Sem spadajo podatki, ki so bili prvotno zbrani analogno in kasneje digitizirani, kot tudi podatki, ki so bili ustvarjeni v digitalni obliki (ang. *born-digital*).

priporočil za učinkovito dolgoročno hrambo digitalnih dokumentov. Osredotočili smo se na digitalno fotografsko in besedilno gradivo, ki sta obvezni del konservatorsko-restavratorske dokumentacije. Poleg tega smo zajeli tudi avdiovizualno ter 3D gradivo, ki postajata v praksi vse pogostejša.

2. Muzejski dokumentacijski sistemi

Pri ohranjanju digitalne dokumentacije imajo sistemi za upravljanje digitalnih gradiv² (ang. *digital asset management system* – DAMs) ključno vlogo, saj so vključeni v naš delovni proces za lažje upravljanje in lažji dostop do podatkov.

Kljub temu da so muzejski dokumentacijski sistemi v slovenskih muzejih prisotni že več kot 30 let, je konservatorsko-restavratorska dokumentacija še vedno večinoma slabo urejena, velik del pa sploh še ni digitiziran.³ Sistemi so bili pogosto slabo sistematizirani in premalo prilagojeni specifičnim potrebam konservatorsko-restavratorske stroke.

V slovenskih muzejih danes večina konservatorjev-restavratorjev uporablja dva muzejska dokumentacijska sistema, Galis (slika 1) in Kronos 2 (slika 2), ki zajemata tako splošne muzejske kot tudi konservatorske-restavratorske aktivnosti. Oba sistema sledita standardu za dokumentiranje muzejskih zbirk Spectrum, ki ga je leta 1994 objavila organizacija

Collections Trust iz Združenega kraljestva Velike Britanije in Severne Irske ter ga redno posodablja. Edinstven primer na področju digitalne dokumentacije je Narodni muzej Slovenije, kjer so v sodelovanju z Robertom Primožičem⁴ razvili posebej za področje konservatorstva-restavratorstva prilagojen dokumentacijski sistem Patina (slika 3), ki ga na Oddelku za konserviranje in restavriranje uporabljajo že od leta 2000. Gre za primer dobre prakse, v katerem so bili konservatorji-restavratorji aktivno vključeni v razvoj programa, kar se odraža v posebnih vsebinah, kategorijah in razdelkih, prilagojenih tipu predmeta. Edina težava pri takih namenskih programih, razvitih »v lastni režiji«, je zagotavljanje finančnih sredstev za vzdrževanje in morebitno nadgradnjo programa.

Muzejski dokumentacijski sistemi so zasnovani tako, da procesno in podatkovno čim bolj olajšajo delo tako kustosom kot konservatorjem-restavratorjem. Omogočajo celovito beleženje vseh postopkov, izvedenih na posameznih predmetih, ter zagotavljajo sledljivost vsakega posega. V programih Galis in Kronos 2 je podprto shranjevanje vseh vrst datotek in velikosti. V programu Kronos 2 se integriteta podatkov preverja prek podatkovne baze, digitalnim datotekam pa je priložen kriptografski povzetek (ang. *hash*), ki zagotavlja njihovo verodostojnost in nespremenjenost. Dodatna prednost dokumentacijskih sistemov je tudi to, da imajo

vsi podatki vzpostavljeno varnostno kopiranje na dveh geografsko ločenih lokacijah, kar bistveno zmanjšuje tveganje izgube informacij. Takšni sistemi omogočajo dolgoročno ohranjanje podatkov in hkrati standardizirano in centralizirano upravljanje digitalne dokumentacije. Vendar pa imajo kljub številnim prednostim tudi pomanjkljivosti. Pogosto še niso dovolj prilagojeni specifičnim potrebam konservatorsko-restavratorske stroke, kar lahko v praksi pomeni podvajanje dela in vnašanje podatkov v več sistemov. Treba pa je izpostaviti, da so ti sistemi nadgradljivi, kar omogoča njihovo postopno izboljševanje in prilagajanje razvoju stroke. V tem kontekstu se kot primer dobre prakse kaže sodelovanje konservatorjev-restavratorjev z dokumentalisti in razvijalci programske opreme Kronos 2 v Muzeju in galerijah mesta Ljubljane.

Ena ključnih težav pa ostaja odsotnost enotnega dokumentacijskega sistema, ki bi povezoval vse dediščinske ustanove. Le s skupnim sistemom bi bilo mogoče uresničiti ključno prednost – medinstitucionalno deljenje podatkov⁵ – ter zagotoviti enotne delovne postopke, dolgoročno hrambo podatkov in usklajene smernice na nacionalni ravni.

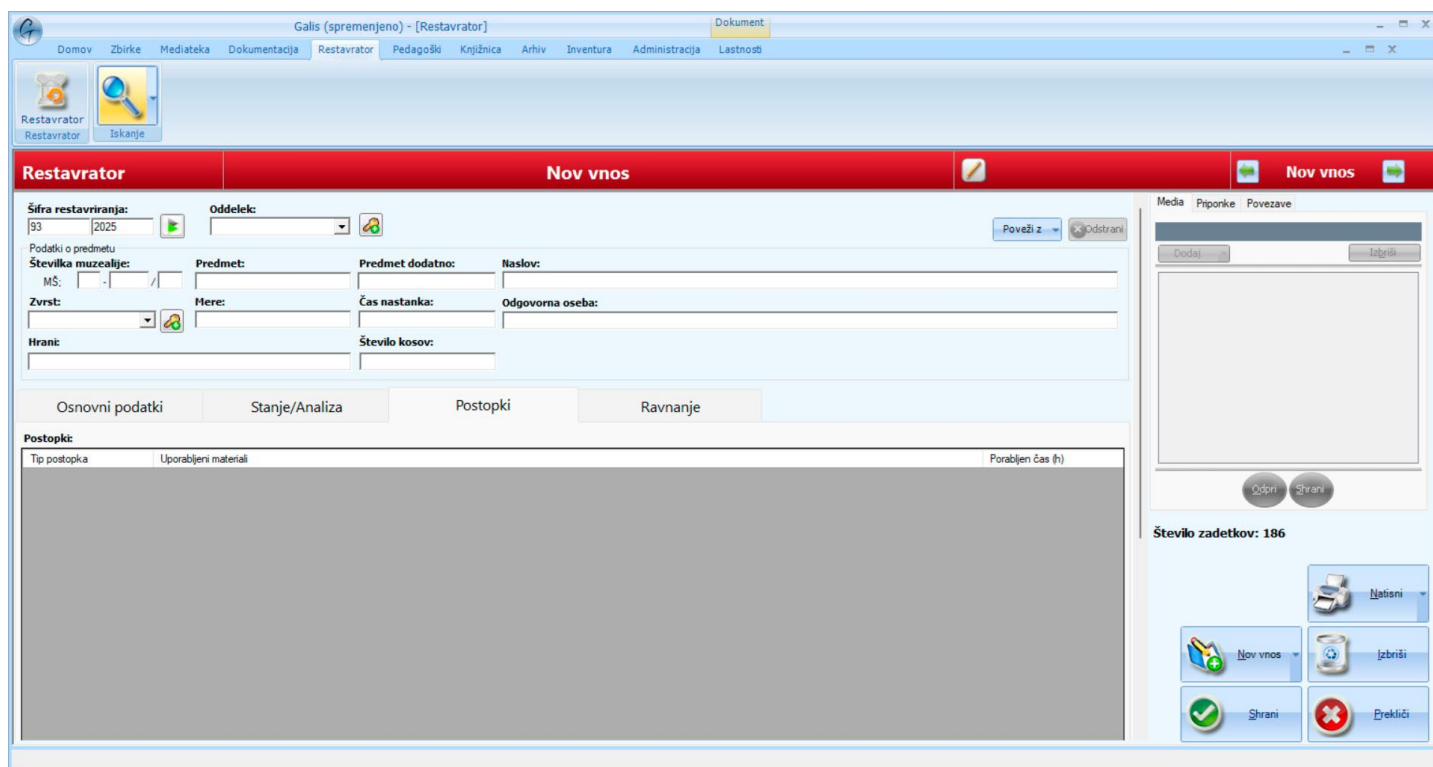
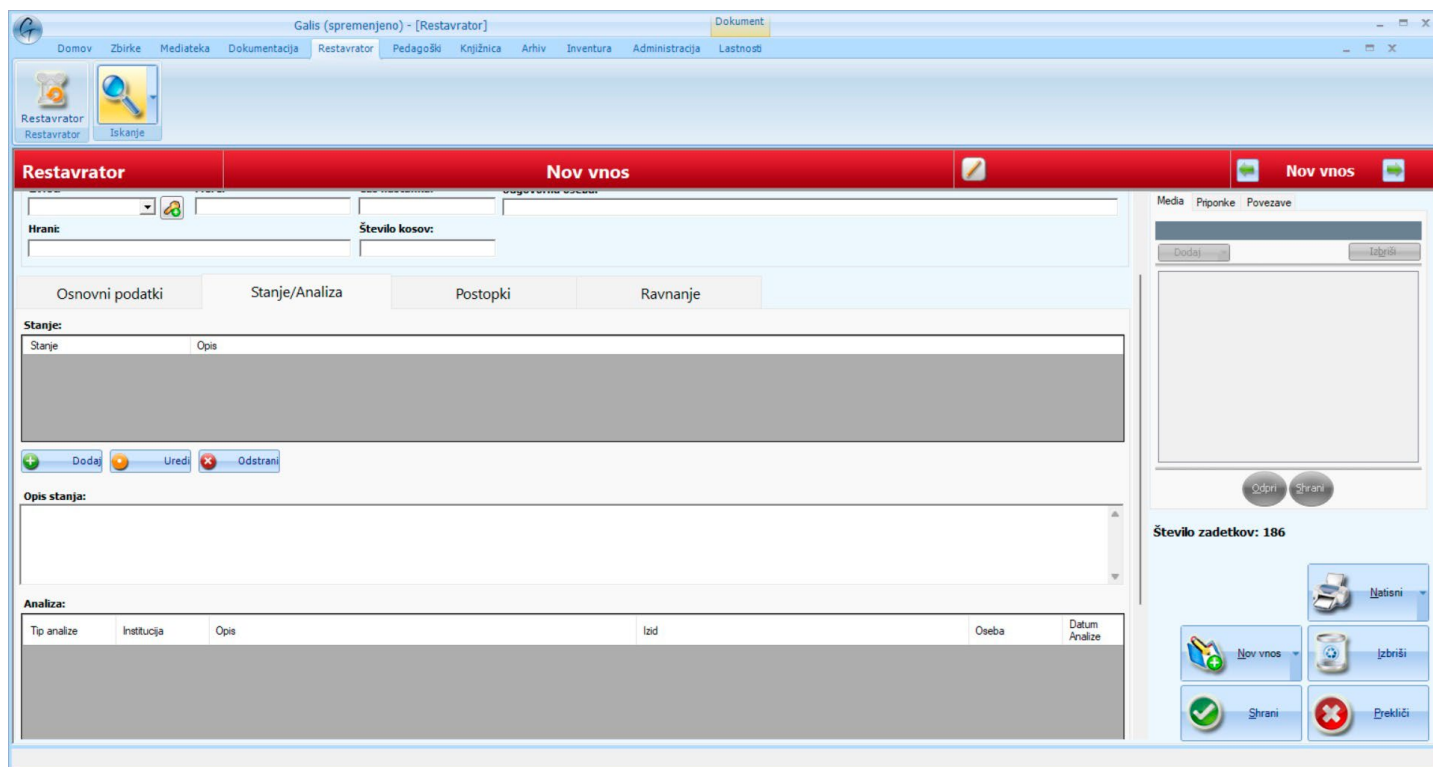
Tako posamezne ustanove v Pravilniku dokumentiranja same določijo, kaj se digitalno shranjuje, v kakšni obliki in s kakšno ravniyo podrobnosti – pri tem upoštevajo svoje potrebe, vrsto gradiva ter tehnične in kadrovske zmožnosti.

2 K temu spadajo tudi muzejski dokumentacijski sistemi.

3 Vzpostavitev predstavitvenih podatkov registra kulturne dediščine: Študija, *Portal gov.si*, Ministrstvo za kulturo, 2022, dostopno na: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MK/DEDISCINA/eDediscina/MK-studija_20221104_končna.pdf> (26. 7. 2025).

4 Ključno vlogo je igral takratni vodja Oddelka za konserviranje in restavriranje Zoran Milič.

5 V muzejskih dokumentacijskih sistemih v skupni rabi moramo vedno dokumentirati pravni status, določiti jasne pravne oznake dostopa in imeti politiko avtorskih pravic in licenciranja (Benhamou, Y., Copyright and Museums in the Digital Age, *wipo*, dostopno na: <<https://www.wipo.int/en/web/wipo-magazine/articles/copyright-and-museums-in-the-digital-age-39611>> (22. 8. 2025)).



Slika 1: Muzejski dokumentacijski sistem Galis: osnovna »maska« za vpisovanje konservatorsko-restavratorskega posega. Na voljo je tudi maska za vrsto predmetov kulturne dediščine – tekstil, za druge vrste gradiva pa posebnih mask ni. Na voljo so štirje zavijki: Osnovni podatki, Stanje/Analize, Postopki in Ravnanje. Sistem vsebuje Orodje za podatke, ki omogoča vnašanje večje količine (dodatnih) podatkov v Excelovi tabeli. V tabelo lahko konservator-restavrator napiše npr. podatke, ki niso zajeti v osnovni »maski« oz. maski za tekstil. Glavna prednost tega je, da lahko za vrednosti podatkovnih polj ustvarimo spustne sezname, s čimer zagotovimo doslednost vnesenih podatkov. (Zajem ekrana Galis: Petra Juvan, Muzej Športa; produkcija: Semantika d.o.o.)

KONSERVATORSKI POSEGI :: Urejanje zapisa

Tehnika

Stanje pred posegom

Opis posega

Posebnosti posega

Opis oskrbe v depozu

Opomba

Lastnik

KONSERVATORSKI PREGLEDI

Pregled: Opravljeni pregledi

Stabilnost	Zadnji pregled	Naslednji pregled	Id predmeta	Status predmeta	Številka predmeta	Ime predmeta	Osnovna klasifikacija	Makrolokacija	Prostor	Mikrolokacija	Številka opreme	Polica	Vrsta embalaže	Številka embalaže
3-KRITIČNO	13.06.2024	13.07.2024	374999	MUZEALJA	510:LJU:0042937	ŽEBLIČEK	VOJAŠKA OPREMA	TEHNOLOŠKI PARK	6	0	18	12	ŠKATLA	11415
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	86529	MUZEJSKI PREDMET	S0070775	PLOŠČICA		TEHNOLOŠKI PARK	6	0	18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74754	MUZEJSKI PREDMET	S0063378	PLOČEVINA		TEHNOLOŠKI PARK	6	0	18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74759	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
1-STABILNO	13.06.2024	13.12.2024	74765	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74767	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74770	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74774	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74775	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74776	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74525	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	74782	MUZEJSKI PREDMET							18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	75060	MUZEJSKI PREDMET	S0063652	OBLOGA		TEHNOLOŠKI PARK	6	0	18	25	ŠKATLA	11410
2-OGROŽENO	13.06.2024	13.12.2024	75061	MUZEJSKI PREDMET	S0063653	BRON		TEHNOLOŠKI PARK	6	0	18	25	ŠKATLA	11410

KONSERVATORSKI PREGLED

Stabilnost

Interval pregleda v mesecih

Opomba

Slika 2: Muzejski dokumentacijski sistem Kronos 2 (zgoraj). Zavihek Konservatorski posegi je zasnovan tako, da označimo, ali gre za konservatorski ali restavratski poseg, nato izberemo vrsto predmeta kulturne dediščine in izpolnimo polja za opis posega. Določene vrednosti v podatkovnih poljih lahko izberemo iz spustnega seznama (spodaj). Zavihek Konservatorski pregled je zasnovan tako, da predmetu kulturne dediščine dodelimo stanje – stabilno, ogroženo ali kritično – in določimo interval naslednjega pregleda – npr. 24 mesecev. Kronos 2 ponuja tudi zavihek Analize, v katerega vnašamo podatke o opravljenih analizah. (Zajem ekrana Kronos 2: Helena Pucelj Krajnc, MGML; produkcija: Uroš Kristan s.p. in Tine Krump, s.p.)

Poprava
Podatki Izpisi

Shrani Natisni karton Šifrant Vstavi znak Periodni sistem

Konz. št. 329 / 2025 Inv. št. G 10470 Vnešeno 17. 09. 2025 11.06.31 Delal ur. Dopoldansko delo Popoldansko delo

Kosov 1 Akc. št. Prejel 29. 7. 2025 Konz/rest. Eva Menart

Področje Arheologija Prevlj. 18. 9. 2025 Zaključil Sodelavci

Predmet Odlomki keramike Oddal. 19. 9. 2025

Tip pred. XRF aparat Hitachi X-MET8000 Nov vnos Zbrisi vnos Rezultat Sestava Spekter

Izvor RTG cev, Rh Operator Eva Menart

Komentar: Ostanke v posodi niso kovinski (podobna sestava keramiki; organsko ali sediment). Rezultati so v zavihku Dokumenti.

XRF Test kloridov Mikroskopiranje RTG Dokumenti

Poprava
Podatki Izpisi

Shrani Natisni karton Šifrant Vstavi znak Periodni sistem

Konz. št. 324 / 2025 Inv. št. P 3486 Vnešeno 12. 09. 2025 08.09.06 Delal ur. Dopoldansko delo Popoldansko delo

Kosov 1 Akc. št. Prejel 11. 9. 2025 Konz/rest. Matjaž Bizjak

Področje Arheologija Prevlj. 15. 9. 2025 Zaključil Sodelavci

Predmet Meč v nožnici Oddal. 17. 9. 2025

Tip pred. Rokovanje in transport: Pri rokovanju s predmetom je obvezna nošnja nitalnih oz. lateks rokavic. Pri tem je potrebna dodatna previdnost, saj je predmet občutljiv na udarce. Zaščitni premazi so občutljivi na dgrnjenje in UV svetlobo. Obvezno je periodično preverjanje stanja predmeta.

Predpisani pogoji hrambe: konstantna relativna vlaga (RH): pod 20 % ± 5% temperatura: 18° - 24° C ± 1° C prah: čistost zraka: 99,9 % svetloba: do 150 lx SO₂: pod 10 µg/m³ NO_x: pod 10 µg/m³ O₃: 0-2 µg/m³ Svetloba vid: ni določeno Temperatura: 18-24°C Svetloba UV: ni predpisano Prah: čistost zraka 99,9%

Preventivna konzervacija za skupino: Arheološka kovina

SO₂: pod 10 µg/m³ Max.kol.svelt.: popd 150 lux Vlaga: pod 20%

NO_x: pod 10 µg/m³ Svetloba vid: ni določeno Temperatura: 18-24°C

O₃: 0-2 µg/m³ Svetloba UV: ni predpisano Prah: čistost zraka 99,9%

Poprava
Podatki Izpisi

Shrani Natisni karton Šifrant Vstavi znak Periodni sistem

Konz. št. 324 / 2025 Inv. št. P 3486 Vnešeno 12. 09. 2025 08.09.06 Delal ur. Dopoldansko delo Popoldansko delo

Kosov 1 Akc. št. Prejel 11. 9. 2025 Konz/rest. Matjaž Bizjak

Področje Arheologija Prevlj. 15. 9. 2025 Zaključil Sodelavci

Predmet Meč v nožnici Oddal. 17. 9. 2025

Tip pred. Opis restavriranja: fotografiranje stanja predmeta in obdelava fotografij pred konservatorsko-restavratorskim posegom, fotografiranje detajlov, vizualni pregled predmeta pod povečavo pod mikroskopom meč, odstranjevanje korozije z jeklenim mikrodiletom, sušenje z acetonom, lokalni nanos laka (15% raztopina etil metakrilata/metil akrilata "Paraloid B72" (dobav. Samson Kamnik d.o.o.) v acetonu (proizv. Chemcolor Sevnica d.o.o.) s čopičem, lokalno utrjevanje obeh razpok z epoksidnim lepilom "Araldite M" (+ katalizator "HY 956"), segrevanje predmeta pod IR svetlobo, takoj nato premaz z nešanično mikrokristalnega in polietilenskega voska "Renaissance Wax" (proizv. Picreator Enterprises Ltd.), poliranje površine s mikromotornim z volnenim nastavkom, fotografiranje stanja predmeta in obdelava fotografij po zaključnem konservatorsko-restavratorskem posegu, izdelava zaščitne embalaže za hrambo muzejskih predmetov, shranitev predmeta v PE posodo s pokrovom in tesnilom z dodanim sredstvom za absorpcijo vlage "Molpack Molecular Sieve Dessicant", priprava zaščitne embalaže za prevoz muzejskih predmetov.

Vrini tekst vezan na material: Ločilo: brez Postavi: vmes na konec

Slika 3: Muzejski oz. konservatorsko-restavratorski dokumentacijski sistem Patina. Zavihek Raziskave (zgoraj) je razdeljen na posamezne segmente glede na vrste analitskih metod, kamor vnesemo podatke o opremi in zabeležimo rezultate. Zavihek Rokovanje (sredina) je namenjen beleženju pogojev hrambe ter opomb, povezanih z rokovanjem in transportom. Pogoje hrambe lahko izberemo iz spustnega seznama za posamezno vrsto gradiva. V zavihku Restavriranje (spodaj) opišemo konservatorsko-restavratorski poseg. (Zajem ekrana Patina: Eva Menart, NMS; produkcija: Robert Primožič s.p., Zoran Milič in Narodni muzej Slovenije)

3. Smernice⁶

Konservator-restavrator je med konservatorsko-restavratorsko obravnavo dolžan voditi dokumentacijo, ki vključuje vse pisne in slikovne zapise o znanstvenih raziskavah, posegih ter druge ustrezne in koristne informacije.⁷ Dokumentacija mora biti dostopna zainteresiranim z izkazanim strokovnim interesom.⁸ Zakon o varstvu kulturne dediščine nalaga, da smo dolžni voditi dokumentacijo na digitalen in javno dostopen način.⁹

Za dobro digitalno dokumentiranje je potreben **ustaljen in sistematičen delovni proces**, predvsem kadar

- 6 Smernice za digitalno dokumentacijo predstavljajo priporočila dobre prakse in niso zavezujoče, vendar njihova uporaba prispeva k večji doslednosti, kakovosti in dolgoročni uporabnosti dokumentacije.
- 7 10. člen E.C.C.O. Professional Guidelines (II): Code of Ethics, E.C.C.O., Bruselj 2003, dostopno na: <https://www.ecco-eu.org/wp-content/uploads/2021/03/ECCO_professional_guidelines_II.pdf> (3. 7. 2025).
- 8 Definicija stroke in Kodeks etike, *Društvo restavratorjev Slovenije*, dostopno na: <<https://www.slodrs.si/definicija-stroke-in-kodeks-etike/>> (17. 7. 2025).
- 9 70. člen Zakona o varstvu kulturne dediščine, dostopno na: <<https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO4144>> (17. 7. 2025).



Slika 4: Intervencijske točke za ohranjanje podatkov. Narejeno z *diagrams.net*. (Povzeto po: 3D Data Creation to Curation: Community Standards for 3D Data Preservation (ur. Moore, J., Rountrey, A., in Scates Kettler, H.), Association of College & Research Libraries, 2022, str. 19.)

isto digitalno orodje uporablja več ljudi.¹⁰ Priporočljivo je, da na začetku delovnega procesa opredelimo cilje in potek zbiranja ali ustvarjanja podatkov. Tako je lažje določiti, kateri podatki so vredni dolgoročne hrambe. Pri tem si lahko pomagamo z intervencijskimi točkami za ohranjanje podatkov (ang. *preservation intervention points*), ki predstavljajo točke v življenjskem ciklu digitalnega podatka, pri

katerih se je priporočljivo ustaviti za dokumentiranje, shranjevanje arhivskih različic datotek ali izvedbo drugih postopkov za dolgoročno shranjevanje podatkov (slika 4). Shema je zasnovana prilagodljivo, tako da lahko vodja projekta ali posameznik uporabi tiste faze, ki so za njegov projekt relevantne – vse faze niso vedno potrebne.¹¹

4. Poimenovanje datotek

Razvoj standardnega protokola za poimenovanje in organizacijsko strukturo datotek nam omogoča njihovo sistematično upravljanje, enostaven priklic in avtomatizirano oz. serijsko nalaganje v muzejski digitalni dokumentacijski sistem.¹²

Priporočila za poimenovanje datotek:¹³

- imena vseh datotek morajo biti edinstvena; eden od načinov je, da v ime datoteke dodamo datum (standard ISO 8601, YYYY-MM-DD), oznako vrste dokumenta (konservatorsko poročilo, okrajšano kot »kons«) itd.;
- imena datotek naj vsebujejo samo črke latinične abecede, številke od 0 do 9 ali kombinacijo obojega;
- prednost imajo male črke;
- v imenu datoteke naj bo samo ena pika, ki naj stoji pred pripono datoteke (012_foto_20250615.tif); v imenih map pik ne uporabljamo;
- imena datotek in map ne smejo vsebovati posebnih znakov, črk z diakritičnimi znamenji, oklepajev ali ločil (npr. /, ;, ,, " ! @ # \$ % ^ & * () + = { [] | \);
- med znaki ne sme biti presledka; po potrebi uporabimo podčrtaj;
- imena datotek ne smejo biti daljša od 31 znakov (vključno s končnico).

Nasveti:

1. Čeprav bi morda radi uporabili opisno poimenovanje, kot je »poškodba_spodnji_levi_kot«, je treba razmisliti o umestitvi teh informacij v metapodatke.

10 *The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation* (ur. Warda, J.), Washington DC 2017, str. 17.

11 Golubiewski-Davis, K., Maisano, J., McIntosh, M., et al., Best Practices for 3D Data Preservation, v: *3D Data Creation to Curation: Community Standards for 3D Data Preservation* (ur. Moore, J., Rountrey, A., in Scates Kettler, H.), Association of College & Research Libraries, 2022, str. 20.

12 *The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation* (ur. Warda, J.) 2017, op. 10, str. 85.

13 Prav tam.

2. Za serijsko nalaganje datotek v digitalni dokumentacijski sistem je na začetku imena datoteke priporočljivo uporabiti predpono predmeta (ang. *prefix*), zato je treba preveriti navodila dokumentacijskega sistema za pravilno izvedbo postopka.
3. Struktura map naj ne presega pet nivojev; globlje gnezdenje otežuje dostopnost, iskanje in dolgoročno upravljanje digitalnih datotek.

5. Metapodatki

Metapodatki, dobesedno »podatki o podatkih«, so danes široko uporabljeni, a pogosto premalo opredeljen izraz; različne strokovne skupnosti, ki se ukvarjajo z oblikovanjem, ustvarjanjem, opisovanjem, ohranjanjem in uporabo informacijskih sistemov in virov, ga razumejo različno. Na splošno imajo vsi digitalni podatki tri značilnosti – vsebino, kontekst in strukturo –, ki se morajo odražati v metapodatkih:¹⁴

- vsebina opisuje, kaj digitalni podatek vsebuje, o čem govori;
- kontekst opisuje, kaj je digitalni podatek, kdo in zakaj ga je ustvaril, kje in kako je nastal;
- struktura opisuje povezave znotraj posameznih digitalnih podatkov ali med njimi.

Metapodatki v muzejskem kontekstu so podatki z dodano vrednostjo, ki jih ustvarjamo za urejanje in opisovanje digitalnih podatkov, za sledenje tem podatkom ter izboljšanje dostopa do njih in z njimi povezanih fizičnih predmetov

in zbirk v muzejih.¹⁵ Na primer: z uporabo vgrajene aplikacije za brskanje in iskanje datotek (kot sta Raziskovalec v sistemu Windows ali Iskalnik v sistemu macOS) lahko na računalniku poiščemo vse fotografije ali druge datoteke, ki smo jim dodali ključno besedo *razpokanost*. Datoteke priključimo z iskalnim izrazom, kot je »poškodbe:razpokanost« v sistemu Windows ali »+poškodbe razpokanost« v sistemu macOS.

Metapodatke delimo v različne kategorije glede na njihovo funkcijo in namen. Za naše potrebe so najpomembnejši štiri tipi:¹⁶

- opisni: vključujejo podatke o predmetu (npr. naslov, umetnikovo ime, datacija, velikost, najdišče, izvor, material, opisi, opombe in popravki ustvarjalca podatkov);
- strukturni: opisujejo notranjo organizacijo datoteke, povezavo z drugimi datotekami (npr. hierarhija map in datotek, glavni dokument ali priponka, zaporedje strani v digitizirani knjigi, struktura večdelnih 3D modelov);
- administrativni: opisujejo, kdo je datoteko ustvaril, kje je shranjena;
- tehnični: opisujejo podrobnosti o strojni ali programski opreми; velikokrat se generirajo samodejno med postopkom zajema informacij (npr. datotečni format, velikost datoteke, bitna globina, podatki o fotoaparatu).

Metapodatki obstajajo v različnih zapisih, pri čemer ni nujno, da so shranjeni v digitalni obliki. Lahko

so zapisani v fizični besedilni obliki, npr. kot kartoteke, viseče mape ali oznake na datotekah.¹⁷ Danes so ti metapodatki vključeni v muzejske dokumentacijske sisteme (Patina, Galis, Kronos 2), kar bistveno poenostavi njihov zapis in uporabo.¹⁸ Metapodatke je priporočljivo dodajati s sistemi za upravljanje digitalnih gradiv (npr. Adobe Bridge), ki omogočajo tudi serijsko upravljanje metapodatkov in njihovo vgrajevanje v datoteko. Tu se stvari zapletejo, saj so zmogljivejši sistemi ponavadi plačljivi, brezplačni pa običajno ne podpirajo upravljanja metapodatkov za različna digitalna gradiva (npr. fotografije, avdio-video gradiva, 3D modeli). Poleg tega je celoten delovni proces ustvarjanja metapodatkov kompleksen, saj je odvisen od podpore in angažiranosti vodstva, ki mora zagotavljati dosledno dodajanje metapodatkov datotekam na vseh ravneh muzejske dejavnosti, kar je ključno za uspešno in učinkovito upravljanje digitalnih podatkov.

Pri zapisu metapodatkov se priporoča uporaba standardov.¹⁹ Najpogosteje uporabljeni standardi so Dublin Core, VRA Core, MODS, IPTC Core.

Ti standardi določajo:

- kaj zajamemo: katera podatkovna polja uporabimo (npr. naslov, avtor, datum nastanka itd.);
- kako jih imenujemo in strukturiramo: podatkovnim poljem so določena enotna imena in zaporedje;

¹⁴ Gilliland, A. J., *Setting the Stage*, v: *Introduction to Metadata* (ur. Baca, M.), Getty Research Institute, Los Angeles 2016, dostopno na: <<https://www.getty.edu/publications/intrometadata/setting-the-stage/>> (24. 7. 2025).

¹⁵ Prav tam.

¹⁶ *The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation* (ur. Warda, J.) 2017, op. 9, str. 86.

¹⁷ Gilliland, A. J. 2016, op. 13.

¹⁸ Če takšne datoteke delimo z zunanjimi uporabniki izven dokumentacijskega sistema, moramo upoštevati, da se ti podatki ne prenesejo skupaj z datoteko. Gre za zapise, ki so ločeni od datoteke.

¹⁹ Sistemi za upravljanje digitalnih gradiv samodejno ustvarijo metapodatke v skladu z izbranimi standardi.

- kako jih zapisujemo (npr. datumski format ISO: YYYY-MM-DD, zapis oseb: priimek, ime itd.);
- kako zagotavljamo združljivost: povezovanje in izmenjava metapodatkov med različnimi sistemi.

Noben standard ni optimalen za vse datotečne formate oz. vrste digitalne dokumentacije, zato je treba iz obstoječih standardov skrbno izbrati ustrezna podatkovna polja. Pri poimenovanju podatkovnih polj in njihovih vrednosti moramo uporabljati nadzorovano terminologijo, ki pa na področju konservatorsko-restavratorske dejavnosti tako v Sloveniji kot tudi v tujini še ni vzpostavljena. To predstavlja pomemben izziv pri usklajevanju terminologije ter pri povezovanju in izmenjavi podatkov med različnimi dediščinskimi ustanovami.²⁰

Metapodatke lahko ustvarimo v strukturirani (XML, ang. *extensible markup language*; XMP, ang. *extensible metadata platform*), polstrukturirani (README.txt, CSV, ang. *comma seperated values*) in nestrukturirani obliki (README.txt – prosti besedilni opis). Strukturirani zapis je namenjen strojnemu branju, integraciji in izmenjavi metapodatkov med sistemi in ga ponavadi generirajo sistemi za upravljanje digitalnih gradiv. Integriramo jih lahko v datoteko. Polstrukturirani zapis je delno kompatibilen za strojno branje in ga lahko napišemo sami, nestrukturirani zapis pa je namenjen predvsem ljudem za lažje branje in razumevanje.

Najbolj uporabna oblika zapisa metapodatkov je tista, ki je vgrajena neposredno v digitalno datoteko (npr. EXIF, XMP), saj obstaja velika verjetnost, da se ločena stranska datoteka z metapodatki izgubi ali loči od izvorne vsebine in s tem izgubi uporabnost.²¹ To je tudi eden od razlogov, da so za arhiviranje skrbno izbrani datotečni formati, ki podpirajo vdelavo metapodatkov neposredno v datoteko. Več informacij o specifičnih datotečnih formatih in dodajanju metapodatkov datotekam je navedenih v poglavju 6 *Vrste digitalne dokumentacije s smernicami in priporočili*.

6. Vrste digitalne dokumentacije s smernicami in priporočili

Tehnologije za shranjevanje, varnostno kopiranje in obdelavo podatkov se razvijajo izjemno hitro, zato se tudi smernice za dolgoročno hrambo dokumentacije stalno prilagajajo in spreminjajo. Kljub temu pa obstajata splošni načeli, ki ostajata trajno relevantni:²²

- **hramba več varnostnih kopij** na različnih geografskih lokacijah za zmanjšanje tveganja izgube podatkov;
- **redno preverjanje zastarelosti datotek in nosilcev**, vključno s selitvijo podatkov na sodobne formate oz. medije, kadar je to potrebno.

Vse te aktivnosti morajo izvajati ustrezno usposobljeni informacijskotehnološki strokovnjaki, kar mora podpreti vodstvo organizacije.

V nadaljevanju so predstavljene smernice in priporočila za digitalno fotografsko, besedilno-slikovno, avdiovizualno in 3D dokumentacijo. Vsebine so razdeljene po delovnem procesu: načrtovanje, zajem informacije, obdelava, upravljanje in dostop. Na začetku vsake vrste dokumentacije je prikazan diagram poteka dela, ki je namenjen načrtovanju in oblikovanju prilagojenega delovnega procesa glede na infrastrukturne zmogljivosti posamezne ustanove.

6.1 Digitalna fotografska dokumentacija

6.1.1 Načrtovanje

Digitalne fotografije, narejene pred pregledom stanja in konservatorsko-restavratorskim posegom ter med njim in pozneje, omogočajo vizualni zapis, ki bi ga bilo sicer težko nadomestiti z besednim opisom, hkrati pa predstavljajo referenčno točko za prihodnje primerjave.²³

Podatki, shranjeni skupaj z analogno ali digitalno fotografijo – bodisi kot napis ob fotografiji, ločen dokument ali kot metapodatki v datoteki –, so enako pomembni kot fotografija sama. Zato je smiselno že v fazi načrtovanja natančno opredeliti delovni proces glede na infrastrukturne zmogljivosti ustanove. Pri tem, na kaj vse moramo biti pozorni, si lahko pomagamo z diagramom delovnega procesa (slika 5).

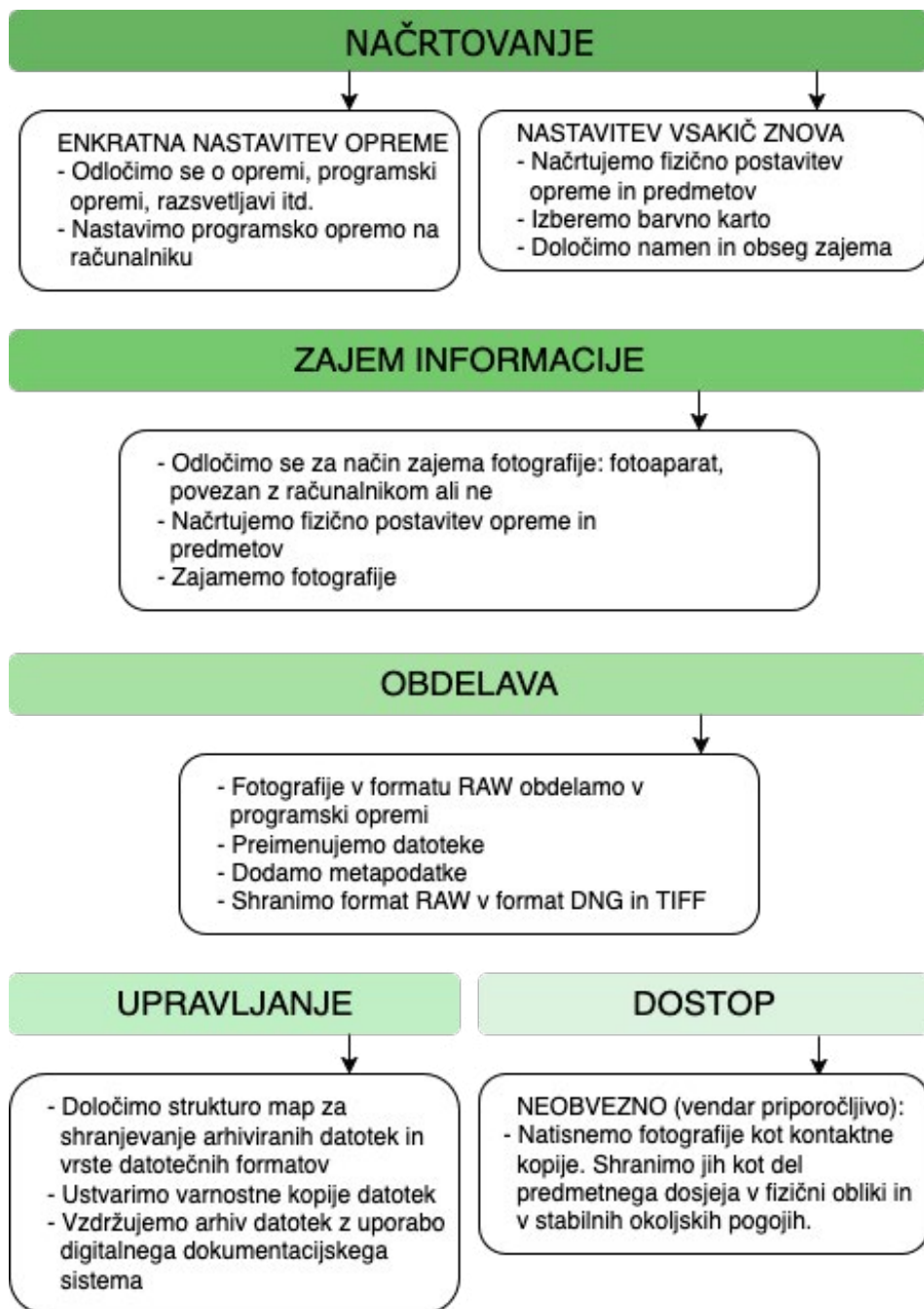
V praksi se je pokazalo, da je bolje zajeti več podatkov, saj je težko vnaprej predvideti, katere informacije bodo v prihodnosti resnično uporabne, še zahtevnejše –

20 *The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation* (ur. Warda, J.) 2017, op. 9, str. 85.

21 Gilliland, A. J. 2016, op. 13.

22 Saunders, D., Ludvigsen, L., *Image documentation for paintings conservation*, v: *Conservation of easel paintings* (ur. Hill Stoner, J., Rushfield, R.), Routledge, New York 2021, str. 289.

23 Prav tam, str. 287.



Slika 5: Diagram delovnega procesa za digitalno fotografsko dokumentacijo. Narejeno z diagrams.net. (Povzeto po: The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation (ur. Warda, J.), Washington DC 2017, str. 20.)

ali celo nemogoče – pa je dodajanje manjkajočih podatkov za nazaj.²⁴ Pri tem je treba dodati, da veliko konservatorjev-restavratorjev ne zajema fotografij pred majhnimi posegi in po njih ali pa tam, kjer

ni opazne vizualne spremembe. To se je izkazalo za sprejemljivo prakso, ker prihranimo čas in trud in dolgoročno zmanjšamo prostor hranjenja dokumentacije. Seveda se od konservatorjev-restavratorjev še

vedno pričakuje zajemanje fotografij pred večino posegov, med njimi in potem.²⁵

6.1.2 Zbiranje in zajem

Preden posnamemo digitalno fotografijo, se je treba prepričati, da so nastavitve v fotoaparatu optimalne. Nastavitve lahko urejamo v fotoaparatu ali preko računalnika, če je vzpostavljena povezava. Pred uporabo digitalnega fotoaparata je vedno treba preveriti naslednje nastavitve:

- format slike (način RAW, TIFF ali JPEG),
- vrednost ISO (uporabimo najnižjo možno vrednost, ki jo dopušča dana osvetlitev),
- program osvetlitve (priporoča se ročna nastavitve),
- nastavitve beline (ročna nastavitve s sivo karto).

Nasvet: Pri delovnih posnetkih, pri katerih barvna natančnost in kakovost fotografije nista bistvenega pomena, je uporaba formata JPEG povsem ustrezna.

6.1.3 Obdelava

Obdelavo fotografij po postopku zbiranja in zajema opravimo v programski opremi za urejanje digitalnih fotografij (Adobe Photoshop, Adobe Lightroom, odprtokodna programska oprema RawTherapee itd.). Za zajemanje fotografije s fotoaparatom se priporoča format RAW, ki omogoča naknadno prilagoditev ravnovesja barve, beline in osvetlitve. Pri obdelavi digitalnih fotografij moramo:

- prilagoditi osvetlitev in ravnovesje beline,
- ustvariti in uporabiti barvne profile (za formate RAW), kadar

²⁴ Conservation of easel paintings (ur. Hill Stoner, J., Rushfield, R.) 2021, op. 21, str. 287.

²⁵ Beck, L. S., Digital Documentation in the Conservation of Cultural Heritage: Finding the Practical in Best Practise, The International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XL-5/W2, 2013, str. 88 in 89.

je zahtevana barvna natančnost (ColorChecker®),

- dodati metapodatke in datoteko preimenovati,
- datoteke RAW pretvoriti v format TIFF ali JPEG,
- datoteke RAW pretvoriti v format DNG²⁶ (ang. *digital negative*), kadar se odločimo za dolgoročno hrambo datotek brezizgubnega formata.

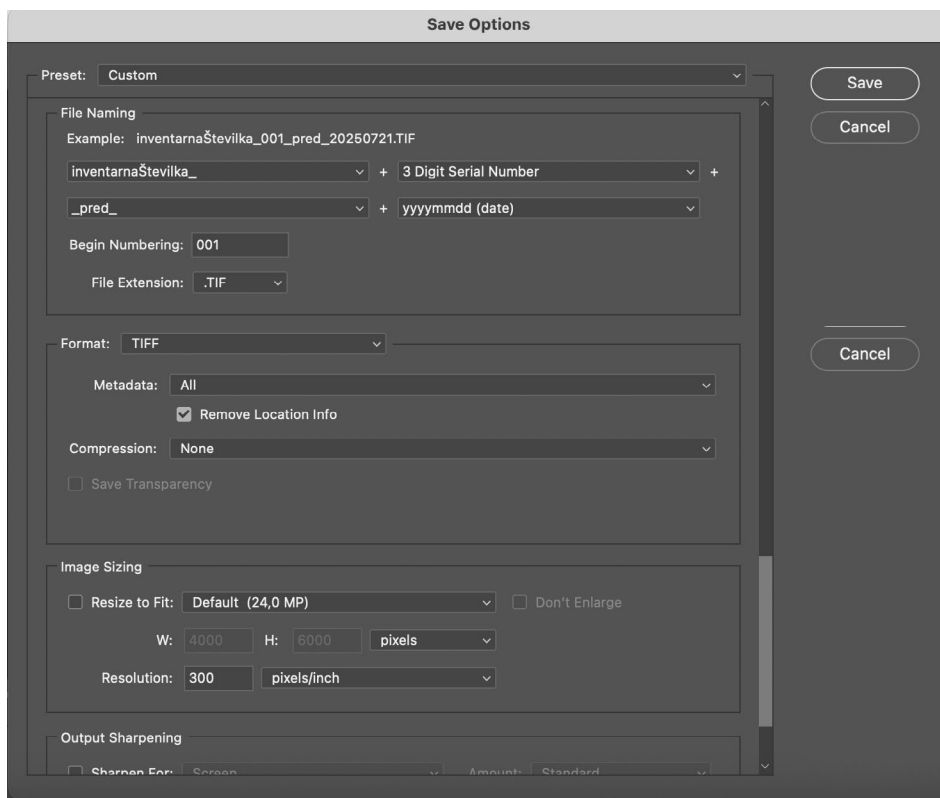
Nastavitve pri pretvorbi datoteke v format TIFF (slika 6):²⁷

- barvni prostor: Adobe RGB (1998);
- barvna globina:
 - 8 bitov na kanal je zadovoljiva barvna globina za večino digitalnih fotografij, zajetih z DSLR ali brezizgubno kamero, in hkrati bolj združljiva z različnimi operacijskimi sistemi in programsko opremo,
 - 16 bitov na kanal je priporočljiva barvna globina, kadar načrtujemo več prilagoditev v programski opremi za urejanje digitalnih fotografij;
- velikost slike: ohranimo izvorno velikost.

Formati datotek

Pri zajemanju in dolgoročnem hranjenju digitalnih fotografij uporabljamo različne datotečne formate, npr. RAW, DNG, TIFF in JPEG.

Format RAW je brezizgubni slikovni format brez stiskanja, ki vsebuje vse originalne podatke, zajete s senzorjem digitalnega fotoaparata. V konservatorsko-restavratorski praksi se RAW datoteke običajno hranijo do zaključka posega, saj omogočajo naknadno obdelavo, npr. prilagoditev osvetlitve, barvne



Slika 6: Nastavitve pri pretvorbi datoteke RAW v format TIFF v programu Adobe Photoshop

temperature in drugih parametrov brez izgube kakovosti. S tem zagotovimo boljšo primerljivost med fotografijami pred posegom, med njim in potem. Pomembno je poudariti, da večina formatov RAW (npr. CR2, NEF, ARW) ne podpira neposrednega vgrajevanja metapodatkov, zato se ti običajno hranijo v ločenih stranskih datotekah XMP, kar lahko dolgoročno predstavlja težavo za arhiviranje.

Če se ustanova odloči za dolgoročno hranjenje RAW datotek, je priporočljiva pretvorba v **format DNG**, ki omogoča vgradnjo metapodatkov neposredno v datoteko.

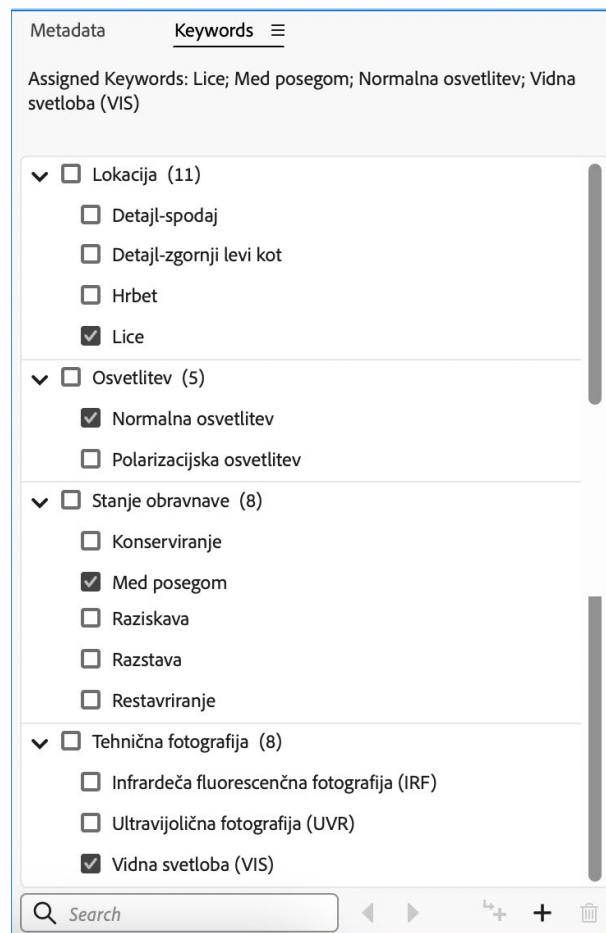
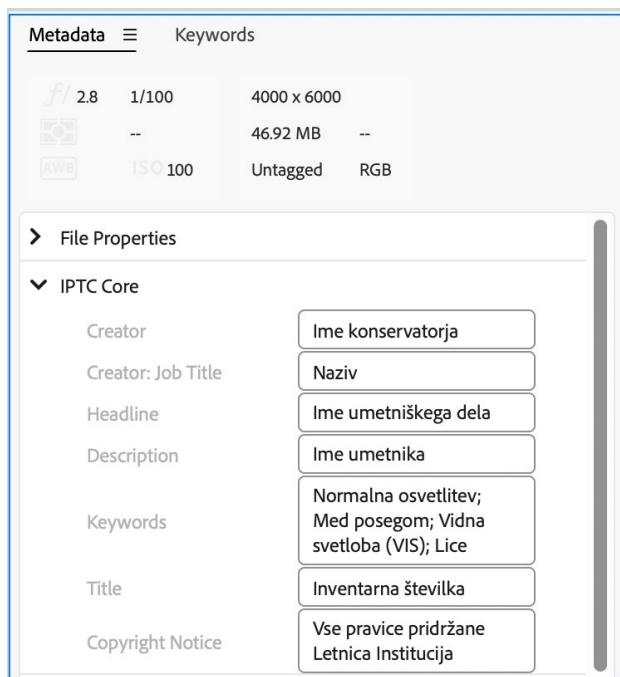
TIFF (ang. *tagged image file format*) je visoko kakovosten brezizgubni format, ki omogoča uporabo

različnih barvnih modelov (npr. RGB, CMYK), podpira visoko barvno globino (do 32 bitov na kanal) in omogoča vgradnjo metapodatkov neposredno v datoteko. Zaradi teh lastnosti je to najprimernejši format za arhiviranje digitalnih fotografij. Velikost datoteke je velika in zahteva ustrezno infrastrukturo za hrambo.

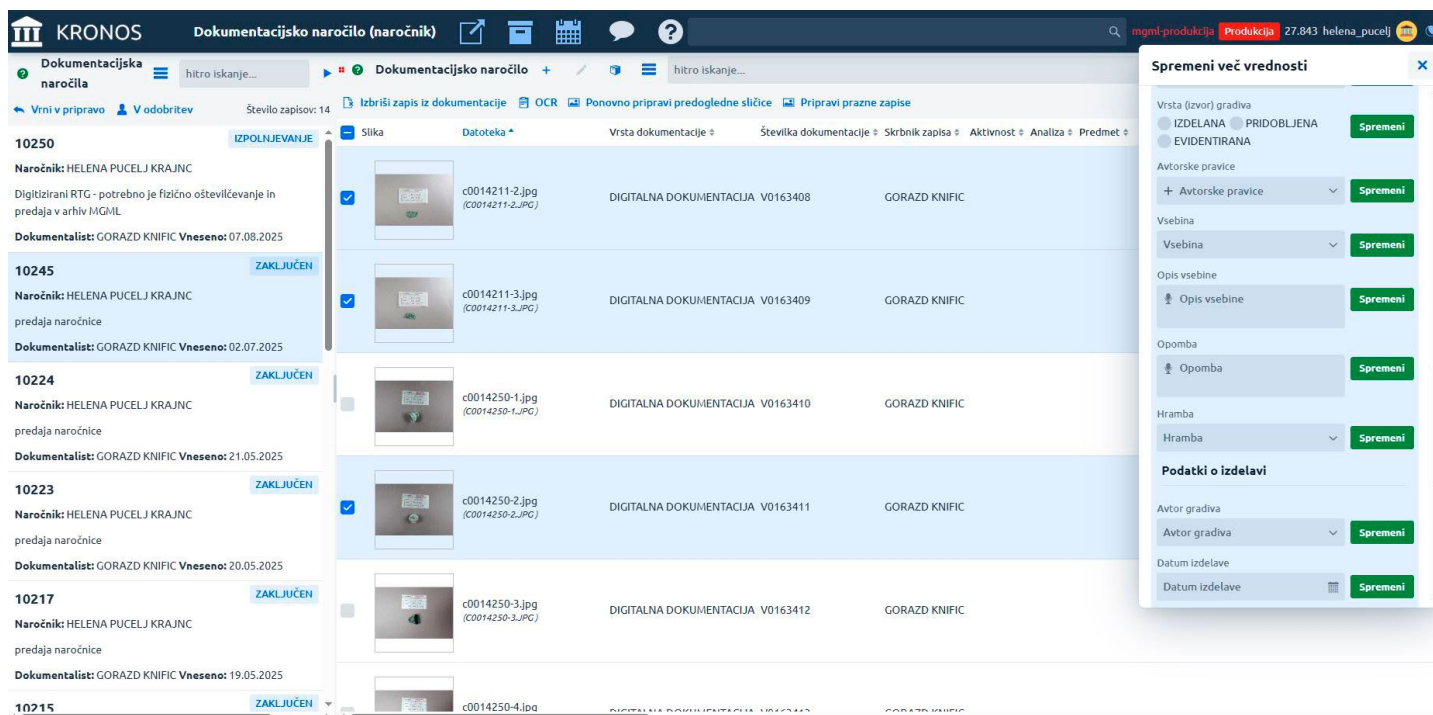
JPEG je široko uporabljen izgubni slikovni format, ki stisne datoteko z odstranjevanjem slikovnih informacij. Zaradi majhne velikosti in dobre združljivosti je primeren za spletne objave, distribucijo in vsakodnevno uporabo. Za arhiviranje ni priporočljiv, saj ob vsakem ponovnem shranjevanju izgublja kakovost.

²⁶ DNG je arhivski format RAW, ki ga je razvil Adobe. Za pretvorbo formatov RAW v format DNG lahko uporabimo brezplačni program Adobe DNG Converter.

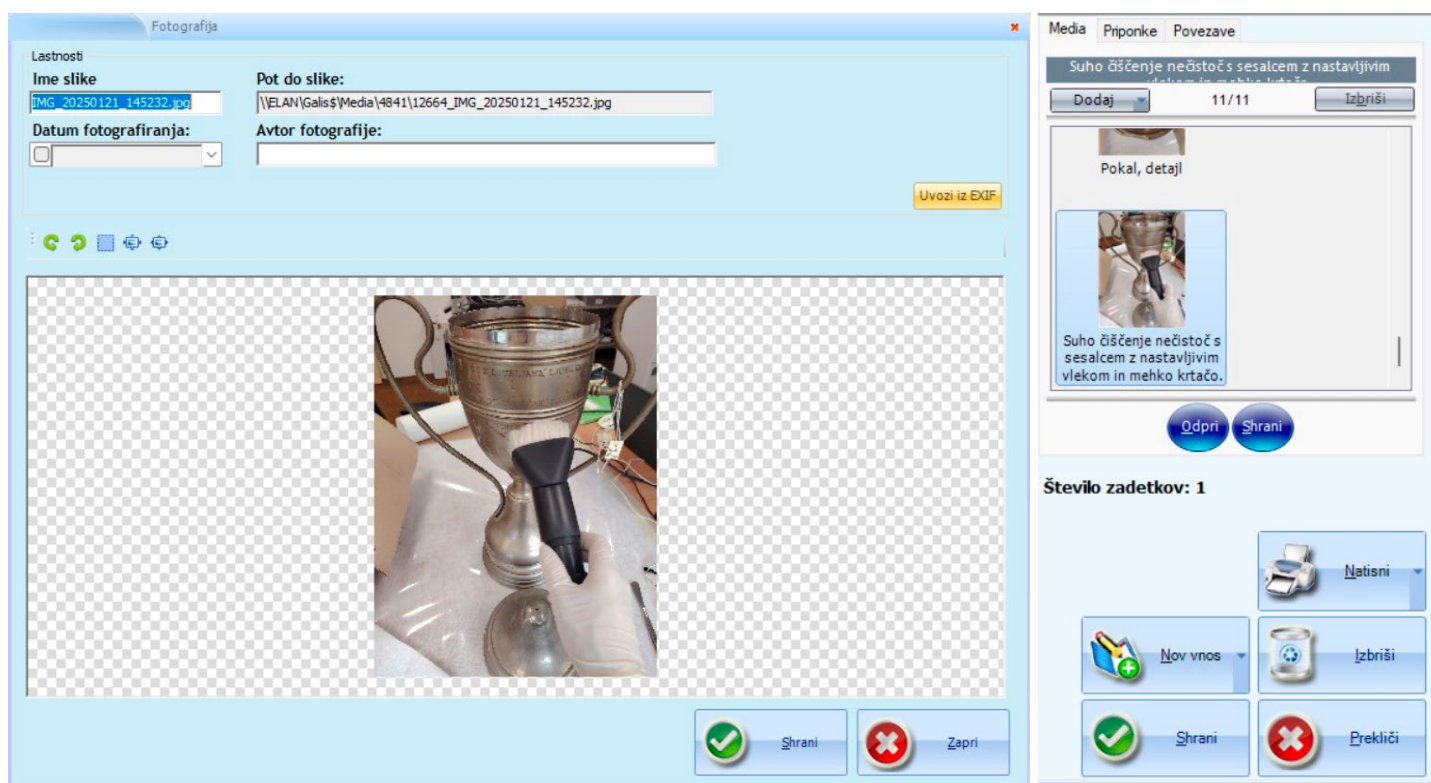
²⁷ The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation (ur. Warda, J.) 2017, op. 9, str. 77.



Slika 7: Dodajanje metapodatkov v programski opremi Adobe Bridge. V zavihku Keywords si lahko ustvarimo podatkovna polja s spustnimi seznamy. Izbrane vrednosti se samodejno izpišejo v zavihek IPTC Core, ločene s podpičjem.



Slika 8: Dodajanje metapodatkov fotografijam v programu Kronos 2 (Zajem ekrana Kronos 2: Helena Pucelj Krajnc, MGML; produkcija: Uroš Kristan s.p. in Tine Krump, s.p.)



Slika 9: Dodajanje metapodatkov fotografijam v programu Galis (Zajem ekrana Galis: Petra Juvan, Muzej Športa; produkcija: Semantika d.o.o.)

Priporočilo:

Če želimo zagotoviti čim širšo dostopnost podatkov na dolgi rok za več uporabnikov, ohranimo obe datoteki, **DNG** in **TIFF**. Če ustanova ne razpolaga z ustrežno infrastrukturo ali se sooča s prostorskimi omejitvami, naj se zagotovi hramba v formatu **TIFF** (barvna globina 8 bitov na kanal za lažjo dostopnost na različnih operacijskih sistemih).²⁸

Dodajanje metapodatkov

Metapodatke lahko digitalnim fotografskim datotekam dodamo v kateri koli programski opremi za upravljanje digitalnih gradiv. V konservatorstvu-restavratorstvu se pogosto uporablja brezplačna programska oprema Adobe Bridge, ki omogoča enostavno dodajanje

metapodatkov po standardu IPTC Core in dodeljevanje ključnih besed na podlagi vnaprej pripravljenega seznama (slika 7). Ti metapodatki so vgrajeni v datoteko v obliki XML ali XMP. Metapodatke dodajamo tudi v muzejskem dokumentacijskem sistemu (sliki 8 in 9) – ti metapodatki niso vgrajeni v datoteko.

6.1.4 Upravljanje in dostop

Datoteke DNG in TIFF ali samo TIFF naložimo v muzejski dokumentacijski sistem. Na računalniku so lahko shranjene datoteke JPEG za vsakodnevno uporabo.

Če za shranjevanje digitalne fotografske dokumentacije ne uporabljamo muzejskega

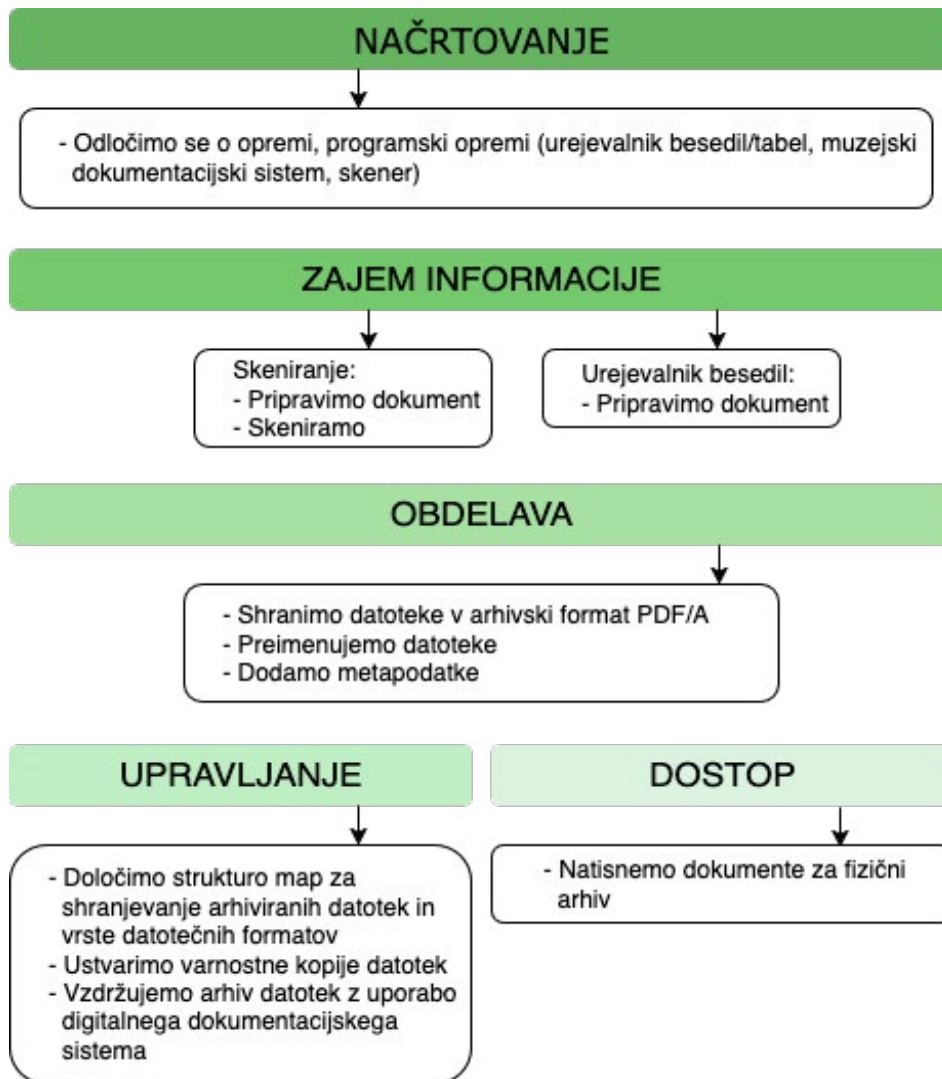
dokumentacijskega sistema, moramo poskrbeti za vsaj dve varnostni kopiji, shranjeni na dveh različnih lokacijah.

6.2 Besedilno-slikovna dokumentacija

6.2.1 Načrtovanje

V besedilno dokumentacijo spadajo vsa konservatorsko-restavratorska poročila in drugi pomembni dokumenti. Ker starejša dokumentacija pogosto še ni digitizirana, delovni proces pogosto razdelimo na dva dela: prvi obsega ustvarjanje nove dokumentacije v digitalni obliki (npr. z urejevalniki besedil, preglednic in z muzejskimi dokumentacijskimi sistemi), drugi pa zajema sistematično digitizacijo obstoječe analogne dokumentacije z

²⁸ The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation (ur. Warda, J.) 2017, op. 9, str. 56, 77 in 79.



Slika 10: Diagram delovnega procesa za digitalno besedilno dokumentacijo. Narejeno z *diagrams.net*.

uporabo ustreznih digitalnih orodij. Delovni proces je prikazan na diagramu (slika 10).

6.2.2 Zbiranje, zajem in obdelava

Za pripravo dokumentacije lahko uporabljamo muzejski dokumentacijski sistem, kar je učinkovita rešitev, saj razbremeni uporabnika pri oblikovanju dokumenta, omogoča neposredno

povezavo z zbirkami in predmeti in hkrati omogoča sprotno beleženje vseh aktivnosti, povezanih s predmeti kulturne dediščine. Priprava dokumentov v tujem jeziku, npr. v angleščini, je lahko otežena, saj vsi muzejski dokumentacijski sistemi ne podpirajo večjezičnosti brez dodatnih plačljivih modulov. Zato se del dokumentacije še vedno pripravlja zunaj sistema, v

urejevalnikih besedil, kar pomeni dodatno delo z oblikovanjem predlog in prilagajanjem različnim zahtevam.

Dokumente, ki jih naredimo v urejevalniku besedil ali preglednic:

- natisnemo, po potrebi podpišemo in skeniramo,
- izvozimo v format PDF/A.

Dokumente v analogni obliki:

- površinsko očistimo, odstranimo sponke,
- skeniramo,
- izvozimo v format PDF/A.

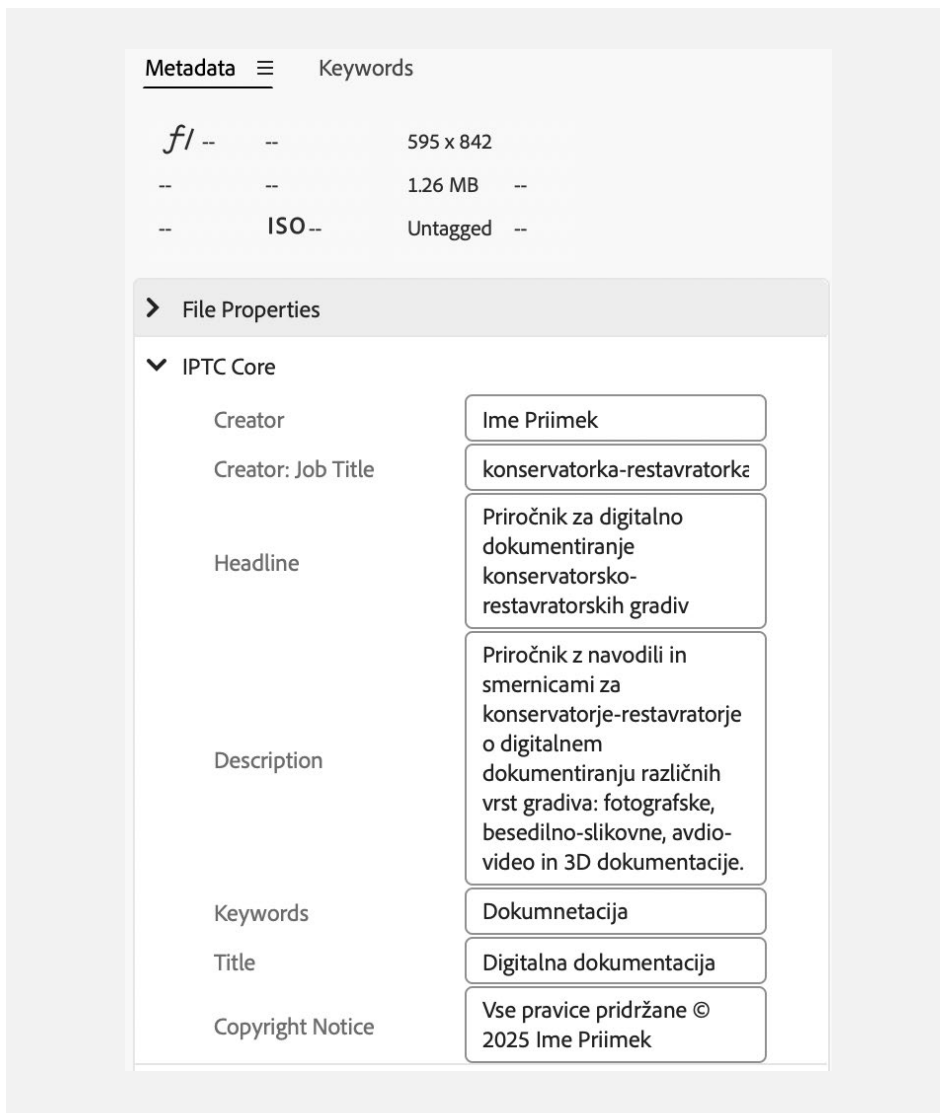
Format datotek

PDF (ang. *portable document format*) je najprimernejši format datotek za dolgoročno shranjevanje besedilno-slikovnih dokumentov. **PDF/Arhiv** (PDF/A) je podtip standarda PDF. Format PDF/A je posebej primeren za shranjevanje konservatorsko-restavratorske besedilno-slikovne dokumentacije, saj omogoča združevanje besedila, fotografij in vektorske grafike v eni datoteki, kar ga ločuje od formatov, ki podpirajo le posamezne vrste vsebine, kot so TIFF, JPEG ali DOC.²⁹

Pri dolgoročni hrampi dokumentov s slikovnim gradivom je priporočljivo, da jih shranjujemo v formatu PDF/A, vendar vedno ohranimo tudi izvirne slikovne datoteke. PDF/A ne podpira funkcij, kot je šifriranje, ali uporabe jezika JavaScript, kar zagotavlja varnost in stabilnost. Format vsebuje vgrajene pisave in standardizirane metapodatke (ISO 19005 – zahteva v datoteki vgrajene metapodatke), zato ni odvisen od zunanjih virov ter dolgoročno ohranja prvotni videz dokumenta.³⁰

²⁹ The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation (ur. Warda, J.) 2017, op. 9, str. 84.

³⁰ Prav tam.



Slika 11: Dodajanje metapodatkov, skladnih s standardom ISO 19005, dokumentu PDF/A z uporabo programske opreme Adobe Bridge

Obstajajo tudi ravni skladnosti formata PDF/A. PDF/A-2a je priporočilo najboljše prakse za dolgoročno shranjevanje dokumentov. Datoteke PDF/A je težko razlikovati od standardnih datotek PDF, saj imata obe datoteki enako pripono ».pdf«; razlikujemo ju lahko le na podlagi kratkega

zapisa v naprednem razdelku metapodatkov.³¹

Dodajanje metapodatkov

Metapodatke lahko dodamo na enak način, kot je opisano v podpoglavju 6.1.3, tj. z uporabo programske opreme Adobe Bridge (slika 11). Pri tem moramo biti pozorni na to, da metapodatkov

ni mogoče spreminjati, če je dokument zaklenjen, zato ga je treba predhodno odkleniti.

6.2.3 Upravljanje in dostop

Datoteke PDF/A naložimo v muzejski dokumentacijski sistem ali hranimo dve kopiji na dveh različnih lokacijah. Kopije ali izvornike v fizični obliki shranimo v dokumentacijski arhiv.

6.3 Audiovizualna (AV) dokumentacija

Za dokumentiranje različnih delovnih postopkov se vse pogosteje uporabljajo vizualni in zvočni zapisi.³² Ker gre večinoma za delovne posnetke, je treba splošne arhivske smernice, ki so zelo strogo zastavljene, prilagoditi in sprejeti tudi uporabo in hranjenje izgubnih formatov. Kljub temu je v tem segmentu zajeta najboljša praksa za ohranjanje AV gradiva.

6.3.1 Načrtovanje

V sklopu načrtovanja moramo jasno opredeliti namen AV del. Na primer dokumentacija:³³

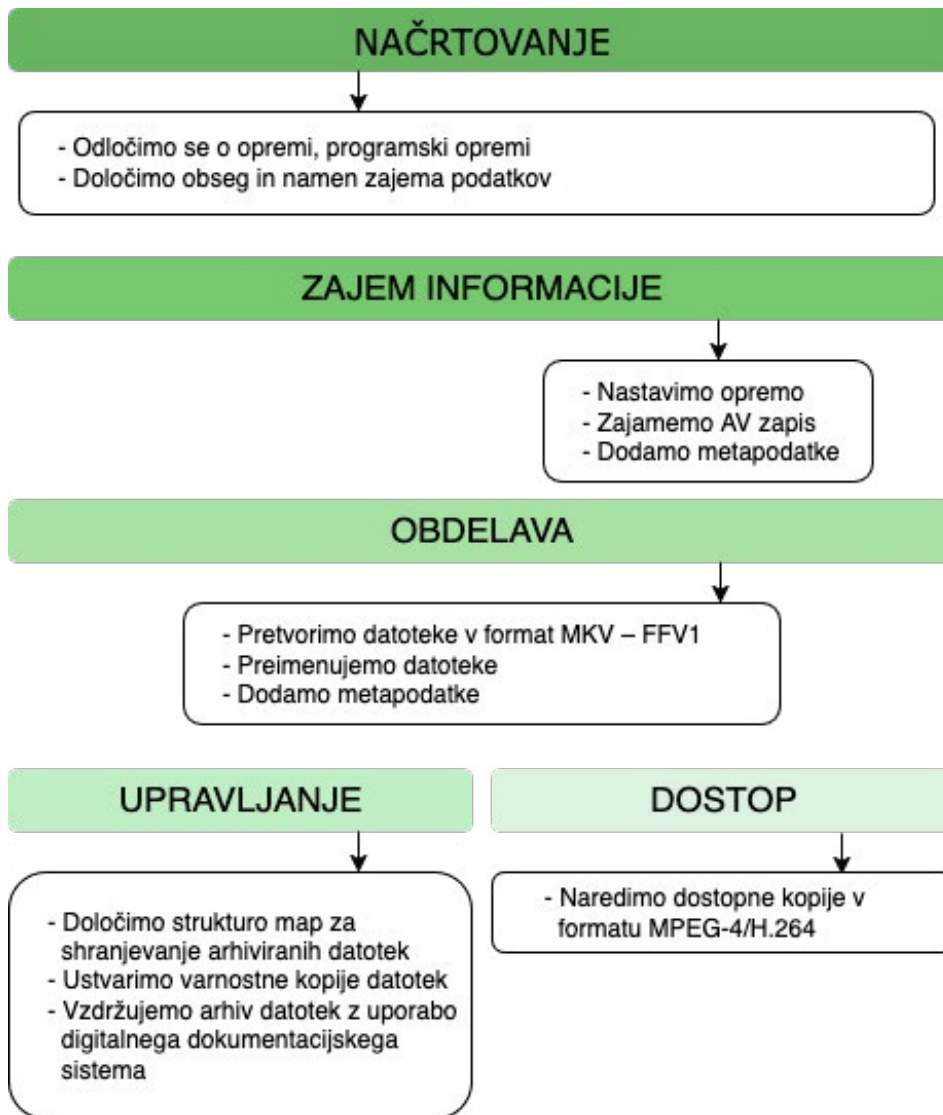
- o delovanju umetniškega dela, npr. kinetične, generativne, performativne ali druge gibljive umetnosti,
- o razstavi,
- o konservatorsko-restavratorskih posegih,
- o izobraževalnem gradivu itd.

Zaradi obsežnosti AV datotek moramo za vsak primer premisliti, ali takšen način zajema res prinaša večjo uporabnost kot drugi načini dokumentiranja. S pomočjo diagrama (slika 12) si

³¹ The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation (ur. Warda, J.) 2017, op. 9, str. 84.

³² Conservation of easel paintings (ur. Hill Stoner, J., Rushfield, R.) 2021, op. 21, str. 290.

³³ Processing Collections With Audiovisual Material Chapter 4 Arrangement Guidelines, *Archives of American Art*, dostopno na: <https://www.aaa.si.edu/documentation/processing-collections-with-audiovisual-material-chapter-4-arrangement-guidelines?utm_source=chatgpt.com> (22. 8. 2025).



Slika 12: Diagram delovnega procesa za AV dokumentacijo. Narejeno z *diagrams.net*.

lahko ustvarimo delovni proces AV dokumentiranja.

6.3.2 Zajem in obdelava

Za večino drugih vrst digitalnih zapisov obstaja izbran arhivski format za dolgoročno shranjevanje (npr. PDF/A za besedila, TIFF za

fotografije), pri AV gradivih pa enotnega standarda ni, saj so ta gradiva zaradi kompleksnosti in različnih potreb arhivov zelo raznolika.³⁴

Kljub temu obstajajo nekateri ukrepi, ki jih pri zajemu lahko

upoštevamo, da zagotovimo boljše dostopnost in ohranitev vsebine na dolgi rok:

- uporabimo tehnično dosledne nastavitve: optimalno osvetlitev, sivo in barvno karto po vzoru fotografske dokumentacije;
- če je mogoče, pri zajemanju ustvarimo nestisnjen AV zapis (npr. AVI – nestisnjeni RGB/YUV, WAV – PCM); tako nastanejo velike datoteke najvišje kakovosti, ki pa so zahtevne za shranjevanje in obdelavo;
- če nestisnjeni AV zapis ne pride v poštev zaradi preobsežnih datotek, uporabimo izgubni stisnjeni AV zapis (npr. MTS – PCM);
- uporabimo višje bitne hitrosti (vpliva na ločljivost slike in velikost datoteke);
- ohranimo in dodamo tehnične in opisne metapodatke (po zgledu na sliki 13).

Formati datotek

Po zajemu AV gradiva ga pretvorimo v odprt brezizgubni format, saj tako zagotovimo ohranitev vseh podatkov in preprečimo dodatno izgubo kakovosti.

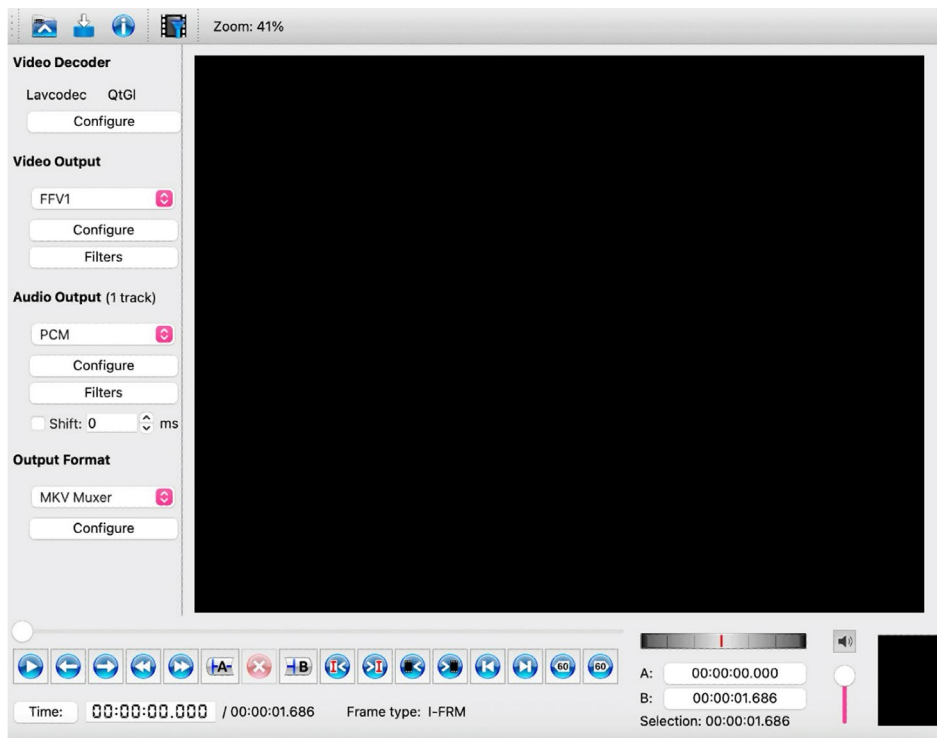
Številne arhivske ustanove priporočajo uporabo formata MKV s kodekom FFV1. AV gradivo lahko hranimo v izvirnem formatu, če je ta AVI, JP2, MOV, MP2, MP4, MXF ali WMV. Vseeno pa je priporočljiva pretvorba v brezizgubni format.³⁵

Format **MKV** z brezizgubnim kodekom **FFV1** je namenjen za dolgoročno arhiviranje videa. Je odprtokoden in brez licenčnih omejitev. Podpira visoke bitne globine.³⁶

³⁴ Digital video Preservation, *Smithsonian Institution Archives*, dostopno na: <<https://siarchives.si.edu/what-we-do/digital-curation/digital-video-preservation>> (24. 7. 2025).

³⁵ Shahmohammadi, A., *Born Digital Video Preservation: A Final Report*, Smithsonian Institution Archives, 2011, dostopno na: <<https://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/bornDigitalVideoPreservation2011.pdf>> (24. 8. 2025).

³⁶ Sustainability of Digital Formats: Planning for Library of Congress Collections, *Loc.gov*, dostopno na: <<https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000341.shtml>> (25. 8. 2025).



Slika 13: Zajem ekrana. Pretvorba videa v programu Avidemux.

Priporočila za pretvorbo AV gradiva:

- vizualni zapis: Matroska (MKV), FFV1;
- zvočni zapis: WAV, 96 kHz, 24 bit.

Za pretvorbo lahko uporabimo odprtokodni program Avidemux (slika 13).

6.3.3 Upravljanje in dostop

Dostopne kopije lahko hranimo v formatu **MPEG-4/H.264** (odvisno od potrebe po združljivosti in velikosti datotek).

Arhivske in dostopne datoteke naložimo v muzejski dokumentacijski sistem ali hranimo dve kopiji na dveh različnih lokacijah.

6.4 3D dokumentacija

Ker je področje 3D tehnologij zelo obširno in se med seboj močno razlikuje glede na način zajemanja, obdelave in dolgoročnega shranjevanja podatkov, bomo v tem podpoglavju temo obravnavali na splošno. Več informacij o posameznih tehnologijah, načinih dolgoročnega ravnanja s 3D podatki ter primerih iz prakse (ang. *case studies*) je na voljo v publikaciji *3D Creation to Curation: Building Community Standards for 3D Data Preservation*³⁷.

6.4.1 Načrtovanje

Načrtovanje je pri zajemanju 3D podatkov izjemno pomembno, saj gre za kompleksne projekte.

Dokumentiranje postopkov dela in zajemanje metapodatkov v celotnem delovnem procesu izboljša uporabnost in dolgoročno shranjevanje 3D podatkov.³⁸ S pomočjo diagrama (slika 14) si lahko ustvarimo delovni proces 3D dokumentiranja.

6.4.2 Zbiranje, zajem in obdelava

Pomembno je dokumentirati nastavitve opreme, razmere v okolju in protokole zajema. Kadar je mogoče, je priporočljivo ohraniti vse izhodne datoteke, ki jih ustvari programska oprema (npr. datoteke *README*, v katerih beležimo nastavitve opreme). Dokumentirati je treba tudi standarde metod, ki so bili uporabljeni, in odstopanja – kdaj in iz kakšnega razloga so nastala.³⁹

Po fazi zbiranja in zajema podatkov večina 3D tehnologij vključuje fazo obdelave podatkov, ki zajema vse spremembe podatkov med njihovim pridobivanjem in končnim izdelkom. Na primer: Prvotni podatki za fotogrametrijo so digitalne fotografije. Te gredo nato skozi fazo obdelave, v kateri se ustvarijo geometrija in tekstura, očistijo in izvozijo kot končni 3D objekt. Vse te spremembe je treba skrbno dokumentirati v datotekah *README*.

Formati datotek

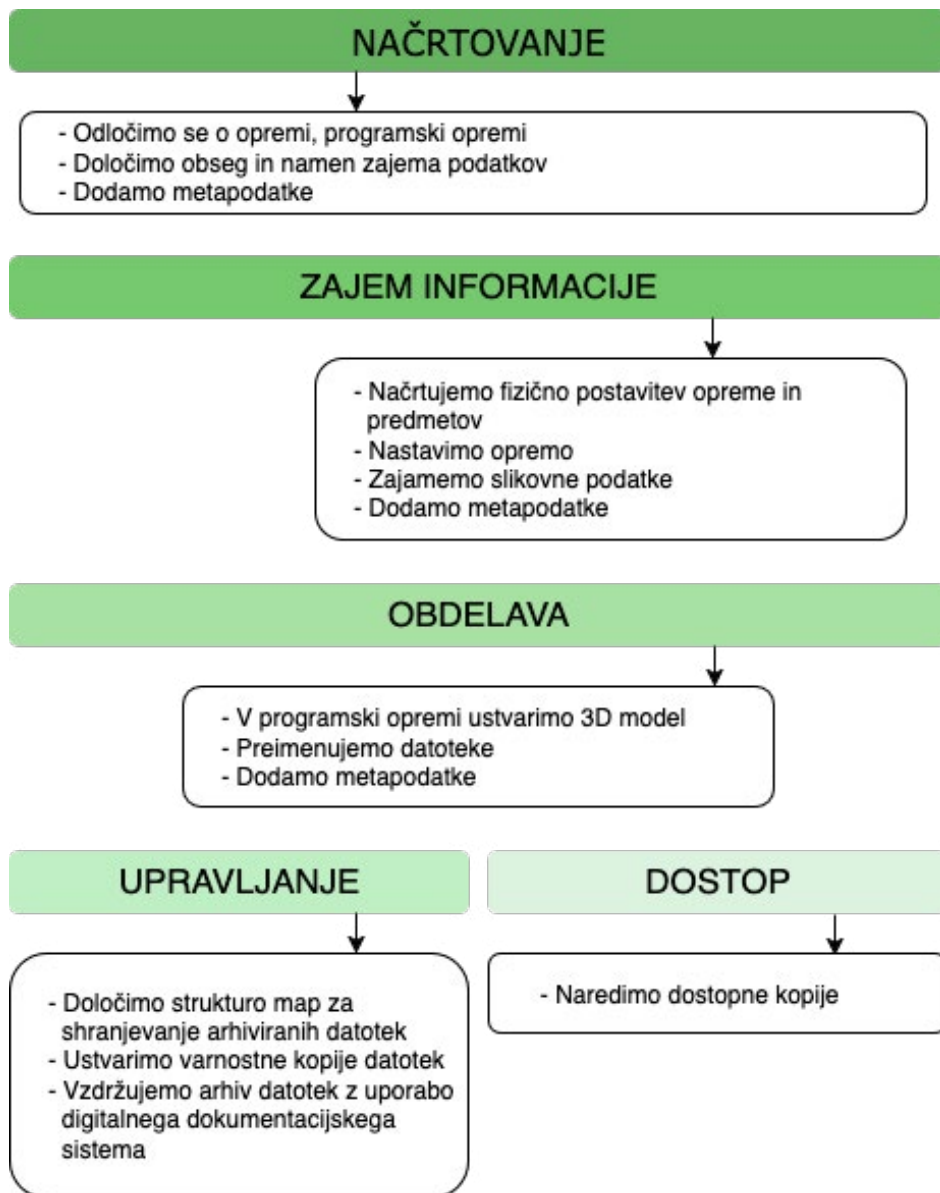
Nabor datotečnih formatov za dolgoročno shranjevanje podatkov je zelo številen in raznolik. Priporočljivi so odprtokodni formati: OBJ (ASCII), STL, TIFF.

Format **X3D**, ki ga je razvilo združenje Web3D Consortium, je priznan kot referenčni format. Certificiran je po standardu ISO,

³⁷ Golubiewski-Davis, K., Maisano, J., McIntosh, M., et al. 2022, op. 10, str. 21.

³⁸ Prav tam.

³⁹ Prav tam, str. 26 in 27.



Slika 14: Diagram delovnega procesa za 3D dokumentacijo. Narejeno z *diagrams.net*.

omogoča neposredno vgrajevanje metapodatkov, podpira posamezne 3D objekte in navidezno resničnost. Formata X3D ne podpira marsikatera programska oprema, zato je treba datoteke v bolj razširjenih formatih (OBJ, PLY, STL) pretvoriti v format X3D.⁴⁰

Dodajanje metapodatkov

Metapodatke za take dokumente dodamo kot strukturirane ali nestrukturirane podatke v stranski datoteki README.txt (slika 15), CSV ali kot preglednico.⁴¹

V publikaciji *3D Creation to Curation: Building Community Standards for 3D Data Preservation* so natančno opredeljene informacije in podatkovna polja metapodatkov, ki jih moramo zajeti na vseh področjih načrtovanja, zbiranja in zajemanja, obdelave, upravljanja in dostopanja.

6.4.3 Upravljanje in dostop

Najbolj kompleksno je zagotovo področje upravljanja in zagotavljanja dostopa do 3D dokumentacije, predvsem zaradi velikih prostorskih zahtev za shranjevanje teh podatkov ter visokih stroškov, ki so s tem povezani.

Kljub temu nekateri muzejski dokumentacijski sistemi (Galis, Kronos) omogočajo shranjevanje 3D datotek. V dokumentacijski muzejski sistem shranimo podatke o projektu, datoteki in 3D modelu. Priložimo končni 3D model.

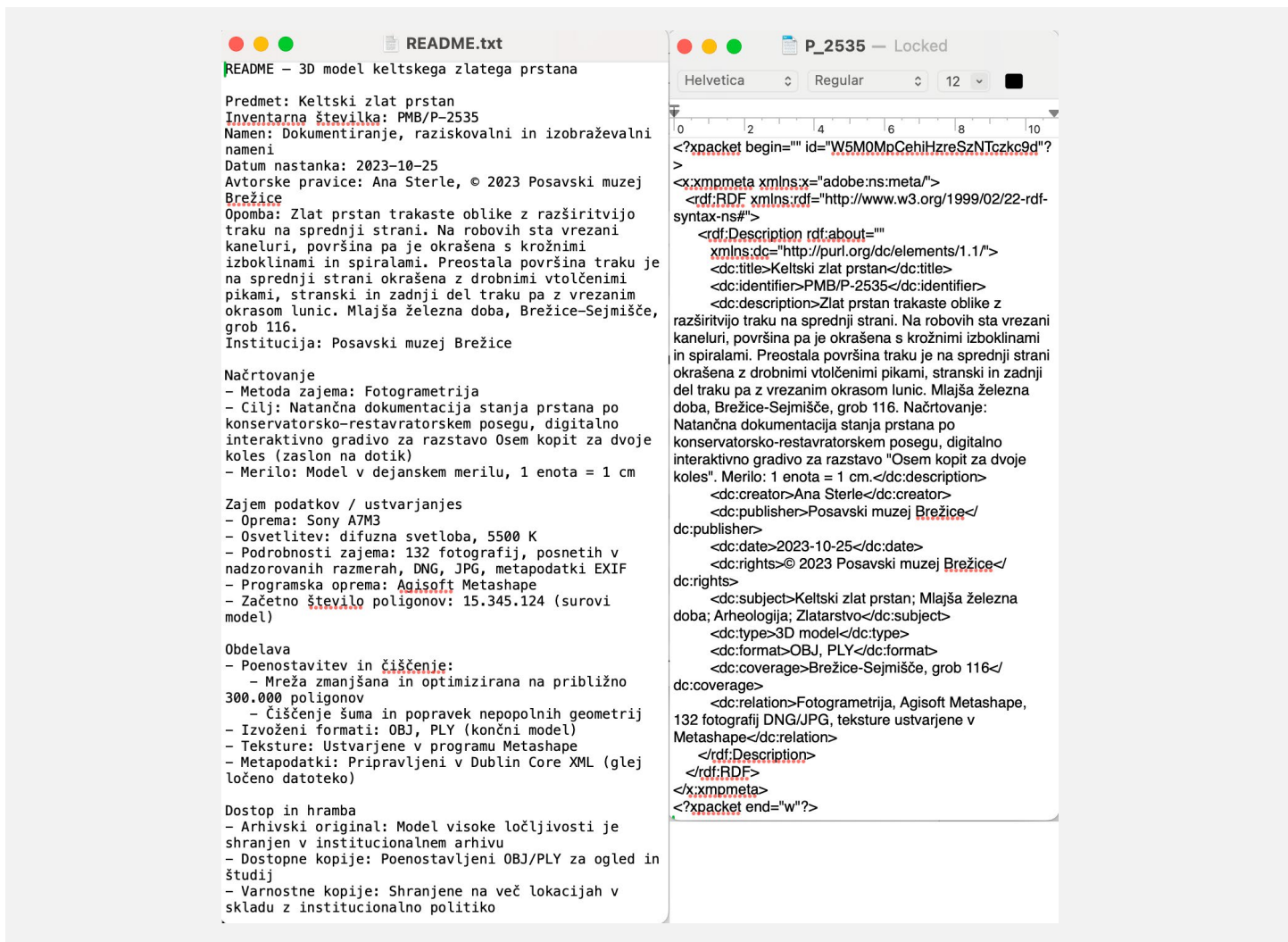
Če za shranjevanje dokumentacije ne uporabljamo muzejskega dokumentacijskega sistema, moramo poskrbeti za vsaj dve varnostni kopiji, shranjeni na dveh različnih lokacijah.

Gradivo, ki ga moramo ob upoštevanju dobre prakse omogočiti zainteresiranemu uporabniku, je:

- za fotogrametrijo: fotografije TIFF, obdelan model v polni velikosti in vsi metapodatki;
- za lasersko skeniranje: neobdelani podatki skeniranja, obdelan model v polni velikosti, 2D slika podatkov in vsi metapodatki.

⁴⁰ Boyer, D., Fernandez, R., Lassere, M., et al., Management and Storage of 3D Data, v: *3D Data Creation to Curation: Community Standards for 3D Data Preservation* (ur. Moore, J., Rountrey, A., in Scates Kettler, H.), Association of College & Research Libraries, 2022, str. 98.

⁴¹ Blundell, J., Clark, J. L., DeVet, K. E., et al., Metadata Requirements for 3D Data, v: *3D Data Creation to Curation: Community Standards for 3D Data Preservation* (ur. Moore, J., Rountrey, A., in Scates Kettler, H.), Association of College & Research Libraries, 2022, str. 167.



Slika 15: Primer polstrukturiranih metapodatkov delovnega procesa fotogrametrije v datoteki README (levo) in strukturiranih metapodatkov po standardu Dublin Core v formatu XMP (desno)

7. Zaključek

Digitalna dokumentacija je področje, ki se nenehno razvija, zato je treba smernice posamezne ustanove za dokumentiranje redno posodabljanje in prilagajati potrebam stroke. Aktivno spremljanje in uporaba muzejskih digitalnih sistemov je edini način, da jih sproti prilagajamo svojim potrebam, pri čemer je pomembna vztrajnost.

Za izboljšave pri pripravi in izvozu konservatorsko-restavratorskih dokumentov v muzejskih dokumentacijskih sistemih je še veliko možnosti. Vključili bi lahko razdelek, v katerega je mogoče na fotografije dodati opombe o

stanju in poškodbah predmetov. V obstoječih dokumentacijskih sistemih je prav tako smiselno razviti prilagodljive obrazce, ki se razlikujejo glede na tip predmeta kulturne dediščine. Pri vnosu slikovnega in drugega gradiva bi morali sistemi samodejno zajeti in prenesti vgrajene metapodatke v sistem (Kronos 2 to delno omogoča). Takšne možnosti že ponujajo muzejskih dokumentacijski sistemi v drugih državah. Smiselno je, da se to implementira v enoten in celovit sistem za celotno državo.

Ena ključnih ovir pri vključevanju konservatorsko-restavratorskih vsebin v muzejske digitalne sisteme je gotovo odsotnost standardizirane

in poenotene celovite strokovne terminologije, ki bi omogočala implementacijo in vnos vsebin za različne vrste predmetov kulturne dediščine.

Pripraviti je treba več izobraževanj, ki pokrivajo celotno področje digitalnega dokumentiranja.

S tem vzpostavimo trdne temelje, ki konservatorsko-restavratorskim vsebinam zagotavljajo višji standard, omogočajo poenotenje, lažje ustvarjanje dokumentacije in njeno dolgoročno hrambo. Kot smo že večkrat omenili, so bile digitalne tehnologije razvite prav z namenom, da olajšajo takšne postopke.

8. Literatura

- 1 Blundell, J., Clark, J. L., DeVet, K. E., et al., Metadata Requirements for 3D Data, v: *3D Data Creation to Curation: Community Standards for 3D Data Preservation* (ur. Moore, J., Rountrey, A., in Scates Kettler, H.), Association of College & Research Libraries, 2022, str. 158–202.
- 2 Benhamou, Y., Copyright and Museums in the Digital Age, *wipo*, dostopno na: <<https://www.wipo.int/en/web/wipo-magazine/articles/copyright-and-museums-in-the-digital-age-39611>> (22. 8. 2025).
- 3 Boyer, D., Fernandez, R., Lassere, M., et al., Management and Storage of 3D Data, v: *3D Data Creation to Curation: Community Standards for 3D Data Preservation* (ur. Moore, J., Rountrey, A., in Scates Kettler, H.), Association of College & Research Libraries, 2022, str. 90–155.
- 4 Definicija stroke in Kodeks etike, *Društvo restavradorjev Slovenije*, dostopno na: <<https://www.slodrs.si/definicija-stroke-in-kodeks-etike/>> (17. 7. 2025).
- 5 Digital video Preservation, *Smithsonian Institution Archives*, dostopno na: <<https://siarchives.si.edu/what-we-do/digital-curation/digital-video-preservation>> (24. 7. 2025).
- 6 E.C.C.O. Professional Guidelines (II): Code of Ethics, *E.C.C.O.*, Bruselj 2003, dostopno na: <https://www.ecco-eu.org/wp-content/uploads/2021/03/ECCO_professional_guidelines_II.pdf> (3. 7. 2025)
- 7 Gilliland, A. J., Setting the Stage, v: *Introduction to Metadata* (ur. Baca, M.), Getty Research Institute, Los Angeles 2016, dostopno na: <<https://www.getty.edu/publications/intrometadata/setting-the-stage/>> (24. 7. 2025).
- 8 Golubiewski-Davis, K., Maisano, J., McIntosh, M., et al., Best Practices for 3D Data Preservation, v: *3D Data Creation to Curation: Community Standards for 3D Data Preservation* (ur. Moore, J., Rountrey, A., in Scates Kettler, H.), Association of College & Research Libraries, 2022, str. 16–85.
- 9 Processing Collections With Audiovisual Material Chapter 4 Arrangement Guidelines, *Smithsonian*, dostopno na: <https://www.aaa.si.edu/documentation/processing-collections-with-audiovisual-material-chapter-4-arrangement-guidelines?utm_source=chatgpt.com> (22. 8. 2025).
- 10 Saunders, D., Ludvigsen, L., Image documentation for paintings conservation, v: *Conservation of easel paintings* (ur. Hill Stoner, J., Rushfield, R.), Routledge, New York 2021, str. 287–290.
- 11 Shahmohammadi, A., *Born Digital Video Preservation: A Final Report*, Smithsonian Institution Archives, 2011, dostopno na: <<https://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/bornDigitalVideoPreservation2011.pdf>> (24. 8. 2025).
- 12 Sustainability of Digital Formats: Planning for Library of Congress Collections, *Loc.gov*, dostopno na: <<https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/fdd/fdd000341.shtml>> (25. 8. 2025).
- 13 *The AIC Guide to Digital Photography and Conservation Documentation* (ur. Warda, J.), Washington DC 2017.
- 14 Vzpostavitev predstavitev podatkov registra kulturne dediščine: Študija, *Portal gov.si*, Ministrstvo za kulturo, 2022, dostopno na: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MK/DEDISCINA/eDediscina/MK-studija_20221104_koncna.pdf> (26. 7. 2025).
- 15 Zakon o varstvu kulturne dediščine, dostopno na: <<https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO4144>> (17. 7. 2025).
- 16 Beck, L. S., *Digital Documentation in the Conservation of Cultural Heritage: Finding the Practical in Best Practice*, The International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XL-5/W2, 2013, str. 85–90.

Avtorica se za dragoceno sodelovanje, vse deljeno znanje in slikovno gradivo iskreno zahvaljuje celotni ekipi konservatorik-restavratork MGML, Heleni Pucelj Krajnc (MGML) in Petri Juvan (Muzej športa).