

Uloga standarda metapodataka u okupljanju digitalne građe AKM ustanova: studija slučaja – primjer sustava Indigo

The role of metadata standards in the collection of digital materials of GLAM institutions: a case study – example of the Indigo system

Tatijana Petrić

Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska / University of Zagreb, Zagreb, Croatia

tpetric@unizg.hr

Informacije o članku / Article Info

Primljen / Received 21. 8. 2025.

Prihvaćen / Accepted 7. 11. 2025.

Dostupan online / Available online: 25. 12. 2025.

Ključne riječi / Keywords

metapodaci, digitalna baština, FAIR, CARE, UNIMARC, ISAD(G), Dublin Core, agregacija, sustav Indigo

metadata, digital heritage, FAIR, CARE, UNIMARC, ISAD(G), Dublin Core, aggregation, Indigo system

Sažetak / Abstract

Cilj: Članak ima za cilj istražiti ulogu standarda metapodataka u objedinjavanju digitalne građe AKM ustanova na nacionalnoj razini, na primjerima ustanova koje koriste sustav Indigo. Analizirani su različiti setovi standarda metapodataka preglednih i bibliografskih zapisa s ciljem da se ustanove sličnosti i različitosti te da se utvrdi njihova važnost u okupljanju i prikazu digitalne građe na korisničkim sučeljima. Provedena je detaljna komparativna analiza standarda UNIMARC, Dublin Core i ISAD(G) s FAIR i CARE načelima kako bi se utvrdile sličnosti i razlike s obzirom na korisničke zadatke.

Metodologija: Studijom slučaja odabrano je 7 ustanova korisnica sustava Indigo i 3 agregatorska portala. Istraživanje je provedeno u ožujku i travnju 2024. godine. Deskriptivnom metodom te komparativnom analizom ispitani su setovi standarda metapodataka UNIMARC, ISAD(G), Dublin Core, CIDOC-CRM, njihova uloga u okupljanju i prikazu na korisničkim sučeljima. Međunarodni standardi UNIMARC, ISAD(G) i Dublin Core analizirani su i s aspekta usklađenost s FAIR i CARE načelima, kako bi se utvrdilo u kojoj su mjeri metapodaci interoperabilni, ponovno upotrebljivi, etički i odgovorni. **Rezultati:** Rezultati istraživanja kroz specifične ciljeve i istraživačka pitanja ukazuju na to da su metapodaci preglednih zapisa izrađeni u standardima UNIMARC i Dublin Core prikladni za okupljanje svih vrsta građe i njihov prikaz. Standard UNIMARC prikladan je i za opis arhivskog gradiva. Sustav Indigo koristeći i implementirajući različite standarde omogućio je interoperabilnost, etičku odgovornost i ponovnu upotrebu metapodataka u semantičkom webu. Standard ISAD(G) nije se pokazao prikladnim za područje semantičkog weba. U analizi standarda UNIMARC, Dublin Core i ISAD(G) u sustavu Indigo, prema FAIR i CARE načelima pronalaze se isti nedostaci kao i u analizi bibliografskih zapisa. Zaključno ukazuje se na potrebu za standardizacijom, povezanošću i semantičkom nadogradnjom metapodataka u digitalnim sustavima kulturne baštine.

Originalnost: Već dugi niz godina na području Republike Hrvatske imamo različite digitalne platforme. Ovo je prvo istraživanje u kojem se provela analiza preglednih i bibliografskih zapisa i polja za metapodataka na jednom od sustava, a koji podržava različite međunarodne standarde. Studija je pružila uvid u trenutačno stanje, kao i u prilike za daljnje poboljšanje.

Purpose: This paper aims to investigate the role of metadata standards in gathering digital collections of GLAM institutions at the national level, using examples of institutions that implement the Indigo system. Various sets of metadata standards for authority and bibliographic records were analysed in order to identify similarities and differences and to determine their importance for aggregating and presenting digital heritage content on user interfaces. A detailed comparative analysis of the UNIMARC, Dublin Core, and ISAD(G) standards was conducted in relation to FAIR and CARE principles to determine similarities and differences with respect to user tasks

Methodology: A case study approach was used, involving seven institutions that use the Indigo system and three aggregator portals. The research was conducted in March and April 2024. Using descriptive and comparative content analysis methods, metadata standards UNIMARC, ISAD(G), Dublin Core, CIDOC-CRM and their roles in aggregating and presenting digital content on user interfaces were examined. International metadata standards UNIMARC, ISAD(G), and Dublin Core were also analysed

in relation to FAIR and CARE principles to determine the extent to which their metadata are interoperable, reusable, ethical, and responsible.

Results: The results of the research through specific objectives and research questions indicate that the metadata of reference records created in the UNIMARC and Dublin Core standards are suitable for collecting all types of material and their presentation. UNIMARC was shown to be suitable for describing archival material as well. The Indigo system, by implementing diverse metadata standards, enabled interoperability, ethical responsibility, and metadata reusability within the semantic web environment. ISAD(G) proved unsuitable for semantic web requirements. Analysis of UNIMARC, Dublin Core, and ISAD(G) within the Indigo system using FAIR and CARE principles revealed similar shortcomings as those observed in the analysis of bibliographic records. The study highlights the need for greater standardization, connectedness, and semantic enhancement of metadata in digital heritage system.

Originality: For many years, various digital platforms have existed in Croatia. This is the first study to analyse authority and bibliographic records and metadata fields within a single system that supports multiple international standards. The study provides insights into the current state of metadata practices as well as opportunities for further improvement.

1. Uvod

Metapodaci kao strukturirani podaci o podacima ključni su za pronalaženje, razumijevanje i ponovnu upotrebu digitalne građe. U kontekstu semantičkog weba, metapodaci omogućuju strojno razumijevanje i povezivanje podataka čime se ostvaruje interoperabilnost među različitim sustavima i domenama. Digitalizacija baštinskih sadržaja u AKM (arhivi, knjižnice, muzeji) ustanovama rezultirala je mnoštvom heterogenih metapodatkovnih struktura koje otežavaju objedinjavanje na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Provedeno je istraživanje koje djelomično potvrđuje navod o otežanom objedinjavanju sadržaja AKM zajednice i koje je bilo poticaj za daljnja istraživanja. Istraživanje je provedeno 2022. godine na korpusu 34 hrvatska humanista i filozofa koji su živjeli i djelovali u rasponu od 12. stoljeća do prve polovine 20. stoljeća, pretraživala su se korisnička sučelja analognih i digitalnih kataloga knjižnica po kriteriju autorstva. Pretraga se izvršila na sučeljima 13 knjižnica koje imaju analogne i digitalne kataloge, pretragom po imenu i prezimenu osobe u hrvatskoj i latinskoj varijanti. Cilj istraživanja bio je utvrditi zastupljenost digitaliziranih djela hrvatskih humanista i filozofa u knjižnicama kao i prisutnost ostalih dodatnih digitalnih sadržaja. Jedan od nepredviđenih rezultata istraživanja bili su različiti setovi metapodataka preglednih zapisa (Petrić, 2024). Na tom tragu nastavljeno je novo prošireno istraživanje čije ćemo rezultate prikazati u ovom radu, a koje treba utvrditi setove metapodataka različitih standarda, njihove zajedničke značajke, kao i različitost koje je potrebno standardizirati u digitalnom okružju.

1. Introduction

Metadata, as structured data about data, are essential for the discovery, understanding, and reusing of digital heritage materials. In the context of the semantic web, metadata enable machine interpretation and linking of data, thus ensuring interoperability across systems and domains. The digitization of heritage content in GLAM institutions (galleries, libraries, archives, museums) has resulted in numerous heterogeneous metadata structures, which complicate gathering at national and international levels. Previous research partially confirmed difficulties in aggregating GLAM content and served as an incentive for further investigation. A study conducted in 2022 on a corpus of 34 Croatian humanists and philosophers—from the 12th century to the first half of the 20th century—searched analogue and digital library catalogue interfaces using author-based queries in Croatian and Latin forms of personal names. Searches were carried out across 13 libraries. The aim of the research was to determine the presence of digitized works by Croatian humanists and philosophers in libraries, as well as the presence of other additional digital content. One of the unexpected outcomes of the research was the discovery of different sets of metadata used in authority records (Petrić, 2024). Building on this finding, an expanded study was undertaken—the results of which are presented in this paper—to identify the metadata sets used across different standards, their shared characteristics, and the variations that require standardization within the digital environment.

Studijom slučaja odabran je određen broj ustanova koje koriste sustav Indigo tvrtke ArhivPro,¹ a koji podržava različite module za opise knjižnične, arhivske i muzejske digitalne građe, kao i različite međunarodne standarde za opis građe: DC, ISAD(g), MODS, UNIMARC, CIDOC-CRM, (ArhivPro, 2025). S obzirom na raznolikost modula i međunarodnih standarda, te korisničkih zahtjeva, javila se potreba istražiti setove metapodataka preglednih i bibliografskih zapisa dijela hrvatskih baštinskih ustanova koje koriste sustav Indigo. U sustavu Indigo razlikujemo objekte (digitalni objekt), koncepte (osobe, korporativna tijela, obitelji, uloge, virtualne zbirke, vrste građe) i različite vrste metapodataka. “Ovakav detaljniji opis objekata i koncepata promatran kroz analogiju bibliografskih i normativnih zapisa korespondira sa standardnim metapodacima koje pronalazimo u standardnim modelima za zapis podataka, no zbog proširenja koje nastaje kao posljedica uvođenja semantičkog meta-modela na raspolaganju imamo nove podatke i relacije na razini objekata i koncepata” (INDIGO, 2022). Objedinjavanje građe iz različitih izvora AKM zajednice zahtijeva standardizirane i bogate metapodatke kako bi se omogućila agregacija na nacionalnim i međunarodnim portalima poput Europeana.eu. U informacijsko-komunikacijskom univerzumu svaki model organizacije informacija treba odgovoriti na određene korisničke zahtjeve, kao i sustav Indigo. U IFLA-om knjižničnom referentnom modelu definirani su korisnički zadaci: *pronći* odnosi se na pretraživanje po bilo kojem relevantnom kriteriju koji okuplja informacije o jednom ili više izvora; *identificirati* znači jasno razumjeti prirodu pronađenog izvora; *odabrati* znači odrediti primjernost pronađenog izvora, *dobiti* znači moći pristupiti sadržaju ili izvoru; *istražiti* znači otkriti izvore koristeći njihove međusobne odnose i tako ih smjestiti u kontekst (Riva, 2020: 16-17). Navedenim korisničkim zadacima treba pridodati i zadatke *locirati*, *povezati* i *okupiti* koje navodi Petr Balog (2020).

U knjižničnim informacijskim sustavima koji objedinjavaju različite baze podataka koriste se kontrolirani rječnici i normativni podaci koji su pročišćeni i vjerodostojni, te su istaknuti kao pametni podaci koji se naknadno mogu istraživati u svrhu odgovora na razna istraživačka pitanja (Tomić, 2024). Pametni podaci AKM ustanova najviše se koriste u znanstvenoj disciplini digitalnoj humanistici. Suвременa istraživanja u znanosti pretpostavljaju da se istraživačkim podacima upravlja u skladu s tzv. FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)

A case study was performed on a selected group of institutions using the Indigo system developed by ArhivPro,¹ which supports various modules for describing library, archival, and museum digital content, as well as multiple international metadata standards: DC, ISAD(G), MODS, UNIMARC, CIDOC-CRM (ArhivPro, 2025). Considering the diversity of modules, international standards, and user requirements, it became necessary to examine the metadata sets used in authority and bibliographic records within selected Croatian heritage institutions implementing Indigo. Within Indigo, a distinction is made between objects (digital objects), concepts (persons, corporate bodies, families, roles, virtual collections, types of materials), and different types of metadata. “This more detailed description of objects and concepts, viewed through the analogy of bibliographic and authority records, corresponds to standard metadata found in established data recording models; however, due to extensions implemented through a semantic meta-model, new data and relationships are introduced at the level of objects and concepts” (INDIGO, 2022). The unification of materials originating from different sources within the GLAM community requires standardized and rich metadata in order to enable integration on national and international portals such as Europeana.eu. In the information-communication universe, every model of information organization must respond to specific user requirements, including the Indigo system. In the IFLA Library Reference Model, user tasks are defined as follows: *to find* refers to searching by any relevant criterion that brings together information about one or more resources; *to identify* means clearly understanding the nature of the resource found; *to select* means determining the appropriateness of the resource; *to obtain* means being able to access the content or resource; and *to explore* means discovering resources by using their interrelationships and placing them within context (Riva, 2020: 16-17). To these user tasks, it is necessary to add the tasks *to locate*, *to connect*, and *to gather*, as proposed by Petr Balog (2020).

Library information systems that integrate various databases use controlled dictionaries and authoritative data that are purified and credible, and are highlighted as smart data that can be subsequently explored for the purpose of answering various research questions (Tomić, 2024). Smart data created by GLAM institutions play a crucial role in digital humanities research. Contemporary scientific practice requires that research data be managed ac-

¹ ArhivPro <https://www.arhivpro.hr/indigo.html>

¹ ArhivPro <https://www.arhivpro.hr/indigo.html>

ble) načelima, ali su pridodana i CARE (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, Ethics) načela kojima se pristupa sa sve većom pažnjom, osobito u zajednicama koje žele osigurati ne samo tehničku već društvenu i etičku održivost digitalnih zbirki. U kontekstu kulturne baštine, FAIR osigurava dostupnost i upotrebljivost podataka obaveznom upotrebom različitih trajnih identifikatora, dok CARE pazi na kontekst i porijeklo zajednice koje su povezane s baštinom. Stoga je jedan od ciljeva ovog rada analiza odabranih međunarodnih standarda koji se koriste u sustavu Indigo prema načelima FAIR i CARE, kako bi se utvrdila otvorenost podataka kao i važnost nacionalnih agencija i njihovih podataka u identifikaciji digitalnih objekata u digitalnom okruženju. Pitanje je jesmo li zaista FAIR i CARE sustavi – i, ako nismo, kako možemo postati.

2. Pregled literature

2.1. Metapodaci i semantički web

Semantički web temelji se na strojno razumljivim strukturama podataka, među kojima metapodaci imaju temeljnu ulogu. Korištenjem standarda kao što su RDF, OWL i SKOS, metapodaci omogućuju povezivanje podataka iz različitih izvora. U kulturnoj baštini to znači povezivanje objekata, opisa, autora i ustanova u smisleni digitalni ekosustav. Precizni, interoperabilni i bogati metapodaci preduvjet su za uspješno pozicioniranje AKM sadržaja u semantičkom webu.

Međunarodni standard UNIMARC i njegove mogućnosti u semantičkom webu i povezanim podacima razmatraju Dunsire & Willer (2011) metodom semantičkog modeliranja UNIMARC formata u RDF (Resource Description Framework). Problem integracije knjižničnih zapisa, nastalih na međunarodnom standardu UNIMARC, za prikaz i razmjenu bibliografskih i preglednih podataka u okruženje povezanih podataka, može se riješiti objavljivanjem autorskog kataloga, nacionalne bibliografije i predmetnog kataloga kako bi se knjižnični zapisi konvertirali u povezane podatke (Farago et al., 2014: 166; Jelenković & Willer, 2014: 180). Sarić ukazuje na potencijal povezivanja knjižničnih podataka s leksikografskim sadržajima, kao i mogućnost pojedinih knjižnica, tj. preglednih zapisa koji su uspostavile vezu prema vanjskim skupovima, npr. VIAF (Virtual International Authority File). Autorica zaključuje kako su otvoreni knjižnični podaci baza s kojom knjižnice mogu imati važnu ulogu u semantičkom webu (Sarić, 2013: 109-111). VIAF sadrži značajne oblike imena iz više nacionalnih knjižnica, uključujući i one preporučene od

cording to FAIR principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), supplemented by CARE principles (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, Ethics), which are increasingly emphasized, especially in communities concerned with not only technical but also social and ethical sustainability of digital collections. In the realm of cultural heritage, FAIR ensures availability and usability of data through mandatory use of persistent identifiers, while CARE emphasizes the context and origin of communities whose heritage is represented. Therefore, one of the goals of this study is to analyse selected international standards used in the Indigo system in relation to FAIR and CARE principles, in order to assess data openness and the importance of national agencies in identifying digital objects in the digital environment. In essence, the question arises: *Are we truly FAIR and CARE systems—and if not, how can we become so?*

2. Literature review

2.1. Metadata and the Semantic Web

The semantic web is based on machine-readable data structures in which metadata play a fundamental role. By using standards such as RDF, OWL, and SKOS, metadata enable the linking of data from different sources. In the cultural heritage domain, this means connecting objects, descriptions, authors, and institutions into a coherent digital ecosystem. Precise, interoperable, and rich metadata are prerequisites for positioning GLAM content within the semantic web.

Dunsire and Willer (2011) discuss the international UNIMARC standard and its potential within the semantic web by modelling UNIMARC in RDF (Resource Description Framework). The challenge of integrating UNIMARC-based library records into linked data environments can be addressed by publishing authority files, national bibliographies, and subject catalogues so that library records can be converted into linked data (Farago et al., 2014: 166; Jelenković & Willer, 2014: 180). Sarić highlights the potential of linking library data with lexicographic content and notes that some libraries have already established links from their authority records to external datasets such as VIAF (Virtual International Authority File). She concludes that open library data constitute a valuable base that allows libraries to play an important role in the semantic web (Sarić, 2013: 109-111). VIAF contains significant authorized name forms from many national libraries, including those recommended by ISAAR(CPF), as noted by Dunsire (2015). Dunsire

ISAAR(CPF), navodi Dunsire (2015). Dunsire razrađuje modeliranje arhivskih podataka u RDF formatu, kako bi bili interoperabilni s metapodacima iz knjižnica i drugih zajednica. Pri tome navodi značaj hijerarhijskog arhivskog zapisa i utjecaj povijesnih činjenica na mijenjanje naziva odgovornosti za gradivo. Citirani autor to uspoređuje s modelom opisa serijskih publikacija u knjižničarskoj zajednici koje su hijerarhijski opisane, gomilaju sadržaj, mijenjaju se tijekom vremena (Dunsire, 2015).

O važnosti standardizacije metapodataka kroz razvoj bibliografskih modela piše Willer i naglašava ulogu normiranih metapodataka u povezivanju arhivskih i knjižničnih zapisa, kako bi se omogućila učinkovita razmjena normativnih podataka među ustanovama (Willer, 2013). Na tragu povezivanja i standardizacije metapodataka skupina autora Stančić i dr. analiziraju važnost zajedničke virtualne platforme za AKM zajednicu. Autori ističu važnost normiranih entiteta koji trebaju imati jedinstveni identifikator i URL putanju do semantičkog izvora i ostale podatke koji se povezuju na entitet. Autori zaključuju: uspostavljanjem semantičkih veza, međusobnim mapiranjem metapodataka arhivskih, knjižničarskih i muzejskih normi moguće je uspostaviti interdisciplinarnu platformu koja će osigurati bolje pretraživanje digitalnih izvora i informacija iz AKM gradiva (Stančić et al., 2016). Arhivistička zajednica na temelju novih teorija i praksi u arhivima u operativnom smislu stvaratelja više ne vidi kao jedini mogući kontekst u kojem gradivo nastaje ili u kojem se gradivo može nalaziti. Širim shvaćanjem provenijencije i konteksta, opis arhivskog gradiva okreće se upotrebi u širim korisničkim zajednicama. Taj problem trebala bi riješiti nova arhivistička norma, konceptualni model *Zapis u kontekstima* (Records in Context – RiC). Stoga je za očekivati prelazak s obitelji normi ISAD(G) na normu RiC. RiC svakako predstavlja iskorak arhivističkih zajednica prema suvremenom semantičkom webu (Stančić et al., 2016; Willer et al., 2023). RiC se bavi zasebnim opisima pojedinih entiteta koji se mogu “umrežiti” i koji korištenjem povezanih podataka mogu prikazati vrlo složene odnose arhivskog gradiva više arhiva, stvaratelja i drugih osoba, lokacija i drugih entiteta, navodi Rajh (2023).

Problematikom obrade arhivske građe koja je pohranjena u knjižnicama bavile su se Petrić i Zhlobinskaya, koje su analizu obrade arhivske građe radile na formatu UNIMARC i RUSMARC (UNIMARC). Citirane autorice zaključuju kako je moguće koristiti format UNIMARC za opis arhivske građe, jer UNIMARC održava hijerarhijsku strukturu

also addresses the modelling of archival metadata in RDF so they can interoperate with library and other community data. He emphasizes the importance of hierarchical archival descriptions and the effects of historical context on changes in provenance and responsibility, comparing this with serials cataloguing in the library community, which is also hierarchical and evolves over time (Dunsire, 2015).

Willer writes about the importance of metadata standardization through the development of bibliographic models and emphasizes the role of normalized metadata in linking archival and library records in order to enable effective exchange of authority data among institutions (Willer, 2013). Following the line of connecting and standardizing metadata, a group of authors—Stančić et al.—analyse the importance of a shared virtual platform for the GLAM community. The authors highlight the importance of normalized entities that should have a unique identifier and a URL path to the semantic source, as well as additional data linked to the entity. They conclude that by establishing semantic links and mutually mapping metadata from archival, library, and museum standards, it is possible to create an interdisciplinary platform that will ensure improved searching of digital resources and information derived from GLAM materials (Stančić et al., 2016). Within the archival community, based on new theories and practices in archives, the creator is no longer seen as the only possible context in which records originate or in which they may be situated. With a broader understanding of provenance and context, the description of archival materials is shifting toward use in wider user communities. This issue is expected to be addressed by the new archival standard, the conceptual model Records in Contexts (RiC). Therefore, a transition from the ISAD(G) family of standards to the RiC standard is anticipated. RiC undoubtedly represents a significant step forward for the archival community toward the modern semantic web (Stančić et al., 2016; Willer et al., 2023). RiC deals with separate descriptions of individual entities that can be “networked” and that, by using linked data, can represent highly complex relationships among archival materials held in multiple archives, creators and other individuals, locations, and various other entities, as noted by Rajh (2023).

The issue of processing archival materials stored in libraries has been addressed by Petrić and Zhlobinskaya, who analysed archival processing using the UNIMARC and RUSMARC formats. The cited authors conclude that it is possible to use the UNIMARC format for describing archival materi-

arhivskog opisa, dodani skup kodiranih podataka i napomene koje su obogatile arhivski opis; pri tome ukazuju na važnost povezivanja knjižničarskih i arhivističkih metapodataka, koji korisniku omogućavaju jedinstvenu pretragu po entitetima: nazivu fonda, obiteljskom i osobnom imenu, korporativnom tijelu (stvaratelju) i naslovu svakog pojedinog dokumenta (Petrić, 2016; Zhlobinskaya, 2020). Na ovom tragu je međunarodna organizacija IFLA objavila *UNIMARC Guidelines for Archival Materials* koji je namijenjen predstavljanju arhivske građe u online katalozima knjižnica kao i za integraciju pristupa knjižničnim i arhivskim zbirkama te korištenje zajedničkog pretraživanja. Smjernice su važne kako bi osigurale opis arhivskog gradiva koje je smješteno u knjižnicama. U smjernicama se također ističe hijerarhijska struktura u kojoj se opisuje arhivska građa i format UNIMARC koji je proširen poljima/ptg Napomena za opis sadržaja, prikladan za opis arhivskog i knjižničnog gradiva (Zhlobinskaya, 2023).

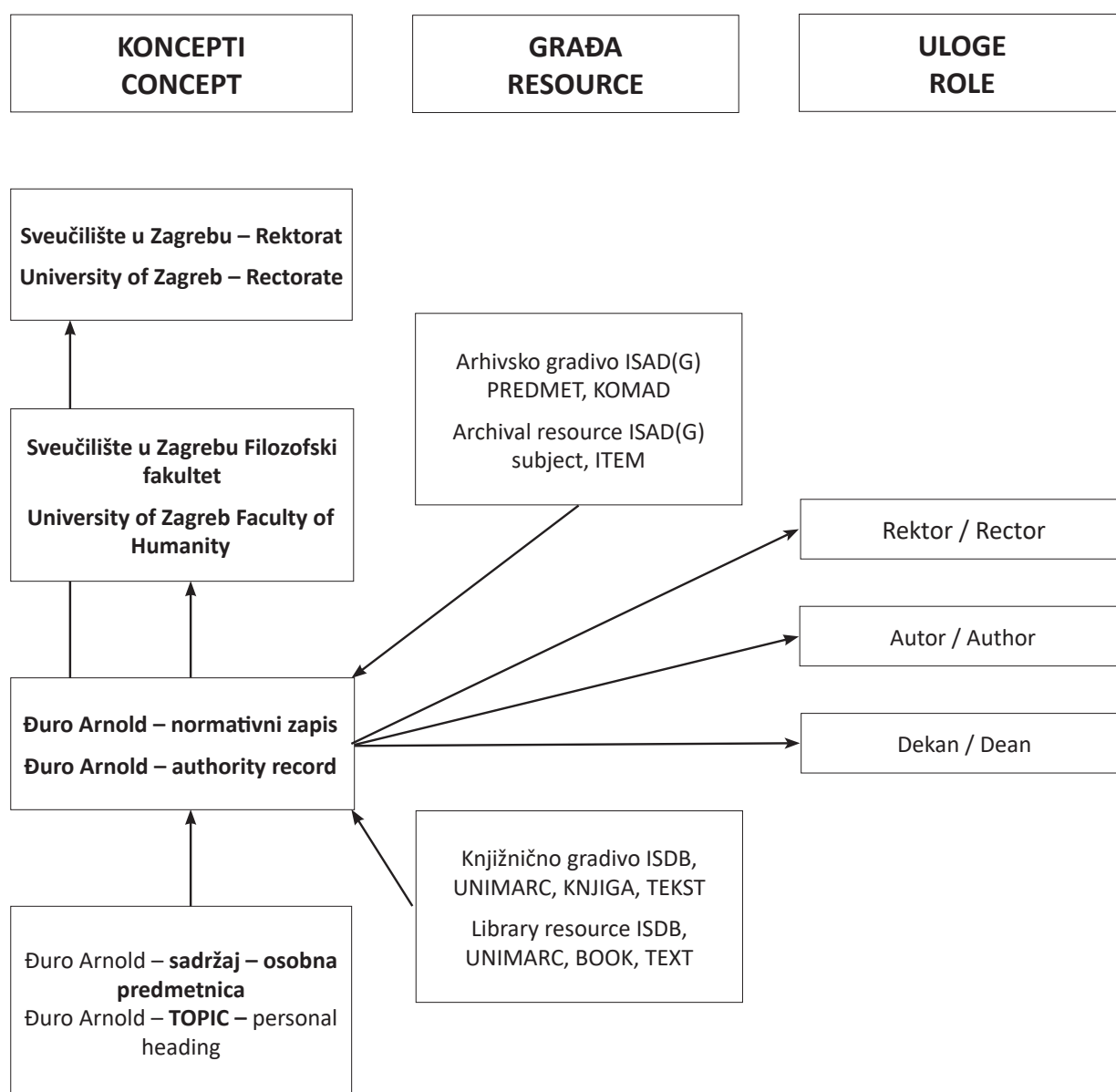
Na temelju teorijskih navoda, a u svrhu obrade arhivske i knjižnične građe iste institucije u jedinstvenom sustavu koji će koristiti jedinstvene pregledne zapise osoba i sadržaja, uspostavljena je suradnja na razvoju sustava Indigo autorice i vlasnika sustava u 2022. g. Razvoj sustava Indigo implementiran je na platformi Vizbi.UNIZG Sveučilišta u Zagrebu i omogućio je povezivanje arhivskog i knjižničnog modula koristeći metapodatkovne standarde UNIMARC, ISBD, i ISAD(G). Naime, knjižnična građa opisivala se u knjižničnom modulu na formatu UNIMARC, a arhivska građa u arhivskom modulu na standardu ISAD(G). U korisničkom sučelju nije se mogla pretražiti i pregledati sva građa jedne osobe, bez obzira na uloge pri stvaranju djela. Također se ispostavilo da arhivski modul temeljen samo na standardu ISAD(G) nije imao mogućnost izrade metapodataka preglednih zapisa osoba i sadržaja djela. Stoga se pristupilo nadogradnji/povezivanju polja arhivskog zapisa, poljima preglednih zapisa – konceptima agenta (stvaratelj, imatelj, osoba, obitelj, korporativno tijelo) i tema (sadržaj), čime su povezani metapodaci bibliografskih zapisa knjižničarskog i arhivskog modula. Povezivanje preglednim zapisima moguće je jer sustav Indigo ima preglednu bazu podataka Tezaurus.hr, koja je povezana s normativnom bazom Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i bazom VIAF. Baza podataka Tezaurus.hr povezala je bibliografske zapise dva modula, omogućujući svakom bibliografskom zapisu jedinstven pregledni zapis koji je okupio i povezo sve vrste građe jedne osobe. S obzirom na to da sustav Indigo za knjižnični modul koristi stan-

als because UNIMARC maintains the hierarchical structure of archival description, with an added set of coded data and notes that enrich the archival record. They also emphasize the importance of linking library and archival metadata, which enables users to conduct unified searches across entities such as the name of the fonds, family and personal names, corporate bodies (creators), and the titles of individual documents (Petrić, 2016; Zhlobinskaya, 2020). In line with this, the international organization IFLA has published the *UNIMARC Guidelines for Archival Materials*, intended for representing archival materials in library online catalogues and integrating access to library and archival collections, including the use of shared search functionalities. The guidelines are important for ensuring the proper description of archival materials housed in libraries. They also highlight the hierarchical structure used to describe archival materials and the UNIMARC format, which is extended with fields/ptg Notes for content description, making it suitable for describing both archival and library materials (Zhlobinskaya, 2023)

Based on the theoretical foundations, and with the aim of processing archival and library materials of the same institution within a unified system that would use standardized authority records for persons and subjects, a collaboration was established in 2022 between the author and the system owner to develop the Indigo system. The development of Indigo was implemented on the Vizbi.UNIZG platform of the University of Zagreb and enabled the integration of the archival and library modules using the metadata standards UNIMARC, ISBD, and ISAD(G). Specifically, library materials were described in the library module using the UNIMARC format, while archival materials were described in the archival module according to the ISAD(G) standard. In the user interface, it was not possible to search or view all materials related to a single person, regardless of their roles in the creation of works. It also became evident that the archival module, based solely on the ISAD(G) standard, did not support the creation of authority records for persons or subjects. Therefore, the archival description fields were upgraded and linked with authority record fields—agent concepts (creator, holder, person, family, corporate body) and subjects (content)—thus connecting the metadata of the bibliographic records in both the library and archival modules. Linking through authority records is possible because the Indigo system includes the authority database *Tezaurus.hr*, which is connected to the authority database of the National and University Library in Zagreb and to VIAF. The

dard UNIMARC, omogućeno je označavanje predviđenim kodovima iz popisa kodova za vrstu autorstva UNIMARC B (Bibliografska baza) (Willer, 2009: 138-139), što je značajno ukoliko je potrebno istaknuti različite uloge jedne osobe (dekan, rektor, urednik, autor itd.). Na Dijagramu 1. shematski se prikazuje način povezivanja arhivskih i knjižničnih zapisa Đure Arnolda, čija se građa nalazi na sastavnicama Sveučilišta u Zagrebu, i sve njegove uloge navedene na različitim dokumentima.

Tezaurus.hr database links bibliographic records from both modules, enabling each bibliographic record to have a unique authority record that brings together and connects all types of materials related to a single person. Since the Indigo system uses the UNIMARC standard in the library module, it allows the use of designated codes from the UNIMARC B (Bibliographic database) list of authorship types (Willer, 2009: 138-139), which is particularly important when highlighting different roles of a single individual (dean, rector, editor, author, etc.). Diagram 1 provides a schematic representation of how archival and library records of Đuro Arnold—whose materials are held within various units of the University of Zagreb—are linked, including all of his roles recorded across different documents.



Dijagram 1. Povezivanje koncepta, uloga autora i različitih bibliografskih opisa
Diagram 1. Linking of concepts, author roles, and various bibliographic descriptions.

Ovaj primjer povezivanja dvaju modula različite vrste građe jedinstvenim preglednim zapisima značajan je za okupljanje djela pojedinih autora, kao i za jedinstvenu pretragu na istom korisničkom sučelju, prema sadržaju, naslovu ili imenu osobe.²

2.2. FAIR i CARE načela

Tradicionalna uloga knjižnica i AKM ustanova je u stvaranju metapodataka, pružanju pristupa, stručnom osoblju, stabilnom okruženju te iskustvu upravljanja digitalnim zbirkama, čime stvaraju okvir za poticanje i proširenje svojih usluga prema znanstvenoj, ali i široj zajednici. Stoga je stvorena paradigma kako bi knjižnice, ali i ostale AKM ustanove, mogle vrlo jednostavno postojeće metapodatke prilagoditi FAIR načelima (LIBER, 2020). Posljedica toga su zahtjevi s različitih strana prema ustanovama koje stvaraju znanstvene, istraživačke i druge podatke da se revidira način upravljanja podacima, otvaranjem podataka i njihovom ponovnom upotrebom, te da se stvori standard prema FAIR načelima u prvoj fazi, a u drugoj i prema CARE načelima. FAIR načela (u prijevodu: *pronaći, pristupiti, interoperabilnost i ponovno upotrijebiti*) predložena su prema Wilkinsonu kao koncizan i mjerljiv skup načela za potporu ponovne uporabe znanstvenih podataka (Koster & Woutersen-Windhouver, 2018). Prvi korak u uporabi podatka jest *pronalaženje*, što podrazumijeva da digitalni objekti imaju bogate metapodatke te globalno jedinstven i postojan identifikator. *Pronaći* podatak moguće je osiguravanjem identifikatora, korištenjem standardiziranog komunikacijskog protokola, kao i sigurnim pohranjivanjem podataka kako *pristup* ne bi bilo upitan. *Interoperabilnost* se postiže korištenjem standardnih metapodataka, što omogućuje integraciju podatka s drugim podacima, tj. stvaranje veza između metapodatkovnih resursa kako bi se obogatilo kontekstualno znanje o podacima. Zadnji cilj FAIR načela je optimizirati *ponovnu upotrebu podatka*, a da bi se to postiglo, podatke treba objaviti s jasnom i dostupnom licencom za korištenje i dovoljno metapodataka za razumijevanje podataka kojima se pristupa (Mackenzie, 2020). Otvorena znanost³ i FAIR načela usredotočeni su na

This example of linking two modules containing different types of materials through unified authority records is significant for bringing together the works of individual authors, as well as for enabling unified searching within the same user interface—by subject, title, or personal name.²

2.2. FAIR and CARE Principles

Traditional roles of libraries and GLAM institutions include creating metadata, providing access, offering expert staff, maintaining a stable environment, and managing digital collections—thus creating a framework that supports and expands their services to both the scholarly community and the broader public. Consequently, a paradigm has emerged suggesting that libraries, as well as other GLAM institutions, can relatively easily adapt their existing metadata to FAIR principles (LIBER, 2020). As a result, institutions that produce scientific, research, and other data now face increasing demands to revise their data management practices, open their data, support their reuse, and establish standards aligned with FAIR principles in the first phase, and with CARE principles in the second. The FAIR principles—findable, accessible, interoperable, reusable—were proposed by Wilkinson as a concise and measurable set of guidelines designed to support the reuse of scientific data (Koster & Woutersen-Windhouver, 2018). The first step in using data is finding it, which requires that digital objects have rich metadata and a globally unique and persistent identifier. Data can be *found* by ensuring the presence of such identifiers, using standardized communication protocols, and securely storing data so that *access* is not compromised. *Interoperability* is achieved through the use of standard metadata, which enables the integration of data with other datasets—that is, the creation of links between metadata resources to enrich contextual knowledge about the data. The final goal of the FAIR principles is to optimize *data reuse*, and to achieve this, data must be published with a clear and accessible usage license and with sufficient metadata to ensure understanding of the data being accessed (Mackenzie, 2020). Open science³ and the FAIR principles focus on the charac-

² O ovom razvoju sustava Indigo ppt izlaganje: T. Petrić, V. Lemić. Primjer suradničkog pristupa knjižničnog i arhivskog opisa baštinske građe: primjer portal Vizbi.UNIZG, 25. *Seminar Arhivi, Knjižnice, Muzeji: mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture*, Poreč, 23.–25. studenog 2022.

³ Otvorena znanost je poimanje znanosti koje podrazumijeva da je cijeli istraživački proces transparentan i otvoren za sudjelovanje, suradnju i doprinos svih zainteresiranih dionika, pri čemu se istraživački rezultati, metode, svi prikupljeni i obrađeni podaci i ostali elementi istraživačkog procesa, kao i publikacije proizašle iz istraživanja, slobodno dijele i dostupni su pod uvjetima koji dopuštaju njihovu ponovnu upotrebu, daljnje dijeljenje, kao i ponovljivost i provjerljivost samog istraživanja. Otvorena znanost: <https://www.otvorena-znanost.hr/>

² A PowerPoint presentation has been created about this stage of the development of the Indigo system. T. Petrić, V. Lemić. Primjer suradničkog pristupa knjižničnog i arhivskog opisa baštinske građe: primjer portal Vizbi.UNIZG, 25. *Seminar Arhivi, Knjižnice, Muzeji: mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture*, Poreč, 23.–25. studenog 2022.

³ Open science is an understanding of scientific practice that assumes the entire research process is transparent and open to participation, collaboration, and contribution from all interested stakeholders. This means that research results, methods, all collected and processed data, and other components of the research process—as well as the publications resulting from the research—are freely shared and made available under conditions that permit their reuse, further dissemination, and the repeatability and verifiability of the research itself. Open Science: <https://www.otvorena-znanost.hr/>

karakteristike podataka koje će olakšati razmjenu podataka. Pri tome razmjena podataka ne vodi računa o povijesnim podacima manjih naroda i važnosti tih podataka za njihov identitet. Stoga su CARE podaci značajni za zajednicu i njenu *dobrobit*; ovi podaci identificiraju nacionalnu pripadnost nekog naroda, a to je ključ identifikacije i odabira bilo koje vrste građe. Da bi se to postiglo, potrebno je načelo *ovlasti za kontrolu*, tj. *Authority to Control*, koji će upravljati podacima značajnim za nacionalnu identifikaciju. *Odgovornost* je načelo koje uključuje poboljšanje podatkovne pismenosti i razvoj infrastrukture koja može generirati podatke utemeljene na jezicima manjih naroda, njihovim svjetonazorima i sl. *Etički ciljevi* odnose se na ponovnu upotrebu podataka kao i na pravedno korištenje. Načela CARE su orijentirana na ljude i njihovu svrhu, održavajući ključnu ulogu metapodataka kojim se identificiraju autohtone nacije i njihovo samoodređenje (Mackenzie, 2020). Kada razmatramo klasičnu organizaciju informacija u knjižničnim katalogima ili repozitorijima na jasan, pristupačan način, kako bi bili razumljivi korisnicima, dolazimo do važnijih načela u području informacijskih znanosti. U trenutačnom digitalnom okružju nužno je razmišljati o pluralističkom okruženju različitih standarda, formata i rječnika. Pri tome i načela *fleksibilnosti i interoperabilnosti* bila bi jako značajna (Vukadin, 2020).

3. Metodologija istraživanja

Istraživanje je temeljeno na kvalitativnoj metodologiji, koristeći kombinaciju studije slučaja i deskriptivne metode te komparativne analize sadržaja ispitanih setova metapodataka, preglednih i bibliografskih zapisa i njihovo agregiranje na agregatorske portale. Ovaj pristup omogućio je dubinsko razumijevanje konteksta i složenosti metapodatkovnih sustava u različitim ustanovama. Istraživanje je provedeno u ožujku i travnju 2024. godine.

Studija slučaja: Odabrano je sedam AKM ustanova koje su implementirale sustav Indigo za obradu digitalizirane građe i tri agregatorska portala koji imaju različite sustave. Kriteriji odabira uključivali su raznolikost u veličini, vrsti građe i stupnju digitalizacije. Odabrani uzorak na kojem su se istraživali setovi različitih standarda metapodataka činilo je pet digitalnih portala knjižnica, arhiv, muzej i tri agregatorska portala:

1. Knjižnice grada Zagreba – KGZ,
2. DiZbi.HAZU – Knjižnica HAZU,
3. Digitalna knjižnica NSK,
4. DIKAZ – Digitalna knjižnica Znanstvene knjižnice u Zadru,

teristics of data that facilitate data exchange. However, such data exchange does not take into account the historical data of smaller nations or the importance of those data for their identity. For this reason, CARE data are significant for the community and its *well-being*; these data identify the national belonging of a people, which is crucial for identifying and selecting any type of material. To achieve this, the principle of *Authority to Control* is required—meaning that communities must have the ability to govern data that are significant for their national identification. The principle of *Responsibility* includes improving data literacy and developing infrastructure capable of generating data based on the languages, worldviews, and cultural contexts of smaller nations. *The Ethical principles* relate to the reuse of data as well as their fair and just use. The CARE principles are people- and purpose-oriented, maintaining the essential role of metadata in identifying Indigenous nations and their self-determination (Mackenzie, 2020). When we consider the classical organization of information in library catalogues or repositories in a clear and accessible manner—so that it is understandable to users—we arrive at some of the key principles in the field of information science. In today's digital environment, it is essential to think about a pluralistic ecosystem of different standards, formats, and vocabularies. In this context, the principles of *flexibility* and *interoperability* become particularly significant (Vukadin, 2020).

3. Research Methodology

The research was based on a qualitative methodology, combining a case study approach with descriptive methods and comparative content analysis of examined metadata sets, authority records, bibliographic records, and their aggregation into aggregator portals. This approach enabled in-depth understanding of the context and complexity of metadata systems across different institutions. The research was conducted in March and April 2024.

Case study: Seven GLAM institutions, libraries, archive, and museum, that have implemented the Indigo system for processing digitized materials were selected, along with three aggregator portals that operate on different systems. The selection criteria included diversity in size, type of materials, and degree of digitization. The chosen sample on which sets of different metadata standards were examined consisted of: five digital library portals, one archive, one museum, and three aggregator portals.

1. KGZ – Zagreb City Libraries,
2. DiZbi.HAZU – Library of the Croatian Academy of Sciences and Arts,
3. Digital Library of NUL,

5. Vizbi.UNIZG – portal digitalnih zbirke Sveučilišta u Zagrebu,
6. DAVŽ – Državni arhiv Varaždin,
7. PPMHP – Pomorski i povijesni muzej Hrvatskog primorja Rijeka,
8. Znameniti.hr,
9. Europeana.eu
10. eKultura.⁴

Istraživanje se provodilo na korisničkim sučeljima navedenih ustanova. Analizirao se sadržaj polja svakog pojedinog standarda, kao i funkcionalnost i povezanost različitih modula u sustavu Indigo. Pretragom korisničkih sučelja unosom istog imena i prezimena osobe u pretraživač, utvrdit će se povezuju li pojedine institucije različite module, npr. knjižnični i arhivski modul, različite vrste građe i na koji način je to prikazano u korisničkom sučelju.

Pretragom na korisničkim sučeljima unosom istog imena i prezimena osobe u tražilicama portala bilježit će se prisutnost ili odsutnost sadržaja pojedinih polja *ptg*, različitih standarda i formata za pregledne i bibliografske zapise. Temeljni set preglednih i bibliografskih metapodataka i njihov sadržaj preuzet je iz standarda UNIMARC, kao i određene funkcionalnosti sustava Indigo koje omogućavaju agregaciju podataka na druge portale. Analizirat će se sadržaj i funkcionalnosti opisnih, administrativnih i strukturalnih metapodataka bibliografskih zapisa različitih standarda UNIMARC, DC, MODS i CIDOC-CRM koji su implementirani u module sustava Indigo. Provedena je analiza sadržaja metapodatkovnih zapisa standarda UNIMARC, DC, i ISAD(G) u odnosu na FAIR i CARE načela, ispitujući razinu usklađenosti i funkcionalnosti sadržaja standarda s navedenim načelima i korisničkim zadacima te funkcionalnostima sustava Indigo.

U analizu se krenulo s istraživačkim pitanjima i specifičnim ciljevima, za koja će se dati odgovor u odjeljku Rasprave:

1. Utvrditi analizom interoperabilnost metapodataka između različitih modula sustava Indigo i različitih međunarodnih standarda za unos metapodataka. Na koji način postići prikaz i pretraživanje po konceptima, različite vrste građe, na jedinstvenim korisničkim sučeljima?
2. Utvrditi karakteristike metapodataka preglednih i bibliografskih zapisa na različitim modu-

4. DIKAZ – Digital Library of the Scientific Library in Zadar,
5. Vizbi.UNIZG – Digital Collections Portal of the University of Zagreb,
6. DAVŽ – State Archives in Varaždin,
7. PPMHP – Maritime and History Museum of the Croatian Littoral Rijeka,
8. Znameniti.hr,
9. Europeana.eu,
10. eKultura.⁴

The research was conducted on the user interfaces of the selected institutions. The content of the fields in each individual metadata standard was analysed, as well as the functionality and interconnectedness of different modules within the Indigo system. By searching the user interfaces using the same personal name in the search bar, it was examined whether individual institutions link different modules—for example, the library and archival modules—as well as different types of materials, and how this is presented in the user interface.

By searching the user interfaces of the portals using the same personal name in their search engines, the presence (+) or absence (–) of specific *ptg* fields, as well as the presence or absence of fields from different metadata standards and formats used for authority and bibliographic records, was recorded. The fundamental set of authority and bibliographic metadata and their content was taken from the UNIMARC standard, as well as certain functionalities of the Indigo system that enable data aggregation to other portals. The content and functionalities of descriptive, administrative, and structural metadata in bibliographic records across different standards—UNIMARC, DC, MODS, and CIDOC-CRM—implemented in Indigo modules were analysed. An analysis of the metadata content in the UNIMARC, DC, and ISAD(G) standards was conducted in relation to FAIR and CARE principles, examining the degree of alignment and functionality of each standard with these principles and with user tasks, as well as the functionalities of the Indigo system.

The analysis began with the research questions and specific objectives, which are addressed in the Discussion section:

1. To determine, through analysis, the interoperability of metadata between different modules of the Indigo system and various international

⁴ KGZ: <https://digitalnezbirke.kgz.hr/>; DiZbi.HAZU: <https://dizbi.hazu.hr/>; Digitalna NSK: <https://digitalna.nsk.hr/>; DIKAZ: <http://dikaz.zkzd.hr/>; Vizbi.UNIZG: <https://unizg.eindigo.net/>; DAVŽ: <https://davz.eindigo.net/>; PPMHP: <https://digitalni.ppmhp.hr/>; Znameniti.hr: <https://znameniti.hr/>; Europeana.eu: <https://www.europeana.eu/>; eKultura: <https://ekultura.hr/>.

⁴ KGZ: <https://digitalnezbirke.kgz.hr/>; DiZbi.HAZU: <https://dizbi.hazu.hr/>; Digitalna NSK: <https://digitalna.nsk.hr/>; DIKAZ: <http://dikaz.zkzd.hr/>; Vizbi.UNIZG: <https://unizg.eindigo.net/>; DAVŽ: <https://davz.eindigo.net/>; PPMHP: <https://digitalni.ppmhp.hr/>; Znameniti.hr: <https://znameniti.hr/>; Europeana.eu: <https://www.europeana.eu/>; eKultura: <https://ekultura.hr/>.

lima sustava Indigo AKM ustanova. Kako se setovi metapodataka za opis knjižnične, arhivske i muzejske građe prikazuju na agregacijskim portalima Znameniti.hr, Europeana.eu i eKultura?

- Analizom sadržaja polja standarda UNIMARC, Dublin Core i ISAD(G) s FAIR i CARE načelima, utvrditi sličnosti i razlike, s obzirom na korisničke zadatke. Jesu li FAIR i CARE načela prisutna u baštinskim međunarodnim standardima i opisima digitalne građe?

Rezultati istraživanja prikazat će se u tabličnom i slikovnom prikazu, pri čemu će se istaknuti modeli u opisima digitalne građe različitim standardima i formatima, te prikaz opisa u agregacijskim portalima. Sve to će potvrditi ili opovrgnuti prijašnje teorije koje su govorile u prilog povezivanju različitih baštinskih sustava i okupljanju baštinske građe na jednom korisničkom portalu, upotrebi provjerenih formata, normiranim konceptima, kao i prednostima formata UNIMARC pri opisu građe koja zahtijeva hijerarhijski opis.

4. Rezultati

Pretraživanjem korisničkih sučelja navedenih institucija sa zadatkom da se utvrdi funkcionalno povezivanje različitih modula u sustavu Indigo, jedinstven prikaz i okupljanje građe na korisničkom sustavu, oni su pronađeni kod dvije institucije: Digitalna knjižnica Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti – DiZbi.HAZU i Virtualna zbirka Sveučilišta u Zagrebu – Vizbi.UNIZG. Primjer koji je pronađen na platformi Vizbi.UNIZG prikazan je na Dijagramu 1., pretraživanjem imena Đure Arnolda.⁵ DiZbi.HAZU primijenila je isti model okupljanja različite vrste građe u sustavu Indigo. Način povezivanja različitih modula vidljiv je na Slici 1., pretragom po imenu Krleža Miroslav u pretraživač korisničkog sučelja digitalne knjižnice DiZbi.HAZU. U odgovoru iz faseta uočava se: ukupan broj zapisa, broj knjižnične i arhivske građe, broj digitaliziranih objekata, kao i različite vrste građe koja je povezana s preglednim zapisom Miroslava Krleže.⁶

metadata standards. How can browsing and searching by concepts and different types of heritage materials be achieved within unified user interfaces?

- To determine the characteristics of metadata in authority and bibliographic records across different modules of the Indigo system used by GLAM institutions. How are the metadata sets for describing library, archival, and museum materials represented on the aggregation portals *Znameniti.hr*, *Europeana.eu*, and *eKultura*?
- To determine, through an analysis of the metadata fields in the UNIMARC, Dublin Core, and ISAD(G) standards in relation to the FAIR and CARE principles, the similarities and differences with respect to user tasks. Are the FAIR and CARE principles present in international heritage standards and in the descriptions of digital heritage materials?

The research results will be presented in tabular and graphical form, highlighting the models used for describing digital materials across different standards and formats, as well as their representation on aggregation portals. All of this will either confirm or refute previous theories that supported the integration of different heritage systems and the consolidation of heritage materials within a single user portal, the use of established formats and controlled concepts, and the advantages of the UNIMARC format for describing materials that require hierarchical structuring.

4. Results

By searching the user interfaces of the selected institutions with the aim of determining the functional integration of different modules within the Indigo system and the unified display and aggregation of materials on the user-facing platform, such integration was identified in two institutions: the Digital Library of the Croatian Academy of Sciences and Arts – DiZbi.HAZU, and the Virtual Collections of the University of Zagreb – Vizbi.UNIZG. An example found on the Vizbi.UNIZG platform is shown in Diagram 1, based on a search for the name *Duro Arnold*.⁵ DiZbi.HAZU applied the same model of aggregating different types of materials within the Indigo system. The manner in which various modules are connected is visible in Figure 1: a search for *Krleža, Miroslav* in the user interface of the DiZbi.HAZU digital library displays, through faceted results, the total number of records, the number of library and archival items, the

⁵ Vizbi.UNIZG <https://unizg.eindigo.net/?pr=1&msq=Arnold%2C+%C4%90uro>

⁶ DiZbi.HAZU <https://dizbi.hazu.hr/?pr=1&msq=Krle%C5%BEa%2C+Miroslav>

⁵ Vizbi.UNIZG <https://unizg.eindigo.net/?pr=1&msq=Arnold%2C+%C4%90uro>

čne građe u sustavu Indigo, omogućava višerazinski opis dio-cjelina, cjelina-dio, monografskih i serijskih publikacija ili komad, predmet, zbirka, fond arhivskog gradiva. Na Slici 2. prikazana je obrađena ostavština⁷ prof. J. Lončara opisana u standardu UNIMARC, na prvoj razini kao *Zbirka Lončar* s dijelovima, a na drugoj razini dio Zbirke Lončar – *Laboratorijski dnevnik* opisan je sa svojim dijelovima. Sve bibliografske zapise moguće je pronaći i putem imena i prezimena, tj. povezani su sa preglednim zapisom Josipa Lončara.⁸



Slika 2. Rezultati pretrage po imenu Josipa Lončara, *Zbirka Lončar* <https://unizg.eindigo.net/?pr=i&iid=34694>
Figure 2. Search results for the name Josip Lončar, Lončar Collection <https://unizg.eindigo.net/?pr=i&iid=34694>

Analiza sadržaja polja *ptg* međunarodnih standarda provodila se u ožujku i travnju 2024. godini, pri čemu je analiziran sadržaj metapodataka preglednih zapisa na uzorku od pet ustanova: tri digitalne knjižnice, jednom digitalnom arhivu i jednom agregator-

The content analysis of the *ptg* fields of international standards was conducted in March and April 2024. The metadata content of authority records was examined using a sample of five institutions: three digital libraries, one digital archive and one aggregator portal. KGZ and DiZbi.HAZU use the UNIMARC format, the Digital Library of the National and University Library (NSK) uses Dublin

⁷ Arhivsko gradivo, tj. ostavština prof. Josipa Lončara pohranjena je u Knjižnici Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.

⁸ Vizbi.UNIZG <https://unizg.eindigo.net/?pr=l&msq=Lon%C4%8Darr%2C+Josip>

skom portalu. KGZ i DiZbi.HAZU koriste format UNIMARC, Digitalna NSK koristi Dublin Core (DC)⁹ i MODS,¹⁰ Državni arhiv Varaždin koristi standard ISAD(G); sve navedene ustanove koriste sustav Indigo kao i agregatorski portal Znameniti.hr koji je na standardu DC. Pretragom na korisničkim sučeljima unosom istog imena i prezimena osobe u pretraživač bilježila se prisutnost (+) ili odsutnost (–) pojedinog sadržaja metapodatka za pregledne zapise, kako se vidi u Tablici 1. Set preglednih metapodataka navedenih u 1. koloni Tablice 1. preuzeti su iz sustava Indigo standarda UNIMARC. Metapodaci: *prezime, ime, mjesto rođenja* i *smrti* pronalaze se u svim preglednim zapisima pretraženih korisničkih sučelja. Metapodaci: *godina rođenja* i *smrti* nalaze se u tri (60 %) knjižnice, ne bilježi ih arhiv ni portal Znameniti.hr. Metapodatak *datum rođenja* i *smrti* bilježe četiri (80 %) ustanove, jedino ga ne bilježi arhiv. Podatak o *jeziku* upisuju dvije (40 %) knjižnice, podatak o *državi* i *afilijaciji* jedna (20 %) knjižnica. *Neusvojeni oblik imena* i *prezime* osobe bilježe dvije knjižnice i arhiv, što je 60 %. Samo jedna (20 %) knjižnica navodi *biografiju, izvore, dodatne oznake* i *napomene*. Istraženi set metapodataka preglednih zapisa imaju mogućnost povezivanja s vanjskim/drugim ustanovama. Najviše vanjskih poveznica ima knjižnica DiZbi.HAZU, a sve knjižnice povezane su s ISNI,¹¹ NSK, i VIAF. Vanjske poveznice ne agregiraju se na portalu Znameniti.hr, kao što ih ne nalazimo ni u preglednom zapisu Državnog arhiva. Uvidom u pregledne zapise navedenih ustanova uočava se kako nema ponovljenih polja za prezime i ime osobe, već je to vidljivo na gornjoj razini zapisa. Neujednačeno se navode podaci godine rođenja i smrti, kao i datumi, koji se negdje odvajaju crticama, a negdje točkama, što se vidjelo na primjeru pretrage imena

Core (DC)⁹ and MODS,¹⁰ and the State Archives in Varaždin uses the ISAD(G) standard; all of these institutions use the Indigo system, as does the aggregator portal Znameniti.hr, which is based on the DC standard. By searching the user interfaces and entering the same personal name in the search field, the presence (+) or absence (–) of individual metadata elements in authority records was recorded, as shown in Table 1. The set of authority metadata listed in the first column of Table 1 was taken from the Indigo system using the UNIMARC standard. The metadata elements *surname, first name, place of birth* and *death* appear in all authority records across the examined user interfaces. The metadata elements *year of birth* and *death* are recorded in three (60%) libraries, but not in the archive or on the Znameniti.hr portal. The metadata element *date of birth* and *death* is recorded by four (80%) institutions, with the archive being the only one that does not record it. *Language* is recorded by two (40%) libraries, while *country* and *affiliation* are recorded by one (20%) library. *Variant (non-authorized) forms of personal names* are recorded by two libraries and the archive, amounting to 60%. Only one (20%) library includes *biographical information, sources, additional designations, and notes*. The examined set of authority-record metadata includes the capacity for linking to external/other institutions. The DiZbi.HAZU library contains the highest number of external links, and all libraries are linked to ISNI,¹¹ the National and University Library in Zagreb, and VIAF. External links are not aggregated on the Znameniti.hr portal, nor are they found in the authority record of the State Archives. An examination of the authority records of the listed institutions shows that there are no repeated fields for a person's surname

⁹ Dublin Core (DC) predstavlja standard metapodataka koji se koriste za opis informacijskih izvora i pronalaženje resursa na mreži. Petnaest temeljnih elemenata DC opisanih u standardu zapravo je dio većeg skupa rječnika metapodataka i tehničkih specifikacija koje održava Dublin Core Metadata Initiative (DCMI); također uključuje skupove klasa resursa, kodirane rječnike i kodirane sintakse. (Dublin Core, 2020)

¹⁰ MODS: Metadata Object Description Schema standard je metapodataka koji se koristi za opis različitih vrsta digitalnih resursa. Nastao je kao skraćena XML verzija MARC 21 formata za bibliografske podatke i uključuje podskup MARC polja, stoga ova dva formata imaju visoku razinu kompatibilnosti i, kao svrhu, stvaranje bibliografskih zapisa. MODS shema ima 20 najvažnijih elemenata, koji zajedno s podelementima i atributima standarda metapodataka MODS povezuju dijelove bibliografskog zapisa. (MODS, 2022)

¹¹ ISNI je ISO certificirani globalni standardni broj za identifikaciju milijuna suradnika na kreativnim djelima i onih aktivnih u njihovoj distribuciji, uključujući istraživače, izumitelje, pisce, umjetnike, vizualne kreatore, izvođače, producente, izdavače, agregatore i druge. Kao ISO 27729, dio je obitelji međunarodnih standardnih identifikatora koji uključuju identifikatore djela, snimaka, proizvoda i nositelja prava u svim repertoarima, npr. DOI, ISAN, ISBN, ISRC, ISSN i ISWC. Isni.org <https://isni.org/>

⁹ Dublin Core (DC) is a metadata standard used for describing information resources and for enabling the discovery of resources on the web. The fifteen core DC elements defined in the standard represent the larger set of metadata vocabularies and technical specifications maintained by the Dublin Core Metadata Initiative (DCMI). This also includes sets of resource classes, encoded vocabularies, and encoding syntaxes. (Dublin Core, 2020)

¹⁰ MODS (Metadata Object Description Schema) is a metadata standard used for describing various types of digital resources. It was created as a simplified XML version of the MARC 21 format for bibliographic data and includes a subset of MARC fields; therefore, the two formats share a high level of compatibility and serve similar purposes in the creation of bibliographic records. The MODS schema contains 20 core elements which, together with the sub-elements and attributes of the MODS metadata standard, link together the components of a bibliographic record (MODS, 2022).

¹¹ ISNI is an ISO-certified global standard number used to identify millions of contributors to creative works and those involved in their dissemination, including researchers, inventors, writers, artists, visual creators, performers, producers, publishers, aggregators, and others. As ISO 27729, it is part of the family of international standard identifiers that includes identifiers for works, recordings, products, and rights holders across all repertoires, such as DOI, ISAN, ISBN, ISRC, ISSN, and ISWC. ISNI.org <https://isni.org/>

Kukuljević Sakcinski, Ivan, u navedenim ustanovama.¹² Najveći nedostatak istraženih preglednih zapisa jest to što nemaju stabilan ID imena osobe, također se ne navode biografije ni izvori podataka (to se navodi u preglednim zapisima koji se pronalaze u katalogu NSK, što je trag pravila da se navodi izvor podataka o autoru).

and given name; instead, these are displayed at the top level of the record. The data on years of birth and death, as well as dates—which are sometimes separated by dashes and elsewhere by periods—are recorded inconsistently, as seen in the search example for the name *Kukuljević Sakcinski, Ivan* across the examined institutions.¹² The greatest shortcoming of the analysed authority records is that they do not contain a stable identifier for the person's name. Biographical information and sources of data are also not provided (these are included in authority records found in the NSK catalogue, following the rule that the source of information about an author must be cited).

Tablica 1. Set metapodataka preglednih zapisa
Table 1. Set of Metadata for Authority Records

<i>Pregledni metapodaci</i> <i>Metadata of authority files</i>	KGZ	DIZBI	NSK	DAVŽ	Znameniti.hr
Prezime Surname	+	+	+	+	+
Ime Name	+	+	+	+	+
God. rođ. – smrti Year of birth – Year of death	+	+	+	-	-
Mjesto rođenja Place of birth	+	+	+	+	+
Mjesto smrti Place of death	+	+	+	+	+
Zanimanje Occupation	+	-	+	+	-
Država Country	+	-	-	-	-
Jezik Language	+	-	+	-	-
Datum rođenja Date of birth	+	-	+	+	+
Datum smrti Date of death	+	+	-	+	+
Afilijacija Affiliation	+	-	-	-	-
Varijanta imena/ Neusvojeno Variant name	+	+	-	+	-
Biografija Biography	+	-	-	-	-
Izvor Source	+	-	-	-	+
Dodatna oznaka Additional designation	-	+	-	-	-
Napomena Note	-	-	+	-	-

¹² DiZbi.HAZU <https://dizbi.hazu.hr/?pc=i&id=44169>; KGZ <https://digitalnezbirke.kgz.hr/?pc=i&id=17114>; Digitalna NSK <https://digitalna.nsk.hr/?pc=i&id=112751>; DAVZ <https://davz.eindigo.net/?pc=i&id=10055>; Znameniti.hr <https://znameniti.hr/?pc=i&id=10093>.

¹² DiZbi.HAZU <https://dizbi.hazu.hr/?pc=i&id=44169>; KGZ <https://digitalnezbirke.kgz.hr/?pc=i&id=17114>; Digitalna NSK <https://digitalna.nsk.hr/?pc=i&id=112751>; DAVZ <https://davz.eindigo.net/?pc=i&id=10055>; Znameniti.hr <https://znameniti.hr/?pc=i&id=10093>.

	KGZ	DIZBI	NSK	DAVŽ	Znameniti.hr
CERL	-	+	-	-	-
DNB_GND	-	+	-	-	-
HBL	-	+	-	-	-
ISNI	+	+	+	-	-
LOC	-	+	-	-	-
NSK_A	+	+	+	-	-
VIAF	+	+	+	-	-

Legenda Tablice 1.: KGZ – Digitalna Knjižnice grada Zagreba, DIZBI – digitalna knjižnica DiZbi.HAZU, NSK – Digitalna NSK, DAVŽ – Državni arhiv Varaždin, portal Znameniti.hr

Legend to Table 1.: KGZ – Digital Library of Zagreb City Libraries, DIZBI – Digital Library DiZbi.HAZU, NSK – Digital National and University Library in Zagreb, DAVŽ – State Archives in Varaždin, Znameniti.hr portal

Analiza sadržaja polja bibliografskih zapisa provedena je u ožujku i travnju 2024. g., na uzorku od deset ustanova: pet knjižnica, od toga tri koriste standard UNIMARC: DiZbi.HAZU, Vizbi.UNIZG i KGZ. Knjižnica DIKAZ je na formatu DC, a NSK je na DC i MODS. Arhiv koristi standard ISAD(G), a muzej koristi međunarodni standard CIDOC-CRM¹³ koji je također implementiran u sustavu Indigo. Analizirana su tri agregatska portala, već spomenuti Znameniti.hr, Europeana.eu¹⁴ koja koristi Data Model (EDM), temeljen na RDF-u, koji omogućuje povezivanje i interoperabilnost podataka, i preglednik IIIf koji koristi i sustav Indigo. Metapodaci su obogaćeni kontroliranim vokabularima poput SKOS-a,¹⁵ što omogućuje semantičko pretraživanje i povezivanje sadržaja. Agregator eKultura¹⁶ koristi standarde poput LIDO¹⁷ za muzejske opise,

The analysis of the content of bibliographic record fields was conducted in March and April 2024 on a sample of 10 institutions: five libraries, three of which use the UNIMARC standard: DiZbi.HAZU, Vizbi.UNIZG, and KGZ. The DIKAZ Library uses the DC format, while the NSK uses both DC and MODS. The archive uses the ISAD(G) standard, and the museum uses the international CIDOC-CRM¹³ standard, which is also implemented in the Indigo system. Three aggregation portals were analyzed: the previously mentioned Znameniti.hr, Europeana.eu,¹⁴ which uses the Europeana Data Model (EDM) based on RDF—enabling linkage and interoperability of data—and the IIIf viewer, which is also used by the Indigo system. The metadata are enriched with controlled vocabularies such as SKOS,¹⁵ allowing for semantic search and content linking. The eKultura¹⁶ aggregator uses standards

¹³ CIDOC-ov konceptualni referentni model (CRM) teorijski je i praktični alat za integraciju informacija u području kulturne baštine. Može pomoći istraživačima, administratorima i javnosti da istraže složena pitanja u vezi s našom prošlošću u raznolikim i raspršenim skupovima podataka. CIDOC CRM to postiže pružanjem definicija i formalne strukture za opisivanje implicitnih i eksplicitnih koncepata i odnosa koji se koriste u dokumentaciji kulturne baštine i od općeg su interesa za ispitivanje i istraživanje takvih podataka. Takvi su modeli poznati i kao formalne ontologije. Ovi formalni opisi omogućuju integraciju podataka iz više izvora na softverski i shematski agnostičan način. (ICA, 2025)

¹⁴ Europeana je vodeći europski agregator digitalne kulturne baštine, koji okuplja više od 50 milijuna digitalnih objekata iz preko 3.000 institucija. <https://www.europeana.eu/hr>

¹⁵ SKOS (Simple Knowledge Organization system – Strojno razumljiv sustav za jednostavnu organizaciju znanja) predstavlja podatkovni model koji se zasniva na RDF-u i u obliku ontologije izražava osnovnu semantičku strukturu zajedničku svim nadziranim strukturiranim rječnicima poput tezaurusa, klasifikacijskih sustava, taksonomija i sustava predmetnih odrednica (W3C. SKOS, 2012)

¹⁶ eKultura je nacionalna agregacijska platforma koja objedinjuje digitalne zbirke muzeja, knjižnica i arhiva u Hrvatskoj. Portal eKultura u središte stavlja izgradnju i održavanje digitalnih usluga radi poboljšanja dostupnosti, pristupačnosti i dugoročnog očuvanja kulturne baštine. Baštinske ustanove neprestano razvijaju pristup digitalizaciji građe i usluga kako bi bogati izvori informacija koristili građanima. Na portalu je kulturna baština dostupna svima, povezuje se sa svakodnevnim životom, promiče društveni pluralizam, interakciju i uključivost. <https://ekultura.hr/>

¹⁷ LIDO (Lightweight information describing objects: the International harvesting standard for Museums) jest shema prikupljanja XML podataka. Shema je namijenjena za isporuku metapodataka, za korište-

¹³ The CIDOC Conceptual Reference Model (CRM) is a theoretical and practical tool for integrating information in the field of cultural heritage. It can help researchers, administrators, and the public explore complex questions about our past within diverse and dispersed data sets. CIDOC CRM achieves this by providing definitions and a formal structure for describing the implicit and explicit concepts and relationships used in cultural heritage documentation, which are of general interest for examining and researching such data. These models are also known as formal ontologies. Such formal descriptions enable the integration of data from multiple sources in a software- and schema-agnostic manner. (ICA, 2025)

¹⁴ Europeana is the leading European aggregator of digital cultural heritage, bringing together more than 50 million digital objects from over 3,000 institutions. <https://www.europeana.eu/hr>

¹⁵ SKOS (Simple Knowledge Organization System) is a machine-readable system for the simple organization of knowledge. SKOS represents a data model based on RDF and, in the form of an ontology, expresses the basic semantic structure common to all controlled structured vocabularies such as thesauri, classification systems, taxonomies, and subject heading systems (W3C. SKOS, 2012).

¹⁶ eKultura is the national aggregation platform that brings together the digital collections of museums, libraries, and archives in Croatia. The eKultura portal places emphasis on the development and maintenance of digital services in order to improve the availability, accessibility, and long-term preservation of cultural heritage. Heritage institutions continuously develop approaches to digitization and services so that these rich information resources can benefit citizens. On the portal, cultural heritage is available to everyone; it is connected with everyday life and promotes social pluralism, interaction, and inclusivity. <https://ekultura.hr/>

EAD¹⁸ za arhivsku građu i DC/METS¹⁹ za knjižničku građu. U Tablici 2. prikazani su bibliografski metapodaci koji opisuju digitalni objekt i podaci o konceptima (autor i sadržaj). Različitim bojama okupljene su skupine metapodataka, kako bi se lakše uočile razlike. Opisni metapodaci, koji služe za pronalaženje, identifikaciju i odabir podataka, dati su u poljima bez boje; administrativni metapodaci odnose se na vrijeme i način nastanka dokumenta, moguća ograničenja u korištenju, uvjete i način pristupa, nositelja autorskoga prava, način i uvjeti zaštite dokumenata i okupljeni su u tamnoplavoj boji; strukturalni metapodaci prvenstveno se koriste u računalnoj obradi i omogućuju npr. vezivanje zvuka uz tekst, prikaz određene stranice teksta itd., a kao identifikatori okupljeni su u svijetloplavoj boji. Skupina metapodataka označena žutom bojom ukazuje na odnose unutar istog zapisa ili različitih zapisa. Oznakom + označena je prisutnost metapodatka, a – nepostojanje metapodatka. Ako je metapodatak drugačijeg naziva u drugim standardima, naveden je drugi naziv, npr. *autor* je u arhivu *stvaratelj*, *imatelj*, a u muzeju se može javiti pod *izradio*. Metapodatak *izdanje* obilježen je zelenom bojom. Set metapodataka u prvom stupcu preuzet je iz sustava Indigo standarda UNIMARC. Tri knjižnice u prvom stupcu koriste 31 (100 %) metapodataka, zadnja tri administrativna metapodatka odnose se na agregatorske portale. NSK koristi 21 (67,7 %) metapodataka.

such as LIDO¹⁷ for museum descriptions, EAD¹⁸ for archival materials, and DC/METS¹⁹ for library materials. Table 2 presents the bibliographic metadata that describe the digital object and the data on concepts (author and subject/content). Groups of metadata were organized using different colours to make the differences easier to observe. Descriptive metadata, which serve to support the discovery, identification, and selection of resources, are shown in fields without colour. Administrative metadata, relating to the time and method of the document's creation, possible usage restrictions, access conditions, rights holders, and conditions for the protection of documents, are grouped in dark blue. Structural metadata, primarily used in computational processing—such as linking sound to text or displaying a specific page—are grouped as identifiers in light blue. The group of metadata marked in yellow indicates relationships within the same record or across different records. The symbol + marks the presence of a metadata element, while – indicates its absence. If a metadata element has a different label in another standard, the alternative label is provided (e.g., *author* in archival practice may appear as *creator* or *holder*, while in museum descriptions it may appear as *made by*). The metadata element *edition* is marked in green. The set of metadata in the first column is taken from the Indigo system's UNIMARC standard. The three libraries in the first column use 31 (100%) of the listed metadata elements, while the last three administrative metadata elements refer to aggregator platforms. The NSK uses 21 (67.7%) of the metadata elements.

nje u raznim online uslugama, od online baze podataka zbirke organizacije do portala agregiranih resursa, kao i za izlaganje, dijeljenje i povezivanje podataka na webu. Nije namijenjena za korištenje kao osnova za sustav upravljanja zbirkama ili za podršku aktivnostima posudbe i nabave. (Digital Pathways, 2010)

¹⁸ EAD – kodirani arhivski opis gradiva iz analognog u digitalni oblik. Format za prijenos arhivskih metapodataka serijaliziranih u XML dokumente. (SAA, s. a.)

¹⁹ METS je standard je za kodiranje deskriptivnih, administrativnih i strukturalnih metapodataka za složene digitalne objekte, bilo da se radi o tekstu, videu ili slikama. METS pruža XML format dokumenta za kodiranje metapodataka potrebnih za upravljanje digitalnim objektima unutar repozitorija i razmjenu takvih objekata između repozitorija ili između repozitorija i njihovih korisnika. Ovisno o njegovoj upotrebi, METS dokument može se koristiti u ulozi Paketa informacija o podnošenju (SIP), Paketa arhivskih informacija (AIP) ili Paketa informacija o diseminaciji (DIP) unutar referentnog modela Otvorenog arhivskog informacijskog sustava (OAIS). METS pruža koherentan integrirani okvir za složeni skup metapodataka potrebnih za održavanje biblioteke digitalnih objekata. (METS, s. a.)

¹⁷ LIDO – Lightweight Information Describing Objects: the International Harvesting Standard for Museums – is an XML harvesting schema. The schema is intended for the delivery of metadata for use in various online services—from an institution's online collection databases to aggregated resource portals—as well as for exposing, sharing, and linking data on the web. It is not intended to serve as the basis for a collection management system or to support loan and acquisition activities. (Digital Pathways, 2010)

¹⁸ EAD – Encoded Archival Description of materials from analog to digital form. A format for the transmission of archival metadata serialized into XML documents. (SAA, s. a.)

¹⁹ METS is a standard for encoding descriptive, administrative, and structural metadata for complex digital objects, whether text, video, or images. METS provides an XML document format for encoding the metadata needed to manage digital objects within repositories and for exchanging such objects between repositories or between repositories and their users. Depending on its use, a METS document may function as a Submission Information Package (SIP), an Archival Information Package (AIP), or a Dissemination Information Package (DIP) within the Open Archival Information System (OAIS) reference model. METS provides a coherent and integrated framework for the complex set of metadata required to maintain a library of digital objects. (METS, s. a.)

Tablica 2. Metapodaci bibliografskih zapisa
Table 2. Metadata of Bibliographic Records

DIZBI/VIZBI/KGZ	DHV	PPMR	ZKZD-DIKAZ	NSK	Znameniti	eKultura	Europeana
Bibliografska razina Bibliographic level							
ID	+	+	+	+	+	+	+
URN:NBN	-	-	-	+	-	-	-
DOI	-	-	-		-	-	-
ISSN/ISBN	-	-	-	+	-	-	-
Autor Author	imatelj holder	izradio created by	+	+	+	+	+
Suradnici Contributors	pošiljatelj sender	-	+	+	-	-	
Izdanje Edition			-	+	-	-	-
Impresum Imprint	vrijeme date	lokalitet place of origin	+	+	godina year	+	+
Materijalni opis Physical description	količina extent	+	-	+	-	-	+
Napomena Note	-	-	+	+	-	-	-
Naslov Title	+	+	+	+	+	+	+
Ostali naslovi Other titles	-	-	-	-	-	-	-
Brojčani podaci Numeric data	količina extent	-	-	+	-	-	-
Sadržajni opis (UDK, predmetnice) Content notes	-	-	UDK	UDK	predmet content subject	predmet content subject	-
Jezik Language	+	-	-	+	-	+	+
Pismo Script	+	-	-	-	-	-	-
Vrsta građe Resource type	+	tehnika technique	+	+	-	+	+
Tip građe Type of mater.	-	naziv title	-		+	+	
Inventurna oznaka Inventory number	-	+	+	-	-	-	-
Signatura Call number	+	+	-	+	+	-	+
Format	-	+	+	+	-	-	+
url	-	-	+	-	+	-	+
Dio od Part of	serija series	-	-	-	-	+	+
Nastavak Continuation	-	-	-	-	-	-	-
Sadrži Includes	fond fonds	+	-	-	-	+	-
Virtualne zbirke Virtual collections	+	+	-	+	-	+	-

Uvjeti korištenja Terms of use	+	-	-	+	-	+	+
Pravo pristupa Access rights	+	-	-	+	-	+	+
Zapis u katalogu Catalogue record	-	-	-	+	-	-	-
Odsjek/Zavod Department	-	-	-	-	-	-	-
Vanjski portali External portal	-	-	-	+	-	-	-
Država/ustanova iz koje dolazi Country	-	-	-	-	+	+	+
Agregator	-	-	-	-	-	-	+
Naziv repozitorija Repository name	-	-	-	-	+	-	+

Legenda Tablice 2: KGZ – Digitalna knjižnice grada Zagreba, DIZBI – digitalna knjižnica DiZbi.HAZU, Vizbi.UNIZG – Virtualne zbirke Sveučilišta u Zagrebu, NSK – Digitalna NSK, DIKAZ – Digitalna knjižnica Znanstvena knjižnica Zadar, DAV – Državni arhiv Varaždin, PPMR – Pomorski i povijesni muzej Hrvatskog primorja Rijeka, portal Znameniti.hr, Europeana, eKultura

Legend of Table 2: KGZ – Digital Library of the City Libraries of Zagreb, DIZBI – Digital Library DiZbi.HAZU, Vizbi.UNIZG – Virtual Collections of the University of Zagreb, NSK – Digital National and University Library in Zagreb, DIKAZ – Digital Library of the Scientific Library in Zadar, DAV – State Archives in Varaždin, PPMR – Maritime and History Museum of the Croatian Littoral in Rijeka, Znameniti.hr, Europeana, eKultura

Arhiv koristi 16 (51,6 %) navedenih metapodataka, a muzej 12 (38,7 %). DIKAZ knjižnica koristi 11 (35,4 %) navedenih metapodataka. Ona je na varijanti Indigo sustava iz 2010. godine, stoga ne sadrži polja za postojane ID, kao ni administrativne metapodatke koji upućuju na uvjete korištenja i pravo pristupa, za razliku od NSK, koja ima novu verziju standarda DC na sustavu Indigo. Metapodaci pravo pristupa i uvjeti korištenja navode se u osam (80 %) ustanova: četiri knjižnice, arhivu, eKulturi i Europeana.eu. Agregatorski portal Znameniti.hr koristi 10 (29,4 %) metapodataka, eKultura 14 (41,1 %), a Europeana 16 (47 %). Metapodaci o izdanju, postojani ID digitalnog objekta (URN:NBN, DOI, ISSN, ISBN) ostali naslovi, brojevi podaci, napomena, podatak o pismu; hijerarhijski odnosi nastavka; administrativni podaci zapisa u katalogu ili povezanost s vanjskim portalima ne koristi se u 50% istraženih sučelja: arhivu, muzeju i agregatorskim portalima, kako je vidljivo u Tablici 2.

Na primjeru pretrage djela Ada barunica Vraniczany uočava se problematika zbog različite upotrebe i korištenja metapodataka: na muzejskom portalu ona je predmet jer je autor fotografije Rudolf Mosinger, na portalu Znameniti.hr ona je naslov, na portalu eKultura pretragom dobijemo odgovor, ali ne znamo je li to naslov ili predmet.²⁰ Drugi primjer je pretraga po imenu Ruđer Bošković: u knjižnici DiZbi.HAZU on je predmet u djelu autora Dvorak Vinko, moguće

The archive uses 16 (51.6%) of the listed metadata elements, while the museum uses 12 (38.7%). The DIKAZ library uses 11 (35.4%) of the listed metadata elements. It operates on a 2010 version of the Indigo system, and therefore does not include fields for persistent identifiers nor administrative metadata related to terms of use and access rights, unlike the NSK, which uses a newer version of the DC standard within the Indigo system. Metadata elements related to access rights and terms of use appear in 8 (80%) institutions: four libraries, the archive, eKultura, and Europeana.eu. The aggregation portals use the following numbers of metadata elements: Znameniti.hr 10 (29.4%), eKultura 14 (41.1%), and Europeana 16 (47%). Metadata relating to edition, persistent identifiers of the digital object (URN:NBN, DOI, ISSN, ISBN), other titles, numeric data, notes, script information, hierarchical continuation relationships, and administrative record metadata or links to external portals are not used in 50% of the surveyed interfaces—specifically in the archive, the museum, and the aggregation portals—as shown in Table 2.

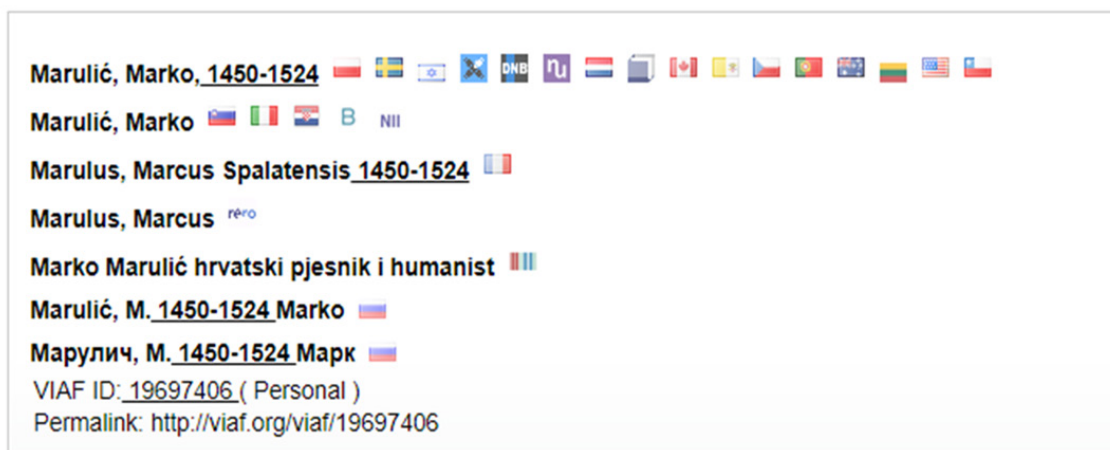
In the example of searching for *Ada, Baroness Vraniczany*, the issue becomes evident due to the differing use and application of metadata: on the museum portal, she appears as a subject, since Rudolf Mosinger is the author of the photograph; on the Znameniti.hr portal, she appears as a title; on the eKultura portal, the search yields a result, but it is unclear whether she is treated as a title or a subject.²⁰

²⁰ MUO – Muzej za umjetnost i obrt Zagreb <https://repozitorij.muo.hr/?pr=i&id=52740>; Znameniti.hr <https://znameniti.hr/?pr=i&id=24739>; eKultura <https://ekultura.hr/items/2723330>

²⁰ MUO – Muzej za umjetnost i obrt Zagreb <https://repozito->

ga je pronaći jer je pregledni zapis Boškovića postavljen kao sadržaj djela. U Digitalnoj NSK Ruđer Bošković je pronađen kao naslov. U Znameniti.hr pronađen je kao pregledni zapis R. Boškovića, ali na portalu eKultura nije moguće pronaći pretragom imena i prezimena R. Boškovića²¹ djelo u kojem je on predmet proučavanja. Uočava se neujednačena upotreba preglednih zapisa za osobe i sadržaj djela, što rezultira različitim podacima u agregatorskim portalima eKultura i Znameniti.hr. Na portalu Europeana.eu pretraživala su se imena Franje Petrića,²² Bartola Kašića²³ i Marka Marulića²⁴ u hrvatskoj varijanti, koji u raznim europskim knjižnicama imaju različite latinske i talijanske oblike imena i prezimena. Na primjeru pretrage po imenu Marka Marulića, povezivanjem nacionalnih preglednih zapisa i međunarodnih zapisa, tj. stavljanjem njegovog imena u međunarodnu VIAF, moguće ga je pronaći po hrvatskoj varijanti imena i prezimena, vidljivo na Slici 4. u bazi VIAF i u Europeana.eu.

Another example is a search for the name *Ruđer Bošković*. In the DiZbi.HAZU library, he appears as a subject in a work by author Vinko Dvorak, and can be found because Bošković's authority record is assigned to the content field of the work. In the Digital NSK, Ruđer Bošković^{21,23} is retrieved as a title. On Znameniti.hr, he is found as an authority record (overview record) for Bošković, but on the eKultura portal, it is not possible to retrieve a work in which he is the subject of study by searching for his name and surname. There is a noticeable inconsistency in the use of authority records for persons and for the content of works, which results in differing data appearing on the eKultura and Znameniti.hr aggregator portals. On the Europeana.eu portal, searches were conducted for the names *Frane Petrić*,²² *Bartol Kašić*,²³ and *Marko Marulić*²⁴ in their Croatian forms, although various European libraries use different Latin and Italian variants of these names. In the example of searching for *Marko Marulić*, by linking national authority records with international records—specifically, by placing his name into the international VIAF authority file—it becomes possible to retrieve him under the Croatian form of his name, as shown in Figure 4 in the VIAF database and on Europeana.eu.



Slika 4. Zapis Marka Marulića u VIAF bazi.

<https://viaf.org/en/viaf/search?field=local%2Cnames&index=VIAF&searchTerms=Marko+Maruli%C4%87%2C+1450-1524>

Figure 4. Record of Marko Marulić in the VIAF database

<https://viaf.org/en/viaf/search?field=local%2Cnames&index=VIAF&searchTerms=Marko+Maruli%C4%87%2C+1450-1524>

²¹ Znameniti.hr <https://znameniti.hr/?pr=i&id=13995>; DiZbi <https://dizbi.hazu.hr/?pr=i&id=169343>; Digitalna NSK <https://digitalna.nsk.hr/?pr=i&id=644581>; eKultura <https://ekultura.hr/osearch/items?q=Ru%C4%91er%20Bo%C5%A1kovi%C4%87&pageNum=5&size=15&sort=relevancy>

²² Petrić, Franjo 36 rezultata, Europeana.eu <https://www.europeana.eu/hr/search?query=Petri%C4%87%2C%20Franjo>

²³ Kašić, Bartol, 9 rezultata, Europeana.eu <https://www.europeana.eu/hr/search?query=Ka%C5%A1i%C4%87%2C%20Bartol>

²⁴ Marulić, Marko 99 rezultata, Europeana.eu <https://www.europeana.eu/hr/search?query=Maruli%C4%87%2C%20Marko>

rij.muho.hr/?pr=i&id=52740; Znameniti.hr <https://znameniti.hr/?pr=i&id=24739>; eKultura <https://ekultura.hr/items/2723330>

²¹ Znameniti.hr <https://znameniti.hr/?pr=i&id=13995>; DiZbi <https://dizbi.hazu.hr/?pr=i&id=169343>; Digitalna NSK <https://digitalna.nsk.hr/?pr=i&id=644581>; eKultura <https://ekultura.hr/osearch/items?q=Ru%C4%91er%20Bo%C5%A1kovi%C4%87&pageNum=5&size=15&sort=relevancy>

²² Petrić, Franjo 36 results, Europeana.eu <https://www.europeana.eu/hr/search?query=Petri%C4%87%2C%20Franjo>

²³ Kašić, Bartol, 9 results, Europeana.eu <https://www.europeana.eu/hr/search?query=Ka%C5%A1i%C4%87%2C%20Bartol>

²⁴ Marulić, Marko 99 results, Europeana.eu <https://www.europeana.eu/hr/search?query=Maruli%C4%87%2C%20Marko>

Evaluacija metapodatkovnih standarda koji se koriste u sustavu Indigo prema načelima FAIR i CARE pokazala je u kojoj mjeri metapodatkovni standardi UNIMARC, ISAD(G) i Dublin Core zadovoljavaju kriterije i načela FAIR i CARE, vidljivo u Tablicama 3. i 4. U Tablicama 3. i 4. su dodana i korisnička načela/zadaci koji su važni pri oblikovanju informacijskog korisničkog modela. Evidentirani su bogati metapodaci, normativna kontrola te sigurni identifikatori osoba i digitalnih objekata, koji osiguravaju *pronalaženje, odabir i pristup* ponajviše zastupljene u UNIMARC-u i DC formatu, dok u arhivskim opisima pronalazimo samo lokalne ID, ne i postojeće identifikatore poput VIAF-a za osobe i URN:NBN za digitalne objekte. U svim navedenim standardima moguće je pronaći zapise i pristupiti im pomoću preglednih unosa. UNIMARC i DC posjeduju polje koje ima mogućnost URL poveznice čime je omogućen pristup, ali i *povezivanje/interoperabilnost* s drugim mrežnim mjestima i adresama. Format ISAD(G) ne sadrži to polje, sustav Indigo omogućava import njihovih podataka i povezivanje, ali sam standard nema te mogućnosti. Istraživani standardi u sustavu Indigo nemaju sva potrebna polja za *ponovnu upotrebu*, ali je sustav Indigo pridodao administrativne metapodatke poput prava pristupa, korištenja, nositelja autorskog prava, što je usklađeno s nacionalnim i međunarodnim zakonodavnim okvirima.

The evaluation of the metadata standards used in the Indigo system according to the FAIR and CARE principles demonstrated the extent to which the metadata standards UNIMARC, ISAD(G), and Dublin Core meet the FAIR and CARE criteria and principles, as shown in Tables 3 and 4. Tables 3 and 4 also include user principles/tasks that are important in shaping an informational user model. The analysis identified rich metadata, authority control, and reliable identifiers for persons and digital objects—elements that ensure findability, selection, and access—which are predominantly present in UNIMARC and DC formats. In archival descriptions, however, only local identifiers are found; persistent identifiers such as VIAF for persons and URN:NBN for digital objects are not present. In all of the mentioned standards, it is possible to find and access records through authority (preview) entries. UNIMARC and Dublin Core contain fields that allow URL linking, which enables access as well as connection/interoperability with other online locations and resources. The ISAD(G) format does not include such a field; the Indigo system allows importing and linking its data, but the standard itself does not support these functionalities. The standards examined within the Indigo system do not contain all the fields required for full reusability, but Indigo has supplemented them with administrative metadata such as access rights, usage rights, and copyright holder information, aligning the system with national and international legal frameworks.

Tablica 3. Analiza načela FAIR s formatima UNIMARC, ISAD(G) i DC te korisničkim zadacima
Table 3. Analysis of the FAIR principle with UNIMARC, ISAD(G) and DC formats, and user tasks

Načela Principles	UNIMARC	ISAD(G)	Dublin Core	Korisnička načela User tasks
F (Findable) Pronaći	+ (standardni identifikatori, normativna kontrola) + (standard identifiers, authority control)	± (lokalni ID-ovi) ± (local ID)	+	PRONAĆI FIND
A (Accessible) Pristupiti	+ (polja za povezivanje, sigurni ID (DOI, URI, URN:NBN, VIAF)) + (linking fields, reliable ID (DOI, URI, URN:NBN, VIAF))	± (lokalni ID) ± (local ID)	+	DOBITI OBTAIN
I (Interoperable) Interoperabilan	+ Interoperabilan format, sustav ima XML, OAI-PMH, z39.50, RDF + Interoperable format, system that possesses XML, OAI-PMH, z39.50, RDF	+/-	+	ISTRAŽITI EXPLORE
R (Reusable) Upotrebljiv	+ Administrativni metapodaci + Administrative metadata	+	+	

Pravo pristupa i korištenja je etičko pitanje načela CARE koje je osigurano u sustavu Indigo (Tablica 4.). Načelo *dobrobiti* za određenu zajednicu postiže se metapodacima za identifikaciju nacionalne pripadnosti, jezika, pisma, države, izdanja i impresuma te su sadržani u istraženim standardima. Ti su podaci, osim za nacionalnu dobrobit, važni i za odabir građe ili autora. CARE načela ističu važnost nacionalnih standarda koji se koriste za opis digitalnih objekata, kao i odgovornost ustanova u njihovom provođenju, jer je to važno zbog korisnika koji će istraživati putem navedenih metapodataka. Nacionalni pregledni zapisi važni su u načelima CARE, stoga je značajno da baštinske ustanove koriste jedinstvene pregledne zapise.²⁵

Access and usage rights represent an Ethical issue within the CARE principles, and these rights are ensured in the Indigo system (Table 4). The principle of *collective benefit* is achieved through metadata elements that identify national affiliation—language, script, country, edition, and imprint—which are present in the standards examined. Besides serving national benefit, these data are also essential for selecting appropriate materials or authors. The CARE principles emphasize the importance of national standards used to describe digital objects, as well as the responsibility of institutions to uphold these standards, given that users rely on this metadata for research. National authority records are crucial within the CARE framework; therefore, it is essential that heritage institutions use unified authority records.²⁵

Tablica 4. Analiza načela CARE s formatima UNIMARC, ISAD(G) i DC te korisničkim zadacima
Table 4. Analysis of CARE principles with UNIMARC, ISAD(G) and DC formats, and user tasks

Principles	UNIMARC	ISAD(G)	Dublin Core	Users' tasks
C (Collective Benefit) Dobrobit	+ (jezik, pismo, vrsta građe, izdanje, impresum) + (language, script, resource, edition, imprint)	+ (arhivsko nasljeđe) + (archival heritage)	+	IDENTIFICIRATI I ODABRATI IDENTIFY AND SELECT
A (Authority to Control) Nacionalna kontrola	+ (potencijal kroz normativne datoteke) + (potential through authority files)	+ (kontekst stvaratelja, ISAAR(CPF) + (context of the creator, ISAAR(CPF)	+	DOBITI OBTAIN
R (Responsibility) Odgovornost	+ (Nacionalni standard za opis, Ustanova) + (National standard for description, Institution)	+	+	ISTRAŽITI EXPLORE
E (Ethics) Etika	+ (Autorska i srodna prava) + (Copyright and related rights)	+ (kontekstualni podaci o porijeklu) + (contextual information about provenance)	+	

5. Rasprava

Istraživanje provedeno na korisničkim sučeljima različitih AKM ustanova koje koriste različite module sustava Indigo i različite međunarodne standarde za metapodatke pokazalo je određene različitosti u korištenju metapodataka za pregledne i za bibliografske zapise. Kod knjižnica nisu uočena veća odstupanja u korištenju metapodataka za pregledne i bibliografske zapise s obzirom na korištenje različitih

5. Discussion

The research conducted on the user interfaces of various GLAM institutions using different modules of the Indigo system and multiple international metadata standards revealed several differences in how metadata are applied in authority and bibliographic records. In libraries, no major discrepancies were observed between the metadata used for authority and bibliographic records, regardless of the standard used for describing digital objects. How-

²⁵ Rezultati istraživanja koji su provedeni u ožujku i travnju 2024. prezentirani su na konferenciji d-Fest ppt: T. Petrić. Važnost metapodataka za objedinjavanje baštine i njihov prikaz na agregatorskim portalima. 13. festival hrvatskih digitalizacijskih projekata, Zagreb, 16. – 17. svibnja 2024.

²⁵ The research results conducted in March and April 2024 were presented at the d-Fest conference in a PowerPoint presentation: T. Petrić. Važnost metapodataka za objedinjavanje baštine i njihov prikaz na agregatorskim portalima. 13. festival hrvatskih digitalizacijskih projekata, Zagreb, 16. – 17. svibnja 2024.

standarda za opis digitalnih objekata. No, kod knjižnica se uočava kako različite vrste knjižnica koriste različitu razinu setova metapodataka u preglednim zapisima; npr. narodna knjižnica KGZ detaljno unosi sve podatke, ali ne povezuje zapis s vanjskim poveznicama na nacionalnoj i međunarodnoj razini, dok znanstvena knjižnica DiZbi.HAZU najdetaljnije bilježi poveznice s vanjskim ustanovama.

Kod preglednih zapisa neujednačeno je navođenje podataka godine rođenja i smrti i datuma, koji se negdje odvajaju crticama, a negdje točkama, što stvara virtualnu različitost u korisničkim sučeljima. Podatci poput države, jezika, pisma, izvora podatka i ID osobnih imena izuzetno su važni za nacionalnu i međunarodnu identifikaciju osoba, a nisu uključeni u arhivske zapise kao ni na agregatorske portale, što može dodatno otežati odabir i identifikaciju agenta.

Metapodatke poput podatka o izdanju, postojanog ID digitalnog objekta (URN:NBN, DOI, ISSN, ISBN), ostalih naslova, brojevanih podataka, napomena, podataka o pismu; hijerarhijskim odnosima nastavka, zatim administrativnih podataka zapisa u katalogu ili povezanost s vanjskim portalima, koriste samo knjižnice, što bi se moglo smatrati kao nedostatak arhivskih i muzejskih zapisa. Podatak o izdanju je relevantan za knjižničnu građu jer pomaže identificirati i odabrati građu, a koriste ga knjižnice koje upisuju podatke na standardu UNIMARC. Prihvatljivo je da takav podatak ne koriste arhivi i muzeji s obzirom na različitost građe koja se obrađuje. Istraženi agregatorski portali koriste administrativne i pravne metapodatke koji su potrebni za upravljanje bibliografskim i preglednim zapisima kako bi se zadovoljile korisničke potrebe. To je omogućio sustav Indigo koji agregira metapodatke AKM ustanova na agregatorske portale.

U radu se prikazala analiza korištenja međunarodnog standarda UNIMARC i ISAD(G) pri opisu arhivskog gradiva i njihove mogućnosti višerazinskog opisa. Uočavaju se prednosti standarda UNIMARC koji nudi polja ptg za linearno povezivanje putem URL, tj. poveznica/ odnos s drugim digitalnim objektom, razinom ili informacijom o objektu, dok se ta mogućnost ne pronalazi u arhivskom opisu pri korištenju standarda ISAD(G). Gotovo ista problematika je prisutna i u muzejskim opisima. U opisu arhivskog gradiva standard ISAD(G) ne prikazuje odnos nastavka, a u opisu muzejskog gradiva ne uočava se razina odnosa nastavak kao ni cjelina-dio, dakle bilježimo nedostatak hijerarhijskih odnosa. Važnost korištenja metapodataka za opis, bilježenje i predstavljanje razina odnosa ključna je kao mogućnost integracije informacija iz različitih

ever, libraries of different types apply different levels of metadata granularity in authority records: for instance, the public library KGZ records detailed data but does not link them to external national and international resources, while the research library DiZbi.HAZU provides the most extensive external linking.

Across authority records, inconsistencies were observed in how birth and death years are recorded, with dates separated sometimes by dashes and other times by periods, creating virtual inconsistencies in interfaces. Metadata such as country, language, script, source of data, and personal-name identifiers are extremely important for national and international identification of persons, yet they are not included in archival records or aggregator portals, which can complicate identification of agents.

Metadata such as edition information, persistent identifiers of digital objects (URN:NBN, DOI, ISSN, ISBN), alternative titles, numeric data, notes, script information, hierarchical relationships, administrative catalogue data, and links to external portals are used only by libraries, which may be considered a deficiency in archival and museum records. Edition information is relevant for library materials, helping identify and select them, and is used by libraries applying UNIMARC. It is understandable that such information is not used by archives and museums due to the different nature of their materials. Aggregator portals generally include administrative and legal metadata needed for managing bibliographic and authority records to meet user needs. This is enabled through Indigo, which aggregates metadata from GLAM institutions to aggregator platforms.

The study analysed the use of the international standards UNIMARC and ISAD(G) for describing archival material and their capabilities for multilevel description. UNIMARC demonstrated advantages by offering ptg fields for linear linking via URL—connections to other digital objects, levels, or contextual information—features absent in ISAD(G). Similar limitations are present in museum records. ISAD(G) does not express continuation relationships; museum metadata also lack continuation and whole-part relationships, revealing a general absence of hierarchical modelling. The importance of metadata in representing these relationships is essential for integrating information across communities, institutions, collections, and systems, requiring harmonized approaches. Such relationships are also emphasized in the *Rules for Description and Access to Materials in Libraries, Archives, and Museums*, in Chapter A8 “Relationships between Units

zajednica, ustanova, zbirke i sustava. Sve to zahtijeva harmonizirane pristupe. Različite razine odnosa i njihovo iskazivanje u zapisima apostrofira se i u *Pravilniku za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima* u poglavlju A 8 *Odnosi među jedinicama opisa*, gdje se razlikuju kao nestrukturirani u obliku napomene, strukturirani u obliku nadziranih pristupnica i u obliku identifikatora. (Pravilnik, 2021: 70).

Načelo iskazivanja cjeline i dijelova, opisa odnosa među dijelovima te dijelova u odnosu na cjelinu, bitno je za upravljanje složenom jedinicom građe i za potrebe daljnjeg korištenja. Iskazivanje hijerarhijske strukture odnosa cjeline i dijelova relativno je jednostavno osigurano standardom UNIMARC, Slika 1. i 2., no odnos između agenta i pojedinih dijelova jedinice građe je složenije s obzirom na to da je, osim mogućnosti standarda i sustava, potrebno razlikovati uloge agenta kao stvaratelja, urednika, sakupljača, što iziskuje određene vještine osoba koja unosi metapodatke.

Odgovor na istraživačka pitanja:

1. Na koji način postići prikaz i pretraživanje po konceptima, različite vrste građe, na jedinstvenim korisničkim sučeljima?

Odgovor na to pitanje prikazan je primjerom sustava Indigo koji je metapodatke izrađene u međunarodnim standardima UNIMARC i ISAD(G) povezo s konceptima osobe, korporativnog tijela i sadržaja djela na jedinstvenom korisničkom sučelju, za sada vidljivo na dvije platforme Vizbi.UNIZG i DiZbi.HAZU. Povezivanje modula arhivskog i knjižničnog opisa na istom portalu omogućilo je razvoj nove usluge pristupa i pretraživanja baštinskih sadržaja s jedinstvenog korisničkog sučelja. Naglasak više nije na pojedinim digitaliziranim objektima, već na zbirka, uz iskazivanje fizičkih, intelektualnih i kontekstualnih odnosa između jedinica građe, pri čemu se teži ka povezivanju raznovrsnih sadržaja kroz virtualne zbirke tematske i institucionalne provenijencije. Stoga nam je značajan inkluzivan pristup svim vrstama građe bez obzira na to gdje se nalaze (knjižnica, arhiv, muzej), imajući na umu korisnika kojem omogućujemo pristup, ali i upravljanje cjelinom građe i njezinim jedinicama u sveobuhvatnom sustavu. Iskustvo navedenih institucija u korištenju funkcionalnosti koja povezuje arhivski i knjižnični modul preglednim zapisima te okupljanje i jedinstveni prikaz na zajedničkom korisničkom sučelju omogućuje sustav Indigo koji je prilagođen za povezane podatke.

of Description,” which distinguishes non-structured relationships (notes), structured relationships (controlled access points), and identifiers (Pravilnik, 2021: 70).

The expression of whole–part and part–whole relationships is crucial for managing complex units of cultural heritage material. UNIMARC supports hierarchical relationship modelling relatively effectively (Figures 1 and 2), but modelling the relationship between agents and individual components of a collection is more complex because it requires differentiating agent roles (creator, editor, collector), which demands considerable expertise from metadata cataloguers.

Answer to the research questions:

1. How can a unified display and search by concepts and different types of materials be achieved on a single user interface?

The answer to this question is illustrated by the example of the Indigo system, which connects metadata created in the international standards UNIMARC and ISAD(G) with the concepts of person, corporate body, and work content within a unified user interface—currently visible on two platforms: Vizbi.UNIZG and DiZbi.HAZU. Integrating the archival and library modules on the same portal has enabled the development of a new service that provides access to and searching of heritage materials through a single user interface. The focus is no longer on individual digitized objects but on collections, displaying the physical, intellectual, and contextual relationships between units of material. This supports the integration of diverse content through virtual collections of both thematic and institutional provenance. Therefore, an inclusive approach to all types of materials—regardless of whether they are located in a library, archive, or museum—is essential, keeping in mind the user who requires both access and the ability to navigate the integrated whole of materials within a comprehensive system. The experience of the mentioned institutions in using the functionality that links the archival and library modules through authority records, and in gathering and presenting materials in a unified user interface, has been made possible by the Indigo system, which is designed for linked data.

2. How are the metadata sets for describing library, archival, and museum materials presented on the aggregation portals Znameniti.hr, Europeana.eu, and eKultura?

The Indigo system is based on conceptual models and on national and international standards, which

2. Kako se setovi metapodataka za opis knjižnice, arhivske i muzejske građe prikazuju na agregacijskim portalima Znameniti.hr, Europeana.eu i eKultura?

Sustav Indigo temelji se na konceptualnim modelima, nacionalnim i međunarodnim standardima, stoga je osigurana standardizacija i interoperabilnost podataka, tj. agregiranje podataka na druge portale i srodne ustanove kao primjeri koje smo naveli u ovom istraživanju: Znameniti.hr, eKultura i Europeana.eu. Interoperabilnost sustava Indigo i sadržanih standarda u sustavu očituje se i u vezama između skupova podataka, bibliografskog i preglednog opisa, veza između bibliografskih zapisa i administrativnih opisa, veza s vanjskim poveznicama. Stoga je ključno bilježiti bogate i normirane odnose kako bi se omogućilo njihovo razumijevanje prilikom korištenja podataka poput agregiranja ili pretraživanja kojim se ostvaruje pristup raznovrsnoj građi koja se čuva u baštinskim ustanovama. Sustav Indigo ima protokole koji garantiraju dostupnost i pohranu, kao i interoperabilnost između različitih sustava. Analiza agregatorskih portala (Europeana, eKultura i Znameniti.hr) pokazala je da im nedostaju opisi razina odnosa, kao i značajni metapodaci za identifikaciju pismo i izdanje. Standardizacija predmetnih odrednica koje sadrže sve bitne elemente potrebne za identifikaciju agenta i implementacija semantičkih veza ključni su za uspješnu agregaciju.

Standardizacija preglednih zapisa u sustavu Indigo normativne baze Tezaurus.hr je na zavidnoj razini s obzirom na mogućnosti sustava. U procesu agregiranja na portal Znameniti.hr ne prenose se poveznice na vanjske ustanove iz temeljnih zapisa, niti ID osobe. Provođenje teorijskih navoda iz poglavlja Pregled literature u praktičnom formiranju portala koji koriste sustav Indigo, kao i portala Europeana.eu, pokazuje da povezivanje preglednih zapisa s vanjskom međunarodnom ustanovom dovodi do unifikacije, jedinstvenog pregleda, što je korisniku značajno olakšalo pretragu i pristup, pogotovo kod imena iz naše povijesti koja su imala različite oblike – latinske, talijanske i druge. Ta povezanost utječe na utvrđivanje vjerodostojnosti imena i prezimena osoba prilikom povezivanja s nacionalnim ili međunarodnim ustanovama. Značajan alat kojim su knjižničari omogućili lakšu pretragu i pristup svim korisnicima jesu jedinstveni pregledni zapisi o osobama/autorima na svjetskoj razini. Razvoj sustava Indigo razvidan je i kod usporedbe modula za knjižnu građu i standarda DC iz 2010. godine u knjižnici DIKAZ s knjižnicom NSK u vrijeme pisanja ovog članka, koji se razlikuju u velikom broju metapo-

ensures the standardization and interoperability of data—that is, the aggregation of data to other portals and related institutions such as those examined in this study: Znameniti.hr, eKultura, and Europeana.eu. The interoperability of the Indigo system and the standards implemented within it is also reflected in the connections between datasets: between bibliographic and authority records, between bibliographic records and administrative records, and through links to external resources. Therefore, it is essential to document rich and controlled relationships so that these connections can be understood when data are used—for example, during aggregation or searching, which provides access to diverse materials preserved by cultural heritage institutions. Indigo includes protocols that ensure availability and preservation, as well as interoperability between different systems. The analysis of the aggregation portals showed that they lack descriptions of hierarchical relationships, as well as important metadata for identifying script and edition. The standardization of subject headings, which contain all essential elements required for the identification of an agent, and the implementation of semantic links are key to successful aggregation.

The standardization of authority records in the Indigo system, through the Tezaurus.hr authority database, is at a commendable level considering the system's capabilities. During the aggregation process to the Znameniti.hr portal, external links from the original records and personal identifiers are not transferred. Implementing the theoretical concepts discussed in the *Literature Review* chapter in the practical development of portals that use the Indigo system—as well as portals like Europeana.eu—demonstrates that linking authority records with external international institutions leads to unification and a consistent display. This greatly facilitates user searching and access, especially for historical names that appear in multiple forms—Latin, Italian, and others. Such connectivity contributes to verifying the authenticity of personal names when linking them to national or international institutions. A significant tool that librarians have developed to enhance searchability and access for all users is the creation of unique authority records for persons/authors at the global level. The advancement of the Indigo system is also evident when comparing the library module and the Dublin Core standard as implemented in 2010 at the DIKAZ library, with the version used by the NSK library at the time of writing this paper. These differ in a substantial number of metadata elements: secure identifiers, administrative metadata, and the ability to record various hierarchical relationships. All of this demonstrates

dataka: podacima o sigurnim ID, administrativnim podacima i mogućnosti bilježenja različitih razina odnosa. Sve to ukazuje na razvoj sustava Indigo koji je sad prikladan za semantički web.

3. Jesu li načela FAIR i CARE prisutna u baštinskim međunarodnim standardima i opisima digitalne građe?

U analizi sadržaja *ptg* međunarodnih standarda UNIMARC, ISAD(G) i DC u sustavu Indigo, prema načelima FAIR i CARE pronađeni su isti nedostaci kao i u analizi bibliografskih zapisa međunarodnih standarda u sustavu Indigo. Standard ISAD(G) nema postojane ID digitalnih objekata, nema poveznice URL/IRI (Internationalized Resource Identifier), pa evidentno nije prikladan za semantički web niti je u potpunosti sukladan s načelima FAIR. ISAD(G) slabije zadovoljava tehničke zahtjeve interoperabilnosti i ponovne upotrebe podataka, ali je snažniji u očuvanju konteksta i etičkih komponenti.

Nacionalni pregledni zapisi važni su u načelima CARE, stoga je važno da ih baštinske ustanove preuzimaju iz jednog izvora. Arhivistika koristi entitete *imatelja* i *stvaratelj*, kako bi se ukazalo na povijesni tijek stvaranja arhivskih fondova, stoga je arhivsko nasljeđe izuzetno važno za zajednicu i identifikaciju pojedinih dokumenta i digitalnih objekata. Kroz setove podataka elementi kao što su jezik, pismo, impresum i izdanje te vrsta građe svi zajedno čine nacionalni identitet pojedinog skupa opisnih metapodataka, koji su u načelima CARE izuzetno važni i za dobrobit zajednice, ali i za korisnike, koji pomoću njih identificiraju i odabiru prikladnu građu.

Sustav Indigo je omogućio ublažiti nedostatke standarda metapodataka koji uglavnom sadrže opisne metapodatke uvrstavajući sva polja za postojane identifikatore, kao i administrativne i pravne metapodatke koji su vrlo značajni u načelima FAIR i CARE. Normativna kontrola, odgovornost i etika nadopunjuju FAIR podatke uzimajući u obzir ljude i svrhu, tj. pravnu i kulturnu vrijednost autohtonih podataka kao što su jezik, država, izdanje, pismo. Time se odražava kulturna i socijalna dimenzija u ovim principima i pri tome vlada mišljenje kako načela CARE treba promatrati kao dimenziju komplementarnu otvorenim FAIR podacima. Korištenje oba skupa načela vodi integriranom pristupu u digitalnoj humanistici.

Korisnički zadaci koji su primjenjivi na sustav Indigo pronalaze sukladnost s načelima FAIR i CARE. Spomenute proširene korisničke zadatke *okupljanja* također možemo posmatrati kao sukladne FAIR na-

the development of the Indigo system, which is now well suited for the semantic web.

3. Are FAIR and CARE Principles Present in Heritage International Standards and Descriptions of Digital Materials?

In the analysis of the *ptg* content fields of the international standards UNIMARC, ISAD(G), and Dublin Core within the Indigo system, assessed against the FAIR and CARE principles, the same shortcomings were identified as in the analysis of bibliographic records created using these standards within Indigo. The ISAD(G) standard, which lacks persistent identifiers for digital objects and does not contain URL/IRI (Internationalized Resource Identifier) linking fields, is clearly not suitable for the semantic web and does not fully comply with FAIR principles. ISAD(G) performs weakly in terms of meeting the technical requirements for interoperability and data reuse, although it is much stronger in preserving context and ethical components.

National authority records are essential within the CARE principles, making it crucial for heritage institutions to obtain them from a single authoritative source. Archival science employs the entities *creator* and *holder* to highlight the historical process of forming archival fonds, meaning that archival heritage is highly significant for communities as well as for identifying specific documents and digital objects. Across datasets, elements such as language, script, imprint, edition, and resource type together form the national identity of a given set of descriptive metadata, which are critically important both for community benefit under the CARE principles and for enabling users to identify and select appropriate materials.

The Indigo system has helped mitigate the shortcomings of metadata standards that primarily contain descriptive metadata by incorporating all fields for persistent identifiers, as well as administrative and rights metadata, which are highly significant within the FAIR and CARE principles. Authority control, responsibility, and ethics complement FAIR data by taking into account people and purpose—that is, the legal and cultural value of indigenous data, language, country, edition, and script. This reflects the cultural and social dimensions embedded in these principles, and it is increasingly recognized that CARE principles should be viewed as a complementary dimension of open FAIR data. Using both sets of principles leads to an integrated approach in digital humanities.

The user tasks applicable to the Indigo system align with FAIR and CARE principles. The expanded user

čelu interoperabilnosti; okupljanje bi bilo sukladno FAIR načelu pristupa i CARE načelu nacionalne kontrole. Zadatak *lociranja* sukladan je FAIR načelu pristupa i pronalazljivosti, a CARE načelu osiguranja dobrobiti, što može dodatno pomoći u identificiranju i lociranju određene građe.

6. Zaključak

Korištenje različitih standarda metapodataka za opis koncepata i digitalnih objekata nije prepreka za izradu jedinstvenih preglednih zapisa. Pregledni zapisi osoba, obitelji, korporativnih tijela, sadržaja djela značajni su za okupljanje svih vrsta građe na jedinstvenim korisničkim sučeljima. Samo uz pomoć jedinstvenih preglednih zapisa na nacionalnoj i međunarodnoj razini, različiti digitalni repozitoriji mogu odgovoriti na korisničke zahtjeve: pronalaženja, pristupa, identificiranja, dobivanja, okupljanja, povezivanja i lociranja.

Jedan od uvjeta i načina opisa digitalnih objekata AKM zajednice da predstave sve elemente i odnose te osiguraju određenu razinu jedinstvenosti, jednoobraznosti i interoperabilnosti jest upotreba novog *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima*. Primjena Pravilnika predviđa se za kodiranje metapodataka radi strojnog upravljanja metapodacima, bilo u okruženju relacijske baze podataka ili sustava povezanih podataka, u svrhu označavanja, pohrane, pronalaženja i prikaza te razmjene i ponovne upotrebe metapodataka na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Upravo iz svrhe Pravilnika zaključujemo kako će njegovim korištenjem AKM ustanove osigurati da njihovi portali u potpunosti postanu FAIR i CARE i time proširiti svoje usluge i znanstvenoj i široj zajednici.

Sustav Indigo je interoperabilan i prema drugim vanjskim sustavima s ciljem stvaranja jedinstvenog imenskog prostora koji je povezan s nacionalnom bibliografijom, a sadrži i protokole za razmjenu podataka s drugim sustavima. Pri tome valja istaknuti povezanost međunarodnih standarda metapodataka i sustava Indigo u onom dijelu kada nedostaju administrativni metapodaci u standardu – sustav ih nadograđuje. Takvi povezani podaci osim jedinstvenog prikaza daju mogućnost korisnicima za daljnja istraživanja i uključivanja u druge agregatorske platforme, npr. Znameniti.hr, e-Kultura, Europeana.eu, i pronalaženje nacionalnih autora po bilo kojoj verziji imena i prezimena. Mogućnosti takvih sustava osiguravaju nam povezivanje metapodataka i njihov prikaz u jedinstvenom korisničkom sučelju. U polja koja se agregiraju iz sustava Indigo u agregatorske portale (Europeana, eKultura i Znameniti.hr) treba

task of *gathering* can also be considered consistent with the FAIR principle of interoperability; gathering aligns with the FAIR principle of providing access and the CARE principle of national authority. The task of *locating* corresponds to the FAIR principles of access and findability, while aligning with the CARE principle of ensuring community benefit, which can further help identify and locate specific materials.

6. Conclusion

The use of different metadata standards for describing concepts and digital objects does not present an obstacle to creating unified authority records. Authority records for persons, families, corporate bodies, and work contents are essential for bringing together all types of materials on unified user interfaces. Only through the use of standardized authority records at both the national and international levels can diverse digital repositories meet user requirements for finding, accessing, identifying, obtaining, aggregating, linking, and locating information.

One of the essential requirements and methods for describing digital objects in the GLAM community in a way that presents all elements and relationships—and ensures a certain level of unity, consistency, and interoperability—is the application of the new *Rules for Description and Access to Materials in Libraries, Archives, and Museums*. The implementation of these Rules is intended for encoding metadata to enable machine processing of metadata, whether in a relational database environment or within linked-data systems, for the purposes of marking, storing, finding, displaying, as well as exchanging and reusing metadata at the national and international levels. Based on the purpose of the Rules, we conclude that their use will enable GLAM institutions to ensure that their portals fully comply with FAIR and CARE principles, thereby expanding their services to both the scholarly community and the wider communities.

The Indigo system is also interoperable with other external systems, with the goal of creating a unified name authority space that is connected to the national bibliography, and it also includes protocols for exchanging data with other systems. It is important to highlight the link between international metadata standards and the Indigo system in cases where administrative metadata are missing in the standard—the system enhances them. Such interconnected data, in addition to providing a unified display, offer users the possibility for further research and integration into other aggregation platforms, such as Znameniti.hr, e-Kultura, and Europeana.

uključiti polja za opis razine odnosa, kao i ključne metapodatke za identifikaciju pisma i izdanja koji su značajni za prikaz i identifikaciju digitalnih objekata na agregatorskim sučeljima.

Standard UNIMARC se ponovno potvrđuje kao naj-detaljniji i najsvestraniji za pregledni i bibliografski opis. ISAD(G) se pokazuje ograničenim za potrebe bibliografskog opisa, a muzejski zapisi uopće ne pružaju takvu razinu detalja. Ovdje se najviše ističe razlika u dubini obrade među ustanovama – knjižnice koriste najviše metapodataka za opis, dok su muzeji i arhivi u značajnom zaostatku pri korištenju metapodataka; bogatstvo njihovih zapisa nalazi se u opisima sadržaja. Pregledni zapisi u knjižnicama pokrivaju više metapodatkovnih elemenata nego arhivski i muzejski zapisi. UNIMARC se pokazuje snažnijim u izražavanju odnosa i povezivanja dokumenata, a prilagođen je i za povezane podatke i semantički web, dok ISAD(G) pruža ograničenije izražajne mogućnosti. Stoga se predlaže prelazak na standard RiC za opis arhivskog gradiva koji će biti interoperabilniji u različitim sustavima na istom korisničkom sučelju i koji će prikazati mrežu različitih odnosa jednog digitalnog objekta. U ovom istraživanju uočava se kako su temeljni korisnički zadaci o kojima govorimo u području informacijskih znanosti temeljni i u načelima FAIR i CARE. Sve to ukazuje na to da AKM ustanove imaju značajan potencijal za podršku znanstvenim istraživanjima, kao i za prilagodbu sustava za pohranu različitih znanstvenih podataka. Zahvaljujući primjeni formata UNIMARC i DC u sustavu Indigo, ostvaren je najviši stupanj usklađenosti s načelima FAIR. S druge strane, arhivskim i muzejskim sustavima potrebna je nadogradnja kako bi se postigla veća usklađenost s načelima FAIR i CARE. Metapodaci su ključni za učinkovito upravljanje i diseminaciju kulturne baštine u digitalnom okruženju. Primjena principa FAIR i CARE osigurava ne samo tehničku već i etičku održivost digitalnih zbirki. Posebnu pažnju treba posvetiti etičkom upravljanju podacima, osobito onima koji se odnose na osjetljive i autohtone zajednice, osiguravajući njihovu kontrolu i korist. Ovo istraživanje potvrđuje važnost integracije tehničkih standarda i etičkih načela u upravljanju digitalnom kulturnom baštinom, naglašavajući potrebu za participativnim pristupom i uključivanjem zajednica u procese digitalizacije i dijeljenja podataka.

Istraživanje je studijom slučaja provedeno na malom uzorku ustanova u kojem su samo jedan arhiv i muzej i na samo jednom sustavu koji koriste ustanove obuhvaćene istraživanjem. Rezultati koje je dalo ovo istraživanje trebali bi biti poticaj za dalj-

ana.eu, as well as for finding national authors under any variant of their names. The capabilities of such systems ensure the linking of metadata and their presentation in a unified user interface. The fields that are aggregated from the Indigo system into aggregator portals should include fields for describing hierarchical relationships, as well as key metadata for identifying script and edition, which are essential for displaying and identifying digital objects on aggregator interfaces.

The UNIMARC standard once again proves to be the most detailed and versatile for both authority and bibliographic description. ISAD(G) shows clear limitations for the purposes of bibliographic description, while museum records do not provide this level of detail at all. The greatest distinction lies in the depth of description among institutions—libraries use the most metadata for description, whereas museums and archives lag significantly in metadata usage; the richness of their records lies primarily in content description. Authority records in libraries cover more metadata elements than archival and museum records. UNIMARC has proven to be stronger in expressing relationships and linking documents and is well suited for linked data and the semantic web. In contrast, ISAD(G) offers more limited expressive capabilities; therefore, a transition to the RiC standard for archival description is recommended, as it will be more interoperable across different systems within a unified user interface and will represent the network of relationships surrounding a digital object. This study reveals that the fundamental user tasks discussed in information science are also fundamental to the FAIR and CARE principles. All of this indicates that GLAM institutions have significant potential in supporting scholarly research, as well as in adapting their systems for storing various research data. Through the use of the UNIMARC and DC formats in the Indigo system, the highest level of alignment with FAIR principles is achieved. However, archival and museum practices require further improvement to reach full compliance with FAIR and CARE principles. Metadata are essential for the effective management and dissemination of cultural heritage in the digital environment. Applying FAIR and CARE principles ensures not only technical but also ethical sustainability of digital collections. Particular attention must be paid to the ethical management of data, especially those concerning sensitive and Indigenous communities, ensuring their control and benefit. This research confirms the importance of integrating technical standards with ethical principles in the management of digital cultural heritage,

nja istraživanja ostalih digitalnih sustava na kojima AKM institucije izgrađuju digitalne zbirke. Nakon dodatnih istraživanja dobili bismo uvid u cjelovito stanje značaja metapodataka u izgradnji, okupljanju, povezanosti i prezentaciji digitalnih zbirki AKM institucija na različitim digitalnim sustavima.

emphasizing the need for a participatory approach and the inclusion of communities in the processes of digitization and data sharing.

The research was conducted as a case study on a small sample of institutions, including only one archive and one museum, and within a single system used by the institutions included in the study. The results of this research should serve as an incentive for further studies of other digital systems on which GLAM institutions build their digital collections. With additional research, we would gain insight into the overall state of the importance of metadata in the creation, aggregation, interconnection, and presentation of digital collections of GLAM institutions across different digital systems.

Bibliografija / Bibliography

- Dunsire, G. (2015) The Web of Dana for Archival materials: semantic web and linked open dana. In: Willer, M., Gilliland, A. J., & Tomić, M. (Ed.). *Records, Archives and Memory: selected papers from the Conference and School on Records, Archives and Memory Studies*, (pp. 293-308). Zadar: University of Zadar Croatia.
- Dunsire, G., & Willer, M. (2011). UNIMARC and linked data. *IFLA Journals* 37(4), 314-326. <https://doi.org/10.1177/034003521143000>
- Farago, F., Bosančić, B., & Badurina, B. (2014). Povezani podaci i UNIMARC: semantičko modeliranje knjižničnih zapisa u okruženju semantičkog weba. *Arhivi, knjižnice, muzeji* 17, 145-168.
- ICA. (2025). ISAD (G) Opća međunarodna norma za opis arhivskog gradiva. <https://www.ica.org/resource/isadg-general-international-standard-archival-description-second-edition/>
- IFLA. (s. a.). About the ISBD. <https://www.ifla.org/g/isbd-rg/international-standard-bibliographic-description/>
- INDIGO ArhivPro. (2022). Priručnik za korisnike. <https://docs.eindigo.net/>
- Jelenković, L., & Willer, M. (2014). UNIMARC za autorizirane podatke u RDF-u. *Arhivi, knjižnice, muzeji* 17, 169-192. <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/akm/article/view/3567>
- Koster, L., & Woutersen-Windhouver, S. (2018). FAIR Principles for Library, Archive and Museum Collections: a proposal for standards for reusable collections. *Code4Lib Journal* 40. <https://journal.code4lib.org/articles/13427>
- Mazić, G., Badovinac, B., Galvão, R., Zhlobinskaya, O., & Akbari-Daryan, S. (2023). *UNIMARC Bibliographic Format Manual*. Prepared by Permanent UNIMARC Committee (PUC). Online edition. Version: 1.0.0, 2023. <https://www.ifla.org/unimarc-updates/unimarc-bibliographic-format-manual-online-ed/>
- Petr Balog, K. (2020). Korisnički zadaci knjižničnog kataloga u 21. stoljeću – dodatna promišljanja. U: Katić, T., & Tomašević, N. (Ed.) *Mirna Willer: Festschrift* (pp. 35-46). Zadar: Sveučilište u Zadru.
- Petrić, T. (2024). Hrvatski humanisti, istraživači novih svjetova: od knjige do bajta. *Metodički ogledi: časopis za filozofiju odgoja* 31(2), 151-169. <https://hrcak.srce.hr/clanak/479638>
- Petrić, T. (2016). Zbirka rukopisa Znanstvene knjižnice Zadar: rukopisna baština ili arhivski fond? *Arhivski vjesnik* 59, 117-139.
- Pravilnik. (2021). *Pravilnik za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima*. Zagreb: Hrvatski državni arhiv: Muzejski dokumentacijski centar: Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu. https://pravilnik.kam.hr/app/generate_pdf.php
- Rajh, A. (2023). Preporuke uz novu inačicu METS norme i normu opisa “Zapisi u kontekstima”. In: *Utjecaj digitalizacije na arhivsku praksu. 54. savjetovanje hrvatskih arhivista. Vodice, 25. – 27. listopada 2023. Državni arhiv u Šibeniku* (pp. 131-155). Hrvatsko arhivističko društvo. https://drive.google.com/file/d/1jH_okRGRDtMd-Pdg_5rEuWpGLqIR6wn5/view?pli=1
- Riva, P. (2020). *IFLA-in knjižnični referentni model: konceptualni model za bibliografske informacije*. Zagreb, HKD.
- Sarić, I. (2013). Model povezivanja i interoperabilnost knjižničnih zapisa na semantičkom webu. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske* 56(1–2), 107-122.
- Stančić, H., Rajh, A., & Crnković, K. (2016). Mapirani metapodaci arhivskih, knjižničarskih i muzeoloških normi i referentne interdisciplinarne platforme. In: Willer, M., & Osrečki Jakelić, D. (Ed.) *Arhivi, knjižnice, muzeji: mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture 20 (2017)* (pp. 153-190). Zagreb: Hrvatsko muzejsko društvo.
- Tomić, M. (2024). AKM laboratorij i digitalna transformacija istraživanja glagoljske baštine: primjer *GLAGOLAB* portala i digitalnog laboratorija. *Osječki zbornik* 39, 21-36.
- Vukadin, A. (2020). Rules for resource description and access in Libraries, Archives and Museums principles and structure. In: Katić, T. & Tomašević, N. (Ed.) *Mirna Willer: Festschrift* (str. 227-244). Zadar: Sveučilište u Zadru.
- Willer, M. (2013) Library and Archival name Authority dana: the possibilities for functional interoperability. In: Willer, M., Gilliland, A.

- J., & Tomić, M. (Ed.). *Records, Archives and Memory: selected papers from the Conference and School on Records, Archives and Memory Studies* (pp. 309-342). Zadar: University of Zadar Croatia.
- Willer, M. (Ed.) (2009). *UNIMARC: bibliografski format*. Zadar: HKD.
- Willer, M., Vukadin, A., Bosančić, B., Rajh, A., & Zlodi, G. (2023) Ontologija *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima*, *Vjesnik bibliotekara Hrvatske* 66(2), 25-52.
- Zhlobinskaya, O. (2020). Archival descriptin using UNIMARC: Peresidential Library experience. *Organizacija znanja* 25(1-2), 1-11. <https://doi.org/10.3359/oz2025001>
- Zhlobinskaya, O. (2023). *UNIMARC Guidelines for archival Materials*. UNIMARC Guidelines no. 10. Hague: IFLA. <https://repository.ifla.org/rest/api/core/bitstreams/c3b78b07-57ff-4060-906a-92a0addfa9bb/content>
- Mrežne stranice**
- ArhivPRO (s. a.). Indigo. <https://www.arhivpro.hr/indigo.html>
- Digital Pathways. (2010). LIDO. <https://digi-pathways.co.uk/resources/lido-lightweight-information-describing-objects/>
- Digitalne zbirke Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. <https://digitalna.nsk.hr/?pr=1&mrx%5B-%5D%5B553829%5D=a>
- DIKAZ – Digitalna knjižnica Zadar. <http://dikaz.zkzd.hr/>
- DiZbi.HAZU – Digitalna zbirka i katalog Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti. <https://dizbi.hazu.hr/>
- Državni arhiv Varaždin. <https://davz.eindigo.net/>
- Dublin Core. (2020). DCMI Metadata Terms. <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/>
- ekultura. <https://ekultura.hr/en/>
- Europeana.eu. <https://www.europeana.eu/hr>
- ICOM. (s. a.). CIDOC CRM. <https://cidoc-crm.org/>
- Knjižnice Grada Zagreba – Digitalne zbirke. <https://digitalnezbirke.kgz.hr/>
- LIBER. (2020) Libraries & Research Dana: Towards a new leadership role. <https://libereurope.eu/wp-content/uploads/2020/09/LIBER-Libraries-and-Research-Data-factsheet1.pdf>
- Mackenzie Data Stream. (2020). FAIR and CARE data principles, August 24, 2020. <https://mackenziedatastream.ca/en/article/fair-and-care-data-principles>
- METS. (s. a.). METS Version 2: An Overview & Tutorial. <https://mets.github.io/metsoverview.html>
- MODS. (Metadata Object Description Schema) (2022). Introduction and Implementation. <https://www.loc.gov/standards/mods/userguide/introduction.html>.
- Otvorena znanost. <https://www.otvorena-znanost.hr/>
- Pomorski i povijesni muzej Hrvatskog primorja Rijeka – Digitalni PPMHP. <https://digitalni.ppmhp.hr/>
- SAA. (s. a.). Encoded Archival Description (EAD). *Society of American Archivist*. <https://www2.archivists.org/groups/technical-subcommittee-on-encoded-archival-standards-ts-eas/encoded-archival-description-ead>
- VIAF: The Virtual International Authority File. <https://viaf.org/en>
- Vizbi.UNIZG – Virtualne zbirke Sveučilišta u Zagrebu. <https://unizg.eindigo.net/>
- W3C. SKOS. (2012). Simple Knowledge Organization System. <https://www.w3.org/2004/02/skos/>
- Znameniti.hr. <https://znameniti.hr/>