

**Tomislav Karlović**

Ericsson Nikola Tesla d. d.

tomislav.karlovic@ericsson.com

Digitalna komunikacijska mreža u  
AKM zajednici – iskustva s projekta  
implementacije IT sustava eKultura

Digital communication network in  
GALM community - experience from  
the eKulture IT system implementation  
project

UDK / UDC: 316.774

004.65

002:004

004.7

Stručni rad – Professional paper

Primljeno / Received on: 27. 8. 2023.

Prihvaćeno / Accepted on: 5. 9. 2023.

---

Arhivi, knjižnice, muzeji: mogućnosti suradnje u okruženju  
globalne informacijske infrastrukture 25(2024), 63-72

ISSN 1849-4080

© HKD 2024.

## Sažetak

Projekt e-Kultura omogućio je hrvatskim baštinskim ustanovama digitalizaciju, prikupljanje i objavljivanje hrvatske kulturne baštine u digitalnom obliku. Cilj projekta bio je uspostava središnjeg sustava za standardizirani pristup digitalizaciji, pohranu, pristup, agregaciju i pretraživanje građe kulturne baštine, razvoj e-usluga te jačanje kapaciteta zajednice arhiva, knjižnica i muzeja (AKM). Implementacijom rješenja steklo se znanje i jedinstvena iskustva, na čijim osnovama treba nastaviti daljnji razvoj i osnaživanje digitalne komunikacijske mreže u kulturnoj domeni. Prilikom implementacije rješenja uzimani su u obzir relevantni svjetski i europski standardi, a s obzirom na to da je svjetska i europska digitalna komunikacijska mreža u domeni kulture i dalje u fazi razvoja, vrijedno je iskoristiti rezultate implementacije IT sustava eKultura za analizu i prepoznavanje dijelova koje bi trebalo unaprijediti.

Digitalna komunikacijska mreža u kulturnoj domeni temelji se na principima semantičkog weba, a već na toj osnovnoj temeljnoj razini ne možemo biti zadovoljni trenutačnim stanjem na europskoj, a još manje na svjetskoj razini. Ono čime možemo biti zadovoljni jest prepoznatost vrijednosti uspostave semantičkog weba i smjer razvoja komunikacijske mreže, barem europske, što se može zaključiti na temelju razvoja portala Europeana, organizacija za standardizaciju komunikacije, te niza projekata koji se u posljednjih nekoliko godina provode na području Europe.

**Ključne riječi:** eKultura, digitalizacija, DILCIS board, DLM forum, Europeana, semantički web

## Abstract

The eCulture project has enabled Croatian heritage institutions to digitize, collect and publish Croatian cultural heritage in digital form. The aim of the project was the establishment of a central system for standardized access to digitization, storage, access, aggregation and search of cultural heritage materials, as well the development of e-services, and strengthening of the capacity of the community of galleries, libraries, archives and museums (GLAM). Through the implementation of the solution, knowledge and unique insights were gained, on the basis of which further development and strengthening of the digital communication network in the cultural domain should be continued. During the implementation of the solution, the relevant global and

European standards were taken into account, and considering that the global and European digital communication network in the cultural domain is still in the development phase, it is valuable to utilize the results of the eCulture IT system implementation for the analysis and identification of areas that need improvement.

The digital communication network within the cultural domain is based on the principles of the semantic web, and even at that fundamental level, we cannot be satisfied with the current situation at the European, let alone the global level. What we can be satisfied with is the recognition of the value of establishing the semantic web and the direction of development of the communication network, at least in Europe, which can be concluded based on the development of the Europeana portal, communication standardization organisations, and a series of projects implemented in Europe in the last few years.

**Keywords:** eCulture, digitalization, DILCIS board, DLM forum, Europeana, semantic web

## Uvod

Projekt e-Kultura omogućio je hrvatskim baštinskim ustanovama digitalizaciju, prikupljanje i objavljivanje hrvatske kulturne baštine u digitalnom obliku. Cilj projekta bio je uspostava središnjeg sustava za standardizirani pristup digitalizaciji, pohranu, pristup, agregaciju i pretraživanje građe kulturne baštine, razvoj e-usluga te jačanje kapaciteta zajednice arhiva, knjižnica i muzeja (AKM). Implementacijom rješenja steklo se znanje i jedinstvena iskustva na čijim osnovama treba nastaviti daljnji razvoj i osnaživanje digitalne komunikacijske mreže u kulturnoj domeni. Prilikom implementacije rješenja uzimani su u obzir relevantni svjetski i europski standardi, a s obzirom na to da je svjetska i europska digitalna komunikacijska mreža u domeni kulture i dalje u fazi razvoja, vrijedno je iskoristiti rezultate implementacije IT sustava eKultura za analizu i prepoznavanje dijelova koje bi trebalo unaprijediti.

Osnovni podaci o projektu:

- Ugovor o javnoj nabavi Usluge razvoja i održavanja IKT sustava za projekt *e-Kultura – Digitalizacija kulturne baštine*, broj ugovora 11/2020
- naručitelj: Ministarstvo kulture i medija
- izvršitelj: Ericsson Nikola Tesla d. d.

– projektni partneri: Hrvatska radiotelevizija, Hrvatski državni arhiv, Muzej za umjetnost i obrt, Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu

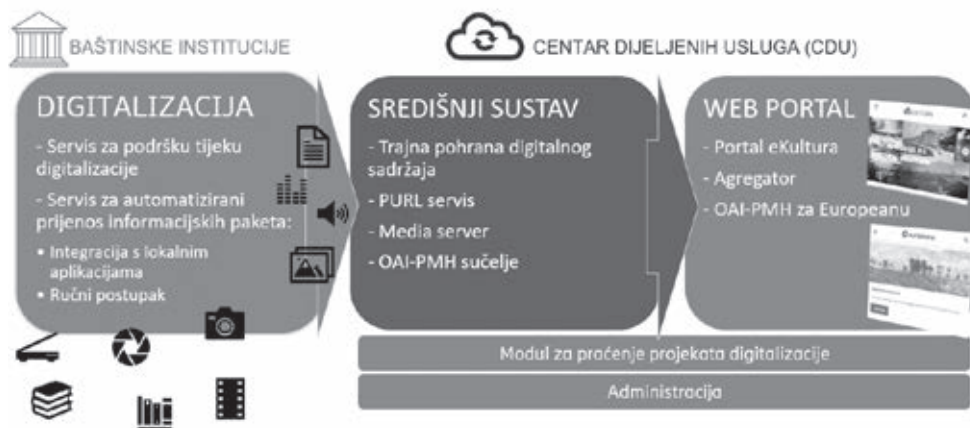
– predmet isporuke: Uspostava središnjeg sustava za standardizirani pristup digitalizaciji, pohranu, pristup, agregaciju i pretraživanje građe kulturne baštine, razvoj e-usluga te jačanje kapaciteta zajednice arhiva, knjižnica i muzeja (AKM).

Projekt je sufinanciran u okviru Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014.–2020. iz Europskog fonda za regionalni razvoj.

U radu se opisuje arhitektura IT sustava eKultura, model podataka, interoperabilnost i kvaliteta podataka. U zaključku se upozorava na neke probleme sadašnjeg rješenja procesa obrade podataka, ali i navodi njihovo moguće rješenje, što je pokazatelj koji upućuju na to da se digitalna komunikacijska mreža u kulturi kontinuirano unaprjeđuje.

## Arhitektura IT sustava eKultura

IT sustav eKultura temelji se na OAIS konceptu, a čine ga tri osnovne cjeline: podrška digitalizaciji, središnji sustav za trajnu pohranu i web-portal za javnu prezentaciju hrvatske kulturne baštine u digitalnom obliku (slika 1).



Slika 1. Osnovna arhitektura IT sustava eKultura

Digitalizacija kulturne baštine obavlja se na fizičkoj lokaciji samih baštinskih ustanova. Projektom su se ojačali digitalizacijski kapaciteti tako što

su nabavljeni razni uređaji za pretvorbu kulturne baštine iz analognog u digitalni oblik. Projektom su se specificirale upute za digitalizaciju kako bi se vrlo složen postupak digitalizacije proveo na standardan i kvalitetan način. U provođenju kvalitetnoga digitalizacijskog postupka baštinske ustanove imaju na raspolaganju nekoliko aplikacija koje mogu primijeniti ovisno o specifičnostima građe i digitalnog formata, te o tehnološkim i ljudskim kapacitetima. Aplikacije za podršku digitalizaciji omogućuju, s jedne strane, integraciju s lokalnim baštinskim aplikacijama, a s druge strane, integraciju sa središnjim sustavom za trajnu pohranu.

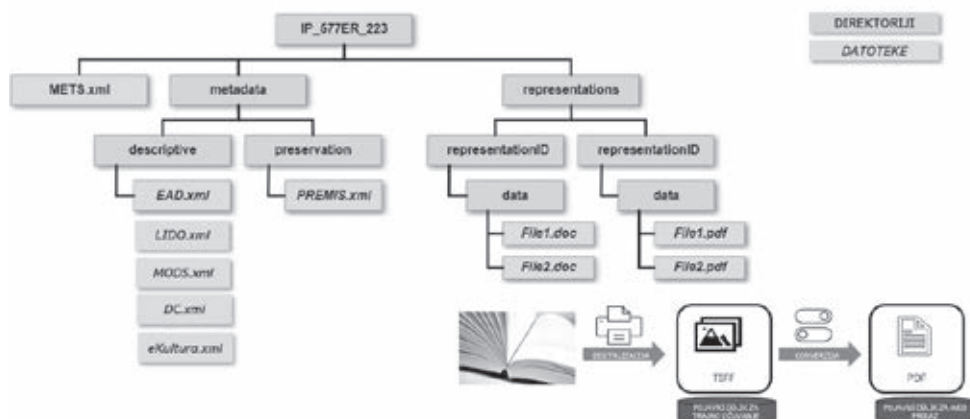
Središnji sustav za trajnu pohranu implementiran je u Centru dijeljenih usluga (CDU), a svrha mu je osigurati kapacitete za sigurnu pohranu digitaliziranog sadržaja prema principima usluge u oblaku. Središnji sustav zasnovan je na referentnom modelu OAIS (Open Archival Information System) kako bi se osigurao dugoročan pristup sadržaju kulturne baštine. Prema OAIS modelu digitalni sadržaj koji se pohranjuje u Središnjem sustavu naziva se SIP (Submission Information Package). Prilikom zaprimanja SIP paketa provode se brojne kontrole kvalitete dostavljenog paketa, te se ispravni paketi transformiraju i pohranjuju u obliku AIP paketa (Archival Information Package). OAIS standard ne definira sadržaj i strukturu navedenih informacijskih paketa pa je u projektu primijenjena specifikacija koju je definirala organizacija DILCIS (Digital Information LifeCycle Interoperability Standards Board), čiji su rezultati ujedno sastavni dijelovi inicijative CEF eArchiving building block)<sup>1</sup> na razini Europske komisije. Inicijativa Europske komisije eArchiving pruža temeljne specifikacije, softver, obuku i znanje kako bi se pomoglo stvarateljima podataka, programerima softvera i digitalnim arhivima u implementaciji digitalnih arhiva na održiv, autentičan, troškovno učinkovit, upravljiv i interoperabilan način. Pomoću inicijative eArchiving i portala Europeana Europska komisija daje podršku standardizaciji komunikacije i digitalizacijskih projekata. Prema OAIS standardu, informacijski paket koji se dostavlja klijentu u svrhu korištenja (npr. pregleda digitalnog sadržaja) naziva se DIP (Dissemination Information Package).

---

<sup>1</sup> CEF eArchiving. [citirano: 2023-09-01]. Dostupno na: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/egovernment/solution/cef-earchiving/about>

## Model podataka

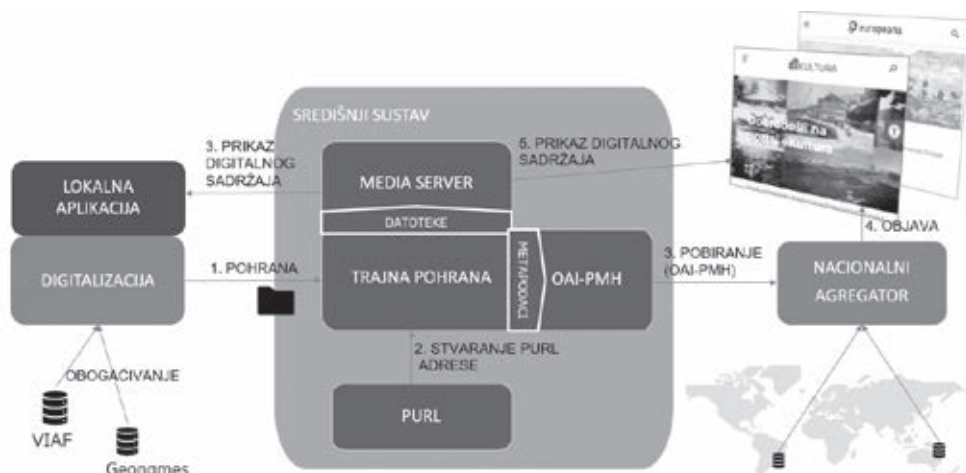
DILCIS specifikacija definira objekte i odnose među njima na osnovnoj razini, ali ne ide do detaljnijih razina na kojima se opisuje kulturna građa ili gradivo. DILCIS prepoznaje „paket“, za čiju se definiciju primjenjuje METS standard, te na temelju PREMIS standarda (Preservation Metadata Implementation Strategies) prepoznaje „objekt“, „agent“, „ovlasti“ i „događaj“, što ujedno čini i temeljni model podataka Središnjeg sustava (slika 2). Naravno, radi intelektualne obrade objekata i uspostave relacije među njima, potrebno ih je opisati u skladu sa strukom kojoj pojedini objekt pripada, a misli se na arhivsku, knjižničnu ili muzejsku struku. S obzirom na to da sustav eKultura obuhvaća kulturnu baštinu iz svih domena ljudskog djelovanja, postavlja se pitanje standardizacije ontologije kojom bi se na zadovoljavajući način mogao opisati bilo koji objekt. Kao rješenje nameće se standard Dublin Core, kojemu je upravo svrha opisati bilo koji objekt na internetu, ali ubrzo se zaključilo da standard nudi preskromne mogućnost opisa s obzirom na zahtjeve struke i korisnike koji će se koristiti sustavom. Drugi standardi, kao što su EAD, MODS ili LIDO, specifični su za određenu domenu. Drugi je izazov to što spomenuti standardi dopuštaju određenu razinu prilagodbe, čime gube smisao prilikom standardizacije razmjene podataka. Vjerojatno je sličan izazov trebalo riješiti i prilikom implementacije Europeane, što je riješeno tako da se uveo novi model podataka – EDM (Europeana Data Model). Sustav eKultura u svrhu kvalitetnog opisa i razmjene podataka s drugim ustanovama podržava većinu svjetskih relevantnih standarda, kao što su EDM (Europeana Data Model), EAD (Encoded Archival Description), MODS (Metadata Object Description Schema), LIDO (Lightweight Information Describing Objects) i Dublin Core.



Slika 2. DILCIS model podataka

## Interoperabilnost

DILCIS DIP specifikacija definira sadržaj i strukturu DIP paketa, ali ne obrađuje tematiku obrade dostavljenoga informacijskog paketa, odnosno digitalnog sadržaja koji se u njemu nalazi. Također, DILCIS specifikacija ne bavi se pitanjem diseminacije u internetskoj mreži na principima semantičkog weba. Tehnologije semantičkog weba, poput RDF-a (Resource Description Framework) i povezanih podataka (*linked data*), važne su za predstavljanje i povezivanje informacija o kulturnoj baštini na strukturiran i interoperabilan način. Europeana podržava princip zaprimanja metapodataka o kulturnom gradivu s poveznicama na digitalni sadržaj (tekstualni zapisi, videozapisi, audiozapisi ili 3D zapisi). Dakle, digitalni arhiv koji želi objaviti sadržaj na portalu Europeana treba osigurati i servise za distribuciju digitalnog sadržaja u trenutku kada klijent na portalu Europeana zatraži njegov pregled. Komunikacija se temelji na standardu OAI-PMH (The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting). Ustanove objavljuju podatke pomoću OAI-PMH poslužitelja, dok s druge strane, podatke pobiru pomoću sustava koji se nazivaju agregatori. Sustav eKultura opremljen je OAI-PMH poslužiteljem za objavu podataka, ali također i agregatorom za pobiranje podataka o hrvatskoj kulturnoj baštini iz bilo koje digitalne arhive koja podržava spomenute komunikacijske principe (slika 3).



Slika 3. Središnji sustav u komunikacijskoj mreži

Prema opisanom principu, ustanova koja zaprima podatke ne preuzima sam digitalni sadržaj (datoteke), čime se izbjegava potreba za velikim tehničkim kapacitetima u dijelu prijenosa i pohrane digitalnog sadržaja. Za dugoročnu održivost takve komunikacije važno je naglasiti i ulogu sustava PURL (Persistent Uniform Resource Locator) u osiguravanju trajnih web adresa objavljenih poveznica. PURL sustav sprječava raskidanje veza između objavljenih poveznica i digitalnog sadržaja, ali za pozitivno korisničko iskustvo potrebno je osigurati i njegovo brzo učitavanje s naprednim mogućnostima pregleda, što je u Središnjem sustavu osigurano pomoću *media* poslužitelja, koji između ostalog podržava i tehnologiju IIIF (International Image Interoperability Framework). Na javnom portalu eKultura digitalni sadržaj pregledava se pomoću specijaliziranog preglednika primjenom IIIF tehnologije neovisno o tome je li riječ o slikovnom ili tekstualnom formatu, videoformatu, audioformatu, 3D formatu ili kombinaciji različitih formata, dok Europeana primjenjuje IIIF tehnologiju isključivo za pregled slika. Također, pregledavanje 3D modela na portalu Europeana još je uvijek u fazi razvoja.



## Kvaliteta podataka

U opisnim metapodacima kulturnog sadržaja koji se objavljuje na OAI-PMH sučelju Središnjeg sustava nalaze se poveznice na normativne baze mjesta i osoba preuzete pomoću integracije s bazama VIAF (Virtual International Authority File), Geonames i Wikidata. Integracija s navedenim bazama u skladu je s temeljnim principima semantičkog weba, kao što je mapiranje odnosa između različitih skupova podataka i konteksta među objektima kulturne baštine.

Osim tehnoloških mogućnosti, za kvalitetu sadržaja prije svega su odgovorne ustanove, odnosno osobe koje sudjeluju u postupku digitalizacije, obrade i opisa te objave gradiva. Kako bi se ustanovama pomoglo u stvaranju kvalitetnijih datoteka i opisa digitalnog sadržaja, Europeana je objavila upute<sup>2</sup> i okvir, pri čemu je kvalitetu podijelila na četiri razine te time uspostavila minimalne kriterije za objavu sadržaja na Europeani i osvijestila dobrobiti objave kvalitetnijeg sadržaja u digitalnoj komunikacijskoj mreži zasnovanoj na principima semantičkog weba (slika 4).



Slika 4. Model procjene kvalitete sadržaja u Europeani

2 Europeana. Europeana publishing framework: content. [citirano: 2023-09-01] Dostupno na: [https://pro.europeana.eu/files/Europeana\\_Professional/Publications/Publishing\\_Framework/Europeana\\_publishing\\_framework\\_content.pdf](https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Publications/Publishing_Framework/Europeana_publishing_framework_content.pdf)

## Zaključak

Digitalna komunikacijska mreža u kulturnoj domeni temelji se na principima semantičkog weba, a već na toj osnovnoj temeljnoj razini ne možemo biti zadovoljni s trenutačnim stanjem na europskoj, a još manje na svjetskoj razini. Ono čime možemo biti zadovoljni jest prepoznatost vrijednosti uspostave semantičkog weba i smjer razvoja komunikacijske mreže, barem europske, što se može zaključiti na temelju razvoja portala Europeana, organizacija za standardizaciju komunikacije te niza projekata koji se posljednjih nekoliko godina provode na području Europe.

Glavni su izazovi bržem razvoju organizacijski i tehnički. Na temelju primjera integracije sustava eKultura s Europeanom može se zaključiti da je cjelokupni proces objave dugotrajan, kompliciran i u nekim dijelovima manualan, što nije u skladu s trenutačnim sličnim praksama, dok proces ažuriranja podataka uopće ne postoji. Naime, ako se neki sadržaj želi ažurirati (na primjer, ispraviti neki podatak), onda je potrebno obrisati postojeći zapis i ponoviti proces agregacije. Na osnovi tog i sličnih primjera pokrenuti su projekti u svrhu zamjene protokola, kao što je zamjena protokola OAI-PMH modernijim REST sučeljem, što je jedan od pokazatelja da se digitalna komunikacijska mreža u kulturi kontinuirano unaprjeđuje.

## Literatura

- CEF eArchiving. [citirano: 2023-09-01]. Dostupno na: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/egovernment/solution/cef-earchiving/about>
- Europeana. Europeana publishing framework: content. [citirano: 2023-09-01]. Dostupno na: [https://pro.europeana.eu/files/Europeana\\_Professional/Publications/Publishing\\_Framework/Europeana\\_publishing\\_framework\\_content.pdf](https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Publications/Publishing_Framework/Europeana_publishing_framework_content.pdf)