Originalni naučni rad UDK: 902.4:004.65(497.11:497.4)

https://doi.org/10.21301/eap.v21i3.4

Radmila Balaban

Odeljenje za arheologiju
Filozofski fakultet, Beograd
radmilab@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5786-0042

Digitalizacija, baze podataka i arheologija: komparativna analiza u pristupima digitalizacije podataka između Srbije i Slovenije*

Apstrakt: Rad predstavlja komparativnu analizu istorijskog razvoja procesa digitizacije i digitalizacije arheoloških podataka i baza podataka u Srbiji i Sloveniji, sa ciljem sagledavanja sličnosti, razlika i izazova u dostupnosti i upravljanju digitalnim arheološkim informacijama. Izbor zemalja je zasnovan na zajedničkom institucionalnom i stručnom nasleđu iz perioda SFRJ, ali i na različitim pravcima razvoja digitalnih sistema nakon raspada Jugoslavije. Analiza obuhvata standarde digitizacije i digitalizacije, organizaciju i interoperabilnost baza podataka, kao i institucionalne i zakonodavne okvire koji oblikuju njihovu primenu i utiču na dostupnost i dugoročno čuvanje arheoloških informacija. Rezultati istraživanja ukazuju na veći stepen standardizacije, integracije i interoperabilnosti u Sloveniji, dok se u Srbiji primećuju fragmentarni, ali značajni modeli napretka, uprkos infrastrukturnim i organizacionim ograničenjima. Komparativna analiza istovremeno ukazuje da digitalizacija nije isključivo tehnički proces, već da načini strukturiranja i organizovanja podataka utiču na mogućnosti njihove interpretacije, otvarajući pitanje epistemoloških implikacija digitalnih baza podataka u arheologiji.

Ključne reči: arheologija, digitizacija, digitalizacija, baze podataka, komparativna analiza, Srbija, Slovenija

Uvod

Digitalne transformacije u poslednjih nekoliko decenija znatno su promenile način na koji se podaci proizvode, organizuju, čuvaju i koriste na svim naučnim poljima. Razvoj informacionih tehnologija je omogućio brže prikupljanje, obradu i razmenu podataka, ali je istovremeno otvorio i nova metodološka, organi-

* Rad je nastao kao proširena i dopunjena verzija izlaganja sa konferencije *Srpska arheologija između teorije i činjenica XIII: društveni značaj arheologije*, održane 29. i 30. maja 2026. godine.

zaciona i teorijska pitanja. Naravno, arheologija nije ostala izvan ovih procesa, tako da su digitalne tehnologije postale sastavni deo gotovo svih faza arheološkog posla, od pripreme za terenska istraživanja do interpretacije i prezentacije. Tehnološke inovacije u arheologiji su prvo počele da se primenjuju u terenskoj prospekciji, kroz upotrebu GIS-a (geografski informacioni sistem), SPP-a (sistem površinske prospekcije) i LiDAR snimanja, što je uticalo na metodološke promene u načinu prikupljanja informacija o lokalitetima[1] (v. Novaković 2008, 35-39; Vuković 2024, 45-48; 55-62; 77-82). Razvoj 3D modelovanja i fotogrametrije je počeo da utiče na način prezentacije arheoloških lokaliteta i nalaza i mogućnosti naknadnih sagledavanja različitih arheoloških terenskih situacija. Digitalni zapisi, u formi različitih baza podataka i fotogrametrijskih modela, osim što su unapredili tehničke aspekte arheoloških istraživanja i omogućili brže pretraživanje neophodnih podataka, uticali su i na arheološku epistemologiju i promišljanja o tome kako se znanje o prošlosti kreira, interpretira i deli (Huggett et al. 2018; Nilsson Stutz 2022; Ribeiro and Ion 2022; Lucas 2023).

Precizan i dobro obavljen posao digitizacije[2] i digitalizacije[3] arheološkog lokaliteta i materijalnih ostataka je veoma važan i odgovoran, jer arheološka nalazišta predstavljaju neobnovljive resurse (Vuković 2024, 33). Metodološki posmatrano, obaveza beleženja podataka se nije promenila, ali se promenio medijum na kojem se oni beleže, kao i način njihove organizacije. Gavin Lukas (Gavin Lucas) je u knjizi *Archaeological Situations: Archaeological Theory from the Inside Out* (2023) opisao sistem beleženja arheoloških podataka i njihove upotrebe za interpretaciju prošlosti i istakao sličnosti i razlike između analognog i digitalnog načina prikupljanja informacija. Jedno od ključnih zapažanja tiče se naglaska da je beleženje podataka dinamičan i situacioni proces, uvek predodređen neposrednim okruženjem istraživača i njegovim predzna-

[1] Neophodno je napomenuti da pomenute tehnološke i metodološke inovacije nisu nastale samostalno u arheologiji, već su bile moguće kroz oslanjanje na prethodno razvijene koncepte, metode i tehnološka rešenja iz drugih naučnih i stručnih oblasti (npr. geologije, pedologije). Kroz adaptaciju i integraciju u arheološki kontekst, stvorena je osnova za razvoj novih digitalnih pristupa istraživanjima, dokumentovanju i interpretaciji arheološke građe (v. Turk 1991, 55-59; Dular et al. 1992, 213-222; Stančič 1992, 28-31; Wheatley and Gillings 2002; Conolly and Lake 2006).

[2] *Digitizacija* predstavlja proces pretvaranja analognih zapisa u digitalni oblik, putem skeniranja i arhiviranja (https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/digitization?q=digitization). U praksi se često ovaj termin koristi kao sinonim sa terminom digitalizacija.

[3] *Digitalizacija* predstavlja proces povezivanja i objedinjavanja već postojećih digitizovanih sadržaja u jedistvene mašinski čitljive sisteme, poput baza podataka, digitalnih repozitorijuma, interoperabilnih standarda i novih metodoloških pristupa koji menjaju način na koji se informacije proizvode i koriste (https://www.dictionary.cambridge.org/dictionary/english/digitalization?q=digitalisation).

njem, osnovnim parametrima baze koja se koristi i istraživačkim pitanjem (ili pitanjima) na koja se očekuje odgovor (bez razlike između analognog i digitalnog beležnja) (Lucas 2023, 60-64). To je posebno važno u savremenim arheološkim istraživanjima i interpretacijama, kad je upotreba baza podataka i poverenje u njihovo modelovanje obrazaca ljudskog ponašanja u prošlosti skoro neupitno, zbog stvaranja narativa da su modelovane stvarnosti najobjektivnije. Kako Renata Salecl kaže: „*Danas je verovanje u moć kompjutera tako jako da često nismo u stanju ni da zamislimo da se prilikom njihovog korišćenja mogu napraviti ozbiljne greške [...] kad sakupimo veliku količinu podataka, odjednom počinjemo u njima da vidimo obrasce [...], to se dešava naprosto zato što nam se čini da velike količine podataka nude veze koje se šire u svim pravcima"* (Salecl 2023, 149-151). Svakako, povećanje obima digitalnih podataka dovelo je do razvoja novih modela dokumentovanja, povezivanja i pretraživanja informacija, koji danas predstavljaju polazne osnove gotovo svake istraživačke infrastrukture (Richards 2002). Digitalne baze podataka predstavljaju više od informacionih sistema namenjenih skladištenju i pretraživanju podataka, zato što kao deo istraživačke infrastrukture određuju način/e na koji/e se arheološke informacije organizuju, povezuju i čine dostupnim različitim korisnicima. Posmatrano iz te perspektive, razlike između nacionalnih sistema[4] digitalizacije ne ogledaju se samo u stepenu tehnološke razvijenosti ili nivou digitalne opremljenosti institucija, već i u različitim konceptima organizacije, standardizacije i upravljanja arheološkim podacima.

Ubrzana digitalna transformacija otvorila je i niz pitanja koja prevazilaze samo tehničke aspekte upravljanja podacima. Kako primećuju Džeremi Haget (Jeremy Huggett) i Artur Ribero (Artur Ribeiro), digitalna arheologija je dugo bila usmerena prvenstveno na razvoj metodoloških alata i tehnologiju, dok su pitanja njihovog uticaja na teoriju discipline ostajala u drugom planu (Huggett 2020, 14-16; Ribeiro 2019, 122-123). U poslednjih desetak godina, kroz tzv. digitalni obrt (eng. *digital turn*), epistemološku i metodološku transformaciju društvenih i humanističkih disciplina pod uticajem digitalnih tehnologija, istraživačka pažnja pomera se sa pitanja šta tehnologija omogućava ka pitanjima na koji način ona učestvuje u proizvodnji znanja (Berry 2012, 4; Manovich 2001, 224; Stobiecka 2020, 314; Huggett 2015, 88; 2024, 316). Kroz ovaj pristup otvoreno je i pitanje šta predstavlja arheološki podatak. Robert Čepmen i Alison Vajli (Robert Chapman and Alison Wylie) ukazuju na njihovu fragmentarnost i selektivnost (u smislu da je primarni istraživač već uradio prvi proces selekci-

[4] Pod nacionalnim sistemom digitalizacije u ovom radu podrazumeva se institucionalno, normativno i tehnološko okruženje koje na državnom nivou uređuje prikupljanje, dokumentovanje, standardizaciju, čuvanje, povezivanje i korišćenje arheoloških podataka. Pojam ne podrazumeva nužno postojanje jedinstvene centralne baze, već obuhvata skup institucija, baza podataka, informacionih sistema, standarda i procedura.

je informacija prilikom beleženja informacija o nekom predmetu, te da kasniji istraživači koriste zapravo njegove opise kao podatke) (Chapman, Wylie 2016, 12-15). Način na koji se nešto beleži, klasifikuje i povezuje tako već u trenutku nastanka određuje deo njegovog budućeg interpretativnog potencijala. Ova činjenica dobija dodatni značaj kada se podaci prenose u digitalno okruženje, jer njihova organizacija zahteva formalizaciju kroz unapred definisane kategorije, atribute, klasifikacione sisteme i relacije. Digitalne baze stoga nisu neutralna skladišta informacija, već strukturisane reprezentacije određenog načina razumevanja arheološke građe (Huvila 2014, 2018; Huggett 2020, 2022).

Istovremeno, digitalni sistemi ne nastaju izvan institucionalnog i društvenog konteksta. Način strukturiranja podataka, izbor terminologije i definisanje standarda rezultat su interakcije različitih aktera i institucionalnih potreba, a njihove posledice određuju mogućnosti kasnijeg povezivanja, razmene i interpretacije (Huvila 2014, 2018). Zbog toga količina digitalnih podataka sama po sebi ne predstavlja pokazatelj njihovog kvaliteta ili naučne vrednosti; od ključnog značaja ostaje poznavanje načina na koji su podaci nastali, metodologije prema kojoj su prikupljeni i uslova pod kojima se mogu koristiti (Ribeiro 2019; Lucas 2023). U tom smislu, standardizacija, metapodaci, interoperabilnost, dugoročno čuvanje i dostupnost podataka predstavljaju sastavni deo digitalne transformacije arheološke prakse, a ne samo tehničke pretpostavke za funkcionisanje informacionih sistema. Kako ukazuje Liv Nilson Stac (Liv Nilsson Stutz), digitalna transformacija odvija se unutar šireg sistema organizacije i vrednovanja naučnog rada, koji utiče i na vrste znanja i podataka koji se proizvode, finansiraju i valorizuju (Nilsson Stutz 2018, 2022).

Poseban značaj u tom procesu imaju nacionalni sistemi za upravljanje arheološkom dokumentacijom i podacima, čiji razvoj direktno zavisi od institucionalnih propisa i zakona, finansijskih kapaciteta i stručnih praksi. Uprkos tome što međunarodni standardi nastoje da usmere razvoj digitalnih istraživačkih infrastruktura i obezbede njihov ujednačeni okvir, njihova primena u različitim zemljama zavisi od lokalnih uslova i načina na koji institucije usvajaju i prilagođavaju ove modele. Jedan od ključnih međunarodnih okvira za oblikovanje digitalnih zapisa i baza podataka predstavljaju FAIR principi (***F**indable, **A**ccessible, **I**nteroperable, **R**eusable*) čiji je osnovni cilj brzo i lako pronalaženje, dostupnost, interoperabilnost[5] i ponovna upotreba digitalnih podataka (Wilkinson et al. 2016). Upravo zbog toga, komparativna analiza različitih nacionalnih modela digitalnog upravljanja arheološkim podacima omogućava bolje razumevanje načina na koji specifični istorijski i institucionalni konteksti oblikuju razvoj digitalnih infrastruktura.

[5] Interoperabilnost je sposobnost različitih sistema, tehnika ili organizacija da rade zajedno i razmenjuju podatke.

Cilj rada, istraživačka pitanja i metod

Izbor Srbije i Slovenije kao predmeta komparativne analize zasniva se na specifičnoj kombinaciji zajedničkog institucionalnog nasleđa i različitih razvojnih puteva u procesu formiranja savremenih sistema upravljanja arheološkim podacima. U periodu Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije (1945–1991) obe zemlje su razvijale muzejske i arheološke institucije i sisteme zaštite arheoloških lokaliteta unutar sličnog administrativnog okvira, mada su postojale specifične republičke tradicije, koje su kasnije uticale na različite pravce razvoja (Novaković 2011). Zajednički institucionalni okvir podrazumevao je slične modele organizacije arheološke dokumentacije, upravljanja nalazima i odnosa između istraživačkih institucija, muzeja i administrativnih procedura za zaštitu arheoloških lokaliteta (Berce 1951; Garašanin M. i Garašanin D. 1953). Međutim, nakon raspada Jugoslavije početkom devedesetih godina XX veka, Srbija i Slovenija su razvijale različite institucionalne modele usled političkih i ekonomskih transformacija kroz koje su prolazile (Štular 2021; Novaković 2011). Slovenija je nakon sticanja nezavisnosti 1991. godine relativno rano uspostavila novi institucionalni okvir i započela razvoj praksi u oblasti upravljanja kulturnim dobrima, informacionih sistema i otvorenog pristupa naučnim podacima, u skladu sa širim evropskim tendencijama (Štular 2021; Novaković et al. 2007). Proces evropske integracije i razvoj nacionalnih informacionih infrastruktura predstavljali su značajne faktore u oblikovanju digitalnih praksi u različitim oblastima nauke i upravljanja informacijama. Nasuprot tome, razvoj Srbije odvijao se u složenijim tranzicionim okolnostima, koje su uključivale ekonomske izazove i reorganizaciju institucionalnog sistema. Ove promene nisu rezervisane samo za politički ili administrativni kontekst, već su imale direktan uticaj i na razvoj informacionih sistema, standarda dokumentovanja i modela dostupnosti arheoloških podataka.

Komparativna analiza procesa arheološke digitalizacije u Srbiji i Sloveniji omogućava sagledavanje odnosa između zajedničkog stručnog nasleđa i različitih institucionalnih uslova razvoja.

U tom smislu, cilj poređenja nije utvrđivanje skale uspešnosti procesa između dva nacionalna modela, niti predstavljanje jedne zemlje kao univerzalnog primera uspeha, a druge kao primera nedovoljne razvijenosti. Naprotiv, komparativni pristup omogućava razumevanje različitih razvojnih putanja kroz koje se digitalne prakse oblikuju u okviru specifičnih istorijskih i institucionalnih okolnosti. Ovakvo razumevanje posebno je važno u oblasti arheologije, gde digitalne baze podataka ne predstavljaju samo tehnička sredstva za čuvanje informacija, već infrastrukture koje utiču na načine dokumentovanja, povezivanja i interpretacije arheoloških podataka (Huggett 2017; 2020; Lucas 2012; 2016; 2023; Nilsson Stutz 2018; 2022; Ribeiro 2019; 2021a; 2021b; Richards 2017; 2002).

Za potrebe analize pojam *digitalizacija* se ne koristi kao sinonim za pojedinačne postupke prevođenja analognih zapisa u digitalni oblik, već se posmatra kao proces koji menja način na koji se arheološki podaci prikupljaju, dokumentuju, strukturiraju, povezuju, čuvaju i koriste. Prilikom poređenja procesa digitizacije i digitalizacije između Srbije i Slovenije, fokus je prvenstveno na nacionalnom i institucionalnom nivou, odnosno na razvoju informacionih sistema, baza podataka, standarda i procedura kojima se uređuje upravljanje arheološkim podacima. Pojedinačni projekti i baze razmatraju se kao primeri razvoja takvih praksi, naročito kada su imali uticaj izvan prvobitnog istraživačkog ili institucionalnog okvira. U tom okviru mogu se razlikovati tri međusobno povezana područja: digitalizacija podataka i postupaka u sistemu zaštite i upravljanja arheološkim nasleđem, digitalizacija za potrebe arheoloških istraživanja i digitalne prakse usmerene ka čuvanju, obradi i prezentaciji rezultata istraživanja. Ova područja nisu međusobno strogo razgraničena, budući da pojedini informacioni sistemi i baze mogu istovremeno imati više funkcija.

Ovaj rad nastoji da odgovori na nekoliko međusobno povezanih istraživačkih pitanja: (1) na koji način su se razvijali procesi digitizacije i digitalizacije arheoloških podataka u Srbiji i Sloveniji; (2) u kojoj meri se razlikuju modeli organizacije, standardizacije i interoperabilnosti baza podataka u dve zemlje; (3) koji su institucionalni, zakonodavni i infrastrukturni faktori uticali na razvoj postojećih digitalnih sistema?

Kako bi se pružili odgovori na postavljena pitanja, u radu će biti primenjen kvalitativni komparativni pristup, koji podrazumeva analizu pravnih akata i javno dostupnih informacija o nacionalnim informacionim sistemima i bazama arheoloških podataka u Srbiji i Sloveniji. Komparacija će biti sprovedena kroz definisane analitičke kategorije koje obuhvataju pravni i regulatorni okvir, organizaciju nacionalnih informacionih sistema, standardizaciju podataka i metapodataka, tehničku infrastrukturu i interoperabilnost, kao i institucionalne i organizacione izazove razvoja digitalnih sistema. Na osnovu poređenja ovih kategorija identifikovane su sličnosti i razlike u razvoju digitalnih sistema.

Digitizacija i digitalizacija u Srbiji

Digitalizacija kulturnog nasleđa[6] je relativno nova oblast interesovanja u Srbiji. Uprkos postojanju zakonskih akata, digitalizacija nije u potpunosti primenjena u arheologiji. Razlog za to se nalazi u neusaglašenoj praksi između de-

[6] Digitalizacija kulturnog nasleđa vrši se radi zaštite kulturnog nasleđa i dugotrajnog čuvanja digitalnih objekata, a u cilju: obezbeđivanja dostupnosti informacija o kulturnom nasleđu, omogućavanja razmene podataka između ustanova zaštite, stvaranja nove i dopune postojeće dokumentacije o kulturnom nasleđu, promocije i predstavljanja

finisanog arheološkog posla (rad na arheološkim lokalitetima, priprema dokumentacije pre i nakon istraživanja, publikovanje rezultata istraživanja, bavljenje naučnim i pedagoškim radom) i nepostojanja sistemske obuke, realne procene neophodnog vremena i materijalnih ulaganja u deo posla koji se odnosi na zakonom obavezujuću digitalizaciju. Od 2002. godine u Srbiji se intenzivno radi na uspostavljanju jedinstvenog sistema procesa obrade i skladištenja podataka u digitalnom formatu. Te godine je donet i prvi propis o načinu digitizacije arhivske, muzejske, galerijske i bibliotečke građe (Ognjanović et al. 2019, 3). Od tada do danas najveći napredak se može videti u bibliotečko-informacionom sistemu i različitim digitalizovanim tekstualnim sadržajima ili kolekcijama istorijsko-geografskih karata koje se čuvaju u muzejskim zbirkama, arhivima i galerijama (Šimunović-Bešlin 2023).

Kada je u pitanju arheologija, prvi pokušaji digitalne obrade podataka i njihovo čuvanje sežu na početak 90-ih godina XX veka[7], kada je u saradnji između Arheološkog instituta (predstavnik Miomir Korać, arheolog) i Matematičkog instituta (predstavnik Zoran Ognjanović, matematičar) pokrenut projekat *Stare mape, natpisi i fotografije iz kolekcije Muzeja grada Beograda*. U okviru projekta je razvijen sistem *PANDORA – eksterni sistem za datiranje iskopina*, osmišljen kao konsultativna platforma za datovanje arheološke građe (Ognjanović i Mijajlović 2004, 53; Korać et al. 2006; Ognjanović et al. 2019, 3; Šegan-Radonjić i Tapavički-Ilić 2021; Đerković 2025, 760). Programski jezik PROLOG je korišćen pri kreiranju baze podataka, koja je imala 200 dostupnih polja za unos arheoloških informacija o lokalitetima Viminacium, Sirmium, Nais, Mediana i Diana (Korać et al. 2006). Na ovom sistemu, koji je trajao svega dve godine (1995-96), aktivno je učestvovalo 15 ljudi iz četiri institucije: Matematički institut, Matematički fakultet, Arheološki institut i Muzej grada Beograda (Ognjanović i Mijajlović 2004, 53).

Nakon ovog projekta, sve do početka 2000-tih godina Srbija je bila van svetskih tokova po pitanju digitalizacije kulturnog nasleđa. Nakon sastanka Evropske komisije u Lundu 2001. godine, posvećenom pitanjima digitalizacije kulturnog nasleđa, zemlje Evropske unije usvajaju akcioni plan o sprovođenja ovog obimnog posla (European Commission 2001). Ovaj sastanak i dokument uticali su na formiranje *Nacionalnog centra za digitalizaciju* (NCD) u Beogradu 2002. godine, što ujedno predstavlja i institucionalni početak rada na sistematizaciji poslova neophodnih za digitalizaciju kulturnog nasleđa u Srbiji (Ognjanović et

kulturnog nasleđa, povećanja broja korisnika, stvaranja novih sadržaja i uvođenja novih usluga (Pravilnik o bližim uslovima za digitalizaciju kulturnog nasleđa, čl. 4).

[7] Neophodno je napomenuti da se taj period u istoriji Srbije često naziva „mračno doba“, zbog ratnih dešavanja na prostoru nekadašnje Jugoslavije. Kao posledica loših političkih odluka, Srbiji su uvedene sankcije, a društveni život, te samim tim i naučni, postavljen je u izolaciju.

al. 2019, 3; Šegan-Radonjić i Tapavički-Ilić 2021). Kako navode Zoran Ognjanović i Žarko Mijajlović: „*Osnovna ideja iza NCD-a je bila stvaranje konzorcijuma vodećih kulturnih i istraživačkih institucija koje se bave digitizacijom. [...] Glavni ciljevi konzorcijuma su: koordinacija ustanova koje učestvuju u procesu digitizacije kulturnog i naučnog nasleđa; uspostavljanje i promocija nacionalne strategije za kulturnu i naučnu digitalizaciju; istraživanje, adaptacija i implementacija međunarodnih standarda i protokola u digitalizaciji kulturnog i naučnog nasleđa, kao i čuvanje na nacionalnom nivou; razvoj novih standarda u oblastima gde ne postoje; pokretanje postupka kulturne i naučne digitalizacije i kreiranje planova za inkorporiranje već postojeće digitizovane građe*“ (Ognjanović i Mijajlović 2004, 58). U radu NCD-a učestvovalo je osam institucija, među kojima su bili Narodni muzej, Arheološki institut i Republički zavod za zaštitu spomenika kulture[8]. Petnaestogodišnji rad ovog centra rezultirao je nizom aktivnosti u oblasti digitalizacije kulturnog nasleđa, ali su dostignuća u domenu digitalizacije arheološkog nasleđa ostala ograničena. Iako je bilo predviđeno osnivanje posebne organizacije koja bi se bavila specifičnim potrebama digitalizacije arheološkog nasleđa, takva inicijativa nije realizovana (Šegan-Radonjić i Tapavički-Ilić 2021). U posmatranom periodu jedini značajniji rezultat u oblasti arheologije predstavlja internet prezentacija nastala u okviru UNESCO-vog projekta *Digitalizacija i elektronska prezentacija srednjovekovnih srpskih manastira*, realizovanog tokom 2004. i 2005. godine. U okviru prezentacije uspostavljena je baza podataka sa spiskom arheoloških nalazišta koja obuhvata osnovne informacije o njihovom geografskom položaju, kratke opise i prateću fotografsku dokumentaciju. Baza je formirana na osnovu podataka Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture, Arheološkog instituta SANU, Narodne biblioteke Srbije i Manastira Kalenić i dostupna je i danas na sledećem linku: http://spomenicikulture.mi.sanu.ac.rs/list.php.

Uporedo sa nastankom NCD-a, 2002. godine za potrebe arheoloških istraživanja na lokalitetu Vinča-Belo brdo, razvijan je programski paket ArheoPackPro!. Kako su tvorci ovog programa naveli: „*ArheoPackPro! bi trebalo da zameni proces unosa i obrade ovakve* (arheološke – prim. aut.) *dokumentacije, a samim tim ubrza rad na terenu, proširi i poveća kvalitet dobijene dokumentacije, kao i da uvede do sada nedostupne metode za obradu ovako unetog terenskog materijala*“ (Tasić i Jevremović 2003, 54). Ovaj program predstavlja prvi zvanični pokušaj integracije računarske tehnologije i svih aspekata terenskih arheoloških istraživanja – unošenje informacija tokom terenskog rada (pronađeni materijal, ostala terenska dokumentacija, terenski dnevnik) i kasnija obrada prikupljenih podataka za potrebe arheološke interpretacije. Takođe, program je

[8] Rad NCD-a se može pratiti sve do 2017. godine, sudeći prema dostupnim informacijama sa sajta http://www.ncd.mi.sanu.ac.rs/.

predviđao međusobno povezivanje podataka, izradu 3D modela celog nalazišta ili pojedinih celina, ažuriranje baze. Autori baze su koristili već postojeći programski jezik SQL, koji su modifikovali prema specifičnim potrebama za istraživanje (Tasić i Jevremović 2003; Tasić 2015). Ovaj prvi samostalni arheološki program ipak nije dugo opstao u arheološkoj struci u Srbiji, niti se koristio u radu na nekom drugom lokalitetu. Iako na osnovu dostupne literature i javno dostupnih izvora nije moguće utvrditi kakva je dalja sudbina prikupljenih podataka, na koji način i gde se oni čuvaju, rukovodilac i jedan od kreatora baze daje informaciju da se ona nalazi na serverskoj mašini na Filozofskom fakultetu u Beogradu[9]. Takođe, nisu objavljene evaluacije koje bi pokazale u kojoj meri je ovakav sistem rada doprineo ubrzanju procesa prikupljanja podataka tokom arheoloških istraživanja i unapredio metod njihove obrade. Budući da lokalitet Vinča ima svoju dugu tradiciju istraživanja, još od 1908. godine, zasada nije razjašnjeno da li je i na koji način došlo do integracije starih podataka sa novim[10].

Gotovo paralelno sa razvojem i primenom programa *ArheoPackPro!*, na Filozofskom fakultetu u Beogradu 2004. godine je osnovan *Centar za digitalnu arheologiju*, kao samostalna naučna jedinica koja je povezivala arheologiju sa digitalnim tehnologijama (N.M. 2006; Šegan-Radonjić, Tapavički-Ilić 2020, 214; Tasić 2020). Centar je razvijao primenu informacionih tehnologija u arheologiji i muzeologiji, uključujući interaktivne muzejske postavke, virtuelne muzeje, 3D prezentacije i softver za arheološka istraživanja. Među značajnijim projektima bili su *ArheoPackPro!*, *Interaktivni Beograd XV veka* i *Cyber muzej na nalazištu u Vinči* (N.M. 2006).

U periodu od 2013. do 2016. godine istraživači sa Odeljenja za arheologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu bili su uključeni u rad projekta *Contributing the Preventive Archaeology: Innovativeness, Development and Presentation* (CONPRA). Ovaj međunarodni projekat je bio realizovan u okviru programa FP7 Marie Curie Industry-Academia Partnerships and Pathways (IAPP), i u nje-

[9] Na osnovu usmene informacije dobijene 26.06.2026. godine od prof. dr Nenada Tasića, podaci prikupljeni kroz *ArheoPackPro!* se čuvaju na serverskoj mašini na Filozofskom fakultetu u Beogradu, u vidu MySQL baze (Nenad Tasić, pers. kom.)

[10] Kako je lokalitet Vinča iskopavan sa većim ili manjim prekidima tokom 100 godina (1908–2008), metodologija arheoloških iskopavanja ovog lokaliteta se dosta menjala. U pogledu integracije starih i novih podataka za potrebe digitalizacije, ovaj lokalitet predstavlja odličan primer i izazov. Za početak, veliki je problem stratigrafska rekonstrukcija ovog lokaliteta i postoje različita tumačenja o tome kako je prof. Miloje M. Vasić, prvi istraživač Vinče, beležio podatke o otkrivenim strukturama i predmetima (v. Jovanović 1984; Nikolić i Vuković 2008; Tasić i Ignjatović 2008; Tasić et al 2015; Palavestra 2020). Potom, u kojoj je meri moguće rekonstruisati podatke o istraživanjima iz perioda 1978–1986. i 1998–2008. i sve dostupne informacije sistematizovati i optimizovati za bazu podataka.

govoj realizaciji su učestvovala četiri partnera: kompanija Via Magna (Slovačka, koordinator projekta), TerraVerita (Češka), Odeljenje za arheologiju Filozofskog fakulteta, Univerzitet u Ljubljani (Slovenija) i Odeljenje za arheologiju Filozofskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu (Srbija) (CORDIS 2017). Cilj projekta bio je unapređenje preventivne arheologije kroz razmenu istraživača između akademskog i privrednog sektora, razvoj i primenu inovativnih digitalnih tehnologija za dokumentovanje, analizu i prezentaciju arheološkog nasleđa, kao i jačanje kapaciteta partnerskih institucija. Filozofski fakultet iz Beograda uključen je u projekat zbog dugogodišnjih istraživanja na lokalitetu Vinča-Belo brdo i iskustva u razvoju digitalnih sistema za upravljanje arheološkom dokumentacijom (ArheoPackPro!), što je omogućilo dalje unapređenje informacionog sistema Archaeopax (namenjenog digitalnom upravljanju arheološkom dokumentacijom i istraživačkim podacima), primenu MapServer tehnologije (inovativni sistem namenjen prostornoj organizaciji, vizuelizaciji i razmeni podataka), GIS-a, fotogrametrije i 3D dokumentacije u istraživanju i prezentaciji ovog nalazišta (CORDIS 2017). Ipak, uprkos značajnom tehnološkom napretku ostvarenom kroz projekat CONPRA, ostaje otvoreno pitanje u kojoj meri su ranije prikupljene baze podataka i dokumentacija uspešno integrisane u novorazvijene sisteme i obezbeđene za dugoročno čuvanje i ponovnu upotrebu.

Dok se proces digitalizacije kulturnog nasleđa odvijao u zemljama Evropske unije, institucije nadležne za zaštitu, unapređenje, čuvanje i prezentovanje kulturnog nasleđa u Srbiji primenjivale su različite pristupe digitalnom razvoju. Oni su se kretali od izostanka uključivanja u procese digitalnog razvoja, preko učešća u međunarodnim projektima Evropske unije (npr. EUROPEANA[11] ili MINERVA[12]), do razvijanja internih programa za sistematizaciju i obradu građe (npr. Istorijski muzej je razvio svoju bazu, koju su preuzele pojedine institucije ili *Digitalni arhiv SANU*[13]) (Ognjanović et al. 2019, 4). Razlog za mogućnost

[11] EUROPEANA – veb-portal koji je nastao na inicijativu zemalja Evropske unije 2008. godine. Osnovni cilj kreiranja portala je stvaranje otvorene baze podataka evropskog kulturnog nasleđa (https://www.europeana.eu/en).

[12] MINERVA – projekat koji se finasira kroz program Erasmus+ KA203 i Nacionalne agencije Italije. U njegovom sprovođenju učestvuju, pored Italije, Francuska, Grčka, Srbija, Slovenija i Španija. Cilj projekta je razvoj i promovisanje inovativnih metoda u geografskim tehnologijama (https://minerva-erasmus.com/).

[13] Audiovizuelni arhiv i Centar za digitalizaciju Srpske akademije nauka i umetnosti (AVA SANU) je osnovan 2018. godine. Cilj ovog centra je digitalizacija, dugoročno čuvanje i javna dostupnost kulturnog, umetničkog, naučnog i prirodnog nasleđa Srbije. Delatnost Centra obuhvata digitalizaciju građe SANU i drugih ustanova kulture, razvoj i preporučivanje standarda digitalizacije, kao i uspostavljanje infrastrukture za dugoročno čuvanje i dostupnost digitalnih sadržaja (Srpska akademija nauka i umetnosti, n.d). Uprkos tome što nije razvijena prevashodno kao specijalizovana infrastruktura za upravl-

ovakvih odabira jeste nepostojanje državnog zakona i jasne strategije za participiranje institucija u Srbiji u procesu digitalizacije tokom prve dve dekade XXI veka. U arheološkom kontekstu, primena savremenih tehnologija i nedestruktivnih metoda u terenskom radu polako je počela da se uspostavlja kao sastavni deo metodologije arheoloških istraživanja (Đerković 2025). Međutim, nepostojanje jasnog zakonskog okvira u Srbiji po pitanju vlasništva, skladištenja i pristupa digitalnim podacima može u bliskoj budućnosti da dovede do otuđivanja kulturnog nasleđa i otvori novu problematiku koja se tiče zaštite digitalne intelektualne svojine[14].

Prvi zakon o kulturi, koji je imao jasno izdvojene članove posvećene digitalizaciji kulturnog nasleđa, usvojen je u Srbiji 2009. godine, a kasnije su usledile dopune i izmene 2011, 2020, 2021. i 2023. godine (Zakon o kulturi 2023). Ove zakone i njihove dopune pratila su i odgovarajuća podzakonska akta – Smernice za digitalizaciju kulturnog nasleđa u Republici Srbiji (2017) (Ministarstvo kulture i informisanja 2017) i Pravilnik o bližim uslovima za digitalizaciju kulturnog nasleđa (2018). U periodu od 2013 do 2017. godine Ministarstvo kulture je finansiralo u celosti ili sufinansiralo arheološke projekte koji su se bavili digitalizacijom (Šegan-Radonjić i Tapavički-Ilić 2021)[15]. Kako resorno ministarstvo nije bilo zadovoljno brzinom procesa digitizacije, 2018. godine osniva Sektor za digitalizaciju kulturnog nasleđa i savremene umetnosti, kao centar koordinacije i organizacije poslova (Ognjanović et al. 2019; Šegan-Radonjić i Tapavički-Ilić 2021). Donošenje legislativa i propratnih dokumenata nije rešilo jedan od ključnih problema svake institucije na koju se zakon odnosi, a koja je fundamentalna za obavljanje posla – nepostojanje ili manjak odgovarajuće opreme, obučenog kadra koji bi posao sproveo, nepostojanje jasno definisanog virtuelnog prostora za skladištenje digitalnih dokumenata i podataka, kao ni standarda koji bi utvrdili minimalne zahteve kvaliteta digitalnih podataka i obavezne metapodatke.

Kada je u pitanju arheologija i definisanje posla, pre svega je neophodno videti šta je Ministarstvo kulture, kroz trenutno važeći Zakon o kulturi (poslednje izmene iz 2023. godine), tim povodom definisalo. Član 25a. se odnosi na defi-

janje arheološkim podacima, baza ovog Centra poseduje odeljak posvećen fotografijama arheološkog materijala i lokaliteta koji se čuvaju u fototeci Arheološkog instituta.

[14] Problematika intelektualne digitalne svojine je kompleksan problem i zahtevala bi zasebnu analizu u arheološkom kontekstu. Na ovom mestu je spomenuta u svrhu ilustracije problema o kome se ne polemiše u stručnim krugovima Srbije.

[15] Internet stranica Ministarstva kulture i informisanja Republike Srbije na kojoj su bili objavljeni rezultati konkursa za finansiranje projekata digitalizacije u periodu 2013–2017. godine više nije dostupna. Prema navodima Marije Šegan-Radonjić i Milice Tapavički-Ilić (2021), sredstva su u ovom periodu bila pretežno usmeravana na nabavku opreme za digitizaciju, digitalizaciju arheoloških zbirki i dokumentacije, 3D lasersko skeniranje i razvoj informacionih sistema za potrebe arheološke dokumentacije.

nisanje centralnih ustanova zaštite kulturnih dobra, gde se eksplicitno navodi da su to u domenu arheologije (prim. aut) Republički zavod za zaštitu spomenika kulture, Narodni muzej Srbije, kao i ustanove na teritoriji autonomne pokrajine, jedinici lokalne samouprave čiji je osnivač Republika Srbija (Zakon o kulturi 2023, čl. 25a). Tim članom se u ovom zakonu završava definisanje arheološke prakse. Zakon o kulturnim dobrima iz 2023. godine od člana 109. do 117. se odnosi na arheologiju (Zakon o kulturnim dobrima 2011, čl. 109-117). U ovim članovima se propisuje: kada dolazi do obustave građevinskih i drugih radova u slučaju da se naiđe na arheološko nalazište, kao i ko je dužan da obezbedi i obustavi radove (taj posao je obaveza lokalnih zavoda i Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture); koje su mere tehničke zaštite; ko ima pravo da vrši arheološke radove; nadležnost za izdavanje dozvole za obavljanje radova; obaveza rukovodioca istraživanja da vodi evidenciju tokom sprovođenja posla; rokovi za predaju izveštaja, dokumentacije i materijala[16]. Upravo su članovi 116. i 117. važni jer se u njima govori da je tri meseca nakon obavljenih radova, ustanova (odnosno rukovodilac posla, prim. aut) koja je vršila iskopavanja i istraživanja dužna da Ministarstvu kulture dostavi izveštaj o obavljenom poslu, koji sadrži osnovne podatke o radovima, plan nalazišta „s potrebnim brojem tehničkih i fotografskih snimaka“, inventar predmeta, rok završetka radova, spisak učesnika, finansijski izveštaj i mere preduzete tehničke zaštite (Zakon o kulturnim dobrima 2011, čl. 116-117). U roku od godinu dana nadležnom ministarstvu je potrebno dostaviti kompletnu dokumentaciju nakon istraživanja „na propisanim obrascima“, koji se potom u roku od tri meseca predaju na trajno čuvanje nadležnom zavodu za zaštitu spomenika kulture. Ove zakonske odredbe su bliže definisane *Pravilnikom o obrascima, sadržaju i načinu vođenja dnevnika radova i druge dokumentacije koja se vodi o arheološkim iskopavanjima i istraživanjima* iz 2020. godine i koji u članu 2. propisuje sledeće:

1) dnevnik arheoloških iskopavanja i istraživanja koji sadrži opis iskopavanja na dnevnom nivou, opis istraživanih slojeva, opis okolnosti i uslova pod kojima su arheološke strukture otkrivene i istraživane i naznačena povezanost i odnos sa drugim elementima tehničke, terenske i foto-dokumentacije;
2) tehnička dokumentacija koja sadrži: položaj nalazišta/lokaliteta na topografskoj karti u razmeri 1:25000; situacioni plan nalazišta (geodetski ili satelitski snimak)

[16] U direktnoj vezi sa prepoznavanjem problema „nevidljivosti“ arheologije u Srbiji, strukovno udruženje *Srpsko arheološko društvo* je u periodu od 2017. do 2020. godine, uz finansijsku pomoć Ministarstva kulture (u tom periodu Ministarstvo kulture i informisanja) realizovalo projekat *Podizanje svesti o značaju arheološkog nasleđa i unapređenja rada Srpskog arheološkog društva*. Jedan od rezultata projekta je priručnik na temu *Kako sačuvati arheološko nasleđe*, u kome su detaljno predstavljeni članovi zakona koji se odnose na arheologiju i sistem moguće prevencije nezakonitog rukovanja i prodavanja kulturnog nasleđa Srbije (v. Crnobrnja 2025).

sa obeleženim istraženim površinama u razmeri 1:50 do 1:1000; crteže osnova u razmeri 1:25 do 1:10; crteže profila 1:25 do 1:10; crteže preseka u razmeri 1:10 do 1:1; crteže detalja u razmeri 1:10 do 1:1;

3) terenska dokumentacija koja se vodi na obrascima koji su sastavni deo pravilnika: podaci o arheološkom nalazištu/lokalitetu; stratigrafska jedinica; objekat; terenski inventar; poseban nalaz; studijski materijal; grobni zapisnik (7a – inhumacija; 7b – incineracija); grobovi životinja i drugi tipovi pohranjenih ostataka životinja i biljaka; popis uzoraka; foto-dnevnik; nivelmanski dnevnik; dnevnik čitanja totalnom stanicom; arheološko rekognosciranje;
4) foto-dokumentacija o celini i delovima nalazišta/lokaliteta i pojedinačnim nalazima;
5) dokumentacija o nedestruktivnim metodama daljinske detekcije (aeroarheologija, geofizičko istraživanje – georadar, geomagnetizam, geoelektrika) koja sadrži izveštaj o obavljenim istraživanjima koji sadrži podatke o rukovodiocu radova i stručnoj ekipi, podatke o prostoru na kome su radovi izvedeni, obimu istraživanja, ciljevima istraživanja, obrazloženje metodologije istraživanja i rezultate istraživanja; odgovarajuću tehničku dokumentaciju; foto-dokumentaciju koju čine fotografije nalazišta za vreme, u toku i na kraju istraživanja (Pravilnik o obrascima, sadržaju i načinu vođenja dnevnika radova 2020, čl. 2).

Kako se može videti iz navedenog, od rukovodioca istraživanja se očekuje da dostavi osnovne podatke o lokalitetu, ali ono što je neprecizno definisano nalazi se u članu 3. koji glasi: *Dokumentacija o arheološkom iskopavanju i istraživanju iz člana 2. ovog pravilnika vodi se* ***i elektronski u jedinstvenom informacionom sistemu za vođenje objedinjene arheološke terenske dokumentacije***[17] (Pravilnik o obrascima, sadržaju i načinu vođenja dnevnika radova 2020, čl. 3). Pregledom sajta Ministarstva kulture nije moguće pronaći informaciju o ovom objedinjenom sistemu, načinu popunjavanja, serverima za čuvanje podataka. Jedini obazrivi zaključak koji se nameće na osnovu dostupnih informacija jeste da postoji znanje o tome kako se razvrstavaju informacije i popunjavaju različita polja za formiranje baze podataka, dok rezultati praktične primene izostaju.

Kako se arheologija neminovno bavi materijalnim ostacima prošlosti, na rad arheologa se primenjuje i Zakon o kulturnom nasleđu iz 2021. godine. Ovim Zakonom je definisano šta sve predstavlja kulturno nasleđe, te da ono može biti pokretno i nepokretno, šta predstavljaju zaštićena kulturna dobra, ko vrši zaštitu dobara, propisuje se čuvanje podataka u Centralnom registru, pod kojim uslovima se dobra mogu izneti van zemlje za potrebe izložbi ili određenih analiza koje nije moguće obaviti u Srbiji, pod kojim uslovima se može zahtevati povraćaj predmeta u zemlju (Zakon o kulturnom nasleđu 2021, čl. 3, st. 1-31). Članovi 18, 31-32, 84. i 108. bliže definišu šta je arheološko nalazište, koji je postupak pri obaveštavanju nadležnih institucija u slučaju slučajnog otkrivanja arheoloških predmeta ili objekata, ko sme da vrši iskopavanja (Zakon o kulturnom nasleđu 2021, čl. 18, 31-32, 84. i 108). Svi članovi koji se odnose na arheo-

[17] Naglasila R.B.

logiju i posao arheologa su u saglasnosti sa važećim Zakonom o kulturi (2023) i Zakonom o kulturnim dobrima (2011). Takođe, ovim zakonom se isto predviđa posao digitalizacije kulturnog nasleđa, koji je prema članu 7, stavu 9. neophodan za „*stvaranje novih sadržaja i uvođenje usluga korišćenja savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija i tehničko-tehnoloških sredstava u svrhu efikasne izgradnje višenamenske digitalne infrastrukture kulturnog nasleđa*“ (Zakon o kulturnom nasleđu 2021, čl. 7, st. 9). Dalje se kroz tekst zakona u članovima 67. i 68. navodi da su sve javne ustanove kulture (arhivi, zavodi, audiovizuelni arhivi, biblioteke, muzeji i galerije) dužne da vode dokumentaciju u elektronskom obliku u jedinstvenim informacionim sistemima, kojima upravljaju Ministarstvo kulture i ustanove zaštite, kao i da su u obavezi da razmenjuju podatke i promovišu kulturno nasleđe u digitalnoj formi (Zakon o kulturnom nasleđu 2021, čl. 67, 68).

Kako se u tri zakona ističe da je neophodan rad na digitalizaciji kulturnog nasleđa, već spomenuti Sektor za zaštitu kulturnog nasleđa i digitalizaciju je sastavio *Smernice za digitalizaciju kulturnog nasleđa u Republici Srbiji* (2017)[18] i *Pravilnik o bližim uslovima za digitalizaciju kulturnog nasleđa* (2018), koji opisuje i određuje poslove. Ključna stavka koja je njime predviđena je formiranje „*agregatora kulturnog nasleđa – jedinstvenog softverskog rešenja za pretragu svih dostupnih podataka iz informacionih sistema u upotrebi u ustanovama kulture*“ (Pravilnik o obrascima, sadržaju i načinu vođenja dnevnika radova 2020, čl. 2, st. 6)[19]. Oba dokumenta, međusobno povezana, predviđaju da muzeji, arhivi, biblioteke i zavodi za zaštitu spomenika kulture uspostave sisteme upravljanja digitalnim kolekcijama i zbirkama, kao i da vode računa o metapodacima za svaki uneti predmet i/ili dokument. Kako navode Ognjanović i autori: „*Ovako osmišljen sistem bi trebalo da doprinese dostupnosti podacima i informacijama, poveže institucije i stvori novu i dopuni postojeću dokumentaciju o kulturnom nasleđu, promoviše nasleđe, poveća broj korisnika, stvori nove sadržaje*“ (Ognjanović et al. 2019). Međutim, nigde se u njima ne navode neophodni tehnički minimumi, specifikacije opreme, broj zaposlenih, način i sistem obuke kreatora i redaktora baze/a, već se podrazumeva da zaposleni kadar u svakoj instituciji obavlja navedeni posao. Kao posledica nerealno postavljenih

[18] Ovaj dokument nije problematičan po svom sadržaju, ali jeste sa godinom izdavanja (2017) i osnovnog dokumenta koji na njega upućuje, što je *Nacrt strategije razvoja Republike Srbije od 2020. do 2029. godine* (Ministarstvo kulture i informisanja 2020). Oba dokumenta se mogu pogledati i preuzeti sa sajta Ministarstva kulture RS.

[19] Pomen „agregatora kulturnog nasleđa“ nije prvi u navedenom Pravilniku. On se spominje kao uspostavljeni sistem za prikupljanje i prezentaciju kulturnog nasleđa Srbije još 2015. godine u okviru projekta EUROPEANA (Delegacija Evropske unije u Srbiji 2024). Ipak, osnovnom pretragom interneta dolazi se do zaključka da ovaj sistem još uvek ne postoji za arheološko kulturno nasleđe Srbije.

ciljeva bez postojanja odgovarajuće infrastrukture (hardverski i softverski minimumi, fizički i virtuelni prostori), u praksi dolazi ili do potpunog zanemarivanja poslova u vezi sa digitizacijom i digitalizacijom ili do odabira digitalizacije samo pojedine vrste građe ili materijala, u skladu sa raspoloživim resursima i prioritetima institucija.

Kroz sve navedene dokumente nije jasno definisano da li se poštuje međunarodni standard u procesu digitalizacije, gde se tačno čuvaju podaci, koji se serveri koriste, koja i kakva je zaštita podataka, ko ima pristup digitalnim podacima. Za arheološki materijal i potrebe istraživanja i publikovanja jeste definisano da se fizički predmeti ili skeletni ostaci (ljudski ili životinjski) mogu izneti iz zemlje zbog potreba različitih analiza, ali i tu manjka jasno definisanje čiji su nakon toga dobijeni podaci – istraživača, institucije u kojoj je zaposlen ili institucije gde su analize obavljene? Takođe, nije precizirano kako se sad novoformirani podaci „dele“ između institucija i da li npr. prema zakonima neke druge zemlje oni mogu biti postavljeni kao javno dostupni[20].

Digitalizacija u Sloveniji

Kao primer institucionalnog rešenja i način sprovođenja donetih uredbi u vezi sa digitalnim prikupljanjem, deponovanjem i prezentacijom podataka o arheologiji, Slovenija je izabrana kao primer dobre prakse za posao koji arheologiju u Srbiji tek čeka.

Razvoj digitalizacije arheoloških podataka u Sloveniji je potrebno posmatrati u okviru šireg pravnog sistema, koji se odnosi na zaštitu kulturne baštine. Njegovu osnovu predstavlja *Zakon o varstvu kulturne dediščine* (ZVKD-1), kojim je baština definisana kao javni interes, a među njenim osnovnim funkcijama eksplicitno su navedeni identifikovanje, dokumentovanje, proučavanje, čuvanje i interpretacija baštine (ZVKD-1 2008). Ovim Zakonom je uređen *Register kulturne dediščine* kao centralna baza podataka o baštini, dok su detaljniji sadržaj i način vođenja registra uređeni podzakonskim aktima, čime je uspostavljen normativni okvir za standardizovano prikupljanje i organizovanje podataka (ZVKD-1 2008; Pravilnik o registru kulturne dediščine 2009). Odredbe Zakona o kulturi koje se odnose na arheološka istraživanja su regulisana i detaljno razrađena kroz *Pravilnik o arheoloških raziskavah*, kojim su definisani uslovi i zahtevi za sprovođenje arheoloških istraživanja, standardi zaštite, kao i načini izrade, sadržaja i čuvanja dokumentacije (Pravilnik o arheoloških raziskavah 2022). Definisani postupci pri dokumentovanju predstavljaju jedan od preduslova za standardizaciju informacija, a na taj način se direktno utiče i na digitalnu obra-

[20] Navedena pitanja i proceduralne manjkavosti spadaju pod jedan širi problem, koji je prepoznat kao *digitalni kolonijalizam* (v. Đerković 2025).

du, povezivanje i dugoročno čuvanje podataka. U okviru informacionog sistema *eDediščina* (ISeD), razvijen je i segment *eArheologija* koji omogućava praćenje arheoloških istraživanja: podnošenje zahteva i izdavanje dozvola za arheološke radove, praćenje istraživanja, predaja izveštaja, vođenje evidencije istraživanja i povezivanje sa prostornim podacima (Ministrstvo za kulturo 2022).

U okviru projekta „*Support for the Implementation of Open Science Principles in Slovenia*" (SPOZNAJ), 2025. godine je izdat *Priročnik o načrtovanju ravnanja z raziskovalnim podatki* (Priručnik o planu upravljanja istraživačkim podacima) (Bezjak et al. 2025). Razlog za pokretanje projekta i sastavljanje ovog priručnika je nastavak rada na integraciji principa otvorene nauke u Sloveniji koji se odnosi na naučna istraživanja i inovacije, što je bio deo nacionalne strategije u periodu 2015–2020. godine (Vlada Republike Slovenije 2015). Ovaj posao je predviđen i novom nacionalnom strategijom razvoja i implementacije nauke u Sloveniji do 2030. godine (ReZrIS30 2022, pogl. 6), koja se jednim delom finansira iz sredstava EU kroz program *Recovery and Resilience Plan* za period 2021–2027. godine (ReZrIS30 2021). Kako je navedeno u dostupnoj projektnoj dokumentaciji, svi učesnici projekta će proći kroz obuku kreiranja baza za otvorene podatke, dok će posebna vrsta obuke biti posvećena implementaciji FAIR principa u naučne i istraživačke ustanove. Priručnik koji je sastavljen, prvi je takve vrste na slovenačkom jeziku i podrobno prati i poštuje zakonske propise Slovenije, kao i EU standarde, i predstavlja sveobuhvatni pregled planiranja posla, koji naučnicima iz različitih disciplina može pomoći da bolje razumeju i planiraju svoja istraživanja i publikovanje rezultata (Bezjak et al. 2025). Takođe, on se odnosi na upotrebu u sistemu koji je već razvio i koristi baze podataka u najrazličitijim naučnim oblastima. Ukratko predstavljeno, „životni ciklus" *online* podataka bi trebalo da se sastoji iz sledećih delova:

1) **Traženje podataka** – pretraga relevantnih izvora podataka kroz repozitorijume, digitalne kataloge biblioteka, arhiva i drugih repozitorijuma, procena njihovog kvaliteta, kao i provera uslova njihove upotrebe i ponovne upotrebe;
2) **Kreiranje podataka** – ovaj korak je opravdan samo ako se utvrdi da dostupni podaci nisu zadovoljavajući ili da u potpunosti nedostaju; pre pristupanja kreiranju novih podataka neophodno je osmisliti metodologiju rada, proveriti etičke i zakonske okvire, odrediti vrstu, formu i proces prikupljanja podataka;
3) **Organizacija i dokumentovanje** – podrazumeva određivanje sistema i standarda za rad sa podacima i pratećom dokumentacijom (npr. sistem strukturiranja i imenovanja fajlova i datoteka); na ovaj način se vrši i provera već postojećih informacija, mogu se korigovati greške, ali se može uticati i na stvaranje novih;
4) **Obrada podataka** – obuhvata pripremu podataka za analizu, pregled i proveru njihovog kvaliteta, kao i korišćenje različitih metoda i/ili analitičkih alata za otkrivanje novih informacija ili znanja u dobijenom rezultatu;
5) **Čuvanje podataka** – ovaj korak podrazumeva određivanje prostora za čuvanje podataka tokom istraživanja, kreiranje strategija koje sprečavaju gubitak podata-

ka i prateće dokumentacije koji su neophodni za razumevanje procedura i sadržaja rada;

6) **Zaštita podataka** – predstavlja skup aktivnosti za sprečavanje otkrivanja informacija koje su poverljive i osetljive i podležu različitim vrstama ograničenog pristupa u skladu sa zakonom;
7) **Objava podataka** – označava izbor repozitorijuma ili drugog servisa za arhiviranje i objavljivanje podataka, pri čemu se vodi računa o trajnoj dostupnosti informacija i mogućnosti njihove ponovne upotrebe; navodi se način citiranja; u slučaju da iz opravdanih razloga (zakonske odredbe) podaci ne mogu biti dostupni, neophodno je obezbediti dostupnost makar metapodacima i opisati postupak kako se može doći do zaštićenih podataka (Bezjak et al. 2025).

Svaki od ovih koraka propraćen je odgovarajućim pitanjima i mogućim odgovorima, kako bi istraživačima i naučnicima olakšao posao, dok je uloga administratora baza savetodavne i kontrolne prirode. Početni posao formiranja baze podataka zahteva dosta strpljenja i pažnje, kako se može primetiti iz navedenih koraka, jer podrazumeva osmišljavanje sistema koji povezuje različite segmente kako bi se brže dolazilo do traženih informacija. Na taj način se danas ubrzava i skraćuje istraživački posao, brže se dolazi do traženih informacija ili se vrši njihova provera (Richards 2017; Štular 2021).

Važan rezultat implementacije politike otvorene nauke u Sloveniji predstavlja uvođenje *Načrta ravnanja z raziskovalnimi podatki* – NRRP (Plana upravljanja istraživačkim podacima) kao obaveznog dokumenta za istraživačke projekte koje finansira Javna agencija za naučnoistraživačku i inovacionu delatnost Republike Slovenije (ARIS) (Bezjak et al. 2025). NRRP predstavlja planski dokument kojim se definišu načini prikupljanja, organizovanja, dokumentovanja, čuvanja, zaštite, objavljivanja i dugoročnog arhiviranja istraživačkih podataka tokom čitavog životnog ciklusa istraživanja. Njegova osnovna svrha jeste da istraživače podstakne da još u fazi planiranja projekta predvide način upravljanja podacima u skladu sa principima otvorene nauke i FAIR smernicama. Dokument nije statičan, već se tokom trajanja projekta može dopunjavati i ažurirati u skladu sa razvojem istraživanja. Posebna pažnja posvećena je određivanju odgovornosti članova istraživačkog tima, izboru odgovarajućih repozitorijuma, definisanju nivoa pristupa podacima, kao i dugoročnom očuvanju digitalne dokumentacije. Time je upravljanje istraživačkim podacima postalo sastavni deo istraživačkog procesa, a ne samo završna faza objavljivanja rezultata (Bezjak et al. 2025).

Kada je u pitanju primena različitih računarskih tehnologija u sistemu rada slovenačkih arheologa, potrebno je sagledati kada je ona počela da se primenjuje i kako se razvijala i koristila. Kako navodi Benjamin Štular (2021), u velikim državnim projektima izgradnje puteva kroz Sloveniju u perodu 1990-ih i ranih 2000-tih godina, došlo je do promena u metodologiji arheoloških istraživanja i

načinu dokumentovanja. Razvoj nedestruktivnih metoda istraživanja u slovenačkoj arheologiji bio je povezan sa radom Odeljenja za arheologiju Filozofskog fakulteta u Ljubljani i arheologa iz *Zavoda za varstvo kulturne dediščine*, OE Novo Mesto. Pod uticajem britanske arheološke škole, razvijane su metode sistematskog površinskog pregleda, aerofotografije i geofizičke prospekcije (Chapman at al. 1988). Njihova šira primena i standardizacija usledile su sredinom devedesetih godina kroz rad *Skupine za arheologijo na avtocestah Slovenije* (SAAS), koja je razvijenu metodologiju sistematskog površinskog pregleda uvela kao obavezni postupak u preventivnoj fazi zaštite arheološke baštine (Novaković et al. 2007, 42).

Od 2002. godine počinje da se razvija jedan novi pristup u beleženju trajno „izgubljenih" arheoloških podataka prilikom istraživanja (npr. konstrukcije ili slojevi koji moraju da se uklone kako bi se iskopavanja nastavila, pomeranje predmeta iz zemlje), odnosno oni počinju da se beleže samo kao digitalno kreirane informacije (eng. *born-digital*). Zvanična implementacija ovakvog načina beleženja je otpočela prvo na Odeljenju za arheologiju Filozofskog fakulteta u Ljubljani, a kasnije su je preuzele i usavršile dve arheološke privatne firme Arhej d.o.o. i Tica sistemi d.o.o.[21] Obe firme su razvile sopstvene sisteme rada i kreirale baze podataka kroz programe Autodesk AutoCAD i MS Access (Butina et al. 2007; Novaković et al. 2007; Štular 2021). Kreirane programe i metodologiju rada su preuzele brojne privatne firme, te je do 2007. godine beleženje arheološke dokumentacije postalo ujednačeno. Od 2008. godine i usvajanja legislative koja se ticala obrade i prikupljanja arheoloških podataka, i koja je bila usklađena sa principima Konvencije iz Valete, postaje uočljiv problem nedovoljne standardizacije postojećih programa (Council of Europe 1992; ZVKD-1 2008). Kako bi se to poboljšalo, Ministarstvo kulture Slovenije je propisalo da se tekstualni deo dokumentacije (izveštaj iskopavanja) predaje u štampanoj formi dok se svi ostali delovi dokumentacije (fotografije, crteži, prostorni podaci, nivelirska očitavanja, itd) predaju na CD-u nadležnom muzeju, zavodu i centralnom repozitorijumu za kulturno nasleđe u Ministarstvu (Štular 2021). Rezultat dugogodišnjeg rada i prikupljanja informacija o arheološkim lokalitetima u Sloveniji je iznedrio kako dobre, tako i loše aspekte. Dobra strana se ogleda u tome da je prikupljen i formiran repozitorijum o velikom broju nalazišta na teritoriji Slovenije, zajedno sa osnovnim ili proširenim uskostručnim detaljima, od kojih su neki i danas dostupni. Manjkavost se ogleda u tome što nisu sve ustanove nadležne za čuvanje arheoloških digitalnih podataka bile opremljene odgovarajućim softverskim programima za njihov pregled (Štular 2021; Lozić i Štular

[21] Prema zakonu o delatnostima i dozvolama za izvođenje arheoloških radova, u Sloveniji je dozvoljeno da iskopavanja i istraživanja vrše privatne registrovane firme, koje su obavezne da poštuju sve procedure posla kao i državne institucije.

2023). Takođe, deo podataka je trajno izgubljen usled čuvanja na različitim vrstama medija za njihovo skladištenje sa ograničenim rokom trajanja.

Danas je u Sloveniji u upotrebi nekoliko baza podataka, koje se međusobno razlikuju ne samo po funkciji, već i prema institucionalnom poreklu, statusu, načinu razvoja i modelima finansiranja. Moguće je izdvojiti dve osnovne grupe: baze koje su nastajale i razvijale se pod okriljem države i za cilj imaju sistematsko upravljanje kulturnom baštinom i njenom zaštitom; i baze koje su nastajale i razvijale se u okviru istraživačkih i drugih specifičnih projekata. Prvu grupu karakteriše jasno definisana namena, institucionalna odgovornost i dugoročna upotreba, pri čemu njihovo održavanje i razvoj uglavnom predstavljaju deo institucionalnih i državnih budžeta (npr. Registar kulturnih dobara – RKD, Arheološki katastar Slovenije – ARKAS). Drugu grupu čine baze nastale iz konkretnih istraživačkih potreba, čiji su obim, sadržaj, standardi i način finansiranja najčešće prilagođeni ciljevima projekta u okviru kojeg su razvijene (npr. ZBIVA).

Registar kulturnih dobara (RKD) je deo sistema registra kulturne baštine, koji predstavlja jedan od osnovnih instrumenata njihovog evidentiranja i zaštite. Status i funkcija su definisani *Zakonom o varstvu kulturne dediščine* (ZVKD-1), dok je za njegovo vođenje nadležno Ministarstvo kulture Republike Slovenije, odnosno *Informacijsko-dokumentacijski centar za dediščino* (INDOK). Digitalni razvoj RKD-a predstavlja deo državnog sistema zaštite kulturne baštine, čiju infrastrukturu i održavanje finansira država (ZVKD-1 2008; Ministrstvo za kulturo 2022).

ARKAS baza je nastala u akademskom okruženju i predstavlja nastavak dugogodišnje tradicije evidentiranja i kartiranja arheoloških nalazišta u Sloveniji. Ideja o izradi računarske baze arheoloških podataka predstavljena je 1992. godine, kada je Sneža Tecco Hvala objavila prvi deo teksta o nastanku digitalnog katastra (Tecco Hvala 1992, 62-64). Do 1994. godine baza je već predstavljena kao ARKAS (Modrijan 1994, 31-36), čime je tradicionalni koncept arheološkog katastra prenet u digitalno okruženje[22]. Digitalizacija tog pristupa predstavljala je osnovnu ideju razvoja ARKAS-a, čiji je nastanak dokumentovan početkom devedesetih godina XX veka (Tecco Hvala 1992; Modrijan 1994). Za razliku od RKD-a, ARKAS nema upravnu funkciju niti poseban zakonski status, već njegov razvoj i održavanje zavise od istraživačkih potreba i aktivnosti Instituta za arheologiju ZRC SAZU, uključujući i projektno finansiranje (Lozić i Štular, 2023). Godine 2023. razvijena je nova verzija baze, ARKAS 2.0, koja se i danas koristi i razvija (Lozić i Štular, 2023). Sadržaju baze se može pristupiti putem linka: http://arkas.zrc-sazu.si/arkas_v2.php, a pojedini delovi baze su dostupni samo naučnim radnicima ili licima koja uz dozvolu mogu obavljati arheološka istraživanja.

[22] Ovaj razvoj imao je prethodnicu u tradiciji sistematskog evidentiranja arheoloških nalazišta, čiji je značajan rezultat bila publikacija *Arheološka najdišča Slovenije* iz 1975. godine (Bolta 1975).

Pored specijalizovanih arheoloških baza podataka, poslednjih godina razvija se i jedinstvena nacionalna digitalna infrastruktura za kulturno nasleđe. U okviru Ministarstva za kulturu Republike Slovenije uspostavljen je portal *eDediščina*, koji objedinjuje digitalne servise namenjene zaštiti, dokumentovanju i predstavljanju kulturnog nasleđa. Portal povezuje više informacionih sistema koji obuhvataju nepokretno, pokretno i nematerijalno kulturno nasleđe, digitalizovanu dokumentaciju, prostorne podatke, registre kulturnih dobara i druge javno dostupne sadržaje. Jedan od osnovnih ciljeva razvoja ove platforme jeste povećanje interoperabilnosti između različitih institucija koje učestvuju u zaštiti kulturnog nasleđa, standardizacija metapodataka i omogućavanje jednostavnijeg pristupa podacima istraživačima, državnim ustanovama i široj javnosti. Time se digitalna arheološka dokumentacija više ne posmatra kao izdvojena stručna baza, već kao deo šire nacionalne infrastrukture digitalnog kulturnog nasleđa, što predstavlja važan korak u usklađivanju sa evropskim smernicama digitalne transformacije javnog sektora (Ministarstvo za kulturo Republike Slovenije, n.d.).

Jedna od najstarijih baza u Sloveniji, koja je nastala kroz projekat Andreja Pleterskog i Mateja Belaka, je ZBIVA. Aktivno se razvija od 1987. godine i prikuplja arheološke podatke iz ranosrednjovekovnog perioda u oblasti istočnih Alpa (obuhvata Sloveniju, Austriju, severozapadnu obalu Hrvatske i severoistočni deo Italije) (Pleterski 2016). U okviru Instituta za arheologiju (ZRC SAZU), od 1998. godine razvija se baza o Merovinškim grobnim nalazima srednje Evrope, koja je od 2005. godine vidljiva putem internet sajta http://odmev.zrc-sazu.si/projekti/iza/altenerding/, ali njen sadržaj nije u celosti dostupan javnosti (Štular 2021).

Osim navedenih baza, u Sloveniji su razvijene i baze namenjene dokumentovanju arheoloških istraživanja i muzejske građe. Registar izveštaja sa arheoloških istraživanja obuhvatao je dokumentaciju koja se čuva u PDF formatu, dok muzejske ustanove od 1990. godine koriste lokalne baze za evidentiranje predmeta i druge muzejske građe (Štular 2021). U međuvremenu je sistem dokumentovanja arheoloških istraživanja integrisan u informacioni sistem *eDediščina*, u okviru modula *eArheologija*, čime su podaci o sprovedenim arheološkim istraživanjima uključeni u širi državni informacioni sistem kulturne baštine (Ministrstvo za kulturo 2024). Za muzejske baze situacija je složenija, budući da njihova međusobna povezanost i stepen standardizacije još uvek predstavljaju otvorena pitanja.

Razvoj digitalne arheologije u Sloveniji pokazuje da uspešna digitalizacija nije rezultat isključivo uvođenja novih informacionih tehnologija, već dugotrajnog procesa koji obuhvata zakonodavni okvir, standardizaciju dokumentacije, razvoj institucionalnih baza podataka i nacionalne politike otvorene nauke. Tokom više od tri decenije razvijani su registri arheoloških lokaliteta, baze istraživačke dokumentacije i digitalni sistemi za evidentiranje kulturnog nasleđa,

dok su poslednjih godina dodatno unapređeni kroz primenu FAIR principa, obaveznu izradu NRRP-a i razvoj nacionalne digitalne platforme *eDediščina*. Na taj način Slovenija je uspostavila integrisani sistem u kojem su prikupljanje, dugoročno čuvanje, zaštita i dostupnost arheoloških podataka postali sastavni deo istraživačkog procesa. Takav model predstavlja jedan od razvijenijih primera digitalnog upravljanja arheološkim podacima u jugoistočnoj Evropi i može poslužiti kao relevantna smernica za razvoj sličnog sistema u Republici Srbiji.

Uporedna analiza procesa digitalizacije u Srbiji i Sloveniji

Prilikom poređenja stepena i dinamike razvoja procesa digitizacije i digitalizacije između ove dve zemlje treba imati u vidu razlike u njihovim ekonomskim, institucionalnim i tehnološkim karakteristikama. Činjenica je da su ratovi devedesetih godina XX veka ostavili veliki trag na društvenom razvoju Srbije. Naučna zajednica svakako nije predstavljala izuzetak, ali izolovani primeri (poput programa napisanog u saradnji Arheološkog i Matematičkog instituta SANU) pokazuju da su naučni radnici pokušavali da prate svetski razvoj tehnologije. Ipak, nakon tog perioda i usvajanja propisa o početku digitalizacije kulturnog nasleđa 2002. godine do danas na ovom polju nije, u praktičnoj i organizovanoj primeni, urađeno puno na sistematizaciji i koordinaciji poslova. S druge strane, kolege u Sloveniji su imale pristup tehnologiji koji im je omogućio da prate svetske tokove razvoja i u skladu sa nekadašnjim tehničkim mogućnostima započnu rad na kreiranju baza podataka. Kroz tabelarni prikaz pet zona mogućih poređenja sumarno je predstavljeno gde se mogu pronaći sličnosti i razlike između dve zemlje u trenutnim digitalnim domenima (**Tabela 1**).

Prva zona poređenja se odnosi na pravni i regulatorni okvir kojim se uređuje proces digitalizacije arheološke dokumentacije[23]. Srbija, kao zemlja koja pretenduje da postane članica Evropske unije, je u obavezi da svoje zakone postepeno usklađuje sa pravnim tekovinama EU. U tom smislu postojeći zakoni koji bi trebalo da budu krovni dokumenti su: *Zakon o kulturi*, *Zakon o kulturnom nasleđu* i *Zakon o kulturnim dobrima*. Propisi koji bliže određuju pojedine odredbe iz ovih zakona, kao što su *Pravilnik o obrascima, sadržaju i načinu vođenja dnevnika radova i druge dokumentacije koja se vodi o arheološkim iskopavanjima i istraživanjima* i *Pravilnik o bližim uslovima za digitalizaciju kulturnog nasleđa*, ne daju jasne smernice kada su u pitanju pre-

[23] U širem smislu, arheološka dokumentacija nastaje i u drugim sferama arheološkog posla, što uključuje administraciju, muzejsko čuvanje i obradu materijala, laboratorijska istraživanja i druge oblike upravljanja arheološkim predmetima i nepokretnom baštinom. Međutim, u ovom radu pojam se prvenstveno odnosi na dokumentaciju nastalu tokom arheoloških istraživanja i njenu dalju digitalnu obradu i organizaciju.

cizna objašnjenja oko tehničkih detalja nužnih da bi se digitalni posao uradio. U praksi to znači da arheolozi imaju obavezu da nakon iskopavanja predaju izveštaje i ostali materijal, ali da je svakom pojedincu ostavljen izbor kako će (i da li će) digitalizovati dokumentaciju. Kao rezultat toga, u trenutku kada Srbija usvoji standarde Evropske unije, posebno FAIR principe, deo arheološke dokumentacije će biti, u najboljem slučaju, digitalizovan na neki način, ali veoma nesistematično. Ostaje otvoreno pitanje – da li će i kako biti moguće sve te podatke „prevesti" i kodirati drugačije, prema potrebama standarda. S druge strane, Slovenija je uspostavila jasniji normativni okvir za arheološka istraživanja, zasnovan na *Zakonu o varstvu kulturne dediščine* i iz njega izvedenom *Pravilniku o arheoloških raziskavah*, kojim su definisani standardi istraživanja i obavezna dokumentacija. Svakako da poslove digitalizacije nije moguće uraditi brzo i integrisati besprekorno sve podatke u jedan sistem, niti je tako nešto preporučljivo sa stanovišta bezbednosti čuvanja digitalnih podataka. Potrebno je vreme za povezivanje postojećih baza i pronalaženje rešenja za integraciju delova koji u manjoj ili većoj meri odstupaju od zadatog standarda, istovremeno vodeći računa o unosima novih informacija.

Druga zona poređenja se odnosi na postojanje i funkcionalnost nacionalnih informacionih sistema za upravljanje podacima o nepokretnim kulturnim dobrima, što podrazumeva i arheološka nalazišta. U Srbiji je za vođenje podataka o ovim spomenicima zadužen svaki zavod za zaštitu spomenika kulture, koji bi u idealnim uslovima svoj registar trebalo da dopunjuje i/ili menja, a o tome obaveštava Republički zavod za zaštitu spomenika kulture. Prema podacima Republičkog zavoda, u Centralni registar nepokretnih kulturnih dobara je upisano 2.658 lokaliteta, od čega su 203 arheološka nalazišta (Republički zavod za zaštitu spomenika kulture, n.d)[24]. Svim korisnicima su putem zvanične internet stranice dostupni podaci o registrovanim dobrima i *Informacioni sistem nepokretnih kulturnih dobara*. U odnosu na ranije javno dostupne spiskove kulturnih dobara u Excel formatu, uspostavljanje informacionog sistema predstavlja značajan napredak u digitalizaciji registarske dokumentacije i unapređenju dostupnosti osnovnih podataka. Međutim, analiza javno dostupnih funkcionalnosti pokazuje da sistem prvenstveno ispunjava ulogu administrativnog registra nepokretnih kulturnih dobara, dok su njegove mogućnosti kao istraživačke digitalne infrastrukture ograničene. Javno dostupni podaci uglavnom obuhvataju osnovne registarske informacije i nisu sistematski povezani sa pratećom arheološkom dokumentacijom, rezultatima istraživanja, digitalnim repozitorijumima ili drugim nacionalnim i međunarodnim informacionim sistemima. Posmatrano

[24] Neophodno je naglasiti da se radi o arheološkim nalazištima koja su stavljena pod zaštitu države na osnovu preporuka koje je izdao Republički zavod za zaštitu spomenika kulture.

iz perspektive digitalizacije, postojeći informacioni sistem stoga predstavlja administrativni instrument za evidentiranje i zaštitu nepokretnih kulturnih dobara, ali njegove javno dostupne funkcionalnosti za sada ne omogućavaju da se u potpunosti posmatra kao interoperabilna istraživačka infrastruktura namenjena povezivanju, razmeni i ponovnoj upotrebi arheoloških podataka.

S druge strane, u Sloveniji je potrebno razlikovati dve vrste baza, prema izvoru finansiranja i podrške. Uprkos tome što se smatraju „nacionalnim", zato što poseduju arheološke podatke koji su vezani za prostor Slovenije, njihovo vreme i način nastanka se razlikuju. *RKD* i *eDediščina*, sa delom *eArheologija*, deo su državne informacione infrastrukture, koja ih finansira i održava. S druge strane, razvijena i specijalizovana ARKAS 2.0 baza, kao i razvijen GIS u otvorenom pristupu, koji umnogome olakšava posao arheolozima[25], nastala je u okviru Instituta za arheologiju ZRC SAZU i namenjena je prvenstveno istraživačkim potrebama. Isto važi i za bazu ZBIVA, kao i za bazu merovinških grbova, koja je nastala u okviru istog Instituta. Ipak, ono što je zajedničko svim bazama jeste primena savremenih tehničkih inovacija i implementiranje modela rada koji podrazumeva rukovođenje prema FAIR principima.

Registar *eDediščina* predstavlja centralnu nacionalnu bazu podataka o nepokretnim kulturnim dobrima i javno je dostupan putem internet aplikacije koja omogućava pretraživanje prema različitim kriterijumima, pregled osnovnih podataka o kulturnim dobrima, njihovoj kategorizaciji, statusu zaštite i prostornom položaju. Za razliku od srpskog informacionog sistema, slovenački registar razvijan je kao integralni informacioni sistem koji objedinjuje registarske podatke, prostorne informacije i digitalnu dokumentaciju u okviru jedinstvene platforme. Korisnicima su dostupni različiti načini pretraživanja podataka, uključujući pregled preko interaktivne karte, identifikacionih brojeva, naziva lokaliteta, teritorijalne pripadnosti i vrste kulturnog dobra. Time registar prevazilazi funkciju administrativne evidencije i predstavlja važan deo nacionalne digitalne infrastrukture za upravljanje kulturnim nasleđem.

Iz ovoga sledi treća zona poređenja koja se odnosi na standardizaciju pri prikupljanju i dokumentovanju podataka, kao i na način njihovog organizovanja, čuvanja i povezivanja putem metapodataka. Pri tome je potrebno imati u vidu dva međusobno povezana nivoa standardizacije. Prvi nivo se odnosi na standardizaciju arheološke dokumentacije koja nastaje tokom istraživanja, što je u Sloveniji regulisano kroz *Pravilnik o arheoloških raziskavah* (2013). Drugi nivo se odnosi na standardizaciju digitalnih podataka i praksu njihovog prikuplja-

[25] Potrebno je imati u vidu da se prostorna osnova GIS-a preuzima iz drugih državnih geodetskih, katastarskih i srodnih baza, dok se u nju integrišu arheološki podaci Instituta za arheologiju.

nja, organizovanja, čuvanja i razmene. Tek nakon usklađivanja ova dva nivoa moguće je stvaranje pouzdane i dugoročno upotrebljive digitalne infrastrukture za arheološke podatke. Svakako da su slovenački arheolozi, po ovom pitanju, daleko više napredovali nego arheološka zajednica u Srbiji, ali njih čeka posao interoperabilnosti, kako bi se postojeće baze integrisale s ciljem brže pretrage i prikupljanja informacija. Ipak, ovo je odličan trenutak u vremenu da se možda uspostavi koordinisana institucionalna saradnja između arheologa u dve zemlje uz obostranu korist. Pod pojmom „korist" ovde se podrazumeva proces zajedničkog učenja i sticanja veština za lakše i brže savladavanje FAIR principa. Slovenačke kolege tek treba da počnu sa primenom ovih principa u postojećem razvijenom sistemu, dok se Srbija nalazi, potencijalno, pred njihovim usvajanjem. Na internetu se mogu naći brojni priručnici i stručni radovi iz različitih naučnih oblasti, o tome šta zapravo FAIR princip rada podrazumeva. Veoma sumarno rečeno, oni podrazumevaju dobro osmišljen sistem rada i unapred razgranatu i zadatu mrežu prikupljanja informacija, kako bi se one kasnije lakše mogle analizirati. U praksi, kada je reč o arheološkim istraživanjima, to podrazumeva sledeće:

- formiranje DMP-a (eng. *Data Management Plan*) koji bi kroz ceo istraživački ciklus trebalo konsultovati i u njega unositi eventualne izmene i dopune;
- odabir mesta čuvanja podataka (*upload*) – gde treba voditi računa da li su platforme otvorenog pristupa; koliko nam je virtuelnog prostora potrebno; u slučaju međunarodne saradnje, kakve su legislative koje zemlje;
- unapred osmišljene foldere i datoteke, kao i mogućnost povezivanja informacija i dodavanja novih; korišćenje standardizovanih obrazaca (kreiranje novih za potrebe istraživanja, korišćenje propisanih postojećih, usaglašavanje u slučaju da se radi o međunarodnom projektu)
- razmišljati o formatu čuvanja podataka i njihovoj dostupnosti[26];

Ovakav sistem planiranja za digitalno prikupljanje, čuvanje i obradu podataka je neophodan kako bi se FAIR principi brže i lakše implementirali. Saradnja između Srbije i Slovenije pri uspostavljanju osnovnih procedura mogla bi da doprinese bržem razvoju digitalnih praksi u srpskoj arheologiji. Budući da se proces sistematske digitalizacije u Srbiji još uvek razvija, od kolega iz Slovenije bismo mogli da naučimo koje su najčešće greške i kako da ih minimizujemo i rešavamo ako se dese, kao i kako da relativno brzo sistematizujemo ono što se već nalazi u nekim digitalnim formatima. Kroz pripremu obuka koje bi slovenačke kolege mogle držati ili pripremiti za potrebe obavljanja posla u Srbiji, stekao bi se uvid u potencijalne manjkavosti ili probleme s kojima se suočavaju i kroz zajednički rad mogla bi se kreirati potencijalna rešenja.

[26] Zanimljivo je da svaki priručnik kao jedan od loših načina čuvanja podatka (*backup*) navodi izbor USB-a ili više njih!

Četvrta zona poređenja se odnosi na tehničku infrastrukturu i baze podataka. Uprkos tome što u Srbiji i Sloveniji postoje tehnički kapaciteti za sprovođenje procesa digitalizacije, između dve zemlje uočavaju se razlike u stepenu njihove institucionalizacije i sistemskog razvoja. U Srbiji je razvoj digitalne infrastrukture u velikoj meri uslovljen pojedinačnim projektima ili ličnim preferencijama istraživača, dok pitanja upravljanja, čuvanja i dostupnosti digitalnih podataka još uvek nisu u potpunosti normativno uređena. Ne može se tvrditi da u Srbiji ne postoje tehničke mogućnosti za proces digitalizacije u arheologiji, ali ono što i dalje nedostaje je sistemski i dugoročno održiv pristup ovoj vrsti posla. Takođe, saradnja sa kolegama iz inostranstva, primena savremenih tehnologija u analizi pokretnog i nepokretnog arheološkog materijala i nedestruktivni metodi terenske prospekcije (v. Vuković 2024) kontinuirano proizvode nove, digitalne podatke čije čuvanje i dostupnost još uvek nisu zakonski regulisani u Srbiji. Slovenija se ne suočava sa ovom vrstom problema, pošto ima već razvijen sistem tehničke infrastrukture. *RKD* i *eDediščina* predstavljaju deo državne informacione infrastrukture, za čije su upravljanje i održavanje nadležne službe Ministarstva kulture, dok se podaci i softverska infrastruktura nalaze u okviru državnog sistema. Nasuprot tome, baze koje razvija Institut za arheologiju održavaju se u okviru institucionalne istraživačke infrastrukture. Informacioni sistemi Ministarstva kulture Slovenije zasnovani su na principima interoperabilnosti, pri čemu se podaci koji nisu izvorno prikupljeni za potrebe *RKD*-a, poput prostornih, katastarskih i ekoloških podataka, preuzimaju iz odgovarajućih registara i informacionih sistema drugih državnih institucija.

Petu zonu moguće komparacije čine izazovi u organizaciji arheološkog posla. U obe zemlje mogu se identifikovati problemi koji utiču na efikasnost procesa digitalizacije, ali se njihova priroda razlikuje. U Srbiji su izazovi pre svega povezani sa finansijskim ograničenjima, nedovoljno razvijenim normativnim okvirom, izostankom standardizacije i koordinacije na nacionalnom nivou, ograničenim ljudskim kapacitetima i odsustvom dugoročne strategije razvoja. Ovaj akutni problem ne utiče samo na procese, broj i obim arheoloških istraživanja, već svoje posledice ima i u mogućnostima za različite fizičko-hemijske analize koje se danas mogu izvršiti na pronađenom arheološkom materijalu, što utiče kasnije i na produkciju i kvalitet naučnih radova. Svakako, ovaj problem ostavlja posledice i na brzinu i kvalitet digitalizacije. Nasuprot tome, u Sloveniji, gde su institucionalni i organizacioni preduslovi u velikoj meri uspostavljeni, izazovi su usmereni na dalju tehnološku transformaciju postojećih sistema, unapređenje interoperabilnosti i prilagođavanje profesionalnih praksi savremenim digitalnim okruženjima. U oba slučaja, finansijski resursi ostaju važan činilac koji utiče na obim istraživanja, mogućnosti primene naprednih analitičkih metoda, kao i na dinamiku i kvalitet procesa digitalizacije.

Tabela 1 – Sličnosti, razlike i problemi u procesima digitalizacije u Srbiji i Sloveniji

	Srbija	**Slovenija**
Pravni i regulatorni okvir	– Zakon o kulturi – Zakon o kulturnom nasleđu – Zakon o kulturnim dobrima – Pravilnik o obrascima, sadržaju i načinu vođenja dnevnika radova i druge dokumentacije koja se vodi o arheološkim iskopavanjima i istraživanjima – Pravilnik o bližim uslovima za digitalizaciju kulturnog nasleđa – Smernice za digitalizaciju kulturnog nasleđa u Republici Srbiji – Nacrt Strategije razvoja kulture Republike Srbije od 2020. do 2029. godine	– Zakon o varstvu kulturne dediščine – Pravilnik o registru kulturne dediščine – Pravilnik o arheoloških raziskavah – Priročnik o načrtovanju ravnanja z raziskovalnimi podatki
Postojanje nacionalne baze podataka	– informacioni sistem nepokretnih kulturnih dobara (?)	– RKD – eDediščina/eArheologija – ARKAS 2.0 – ZBIVA
Standardizacija podataka, metapodataka i čuvanje	– nedovoljno precizirani standardi – nedefinisano čuvanje	– postoje, ali je neophodna dopuna i usklađivanje sa FAIR principima
Tehnička infrastruktura i baze	– fragmentovani projekti bez sistema	– nekoliko baza, neophodna integracija
Problemi	– finansiranje – nepostojanje državne koordinacije i standardizacije – nepostojanje dugoročne strategije – nepostojanje jasno definisanog plana – opasnost od „digitalnog mraka“	– finansiranje – savladavanje digitalnih veština arheologa – nejasna interoperabilnost – opasnost od „digitalnog mraka“

Jedan od specifičnih izazova savremene digitalne arheologije predstavlja fenomen digitalnog mračnog doba (eng. *Digital Dark Age*), kojim se označava rizik od trajnog gubitka digitalnih podataka usled tehnološke zastarelosti, neadekvatnog upravljanja ili izostanka odgovarajućih strategija njihovog dugoročnog očuvanja (Richards et al. 2021). Ovaj problem ima poseban značaj u arheologiji, budući da su podaci nastali tokom istraživanja često jedini trajni

zapis o nepovratno izmenjenom arheološkom kontekstu. Iz tog razloga, dugoročno očuvanje, dostupnost i mogućnost ponovne upotrebe digitalnih podataka predstavljaju osnovne pretpostavke savremenog upravljanja arheološkim podacima. Kao odgovor na navedene izazove, u periodu od 2019. do 2023. godine realizovana je COST akcija CA18128 – *Saving European Archaeology from the Digital Dark Age (SEADDA)*. Cilj ove evropske istraživačke mreže bio je unapređenje kapaciteta za dugoročno očuvanje digitalnih arheoloških podataka, razvoj preporuka za upravljanje digitalnim arhivima, razmena dobrih praksi i jačanje međunarodne saradnje u oblasti digitalne arheologije. Aktivnosti mreže bile su organizovane kroz četiri radne grupe posvećene upravljanju arheološkim podacima (*Stewardship of Archaeological Data*), planiranju digitalnog arhiviranja (*Planning for Archiving*), razvoju dobrih praksi očuvanja i diseminacije (*Preservation and Dissemination Best Practice*), kao i upotrebi i ponovnoj upotrebi digitalnih arheoloških podataka (*Use and Re-use of Archaeological Data*) (COST Association n.d). Rezultati rada ove COST akcije objavljeni su u tematskim brojevima časopisa *Internet Archaeology*, koji danas predstavljaju jednu od najznačajnijih referentnih osnova za razvoj nacionalnih politika digitalnog arhiviranja u arheologiji (v. Richards et al. 2021; Çayırezmez et al. 2025). U radu COST akcije učestvovali su i istraživači iz Srbije, pre svega iz Arheološkog instituta SANU, uz saradnju Matematičkog instituta SANU i Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu (Arheološki institut, n.d). Učešće u ovoj mreži omogućilo je uključivanje domaćih istraživača u evropske aktivnosti usmerene ka unapređenju standarda upravljanja i dugoročnog očuvanja digitalnih arheoloških podataka.

Zaključak

Komparativna analiza procesa arheološke digitizacije i digitalizacije u Srbiji i Sloveniji pokazuje da razvoj digitalnih sistema nije isključivo posledica tehnološke transformacije, već složen proces uslovljen institucionalnim kapacitetima, normativnim okvirima i dostupnom infrastrukturom. Jedan od ključnih faktora razvoja digitalizacije u Sloveniji bila je reforma organizacije i koncepta zaštite arheološke baštine, koja je značajno uticala na promenu profesionalne prakse, ali i na dalje unapređivanje informacionih sistema. Promene u praksi istovremeno su podstakle razvoj i standardizaciju digitalnih rešenja, čime je uspostavljena svojevrsna uzajamna veza između institucionalnog uređenja, arheološke prakse i procesa digitalizacije. Posebno je značajno to što je, nakon reorganizacije sistema zaštite početkom 2000-ih godina, zaštita kulturne baštine u Sloveniji institucionalno centralizovana, bez regionalnih zavoda kao relativno autonomnih subjekata. Ovakva organizaciona struktura omogućila je ujednačenije sprovođe-

nje procedura, standardizaciju velikog broja procesa i lakše povezivanje podataka i informacionih sistema na nacionalnom nivou, što je predstavljalo važnu osnovu za dalji razvoj digitalizacije.

Analiza je pokazala da su u Sloveniji procesi digitalizacije ranije integrisani u šire strategije upravljanja digitalnim arheološkim podacima, što je omogućilo razvoj standardnog sistema i veću interoperabilnost. U Srbiji je razvoj digitalnih baza podataka u većoj meri karakterisala fragmentarnost, projektna uslovljenost i neujednačena primena standarda, što je ograničilo mogućnosti sistemskog povezivanja i dugoročne održivosti digitalnih resursa. Razlike između dva modela ne mogu se tumačiti isključivo kao posledica tehnološkog jaza, već kao rezultat različitih institucionalnih prioriteta, organizacionih struktura i načina razumevanja uloge digitalnih podataka u arheološkoj praksi.

Stepen razvijenosti arheološke digitalne infrastrukture ne može se procenjivati samo na osnovu tehničkih karakteristika baza, obima digitalizovanih podataka ili pouzdanosti sistema za njihovo čuvanje. Ključno pitanje jeste u kojoj meri takva infrastruktura menja načine na koje arheolozi prikupljaju, povezuju, analiziraju i interpretiraju podatke. Vrednost arheološke baze podataka, prema tome, nije samo u količini i dostupnosti informacija koje objedinjuje, već i u njenoj sposobnosti da podrži i unapredi istraživačku metodologiju, olakša pronalaženje i povezivanje relevantnih podataka i doprinese obradi i publikovanju naučnih rezultata. Same po sebi, baze podataka ne proizvode naučno znanje niti mogu zameniti istraživačka pitanja i interpretativni okvir u kojem se podaci analiziraju. To podjednako važi za analogne i digitalne podatke: oni predstavljaju jedan od elemenata istraživačkog procesa, čiji značaj i interpretativna težina proizlaze iz konteksta u kojem su prikupljeni, načina na koji su organizovani i pitanja kojima se istraživanje rukovodi. Ukoliko nije jasno definisano koje informacije tražimo i zašto ih prikupljamo, postoji opasnost da struktura baze podataka i način organizacije informacija počnu da usmeravaju istraživački proces i oblikuju interpretaciju nalaza. Na sličan problem ukazuje i Staša Babić, upozoravajući da „[...] *ukoliko arheolozi saradnju sa prirodnim naukama vide kao oslobađanje od odgovornosti za razmatranje sopstvenih epistemičkih standarda, prepuštanje čarima prividne egzaktnosti dobijenih rezultata može nas dovesti u još neravnopravniji položaj prema ovim poljima znanja* [...]" (Babić 2018, 112). Iz tog razloga razvoj digitalnih alata i baza podataka ne bi trebalo posmatrati kao isključivo tehnički zadatak, već kao metodološko i epistemološko pitanje. Efikasni informacioni sistemi u arheologiji moraju biti razvijani u skladu sa specifičnostima arheološkog istraživanja i jasno definisanim istraživačkim ciljevima, kako bi predstavljali podršku interpretaciji, a ne činilac koji dominantno određuje njen tok.

Izjava

Potvrđujem da je podneti članak rezultat originalnog i nezavisnog akademskog rada autora, zasnovanog na mom sopstvenom intelektualnom naporu, analizi i interpretaciji. Tokom pripreme ovog rukopisa, autor nije koristio AI alatku za prevod sa srpskog na engleski i/ili AI alatku za pomoć pri uređivanju radi poboljšanja gramatike i čitljivosti. Autor preuzima punu odgovornost za konačni sadržaj rada.

Radmila Balaban

Reference

Babić, Staša. 2018. *Metaarheologija – Ogled o uslovima znanja o prošlosti*. Beograd: Klio.

Berry, David M. 2012. „Introduction: Understanding the Digital Humanities". In: *Understanding Digital Humanities*, edited by David. M. Berry, 1–20. London: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230371934_1

Bezjak, Sonja, Jerneja Grašič, Bernarda Korez, Bojan Kverh, Branimir Leskošek, Tea Romih, Irena Vipavc Brvar, Maja Zagorščak i Anže Županič. 2025. *Priročnik o načrtovanju ravnanja z raziskovalnimi podatki.* Ljubljana: Založba Univerze v Ljubljani. E-priručnik. https://nrrp.odprtaznanost.si/

Bolta, Lojze. 1975. *Arheološka najdišča Slovenije*. Edited by Stane Gabrovec. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Inštitut za arheologijo.

Butina, Eva, Rok Klasinc i Miha Zorc. 2007. „Predstavitev prostorskega dokumentiranja arheoloških izkopavanj in programskega paketa Miniexplorer". *Arheo* 24: 93–115.

Çayırezmez, Nurdan, Deniz Çit and Holly Wright. 2024. „Digital Archiving in Archaeology: Assessing the State of the Art". *Internet Archaeology* 67. https://doi.org/10.11141/ia.67.1

Chapman, John, John Bintliff, Vince L. Gaffney and Božidar Slapšak (eds.). 1988. *Recent Developments in Yugoslav Archaeology*. BAR International Series 431. Oxford: British Archaeological Reports.

Chapman, Robert and Alison Wylie. 2016. *Evidential Reasoning in Archaeology*. London: Bloomsbury Academic Publishing.

Conolly, James, and Mark Lake. 2006. *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Crnobrnja, Adam. 2025. *Kako sačuvati arheološko nasleđe: priručnik za lokalne samouprave, planere, donosioce odluka i druge zainteresovane*. Beograd: Srpsko arheološko društvo.

Dular, Janez, Božidar Slapšak, Zoran Stančič, and Sneža Tecco Hvala. 1992. „Arheologija in GIS" *Dela – Oddelek za geografijo Filozofske fakultete v Ljubljani* 9: 213–222. https://doi.org/10.4312/dela.9.213-222

Đerković, Predrag. 2025. „Arheologija u Srbiji pred izazovima digitalnog kolonijalizma". *Etnoantropološki Problemi* 20 (3): 753–772. https://doi.org/10.21301/eap.v20i3.4

Huggett, Jeremy. 2015. „A Manifesto for an Introspective Digital Archaeology". *Open Archaeology* (1): 86–95. https://doi.org/10.1515/opar-2015-0002

Huggett, Jeremy. 2017. „The apparatus of digital archaeology“. *Internet Archaeology* 44. https://doi.org/10.11141/ia.44.7

Huggett, Jeremy. 2020. „Is the big digital data different? Towards a New archaeological paradigm“. *Journal of Field Archaeology* 45 (1): 8–17. https://doi.org/10.1080/00934690.2020.1713281

Huggett, Jeremy. 2022. „Archaeological practice and digital automation“. In: *Digital Heritage and Archaeology in Practice: Data, Ethics, and Professionalism*, edited by Ethan Watrall and Lynne Goldstein, L, 275–304. Gainesville: University Press of Florida.

Huggett, Jeremy, Paul Reilly and Gary Lock. 2018. „Whither Digital Archaeological Knowledge? The Challenge of Unstable Futures“. *Journal of Computer Applications in Archaeology* 1 (1): 42–54. https://doi.org/10.5334/jcaa.7

Huvila, Isto. 2014. „Be Informed of Your Information”. *Current Swedish archaeology* 22 (1): 47–51. https://doi.org/10.37718/CSA.2014.04

Huvila, Isto, ed. 2018. *Archaeology and Archaeological Information in the Digital Society*. Abingdon: Routledge.

Korać, Miomir, Zoran Ognjanović and Filip Dugandžić. 2006. „PANDORA – experts system for dating artifacts”, *Arheologija i prirodne nauke* 2: 105–120.

Lozić, Edisa and Benjamin Štular. 2023. „Low-code and ai-augmented Code for an Archaeological Database: Arkas 2.0”. *Research Data Journal for the Humanities and Social Sciences* 9: 1–16.

https://doi.org/10.1163/24523666-bja10037

Lucas, Gavin. 2016. „The Paradigm Concept in Archaeology”. *World Archaeology* 49 (2): 260–270. https://doi.org/10.1080/00438243.2016.1252688

Lucas, Gavin. 2023. *Archaeological SituationsArchaeological Theory from the Inside Out*. London: Routledge.

Manovich, Lev. 2001. *The language of New Media*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press.

Modrijan, Zvezdana. 1994. „Kataster arheoloških najdišč Slovenije (Arkas) (II. del).” *Arheo* 16: 31–36.

Nikolić, Dubravka i Jasna Vuković. 2008. „Od prvih nalaza do metropole kasnog neolita: otkriće Vinče i prva istraživanja”. U: *Vinča, praistorijska metropola*, urednica Dubravka Nikolić, 39–86. Beograd: Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu, Narodni muzej u Beogradu, Muzej grada Beograda, Srpska akademija nauka i umetnosti.

Nilsson Stutz, Liv. 2018. „A future for archaeology: In defense of intellectually engaged, collaborative and confident archaeology”. *Norwegian Archaeological Review* 51 (1–2): 48–56. https://doi.org/10.1080/00293652.2018.1544168

Nilsson Stutz, Liv. 2022. „Rewards, Prestige and Power: Interdisciplinary Archaeology in the Era of the Neoliberal University”. *Forum Kritische Archäologie* 11: 40–52. http://dx.doi.org/10.17169/refubium-37027.2

Novaković, Predrag. 2008. „Arheologija prostora i arheologija krajolika”. U: *Povijest u kršu*, urednik Boris Olujić, 15–54. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu-Filozofski fakultet i FF Press.

Novaković, Predrag 2011. „Archaeology in the New Countries of Southeastern Europe: A Historical Perspective“. In *Comparative Archaeologies: a Sociological View of*

the Science of the Past, edited by Ludomir R. Lozny, 339–461. New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8225-4

Novaković, Predrag, Darja Grosman, René Masaryk i MatjaNovšak. 2007. *Minimalni standardi izkopavalne dokumentacije: pregled stanja in predlogi standardov*. Ljubljana: Ministrstvo za kulturo Republike Slovenije. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33912.96003

N. M. 2006. „Uspesi Centra za digitalnu arheologiju." *Danas* 4 (8. feburar 2006). http://web.arhiv.rs/develop/vesti.nsf/feaee540dc011162c1256e7d0032cb98/9e59827130695de6c12571bd007f4d19?OpenDocument

Ognjanović, Zoran, Bojan Marinković, Marija Šegan-Radonjić and Dejan Masliković. 2019. „Cultural Heritage Digization in Serbia: Standards, Polices and Case Studies". *Sustainability* 11 (14): 3788. https://doi.org/10.3390/su11143788

Ognjanović, Zoran and Žarko Mijajlović. 2004. „A survey of certain digization projects in Srbia". *Pregled Nacionalnog centra za digitalizaciju* 4: 52–61.

Palavestra, Aleksandar. 2020. *Usamljeni arheolog: Terenski metod Miloja M. Vasića*. Beograd: Filozofski fakultet.

Pleterski, Andrej. 2016, *Zbiva v3.11*. http://zbiva.zrc-sazu.si/

Ribeiro, Artur. 2019. „Science, Data, and Case-Studies under the Third Science Revolution: Some Theoretical Considerations". *Current Swedish Archaeology* 27 (1): 115–132. https://doi.org/10.37718/CSA.2019.06

Ribeiro, Artur. 2021a. „The Attitude Towards Science in the Changing Panorama of Archaeological Theory". *Trabalhos de Antropologia e Etnologia* 61: 353–371.

Ribeiro, Artur. 2021b. „Vagueness, Identity, and the Dangers of a General Metaphysics in Archaeology". *Open Philosophy* 4: 20–35. https://doi.org/10.1515/opphil-2020-0149

Ribeiro, Artur and Alexandra Ion. 2022. „Interdisciplinary Contentions in Archaeology: An Introduction". *Forum Kritische Archäologie* 11: 25–29. http://dx.doi.org/10.17169/refubium-36998.2

Richards, Julian D. 2017. „Twenty Years Preserving Data: A View from the United Kingdom". *Advances in Archaeological Practice* 5 (3): 227–37. https://doi.org/10.1017/aap.2017.11.

Richards, Julian D. 2002. „Digital Preservation and Access". *European Journal of Archaeology* 5 (3): 343–66. http://dx.doi.org/10.1179/eja.2002.5.3.343

Richards, Julian D., Ulf Jakobsson, David Novák, Benjamin Štular and Holly Wright. 2021. „Digital Archiving in Archaeology: The State of the Art. Introduction". *Internet Archaeology* 58. https://doi.org/10.11141/ia.58.23

Salecl, Renata. 2023. *Strast za neznanjem*. Beograd: Fakultet za medije i komunikaciju.

Stančič, Zoran. 1992. „Orodje in teorija: primer GIS". *Arheo* 15: 28–31.

Stobiecka, M. 2020. „Farewell to Tradition? Presenting Archaeology after the Digital Turn". *Advances in Archaeological Practice* 8 (3): 313–318. https://doi.org/10.1017/aap.2020.27

Šegan-Radonjić, Marija, and Milica Tapavički-Ilić. 2020. „Serbian Archaeology in Digital Era – The State of the Art." *Arheologija i prirodne nauke* 16: 205–229. https://doi.org/10.18485/arhe_apn.2020.16.12

Šegan-Radonjic, Marija and Milica Tapavički-Ilić. 2021. „Digitisation and Data Management of Archaeological Heritage in Serbia (1991-2020)". *Internet Archaeology* 58. https://doi.org/10.11141/ia.58.15

Šimunović-Bešlin, Biljana. 2023. „Digitalne tehnologije i savremena srpska istoriografija". U: *Trendovi u savremenoj srpskoj istoriografiji*, uredio Mile Bjelajac, 119–151. Beograd: Institut za noviju istoriju Srbije. https://doi.org/10.31212/istoriografija.2023.22.bes.119-151

Štular, Benjamin. 2021. „Archiving of archaeological digital datasets in Slovenia: historic context and current practice". *Internet archaeology* 58. https://doi.org/10.11141/ia.58.17

Tasić, Jelena. 2020. „Vinčansko društvo bilo je zasnovano na jednakosti." *Danas* (6. avgust 2020.). https://www.danas.rs/vesti/drustvo/vincansko-drustvo-bilo-je-zasnovano-na-jednakosti/

Tasić, Nenad. 2015. *Metodologije i procedure na arheološkim istraživanjima u Vinči 1998-2015*. Beograd: Dosije studio.

Tasić, Nenad and Vitomir Jevremović. 2003. „ArheoPackPro! – Programski sistem za unos, obradu i interpretaciju digitalne arheološke dokumentacije". *Pregled Nacionalnog centra za digitalizaciju* 3: 54–58.

Tasić, Nenad i Milorad Ignjatović. 2008. „Od tradicionalne do moderne metropole istraživanja u Vinči 1978-2008". U: *Vinča, praistorijska metropola*, urednica Dubravka Nikolić, 87–122. Beograd: Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu, Narodni muzej u Beogradu, Muzej grada Beograda, Srpska akademija nauka i umetnosti.

Tasić, Nenad, Miroslav Marić, Kristina Penezić, Dragana Filipović, Ksenija Borojević, Nicola Russell, Paula Reimer, Alistair Barclay, Alex Bayliss, Dušan Borić, Biserka Gaydarska and Alasdair Whittle. 2015. „The end of the affair: formal chronological modelling for the top of the neolithic tell Vinča-Belo Brdo". *Germania* 39: 1–75. https://doi.org/10.15184/aqy.2015.101

Tecco Hvala, Sneža. 1992. „Kataster arheoloških najdišč Slovenije ali zgodba o nastanku neke računalniške baze podatkov (prvi del)." *Arheo* 15: 62–64.

Turk, Peter. 1991. „Dendrokronologija – začetek konca ali konec začetka?" *Arheo* 13: 55–59.

Vuković, Jasna. 2024. *Osnove metodologije terenskih arheoloških istraživanja*. Beogad: Filozofski fakultet.

Wheatley, David and Mark Gillings. 2002. *Spatial Technology and Archaeology: The Archaeological Applications of GIS*. London: Taylor & Francis.

Wilkinson, Mark D., Michel Dumontier, Ijsbrand Jan Aalbersberg, Gabrielle Appleton, Myles Axton, Arie Baak, Niklas Blomberg, Jan-Willem Boiten, Luiz Bonino da Silva Santos, Philip E. Bourne, Jildau Bouwman, Anthony J. Brookes, Tim Clark, Mercè Crosas, Ingrid Dillo, Olivier Dumon, Scott Edmunds, Chris T. Evelo, Richard Finkers, Alejandra Gonzalez-Beltran, Alsadair J.G. Gray, Paul Groth, Carol Goble, Jeffrey S. Grethe, Jaap Heringa, Peter A. C 't Hoen, Rob Hooft, Tobias Kuhn, Ruben Kok, Joost Kok, Scott J. Lusher, Maryann E. Martone, Albert Mons, Abel L. Packer, Benget Persson, Philippe Rocca-Serra, Marco Roos, Rene van Schaik, Susanna-Assunta Sansone, Erik Schultes, Thierry Sengstag, Ted Slater, George Strawn, Morris A. Swertz, Mark Thompson, Johan van der Lei, Erik van Mulligen, Jan Vel-

terop, Andra Waagmeester, Peter Wittenburg, Katherine Wolstencroft, Jun Zhao and Barend Mons. 2016. „The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship". *Scientific Data* 3: 1–8. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Zakonski akti

European Commission. *Coordination of Digitisation Programmes: Lund Action Plan*. (Lund, Sweden, April 4, 2001) (https://www.iccu.sbn.it/export/sites/iccu/documenti/lund_principles-en.pdf)

Zakon o kulturi, 2023. *Službeni glasnik RS*, br. 72/2009, 13/2016, 30/2016 – ispr., 6/2020, 47/2021, 78/2021 i 76/2023. (https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2021/78/1)

Ministarstvo kulture i informisanja, 2017. *Smernice za digitalizaciju kulturnog nasleđa u Republici Srbiji*. Beograd: Ministarstvo kulture i informisanja. (https://www.kultura.gov.rs/extfile/sr/205/smernice-za-digitalizaciju-kulturnog-nasledja-u-republici-srbiji.pdf)

Pravilnik o bližim uslovima za digitalizaciju kulturnog nasleđa, 2018. *Službeni glasnik RS*, br. 76/2018. (https://www.paragraf.rs/propisi/pravilnik-blizi-uslovi-za-digitalizaciju-kulturnog-nasledja-republika-srbija.html)

Zakon o kulturnim dobrima, 2011. *Službeni glasnik RS*, br. 71/1994 i 52/2011. (https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/1994/71/1/reg/20120704)

Pravilnik o obrascima, sadržaju i načinu vođenja dnevnika radova i druge dokumentacije koja se vodi o arheološkim iskopavanjima i istraživanjima, 2020. *Službeni glasnik RS,* br. 67/2020. (https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/ministarstva/pravilnik/2020/67/1/reg)

Zakon o kulturnom nasleđu, 2021. *Službeni glasnik RS*, br. 129/2021. (https://pravno-informacioni-sistem.rs/eli/rep/sgrs/skupstina/zakon/2021/129/11/reg)

Ministarstvo kulture i informisanja, 2020. *Nacrt Strategije razvoja kulture Republike Srbije od 2020. do 2029. godine*. Beograd: Ministarstvo kulture i informisanja. (https://kultura.gov.rs/extfile/sr/4476/strategija-razvoja-kulture-od-2020--do-2029--godine.pdf)

Zakon o varstvu kulturne dediščine (ZVKD-1). 2008. *Uradni list Republike Slovenije*, no. 16/2008. (www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO4144)

Pravilnik o registru kulturne dediščine. 2009. *Uradni list Republike Slovenije*, no. 66/2009. (www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2009-01-3056)

Pravilnik o arheoloških raziskavah. 2013. *Uradni list Republike Slovenije*, no. 3/2013, as amended 2022. (www.pisrs.si/api/datoteke/integracije/351451914)

Vlada Republike Slovenije, 2015. *Nacionalna strategija odprtega dostopa do znanstvenih objav in raziskovalnih podatkov v Sloveniji 2015−2020*. Ljubljana: Vlada Republike Slovenije. (https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/ZNANOST/Strategije/Nacionalna_strategija_odprtega_dostopa.pdf)

Ministrstvo za kulturo. 2022. „Predstavitev rezultatov projekta eDediščina." (10. novembar 2022). (www.gov.si/novice/2022-11-10-predstavitev-rezultatov-projekta-edediscina/)

Ministrstvo za kulturo. 2024. „Informacijski sistem eDediščina." (www.gov.si/zbirke/storitve/informacijski-sistem-edediscina/)

Resolucija o znanstvenoraziskovalni in inovacijski strategiji Slovenije 2030 (ReZrIS30), 2022. *Uradni list RS*, št. 49/22. (https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=RESO133)

Služba Vlade Republike Slovenije za razvoj i evropsko kohezijsko politiko, 2021. „Recovery and Resilience Plan". *EU Skladi*. (https://www.eu-skladi.si/en/post-2020-1/recovery-and-resilience-plan)

Council of Europe. 1992. *European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage (Revised)*. European Treaty Series No. 143. Valletta, January 16, 1992. (www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=143)

Internet izvori

https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/digitization?q=digitization

https://www.dictionary.cambridge.org/dictionary/english/digitalization?q=digitalisation

http://www.ncd.mi.sanu.ac.rs/

http://spomenicikulture.mi.sanu.ac.rs/list.php

https://www.europeana.eu/en

https://minerva-erasmus.com/

Delegacija Evropske unije u Srbiji. 2024. „Srbija pokrenula novi program za prikupljanje kulturnog nasleđa za Europeanu". *EU u Srbiji*. (https://europa.rs/srbija-pokrenula-novi-program-za-prikupljanje-kulturnog-nasleda-za-europeanu/)

http://odmev.zrc-sazu.si/projekti/iza/altenerding/

http://arkas.zrc-sazu.si/arkas_v2.php

Ministrstvo za kulturo Republike Slovenije, n.d. *eDediščina: Informacijski sistem e-dediščina* (online baza podataka – https://ised.gov.si/app/)

Republički zavod za zaštitu spomenika kulture – Beograd, n.d. *Informacioni sistem nepokretnih kulturnih dobara (IS NKD).*

(online baza podataka – https://nasledje.gov.rs/index.cfm?jezik=Serbian_CIR)

Arheološki institut Beograd, n.d. „SEADDA". *Arheološki institut*. (https://ai.ac.rs/en/seadda/)

CORDIS, 2017. *Final Report Summary – CONPRA (Contributing the Preventive Archaeology: Innovativeness, Development and Presentation).* European Commission. Last updated October 24, 2017. (https://cordis.europa.eu/project/id/324508/reporting)

COST Association. n.d. „*Saving European Archaeology from the Digital Dark Age (SEADDA): CA18128*". (https://www.cost.eu/actions/CA18128/)

Srpska akademija nauka i umetnosti. n.d. „*AVA SANU: Digitalni arhiv SANU"*. https://ava.sanu.ac.rs/.

Radmila Balaban
Department of Archaeology
Faculty of Philosophy, Belgrade
radmilab@gmail.com

Digitalization, Databases and Archaeology: Comparative Analysis of the Approaches to Digitalization in Serbia and Slovenia

Digitalization of archaeological data is one of the key directions of transformation of the current archaeological practice. Starting from the fact that the development of the digital infrastructures in archaeology depends on their historical, institutional, and legislative frameworks, the aim of this paper is the comparative analysis of the development of the processes of digitization and digitalization of archaeological data and databases in Serbia and Slovenia. Special attention is given to identifying the similarities and differences in the development of digital systems, the application of the standards of digitalization, organization and interoperability of databases, as well as to the role of institutions in their establishment and maintenance. The choice of Serbia and Slovenia is based on the premise that the joint institutional and professional heritage from the period of SFRY, along with the differing trajectories after its dissolution, present a suitable framework for understanding the influences of the historical and institutional contexts on the development of the digital practices in archaeology.

The paper aims to answer several interconnected research questions: (1) how did the processes of digitization and digitalization of archaeological data develop in Serbia and Slovenia? (2) what is the extent of differences in the models of organization, standardization, and interoperability of databases in these two countries? (3) what institutional, legislative, and infrastructural factors influenced the development of the existing digital systems? The text also examines whether databases represent merely a technical infrastructure, or they partake in the shaping of the research practices and the production of archaeological interpretations.

The analysis shows that the processes of digitalization in Slovenia were integrated into the wider strategies of management of digital archaeological data earlier than in Serbia, thus enabling the development of a standardized system, higher interoperability, and a more active connection to the international digital infrastructures. The development of digital databases in Serbia is fragmentary, characterized by project dependency and uneven application of standards, thus limiting the possibilities of systematic connections and long-term sustainability od digital resources. The differences between the two models may not be explained merely as consequences of technological gap, but also as a result of

different institutional priorities, organizational structures, and the understanding of the role of digital data in archaeological practice.

It is particularly stressed in the text that databases are not neutral technical systems for information storage, but active components in the shaping of the archaeological research practices. The mode of data structuring, the choice of classificatory categories, and the possibility of their interconnection, all directly influence the formulation of research priorities and interpretive models. In this respect, digitalization of archaeological data is not only the process of technological modernization, but also the transformation of the ways in which archaeological knowledge is produced, organized, and disseminated.

Keywords: archaeology, digitization, digitalization, databases, comparative analysis, Serbia, Slovenia

Primljeno / Received: 22. 07. 2026.
Prihvaćeno / Accepted for publication: 20. 08. 2026.