

Doc. dr. sc. Vlatka LEMIĆ
Sveučilište u Zagrebu
vlatka.lemic@unizg.hr

Pregledni naučni rad/Scientific review
UDK/UDC: 930.25:004:004.8:005.92

TIME MACHINE PROJEKT: ARHIVSKE PERSPEKTIVE

Apstrakt: *Time Machine je paneuropski FET Flagship CSA projekt, pokrenut 2017. kao Horizon 2020 Large-Scale Research Initiative Programme, posvećen razvoju velikih digitalizacijskih i računalnih infrastrukturna i umjetne inteligencije (AI) s ciljem umrežavanja europske kulturne baštine i njezine dostupnosti putem mrežnih stranica i aplikacija. Četiri su osnovna stupa projekta: Znanost i tehnologija, Operativna provedba TM-a, Mogućnosti primjene i Doseg i inovacije, a projektna infrastruktura uspostavljena je kroz Time Machine Organization (TMO), kao održivu zajedničku platformu za budući razvoj i istraživanje u području tehnologije, znanosti i kulturne baštine i njihovo pozicioniranje u nove strateške europske programe za iduće desetljeće. S više stotina uključenih institucija TMO danas čini najveću europsku mrežu akademskih, istraživačkih i kulturnih ustanova i IT sektora, dio koje su i brojni arhivi. Aktivno sudjelovanje arhivske zajednice u Time Machine aktivnostima arhivima pruža jedinstvenu priliku umrežavanja i suradnje sa zainteresiranim dionicima iz područja humanistike, kulture, znanosti, IT i istraživačkog sektora, koju struka sve više prepoznaje.*

Ključne riječi: *Time Machine, digitalizacija baštine, umjetna inteligencija, veliki podaci, korištenje povijesnih izvora.*

TIME MACHINE PROJECT: ARCHIVAL PERSPECTIVES

Abstract: *Time Machine is a pan-European FET Flagship CSA project, launched in 2017 as the Horizon 2020 Large-Scale Research Initiative Program, dedicated to developing large digitization and computing infrastructures and artificial intelligence (AI) to network Europe's cultural heritage and accessibility through websites and application. There are four main pillars of the project: Science and Technology, Operational Implementation of TM, Application Possibilities and Reach and Innovation, and the project infrastructure was established through the Time Machine Organization (TMO) as a sustainable common platform for future development and research in technology, science and cultural heritage and their*

positioning in the new strategic European programs for the next decade. With hundreds of institutions involved, TMO today forms the largest European network of academic, research and cultural institutions and the IT sector, of which numerous archives are a part. The active participation of the archival community in Time Machine activities provides archives with a unique opportunity to network and collaborate with stakeholders from the humanities, culture, science, IT and research sectors, which is increasingly recognized by the profession.

Key words: *Time Machine, heritage digitization, artificial intelligence, big data, use of historical sources.*

Arhivi i digitalno doba

Djelovanje arhivske zajednice u suvremenom okruženju globalizacije, stalnih promjena i brzog tehnološkog razvoja uveliko je oblikovano praćenjem i odgovaranjem na izazove i potrebe suvremenog društva. Za arhivske ustanove to podrazumijeva dinamičnu prilagodljivost društvenim promjenama u pravnom, tehnološkom i organizacijskom smislu, a za stručnu zajednicu profesionalizaciju, unapređenje postojećih kompetencija i znanja, te razvoj novih sposobnosti.

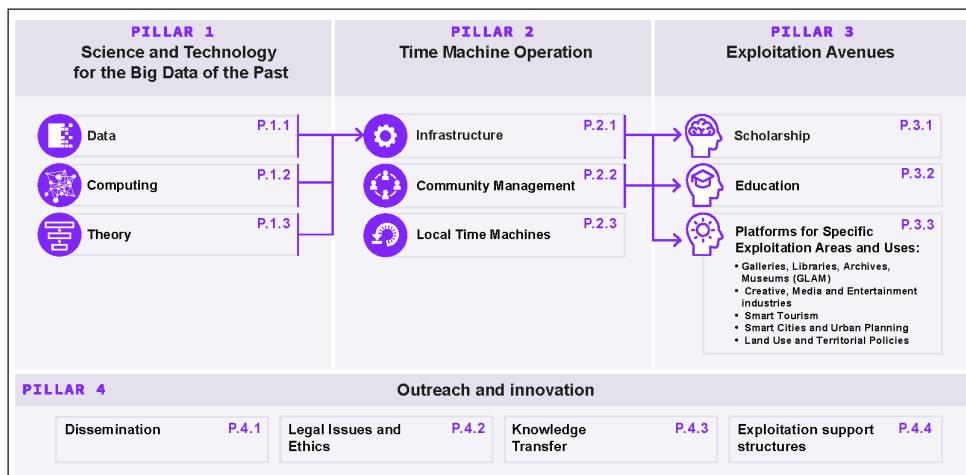
Današnje informacijsko društvo od arhiva očekuje aktivni doprinos ekonomskom rastu, demokratskoj odgovornosti i revitalizaciji kulturne baštine, posebno vezano uz povećanje dostupnosti i iskoristivosti arhivskoga gradiva i u njemu sadržanih podataka. Međunarodna arhivska zajednica na te zahtjeve odgovara interdisciplinarnim partnerstvima i umrežavanjem, kao općeprihvaćenim modelom svojega djelovanja posljednjih desetljeća. Arhivske institucije i službe, stručna udruženja i različiti konzorciji i mreže, te stručnjaci raznorodnih profila surađuju i zajednički djeluju kroz raznovrsne projekte, programe i inicijative na razvoju i održavanju strategija, politika, alata i rješenja koja svi mogu dijeliti i koristiti, a vezano uz korištenje arhivskih zapisa, digitalne tehnologije i globalne integracije.

Time Machine arhivima otvara nove mogućnosti zajedničkog djelovanja i interakcije s obrazovnim, akademskim, kulturnim, baštinskim i IT sektorima i raznovrsnim korisničkim skupinama. Takva nova partnerstva sa stručnjacima, organizacijama i ustanovama različitih područja djelovanja i specijalizacija arhivistima pružaju jedinstvenu priliku za unapređenje postojećih i razvoj novih kompetencija i profesionalnih vještina, šire od pojediničnih institucija i na globalnoj razini. S obzirom na strukturu i broj u Time Machine uključenih partnerskih ustanova i inicijativa, takvo bi djelovanje ujedno bilo i nadogradnja arhivskih aktivnosti pokrenutih proteklih desetljeća, poput DLM foruma, Europskog arhivskog portala (APE), e-ARK (European Archival Records and Knowledge Preservation) projekta, Europeane, CEF eArchiving Building Blocks inicijative, UNESCO-ve PERSIST (Platform to Enhance the Sustainability of the Information Society Transglobally) platforme i brojnih drugih suradničkih programa.

Time Machine projekt

Time Machine: Big Data of the Past for the Future of Europe (TM) je paneuropski FET¹ Flagship projekt kojega je 2017. pokrenula interdisciplinarna grupa akademskih i kulturnih institucija i IT industrije. Posvećen je razvoju velikih digitalizacijskih i računalnih infrastruktura i umjetne inteligencije (AI) s ciljem umrežavanja europske kulturne baštine i njezine dostupnosti putem mrežnih stranica i aplikacija. Okupljanjem akademskih istraživačkih timova, javnih institucija i industrijskih subjekata, od velikih europskih muzeja do vodećih tehnoloških tvrtki u području digitalizacije i umjetne inteligencije planira se kilometre arhivskih izvora, muzejskih zbirki i drugih geo-povijesnih skupova podataka pretvoriti u distribuirani digitalni informacijski sustav kroz četiri osnovna stupa projekta:

- Znanost i tehnologija (podaci, računalstvo, teorija),
- Operativna provedba TM-a (projektna infrastruktura, upravljanje konzorcijom, lokalni TM),
- Mogućnosti primjene (znanost, obrazovanje, specifične korisničke i tematske platforme),
- Doseg i inovacije (diseminacija, prava i etička pitanja, prijenos znanja, podrška implementaciji u pojedinim područjima primjene).



Prilog 1. Stupovi i tematska područja TM projekta.²

1 F(uture and) E(merging) T(echnologies) Flagships.

2 *Time Machine Manifesto: Big Data of the Past for the Future of Europe*, may 2019, 13. [citirano: 2019-09-20]. Dostupno na: <https://www.timemachine.eu/wp-content/uploads/2019/06/Time-Machine-Manifesto.pdf>.

Ideja projekta je omogućiti kretanje kroz vrijeme lako poput kretanja kroz prostor, promijeniti opseg istraživačkih metoda u društvenim i humanističkim znanostima, te simulirati i stvarati budućnost.

Specifični ciljevi projekta uključuju:

- znanstveni i tehnološki doprinos: nadogradnju trenutačnog stanja i rješavanje znanstvenih izazova za stvaranje i korištenje velikih podataka iz prošlosti,
- dizajniranje i pokretanje TM aktivnosti: izgradnju i slaganje sastavnica TM okruženja (zajednička TM infrastruktura i suradnička platforma),
- praktičnu primjenu TM-a: pokazati kako TM može dati rezultate od neposredne važnosti za kulturu, društvo i ekonomiju.

Europska komisija odabrala je 2018. Time Machine kao jedan od šest prijedloga za pripremu velikih istraživačkih inicijativa – LSRI³ koje će se strateški razvijati u sljedećem desetljeću. Jednogodišnji CSA⁴ projekt (1. ožujka 2019 – 28. veljače 2020) provodi TM konzorcij od 33 partnerske ustanove pod vođstvom Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL), uz podršku suradničke mreže okupljene oko projektnih aktivnosti. Ova je TM mreža 2019. okupljala više od 350 europskih institucija, uključujući i 19 nacionalnih arhiva iz Belgije, Bugarske, Hrvatske, Češke, Danske, Estonije, Finske, Njemačke, Mađarske, Litve, Malte, Norveške, Poljske, Rumunjske, Slovenije, Španjolske, Slovačke, Švedske i Švicarske.⁵ Popis svih članova i suradnika TM konzorcija, tj. članova TMO-a – akademskih i istraživačkih institucija, pridruženih mreža i programa, AKM institucija, organizacija civilnog društva, privatnih i industrijskih subjekata, upravnih tijela, medija i raznih drugih organizacija dostupan je na TM mrežnim stranicama.⁶

Aktivnim uključivanjem u Time Machine projekt svoju su podršku pružile već postojeće glavne inicijative i suradničke platforme vezane uz digitalizaciju europske baštine koje će se imati koristi od očekivanog znanstvenog i tehnološkog napretka, kao što su Europeana, Archives Portal Europe (APE), Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities (DARIAH), European Research Infrastructure for Heritage Science (E-RIHS), European Spatial Data Research (EuroSDR), Consortium of European Research Libraries (CERL), International Image Interoperability Framework (IIIF); European Association for Urban History (EAUH), Common Lab Research Infrastructure for the Arts and Humanities (CLARIAH), Joint Programming Initiative Cultural Héritage and Global Change (JPI-CH) i brojni drugi. Ovakva partnerstva TM pružaju status jednog od najvažnijih

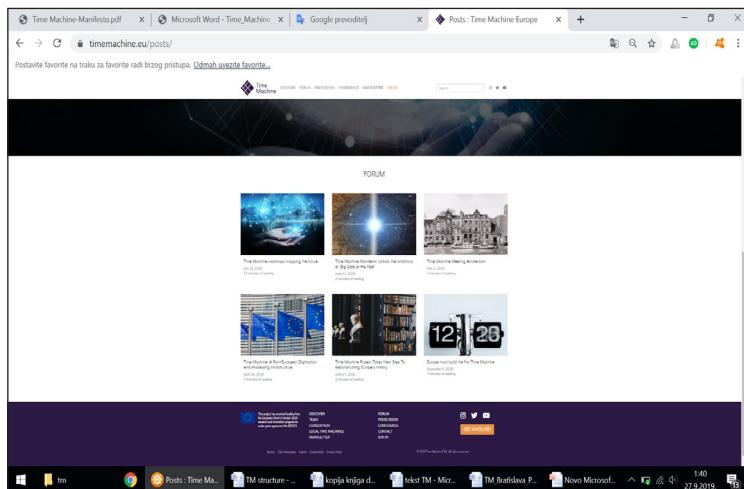
³ LSRI - Horizon 2020 Large-Scale Research Initiative Programme.

⁴ CSA - Coordination & Support Action.

⁵ *Time Machine Manifesto: Big Data of the Past for the Future of Europe*, may 2019, 25 [citirano: 2019-09-20]. Dostupno na: <https://www.timemachine.eu/wp-content/uploads/2019/06/Time-Machine-Manifesto.pdf>.

⁶ <https://www.timemachine.eu/members/>.

sudionika u budućim istraživačkim i stručnim projektima na području kulturne baštine u Europi.



Prilog 2. *Time Machine Forum*.⁷

S obzirom na široku bazu partnera i suradnika, TM predstavlja presudni korak u pretvaranju vizije u (virtualnu) stvarnost, tj. izgradnju računalne simulacije velikih razmjera koja će mapirati 5.000 godina europske povijesti, te primjenom umjetne inteligencije i rudarenja velikih podataka (*Big Data mining*) ponuditi njezina bogatija tumačenja. Veliki skupovi podataka (*Big Data*) o prošlosti predstavljaju zajednički resurs za budućnost i pokrenut će pionirske i monumentalne kulturne, gospodarske i društvene pomake.

Time Machine aktivnosti

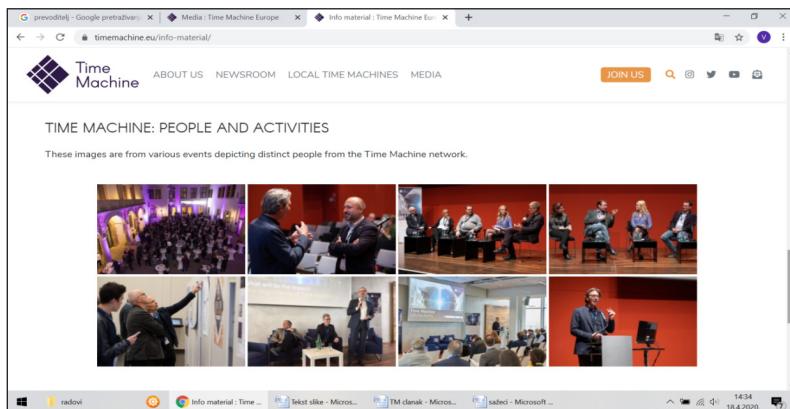
U okviru projektnih aktivnosti realizirane su različite aktivnosti, a veliki broj stručnih zajednica bio je uključen u izradu smjernica i operativnih planova za ostvarenje vizije i ciljeva Time Machine. Različite projektne radne grupe i tijela izradile su opsežni desetogodišnji akcijski plan (*Time Machine Roadmaps*), uz radne sastanke i radionice je od 2018. započela organizacija godišnjih TM konferencija, pokrenut je TM Bilten, društvene mreže i komunikacijski kanali, te objavljeni brojni TM materijali (*Manifesto*, *Factsheet*, medijski servis i dr) za diseminaciju projektnih ideja i aktivnosti.

ICARUS (*International Center for Archival Research*) je jedan od pokretača Time Machine inicijative i član upravnog vijeća TM projekta, te CSA projektni partner

7

Time Machine Forum dostupan je na: <https://www.timemachine.eu/posts/>.

zadužen za vođenje infrastrukture i diseminacije. Ovaj međunarodni konzorcij je angažiran u ovim aktivnostima zahvaljujući svom djelovanju u izgradnji i održavanju zajedničkih informacijskih platformi posljednjeg desetljeća, te svojim rezultatima koji se temelje na kreativnosti, inovativnim idejama i umrežavanju „bez granica“, tj. iskoraku arhiva izvan svojih tradicionalnih okvira. Projektna infrastruktura uspostavljena je kroz *Time Machine Organization* (TMO), koja je osnovana 2019. kao održiva zajednička platforma budućeg razvoja i istraživanja u području tehnologije, znanosti i kulturne baštine i njihovoga pozicioniranja u nove Horizon Europe programe za iduće desetljeće. Do početka 2020. u TMO se uključilo više od 500 institucija i time uspostavilo najveću europsku mrežu akademskih, istraživačkih i kulturnih ustanova i IT sektora.⁸ Oblikovanje TMO kao institucionalnog okvira za održivo financiranje i koordinaciju rada ovakvog konzorcija kroz uspostavu međusektorske komunikacije i partnerstva omogućuje svim članovima sudjelovanje u upravljanju organizacijom, definiranju istraživačkih i inovacijskih akcija, te u njihovoj implementaciji i smjerovima razvoja.



Prilog 3. *Time Machine* medijski materijali.⁹

TMO je registrirana kao organizacija za međunarodnu suradnju (razvoj i istraživanje) u području tehnologije, znanosti i kulturne s nekoliko strateških ciljeva:

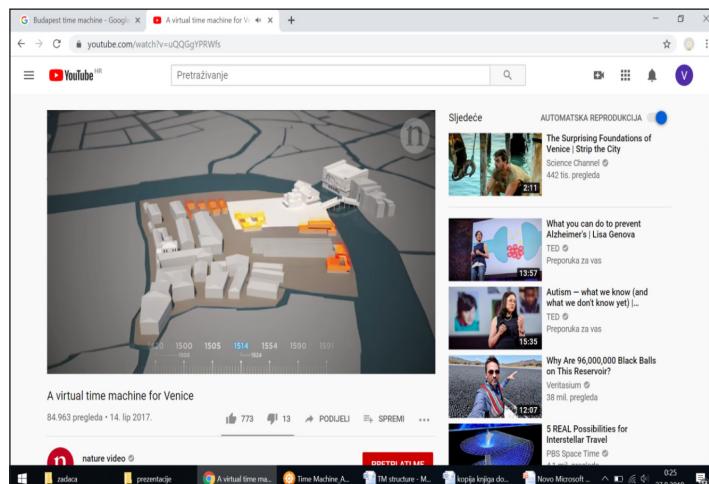
- omogućavanje tehnološke revolucije - razvoj novih „open source“ tehnologija za kulturnu baštinu,
- povezivanje (zajedništvo) kulturnih ustanova, znanosti i industrije,
- poboljšanje, lobiranje i razvoj novih i alternativnih načina suradnje i interakcije na temelju snažnog međuinstitucijskog i međusektorskog uključivog pristupa,
- stvaranje uvjeta za nove tehnologije povezane s kulturnom baštinom na nacionalnoj i EU razini.

8 Popis svih uključenih partnera dostupan je na: <https://www.timemachine.eu/institutions>.

9 Time Machine medijske objave dostupne su na: <https://www.timemachine.eu/info-material/>.

Završetkom CSA Time Machine projekta, TMO je 1. ožujka 2020. preuzeo koordinaciju Time Machine aktivnosti. Sjedište organizacije je u Beču u prostorima ICARUS-a, s dodatnim uredima u Lausanni, Amsterdamu i Budimpešti. Informacije o stруктури organizacije (upravna tijela, službe, radne skupine, TM ambasadori) i aktivnostima (lokalni TM projekti, nacionalni TM dani, TMO konferencije, razvoj novih usluga i projekata, itd) dostupne su na mrežnim stranicama.¹⁰

Jedna od ključnih aktivnosti projekta je i razvijanje lokalnih vremenskih strojeva po uzoru na primjer Venecije iz 2013. kao pilot projekta ove inicijative. Do sada je pokrenuto više takvih projekata: Amsterdam TM (1500-2000), Antwerp TM (1500-2000), Barcelona TM, Broumov TM (1200-2020), Budimpešta TM (1680-1990), Beč TM (1200-2000), Dresden TM (1200-2000), Dubrovnik (1400-1450), Ghent-Bruges TM (800-2000), Innsbruck (1500-2020), Jeruzalem TM (2000 pr. Kr. - 2000), Limburg TM (1000-2018), Donja Austria TM (800-2000), Luxembourg (1800-2000), Napulj (800-2000), Nuremberg TM (1000-2000), Pariz TM (1000-2000), Regensburg TM (1200 pr. Kr. - 2000), Sion TM, Utrecht TM (40-2000) i Venecija TM (1000-2000). Ova se mreža trajno nadopunjuje novim mjestima i partnerima i materijalima iz novih vremenskih razdoblja te se može pratiti na interaktivnoj mapi na: <https://www.timemachine.eu/timemachines/>.



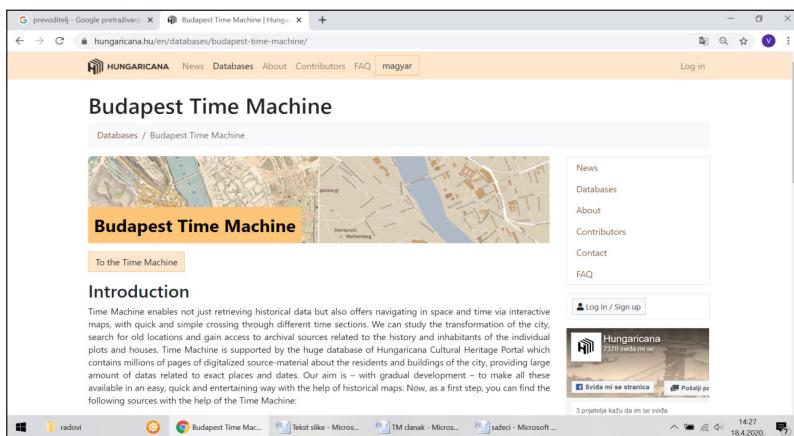
Prilog 4. Venecijanski Time Machine.¹¹

Izgradnja TM lokanih franšiza koje uključuju alate, standarde, te ekonomski modeli i procese predstavljaju jednu od presudnih aktivnosti za razvoj i upravljanje sveobuhvatne zajedničke Time Machine infrastrukture. Time Machine nastoji stvoriti svojevrsni *History Streetview* i izgraditi četverodimenzionalne prikaze gradova

10 <https://www.timemachine.eu/>

11 Promotivni film *Venice Time Machine* dostupan je na: <https://www.youtube.com/watch?v=B3JNp81NimE>.

zahvaljujući podacima iz prošlosti, za što su posebno važne povijesne karte. Jedan od ciljeva je i razvoj tehnologije prepoznavanja likova i slika, koja će omogućuti automatsko „čitanje“ povijesnih karata kako bismo ih povezali s georeferencama i drugim podacima (katastar, vlasnički dokumenti, popisi umjetnina i dr). U srednjoročne ciljeve Time Machine projekta uključen je i razvoj tražilice za pristup informacijama o ljudima i mjestima iz prošlosti kroz funkcionalnosti pretraživanja rukom pisanih povijesnih dokumenata, ikonografske građe i vremensko pregledavanje povijesnih karata. Prototip ove platforme demonstriran je već tijekom 2018. godine, a na temelju planirane masovne digitalizacije koju će omogućiti digitalizacijski centri diljem Europe, planira se njezino preuređenje radi usklađivanja s International Image Interoperability Framework (IIIF) tehnologijom i standardima Europeane.



Prilog 5. Budimpeštanski Time Machine.¹²

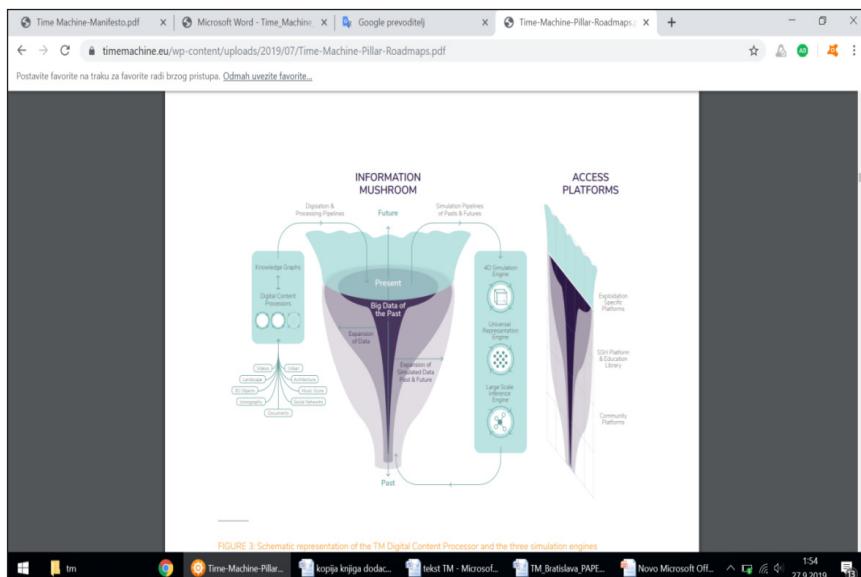
Realizacija Time Machine ideje: oživljavanje europske povijesti s velikim podacima iz prošlosti

Ideje i aktivnosti koje oblikuju Time Machine projekt usmjerene su na ostvarenje specifičnih ciljeva:

- rješavanje velikih otvorenih znanstvenih i tehnoloških izazova,
- razvoj i upravljanje velikom suradničkom TM infrastrukturom,
- pretvaranje rezultata istraživanja u inovacijske platforme u pojedinačnim područjima primjene i
- maksimaliziranje dosega projekta prema svim kritičnim ciljnim skupinama i poticanje primjena rezultata istraživanja.

¹² Budimpeštanski Time Machine dio je portala Hungaricana i dostupan je na: <https://hungaricana.hu/en/budapest-idogep/>.

Znanstvena vizija Time Machine je strukturirana oko velikih setova povijesnih podataka, tj. povećanja digitalnih informacija za starija povijesna razdoblja kroz razvoj i implementaciju naprednih novih tehnologija digitalizacije i umjetne inteligencije (AI) tj. pretvaranje europske povijesti i kulturne baštine u živi izvor. Kulturna baština jedna je od najdragocjenijih europskih političkih, ekonomskih i društvenih resursa čija bi veća dostupnost uvelike utjecala na razumijevanje povijesnih i društvenih evolucija Europe, te na brojne gospodarske sektore poput kreativne industrije i turizma.



Prilog 6. Shematski prikaz TM¹³ procesora za obradu digitalnih sadžaja.

Projekt Time Machine operativno je usmjeren na kratkoročne, srednjoročne (2-3 godine) i dugoročne ciljeve (3+ godine), ali za ostvarivanje Time Machine vizije važno je kontinuirano osigurati opsežne izvore financiranja, te je stoga jedna od osnovnih aktivnosti TMO-a angažman na realizaciji LSRI projekata, tj. vizionarskih znanstvenih interdisciplinarnih velikih istraživačkih inicijativa na nacionalnoj i EU razini. Pri tome je za uspjeh projekta od vitalnog značaja ne samo održavati aktivnost i angažiranost heterogene TM zajednice, već i unapređivati suradnju i širiti mrežu kako bi se osnažio glas inicijativa koje se bave kulturnom baštinom.

13 Time Machine: A Large-Scale Research Initiative on Building the Big Data of the Past for the Future of Europe, 12. [citirano: 2019-09-15]. Dostupno na: <https://www.timemachine.eu/wp-content/uploads/2019/07/Time-Machine-Pillar-Roadmaps.pdf>.

Zaključak

Za odgovor na globalne izazove u području kulturne baštine, pa tako i arhivske djelatnosti, potrebni su nadnacionalni i meta-stručni pristupi, kao i čvršće umrežavanje i uključivanje više sudionika, što se postiže poticanjem projekata i inicijativa u kojima individualni istraživači ili projektni timovi analiziraju segmente problematike iz različitih nacionalnih konteksta, legislativevnih okvira i povijesno-političkih diskursa. Time Machine projekt je jedan od takvih globalnih inicijativa koja je usmjerena na razvoj i uspostavu široko distribuirane digitalizacije i računalne infrastrukture koja će duboko promijeniti dijalog između prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Okupljanje sudionika iz područja humanistike, kulture, znanosti, IT i istraživačkog sektora oko ovoga projekta otvara mogućnost globalnog zajedničkog rada na velikim setovima podataka (*Big Data*), umjetnoj inteligenciji, proširenoj stvarnosti, 3D-u i razvoju europskih platformi u skladu s europskim vrijednostima, kao i predstavljanja vlastitih dostignuća i potencijala vezanih uz istraživanje, inovacije, tehnološki razvoj i kulturnu baštinu.

Summary

Responding to global challenges in the field of cultural heritage, including archival activities, requires transnational and meta-professional approaches, as well as stronger networking and multi-faceted involvement, which is achieved by encouraging projects and initiatives in which individual researchers or project teams analyze segments issues from different national contexts, legislative frameworks and historical-political discourses. The Time Machine project is one such global initiative aimed at developing and establishing a widely distributed digitization and computing infrastructure that will profoundly change the dialogue between past, present and future. Gathering participants from the humanities, culture, science, IT and research sectors around this project opens the possibility of global collaboration on large data sets (*Big Data*), artificial intelligence, augmented reality, 3D and the development of European platforms in line with European values, as and presenting their own achievements and potentials related to research, innovation, technological development and cultural heritage.