

Disruptivne tehnologije u arhivima

Pavelić, Katarina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:158975>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-30**



Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
SMJER ARHIVISTIKA
Ak. god. 2019./2020.

Katarina Pavelić

**Disruptivne tehnologije u arhivima: perspektive razvoja
arhivistike**

Diplomski rad

Mentor: prof. dr. sc. Hrvoje Stančić

Zagreb, srpanj 2020.

Izjava o akademskoj čestitosti

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Zašto su neke tehnologije disruptivne?.....	3
3. Virtualna stvarnost.....	8
3.1. Virtualna stvarnost u arhivima.....	14
4. Proširena stvarnost.....	18
4.1. Proširena stvarnost u arhivima.....	24
5. Igrifikacija.....	27
5.1. Igrifikacija u arhivima.....	29
6. Nabava iz mnoštva.....	32
6.1. Upošljavanje mase u arhivima.....	36
7. Velika količina podataka.....	39
7.1. Velika količina podataka u arhivima.....	43
8. Tehnologija ulančanih blokova.....	47
8.1. Ulančani blokovi u arhivima.....	49
9. Umjetna inteligencija.....	54
9.1. Umjetna inteligencija u arhivima.....	60
10. Konverzacijski softverski robot u Hrvatskom državnom arhivu.....	63
11. Zaključak.....	72
12. Literatura.....	74
13. Popis slika.....	79
Sažetak.....	80
Summary.....	81

1. Uvod

Život današnjice može se doimati veoma užurbanim ako se usporedi s ljudskom svakodnevicom od prije 20-ak i više godina. Možda je razlog tome i činjenica da današnju svakodnevicu čine razni uređaji koji olakšavaju život (npr. pametni telefoni), ali koji istovremeno obavezuju ljude na stalnu povezanost s drugima (bilo iz poslovnih ili privatnih razloga). Takav način života vjerojatno nitko nije mogao zamisliti sve do kraja 20. stoljeća. Ono što se u početku činilo samo idejom ili nečijim maštanjem, kasnije je ipak postalo dijelom stvarnosti. Primjerice, pametni telefoni kakvi se danas koriste nekoć su se smatrali znanstvenom fantastikom i nečim nedostižnim. Pametni telefoni brzo su prihvaćeni u široj javnosti i neprestano se poboljšavaju i nadograđuju. Zbog toga se ne može pretpostaviti putanja njihovog razvoja te si ljudi 21. stoljeća ne mogu predočiti kakvi će se pametni telefoni možda koristiti za nekoliko desetaka i više godina. Možda će se "pametni telefoni budućnosti" koristiti u potpuno drugačije svrhe, možda će biti drugačijih dimenzija, možda se uopće neće nazivati pametnim telefonima... Primjerom pametnih telefona može se ilustrirati razvoj bilo koje tehnologije. Zbog brzine njihovog razvoja nemoguće je sa sigurnošću pretpostaviti kako će izgledati budućnost.

Jednostavnim pregledom razvoja bilo koje tehnologije može se doći do jednakih zaključaka. Razvoj tehnologija često prolazi kroz cikličke faze u kojima se nešto zamišlja, razvija i proizvodi. Novi proizvod se ponovno razvija i stvara se novi, poboljšani proizvod itd. Takve faze razvoja nisu nove, nego su one prisutne od davnina. Ljudi su težili poboljšanju alata koje su koristili kao i raznih tehnologija radi olakšavanja života. U tom se smislu može govoriti o inovacijama, odnosno o novinama u nekim ustaljenim postupcima. S jedne strane, novosti mogu jednostavno nadopunjavati neku postojeću praksu, zbog čega se one mogu lakše prihvatiti. S druge strane, postoje i novosti koje mijenjaju praksu iz korijena. Time se stvaraju novi postupci, patenti i načini proizvodnje koji u potpunosti mijenjaju ljudske živote. Takav pristup može se činiti neobičnim, zato što ljudi imaju svoje određene navike i metode rada od kojih se teško odvajaju ili od kojih se ne žele odvojiti. No, takav pristup stvaranja nečeg novog je od iznimne vrijednosti jer se na taj način stvaraju nove tehnologije. Zbog svoje burne pojave i promjene ustaljene dinamike poslovanja, one se nazivaju disruptivnim tehnologijama (engl. *disruptive technologies*).

Kao što im i sam naziv govori, one remete uobičajenu praksu (engl. *disrupt* znači poremetiti, omesti; engl. *disruptive* znači onaj koji ometa, remeti). Unatoč takvom opisu, one

mogu povoljno utjecati na poslovanje na više razina: od razine pojedinačnog zaposlenika do razine kolektiva ili tvrtke. Prema tome, u današnjem svijetu brzog tehnološkog razvoja ne bi bilo loše biti spreman na promjene koje mogu svima olakšati svakodnevicu.

Disruptivne tehnologije mogu se primijeniti u različitim područjima ljudskog djelovanja, odnosno u različitim znanstvenim disciplinama. U nastavku ovog diplomskog rada opisat će se sedam disruptivnih tehnologija koje bi mogle utjecati na poslovanje raznih tvrtki, institucija i organizacija, odnosno koje bi mogle utjecati na svakodnevni život čovjeka 21. stoljeća. Za svaku tehnologiju će se dati općenite smjernice za primjenu te primjeri iz svakodnevnog života kako bi se one mogle približiti čitateljima, ali će se svakako ponuditi i primjeri iz baštinskih institucija, obrazovanja, pojedinih djelatnosti i sl.

U fokusu ovog pisanog rada je primjena disruptivnih tehnologija u arhivima. To znači da će se opisati način primjene i utjecaj svake opisane disruptivne tehnologije na arhivistiku i arhivsku praksu. Neki primjeri odnosit će se općenito na arhivistiku kao struku, a neki će se vezati uz pojedine dijelove ili aspekte arhivske struke. Uz svaku tehnologiju će se posebno opisati stanje u arhivima te na koji način bi ta tehnologija mogla oplemeniti arhivsku struku. Detaljnijim prikazom takvih aspekata arhivistike ilustrirat će se poteškoće koje disruptivne tehnologije mogu barem djelomično otkloniti.

U zadnjem poglavlju opisat će se konkretan primjer primjene umjetne inteligencije u Hrvatskom državnom arhivu. Nastao je istraživačkim radom profesora Hrvoja Stančića i studentice Katarine Pavelić, autorice ovog diplomskog rada, u sklopu 52. savjetovanja hrvatskih arhivista. On predstavlja pozitivan iskorak u hrvatskoj arhivskoj praksi, zbog čega mu je posvećena posebna pažnja.

Na temelju pregleda disruptivnih tehnologija odabranih za potrebe pisanja ovog diplomskog rada, donijet će se zaključak o novim tehnologijama. Prikazat će se njihov status u ljudskoj svakodnevici, ali i u arhivima kao središnjoj točki ovog rada.

2. Zašto su neke tehnologije disruptivne?

Kao što je već spomenuto u prethodnom poglavlju, disruptivne tehnologije remete svakodnevne zadatke i poslovne procese. Pojam "disruptivne tehnologije" prvi je puta upotrijebio Clayton M. Christensen 1997. godine.¹ U svojoj je knjizi *The Innovator's Dilemma* tehnologiju podijelio na neprekidnu i disruptivnu. Neprekidna tehnologija podržava postojeću praksu i tehnologije te donosi inovacije, a disruptivna tehnologija je nova tehnologija koja ima ograničeni broj korisnika, zbog čega još nije postala ustaljenom praksom.² Iako se u objašnjenju pojma spominje narušavanje neke ustaljene prakse, ovakvih se tehnologija ne treba bojati. Na prvu se može činiti da su takve tehnologije uzaludne, da one samo smetaju u obavljanju zadataka. No, to nije tako: disruptivne tehnologije zapravo olakšavaju pojedincima obavljanje njihovih poslova, pogotovo kada je riječ o repetitivnim radnjama ili o zadacima koji pojedincima oduzimaju iznimno mnogo vremena. Korištenjem ovakvih tehnologija pojedinci se mogu usredotočiti na njima najvažnije zadatke i procese ili na vremenske rokove kojima su možda ograničeni. Pomoću disruptivnih tehnologija moguće je riješiti zadatke brže i jednostavnije, bez ometanja cjelokupnog radnog procesa. Osim toga, one mogu začiniti poslovanje novim elementima, čime se ono možda više neće doimati suhoparnim i jednoličnim.

Općenito govoreći, disruptivne tehnologije su se kao inovacije pojavljivale u vjerojatno svakom aspektu ljudskoga života. Na primjer, za izum tiskarskog stroja može se reći da je utjecao na način distribucije knjiga i drugih publikacija. Posljedično je tiskarski stroj u potpunosti promijenio i čitalačke navike i razinu pismenosti te je povećao dostupnost informacija širokom krugu ljudi. Zbog toga se o tiskarskom stroju može govoriti kao o disruptivnoj tehnologiji koja je pozitivno utjecala na živote tadašnjih i svih budućih naraštaja. Recentniji primjer disruptivne tehnologije su društvene mreže koje su promijenile način ljudske komunikacije. Može se reći da je današnja komunikacija nezamisliva bez društvenih mreža ili kao da ovisi o njima. Imajući to na umu, valja naglasiti da retrospekcija uvelike olakšava određivanje neke novosti kao disruptivne tehnologije, zato što se u određenom vremenskom odmaku mogu promatrati uzroci i posljedice te novosti. Kada bi se u ovom trenutku pojavila neka novost, možda se ona ne bi odmah mogla klasificirati kao disruptivna.

¹ Prema Rouse, M., *Disruptive Technology*, TechTarget, prosinac 2016. URL: <https://whatis.techtarget.com/definition/disruptive-technology> (13.07.2020.).

² Ibid.

No, kada bi s vremenom pridobila dovoljan broj zainteresiranih korisnika, ona bi se mogla smatrati disruptivnom.

Neke organizacije i institucije mogu "igrati na sigurno" i držati se ustaljenih i provjerenih metoda rada, zato što možda nisu u mogućnosti (pred)vidjeti potencijal neke nove tehnologije. Takav način rada vjerojatno ima temelje u očuvanju sigurnosti poslovanja, održavanju imidža ili branda, ispunjenju očekivanja kupaca/klijenata/korisnika itd. Veća je vjerojatnost da je tada riječ o velikim poduzećima s dugogodišnjom ustaljenom praksom, zato što se one temelje na "tradicionalnom načinu poslovanja". No, Christensen je u svojoj knjizi upozoravao da upravo takve tvrtke ili organizacije imaju poteškoća s pronalaskom povoljnijih i boljih marketinških rješenja koja bi im mogla donijeti uštedu na više razina.³

Kao što je ranije spomenuto, disruptivne tehnologije primjenjive su u širokom spektru ljudskih djelatnosti, znanosti, znanstvenih disciplina. Jedan od novijih primjera korištenja takvih tehnologija može se naći i u autoindustriji. Pojavom električnih automobila uzdrmla se ustaljena praksa vožnje i održavanja automobila. Uzevši u obzir porast broja električnih automobila, njihovi vozači očekuju i veći broj stanica za punjenje električnih vozila. Time se dosadašnja potreba širenja mreža benzinskih postaja diljem gradova zamijenila novim potrebama potrošača. Tržište bi se tome trebalo prilagoditi i na taj se način sve više širi disruptivna tehnologija dok ne postane u potpunosti ustaljena. Malo je vjerojatno da će u roku svega nekoliko godina električni automobili u potpunosti zamijeniti one neelektrične. Međutim, ako broj korisnika nove tehnologije s godinama bude sve veći, postoji vjerojatnost da disruptivna tehnologija postane ustaljenom praksom.⁴

Iz navedenog primjera može se zaključiti kolika je važnost pojave novih tehnologija. One stvaraju nove vrijednosti (npr. električni automobili doprinose zaštiti okoliša) te donose uštedu (npr. struja koja pokreće električne automobile je jeftinija od fosilnih goriva). Iako se one mogu pojaviti preko noći, njihova implementacija teče postepeno. Točnije, potpuna zamjena ustaljene prakse disruptivnom tehnologijom predstavlja jedno od mogućih rješenja koje ne mora nužno biti i jedino rješenje. Tako proizvođači električnih automobila ciljaju na zamjenu vozila koje pokreću fosilna goriva električnim varijantama. Međutim, izgledno je da će obje tehnologije koegzistirati neko vrijeme. Štoviše, nitko ne može garantirati da se neće pojaviti još jedna vrsta vozila koja će zamijeniti električne automobile (npr. već se testiraju

³ Ibid.

⁴ Dokras, U., *Disruptive technology*, str. 3. URL: https://www.academia.edu/41658016/Disruptive_Technology (13.07.2020.).

vozila koja koriste vodik kao pogonsko gorivo). Zbog toga je teško reći hoće li ijedna disruptivna tehnologija u autoindustriji ikada u potpunosti zamijeniti neku drugu tehnologiju.

Sličan princip koegzistencije primjenjiv je i u drugim djelatnostima i znanstvenim disciplinama. Vjerojatnije je da će se neka disruptivna tehnologija (barem u početku) implementirati za obavljanje nekog određenog zadatka. Ako se takva primjena pokaže zadovoljavajućom, nova tehnologija može zamijeniti i više zadataka. Takav pristup postupnog uvođenja novosti u svakodnevni rad može imati više koristi nego potpuna zamjena "starog za novo", prvenstveno zbog lakše prilagodbe zaposlenika (pojedinaca ili kolektiva) na novonastalu praksu.

Mnoge se tehnologije mogu smatrati disruptivnima ako u početku zainteresiraju dovoljno velik broj ljudi za pokušaj njihova ustaljivanja. Iste se tehnologije mogu koristiti u različitim disciplinama na različite načine, zbog čega je najbolje promatrati ih kao zasebne tehnologije. Općenito govoreći o uvođenju novih tehnologija u poslovanje, PwC navodi osam prijelomnih tehnologija koje tradicionalnom poslovanju mogu donijeti nove vrijednosti. To su (1) umjetna inteligencija (engl. *Artificial Intelligence*, AI), (2) proširena stvarnost (engl. *Augmented Reality*, AR), (3) ulančani blokovi (engl. *Blockchain*), (4) bespilotne letjelice (engl. *drones*), (5) Internet stvari (engl. *Internet of Things*, IoT), (6) robotika (engl. *robotics*), (7) virtualna stvarnost (engl. *Virtual Reality*, VR) te (8) 3D ispis (engl. *3D printing*).⁵ PwC navodi da ovih osam tehnologija mijenjaju poslovanje nabolje.⁶

Neke od spomenutih osam tehnologija u sebi zapravo sadrže druge tehnologije koje omogućuju njihov rad. Tako pojam umjetne inteligencije može predstavljati krovni pojam koji obuhvaća tehnologije poput strojnog učenja (engl. *Machine Learning*, ML) ili obrade prirodnog jezika (engl. *Natural Language Processing*, NLP).⁷ Dodatno, postoje i druge tehnologije koje se smatraju disruptivnima, a koje ne pripadaju u spomenutih osam. Neke od njih su korištenje mnoštva (engl. *crowdsourcing*) te igrifikacija (engl. *gamification*).⁸

Zbog širenja svijesti o uvođenju novih tehnologija u poslovanje, u ovom dijelu rada potrebno je spomenuti projekt SONNETS⁹ financiran od strane Europske komisije. On u

⁵ PwC, *The Essential Eight*, 2019. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html> (13.07.2020.).

⁶ Ibid.

⁷ Stančić, H., "Disruptivne tehnologije u arhivima", u: Zaradić, Radoslav (ur.), *Upravljanje elektroničkim gradivom i suvremena arhivska praksa*, Hrvatsko arhivističko društvo, Slavonski Brod, 2019., str. 2. URL: <https://www.bib.irb.hr/1029308> (13.07.2020.).

⁸ Ibid.

⁹ SONNETS. URL: <https://www.sonnets-project.eu/> (13.07.2020.).

suštini pokušava modernizirati javni sektor pomoću metodološkog okvira. Unutar tog okvira identificiraju se potrebe koje se žele zadovoljiti, zatim se identificiraju inovacije koje mogu pomoći u ostvarenju potreba te se na kraju odabiru najbolje prakse koje mogu ostvariti potrebe javnog sektora. Inovacije koje se spominju u tom smislu su moderne tehnologije kojima se može omogućiti pristup informacijama iz javnog sektora te općenito veće zadovoljstvo korisnika.¹⁰ Razvojem projekta SONNETS stvorena je baza znanja kojom se omogućuje upravo modernizacija javnog sektora. Na mrežnim stranicama projekta dostupne su analize društvenih potreba i potreba javnog sektora, cjelokupni okvir inovacija projekta SONNETS te smjernice za daljnja istraživanja.¹¹

Projekt SONNETS osvijetlio je potrebe i trendove u javnom sektoru uzevši u obzir građane, poslovanje javnog sektora te same državne službenike. Analiza potreba javnog sektora tekla je u tri faze. U prvoj fazi su inicijalnim istraživanjima uočene 53 potrebe, koje su intervjuima u drugoj fazi svedene na njih 28. Unutar njih je u trećoj fazi analize, a na temelju mišljenja Odbora stručnjaka projekta SONNETS, izdvojeno 12 potreba koje mora zadovoljiti javni sektor. Navedene potrebe kao i prepreke te faktori uspješnosti dostupni su na službenim mrežnim stranicama projekta.¹²

Razvojem metodološkog okvira, SONNETS je ukazao na moguća poboljšanja unutar javnog sektora korištenjem modernih informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Pomoću njega moguće je identificirati i analizirati tehnologije koje mogu poboljšati rad javnog sektora. Metodologija se sastoji od sedam koraka: (1) identifikacija potreba, (2) identifikacija tehnologije, (3) "predizbor" i analiza tehnologije, (4) procjena tehnologije, (5) identifikacija potencijala za inovacije, (6) stvaranje scenarija te (7) procjena rezultata.¹³ Dodatno, na mrežnim stranicama projekta moguće je pročitati i preuzeti smjernice i upute za daljnja istraživanja kao i za moguća rješenja implementacije novih tehnologija u poslovanje javnog sektora.¹⁴

Način na koji metodologija projekta SONNETS pristupa cijeloj situaciji uvođenja novih tehnologija u ustaljenu praksu javnog sektora predstavlja važan aspekt teme disruptivnih tehnologija. Metodološki okvir pokazuje na koji način je najbolje implementirati nove

¹⁰ SONNETS, *The Project*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/project> (13.07.2020.).

¹¹ SONNETS, *Results*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/results> (13.07.2020.).

¹² SONNETS, *Societal & Public Sector needs*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/societal-public-sector-needs> (13.07.2020.).

¹³ SONNETS, *Innovation Framework*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/innovation-framework> (13.07.2020.).

¹⁴ SONNETS, *SONNETS roadmap and research directions*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/sonnets-roadmap-and-research-directions> (13.07.2020.).

tehnologije, a da se pritom misli na sve aspekte poslovanja. Njega ne čine samo zaposlenici ili samo korisnici/klijenti, a ne čini ga ni potreba za stvaranjem opreka između očuvanja tradicije i uvođenja inovacija. Poslovanje bilo koje tvrtke, organizacije ili institucije trebalo bi predstavljati simbiozu svih navedenih elemenata, ali i mnogo više od toga. Svaka promjena koju se želi uvesti mora biti transparentno prenesena svim sudionicima poslovnog procesa, a da se pritom misli i na potrebe korisnika. Zbog toga je važno uzeti u obzir način na koji rade zaposlenici (kojim tempom oni rade, koliko im vremena treba za rješavanje nekih zadataka, koji su im resursi potrebni za rješavanje zadataka itd.), vrijednosti koje organizacija ili institucija želi dokazati svojim radom te zadovoljstvo korisnika dobivenom uslugom. Potrebno je pomno planiranje i analiziranje kako bi se mogle donijeti kvalitetne odluke o uvođenju novih tehnologija.

Lako je reći da se disruptivne tehnologije mogu primijeniti u mnogim područjima ljudskog djelovanja. Odnosno, da njihovo korištenje ne mora biti ograničeno nekom djelatnošću ili određenim zadatkom. Teško je upotrijebiti malo mašte za implementaciju disruptivnih tehnologija. Iako se one mogu koristiti na različite načine, važno je odrediti što neka tvrtka, organizacija ili institucija želi s njima postići. Ako se unaprijed ne odredi cilj korištenja nove tehnologije, ona dugoročno može predstavljati trošak, a ne investiciju.

Dublja analiza svake navedene disruptivne tehnologije, nažalost, izlazi izvan opsega i dosega ovog diplomskog rada. Ovim radom neće se donijeti zaključci o tome zašto bi se neka tehnologija koristila na određeni način u određene svrhe. U sljedećih nekoliko poglavlja opisat će se način rada pojedinih tehnologija te će se navesti njihove prednosti i mane, primjeri iz prakse, a poglavito iz baštinskih institucija. Tehnologije koje će se opisati su: (1) virtualna stvarnost, (2) proširena stvarnost, (3) igrifikacija, (4) nabava iz mnoštva, (5) velika količina podataka, (6) ulančani blokovi te (7) umjetna inteligencija.

3. Virtualna stvarnost

Kao što joj i sam naziv govori, pojam virtualne stvarnosti odnosi se na onu vrstu stvarnosti koja je umjetno stvorena. To je "prividan okoliš simuliran s pomoću računala te posebnih računalnih periferija i programa, unutar kojega je korisniku omogućen privid boravka, kretanja i opažanja"¹⁵. Stvara se trodimenzionalno okruženje koje može imitirati stvarni svijet ili može korisnika postaviti u sasvim drugačije (čak i fantastično) okruženje. Za dobivanje virtualne stvarnosti koriste se posebne naočale ili kacige, koje su dizajnirane tako da "odvoje" korisnika od "prave stvarnosti". Ti se uređaji potom povezuju s pametnim mobilnim telefonima ili s računalima, ovisno o njihovim karakteristikama i cijeni. Dojam nove, virtualne stvarnosti upotpunjen je slikom, zvukom, vibracijama i sličnim doživljajima koji su sastavni dio korisnikove jave. Da bi korisnik imao osjećaj da je dio takve stvarnosti, mora se služiti tipkovnicom, mišem, posebnim rukavicama ili sličnim uređajima.¹⁶ Nošenjem potrebnih uređaja ili njihovim korištenjem, korisnik će svoje pokrete prenijeti u virtualni svijet.

Kada se govori o virtualnoj stvarnosti, neki sugovornici će ju vjerojatno prvo povezati s računalnim i video igrama. Njima se svakako populariziralo korištenje ovakvih složenih sustava. Razni dodaci i sustavi za igranje takvih igara sve su dostupniji, iako cjenovno nisu nužno pristupačni velikom broju ljudi. Tvrtka Oculus proizvodi jedne od najpoznatijih uređaja za stvaranje virtualne stvarnosti te se cijene uređaja kreću od 399 i 499 američkih dolara.¹⁷ Slika 1 prikazuje jedan takav uređaj koji se koristi za igranje igara spajanjem na računalo. Tvrtka Vive proizvodi niz različitih uređaja koji se razlikuju po specifikacijama od onih za početnike do onih za napredne korisnike. Cijene variraju ovisno o vrsti, a kreću se od otprilike 600 eura do više od 1.400 eura po uređaju.¹⁸ Najskuplji uređaji tvrtke Vive ispunjavaju želje naprednih korisnika, koji ih koriste u poslovne svrhe ili za igranje zahtjevnih igara (slika 2). Postoje i drugi proizvođači takvih uređaja, ali spomenuta su samo ova dva velika proizvođača zbog njihove konkurentnosti na tržištu i prepoznatljivosti branda.

¹⁵ Virtualna stvarnost, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. URL: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=64795> (13.07.2020.).

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Oculus, usporedba uređaja. URL: <https://www.oculus.com/compare/> (13.07.2020.).

¹⁸ Vive, usporedba uređaja. URL: <https://www.vive.com/eu/product/> (13.07.2020.).



Slika 1. Oculus Rift S

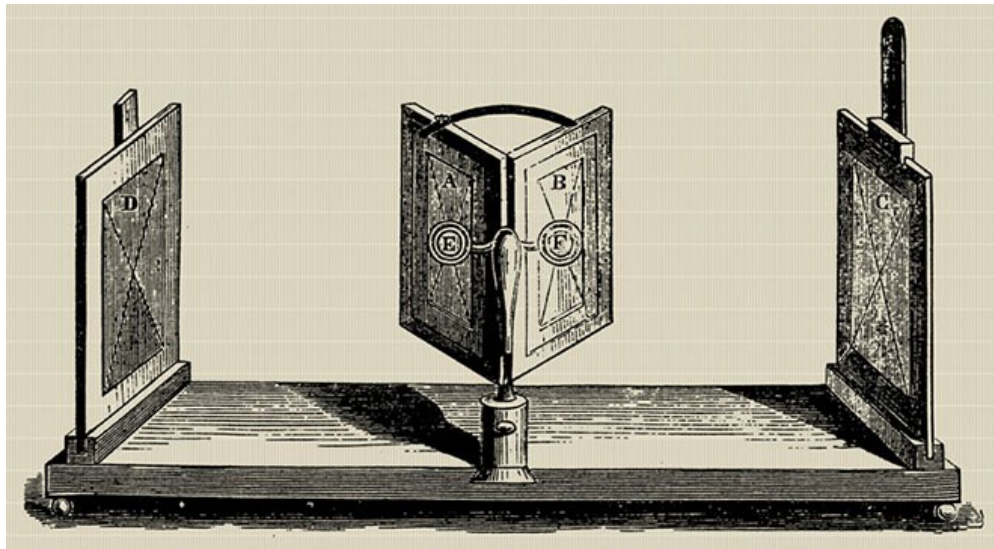
Izvor: <https://www.oculus.com/rift-s/>



Slika 2. Vive Pro Eye Series

Izvor: <https://www.vive.com/eu/product/>

Međutim, virtualna stvarnost isprva je korištena u edukativne svrhe. Ona se može koristiti za "uvježbavanje upravljanja vozilima (automobilom, brodom, zrakoplovom), iskušavanje borbene taktike, predočavanje projektiranih građevina, za lik. izložbe i druge umj. izraze, kao pomoć pri snalaženju u nepoznatom stvarnom okruženju i dr."¹⁹ Prema tome, korištenje virtualne stvarnosti nije isključivo dio svijeta računalnih (i mobilnih) igara. Štoviše, početak razvoja virtualne stvarnosti povezuje se s razvojem simulatora za obuku vojnih pilota iz 1929. godine. Slične tehnologije za vojnu obuku razvijale su se još i 1950-ih i 1960-ih godina.²⁰ No, neki smatraju da počeci razvoja virtualne stvarnosti sežu sve do prve polovice 19. stoljeća. Sir Charles Wheatstone prvi je objasnio trodimenzionalnost vida još 1838. godine, što ga je navelo na stvaranje tzv. stereoskopa (slika 3). Korištenje tog uređaja dokazalo je da mozak kombinira dvije slike (jednu sliku lijevog i jednu sliku desnog oka) za stvaranje objedinjene slike, pomoću čega se stvara ideja trodimenzionalnosti kod promatrača. Wheatstoneov stereoskop radio je pomoću ogledala koja su pod određenim kutom odbijala sliku, na taj način dobivajući na njenoj dubini (trećoj dimenziji).²¹



Slika 3. Stereoskop

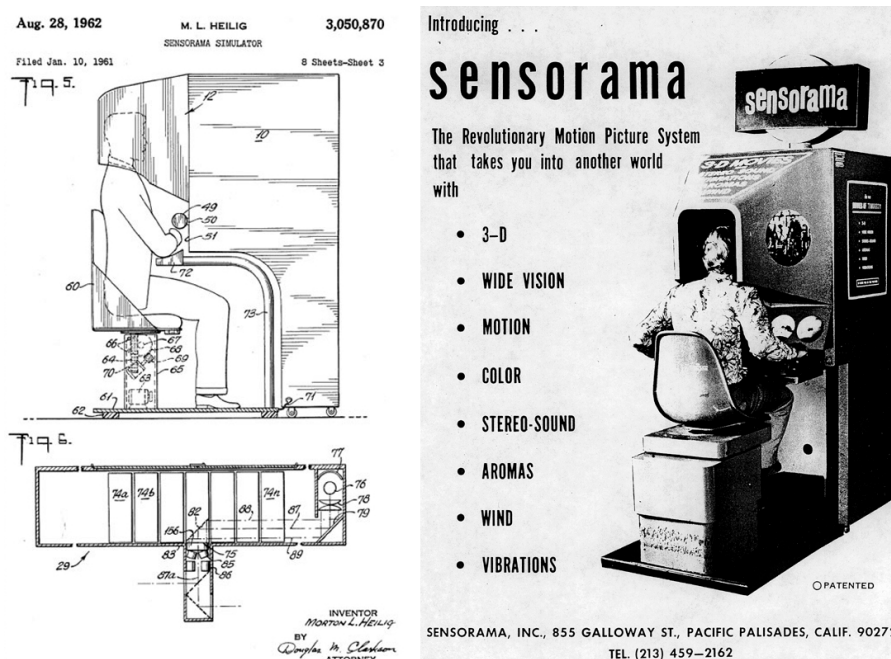
Izvor: <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr>

¹⁹ Virtualna stvarnost, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. URL: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=64795> (13.07.2020.).

²⁰ Fedorov, N., *The History of Virtual Reality*, Avadirect, kolovoz 2015. URL: <https://www.avadirect.com/blog/the-history-of-virtual-reality/> (13.07.2020.).

²¹ Barnard, D., *History of VR – Timeline of Events and Tech Development*, Virtualspeech, kolovoz 2019. URL: <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr> (13.07.2020.).

Pravim začetnikom virtualne tehnologije smatra se Morton Heilig koji je 1960. godine počeo razvijati Sensoramu (slika 4). Heilig je osmislio stroj koji bi simulirao stvarnost, a smatrao ga je "kinom budućnosti". Gledatelj filma u takvom kinu mogao bi vidjeti i čuti drugi svijet, osjetiti njegove mirise, vjetar, vibracije itd. Nažalost, projekt nikada nije dovršen zato što ga nitko nije htio financirati – 1960-ih smatrali su da takav izum nikoga neće zanimati.²² Takva se tehnologija razvijala "prije svoga vremena", zbog čega nije naišla na dovoljno velik interes u široj javnosti. Danas se to ne bi moglo reći, s obzirom na to da kino dvorane današnjice nude slične doživljaje za neke filmove (na primjer, 4DX kino dvorane).²³



Slika 4. Sensorama

Izvor: <https://www.avadirect.com/blog/the-history-of-virtual-reality/>

Heilig je 1960. godine razvio i prvi uređaj za prikaz virtualne stvarnosti koji se nosio na glavi. Na tom tragu je Ivan Sutherland 1965. godine predstavio svoj plan virtualne stvarnosti. Nazvao ga je Ultimate Display, a zamislio ga je kao prvu pravu virtualnu stvarnost. Njegov bi uređaj omogućio interakciju korisnika i objekata.²⁴ Na sreću, njegova ideja nije ostala samo

²² Fedorov, N., *The History of Virtual Reality*, Avadirect, kolovoz 2015. URL: <https://www.avadirect.com/blog/the-history-of-virtual-reality/> (13.07.2020.).

²³ Pleše, P., *Proširena stvarnost*, završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2019., str. 2. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:287512> (13.07.2020.).

²⁴ Barnard, D., *History of VR – Timeline of Events and Tech Development*, Virtualspeech, kolovoz 2019. URL: <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr> (13.07.2020.).

na papiru. Sutherland i Bob Sproull su 1968. godine razvili tzv. Damoklov mač kao prvi uređaj koji se nosio na glavi i spajao na računalo stvarajući pritom virtualnu stvarnost. Unatoč inovativnom pristupu, izum je bio nespretno za korištenje izvan laboratorijskih uvjeta zbog svoje veličine.²⁵

Iako u svojim počecima virtualna stvarnost nije uspjela zainteresirati dovoljan broj ljudi, 1990-ih godina započinje njena popularizacija. Tvrtka Nintendo predstavila je svoju igraću konzolu za virtualnu stvarnost zvanu Virtual Boy (slika 5). Međutim, razvoj virtualne stvarnosti tada još nije dosegao zadovoljavajuću razinu kvalitete te su se neki korisnici žalili na probleme s vidom nakon duljeg korištenja Virtual Boya.²⁶



Slika 5. Nintendo Virtual Boy

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_Boy#/media/File:Virtual-Boy-Set.jpg

Uz Nintendo, Virtuality Group je 1991. godine razvio arkadnu video igru naziva Virtuality (slika 6). Taj je uređaj pomoću slušalica i naočala stvarao 3D virtualni svijet, a kasnije verzije uređaja mogle su se umrežiti kako bi više igrača moglo zajedno igrati igru.

²⁵ Ibid.

²⁶ Fedorov, N., *The History of Virtual Reality*, Avadirect, kolovoz 2015. URL: <https://www.avadirect.com/blog/the-history-of-virtual-reality/> (13.07.2020.).

Proizvodnja ovakvog stroja prvi puta postala je masovna zbog novog načina igranja igara u 3D okruženju.²⁷



Slika 6. Virtuality arkadna video igra

Izvor: <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr>

U tome se svakako može vidjeti daljnji smjer razvoja virtualne stvarnosti. Dok je igraća konzola Virtual Boy nudila tek monokromatski zaslon koji je bio neugodan za korištenje, danas se razvijaju sve kompleksnija rješenja koja pokušavaju potaknuti korisnikove osjete mirisa i dodira.

Jedan od primjera korištenja virtualne stvarnosti u svakodnevici jest korištenje Googleovog Street View alata pomoću kojeg je moguće promatrati ulice, mjesta i gradove kao da se korisnik ondje nalazi. Za dobivanje dojma virtualne stvarnosti nije potrebno nositi posebne naočale ili kacige, zato što je virtualni prostor dan na ekranu računala ili pametnog telefona. Takav način implementacije virtualne stvarnosti može se upotrijebiti i u baštinskim institucijama za stvaranje virtualnih izložbi. Primjerice, na mrežnim stranicama Nacionalne i sveučilišne knjižnice dostupne su virtualne izložbe tematskih digitaliziranih zbirki iz hrvatskih knjižnica i drugih baštinskih ustanova.²⁸ Odabirom željene tematske zbirke otvaraju se razni sadržaji poput fotografija i slika s popratnim tekstualnim sadržajima.

Iako je napravljen veliki iskorak od početnih vojnih simulacija, pred virtualnom stvarnosti je svakako još dalek put. Može se reći da se svakim danom ova tehnologija

²⁷ Barnard, D., *History of VR – Timeline of Events and Tech Development*, Virtualspeech, kolovoz 2019. URL: <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr> (13.07.2020.).

²⁸ Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Virtualne izložbe. URL: <http://virtualna.nsk.hr/> (13.07.2020.).

usavršava i dobiva na popularnosti. Pretpostavka je da će uređaji za stvaranje virtualne stvarnosti postajati sve korišteniji u raznolike svrhe i za izvršavanje svakodnevnih zadataka, zbog čega bi im i cijena mogla postati pristupačnija. Tada bi ova tehnologija mogla privući i veći broj korisnika.

3.1. Virtualna stvarnost u arhivima

Kada je riječ o arhivima, pojednostavljeno se može kazati da oni služe za čuvanje kulturne baštine neke zajednice. Arhivsko gradivo koje se nalazi u arhivima odabrano je za čuvanje zbog svog sadržaja, koji može služiti zajednici u kojoj arhiv djeluje još dugi niz godina. Može se reći da arhiv kao baštinska institucija čuva temeljne vrijednosti neke zajednice za njihov prijenos na buduće generacije. Koliko god to idealno zvučalo, barem djelomično je istinito.

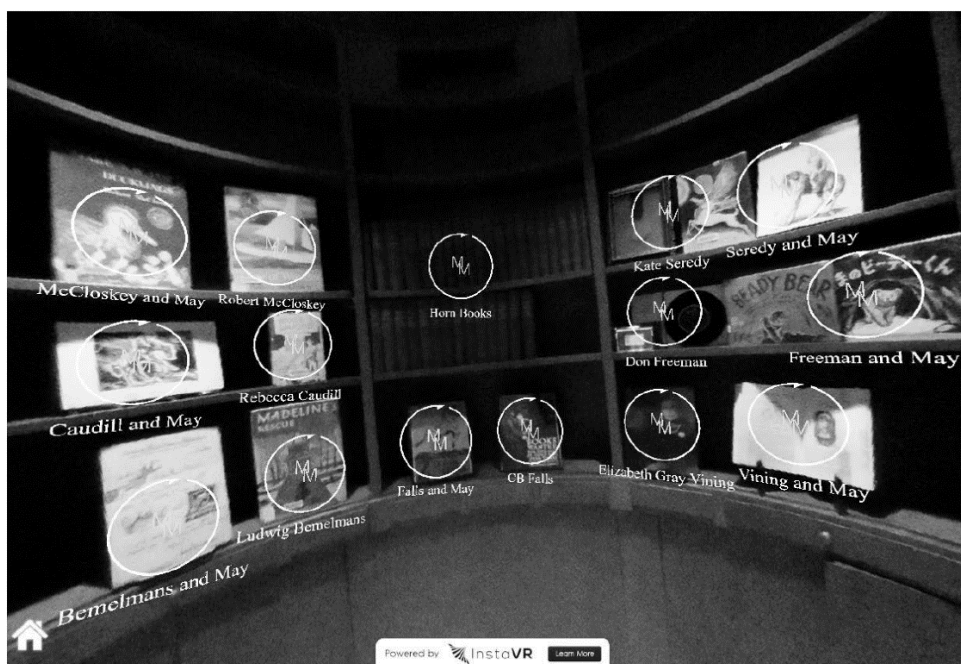
Naime, arhivi u Hrvatskoj raspoređeni su u sustav arhiva kojeg čine Hrvatski državni arhiv kao središnji arhiv te "područni državni arhivi, arhivi jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave te privatni i specijalizirani arhivi"²⁹. To znači da je, na primjer, Hrvatski državni arhiv nadležan za gradivo koje ima značenje za cijelu Republiku Hrvatsku, a da su područni arhivi nadležni za gradivo onih stvaratelja čije je djelovanje važno za njihovo područje.³⁰ Odnosno, ako netko tko živi u Slavoniji želi proučavati gradivo stvaratelja koji je djelovao (ili djeluje) u Dalmaciji, vjerojatno je da će morati samostalno organizirati put do područnog arhiva nadležnog za tog stvaratelja.

Možda sljedeći primjer može dodatno pojasniti poteškoće istraživača. Studenti povijesti zbog fakultetskih obaveza moraju doći u Hrvatski državni arhiv da bi proučavali arhivsko gradivo. Studenti koji žive na području Grada Zagreba i njegove okolice mogu brže (a i lakše) doći do Hrvatskog državnog arhiva nego, na primjer, studenti iz Osijeka ili Dubrovnika. Oni moraju organizirati put do Zagreba kako bi posjetili središnji državni arhiv u Hrvatskoj. Logično je da jedan arhiv nosi ulogu središnjeg arhiva u nekoj državi, ali to i dalje može stvarati poteškoće u dolaženju do gradiva koje se u njemu čuva. Pogotovo kada je riječ o matičnom arhivu koji čuva baštinu zajednice kao što je narod jedne države. Što veću količinu gradiva neki arhiv čuva, veća je vjerojatnost da će on imati i više korisnika.

²⁹ Čl. 30., *Zakon o arhivskom gradivu i arhivima*, Narodne Novine, NN 61/2018. URL: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_07_61_1265.html (13.07.2020.).

³⁰ Čl. 32., *Zakon o arhivskom gradivu i arhivima*, n. dj. URL: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_07_61_1265.html (13.07.2020.).

Da bi neki arhiv približio svoje gradivo što većem broju korisnika (onih sadašnjih, ali i potencijalnih), on se može okrenuti nekoj od novih tehnologija. Tako Lund i Scribner u svojem radu opisuju način na koji su implementirali virtualnu stvarnost u arhiv Sveučilišta Emporia State. U radu navode da su virtualnom stvarnošću htjeli stvoriti virtualnu šetnju korisnika s arhivom kroz zbirku urednice dječjih knjiga May Massee. Odabirom nekog od ponuđenih dijelova izložbe tijekom šetnje nude se fotografije i tekstovi koji pričaju priču o spomenutoj urednici³¹ (slika 7).



Slika 7. Virtualna šetnja zbirkom May Massee

Izvor: Lund, B., Scribner, S., "Developing Virtual Reality Experiences for Archival Collections: Case Study of the May Massee Collection at Emporia State University", *The American Archivist* 82, br. 2, Fall/Winter 2019., str. 477.

Da bi stvorili virtualni svijet, morali su stvoriti dojam dubine prostora. To su postigli fotografiranjem prostora arhiva u kojem se nalazi zbirka te su kasnije u programu za uređivanje fotografija spojili sve slike tog prostora. Na taj su način dobili sliku od 360° koja

³¹ Lund, B., Scribner, S., "Developing Virtual Reality Experiences for Archival Collections: Case Study of the May Massee Collection at Emporia State University", *The American Archivist* 82, br. 2, Fall/Winter 2019., str. 476. URL: <https://americanarchivist.org/doi/full/10.17723/aarc-82-02-07> (13.07.2020.).

odaje dojam stvarnog prostora.³² Kada će se nalaziti u virtualnom prostoru zbirke, korisnici će moći odabrati željeni predmet kako bi saznali nešto više o njemu i urednici May Masee.³³

Da bi takav projekt bio uspješan, potrebno je unaprijed odrediti što se sa virtualnom stvarnošću može napraviti u okviru arhiva. Očigledno je jedan od načina primjene upravo stvaranje virtualnih šetnji kroz zbirke koje arhiv može ponuditi svojim korisnicima. Postavljanjem virtualne izložbe na mrežne stranice arhiva moguće je približiti arhivsko gradivo zainteresiranim korisnicima. U slučaju da im se sviđa ono što mogu vidjeti u virtualnom obliku, možda će htjeti doći u arhiv vidjeti isto to gradivo u stvarnom obliku. Naime, iako se korištenjem virtualne stvarnosti arhiv može približiti svojim korisnicima, nekima to možda neće biti dovoljno, zato što žele imati uvid u gradivo u fizičkom obliku.³⁴

Nadalje, veoma je važno razmisliti o načinu na koji će se virtualna stvarnost kreirati i potom prezentirati korisnicima. U prethodnom poglavlju spomenuti su skupi uređaji koji se mogu koristiti (isključivo) za igranje računalnih igara, zbog čega se može pretpostaviti da su uređaji za kreiranje virtualne stvarnosti u arhivima još i skuplji. Međutim, projekt koji je opisan u radu Lunda i Scribnera dokazuje da to ne mora biti tako. Oni su virtualnu stvarnost kreirali pomoću fotoaparata te navode da su dostupni i besplatni *online* alati za uređivanje fotografija.³⁵ Ono što je također zanimljivo, a čega su se autori dotaknuli u spomenutom radu, jest postava gradiva/zbirke u stvarnom prostoru na način na koji bi bio zanimljiv korisnicima u virtualnom okruženju. Autori tvrde da pogled korisnika nesvjesno bježi u središte slike, zbog čega su morali posložiti zbirku u razini pogleda.³⁶ To je dodatna pojedinost koja može igrati ulogu u kvaliteti pripreme virtualne izložbe.

Kao zaključak svojeg projekta autori navode puno veću dostupnost zbirke otkako je postala dostupna u virtualnom obliku. Iako takav pristup približavanja gradiva korisnicima može predstavljati minuciozan posao, uloženi trud se na kraju isplati. Autori projekta su pomoću alata Google Analytics uspjeli identificirati korisnike virtualne šetnje, čime su došli do podataka da je zbirka posjećena ne samo u Sjevernoj Americi, nego i u Aziji.³⁷ Prema tome, uvođenje virtualne stvarnosti može donijeti nove mogućnosti arhivima kao i nove korisnike. Iako neki arhivi mogu posuditi svoje gradivo stvarnim muzejima kako bi bili dijelom izložbe, takva "putujuća" zbirka ne mora biti jedini način na koji će se veći broj

³² Ibid.

³³ Ibid, str. 477.

³⁴ Ibid, str. 473.

³⁵ Ibid, str. 476.

³⁶ Ibid, str. 478.

³⁷ Ibid, str. 480.

korisnika s njom upoznati. Poduzimanje koraka kao što je pretvaranje neke zbirke ili nekog njenog dijela virtualnim može biti od koristi velikom broju istraživača i na području Republike Hrvatske. Na taj bi način gradivo mogli istraživati i oni koji si ne mogu priuštiti putovanje do arhiva iz ekonomskih ili drugih razloga. Na taj bi način istraživač mogao u svojem domu pustiti arhiv koji bi mu, barem u virtualnom smislu, mogao približiti svoje gradivo.

Spomenuti primjer studenata povijesti hrvatskih fakulteta koji istražuju arhivsko gradivo odlično se nadovezuje na ideju virtualne stvarnosti. Ako neki kolegij od studenata očekuje istraživanje određenog dijela gradiva, Hrvatski državni arhiv bi mogao napraviti virtualnu izložbu upravo tog dijela gradiva uz suradnju fakulteta. Ona može biti dostupna svima na mrežnoj stranici arhiva, a možda se može kreirati rješenje privatnog pristupa toj virtualnoj šetnji samo studentima povijesti. No, bila bi šteta da osobe koje ne studiraju povijest, a imaju afinitete za istraživanje povijesti, ne mogu pristupiti gradivu u tom obliku. Stvaranje virtualne izložbe ne bi moglo biti sveobuhvatno rješenje, zato što se ipak čini skoro nemogućim od čitavog gradiva stvoriti virtualni svijet, ali se ipak čini zanimljivom opcijom za barem određenu skupinu korisnika arhiva.

4. Proširena stvarnost

Uz pojam virtualne stvarnosti često se veže i pojam proširene stvarnosti. Iako se oni razlikuju po svojim definicijama, u praksi se mogu nadopunjavati. Unutar ovog rada one će se promatrati kao odvojene tehnologije, zato što svaka zasebno može ponuditi niz noviteta.

Općenito govoreći, proširena stvarnost jednostavnija je za kreiranje i korištenje od virtualne stvarnosti. Dok virtualna stvarnost postavlja korisnika u sasvim novo okruženje (koje može biti slično onome u kojem se zaista nalazi, ali i ne mora – to može biti samostalno osmišljen virtualni prostor), proširena stvarnost dodaje nove informacije u stvarni svijet. Korištenjem uređaja ili aplikacija moguće je dodati računalno generirane objekte u 3D ili 2D obliku. Oni nisu dio korisnikove jave, ali se gledanjem u ekran uređaja doima kao da jesu tamo. Zbog toga se ovakva tehnologija naziva proširenom stvarnošću – virtualni elementi dodani su u korisnikovu stvarnost.³⁸ Povijest razvoja proširene stvarnosti pomiješana je s onom virtualne stvarnosti te se također koristila za vježbanje, vizualizaciju i druge slične zadatke. Naziv proširene stvarnosti skovao je Tom Caudell 1990. godine.³⁹

Za stvaranje proširene stvarnosti koriste se razne tehnologije te je važno da one uključuju procesor, zaslon, senzore i ulazne uređaje. Neki uređaji se postavljaju na glavu korisnika u obliku naočala ili zaslona spojenog na kacigu koju nosi korisnik, a razvijaju se i kontaktne leće koje bi stvarale proširenu stvarnost. Drugu vrstu uređaja čine oni ručni poput pametnih mobilnih telefona koji skeniraju svoju okolinu pomoću ugrađene kamere pa se na zaslonu uređaja pojavljuju generirani elementi. Pametni telefoni koriste tehnologije poput GPS-a, žiroskopa i kompasa koje mogu pomoći u stvaranju proširene stvarnosti. Osim toga, na pametnim telefonima se mogu koristiti mobilne aplikacije za stvaranje proširene stvarnosti, zbog čega mogu biti pristupačnija opcija od korištenja posebnih uređaja.⁴⁰

Postoje i složeniji uređaji poput digitalnih projektoru koji služe za stvaranje prostorno proširene stvarnosti bez korištenja ručnih uređaja ili onih koji se nose na glavi. Takvi projektori proširuju stvarnost za veće skupine korisnika tako da svi korisnici mogu biti u interakciji s generiranim objektima. Neovisno o vrsti uređaja koji se koristi, oni se "aktiviraju" na dva osnovna načina: govorom (kada uređaj prepoznaje govorene naredbe korisnika) ili gestama (kada korisnik koristi periferne uređaje za komunikaciju s proširenom

³⁸ Pleše, P., *Proširena stvarnost*, n. dj., str. 1. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:287512> (13.07.2020.).

³⁹ Kangdon, L., "Augmented Reality in Education and Training", *TechTrends* 56, br. 2, March/April 2012., str. 13. URL: <https://www2.potsdam.edu/betrusak/566/Augmented%20Reality%20in%20Education.pdf> (13.07.2020.).

⁴⁰ Ibid, str. 10-13.

stvarnošću, a sustav ih prepoznaje kao pokrete). Kada sustav prepozna jedan od ta dva načina unosa podataka, on generira i postavlja računalno kreirane elemente na zaslon ili drugi izlazni uređaj korisnika.⁴¹

Važno je da dizajneri korisničkog sustava znaju u kojim situacijama će se korisnik možda nalaziti s njihovim uređajem (sustavom), zato što o tome ovisi način na koji će se prikazivati prošireni elementi. Ponekada će se korisnici morati kretati, što može otežati proces dizajniranja sustava, ali ponekada će korisnici mirovati pa će dizajniranje biti olakšano. Dodatno, prilikom dizajniranja potrebno je obratiti pažnju na korisnikove potrebe i mogućnosti, koje mogu ovisiti o situaciji u kojoj se on nalazi. Na primjer, ako korisnik koristi neku aplikaciju za proširenu stvarnost u vožnji, onda se od njega ne bi trebala očekivati interakcija jer bi ona ometala u vožnji.⁴²

Međutim, interakcija sa sustavom jedno je od ključnih obilježja stvaranja proširene stvarnosti. Kada je korisniku dana aplikacija ili neki uređaj koji mu automatski ponudi proširenje njegove zbilje, to će mu zasigurno biti zanimljivo, ali postoji mogućnost da mu to brzo dosadi. Poželjno je da je sustav dizajniran tako da potiče korisnika na istraživanje te da su sami elementi prikazani na zanimljiv način.⁴³

Danas je moguće naići na raznovrsne primjere primjene proširene stvarnosti. Jedan od poznatijih primjera korištenja proširene stvarnosti je Googleov projekt Glass iz 2014. godine, odnosno Googleove pametne naočale (slika 8). Radi se o zaslonu koji se postavlja na glavu poput naočala, a koji pruža informacije korisniku kada gleda kroz njih. Ovakve pametne naočale omogućile su komunikaciju korisnika s uređajem pomoću prirodnog jezika, ali one nisu postale iznimno popularne.⁴⁴

⁴¹ Ibid, str. 12-14.

⁴² Ibid, str. 14-16.

⁴³ Ibid, str. 16.

⁴⁴ Pleše, P., *Proširena stvarnost*, n. dj., str. 7. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:287512> (13.07.2020.).



Slika 8. Google Glass pametne naočale

Izvor: <https://www.starkinsider.com/2014/05/google-glass-test.html>

Dvije godine nakon toga, ljudi diljem svijeta postali su opčinjeni mobilnom igrom Pokemon Go, koja se temelji na proširenoj stvarnosti. Pomoću GPS lokacije mobilnog uređaja korisnika moguće je stvoriti virtualne Pokemone (stvorenja nalik životinjama) na zaslonu uređaja. Korisniku se činilo kao da su virtualni elementi dio njegove svakodnevice, ali samo prilikom korištenja mobilne igre. Ta je mobilna igra uspjela popularizirati proširenu stvarnost, ali je također utjecala i na poboljšanje tjelesne aktivnosti kod korisnika.⁴⁵ Cilj igre je sakupiti što više Pokemona tako da se korisnik kreće kroz vlastitu stvarnost (mjesto, naselje, grad). Igra je popularna i za vrijeme pisanja ovog diplomskog rada, što dokazuje koliko proširena stvarnost može biti inovativna i općeprihvaćena.

Mogućnosti koje proširena stvarnost može ponuditi u raznim znanstvenim disciplinama i područjima su brojne. Jedna od mogućih primjena je u arhitekturi. Pomoću proširene stvarnosti mogu se računalno generirati objekti prije njihove izgradnje na nekom lokalitetu.⁴⁶ Na taj se način može predvidjeti kako bi neki objekt izgledao na određenom mjestu, na koji način bi se uklopio u okoliš itd.

Nadalje, proširena (kao i virtualna) stvarnost može se koristiti u svrhu promocije i oglašavanja. Tako se proizvod, usluga ili destinacija može približiti korisniku ili kupcu.

⁴⁵ Ibid, str. 9.

⁴⁶ Ibid, str. 17.

Primjerice, *online* trgovina naočala i kontaktnih leća [adrialece.hr](https://www.adrialece.hr)⁴⁷ za neke modele naočala nudi mogućnost njihovog virtualnog isprobavanja. Za to je potrebno uključiti kameru na računalu ili mobilnom uređaju kako bi se prepoznalo lice korisnika. Kada se lice namjesti u za to predviđeni okvir na ekranu, korisnik može virtualno isprobati željene naočale prije njihove kupnje. Na taj način se ova internetska trgovina približila svojim korisnicima, zato što ne moraju fizički doći u trgovinu da bi kupili naočale.

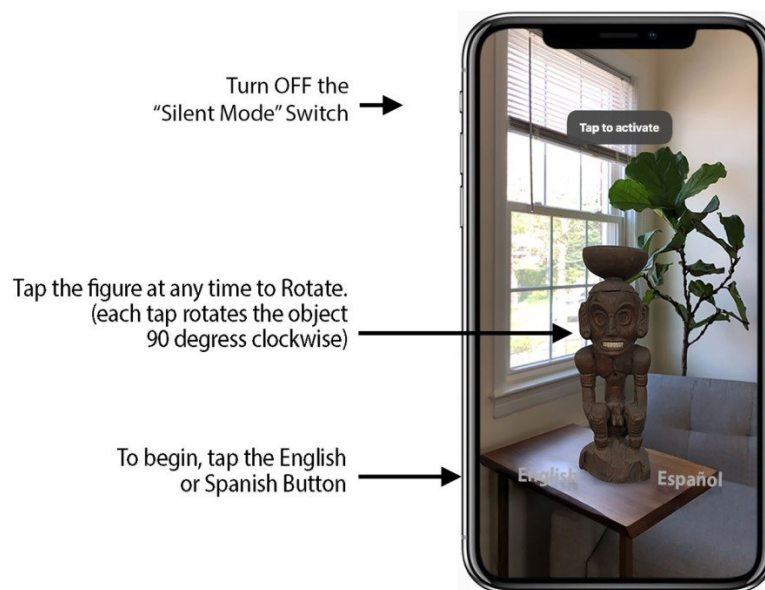
Proširena stvarnost može se koristiti i u baštinskim institucijama kao što su muzeji. Pomoću aplikacije dostupne za preuzimanje na mobilne uređaje, Muzej moderne umjetnosti u New Yorku omogućio je svojim posjetiteljima novi uvid u njihove izložbe. Muzej je razvio mobilnu aplikaciju koja skenira neki predmet i onda ponudi više informacija o njemu. Jedan od njih je tzv. Zemi drvena skulptura koja svjedoči o umjetnosti i kulturi civilizacija s karipskih otoka prije 16. stoljeća. Otvaranjem aplikacije korisnik može skenirati fotografiju predmeta na mrežnoj stranici Muzeja. Ponudit će mu se dodatne mogućnosti: može pregledavati predmet u stvarnoj veličini i "postaviti" ga u vlastiti dom, može ga gledati iz različitih kutova ili ga približiti. Ponuđena je i opcija govorenog objašnjenja na engleskom ili španjolskom jeziku.⁴⁸ Slika 9 prikazuje kako je Zemi skulptura kao virtualni element proširila korisnikovu stvarnost. Vidljive su i opcije koje korisnik može odabrati za manipuliranje virtualnom skulpturom u stvarnom prostoru.

Trodimenzionalni model dobiven je fotografiranjem skulpture koja je jednako osvjetljena sa svih strana iz što više kutova. Fotogrametrija je omogućila pronalazak preklapanja u fotografijama kako bi se one spojile u jedan 3D objekt. Sve fotografije morale su biti zadovoljavajuće kvalitete, a dobiveni objekt se morao softverski retuširati kako bi ostavio dojam stvarnog predmeta. Naknadno su postavljeni audio sadržaji, ali se predmet može gledati i bez njih.⁴⁹

⁴⁷ [adrialece.hr](https://www.adrialece.hr). URL: [https://www.adrialece.hr/](https://www.adrialece.hr) (13.07.2020.).

⁴⁸ Bridges, B., Geffert, S., Chen, X., Paulus, D., *Bring an Island Deity to Life with Augmented Reality*, The Metropolitan Museum of Art, svibanj 2020. URL: <https://www.metmuseum.org/blogs/collection-insights/2020/augmented-reality-zemi-arte-del-mar> (13.07.2020.).

⁴⁹ Ibid.



Slika 9. Zemi drvena skulptura na zaslonu mobilnog uređaja

Izvor: <https://www.metmuseum.org/blogs/collection-insights/2020/augmented-reality-zemi-arte-del-mar>

Proširena stvarnost svoje je mjesto našla i u obrazovanju, pogotovo kad se poveže s konceptom igrifikacije. Korištenjem aplikacija za proširenu stvarnost, učenici se mogu bolje upoznati s određenim pojavama neovisno o njihovoj dobi. Freitas & Campos razvili su SMART (engl. *System of Augmented Reality for Teaching*), sustav koji pomoću proširene stvarnosti pomaže u nastavi nižih razreda osnovne škole. Učenici pomoću SMART-a uče o prijevoznim sredstvima, životinjama i drugim pojavama koristeći 3D modele.⁵⁰ Učenici viših razreda mogu pomoću proširene stvarnosti savladati gradivo iz fizike tako da lakše shvate pojmove kao što su brzina i akceleracija, odnosi objekata u prostoru itd. Korištenjem ovakvih tehnologija, učenici će se možda više zainteresirati za neke predmete ili tematske cjeline, zato što će im se moći više približiti.⁵¹

Iako neki načini implementacije proširene stvarnosti zahtijevaju kupovanje posebnih uređaja, osobe zainteresirane za ovu tehnologiju ne moraju od nje u potpunosti odustati. Proširena stvarnost može se doživjeti i preuzimanjem aplikacija na pametni telefon. Korištenjem mobilnih aplikacija mogu se, primjerice, čitati knjige posebno dizajnirane za

⁵⁰ Kangdon, L., "Augmented Reality in Education and Training", n. dj., str. 13. URL: <https://www2.potsdam.edu/betrusak/566/Augmented%20Reality%20in%20Education.pdf> (13.07.2020.).

⁵¹ Ibid, str. 16.

stvaranje proširene stvarnosti. Jedna od takvih pojavila se i na hrvatskom tržištu od strane Mozaik knjige, a radi se o 3D izdanju knjige Mali princ Antoinea de Sainta-Exuperyja. Knjiga je bila veoma popularna kada se pojavila u hrvatskim knjižarama, zato što je predstavljala nešto novo. Svaka stranica u knjizi koja je bila označena posebnom crvenom ružom mogla se obogatiti 3D prikazom korištenjem posebne aplikacije za mobilne uređaje (slika 10). Aplikacija nudi novu dimenziju crteža, ali i glazbu te igre.⁵²



Slika 10. Mali princ u 3D izdanju

Izvor: <https://www.zazubice.com/mali-princ-od-sada-i-u-3d-formatu-vm571c2FrKiZybLy#>

Uzevši u obzir lakšu dostupnost softvera i hardvera potrebnog za implementaciju proširene stvarnosti, ona se može činiti popularnijom u svakodnevici od virtualne stvarnosti. Iako obje verzije stvarnosti u suštini mijenjaju onu "pravu stvarnost", krajnji rezultat koji se njima dobiva nije isti. Zbog toga je važno znati za koga je plasiran određeni proizvod ili usluga te na koji način približiti proširenu ili virtualnu stvarnost korisnicima. Neovisno o tome koja se od njih odabere, ona će korisniku pružiti inovativno i nezaboravno iskustvo.

⁵² Mali princ, Mozaik knjiga. URL: <https://mozaik-knjiga.hr/proizvod/mali-princ-2/> (13.07.2020.).

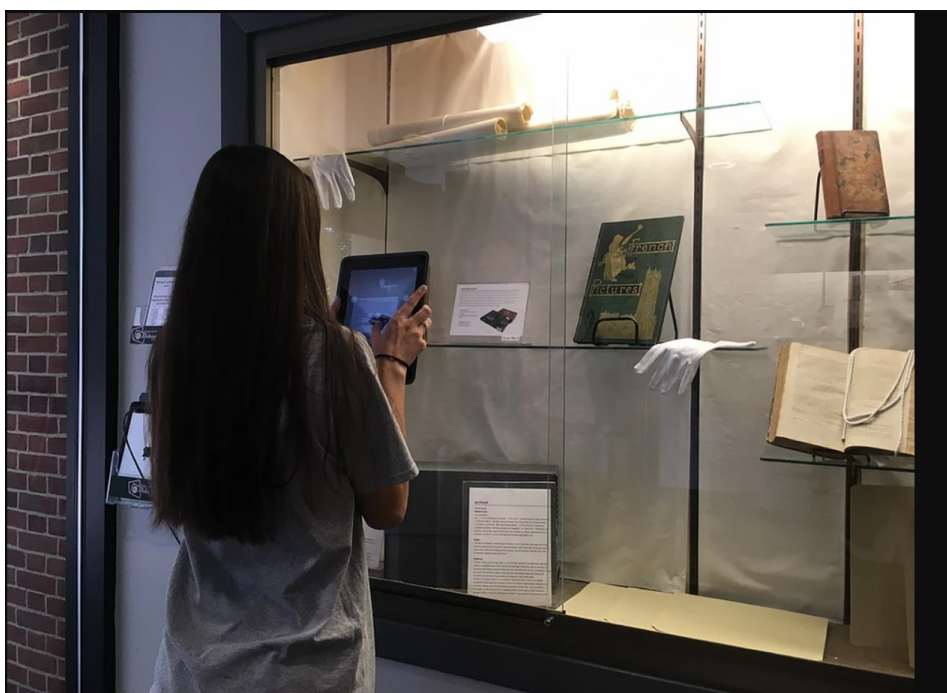
4.1. Proširena stvarnost u arhivima

Svakodnevni izazov svih baštinskih institucija jest dugoročno očuvanje gradiva (građe). Arhivi puno ulažu u očuvanje, zato što je arhivsko gradivo od velikog značaja za zajednicu u kojoj djeluju. Ono je iznimno važno istraživačima koji u njemu vide tu dodatnu, istraživačku vrijednost. Uobičajeno istraživači koriste arhivsko gradivo, ali isključivo u kontroliranim uvjetima arhivske čitaonice. No, ni tada nije poželjno svako arhivsko gradivo dati na korištenje, pogotovo kada je riječ o vrijednom ili oštećenom gradivu. Posebnost arhivskoga gradiva leži u njegovoj originalnosti, odnosno postojanju samo jednog, izvornog dokumenta. Zbog toga se arhivsko gradivo može i mora čuvati u posebnim uvjetima, a koji ovise o mediju tog gradiva. Mikroklimatski uvjeti (kao što su temperatura zraka, vlažnost zraka ili svjetlost) u kojima se čuva gradivo nisu jednaki za različite vrste materijala od kojih je gradivo sačinjeno. Na primjer, filmske vrpce obično se čuvaju na nižoj temperaturi od papira. Prema tome, učestalo davanje na korištenje onog arhivskog gradiva za koje nije predviđeno drastično mijenjanje mikroklimatskih uvjeta može predstavljati poteškoću kod dugotrajnog očuvanja tog gradiva.

Osim toga, i samo stanje arhivskoga gradiva može utjecati na mogućnost njegova pregledavanja. Ponekada se gradivo dostavlja u arhiv u veoma lošem stanju, na primjer papirnato gradivo možda je pretrpjelo mehanička oštećenja ili je na njemu nastala plijesan. Takvo gradivo treba se obrađivati na poseban način da bi se moglo očuvati. Međutim, ni tada analogno arhivsko gradivo nije zaštićeno za sva vremena. Medij kao što je papir uvijek može pretrpjeti nova oštećenja, pogotovo zbog nestručnog rukovanja gradivom ili posljedica elementarnih nepogoda. Da bi se izbjegla oštećenja, jedan od uobičajenih postupaka jest izrada preslika za ono gradivo koje se zbog svojeg fizičkog stanja ne smije davati na korištenje. U tom slučaju korisnici dobivaju na korištenje preslike koje mogu iznositi izvan arhiva i proučavati kod kuće. Strah od dodatnog oštećenja gradiva tada je minimalan.

Drugi način očuvanja gradiva može biti i njegova digitalizacija. Najlakše rečeno, digitalizacija znači da se analogno gradivo prebacuje u digitalni oblik različitim tehnikama (npr. fotografiranjem ili skeniranjem) te se digitalne kopije gradiva daju na korištenje, a originalne (analogne) kopije čuvaju se u arhivu. Ovakav način dugotrajnog očuvanja gradiva također predstavlja i siguran način njegova korištenja, zato što originalno arhivsko gradivo ne napušta (često ili uopće) spremište s potrebnim mikroklimatskim uvjetima.

No, digitalizacija gradiva ne mora se provoditi isključivo zbog očuvanja gradiva. Iako očuvanje može predstavljati primarni cilj digitalizacije, ona može uključiti i sekundarne ciljeve. S obzirom na to da je digitalizirano gradivo jednostavnije za korištenje i služi za očuvanje, projekt The Augmented Archives⁵³ uključio je proširenu stvarnost u korištenje arhivskoga gradiva. Projekt je nastao na Sveučilištu u Washingtonu te je njime predstavljena mogućnost korištenja novih tehnologija u arhivima. Projektom je izrađena mobilna aplikacija pomoću koje je bilo moguće skenirati posebne oznake uz izložene predmete u arhivu, a koji se nisu smjeli koristiti zbog starosti ili stanja u kojem se nalaze. Kada bi se skenirale spomenute oznake, korisnik bi na svom mobilnom uređaju mogao vidjeti 3D prikaz gradiva uz mogućnost listanja, čitanja, pregledavanja bez potrebe za dolaskom u fizički kontakt s gradivom (slika 11). Na taj način se korisnike zainteresiralo za korištenje gradiva (u digitalnom, 3D obliku) bez straha od oštećenja gradiva.⁵⁴



Slika 11. Proširena stvarnost u arhivu

Izvor: <https://askwarchives.wixsite.com/augmentedarchives?lightbox=dataItem-jdxja&v1>

Korištenje proširene stvarnosti u arhivima dobar je primjer kršenja ili remećenja uobičajenih poslovnih praksi u kojima bi korisnik morao doći u čitaonicu, pregledati

⁵³ The Augmented Archives. URL: <https://askwarchives.wixsite.com/augmentedarchives> (13.07.2020.).

⁵⁴ Pleše, P., *Proširena stvarnost*, n. dj., str. 26. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:287512> (13.07.2020.).

obavijesna pomagala i eventualno naručiti arhivsko gradivo. Proširena stvarnost omogućava većem broju korisnika da istovremeno "koriste" isto gradivo bez potrebe za njegovim posuđivanjem. Ne samo što je gradivo i dalje ostalo netaknuto i očuvano, nego se korisnici mogu više zainteresirati za istraživanje gradiva u arhivima. Uz proširenu stvarnost je dolazak u prostorije arhiva radi korištenja gradiva i dalje obavezan, ali je uz prikaz 3D elemenata na zaslonima mobilnih uređaja obogaćen stvarni prostor arhiva. Tako korisnici mogu dobiti (bolji) uvid u gradivo, ali im se mogu ponuditi i dodatni komentari stručnjaka, video sadržaji i slikovni sadržaji itd.

Mogućnosti su zapravo mnogobrojne te nije potrebno ograničiti se samo na već digitalizirani sadržaj. Primjerice, arhiv može organizirati "proširenu" izložbu jednog dijela gradiva koji bi mogao zanimati određeni broj korisnika. Korisnicima bi se mogao približiti dio gradiva koji se do tada možda i nije davao na korištenje jer je ono bilo u lošem stanju i oštećeno. To bi korisnicima mogao biti dodatan poticaj za dolazak u arhiv, zato što bi se mogli osjećati kao da su jedni od rijetkih koji su mogli poblizje istražiti neko gradivo. U slučaju pozitivnih iskustava, postoji mogućnost da će ti korisnici preporučiti takvu izložbu svojim prijateljima i poznanicima te će u arhiv doći još korisnika.

Važno je znati da ovakve nove, disruptivne tehnologije poput virtualne i proširene stvarnosti mogu ići ruku pod ruku i da one ne moraju biti jedine takve tehnologije u arhivima. Unatoč tome, one mogu predstavljati dobar početak za uvođenje sve složenijih tehnologija u poslovanje, u slučaju da za time postoji potreba. Za ostvarivanje ideje kao što je "proširena" izložba nije potrebno mnogo resursa, a u izradi mogu pomoći i studenti (npr. u sklopu studentske prakse) ili volonteri koji su se možda s takvim tehnologijama već i susreli. Tada se može čak govoriti i o uvođenju još jedne disruptivne tehnologije, a to je nabava iz mnoštva.

5. Igrifikacija

Za razliku od virtualne i proširene stvarnosti, pojam igrifikacije još uvijek nije u potpunosti ustaljen u hrvatskom (standardnom) jeziku. Već na prvi pogled može se uočiti poveznica tog pojma s igrama, ali potrebno je pobliže objasniti o čemu je riječ kada se igrifikacija spominje u kontekstu disruptivnih tehnologija. Igrifikacija, gamifikacija ili gemifikacija (engl. *gamification*; u nastavku rada igrifikacija) je termin s kojim se dio hrvatske javnosti mogao upoznati u sklopu kurikularnih reformi u osnovnim i srednjim školama. Igrifikacija nije vezana isključivo za obrazovanje, ali je na jednak ili veoma sličan način primjenjiva u mnogim djelatnostima. Uz to, igrifikacija se može implementirati zajedno s drugim tehnologijama kao što su proširena stvarnost ili nabava iz mnoštva.

Pojam igrifikacije označava "'korištenje elemenata oblikovanja igre u neigrajućem kontekstu', tj. izvan konteksta u kojem se igra obično provodi"⁵⁵. Za implementaciju igrifikacije nisu potrebne posebne platforme ili aplikacije, nego se ona može uvesti kao sastavni element nekog već kreiranog sustava. Postoji mogućnost da se kreira sustav ili platforma u svrhu stvaranja igrificiranog sustava, ali to nije preduvjet za implementaciju ove tehnologije. U kontekstu obrazovanja (kao područja u Hrvatskoj u kojem je igrifikacija najviše zastupljena), to znači da se u nastavu uvode elementi igara koji mogu motivirati učenike na rad i učenje. To ne znači da se gradivo u školi uči isključivo igranjem (društvenih ili računalnih) igara, nego da su uvedeni elementi poput bodovanja, rang listi ili znački koji mogu potaknuti učenike na rad.⁵⁶ Uvedene su i edukacije nastavnika koji također dobivaju značke i osvajaju bodove za ostvarene rezultate, završavanje tečajeva i drugih načina usavršavanja.

Takvo shvaćanje igrifikacije može dovesti do zaključka da se ona u nekim dijelovima nastave ili kod nekih nastavnika provodila i prije kurikularne reforme, odnosno i prije nego što se igrifikacija smatrala disruptivnom tehnologijom. Na primjer, neki nastavnici u nižim razredima osnovne škole "ocjenjuju" zadatke učenika s posebnim znakovima. Ako je zadatak odlično izvršen, učenik će dobiti dva posebna znaka (npr. ++), ako je zadatak izvršen vrlo dobro dobit će jedan poseban znak (npr. +) itd. Nekoć je takav način rada vjerojatno više ovisio o samom nastavniku i njegovom načinu rada i predavanja. Danas igrifikacija postaje

⁵⁵ Lovrenčić, S. et al., "Igrifikacija: prema sistematizaciji termina na hrvatskom jeziku", u: Konecki, M., Schatten, M., Konecki, M. (ur.), *Računalne igre 2018, stručna konferencija*, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 2018., str. 2. URL: <https://www.bib.irb.hr/956596> (13.07.2020.).

⁵⁶ Ibid, str. 3.

uobičajena praksa s obzirom na to da su učionice sve bolje tehnički opremljene (nastavnici koriste prijenosna računala, učenici koriste tablete, učionice su opremljene tzv. pametnim interaktivnim pločama itd.). Na taj se način igrifikacija premješta u novo okruženje "tehnološke" učionice.

Da bi se učenike motiviralo kao igrače, potrebno je zadovoljiti njihovu potrebu za unutarnjom i vanjskom motivacijom. Unutarnja motivacija odražava se kao zadovoljstvo igrača postignutim rezultatom, a vanjska motivacija odnosi se na nagradu koju igrač dobiva napredovanjem u igri.⁵⁷ Međutim, potrebno je naglasiti da se ne može u svaki oblik nastave uvesti igrifikacija. Važno je unaprijed odrediti što se njome želi postići: što se može očekivati od igrača/učenika, što igrač može naučiti i koji cilj može ostvariti.⁵⁸

S obzirom na to da je igrifikacija primjer suvremenog načina podučavanja, ona ne bi trebala u potpunosti zamijeniti onaj tradicionalni. Kao i druge do sada opisane tehnologije, igrifikacija bi trebala biti zanimljiva nadogradnja tradicionalnog načina rada. U kontekstu nastave, nastavnici više nisu ti koji samo predaju, a učenici nisu ti koji samo slušaju. Na ovaj način se učenici mogu aktivno uključiti u nastavni proces te pritom mogu biti zadovoljni postignutim rezultatom (npr. osvojenom značkom ili položajem na rang listi učenika u razredu).⁵⁹

Mehanizmi koji se kriju iza pojma igrifikacije mogu se primijeniti i izvan obrazovanja. Ona može predstavljati i poslovni model prema kojem se potrošač sve više okreće određenom brandu. U tom smislu ona postaje način komunikacije branda sa svojim potrošačima te se koristi u marketinške svrhe. U slučaju pozitivnih iskustava korištenjem usluge nekog branda, veća je vjerojatnost da će korisnik taj brand preporučiti svojim poznanicima. Jedan od načina primjene igrifikacije u poslovne (marketinške) svrhe jest putem *online* igara koje kao nagradu za točne odgovore nude bodove ili prelazak na sljedeću razinu.⁶⁰ Na jednak način neka turistička agencija može na svoju mrežnu stranicu postaviti kviz o poznavanju neke turističke destinacije. Sve osobe koje sudjeluju u tom kvizu i točno odgovore na sva postavljena pitanja mogu sudjelovati u nagradnoj igri te osvojiti vrijedne nagrade kao što je putovanje, ako nakon rješavanja kviza ostave svoje kontaktne podatke (najčešće e-mail adresu). Korisnik te

⁵⁷ Ibid, str. 5.

⁵⁸ Borić, I., "Igrifikacija u nastavi", *Varaždinski učitelj: digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje* 3, br. 3, 2020., str. 2-3. URL: <https://hrcak.srce.hr/234715> (8.06.2020.).

⁵⁹ Ibid, str. 3.

⁶⁰ Hordov, M., Sikirić, D., Krajnović, A., "Gamifikacija kao poslovni model u digitalnom marketingu i njegova primjena u turizmu", *CroDiM: International Journal of Marketing Science* 2, br. 1, 2019., str. 20. URL: <https://hrcak.srce.hr/234529> (13.07.2020.).

usluge će vjerojatno zbog pozitivnog iskustva (jer je uspio točno odgovoriti na postavljena pitanja i nada se osvajanju putovanja) ostaviti svoje kontaktne podatke te će možda i proslijediti nagradni kviz svojim prijateljima kako bi si, zbog preporuke drugima, povećao šanse za dobitak. Ideja iza takvog načina uvođenja igrifikacije je svojevolumno davanje svoje e-mail adrese nekoj tvrtki ili organizaciji, koja će korisniku na tu adresu slati promotivne sadržaje. Korisnik može, ali i ne mora toga biti svjestan te ga to može odbiti od sudjelovanja u nagradnoj igri.

Na jednak način, ali možda s drugačijim načinom motiviranja korisnika, igrifikacija se može uvesti u poslovanje institucija kao što su arhivi, knjižnice i muzeji. Na primjer, na mrežnu stranicu gradske knjižnice može se postaviti kviz o poznavanju poznatih djela hrvatske književnosti. Odgovaranjem na pitanja korisnici mogu osvajati bodove i prelaziti na sljedeću razinu ili mogu "osvojiti" mogućnost posuđivanja dodatne knjige iz knjižnice toga mjeseca.

Mogućnosti su brojne, samo je potrebno unaprijed odrediti što se želi postići od igrificiranog sustava. Njima se može poboljšati zadovoljstvo korisnika nekom uslugom ili nečijim načinom poslovanja, ali se oni ne bi trebali ustaliti i postati jednolični. U tom slučaju korisnici mogu dobiti dojam da brand ili institucija nisu zainteresirani za svoje korisnike, što se zapravo želi izbjeći upravo korištenjem ovakvih tehnologija.

5.1. Igrifikacija u arhivima

Kada je riječ o korištenju tehnologije igrifikacije u arhivima, ona se može vezati uz povećanje participacije korisnika. Nacionalni arhiv Australije metodama igrifikacije motivira korisnike da transkribiraju rukopisno gradivo koje čuvaju u sklopu projekta ArcHIVE⁶¹. Korisnici odabiru težinu transkripcije ovisno o preglednosti rukopisnog dokumenta (lagano, srednje teško ili teško, označeno različitim bojama na slici 12). Transkripcijom težih dokumenata mogu prelaziti na višu razinu i postati ekspertni korisnik, a svakom transkripcijom sakupljaju bodove koje mogu zamijeniti za virtualne značke, besplatnu presliku ili besplatni primjerak neke publikacije Nacionalnog arhiva Australije. Na njihovim

⁶¹ The ArcHIVE. URL: <https://transcribe.naa.gov.au/> (13.07.2020.).

mrežnim stranicama postoje i rang liste korisnika prema broju transkripcija i sakupljenih bodova (v. donji desni kut na slici 12).⁶²

Digital volunteering at the National Archives

The National Archives of Australia is dedicated to making records in our collection easier to find, use and reuse. You can help us reach our goal. Join our online archIVE transcription community and help describe the records we hold that are not yet listed online. This will make them easier to find for everyone. Along the way you just might discover gems and delights from the archival collection!

To start transcribing, simply click on one of the sample lists below, [Browse](#) to find more categories of records or use the **Search** box above to enter a key word or phrase. Need help to get started? Check out our [FAQs](#) page.

Difficulty: Medium
Status: **Not started**
A3730 – Correspondence files
Consignment - A3730/27
Page 79 of 89

Difficulty: Easy
Status: **Not started**
B2511 – Correspondence files, alpha-numeric series
Consignment - B2511/1
Page 14 of 15

BUZZ News!

Over the coming months, you will notice some changes to our archIVE transcription website. These changes are intended to make it easier for you to transcribe records in our collection. We are very keen to hear from you, so please contact us if you have any suggestions or [feedback](#).

Progress

To date **685299** descriptions of records have been transcribed through HIVE and added to the National Archives' online database, RecordSearch. A big thank you to all contributors – keep up the amazing work!

Current progress

63091 of 64719 records have been transcribed.

Top registered users

See the full [Leaderboard](#)

1. [duckd](#) – 9335663
2. [richard.day](#) – 4670022
3. [Billstrong](#) – 2812368
4. [Malteseamanor](#) – 2024794
5. [JJH](#) – 1690622

Slika 12. Početna stranica projekta ArcHIVE

Izvor: <https://transcribe.naa.gov.au/>

S obzirom na to da je igrifikacija ograničena sustavom koji mora biti dostupan korisniku, a tako i njegov napredak vidljiv drugim korisnicima i zaposlenicima arhiva, za sada postoje ograničene mogućnosti korištenja ove disruptivne tehnologije u arhivistici. Pregledom literature očigledno je da se igrificirani sustavi vežu uz nabavu iz mnoštva, zato što je to jedan od načina motivacije korisnika za sudjelovanje u projektima i zadacima u kojima je potrebna snaga mnoštva. Igrifikacijom se onda omogućuje zadovoljenje unutarnje i vanjske motivacije korisnika na način da dobiva priznanje za svoje sudjelovanje u obliku bodova, nagrada i plasiranja na javnim rang listama, a da istovremeno pomaže arhivu odvajanjem svojih resursa za ostvarenje nekog većeg cilja. U slučaju transkripcije, cilj je prijepis što

⁶² Duff, W. M., Haskell, J., "New Uses for Old Records: A Rhizomatic Approach to Archival Access", *The American Archivist* 78, br. 1, Spring/Summer 2015., str. 44. URL: <https://americanarchivist.org/doi/full/10.17723/0360-9081.78.1.38> (13.07.2020.).

većeg broja rukopisnog gradiva tako da ono može postati dostupno korisnicima u strojno čitljivom obliku te da sam sadržaj bude indeksiran i pretraživ. Takvi pothvati nisu jednostavni za nerijetko mali broj zaposlenika u arhivima, zato što oduzimaju iznimno puno vremena, a zaposlenicima to nije nužno jedini zadatak na poslu. Zbog toga se upošljava masa za rješavanje takvih zadataka, o čemu će biti više rečeno u idućem poglavlju.

6. Nabava iz mnoštva

Nabava iz mnoštva (engl. *crowdsourcing*) danas je nezaobilazan pojam u velikom broju znanstvenih disciplina i djelatnosti. Pojam predstavlja dobivanje traženih usluga od strane veće grupe ljudi koja ne čini nužno zaposlenike neke tvrtke ili institucije. Takva definicija može zvučati nespretno, s obzirom na to da nije svako sudjelovanje u poslovanju neke institucije ujedno i nabava iz mnoštva. Kada pojedinac iz osobnih razloga želi svojim radom pomoći u kreiranju, dodavanju ili obogaćivanju materijala, onda je riječ o društvenom angažmanu. Kada grupa ljudi zajednički želi ostvariti neki cilj na način da svaki član svojim znanjem i radom doprinosi grupi u ostvarenju tog cilja, onda je riječ o nabavi iz mnoštva.⁶³

Implementacijom nabave iz mnoštva moguće je uštedjeti vrijeme koje bi pojedincima (manjem broju zaposlenika) trebalo za rješavanje nekih zadataka. Valja naglasiti da mnoštvo ne mora nužno biti anonimna grupa amatera i nestručnjaka u nekom području. Grupu ljudi mogu činiti poznavatelji i stručnjaci različitih djelatnosti, čime se može dobiti uvid u situaciju iz perspektive neke druge struke.⁶⁴ Može se reći da je takav način rada primjenjiv svugdje, a popularnost je stekao zbog interneta. Pomoću interneta, tvrtkama i institucijama je postalo jednostavnije tražiti pojedince koji bi kao skupina riješili njihove zadatke. Ideja je da tvrtka ili institucija formira skupinu koja je raznolika (po dobi, spolu, obrazovanju, zanimanju itd.) te koja je voljna doprinijeti ostvarenju njihova cilja ulaganjem svojeg znanja, vremena ili novca. Tako će, s jedne strane, pojedinci koji su sudjelovali zadovoljiti svoje unutarnje potrebe za učenjem, napredovanjem, pomaganjem i sl., a institucija će, s druge strane, ostvariti svoj cilj ili biti bliže njegovom ostvarenju.⁶⁵

Nabava iz mnoštva može se ostvariti u nekoliko kategorija, a to su:

1. financiranje iz mnoštva (engl. *crowdfunding*), kada ljudi svojim novcem financiraju projekte ili ostvarenje nekih ciljeva,
2. stvaranje kreativnog sadržaja od strane mnoštva (engl. *crowd creativity*),
3. prikupljanje informacija od strane mnoštva radi unaprjeđenja sustava ili stvaranja baze distribuiranog znanja (engl. *distributed knowledge*),
4. unajmljivanje mnoštva za rad u oblaku (engl. *cloud labour*),

⁶³ Pervan, D., *Digitalna humanistika i nabava iz mnoštva*, završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2015., str. 8. URL: <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/6129> (13.07.2020.).

⁶⁴ McKinley, D., *Practical management strategies for crowdsourcing in libraries, archives and museums*, listopad 2012., str. 3. URL: <http://nonprofitcrowd.org/wp-content/uploads/2014/11/McKinley-2012-Crowdsourcing-management-strategies.pdf> (13.07.2020.).

⁶⁵ Ibid, str. 4.

5. prikupljanje ideja ili inovacija od strane mnoštva (engl. *open innovation*), te
6. korištenje raznih alata za komunikaciju korisnika/mnoštva (engl. *tools*).⁶⁶

Smatra se da osobe koje koriste svoje resurse da bi bile dio mnoštva osjećaju određenu vrstu privrženosti nekom brandu, nekoj tvrtki ili instituciji. Kada neki pojedinac pokušava poboljšati nečije poslovanje ulaganjem vlastitih resursa (vremena, znanja ili novca), iz toga se može zaključiti da taj pojedinac ima želju ili potrebu postati "dijelom" nekog poslovanja. Razlozi za to mogu biti brojni kao što je već ranije spomenuto, što znači da je nabava iz mnoštva posao koji zadovoljava obje strane te nabave. Na primjer, baštinskim institucijama nije stran pojam nabave iz mnoštva, zato što se takav način poslovanja odvijao i prije nego što je on definiran kao nabava iz mnoštva. Prema ranije navedenim kategorijama, nabava iz mnoštva se u baštinskim institucijama ostvaruje kao kategorija prikupljanja informacija i stvaranja baze distribuiranog znanja (engl. *distributed knowledge*), zato što korisnici svojim radom doprinose stvaranju znanja.⁶⁷ Arhivi, knjižnice i muzeji mogu tražiti svoje korisnike da im doniraju gradivo, da im pomognu u njihovu opisivanju ili njihovoj digitalizaciji itd.

S obzirom na to da su baštinske institucije dio zajednice kojoj služe, neminovno je da će njihovi korisnici (odnosno pripadnici te iste zajednice) htjeti pomoći u očuvanju identiteta te zajednice. Predmeti, gradivo, građa – što god da se čuva u arhivima, knjižnicama i muzejima predstavlja poveznicu između prošlosti i sadašnjosti neke zajednice. Zbog toga je korisnicima možda i lakše postati dijelom mnoštva koje daje svoje resurse za takve institucije. Možda se korisnici onda osjećaju još više povezanima sa zajednicom koje su dio te mogu biti ponosni na svoj doprinos za budućnost te zajednice.⁶⁸

Jedan od poznatijih primjera nabave iz mnoštva, a koji može jednostavno prikazati način djelovanja takve tehnologije, jest sustav reCaptcha⁶⁹. Navedeni sustav koristi se za pristup nekim podacima, sustavima ili aplikacijama na internetu tako da on provjerava pristupa li tome čovjek ili stroj/robot. To znači da se na taj način provodi jednostavan Turingov test. reCaptcha će ponuditi korisniku da odabere opciju da nije robot kako bi mogao pristupiti željenoj mrežnoj stranici. Međutim, nerijetko se uz tu opciju pojavi i slika slova ili riječi, koje znaju biti nejasne, isprekidane, precrtane i sl. U tom je slučaju potrebno prepisati

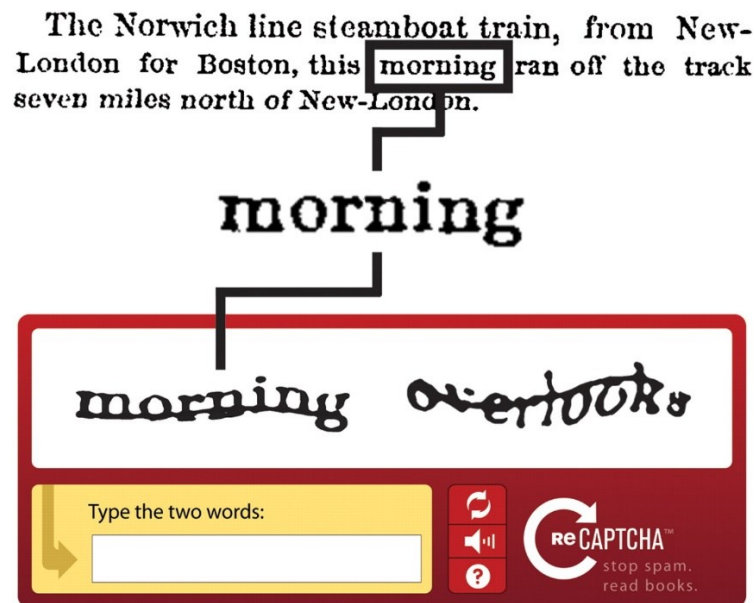
⁶⁶ Pervan prema Ivanjko, T., *Pristup analizi i primjeni korisničkog označivanja u predmetnom opisu baštinske građe*, doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2015.

⁶⁷ Štelma, M., *Katalog edukativnih digitalnih sadržaja baštinskih ustanova*, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2019., str. 49. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:434605> (13.07.2020.).

⁶⁸ McKinley, D., *Practical management strategies for crowdsourcing in libraries, archives and museums*, n. dj., str. 5. URL: <http://nonprofitcrowd.org/wp-content/uploads/2014/11/McKinley-2012-Crowdsourcing-management-strategies.pdf> (13.07.2020.).

⁶⁹ reCaptcha, URL: <https://www.google.com/recaptcha/intro/v3.html> (13.07.2020.).

ta slova ili riječi u za to predviđeno polje, čime će korisnik potvrditi da nije robot. Takav sustav transkripcije zapravo je primjer nabave iz mnoštva: ono što računala nisu znala prepoznati korištenjem OCR tehnologije (engl. *Optical Character Recognition*, odnosno optičko prepoznavanje znakova) dano je ljudima da pročitaju i prepisu (slika 13). To znači da je neki korisnik možda i nesvjesno postao dijelom mnoštva koje troši svoje resurse (nekoliko sekundi ili minuta svoga vremena te znanje da pročita ono što stroj nije mogao) za nečiju dobit.⁷⁰



Slika 13. reCaptcha sustav transkripcije

Izvor: <https://www.cyclifier.org/project/recaptcha/>

Na sličan način djeluje i projekt Distributed Proofreaders⁷¹ koji se 2006. godine odvojio od Projekta Gutenberg. Volonteri koji sudjeluju u projektu dobivaju na čitanje i provjeru stranice knjiga koje su prošle strojnu obradu (OCR) za slučaj da se stroju potkrala koja pogreška (slika 14). Nakon što jedan volonter ispravi stranice koje su mu poslone, one se kasnije dostavljaju drugom volonteru na dodatnu provjeru. Dnevno se obrađuje onoliko stranica, koliko si volonter sam odredi, sve dok se ne završi čitava knjiga.⁷²

⁷⁰ Stančić, H., "Disruptivne tehnologije u arhivima", n. dj., str. 9. URL: <https://www.bib.irb.hr/1029308> (13.07.2020.).

⁷¹ Distributed Proofreaders. URL: <https://www.pgdp.net/c/> (13.07.2020.).

⁷² Pervan, D., *Digitalna humanistika i nabava iz mnoštva*, n. dj., str. 13. URL: <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/6129> (13.07.2020.).

heart to lay the folded paper on the table ;
and while he conferred with Zedekiah at the
door, I caught it up, and placed in its stead

heart to lay the folded paper on the table;
and while he conferred with Zedekiah at the
door, I caught it up, and placed in its stead
one of no import. The change passed, and
he burned the false paper."

Save as 'In Progress' Save as 'Done' & Proofread Next Page Save as 'Done' Stop Proofreading

Switch to Vertical Show All Text Return Page to Round Report Bad Page

WordCheck

Page: 019 View: [Project Comments](#) | [Image](#)

Image Resize: -25% +25% Original

A E I O U +

Markup shortcuts: [Greek:] [**] [] [] [Blank Page]
Pop-up tools: Search/Replace | Greek Transliterator | Hieroglyphs
Reference information: [Guidelines](#) | [Proofreading Diagram](#)

HELP--> ?

Slika 14. Distributed Proofreaders sučelje za transkripciju

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Distributed_Proofreaders

Nabava iz mnoštva može se smatrati disruptivnom tehnologijom, zato što unatoč svojoj primjenjivosti u raznim djelatnostima, ona i dalje remeti uobičajeni rad tvrtki i institucija. Nerijetko se očekuje da neke zadatke mogu izvršiti isključivo zaposlenici, zato što su za to i educirani. Međutim, očigledno je moguće prepustiti jednostavne (ili repetitivne) zadatke amaterima ili stručnjacima iz drugih područja. Na taj se način zaposlenici mogu okrenuti zadacima koji iziskuju njihovo specifično znanje.

Da bi nabava iz mnoštva ostvarila svoj potencijal, važno je (kao i kod svake disruptivne tehnologije) obratiti pozornost na neke pojedinosti. Potrebno je odrediti kontekst unutar kojeg se nabava iz mnoštva želi i može provesti (npr. u sklopu projekta), tko sve može biti dijelom mnoštva (bilo tko, tko je voljan sudjelovati, amateri istraživači ili stručnjaci) te na koji način će se ti pojedinci motivirati za ulaganje vlastitih resursa u taj projekt (npr. uvođenje elemenata igrifikacije). Važno je koristiti informacijske sustave pomoću kojih se jasno određuje tijek rada mnoštva (npr. podjela na zadatke koje obavljaju skupine ovisno o njihovom znanju ili interesima). Na kraju je potrebno evaluirati završeni projekt nabave iz

mnoštva (je li upošljavanje mase bilo isplativo za instituciju ili je predstavljalo dodatni trošak, je li se projektom ostvario cilj ili nije itd.).⁷³

6.1. Upošljavanje mase u arhivima

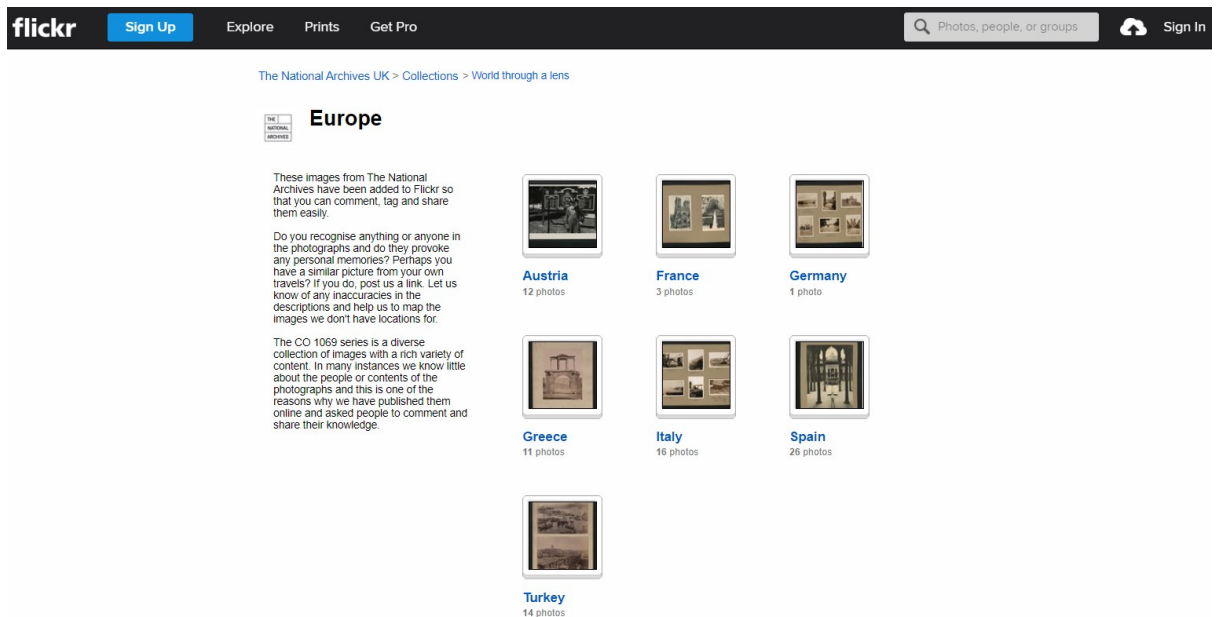
Nabava iz mnoštva ili upošljavanje mase u arhivima odnosi se na projekte u kojima veća grupa ljudi zajedno radi (djeluje) kako bi ostvarila cilj zadan projektom od strane arhiva. Kroz ovaj diplomski rad već su bili spomenuti neki projekti ili neke inicijative koje su vezane uz nabavu iz mnoštva u arhivistici. Jedan od njih je projekt ArcHIVE Nacionalnog arhiva Australije kojim su korisnici sudjelovali u transkripciji velikog broja rukopisnih dokumenata. Nakon što su dokumenti digitalizirani od strane zaposlenika arhiva, oni se postavljaju na mrežnu stranicu arhiva. Ondje korisnici (mnoštvo) pristupaju tim dokumentima i transkribiraju ih.

Malo drugačiji pristup nabavi iz mnoštva ponudio je Nacionalni arhiv Ujedinjenog Kraljevstva projektom Through a Lens⁷⁴. Oni su na društvenu mrežu Flickr postavili stare fotografije te su od korisnika tražili da ih postave u kontekst (slika 15). To znači da su korisnici mogli fotografije pregledavati, označavati, opisivati ili komentirati. Korisnici su također mogli slati i vlastite fotografije koje bi mogle biti povezane s onima na društvenoj mreži.⁷⁵ Na ovaj se način participacije od korisnika ne očekuje isključivo prepisivanje i pomalo suhoparan posao, nego se korisnicima daje mogućnost da podijele svoje znanje o nekoj temi (fotografiji). Korisnici tako sudjeluju u stvaranju određene baze znanja koja može koristiti velikom broju istraživača i drugih korisnika arhiva.

⁷³ McKinley, D., *Practical management strategies for crowdsourcing in libraries, archives and museums*, n. dj., str. 8-9. URL: <http://nonprofitcrowd.org/wp-content/uploads/2014/11/McKinley-2012-Crowdsourcing-management-strategies.pdf> (13.07.2020.).

⁷⁴ Through a Lens. URL: <https://www.nationalarchives.gov.uk/through-a-lens/> (13.07.2020.)

⁷⁵ Mikulčić, M., *Upošljavanje mase u arhivima*, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2017., str. 20-21. URL: <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/9324> (13.07.2020.).



Slika 15. Projekt Through a Lens – zbirka na društvenoj mreži Flickr s uputama

Izvor: <https://www.flickr.com/photos/nationalarchives/collections/72157632921747568/>

Ideja upošljavanja mase u arhivima je jednostavna, ako se zna u kojim okvirima će ta masa djelovati. Vjerojatno se zbog toga većinom radi o projektima koji su ograničeni vremenskim rokom ili opsegom gradiva za koje se upošljava masa. Formalnih ograničenja zapravo i ne mora biti, zato što neki projekti mogu biti dugoročni. Primjerice, spomenutim projektom ArchHIVE omogućuje se da svaki transkribirani dokument postane dostupan javnosti neovisno o drugim dokumentima na mrežnoj stranici. Međutim, takav način rada povlači za sobom pitanje motivacije korisnika (mase) za rješavanje takvih zadataka. Ako su korisnici motivirani na zadovoljavajući način, vremensko ograničenje projekta možda neće predstavljati problem. Bez nekog vremenskog ograničenja, stav mase (ako ne i zaposlenika u arhivima) može biti da će gradivo biti tu i kada njih više ne bude. To znači da će tempo rada možda biti nešto ležerniji, nego da je projekt ograničen na trajanje od (npr.) godinu dana. Navedeno su samo neki motivi ili načini rada na koje je potrebno misliti prije upošljavanja mase u arhivima.

Očigledne poteškoće ili nedostatke mogu predstavljati članovi mnoštva (jesu li oni članovi zajednice unutar koje djeluje arhiv ili nisu) i kvaliteta njihova rada (mnoštvo može izvršiti posao na vrijeme, ali je upitno je li posao napravljen kako treba), zatim platforma za izvršavanje takvog zadatka (hoće li arhiv izraditi vlastitu platformu ili će koristiti neku već postojeću društvenu mrežu) te prebacivanje autoriteta i odgovornosti na javnost (arhivisti

predstavljaju autoritet, zato što su odgovorni za arhivsko gradivo koje čuvaju i način na koji će se ono prezentirati javnosti kao točna i provjerena informacija, a projektom nabave iz mnoštva i nestručnjaci postaju dijelom autoriteta).⁷⁶

Iako se može činiti da je nabava iz mnoštva brzo i efikasno, skoro pa elegantno rješenje da se dio zadataka prebaci sa zaposlenika arhiva na javnost, zapravo se radi o velikom pothvatu. Potrebno je odrediti razne, već spomenute, parametre prije upošljavanja mase kako bi se održala potrebna razina kvalitete rada mase. Istina je da je ovakav način rada zapravo jeftin, ali zbog nekih aspekata ovakvog načina rada on nije upotrebljiv za sve vrste zadataka te se možda dugoročno može pokazati neisplativim. Na primjer ako ne postoji dovoljno velika masa koja želi sudjelovati u tom projektu, ili projekt traje jako dugo, a nisu postignuti željeni rezultati, ili masa koja sudjeluje u projektu nije dovoljno stručna itd. U slučaju pojave takvih poteškoća koje onemogućuju ostvarivanje punog potencijala ove disruptivne tehnologije, čitava ideja takvog projekta zapravo je "propali slučaj" te će se dio posla (ako ne i sve) morati ponavljati – ali ovoga puta od strane zaposlenika arhiva, čime se gube vrijedni resursi.

⁷⁶ Ibid, str. 23.

7. Velika količina podataka

U današnje vrijeme se u različitim situacijama, bile one formalnog ili neformalnog karaktera (kao i na početku ovog diplomskog rada), mogu čuti izjave o tome da tehnologija veoma brzo napreduje. Zaista, neovisno o kontekstu unutar kojeg se o nečemu raspravlja, činjenica brzog tehnološkog razvoja ne može se zanemariti. Ljudi svakodnevno mogu svjedočiti konstantnom reklamiranju novih komponenata za računala, novih pametnih telefona, novih glasovnih asistenata i tako u nedogled. Svaki od tih proizvoda uvijek je bolji od svojeg prethodnika (ili pak od proizvoda konkurentskog branda), pa makar i zbog najmanjeg detalja. Razlog tome možda leži u ljudskoj potrebi za usavršavanjem i napredovanjem, što na kraju može dovesti i do prezasićenosti informacijama i proizvodima na tržištu. Potrošači se mogu izgubiti u bogatoj ponudi raznolikih uređaja, aplikacija, programa itd.

S jedne strane takav brzi tehnološki napredak ima svoje očigledne prednosti: olakšano i brzo dolaženje do informacija, uživanje u novim blagodatima tehnologije i najdražeg proizvođača, prebacivanje obaveza na robote (tzv. asistenti poput Google Assistanta ili Amazonove Alexe mogu za korisnike obavljati niz zadataka: mogu voditi bilješke, zakazivati termine kod liječnika, pozivati osobe iz imenika, postavljati budilice, puštati glazbu i sl.) i još mnogo toga. S druge strane, ljudima je potrebno neko vrijeme da se naviknu na stalne inovacije koje ih mogu bombardirati sa svih strana.

Zbog lakoće kojom korisnici mogu doći do potrebnih resursa i uređaja, nastaje i više podataka. Nekoć je gradivo, odnosno građa, bila isključivo u analognom obliku, pisana rukom. Za njeno stvaranje bilo je potrebno neko određeno vrijeme. Kasnije je rukopisna građa bila zamijenjena strojopisnom građom pisanom na pisačim strojevima. Tako se stvaranje dokumentacije ubrzalo, ali se nikako nije moglo predvidjeti da će se danas ona proizvoditi tolikom brzinom na raznim uređajima. Mobilni telefoni, prijenosna ili stolna računala, samo su neki od uređaja koji stvaraju podatke i pomoću kojih se može stvarati dokumentacija. Uz nove medije na kojima se dokumentacija stvara, prisutni su i novi formati, uključujući elektroničku poštu, gradivo u oblaku i raznim drugim platformama. Može se činiti da su podaci prisutni u svakom dijelu čovjekovog života.

No, što to zapravo znači za baštinske institucije, a pogotovo za arhive? Kada je riječ o tvrtkama ili institucijama s dugogodišnjom tradicijom, one mogu naići na poteškoće u usklađivanju novih tehnologija s ustaljenim načinom poslovanja. Baštinske institucije su

jedne od onih institucija koje imaju dugu tradiciju poslovanja koje je najviše odgovaralo njihovim zaposlenicima i zajednici u kojoj djeluju. Takav bi se pristup s vremenom trebao prilagoditi novom okruženju u kojem baštinske institucije djeluju, a konkretno poslovanju kojeg karakteriziraju nove tehnologije. To znači da se podaci i dokumentacija i dalje moraju odabirati za arhiviranje, odnosno dugoročno očuvanje, neovisno o brzini njihova stvaranja, o njihovom formatu, obliku, mediju itd.

Danas gradivo u arhiv dolazi u puno većem obujmu nego što je dolazilo nekoć. Ako se gradivo može stvarati brže nego što se ono moglo stvarati nekoć, to znači da se potencijalno stvara sve više gradiva koje je potrebno negdje čuvati. Iako arhivi i dalje čuvaju veliku količinu analognog gradiva nastalog prije faze ovog brzog tehnološkog razvoja, oni danas dobivaju sve više gradiva u digitalnom obliku. U tom smislu govori se o velikoj količini podataka (engl. *big data*), tehnologiji koja "služi za prikupljanje, obradu i analizu velike količine podataka"⁷⁷. To znači da su podaci "raznoliki, strukturirani i nestrukturirani, generiraju se i pristižu velikom brzinom i to u različitim intervalima (ponekad i u realnom vremenu), što ih čini vrlo složenima za analizu"⁷⁸. Navedena definicija se na engleskom jeziku veže uz pojam 3V⁷⁹ koji opisuje upravo navedene karakteristike velike količine podataka: (1) obujam/količinu podataka (engl. *volume*), (2) brzinu prikupljanja podataka (engl. *velocity*) i (3) raznolikost podataka (engl. *variety*). S vremenom su tim pojmovima dodana još dva pa se govori i o 5V: (4) promjenjivost ili varijabilnost podataka (engl. *variability*) i (5) vjerodostojnost podataka (engl. *veracity*).⁸⁰

Ono što danas nazivamo velikom količinom podataka ne može se mjeriti s količinom podataka koju su ljudi nekoć smatrali velikom, iako se radi o sličnom konceptu. Još 1960-ih i 1970-ih razvijali su se prvi podatkovni centri, ali stvarna potreba za upravljanjem velikom količinom podataka javila se s razvojem društvenih mreža poput Facebooka i YouTubea oko 2005. godine.⁸¹ Činjenica je da podatke ne stvaraju samo ljudi, nego i uređaji (strojevi, roboti) koji sakupljaju podatke o svojim korisnicima, prikupljaju razne senzorne podatke itd. Svi se ti podaci zajedno nazivaju velikom količinom podataka. Važno je znati iskoristiti sve

⁷⁷ Europska komisija, *Sve što trebate znati o Big Data tehnologiji*. URL: https://ec.europa.eu/croatia/basic/everything_you_need_to_know_about_big_data_technology_hr (13.07.2020.).

⁷⁸ Ibid.

⁷⁹ Termin 3V (i kasnije 5V) odnosi se na pojmove na engleskom jeziku koji ne moraju počinjati na isto slovo u hrvatskom jeziku.

⁸⁰ SAS, *Big Data: What it is and why it matters*. URL: https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html (13.07.2020.).

⁸¹ Oracle, *What Is Big Data?* URL: <https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data.html> (13.07.2020.).

te podatke, zbog čega se razvijaju razna rješenja poput platformi otvorenog koda (npr. Hadoop⁸²) i koncepta računalstva u oblaku (engl. *cloud computing*).⁸³

Kod tehnologije velike količine podataka smatra se da nije važno koliko podataka neka tvrtka ili institucija može prikupiti, nego što neka tvrtka ili institucija može napraviti s tom količinom podataka. Iz svakog izvora podataka može se prikupiti dovoljno podataka za njihovu daljnju analizu čime se mogu uštedjeti resursi (vrijeme i novac), razvijati i poboljšavati proizvodi i usluge te se mogu donositi pametne odluke. Odnosno, kvalitetnom analizom i korištenjem tehnologije velike količine podataka mogu se pronaći uzroci neuspjeha, mogu se proučavati navike potrošača, mogu se raditi analize rizika itd.⁸⁴

Očigledno je da se kod velike količine podataka ne radi samo o puno prikupljenih podataka. Potrebno je znati kako ih iskoristiti u svoju korist. Na primjer, pametni satovi koji bilježe korisnikove otkucaje srca, stanje mirovanja, broje korake itd. prikupljaju dovoljno podataka o tom korisniku da bi se oni mogli koristiti i u medicinske svrhe. Podaci dobiveni od pametnih satova mogli bi se spremati u oblak kojem može pristupiti korisnik te ih kasnije poslati svojem liječniku, ili bi se možda mogli direktno slati liječniku ili, pak, i korisnik i liječnik mogu istovremeno imati pristup podacima u računalnome oblaku. Liječnik bi na taj način mogao dobivati podatke o zdravstvenom stanju svojeg pacijenta u realnom vremenu.

Tradicionalni način prikupljanja, obrade i analize podataka nije dovoljan za veliku količinu podataka te ga je potrebno nadopuniti. Za rad s takvom tehnologijom potrebno je zaposliti stručnjaka (ili educirati zaposlenika/e) koji zna programirati, raditi u bazama podataka, vršiti razne analize i statistike, vizualizirati podatke itd.⁸⁵ Kada tvrtka, institucija ili organizacija odluči implementirati tehnologiju velike količine podataka u svoje poslovanje mora poduzeti određene korake da bi implementacija bila uspješna. SAS navodi da je za početak potrebno odrediti strategiju kojom će se prikupljati, pohranjivati, upravljati i koristiti podaci. Pritom treba misliti na trenutne, ali i moguće, buduće ciljeve institucije koje se želi postići korištenjem velike količine podataka.⁸⁶

⁸² Apache Hadoop. URL: <https://hadoop.apache.org/> (13.07.2020.).

⁸³ Oracle, *What Is Big Data?* URL: <https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data.html> (13.07.2020.).

⁸⁴ SAS, *Big Data: What it is and why it matters*. URL: https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html (13.07.2020.).

⁸⁵ Europska komisija, *Sve što trebate znati o Big Data tehnologiji*. URL: https://ec.europa.eu/croatia/basic/everything_you_need_to_know_about_big_data_technology_hr (13.07.2020.).

⁸⁶ SAS, *Big Data: What it is and why it matters*. URL: https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html (13.07.2020.).

Drugi korak uključuje poznavanje izvora velike količine podataka koji dolaze u instituciju. To mogu biti podaci s uređaja povezanih putem interneta (tzv. internet stvari; engl. *Internet of Things*, IoT) kao što su podaci s pametnih satova i sličnih uređaja. Izvori podataka još mogu biti i društvene mreže, javno dostupni podaci i dr.⁸⁷ Treći korak podrazumijeva način pristupanja, upravljanja i pohrane velike količine podataka. Uobičajeno je da se pribjegava novim tehnologijama kao što su računalstvo i pohrana u oblaku, zato što nude mogućnost pohrane (stvarno) velike količine podataka uz olakšani pristup. Moguće je koristiti i razne platforme koje su dostupne *online* kao što je već spomenuti Hadoop.⁸⁸

Četvrti korak koji navodi SAS je analiza velike količine podataka i konkretno odabir podataka koji će se analizirati. Današnja tehnologija omogućuje analizu svih prikupljenih podataka, ali se oni mogu i podijeliti u skupine koje se pojedinačno analiziraju. Analiza podataka je zapravo najvažniji korak, odnosno najvažnija komponenta tehnologije velike količine podataka, zato što analizom institucije i organizacije stvaraju vrijednost i dobivaju uvide iz prikupljenih podataka.⁸⁹ Posljednji korak koji navodi SAS je stvaranje odluka koje se temelje na prikupljenim podacima. Ako su podaci koji su prikupljeni kvalitetni i vjerodostojni, na temelju njih se onda trebaju stvarati kvalitetne odluke o daljnjim radnjama i poslovanju čitave organizacije. Na temelju takvih odluka nastaju unosni poslovi te organizacije i tvrtke koje konkuriraju na tržištu.⁹⁰

Jedna od uobičajenih primjena tehnologije velike količine podataka jest u marketinške svrhe. Tvrtke prikupljaju podatke o navikama potrošača te im se na temelju toga generiraju reklamni i drugi sadržaji, zbog čega potrošači ponekada imaju osjećaj da ih pametni telefoni ili društvene mreže prisluškuju. Međutim, radi se o kvalitetnoj analizi (konkretno o prediktivnoj analizi koja predviđa navike potrošača) provedenoj na temelju ranije prikupljenih podataka. Na primjer, neka osoba pretražuje crveni kupaći kostim na nekoj internetskoj trgovini, ali na kraju odustane od njegove kupnje jer nije sigurna u kupnju. Velika je vjerojatnost da će se toj osobi početi prikazivati reklame za crvene kupaće kostime tog ili nekog drugog branda, ili reklame o kupaćim kostimima općenito. Takav način oglašavanja temelji se na preferencijama neke osobe, odnosno na temelju njenih pretraživanja i pregledavanja sadržaja na internetu. Čak i kada osoba slučajno otvori neki oglas ili neku

⁸⁷ Ibid.

⁸⁸ Ibid.

⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ Ibid.

mrežnu stranicu, postoji šansa da će joj se početi prikazivati reklame vezane uz temu koju je slučajno otvorila.

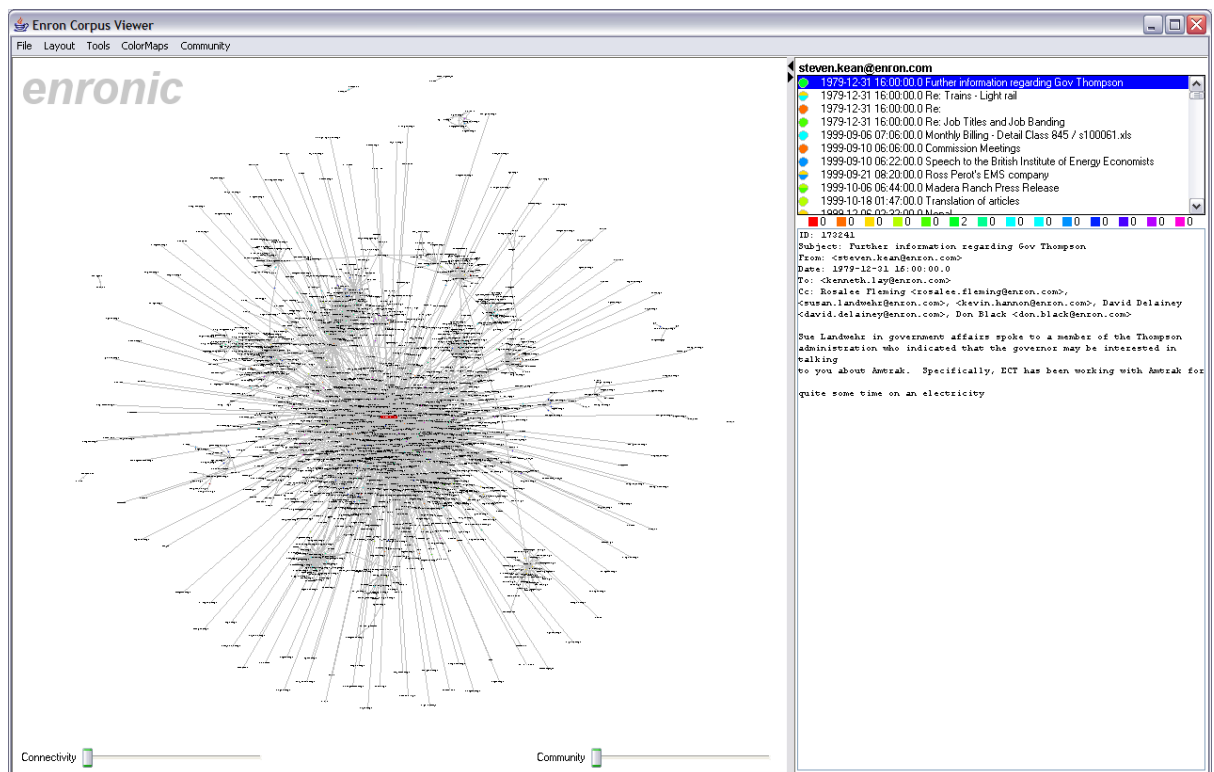
Takav način korištenja velike količine podataka zna biti frustrirajući za neke korisnike, ali sigurno može rezultirati i povećanjem prodaje nekog proizvoda. Ako je osoba iz prošlog primjera, koja je odustala od kupnje crvenog kupaćeg kostima jer nije bila sigurna treba li ga kupiti ili ne, nakon dan ili dva "dobila" oglas za kupnju tog istog crvenog kupaćeg kostima, taj oglas može potaknuti osobu da ga ipak kupi. Naravno, to ne mora biti uvijek slučaj, ali se u tome može vidjeti snaga analize i stvaranja vrijednosti iz velike količine podataka. Sadržaji koji se kreiraju korisnicima na temelju kvalitetne analize mogu predstavljati personalizirani sadržaj koji je jedinstven svakom korisniku.

7.1. Velika količina podataka u arhivima

Iako se na prvi pogled možda ne povezuje s arhivima, tehnologija velike količine podataka može igrati ulogu u analizi e-pošte, objava na društvenim mrežama te drugim platformama i sličnom digitalnom sadržaju. Analizom e-pošte može se doći do vrijednih podataka kao onima o pošiljateljima i primateljima poruka (npr. tko je kome poslao poruku, tko je zaprimio poruku od koga i u kojem trenutku)⁹¹, čime bi se (u teoriji i iscrpnoj praksi) moglo doći do razrješenja situacije u kojoj primatelj poruke tvrdi da nije zaprimio poruku određenog pošiljatelja. Podaci dobiveni analizom e-pošte potom se mogu vizualizirati za lakši pregled i dobivanje jasnije predodžbe o tome tko je sve povezan s kime i na koji način.⁹² Slika 16 prikazuje zajednice zaposlenika dobivene analizom e-pošte u aferi Enron. Ta vizualizacija prikazuje povezanost između zaposlenika te dokazuje tko je s kim komunicirao u kojem trenutku.

⁹¹ Stančić, H., "Disruptivne tehnologije u arhivima", n. dj., str. 7. URL: <https://www.bib.irb.hr/1029308> (13.07.2020.).

⁹² Ibid, str. 8



Slika 16. Zajednica zaposlenika dobivena analizom e-pošte

Izvor: <https://homes.cs.washington.edu/~jheer/projects/enron/v1/>

Ako neki arhiv nudi uslugu istraživanja gradiva za svoje korisnike, tada bi neki arhiv mogao ponuditi i uslugu analize i istraživanja digitalnog gradiva (što ne mora nužno biti e-pošta). U oba slučaja zaposlenik arhiva koristi svoja znanja i njemu dostupne resurse za istraživanje arhivskoga gradiva u ime korisnika, samo što je u slučaju istraživanja digitalnog gradiva potrebno nešto više znanja (od općenitijeg poznavanja tehnologije velike količine podataka do provođenja nekoliko vrsta analiza).

Veza između arhivistike i tehnologije velike količine podataka zapravo je dublja i kompleksnija od same analize digitalnog sadržaja. Za početak, za korištenje (analiziranje) velike količine podataka potrebno je imati odgovarajuću računalnu opremu koja može "podnijeti" toliko podataka u digitalnom obliku. S analognim gradivom to nije bio slučaj, zato što se ono moglo koristiti u svom fizičkom obliku. Za bolje snalaženje u gomili podataka arhivisti im pridodaju metapodatke pomoću kojih se podaci mogu staviti u kontekst, opisati i pripremiti za dugoročno očuvanje. Metapodaci pomažu i u očuvanju autentičnosti velike količine podataka, zato što se radi o heterogenoj zbirci podataka koji nastaju na različite

načine, na raznim mjestima.⁹³ Ako veliku količinu podataka karakterizira heterogenost, postavlja se pitanje na koji će onda način arhivisti znati dugotrajno čuvati te podatke kada se nađu u situaciji da možda neki dio podataka moraju izlučiti. Mali dio heterogene zbirke podataka može utjecati na cjelokupnu zbirku, što može predstavljati poteškoću i kod onog dijela gradiva koji sadrži osobne podatke.⁹⁴ Kroz prethodne odlomke moglo se uočiti da su izvor velike količine podataka ljudi koji svojim svakodnevnim radnjama (korištenjem uređaja) stvaraju podatke, a koji se onda koriste za razne analize. Međutim, na snazi su razni zakoni koji ograničavaju javnu dostupnost osobnih podataka i teže njihovoj anonimizaciji. Takve radnje mogu utjecati na cjelokupnu zbirku podataka ako se ona promatra kao heterogena zbirka. Podaci koji se mogu smatrati nevažnima za širu sliku (odnosno analizu tih podataka), kao što su osobni podaci korisnika, zapravo oduzimaju vrijednost i smisao velikoj količini podataka.

Nadalje, postoji mogućnost da su se u podacima potkrale pogreške ili da se dio podataka izgubio, zato što Internet nije poznat kao najvjerodostojniji izvor podataka. Ponekada nije moguće točno odrediti izvor podataka. Prema tome, arhivisti imaju težak zadatak očuvanja konteksta velike količine podataka ako nisu sasvim sigurni u njihovu točnost (vjerodostojnost). Arhivisti mogu tvrditi da su neki podaci pouzdani, ali ne nužno i objektivno točni, no ta problematika možda nije od najveće važnosti u ovom trenutku. Kada korisnik arhiva istražuje analogno gradivo može naići na pogreške u zapisima, što ne umanjuje pouzdanost ni gradiva ni arhiva. Jednako "pravilo" trebalo bi vrijediti i za digitalno gradivo, odnosno za digitalne arhive. Čak se i u digitalnom gradivu mogu potkrasti pogreške koje ne moraju utjecati na pouzdanost i vjerodostojnost cjelokupnog zapisa. Štoviše, takvi detalji samo potvrđuju autentičnost zapisa, karakteristiku koja je u nekim segmentima i važnija od istinitosti (vjerodostojnosti) ili objektivnosti.⁹⁵

Što se očuvanja konteksta velike količine podataka tiče, on mora biti dokumentiran. Kada podaci sadrže pogreške, važno je dokumentirati ih odmah na početku kao takve, zato što se one inače mogu izgubiti u tom obujmu podataka. Osim toga, ako ne postoji valjana dokumentacija i kontekstualizacija, velika količina podataka neće biti dostupna korisnicima

⁹³ Larson, E., "Big Questions: Digital Preservation of Big Data in Government", *The American Archivist* 83, br. 1, Spring/Summer 2020., str. 11-12. URL: <https://americanarchivist.org/doi/abs/10.17723/0360-9081-83.1.5?e=13.07.2020>.

⁹⁴ Ibid, str. 12.

⁹⁵ Ibid, str. 13.

te ona može i negativno utjecati na njihove živote. Zbog toga su, na primjer, građani Australije dobili opomene o nepodmirenim troškovima iako dugovanja nisu ni postojala.⁹⁶

Tehnologija velike količine podataka može ponuditi nove vrijednosti arhivskoj praksi. Iako se može naići na dovoljan broj pozitivnih strana korištenja ove tehnologije iz različitih područja, ona se još uvijek nije ustalila u arhivistici. Odnosno, još uvijek se smatra disruptivnom tehnologijom. S jedne strane možda nedostaje dovoljan broj stručnjaka koji bi mogli kvalitetno obraditi i analizirati te podatke (a da nisu iz arhivske struke). S druge strane, arhivi (kao što su oni u Hrvatskoj) i dalje prolaze kroz faze digitalne transformacije, zbog čega možda ne zaprimaju još toliku količinu digitalnog gradiva. Kada arhivi budu bili u potpunosti spremni prihvatiti ovu tehnologiju kao dio svakodnevice, zapravo će moći ponuditi još jednu uslugu svojim korisnicima. Dostupnost digitalnog gradiva, odnosno velike količine podataka, kao i mogućnosti njihovog istraživanja i analiziranja predstavljaju svijetlu budućnost svih arhiva.

⁹⁶ Ibid, str. 14.

8. Tehnologija ulančanih blokova

Ljudi su u 21. stoljeću okruženi velikim brojem tehnologija koje su inovativne i disruptivne na način da pokazuju (i dokazuju) što se sve može ostvariti uz maštu i volju za učenjem i stvaranjem. Jedna od takvih inovacija je izum digitalnog novca, konkretno Bitcoina koji se smatra prvom tehnologijom ulančanih blokova (engl. *blockchain*). I prije pojave Bitcoina razvijani su sustavi za digitalno plaćanje kao što su DigiCash iz 1989. ili FirstVisual iz 1994. godine⁹⁷, ali je Bitcoin predstavio prekretnicu u njihovu razvoju. Ideja Bitcoina ugledala je svjetlo dana 2008. godine, a realizirana je 2009. godine kada su se počele razvijati tehnologije ulančanih blokova i kriptovaluta.⁹⁸ Iako se razvoj ulančanih blokova u početku vezao isključivo uz kriptovalute, stručnjaci iz različitih područja shvatili su da se oni mogu koristiti neovisno o digitalnom novcu i digitalnom plaćanju.

Tehnologija ulančanih blokova temelji se na konceptu distribuirane glavne knjige (engl. *distributed ledger*). Ona predstavlja decentraliziranu bazu podataka u kojoj se čuvaju zapisi koji nastaju u poslovanju, a koji se ne mogu naknadno mijenjati. Sva računala spojena u mrežu su jednakopravna u smislu da svi sudionici imaju mogućnost upisivanja podataka u glavnu knjigu. Da bi upis bio izvršen, kvalificirana većina sudionika u mreži mora potvrditi upisivanje vrijednosti u distribuiranu knjigu. Taj se postupak naziva distribuiranim konsenzusom i, u slučaju kriptovaluta, postiže se algoritmima kao što su dokaz o radu (engl. *Proof of Work*, PoW) i dokaz o ulogu (engl. *Proof of Stake*, PoS).⁹⁹

U glavnu knjigu se ne spremaju čitavi zapisi nego njihovi tzv. kriptografski sažeci (engl. *hash value*). Ta vrijednost predstavlja (alfa)numerički niz iz kojeg nije moguće razaznati o kojem se zapisu radi te iz kojeg nije moguće proizvesti cjelokupan zapis.¹⁰⁰ To znači da je *hash* vrijednost poput jednosmjerne ulice u kojoj nije moguće okrenuti se i ponovno njome proći u suprotnom smjeru. Kada se zapis pretvori u *hash* vrijednost, ona će se spremiti u blok koji je zaštićen od krivotvorenja i naknadnih izmjena. Svaka rezultirajuća vrijednost primjene *hash* funkcije sažimanja znači da će se svakom, pa i najmanjom izmjenom zapisa promijeniti i *hash* vrijednost. Na taj način je moguće uočiti naknadne promjene u zapisu.¹⁰¹

⁹⁷ Babić, A., *Prevođenje terminologije ulančanih blokova*, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2019., str. 17. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:013306> (13.07.2020.).

⁹⁸ Ibid, str. 19.

⁹⁹ Ibid, str. 13.

¹⁰⁰ Ibid, str. 11.

¹⁰¹ Ibid, str. 11-12.

Svaka *hash* vrijednost može se povezati s drugom vrijednošću te tako stvoriti novu vrijednost. Taj se postupak ponavlja dok se ne dobije konačna, korijenska vrijednost (engl. *top hash* ili *root hash*) potrebna za upis u blok i zove se Merkleovo stablo (prema ideji Ralph C. Merklea iz 1980. godine).¹⁰² Ta konačna *hash* vrijednost upisuje se u blok u određenom trenutku (npr. na kraju radnog vremena ili dostizanjem određenog broja transakcija) zajedno s dodatnim informacijama (npr. digitalna vremenska oznaka, engl. *digital timestamp*) i *hash* vrijednošću prethodnog bloka iz lanca. Svi dodatni elementi sačuvani u jednom bloku upisuju se u zaglavlje tog bloka (engl. *block header*). Takav princip rada tehnologije onemogućava naknadne izmjene zapisa i blokova.¹⁰³ Čak i ako dođe do naknadne izmjene, moguće je doći do trenutka u kojem je do izmjene došlo zbog vremenske oznake koja je pridružena uz *hash* vrijednost.

S obzirom na to da svaki idući blok sadrži vrijednosti prethodnog bloka kaže se da su oni ulančani. Izuzetak je prvi blok (engl. *genesis block*) kojem ne prethodi ni jedan drugi. U njega se onda upisuju informacije koje će naznačiti da se radi o prvom bloku u lancu.¹⁰⁴

Ulančani blokovi razvijali su se unutar različitih znanstvenih disciplina te se može reći da su preuzeli ono najbolje od svake. Osnovna karakteristika jest sigurnost koju oni jamče, zbog čega se vjerojatno i mogu primijeniti u različitim disciplinama i djelatnostima. Naime, ulančani blokovi mogu se smatrati informatičkom tehnologijom, zato što se blokovi temelje na programskom jeziku i poznavanju programiranja. Oni su i financijska tehnologija jer ih se najviše povezuje s digitalnom valutom Bitcoin. Uz to, ulančani blokovi omogućuju sigurno i anonimno plaćanje putem mreže.

Nadalje, mogu se povezati s kriptografijom zbog očuvanja sigurnosti, transparentnosti i nemogućnosti naknadnih izmjena. Tehnologija ulančanih blokova koristi SHA-256 kao sustav enkripcije propisan od strane američke Agencije za nacionalnu sigurnost. U tom smislu se promatraju i kao mrežna tehnologija jer omogućuju siguran način komunikacije putem interneta, odnosno računala spojenih na neku mrežu. Kibernetička sigurnost jedan je od pojmova koji se također povezuje s ulančanim blokovima u kontekstu mrežnih tehnologija

¹⁰² Stančić, H., "New Technologies Applicable to Document and Records Management: Blockchain", *Lligall. Revista Catalana d'Arxivistica. Noves perspectives en matèria de gestió documental*, br. 41, 2018., str. 62. URL: https://www.researchgate.net/publication/332849198_New_Technologies_applicable_to_Document_and_Records_Management_Blockchain (13.07.2020.).

¹⁰³ Babić, A., *Prevođenje terminologije ulančanih blokova*, n. dj., str. 15-16. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:013306> (13.07.2020.).

¹⁰⁴ Ibid, str. 16.

i sigurnosti na internetu. Povezani su i s arhivistikom u sklopu dugotrajnog očuvanja zapisa, što će se detaljnije opisati u nastavku rada.¹⁰⁵

Sve više vladinih organizacija kao i drugih organizacija, tvrtki i institucija uviđa potencijal korištenja ulančanih blokova u spisovodstvu, upravljanju dokumentima i zapisima, tekućim poslovima i bilježenju svakojakih transakcija. Jedan zanimljiv način primjene tehnologije ulančanih blokova jest u sklopu zemljišnih knjiga u nekoliko država svijeta. Savezna država SAD-a, Georgia, omogućila je registraciju vlasništva zemljišta pomoću privatnih ulančanih blokova još 2016. godine. Švedska je pomoću ulančanih blokova odlučila pratiti kupoprodaju zemljišta na državnoj razini te su navedene procjene o uštedi od 106 milijuna dolara godišnje. Uštede su nastale smanjenjem papirologije, što je posljedično umanjilo mogućnost prijevara te je općenito ubrzan cijeli proces kupnje i prodaje zemljišta. Čak je i Brazil predstavio pilot projekt primjene ulančanih blokova u procesu prijenosa zemljišta unutar općine Pelotas.¹⁰⁶

Ulančani blokovi mogli bi modernizirati i zdravstveni sustav pomoću svojeg sigurnog načina komunikacije između zdravstvenih djelatnika i institucija. U tom scenariju bi više bolnica moglo pristupiti istoj računalnoj mreži tako da pregledavaju njima potrebne podatke, a da pritom ne mogu slučajno (ili namjerno) utjecati na njih. Podaci se neće moći promijeniti, ali će im se moći pristupiti unutar mreže.¹⁰⁷ Na primjer, to bi značilo da pacijent ne mora sa sobom nositi povijest bolesti iz jedne bolnice u drugu, nego bi svaka od njih mogla pristupiti tim podacima unutar mreže koje su dio. Ovakav način korištenja tehnologije ulančanih blokova predstavlja jedno veliko ulaganje, ali bi se na njega moglo gledati kao na dugoročni projekt modernizacije zdravstva. Njime ne bi profitirali samo zdravstveni djelatnici, nego i korisnici zdravstvenih usluga unutar jedne zemlje.

8.1. Ulančani blokovi u arhivima

Modernizaciju pomoću tehnologije ulančanih blokova doživljava i arhivistika. Nažalost, u neformalnim razgovorima s osobama različitog stupnja obrazovanja može se naići na

¹⁰⁵ Ibid, str. 21-23.

¹⁰⁶ Lemieux, V., "Blockchain and Distributed Ledgers as Trusted Recordkeeping Systems: An Archival Theoretic Evaluation Framework", *Future Technologies Conference (FTC) 2017*, Vancouver, Kanada, str. 1-2. URL: https://www.researchgate.net/publication/317433591_Blockchain_and_Distributed_Ledgers_as_Trusted_Recordkeeping_Systems_An_Archival_Theoretic_Evaluation_Framework (13.07.2020.).

¹⁰⁷ Babić, A., *Prevođenje terminologije ulančanih blokova*, n. dj., str. 27. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:013306> (13.07.2020.).

opisivanje arhivista kao osoba koje kopaju po starim i prašnjavim papirima u podrumima. Iako se ovakva slika može smatrati i karikaturalnom za članove arhivske struke 21. stoljeća, ona možda nije daleko od istine kada je riječ o počecima arhivske struke. Osobe koje još uvijek izjednačavaju arhivistiku s prašnjavim papirima vjerojatno se nisu susrele s modernim tehnologijama koje oplemenjuju arhivistiku i pretvaraju je u modernu znanstvenu disciplinu. Uz sve novitete, jedan od ciljeva arhivistike nije se promijenio od njenih začetaka, a to je dugotrajno očuvanje zapisa koji su autentični, odnosno pouzdani, točni, istiniti, originalni. Struka se tijekom godina razvijala, ali najveća promjena je nastupila u samim zapisima, odnosno arhivskome gradivu koje se prikuplja i čuva u arhivu. Nekoć je gradivo postojalo isključivo u analognom obliku poput papira, filmskih vrpce, mikrofilmova itd. Današnje gradivo se često veže uz digitalno gradivo zbog čega je smiješno uspoređivati arhive sa starim podrumima.

Digitalno gradivo podrazumijeva ono gradivo koje je izvorno nastalo u digitalnom obliku ili ono koje je naknadno digitalizirano. Objekte spomenute vrste smatraju se digitalnim gradivom te se kao takvo trebaju i čuvati, jer se postupak dugotrajnog očuvanja razlikuje od onog za analogno gradivo. Pojednostavljeno, svaki dokument (zapis) sastoji se od svog fizičkog i svog sadržajnog dijela. Kod očuvanja papirnatog gradiva, čuvanjem fizičkih karakteristika papira u odgovarajućim uvjetima istovremeno će se očuvati njegove sadržajne karakteristike. Kod digitalnog gradiva to nije slučaj, zato što je potrebno očuvati komponentne koje su odvojive: potrebno je očuvati sadržaj zapisa kao i medij na kojem se on nalazi. Sadržaj je moguće spremirati i očuvati neovisno o mediju.¹⁰⁸ Prednost digitalnoga gradiva upravo je mogućnost migracije s jednog medija pohrane na drugi medij bez gubitka sadržaja. Štoviše, migracija je jedan od postupaka dugotrajnog očuvanja digitalnog gradiva. Tehnologija brzo napreduje pa se arhivisti ne bi smjeli dovesti u situaciju da zbog tehničkih nemogućnosti očitavanja zastarjelog medija ne mogu doći do sadržaja tog gradiva. Primjer toga jest sve rjeđa primjena optičkih medija poput CD-a, zato što su ga zamijenili drugi mediji pohrane. Novija računala najčešće više ne sadrže hardver za učitavanje optičkih medija – CD-a, DVD-a ili Blu-Ray diskova.

Iako digitalno gradivo (objekti) zahtijevaju više pažnje i napora kod dugotrajnog očuvanja, oni i dalje trebaju sadržavati karakteristike bilo kojeg drugog arhivskog gradiva. To

¹⁰⁸ Stančić, H., "New Technologies Applicable to Document and Records Management: Blockchain", n. dj., str. 56. URL: https://www.researchgate.net/publication/332849198_New_Technologies_applicable_to_Document_and_Records_Management_Blockchain (13.07.2020.).

su: autentičnost, pouzdanost, integritet i iskoristivost. Odnosno, svaki digitalni objekt mora biti vjerodostojan u smislu da je točan, pouzdan i autentičan.¹⁰⁹ Dodatno, dokumenti (zapisi) koji nastaju u tvrtkama, institucijama ili organizacijama u digitalnom obliku kao vrstu potvrde autentičnosti koriste digitalne potpise (engl. *digital signature*) i pečate (engl. *digital seal*), odnosno digitalne vremenske oznake (engl. *digital timestamp*). Očigledno je da dugotrajno očuvanje digitalnih zapisa može predstavljati složeni i kontinuirani posao, ali digitalni zapisi koji imaju pridodanu neku vrstu potpisa postaju još složeniji za očuvanje.¹¹⁰

Naime, digitalni potpis veže se uz određenu fizičku osobu koja jedina može koristiti taj potpis, a digitalni pečat veže se uz pravnu osobu koja također jedina može koristiti taj pečat. I digitalni potpis i digitalni pečat potvrđuju autentičnost dokumenta jer je nastao u određenom trenutku od strane određene osobe. Svaki potpis ili pečat ima svoje vremensko ograničenje, odnosno vremenski rok od nekoliko godina unutar kojih je taj potpis ili pečat validan. Nakon isteka certifikata koji jamči da će neki potpis ili pečat biti valjan (na primjer nakon pet godina), osoba više neće moći koristiti taj digitalni potpis ili pečat. Digitalna vremenska oznaka potvrđuje da je neki dokument (zapis) u određenom trenutku bio u nekom obliku i da je imao određeni sadržaj, tj. da nije izmijenjen. Uz to, ona potvrđuje validnost digitalnog potpisa ili pečata u trenutku kada je izdana, čime se skoro pa zaobilazi poteškoća dugotrajnog očuvanja digitalnog objekta koji sadrži digitalni potpis kojem je istekao certifikat.¹¹¹

U arhivskoj struci postoje četiri moguća rješenja dugotrajnog očuvanja digitalno potpisanih objekata, a to su: (1) očuvanje digitalnog potpisa, (2) eliminacija digitalnog potpisa čime se gubi na autentičnosti zapisa, (3) bilježenje digitalnog potpisa kao metapodatka čime se gubi na valjanosti potpisa kao potvrde autentičnosti te (4) očuvanje digitalnog potpisa pomoću tehnologije ulančanih blokova.¹¹² Bralić, Kuleš i Stančić opisuju model dugoročnog očuvanja digitalno potpisanih dokumenata pomoću ulančanih blokova naziva TrustChain. Model su razvijali, zajedno sa suradnicima, u sklopu istraživanja TRUSTER Preservation Model (EU31) na projektu InterPARES Trust.¹¹³

Očuvanje autentičnosti zapisa može predstavljati problem kada postoji samo jedna institucija, tj. samo jedan arhiv koji može jamčiti autentičnost pa mu se mora slijepo

¹⁰⁹ Ibid, str. 56-57.

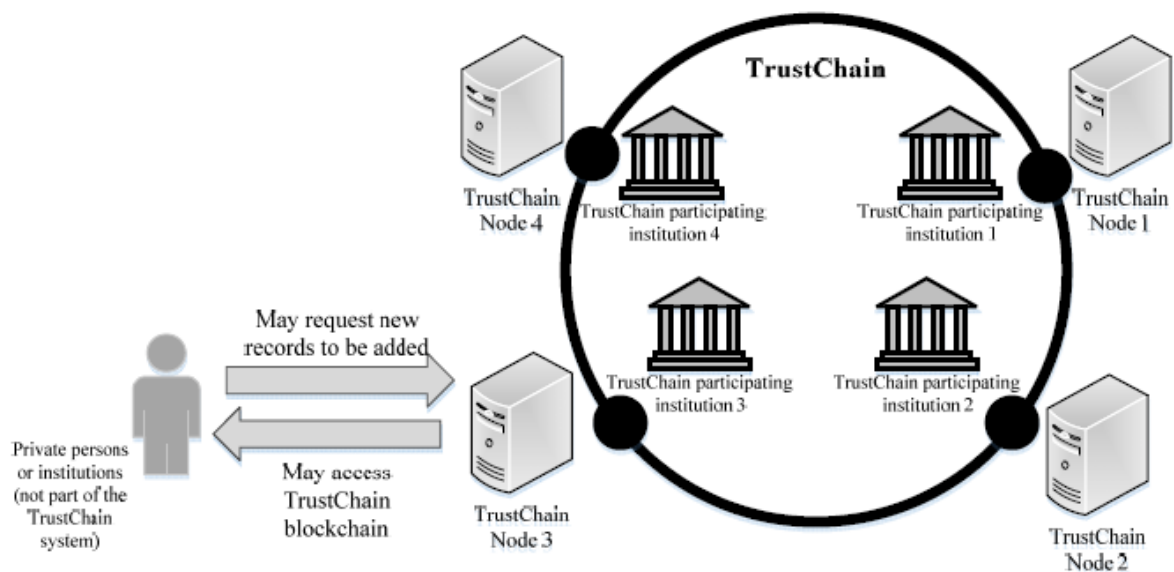
¹¹⁰ Ibid, str. 57.

¹¹¹ Ibid, str. 58.

¹¹² Ibid, str. 59-60.

¹¹³ Bralić, V., Kuleš, M., Stančić, H., "A model for long-term preservation of digital signature validity: TrustChain", u: Atanassova, I., Zaghouni, W., Kragić, B., Aas, K., Stančić, H., Seljan, S. (ur.), *Integrating ICT in Society, INFUTURE2017*, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2017., str. 91. URL: <https://www.bib.irb.hr/906471> (13.07.2020.).

vjerovati. TrustChain zaobilazi tu problematiku te se okreće stvaranju međuinstitucionalne mreže unutar koje će se osiguravati autentičnost digitalnih zapisa (slika 17). To znači da svaki arhiv unutar mreže ima pravo unošenja *hash* vrijednosti svojih zapisa u blokove, ali to prethodno moraju odobriti drugi arhivi iz mreže. Blokovi sadrže *hash* vrijednosti digitalnih potpisa koji osiguravaju autentičnost ako je digitalni potpis/pečat valjan (odnosno ako se može povezati s osobom koja ga koristi te mu nije istekao rok valjanosti propisan certifikatom). Uz digitalni potpis/pečat, svaka *hash* vrijednost sadrži poveznicu na dokument koji se nalazi izvan TrustChain sustava, digitalnu vremensku oznaku te metapodatke koje korisnik može unijeti. Tako stvoreni TrustChain zapis prosljeđuje se ostalim korisnicima mreže (ostalim arhivima) na provjeru kako bi se potvrdila njegova valjanost. Ako je zapis valjan, on će se unijeti u blok zajedno s drugim provjerenim zapisima, ali tek nakon što ih se prikupi dovoljan broj. Svaki blok se također provjerava od strane ostalih arhiva i tek se nakon te završne provjere blok povezuje u lanac s drugim blokovima.¹¹⁴



Slika 17. Osnovni koncept TrustChain sustava

Izvor: Bralić, V., Kuleš, M., Stančić, H., "A model for long-term preservation of digital signature validity: TrustChain", u: Atanassova, I., Zaghouni, W., Kragić, B., Aas, K., Stančić, H., Seljan, S. (ur.), *Integrating ICT in Society, INFUTURE2017*, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2017., str. 93.

¹¹⁴ Ibid, str. 91-95.

Iako je ideja modela TrustChain hvalevrijedan iskorak u dugotrajnom očuvanju digitalnih zapisa, postoje prepreke koje bi mogle onemogućiti njegovu implementaciju. Upitno je postoji li unutar neke zajednice mreža relevantnih institucija kao što su arhivi kojima bi se prepustio posao potvrde autentičnosti zapisa. Također, nije u potpunosti jasno koliko bi arhiva bilo spremno na takvu vrstu suradnje.¹¹⁵ Unatoč tim preprekama, TrustChain potvrđuje da su ekspertize arhivskih stručnjaka nezaobilazne u ovo digitalno doba. Čak i arhivi koji su u procesu digitalne transformacije te oni koji i dalje dobivaju više analognog od digitalnog gradiva mogu profitirati korištenjem tehnologije ulančanih blokova. Iako ona u pozadini predstavlja složeniju disruptivnu tehnologiju, njena implementacija će možda već i u bližoj budućnosti biti dio svakodnevice. Način na koji transformira upravu, spisovodstvo, upravljanje dokumentima i zapisima, samo potvrđuje njenu kvalitetu.

Nažalost, unutar ovog diplomskog rada nije moguće naširoko opisati pozadinske mehanizme na kojima se temelje ulančani blokovi, ali se i ovim kraćim pregledom može uočiti njihov potencijal. Uzevši u obzir da su ljudi kroz povijest imali potrebu osnivati arhive kao institucije koje će čuvati zapise za njihovu korist (najčešće za ostvarivanje raznih osobnih i imovinskih prava), tehnologija ulančanih blokova čini prirodni nastavak očuvanja i ostvarivanja tih prava u digitalnom dobu.

¹¹⁵ Ibid, str. 101.

9. Umjetna inteligencija

Do sada su unutar ovog rada bili spomenuti razni načini na koje tehnologije pozitivno utječu na život ljudi i predstavljaju drugačiji pristup nekim životnim situacijama. Razni uređaji kao što su pametni mobilni telefoni, pametni satovi ili virtualni glasovni asistenti pokušavaju olakšati živote ljudi diljem svijeta. Ponekada se može činiti da te tehnologije i svi ti uređaji razumiju čovjekove potrebe i želje. Ponekada su takvi uređaji razvijeni samo zato da bi pomogli ljudima u obavljanju svakodnevnih poslova. Zajednička osobina svih tih uređaja jest ovisnost o ljudima, zato što oni ipak ne mogu samostalno razmišljati i donositi odluke. Iako se ti uređaji ili njihovi principi funkcioniranja mogu svrstati pod pojam umjetne inteligencije, oni ne postoje neovisno o ljudima. Čovjekova inteligencija ono je što pokreće tehnologiju umjetne inteligencije. Ljudski um predstavlja ideal koji umjetna inteligencija želi doseći od svojih začetaka. Ako je toj tehnologiji potreban čovjek i njegov um da bi mogla funkcionirati, zašto se uopće naziva inteligencijom?

Umjetna inteligencija (engl. *Artificial Intelligence*, AI) podrazumijeva sustav koji "pokazuje prilagodljivo ponašanje, uči na temelju iskustva, koristi velike količine znanja, pokazuje svojstva svjesnosti, komunicira s čovjekom prirodnim jezikom i govorom, dopušta pogreške i nejasnoće u komunikaciji ili dr."¹¹⁶ Za takav se sustav kaže da je inteligentan, zato što su njegove funkcije "prikupljanje i obradba informacija, interakcija s radnom okolinom, komunikacija s čovjekom ili s drugim inteligentnim sustavima, prikupljanje i obradba znanja, zaključivanje, te planiranje"¹¹⁷. Navedene karakteristike približavaju umjetnu inteligenciju čovjekovoj, ali nije sigurno hoće li u bližoj budućnosti biti razvijen sustav koji posjeduje ljudsku inteligenciju. Naime, čovjek može kritički razmišljati i logički prosuđivati, što još uvijek nije u potpunosti postalo dijelom ijednog inteligentnog sustava (stroja).

Prije nego što se objasni pojam umjetne inteligencije, potrebno je naglasiti da on predstavlja krovni pojam koji obuhvaća druge tehnologije koje, u suštini, predstavljaju i neke karakteristike inteligentnog sustava. Umjetna inteligencija podrazumijeva i prirodnu obradu jezika, strojno učenje, Internet stvari, stvaranje neuronskih mreža (engl. *Neural Networks*), korištenje robota itd. Svaka od tih grana umjetne inteligencije pomaže u njenom razvoju i u treniraju bilo kojeg sustava. Na primjer, strojno učenje podrazumijeva razvoj algoritama na kojima neki stroj uči prepoznavati znakove ili analizirati podatke. Pomoću strojnog učenja,

¹¹⁶ Umjetna inteligencija, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. URL: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=63150> (13.07.2020.).

¹¹⁷ Ibid.

inteligentni se sustav može koristiti i za prirodnu obradu jezika. Na taj su način povezane dvije grane umjetne inteligencije, što nije rijedak slučaj. Često će jedan sustav imati karakteristike više grana umjetne inteligencije, čime on može postati složenijim i inteligentnijim.

Međutim, umjetna inteligencija najčešće je specijalizirana, odnosno razvijena je za rješavanje jednog ili nekoliko određenih zadataka. Koliko god neki sustav bio inteligentniji od drugog sustava, on je i dalje razvijen za rješavanje malog broja zadataka. Zbog toga umjetna inteligencija olakšava svakodnevicu prosječnog čovjeka kada je riječ o rješavanju repetitivnih zadataka. Ako se čovjeku ne da napraviti neki zadatak samostalno, ako je uvjeren da će stroj to moći napraviti jednako dobro umjesto njega ili ako mora svaki dan raditi isti zadatak, čovjek može potražiti pomoć umjetne inteligencije. I upravo u takvim situacijama očigledno je da je čovjekova inteligencija bez premca te da još nije razvijen neki oblik inteligencije koji bi ju mogao nadmašiti premda su razvijena rješenja koja pojedini, usko specijalizirani, zadatak mogu obaviti brže i preciznije od čovjeka. Iako se može dokazati da računalo (stroj) može bolje baratati brojkama i velikom količinom podataka, stavljanje tih brojeva i podataka u kontekst te pridavanje značenja podacima ono je što čini ljudsku inteligenciju naprednijom. Može se reći da umjetna inteligencija stoji na usluzi čovjeku i da za njega rješava sitne ili trivijalne poslove.

Ako se umjetna inteligencija može primijeniti u različitim situacijama i za rješavanje različitih zadataka, može se činiti da je tehnologija umjetne inteligencije jedna od najraširenijih disruptivnih tehnologija na svijetu. No, zašto se umjetna inteligencija smatra disruptivnom tehnologijom ako ona predstavlja rješenje za pregršt specijaliziranih, svakodnevnih, repetitivnih (možda će netko pomisliti dosadnih) poslova? Ako se umjetna inteligencija može naći u svakodnevici skoro svakog čovjeka 21. stoljeća, zašto se smatra disruptivnom tehnologijom? Odgovor na to pitanje je zapravo vrlo jednostavan: umjetna inteligencija mijenja način na koji ljudi rade i posluju te općenito žive svoje živote. Istina je da je umjetna inteligencija ušla u skoro svaki dio ljudskoga života, ali u svakom od njih prvenstveno predstavlja korjenitu promjenu paradigme. U tome leži čar bilo koje disruptivne tehnologije, a koja je time zahvatila i umjetnu inteligenciju. Disruptivna karakteristika ove tehnologije može se pratiti od njenih začetaka, pogotovo kada je riječ o razvoju sveobuhvatne umjetne inteligencije koja bi mogla raditi sve što i čovjek.

Umjetna inteligencija se kao tehnologija počela razvijati tek u drugoj polovici 20. stoljeća. Ona je ovisila o razvoju računala koja su s vremenom, zbog sve boljih specifikacija,

postala neizostavnim dijelom razvoja ove tehnologije. Još od početaka razvoja nastala je podjela na jaku i slabu umjetnu inteligenciju kako bi se odredile mogućnosti ove tehnologije. Slaba umjetna inteligencija donosi samo neke karakteristike inteligencije (pa se možda i ne smatra inteligencijom), a jaka umjetna inteligencija posjeduje njih više te se zbog toga i smatra više inteligentnom. Jedan od načina raspoznavanja vrste umjetne inteligencije je pomoću tzv. Turingovog testa (prema A. M. Turingu). Prema tom testu, inteligencija stroja utvrđuje se komunikacijom sa stvarnom osobom: ako osoba ne može sa sigurnošću potvrditi razgovara li sa strojem ili drugim čovjekom, stroj se smatra inteligentnim (u smislu jake umjetne inteligencije).¹¹⁸ Ono čemu teži mnogo stručnjaka i istraživača u tom području jest opća umjetna inteligencija, koja bi bila prilagodljiva raznim situacijama te ne bi bila ograničena nekim karakteristikama (ljudske) inteligencije.¹¹⁹ Međutim, razvoj takve inteligencije za sada je ostao samo djelić mašte te se ne može pretpostaviti kada bi se (i ako bi se) ona mogla razviti.

Iako se opća umjetna inteligencija može promatrati kao nešto nedostižno, ono što slaba i jaka umjetna inteligencija mogu postići ukazuje na potencijal čitave tehnologije. Primjer iz svakodnevnog života su osobni asistenti ili virtualni govorni asistenti koji su bili spomenuti unutar ovog rada u sklopu velike količine podataka. Oni su najčešće ugrađeni u pametne telefone (npr. Siri u iPhone ili Bixby u Samsung) i operativne sustave (npr. Microsoftova Cortana), ali mogu se kupovati i kao zasebni uređaji (npr. Amazonova Alexa). Njihova glavna zadaća je rješavanje zadataka koje im zadaju korisnici na temelju razumijevanja govorenog i pisanog jezika. Kada asistent prepozna govor ili poruku koja mu je namijenjena, on će pokušati shvatiti što dalje mora činiti. Asistenti nisu savršeni i mogu im se potkrasti pogreške, ali to je zato što je obrada prirodnog jezika složena tehnologija koja se usavršava s vremenom.¹²⁰

Drugi primjer korištenja umjetne inteligencije povezan je s Internetom stvari, odnosno s povezivanjem uređaja preko interneta. Korištenjem tih uređaja, korisnik stvara podatke koje će oni prikupljati. Na temelju prikupljenih podataka uređaji uče. Takav princip rada vrijedi za bilo koji stroj s umjetnom inteligencijom: on postiže određenu (zadovoljavajuću) razinu

¹¹⁸ Umjetna inteligencija, Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. URL: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=63150> (13.07.2020.).

¹¹⁹ Pavelić, K., Stančić, H., "Mogućnosti razvoja konverzijskih softverskih robota u arhivima", u: Zaradić, Radoslav (ur.), *Arhivska struka u novom normativnom okruženju*, Hrvatsko arhivističko društvo, 2020., str. 2, rkp. 23 u tisku.

¹²⁰ Europska komisija, *Što je to AI (umjetna inteligencija) i trebamo li je se bojati?* URL: https://ec.europa.eu/croatia/basic/what_is_artificial_intelligence_hr (13.07.2020.).

inteligencije pomoću unosa podataka od strane korisnika¹²¹ i njihove analize. Ni jedan stroj ili uređaj neće naučiti nešto novo sam od sebe: čovjek mora uređaju dati podatke na temelju kojih će učiti i algoritam kako će učiti. Ako nema dovoljno podataka na kojima bi temeljio svoja nova saznanja i odluke, inteligentan sustav neće moći napredovati. Što se više materijala koristi za učenje stroja ili sustava, to će on biti pouzdaniji u rješavanju zadataka. Ako se od nekog stroja očekuje da razumije govoreni jezik (da na njega reagira, da vodi razgovor poput čovjeka) to znači da je prethodno potrebno naučiti ga razumijevanju jezika. To se postiže metodama obrade prirodnoga jezika koje mogu biti veoma složene. Takvom stroju potrebna je iznimno velika količina podataka na temelju kojih bi gradio svoje znanje (od učenja gramatike i pravopisa nekog jezika do semantike).

Inovativan primjer korištenja umjetne inteligencije jest razvoj tzv. automatiziranih automobila. Oni imaju ugrađene senzore koji će pomagati vozaču prilikom vožnje jer upozoravaju na potencijalne opasnosti na cesti. Ti senzori moći će i prilagoditi način vožnje samom vozaču, pogotovo ako je umoran ili dekoncentriran. Teoretski bi takvi automobili mogli odvesti korisnika od točke A do točke B bez intervencije ili uz minimalne intervencije korisnika.¹²² Svi podaci koje senzori na takvim automobilima prikupljaju služe za njihovo učenje. Proces učenja omogućava im da se usavršavaju i da, na kraju krajeva, postanu najsigurniji oblik vožnje. Takav način rada karakterističan je za bilo koju vrstu umjetne inteligencije.

S obzirom na to da ona može uvelike olakšati svakodnevicu i poslovanje, njeno ustaljivanje u praksi može biti od velike koristi. Iako se takvi sustavi nazivaju inteligentnima, oni su daleko manje inteligentni od ljudi. Štoviše, njihova inteligencija ne postoji bez intervencije one ljudske. Zbog toga se inteligentni sustavi mogu pokazati korisnima u obavljanju učestalih i repetitivnih radnji, čime bi se zaposlenici mogli posvetiti složenijim zadacima. Sustav bi u pozadini mogao odrađivati zadatke koji bi zaposlenicima oduzeli puno više vremena. Naime, iako inteligentni sustavi nisu jednako sposobni kao i ljudi, oni i dalje mogu brže rješavati neke zadatke (npr. računanje, detekcija pogrešaka u tekstovima, istovremeno odgovaranje na više poruka automatskim, šablonskim odgovorima itd.). Njihova brzina ono je što ih čini praktičnima za olakšavanje svakodnevice. Pritom valja naglasiti da unatoč težnjama stručnjaka da razviju opću umjetnu inteligenciju, za sada je izgledno da će (barem do tog trenutka) umjetna inteligencija služiti kao dodatak poslovanju te da neće

¹²¹ Ibid.

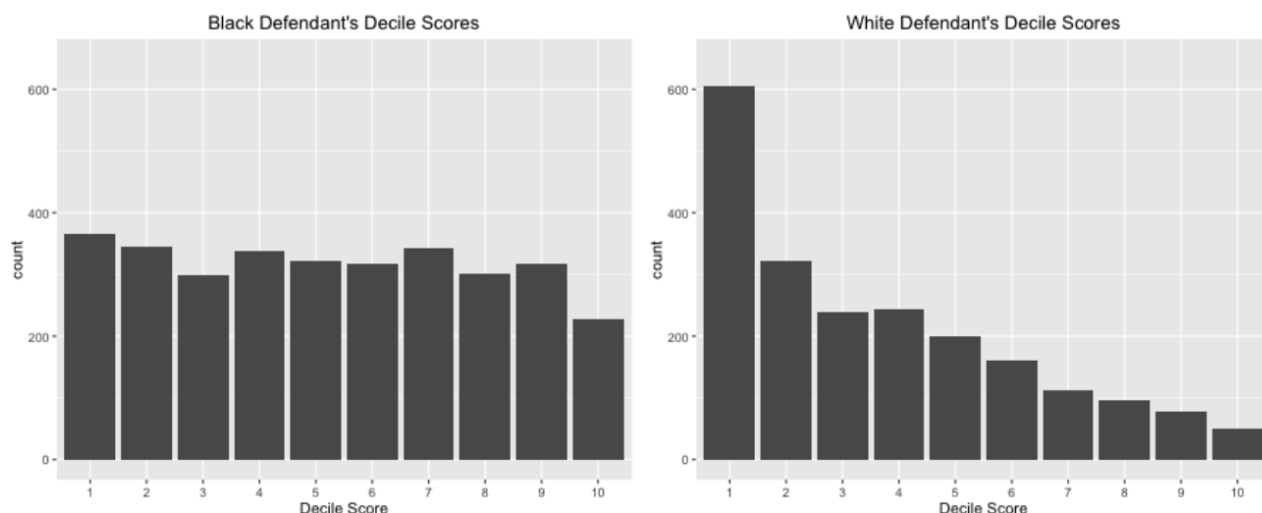
¹²² Ibid.

predstavljati krajnju zamjenu zaposlenika u tvrtkama, organizacijama ili institucijama. Umjetna inteligencija naprosto ne može postojati bez čovjeka, zato što njen razvoj, učenje i, posljedično, kvaliteta ovise upravo o ljudima.

Umjetna inteligencija ima veliki potencijal da obogati ustaljenu praksu i uvede nešto novo u tradicionalno poslovanje. Institucije koje ju uvedu zasigurno će profitirati, iako se na prvu tako i ne mora činiti. Ona zahtijeva ulaganja u početku koja se dugoročno mogu isplatiti. Ipak na umu treba imati da umjetna inteligencija nije nepogrešiva te da se zbog toga mora unaprijed odrediti koje joj se zadatke može prepustiti. Neki inteligentni sustav tako se može koristiti za pretraživanje velike količine podataka radi donošenja odluka ili analize rizika. Ako ljudi nisu unaprijed sigurni u kvalitetu (inteligenciju) sustava, ako su mu zadali zadatak za koji nisu sigurni da će ga izvršiti kako su ga naučili ili ako su podaci koje analizira sumnjivi, mogu nastati pogreške. Poteškoća može nastati zato što sustav nije dovoljno istreniran (pa ne obavlja posao kako bi trebao) ili su podaci koje sustav koristi za analizu nepouzdana ili netočni. Sustav neće moći prepoznati podatke koji su nepouzdana pa će ih analizirati kao i one pouzdane, ali će zaključak biti netočan. To se dogodilo u SAD-u sa sustavom COMPAS. On se koristi za analizu prijestupnika (zločinaca, kriminalaca) i određuje postotak u kojem će određeni prijestupnik ponovno počiniti zločin nakon što izađe iz zatvora. Sustav je podatke dobivao na temelju anketa ispunjenih od strane samih zatvorenika kada bi završili u zatvoru, čime su podaci bili subjektivni i nepouzdana. Iako je sustav provodio analizu na način na koji je istreniran i zapravo "nije kriv", rezultati su bili pomalo zabrinjavajući. Tako je, primjerice, analizom utvrđeno da su Afroamerikanci recidivisti u puno većem postotku od bijelaca, što zapravo nije slučaj (u stvarnosti je postotak recidivista podjednak).¹²³ Slika 18 prikazuje rezultate analize recidivista prema rasi. Tablice prikazuju broj prijestupnika na temelju njihove ocjene recidivizma od 1 (malo je vjerojatno da će ponovno počiniti kazneno djelo) do 10 (velika je vjerojatnost da će ponovno počiniti kazneno djelo). Na lijevoj tablici je vidljivo da su Afroamerikanci podjednako raspoređeni na svim razinama vjerojatnosti ponavljanja zločina. Na desnoj tablici je vidljivo da su bijelci većinom ocijenjeni niskom ocjenom recidivizma.¹²⁴

¹²³ Larson, J., Mattu, S., Kirchner, L., Angwin, J., *How We Analyzed the COMPAS Recidivism Algorithm*, ProPublica, svibanj 2016. URL: <https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm> (13.07.2020.).

¹²⁴ Ibid.



Slika 18. Rezultati sustava COMPAS

Izvor: <https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>

Navedeni primjer ukazuje na dvije stvari. S jedne strane uočava se utjecaj ljudskog faktora na umjetnu inteligenciju. Čovjek utječe na razvoj i treniranje umjetne inteligencije ne samo stvaranjem algoritama strojnog učenja, u koje mogu namjerno ili nenamjerno biti ugrađene predrasude, nego i podacima koje mu daje za učenje. Ako su podaci netočni, zaključci koje stroj donosi bit će netočni jednako kao što bi zaključci bili nepouzdana ako stroj nije dovoljno istreniran za rješavanje zadataka.

S druge strane, primjer sustava COMPAS ukazuje na vrstu moći koju umjetna inteligencija ima. Da netko nije naknadno analizirao rezultate dobivene analizom tog inteligentnog sustava, oni su mogli utjecati na živote stvarnih ljudi u stvarnim situacijama. Kada bi neki sudac na suđenju donosio odluku na temelju rezultata dobivenih analizom COMPAS-a, suđenje možda ne bi bilo pravedno za Afroamerikance jer bi ih sudac mogao smatrati recidivistima iako to možda i nisu. Samo zato što je neki sustav treniran da objektivno donosi zaključke ne znači da on ne može učiniti (fatalnu) pogrešku.

Takvi primjeri mogu odbiti institucije i organizacije od implementacije umjetne inteligencije u njihovo poslovanje. No, to ne bi trebalo biti tako. Možda bi bilo najbolje razmišljati na način da što je zadatak koji će inteligentni sustav odrađivati složeniji, to se u njega mora uložiti više resursa (novca, znanja stručnjaka, kvalitetnih podataka, iskustva). Potrebno je razmisliti o različitim scenarijima koji se mogu ostvariti korištenjem umjetne

inteligencije te procijeniti koliki rizik donosi njena implementacija. Kod sustava COMPAS rizik se pokazao velikim, ali kod baštinskih institucija to ne bi trebalo biti tako.

9.1. Umjetna inteligencija u arhivima

Jedan od načina na koji arhivi kao baštinske institucije mogu profitirati s umjetnom inteligencijom jest njeno postepeno uvođenje u dijelove poslovanja. Nekako se logički nameće da će se ona moći koristiti kod obrade velike količine podataka, odnosno kod digitalnoga gradiva. Umjetna inteligencija u tom smislu može ponuditi zanimljiva rješenja. Sustave se općenito može naučiti da prepoznaju određene uzorke. Tako sustav može prepoznati gdje neki dokument počinje, a gdje završava, može naučiti razlikovati uzorke na slikama¹²⁵ ili razlikovati slike od teksta i sl. Sustav se tako može naučiti dodavati oznake digitalnim objektima jer će ih se kasnije tako moći lakše pretražiti i pregledati.

Jedan sličan primjer jest prepoznavanje rukopisa. Sustavu je potrebno dati dovoljno primjera rukopisa te ih povezati s konceptom ili znakom koji mu se odredi.¹²⁶ Kada sustav bude dovoljno istreniran, on će moći prepoznati rukopis i pretvoriti ga u strojno čitljiv tekst koji će se kasnije moći pretraživati. To je jedan od uobičajenih načina korištenja umjetne inteligencije i veže se uz pojam optičkog prepoznavanja znakova (OCR) odnosno prepoznavanja rukopisa (engl. *Handwritten Text Recognition*, HTR; *HandWriting Recognition*, HWR). Sustavi koji koriste tu vrstu tehnologije nisu savršeni, neovisno o količini podataka (različitih rukopisa) na kojoj uče prepoznavati rukopis. Nerijetko sustav mora prepoznati rukopis koji nije čistopis i koji je neuredan, a ponekada je i gradivo mehanički oštećeno pa rukopis nije čitljiv. U tim slučajevima HTR sustav može imati poteškoća kod čitanja rukopisa te je potrebna ljudska intervencija. Unatoč tome, ovaj način korištenja umjetne inteligencije štedi izuzetno mnogo vremena jer je ona i dalje brža u obavljanju takvih poslova od čovjeka.

Uz neka ranije spomenuta rješenja veže se i robotska automatizacija procesa (engl. *Robotic Process Automation*, RPA). Radi se o aplikacijama koje obavljaju repetitivne zadatke kao što bi ih rješavali zaposlenici. Da bi se RPA sustavi mogli implementirati, potrebno je

¹²⁵ Stančić, H., "Disruptivne tehnologije u arhivima", n. dj., str. 3. URL: <https://www.bib.irb.hr/1029308> (13.07.2020.).

¹²⁶ Ibid.

koristiti unaprijed određene obrasce i standardizirane formate.¹²⁷ Zbog toga se ovakvi sustavi nerijetko koriste u bankama, ali svoju svrhu mogu pronaći i u arhivima. Na primjer, stvaratelji gradiva zakonski su obvezani da nadležnom arhivu dostavljaju popis dokumentarnog gradiva s rokovima čuvanja.¹²⁸ Na tom popisu moraju se nalaziti neki unaprijed određeni podaci uz opise dokumenata koji se mogu rasporediti u polja za upis kao na obrascu. Kada bi arhiv zaprimao takve popise-obrasce, bilo bi im lakše pronaći ono što ih interesira te bi mogli lakše provjeriti je li stvaratelj dostavio sve potrebne podatke.

Ono što se može činiti kao složenim pristupom problematici korištenja umjetne inteligencije u arhivistici jest treniranje sustava za prepoznavanje i anonimizaciju osobnih podataka.¹²⁹ Veliki broj dokumenata sadrži neku vrstu osobnih podataka koji se prema Općoj uredbi o zaštiti podataka iz 2016. godine definiraju kao "svi podaci koji se odnose na pojedinca čiji je identitet utvrđen ili se može utvrditi (...) izravno ili neizravno, osobito uz pomoć identifikatora kao što su ime, identifikacijski broj, podaci o lokaciji, mrežni identifikator ili uz pomoć jednog ili više čimbenika svojstvenih za fizički, fiziološki, genetski, mentalni, ekonomski, kulturni ili socijalni identitet tog pojedinca"¹³⁰. Sustav bi se mogao naučiti da prepozna sve navedene osobne podatke te ih potom zacrni i učini anonimnima. U tu svrhu se može koristiti i neki RPA sustav ako se radi o unificiranim obrascima s (unaprijed) određenim poljima za unos podataka. Međutim, radi se o veoma složenom zadatku, zato što, ako se uzme u obzir svo gradivo koje se tipično čuva u nekom arhivu, postoji velika vjerojatnost da se neće u svakom dokumentu osobni podaci nalaziti na istom mjestu. Zbog toga se inteligentni sustavi treniraju na način da pomoću obrade prirodnoga jezika nauče razlikovati osobna imena, geografske lokacije, nazive institucija i druge nazive na jeziku na kojem ga se trenira. Osim toga, ponekada anonimizacija ovisi o kontekstu unutar kojeg se dokument pojavljuje, a to bi moglo predstavljati najveći pothvat kod treniranja umjetne inteligencije.¹³¹

Jedan od novijih primjera korištenja umjetne inteligencije u arhivima jest korištenje konverzacijskih softverskih robota (engl. *chatbot*). Oni mogu ponuditi kvalitetnu dopunu

¹²⁷ trs, *Robotska automatizacija procesa (RPA – Robotic Process Automation)*. URL: <https://trs.hr/service/robotska-automatizacija-procesa-rpa-robotic-process-automation/> (13.07.2020.).

¹²⁸ Čl. 10., *Zakon o arhivskom gradivu i arhivima*, n. dj. URL: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_07_61_1265.html (13.07.2020.).

¹²⁹ Stančić, H., "Disruptivne tehnologije u arhivima", n. dj., str. 4. URL: <https://www.bib.irb.hr/1029308> (13.07.2020.).

¹³⁰ Čl. 4., *Opća uredba o zaštiti podataka*. URL: <https://www.zakon.hr/z/1021/Op%C4%87a-uredba-o-za%C5%A1titi-podataka---Uredba-%28EU%29-2016-679> (13.07.2020.).

¹³¹ Stančić, H., "Disruptivne tehnologije u arhivima", n. dj., str. 4. URL: <https://www.bib.irb.hr/1029308> (13.07.2020.).

standardiziranoj praksi raznih arhivskih službi, a poglavito korisničke službe. S obzirom na to da se opisom izrade i implementacije *chatbota* u korisničku službu Hrvatskog državnog arhiva može ući dublje u temu modernizacije arhivske struke, taj će primjer biti opisan u sljedećem poglavlju.

10. Konverzacijski softverski robot u Hrvatskom državnom arhivu

U ovome radu može se uočiti želja za modernizacijom arhivske struke, odnosno želja za unošenjem elemenata novih tehnologija u svakodnevno poslovanje arhiva. Time se ne želi umanjiti vrijednost ustaljene arhivske prakse, nego se želi pokazati potencijal uvođenja novih, disruptivnih tehnologija. Nažalost, arhivisti nemaju uvijek dovoljno vremena za uvođenje noviteta koji im mogu olakšati posao. Oni često rade repetitivne poslove koji im oduzimaju vrijeme za obavljanje složenijih zadataka. To može predstavljati problem upravo zbog težnje arhivskih institucija da se etabliraju kao moderne institucije koje inovacijama privlače stare i nove korisnike. Uz to, potreba arhiva da se prilagode digitalnim uslugama i zaprimanju, očuvanju i davanju na korištenje digitalnog gradiva sve je jače izražena.

U tome su Pavelić i Stančić, autori rada *Mogućnosti razvoja konverzacijskih softverskih robota u arhivima*, vidjeli priliku za korištenje umjetne inteligencije u arhivu. Konkretno, autori pretpostavljaju da će konverzacijski softverski robot pridonijeti radu korisničke službe arhiva tako da će rasteretiti zaposlenike repetitivnih radnji. U radu se navodi da zaposlenici korisničke službe tijekom dana mogu zaprimiti iste upite više puta što ih može odvratiti od rješavanja zahtjevnijih zadataka. Kada bi u takvoj korisničkoj službi "radio" i *chatbot*, on bi preuzeo repetitivne poslove i odgovarao na jednostavne upite korisnika.¹³²

Konverzacijski softverski robot jest inteligentni stroj koji može komunicirati s čovjekom. Jednako kao što se umjetna inteligencija dijeli na slabu i jaku, ovi se roboti dijele na jednostavne (fiksne) i napredne. S jedne strane, jednostavni *chatbot* izrađen je da bi ponudio odgovore na pitanja korisnika, a da se ne temelji na algoritmima strojnog učenja ili obrade prirodnog jezika. To znači da korisnik u razgovoru s robotom odabire temu ili pitanje koje ga zanima kako bi na njega dobio unaprijed određen odgovor. S druge strane, napredni *chatbot* izrađen je s namjerom da može učiti i primijeniti svoje znanje. Osim što ga se u početku uči razumijevanju ljudskog govora i pisma, on iz svakog razgovora može učiti, zbog čega on nudi prirodniju komunikaciju.¹³³ Može se reći da bi napredni *chatbot* bez poteškoća prošao Turingov test.

¹³² Pavelić, K., Stančić, H., "Mogućnosti razvoja konverzacijskih softverskih robota u arhivima", n. dj., str. 5, rkp. 23 u tisku.

¹³³ Ibid, str. 3, rkp. 23 u tisku.

Obje vrste *chatbota* imaju svoje prednosti i mane, te se implementiraju ovisno o željama i potrebama korisnika. Ako je za poslovanje potrebno prikupljati podatke i na temelju njih raditi analize, onda je prikladnije implementirati napredni *chatbot*. No, za njegovu izradu i korištenje potrebno je poznavati barem osnove programiranja, strojnog učenja, obrade prirodnog jezika itd. Odnosno, potrebno je uposliti stručnjaka za izradu takve vrste konverzacijskog softverskog robota. Ako neka služba ne zahtijeva puno od *chatbota*, nego ga želi koristiti za odgovaranje na repetitivna i jednostavna pitanja korisnika, onda je fiksni *chatbot* bolje rješenje. Jednostavniji je za izradu i implementaciju, ali ne nudi mogućnosti prikupljanja podataka i analize kao napredna verzija.¹³⁴

Autori navode da postoji i treća vrsta *chatbota* koja se temelji na dubokom učenju kao grani strojnog učenja (engl. *deep learning chatbot*). Ovakav se konverzacijski softverski robot može smatrati podvrstom naprednog *chatbota*. Za izradu naprednog softverskog robota potrebno je posjedovati određeno znanje o programiranju i strojnom učenju, ali kod izrade *chatbota* dubokog učenja to znanje bi trebalo biti naprednije. On se izrađuje tako da kasnije samostalno pokušava razumjeti sugovornika, nakon čega pretražuje svoju bazu znanja i odgovara sugovorniku u realnom vremenu. Ovakav robot zahtijeva mnoštvo podataka na temelju kojih bi učio.¹³⁵ Zbog toga se može činiti prevelikom (ili nepotrebnom) investicijom za korisničku službu arhiva koja ne zaprima dovoljno različitih ili specifičnih upita.

Uz vrste konverzacijskih softverskih robota autori vežu i načine njihove izrade i implementacije. U suštini postoje dva načina izrade, a to su samostalnim programiranjem ili korištenjem gotovih platformi za izradu.¹³⁶ Može se pretpostaviti da će napredni *chatbot* i onaj koji se temelji na dubokom učenju izrađivati osoba koja se razumije u programiranje, dok se fiksni *chatbot* može izraditi i pomoću gotovih rješenja (predložaka) dostupnih *online*. Za izradu konverzacijskog softverskog robota za korisničku službu arhiva Pavelić i Stančić su koristili platformu ArtiBot.ai kako bi izradili fiksni *chatbot*. Navode da je ArtiBot.ai besplatna *online* platforma koja je jednostavnija za korištenje od nekih drugih besplatnih platformi. Ona omogućuje izradu softverskog robota korištenjem besplatnih predložaka koji nisu obavezni za izradu, ali koji mogu biti korisni zbog smjernica koje nude. Razgovor se na

¹³⁴ Ibid.

¹³⁵ Ibid, str. 4, rkp. 23 u tisku.

¹³⁶ Ibid, str. 5, rkp. 23 u tisku.

ArtiBot.ai platformi gradi dodavanjem i povezivanjem elemenata (pitanje, izjava, višestruki odabir itd.).¹³⁷

Kao jednu od karakteristika fiksnih konverzijskih softverskih robota autori navode logiku razgovora "ako-onda" koja se ističe i u izradi softverskog robota na platformi ArtiBot.ai. Dodavanjem spomenutih elemenata stvara se razgovor s unaprijed određenim pitanjima i odgovorima. To znači da se takav razgovor vodi tako da korisnik odabire ponuđenu temu, opciju ili pitanje koje ga zanima i na njega dobiva odgovor. Ako korisnik odabere neko pitanje, onda će mu se prikazati pripadajući odgovor. Upravo zbog toga se ovi softverski roboti nazivaju fiksnima: oni imaju unaprijed zadan odgovor ili izjavu koju će ponuditi korisniku (sugovorniku) ako on odabere određeno pitanje koje ga zanima.¹³⁸ Navedena karakteristika očigledno podržava tezu da fiksni *chatbot* najbolje odgovara zaposlenicima korisničke službe arhiva koji dobivaju iste ili veoma slične upite tijekom dana, svaki dan.

Koliko god se logika "ako-onda" činila jednostavnom, za njenu izradu autori su morali napraviti dijagram toka. Na dijagramu su mogli jednostavnije pratiti koji odgovor slijedi nakon kojeg pitanja te im je služio kao predložak za kasniju izradu *chatbota*.

Dijagram toka, odnosno konverzijski softverski robot, izrađen je tako da su autori podijelili najčešće postavljena pitanja korisnika u tematske cjeline (slika 19 prikazuje dijagram toka; iako zbog svoje veličine ovdje nije čitak, on ipak pruža uvid u složenost *chatbota*). Takvom podjelom se korisnici mogu lakše snaći u razgovoru s robotom. Odabrane su četiri tematske cjeline: (1) radno vrijeme čitaonice, (2) članarine, (3) korištenje gradiva i (4) dodatne informacije. Na istoj razini nalazi se i opcija (5) ništa od navedenog. Prve četiri tematske cjeline složene su na temelju materijala prikupljenih radom korisničke službe Hrvatskog državnog arhiva, što znači da se radi o stvarnim učestalim upitima korisnika.¹³⁹ Odabirom bilo koje od te četiri opcije, korisnik može voditi "razgovor" sa softverskim robotom. Na primjer, može saznati koje je radno vrijeme čitaonice ako odabere prvu cjelinu.

Peta opcija dodana je zato što su autori smatrali da postoji mogućnost da korisnika ne zanima ni jedna od četiri ponuđene tematske cjeline. Time se pokušao stvoriti zatvoreni krug u razgovoru: ako korisnik prema nazivima prve četiri tematske cjeline procijeni da ga one ne zanimaju, može odabrati petu opciju. Ona će mu ponuditi informacije za kontakt korisničke

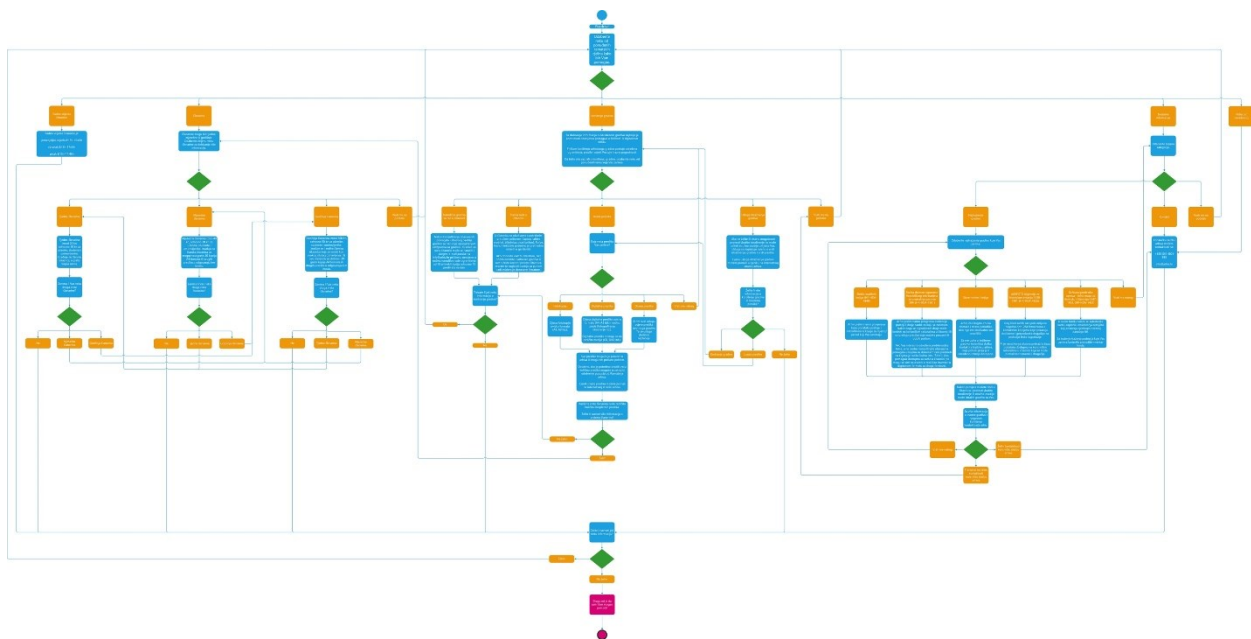
¹³⁷ Ibid, str. 6-7, rkp. 23 u tisku.

¹³⁸ Ibid, str. 7, rkp. 23 u tisku.

¹³⁹ Ibid, str. 7-8, rkp. 23 u tisku.

službe (zato što korisnik možda ima upit koji ne pripada u neku od četiri ponuđene cjeline) ili za kraj razgovora. Slične opcije autori su dodali i unutar postojećih cjelina, a to su "Vrati me natrag" i "Vrati me na početak". Smatrali su da postoji vjerojatnost da je korisnik odabrao krivu cjelinu ili je dobio željenu informaciju te ga se spomenutim opcijama može vratiti tek korak natrag ako ga zanima još nešto iz te cjeline ili na početak cijelog razgovora ako ga sada zanima neka druga cjelina. Nakon što se korisniku ponude sve *chatbotu* dostupne informacije on može odabrati povratak na početak ili završetak čitavog razgovora.¹⁴⁰

¹⁴⁰ Ibid.



Slika 19. Dijagram toka konverzijskog softverskog robota

Izvor: Pavelić, K., Stančić, H. "Mogućnosti razvoja konverzijskih softverskih robota u arhivima", u: Zaričić, R. (ur.), *Arhivska struka u novom normativnom okruženju*.

Hrvatsko arhivističko društvo, 2020., str. 8, rkp. 23 str. u tisku.

Nakon izrade *chatbota* pomoću dijagrama toka, autori su mogli početi razmišljati o njegovoj implementaciji na mrežnu stranicu arhiva. Platforma ArtiBot.ai nudila je opciju postavljanja poveznice na *chatbot* u bilo koji dio teksta, njegovu integraciju na mrežnu stranicu arhiva ako je izrađena pomoću HTML-a ili Wordpressa, ili njegovu implementaciju kao male aplikacije na sučelju mrežne stranice (engl. *widget*).¹⁴¹

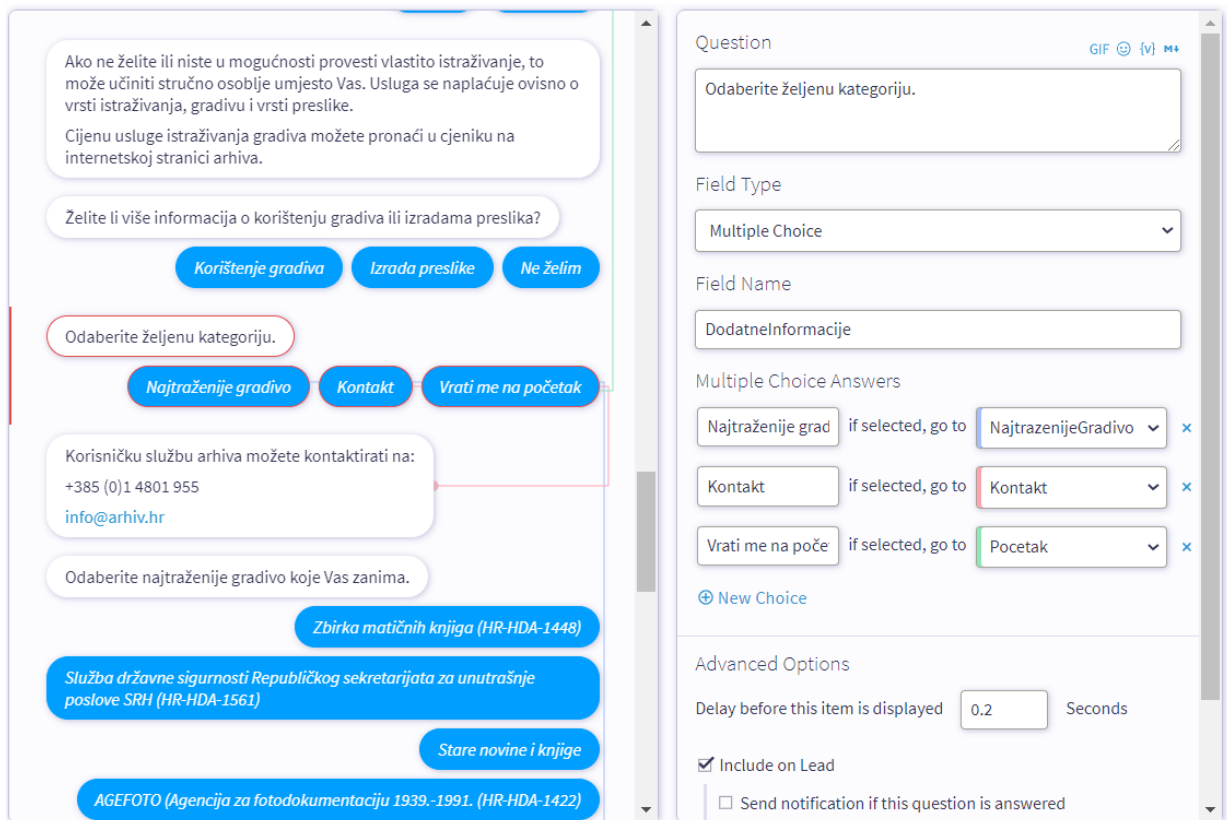
Zbog potvrđivanja kvalitete izrađenog softverskog rješenja, prije njegove implementacije provedeno je testiranje. *Chatbot* je testirala skupina arhivskih stručnjaka koja nije imala znatnih poteškoća u interakciji sa softverskim robotom. Dobivene su primjedbe o brzini pojavljivanja slijedećih poruka, što se moglo korigirati prilikom njegove izrade. No, takve primjedbe uvelike ovise o pojedinačnim korisnicima. Ne čitaju svi jednakom brzinom zbog čega se može činiti da neke poruke slijede prebrzo ili presporo jedna za drugom. Tada je potrebno pronaći tzv. zlatnu sredinu kako bi što veći broj korisnika bio zadovoljan.¹⁴² Izuzev toga, testiranje *chatbota* prošlo je dobro i on je kasnije implementiran na mrežnu stranicu Hrvatskog državnog arhiva. Dostupan je na: <http://www.arhiv.hr/hr-hr/Istrazite-gradivo/Citaonica-HDA>.

Radi usporedbe procesa izrade *chatbota* i njegove realizacije na mrežnoj stranici Hrvatskog državnog arhiva, u nastavku rada priložene su dvije slike. Slika 20 prikazuje jedan dio procesa izrade konverzacijskog softverskog robota. S lijeve strane moguće je vidjeti kako će pitanja, izjave i odgovori izgledati kada *chatbot* bude dovršen (boja razgovora, font i sl.). S desne strane vidljiva je pozadinska logika razgovora "ako-onda" kada je korisniku ponuđen višestruki izbor (v. Multiple Choice Answers). Za svaki ponuđeni odgovor koji korisnik može odabrati slijedi određena akcija.

Slika 21 prikazuje kako će isti višestruki izbor izgledati iz korisničke perspektive, odnosno tijekom interakcije sa softverskim robotom.

¹⁴¹ Ibid, str. 11, rkp. 23 u tisku.

¹⁴² Ibid, str. 12-13, rkp. 23 u tisku.



Slika 20. Proces izrade chatbota na platformiArtiBot.ai



Slika 21. *Chatbot* iz perspektive korisnika

Jedina mana implementacije ovog softverskog rješenja jest njegovo postavljanje na manje vidljivo mjesto na mrežnoj stranici. On se pojavljuje tek odabirom opcije "Rad u čitaonicama HDA" pod temom "Istražite gradivo"¹⁴³, iako nudi informacije i o tome što arhiv nudi od gradiva (što je također opcija teme "Istražite gradivo") te općenite informacije o istraživanju gradiva. Kada bi *chatbot* bio implementiran poput male aplikacije koja iskače na dnu ekrana, možda bi se korisnici prije upoznali s ovim načinom informiranja.

Unatoč tome, korisnici koji posjećuju njihovu mrežnu stranicu imaju mogućnost osjetiti spoj disruptivne tehnologije i ustaljene prakse. Uobičajeni način rada korisničke službe arhiva zahtijeva direktnu komunikaciju zaposlenika i korisnika osobno, putem telefona ili

¹⁴³ Hrvatski državni arhiv, *Istražite gradivo, Rad u čitaonicama HDA*. URL: <http://www.arhiv.hr/hr-hr/Istrazite-gradivo/Citaonica-HDA> (13.07.2020.).

elektroničkim putem. Ovakvo rješenje omogućuje korisnicima dobivanje informacija neovisno o radnom vremenu, zato što je *chatbot* uvijek aktivan i spreman na razgovor. Ono što je disruptivno u ovakvom pristupu jest upravo nov način dolaženja do informacija, na koji korisnici arhiva možda nisu naviknuli. Kada bi se korisnike uputilo na ovakav način komunikacije s korisničkom službom, ona bi vjerojatno imala manje posla oko odgovaranja na repetitivne upite koji su obuhvaćeni *chatbotom*. Naravno, zaposlenici će i dalje stajati na raspolaganju onim korisnicima koji će imati specifične upite na koje softverski robot ne može odgovoriti i upravo u tome je uočljiv suživot nove tehnologije i tradicionalne prakse. Bilo je potrebno prikupiti znanje (pitanja i odgovore) zaposlenika arhiva za izradu ovakvog softverskog rješenja, ali on nikada neće zamijeniti stvarne zaposlenike bilo koje arhivske službe, ali im može bitno olakšati svakodnevni rad. Naime, osim što se ovakvo rješenje koristi u korisničkoj službi, ono bi se moglo implementirati i u vanjsku službu. Zaseban *chatbot* mogao bi pomagati stvarateljima gradiva u dobivanju informacija te bi mogao poslužiti kao interaktivna baza znanja.¹⁴⁴

Pavelić i Stančić zaključno ističu mogućnosti koje izrađeni konverzacijski softverski robot može ponuditi korisničkoj službi arhiva. Za početak je važno procijeniti isplativost uvođenja takve tehnologije u poslovanje. Unaprijed se mora odrediti za što bi se ona mogla koristiti i na koji način bi se softversko rješenje izradilo i implementiralo. Potrebno je izraditi i svojevrsnu bazu znanja, neovisno o tome izrađuje li se fiksni ili napredni *chatbot*. Naime, institucija sama treba odrediti granice mogućnosti *chatbota* (na koja pitanja će on znati odgovoriti, a na koja neće). Ono što je ključno kod izrade fiksnog *chatbota* jest njegova jednostavnost koja zbog toga može predstavljati dobar početak za modernizaciju arhivskog poslovanja.¹⁴⁵

¹⁴⁴ Ibid, str. 13, rkp. 23 u tisku.

¹⁴⁵ Ibid.

11. Zaključak

Užurbani život čovjeka 21. stoljeća iz Uvoda ovog rada može se doimati zamršenijim nakon opisa disruptivnih tehnologija. Iako se sedam tehnologija opisanih u radu zajednički opisuje kao disruptivne, zapravo je teško pojmiti njihov puni potencijal samo ovim pregledom. One su primjenjive u toliko različitim područjima, na tako slične, a opet različite načine, da je sa svakom tehnologijom bilo potrebno iznova definirati pojam disruptivnih tehnologija. Može se činiti redundantnim, ali zaista svaka tehnologija omogućuje novi uvid u čovjekovu privatnu i poslovnu sferu. Može i začuditi koliki dio ljudskoga života je podložan uređajima koji prikupljaju i razmjenjuju podatke o svojim korisnicima, a koji zauzvrat mijenjaju način življenja.

Čovjek može izgraditi novu virtualnu stvarnost ili obogatiti onu postojeću uz pomoć uređaja veličine kacige ili običnog pametnog telefona. Čovjek može postati dijelom mase i svojim znanjem pomoći u ostvarenju velikog projekta, a da se pritom zadovolji virtualnom značkom. On može svakodnevno brojati korake na svojem pametnom satu i očekivati od uređaja da mu analizira te podatke (na primjer koliko je najviše koraka učinio u jednom danu). On može potpisati digitalni dokument i sačuvati ga za budućnost u sigurnom, šifriranom obliku. Na kraju krajeva, čovjek može u slobodno vrijeme igrati šah sa strojem i izgubiti.

Sve su to čari disruptivnih tehnologija koje su preko noći postale nešto poželjno i nedostižno, a koje se čine kao kvalitetan odabir za modernizaciju poslovanja. Toliko mnogo znanstvenih disciplina može implementirati disruptivne tehnologije u svoje poslovanje da se može činiti da u budućnosti ljudska inteligencija i ljudski rad više neće biti potrebni. No, takvi znanstvenofantastični scenariji za sada se još uvijek čine nestvarnima.

Ono što disruptivna tehnologija jest postigla, je izvrtanje do sada ustaljenih vrijednosti i tradicionalnog načina poslovanja. Osim što se to može vidjeti u medicini ili arhitekturi, ni javna služba ne bi trebala zazirati od njihove implementacije. U ovom radu fokus je bio na arhivima kao baštinskim institucijama, koje bi korištenjem ovakvih tehnologija mogle doprinijeti modernizaciji poslovanja. Nove tehnologije mogle bi utjecati na digitalno gradivo koje postaje sve više uobičajeno u arhivima. Digitalna transformacija koja nekim arhivima tek predstoji u punom kapacitetu, a koju neki već i prolaze, ne može postojati sama od sebe. Uz nju je potrebno vezati tehnologije koje se sada čine disruptivnima, ali kada prođe

dovoljno vremena postat će ustaljenom praksom. Tada će biti potrebno okrenuti se u tom trenutku novim tehnologijama o kojima se danas još ne može ništa niti pojmiti.

Ovim radom dan je pregled sedam disruptivnih tehnologija koje utječu na arhivsku praksu. Svaka od njih potkrijepljena je primjerom kako bi se učvrstila ideja da je takvim tehnologijama mjesto i u baštinskim institucijama. Iako arhivi čuvaju arhivsko gradivo kao baštinu koja sa sobom uvijek povlači prizvuk prošlosti i starosti, to ne znači da se oni ne mogu prilagoditi modernim tehnologijama. Ta se teza proteže kroz svako poglavlje ovog rada, u većoj ili manjoj mjeri. Arhivi ne bi smjeli čekati neka bolja vremena u budućnosti kada će u potpunosti ili u velikoj mjeri prijeći na nove tehnologije i nove načine poslovanja, zato što to može izazvati šok i nezadovoljstvo kod prvenstveno zaposlenika, a posljedično i korisnika. Ovim radom ukazuje se na važnost postepenog uvođenja noviteta u arhive kako bi se izbjeglo teško razdoblje prilagodbe te se ističe istovremeno postojanje "starog i novog". Zapravo se tek supostojanjem ustaljene prakse i novih tehnologija može uvidjeti njihov potencijal i mogućnosti koje nude arhivskoj praksi. Tek se tada može govoriti o nekim tehnologijama kao disruptivnima.

Ono što neku tehnologiju čini disruptivnom jest njena mogućnost da mijenja praksu iz korijena tako da donosi nešto novo. Ona se najčešće odnosi na određeni aspekt poslovanja i veže se uz uži krug osoba zainteresiranih za njenu primjenu. To znači da ako svaki arhiv kao način informiranja i komuniciranja s korisnicima koristi konverzacijski softverski robot, da to više ne predstavlja disruptivnu tehnologiju, nego ustaljenu praksu. Ali, ako samo jedan ili dva arhiva koristi *chatbot* u korisničkoj službi, onda se i dalje može govoriti o disruptivnoj tehnologiji. U tom slučaju ona predstavlja nešto novo i pomalo rizično, predstavlja nešto što privlači pažnju i na što je potrebno naviknuti se. Zbog toga je važno unaprijed odrediti što se s bilo kojom tehnologijom želi postići i na koji će se način to učiniti. Bilo bi poželjno prije implementacije nove tehnologije analizirati trenutni način poslovanja te zaključiti hoće li noviteti doprinijeti poslovanju u pozitivnom smislu. Ako je tome tako, odnosno ako se analizom zaključi da će nova tehnologija donijeti nove vrijednosti unatoč svojem remećenju poslovne prakse, onda bi tvrtkama i organizacijama, a poglavito arhivima kao baštinskim institucijama, vrata do disruptivnih tehnologija trebala biti širom otvorena.

12. Literatura

1. adrialece.hr. URL: <https://www.adrialece.hr/> (13.07.2020.).
2. Apache Hadoop. URL: <https://hadoop.apache.org/> (13.07.2020.).
3. ArcHIVE. URL: <https://transcribe.naa.gov.au/> (13.07.2020.).
4. The Augmented Archives. URL: <https://askwcarcives.wixsite.com/augmentedarchives> (13.07.2020.).
5. Babić, Andro. *Prevođenje terminologije ulančanih blokova*. Interdisciplinarni diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2019. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:013306> (13.07.2020.).
6. Barnard, Dom. *History of VR – Timeline of Events and Tech Development*. Virtualspeech, kolovoz 2019. URL: <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr> (13.07.2020.).
7. Borić, Ivica. "Igrifikacija u nastavi". *Varaždinski učitelj: digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje* 3, br. 3, 2020. Str. 70-74. URL: <https://hrcak.srce.hr/234715> (13.07.2020.).
8. Bralić, Vladimir, Kuleš, Magdalena, Stančić, Hrvoje. "A model for long-term preservation of digital signature validity: TrustChain". U: Atanassova, Iana, Zaghouni, Wajdi, Kragić, Bruno, Aas, Kuldar, Stančić, Hrvoje, Seljan, Sanja (ur.), *Integrating ICT in Society, INFUTURE2017*. Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2017. Str. 89-103. URL: <https://www.bib.irb.hr/906471> (13.07.2020.).
9. Bridges, Barbara, Geffert, Scott, Chen, Xue, Paulus, Deepa. *Bring an Island Deity to Life with Augmented Reality*. The Metropolitan Museum of Art, svibanj 2020. URL: <https://www.metmuseum.org/blogs/collection-insights/2020/augmented-reality-zemi-arte-del-mar> (13.07.2020.).
10. Distributed Proofreaders. URL: <https://www.pgdp.net/c/> (13.07.2020.).
11. Dokras, Uday. *Disruptive technology*. URL: https://www.academia.edu/41658016/Disruptive_Technology (13.07.2020.).
12. Duff, Wendy M., Haskell, Jessica. "New Uses for Old Records: A Rhizomatic Approach to Archival Access". *The American Archivist* 78, br. 1, Spring/Summer 2015. Str. 38-58. URL: <https://americanarchivist.org/doi/full/10.17723/0360-9081.78.1.38> (13.07.2020.).

13. Europska komisija. *Sve što trebate znati o Big Data tehnologiji*. URL: https://ec.europa.eu/croatia/basic/everything_you_need_to_know_about_big_data_techhnology_hr (13.07.2020.).
14. Europska komisija. *Što je to AI (umjetna inteligencija) i trebamo li je se bojati?* URL: https://ec.europa.eu/croatia/basic/what_is_artificial_intelligence_hr (13.07.2020.).
15. Fedorov, Nikita. *The History of Virtual Reality*. Avadirect, kolovoz 2015. URL: <https://www.avadirect.com/blog/the-history-of-virtual-reality/> (13.07.2020.).
16. Hordov, Monika, Sikirić, Dominik, Krajnović, Aleksandra. "Gamifikacija kao poslovni model u digitalnom marketingu i njegova primjena u turizmu." *CroDiM: International Journal of Marketing Science* 2, br. 1, 2019. Str. 17-35. URL: <https://hrcak.srce.hr/234529> (13.07.2020.).
17. Hrvatski državni arhiv. *Istražite gradivo, Rad u čitaonicama HDA*. URL: <http://www.arhiv.hr/hr-hr/Istrazite-gradivo/Citaonica-HDA> (13.07.2020.).
18. Kangdon, Lee. "Augmented Reality in Education and Training". *TechTrends* 56, br. 2, March/April 2012. Str. 13-21. URL: <https://www2.potsdam.edu/betrusak/566/Augmented%20Reality%20in%20Education.pdf> (13.07.2020.).
19. Larson, Emily. "Big Questions: Digital Preservation of Big Data in Government". *The American Archivist* 83, br. 1, Spring/Summer 2020. Str. 5-20. URL: [https://americanarchivist.org/doi/abs/10.17723/0360-9081-83.1.5?=&](https://americanarchivist.org/doi/abs/10.17723/0360-9081-83.1.5?) (13.07.2020.).
20. Larson, Jeff, Mattu, Surya, Kirchner, Lauren, Angwin, Julia. *How We Analyzed the COMPAS Recidivism Algorithm*. ProPublica, svibanj 2016. URL: <https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm> (13.07.2020.).
21. Lemieux, Victoria. "Blockchain and Distributed Ledgers as Trusted Recordkeeping Systems: An Archival Theoretic Evaluation Framework". *Future Technologies Conference (FTC) 2017*, Vancouver, Kanada. Str. 1-11. URL: https://www.researchgate.net/publication/317433591_Blockchain_and_Distributed_Ledgers_as_Trusted_Recordkeeping_Systems_An_Archival_Theoretic_Evaluation_Framework (13.07.2020.).
22. Lovrenčić, Sandra, Vukovac, Dijana Plantak, Šlibar, Barbara, Nahod, Bruno, Andročec, Darko, Šestak, Martina, Stapić, Zlatko. "Igrifikacija: prema sistematizaciji termina na hrvatskom jeziku". U: Konecki, Mario, Schatten, Markus i Konecki, Mladen (ur.), *Zbornik radova Računalne igre 2018, stručna konferencija*. Sveučilište

- u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, 2018. Str. 1-12. URL: <https://www.bib.irb.hr/956596> (13.07.2020.).
23. Lund, Brady D., Scribner, Shari. "Developing Virtual Reality Experiences for Archival Collections: Case Study of the May Masee Collection at Emporia State University". *The American Archivist* 82, br. 2, Fall/Winter 2019. Str. 470-483. URL: <https://americanarchivist.org/doi/full/10.17723/aarc-82-02-07> (13.07.2020.).
24. Mali princ, Mozaik knjiga. URL: <https://mozaik-knjiga.hr/proizvod/mali-princ-2/> (13.07.2020.).
25. McKinley, Donelle. *Practical management strategies for crowdsourcing in libraries, archives and museums*, listopad 2012. URL: <http://nonprofitcrowd.org/wp-content/uploads/2014/11/McKinley-2012-Crowdsourcing-management-strategies.pdf> (13.07.2020.).
26. Mikulčić, Matia. *Upošljavanje mase u arhivima*. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2017. URL: <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/9324> (13.07.2020.).
27. Nacionalna i Sveučilišna knjižnica, Virtualne izložbe. URL: <http://virtualna.nsk.hr/> (13.07.2020.).
28. Oculus, usporedba uređaja. URL: <https://www.oculus.com/compare/> (13.07.2020.).
29. *Opća uredba o zaštiti podataka*. Uredba (EU) 2016/679 Europskog parlamenta i Vijeća. URL: <https://www.zakon.hr/z/1021/Op%C4%87a-uredba-o-za%C5%A1titi-podataka---Uredba-%28EU%29-2016-679> (13.07.2020.).
30. Oracle. *What Is Big Data?* URL: <https://www.oracle.com/big-data/what-is-big-data.html> (13.07.2020.).
31. Pavelić, Katarina, Stančić, Hrvoje. "Mogućnosti razvoja konverzijskih softverskih robota u arhivima". U: Zaradić, Radoslav (ur.), *Arhivska struka u novom normativnom okruženju*. Hrvatsko arhivističko društvo, 2020., rkp. 23 str. u tisku.
32. Pervan, Dora. *Digitalna humanistika i nabava iz mnoštva*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2015. URL: <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/6129> (13.07.2020.).
33. Pleše, Petar. *Proširena stvarnost*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2019. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:287512> (13.07.2020.).
34. PwC. *The Essential Eight*, 2019. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html> (13.07.2020.).

35. reCaptcha, URL: <https://www.google.com/recaptcha/intro/v3.html> (13.07.2020.).
36. Rouse, Margaret. *Disruptive Technology*. TechTarget, prosinac 2016. URL: <https://whatis.techtarget.com/definition/disruptive-technology> (13.07.2020.).
37. SAS. *Big Data: What it is and why it matters*. URL: https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html (13.07.2020.).
38. SONNETS. URL: <https://www.sonnets-project.eu/> (13.07.2020.).
39. SONNETS. *Innovation Framework*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/innovation-framework> (13.07.2020.).
40. SONNETS. *Results*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/results> (13.07.2020.).
41. SONNETS. *Societal & Public Sector needs*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/societal-public-sector-needs> (13.07.2020.).
42. SONNETS. *SONNETS roadmap and research directions*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/sonnets-roadmap-and-research-directions> (13.07.2020.).
43. SONNETS. *The Project*. URL: <https://www.sonnets-project.eu/content/project> (13.07.2020.).
44. Stančić, Hrvoje. "Disruptivne tehnologije u arhivima". U: Zaradić, Radoslav (ur.), *Upravljanje elektroničkim gradivom i suvremena arhivska praksa*. Hrvatsko arhivističko društvo, Slavonski Brod, 2019. Str. 171-188. URL: <https://www.bib.irb.hr/1029308> (13.07.2020.).
45. Stančić, Hrvoje. "New Technologies Applicable to Document and Records Management: Blockchain". *Lligall. Revista Catalana d'Arxivística. Noves perspectives en matèria de gestió documental*, br. 41, 2018. Str. 56-72. URL: https://www.researchgate.net/publication/332849198_New_Technologies_applicable_to_Document_and_Records_Management_Blockchain (13.07.2020.).
46. Štelma, Marita. *Katalog edukativnih digitalnih sadržaja baštinskih ustanova*. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, 2019. URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:434605> (13.07.2020.).
47. Through a Lens. URL: <https://www.nationalarchives.gov.uk/through-a-lens/> (13.07.2020.).
48. trs. *Robotska automatizacija procesa (RPA – Robotic Process Automation)*. URL: <https://trs.hr/service/robotska-automatizacija-procesa-rpa-robotic-process-automation/> (13.07.2020.).

49. Umjetna inteligencija. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. URL: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=63150> (13.07.2020.).
50. Virtualna stvarnost. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. URL: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=64795> (13.07.2020.).
51. Vive, usporedba uređaja. URL: <https://www.vive.com/eu/product/> (13.07.2020.).
52. *Zakon o arhivskom gradivu i arhivima*. Narodne Novine, NN 61/2018. URL: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_07_61_1265.html (13.07.2020.).

13. Popis slika

Slika 1. Oculus Rift S.....	9
Slika 2. Vive Pro Eye Series	9
Slika 3. Stereoskop.....	10
Slika 4. Sensorama.....	11
Slika 5. Nintendo Virtual Boy	12
Slika 6. Virtuality arkadna video igra	13
Slika 7. Virtualna šetnja zbirkom May Masee	15
Slika 8. Google Glass pametne naočale	20
Slika 9. Zemi drvena skulptura na zaslonu mobilnog uređaja	22
Slika 10. Mali princ u 3D izdanju.....	23
Slika 11. Proširena stvarnost u arhivu.....	25
Slika 12. Početna stranica projekta ArcHIVE.....	30
Slika 13. reCaptcha sustav transkripcije	34
Slika 14. Distributed Proofreaders sučelje za transkripciju	35
Slika 15. Projekt Through a Lens – zbirka na društvenoj mreži Flickr s uputama.....	37
Slika 16. Zajednica zaposlenika dobivena analizom e-pošte.....	44
Slika 17. Osnovni koncept TrustChain sustava	52
Slika 18. Rezultati sustava COMPAS.....	59
Slika 19. Dijagram toka konverzijskog softverskog robota	67
Slika 20. Proces izrade <i>chatbota</i> na platformiArtiBot.ai	69
Slika 21. <i>Chatbot</i> iz perspektive korisnika	70

Disruptivne tehnologije u arhivima: perspektive razvoja arhivistike

Sažetak

Disruptivne tehnologije predstavljaju novost u arhivskoj praksi, iako su one prisutne u mnogim znanstvenim disciplinama već duže vrijeme. Pojam disruptivnih tehnologija veže se uz novi pristup postojećoj praksi, čime se ona može promijeniti iz korijena. Takve tehnologije nose težak naslov, zato što utječu na svakodnevicu ljudi diljem svijeta. Međutim, takvim se tehnologijama ne bi trebalo opirati: kroz povijest postoje mnogi primjeri utjecaja disruptivnih tehnologija na stvaranje nove prakse koja je danas postala nezamjenjivom i ustaljenom. Autorica je u radu objasnila što su disruptivne tehnologije i opisala njih sedam. Za svaku su dani primjeri iz svakodnevice i iz različitih područja ljudskog djelovanja. Zbog uviđanja potencijalno velikog značaja takvih tehnologija za arhivistiku, u fokusu ovog rada je primjena novih tehnologija u arhivima. U radu su istraženi i analizirani primjeri iz arhivske prakse, a naglasak je stavljen na primjenu umjetne inteligencije u posljednjem poglavlju. Zaključno je obrazložena važnost okretanja arhiva prema novim tehnologijama.

Ključne riječi: virtualna stvarnost, proširena stvarnost, igifikacija, nabava iz mnoštva, velika količina podataka, ulančani blokovi, umjetna inteligencija, konverzijski softverski robot, digitalna transformacija

Disruptive technologies in the archives: perspectives of archival science development

Summary

Disruptive technologies are present in many scientific fields for a long time, but they are novelty in archival practice. These technologies represent a new approach to existing practice because they change it radically. That means, that such technologies affect the daily lives of people around the world. Although it may sound frightening, they should not be avoided. Moreover, throughout history, there are many examples of disruptive technologies making a positive impact on the practice of the time. With the influence of these technologies, new practice was established that has become common today. The author explains what disruptive technologies are, and analyses seven of them in detail. Examples from everyday life and from different scientific fields are given for each disruptive technology. Due to the potentially great importance of such technologies for archival science, the author focuses on their application in the archives. In this thesis, examples from archival practice are analyzed, with an emphasis on the implementation of Artificial Intelligence (AI) and chatbots, which is described in a separate chapter. In conclusion, the importance of turning archives towards new technologies is explained.

Key words: Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), gamification, crowdsourcing, Big Data, Blockchain, Artificial Intelligence (AI), chatbot, digital transformation