

Vizualizacija podataka kao oblik interpretacije podataka

Marić, Mate

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:681274>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-04**



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 MUZEOLOGIJA
Ak. god. 2022./2023.

Diplomski rad

**VIZUALIZACIJA PODATAKA KAO OBLIK INTERPRETACIJE
PODATAKA: ODABRANI PRIMJERI NA TEMELJU
POVIJESTI IZLOŽBENE DJELATNOSTI GALERIJE
KLOVIĆEVI DVORI**

Mate Marić

Mentor: dr. sc. Goran Zlodi

Zagreb, 2023.

Izjava o akademskoj čestitosti

Izjavljujem 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. CILJ I METODOLOGIJA | 3 |
| 3. RASTUĆI ARHIVI | 5 |
| 3.1. MUZEJSKE DOKUMENTACIJE KAO GENERATORI PODATAKA | 5 |
| 3.2. IZLOŽBE I NJIHOVI PODATCI | 7 |
| 4. DEFINIRANJE VIZUALIZACIJA PODATAKA | 9 |
| 4.1. DIK KONTINUUM I PODJELA VIZUALIZACIJA PODATAKA | 11 |
| 5. POVIJEST VIZUALIZACIJA PODATAKA | 13 |
| 6. PRIMJENA VIZUALIZACIJA PODATAKA U RAZLIČITIM PODRUČJIMA | 26 |
| 7. ETIČNOST VIZUALIZACIJA PODATAKA | 39 |
| 8. PRIPREMA PODATAKA | 44 |
| 9. ALATI ZA VIZUALIZACIJU PODATAKA | 46 |
| 10. OSNOVNI NAČINI VIZUALIZIRANJA PODATAKA | 48 |
| 11. ODABRANI PRIMJERI VIZUALIZACIJA PODATAKA NA TEMELJU POVIJESTI IZLOŽBENE DJELATNOSTI GALERIJE KLOVIĆEVI DVORI | 54 |
| 11.1. NAČIN PRIKUPLJANJA PODATAKA | 55 |
| 11.2. VIZUALIZACIJE PODATAKA O RODNOJ ZASTUPLJENOSTI U IZLOŽBENOJ DJELATNOSTI | 58 |
| 11.3. VIZUALIZACIJE PODATAKA O ZASTUPLJENOSTI STILOVA/PERIODA U IZLOŽBENOJ DJELATNOSTI | 62 |
| 11.4. VIZUALIZACIJE PODATAKA O ZASTUPLJENOSTI NACIONALNE, EUROPSKE I IZVANEUROPSKE UMJETNOSTI | 67 |
| 11.5. VIZUALIZACIJE PODATAKA U SLUŽBI ANALIZE IZLOŽBENE DJELATNOSTI RAVNATELJA/ICA INSTITUCIJE | 71 |

| | |
|---|-----|
| 11.5.1. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 1982. DO 1996. GODINE | 72 |
| 11.5.2. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 1996. DO 2004. GODINE | 74 |
| 11.5.3. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 2004. DO 2012. GODINE | 76 |
| 11.5.4. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 2012. DO 2015. GODINE | 78 |
| 11.5.5. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 2015. DO 2022. GODINE | 80 |
| 11.5.6. MOGUĆNOSTI VIZUALIZACIJA PODATAKA U SLUŽBI ANALIZE IZLOŽBENE DJELATNOSTI PO MANDATIMA RAVNATELJA | 83 |
| 12. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA | 84 |
| 13. LITERATURA | 87 |
| 14. POPIS SLIKOVNIH PRILOGA | 92 |
| Sažetak | 101 |
| Summary | 102 |

1. UVOD

Vizualizacije podataka postale su neizostavan alat u suvremenom informacijskom dobu, alat koji nam omogućava da istražimo, analiziramo i predstavimo složene skupove podataka na intuitivan i privlačan način. Ovaj diplomski rad pružit će pregled ovog dinamičnog područja, istražujući načine definiranja vizualizacija podataka, njihovu povijest te primjene u raznim područjima s posebnim naglaskom na humanističke i društvene znanosti. Nadalje, dotaknut ćemo etičke izazove s kojima se suočavamo u kontekstu obrade i vizualizacije podataka.

Prvi dio rada posvetit će se definiranju same suštine vizualizacija podataka, istražujući njihovu svrhu i prednosti. Kroz povijesni pregled razvoja vizualizacija, obuhvatit ćemo ključne prekretnice i pionire koji su oblikovali ovo polje, ističući njihov utjecaj na današnje prakse i tehnologije.

Sljedeći dio rada istražiti će primjere primjene vizualizacija podataka u raznim područjima, s posebnim fokusom na humanističke i društvene znanosti. Kroz poučne studije slučaja, otkrit ćemo kako vizualizacije podataka pružaju uvide i interpretacije u kompleksne društvene fenomene, kulturnu baštinu i umjetničko stvaralaštvo. Analizirajući ove primjere, uvidjet ćemo kako vizualizacije podataka mogu potaknuti dublje razumijevanje i multidisciplinarni pristup istraživanju.

Nadalje, osvrnut ćemo se na etičke aspekte koji proizlaze iz obrade i vizualizacije podataka. Proučit ćemo dileme i izazove koje susrećemo u vezi s privatnošću, sigurnošću podataka, manipulacijom informacija te odgovornim korištenjem vizualizacija podataka u istraživanjima i javnom diskursu.

U posljednjem dijelu diplomskog rada fokusirat ćemo se na pripremu podataka i suvremene alate koji nam omogućavaju vizualizaciju podataka na različite načine. Pregledat ćemo popularne tehnike i softverska rješenja koja pružaju mogućnosti za stvaranje vizualizacija podataka.

Kao praktičnu primjenu svih stečenih znanja, pružit ćemo nekoliko konkretnih primjera vizualizacija podataka iz izložbene povijesti Galerije Klovićevi Dvori. Kroz ove primjere, prikazat

ćemo kako vizualizacije podataka mogu dati nove uvide u izložbenu djelatnost jedne od najvažnijih zagrebačkih galerija.

U kontekstu muzeologije, vizualizacije podataka možemo shvatiti alat koji omogućuje muzejima i galerijama da prenesu složene priče i informacije na pristupačan način, ali isto tako mogu poslužiti za evaluaciju rada i osmišljavanje strategija za budućnost.

2. CILJ I METODOLOGIJA

Tehnološki napredak stoljećima je mijenjao brojna područja ljudske djelatnosti, a ujedno i stvarao nova područja djelatnosti. Ljudski počeci obrade zemlje i statičan život rezultiraju agrarnim društvima koja predstavljaju temelj razvoja brojnih civilizacija. Sâm način obrade zemlje mijenjao se stoljećima uzgredno s tehnološkim inovacijama, od pluga pa do visokomehaniziranih sustava obrade zemlje na današnjim farmama koje iziskuju puno manje radnika u poljima, a daju puno veće prinose.

Odnosno, tehnološki razvoj nije fenomen isključivo vezan za današnjicu, iako smatramo da se drastično ubrzao. Zakoračili smo duboko u digitalno doba u kojem smo i dalje konstantno suočeni s novim tehnologijama i inovacijama. Umjetna inteligencija, augmentirana i virtualna stvarnost postaju sve dostupnije i time su uvjetovane brojne promjene u raznim područjima ljudske djelatnosti. Sve češće se susrećemo s pitanjem opstanka brojnih zanimanja koja su ugrožena u jeku razvoja umjetne inteligencije. Recentni *Apple Vision Pro*, uređaj za koji nemamo pravi prijevod na hrvatskom jeziku - *mixed reality headset* izazvao je zabrinutost u područjima koja “prodaju doživljaje“, dok neki već traže načine kako uhvatiti korak s vremenom i implementirati nadolazeće tehnologije u svoje djelatnosti.

Riječ koju sve češće spominjemo u javnom diskursu je *algoritam*, koji uvjetno shvaćamo kao “krivca“ iza naših personaliziranih mrežnih iskustava koja nerijetko mogu formirati mišljenja i usmjeriti naše radnje i u stvarnom svijetu. Iza takvih algoritama stoje podatci.

Podatkovna znanost je jedno relativno novo područje koje vezujemo uz digitalno doba, iako se bavimo podacima već nekoliko stoljeća. Brojna zanimanja iz tog područja sve su potrebija tvrtkama i institucijama. Neka od tih zanimanja koja su sve traženija su: analitičari podataka, inženjeri strojnog učenja, *big data* analitičari, poslovni analitičari itd.

Jedan od načina komuniciranja podataka su vizualizacije podataka, praksa koja je u fokusu niza tvrtki i podatkovnih znanstvenika. Kratkim *guglanjem* ćemo utvrditi da postoje tvrtke koje specijaliziraju svoju djelatnost upravo u tom području vizualizacija podataka. Rukovanje s podacima sa sobom nosi i neke etičke probleme, o kojima ćemo raspravljati u posebnom

poglavlju. Dvije kompanije koje ističu etički i humanistički pristup podacima su Accurat i Pentagram.

Galerije, knjižnice, arhivi i muzeji također raspolažu s velikom količinom podataka koje ne smijemo shvaćati kao statične podatke. Odnosno, i te kulturne institucije generiraju velike količine podataka, primjerice kroz svoju izložbenu djelatnost. Iako se i dalje susrećemo s parcijalno digitiziranim arhivima kulturnih institucija, postoji stremljenje ka potpunoj digitalizaciji arhiva. Nepotrebno je spominjati kašnjenje kulturnih institucija, ali je činjenica da će u izvjesnoj budućnosti njihovi arhivi biti u potpunosti digitalni. U susret nadolazećoj budućnosti vrijedno je istaknuti značaj analize i interpretacije tih podataka u arhivima, primjerice suvremenim metodama vizualizacija podataka. Cilj ovog diplomskog rada je dati doprinos u razmatranju takvih praksi u kulturnim institucijama s posebnim naglaskom na dinamične podatke koji neprestano nadopunjuju arhive tih institucija.

3. RASTUĆI ARHIVI

3.1. MUZEJSKE DOKUMENTACIJE KAO GENERATORI PODATAKA

Govoreći o muzejskoj dokumentaciji, obično podrazumijevamo različite vrste podataka o artefaktima unutar fundusa neke institucije. Riječ je o primarnoj ili temeljnoj dokumentaciji koja prati muzejsku građu, dobivenoj stručnom analizom i evidentiranjem građe u fundusu.

No, osvrnimo se na to kako se muzejska dokumentacija opisuje u *Pravilniku o sadržaju i načinu vođenja muzejske dokumentacije o muzejskoj građi i muzejskoj djelatnosti te načinu ostvarivanja uvida u muzejsku građu i dokumentaciju*:

“Članak 2. Muzejska dokumentacija je sustavno izrađen, prikupljen, organiziran i pohranjen skup podataka koji je nastao tijekom procesa stručne i znanstvene obrade, zaštite i prezentacije svih muzejskih predmeta koji govore o njihovu stvaranju, svojstvima, povijesti, stjecanju, konzervaciji i prate sve ostale promjene od njihova ulaska u muzej.“¹

Naglašava se činjenica da muzejska dokumentacija nastaje u tijeku procesa stručne obrade, zaštite i prezentacije muzejske građe. Muzejska dokumentacija ne staje na stručnoj obradi, već se, primjerice, moraju dokumentirati konzervatorsko-restauratorski postupci, ali isto tako dokumentacijom mora biti popraćeno prezentiranje muzejske građe.

U ovom slučaju govorimo o sekundarnoj dokumentaciji koju su ustanove dužne voditi po prethodno spomenutom Pravilniku.

“Članak 4. (3) Sekundarnu muzejsku dokumentaciju čine:

- a) knjige audiovizualnih fondova
- b) knjiga hemeroteke
- c) knjiga planoteke
- d) knjiga dokumentacijskih crteža
- e) evidencija izložbi

¹ Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja dokumentacije o muzejskoj građi i muzejskoj djelatnosti te načinu ostvarivanja uvida u muzejsku građu i dokumentaciju, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_02_21_361.html (pristupljeno 27.6.2023.)

- f) evidencija konzervatorsko-restauratorsko-preparatorskih postupaka
- g) evidencija terenskih istraživanja i prikupljanja
- h) evidencija o stručnom i znanstvenom radu
- i) evidencija o izdavačkoj djelatnosti
- j) evidencija edukativnih aktivnosti
- k) evidencija događanja
- l) evidencija interaktivnih, multimedijskih i digitalnih proizvoda
- m) evidencija o osnivanju i povijesti muzeja
- n) druge evidencije prema općem aktu muzeja.²

Jasno nam je da je sekundarna dokumentacija podložnija “rastu“ od primarne dokumentacije i da se sekundarna dokumentacija može svakodnevno nadopunjavati. Brojne muzejske institucije će se u budućnosti suočavati s velikim količinama podataka u svojim arhivima i zasigurno će tražiti nove modalitete obrade i istraživanja tih podataka. U ovom diplomskom radu pozornost će biti usmjerena primarno na izložbe i dokumentaciju (podatke) koje izložbe generiraju, a to tek predstavlja manji dio sekundarne dokumentacije.

² Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja dokumentacije, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_02_21_361.html (pristupljeno 27.6.2023.)

3.2. IZLOŽBE I NJIHOVI PODATCI

Veliki broj izložbi je privremene naravi, odnosno ograničenog trajanja. Brojni muzeji, galerije i slične institucije na godišnjoj razini generiraju niz izložbi te popratnih programa uz te izložbe. Protokom vremena generira se i raste dokumentacija upravo o tim izložbama i popratnim programima. Kao i primarna dokumentacija, tako i sekundarna dokumentacija, ponajprije ona o izložbama, može postati predmetom istraživanja. Izložbe shvaćamo kao najvažniji komunikacijski aspekt muzeja, koji nužno uključuje muzejske predmete radi predstavljanja ideje u javnom prostoru.³ Izložbe, kao najvažniji komunikacijski aspekt muzeja, predstavljat će fokus djelatnosti brojnih muzejsko-galerijskih organizacija i institucija. Uglavnom se kroz izložbenu djelatnost formira percepcija javnosti nekog muzeja jer se radi o najneposrednijoj vrsti komunikacije.

U kontekstu društva orijentiranog podacima, muzejsku dokumentaciju možemo shvatiti kao podatke iz kojih možemo steći brojna saznanja o djelovanju institucije kroz povijest, izlagačkoj politici institucije u kontekstu globalnih, državnih, regionalnih ili lokalnih kulturnih politika, recepciji djelatnosti institucije od strane javnosti kroz povijest itd.

Dijakronijskim sagledavanjem spomenutih faktora možemo steći dojam o mijenama i kretanjima unutar same institucije, možemo pratiti promjene interesa javnosti u nekom određenom vremenskom periodu, a usporedbom sa sličnim organizacijama i institucijama i njihovim podacima dobit ćemo uvid u spomenute faktore u širem kontekstu istraživana uzorka.

Međunarodni komitet za dokumentaciju (CIDOC) jedan je od odbora Međunarodnog komiteta za muzeje (ICOM-a), koji je u rujnu 2015. godine osnovao Radnu skupinu za dokumentaciju izložbi i performansa (*Exhibition and Performance Documentation Working Group*) u čemu se ogleda potreba za dugotrajnim očuvanjem, pristupom i istraživanjem dokumentacije vezane uz izložbe i performanse.⁴ Tema CIDOC-ove konferencije 2020. godine bila je Digitalna transformacija u institucijama kulturne baštine.⁵ Jedan od predavača, Johnathan Lill, voditelj odjela za metapodatke i sustave, arhive, knjižnice i istraživačke zbirke u Muzeju

³ Željka Miklošević, *Muzejska izložba i stvaranje značenja*, Muzeologija, 2015., str. 52.

⁴ <https://cidoc.mini.icom.museum/working-groups/exhibition-and-performance-documentation/>

⁵ <https://cidoc.mini.icom.museum/archive/past-conferences/cidoc-2020-geneva/>

moderne umjetnosti (MoMA) u New Yorku je održao predavanje o iskorištavanju izložbene dokumentacije u muzejskom arhivu naslovljen *Exploiting Exhibition Documentation in the Museum Archives: Turning Paper Records into Linked Data at the Museum of Modern Art* koje je dostupno na YouTubeu.⁶

Primarna metoda “davanja smisla“ podacima o povijesti izložbene djelatnosti Muzeja moderne umjetnosti u New Yorku bile su vizualizacije podataka. Čak se i Muzej moderne umjetnosti u New Yorku susreće s nizom problema kod analiziranja podataka izložbene povijesti jer, naime, kroz desetljeća su se mijenjali načini vođenja sekundarne dokumentacije. Uslijed takvih okolnosti čak i u njihovom institucijskom okviru postoji svijest o tome da je moguće da sve izložbe i događaji koji su se odvijali u muzeju ili koje je institucija producirala neće biti obuhvaćeni u ovim pregledima podataka. Primjerice, vizualizacije podataka omogućile su da shvatimo kako se MoMA fokusira na tzv. *fotopanel* izložbe tijekom 1940.-ih godina te da nakon Drugog svjetskog rata ostvaruje međunarodne suradnje i producira putujuće izložbe po svijetu.⁷

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=fnhphlxVZkU>

⁷ Isto

4. DEFINIRANJE VIZUALIZACIJA PODATAKA

Da bi postojali neki podatci, mora postojati i nekakva vrsta dokumentacije. U slučaju ovog diplomskog rada, dokumentacija od interesa je sekundarna muzejska dokumentacija iz koje crpimo podatke koje moramo prilagoditi kako bismo s njima mogli uspješno stvarati vizualizacije podataka. No, jedno od ključnih pitanja je; kako možemo definirati vizualizacije podataka? Pri odgovoru na to naizgled jednostavno pitanje možemo jedino ponuditi definicije niza istraživača koji se bave vizualizacijama podataka i njihovom primjenom u različitim područjima.

Kristen Sosulski vizualizacije podataka definira kao vizualne načine pričanja priče s podatcima i informacijama.⁸ Sosulski također želi naglasiti da vizualizacije podataka nisu isključivo tehnike, već procesi stvaranja podatkovnih grafika.⁹ Također donosi pregled definicija drugih stručnjaka u području, kao što je Colin Ware koji definira vizualizacije podataka kao grafičke reprezentacije podataka ili koncepata.¹⁰ Ben Fry kaže da su vizualizacije vrste naracije koje daju jasan odgovor na pitanje bez suvišnih detalja.¹¹

Alberto Cairo "vizualizaciju" koristi kao pojam kojim označava bilo koju vrstu vizualne reprezentacije informacija osmišljenu u cilju omogućavanja komunikacije, analize, otkrivanja, istraživanja itd.¹² Claus O. Wilke govori o tome kako su vizualizacije podataka na razmeđu umjetnosti i znanosti, ali ipak naglašava da je njihova primarna uloga vjerodostojno prenositi podatke.¹³

Claudio Škarecki, Davor Fanton, Dražen Pomper i Sara Pomper vide vizualizacije podataka kao učinkovit način dobivanja relevantnih informacija, iz velike količine podataka, za donošenje pravovremenih poslovnih i stručnih odluka.¹⁴

⁸ Kristen Sosulski, *Data Visualization Made Simple: Insights into Becoming Visual*, 2018., str. 9.

⁹ Isto, str. 11.

¹⁰ Isto, str. 9.

¹¹ Isto, str. 10.

¹² Alberto Cairo, *The Truthful Art: Data, Charts, and Maps for Communication*, 2016., str. 28.

¹³ Claus O. Wilke, *Fundamentals of Data Visualization :A Primer on Making Informative and Compelling Figures*, 2019., str. 1.

¹⁴ Claudio Škarecki, Davor Fanton, Dražen Pomper i Sara Pomper, *Vizualizacija podataka, optimalna platforma za prezentaciju informacija*, *Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online)* 25, br. 1, 2019., str. 46.

Anne Bahde uspoređuje podatke u tekstualnom i vizualiziranom obliku. Bahde smatra da vizualizacije podataka nude mogućnost drugačijeg pogleda na kvalitativne i kvantitativne podatke. Odnosno, smatra da promiču komparativne interpretacije, modeliraju nove načine razumijevanja, sugeriraju kategorije, obrasce i odstupanja od obrazaca te da omogućavaju nove uvide. U konačnici, vrijednost vizualizacija vidi u tome da omogućavaju simplifikaciju kompleksnijih ideja i većih količina podataka, kao i to da potiču na nova istraživanja.¹⁵

David Berry ističe ideju o tome kako “vizualizacije čine određene aspekte fenomena vidljivijima od drugih, čime predstavljaju sažeti ili smanjeni prikaz.”¹⁶ Johanna Drucker donosi osnovnu podjelu vizualizacija podataka koja nam zapravo pomaže u koncipiranju definicije i razumijevanja vizualizacija podataka. Naime, Drucker govori o vizualizacijama koje su *reprezentacije informacija* i o vizualizacijama koje su *generatori znanja*. *Reprezentacije informacija* orijentirane su prikazivanju već poznatih informacija, dok su *generatori znanja* usmjereni upravo generiranju novih spoznaja kroz njihovo korištenje. Drucker kao primjer vizualizacije podataka koja je *generator znanja* donosi raspored vožnje vlakova iz kojeg možemo osmisliti niz različitih, alternativnih itinerara.¹⁷

¹⁵ Anne Bahde, Conceptual Data Visualization in Archival Finding Aids: Preliminary User Responses, portal: Libraries and the Academy 17, 2017., str. 486.

¹⁶ David Berry, Understanding Digital Humanities, 2012., str. 73..

¹⁷ Johanna Drucker, Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production, 2014., str. 65.

4.1. DIK KONTINUUM I PODJELA VIZUALIZACIJA PODATAKA

Luca Masud, Francesca Valsecchi, Paolo Ciuccarelli, Donato Ricci, Giorgio Caviglia uviđaju da se vizualizacije bave podacima, informacijama i znanjem i predlažu *DIK (data-information-knowledge) kontinuum* kao okvir shvaćanja vizualizacija. Taj konceptualni model opisuje transformaciju podataka (*data*) u informacije (*information*) koje se u konačnici mogu transformirati u znanje (*knowledge*).¹⁸

Pogledom na termometar uočavamo brojčanu vrijednost temperature, ali ako promatramo kretanje temperature te brojčane vrijednosti temperature, odnosno ako tim podacima pridodamo značenje oni ulazi u relacije s drugim podacima, čime ti podatci postaju informacije. Odnosno, pružaju nam uvid u to pada li ili raste temperatura zraka. Ako su nam te informacije korisne ili relevantne, mogu potaknuti i određenu radnju, primjerice možemo upaliti grijanje. Dakle *raw data* ili *sirovi podatci* su postali informacije jer smo ostvarili korelacije među spomenutim podacima te su u konačnici potaknuli na radnju jer su razvili neku vrstu znanja koje može postojati.¹⁹

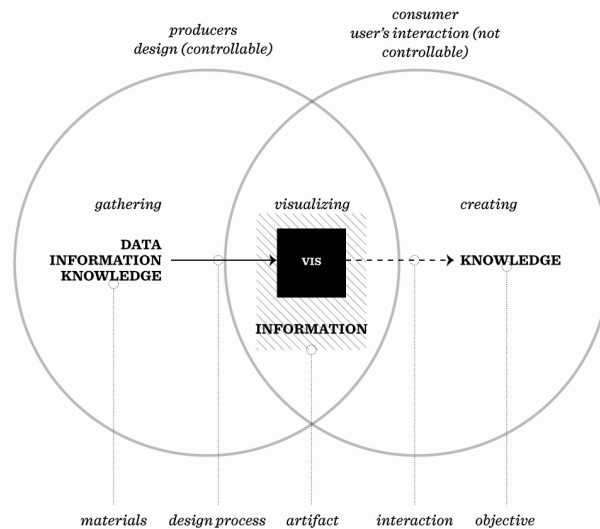
Autori opisuju vizualizacije podataka kao transformacijske procese unutar *DIK (data-information-knowledge) kontinuuma* jer u konačnici i same vizualizacije mogu pomagati u prikupljanju podataka, informacija ili znanja. Odnosno, samo vizualiziranje podataka stvara informaciju koja će eventualno postati znanje kod nekog primatelja.²⁰ U procesu vizualizacije podataka sudjeluju proizvođač i primatelj. Proizvođač oblikuje vizualizaciju, birajući informacije, uređujući podatke i stvarajući korelacije među njima, a primatelj, odnosno korisnik, ostvaruje svoj odnos s tom vizualizacijom koji proizvođač ne može u cijelosti kontrolirati.²¹

¹⁸ Luca Masud, Francesca Valsecchi, Paolo Ciuccarelli, Donato Ricci, and Giorgio Caviglia, From Data to Knowledge - Visualizations as Transformation Processes within the Data-Information-Knowledge Continuum, 2010., str. 446.

¹⁹ Isto, str. 446.

²⁰ Isto, str. 446.

²¹ Isto, str. 446.



Slika 1. Vizualizacije kao procesi unutar *DIK* kontinuuma

Funkcija, cilj i jezik vizualizacija podataka varira ovisno o tome tko je njihov primatelj ili kontekst uporabe. Spomenuti autorski tim donosi sljedeću podjelu vizualizacija podataka:

- a) Analitičke vizualizacije su mišljene za profesionalce koji povlače podatke iz tih reprezentacija podataka. Ovakvim se vizualizacijama koriste ekonomisti, statističari, analitičari, medicinsko osoblje.
- b) Komunikacijske vizualizacije ne koriste se u prethodno spomenutim analitikama, već komuniciraju rezultate, koriste se često u svrhe *storytellinga* ili komuniciranja odnosa među podacima. Njihova ciljana publika je šira javnost.
- c) Formativne vizualizacije slične su komunikacijskim vizualizacijama, no imaju drugu ciljnu skupinu i kontekst uporabe. Namijenjene su ljudima na aktivnim ili rukovodećim pozicijama te im pomažu znati kako, kada i zašto reagirati u nekom kontekstu.²²

²² Isto, str. 448.

5. POVIJEST VIZUALIZACIJA PODATAKA

U prethodnom poglavlju iznijeli smo niz definicija vizualizacija podataka, ali kako bismo razvili čim bolje razumijevanje potrebe za njima, vrijedno je iznijeti barem sažetu povijest vizualizacija podataka i grafičke komunikacije.

Kroz kratki povijesni pregled trebali bismo shvatiti kako izniče potreba za vizualnom predodžbom uglavnom numeričkih vrijednosti u povijesnom kontekstu. Recentno obavljena knjiga koja se bavi problematikom povijesti vizualizacija podataka i grafičke komunikacije je *A History of Data Visualization & Graphic Communication* autora Micheala Friendlyja i Howarda Wainera.²³ Friendly je aktivan na području psihologije, a Wainer na području statistike već desetljećima, tako da ova knjiga predstavlja relevantan izvor za one koji žele dobiti širi uvid u povijest vizualizacija podataka i time razviti dublje razumijevanje problematike područja. Upravo spomenuta knjiga predstavlja glavnu podlogu ovog poglavlja.

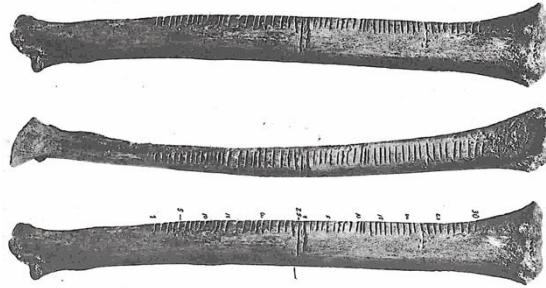
Ideje i fenomeni se kroz povijest izražavaju na tri različita načina: riječima, brojevima i slikama.²⁴ Pisani jezik ima izvorište u slikama, a najpoznatiji piktografi su upravo egipatski hijeroglifi. Najraniji sačuvani fizički zapisi korišteni su za bilježenje nekih numeričkih vrijednosti.

Zapisivanje brojeva najranije bilježimo u paleolitiku, na štapićima za prebrojavanje. Urezi na kostima služili su za prebrojavanje nečega od interesa vlasniku tog štapića za prebrojavanje, kao što je vođenje evidencije o tome jesu li se vratile sve domaće životinje s ispaše. Moguće je dodati nove životinje, novim urezima, ali se problemi javljaju kod gubitaka životinja i diferencijacije različitih vrsta životinja. No, napredak koji ovdje uočavamo je da se ljudi više ne pouzdaju u vlastito pamćenje, nego koriste alate koji “pamte za njih”.²⁵

²³ Michael Friendly, Howard Wainer, *A history of data visualization and graphic communication*, 2021.

²⁴ Isto, str. 10.

²⁵ Isto, str. 11.



Slika 2. Štipci za prebrojavanje

Glinena pločica datirana u period između 3300. i 3100. godine prije Krista pisana sumerskim klinastim pismom donosi zabilješke o trgovini i poljoprivredi.²⁶



Slika 3. Sumerska pločica pisana klinamim pismom koja svjedoči o prinosima ječma

Civilizacija Maja, oko 100. godine prije Krista ima jedan od najnaprednijih numeričkih sustava na svijetu u to vrijeme. Koriste grafičke znakove, simbole za predodžbu numeričkih vrijednosti.²⁷

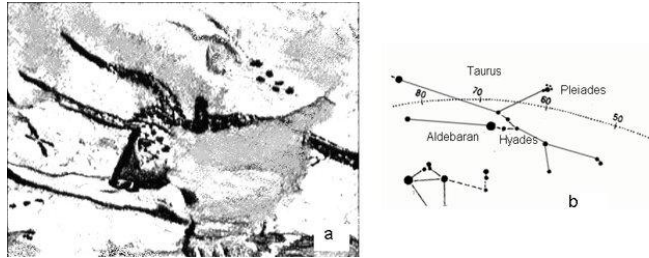
| | | | | |
|----|----|----|-----|------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ☉ | • | •• | ••• | •••• |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| — | • | •• | ••• | •••• |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| — | • | •• | ••• | •••• |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| — | • | •• | ••• | •••• |

²⁶ Isto, str. 11.

²⁷ Isto, str. 12.

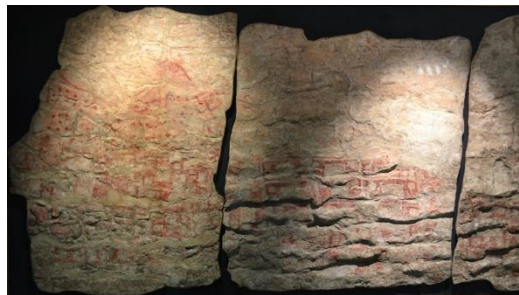
Slika 4. Simboli za brojeve od 0 do 19 u civilizaciji Maja

U špilji Lascaux, kod Montignaca u Francuskoj, sredinom prošlog stoljeća otkriveno je skoro 2000 crteža životinja, čovjekolikih figura, apstraktnih i geometrijskih znakova. Radiokarbonskim datiranjem utvrđeno je da su crteži stari oko 17.300 godina.²⁸ Ovi oslici datiraju u period prije usustavljenog pisanog jezika i prije numeričkih sustava, dokaz su vizualnog komuniciranja priče, mitova ili njihove kulture, odnosno predstavljaju novi način mišljenja i komuniciranja. Michael Rappenglueck tvrdi da uzorci točaka na zidovima špilje Lascaux predstavljaju zvijezde.²⁹



Slika 5. Usporedba oslika špilje *Lascaux* i karte neba

Prva poznata mapa grada može se datirati u 6200. godinu prije Krista, a oslikana je na zidu nekog svetišta u Çatal Höyüku pored Konye u Turskoj. Ova mapa nije reprezentacija nekog geografskog znanja i pretpostavljamo da nema svrhu pomoći pri orijentaciji u prostoru, već možemo polemizirati o simboličkoj ulozi zidnog oslika.³⁰



Slika 6. Osluk iz *Çatal Höyüka*, vjerojatno najstarija mapa grada na svijetu

²⁸ Isto, str. 13.

²⁹ Isto, str. 14.

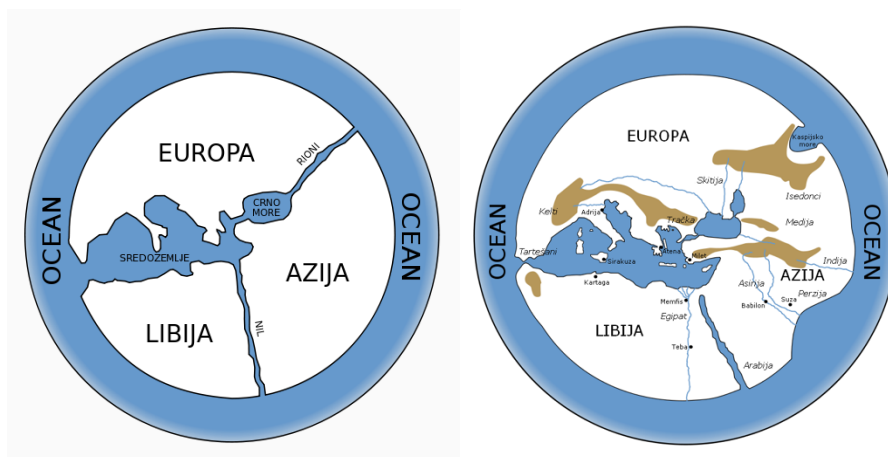
³⁰ Isto, str. 15.

U grobnici Baqeta III. u Beni Hasanu, u 21. stoljeću prije Krista, nastao je dijagram koji možemo shvatiti kao hrvačke instrukcije. Sukcesivni trenutci hrvačkog meča prikazani na osliku u grobnici poučnog su karaktera pa je izvjesno da u kontekstu grobnice svjedoče ulogu Baqeta III. kao učitelja hrvanja za vrijeme zemaljskog života.³¹



Slika 7. Scene hrvanja iz Beni Hasana

Anaksimandar iz Mileta (610.-546. pr. Kr.) autor je prve karte poznatoga svijeta, a nadgradnju njegove karte poznatoga svijeta donosi Hekatej Milećanin (550.-476. pr. Kr.) koji i dalje zadržava princip tripartitnog kruga centriranog oko Egejskog mora. Takve su karte mogli koristiti trgovci u planiranju prodaja i kupnji, kraljevi i stratezi u planiranju vojnih pohoda. Simbolima se po karti označavaju pustinje, rijeke, planine, oaze i na taj način se ostvaruje upravo grafička komunikacija. Iako se udaljenost nije mogla mjeriti ovakvim kartama, zasigurno su pomagale u razvijanju generalne ideje o udaljenosti. Mape postaju alati mišljenja i planiranja.³²

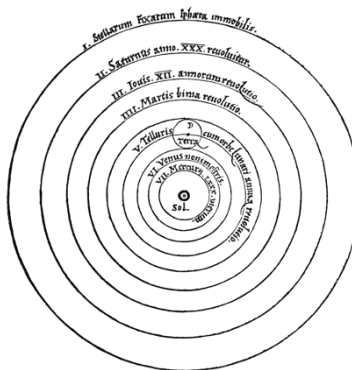


³¹ Isto, str. 15-16.

³² Isto, str. 16.

Slika 8.-9. Lijevo: Svijet prema Anaksimandru iz Mileta, Desno: Svijet prema Hekateju Milećaninu

Jedno od najvažnijih obrata u astronomiji, heliocentrizam Nikole Kopernika (1473.-1543.), bio je popraćen shematskim dijagramom. Brojna otkrića u znanosti bila su ilustrirana slikovnim prikazima potvrđenima matematičkom podlogom.³³

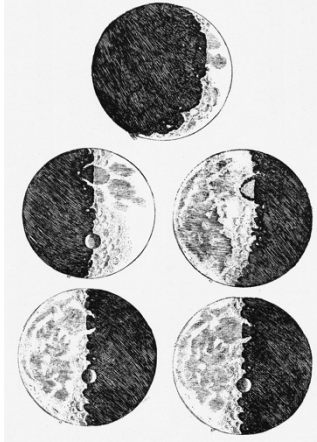


Slika 10. Sunčev sustav po Koperniku

Galileo Galilei (1564.-1642.) je sam napravio jedan od prvih teleskopa i ubrzo nakon toga otkriva kratere na mjesecu, mjesece Jupitera, prstenja oko Saturna i tamna mjesta na Suncu. Svoja je otkrića skicirao u djelu *Sidereus Nuncius* i te skice možemo nazvati remek djelima vizualnog objašnjenja.³⁴

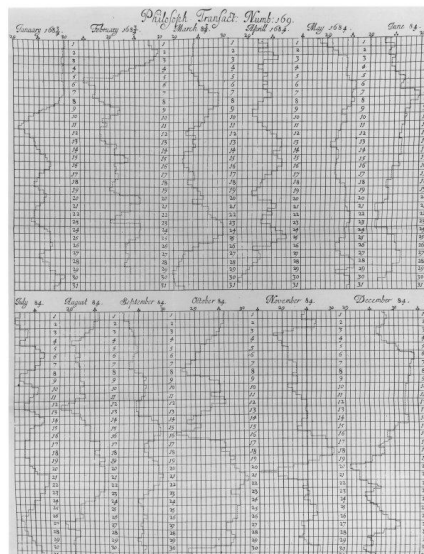
³³ Isto, str. 19.

³⁴ Isto, str. 19.



Slika 11. Galileo Galilei, skice Mjeseca iz *Sidereus Nuncius*

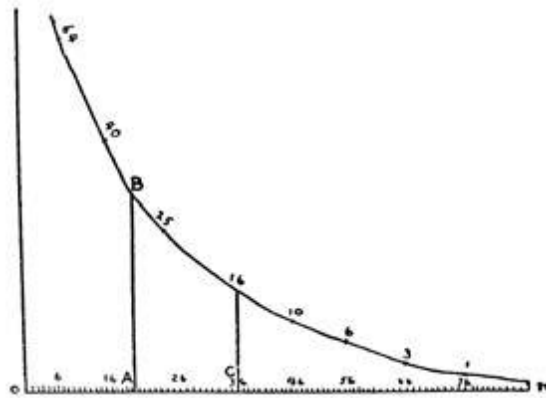
Svaki dan 1684. godine Robert Plot je bilježio tlak zraka barometrom u Oxfordu i iznio je sažetak u grafu koji je nazvao *History of the Weather*. Plot je uvidio moć grafova u informiranju, upozoravanju i pronalasku rješenja.³⁵



Slika 12. Povijest vremena, Robert Plot

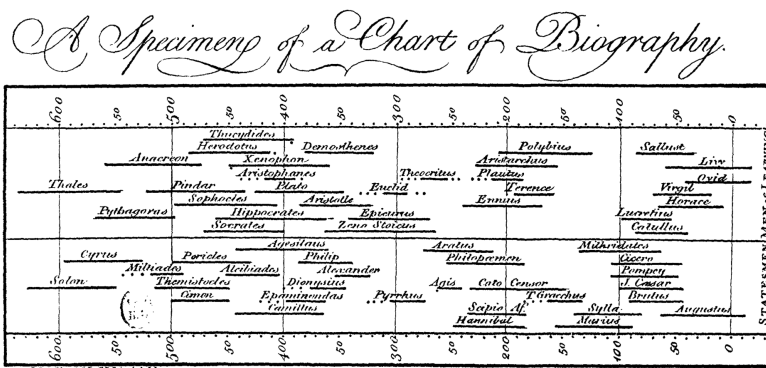
³⁵ Isto, str. 20-22.

John Graunt objavljuje prve podatke o očekivanom životnom vijeku u svom djelu *Natural and Political Observations on the London Bills of Mortality* 1662. godine, da bi sedam godina nakon, 1669., Christiaan Huygens te podatke prikazao grafički, odnosno, vizualizirao podatke.³⁶



Slika 13. Huygenov graf očekivanog životnog vijeka.

Joseph Priestly je izumitelj vremenskog grafikona. Na vremenskom grafikonu je vizualizirao životni vijek osobe te preklapanja u životnim vijekovima poznatih ljudi koje je istaknuo na svom vremenskom grafikonu.³⁷



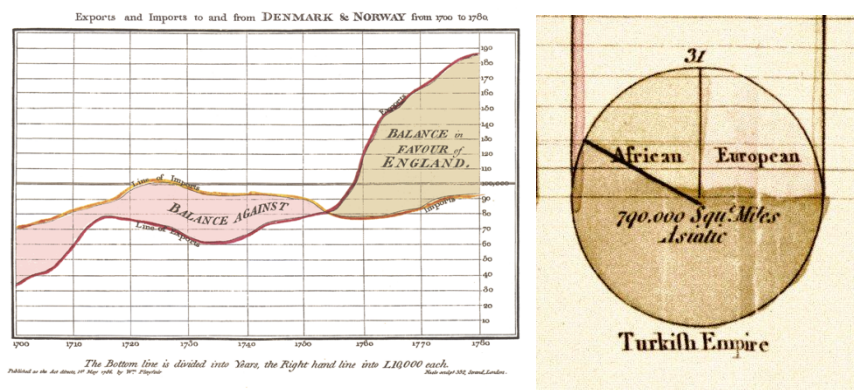
Slika 14. Joseph Priestly i njegov vremenski grafikon biografija

Škot, William Playfair (1759.-1823.) izumitelj je linijskog grafa, stupčastog grafa i strukturnog kruga koji su do danas najkorišteniji oblici prilikom vizualiziranja podataka. Playfair

³⁶ Isto, str. 22-23.

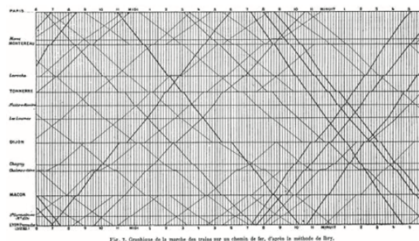
³⁷ Isto, str. 25.

je koristio vizualizacije ekonomske stvarnosti, a nerijetko i u političke svrhe.³⁸ Dva Playfairova djela, *The Commercial and Political Atlas* (1786.) i *Statistical Breviary* (1801.) predstavljaju dotadašnji vrhunac vizualnog razmišljanja o podacima.³⁹



Slika 15.-16. Vizualizacije Williama Playfaira

Francuski fiziolog i kronofotograf Étienne-Jules Marey 1878. godine piše *La Méthode graphique*; govori o pristupu znanstvenim pitanjima kroz grafičke metode, odnosno o vizualnom razmišljanju. Marey je grafički predočio raspored vlakovima između Pariza i Lyona svaki dan, na način da svaka linija označava jedan vlak, a udaljenost među postajama je dočarana razmaknutošću te okomitije linije indiciraju brže vlakove.⁴⁰



Slika 17. Mareyeva vizualizacija rasporeda vožnje vlakova

Friendly i Wainer razdoblje od sredine 19. stoljeća nazivaju zlatnim dobom grafika i razdobljem *lavine brojeva*. U drugoj polovici 19. stoljeća razvijaju se ideje statističke teorije,

³⁸ Isto, str. 20-25.

³⁹ Ian Spence, Howard Wainer, William Playfair and His Graphical Inventions: An Excerpt from the Introduction to the Republication of His 'Atlas' and 'Statistical Breviary, *The American Statistician*, vol. 59, no. 3, 2005., str. 226.

⁴⁰ Friendly, Wainer, *A history of data visualization*, 2021., str. 26-27.

statistike dozvoljavaju smislene usporedbe, takvi prikazi pomažu u vojnim strategijama, odlukama o tome gdje graditi željeznice, informiraju mjerodavne o regionalnim razinama pismenosti i sl. Sjedinjene Američke Države i europske nacije kroz vizualizirane podatke prate i slave uspjehe svojih nacija ili im pak ti podatci pomažu u usmjerenju nacionalnih težnji.⁴¹

Jedna od najpopularnijih vizualizacija podataka uopće koja je bila osobito relevantna u jeku nedavne pandemije koronavirusa je vizualizacija kolere na mapi Londona sredinom 19. stoljeća autora Johna Snowa. Snow je bio liječnik koji je živio u Soho četvrti tijekom epidemije kolere u Londonu 1854. godine. Na temelju detaljno prikupljenih podataka, kartiranja incidencije bolesti, medicinske detektivske radnje i logičnog razmišljanja, Snow je uspio pronaći ispravno objašnjenje uzroka epidemije. Tvrdio je da se kolera prenosi vodom, a ne zrakom, i da se širi kroz izmet bolesnih osoba koji ulazi u opskrbu vodom. Snow je koristio kartu s točkama smrti kako bi prikazao koncentraciju slučajeva kolere oko javne pumpe na Broad Streetu. Njegova su otkrića imala veliki utjecaj na epidemiologiju, tematsku kartografiju i vizualizaciju podataka.⁴² Radi se o fantastičnom primjeru toga kako su upravo vizualizacije podataka bile potpora znanstvene tvrdnje koju je Snow iznio.



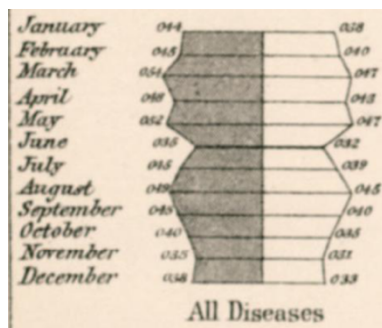
Slika 18. Mapiranje slučajeva kolere u Londonu

Velike države u drugoj polovici 19. stoljeća prepoznaju potencijal *grafičkih portreta nacije*, tako da je popis stanovništva 1870. godine u Sjedinjenim Američkim Državama bio

⁴¹ Isto, str. 27-28.

⁴² Isto, str. 79-89.

popraćen podacima vizualiziranim na tematskim kartama, bilateralnim histogramima (vizualni prikazi distribucije numeričkih podataka), linearnim grafovima i sl. *Statistical Atlas of the Ninth Census* je 1874. godine objavio Francis A. Walker i u njemu se donose grafičke predodžbe različitih podataka, od socijalnih, ekonomskih do onih fokusiranih na prirodne resurse. Od osobite važnosti za demografe se tada iskazao bilateralni histogram koji se i danas često naziva *populacijska piramida* koji dijeli stanovništvo po rodu i dobi. Nakon Prvog svjetskog rata uslijedio je niz *statističkih atlasa* u državama koje su afirmirale svoje nacionalne identitete, kao što su Estonija, Rumunjska, Bugarska.⁴³



Slika 19. Populacijska piramida koja prikazuje broj umrlih od bolesti po rodu

Kada govorimo o prilikama u hrvatskom kontekstu, vrijedno je za napomenuti da u kolovozu 1875. godine počinje *Vieće za zemaljsku statistiku u Hrvatskoj i Slavoniji*. Godine 1876. Milovan Zoričić priredio je *Statistički ljetopis za godinu 1874.* u kojem se iznose podatci za Hrvatsku, Slavoniju, Vojnu Krajinu i grad Rijeku.⁴⁴ Demografski podatci se uglavnom iznose u numeričkim vrijednostima u tablicama pa ne možemo govoriti o grafičkoj predodžbi podataka. U tom kontekstu je vrijedno za istaknuti ovo pionirsko statističko djelo u hrvatskom kontekstu gdje se ogleda želja za svojevrsnim stvaranjem slike o naciji kroz podatke.

⁴³ Isto, str. 179-182.

⁴⁴ Katalog izložbe *140 godina hrvatske statistike*, <https://dzs.gov.hr/UserDocsImages/Zanimljivosti/140-dzs-brosura-izlozba-web.pdf?vel=4019623>

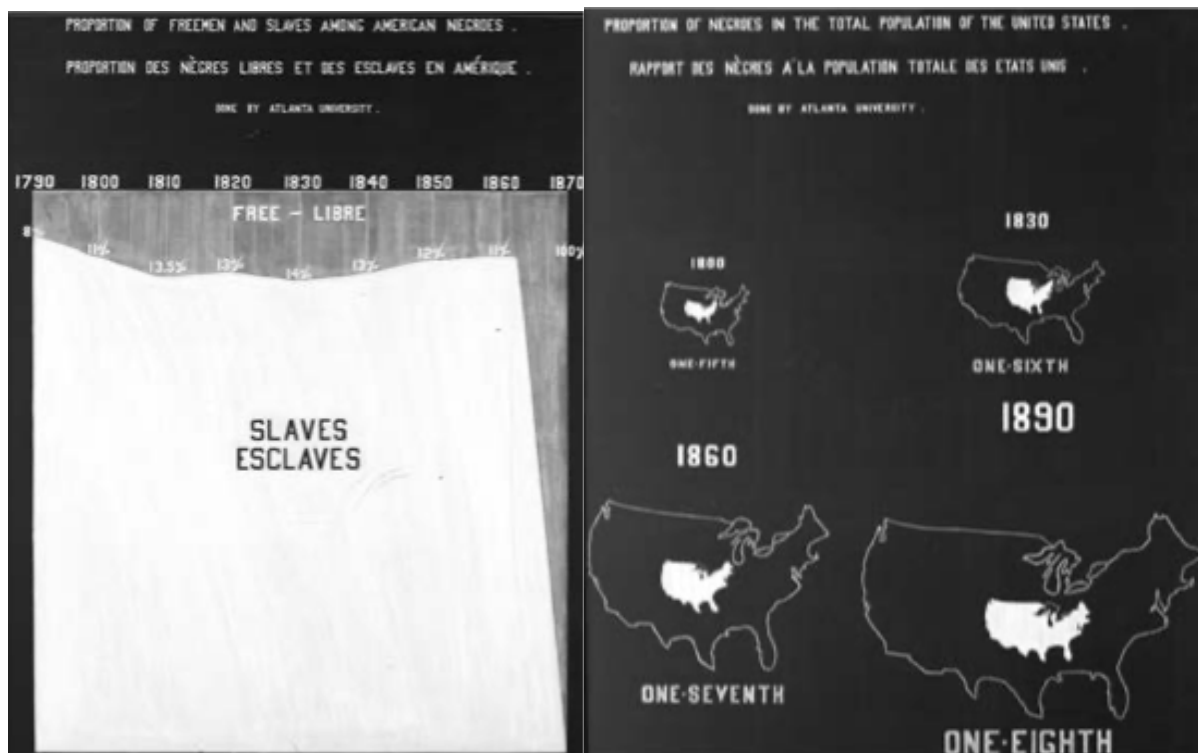
| Vjencanja po vjeri god. 1874. — <i>Trasungen nach dem Religionsbekenntnisse im Jahre 1874.</i> | | Katolički gotski i ostali | | Evangeljski Evangeljski | | Ostali | | Ukupno | |
|--|---|------------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Okružje — <i>Districte</i> | Kotari i gradovi <i>Bezirke und Städte</i> | hrvatski | slavonski | hrvatski | slavonski | hrvatski | slavonski | hrvatski | slavonski |
| | | grčki | grčki | grčki | grčki | grčki | grčki | grčki | grčki |
| III. Hrv.-slav. Krajina. — <i>Kroat.-slav. Grenze.</i> | | | | | | | | | |
| Gračak Gračak | novski — <i>Norok</i> | 90 | — | 509 | — | — | — | 1059 | — |
| | novogradiški — <i>N-Gradiška</i> | 189 | — | 55 | — | — | — | 253 | — |
| | vojvođinski — <i>Vojvodina</i> | 166 | — | 6 | — | — | — | 171 | — |
| | <i>Stota — Summe</i> | 439 | — | 117 | — | — | — | 556 | — |
| Brodski — <i>Brod</i> | garčinski — <i>Garčin</i> | 171 | — | 13 | — | — | — | 184 | — |
| | vinkovački — <i>Vinkovce</i> | 213 | — | 24 | 6 | 3 | — | 246 | 8 |
| | županijski — <i>Župe</i> | 262 | — | 4 | — | — | — | 266 | 1 |
| | grad Brod — <i>Stadt Brod</i> | 20 | — | 2 | — | 1 | — | 23 | 2 |
| | <i>Stota — Summe</i> | 666 | — | 43 | 6 | 4 | — | 719 | 11 |

Slika 20. Tablica iz Statističkog ljetopisa za godinu 1874.

Književnik, sociolog, aktivist i prvi Afroamerikanac s doktoratom sa Sveučilišta Harvard, William Edward Burghardt Du Bois, poznat je po tome što je znao koristiti podatke u podržavanju svojih narativa. Stvaranje značenja od numeričkih podataka u konstruiranju narativa je obilježje njegovog književnog i znanstvenog rada, kao i grafičkog rada. Naime, na Svjetskoj izložbi u Parizu 1900. godine Du Bois u suradnji s Booker T. Washingtonom organizira izložbu *The Exhibit of American Negroes* koja uključuje 400 patenata afroamerikanaca, 200 knjiga afroameričkih autora te za ovaj diplomski rad osobito zanimljivih 60 grafičkih prikaza i tematskih karti koji se bave brojnim karakteristikama Afroamerikanaca i njihovih života.

Ta se sekcija nazivala *A series of statistical charts illustrating the condition of descendants of former American slaves now in residence of United States of America* i donosila je upečatljiva grafička uprizorenja društvene stvarnosti Afroamerikanaca u SAD-u. *Proportion of freemen and slaves among American Negroes from 1790 to 1870* nam prikazuje dramatičan efekt Lincolnovog Proglasa o emancipaciji kojim je oslobođeno 3.5 milijuna afroameričkih robova. Kada govorimo o tematskim kartama, *Proportion of Negroes in the total population of the United States* donosi uvid u rast afroameričkog stanovništva kroz kontrast bijelog SAD-a unutar kojeg su obrisi *crnog SAD-a*.⁴⁵

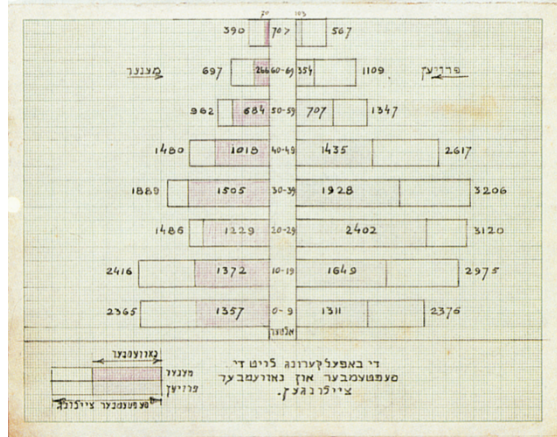
⁴⁵ Friendly, Wainer, A history of data visualization, 2021., str. 240- 245.



Slika 21.-22. Lijevo: Udio robova i slobodnih Afroamerikanaca između 1790. i 1870. godine, Desno: Udio afroameričke populacije u SAD-u

Velike tragedije 20. stoljeća također su bilježene vizualizacijama podataka. U getu u Kovnu (Kaunas) u Litvi mnogi su Židovi izgubili živote. U puno takvih geta diljem Europe organizirala su se židovska vijeća koja su ohrabivala stanovnike da bilježe svakodnevni život čak i u takvim okolnostima. Elkhanan Elkes bio je na čelu takvog vijeća u Kovnu i ohrabrivao je stanovnike da bilježe svoje povijesti za buduće generacije. Mnogi su slikali, pisali, skladali glazbu, a postoje i oni koji su se bavili grafičkom predodžbom potresnih podataka. Neznani autor je napravio *populacijsku piramidu* geta u Kovnu koja dočarava posljedice *Grossaktion* (29. listopada 1941. godine) i koje posljedice ostavlja na židovsku populaciju u današnjem Kaunasu.⁴⁶

⁴⁶ Isto, str. 234-236.



Slika 23. Posljedice *Grossaktion* u getu u Kovnu

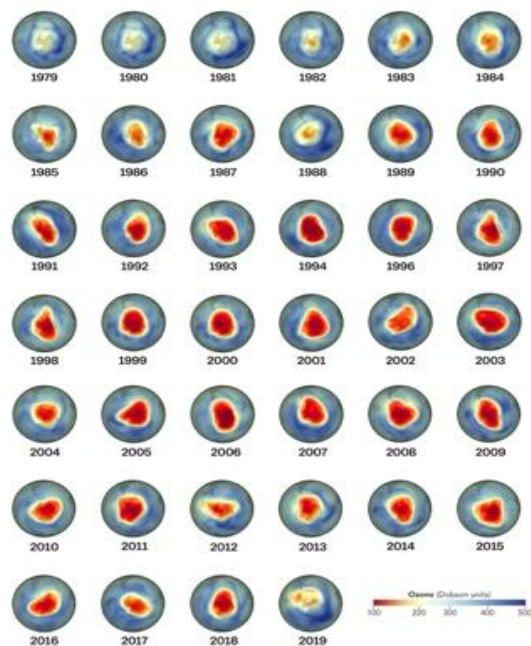
Kroz ovaj kratak povijesni pregled trebali smo dobiti uvid u važnost i moć vizualnih prikaza u prenošenju kompleksnih informacija na jasan i intuitivan način, iako je dobar dio povijesti vizualizacije podataka izostavljen u ovom poglavlju diplomskog rada. Izostavljena je druga polovica 20. stoljeća i vizualizacije podataka nastale u informatičko doba jer će neki od primjera biti izloženi u sljedećem poglavlju gdje ćemo se upoznati s primjerima uporabe vizualizacija podataka u raznim područjima s fokusom na humanističke znanosti.

6. PRIMJENA VIZUALIZACIJA PODATAKA U RAZLIČITIM PODRUČJIMA

Sve djelatnosti koje generiraju podatke podložne su interpretaciji tih istih podataka. Jedan od najučinkovitijih načina interpretacija podataka na razumljiv način prilagođen korisniku su zasigurno vizualizacije podataka. Kroz njih je moguće naglasiti ključne vrijednosti iz velikog sklopa podataka, identificirati uzorke i istaknuti neke kompleksne veze. Time se razvija sposobnost boljeg razumijevanja prošlosti, sadašnjosti, ali i budućnosti neke organizacije. Uzimajući u obzir znanje koje stječemo kroz vizualizacije podataka i uočavamo određene uzorke, moguće je osmisliti nove strategije i usmjeriti naše radnje kako bismo razbili te stare obrasce.

Sva područja ljudskog interesa i djelatnosti generiraju podatke iz kojih je poželjno dobivati uvide kako bismo sami bolje razumjeli svoju djelatnost i mogli konstruirati smislene strategije potkrijepljene činjenicama, odnosno podacima. Poslovne, ekonomske, političke, socijalne analize gotovo obavezno vizualizacijama komuniciraju svoja otkrića i usmjeravaju pozornost na određene stvarnosti. U zdravstvenoj skrbi takve vizualizacije imaju osobitu važnost za živote mnogih. Svjedočili smo brojnim vizualizacijama podataka u medijskim servisima koje nas informiraju o broju zaraženih i umrlih u vrijeme pandemije koronavirusa. Sveprisutne vremenske prognoze i meteorolozi koriste se vizualizacijama podataka u internoj djelatnosti, ali ponajprije u komunikaciji s javnošću. Upravo se vizualizacijama podataka nastoji ukazati čovječanstvu na klimatske promjene. Jedan od uspjeha čovječanstva je bilo zacjeljivanje ozonskih rupa.

The Antarctic ozone hole 1979–2019

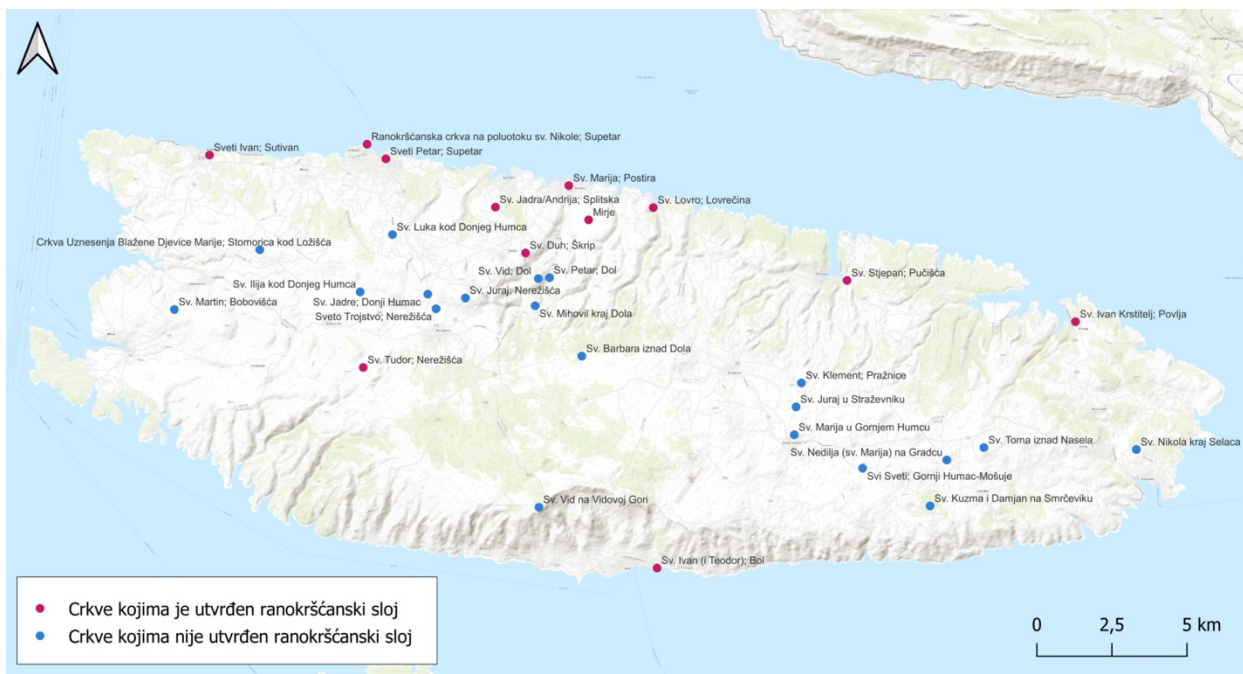


Source: NASA Earth Observatory
Note: Data for 1995 unavailable

Vox

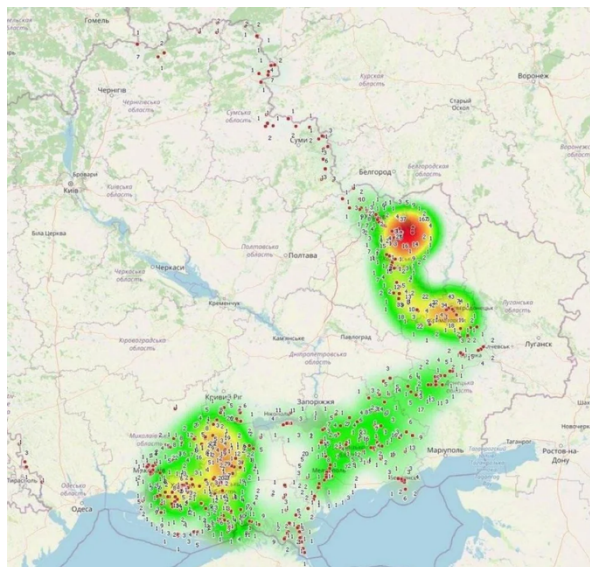
Slika 24. Smanjivanje ozonske rupe na Antartici

U arheologiji i povijesti umjetnosti koriste se razni GIS softveri za vizualizaciju geografskih podataka. Primjerice, ako na karti otoka Brača označimo crkve datirane od 4 do 12. stoljeća i unutar tog razdoblja ostvarimo dvije skupine crkava: ranokršćanske i ranosrednjovjekovne, doći ćemo do stanovitih zaključaka. Na prvi pogled jasno nam je da sjeverna strana otoka ima najviše ranokršćanskih crkava, a da je najveća koncentracija ranosrednjovjekovnih crkava u unutrašnjosti otoka, a osobito na jugoistoku unutrašnjosti otoka. Takvi podatci upravo odgovaraju hipotezama brojnih arheologa i povjesničara umjetnosti, odnosno da sjever otoka u kasnoj antici funkcionira kao predgrađe Salone, dok je jugoistok otoka polazište od kud neretljansko, slavensko stanovništvo naseljava unutrašnjost otoka.



Slika 25. Karta crkava datiranih do 12. stoljeća na otoku Braču

Tematska kartografija također je jedna od pojava koju možemo svrstati pod termin vizualizacija podataka. *Toplinske mape (heatmaps)* omogućuju nam zaključivanje o intenzitetu neke pojave, kao što je stopa zločina, broj zaraženih koronavirusom, gustoća naseljenosti i sl. kroz istaknuti smanjeni ili pojačani gradijent boje. Jedno od područja u kojima su osobito primjenjive vizualizacije podataka su vojne strategije. Iako se tematske karte i numerički podatci o vojnoj moći pojedinih sila vizualno predočuju već neko vrijeme, u osvit novog europske tragedije u kontekstu novih tehnologija imamo prilike svjedočiti novim zaključcima izvedenima od vizualizacija podataka. Primjerice, toplinska karta Ukrajine na kojoj je prikazana koncentracija mobilnih telefona spojenih na ruske mreže može nam pomoći u stvaranju predodžbe o tome koliko ruskih trupa i gdje u tom trenutku boravi u Ukrajini.



Slika 26. Toplinska karta singala mobilnih uređaja u Ukrajini

Neupitno je da postoje brojna područja u kojima se vizualizacije podataka mogu svakodnevno koristiti za lakše donošenje odluka, dobivanje uvida u određene pojave, naglašavanje nekog problema i razvijanje cjelovitijeg pogleda na neku djelatnost.

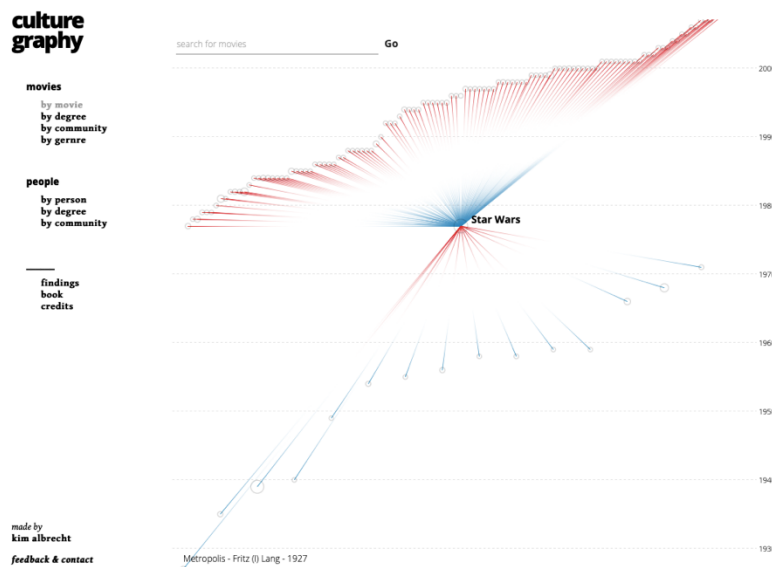
Humanističke i društvene znanosti, osobito u novom kontekstu tehnološkog društva kada zasebni predmeti izučavanja postaju studiji različitih naziva koje možemo svesti pod jedan krovni pojam *Digital Humanities and Social Sciences*. U jeku takvih promjena i primjena računalnih alata i metoda na područja humanističkih i društvenih znanosti, svoje mjesto nalaze i vizualizacije podataka. Iako se pojava vizualizacija podataka ne može vezati isključivo za računalno doba, činjenica je da su sve prisutnije i da se primjena raširila u brojnim područjima od kad postoje nezaobilazna pomagala današnjeg čovjeka računalne, komunikacijske i multimedijske funkcije.

Projekt Culturegraphy⁴⁷, koji koristi podatke s Internet Movie Database (IMDB), istražuje međusobne filmske reference, kada se svaki film spominje u drugom filmu. Ovaj projekt može se koristiti za analizu veza između filmova, otkrivanje implicitnih referenci i razumijevanje mreže povezanosti između filmova.⁴⁸

⁴⁷ <http://culturegraphy.kimalbrecht.com>

⁴⁸ Cairo, *The Truthful Art*, 2016., str. 364.

Tako nam je primjerice iz ove vizualizacije podataka jasno da su se brojni filmovi referirali implicitno ili eksplicitno na *Star Wars*, a da je najstarija referenca koju je *Star Wars* koristio upravo film *Metropolis* Fritza Langa iz 1927. godine. Pomicanjem miša po ekranu možemo vidjeti naslove svih filmova i godina referenci. Plavom bojom iz ishodišta (*Star Wars*) označeni su filmovi na koje se *Star Wars* referirao, a crvenom bojom filmovi koji su se referirali na *Star Wars*. Također, klikom na određeni naslov možemo promijeniti ishodišni film i vidjeti tko se referirao na njega i na što se taj film referirao.

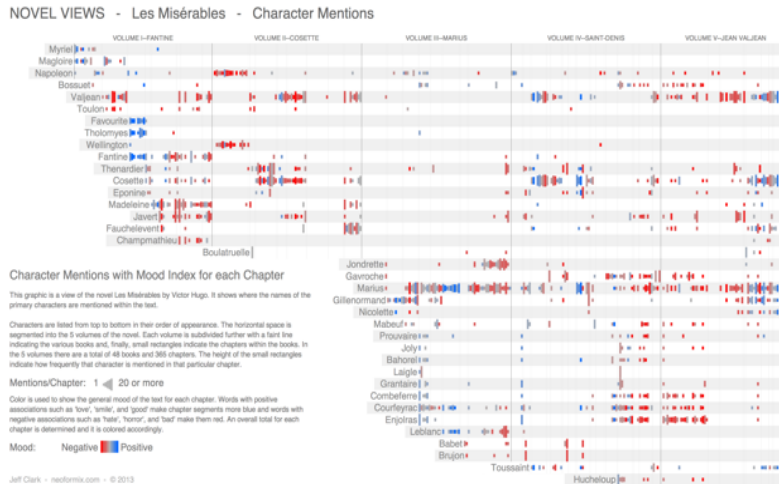


Slika 27. Culturegraphy, mreža povezanosti filmova

Vizualizacije pod nazivom *Novel Views*⁴⁹, koje se temelje na romanu Victora Hugoa *Jadnici*, omogućuje prikaz likova prema redosljedu pojavljivanja te prikazuje broj puta kada se njihovo ime spominje kroz stupce različitih duljina. Ova vizualizacija također koristi boje kako bi prikazala raspoloženje svakog poglavlja, pri čemu plava označava prisutnost riječi poput *ljubav* i *dobro*, dok crvena označava prevladavanje riječi s negativnim konotacijama.⁵⁰

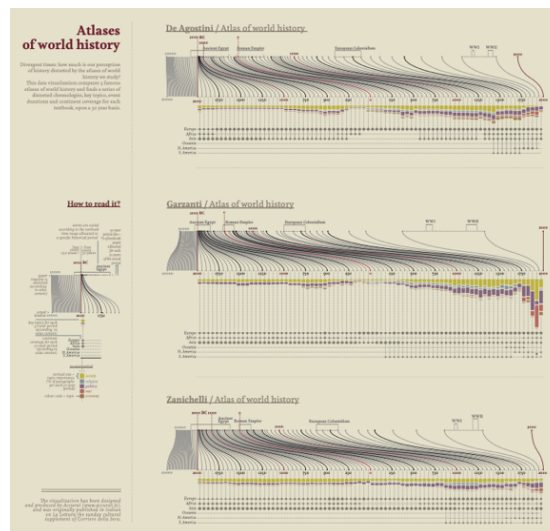
⁴⁹ <http://neoformix.com/2013/NovelViews.html>

⁵⁰ Cairo, *The Truthful Art*, 2016., str. 364.



Slika 28. Novel Views: *Les Misérables*

Accurat⁵¹ je multidisciplinarna tvrtka specijalizirana za vizualizaciju podataka i informacijski dizajn. Oni se bave analizom i interpretacijom složenih skupova podataka te stvaraju vizualne prikaze i interaktivne grafike radi lakšeg razumijevanja informacija. Jedna od njihovih zanimljivijih vizualizacija podataka bavi se analizom povijesnih atlasa troje različitih autora radi utvrđivanja razlike u obrađenosti povijesnih perioda u tim atlasima.⁵²

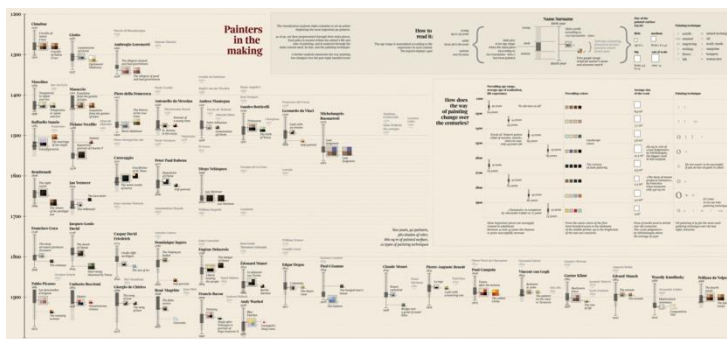


Slika 29. Atlasi svjetske povijesti

⁵¹ <https://accurat.it>

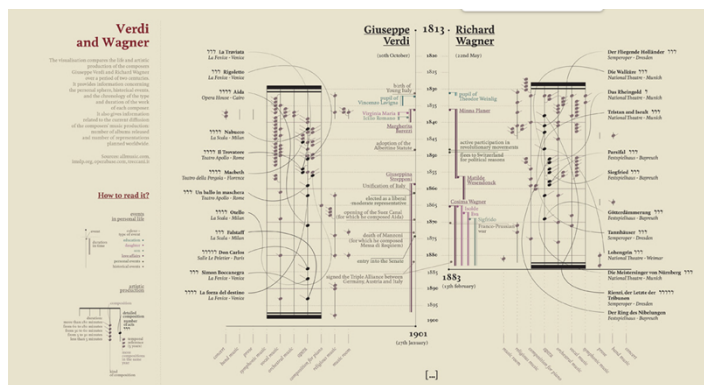
⁵² Cairo, *The Truthful Art*, 2016., str. 367-368.

Jedna od suosnivačica Accurata, Giorgia Lupi⁵³, međunarodno je aktivna na području vizualizacija podataka u kontekstu izložbi i muzeja.⁵⁴ Neke od navedenih vizualizacija u njenom opusu više su iskorištene kao narativne potpore određenim argumentima, neke su čak i fizički materijalizirane u prostoru, tako da se susrećemo s fenomenom stvaralaštva na rubu vizualizacija podataka i umjetnosti. Koautorica je jedne od poznatijih vizualizacija za razvijanje percepcije o kronologiji povijesti umjetnosti, barem velikih imena i remek-djela povijesti umjetnosti.



Slika 30. Painters in the making vizualizacija

Vizualizacija osobito zanimljiva za područje muzikologije je *Verdi and Wagner* objavljena u *Corriere della Sera*, odnosno njihovom nedjeljnom prilogu za kulturu *La Lettura*. Većina vizualizacija Accuratovog ima sekciju *how to read it* koja daje instrukcije korisniku za korištenje određene vizualizacije.⁵⁵



Slika 31. Verdi i Wagner vizualizacija

⁵³ <http://giorgialupi.com>

⁵⁴ <http://giorgialupi.com/exhibitions>

⁵⁵ <https://www.behance.net/gallery/14283441/Verdi-and-Wagner>

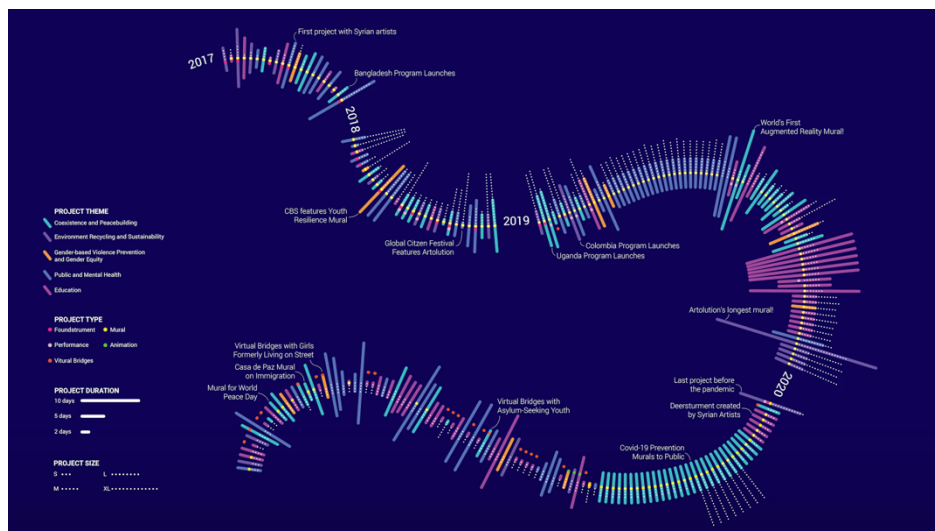
Famous Writers' Sleep Habits je vizualizacija podataka koja istražuje korelaciju između vremena buđenja poznatih književnika i njihove produktivnosti koju mjere po broju izdanih knjiga i osvojenih nagrada kao što su Nobelova, Pulitzerova i druge nagrade. Također iza ove vizualizacije stoji Accuratov tim, a ako usporedimo krajnosti vizualizacije, Balzaca koji se budio u 1:00 i Bukowskog koji se budio u podne i sve one između, zaključit ćemo da rano buđenje ne znači veću produktivnost, barem kod književnika. Naravno, ovakva vizualizacija uzima u obzir ograničen niz faktora i ne možemo iz nje uspostaviti neki aksiom.



Slika 32. Navike spavanja poznatih pisaca

Artolution⁵⁶ je neprofitna organizacija koja kroz umjetnost pomaže zajednicama u krizi diljem svijeta. Njihovi projekti, poput oslikanih murala i kazališnih predstava, okupljaju ljude da zajedno istraže svoja iskustva i premoste izazove s kojima se suočavaju. Surađuju s lokalnim umjetnicima, edukatorima i humanitarnim organizacijama. Njihov je rad utjecajan i proširuje se diljem svijeta, pozitivno utječući na živote tisuća najugroženijih ljudi. Kroz vizualizacije podataka, koje su stvorili dizajneri iz Pentagrama, Artolution prikazuje širinu i doseg svojih projekata, pomažući im pri prikupljanju sredstava za daljnje širenje. Kroz ovaj primjer vidimo kako vizualizacije podataka mogu biti od pomoći u obraćanju onima od kojih tražimo financije.

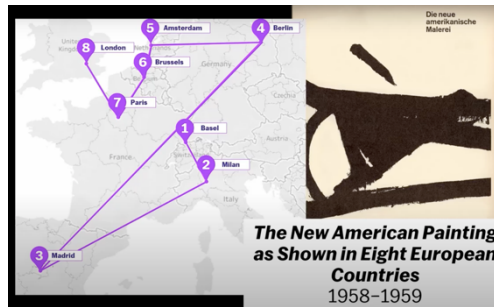
⁵⁶ <https://www.artolution.org>



Slika 33. Artolution vizualizacije podataka

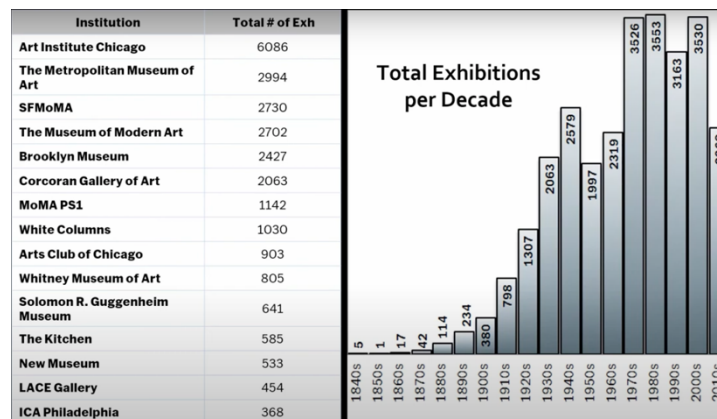
Na CIDOC2020 konferenciji Jonathan Lill, voditelj odjela za metapodatke i sustave, arhive, knjižnice i istraživačke zbirke u Muzeju moderne umjetnosti (MoMA) u New Yorku je predstavio nekoliko vizualizacija podataka vezanih uz arhive MoMA-e.⁵⁷ Jedna od vizualizacija pokazuje europske gradove u kojima je gostovala njihova izložba *The New American Painting as Shown in Eight European Countries* od 1958. do 1959. Osim što iz ove vizualizacije dobivamo saznanja o tome u kojim državama i gradovima je predstavljena umjetnost američkog apstraktnog ekspresionizma, ona može pomoći u razumijevanju kulturnih transfera. Odnosno, osam navedenih europskih gradova predstavljalo je kulturne centre i tad kao i danas, tako da su zasigurno neki umjetnici i autori došli u neposredni kontakt s ovom umjetnošću. Također, ono što je važnije, da u doba Hladnog rata imamo pojavu da se američka umjetnost prezentira europskoj publici, čak i u Berlinu. Na taj način možemo govoriti i o širenju kulturnog utjecaja SAD-a izvan Sjeverne Amerike uslijed napetih geopolitičkih okolnosti.

⁵⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=fnhphlxVZkU>



Slika 34. Tijek putujuće izložbe

Jonathan Lill također donosi jednostavnu i zanimljivu vizualizaciju koja nam govori o dinamičnoj izložbenoj aktivnosti u najvećim izložbenim prostorima New Yorka po dekadama. Zanimljivo je pratiti ekspanziju izložbene aktivnosti (skupa s osnivanjem i otvaranjem izložbenih prostora) do Drugog svjetskog rata koji je uzrokovao pad koji je trajao dva desetljeća. Nakon tog perioda nastupa rast i pad koji nastupa s recesijom 2008. godine.

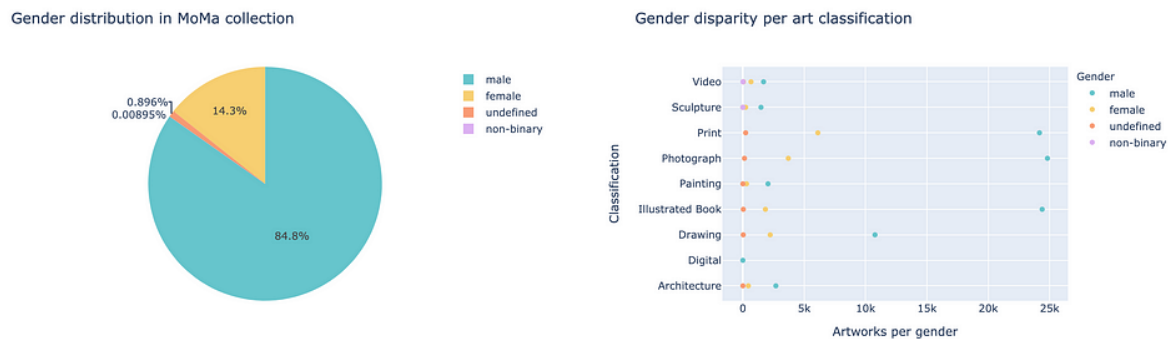


Slika 35. Broj izložbi po desetljećima u New Yorku

Arhiv i podatci iz MoMA-e muzeja dostupni su javnosti preko platforme *GitHub*⁵⁸ i *Kaggle*-a⁵⁹, gdje su dostupni istraživačima, ali i podatkovnim znanstvenicima. Neke od vizualizacija podataka derivirane upravo iz tih javno dostupnih podataka su one koje se bave rodnom zastupljenošću u njihovoj kolekciji.

⁵⁸ <https://github.com/MuseumofModernArt/collection>

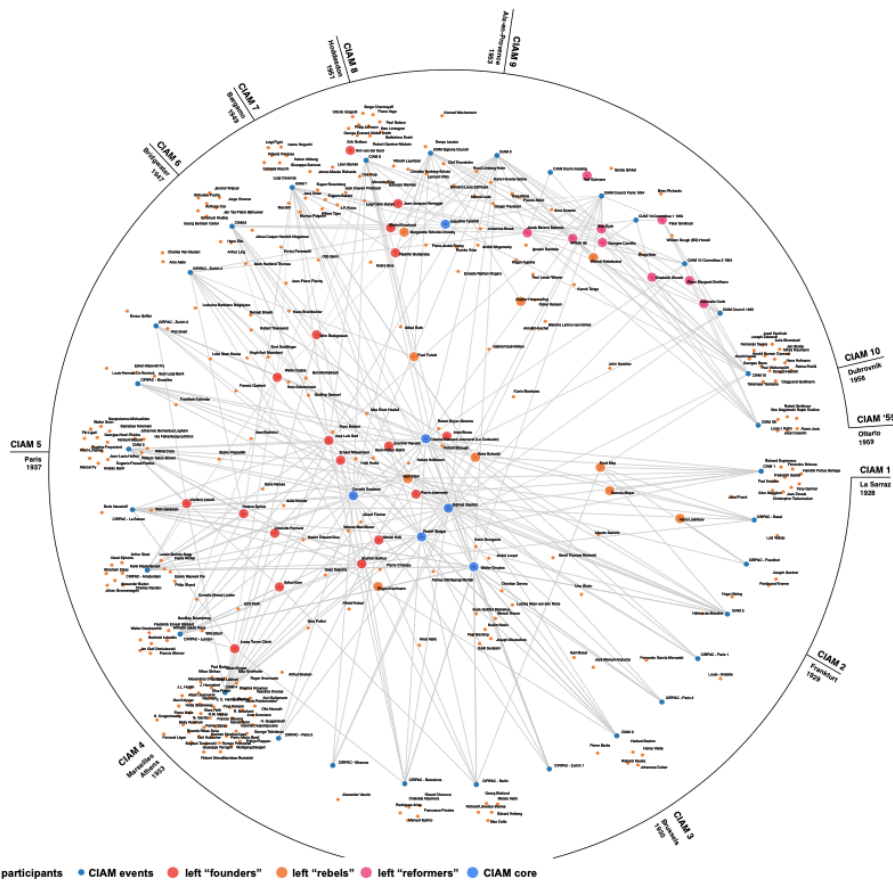
⁵⁹ <https://www.kaggle.com/datasets/momanyc/museum-collection>



Slika 36. Rodna zastupljenost u kolekcijama MoMA-e

Vizualizacija prikazuje intrigantnu dinamiku unutar CIAM-ove mreže arhitekata tijekom 20. stoljeća. Ona jasno ilustrira kako su se različite skupine arhitekata i njihovi utemeljitelji kretali unutar organizacije, a posebno ističe važnost medijskih figura poput Hansa Schmidta, Mart Stama i drugih koji su premošćivali jaz između različitih struja unutar CIAM-a i istovremeno bili nositelji kontinuiteta. Vizualizacija tako pruža mogućnost razumijevanja evolucije i sukoba unutar ove arhitektonske organizacije tijekom vremena.⁶⁰

⁶⁰ Tamara Bjažić Klarin, Nikola Bojić, "CIAM Network Visualisation – Detecting Ideological Ruptures in the CIAM Discourse." *Modern and Contemporary Artists' Networks. An Inquiry into Digital History of Art and Architecture*, Ur. Ljiljana Kolešnik, Ur. Sanja Horvatinčić, Institute of Art History, 2018, str. 70.-73.



Slika 37. Vizualizacija CIAM mreže prikazuje raspodjelu članova triju lijevo orijentiranih krugova (osnivači, buntovnici, reformatori) i vodstvo CIAM-a uz sudjelovanje svake osobe na različitim kongresima (sive linije)

Vizualizacije podataka omogućuju razumljivo prikazivanje kompleksnih skupova podataka i naglašavanje ključnih vrijednosti, uzoraka i veza, pružaju uvide koji pomažu organizacijama u razumijevanju prošlosti, sadašnjosti i budućnosti te osmišljavanju novih strategija.

Važne su u različitim područjima, uključujući poslovanje, ekonomiju, politiku, socijalnu analizu, zdravstvenu skrb, meteorologiju, vojne strategije, itd. U humanističkim i društvenim znanostima, vizualizacije podataka predstavljaju alate za istraživanje i analizu te potiču na nove načine viđenja podataka iz tog područja.

Čak postoje i tvrtke poput Accurata koje se specijaliziraju za vizualizacije podataka i informacijski dizajn te stvaraju vizualne prikaze i interaktivne grafike za lakše razumijevanje

složenih skupova podataka. Vizualizacije podataka mogu pomoći muzejima i arhivima u prikazivanju kulturnih transfera i razumijevanju povijesnih događaja i izložbi, ali isto tako i u usmjeravanju strategija muzeja, kao i u praćenju uspješnosti prethodno implementiranih strategija.

Unatoč tome što sam je kontekstu ovog diplomskog rada samo površno dotaknuta tema primjena vizualizacija podataka u raznim područjima, ova kratka analiza trebala bi poslužiti kao uvod u širi spektar pitanja i istraživanja koja se mogu provesti u vezi s ovim tematskim područjem.

7. ETIČNOST VIZUALIZACIJA PODATAKA

Vizualizacije podataka mogu usmjeravati mišljenje i djelovanje kako stručne, tako i šire publike. Brojne se informacije upravo u medijskom prostoru iznose podržane vizualizacijama podataka, bilo da se radi o strukturnom krugu koji ukazuje na raspodjelu podrške građana političkim strankama ili o više polarizirajućim pitanjima kao što je pravo na pobačaj.

Michael Correll smatra da se vizualizacije podataka ne mogu smatrati etički neutralnom aktivnošću jer sami podatci nisu neutralni i objektivni, oni su uvijek prikupljeni ili obrađeni od strane nekoga, s nekim ciljem. Proces prikupljanja i strukturiranja podataka često ostaje nevidljiv, a svrhe za koje se podatci prikupljaju i koriste često se smatraju manje važnima od samih podataka. Sakupljanje i destilacija ljudi u podatke ima veliku političku moć i može rezultirati nejednakim ishodima. Odnosno, Correll smatra da ne postoje *raw data*. Nedostatak podataka također može biti oblikovan u političke svrhe. Poznavanje konteksta i svrhe prikupljanja podataka ključno je za razumijevanje njihove etičnosti. Naglašava važnost istraživanja kako podatci ojačavaju ili izazivaju sustave moći. Correll upozorava na to kako je i sam proces prikupljanja podataka neuravnotežen jer se podatci prikupljaju uglavnom iz bogatih, zapadnih država, čime se perpetuira veća zastupljenost bjelačkog stanovništva u vizualizacijama podataka, kao što je to slučaj i u drugim sferama.⁶¹

Vizualizacije podataka predstavljaju nam velike količine podataka na vrlo jednostavan način, i, kao što smo dosad vidjeli, mogu biti dizajnirane na različite načine. Pitanje koje se nameće kada govorimo o etičnosti vizualizacija podataka je *Potiču li vizualizacije podataka kritičko mišljenje?* Suočeni s pojednostavljenom predodžbom velike količine podataka, rijeko propitujemo ishodište podataka koji su poslužili upravo za tu vizualizaciju, a nerijetko zapostavljamo i pristranost samog autora tih vizualizacija. Provenijencija podataka i stavovi autora vizualizacija zasigurno mogu predstavljati zapreku u oblikovanju vjerodostojnih vizualizacija.

Loše vizualizacije često mogu biti u službi *fake news*-a, još jednog fenomena s kojim se sve više susrećemo. *Fake news* su na Dictionary.com definirane kao: “lažne vijesti, često

⁶¹ Michael Correll, *Ethical Dimensions of Visualization Research*, 2019., str. 2-3.

senzacionalne prirode, stvorene da budu široko dijeljene ili distribuirane u svrhu stvaranja prihoda ili promicanja ili diskreditiranja javne osobe, političkog pokreta, tvrtke itd.“⁶² Jedan od najpoznatijih primjera medijske agencije koja često koristi radikalne metode u formiranju i usmjeravanju mišljenja gledatelja je *Fox News*. Godine 2011. plasirali su ovu vizualizaciju o nezaposlenosti tijekom predsjedničkog mandata Baracka Obame. Na prvi pogled, odnosno tih nekoliko sekundi koje vizualizacija dobije u eteru, predstavlja savršenu podlogu za argumente protiv Demokratske stranke, ali za to vrijeme nemamo priliku uočiti neke anomalije. Sama činjenica što je početna vrijednost za stopu nezaposlenosti 8% stvara varljivu vizualizaciju, ali primijetimo da je krajnja vrijednost od 8.6% postavljena više (indicira veću nezaposlenost) nego početna vrijednost od 9%.



Slika 38. Primjer neetične vizualizacije podataka o stopama nezaposlenosti

Jedan od ključnih problema vizualizacija podataka je što predstavljaju podatke, ali ne i ljude iza tih podataka, što u konačnici dokida empatiju nužnu za dobro funkcioniranje društava. Alberto Cairo je rekao: “Samo sam vrlo skeptičan prema ideji da je vizualizacija podataka medij koji može prenijeti (ili mu je čak stalo do prenošenja) ili povećati 'empatiju'.”⁶³ Crni statistički podatci o ubojstvima iz vatrenog oružja u SAD-u predočeni su u interaktivnoj vizualizaciji *Guns Periscopic*⁶⁴ koja, osim što donosi broj ubijenih, donosi i hipotetski broj *ukradenih godina života*, odnosno nastoji izazvati empatiju kod korisnika. Također, klikom na niti dobivamo više uvida - o rasi, godinama kad je unesrećenima prekinut život, tko je ubojica, ako je poznato. Pitanje koje se nameće je; može li i ovakva vizualizacija izazvati suosjećanje kod korisnika ili jesu li one uopće

⁶² <https://www.dictionary.com/browse/fake-news>

⁶³ Correll, *Ethical Dimensions*, 2019., str. 4.

⁶⁴ <https://guns.periscopic.com>

medij koji može poslužiti za buđenje empatije? *Guns Periscope* u svakom slučaju predstavlja smislen pomak u boljem smjeru kada govorimo o predodžbi podataka koji se, više ili manje posredno, tiču ljudskih života. Štoviše, u ovom slučaju su podatci upravo ti ljudski životi.

Birokratski užas ili emocionalna udaljenost prilikom prikupljanja i izvještavanja o podacima bio je poticaj holokaustu. Tada se kreću koristiti računalni strojevi *Dehomag* (tvrtke koja je bila IBM-ova podružnica) za obradu statističkih podataka prikupljenih o stanovništvu.⁶⁵ Nacističkoj okupaciji Nizozemske prethodio je sveobuhvatni sustav registracije stanovništva za administrativne i statističke svrhe, što je u konačnici rezultiralo najvećom stopom smrtnosti židovskog stanovništva u zapadnoeuropskim državama od 73%. Primjerice, u Belgiji je za vrijeme Drugog svjetskog rata ubijeno 40%, a u Francuskoj 25% židovskog stanovništva.⁶⁶ Zahvaljujući upravo tim temeljitim podacima, nacisti su bili u mogućnosti temeljitog provođenja genocida Židova u Nizozemskoj.

U kontekstu digitalne humanistike sve se više govori o podacima kulturne povijesti (*cultural history data*) u kontekstu arhiva, knjižnica i muzeja. Jedan od problema koji se javljaju u britanskim muzejima prilikom obrade podataka je činjenica da ni sami muzejski predmeti nisu stečeni na etičan način.⁶⁷ Uslijed takvih okolnosti može doći i do svjesnog zanemarivanja i izostavljanja podataka prilikom analiza i vizualnih reprezentacija istih.

Stephen Boyd Davis, Olivia Vane i Florian Kräutli na tri razine (podatci, njihova digitalizacija i u konačnici vizualizacija) donose tri kategorije problema s kojima se susrećemo na svakoj od spomenutih razina.⁶⁸ Spomenuti istraživači se u svom članku bave podacima kulturne povijesti (*cultural history data*) i problemima s povjerenjem koji se mogu javiti prilikom samog procesa vizualiziranja podataka ili njihovog prezentiranja. U nastavku prevodimo tablicu koja služi kao određeni uvod u preporuke koji autori daju.⁶⁹

⁶⁵ Correll, *Ethical Dimensions*, 2019., str. 2.

⁶⁶ William Seltzer, Margo Anderson, *The Dark Side of Numbers: The Role of Population Data Systems in Human Rights Abuses*, 2001., str. 486-488.

⁶⁷ Stephen Boyd Davis, Olivia Vane & Florian Kräutli, *Can I believe what I see? Data visualization and trust in the humanities*, *Interdisciplinary Science Reviews*, 2021., str. 523.

⁶⁸ Isto, str. 524.

⁶⁹ Stephen Boyd Davis et al., *Can I believe what I see?*, 2021., str. 524.

| | | | |
|---|--|--|---|
| | Izostavljanje i pristranost | Imenovanje i klasifikacija | Sigurnost i preciznost |
| a. Podatci – problemi na izvoru | Izostavljanje manje dominantnih društvenih skupina | Varijante i duplikati imena entiteta kao što su mjesta i pojedinci | Više izraza za datiranje, npr. prije, oko, za vrijeme vladavine |
| b. Problemi pogoršani digitalizacijom/kompjuterizacijom | Djelomično ili nepotpuno digitaliziranje izvornog materijala | Gubitak semantičke strukture u tekstualnim zapisima tijekom digitalizacije | Datumi kvantizirani, u zgradama, oštećeni algoritmom |
| c. Vizualizacije | Predmeti isključeni procesom izbora | Predstavljanje entiteta čiji se identitet/ime mijenja tijekom vremena | Lociranje objekata na vremenskoj osi |

Preporuke spomenutih autora za rad s podacima kulturne povijesti mogu se sažeti u četiri glavne točke. Prvo, potrebni su principi i politike unutar organizacija koje se bave kulturnom poviješću vizualizacije i šire digitalne humanistike kako bi se osigurala odgovornost u vezi s prikupljanjem i obradom podataka. Drugo, interdisciplinarni rad i dijeljenje znanja, uključujući suradnju dizajnera, donose korist pri razumijevanju konteksta podataka i stvaranju točnih vizualizacija. Treće, važno je omogućiti mogućnost ispitivanja podataka, procesa i sustava kako bi se povećala transparentnost i povjerenje u digitalne sustave. Četvrto, autori preporučuju etičku posvećenost poticanju skeptičnosti kod korisnika kako bi se istaknula nesigurnost i ograničenja vizualiziranih podataka.⁷⁰

⁷⁰ Isto, str. 535-539.

Vizualizacije podataka imaju značajan utjecaj na mišljenje i djelovanje ljudi, ali je važno prepoznati da sami podatci nisu neutralni i objektivni, već su proizvod određenih ciljeva i namjera. Proces prikupljanja podataka često ostaje nevidljiv, dok se svrhe prikupljanja često smatraju manje važnima od samih podataka. Osim toga, nedostatak podataka može također biti oblikovan u političke svrhe. Upravo visokobirokratizirani sustavi koji su raspolagali s velikim količinama podataka mogli su tumačiti te podatke iza kojih stoje ljudski životi na vrlo distanciran način, što je u konačnici asistralo u provedbi nekih povijesnih genocida.

Neki od problema u kontekstu kulturne povijesti su problemi s povjerenjem u podatke i vizualizacije koji se javljaju na različitim razinama do produkcije vizualizacije, uključujući izostavljanje, pristranost, nepotpunu digitalizaciju i nedostatak preciznosti kod obrade podataka. U konačnici, jedno od poželjnijih područja zaposlenja danas je podatkovna znanost (*data science*) koja nalazi svoju primjenu u brojnim područjima koja smo prethodno spominjali. S porastom takvih zanimanja koja se bave obradom, analizom i istraživanjem podataka, a u konačnici i s vizualizacijama podataka, nije previše odvažna ideja očekivati međunarodne kodekse etike za podatkovne znanstvenike u skorijoj budućnosti.

Europski istraživači i vodeći stručnjaci na spomenute etičke dileme odgovaraju s *Oxford-Munich Kodeksom Etike Podataka* (OMCDE) koji se bavi praktičnim i hipotetskim etičkim situacijama s kojima se moguće susresti u privatnom i javnom sektoru. Odredbe kodeksa kategorizirane su u sedam područja: zakonitost, kompetencije, rukovanje s podacima, algoritmi i modeli, transparentnost, objektivnost i istina, samostalan i timski rad, budući izazovi.⁷¹

⁷¹ <https://itsupplychain.com/using-the-oxford-munich-code-of-data-ethics-to-prevent-making-a-frankensteins-monster-of-ai/>

8. PRIPREMA PODATAKA

Upoznali smo se s nekim od etičkih dilema s kojima se možemo susresti prilikom rukovanja s bazama podataka, fizičkim i digitalnim arhivima i onime što odabiremo vizualizirati. Jedan od početnih koraka je sakupljanje i priprema podataka nakon čega mogu uslijediti analize, vizualizacije i interpretacije podataka.

Kristen Sosulski objašnjava proces kojim podatke pretvaramo u informacije kroz pet koraka: *understand – prepare – translate – explore – question* ili *razumjeti – pripremiti – prevesti – istražiti – pitati*.⁷² Nužno je podatke prethodno formatirati na način koji omogućuje proces istraživanja podataka, a to formatiranje uključuje: preliminarnu pripremu podataka, provjeravanje ako neke vrijednosti nedostaju, preimenovanje varijabli, organizacija podataka u točnom obliku.⁷³ Tek tada možemo pristupiti formuliranju pitanja koja će nas voditi u našoj analizi i vizualizaciji podataka.⁷⁴ Naravno, ta će pitanja ovisiti o tipu podataka s kojima raspoložemo. Neki univerzalni formati u kojima dolaze podatci su: .txt, .xlsx (Excel) i .csv (comma-separated-values) datoteke, a također je moguće raditi s podacima direktno iz baza podataka (npr. MySQL) ili pak u .HTML, .JSON. ili .XML obliku.⁷⁵

Sosulski govori o *urednim podacima (tidy data)* koji su strukturirani na način da opservacije budu u redovima, a varijable u stupcima. Također, upozorava na to da određene varijable mogu biti predstavljene cijelim brojevima.⁷⁶ Da bismo razumjeli što označava koja numerička vrijednost u varijablama, moramo vizualizaciji podataka pridružiti rječnik podataka (*data dictionary*) ili *readme* datoteku. Pregledom takvog pridruženog dokumenta dobivamo uvid u značenje iza nekih vrijednosti ili varijabli.⁷⁷

Sosulski navodi najčešće tipove podataka s kojima se možemo susresti: nadnevci, numerički, kategorički, geografski, tekstualni podatci, drugi podatci te Booleov tip podataka,

⁷² Sosulski, *Data Visualization*, 2018., str. 74.

⁷³ Isto, str. 72.

⁷⁴ Isto, str. 72.

⁷⁵ Isto, str. 73.

⁷⁶ Isto, str. 73.

⁷⁷ Isto, str. 74.

odnosno *true* ili *false* vrijednosti nekih varijabli.⁷⁸ Kroz pripremu podataka osiguravamo njihovu čitljivost, iskoristivost i obradu te naravno pazimo na integritet samih podataka te njihov izvor.⁷⁹ Prilikom obrade velike količine podataka možemo se susresti s varijablama koje nam nedostaju, a tom problemu možemo pristupiti tako da zanemarimo podatke koji nisu cjeloviti ili da se nedostajuće vrijednosti zamijene s unaprijed definiranim vrijednostima, kao što je npr. *n/a*, odnosno *non applicable* atribut.⁸⁰

Sve češće se susrećemo sa slobodnim, strukturiranim podacima. Otvoreni podatci su u službi transparentnosti, inovacije i demokratskog pristupa informacijama. Omogućuju široku dostupnost i upotrebu podataka, a mnogi muzeji svoje podatke čine sve dostupnijima. Jedna od najvažnijih otvorenih baza podataka je *Wikidata*, besplatna i otvorena baza znanja koju mogu čitati i uređivati kako ljudi tako i računalni programi. Ova platforma služi kao centralno skladište strukturiranih podataka za svoje sestrinske projekte unutar *Wikimedia* zajednice, uključujući *Wikipedia*, *Wikivoyage*, *Wiktionary*, *Wikisource* i druge. Podatci su dostupni pod slobodnom licencom i omogućen je izvoz u standardnim formatima, kao i povezivanje s drugim otvorenim skupovima podataka. Ova platforma igra važnu ulogu u olakšavanju pristupa i upotrebi slobodnih strukturiranih podataka na internetu te promovira otvorenu razmjenu znanja i informacija.⁸¹ Tako su primjerice preko platforme *Wikidata* javno dostupni strukturirani podatci o izložbi suvremene umjetnosti *Documenta* koja se održava svakih pet godina u Kasselu u Njemačkoj.

⁷⁸ Isto, str. 75-76.

⁷⁹ Isto, str. 77.

⁸⁰ Isto, str. 85.

⁸¹ https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page

9. ALATI ZA VIZUALIZACIJU PODATAKA

Microsoft Officeov popularni Excel može poslužiti kod vizualizacija podataka, a moguće je stvaranje statičkih vizualizacija i u Appleovim iWork programima Pages, Numbers i Keynote. Googleov besplatni alat, Google Charts, nudi više mogućnosti kao što su animirane, interaktivne i geospacijalne vizualizacije podataka.⁸² Jedan od vodećih programa kod vizualizacija podataka je Tableau koji ima i dostupnu besplatnu verziju Tableau Public, a mogućnosti obaju verzija se čestim nadogradnjama proširuju.⁸³ Neki od besplatnih alata za vizualizaciju bez poznavanja programiranja su: RAWGraphs,⁸⁴ Datawrapper,⁸⁵ Flourish,⁸⁶ WTFcsv⁸⁷ i brojni drugi.

Najpopularniji alati za vizualizacije geografskih podataka su ArcGIS⁸⁸ i besplatni, otvoreni QGIS⁸⁹ čija je uporaba sve raširenija u okviru društvenih i humanističkih znanosti, kao što su arheologija i povijest umjetnosti.

QuantumViz je alat koji je namijenjen za korisnike koji se bave velikim količinama podataka iz kojih moraju derivirati određene uvide. Također, program je fokusiran na *storytelling* podacima tako da omogućava stvaranje 3D, AR i VR vizualizacija.⁹⁰ Kristen Sosulski govori kako vizualiziranje podataka u QuantumViz-u omogućava da vizualizacije podataka postanu *doživljaji podataka*.⁹¹ Sosulski ističe kako su IBM Watson Analytics, SAS, TIBCO-ov SpotFire i Microsoftov Power BI alati za vizualizacije podataka prikladniji za poslovne korisnike, a pretplata ili licenca za sve od tih alata se naplaćuje.⁹²

Za programere, analitičare i dizajnere koji žele vizualizirati podatke u vlastitom programskom okruženju, Sosulski ističe Python i R, koji imaju sofisticiran skup biblioteka ili

⁸² Isto, str. 28.

⁸³ Isto, str. 30.

⁸⁴ <https://app.rawgraphs.io>

⁸⁵ <https://www.datawrapper.de>

⁸⁶ <https://flourish.studio>

⁸⁷ <https://databasic.io/en/wtfcsv/>

⁸⁸ <https://www.arcgis.com/index.html>

⁸⁹ <https://qgis.org/tr/site/>

⁹⁰ <http://becomingvisual.com/portfolio/quantumviz/>

⁹¹ Sosulski, Data Visualization, 2018., str. 32.

⁹² Isto, str. 32.

paketa za vizualizaciju podataka. Također ističe i brojne JavaScript biblioteke za podatkovnu grafiku temeljenu na webu.⁹³

U konačnici, ključno je da odabir alata za vizualizaciju podataka bude usklađen s našim znanjem, raspoloživim podacima i ciljem koji želimo postići. Time ćemo osigurati da naše vizualizacije budu precizne, informativne i relevantne za ciljanu publiku.

⁹³ Isto, str. 33.

10. OSNOVNI NAČINI VIZUALIZIRANJA PODATAKA

Kristen Sosulski u poglavlju *The Graphics* knjige *Data Visualization Made Simple* nastoji odgovoriti na pitanje koji tipovi vizualizacija najbolje odgovaraju podacima s kojima radimo.⁹⁴ Kategorički podatci, usporedbe vrijednosti ili količina preko vremena ili međusobne usporedbe količina ili vrijednosti mogu se predočiti. Okomite, stupčaste, horizontalne i *bullet* trake najbolje odgovaraju za ovaj tip podataka.⁹⁵



Slika 39.-42. Gore lijevo: okomite trake (*vertical bar*)

Gore desno: stupčaste trake (*column bar*)

Dolje lijevo: horizontalne trake (*horizontal bar*)

Dolje desno: *bullet* trake (*bullet chart*)

Za distribuciju numeričkih vrijednosti Sosulski preporuča tri vrste vizualizacija: histograme, dijagrame gustoće, kutijaste dijagrame.⁹⁶



Slika 43.-45. Lijevo: histogram (*histogram*)

⁹⁴ Sosulski, *Data Visualization*, 2018., str. 43-71.

⁹⁵ Isto, str. 47.

⁹⁶ Isto, str. 48.

Sredina: dijagram gustoće (*density plot*)

Desno: kutijasti dijagram (*boxplot*)

Prilikom iskazivanja proporcija (kako se dio odnosi prema cjelini) podatke možemo iskazati: strukturnim krugom, naslaganim trakama, naslaganim područjima, kartom stabla, prstenastim grafikonom.⁹⁷



Slika 46.-48. Lijevo: strukturni krug (*pie chart*)

Sredina: naslagane trake (*stacked bar*)

Desno: naslagano područje (*stacked area*)



Slika 49.-50. Lijevo: karta stabla (*tree map*)

Desno: prstenasti grafikon (*doughnut*)

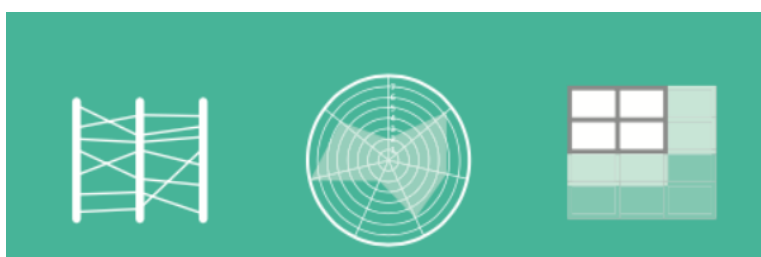
Kod iskazivanja veza između dvaju ili više varijabli koristi se: dijagram raspršenosti, matriks dijagrama raspršenosti, mjehurićasti grafikoni, paralelne koordinate, radarska karta, toplinska karta.⁹⁸

⁹⁷ Isto, str. 50.

⁹⁸ Isto, str. 51-52.



Slika 51.-53. Lijevo: dijagram raspršenosti (*scatterplot*)
Sredina: matriks dijagrama raspršenosti (*scatterplot matrix*)
Desno: mjehurićasti grafikon (*bubble chart*)



Slika 54.-56. Lijevo: paralelne koordinate (*parallel coordinates*)
Sredina: radarska karta (*radar*)
Desno: toplinska karta (*heat map*)

Geografski podatci mogu se izražavati na: koropletnim ili ispunjenim kartama, točkastim kartama, kartama sa simbolima ili mjehurićima, kartama veza ili puteva te geografskim toplinskim kartama.⁹⁹



Slika 57.-59. Lijevo: koropletna ili ispunjena karta (*choropleth or filled map*)
Sredina: točkasta karta (*point map*)

⁹⁹ Isto, str. 53.

Desno: karta sa simbolima ili mjehurićima (*symbol or bubble map*)



Slika 60.-61. Lijevo: karte veza ili puteva (*connection or path maps*)

Desno: geografske toplinske karte (*geographic heat map – isopleth*)

Za prikazivanje usporedbi tijekom vremena, odnosno za prikazivanje trendova koristimo: linijski graf, linijski graf bez osi i detalja, graf površine, graf toka.¹⁰⁰



Slika 62.-65. Gore lijevo: linijski graf (*line graph*)

Gore desno: linijski graf bez detalja (*sparkline*)

Dolje lijevo: graf površine (*area graph*)

Dolje desno: graf toka (*stream graph*)

¹⁰⁰ Isto, str. 55.

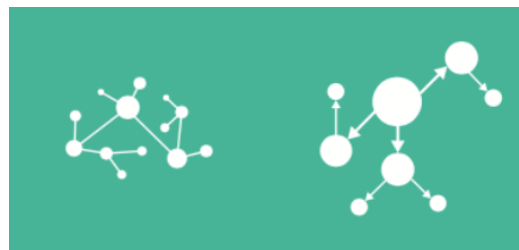
Za vizualiziranje podataka o učestalosti riječi u nekom tekstu koristimo: oblak riječi i proporcionalni grafikoni s mjehurićima.¹⁰¹



Slika 66.-67. Lijevo: oblak riječi (*word cloud*)

Desno: proporcionalni grafikoni s mjehurićima (*proportional bubble area chart*)

Veze i mreže među raznim organizacijama, osobama ili entitetima možemo predočiti: neusmjerenim mrežnim dijagramom i usmjerenim mrežnim dijagramom.¹⁰²



Slika 68.-69. Lijevo: neusmjereni mrežni dijagram (*undirected network diagram*)

Desno: usmjereni mrežni dijagram (*directed network diagram*)

Iako se Sosulski ne dotiče infografika, vrijedno ih je kao jedan od najčešćih oblika vizualizacija podataka. One predstavljaju učinkovit i vizualno privlačan način prezentacije kompleksnih informacija i podataka, a uključuju tekstualne, numeričke i grafičke elemente. Infografike se često koriste u novinarstvu, obrazovanju ili pak u marketinške svrhe te nude mogućnosti bržeg razumijevanja informacija u usporedbi s konvencionalnim, tekstualnim iznošenjem informacija.

¹⁰¹ Isto, str. 56.

¹⁰² Isto, str. 57.

U zaključku važno je istaknuti da su ovdje navedeni osnovni načini vizualiziranja podataka samo početak šireg spektra mogućnosti. Interaktivne grafike i vizualizacije nude dodatne slojeve informacija i prilagodljivost. Ova pregledna lista pruža osvještavanje o različitim vrstama vizualizacija i njihovoj primjeni na specifične vrste podataka. Međutim, svaki skup podataka zahtijeva pažljivo odabranu vizualizaciju koja će najbolje prikazati njegove karakteristike. Osim odabira pravilne vizualizacije, važno je imati na umu i ciljanu publiku. Vizualizacija podataka treba biti jasna, intuitivna i pristupačna kako bi se omogućilo što većem broju korisnika da interpretiraju i razumiju prikazane informacije. Važno je istraživati i otkrivati nove načine vizualiziranja podataka, posebno u svijetu brzog razvoja tehnologija. Napredni alati i programerske vještine mogu otvoriti put ka inovativnim vizualnim prikazima koji dodatno obogaćuju interpretaciju podataka. Konačno, vizualizacija podataka ima ključnu ulogu u olakšavanju komunikacije i prezentaciji kompleksnih informacija na razumljiv način. Proučavanje i razumijevanje različitih načina vizualizacije pomaže nam postići jasnoću i učinkovitost u prenošenju poruka kroz vizualni jezik.

11. ODABRANI PRIMJERI VIZUALIZACIJA PODATAKA NA TEMELJU POVIJESTI IZLOŽBENE DJELATNOSTI GALERIJE KLOVIĆEVI DVORI

U prostoru nekadašnjeg isusovačkog samostana na Jezuitskom trgu 4 otvoren je Muzejski prostor pri Muzejsko-galerijskom centru u čijem su sastavu bili Muzej Mimara, Galerija Gradec i Kula Lotrščak. Godine 1996. Muzejski prostor mijenja ime u Galerija Klovićevi dvori te od 1999. godine djeluje samostalno te je u sastavu galerije Kula Lotrščak te Galerija Gradec, koja je nažalost zatvorena. Muzejski prostor se 1982. godine otvara za javnost s trima izložbama (*Grafike Albrechta Dürera, Dušan Džamonja, Oton Gliha*) koje su plijenile pozornost javnosti i njima se institucija zapravo profilira kao umjetnička galerija. Prošle, 2022. godine, Galerija Klovićevi dvori obilježava 40 godina aktivnog sudjelovanja u kulturnom životu Zagreba, Hrvatske i regije prezentirajući publici baštinu od pretpovijesnog pa sve do suvremenog doba. Kroz četiri desetljeća djelovanja ova kulturna institucija odolijeva brojnim društvenim promjenama i uspijeva zadržati status relevantnog izložbenog prostora. Institucija je raspolagala s više izložbenih prostora u prošlosti: Galerija Gradec, Galerija Fortezza, Kula Lotrščak te čak četiri etaže unutar bivšeg jezuitskog samostana.

Osim što je institucija upravljala prostorima Galerije Gradec, Kule Lotrščak i Galerije Fortezza, galerija ima dugu povijest sudjelovanja u organizaciji brojnih tuzemnih i međunarodnih izložbi. Putujuće izložbe i izložbe koje institucija organizira diljem države i Europe mogu predstavljati zasebnu temu, kao i izložbena djelatnost Galerije Gradec koja je otvorena za vrijeme Univerzijade 1987. godine u Zagrebu i bila zamišljena kao centar suvremene umjetnosti. Galerija Gradec koja je primjerice publici predstavila stvaralaštva umjetnika poput Victora Vasarelyja i Joana Miróa predstavlja zanimljiv fragment kulturnog života Zagreba, bivše Jugoslavije te osamostaljene Hrvatske do njenog zatvaranja 2004. godine.

Oduvijek je u centru pozornosti upravo bila matična zgrada, bivšeg jezuitskog samostana s četiri izložbene etaže u kojoj se i danas dinamično izmjenjuju izložbe. Upravo će fokus ovog diplomskog rada biti usmjeren na taj gornjogradski izložbeni prostor na Jezuitskom trgu 4 u Zagrebu, odnosno njegovu povijest izložbene djelatnosti koju ćemo interpretirati kroz vizualizacije podataka.

11.1. NAČIN PRIKUPLJANJA PODATAKA

Od otvaranja Muzejskog prostora 1982. godine do 2022. godine značajno se razvija svijest o važnosti dokumentiranja i dobrog upravljanja arhivima u kontekstu muzejske djelatnosti. Kao što smo već spomenuli, dokumentaciju koja se bavi privremenim izložbama, aktivnostima i manifestacijama nazivamo sekundarnom dokumentacijom. Čak se i institucije svjetskog imena poput MoMA-e susreću s parcijalnom sekundarnom dokumentacijom kao što Jonathan Lill napominje na CIDOC2020 konferenciji u Ženevi.¹⁰³

Aktualni Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja dokumentacije o muzejskoj građi i muzejskoj djelatnosti te načinu ostvarivanja uvida u muzejsku građu i dokumentaciju iziskuje evidentiranje sinopsisa, scenarija, pozivnice, kataloga i druge dokumentacije o izložbi, no, naravno, ako dobijemo pristup arhivima brojnih institucija zateći ćemo parcijalnu dokumentaciju, posebice o izložbama, koja se nerijetko svodi isključivo na naslov same izložbe.

Usustavljivanje načina vođenja sekundarne dokumentacije o izložbama i popunjavanje rascjepa u dokumentaciji omogućit će sustavnije izučavanje izložbenih povijesti pojedinih institucija i organizacija, gradova i država. Proučavanje povijesti izložbene djelatnosti omogućuje nam kritičko razumijevanje izložbi i njihovog društvenog, političkog i kulturnog utjecaja. Možemo analizirati kako su izložbe oblikovale percepciju umjetnosti, povijesti i znanosti te kako su promovirale određene ideje ili vrijednosti. Muzeolozima, kustosima i stručnom osoblju mogu poslužiti u identificiranju najboljih praksi i izložbenih tehnika koje mogu biti polazišne točke inoviranja.

Niz institucija i organizacija koje se bave izložbenom djelatnošću učinio je javno dostupnima svoje kronološke popise izložbi na mrežnim stranicama. Nerijetko, takvi popisi pružaju podatke o datumu otvaranja i zatvaranja izložbe te njen naslov. Iako su popisi oskudni, oni pružaju institucijama i organizacijama mogućnost potvrde legitimiteta i relevantnosti koja proizlazi upravo iz kontinuiteta i referiranja na povijesne “vrhunce“ koje institucija nastoji preteći

¹⁰³ <https://www.youtube.com/watch?v=fnhphlxVZkU>

u budućnosti. Pridruživanjem podataka takvim popisima izložbene djelatnosti rezultira skupom podataka. Takav skup podataka (*dataset*) može se analizirati i interpretirati metodama vizualizacija podataka koje mogu ponuditi preciznije i objektivnije odgovore pod uvjetom etičnog rukovanja podacima.

Kod prikupljanja podataka o izložbenoj djelatnosti Galerije Klovićevi dvori odobren mi je pristup dokumentaciji, sekundarnoj dokumentaciji, hemeroteci, knjizi evidencije izložbi, godišnjim izvještajima te biblioteci. Zahvaljujući uvidu u fizičku dokumentaciju bilo je moguće dobiti cjelovitiju slagalicu izložbene povijesti Galerije Klovićevi dvori, kojoj i dalje izostaju pojedini komadići. Iz analize povijesti izložbene djelatnosti isključene su popratne izložbe “velikih“ izložbi, npr. izložba *Ivan Meštrović* koja je otvorena 1983. godine bila je popraćena nizom aktivnosti, popratnih kratkotrajnih izložbi i manifestacija. Jedno od osnovnih obilježja popratne izložbe je kratko trajanje i izostanak popratne publikacije, tako da se kod prikupljanja podataka pozornost usmjerila na izložbe koje su trajale 30 ili više dana. Kao što smo već napomenuli, Galerija Klovićevi dvori prethodno ostvaruje izložbe u prostorima Galerije Gradec, Galerije Fortezza i Kule Lotrščak koje imaju bitno drugačiju izložbenu politku od primarnih izložbenih prostora smještenih u nekadašnjem jezuitskom samostanu.

Dakle, kriteriji koje je izložba morala zadovoljiti da bude uvrštena u skup podataka o povijesti izložbene djelatnosti Galerije Klovićevi dvori su sljedeći:

- a) izložba je morala trajati 30 ili više dana
- b) izložba je morala biti popraćena publikacijom ili deplijanom
- c) mjesto održavanja izložbe je morao biti primarni izložbeni prostor koji se danas zove Galerija Klovićevi dvori neovisno o tome je li sama institucija organizator

Kao što smo već napomenuli, ovakvim pristupom isključuje se povijest izložbene djelatnosti Galerije Gradec, koja je djelovala pod Galerijom Klovićevi dvori. Galerija Gradec je u začetku idejno drugačija od primarnog izložbenog prostora i kao takva zahtijeva poseban rad koji bi se osim povijesti izložbene djelatnosti morao dotaknuti i niza problema koji se vezuju uz Galeriju Gradec u okviru gradskih i državnih kulturnih politika zbog kojih prostor na Katarininom trgu 5 stoji zaboravljen od 2004. godine.

Podatke o izložbama organizirao sam u datoteci .xlsx formata naslovima izložbi pridružujući kronološke podatke (godina, datum otvaranja i datum zatvaranja izložbe), podatke o rodu izlagača (davajući opcije muških i ženskih izlagača, te *non applicable n/a* atribut), podatke o tome kojem periodu pripada izlagana baština (pretpovijest, antika, srednji vijek, renesansa, barok, moderna, moderna i suvremena i suvremena umjetnost, a uz te kategorije pridružen je atribut *n/a* za izložbe koje nisu bile umjetničkog karaktera i stilski dvosmislene izložbe te atribut *povijesnog pregleda* koji se odnosi na izložbe koje su donosile primjerice presjek baštine neke regije od pretpovijesti do suvremenog doba) i u konačnici podatke o tome radi li se o nacionalnoj, europskoj ili izvaneuropskoj baštini. Svi atributi bit će dodatno pojašnjeni u idućim poglavljima. Pristup spomenutoj Excel tablici, odnosno skupu podataka je mrežno omogućen.¹⁰⁴

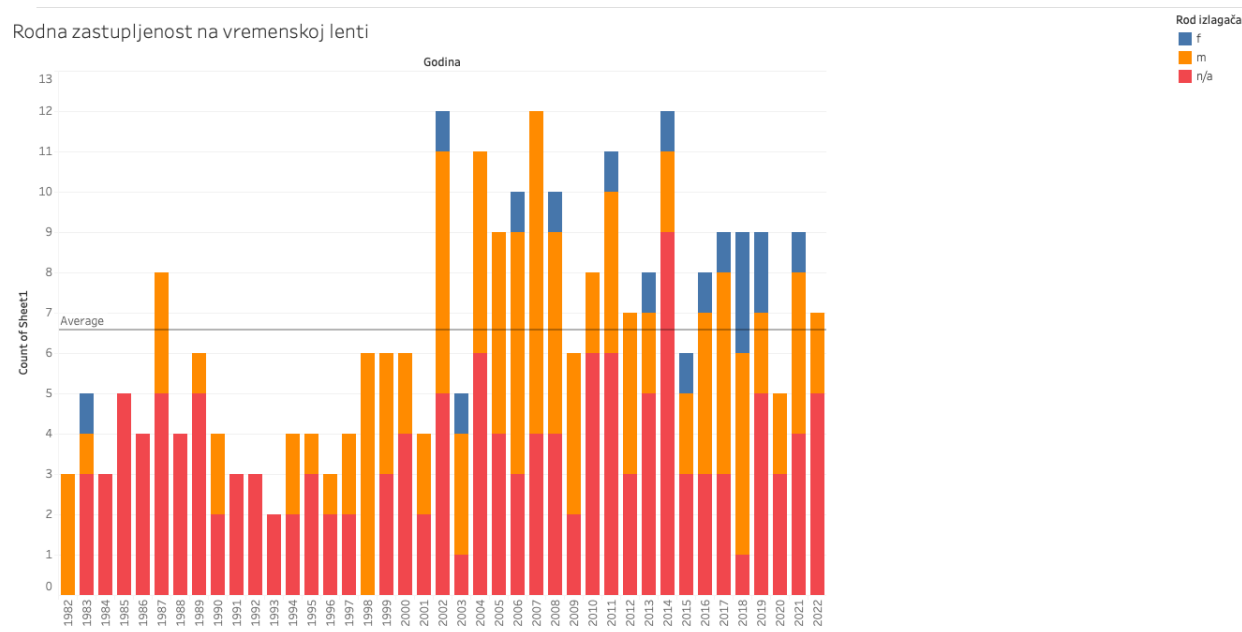
¹⁰⁴<https://www.kaggle.com/datasets/matemario/izlobe-u-galeriji-klovievi-dvori-1982-2022>

11.2. VIZUALIZACIJE PODATAKA O RODNOJ ZASTUPLJENOSTI U IZLOŽBENOJ DJELATNOSTI

Vizualizacije podataka na prvi pogled mogu pružiti odgovore na pitanja, čak i ona pitanja kojima bi odgovore tražili neko vrijeme. Već dugo vremena društva streme idealu čim uravnoteženije rodne zastupljenosti u raznim aspektima društva, a od toga ne bi smjele biti izuzete ni kulturne institucije. Čak štoviše, upravo takvi prostori trebaju predstavljati katalizatore društvene promjene. Vizualizacija podataka o rodnoj zastupljenosti na vremenskoj lenti je izrađena u *Tableau Public* programu za vizualizacije podataka. *Stacked bars* ili “naslagani stupovi” predstavljaju dobar način vizualizacije podataka kad želimo razumjeti kvantitativne podatke u kronološkim okvirima te istovremeno vršiti usporedbe, bilo kronološko, bilo po atributima. Izložbama poput *ARS ET VIRTUS Hrvatska-Mađarska. 800 godina zajedničke kulturne baštine* nije pripisan ni “m” (muški), ni “f” (ženski) atribut, već n/a atribut jer se radi o izložbi koja donosi pregled 800 godina baštine kroz različite periode od različitih autora. Monografskim izložbama poput *Zlatko Keser* ili skupnim izložbama poput *Tizian, Tintoretto, Veronese – veliki majstori renesanse* prirodan je “m”, muški atribut. Izložbama kao što je *Foto Tonka - Tajne ateliera društvene kroničarke* pridodan je “f”, odnosno ženski atribut.

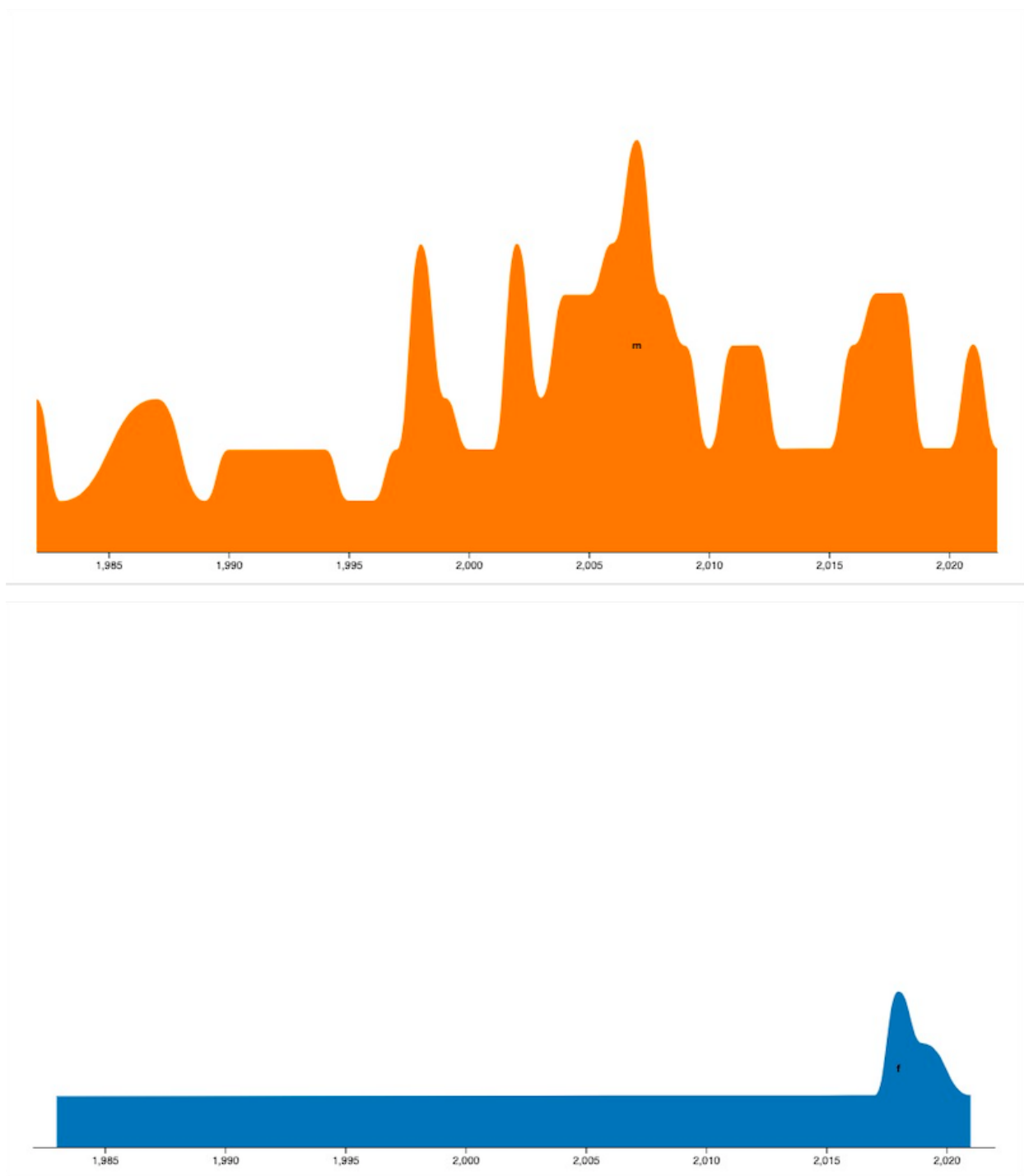
Promatrajući ovu vizualizaciju, vidimo godišnji broj izložbi i liniju koja označava godišnji prosjek izložbi (6.585 izložbi godišnje) i, naravno, vidimo rodnu zastupljenost vizualiziranu u proporcijama i bojama stupova po godinama. Ženski (f) atribut označen je plavom bojom, muški (m) narančastom, a n/a (nije primjenjiva rodna kategorija) crvenom bojom. Na prvi pogled možemo uočiti da se ženska izlagačica u Galeriji Klovićevi dvori (tada Muzejski prostor) prvi put pojavljuje 1983. godine, a nakon toga tek 2002. godine. Iz vizualizacije promatraču postaje jasno da su 2018. godine izlagale čak tri ženske izlagačice, od 9 izložbi te godine, što predstavlja rekord galerije. Do 1993. godine vidimo da na većinu izložbi nije primjenjiv rodni predznak. Godine 1998. u Galeriji Klovićevi dvori izlagali su jedino muškarci te od te godine zamjećujemo prilično stabilnu zastupljenost muških umjetnika u ovom izložbenom prostoru. Samostalnim promatranjem i interakcijom, koja je moguća na mrežnim stranicama, promatrač može samostalno postavljati pitanja i derivirati odgovore iz vizualizacije.

Ako si postavimo pitanje kakva je bila rodna zastupljenost u najproduktivnijim godinama (2002., 2007. i 2014. godina) u izložbenom smislu uočiti ćemo izostanak ženskih izlagačica 2007. godine te po jednu izlagačicu 2002. i 2014. godine.



Slika 70. Rodna zastupljenost u izložbenoj djelatnosti na vremenskoj lenti

RAWGraphs je web-bazirani softver za vizualizaciju podataka otvorenog koda napravljen u JavaScriptu kojeg sam također koristio u izradi vizualizacija podataka za ovaj diplomski rad. *Horizontal graphs* ili horizontalne grafove možemo koristiti za iskaz rasta ili pada u zastupljenosti muških ili ženskih izlagača kronološki. Promatrajući grafove možemo uočiti snažan rast u zastupljenosti muškaraca nakon 2000. godine te snažan pad oko 2010. godine. Kada govorimo o zastupljenosti ženskih umjetnica, uočiti ćemo da je jedini pravi porast u zastupljenosti nakon 2015. godine, ali da ubrzo i zastupljenost žena opada.



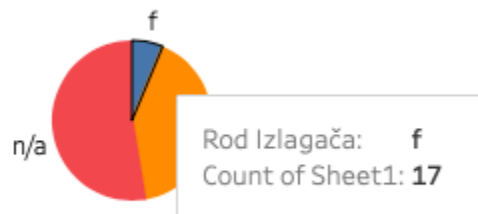
Slika 71.-72. Kronološki prikazani rastovi i padovi u zastupljenosti muških izlagača (narančasta boja) i ženskih izlagačica (plava boja)

Korištenjem strukturnog kruga (*pie chart*) u *Tableau Public* programu prikazujemo sveukupnu rodnu zastupljenost na svih 270 izložbi koje su zadovoljile kriterije uvrštenja u skup podataka. U ovom slučaju zanemarujemo kronološku kategoriju i dolazimo do podataka da je 40 godina djelatnosti Galerije Klovićevi dvori 17 izložbi bilo posvećeno ženskim umjetnicama, 111 muškim umjetnicima i izlagačima te da na 142 izložbe nije primjenjiva spomenuta kategorija. Ta neprimjenjiva kategorija odnosi se na izložbe poput *Drevna kineska kultura I* i *2000 godina nigerijske umjetnosti*, ali i na izložbe poput *S poštovanjem Titu* koja je zapravo posvećena muškarcu, no izlagana su i djela ženskih autorica. Također, kategorija se ne primjenjuje na izložbe kao što su *Avangardne tendencije u hrvatskoj umjetnosti* jer su na toj izložbi bili zastupljeni umjetnici i umjetnice.

Rodna zastupljenost u izložbenoj djelatnosti



Rod Izlagača
 f
 m
 n/a
 Count of Sheet1 270



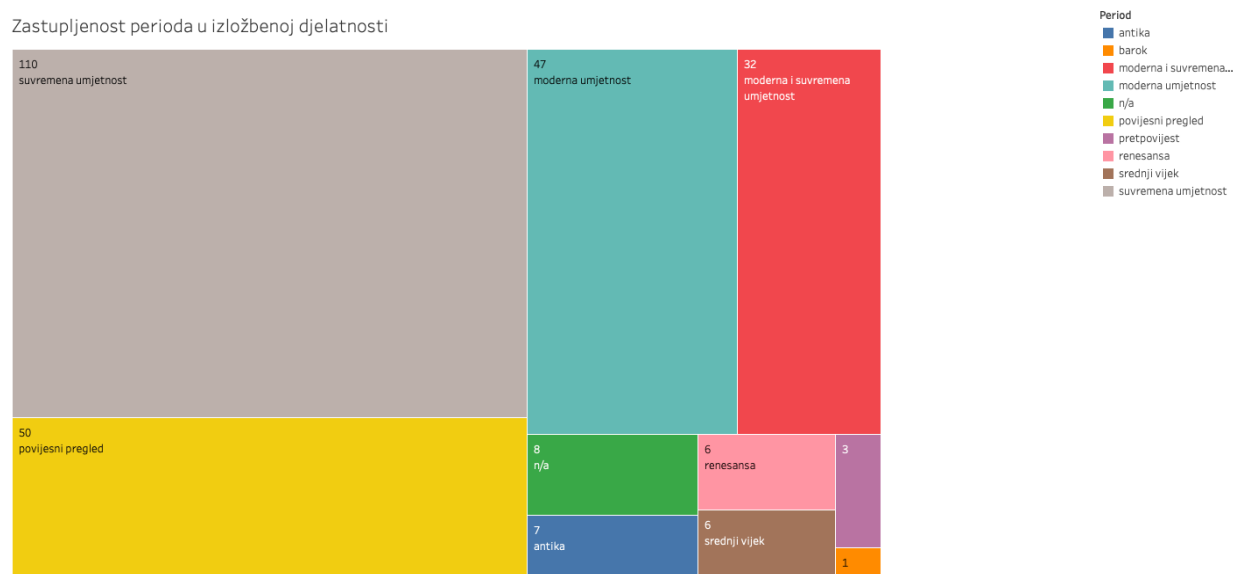
Slika 73.-74. Rodna zastupljenost u izložbenoj djelatnosti

11.3. VIZUALIZACIJE PODATAKA O ZASTUPLJENOSTI STILOVA/PERIODA U IZLOŽBENOJ DJELATNOSTI

Spornog pitanja stila i perioda u povijesti umjetnosti nećemo se doticati u ovom diplomskom radu. Izložbama u skupu podataka smo pridružili neke od sljedećih atributa: pretpovijest, antika, srednji vijek, renesansa, barok, moderna umjetnost, moderna i suvremena umjetnost, suvremena umjetnost, n/a atribut te atribut povijesnog pregleda koji označava zastupljenost više stilova ili perioda na jednoj izložbi, kao što je spomenuta izložba *ARS ET VIRTUS Hrvatska-Mađarska. 800 godina zajedničke kulturne baštine* na kojoj smo imali prilike vidjeti djela od srednjeg vijeka do moderne. Također, atribut n/a označava izložbe kojima se ne može pripisati nijedan od navedenih atributa.

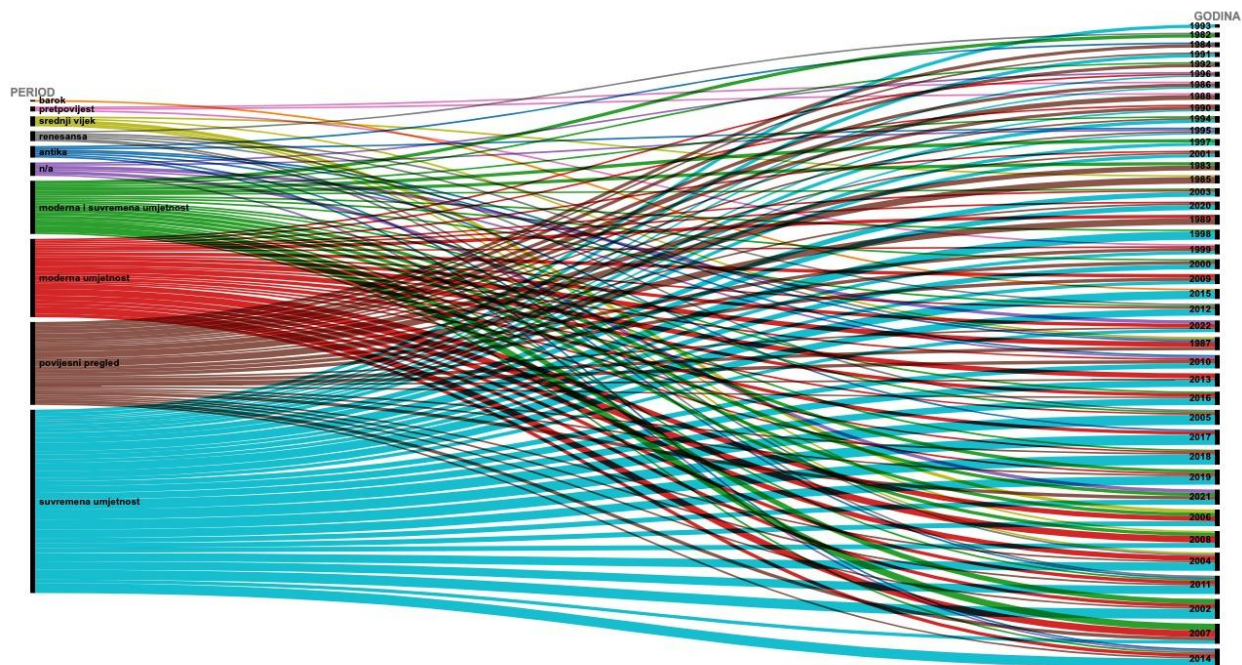
Nabrojani atributi mogu predstavljati faktor ograničenja, ali u slučaju analize i interpretacije podataka radi dobivanja čim "čišćih" podataka, bilo je poželjno artikulirati attribute koji će biti dovoljno uključivi i omogućiti šire razumijevanje. Primjerice, broj izložbi koje su donosile baštinu isključivo iz srednjeg vijeka je šest, dakle isključene su izložbe koje donose nekoliko izložaka iz srednjeg vijeka u povijesnim pregledima. U takvim okolnostima atributi poput ranog srednjeg vijeka, predromanike, romanike i gotike predstavljaju ograničavajuće faktore fragmentiranja vizualizacije podataka. U ovom slučaju korištenja krovnog pojma *srednjeg vijeka* istraživači i zainteresirani imaju polazišnu točku za daljnja istraživanja i stvaranja dodatnih atributa, kao što je *gotika* i uočavanje koliko se izložbi bavilo gotičkom baštinom i u kojem kontekstu. *Tree map* ili karta stabla izrađena u *Tableau Public* omogućava nam shvaćanje zastupljenosti navedenih stilova ili perioda u 40 godina izložbene djelatnosti galerije.

Zastupljenost perioda u izložbenoj djelatnosti



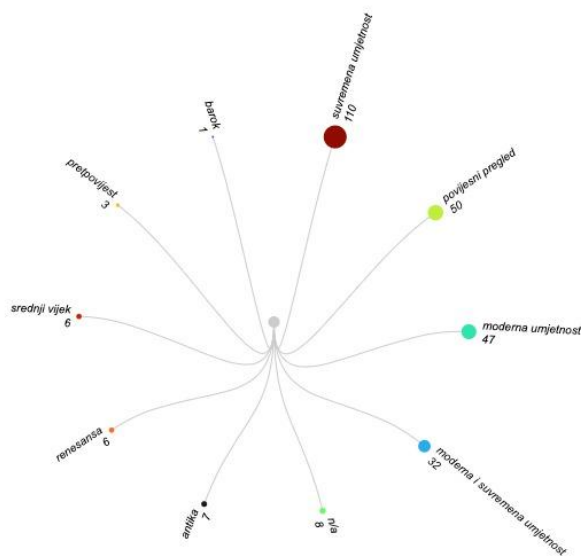
Slika 75. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti

U već spomenutom programu *RAWGraphs* izrađeni aluvijalni dijagram može poslužiti kao vizualno atraktivan pokretač teme o zastupljenosti perioda i stilova u okviru izložbene djelatnosti galerije. S lijeve strane označeni su periodi, na vrhu je najmanje zastupljen period (barok) do dna gdje se pojavljuje najzastupljeniji period (suvremena umjetnost), a s desne strane naznačene su godine koje nisu navedene kronološkim redom. Godine su poredane od vrha prema dnu prema izložbenoj produktivnosti, na vrhu se nalazi ratna 1993. godina kada je galerija realizirala najmanje izložbi, dok su na dnu najproduktivnije godine.



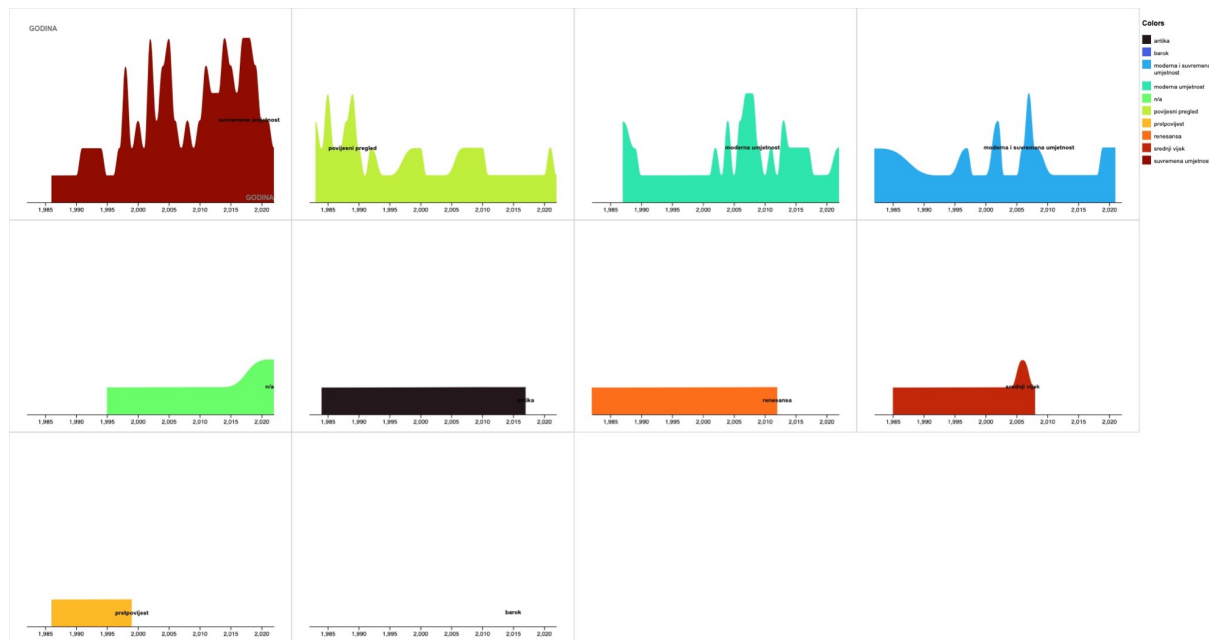
Slika 76. Aluvijalna vizualizacija zastupljenosti stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti

Također, jednostavnim dendrogramom izrađenim u *RAWGraphsu* možemo istaknuti periode i stilove u jezgri izložbene djelatnosti galerije, pridružujući im znamenke koje indiciraju broj izložbi kojima je atribuiran određeni period ili stil.



Slika 77. Dendrogram zastupljenosti stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti

Horizontalnim grafovima za pojedinačni period ili stil izrađenima u *RAWGrapshu* možemo promatrača uputiti na rast ili pad zastupljenosti određenog stila ili perioda na vremenskoj lenti.

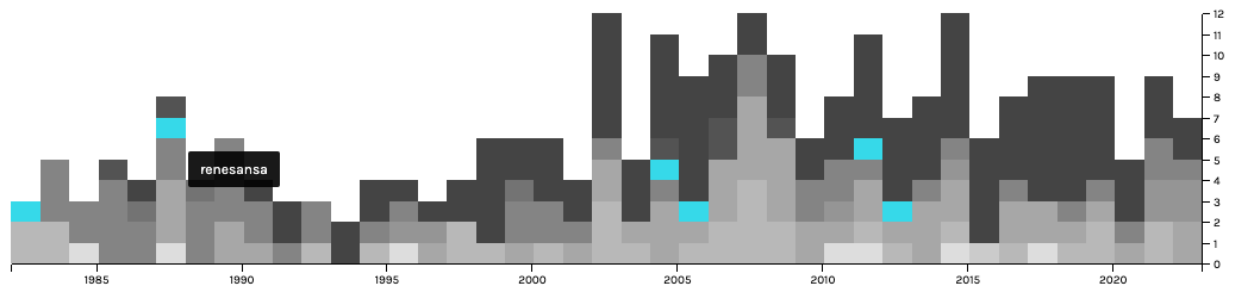


Slika 78. Kronološka vizualizacija rastova i padova zastupljenosti stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti

Palladio je alat za vizualizacije podataka Sveučilišta Stanford usmjeren na digitalnu humanistiku. Alat je često korišten za vizualiziranje veza u geografskim okvirima. Na vremenskoj crti predočili smo pojavu perioda i stilova u izložbenoj djelatnosti galerije. Radi se o interaktivnoj vizualizaciji koju možemo učitati u obliku .JSON datoteke u web aplikaciju *Palladio*, dok još nije moguće ugrađivanje HTML koda vizualizacije kako je projekt još u razvoju. U diplomskom radu donosimo primjer distribucije izložbi kojima smo pridružili atribut “renesansa“ na vremenskoj crti, a za ostale periode moguće je pristupiti .JSON datoteci¹⁰⁵ i učitati (*Load an existing project*) je u mrežne stranice *Palladio* programa.¹⁰⁶

¹⁰⁵ <https://www.kaggle.com/datasets/matemacic/palladio-periodi-gkd>

¹⁰⁶ <https://hdlab.stanford.edu/palladio-app/#/upload>



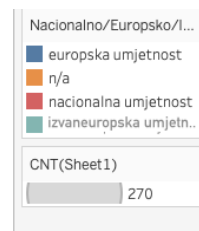
Slika 79. Primjer distribucije izložbi kojima je pridružen atribut “renesansa“

11.4. VIZUALIZACIJE PODATAKA O ZASTUPLJENOSTI NACIONALNE, EUROPSKE I IZVANEUROPSKE UMJETNOSTI

Pridruživanje jednog od atributa (nacionalna, europska, izvaneuropska umjetnost i n/a) izložbama rezultira boljim razumijevanjem o izloženosti publike umjetnosti i baštini drugih kulturno-civilizacijskih krugova. Iako je sva nacionalna umjetnost ujedno i europska, nacionalni atribut je pridružen umjetnicima ili izložbenim temama koje su uključivale autore koji su rođeni i djelovali, barem u jednom trenutku, u nacionalnom okviru hrvatskih teritorija, neovisno o tome kojoj su državnoj zajednici ti teritoriji pripadali. Dakle, sam autor ne mora nužno biti hrvatske nacionalnosti da bi izložba dobila atribut nacionalnoga, već je dovoljno da autor djeluje u okviru hrvatskih kulturno-civilizacijskih krugova. Tako će, primjerice Dmitriju Popoviću, koji je više puta izlagao u Galeriji Klovićevi dvori, biti pridružen atribut nacionalnog kako se obrazuje i djeluje u Zagrebu, iako je Crnogorac. Izložbama poput *Antički Grci na tlu Hrvatske* i *Dominikanci u Hrvatskoj* ne mogu biti pridruženi atributi nacionalnoga jer se radi uglavnom o umjetnosti nastaloj prije postojanja svijesti o nacionalnim identitetima, a također i od strane autora koje ne možemo okarakterizirati kao nacionalne. Izložbama kao što je *ARS ET VIRTUS Hrvatska-Mađarska. 800 godina zajedničke kulturne baštine* pridružen je atribut europske umjetnosti, iako na toj izložbi imamo djela iz perioda moderne i postojanja nacionalne svijesti kod autora jer su na izložbi prisutna djela nastala u periodima prije nego što umjetnost možemo okarakterizirati kao nacionalnu i jer se radi o izložbi koja tematizira dvije europske kulture, hrvatsku i mađarsku.

Nakon pridruživanja atributa izložbama, vizualiziranjem podataka strukturnim krugom u *Tableau Public*, možemo uočiti zastupljenost navedenih kategorija. Malo više od pola izložaba koje su zadovoljile kriterij uvrštavanja u podatkovni skup pridružen je atribut “nacionalnoga”. Točnije, 145 izložaba pridružen je atribut nacionalnoga, dok je europski atribut pridružen 105 izložbi, a izvaneuropski samo 15 izložbi, dok nijedan od tri navedena atributa nije primjenjiv na 5 izložbi.

Zastupljenost nacionalne/europske/izvaneuropske umjetnosti

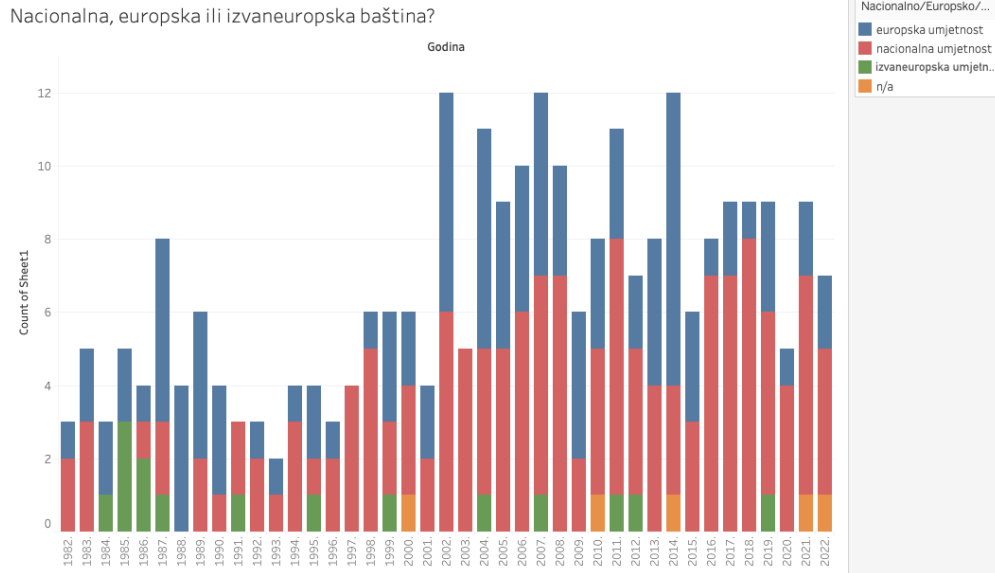


Slika 80. Zastupljenost izložbi s atributima nacionalne, europske ili izvaneuropske umjetnosti

Takve je podatke moguće prikazati vizualizacijom naslaganih stupova (*stacked bar*) u *Tableau Public* koji će nam omogućiti razumijevanje raspodjele izložbi kojima je pridružen neki od atributa koji nas zanimaju. Također na takvoj vizualizaciji podataka možemo uspoređivati podatke, odnosno koliko se koje godine pojavljuje izložbi s primjerice nacionalnim ili europskim atributom.

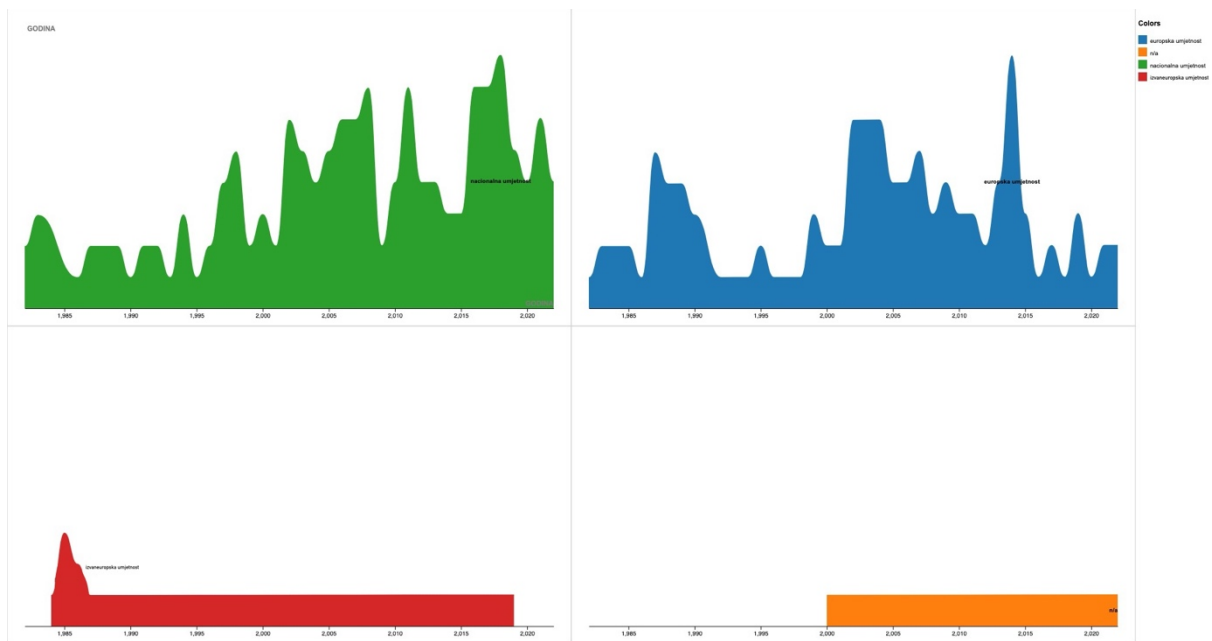
Na vizualizaciji uočavamo porast izložbi s pridruženim atributom “europskoga” oko ulaska Hrvatske u Europsku Uniju, odnosno 2014. godina predstavlja godinu s najviše izložbi “europskog” atributa, čak njih osam. Spomenute godine uočavamo samo tri izložbe “nacionalnog” atributa. Crvenom su bojom označene izložbe kojima je pridružen atribut “nacionalne umjetnosti” i uočavamo godine u kojima bilježimo poraste takvih izložbi. Zanimljivo je uočiti 2018. godinu u kojoj je bilo čak osam izložbi s atributom nacionalnoga.

Zelenom su bojom označene izložbe kojima je pridružen atribut izvaneuropske umjetnosti te na vizualizaciji možemo uočiti sporadično pojavljivanje takvih izložaba u 21. stoljeću te veću zastupljenost 1980.-ih godina.



Slika 81. Kronološki pregled zastupljenosti izložbi s atributima nacionalne, europske i izvaneuropske umjetnosti

Kako bismo čim bolje kronološki vizualizirali rastove i padove pojedinih atributa, iskoristit ćemo horizontalne grafove napravljene u *RAWGrapshu*. Možemo uočiti generalni rast izložbi s atributom nacionalne umjetnosti s tek pokojim prekidom u rastu. Ako govorimo o atributu europske umjetnosti, možemo uočiti da je 1990.-ih i od 2015. godine prisutan snažan pad. Izložbe s izvaneuropskim atributom jedini rast imaju fokusiran oko 1985. godine.



Slika 82. Kronološki prikazani rastovi i padovi u zastupljenosti atributa nacionalne, europske i izvaneuropske umjetnosti

11.5. VIZUALIZACIJE PODATAKA U SLUŽBI ANALIZE IZLOŽBENE DJELATNOSTI RAVNATELJA/ICA INSTITUCIJE

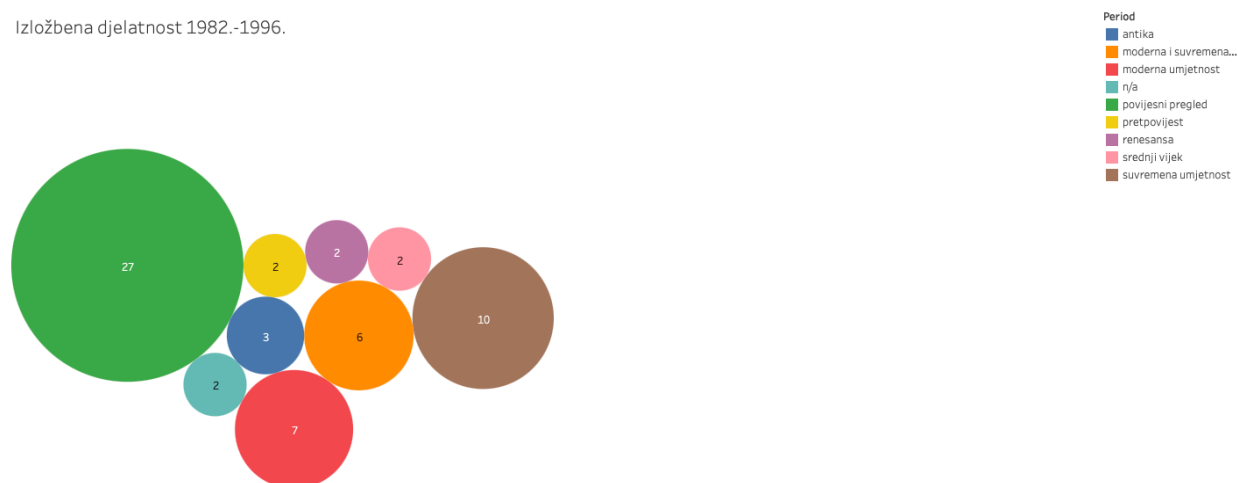
U povijest Galerije Klovićevi dvori do sada je upisano šest ravnatelja. Prije samog otvorenja Muzejskog prostora ravnatelj je bio Predrag Šimić, a od 1982. do 1996. godine ravnatelj je bio Ante Sorić. Nakon njega slijede: Zvonko Festini (1996.-2004.), Vesna Kusin (2004.-2012.), Marina Viculin (2012.-2015.) i od 2015. godine trenutni ravnatelj Antonio Picukarić.

U ovom poglavlju prezentirat ćemo “vizualizacije ravnateljskih identiteta“ pojedinih ravnatelja kroz izložbenu djelatnost institucije u doba njihovih mandata. Moramo uzeti u obzir da se aspiracije pojedinih ravnatelja nisu mogle ostvariti, osobito u periodu Domovinskog rata ili pandemije koronavirusa. No, u svakom slučaju kroz aluvijalne vizualizacije izrađene u *RAWGrapshu* podataka vidjet ćemo rodnu zastupljenost te zastupljenost nacionalnog, europskog ili izvaneuropskog atributa izložbi u pojedinim mandatima ravnatelja/ica. Uz svaku aluvijalnu vizualizaciju za svaki mandat ćemo pridružiti *packed bubbles* vizualizaciju izrađenu u *Tableau Public* koja će svjedočiti o zastupljenosti atributa perioda i stilova u mandatima ravnatelja.

Primjerice, Marina Viculin postala je ravnateljica Galerije Klovićevi dvori u travnju 2014. godine, preuzimajući mandat od prethodne ravnateljice, Vesne Kusin. Kod aluvijalnih vizualizacija podataka ćemo sve izložbe iz 2014. godine uključiti u “vizualizaciju ravnateljskog identiteta“ Vesne Kusin. Izvjesno je planiranje izložbene djelatnosti unaprijed zbog samih datosti birokracije, financija i posudbi koje su unaprijed dogovorene te zbog toga posljednje godine ravnateljskih mandata pojedinih ravnatelja/ica možemo uključiti u vizualizaciju njihovih ravnateljskih identiteta.

Stacked bubbles stvara dojam kod promatrača o zastupljenosti atributa pojedinih perioda i stilova za vrijeme mandata pojedinog ravnatelja. Kod Ante Sorića vidimo zastupljenost svih atributa koji su artikulirani prilikom vizualizacija skupa podataka. Radi se o ravnatelju za kojeg je najzastupljeniji atribut povijesnog pregleda, što kod budućih ravnatelja neće biti slučaj.

Izložbena djelatnost 1982.-1996.

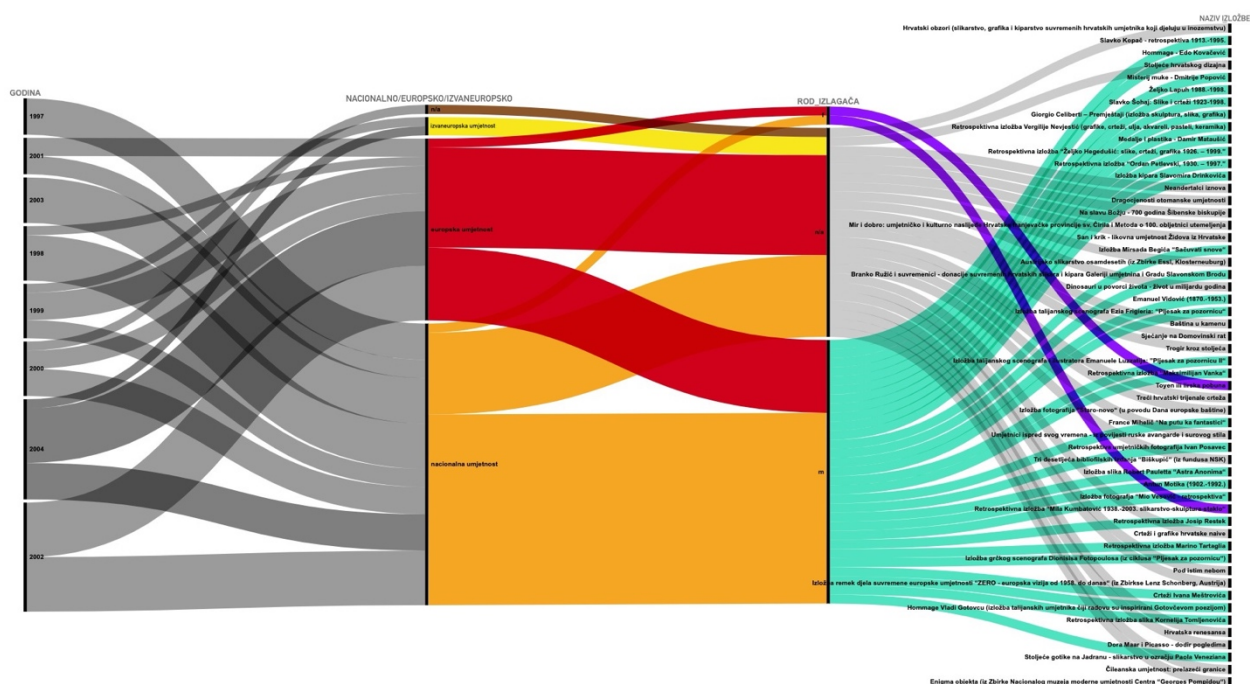


Slika 84. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 1982. do 1996. godine

Ante Sorić u svom ravnateljskom mandatu ostvario je ukupno 61 izložbu koja je zadovoljila kriterije uvrštenja u skup podataka s ukupno 270 izložbi. Sorić je bio ravnatelj 14 godina, dakle prosječno se po godini njegovog mandata produciralo 4,36 izložbi. To će biti najmanja godišnja brojka izložbi od svih ravnatelja. Dakle, vrijedno je napomenuti okolnosti Domovinskog rata, a i također izložbe duljeg trajanja u vrijeme ravnatelja Sorića.

11.5.2. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 1996. DO 2004. GODINE

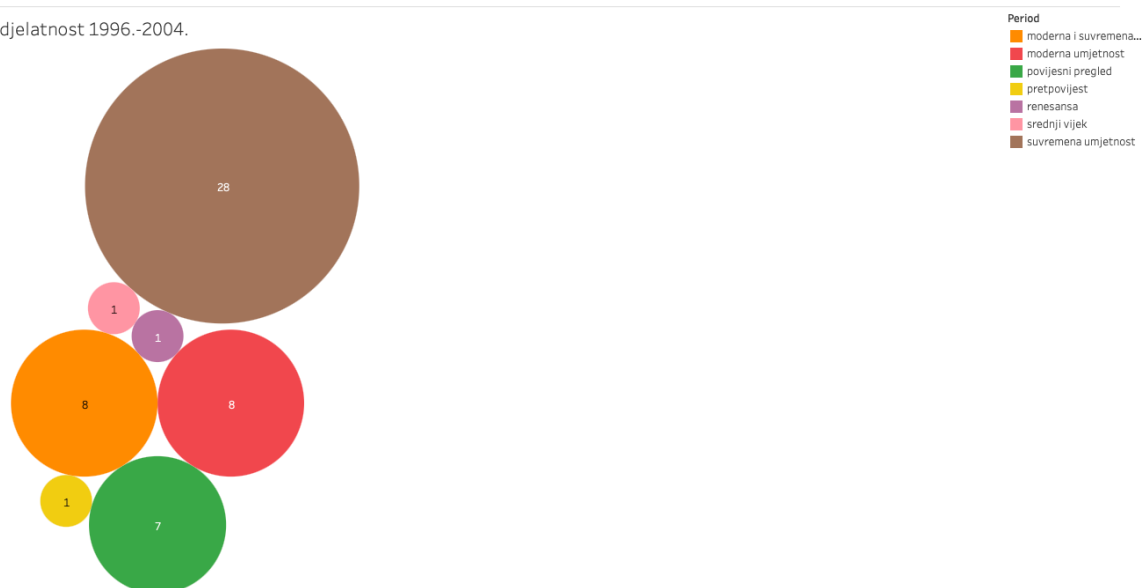
Kad promatramo aluvijalnu vizualizaciju za vrijeme mandata ravnatelja Zvonka Festinija uočiti ćemo da je godina s najmanje izložbi u njegovom mandatu 1997. godina, a godina s najviše izložbi 2002. godina. Usporedbom s aluvijalnom vizualizacijom Sorićevog mandata vidimo da su izložbe s nacionalnim atributom postale zastupljenije u odnosu na izložbe s europskim atributom za vrijeme prethodnog ravnatelja. Također, u Festinijevom mandatu imamo samo jednu izložbu više sa ženskim atributom u odnosu na Sorićev mandat te povećanje izložbi s muškim atributom koji je označen cijan bojom. Također, *non applicable* atribut rodne kategorije više nije najzastupljeniji, već izložbe s muškim atributom.



Slika 85. Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti od 1996. do 2004. godine

Na *stacked bubbles* vizualizaciji možemo uočiti velike promjene, atributi povijesnih pregleda drastično su opali, dok su atributi moderne te moderne i suvremene umjetnosti zastupljeniji, a najzastupljeniji atribut postaje suvremena umjetnost. Uočavamo i pad zastupljenosti svih drugih atributa u usporedbi s mandatom prethodnog ravnatelja.

Izložbena djelatnost 1996.-2004.

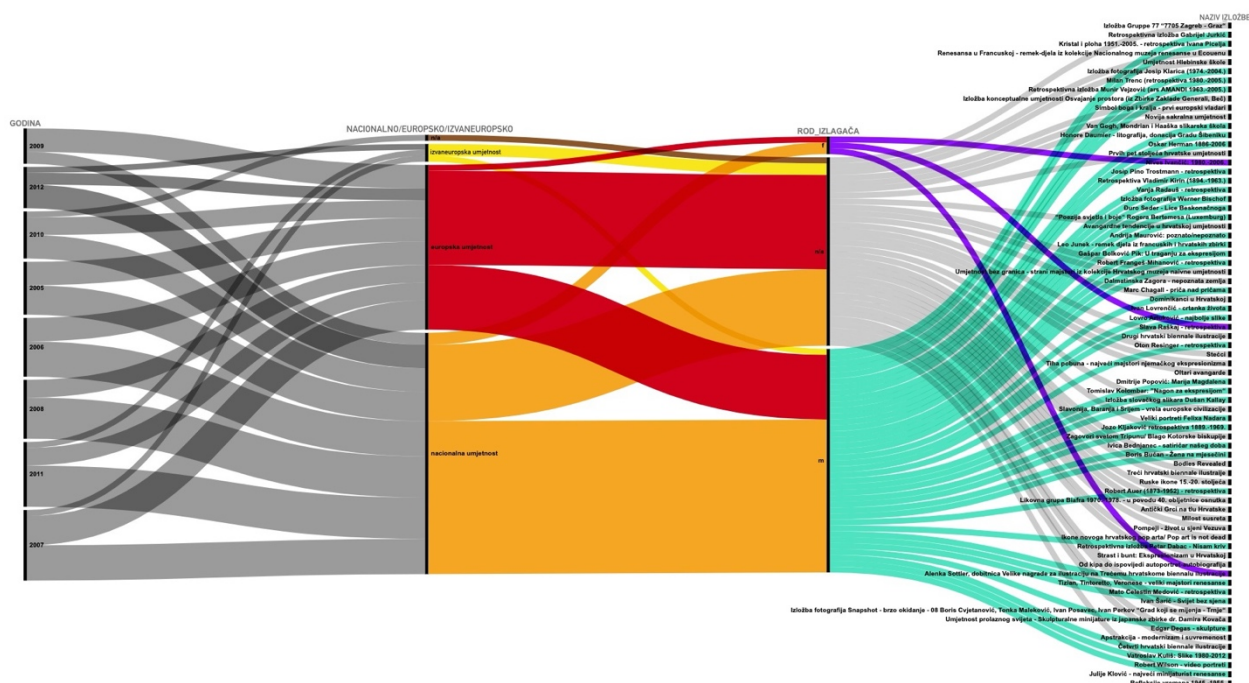


Slika 86. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 1996. do 2004. godine

Zvonko Festini u svom je ravnateljskom mandatu ostvario ukupno 54 izložbe koje su zadovoljile kriterije uvrštenja u skup podataka s ukupno 270 izložbi. Festini je bio ravnatelj 8 godina, dakle prosječno se po godini njegovog mandata produciralo 6,75 izložbi. Time zauzima četvrto mjesto po izložbenoj produktivnosti, dok je na petom mjestu prethodno spomenuti ravnatelj Sorić.

11.5.3. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 2004. DO 2012. GODINE

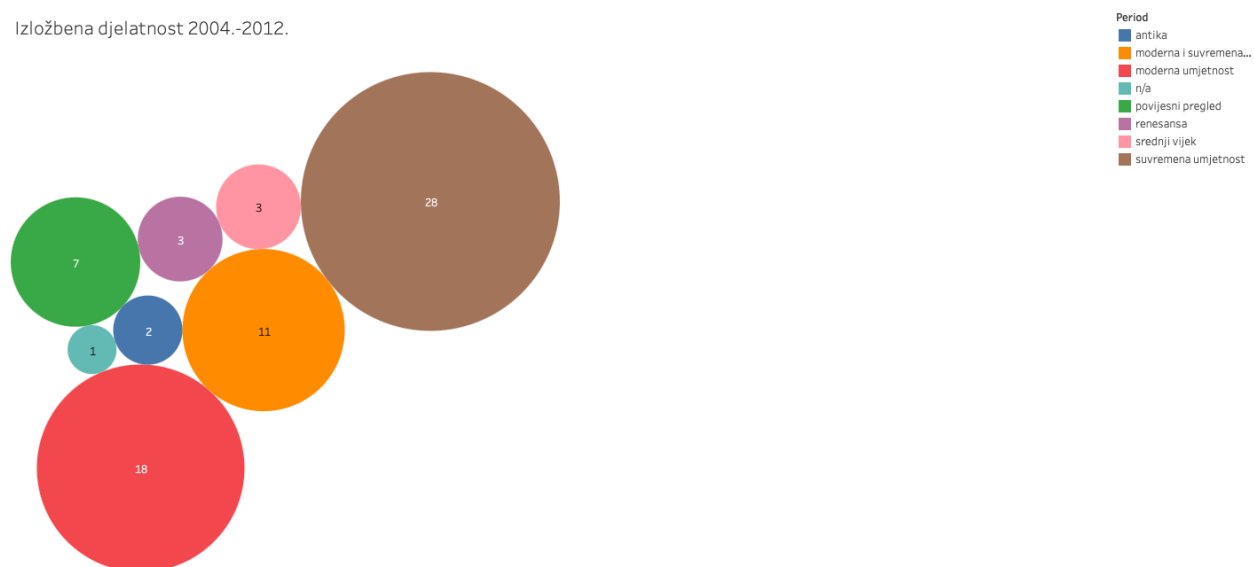
Ako aluvijalnom vizualizacijom predočimo mandat Vesne Kusin uočiti ćemo najmanje produktivnu 2009. godinu te najproduktivniju 2007. godinu. Promotrimo li središni dio aluvijalne vizualizacije možemo uočiti slične omjere po pitanju zastupljenosti izložbi s izvaneuropskim, europskim ili nacionalnim atributom kao kod prethodnog ravnatelja Festinija. Glede zastupljenosti rodni atributa vidimo kontinuitet u odnosu na mandat prethodnog ravnatelja gdje je ženski atribut najmanje zastupljen pa slijede *non applicable* i muški, najzastupljeniji atribut.



Slika 87. Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti od 2004. do 2012. godine

Stacked bubbles vizualizacija odaje nam slične omjere zastupljenosti perioda i stilova kao kod ravnatelja Festinija. Atribut povijesnog pregleda je na četvrtom, atribut moderne i suvremene na trećem, atribut moderne umjetnosti na drugom te atribut suvremenosti na prvom mjestu po zastupljenosti. Uočavamo ponovnu zastupljenost atributa antike te povećanje zastupljenosti atributa renesanse i srednjeg vijeka u odnosu na mandat prethodnog ravnatelja.

Izložbena djelatnost 2004.-2012.

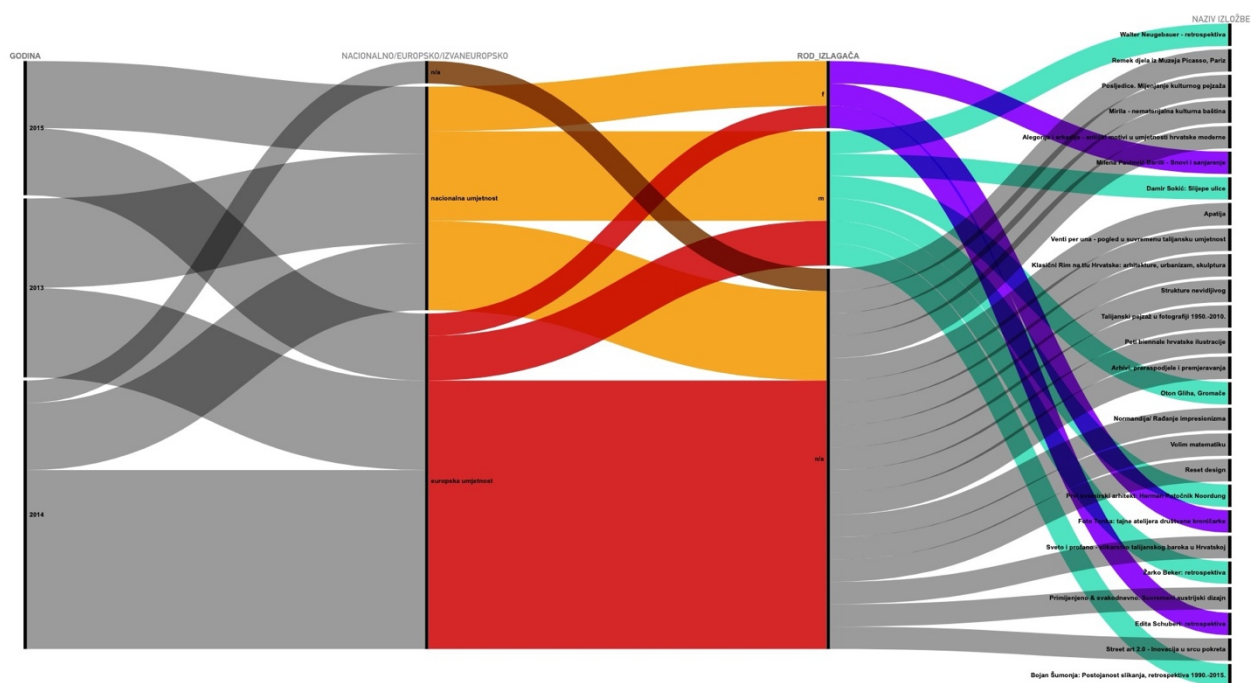


Slika 88. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 2004. do 2012. godine

Vesna Kusin u svom je ravnateljskom mandatu ostvarila ukupno 73 izložbe koje su zadovoljile kriterije uvrštenja u skup podataka s ukupno 270 izložbi. Kusin je bila ravnateljica 8 godina, dakle prosječno po godini njenog mandata produciralo se 9,13 izložbi, što ju čini najproduktivnijom ravnateljicom Galerije Klovićevi dvori.

11.5.4. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 2012. DO 2015. GODINE

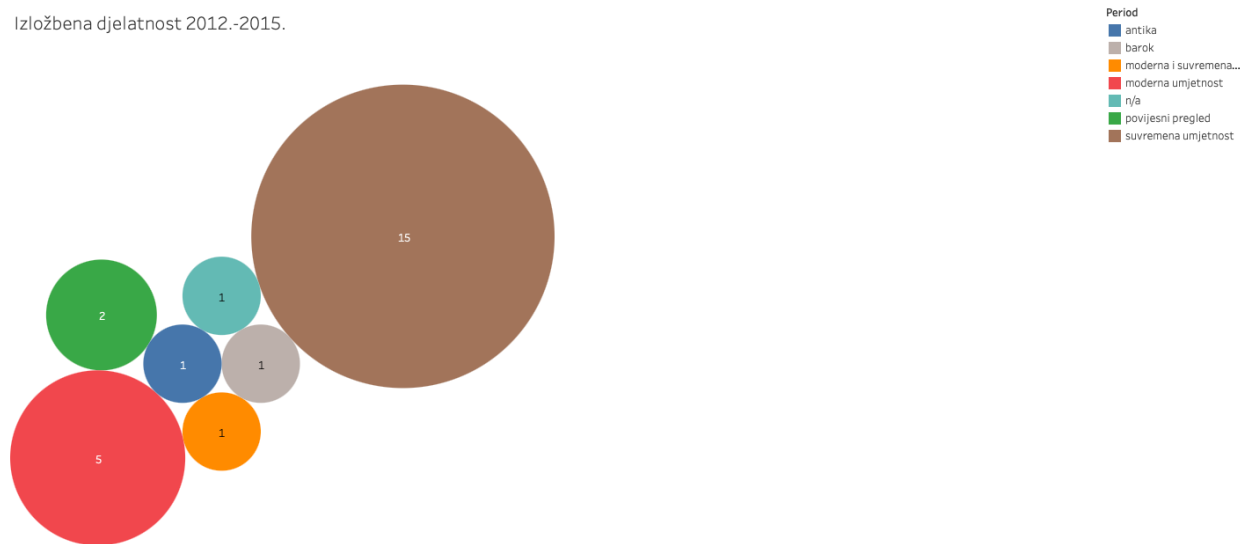
Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti za vrijeme mandata Marine Viculin ukazuje na 2015. godinu kao godinu s najmanje izložbi te na 2014. godinu kao godinu s najviše izložbi u mandatu ove ravnateljice. Promatranjem središnjeg dijela vizualizacije uočavamo izostanak izvaneuropskog atributa, ali i zanimljivu promjenu gdje je opet atribut europske umjetnosti u prednosti u odnosu na nacionalni atribut. Dakle, jedino za mandata ravnatelja Sorića i ravnateljice Viculin su najzastupljenije izložbe s europskim atributom u odnosu na izložbe s nacionalnim atributom što je slučaj kod ostalih troje ravnatelja. Također uočavamo sličnost s ravnateljem Sorićem i po pitanju rodne zastupljenosti, gdje je ženski atribut najmanje zastupljen, muški je na drugom mjestu te je *non applicable* atribut najzastupljeniji.



Slika 89. Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti od 2012. do 2015. godine

Promatrajući *stacked bubbles* vizualizaciju, uočavamo da je daleko najzastupljeniji atribut suvremene umjetnosti, nakon čega slijede atributi moderne umjetnosti i povijesnog pregleda.

Izložbena djelatnost 2012.-2015.



Slika 90. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 2012. do 2015. godine

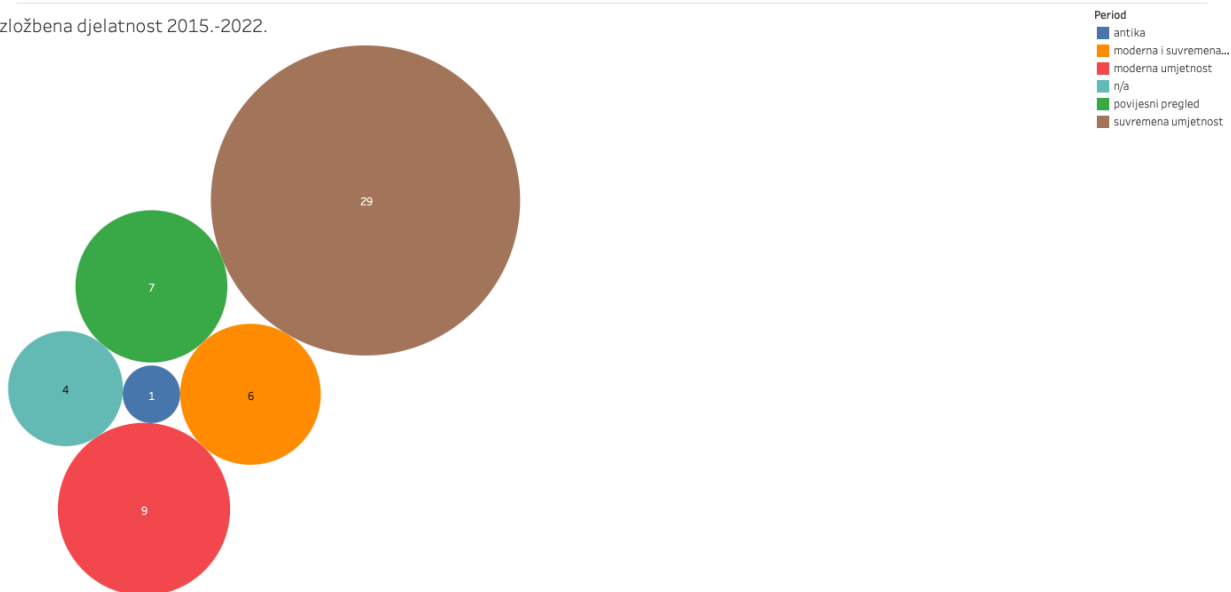
Marina Viculin je u svom ravnateljskom mandatu ostvarila ukupno 26 izložbi koje su zadovoljile kriterije uvrštenja u skup podataka s ukupno 270 izložbi. Kusiin je bila ravnateljica samo 3 godine, dakle prosječno se po godini njenog mandata produciralo 8,66 izložbi, što ju smješta na drugo mjesto po “izložbenoj produktivnosti”.

11.5.5. IZLOŽBENA DJELATNOST OD 2015. DO 2022. GODINE

Promatranjem aluvijalne vizualizacije za vrijeme mandata ravnatelja Antonija Picukarića uočit ćemo da je godina s najmanje izložbi pandemijska 2020. godina te iduća, 2021. godina najproduktivnija. Središnji dio vizualizacije donosi podatke o tome kako je opet zastupljen izvaneuropski atribut, ali se omjeri izložbi s nacionalnim atributima drastično povećavaju nauštrb izložbi s europskim atributima. Po pitanju tih atributa ravnatelja Picukarića možemo usporediti s ravnateljem Festinijem i ravnateljicom Kusin.

Glede atributa rodne zastupljenosti, obrazac koji primjećujemo kod ravnatelja Picukarića je kao kod ravnatelja Sorića i ravnateljice Kusin, na začelju je ženski atribut, zatim na drugom mjestu muški atribut i na prvom mjestu *non applicable* atribut. Vrijedno je spomena da je zamjetan drastičan porast izložbi sa ženskim atributom, odnosno od sveukupno 17 izložbi sa ženskim atributom (od 270 koje su zadovoljile kriterije uvrštenja u skup podataka), čak njih 8 je realizirano za vrijeme mandata aktualnog ravnatelja Galerije Klovićevi dvori. Vrijedno je za napomenuti da je Antonio Picukarić i dalje ravnatelj u tekućoj, 2023. godini, čiji podatci nisu prikupljeni i analizirani za potrebe ovog diplomskog rada.

Izložbena djelatnost 2015.-2022.



Slika 92. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 2015. do 2022. Godine

Antonio Picukarić u svom je ravnateljskom mandatu do 2022. godine ostvario ukupno 56 izložbi koje su zadovoljile kriterije uvrštenja u skup podataka s ukupno 270 izložbi. Obuhvatili smo 7 godina mandata aktualnog ravnatelja, dakle prosječno po godini njegovog mandata se produciralo 8 izložbi. Time je po “izložbenoj produktivnosti“ ravnatelj Picukarić na trećem mjestu, ispred ravnatelja Sorića i Festinija te iza ravnateljica Viculin i Kusin.

11.5.6. MOGUĆNOSTI VIZUALIZACIJA PODATAKA U SLUŽBI ANALIZE IZLOŽBENE DJELATNOSTI PO MANDATIMA RAVNATELJA

Kroz ovo poglavlje iznijeli smo aluvijalne “vizualizacije ravnateljskih identiteta“ koje nam pomažu shvatiti neke obrasce i uzorke koje zamjećujemo u izložbenoj djelatnosti za vrijeme mandata pojedinih ravnatelja. Kroz takve vizualizacije moguće je uspoređivati mandate pojedinih ravnatelja iz komunikacijske, izložbene perspektive. Tim podacima moguće je pridružiti i financijske i druge podatke koji će svjedočiti o kompetencijama pojedinih ravnatelja. Naravno da se u 40 godina izložbene aktivnosti Galerije Klovićevi dvori puno toga izmijenilo, u konačnici i samo ime institucije, kao i država u kojoj institucija djeluje. Mijenjale su se financijske i društvene okolnosti, što se u konačnici ogledalo i na izložbenu djelatnost galerije. Vizualizacije se naravno bave specifičnim parametrima i kategorijama te mogu predstavljati poticaj za nova pitanja i primjećivanje drugih obrazaca koji nužno nisu naglašeni u ovom radu. Izvjesno je da se korelacija među različitim kategorijama skupa podataka mogla iskazivati na različite načine, ali u ovom radu je donesen izbor vizualizacija podataka koje predstavljaju poticaj za daljne razmišljanje o primjenjivosti analiza i vizualizacija podataka u kulturnim institucijama, kao što su galerije, knjižnice, muzeji i arhivi.

12. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Institucije poput galerija i muzeja danas su okarakterizirana kao mjesta na kojima ljudi provode slobodno vrijeme, ali po Davidu Deanu uspijevaju zadržati i dalje svoj intelektualni aspekt. Ujedno, muzeji se natječu s drugim “mjestima za provođenje slobodnog vremena“, kao što su sportski događaji. Dakle, muzeji se natječu za pozornost javnosti s drugim aktivnostima, kao i sami među sobom. Jedan od najvažnijih koraka koje moraju poduzeti da bi se uspješno natjecali je evaluacija. David Dean piše o evaluacijama samih izložbi te naglašava važnost prikupljanja podataka o tome kako su posjetitelji reagirali na različite aspekte izložbi.¹⁰⁷

Iako autor ne spominje vizualizacije podataka, važno je istaknuti njegov kvantitativni ili *podatkovni* pristup izložbama, odnosno njihovim evaluacijama. Izvjesno je da se podatci o pojedinačnim izložbama mogu analizirati i uspoređivati, što nam dozvoljava uočavanje nekih obrazaca. U ovom diplomskom radu pozornost je bila usmjerena na povijest izložbene djelatnosti u cjelini, a ne na pojedinačne izložbe. No, isticanjem određenih kategorija koje smatramo društveno relevantnima u analizi i interpretaciji podataka možemo steći uvide koji su vrijedni za evaluaciju djelovanja same institucije. Uporište ovakve analize izložbene povijesti predstavlja promatranje određenih uzoraka na vremenskoj crti. Uočavanjem određenih obrazaca, kao što je npr. povećanje nacionalnog atributa izložbi tijekom Domovinskog rata, svjedoči nam o društvenoj stvarnosti tog vremena. Vremena obilježena ekonomskom i društvenom krizom te ugrozom, kako po živote građana, tako i po umjetnine, rezultiraju ograničavanjem djelatnosti kulturnih institucija. Izostanak posudbi artefakata od strane međunarodne zajednice rezultira homogenijom izložbenom djelatnošću ograničenom na unutardržavne autore i baštinu. Nedostatak financijskih sredstava u okviru galerije znači manje izložbi općenito, a neupitno je da znači i manje posudbi. Recentna pandemija koronavirusa obuzdaje između ostalog i izložbenu djelatnost, barem onu u fizičkom obliku.

Uočavanje obrazaca i interpretiranje podataka o izložbenoj povijesti omogućava evaluaciju u ukupnosti tog važnog, komunikacijskog aspekta institucije. Potrebno je naglasiti da takve analize

¹⁰⁷ David Dean, *Museum Exhibition: Theory and Practice*, 1997., str. 91-103.

i interpretacije podataka o izložbenoj djelatnosti pomažu u učinkovitijem planiranju i razvijanju strategija u izazovnim situacijama te stvaranju smislenijeg odnosa s publikom.

Pridruživanjem vizualizacija podataka o izložbenom djelatnosti financijskim izvještajima, izvještajima o posjetiteljima, evaluacijama od strane posjetitelja, te unutarnjoj evaluaciji i onoj od strane znanstvene zajednice, institucije mogu razvijati učinkovitije načine za postizanje željenih ciljeva koji trebaju uključivati zadovoljavanje potreba zajednice. Jedan od podataka koje bi svakako bilo vrijedno pridružiti vizualizacijama povijesti izložbene djelatnosti neke institucije su brojke posjetitelja po godinama. Godina 1999. je prva u kojoj Galerija Klovićevi dvori izvještava Muzejsko dokumentacijski centar o ukupnom broju posjetitelja te nakon 2006. imamo veliku prazninu u evidencijama broja posjetitelja. U 1980-im godinama postoje podatci o pojedinačnim izložbama. No, vrlo često su ukupni brojevi posjetitelja evidentirani slobodnim procjenama te izvješća o broju posjetitelja nisu dostupna u kontinuitetu za period od 1982. do 2022. koji smo obuhvatili u ovom radu. Dakle, takvi podatci ne bi bili relevantni i ne bi omogućili uvide u to kakvi obrasci nailaze na najbolji odaziv publike.

U ovom diplomskom radu pozornost smo usmjerili na sekundarnu dokumentaciju, specifičnije onu koja se tiče izložbene djelatnosti. Iako imamo pojedinačne primjere kako je sve više od interesa istraživača sekundarna dokumentacija, kao što su CIDOC-ova radna grupa koja se bavi dokumentacijom izložbi ili primjer iz MoMA-e analize i vizualizacija podataka o izložbenoj djelatnosti. Fokus ovog diplomskog rada bio je na podacima o izložbenoj povijesti i kako ih možemo analizirati i interpretirati vizualizacijama podataka. U sklopu rada iznesene su neke od definicija vizualizacija podataka, kao i povijest vizualizacija podataka koja seže i u period prapovijest. Osim što su istaknuti alati i načini vizualizacija podataka, dotaknuli smo se i same pripreme podataka. U pripremi podataka, njihovom interpretiranju i općenito u procesu vizualizacija podataka važno je apostrofirati eventualne moralne dileme i etičke probleme kako bismo producirali čim objektivnije i pravednije vizualizacije podataka koje mogu poslužiti nekoj svrsi krajnjem korisniku.

Drugi dio diplomskog rada je praktični i donosi odabrane primjere vizualizacija podataka izložbene djelatnosti Galerije Klovićevi dvori. Sam proces vizualizacija podataka započinje

prikupljanjem podataka iz arhiva galerije.¹⁰⁸ Vizualizacije podataka producirane su u programima *Tableau Public*, *Palladio* i *RAWGraphs* koji predstavljaju alate primjenjive u društvenim i humanističkim znanostima, odnosno ne zahtijevaju poznavanje programiranja. Uz same vizualizacije je pridružen komentar, ali one su podložne daljnjim analizama i interpretacijama. Mogućnosti vizualizacija podataka sve se više istražuju u okvirima digitalne humanistike, a ovim radom se nastojao dati doprinos razmatranju mogućnosti tog načina analize i interpretacije podataka u okviru muzeologije. Vizualno prikazivanje podataka o izložbenoj djelatnosti omogućava istraživačima, kustosima i institucijama da sagledaju širi kontekst, identificiraju trendove i donose informirane odluke.

Vizualizacije podataka nisu samo sredstva prezentacije, već i alati za otkrivanje novih uvida. Kroz proces pripreme podataka, njihovu analizu i interpretaciju, mogu se identificirati uzorci, trendovi i veze koje inače možda ne bi bili očiti. Ovaj rad potiče daljnje istraživanje i primjenu vizualizacija podataka u kontekstu muzejskih institucija kako bi se unaprijedili procesi planiranja, evaluacije i komunikacije u muzejskom kontekstu te stvorili uvidi koji će pomoći muzejima, galerijama i drugim kulturnim institucijama da bolje razumiju svoju publiku, optimiziraju svoje strategije i ostvare svoje ciljeve.

¹⁰⁸ Dokumentaristica Galerije Klovićevi dvori, Katarina Srdarev Škorić uvelike je doprinijela prikupljanju podataka o povijesti izložbene djelatnosti na čemu se zahvaljujem.

13. LITERATURA

1. Anne Bahde, Conceptual Data Visualization in Archival Finding Aids: Preliminary User Responses, *portal: Libraries and the Academy* 17, no. 3: str. 485.-506., 2017.
2. Alberto Cairo, *The Truthful Art: Data, Charts, and Maps for Communication* (1st. ed.), New Riders Publishing, USA., 2016.
3. Michael Correll, Ethical Dimensions of Visualization Research, In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '19)*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Paper 188: str. 1–13., 2019.
4. David Dean, *Museum Exhibition: Theory and Practice* (1st ed.), Routledge., 1997.
5. David Berry, *Understanding Digital Humanities*, London: Palgrave Macmillan, 2012.
6. Tamara Bjažić Klarin, Nikola Bojić, "CIAM Network Visualisation – Detecting Ideological Ruptures in the CIAM Discourse." *Modern and Contemporary Artists' Networks. An Inquiry into Digital History of Art and Architecture*, Ur. Ljiljana Kolečnik, Ur. Sanja Horvatinčić, Institute of Art History, 2018, str. 64.-82.
7. Johanna Drucker, *Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014.
8. Stephen Boyd Davis, Olivia Vane & Florian Kräutli, Can I believe what I see? Data visualization and trust in the humanities, *Interdisciplinary Science Reviews*, str. 522-546, 2021.
9. Michael Friendly, Howard Wainer, Howard, *A history of data visualization and graphic communication*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2021.

10. Luca Masud, Francesca Valsecchi, Paolo Ciuccarelli, Donato Ricci, and Giorgio Caviglia, From Data to Knowledge - Visualizations as Transformation Processes within the Data-Information-Knowledge Continuum, 14th International Conference Information Visualisation, str. 445.-449., 2010.
11. Željka Miklošević, Muzejska izložba i stvaranje značenja, Muzeologija, br. 52, Zagreb, 2015.
12. Kristen Sosulski, Data Visualization Made Simple: Insights into Becoming Visual (1st. ed.), Routledge, 2018.
13. William Seltzer, Margo Anderson, The Dark Side of Numbers: The Role of Population Data Systems in Human Rights Abuses, Social Research 68, no. 2: str. 481–513., 2001.
14. Claus O. Wilke, Fundamentals of Data Visualization :A Primer on Making Informative and Compelling Figures (1st. ed.), Sebastopol CA: O'Reilly Media., 2019.
15. Claudio Škarecki, Davor Fanton, Dražen Pomper i Sara Pomper, Vizualizacija podataka, optimalna platforma za prezentaciju informacija, Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online) 25, br. 1: str. 45-54., 2019.
16. Ian Spence, Howard Wainer, William Playfair and His Graphical Inventions: An Excerpt from the Introduction to the Republication of His ‘Atlas’ and ‘Statistical Breviary, The American Statistician, vol. 59, no. 3: str. 224–229., 2005.

INTERNETSKI IZVORI:

1. Accurat, <https://accurat.it> (pristupljeno 10.7.2023.)
2. ArcGIS, <https://www.arcgis.com/index.html> (pristupljeno 10.7.2023.)
3. Artolution, <https://www.artolution.org> (pristupljeno 10.7.2023.)

4. CIDOC 2020 Geneva, <https://cidoc.mini.icom.museum/archive/past-conferences/cidoc-2020-geneva/> (pristupljeno 10.7.2023.)
5. Culturegraphy, <http://culturegraphy.kimalbrecht.com> (pristupljeno 10.7.2023.)
6. Databasic WTFcsv, <https://databasic.io/en/wtfcsv/> (pristupljeno 10.7.2023.)
7. Datawrapper, <https://www.datawrapper.de> (pristupljeno 10.7.2023.)
8. Dictionary “fake news“, <https://www.dictionary.com/browse/fake-news> (pristupljeno 10.7.2023.)
9. Exhibition and Performance Documentation, <https://cidoc.mini.icom.museum/working-groups/exhibition-and-performance-documentation/> (pristupljeno 10.7.2023.)
10. Exploiting Exhibition Documentation in the Museum Archives (Jonathan Lill), CIDOC 2020 Geneva, <https://www.youtube.com/watch?v=fnhphlxVZkU> (pristupljeno 10.7.2023.)
11. Flourish, <https://flourish.studio> (pristupljeno 10.7.2023.)
12. Giorgia Lupi, <http://giorgialupi.com> (pristupljeno 10.7.2023.)
13. Giorgia Lupi, izložbe, <http://giorgialupi.com/exhibitions> (pristupljeno 10.7.2023.)
14. Novel Views, <http://neoformix.com/2013/NovelViews.html> (pristupljeno 10.7.2023.)
15. Palladio, web stranica za unos podataka, <https://hdlab.stanford.edu/palladio-app/#/upload> (pristupljeno 10.7.2023.)

16. Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja dokumentacije o muzejskoj građi i muzejskoj djelatnosti te načinu ostvarivanja uvida u muzejsku građu i dokumentaciju, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_02_21_361.html (pristupljeno 10.7.2023.)
17. QuantumViz, <http://becomingvisual.com/portfolio/quantumviz/> (pristupljeno 10.7.2023.)
18. QGIS, <https://qgis.org/tr/site/> (pristupljeno 10.7.2023.)
19. RAWGraphs, <https://app.rawgraphs.io> (pristupljeno 10.7.2023.)
20. Skup podataka “Izložbe u Galeriji Klovićevi dvori od 1982. do 2022.“, <https://www.kaggle.com/datasets/matemaric/izlobe-u-galeriji-klovievi-dvori-1982-2022> (pristupljeno 10.7.2023.)
21. Skup podataka “Museum of Modern Art Collection“, <https://www.kaggle.com/datasets/momanyc/museum-collection> (pristupljeno 10.7.2023.)
22. Skup podataka “The Museum of Modern Art (MoMA) Collection“, <https://github.com/MuseumofModernArt/collection> (pristupljeno 10.7.2023.)
23. Skup podataka “Zastupljenost perioda u izložbenoj djelatnosti Galerije Klovićevi dvori“ pripremljen za uprabu u Palladio programu, <https://www.kaggle.com/datasets/matemaric/palladio-periodi-gkd> (pristupljeno 10.7.2023.)
24. U.S. Gun Killings in 2018, <https://guns.periscopic.com> (pristupljeno 10.7.2023.)
25. Using the Oxford-Munich Code of Data Ethics to prevent making a Frankenstein's monster of AI, <https://itsupplychain.com/using-the-oxford-munich-code-of-data-ethics-to-prevent-making-a-frankensteins-monster-of-ai/> (pristupljeno 10.7.2023.)

26. Verdi i Wagner vizualizacija podataka, <https://www.behance.net/gallery/14283441/Verdi-and-Wagner> (pristupljeno 10.7.2023.)
27. Wikidata, https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page (pristupljeno 10.7.2023.)
28. 140 godina hrvatske statistike, <https://dzs.gov.hr/UserDocsImages/Zanimljivosti/140-dzs-brosura-izlozba-web.pdf?vel=4019623> (pristupljeno 10.7.2023.)

14. POPIS SLIKOVNIH PRILOGA

Slika 1. Vizualizacije kao procesi unutar DIK kontinuuma, vidi u: Masud et. al., 2010., str. 446.

Slika 2. Štapići za prebrojavanje, vidi u: History of Abacus and Ancient Computing <https://kartsci.org/kocomu/computer-history/history-abacus-ancient-computing/> (pristupljeno 26.6.2023.)

Slika 3. Sumerska pločica pisana klinamim pismom koja svjedoči o prinosima ječma, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 11

Slika 4. Simboli za brojeve od 0 do 19 u civilizaciji Maja, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 12.

Slika 5. Usporedba oslika špilje Lascaux i karte neba, autor: Amelia Carolina Sparavigna https://www.researchgate.net/publication/2209916_The_Pleiades_the_celestial_herd_of_ancient_timekeepers (pristupljeno 26.6.2023.)

Slika 6. Osluk iz Çatal Höyüka, vjerojatno najstarija mapa grada na svijetu, vidi u: There She Blew! Volcanic Evidence Of The World's First Map <https://www.npr.org/2014/01/09/260918293/there-she-blew-volcanic-evidence-of-the-worlds-first-map> (pristupljeno 27.6.2023.)

Slika 7. Scene hrvanja iz Beni Hasana, vidi u: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3634434> (pristupljeno 27.6.2023.)

Slika 8.-9. Lijevo: Svijet prema Anaksimandru iz Mileta, Desno: Svijet prema Hekateju Milećaninu, vidi u: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anaximander_world_map-hr.PNG#filehistory (pristupljeno 27.6.2023.); https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hecataeus_world_map-en.svg (pristupljeno 27.6.2023.)

Slika 10. Sunčev sustav po Koperniku, vidi u:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Copernican_heliocentrism_theory_diagram.svg
(pristupljeno 27.6.2023.)

Slika 11. Galileo Galilei, skice Mjeseca iz Sidereus Nuncius, vidi u:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galileo%27s_sketches_of_the_moon.png (pristupljeno 27.6.2023.)

Slika 12. Povijest vremena, Robert Plot, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 21.

Slika 13. Huygenov graf očekivanog životnog vijeka, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 23.

Slika 14. Joseph Priestly i njegov vremenski grafikon biografija, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 25.

Slika 15.-16. Vizualizacije Williama Playfaira, vidi u:
https://en.wikipedia.org/wiki/William_Playfair (pristupljeno 27.6.2023.)

Slika 17. Mareyeva vizualizacija rasporeda vožnje vlakova, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 26.

Slika 18. Mapiranje slučajeva kolere u Londonu, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 87.

Slika 19. Populacijska piramida koja prikazuje broj umrlih od bolesti po rodu, vidi u: Chart Showing the Distribution of the Deaths Occurring During the Census Copy 3
<https://www.loc.gov/resource/g3701gm.gct00297/?sp=99&r=-0.006,0.579,0.222,0.115,0>
(pristupljeno 27.6.2023.)

Slika 20. Tablica iz Statističkog ljetopisa za godinu 1874., vidi u: Statistički ljetopis za godinu 1874., Statistički ured Zemaljske vlade Kraljevine Dalmacije, Hrvatske i Slavonije, Zagreb, 1876., str. 50.

Slika 21.-22. Lijevo: Udio robova i slobodnih Afroamerikanaca između 1790. i 1870. godine, Desno: Udio afroameričke populacije u SAD-u, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 242. i str. 245.

Slika 23. Posljedice Grossaktiona u getu u Kovnu, vidi u: Friendly, Wainer, 2021., str. 236.

Slika 24. Smanjivanje ozonske rupe na Antartici, vidi u: Why the ozone hole is on track to be healed by mid-century <https://www.vox.com/future-perfect/22686105/future-of-life-ozone-hole-environmental-crisis-united-nations-cfcs> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 25. Karta crkava datiranih do 12. stoljeća na otoku Braču. Izradio: Mate Marić

Slika 26. Toplinska karta singala mobilnih uređaja u Ukrajini, vidi u: <https://twitter.com/Nrg8000/status/1524694569736376321> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 27. Culturegraphy, mreža povezanosti filmova, vidi u: Culturegraphy, <http://culturegraphy.kimalbrecht.com/index.php/by-movie/> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 28. Novel Views: Les Miserables, vidi u: Novel Views, <http://neoformix.com/2013/NovelViews.html> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 29. Atlasi svjetske povijesti, vidi u: Atlases of world history, <https://visual.ly/community/Infographics/history/atlasses-world-history-english> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 30. Painters in the making vizualizacija, vidi u: Painters in the making, <https://www.informationisbeautifulawards.com/showcase/205-painters-in-the-making> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 31. Verdi i Wagner vizualizacija, vidi u: Verdi and Wagner, <https://www.behance.net/gallery/14283441/Verdi-and-Wagner> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 32. Navike spavanja poznatih pisaca, vidi u: Famous Writers' Sleep Habits, <https://www.behance.net/gallery/14157555/Brainpickingsorg-Famous-Writers-Sleep-Habits> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 33. Artolution vizualizacije podataka, vidi u: Artolution, <https://www.pentagram.com/work/artolution/story> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 34. Tijek putujuće izložbe, vidi u: Exploiting Exhibition Documentation in the Museum Archives (Jonathan Lill), <https://www.youtube.com/watch?v=fnhphlxVZkU> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 35. Broj izložbi po desetljećima u New Yorku, vidi u: Exploiting Exhibition Documentation in the Museum Archives (Jonathan Lill), <https://www.youtube.com/watch?v=fnhphlxVZkU> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 36. Rodna zastupljenost u kolekcijama MoMA-e, vidi u: Data analysis and visualization of ethnic diversity & gender distribution in the MoMa art collection, <https://towardsdatascience.com/data-analysis-and-visualization-of-ethnic-diversity-gender-distribution-in-the-moma-art-9ce57c1a4f9e> (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 37. Vizualizacija CIAM mreže prikazuje raspodjelu članova triju lijevo orijentiranih krugova (osnivači, buntovnici, reformatori) i vodstvo CIAM-a uz sudjelovanje svake osobe na različitim kongresima (sive linije), vidi u: Tamara Bjažić Klarin, Nikola Bojić, "CIAM Network Visualisation – Detecting Ideological Ruptures in the CIAM Discourse." *Modern and Contemporary Artists' Networks. An Inquiry into Digital History of Art and Architecture*, Ur. Ljiljana Kolešnik, Ur. Sanja Horvatinčić, Institute of Art History, 2018, str. 70.-71.

Slika 38. Primjer neetične vizualizacije podataka o stopama nezaposlenosti, vidi u: Fox News's unemployment chart: Better graphics?, <https://www.washingtonpost.com/blogs/erik->

wemple/post/fox-newss-unemployment-chart-better-graphics/2011/12/12/gIQAUVgNqO_blog.html (pristupljeno 28.6.2023.)

Slika 39.-42. Gore lijevo: okomite trake (*vertical bar*)

Gore desno: stupčaste trake (*column bar*)

Dolje lijevo: horizontalne trake (*horizontal bar*)

Dolje desno: *bullet* trake (*bullet chart*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 47.

Slika 43.-45. Lijevo: histogram (*histogram*)

Sredina: dijagram gustoće (*density plot*)

Desno: kutijasti dijagram (*boxplot*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 48.

Slika 46.-48. Lijevo: strukturni krug (*pie chart*)

Sredina: naslagane trake (*stacked bar*)

Desno: naslagano područje (*stacked area*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 50

Slika 49.-50. Lijevo: karta stabla (*tree map*)

Desno: prstenasti grafikon (*doughnut*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 50.

Slika 51.-53. Lijevo: dijagram raspršenosti (*scatterplot*)

Sredina: matriks dijagrama raspršenosti (*scatterplot matrix*)

Desno: mjehurićasti grafikon (*bubble chart*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 50.-51.

Slika 54.-56. Lijevo: paralelne koordinate (*parallel coordinates*)

Sredina: radarska karta (*radar*)

Desno: toplinska karta (*heat map*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 50.-51.

Slika 57.-59. Lijevo: koropletna ili ispunjena karta (*choropleth or filled map*)

Sredina: točkasta karta (*point map*)

Desno: karta sa simbolima ili mjehurićima (*symbol or bubble map*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 53.

Slika 60.-61. Lijevo: karte veza ili puteva (*connection or path maps*)

Desno: geografske toplinske karte (*geographic heat map – isopleth*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 53.

Slika 62.-65. Gore lijevo: linijski graf (*line graph*)

Gore desno: linijski graf bez detalja (*sparkline*)

Dolje lijevo: graf površine (*area graph*)

Dolje desno: graf toka (*stream graph*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 55.

Slika 66.-67. Lijevo: oblak riječi (*word cloud*)

Desno: proporcionalni grafikoni s mjehurićima (*proportional bubble area chart*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 56.

Slika 68.-69. Lijevo: neusmjereni mrežni dijagram (*undirected network diagram*)

Desno: usmjereni mrežni dijagram (*directed network diagram*), vidi u: Sosulski, 2018., str. 56.

Slika 70. Rodna zastupljenost u izložbenoj djelatnosti na vremenskoj lenti, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: <https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Rodnazastupljenostnavremenskojlenti/Sheet1?publish=yes> (pristupljeno 10.5.2023.)

Slika 71.-72. Kronološki prikazani rastovi i padovi u zastupljenosti muških izlagača (narančasta boja) i ženskih izlagačica (plava boja), izradio: Mate Marić

Slika 73.-74. Rodna zastupljenost u izložbenoj djelatnosti, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: <https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Rodnazastupljenostnavremenskojlenti/Sheet2?publish=yes> (pristupljeno 10.5.2023.)

Slika 75. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti, izradio: Mate Marić, dostupno na linku:

<https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Zastupljenostperiodauizložbenojdjelatnosti/Sheet1?publish=yes%C2%A0> (pristupljeno 10.5.2023.)

Slika 76. Aluvijalna vizualizacija zastupljenosti stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti, izradio: Mate Marić

Slika 77. Dendrogram zastupljenosti stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti, izradio Mate Marić

Slika 78. Kronološka vizualizacija rastova i padova zastupljenosti stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti, izradio: Mate Marić

Slika 79. Primjer distribucije izložbi kojima je pridružen atribut “renesansa“, izradio: Mate Marić, izradio: Mate Marić

Slika 80. Zastupljenost izložbi s atributima nacionalne, europske ili zvaneuropske umjetnosti, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: <https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Zastupljenostnacionalneeuropskeuvaneuropskeumjetnosti/Sheet1?publish=yes> (pristupljeno 15.5.2023.)

Slika 81. Kronološki pregled zastupljenosti izložbi s atributima nacionalne, europske i izvaneuropske umjetnosti, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: <https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Nacionalnaeuropskailivaneuropskabatina/Sheet1?publish=yes> (pristupljeno 15.5.2023.)

Slika 82. Kronološki prikazani rastovi i padovi u zastupljenosti atributa nacionalne, europske i izvaneuropske umjetnosti, izradio: Mate Marić

Slika 83. Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti od 1982. do 1996. godine, izradio: Mate Marić

Slika 84. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 1982. do 1996. godine, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Izlobenadjelatnost1982_-1996_/Sheet1?publish=yes (pristupljeno 21.5.2023.)

Slika 85. Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti od 1996. do 2004. godine, izradio: Mate Marić

Slika 86. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 1996. do 2004. godine, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Izlobenadjelatnost1996_-2004_16880644702720/Sheet1?publish=yes (pristupljeno 21.5.2023.)

Slika 87. Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti od 2004. do 2012. godine, izradio: Mate Marić

Slika 88. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 2004. do 2012. godine, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Izlobenadjelatnost2004_-2012_/Sheet1?publish=yes%C2%A0 (pristupljeno 22.5.2023.)

Slika 89. Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti od 2012. do 2015. godine, izradio: Mate Marić

Slika 90. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 2012. do 2015. godine, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Izlobenadjelatnost2012_-2015_/Sheet1?publish=yes (pristupljeno 23.5.2023.)

Slika 91. Aluvijalna vizualizacija izložbene djelatnosti od 2015. do 2022. godine, izradio: Mate Marić

Slika 92. Zastupljenost stilova i perioda u izložbenoj djelatnosti od 2015. do 2022. godine, izradio: Mate Marić, dostupno na linku: https://public.tableau.com/app/profile/mate.mari./viz/Izlobenadjelatnost2015_2022_/Sheet1?publish=yes (pristupljeno 23.5.2023.)

Vizualizacija podataka kao oblik interpretacije podataka: odabrani primjeri na temelju povijesti izložbene djelatnosti Galerije Klovićevi dvori

Sažetak

Diplomski rad osvrće se na dio sekundarne muzejske dokumentacije, one o izložbenoj djelatnosti. Kroz rad se nastoji ponuditi jedan od načina pristupanja tim podatcima, upravo kroz vizualizacije podataka. U diplomskom radu iznosi se povijest vizualizacija podataka, od paleolitika do današnjice i primjene u raznim područjima. Kratko se dotičemo u radu pripreme podataka i etičkih dilema u području vizualizacija podataka, kao i raznih alata i načina za vizualizacije podataka. Praktični dio rada donosi odabrane primjere vizualizacija podataka povijesti izložbene djelatnosti Galerije Klovićevi dvori u periodu od 1982. do 2022. godine.

Ključne riječi: vizualizacija podataka, sekundarna dokumentacija, povijest izložbene djelatnosti, Galerija Klovićevi dvori

Data Visualization as a Way of Interpreting Data: Selected Examples of Data Visualization of Exhibition History of Klovičevi dvori Gallery

Summary

The thesis looks at a part of the secondary museum documentation, that of the exhibition activity. The paper tries to offer one of the ways of accessing these data, precisely through data visualizations. The thesis presents the history of data visualization, from the Paleolithic to the present day and its application in various fields. In the work, we briefly touch on data preparation and ethical dilemmas in the field of data visualization, as well as various tools and methods for data visualization. The practical part of the work presents selected examples of data visualization of the history of the exhibition activity of the Klovičevi dvori Gallery in the period from 1982 to 2022.

Key words: data visualization, secondary documentation, history of exhibition activities, Klovičevi dvori Gallery