

Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia ad Bibliothecarum Scientiam Pertinentia 22 (2024)

ISSN 2081-1861

DOI 10.24917/20811861.22.37

Danuta Smółucha

Uniwersytet Ignatianum w Krakowie

ORCID 0000-0002-9610-997X

Wizualizacja danych w humanistyce – kilka uwag o odpowiedzialności twórców

Wstęp

Wizualizacja informacji¹ to dziedzina, która rozwija się niezwykle dynamicznie, odgrywając coraz większą rolę w sposobie, w jaki ludzie przyswajają i interpretują otaczającą rzeczywistość. Współczesne społeczeństwo bywa określane mianem wzrokocentrycznego, co oznacza, że obraz stał się jednym z najważniejszych narzędzi komunikacji i poznania². Wizualizacje przenikają niemal każdą sferę ludzkiej działalności – od marketingu i edukacji, przez działania instruktazowe i informacyjne, aż po naukę, gdzie stanowią kluczowy sposób prezentacji danych i wyników badań. Nie tylko wspierają proces komunikacji, ale także umożliwiają efektywniejsze zrozumienie skomplikowanych informacji, które w formie tekstowej mogłyby być trudniejsze do analizy i przyswojenia.

Co istotne, wizualizacja nie jest jedynie atrakcyjnym sposobem przedstawiania danych – jej prawidłowe wykorzystanie może prowokować krytyczne myślenie, ujawniać relacje i zależności, a także inspirować nowe pytania badawcze. Jednak przygotowanie efektywnego przekazu wizualnego stanowi dla twórców spore wyzwanie. Choć dobrze zaprojektowane obrazy mogą porządkować informacje i ułatwiać ich zrozumienie, istnieje również ryzyko, że wprowadzą odbiorców w błąd, celowo lub przypadkowo zniekształcając rzeczywistość. Takie manipulacje, czy to wynikające z błędów projektowych, czy świadomego działania, mogą prowadzić do błędnych interpretacji danych i wzmacniać dezinformację. Zrozumienie narracji wizualnej wymaga od odbiorcy specyficznych kompetencji, które znacząco różnią się od tych wypracowanych w trakcie szkolnej edukacji i pracy z tekstem liniowym. Interpretacja obrazu nie jest umiejętnością wrodzoną – ludzie uczą się odczytywania wizualnych treści na podstawie zdobywanego doświadczenia,

1 W niniejszym artykule, pojęcia związane z wizualizacją, będą używane w zależności od kontekstu. Termin „wizualizacja danych” odnosił się będzie do graficznej reprezentacji danych liczbowych, natomiast „wizualizacja informacji” będzie stosowana w szerszym znaczeniu, obejmującym również relacje jakościowe i narracyjne

2 N. Mirzoeff, *What is visual culture?*, [w:] *Visual Culture Reader*, red. N. Mirzoeff, London–New York 1998.

stopniowo nabywając zdolności rozumienia bardziej złożonych i wielowarstwowych przedstawień. Współczesny człowiek, żyjący w rozwiniętych technologicznie społeczeństwach, często interpretuje obrazy automatycznie, jednak w społecznościach, które nie miały wcześniej kontaktu z fotografią czy graficznymi reprezentacjami rzeczywistości, odczytanie takich treści bywa niemożliwe. To pokazuje, jak silnie kompetencje wizualne zależą od środowiska kulturowego, edukacji i wcześniejszych doświadczeń³.

Kompetencje wizualne odbiorców są jednym z kluczowych czynników determinujących zdolność do poprawnej interpretacji przekazów wizualnych. Stopień zrozumienia wizualizacji zależy od takich elementów jak wykształcenie, wcześniejsze doświadczenia czy znajomość specyficznych form przedstawiania danych, takich jak wykresy radarowe czy chmury słów. Różnorodność w poziomie tych kompetencji stanowi wyzwanie dla twórców wizualizacji, którzy muszą projektować przekazy zarówno intuicyjne, jak i dokładne. Poziom kompetencji determinują również inne czynniki, takie jak wiek, inteligencja czy wrażliwość estetyczna⁴. Już dwuletnie dziecko potrafi rozpoznawać przedmioty na obrazach, ale pełne zrozumienie skomplikowanych struktur wizualnych kształtuje się dopiero wraz z wiekiem i nabywaniem doświadczenia⁵. Nie oznacza to jednak, że wszystkie dorosłe i wykształcone osoby potrafią bez trudu interpretować wizualne przekazy. Specyficzne typy wykresów, jak np. wykresy pudełkowe, choć powszechne w nauce, dla wielu pozostają niezrozumiałe – nie ze względu na ich skomplikowaną strukturę, ale z powodu braku doświadczenia w ich analizie.

Wizualizacja informacji jest kierowana do szerokiego grona odbiorców, często pochodzących z różnych, czasem diametralnie odmiennych kultur. To zróżnicowanie rodzi pytanie o uniwersalność i kulturową interpretację wizualizacji, która, choć wydaje się neutralnym medium, może być różnie rozumiana i odbierana w zależności od kontekstu kulturowego. Różnice te wynikają między innymi z odmiennych sposobów interpretacji symboli i kolorów w różnych kulturach. Ponieważ znaczenie symboli i kolorów nie jest uniwersalne, niektóre przedstawienia graficzne mogą być błędnie rozumiane w innych kontekstach kulturowych⁶. W kulturach z silną tradycją analizy ilościowej bardziej cenione są szczegółowe wizualizacje liczbowe, podczas gdy w innych kulturach, w których interpretacja opiera się bardziej o intuicję, mogą być preferowane wizualizacje o bardziej naracyjnym charakterze.

3 N. Barley, *Niewinny antropolog. Notatki z glinianej chatki*, tłum. E.T. Szyler, Warszawa 1997, s. 108–109.

4 Kompetencje wizualne w szerokim zakresie odnoszą się do umiejętności związanych z tworzeniem, analizą, interpretacją i oceną elementów kultury wizualnej. A. Ogonowska, *Kultura, komunikacja i kompetencja wizualna w kontekście wybranych zagadnień współczesnej humanistyki*, [w:] *Komunikologia. Teoria i praktyka komunikacji*, red. E. Kulczycki, M. Wendland, Poznań 2012, s. 61 oraz 53–67.

5 E. Pagel, *Metody badań komunikatów wizualnych*, „Kultura – Media – Teologia” 2019, nr 36, s. 78.

6 S. Bresciani, M. Eppler. *The risks of visualization. A classification of disadvantages associated with graphic representations of information*, „ICA Working Paper”, # 1/2008, [on-line] <https://www.knowledge-communication.org/pdf/bresciani-eppler-risks-visualization-wpaper-08.pdf> – 5.01.2024.

Twórcy wizualizacji powinni mieć świadomość wszystkich czynników wpływających na odbiór wizualizacji i projektować narzędzia dostosowane do różnorodnych potrzeb i kompetencji odbiorców. Przygotowując wizualizacje mające na celu ułatwienie zrozumienia relacji i zależności między danymi, kluczowe jest uwzględnienie czynników wpływających na percepcję – od poziomu wykształcenia odbiorcy, przez kontekst kulturowy, aż po indywidualne doświadczenia z danymi formami wizualnymi. Tylko w ten sposób możliwe jest stworzenie wizualizacji, które będą zarówno czytelne, jak i skuteczne w przekazywaniu informacji.

Wizualizacja – geneza i krótka historia pojęcia

Na każdym etapie rozwoju ludzkich kompetencji wizualnych przekazy wizualne były dostosowywane do możliwości ich odbioru przez większość społeczeństwa. Nawet wizualizacja naukowa, skierowana do wąskiego grona specjalistów, ma swoje korzenie już w starożytności, gdy ludzie wykorzystywali różnorodne formy wizualizacji, aby przekazywać wiedzę i informacje. Przykładem tego są hieroglify – system pisma używany w starożytnym Egipcie, który można uznać za jedną z pierwszych prób wizualizacji informacji. Hieroglify, oparte na symbolach i obrazach, służyły nie tylko do przekazywania treści, ale również do przedstawiania obiektów i zjawisk astronomicznych, takich jak ruch planet i gwiazd. Były one wykorzystywane zarówno w celach praktycznych, jak i religijnych, tworząc swoiste mapy nieba oraz zapisy łączące obserwacje naukowe z mitologią. W ten sposób hieroglify pełniły podwójną funkcję – były zarówno pismem, jak i narzędziem wizualizacji wiedzy o świecie⁷.

Na przestrzeni wieków sposoby wizualizowania informacji ewoluowały – od pradawnych rysunków naskalnych, przez piktogramy w iluminowanych rękopisach, aż po współczesne dynamiczne i interaktywne wizualizacje, które w czasie rzeczywistym przedstawiają powiązania w sieciach społecznościowych. Rozwój metod wizualizacji danych w epoce nowożytnej był możliwy dzięki pracy wybitnych badaczy, takich jak szkocki inżynier William Playfair. To właśnie on w swoim dziele *The Commercial and Political Atlas* (1786) po raz pierwszy zastosował wykresy kolumnowe i liniowe do prezentacji danych, a także upowszechnił wykresy kołowe, które są dziś powszechnie stosowane⁸.

Zarówno XVIII, jak i XIX wiek był okresem intensywnego rozwoju metod wizualizacji, które nie tylko zrewolucjonizowały sposoby prezentowania danych, ale także przyczyniły się do postępu w nauce i poprawy zdrowia publicznego. Przykładem są dzieła Florence Nightingale, której różowy wykres kołowy, przedstawiający przyczyny zgonów żołnierzy podczas wojny krymskiej, ukazał wpływ złych warunków sanitarnych na wysoką śmiertelność⁹. Innym wybitnym przykładem jest mapa Charlesa Minarda, ilustrująca inwazję Napoleona na Rosję. Ta wizualizacja,

7 G. Kończak, *Wizualizacja wyników badań naukowych. Zasady, metody i narzędzia*, Katowice 2024, s. 14.

8 I. Spence, H. Wainer, *Introduction*, [w:] W. Playfair, *Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary*, Cambridge 2005, s. 1–35.

9 S. Rendgen, *Introduction*, [w:] *Information Graphics*, red. J. Wiedermann, Köln 2012, s. 11. Wspomniana mapa wykonana przez Florence Nightingale znajduje się na stronie 66 tej samej pozycji książkowej.

łączyć informacje o liczebności armii, trasie marszu, temperaturze i topografii, do dziś pozostaje symbolem precyzji w przedstawianiu danych¹⁰.

Wielki przełom w sztuce wizualizacji danych miał miejsce także za sprawą doktora Johna Snowa, który podczas epidemii cholery w Londynie w 1854 r. wykorzystał mapę do zlokalizowania źródła zakażenia – studni wodnej przy Broad Street. Dzięki tej wizualizacji Snow nie tylko wskazał przyczynę epidemii, ale również zrewolucjonizował podejście do zdrowia publicznego i zarządzania kryzysowego. Jego praca stała się jednym z pierwszych przykładów wykorzystania wizualizacji danych do rozwiązania problemu społecznego¹¹. Historyczne mapy, takie jak ta stworzona przez Minarda, oraz pierwsze próby wizualizacji statystycznych, jak wykresy Nightingale, dowodzą, że wizualizacja od dawna stanowi kluczowe narzędzie ułatwiające zrozumienie złożonych procesów.

Współcześnie wizualizacja informacji rozumiana jest w bardzo szerokim kontekście. Obejmuje zarówno proces przekształcania danych w formę graficzną, jak i uzyskany w jego wyniku efekt końcowy. Wizualizacją może być wykres, tabela, mapa czy graf przedstawiający relacje między pojęciami, zdarzeniami i osobami, jak również inne formy graficzne, które pomagają wyjaśniać trudne do zauważenia zależności. Wraz z rozwojem coraz bardziej zaawansowanych narzędzi pojęcie wizualizacji nieustannie ewoluuje i nabiera szerszego znaczenia. Narzędzia umożliwiające użytkownikom samodzielną eksplorację danych zyskują coraz większą popularność, szczególnie w humanistyce, gdzie kluczowy jest wybór kryterium, według którego użytkownik zapoznaje się z informacją, co znacząco wpływa na sposób jej interpretacji. W badaniach historycznych interaktywne wizualizacje integrują różne zmienne, takie jak czas, miejsce czy osoby powiązane z istotnymi wydarzeniami, oferując wielowymiarowe spojrzenie na analizowane zagadnienia¹². Dobrze zaprojektowana wizualizacja staje się narzędziem wspomagającym zarówno analizę, jak i narrację, pozwalając na efektywne przekazywanie złożonych informacji w sposób intuicyjny i angażujący¹³.

Warto jednak zauważyć, że tak szeroko zdefiniowane pojęcie wizualizacji nie oddaje w pełni jej złożoności. Wybór metody wizualizacji zależy od tematyki analizowanego zagadnienia oraz zamierzonego efektu – nie tylko zrozumienia danych przez odbiorcę, ale także emocji, które wizualny przekaz ma wywołać. W szerszym ujęciu wizualizacja to opowieść przekazana obrazem. Współczesna wizualizacja informacji, oparta na zaawansowanych technologiach cyfrowych, umożliwia tworzenie dynamicznych, interaktywnych przedstawień, które są intuicyjne nawet dla skomplikowanych zbiorów danych.

Nowoczesne narzędzia, w tym wiele darmowych dostępnych w sieci, pozwalają użytkownikom na eksplorację danych oraz dostosowanie prezentacji do

10 E.R. Tufte, *The Visual Display of Quantitative Information*, wyd. II, Cheshire 2007, s. 40–41. Zob. także G. Kończak, dz. cyt., s. 17–19.

11 E.R. Tufte, *Visual Explanations. Images and Quantities, Evidence and Narrative*, Cheshire 1998, s. 27–37.

12 Przykładowy interaktywny projekt wykonany z użyciem narzędzia StoryMapJS. Prezentacja miejsc, w których toczy się akcja serialu *Buffalo Bill Wild West* w sezonach 1895–1899. J. Sharp, *Exploring digital humanities tools to map the Buffalo Bill Wild West Show*, [online] <https://storymap.knightlab.com/examples/aryas-journey> – 5.01.2024.

13 N. Yau, *Data Points. Visualization That Means Something*, Indianapolis 2013, s. XIII.

indywidualnych potrzeb. Wizualizacje te, choć są narzędziami analitycznymi, pełnią również funkcję narracyjną, angażując odbiorców i pozwalając im samodzielnie interpretować informacje. Co więcej, dobrze zaprojektowane wizualizacje łączą naukową precyzję z artystycznym wyrazem, co pozwala im nie tylko przekazywać informacje, ale również pobudzać emocje, ciekawość i refleksję nad złożonymi zjawiskami. Pomimo postępu technologicznego, fundamenty efektywnej wizualizacji – takie jak jasność przekazu, precyzja danych i estetyka wspierająca zrozumienie – pozostają niezmiennie od czasów Williama Playfaira. Dzisiejsze wizualizacje, choć technologicznie zaawansowane, czerpią z tych prostych, lecz ponadczasowych zasad.

Wizualizacja w badaniach humanistycznych

Wizualizacja danych, która przez wielu kojarzona jest głównie z naukami ścisłymi, odgrywa obecnie coraz większą rolę w badaniach humanistycznych. Otwiera nowe perspektywy analizy i interpretacji zjawisk kulturowych, historycznych oraz literackich. Tradycyjne metody badawcze w humanistyce, oparte głównie na analizie tekstów, obrazów czy artefaktów, bazowały na osobistych obserwacjach oraz wnioskach wyciąganych z bogatej wiedzy i doświadczenia badaczy. Współczesny warsztat humanisty został wzbogacony o nowoczesne narzędzia cyfrowe, które dzięki automatyzacji procesów przyspieszają żmudne, czasochłonne analizy, a jednocześnie wnoszą nową jakość i otwierają nieznane wcześniej możliwości interpretacyjne¹⁴.

Rozwój technologii cyfrowych zmienił także sposób dostępu do materiałów badawczych. Teksty humanistyczne są obecnie szeroko dostępne w formie cyfrowej, zarówno te stworzone w przestrzeni cyfrowej (*digital born*), jak i te zdigitalizowane z pierwotnych, analogowych źródeł. Taki postęp przyczynił się do zaangażowania w badania humanistyczne narzędzi wywodzących się z nauk informatycznych, takich jak nieliniowa analiza treści (hipertekst kontra tradycyjny tekst liniowy), zaawansowane wyszukiwanie, mapowanie cyfrowe czy wizualizacja danych i informacji¹⁵. Nowoczesne narzędzia wizualizacji informacji umożliwiają odkrywanie relacji i wzorców, które wcześniej mogły pozostać niezauważone. Szczególnie w analizie dużych zbiorów danych, narzędzia te pozwalają na sprawną i efektywną eksplorację zagadnień humanistycznych, takich jak sieci społeczne w literaturze, trendy kulturowe czy ewolucja języka na przestrzeni lat.

Warto przy tym wspomnieć, że wykorzystanie wizualizacji w badaniach literackich stanowi przełomową zmianę w relacjach pomiędzy tekstem a obrazem. Tradycyjnie to tekst pełnił rolę opisu obrazu, podczas gdy współczesne narzędzia cyfrowe umożliwiają odwrócenie tej zależności. Z pomocą wizualizacji literaturoznawcy mogą analizować teksty w sposób analityczno-interpretacyjny, co otwiera nowe możliwości badawcze. Już w roku 2011 Jan Stasienko prezentował projekty,

14 D. Smołucha, *Fuzje i konwergencje. Narzędzie współczesnej humanistyki*, [w:] *Humanistyka współczesna*, red. B. Bodzioch-Bryła, Kraków 2023, s. 163–178.

15 M. Szpunar, *Humanistyka cyfrowa*, [w:] *Humanistyka współczesna*, red. B. Bodzioch-Bryła, Kraków 2023, s. 134 oraz 129–143.

których celem była właśnie „analityczno-interpretacyjna wizualizacja utworu literackiego”, widząc w tej metodzie szansę na pogłębioną analizę literacką¹⁶.

Wizualizacja w humanistyce przekształca podejście badaczy do narracji, kultury i historii. Wykorzystując takie narzędzia jak grafy, mapy czy drzewa, badacze mogą łączyć tradycyjne, jakościowe metody analizy z podejściem ilościowym, analizując dane w sposób wielowymiarowy. Wizualizacje umożliwiają identyfikację struktur, wzorców i relacji, które byłyby trudne do wychwycenia w tradycyjnej analizie tekstowej. Frank Moretti, wprowadzając pojęcie *distant reading*, zwrócił uwagę na możliwość badania makroskopowego, które pozwala dostrzec trendy i relacje w ogromnych korpusach tekstowych. Wizualizacja nie tylko porządkuje dane, ale także staje się narzędziem odkrywania nowych perspektyw badawczych i przekraczania ograniczeń tradycyjnych metod pracy z tekstem¹⁷. W badaniach stylometrycznych wizualizacja pozwala nie tylko prezentować wyniki, ale także odkrywać nowe zależności, takie jak atrybucja autorska czy relacje stylistyczne między dziełami i autorami, co czyni ją ważnym narzędziem w empirycznej analizie literaturoznawczej¹⁸.

Różne formy wizualizacji pełnią różne funkcje badawcze. Grafy pomagają śledzić trendy w wielkich zbiorach bibliograficznych, na przykład monitorując wzrost i upadek gatunków literackich na przestrzeni wieków. Mapy historyczne ukazują nie tylko zmiany terytorialne, ale także procesy migracyjne czy ewolucję wpływów kulturowych, nadając abstrakcyjnemu danym wymiar wizualnej narracji. Takie podejście pozwala odbiorcom lepiej zrozumieć kontekst prezentowanych informacji i dostrzec powiązania, które mogłyby pozostać niezauważone w tradycyjnych formach przedstawiania danych, takich jak tekst czy tabele¹⁹. Dynamiczne i interaktywne wizualizacje, np. animacje ilustrujące ruchy migracyjne lub zmiany granic państw, dodatkowo zwiększają atrakcyjność i przystępność przedstawianych treści. Natomiast drzewa genealogiczne umożliwiają wizualizację powiązań między gatunkami literackimi, ukazując ich wspólne pochodzenie i różnorodność form.

Wizualizacja informacji w humanistyce to nie tylko metoda analityczna, ale także narzędzie narracyjne. Łącząc naukową precyzję z artystycznym wyrazem, pozwala tworzyć obrazy, które angażują odbiorców i wzbudzają emocje. W ten sposób mapy oraz inne rodzaje wizualizacji nie tylko systematyzują dane, lecz także otwierają nowe przestrzenie interpretacyjne, umożliwiając świeże i innowacyjne spojrzenie na analizowane zagadnienia. Wizualizacje narracyjne pełnią ważną rolę w projektowaniu informacji, tworząc szerszy kontekst dla zjawisk, a nie tylko prezentując fakty. W laboratorium Density Design w Mediolanie określa się je jako „wizualne mikroskopy” – narzędzia pozwalające dostrzec nieskończenie złożone struktury, podobnie jak mikroskopy czy teleskopy ujawniają to, co małe lub odległe. Tym samym wizualizacje pomagają „zrozumieć i działać świadomie w szerszym kontekście”²⁰.

16 J. Stasieńko, *Perspektywy wykorzystania wizualizacji cyfrowych w badaniu utworów literackich*, [w:] *Od literatury do e-literatury*, red. E. Wilk, M. Górską-Olesińska, Opole, 2011, s. 65.

17 F. Moretti, *Conjectures on world literature*, „New Left Review” 2000, no. 1, s. 54–68.

18 M. Maryl, *F5: Odświeżanie filologii*, „Teksty Drugie” 2014, nr 2, s. 19 oraz 9–20.

19 F. Moretti, dz. cyt., s. 54–68.

20 P. Ciuccarelli, *Turning visualizations into stories and „big pictures”*, [w:] *Information Graphics*, Köln 2012, s. 80 oraz 77–95.

Współczesne projekty humanistyki cyfrowej ukazują, jak wizualizacja może wspierać badania w sposób praktyczny i innowacyjny, a także ułatwiać zdobywanie wiedzy szerokiemu gronu użytkowników. Dzięki otwartemu dostępowi w sieci, wiele projektów oferuje możliwość eksploracji danych historycznych, literackich i kulturowych za pomocą interaktywnych narzędzi. Jednym z bardziej znanych przykładów jest projekt *Digital Harlem*. Jest to interaktywna mapa przedstawiająca życie codzienne mieszkańców Harlemu w latach 1915–1930. Projekt umożliwia eksplorację wydarzeń, miejsc i postaci związanych z historią tego okresu, łącząc dane archiwalne z wizualizacją przestrzenną. Użytkownicy mogą filtrować dane według kategorii, takich jak wydarzenia kryminalne czy lokalizacje związane z życiem społecznym, co pozwala na elastyczne odkrywanie historii tego miejsca. Możliwość uzyskiwania szczegółowych informacji o poszczególnych obiektach sprawia, że projekt ten wspiera zarówno badania naukowe, jak i popularyzację wiedzy historycznej wśród osób spoza środowiska akademickiego²¹.

Jednym z pierwszych projektów wykorzystujących dane generowane przez media społecznościowe był *PhotoTrails*, nowatorskie przedsięwzięcie Lva Manovicha. Jego celem było zbadanie globalnych wzorców kulturowych poprzez analizę milionów zdjęć, wraz z ich metadanymi, takimi jak lokalizacja, czas publikacji czy paleta kolorów. Projekt ukazywał, w jaki sposób użytkownicy z różnych części świata dokumentują codzienność. Zebrane dane zostały przedstawione w formie interaktywnych wizualizacji, umożliwiających użytkownikom filtrowanie obrazów i generowanie analiz statystycznych według wybranych kryteriów. Łącząc analizę ilościową z interpretacją jakościową, *PhotoTrails* stworzył nowe perspektywy w badaniach nad kulturą wizualną²².

Projekty takie jak *Digital Harlem* i *PhotoTrails* to jedynie wybrane przykłady współczesnych wizualizacji, które wykorzystują możliwości nowoczesnych technologii. Dzięki otwartemu dostępowi w sieci każdy zainteresowany może znaleźć wiele innych inicjatyw tematycznie wpisujących się w jego obszar zainteresowań, ukazujących różnorodność zastosowań wizualizacji w badaniach nad historią, kulturą i literaturą.

Współczesne nauki humanistyczne coraz częściej traktują wizualizację jako integralną część procesu badawczego. Nie tylko ułatwia ona analizę złożonych zbiorów danych, ale także inspirowanie do stawiania nowych pytań badawczych. Wizualizacja staje się fundamentem eksperymentalnych i interdyscyplinarnych analiz, które pozwalają badaczom dostrzegać zależności, wzorce i relacje w danych, wcześniej niedostrzegalne. Co więcej, nauki humanistyczne nie ograniczają się do adaptacji istniejących narzędzi wizualnych – aktywnie uczestniczą w ich rozwoju, dostosowując je do specyficznych potrzeb badawczych i interpretacyjnych.

Zagrożenia i ograniczenia wizualizacji w humanistyce

W humanistyce dane są zazwyczaj głęboko osadzone w kontekście społecznym, historycznym czy kulturowym, co sprawia, że ich interpretacja wymaga uwzględnienia złożonych relacji i wielowymiarowych znaczeń. Na przykład analiza tekstów

21 Strona omawianego projektu: <http://digitalharlem.org/>.

22 Strona omawianego projektu: <https://phototrails.net/>.

literackich, artefaktów kulturowych czy dzieł sztuki nie ogranicza się do prostych statystycznych miar ilościowych, lecz wymaga uwzględnienia subtelnych niuansów, takich jak symbolika, intencje autora czy specyficzny kontekst historyczny. W przeciwieństwie do tego, dane w naukach ścisłych są często bardziej znormalizowane i dotyczą liczb lub wyników pomiarów przeprowadzanych przez badaczy²³. Dlatego wizualizacje w humanistyce powinny łączyć metody analizy ilościowej, takie jak liczba słów kluczowych czy geograficzne rozmieszczenie wydarzeń, z jakościowym kontekstem, obejmującym narrację oraz znaczenie kulturowe.

Wizualizacja danych, choć stanowi potężne narzędzie analizy i komunikacji, niesie ze sobą istotne ograniczenia, szczególnie w badaniach humanistycznych. Jednym z największych wyzwań jest uproszczenie i utrata kontekstu, które mogą prowadzić do błędnych interpretacji. Graficzne reprezentacje, takie jak wykresy, mapy czy diagramy, redukują bogactwo ludzkich doświadczeń do liczb i symboli, co może z kolei skutkować zatraceniem emocjonalnego wymiaru danych. Abstrakcyjne formy graficzne, choć użyteczne dla analizy, mogą odhumanizować przekazywane informacje, utrudniając budowanie empatii. Nawet próby antropomorficznego przedstawienia danych, takie jak na przykład wizualizacje oparte na sylwetkach ludzi lub symbolach mających podkreślać tragizm i cierpienie, nie zawsze skutecznie oddają ich ludzki wymiar. Paradoksalnie, zamiast budować zrozumienie i współczucie, mogą zwiększać dystans odbiorcy od problemu, zwłaszcza gdy priorytetem staje się estetyka, a nie przekaz emocjonalny. Dodatkowym wyzwaniem jest upraszczanie złożoności kontekstu. Na przykład wykresy ilustrujące migracje ludności czy liczby ofiar w konfliktach zbrojnych mogą oddać skalę zjawiska, ale nie ukazują indywidualnych historii stojących za tymi danymi. Brak tego kontekstu może prowadzić do obojętności odbiorców i fałszywych wniosków²⁴.

Niebezpieczeństwo tkwi także w zastosowaniu nieodpowiednich technik wizualizacyjnych. Zmiana skali osi, nieproporcjonalne wykresy słupkowe czy perspektywiczne przedstawienia wykresów kołowych mogą wprowadzać odbiorców w błąd, prowadząc do błędnych interpretacji²⁵. Edward Tufte, jeden z najznakomitszych ekspertów w dziedzinie wizualizacji danych, podkreśla znaczenie prostoty i przejrzystości w projektowaniu, aby zapewnić poprawną interpretację informacji²⁶.

Odpowiedzialne projektowanie wizualizacji wymaga świadomości potencjalnych manipulacji. Niewłaściwe zastosowanie kolorów, choć często nieświadome, również bywa narzędziem manipulacji. Kolory odgrywają kluczową rolę w humanistyce, umożliwiając intuicyjne rozróżnienie elementów, które nie mają hierarchicznego porządku, jak np. kategorie kulturowe czy państwa na mapach politycznych²⁷. Niewłaściwy dobór kolorów może sugerować zależności lub relacje, których

23 J. Drucker, *Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production*, Cambridge 2014, s. 190–192.

24 Zob. więcej M. Correll, *Ethical dimensions of visualization research*, „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics” 2019, vol. 25, iss. 1, s. 715–725.

25 J. Sawicki, M. Burdukiewicz, *VitufesQualdex – a comprehensive guide to good data visualization*, „IEEE Access” 2022, vol. 10, <https://arxiv.org/pdf/2201.08684>.

26 E.R. Tufte, *Visual Explanations ...*

27 Kolory silnie oddziałują na emocje, dlatego w wizualizacjach humanistycznych należy je dobierać w sposób szczególnie ostrożny. Intensywne kolory, takie jak czerwień czy czerń, zastosowane na wykresie mogą nadmiernie eksponować określone dane, co może

w rzeczywistości brak. To nie tylko kwestia estetyki, ale przede wszystkim rzetelnego przekazywania informacji²⁸. Nie tylko wybór kolorów, ale też układ i wielkość elementów a także ich kształt, mogą wzmacniać lub osłabiać przekaz, wpływając na to, które aspekty narracji zostaną uznane za istotne, a które mogą zostać pominięte. Jakkolwiek zniekształcenia w przekazie wizualnym mogą prowadzić do poważnych konsekwencji zarówno w badaniach naukowych, jak i w popularyzacji wiedzy²⁹. Gdy jednak odbiorcy zorientują się, że dane zostały zaprezentowane w sposób stronniczy lub manipulacyjny, tracą zaufanie do źródła informacji, co może mieć długoterminowe konsekwencje, takie jak spadek wiarygodności instytucji czy mediów³⁰.

Pomimo przekonania, że wizualizacja danych jest obiektywnym narzędziem, nosi ona znamiona subiektywności na każdym etapie, od wyboru danych i modeli analizy, po przygotowanie graficznego projektu. W projektach multidyscyplinarnych, takich jak te obejmujące biblioteki czy archiwa, subiektywizm przenika wszystkie poziomy pracy, od interpretacji historyków po ograniczenia wynikające z digitalizacji. Podobnie procesy takie jak dzielenie filmów na ujęcia (np. „zbliżenia” vs. „plany średnie”) zależą od decyzji badacza, co dodatkowo wprowadza arbitralność³¹.

Jednym z kluczowych wyzwań w wizualizacji informacji jest problem niepełności, sprzeczności i niedokładności danych. Niepewność danych może znacząco wpływać na ich interpretację, szczególnie w badaniach humanistycznych, gdzie fragmentaryczność historycznych i kulturowych źródeł jest poważnym wyzwaniem. Wizualizacje, które z założenia mają ułatwiać analizę i przedstawienie danych, mogą maskować te niedoskonałości, sugerując jednoznaczność lub obiektywność, które w rzeczywistości są nieosiągalne. Dane historyczne bywają niekompletne lub sprzeczne, co ogranicza ich precyzyjną interpretację. Przykładem mogą być różnice w datowaniu wydarzeń czy brak jednoznacznych lokalizacji geograficznych.

Transformacja danych humanistycznych do form analitycznych wymaga uproszczeń, co niejednokrotnie prowadzi do utraty kontekstu. Na przykład, klasyfikacja tekstów literackich czy wizualizacja złożonych zależności często wprowadzają element subiektywności badacza, który decyduje o podziale danych czy ich interpretacji. Niespójne informacje pochodzące z różnych źródeł, dodatkowo utrudniają tworzenie rzetelnych wizualizacji³².

zniekształcić ich rzeczywiste znaczenie i prowadzić do tworzenia nieobiektywnych narracji historycznych lub kulturowych. A. Cairo, *The Functional Art: An Introduction to Information Graphics and Visualization*, Berkeley 2013, s. 121–134.

28 Tamże, s. 112–120.

29 C. O'Wilke, *Fundamentals of Data Visualization*, Sebastopol 2019, s. 27–28.

30 Więcej w: M.T. Fischer, S.D. Hirsbrunner, W. Jentner, M. Miller, D.A. Keim, P. Helm, *Promoting ethical awareness in communication analysis: Investigating potentials and limits of visual analytics for intelligence applications*, „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics” 2022, vol. 28, no. 1, s. 1–10.

31 G. Panagiotidou, H. Lamqaddam, J. Poblome, K. Brosens, K. Verbert, A.V. Moere, *Communicating uncertainty in digital humanities visualization research*, „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics” 2022, vol. 29, iss. 1, s. 635–645, <https://doi.org/10.1109/TVCG.2022.3209436>.

32 J. Drucker, *Humanities approaches to graphical display*, „Digital Humanities Quarterly” 2011, vol. 5, no. 1, [on-line] <https://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/5/1/000091/000091.html#p2> – 5.01.2024.

Wnioski końcowe

Krytyczne podejście do wizualizacji wymaga świadomego projektowania, które równoważy intuicyjną przejrzystość z dokładnością. Oznacza to tworzenie wizualizacji w oparciu o jasno zdefiniowane założenia, uwzględniające potrzeby odbiorców oraz specyfikę prezentowanych danych. Intuicyjna przejrzystość odnosi się do łatwości zrozumienia wizualizacji przez różnorodnych odbiorców, niezależnie od ich poziomu zaawansowania czy posiadanych kompetencji. Dokładność natomiast polega na wiernym oddaniu charakteru przedstawionych informacji oraz na unikaniu uproszczeń, które mogłyby prowadzić do błędnych interpretacji. Kluczowe jest zachowanie równowagi między estetyką a treścią, tak aby forma wizualizacji nie zniekształcała jej przekazu. Ma to szczególne znaczenie w badaniach humanistycznych, gdzie wizualizacja pełni nie tylko funkcję prezentacji informacji, ale także narzędzie ich interpretacji.

Celowe pomijanie danych lub ich wybiórcze przedstawianie, by wzmocnić wybrane argumenty, prowadzi do manipulacji, która może być szczególnie szkodliwa, gdy wizualizacje traktowane są jako obiektywne źródło informacji³³. Już na tym etapie prac przy tworzeniu wizualizacji istotne jest szczególne zwrócenie uwagi na rzetelną selekcję danych, która nie narusza integralności informacji³⁴. Proces projektowania powinien uwzględniać zarówno estetyczne, jak i poznawcze potrzeby odbiorców, zapewniając, że forma nie zniekształca treści.

Stronniczość wizualizacji może także wynikać z algorytmów przetwarzania danych które bywają projektowane w sposób upraszczający rzeczywistość lub ignorujący kontekst, w którym dane zostały zebrane. automatyczne systemy analityczne, pomimo swoich zalet, mogą prowadzić do nieuzasadnionych wniosków lub decyzji opartych na statystycznie niesprawdzonych danych, co Michael Correll określa jako „p-hacking machines”³⁵.

Wizualizacja danych może nie tylko pokazywać dostępne informacje, ale też pomijać istotne dane. Celowe pomijanie niektórych informacji w celu przedstawienia tylko części obrazu jest formą manipulacji i może być szczególnie szkodliwe, gdy odbiorcy ufają przedstawionym informacjom jako pełnym i obiektywnym.

Dobrze zaprojektowana wizualizacja powinna być dostosowana do różnorodności odbiorców. W muzeach, archiwach czy bibliotekach użytkownicy końcowi stanowią zróżnicowaną grupę – od ekspertów oczekujących szczegółowych danych po laików potrzebujących prostych i intuicyjnych form. Wizualizacje kierowane do dzieci powinny być angażujące i kolorowe, podczas gdy dla dorosłych kluczowa może być klarowność i precyzja. Istotną rolę odgrywają także różnice kulturowe.

33 A. Ciula, M. Vieira, G. Ferraro, T. Ong, S. Perovic, R. Mucignat, N. Valmori, B. Deseure, E. Joy Mannucci, *Small data and process in data visualization: The Radical Translations case study*, IEEE 6th Workshop on Visualization for the Digital Humanities (VIS4DH), 2021, [on-line] <https://www.semanticscholar.org/reader/ff2886ff248f38d6ca8ba325b72acbe1cc1ad082> – 5.01.2024. Zob. także A. Kirk, *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*, London 2016, s. 98–114.

34 J. Schwabish, *Better Data Visualizations: A Guide for Scholars, Researchers, and Wonks*, New York 2021, s. 145–162.

35 M. Correll, dz. cyt.

Kolory czy układy mogą być różnie interpretowane w zależności od kontekstu kulturowego³⁶. Twórcy wizualizacji ponoszą odpowiedzialność za przejrzystość i etyczne podejście do projektowania, co obejmuje unikanie technik mogących wprowadzać w błąd³⁷. Dodatkowo, narzędzia do analizy emocji i stylu, opierają się na algorytmach bazujących na słownikach emocji. Jednak w przypadku tekstów literackich zawierających archaizmy lub terminologię specjalistyczną, algorytmy te często nie rozpoznają kontekstu lub znaczenia pewnych wyrażań, co wpływa na dokładność analizy. Przykładowo, analiza emocji w literaturze staropolskiej może być utrudniona, bądź wręcz obciążona błędnymi wnioskami, jeśli w słowniku użytego narzędzia nie uwzględniono dawnych wyrażań³⁸.

Sztuczna inteligencja, która jest dziś gloryfikowana i często (nad)używana jako źródło odpowiedzi na wszystkie pytania, napotyka trudności w interpretacji ironii, sarkazmu i innych niuansów wymagających zrozumienia intencji nadawcy. Algorytmy przetwarzania języka naturalnego mogą wykrywać pewne schematy językowe, ale wciąż nie są w stanie zrozumieć w precyzyjny sposób kontekstu i intencji twórcy przekazu. Interpretacja emocji w tekstach literackich wciąż wymaga ludzkiej wrażliwości i intuicji, co wymaga dodatkowych analiz kontekstowych oraz łączenia wyników wizualizacji z innymi metodami badawczymi. Kontekst obejmuje zarówno dosłowne znaczenie słów (semantykę), jak i szersze odniesienia do sytuacji komunikacyjnej, wiedzy o świecie oraz intencji autora (pragmatykę). Pragmatyka pozwala zrozumieć ukryte znaczenia i podteksty, co czyni ją kluczową w zadaniach takich jak rozpoznawanie sarkazmu czy ironii. Zadania te wymagają jednak analizy dosłownego znaczenia z uwzględnieniem szerszego kontekstu, który wciąż pozostaje wyzwaniem dla algorytmów przetwarzania języka naturalnego. Szerszy kontekst obejmuje zarówno sytuację, w której wypowiedź została sformułowana, jak i wiedzę o świecie oraz intencje autora. Dzięki temu pozwala na właściwe zrozumienie ironii czy sarkazmu, które wymagają uwzględnienia elementów pozajęzykowych, takich jak ton wypowiedzi czy okoliczności jej użycia³⁹.

Należy jednak uznać, że w erze Big Data, w czasach, gdy rola wizualizacji stale rośnie, a technologia umożliwia tworzenie coraz bardziej zaawansowanych form przedstawiania informacji, problemy etyczne stają się coraz bardziej istotne, a tematyka związana z tym zagadnieniem wymaga stałego namysłu. Ten temat ma szerokie pole do badań i analizy, a przykłady rzeczywistych przypadków oraz zasady etyczne mogłyby być przydatne dla specjalistów zajmujących się wizualizacją danych, jak i dla szerszej grupy odbiorców, którzy chcą lepiej zrozumieć, jak interpretować dane w sposób świadomy i krytyczny.

36 S. Boyd Davis, O. Vane, F. Kräutli, *Can I believe, what I see? Data visualization and trust in the humanities*, „Interdisciplinary Science Reviews” 2021, vol. 46, iss. 4, s. 522–546.

37 S. Few, *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*, Sebastopol 2006, s. 34–52.

38 T. Dejaeghere, P. Singh, E. Lefever, J. Birkholz, *Exploring aspect-based sentiment analysis methodologies for literary-historical research purposes*, [w:] *Proceedings of the Third Workshop on Language Technologies for Historical and Ancient Languages (LT4HALA) @ LREC-COLING-2024*, Torino 2024, s. 134–135, [on-line] <https://aclanthology.org/2024.lt4hala-1.16.pdf> – 5.01.2024.

39 S. Vajjala, B. Majumder, A. Gupta, H. Surana, *Przetwarzanie języka naturalnego w praktyce. Przewodnik po budowie rzeczywistych systemów NLP*, tłum. G. Werner, Gliwice 2023, s. 36.

Wizualizacja danych w humanistyce to niewątpliwie potężne narzędzie do analizy i prezentacji informacji, jednak wiąże się także z istotnymi wyzwaniem i ograniczeniami. Jednym z głównych problemów jest ryzyko uproszczeń, które mogą prowadzić do nadmiernych uogólnień i pomijania kontekstu. Na przykład, chmury słów mogą eksponować najczęściej występujące terminy, jednak nie oddają złożoności analizowanego tekstu, często wynikającego z jego specyfiki. W efekcie badacze i odbiorcy mogą skupiać się na powierzchownych aspektach, ignorując głębsze warstwy znaczeniowe.

Bibliografia

- Barley N., *Niewinny antropolog. Notatki z glinianej chatki*, tłum. E.T. Szlyer, Warszawa 1997.
- Boyd Davis S., Vane O., Kräutli F., *Can I believe, what I see? Data visualization and trust in the humanities*, „Interdisciplinary Science Reviews” 2021, vol. 46, iss. 4, s. 522–546.
- Bresciani S., Eppler M., *The risks of visualization. A classification of disadvantages associated with graphic representations of information*, „ICA Working Paper”, #1/2008, [on-line] <https://www.knowledge-communication.org/pdf/bresciani-eppler-risks-visualization-wpaper-08.pdf> – 5.01.2024.
- Cairo A., *The Functional Art. An Introduction to Information Graphics and Visualization*, Berkeley 2013.
- Ciuccarelli P., *Turning visualizations into stories and „big pictures”*, [w:] *Information Graphics*, Köln 2012, s. 77–95.
- Ciula A., Vieira M., Ferraro G., Ong T., Perovic S., Mucignat R., Valmori N., Deseure B., Manucci E., *Small data and process in data visualization: The Radical Translations case study*, IEEE 6th Workshop on Visualization for the Digital Humanities (VIS4DH), 2021, [on-line] <https://www.semanticscholar.org/reader/ff2886ff248f38d6ca8ba325b72acbe1cc1ad082> – 5.01.2024.
- Correll M., *Ethical dimensions of visualization research*, „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics” 2019, vol. 25, iss. 1, s. 715–725.
- Dejaeghere T., Singh P., Lefever E., Birkholz J., *Exploring aspect-based sentiment analysis methodologies for literary-historical research purposes*, [w:] *Proceedings of the Third Workshop on Language Technologies for Historical and Ancient Languages (LT4HALLA) @ LREC-COLING-2024*, Torino 2024, s. 129–143, [on-line] <https://aclanthology.org/2024.lt4halla-1.16.pdf> – 5.01.2024.
- Drucker J., *Humanities approaches to graphical display*, „Digital Humanities Quarterly” 2011, vol. 5, no. 1, [on-line] <https://www.digitalhumanities.org/dhq/vol/5/1/000091/000091.html#p2> – 5.01.2024.
- Drucker J., *Graphesis: Visual Forms of Knowledge Production*, Cambridge 2014.
- Few S., *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*, Sebastopol 2006.
- Fischer M.T., Hirsbrunner S.D., Jentner W., Miller M., Keim D.A., Helm P., *Promoting ethical awareness in communication analysis: Investigating potentials and limits of visual analytics for intelligence applications*, „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics” 2022, vol. 28, no. 1, s. 1–10.

- Kirk A., *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*, London 2016.
- Kończak G., *Wizualizacja wyników badań naukowych. Zasady, metody i narzędzia*, Katowice 2024.
- Maryl M., *F5: Odświeżanie filologii*, „Teksty Drugie” 2014, nr 2, s. 9–20.
- Mirzoeff N., *What is visual culture?*, [w:] *Visual Culture Reader*, red. N. Mirzoeff, London–New York 1998, s. 3–13.
- Moretti F., *Conjectures on World Literature*, „New Left Review” 2000, no. 1, s. 54–68.
- O’Wilke C., *Fundamentals of Data Visualization*, Sebastopol 2019.
- Ogonowska A., *Kultura, komunikacja i kompetencja wizualna w kontekście wybranych zagadnień współczesnej humanistyki*, [w:] *Komunikologia. Teoria i praktyka komunikacji*, red. E. Kulczycki, M. Wendland, Poznań 2012, s. 53–67.
- Pagel E., *Metody badań komunikatów wizualnych*, „Kultura – Media – Teologia” 2019, nr 36.
- Panagiotidou G., Lamqaddam H., Poblome J., Brosens K., Verbert K., Moere A.V., *Communicating uncertainty in digital humanities visualization research*, „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics” 2022, vol. 29, iss. 1, s. 635–645, <https://doi.org/10.1109/TVCG.2022.3209436>.
- Rendgen S., *Introduction*, [w:] *Information Graphics*, red. J. Wiederman, Köln 2012.
- Sawicki J., Burdukiewicz M., *VisQualdex – a comprehensive guide to good data visualization*, „IEEE Access” 2022, vol. 10, [on-line] <https://arxiv.org/pdf/2201.08684> – 5.01.2024.
- Schwabish J., *Better Data Visualizations: A Guide for Scholars, Researchers, and Wonks*, New York 2021.
- Sharp J., *Exploring digital humanities tools to map the Buffalo Bill Wild West Show*, [on-line] <https://storymap.knightlab.com/examples/aryas-journey> – 5.01.2024.
- Smołuca D., *Fuzje i konwergencje. Narzędzie współczesnej humanistyki*, [w:] *Humanistyka współczesna*, red. B. Bodzioch-Bryła, Kraków 2023, 163–178.
- Spence I., Wainer H., *Introduction*, [w:] W. Playfair, *Commercial and Political Atlas and Statistical Breviary*, Cambridge 2005.
- Stasieńko J., *Perspektywy wykorzystania wizualizacji cyfrowych w badaniu utworów literackich*, [w:] *Od literatury do e-literatury*, red. E. Wilk, M. Górska-Olesińska, Opole 2011.
- Szpunar M., *Humanistyka cyfrowa*, [w:] *Humanistyka współczesna*, red. B. Bodzioch-Bryła, Kraków 2023, s. 129–143.
- Tufte E.R., *Visual Explanations. Images and Quantities, Evidence and Narrative*, Cheshire 1998.
- Tufte E.R., *The Visual Display of Quantitative Information*, Cheshire 2007.
- Vajjala S., Majumder B., Gupta A., Surana H., *Przetwarzanie języka naturalnego w praktyce. Przewodnik po budowie rzeczywistych systemów NLP*, tłum. G. Werner, Gliwice, 2023.
- Yau N., *Data Points. Visualization That Means Something*, Indianapolis 2013.

Streszczenie

W artykule omówione zostało zagadnienie wizualizacji danych i informacji w humanistyce, z uwzględnieniem jej ewolucji, wyzwań oraz etycznych aspektów projektowania. Celem artykułu jest zwrócenie uwagi na problemy etyczne, ograniczenia wizualizacji oraz niepewność, jaka towarzyszy interpretacji danych w badaniach humanistycznych. Obecnie wizualizacja, łącząc tradycyjne metody jakościowe z ilościowym podejściem analitycznym, staje się kluczowym narzędziem badawczym i narracyjnym. Przedstawionych zostało kilka historycznych przykładów, które stanowią fundament współczesnych metod wizualizacji. Szczególną uwagę poświęcono roli kolorów, form i interaktywności w projektowaniu oraz wyzwaniom związanym z manipulacją danymi i złożonością narzędzi.

W końcowych wnioskach zwrócona została uwaga na potrzebę krytycznego podejścia do wizualizacji oraz etycznej odpowiedzialności projektantów, zwłaszcza w kontekście rosnącej roli wizualizacji w badaniach humanistycznych. Artykuł zakończony został refleksją na temat przyszłości wizualizacji danych, w tym potencjalnych zastosowań sztucznej inteligencji i rozszerzonej rzeczywistości w humanistyce cyfrowej.

Słowa kluczowe: wizualizacja danych, wizualizacja informacji, projektowanie, manipulacja danymi, etyka

Data visualization in the humanities – some reflections on the responsibility of creators**Abstract**

The article addresses data visualization in the humanities, focusing on its evolution, challenges, and ethical aspects of design. The goal of the article is to draw attention to ethical concerns, the limitations of visualization, and the uncertainty associated with data interpretation in humanities research. Currently, visualization, by combining traditional qualitative methods with a quantitative analytical approach, has become a key research and narrative tool. Several historical examples, which form the foundation of contemporary visualization methods, are presented. Particular attention is given to the role of colors, forms, and interactivity in design, as well as to the challenges related to data manipulation and the complexity of tools.

In the concluding remarks, emphasis is placed on the need for a critical approach to visualization and the ethical responsibility of designers, especially in light of the growing importance of visualization in humanities research. The article concludes with reflections on the future of data visualization, including potential applications of artificial intelligence and augmented reality in digital humanities.

Keywords: data visualization, design, data manipulation, ethics