

Grzegorz Osiński
Wyższa Szkoła Kultury Społecznej i Medialnej w Toruniu
grzegorz.osinski@wsksim.edu.pl
Veslava Osińska
Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Nauk Historycznych
wiewo@umk.pl

Wizualizacja jako narzędzie badawcze historyka. W poszukiwaniu korzeni patrona 70-letniego Uniwersytetu

Streszczenie: Autorzy stosując nowe metody i narzędzia badawcze starają się odpowiedzieć na pytanie czy Mikołaj Kopernik był w Wilnie i jeśli tak, to kiedy. Rozważają, czy współczesna neuronauka w połączeniu z analizą dużych zbiorów danych za pomocą metod wizualizacyjnych pozwoli odkryć nowe fakty. W artykule znajduje się dokładny opis nowej metodologii badawczej, która może być przydatna i służyć w przyszłości bibliologom czy historykom.

Słowa kluczowe: metodologia badań; wizualizacja danych; neuronauka; Mikołaj Kopernik; wizualizacja nauk historycznych; analiza sieci społecznych; historiografia

Biblioteka Uniwersytetu Wileńskiego wita nas pięknymi metalowymi drzwiami, gdzie na dzieśnięciu płaskorzeźbach przedstawiono litewską historię książki. I chociaż możemy polemizować z tymi alegorycznymi obrazami przedstawiającymi różne wydarzenia z historii, to za owymi wrotami do „świątyni wiedzy” znajdziemy rzeczy o wiele ciekawsze. W Sali Smuglewicza ze ścian i stropów spoglądają na wchodzących postaci: Arystotelesa, Sokratesa, Eurypidesa, Platona i wielu innych uczonych oraz artystów starożytnej Grecji. Twarze tych wielkich uczonych patrzą dzisiaj na centralnie umieszczone dzieło Mikołaja Kopernika *De revolutionibus orbium coelestium*. Jak głosi legenda, jest to dokładnie ten sam egzemplarz, który podano autorowi na łożu śmierci.

Czy w tej legendzie jest jakieś ziarno prawdy? Czy nowoczesne technologie pozwolą nam rozwiązać ową zagadkę księgi Kopernika, podobnie jak pomogły znaleźć miejsce jego doczesnego pochówku i zrekonstruować wygląd jego twarzy dzięki fragmentowi włosa znalezionego w jednej z ksiąg w bibliotece dalekiej Szwecji? Czy możemy dzisiaj uruchomić swoisty wirtualny wehikuł czasu, aby odpowiedzieć na pytania: czy wielki polski astronom ma jakieś ważne związki ze średniowiecznym Wilnem i czy spuścizna Uniwersytetu Mikołaja Kopernika sprowadzona z Uniwersytetu Wileńskiego to tylko „wiatr historii”, czy może obecność Mikołaja Kopernika w Wilnie była ważnym faktem, a dzisiaj została zupełnie zapomniana?

Początkowo byliśmy przekonani, że w dobie internetu i digitalizacji zbiorów bibliotecznych, posługując się standardowymi wyszukiwarkami internetowymi, szybko znajdziemy odpowiedź na te pytania. Jakież było nasze zdziwienie, kiedy po kilkugodzinnych wyszukiwaniu semantycznym, używając zapytań w języku polskim, angielskim, a następnie zwrotów łacińskich i litewskich, uzyskanych z pomocą prostego narzędzia Google Translate, nie udało się nam odszukać żadnych informacji dotyczących ewentualnego pobytu Mikołaja Kopernika w Wilnie. Nie znaleźliśmy również informacji o jego silnych związkach z tym miastem czy też innych wileńskich pamiątkach po wielkim astronomie. Powróciliśmy zatem do klasycznej metodologii naukowej, która zaprowadziła nas najpierw do współczesnej biblioteki, gdzie odnaleźliśmy najważniejsze publikacje historyczne dotyczące Mikołaja Kopernika.

Jednak wielomiesięczne poszukiwania i przeczytanie setek stron różnych dokumentów i publikacji nie pozwoliło na jednoznaczne wyjaśnienie związków Mikołaja Kopernika z Wilnem, chociaż umożliwiło zidentyfikowanie kilku istotnych poszlak. Wydaje się, że w najpełniejszym dziele dotyczącym życia Mikołaja Kopernika, do którego dotarliśmy, książce Karola Górskiego *Mikołaj Kopernik. Środowisko społeczne i samotność*¹, znaleźliśmy, oprócz ogromnej ilości danych biograficznych i chronograficznych, niezwykle cenną myśl, która skierowała nasze kolejne działania na zupełnie inne pole aktywności badawczej niż tylko studiowanie źródeł.

Warto w tym miejscu zacytować słowa profesora Górskiego w całości: *Jest to tajemnica twórczości geniusza, którą być może uda się jakby osaczyć, otoczyć łańcuchem rzeczy pewnych. Cień czy mrok, jaki wciąż otacza sam proces rodzenia się genialnej myśli, można jakby odgraniczyć światłem i zakreślić zewnętrzny jego kształt. Wszystko może być ważne w życiu tego człowieka, którego wygląd zewnętrzny jest nam mniej więcej znany, ale który nie pozostawił po sobie żadnego pamiątnika, żadnych zwierzeń, żadnego powiernika. Być może psychologia odtworzy kiedyś naukowy obraz psychiki Kopernika i warunków wewnętrznych powstawania jego dzieła. Dziś jesteśmy jeszcze oddaleni od tej chwili. I tym więcej pasjonuje poszukiwanie owej rzeczy najważniejszej — odkrycia wnętrza psychiki tego człowieka, który „wstrzymał słońce, ruszył ziemię”.*

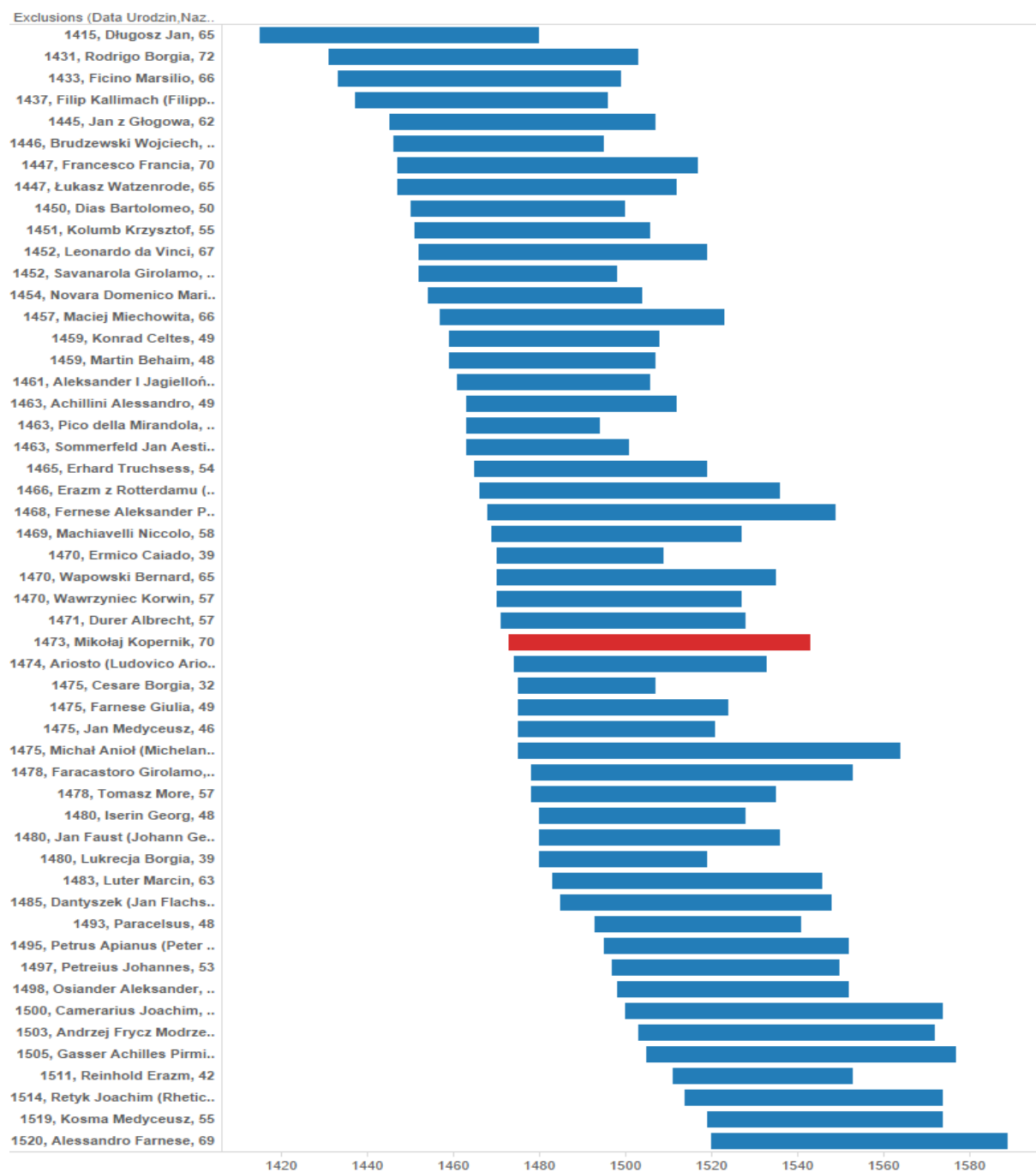
Cytat ten wyraźnie pokazuje, że prosty zdawałoby się problem wymaga jednak dokładnej, skomplikowanej makroanalizy. Czy po 40 latach od tych proroczych słów profesora Górskiego nauka wypracowała już jakieś narzędzia, które pozwolą nam uchylić choć cząstkę tajemnicy? Czy jesteśmy skazani tylko na kolejne spekulacje i domysły? A może współczesna neuronauka w połączeniu z analizą dużych zbiorów danych za pomocą metod wizualizacyjnych pozwoli dojrzeć coś więcej? Przecież zastosowanie badań DNA umożliwiło odkrycie grobu Kopernika, a technologie komputerowe umożliwiły rekonstrukcję wyglądu jego twarzy. Czy możemy więc pokusić się o zdjęcie kolejnej warstwy całunu okrywającej tego wielkiego polihistora? Jeśli nie postawimy sobie ambitnych celów, nie będziemy nawet mogli mówić o porażce — podróże kształcą — wybierzmy się więc w podróż w czasie, nie za pomocą wehikułu, ale komputera i informacji zawartych w starych księgach, bardzo wielu starych księgach.

1 GÓRSKI, K. *Mikołaj Kopernik. Środowisko społeczne i samotność*. Wrocław: Ossolineum, 1973.

To, co instynktem badacza wyczuwał profesor Górski, dzisiaj stało się już rzeczywistością naukową. Metody badawcze neuronauk pozwalają na zastosowanie modelowania nieliniowego procesów kognitywnych. Należy więc najpierw utworzyć odpowiedni model sieci wzajemnych powiązań, w jakich żył i pracował Mikołaj Kopernik. Aby to uczynić, zebraliśmy dane dotyczące ważnych osobistości świata nauki, kultury i polityki, które były współczesne Kopernikowi, tworząc zbiór danych chronologicznych. Pozwoliło to utworzyć wielowymiarową bazę danych osób, które, możemy domniemywać, miały wpływ na działania i myśli wielkiego uczonego — bazę danych nazwaliśmy „kręgiem Kopernika”. Czasy, w których żył Mikołaj Kopernik, były okresem niezwyklego rozkwitu nauki i sztuki, obfitowały w ważne wydarzenia natury politycznej i społecznej. Z dostępnych źródeł wytypowaliśmy 52 ważne osobistości, których obecność w kręgu Kopernika wydaje się nam bezsporna. Oczywiście bazę można uzupełniać w dowolny sposób na podstawie wskazówek innych badaczy, jednak w celu przeprowadzenia analizy pilotażowej uznaliśmy taki zbiór za wystarczający.

Pierwsza metoda wizualizacji zastosowana w analizie chronologicznej to wykres Gantta, który został wykonany za pomocą oprogramowania Tableau² w wersji Public. Pozwala on określić zależności chronologiczne. Jednak same zależności chronologiczne to zbyt mało, aby określić prawdopodobieństwo personalnych kontaktów w badanym okresie. Wbrew pozorom okres renesansu to również okres dużej mobilności, szczególnie w środowisku przedstawicieli nauki i kultury. Można jednak wskazać dla każdej osoby najważniejsze miejsce pobytu w danym czasie.

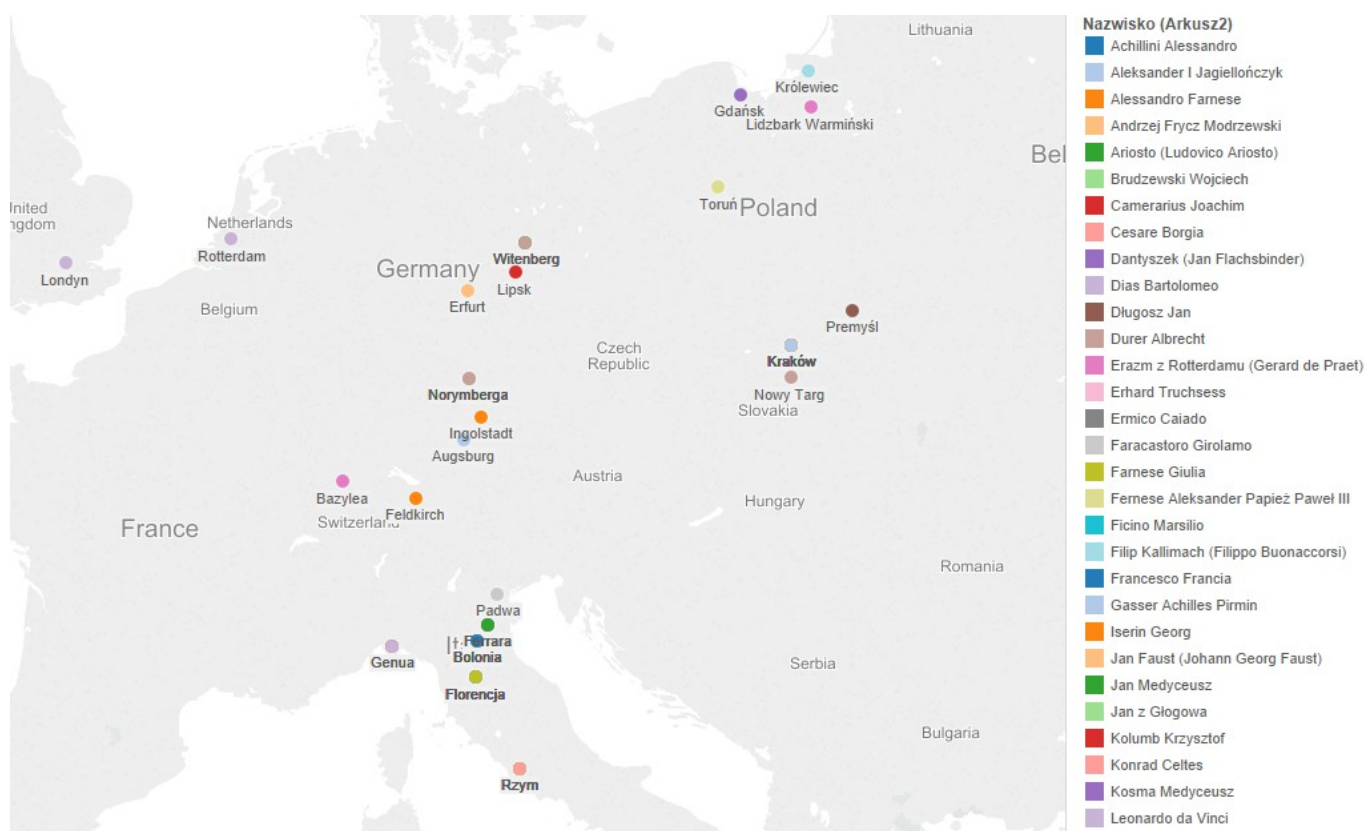
² *Tableau* [on-line]. Tableau Software 2015 [dostęp 23.02.2015]. Dostępny w: www.tableau.com.



II.1. Wizualizacja chronologiczna Gantta – tzw. „krąg Kopernika”. Dostępna w wersji interaktywnej na serwerze TableauPublic [on-line], [dostęp 23.02.2015]. Dostępny w: <https://public.tableausoftware.com/profile/wieo#!/vizhome/Kopernik3/Sheet1>.

Metody wizualizacji pozwalają na zastosowanie mapowania przestrzennego, aby ustalić prawdopodobieństwo spotkania w danym miejscu i w określonym na podstawie analizy chronologicznej czasie. Jedna z takich geomap odnosząca się do okresu 1492–1502 została przedstawiona na ilustracji 2. Również w tym przypadku dzięki zastosowaniu metodologii open science, każdy zainteresowany może nie tylko przeglądać stworzoną wizualizację, ale również nanosić na nią swoje poprawki i dodatkowe informacje, po uzyskaniu zgody autorów.

Autorzy artykułu nie są historykami, stąd też wizualizacja nie jest kompletna, ale jej głównym celem jest naszkicowanie „przestrzeni badawczej”, którą należy uzupełnić i zweryfikować. Pokazuje to ważność badań interdyscyplinarnych i to najlepiej prowadzonych bez ograniczeń w otwartych systemach informatycznych. Obie metody stosowane osobno nie stanowią jeszcze właściwego narzędzia badawczego — będzie ono utworzone w kolejnym kroku, są jednak niezwykle użyteczne w szybkiej weryfikacji prostych hipotez roboczych.



Il. 2. Geomapa prezentująca miejsca głównej aktywności osób z kręgu Kopernika. Dostępna w wersji interaktywnej na serwerze TableauPublic [on-line], [dostęp 23.02.2015]. Dostępny w: <https://public.tableausoftware.com/profile/wieo#!/vizhome/Kopernik3/Sheet2>.

Wracając do naszego podstawowego pytania, dotyczącego ewentualnego osobistego pobytu Mikołaja Kopernika w Wilnie, postawiliśmy pierwszą hipotezę badawczą. Naturalne wydawało

się nam, że podróż Kopernika do Wilna mogła być związana z pogrzebem jego mistrza z Akademii Krakowskiej Wojciecha z Brudzewa³, który przebywał w Wilnie od 1494 r. na dworze Aleksandra Jagiellończyka. Co prawda podczas pobytu Mikołaja Kopernika na studiach w Krakowie Wojciech z Brudzewa nie wykładał już na Akademii, ale prowadził prywatne wykłady, w których z pewnością Mikołaj Kopernik brał udział. Wiemy, że Wojciech z Brudzewa napisał w Wilnie traktat *Conciliator*, którego oryginał niestety zaginął, a być może zawarte w nim informacje pozwoliłyby odkryć istotne fakty. Zmarł w Wilnie w kwietniu 1495 r. Prosta analiza wizualizacji pokazuje jednak, że w 1495 r. Kopernik kończył studia w Krakowie i zapewne od dwóch lat nie miał już kontaktu z Wojciechem z Brudzewa, gdyż mistrz opuścił Kraków i przestał zajmować się astronomią, a zajął się działalnością polityczną. Dla 22-letniego Kopernika, jako krakowskiego studenta, było to wydarzenie zbyt małej wagi, aby odbywać tak długą podróż Via Jagiellonica z Krakowa do Wilna. Geomapa pozwala nam odkryć kolejne ciekawe zagadnienia, które jednak nie są przedmiotem tego artykułu, np. czy koincydencja czasowo-przestrzenna pozwala określić prawdopodobieństwo osobistego spotkania Mikołaja Kopernika z innymi wielkimi przedstawicielami epoki renesansu, takimi jak Albert Durer czy Krzysztof Kolumb.

Jednak aby spróbować odpowiedzieć na podobne pytania, należałoby uzupełnić metodologię. Do stworzenia kolejnej wizualizacji zastosujemy zaawansowane algorytmy modelowania. W badaniach historycznych od wielu lat wykorzystywana jest metoda krajobrazu energetycznego opracowana przez Roberta Axelroda⁴. Metoda ta polega na analizie dynamicznej układów nieliniowych określonej w topologicznej przestrzeni wydarzeń historycznych. Obecnie została ona uzupełniona przez autora o elementy *Cognitive Map*, pozwalające na utworzenie wizualizacji zachowań układu wzajemnej sieci powiązań. Metoda jest z powodzeniem wykorzystywana w analizach politologicznych dotyczących zarówno wydarzeń historycznych, jak i planowanych decyzji politycznych, które następnie są realizowane m.in. w Departamencie Obrony Narodowej USA⁵. Wizualizacja przy użyciu *Cognitive Map* zapewnia odpowiednie dopasowanie prezentowanych treści do systemu percepcji człowieka⁶.

W celu sprostania wymaganiom modelu musimy jednak określić wagę powiązań między Mikołajem Kopernikiem a pozostałymi analizowanymi osobami w danym okresie historycznym. Jako główne czynniki w ustaleniu wartości powiązań wybraliśmy — oprócz koincydencji czasowej i geograficznej — udowodnione kontakty osobiste, które nadają im oczywiście tym większą wartość, im dłuższy był czas przebywania w jednym miejscu. Poza tym uwzględniliśmy dostępne informacje dotyczące kontaktów listownych oraz

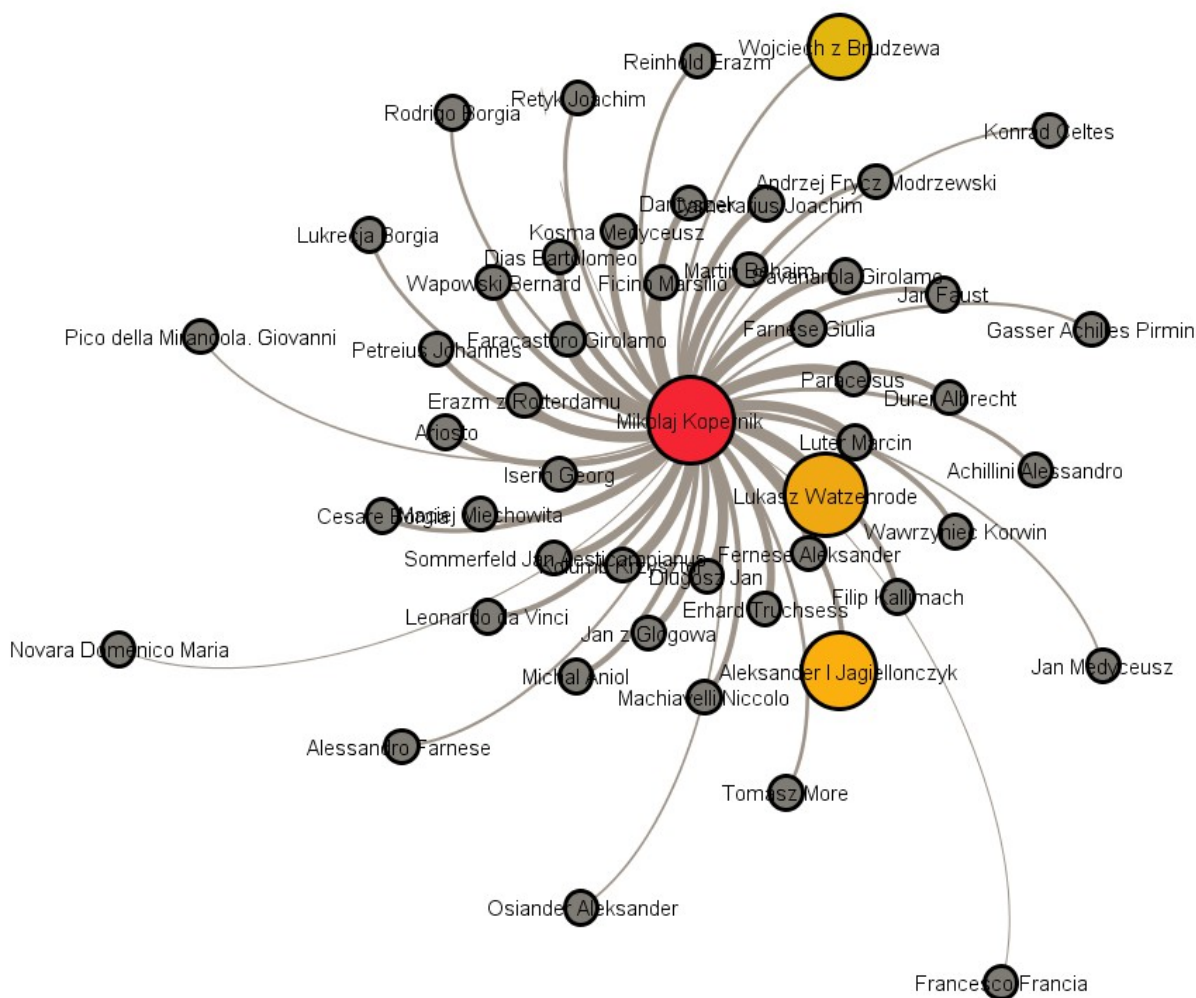
3 ZONN, W. (red.) *Kopernik, astronomia, astronomia*. Warszawa: PWN, 1973.

4 AXELROD, R., HAMILTON, W.D. The evolution of cooperation. *Science* 2011, vol. 211, nr 4489, s. 1390–1396.

5 AXELROD, R. Political Science and Beyond: Presidential Address to the American Political Science Association. *Perspectives on Politics* 2008, Vol. 6, nr 1, s. 3–9.. Dostępny w: <http://www-personal.umich.edu/~axe/research/PS%20and%20Beyond%20PoP%20.pdf>.

6 OSIŃSKI, G. Kognitywne aspekty komunikacji wizualnej. W: GŁOWACKA, E., KOWALSKA, M., KRYSIŃSKI, P. (red.) *Współczesne oblicza komunikacji i informacji. Problemy, badania, hipotezy*. Toruń: UMK, 2013.

potwierdzonych kontaktów przez pośredników. Analiza zastosowanych wag została obliczona i użyta z zastosowaniem modelu Axelroda. Powstała w ten sposób macierz powiązań, którą poddaliśmy algorytmizacji wizualizacyjnej z wykorzystaniem otwartego oprogramowania Gephi⁷. W wyniku prac otrzymaliśmy zbiór map, które ukazują dynamikę wzajemnych powiązań między członkami kręgu Kopernika.



Il. 3. Wizualizacja kręgu Kopernika w zależności od siły wzajemnych powiązań. Mapa o wysokiej jakości dostępna na portalu autorów [on-line], [dostęp 23.02.2015]. Dostępny w: www.wizualizacjainformacji.pl.

⁷ Gephi makes graphs handy. [Gephi.org](http://gephi.org) 2015. [data dostępu 9 marzec 2015]. Dostępny w: <http://gephi.github.io/>.

Z analizy otrzymanych map wyraźnie widać, że najciekawsza jest mapa dotycząca okresu chronologicznego 1505–1510 (Il. 3). , widzimy na niej, że sieć powiązań z dawnymi przyjaciółmi Kopernika z okresu studiów w Italii wyraźnie zanika, a osoby, które pojawiają się w jego otoczeniu, później również znajdują się w oddalonych przestrzeniach wizualizacyjnych. Wiemy, że w tym okresie Mikołaj Kopernik przebywał w Lidzbarku Warmińskim jako osobisty lekarz swojego wuja Łukasza Watzenrodego. Nie miał jeszcze zbyt wielu obowiązków administracyjnych, więc z pewnością był przyuczony przez wuja do pełnienia różnych funkcji. Razem z nim uczestniczy w zjazdach stanów Prus Królewskich w Elblągu i Toruniu. W komnatach lidzbarskiego zamku przygotowuje *Commentariolus* zawierający pierwszy zarys teorii heliocentrycznej oraz łaciński przekład *Listów obyczajowych* Teofilakta Symokatty. W tym czasie algorytm wizualizacyjny generuje nam silne powiązanie z królem Polski Aleksandrem Jagiellończykiem. Wiemy, że 19 sierpnia 1506 r. król zmarł w Wilnie, gdzie przebywał bardzo często jako Wielki Książę Litewski od roku 1492. W tym miejscu stajemy więc przed ciekawym problemem — czy nie jest prawdopodobne, że właśnie wtedy, przebywając na dworze swojego wuja Łukasza Watzenrode, młody Mikołaj Kopernik nie odbył z nim podróży w odwiedziny do króla, który przebywał w tym okresie w Wilnie?

Dzięki metodzie wizualizacyjnej zakres poszukiwań odpowiedzi na pytanie o związki Kopernika z Wilnem bardzo się zawęził. Powróciliśmy więc do klasycznych metod, korzystając z ogromnego doświadczenia dr. Jerzego Sikorskiego, którego badania historyczne doprowadziły do odnalezienia miejsca pochówku Mikołaja Kopernika. Nie niepokoiliśmy go osobiście, gdyż udostępnia on olbrzymią liczbę materiałów na swojej stronie internetowej www.jerzysikorski.pl⁸. Tam udało nam się odnaleźć ciekawą pozycję wydaną w formie elektronicznej w roku 2014 przez Pracownię Wydawniczą „EISet” a zatytułowaną *Mikołaj Kopernik, Immanuel Kant. Dwie najwybitniejsze postacie na ziemiach niegdyś pruskich*⁹. W książce tej — po wpisaniu daty 1506 — wyszukiwarka pokazuje nam ilustrację z opisem: „Trasa podróży biskupa Łukasza Watzenrodego i Mikołaja Kopernika z Lidzbarka Warmińskiego do Wilna i powrót (1506)”. Dlaczego nie znaleźliśmy tej pozycji w klasycznym wyszukiwaniu na początku naszej pracy? Zapewne wyszukiwarki nie zaindeksowały wewnętrznej zawartości przytoczonej publikacji. Wniosek zatem jest taki, że skuteczność wyszukiwarek internetowych nie zawsze jest wysoka, w związku z tym należy stosować metody alternatywne. Wizualizacja informacji wydaje nam się w takich sytuacjach jedną z metod do wyboru. Doprowadziła nas — co prawda okrężną drogą — do odpowiedzi na pytanie dotyczące pobytu Mikołaja Kopernika w Wilnie.

Ale cóż począć z opisaną na początku artykułu legendą dotyczącą dzieła Kopernika znajdującego się w Bibliotece Uniwersytetu Wileńskiego? Może to rzeczywiście tylko legenda, a może dalsze badania wykorzystujące zarówno nowoczesne technologie, jak i współpracę

⁸ Wszystkie odesłania do stron internetowych przedstawiają wersję aktualną w dn. 25.02.2015.

⁹ SIKORSKI, J., JASIŃSKI, J. *Mikołaj Kopernik, Immanuel Kant. Dwie najwybitniejsze postacie nauki na ziemiach niegdyś pruskich*. Olsztyn: EISet, 2014.

interdyscyplinarną pozwolą nam odpowiedzieć na to pytanie. Dlatego planujemy dalsze prace na tym polu a w związku z tym zapraszamy do współpracy wszystkich zainteresowanych tą problematyką.

Bibliografia:

1. GÓRSKI, K. *Mikołaj Kopernik. Środowisko społeczne i samotność*. Wrocław: Ossolineum, 1973.
2. *Tableau* [on-line]. Tableau Software 2015 [dostęp 23.02.2015]. Dostępny w: www.tableau.com.
3. ZONN, W. (red.) *Kopernik, astronomia, astronomia*. Warszawa: PWN, 1973.
4. AXELROD, R., HAMILTON, W.D. The evolution of cooperation. *Science* 2011, vol. 211, nr 4489, s. 1390–1396.
5. AXELROD, R. Political Science and Beyond: Presidential Address to the American Political Science Association. *Perspectives on Politics* 2008, Vol. 6, nr 1, s. 3–9.. Dostępny w: <http://www-personal.umich.edu/~axe/research/PS%20and%20Beyond%20PoP%20.pdf>.
6. OSIŃSKI, G. Kognitywne aspekty komunikacji wizualnej. W: GŁOWACKA, E., KOWALSKA, M., KRYSIŃSKI, P. (red.) *Współczesne oblicza komunikacji i informacji. Problemy, badania, hipotezy*. Toruń: UMK, 2013.
7. Gephi makes graphs handy. [Gephi.org](http://gephi.org) 2015. [data dostępu 9 marzec 2015]. Dostępny w: <http://gephi.github.io/>.
8. SIKORSKI, J., JASIŃSKI, J. *Mikołaj Kopernik, Immanuel Kant. Dwie najwybitniejsze postacie nauki na ziemiach niegdyś pruskich*. Olsztyn: ElSet, 2014.