

WIKTOR WERNER

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

ORCID: 0000-0002-3004-6021

SZEREGI CZASOWE JAKO STRUKTURA DANYCH OPISUJĄCA ZMIENNOŚĆ W CZASIE. WYZWANIA, PERSPEKTYWY I KOMPUTEROWO WSPOMAGANE METODY BADAWCZE

TIME SERIES AS A DATA STRUCTURE DESCRIBING VARIATION OVER TIME. CHALLENGES, PERSPECTIVES AND COMPUTER-ASSISTED RESEARCH METHODS

Abstract

The article presents the issue of the use of time series in historical research. It presents the specifics of this type of data, its use in economic history research and the impact of historical policy actions on historical knowledge acquisition practices (internet searches). Part of the article is a presentation of the results of research, which uses data on the history of Internet searches shown in the form of a time series. Two methods of time series analysis are shown to work on the example of this research. The first method presented is the study of the causal moment – this method consists in isolating in a time series the moment of a potential change of a trend (as a critical moment) and generating an alternative time series, which is a hypothetical extension of the trend before the causal moment) of the critical moment. The study involves comparing the real time series with the hypothetical one. Their divergence indicates a significant change taking place at the causal moment. The second method consists in extracting from the real time series its components: a linear trend, a seasonal or cyclical trend and random elements (residuals). The purpose of this study is to find out the specifics of the process – to what extent is it predictable, repeatable or chaotic?

Keywords: time series, digital history, quantitative history, historical awareness, Google Trends

Słowa kluczowe: szeregi czasowe, historia cyfrowa, historia kwantytatywna, świadomość historyczna, Google Trends



© 2024. The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and to remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited and states its license.

SZEREGI CZASOWE – DANE OBRAZUJĄCE ZMIENNOŚĆ W CZASIE

Typ danych, jakim jest szereg czasowy (sekwencja punktów czasowych skorelowanych z przypisanymi im zmiennymi ilościowymi), jest dobrze znany w naukach społecznych i medycznych. Już w 1662 roku John Graunt, angielski kupiec i badacz, opublikował *Natural and Political Observations Made Upon the Bills of Mortality*¹, uchodzącą za dzieło fundacyjne dla demografii i epidemiologii. W tej książce zawarł analizę zapisów z ksiąg narodzin (chrztów) i zgonów parafii londyńskich i podlondyńskich. Graunt uporządkował i usystematyzował dane z wielu źródeł, przedstawił je również w formie tabel dających możliwość zorientowania się w dynamice procesów demograficznych, a także porównanie przeżywalności obliczanej odrębnie dla płci, miejsca zamieszkania (parafie wiejskie zestawione z miejskimi) i momentu czasowego (analiza wzrostów umieralności w „sezonach” epidemicznych). Graunt zauważył, że proporcja liczby chrztów do zgonów jest stabilna w okresach nieepidemicznych i dokonał krytyki zapisów źródłowych, w których odnotowywano wzrost zgonów, lecz nie określano ich jako efektu epidemii².

Od tego czasu znaczenie szeregów czasowych będących dwu- lub więcej wymiarowymi bazami danych, w których jeden z wymiarów stanowią regularnie dokonywane pomiary czasu, a pozostałymi są określone zmienne ilościowe mierzone w tych momentach czasowych, systematycznie wzrasta. Wynika to z przemian cywilizacyjnych i technologicznych umożliwiających regularne pomiary czasowe coraz większej ilości ludzkich aktywności.

Podstawę regularności w pomiarach czasu w czasach przed- i wczesnonowoczesnych stanowiły praktyki sprawozdawcze instytucji religijnych (wspomniane księgi parafialne) oraz podmiotów handlowych (księgi przychodów i rozchodów, dzienniki portowe). W XVIII i XIX wieku upowszechnia się biurokratyczny modus zarządzania państwem nakładający na wszystkie subiekty władzy państwowej obowiązki regularnego sprawozdawania stanu poszczególnych komponentów bytów politycznych. W wieku XX i XXI do praktyk biurokratycznych dołącza działająca nieprzerwanie aktywność urzędów opartych na technologii cyfrowej, autonomizująca czynności zapisywania stanu świata w regularnych odstępach czasowych.

Odnutowywanie stanów świata nie opiera się już na spokojnym trudzie roznikarza, dokładności kupca czy rutynie urzędnika. Stan świata zapisuje się już sam w rytm nieprzerwanego, choć niesłyszalnego tykania kwarcowych procesorów. Wszędzie tam, gdzie działają komputery, zapisywana jest informacja o miliardach i trylionach zjawisk mierzalnych i lokalizowanych w czasie przy pomocy tych urzędów. Rytm setek milionów ludzkich serc mierzony jest przy pomocy komputerowych aparatów EKG, zarówno w gabinetach lekarskich, jak i coraz częściej za pomocą mobilnych urzędów monitorujących. Rynkowa wartość setek

¹ John Graunt, „Natural and political observations made upon the bills of mortality” (Baltimore: Johns Hopkins Press, 1939).

² Kenneth J. Rothman, „Lessons from John Graunt”, *The Lancet* 347, 8993 (1996): 37–39.

tyśiący walut, papierów wartościowych i surowców mierzona jest na setkach giełd na świecie. Mierzone są przejazdy pojazdów komunikacji publicznej, częstotliwość wypożyczeń rowerów miejskich, dystanse pokonywane przez amatorów sportu, codzienna ilość sprzedawanych bułek, a także dynamika wejść na strony Wikipedii. Wspólnym mianownikiem tych i wielu niewymienionych pomiarów jest czynnik czasu będący uniwersalizującym i obiektywizującym parametrem globalnej zmienności świata zachodzącej wobec bilionów zjawisk w tysiącach wymiarów. Zmienność, którą można opisywać w formacie szeregów czasowych³.

SZEREGI CZASOWE W BADANIACH HISTORYCZNYCH

„Historia to nauka o ludziach w czasie”⁴ – to określenie Marca Blocha znane jest chyba większości adeptów nauk historycznych, a w każdym razie tym, którzy w toku swoich studiów zapoznali się z nadzwyczaj głośną książką francuskiego badacza – *Pochwała historii, czyli o zawodzie historyka*. Faktycznie trudno nam sobie wyobrazić historię bez chronologii – praktyki lokalizowania wydarzeń i procesów dziejowych w czasie. W kontekście znaczenia chronologii w badaniach historycznych nie dziwi rosnące zapotrzebowanie na wprowadzanie zaawansowanych metod analizy szeregów czasowych. Ten typ danych ukazuje swoją przydatność (również w Polsce) w badaniach w obszarze historii gospodarczej, demografii historycznej i historii środowiskowej. Wystarczy wskazać tutaj wkład Kazimierza Zająca do metodologii nauk społecznych⁵, liczne prace Cezarego Kukli, na przykład studium poświęcone małżeństwu w preindustrialnej Warszawie⁶, badania Piotra Rachwała wykorzystujące księgi metrykalne parafii rzymskokatolickich na Lubelszczyźnie, mające na celu ukazanie przemian demograficznych⁷, czy analizy Mikołaja Malinowskiego dotyczące przekształceń w gospodarce przedrozbiorowej Polski⁸. Zaakcentujmy również rozmach badań w obszarze historii środowiskowej (w których uczestniczą także polscy uczeni np. Adam Izdebski) intensywnie wykorzystującej metody ilościowe (i w ich ramach również analizę szeregów czasowych)⁹.

³ Steven Ruggles, Diana L. Magnuson. „The History of Quantification in History: The JIH as a Case Study”, *Journal of Interdisciplinary History* 50, 3 (2019): 363–381.

⁴ Marc Bloch, *Pochwała historii, czyli o zawodzie historyka* (Kęty: Wydawnictwo MD, 2009): 50.

⁵ *Studia z zakresu zastosowań metod ilościowych w ekonomii, demografii i socjologii*, red. Kazimierz Zajęc (Wrocław-Kraków: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1977).

⁶ Cezary Kuklo, „Marriage in Pre-Industrial Warsaw in the Light of Demographic Studies”, *Journal of Family History* 15, 3 (1990): 239–259.

⁷ Piotr Rachwał, *Ruch naturalny ludności rzymskokatolickiej w Lubelskiem w świetle rejestracji metrykalnej z lat 1582–1900* (Lublin: Wydawnictwo KUL, 2019), 292–298.

⁸ Mikołaj Malinowski, „Economic Consequences of State Failure – Legal Capacity, Regulatory Activity, and Market Integration in Poland, 1505–1772”, *The Journal of Economic History* 79, 3 (2019): 862–896.

⁹ Adam Izdebski, Karin Holmgren, Erika Weiberg, Sharon R. Stocker, Ulf Büntgen, Assunta Florenzano, Alexandra Gogou et al., „Realising Consilience: How Better Communication

Zalety opracowywania informacji pochodzącej ze źródeł historycznych w formie szeregu czasowego wiążą się z możliwością wdrożenia do nauk historycznych metod badawczych opartych na statystycznym modelowaniu rzeczywistości w oparciu o materiał źródłowy. Jednak stanowisko wielu historyków jest nieprzychylnie takiej praktyce badawczej. Modelowanie zakłada bowiem przyjęcie pewnych założeń na temat świata postulowanego *a priori* oraz ich konsekwentne wdrażanie, w wyniku czego powstaje opis rzeczywistości zależny od przyjętych teoretycznych hipotez. W wyniku rozdziału między myśleniem historycznym a teoretycznym, do jakiego w naukach społecznych doszło na przełomie XIX i XX wieku w ramach tak zwanego *methodenstreit*¹⁰, badania silnie zależne od założeń teoretycznych uchodzą za ahisteryczne w tym sensie, że dokonują uniwersalizacji określonej perspektywy epistemologicznej traktowanej domyślnie jako ponadczasowa. W konsekwencji, jak na to wskazują w swoim artykule Larry W. Isaac i Larry J. Griffin, szeregi czasowe, których wprowadzenie do narracji historycznej zakłada opracowanie danych w celu wdrożenia metod modelujących rzeczywistość statystycznie, traktowane są jako aprioryczne i nadmiernie upraszczające przekształcenie informacji źródłowej, które jest zbyt formalne, by odpowiadało tradycji badań historycznych¹¹. Lokalnie, wszelako, nie można wykluczyć oddziaływania bardziej trywialnych przyczyn, jak na przykład niskiego poziomu nauczania metod ilościowych na studiach historycznych powiązanego z przekonaniem o czysto „humanistycznej” naturze historiografii, na co wskazują Radosław Poniak i Piotr Guzowski w swojej diagnozie dotyczącej polskiej historiografii¹².

W przypadku badań szeregów czasowych należy również wziąć pod uwagę, że konkretne metodyki analizy danych powiązane są z dziedzinową wiedzą na temat konkretnego typu zjawisk, których zmienność jest ujęta w szeregu czasowym. Oczywiście jest, że inaczej bada się odczyt EKG, a inaczej kursy akcji na giełdzie. Algorytmy badawcze służące do analizy każdego z tych zjawisk są różne, gdyż biorą pod uwagę specyfikę tych fenomenów oraz charakter dziedzin wiedzy, w których zostały opracowane (tu: medycyny i ekonometrii). W przypadku badań historycznych oznacza to, że kliometryści czy też badacze historii gospodarczej (będący częściej ekonomistami niż historykami) mogą (i robią to, stosując niekiedy bardzo zaawansowane metody¹³) badać przemiany w procesach

between Archaeologists, Historians and natural Scientists Can Transform the Study of Past Climate Change in the Mediterranean”, *Quaternary Science Reviews* 136 (2016): 5–22.

¹⁰ Jesus Huerta de Soto, „The Ongoing Methodenstreit of the Austrian School”, *Journal des Economistes et des Etudes Humaines* 8, 1 (1998): 75–114; Wiktor Werner, „Homo laborans – wolna jednostka czy wytwór historii? Jeden z metodologicznych problemów badania zachowań „człowieka pracującego”, w *Człowiek w kontekście pracy. Teoria – empiria – praktyka*, red. Magdalena Piorunek (Poznań: Wydawnictwo Adam Marszałek, 2009), 10–30.

¹¹ Isaac W. Larry, Larry J. Griffin, „Ahistoricism in Time-Series Analyses of Historical Process: Critique, Redirection, and Illustrations from US Labor History”, *American Sociological Review* 54, 6 (1989): 873–890.

¹² Piotr Guzowski, Radosław Poniak, „Miejsce badań kwantytatywnych we współczesnej historiografii polskiej”, *Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych* 73 (2013): 243–255.

¹³ Terence C. Mills, „Modelling Trends and Cycles in Economic Time Series: Historical Perspective and Future Developments”, *Cliometrica* 3, 3 (2009): 221–244; David Greasley,

gospodarczych z wykorzystaniem współcześnie wypracowanych metod dla takich historycznych realiów, w jakich obowiązywały podobne zasady w raportowaniu tych zjawisk (na przykład odnotowywanie fluktuacji cen określonych aktywów). Powiększanie głębi czasowej jest możliwe, lecz nieuchronnym efektem wydaje się być odpowiednie przeinterpretowanie zapisów źródłowych, tak aby wydobyć z nich dane mogące być przedmiotem badań wykorzystujących współczesne metody.

Przykładem może być kategoria GDP (ang. *Gross Domestic Product*, czyli produkt krajowy brutto). Konkretna definicja tego pojęcia i metodyka jego obliczania powstała w pierwszej połowie XX wieku¹⁴, niemniej historycy gospodarki podejmują próby obliczania tego parametru w odniesieniu do zjawisk historycznych – nie tylko dziejów XIX czy XVIII wieku czy nawet dziejów nowożytnych, lecz także do historii średniowiecza. Bardzo ciekawe pod tym względem są nierzadko spektakularne publikacje Angusa Maddisona, w których kategorię GDP oblicza się dla wielu różnych cywilizacji w gigantycznej perspektywie czasowej dwóch tysiącleci¹⁵, czy prace zespołu badawczego pod kierunkiem Stephena N. Broadberry’ego badającego rozwój ekonomiczny Anglii i Wielkiej Brytanii od XIII do końca XIX wieku¹⁶. W powyższych i jeszcze wielu innych badaniach z obszaru ekonometrii i kliometrii w pierwszej kolejności istotnym było obliczenie poszczególnych wartości szczegółowych, na przykład GDP dla gospodarek przedindustrialnych. Dokonywano tego między innymi na podstawie danych dotyczących indywidualnego dochodu (dziennie stawki wynagrodzeń) lub dane dotyczące kosztów życia (poziom dochodów potrzebnych do przeżycia), które następnie przemnażano przed dane dotyczące populacji, uwzględniając jej zróżnicowanie majątkowe (różne koszty życia i różne stawki zysków/wynagrodzeń na różnych poziomach społecznych)¹⁷. Warto zaznaczyć, że podobne badania przeprowadzane są również w odniesieniu do historii Polski¹⁸.

Kolejnym wyzwaniem było chronologiczne uporządkowanie szczegółowych danych budujące szerszą perspektywę oglądu badanej rzeczywistości. Tutaj miała

Les Oxley, „Cliometrics and Time Series Econometrics: Some Theory and Applications,” *Journal of Economic Surveys* 24, 5 (2010): 970–1042.

¹⁴ Steven J. Landefeld, „GDP: One of the Great Inventions of the 20th Century”, *Survey of Current Business* 80, 1 (2000): 6–14.

¹⁵ Angus Maddison, *The World Economy* (Paris: OECD Publishing, 2006); Angus Maddison, *Contours of the World Economy 1–2030 AD: Essays in Macro-Economic History* (Oxford: OUP, 2007).

¹⁶ Stephen N. Broadberry, Bruce MS Campbell, Alexander Klein, Mark Overton, Bas van Leeuwen, *British Economic Growth: 1270–1870* (Cambridge: Cambridge University Press, 2010).

¹⁷ Roger Fouquet, Stephen N. Broadberry. „Seven Centuries of European Economic Growth and Decline”, *Journal of Economic Perspectives* 29, 4 (2015): 227–244.

¹⁸ Maciej Bukowski, Piotr Koryś, Cecylia Leszczyńska, Maciej Tymiński, Nikolaus Wolf, „Urbanization and GDP per capita: New Data and Results for the Polish Lands, 1790–1910”, *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History* 52, 4 (2019): 213–227; Piotr Koryś, Maciej Tymiński, „Economic Growth on the Periphery: Estimates of GDP per capita of the Congress Kingdom of Poland (For Years 1870–1912)”, *European Review of Economic History* 26, 2 (2022): 284–301.

znaczenie nie tylko wizualizacja danych w postaci szeregu czasowego, lecz również operacje dokonywane na tym typie danych – w pierwszej kolejności dekompozycja szeregu czasowego na jego podstawowe składowe: trend generalny (wzrostowy bądź spadkowy), komponent sezonowy (regularna zmienność zachodząca w okresie rocznym, np. powiązana z rytmem prac rolnych) i komponent cykliczny (zmienność powtarzalna, lecz nie mająca regularnego i corocznego charakteru, np. nawroty epidemii chorób zakaźnych wywierające przemożny wpływ na wielkość populacji i gospodarki europejskiej)¹⁹. Zastosowanie odpowiednich metod generalizacji danych pozwala adeptom cliometrii i pochodnych szkół historii gospodarczej na badanie nie tylko pojedynczych zjawisk bez sytuowania ich w szerszym kontekście, lecz także ustosunkowania się względem ponadlokalnych problemów badawczych, takich jak kwestia pułapki malthusiańskiej (*malthusian trap*), czyli zasygnalizowanego przez Thomasa Malthusa na początku XIX wieku dylematu, jakim jest nieodzowność cyklicznych klęsk głodu następujących po okresie *prosperity* z powodu nieproporcjonalnego do ilości zasobów wzrostu populacji w czasie dobrobytu²⁰. Weryfikacja tej klasycznej hipotezy dla określonych momentów dziejowych i ukazanie sytuacji, gdzie poszczególne państwa i społeczeństwa „uciekają” z pułapki niewystarczających zasobów, jest możliwe w oparciu o badania, w których dane szczegółowe agregowane są jako szereg czasowy z wyodrębnionymi komponentami sezonowymi i trendem linearnym²¹. Metody analizy szeregów czasowych poszerzają tu zatem znacząco możliwości badania zjawisk historycznych – w tym przypadku dają możliwość dostrzeżenia charakteru zmienności zachodzącej w czasie.

Potencjalne korzyści związane z „uczasowaniem” określonych danych zaczerpniętych ze źródeł historycznych i następnie zastosowaniem do ich badania metod charakterystycznych dla analizy szeregów czasowych nie dotyczą wszelako jedynie danych ekonomicznych. Fakt, że źródła do dziejów gospodarczych jako jedne z pierwszych zostały poddane badaniom powiązanim z analizą szeregów czasowych, wynika z wcześniejszej obecności tego rodzaju metod we współczesnej ekonomii i związków między ekonometrią a metodologią historii gospodarczej.

¹⁹ Terence C. Mills, „Modelling Trends and Cycles in Economic Time Series: Historical Perspective and Future Developments”, *Cliometrica* 3, 3 (2009): 221–244.

²⁰ Thomas Robert Malthus, Donald Winch, *An essay on the principle of population* (Cambridge: Cambridge University Press, 1992).

²¹ Broadberry i in. *British Economic Growth*, 268; Shin Haing Kim, Donghyu Yang, „An Escape From the «Malthusian Trap»: A Case of the Chosŏn Dynasty of Korea from 1701 to 1891 Viewed in Light of the British Industrial Revolution”, *Seoul Journal of Economics* 26, 2 (2013): 173–201; Bartosz Ogórek, „Galicia’s Escape from the Malthusian Trap. A Long and Short-Term Analysis of the Demographic Response to Economic Conditions in the Population of Galicia 1819–1913”, *Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych* 75 (2015): 95–127; Marc Artzrouni, John Komlos, „Population Growth through History and the Escape from the Malthusian Trap: A Homeostatic Simulation Model”, *Genus* (1985): 21–39.

SZEREGI CZASOWE W KRYTYCZNEJ ANALIZIE DYSKURSU

Analiza szeregów czasowych jest wszelako już obecna w powiązonym z naukami historycznymi obszarze badań nad dyskursem (*Critical Discourse Analysis*). Pojęcie dyskursu wprowadzone do współczesnej humanistyki przez Michaiła Bachtina (literaturoznawstwo, historia literatury) i Michela Foucaulta (historia idei, teoria krytyczna) opisuje powiązane ze sobą narracje, opowieści, idee (tekst) i posługujące się nimi społeczeństwo oraz instytucje władzy (kontekst). Dodatkowo do dyskursu włączamy również media i narzędzia, przy pomocy których tekst jest generowany i rozpowszechniany²². Kwestia czasowości wydaje się fundamentalna dla analizy dyskursu – lokalizacja w czasie ukazuje bowiem zmienność: rozpowszechnianie się ideologii, pojawianie się i zanik idei, przemiany w używaniu określonych pojęć, zmienność znaczeń i powiązanych z nimi praktyk. Powyższe zagadnienia można oczywiście przedstawiać w sposób opisowy i anegdotyczny, interpretując partykularne przykłady, a zarazem twierdząc, że są one egzemplifikacją powszechnego trendu kulturowego, lecz założenia metodologiczne dziedziny, jaką jest analiza dyskursu, nie pozwalają zupełnie unikać metod ilościowych, do których należy analiza szeregów czasowych²³. Aby zastosować analizę szeregów czasowych, należy wcześniej odpowiednio przygotować dane – na przykład wydobyć ze źródeł informacje o występowaniu określonych pojęć, słów, idei wraz z ich współczynnikiem ilościowym (częstotliwość pojawiania się określonych słów w książkach, gazetach czy przemówieniach polityków) oraz parametrem czasowym. Tego rodzaju zabiegi wymagały żmudnej pracy w czasach sprzed komputeryzacji warsztatu pracy historyka, lecz dziś stają się coraz bardziej dostępne. Jako warunek wstępny zaangażowania komputerowo wspomaganym metod potrzebna jest oczywiście digitalizacja tekstu źródłowego, jednak sama w sobie nie rozwiązuje ona automatycznie wszystkich problemów. Pożądane informacje mogą nie być dostępne wprost, należy je dopiero wyinterpretować. Badane przez nas pojęcie może występować w różnych formach językowych, może być ukryte pod parafrazami, wyrażeniami żargonowymi czy zakamuflowane w ironii. Metody wspomagane komputerowo to nie magiczna różdżka, która rozwiąże wszystkie nasze problemy, jednak mogą one zwiększyć nasze możliwości poznawcze, zwłaszcza gdy potrafimy powiązać je z właściwie przygotowaną bazą danych. Przykładem mogą być badania nad występowaniem metafor określonych typów w dyskursie politycznym prowadzone z powodzeniem przez Georga Lakoffa wykorzystującego obliczeniową moc programów komputerowych w celu zliczenia i statystycznego opracowania częstotliwości występowania pojęć nawiązujących do określonych idei (drogi,

²² Norman Fairclough, „Technologisation of Discourse”, w *Texts and practices*, red. Carmen Rosa Caldas-Coulthard, Malcolm Coulthard (London: Routledge, 2013), 80–92

²³ Julian Hamann, Lisa Suckert, „Temporality in Discourse: Methodological Challenges and a Suggestion for a Quantified Qualitative Approach”, *In Forum qualitative sozialforschung* 19, 2 (2018): 1–20; Dennis Tay, *Time Series Analysis of Discourse: Method and Case Studies* (New York: Routledge, 2018).

wojny, zdrowia-choroby, ojcostwa-rodziny) w wystąpieniach polityków poszczególnych opcji²⁴.

Badanie dyskursu w odniesieniu do czasów współczesnych (od końca lat osiemdziesiątych XX wieku) często nie wymaga digitalizacji tekstów źródłowych, gdyż zostały one wygenerowane w ten sposób – co nie znaczy, że badanie staje się automatycznie bezproblemowe. Cyfrowe uniwersum rodzi bowiem swoje problemy, jakimi są kwestie oryginalności określonych zapisów, zanieczyszczenie danych powstałe na skutek aktualizacji formatów, powszechne występowanie tych samych danych w wielu formatach i wersjach²⁵.

Z perspektywy całokształtu nauk historycznych kwestia ostatnich kilkudziesięciu lat może wydawać się wreszcie błahą i mało historyczną, niemniej trudno nie zauważyć, jak znaczna część ludzkiej aktywności w wielu jej wymiarach przenosi się do cyberprzestrzeni. W XXI wieku powszechnie zdobywamy wiedzę, poszukując jej w repozytoriach sieciowych, tam również szukamy rozrywki, korzystając na przykład z portali streamingowych, nasze relacje społeczne coraz częściej zapośredniczone są przez media społecznościowe będące również platformą komunikacji z politykami, na których głosujemy. Coraz więcej z nas pracuje zdalnie, zatem zarabianie pieniędzy również odbywa się niejako w internecie, z którego możliwości korzystamy też w celu obsługiwania naszych kont bankowych, funduszy inwestycyjnych, płacenia podatków i zamawiania lekarstw. Internet już od dawna nie jest niszą dla „hakerów”, a słowo „internauta” utraciło pierwotny sens, oznacza bowiem już niemalże każdego członka współczesnych społeczeństw. Przedstawione powyżej (raczej oczywiste) fakty oznaczają, że historia jako nauka, której granica ociera się o ciągle przesuwający się w czasie moment współczesności, nie powinna unikać tematu nie tylko metod komputerowych przeznaczonych do analizy źródeł zdigitalizowanych (zatem przeniesionych do świata cyfrowego), lecz również źródeł cyfrowych narodzonych w tym świecie (*born digital*). Także historyczne badania nad dyskursem coraz częściej korzystać będą nie tylko z metod cyfrowych, lecz również z cyfrowych źródeł. Ludzka aktywność w internecie (zapisy w mediach społecznościowych, każde słowo wprowadzone do wyszukiwarki, historia przeglądanych stron WWW i wszelkie inne) jest zapisywana automatycznie – w cyberprzestrzeni zanika dychotomia między śladem/odbiciem ludzkiej aktywności a aktywnością samą w sobie, czyli dychotomia będąca osnową tradycyjnych definicji i typologii źródeł historycznych do definicji Gerarda Labudy włącznie²⁶. Możemy zaryzykować stwierdzenie, że definicje źródła historycznego uwzględniające to zróżnicowanie

²⁴ George Lakoff, „Metaphor and War: The Metaphor System Used to Justify War in the Gulf”, *Cognitive Semiotics* 4, 2 (2012): 5–19; David Oana, G. Lakoff, Elise Stickles, „Cascades in Metaphor and Grammar: A Case Study of Metaphors in the Gun Debate”, *Constructions and Frames* 8, 2 (2016): 214–255.

²⁵ Adrian Trzoss, W. Werner, „Problemy i wyzwania związane z badaniem i archiwizacją aktywności instytucji publicznych w mediach społecznościowych”, *Toruńskie Konfrontacje Archiwalne. Pogranicza Archiwistyki* 6 (2019): 215–228.

²⁶ Wiktor Werner, *Wprowadzenie do historii* (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012), 91–92.

nie mają już zastosowania dla fenomenów cyfrowych mogących być jednocześnie aktywnością oraz jej śladem/pozostałością. Co również istotne, każdy komputer zawiera w sobie procesor odmierzający czas – zatem każda aktywność w cyberprzestrzeni jest jednocześnie lokalizowana czasowo (niezależnie od możliwych lokalnych zakłóceń w ustawieniach partykularnych komputerów). Aktywności te układają się zatem w szereg czasowy, a raczej gigantyczny spłot szeregów czasowych miliardów i bilionów ludzkich czynności dokonywanych w świecie cyfrowym.

SZEREGI CZASOWE W BADANIACH NAD PRAKTYKAMI POZYSKIWANIA WIEDZY I WYSZUKIWANIA INFORMACJI

W naszych badaniach interesuje nas to, jak zmienia się i funkcjonuje świadomość społeczna (kulturowa, historyczna, narodowa, etniczna, środowiskowa). Dynamika jej zmienności może być silnie powiązana z praktykami z pozyskiwania wiedzy (przeglądanie stron WWW, oglądanie filmów, wyszukiwanie określonych pojęć za pomocą wyszukiwarek itp.) oraz wyszukiwania (i generowania) informacji (wszelkie wpisy i reakcje na portalach społecznościowych)²⁷. Na uwagę zasługują niewątpliwie dane uzupełniane przez dostawcę usługi, jaką jest wyszukiwanie informacji w internecie. Mam tutaj na myśli dane pochodzące z serwisu Google Trends. Są to dane statystyczne ukazujące zmienność częstotliwości wyszukiwania określonych haseł (dosłowne brzmienie) i tematów (grupowanie haseł w kategoriach tematycznych) za pomocą wyszukiwarek Google oraz YouTube w wyznaczonym czasie (usługa ukazuje dane od 2004 roku). Dane mają charakter względny, a nie bezwzględny, co oznacza, że prezentowane są nie w postaci konkretnej liczby wyszukiwań, lecz dla danego okresu wyznacza się skalę od 1 do 100 i ukazuje zmienność w zakresie tej skali. Możliwe jest porównanie wyszukiwań dla kilku haseł/tematów (od dwóch do pięciu) i wyselekcjonowanie lokalizacji geograficznej numerów IP, z których dokonywano wyszukiwań. Udośćpienie tego serwisu w roku 2006 wywołało zainteresowanie specjalistów z wielu dziedzin. Możliwość wniknięcia do wyników wyszukiwań charakterystycznych dla poszczególnych krajów i zaznajomienia się z tym, czego chcą się dowiedzieć ludzie na całym świecie, okazała się łakomym kąskiem dla dziennikarzy szukających chwytliwych tematów, naukowców z różnych obszarów chcących potwierdzić swoje hipotezy, a także specjalistów od marketingu czy po prostu ludzi chcących rozkręcić jakąś działalność gospodarczą. Google Trends były zatem wykorzystywane do badań marketingowych²⁸, badania nastrojów

²⁷ Jenny L. Davis, Tony P. Love, Phoenicia Fares, „Collective Social Identity: Synthesizing Identity Theory and Social Identity Theory Using Digital Data”, *Social Psychology Quarterly* 82, 3 (2019): 254–273.

²⁸ Emmanuel Silva, Sirimal, Hossein Hassani, Dag Øivind Madsen, Liz Gee, „Googling Fashion: Forecasting Fashion Consumer Behaviour Using Google Trends”, *Social Sciences* 8, 4 (2019): 111; Brittany Ward, Max Ward, and Boris Pashkover, „Google Trends as a Resource for Informing Plastic Surgery Marketing Decisions”, *Aesthetic Plastic Surgery*

społecznych i przewidywania wyników wyborów oraz referendów²⁹, analizy zachowań ludzkich (także w obszarze seksualności, o którym większość niezbyt chętnie opowiada³⁰) oraz poglądów. Kulturowanie określonych wartości i posiadanie poglądów wymaga ich regularnego bądź okazjonalnego wzmacniania przez zdobywanie informacji. Internet (strony WWW, portale społecznościowe, portale streamingowe) jest obecnie jednym z bardziej istotnych repozytoriów wiedzy o świecie dostępnych przeciętnemu człowiekowi w większości krajów świata, a liczba osób „cyfrowo wykluczonych” czy też programowo niekorzystających z zasobów cyberprzestrzeni systematycznie maleje³¹. Z tego powodu dane statystyczne, które można uzyskać wykorzystując API³², udostępniane przez właścicieli portali społecznościowych oraz wyszukiwarek internetowych, obrazujące aktywność ich użytkowników w zakresie konsumpcji oraz produkcji informacji, są dziś ważnym źródłem informacji na temat zapotrzebowania na wiedzę oraz, co się z tym wiąże, potencjalnymi preferencjami w zakresie wyboru konkretnych narracji, których użytkownik internetu chce być odbiorcą.

Nas w tym momencie interesują wybory w zakresie wyszukiwania określonych pojęć i tematów w zasobach sieciowych za pomocą wyszukiwarki Google.

42 (2018): 598–602; Fons Wijnhoven, Olivia Plant, „Sentiment Analysis and Google Trends Data for Predicting Car Sales”, *ICIS Proceedings* (2017): 1–16.

- ²⁹ Amaryllis Mavragani, Konstantinos P. Tsagarakis, „YES or NO: Predicting the 2015 G Referendum Results Using Google Trends”, *Technological Forecasting and Social Change* 109 (2016): 1–5; Wiktor Werner, „Can Ideological Identity Be Measured? Researches of Mental Phenomena in the Perspective Computational Social Science, Data Science and Google Trends Data”, w *Crossroads Past / Present / Future. Man in Multicultural, Intercultural and Transcultural World*, red. Norbert Morawiec, Liudmyła Zagoruiko, Rafał Dymczyk (Poznań-Humań-Częstochowa: Interdisciplinary Studies in Humanities Laboratory, 2019): 129–148; Vitalii Telvak, Wiktor Werner, „Interest in Historical Figures on the World Wide Web As a Marker of Historical Consciousness in Contemporary Ukraine”, *Eminak: Scientific Quarterly Journal* 1, 41 (2023): 234–254.
- ³⁰ Elizabeth Zavaleta-Lopez, Jessica Hanae Zafra-Tanaka, Alvaro Taype-Rondan, „Búsquedas relacionadas a actividad sexual en español: una aproximación usando Google Trends”, *Revista Medica Herediana* 30, 2 (2019): 129–130; Fabio Zattoni, Murat Gül, Matteo Soligo, Alessandro Morlacco, Giovanni Motterle, Jeanlou Collavino, Andrea Celeste Barneschi, Marco Moschini, and Fabrizio Dal Moro, „The Impact of COVID-19 Pandemic on Pornography Habits: A Global Analysis of Google Trends”, *International Journal of Impotence Research* 33, 8 (2021): 824–831.
- ³¹ Wiktor Werner, Adrian Trzoss, Dawid Gralik, „History and YouTube. Historical Narrative in the Age of Web 2.0”, *Nauka* 3 (2020): 1–21; Oleksandr Kuchai, Kateryna Skyba, Angela Demchenko, Nataliia Savchenko, Yana Necheporuk, Oksana Rezvan, „The Importance of Multimedia Education in the Informatization of Society”, *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security* 22, 4 (2022): 797–808; Gorana Bandalović, Zorana Šuljug-Vučica, and Marta Tanfara. „Aspects of Internet Use Among Older People: Sociological Research”, *International Review* 1–2 (2022): 78–86; Peng Cheng, Liuqing Yang, Ting Niu, Boqiong Li, „On the Ideological and Political Education of Material Specialty Courses under the Background of the Internet”, *Journal of Higher Education Research* 3, 1 (2022): 79–82.
- ³² *Application Programming Interface* – ścieżka dostępu do wykorzystywania danych generowanych przez określone serwisy i portale internetowe, udostępniana przez ich właściciela twórcom aplikacji i badaczom.

To narzędzie z racji dominującej pozycji na rynku wyszukiwarek internetowych można uznać za dobry prognostyk w badaniu nad zapotrzebowaniem na wiedzę³³. Dane udostępniane w ramach API, dostarczanego przez właściciela wyszukiwarki Google, dają możliwość śledzenia spadków i wzrostów zainteresowania określonymi tematami i chociaż nie wiemy, kim dokładnie są dani użytkownicy wyszukiwarki (ich dane personalne, wiek czy zawód nie są ujawniane), to jednak sama informacja o preferencjach w zakresie wyboru tematyki wyszukiwań umożliwia wniknięcie w zagadnienie procesów formowania się i funkcjonowania pamięci zbiorowej (jakie informacje z przeszłości są wyszukiwane) oraz świadomości historycznej (jakiego rodzaju tematy historyczne budzą największe zainteresowanie).

PRZYKŁAD: ZAINTERESOWANIE TEMATEM „ŻOŁNIERZY WYKLĘTYCH” ORAZ „ARMII KRAJOWEJ” A DZIAŁANIE POLITYKI HISTORYCZNEJ

Pojęcie „Żołnierzy Wyklętych” pojawiło się w Polsce w 1993 roku w gronie sympatyków prawicowej formacji politycznej, jaką była Liga Republikańska, organizujących wówczas wystawę ku czci żołnierzy podziemia antykomunistycznego kontynuujących walkę zbrojną po 1945 roku. Termin ten stopniowo zyskiwał coraz większą popularność dzięki publikacjom historycznym i popularnym, a także ewoluował semantycznie, znajdując zastosowanie nie tylko do opisywania kombatantów walczących z władzami komunistycznymi już po zakończeniu drugiej wojny światowej, lecz generalnie żołnierzy podziemia niepodległościowego walczących z hitlerowskim okupantem, a po wojnie bądź kontynuujących walkę, bądź (jak żołnierze AK) podlegających prześladowaniom i represjom.

Stopniowo termin był również integrowany z państwową polityką historyczną, czego oficjalnym wyrazem było ustanowienie w 2011 roku dnia 1 marca jako państwowego Dnia Pamięci Żołnierzy Wyklętych³⁴ oraz intensyfikacji patriotycznej polityki historycznej przez obóz Zjednoczonej Prawicy od początku 2016 roku.

Pytaniem, które nas w tym kontekście nurtuje, jest: „Czy i jak wydarzenie z obszaru polityki historycznej (ustanowienie dnia pamięci, wprowadzanie do obiegu medialnego określonych produkcji) zmienia zapotrzebowanie na wiedzę historyczną? Czy oddziaływanie polityki historycznej trwale zmienia

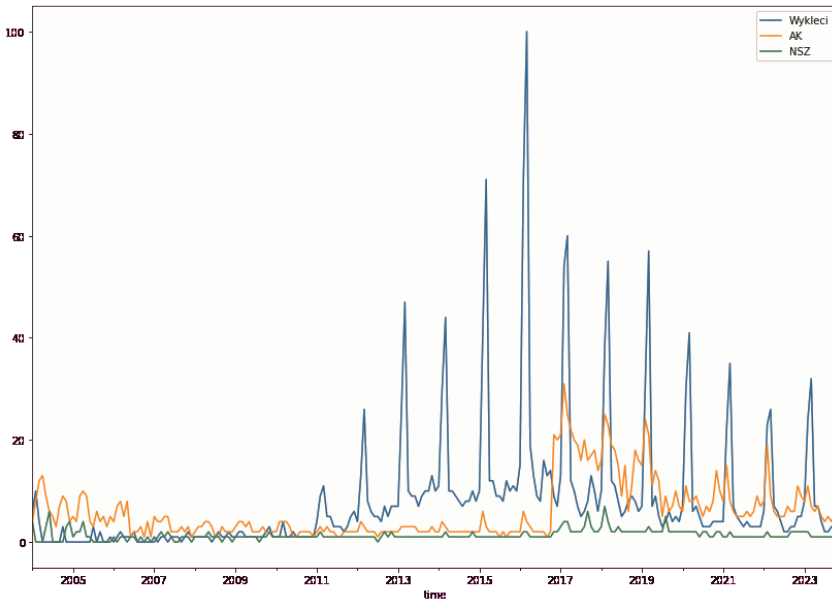
³³ Daniel Trielli, Nicholas Diakopoulos, „Search as News Curator: The Role of Google in Shaping Attention to News Information”, *In Proceedings of the 2019 CHI Conference on human factors in computing systems* (2019): 1–15.

³⁴ Robert Dobrowolski, „Etos «żołnierzy wyklętych» w twórczości muzyków tożsamościowych jako przykład kreowania polityki historycznej”, *Prawo i Polityka* 8 (2018): 133–153; Dawid Gralik, Adrian Trzoss, „Świadomość historyczna w mediach społecznościowych. Case study polskiej polityki historycznej”, *Historyka* 51 (2021): 63–82; Magdalena Danek, „Pamięć konstruowana. Żołnierze Wyklęci w narracjach polskich tygodników opinii”, *Politeja – Pismo Wydziału Studiów Międzynarodowych i Politycznych Uniwersytetu Jagiellońskiego* 17, 65 (2020): 219–238.

zainteresowanie historią, czy wpływ zabiegów polityczno-medialnych będzie z czasem słabnął?

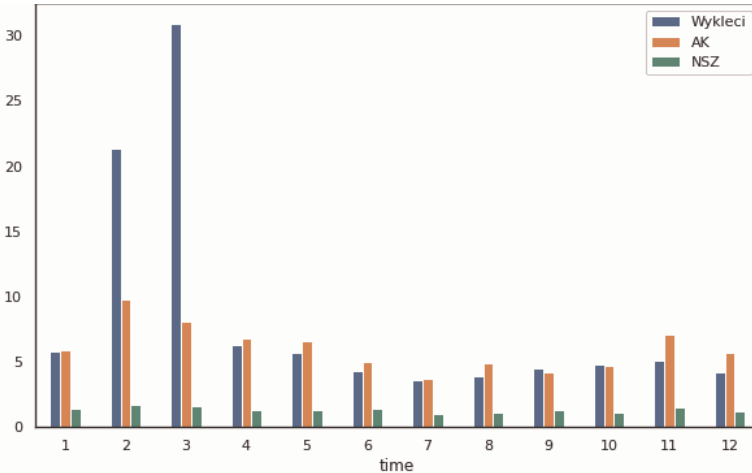
W tradycji zainteresowania tematyką historyczną pojęciami opisującymi żołnierzy podziemia niepodległościowego były konkretne nazwy formacji zbrojnych: „Armia Krajowa” oraz „Narodowe Siły Zbrojne”. Pojęcie „Żołnierze Wyklęci” nie tylko przesuwają akcent z walki antyhitlerowskiej w latach 1939–1945 na wydarzenia po 1945 roku, lecz ma również szerszy charakter. Nie jest nazwą konkretną, jak „AK” czy „NSZ”, lecz metaforą dowartościowującą ów charakter „wykluczenia” czy „bycia wyklętym”, a zatem martyrologiczny i fatalistyczny charakter walki niepodległościowej we wspomnianych czasach. Czy jednak zmiana w semantyce opisywania historycznego zagadnienia poprzez wprowadzenie nowego, konkurującego z tradycyjnymi, pojęcia opisu pociąga za sobą trwałe zmiany w zapotrzebowaniu na wiedzę historyczną i w konsekwencji w świadomości historycznej oraz powszechnym wyobrażeniu o przeszłości? Czy też ingerencja w świadomość historyczną poprzez edukację medialną oraz wprowadzanie świąt państwowych może wywołać jedynie chwilowe efekty?

Spróbujemy odpowiedzieć na to pytanie, wykorzystując wspomniane wcześniej dane statystyczne zaczerpnięte z API wyszukiwarki Google, sformatowane w postaci szeregu czasowego. W pierwszej kolejności zobaczymy jak wygląda zmienność zainteresowania trzema tematami: „Żołnierzy Wyklętych” (dane uwzględniają nie tylko tę konkretną frazę wpisywaną do okienka wyszukiwarki, lecz także hasła i pojęcia powiązane, np. „żołnierze niezłomni”), „Armii Krajowej” i „Narodowych Sił Zbrojnych” od 2004 (najstarsze udostępniane dane) do 2023 roku (rok powstania artykułu). Po wizualizacji uzyskujemy następujący efekt:



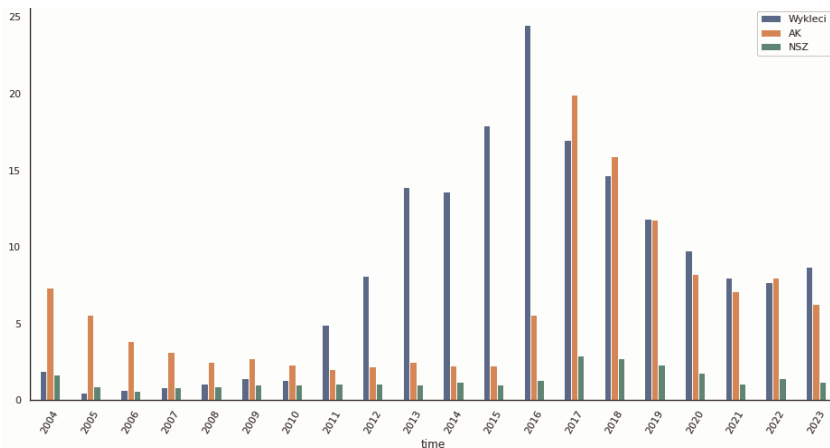
Ilustracja 1. Wyszukiwanie pojęć „Armia Krajowa”, „NSZ” i „Żołnierze Wyklęci”. Dane z Google Trends, opracowanie: Wiktor Werner.

Na powyższym wykresie widać zmienność w zainteresowaniu (wyszukiwaniu) wspomnianych tematów, dla wyszukiwania tematyki powiązanej z „żołnierzami wyklętymi” możemy zaobserwować charakterystyczne wierzchołki zachodzące w okolicach 1 marca, co możemy zweryfikować, grupując dane według średnich miesięcznych:



Ilustracja 2. Dane z odczytów Google Trends uśrednione dla poszczególnych miesięcy. Opracowanie: Wiktor Werner.

Obserwując rozkład danych „okiem nieuzbrojonym”, możemy zauważyć, że dzień 1 marca 2011 roku wyznacza pewną zmianę w kształtowaniu się zainteresowania omawianymi tematami historycznymi. Gdy dokonamy uśrednienia danych rocznych, zauważymy, że lata 2016 i 2017 mają dla intensywności wyszukiwań określonych pojęć szczególne znaczenie,

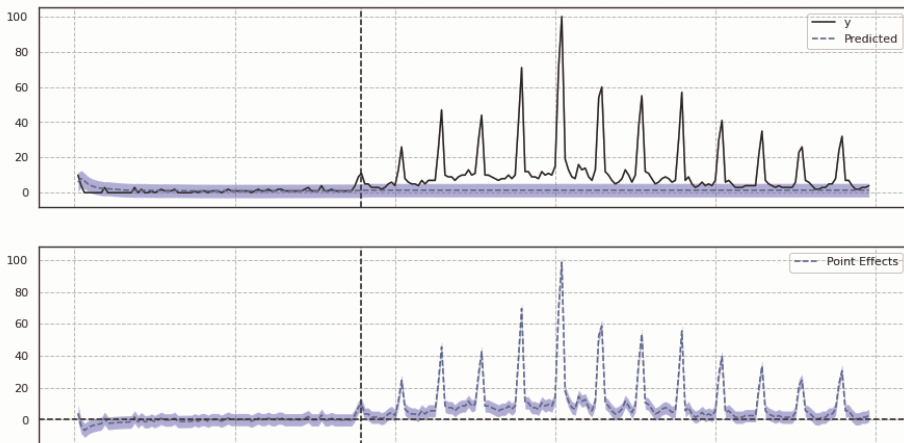


Ilustracja 3. Dane z odczytów Google Trends uśrednione dla poszczególnych lat. Opracowanie: Wiktor Werner.

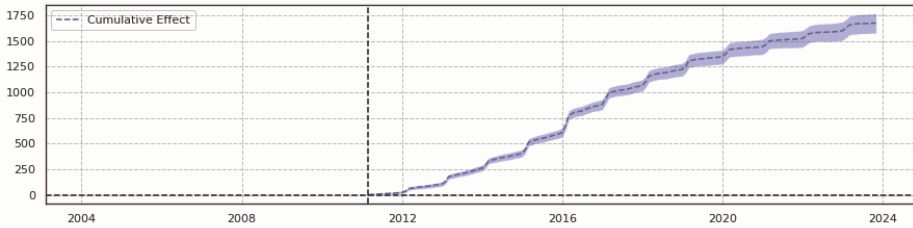
Jednak czy taka obserwacja wystarcza, by obronić hipotezę o przyczynowej zależności między ustanowieniem dnia pamięci a dynamiką wyszukiwań dla naszych zagadnień? Hipotezę o tym, że konkretny punkt w szeregu czasowym zmienia dynamikę całego szeregu (jest przyczyną zmiany) możemy weryfikować również przy pomocy komputerowo wspomaganego narzędzia, jakim jest algorytm modułu programistycznego *CausalImpact*, opracowany przez laboratorium Google³⁵. Algorytm ten przyjmuje jako dane wejściowe szereg czasowy wraz ze wskazanym punktem uznanym za moment przyczynowości i następnie działa w poniższy sposób:

1. „Zapomina” przebieg szeregu czasowego po wskazanym momencie przyczynowości.
2. Na podstawie danych sprzed momentu przyczynowości sporządzana jest prognoza przebiegu czasowego po tym momencie.
3. Prognoza konfrontowana jest z realnym przebiegiem szeregu, który zostaje „przypomniany”.

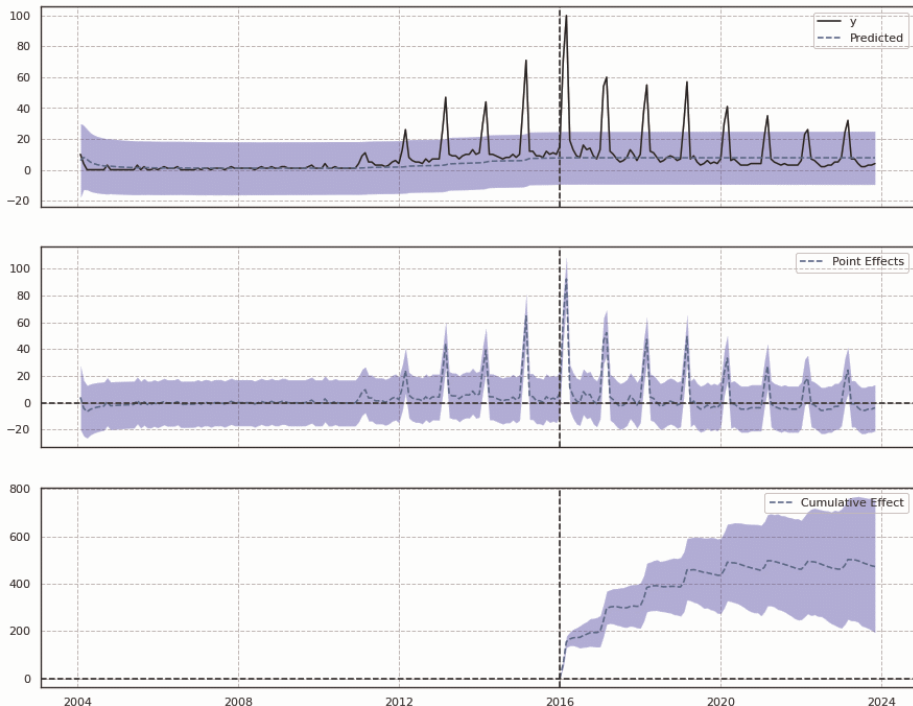
W rezultacie uzyskujemy zweryfikowaną hipotezę o wpływie momentu przyczynowego na zmianę dynamiki przebiegu szeregu czasowego, jeżeli bowiem algorytm jest w stanie przewidzieć jego przebieg na podstawie wiedzy o tym, co wydarzyło się przed danym momentem, to moment ten realnie nie zmienia dynamiki szeregu, a zatem nie może być uznany za moment istotny z perspektywy przyczynowości. Testy wykonane przy wykorzystaniu modułu *CausalImpact* wykazały wysoki poziom pewności, że wskazane momenty przyczynowe: 1 marca 2011 roku dla „Żołnierzy Wyklętych” i początek roku 2016 dla odczytów wyszukiwań „Żołnierze Wyklęci” i odrębnie „Armia Krajowa” zmieniają dynamikę szeregów czasowych, gdyż przewidywania algorytmu nieuwzględniające stanu po danym momencie były znacząco rozbieżne względem realnych, co można zobaczyć na poniższych ilustracjach będących wizualizacją tych testów:



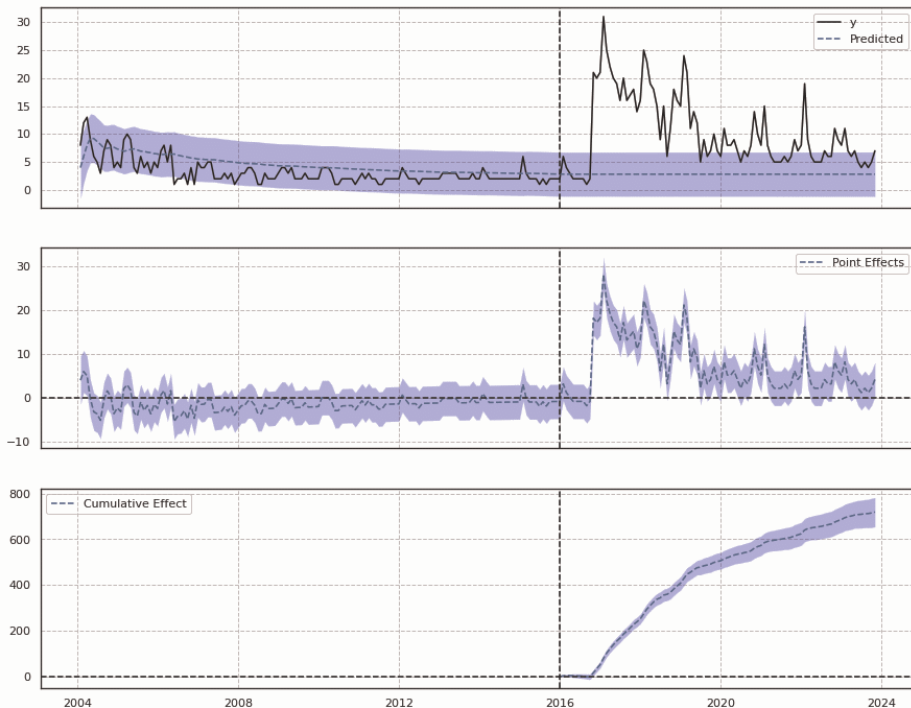
³⁵ Kay H. Brodersen, Alain Hauser, and Maintainer Alain Hauser, *Package CausalImpact* (Mountain View: Google LLC, 2017).



Ilustracja 4. Analiza danych z wykorzystaniem modułu CausalImpact, dla danych wyszukiwania „Żołnierzy Wyklętych”: linia pionowa – moment przyczynowości (1 marca 2011 r.), linia przerywana – przebieg realny szeregu czasowego, wytłuszczenie – przebieg przewidywany. Opracowanie: Wiktor Werner.



Ilustracja 5. Analiza danych z wykorzystaniem modułu CausalImpact dla danych wyszukiwania „Żołnierzy Wyklętych”: linia pionowa – moment przyczynowości (1 stycznia 2016 r.), linia przerywana – przebieg realny szeregu czasowego, wytłuszczenie – przebieg przewidywany. Opracowanie: Wiktor Werner.



Ilustracja 6. Analiza danych z wykorzystaniem modułu CausalImpact dla danych wyszukiwania „Armii Krajowej”: linia pionowa – moment przyczynowości (1 stycznia 2016 r.), linia przerywana – przebieg realny szeregu czasowego, wytłuszczenie – przebieg przewidywany. Opracowanie: Wiktor Werner.

Przeprowadzone testy modelowania procesu zachodzącego w czasie dla wyodrębnienia momentu przyczynowego nie informują nas wprost, co jest przyczyną zmiany w analizowanej tendencji – pokazują natomiast, w którym momencie procesu pojawiła się zmiana niebędąca chwilowym zaburzeniem lub odwracalną tendencją sezonową, lecz zmianą o charakterze stałym. Do nas, historyków, należy („po staremu” – można powiedzieć) zadanie powiązania danego momentu bądź przedziału czasowego z wydarzeniami, które podejrzewamy o wpływ na przebieg procesu. W tym przypadku możemy uznać, że przeprowadzone badanie wspiera hipotezę o wpływie polityki historycznej na zachowania ludzi powiązane ze zdobywaniem informacji na tematy historyczne. Zarówno moment ustanowienia Dnia Pamięci Żołnierzy Wyklętych, jak i okres wprowadzania zmian w polityce historycznej, na przykład za pomocą mediów publicznych. Jak informował nas w 2017 roku ówczesny prezes Telewizji Polskiej, Jacek Kurski, w tym okresie kierowana przez niego spółka realizowała zadania związane z polityką historyczną, wprowadzając na antenę historyczne seriale i filmy o wymowie patriotycznej³⁶.

³⁶ „Zarząd Telewizji Polskiej podsumował 2016 r.”, Centrum Informacji TVP, <https://centruminformacji.tvp.pl/28677799/zarząd-telewizji-polskiej-podsumował-2016-r> (dostęp: 28.06.2024).

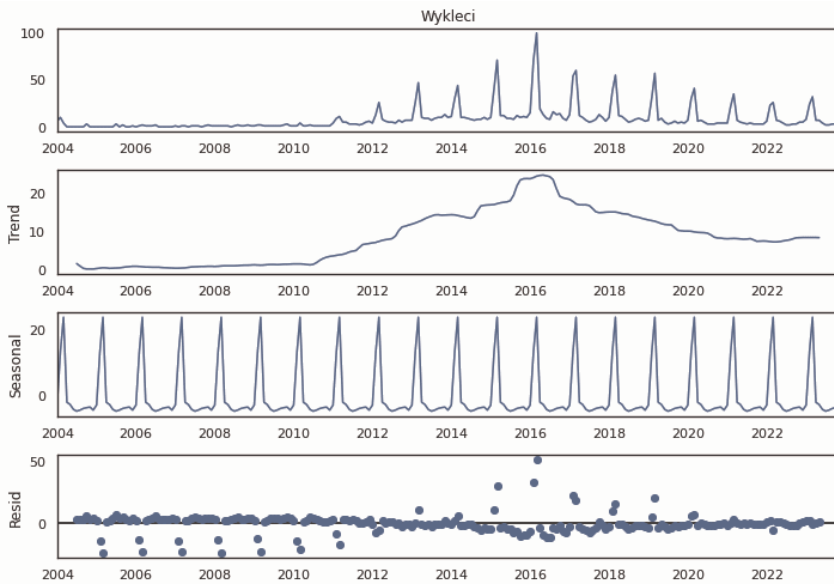
Dla badanych szeregów czasowych możemy również przeprowadzić analizę, której zadaniem będzie wyodrębnienie ich składowych. Składowymi szeregów czasowych są trend (tendencja liniowa), komponent sezonowy (zmienność zachodząca w regularnych odstępach) i komponent nieregularny. W zależności od celu analizy i dziedziny wiedzy, w obszarze której badanie zachodzi, do poszczególnych komponentów przykłada się różne znaczenia³⁷. W ekonomii istotne są przewidywalne składowe szeregu czasowego, to znaczy trend i komponent sezonowy, jednak dla nas – badających zachowania ludzkie, które nie muszą, a często i nie mają przewidywalnego charakteru – istotny jest również komponent nieregularny przedstawiający spontaniczny charakter wyszukiwania wiedzy w Internecie. W naszym przypadku posłużyliśmy się algorytmem dekompozycji szeregu czasowego dostępnym w module języka programowania Python stworzonego do badań statystycznych Statsmodels³⁸, który daje również możliwość rozbioru naszych danych na składowe: trend (będący danym szeregiem czasowym zredukowanym do funkcji liniowej), komponent cykliczny (wpisujący szereg czasowy w funkcję trygonometryczną w celu wyodrębnienia zmienności powtarzalnej, tj. wahań sezonowych i cyklicznych, oraz elementy nieregularne mające nieprzewidywalny charakter (*residuals*)³⁹.

Dekompozycja szeregu czasowego daje możliwość oglądu jego specyfiki: na ile mamy do czynienia z trendem wzrostowym, stabilnym bądź spadkowym? W jakim stopniu wahania są regularne (sezonowe), a na ile nieregularne (cykliczne)? Wreszcie, jaki w danym szeregu czasowym jest komponent elementów całkowicie nieregularnych i nieprzewidywalnych (*residuals*)? Zestawienie powyższej dekompozycji dokonanej dla danych dotyczących zainteresowania tematem „Żołnierzy Wyklętych” z danymi dla „Armii Krajowej” (poniżej) pozwala na stwierdzenie większej regularności (sezonowości) wyszukiwań dla „Żołnierzy Wyklętych” przy spadającym zainteresowaniu obydwojema tematami (trend generalny):

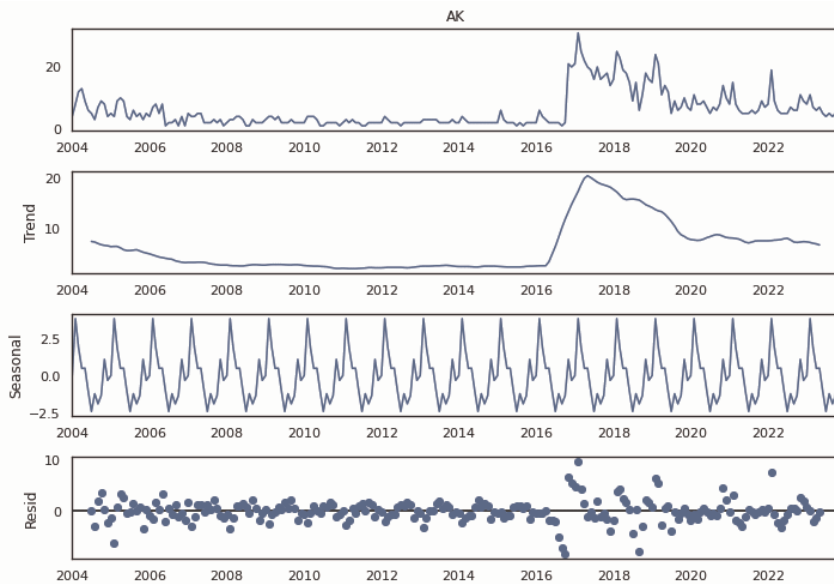
³⁷ H. R. Yatish, S. R. Swamy, „Recent Trends in Time Series Forecasting – A Survey”, *International Research Journal of Engineering and Technology* 7, 4 (2020): 5623–5628.

³⁸ Skipper Seabold, Joseph Perktold, „Statsmodels: Econometric and Statistical Modeling with Python”, *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (2010).

³⁹ Serdar Arslan, „A Hybrid Forecasting Model Using LSTM and Prophet for Energy Consumption with Decomposition of Time Series Data”, *PeerJ Computer Science* 8 (2022): 1001.



Ilustracja 7. Dekompozycja szeregu czasowego dla danych z Google Trends (zainteresowanie tematem „Żołnierze Wykłęci”) na składowe (od góry): oryginalny szereg czasowy, trend generalny (funkcja linearna), zmienność cykliczna (funkcja trygonometryczna) i elementy przypadkowe (*residuals*). Opracowanie: Wiktor Werner.



Ilustracja 8. Dekompozycja szeregu czasowego dla danych z Google Trends (zainteresowanie tematem „Armia Krajowa”) na składowe (od góry): oryginalny szereg czasowy, trend generalny (funkcja linearna), zmienność cykliczna (funkcja trygonometryczna) i elementy przypadkowe (*residuals*). Opracowanie: Wiktor Werner.

PODSUMOWANIE. WNIOSKI

Wnioski z zaprezentowanych badań dotyczą ich dwóch aspektów. W kontekście empirycznym możemy uargumentować naszą wiedzę na temat działania polityki historycznej i jej potencjalnego wpływu na wiedzę i świadomość historyczną. Analiza danych uzyskanych z Google Trends pokazuje czasową zbieżność wydarzeń zachodzących w mediach państwowych (wprowadzenie produkcji historyczno-patriotycznych przez Jacka Kurskiego w 2016 i 2017 roku) ze wzrostem zainteresowania Armią Krajową oraz koincydencję ustanowienia Dnia Pamięci Żołnierzy Wyklętych w 2011 roku z przekształceniem się wykresu zainteresowania tym pojęciem w stronę wyraźnych corocznych wybić w okolicach dnia obchodzenia tego święta, a także kulminacją wyszukiwań również w latach 2016–2017. Nasza hipoteza o tym, że polityka historyczna prowadzona za pośrednictwem mediów oraz kalendarza świąt państwowych ma wpływ na zachowania nakierowane na zdobywanie wiedzy (także kształtujące świadomość historyczną), zyskuje wsparcie w postaci weryfikowalnych danych. Również hipoteza o tym, że siła działania polityki historycznej z czasem słabnie, zostaje wsparta zaprezentowanymi wynikami badań ukazującymi tendencję do powrotu do stanu sprzed interwencji wywołanej intensyfikacją polityki historycznej.

W metodologicznym wymiarze ukazanych badań zaprezentowano potencjalne walory szeregów czasowych jako danych obrazujących charakter zmienności dotyczącej procesów i zjawisk historycznych. Jest to typ danych możliwy do pozyskania zarówno z istniejących zasobów źródeł historycznych, jak i z badań nad bieżącymi procesami społecznymi, gospodarczymi, politycznymi oraz ideowymi. Możliwość dokonania wyodrębnienia z szeregu czasowego komponentu linearnego (trendu) sezonowego oraz cyklicznego otwiera ciekawe perspektywy w refleksji nad charakterem podlegającego zmienności zjawiska (np. zanikających i odradzających się praktyk w przypadku sezonowości i cykliczności). Znacząca wydaje się możliwość modelowania nie tylko rzeczywistego przebiegu procesu, lecz również hipotetycznego, poprzez ukazane powyżej metody testowania hipotez o przyczynowości wychodzące naprzeciw najnowszym postulatam dotyczącym „kontrafaktycznego” modelowania przyczynowości w modelach naukowych⁴⁰.

PODZIĘKOWANIA

Badania zostały sfinansowane z grantu NCN nr 2020/39/B/HS3/01237, „Narracja historyczna w Web 2.0 jako element funkcjonowania tożsamości narodowych w Europie Środkowo-Wschodniej”. Obliczenia wykonano z wykorzystaniem komputerów Centrum Informatycznego Trójmiejskiej Akademickiej Sieci Komputerowej.

⁴⁰ Judea Pearl, „Causal Inference: History, Perspectives, Adventures, and Unification (An Interview with Judea Pearl)”, *Observational Studies* 8, 2 (2022): 23–36.; Jack S. Levy, „Counterfactuals, Causal Inference, and Historical Analysis”, *Security Studies* 24, 3 (2015): 378–402.

BIBLIOGRAFIA

- Arslan, Serdar. „A Hybrid Forecasting Model Using LSTM and Prophet for Energy Consumption with Decomposition of Time Series Data”. *PeerJ Computer Science* 8 (2022): 1001.
- Artzrouni, Marc, John Komlos. „Population Growth through History and the Escape from the Malthusian Trap: A Homeostatic Simulation Model”. *Genus* (1985): 21–39.
- Bandalović, Gorana, Zorana Šuljug-Vučica, and Marta Tanfara. „Aspects of Internet Use among Older People: Sociological Research”. *International Review* 1–2 (2022): 78–86.
- Bloch, Marc. *Pochwała historii czyli o zawodzie historyka*. Kęty: Wydawnictwo MD, 2009.
- Broadberry, Stephen N., Bruce MS Campbell, Alexander Klein, Mark Overton, Bas van Leeuwen. *British economic growth: 1270–1870*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
- Brodersen, Kay H., Alain Hauser, and Maintainer Alain Hauser. *Package CausallImpact*. Mountain View: Google LLC, 2017.
- Bukowski, Maciej, Piotr Koryś, Cecylia Leszczyńska, Maciej Tymiński, Nikolaus Wolf. „Urbanization and GDP per capita: New Data and Results for the Polish Lands, 1790–1910”. *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History* 52, 4 (2019): 213–227.
- Cheng, Peng, Liuqing Yang, Ting Niu, Boqiong Li. „On the Ideological and Political Education of Material Specialty Courses under the Background of the Internet”. *Journal of Higher Education Research* 3, 1 (2022): 79–82.
- Danek, Magdalena. „Pamięć konstruowana. Żołnierze Wyklęci w narracjach polskich tygodników opinii”. *Politeja – Pismo Wydziału Studiów Międzynarodowych i Politycznych Uniwersytetu Jagiellońskiego* 17, 65 (2020): 219–238.
- Davis, Jenny L., Tony P. Love, Phoenicia Fares. „Collective Social Identity: Synthesizing Identity Theory and Social Identity Theory Using Digital Data”. *Social Psychology Quarterly* 82, 3 (2019): 254–273.
- Dobrowolski, Robert. „Etos «żołnierzy wyklętych» w twórczości muzyków tożsamościowych jako przykład kreowania polityki historycznej”. *Prawo i Polityka* 8 (2018): 133–153.
- Fairclough, Norman. „Technologisation of Discourse”. W *Texts and Practices*, red. Carmen Rosa Caldas-Coulthard, Malcolm Coulthard. London: Routledge, 2013.
- Fouquet, Roger, Stephern N. Broadberry. „Seven Centuries of European Economic Growth and Decline”. *Journal of Economic Perspectives* 29, 4 (2015): 227–244.
- Gralik, Dawid, Adrian Trzoss. „Świadomość historyczna w mediach społecznościowych. Case study polskiej polityki historycznej”. *Historyka* 51 (2021): 63–82.
- Graunt, John. *Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality*. Baltimore: Johns Hopkins Press, 1939.
- Greasley, David, Les Oxley. „Cliometrics and Time Series Econometrics: Some Theory and Applications”. *Journal of Economic Surveys* 24, 5 (2010): 970–1042.
- Guzowski, Piotr, Radosław Poniak. „Miejsce badań kwantytatywnych we współczesnej historiografii polskiej”. *Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych* 73 (2013): 243–255.
- Haing, Kim Shin, Donghyu Yang. „An Escape From the «Malthusian Trap»: A Case of the Chosŏn Dynasty of Korea from 1701 to 1891 Viewed in Light of the British Industrial Revolution”. *Seoul Journal of Economics* 26, 2 (2013): 173–201.
- Hamann, Julian, Lisa Suckert. „Temporality in Discourse: Methodological Challenges and a Suggestion for a Quantified Qualitative Approach”. *In Forum qualitative sozialforschung* 19, 2 (2018): 1–20.

- Huerta de Soto, Jesus. „The Ongoing Methodenstreit Of The Austrian School”. *Journal des Economistes et des Etudes Humaines* 8, 1 (1998): 75–114.
- Izdebski, Adam, Karin Holmgren, Erika Weiberg, Sharon R. Stocker, Ulf Büntgen, Assunta Florenzano, Alexandra Gogou et al. „Realising Consilience: How Better Communication between Archaeologists, Historians and Natural Scientists Can Transform the Study of Past Climate Change in the Mediterranean”. *Quaternary Science Reviews* 136 (2016): 5–22.
- Jacobs, Jan P.A.M., Jan-Pieter Smits. „Historical Time Series Analysis: An Introduction and Some Applications”. *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte/Economic History Yearbook* 47, 2 (2006): 163–174.
- Koryś, Piotr, Maciej Tymiński. „Economic Growth on the Periphery: Estimates of GDP per capita of the Congress Kingdom of Poland (For Years 1870–1912)”. *European Review of Economic History* 26, 2 (2022): 284–301.
- Kuchai, Oleksandr, Kateryna Skyba, Angela Demchenko, Nataliia Savchenko, Yana Necheporuk, Oksana Rezvan. „The Importance of Multimedia Education in the Informatization of Society”. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security* 22, 4 (2022): 797–808.
- Kuklo, Cezary. „Marriage in Pre-Industrial Warsaw in the Light of Demographic Studies”. *Journal of Family History* 15, 3 (1990): 239–259.
- Lakoff, George. „Metaphor and War: The Metaphor System Used to Justify War in the Gulf”. *Cognitive Semiotics* 4, 2 (2012): 5–19.
- Landefeld, Steven J. „GDP: One of the Great Inventions of the 20th Century”. *Survey of Current Business* 80, 1 (2000): 6–14.
- Larry, Isaac W., Larry J. Griffin. „Ahistoricism in Time-Series Analyses of Historical Process: Critique, Redirection, and Illustrations from US Labor History”. *American Sociological Review* 54, 6 (1989): 873–890.
- Levy, Jack S. „Counterfactuals, Causal Inference, and Historical Analysis”. *Security Studies* 24, 3 (2015): 378–402.
- Maddison, Angus. „Contours of the World Economy 1–2030 AD: Essays in Macro-Economic History”/ Oxford: OUP, 2007.
- Maddison, Angus. *The World Economy*. Paris: OECD publishing, 2006.
- Malinowski, Mikołaj. „Economic Consequences of State Failure – Legal Capacity, Regulatory Activity, and Market Integration in Poland, 1505–1772”. *The Journal of Economic History* 79, 3 (2019): 862–896.
- Malthus, Thomas Robert, Donald Winch. *An Essay on the Principle of Population*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- Mavragani, Amaryllis, Konstantinos P. Tsagarakis. „YES or NO: Predicting the 2015 G Referendum results using Google Trends”. *Technological Forecasting and Social Change* 109 (2016): 1–5.
- Mills, Terence C. „Modelling Trends and Cycles in Economic Time Series: Historical Perspective and Future Developments”. *Cliometrica* 3, 3 (2009): 221–244.
- Oana, David, G. Lakoff, Elise Stickles. „Cascades in Metaphor and Grammar: A Case Study of Metaphors in the Gun Debate”. *Constructions and Frames* 8, 2 (2016): 214–255.
- Ogórek, Bartosz. „Galicia’s Escape from the Malthusian trap. A Long and Short-Term Analysis of the Demographic Response to Economic Conditions in the Population of Galicia 1819–1913”. *Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych* 75 (2015): 95–127.
- Pearl, Judea. „Causal Inference: History, Perspectives, Adventures, and Unification (An Interview with Judea Pearl)”. *Observational Studies* 8, 2 (2022): 23–36.
- Rachwał, Piotr. *Ruch naturalny ludności rzymskokatolickiej w Lubelskiem w świetle rejestracji metrykalnej z lat 1582-1900*. Lublin: Wydawnictwo KUL, 2019.

- Ruggles, Steven, Diana L. Magnuson. „The History of Quantification in History: The JIH as a Case Study”. *Journal of Interdisciplinary History* 50, 3 (2019): 363–381.
- Rothman, Kenneth J. „Lessons from John Graunt”. *The Lancet* 347, 8993 (1996): 37–39.
- Seabold, Skipper, Joseph Perktold. „Statsmodels: Econometric and Statistical Modeling with Python”. *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (2010): 92–96.
- Silva, Emmanuel, Sirimal, Hossein Hassani, Dag Øivind Madsen, Liz Gee. „Googling Fashion: Forecasting Fashion Consumer Behaviour Using Google Trends”. *Social Sciences* 8, 4 (2019): 1–23.
- Studia z zakresu zastosowań metod ilościowych w ekonomii, demografii i socjologii*, red. Kazimierz Zajac. Kraków: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1977.
- Tay, Dennis. *Time Series Analysis of Discourse: Method and Case Studies*. New York: Routledge, 2018.
- Telvak, Vitalii, Wiktor Werner. „Interest in Historical Figures on the World Wide Web As a Marker of Historical Consciousness in Contemporary Ukraine”. *Eminak: Scientific Quarterly Journal* 1, 41 (2023): 234–254.
- Trzoss, Adrian., Wiktor Wiktor. „Problemy i wyzwania związane z badaniem i archiwizacją aktywności instytucji publicznych w mediach społecznościowych”. *Toruńskie Konfrontacje Archiwalne. Pogranicza Archiwistyki* 6 (2019): 215–228.
- Ward, Brittany, Max Ward, and Boris Pashkover. „Google Trends as a Resource for Informing Plastic Surgery Marketing Decisions”. *Aesthetic Plastic Surgery* 42 (2018): 598–602.
- Werner, Wiktor. „Can Ideological Identity Be Measured? Researches of Mental Phenomena in the Perspective Computational Social Science, Data Science and Google Trends Data”. *W Crossroads Past / Present / Future. Man in Multicultural, Intercultural and Transcultural World*, red. Norbert Morawiec, Liudmyla Zagoruiko, Rafał Dymczyk, 129–148. Poznań–Humań–Częstochowa: Interdisciplinary Studies in Humanities Laboratory, 2019.
- Werner, Wiktor. *Wprowadzenie do historii*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
- Werner, Wiktor. „Homo laborans – wolna jednostka czy wytwór historii? Jeden z metodologicznych problemów badania zachowań „człowieka pracującego”. *W Człowiek w kontekście pracy. Teoria – empiria – praktyka*, red. Magdalena Piorunek, 10–30. Poznań: Wydawnictwo Adam Marszałek, 2009.
- Werner, Wiktor, Adrian Trzoss, Dawid Gralik. „History and YouTube. Historical Narrative in the Age of Web 2.0”. *Nauka* 3 (2020): 1–21.
- Wijnhoven, Fons, Olivia Plant. „Sentiment Analysis and Google Trends Data for Predicting Car Sales”. *ICIS Proceedings* (2017): 1–16.
- Yatish, H. R., S. R. Swamy. „Recent Trends in Time Series Forecasting – A Survey”. *International Research Journal of Engineering and Technology* 7, 4 (2020): 5623–5628.
- Zattoni, Fabio, Gül Murat, Soligo Matteo, Morlacco Alessandro, Motterle Giovanni, Collavino Jeanlou, Celeste Andrea Barneschi, Marco Moschini, and Fabrizio Dal Moro. „The Impact of COVID-19 Pandemic on Pornography Habits: A Global Analysis of Google Trends”. *International journal of impotence research* 33, 8 (2021): 824–831.
- Zavaleta-Lopez, Elizabeth, Hanae Zafra-Tanaka Jessica, Taype-Rondan Alvaro. „Búsquedas relacionadas a actividad sexual en español: una aproximación usando Google Trends”. *Revista Medica Herediana* 30, 2 (2019): 129–130.