

Andrzej Jarynowski
Aidmed, Gdańsk, Polska
Instytut Badań Interdyscyplinarnych, Wrocław/Głogów, Polska
Instytut Biometrii i Epidemiologii FU, Berlin, Niemcy
Specjalista w dziedzinie epidemiologii
ajarynowski@gmail.com

Infodemiologia oraz infonadzór - doświadczenia doby pandemii

Abstract

W niniejszym opracowaniu przedstawię zastosowania infodemiologii (1. społeczne uwarunkowanie epidemie w jej pierwszej, 2. schematy komunikacyjne ruchu protestów antycovidowych) oraz infondzoru epidemiologicznego (3. Zgłaszalność NOP-ów poszczepiennych w mediach społecznościowych, 4. Prognozy rozwoju epidemii na podstawie trendów wyszukiwania fraz). Spróbuję odpowiedzieć na pytanie czy z analizy Internetu możemy wyciągać wnioski odnośnie zarządzania kryzysem zdrowotny oraz czy szybciej i lepiej potrafimy szacować prevalencję chorób niż z tradycyjnego nadzoru epidemiologicznego?

Słowa kluczowe: infodemiologia, infonadzór, choroby zakaźne, COVID-19

Wprowadzenie

Analizy internetu mają znaczenie w celu poznania i zrozumienia zjawisk epidemicznych w mogą pomagać w reagowaniu na zagrożenia¹, ale należy pamiętać również iż Internet jest również potencjalnym obszarem działań hybrydowych poniżej progu wojny² i tym bardziej należy poświęcić uwagę temu tematowi ze względów wojskowych. Ten wprowadzający artykuł jest przeznaczony dla wszystkich (zwłaszcza polskie kadry medyczne) zainteresowanych zrozumieniem, czym jest infodemia (jak dramatycznie wpływa na zdrowie publiczne i jak możemy mierzyć jej charakterystyki) oraz jak wykorzystać infonadzór we wczesnym ostrzeganiu i przewidywaniu dynamiki chorób zakaźnych.

Infodemiologia zajmuje się badaniem popytowej (np. zapytania w wyszukiwarkach) oraz podażowej (tworzenie kontentu w mediach społeczności czy komentowanie) trajektorii przebiegu informacji co zostało mocno wyartykułowane w czasie pandemii COVID-19. Monitorowanie rzeczywistych (real-time) i deklaracyjnych postaw powinno być zdaniem WHO priorytetem dla decydentów lokalnych³. Infodemia nie jest zjawiskiem jednolitym, choć oczy większości skupiają się na dez(mis)-informacji, to ma różne oblicza. Dodatkowo w okresie dodatko pandemii znacznie wzrosła konsumpcja mediów (biernie -popytowo czyli

¹ G. Eysenbach, *How to fight an infodemic: the four pillars of infodemic management*, „Journal of medical Internet research” 2020, t. 22, nr 6.

² R. Kasprzyk, *Dezinformacja jako taka, a jak nie taka to jaka*, „Cybersecurity”, 2019.

³ WHO, *WHO public health research agenda for managing infodemics*, World Health Organization, 2021.

wyszukiwanie informacji oraz aktywnie - podażowo, czyli postowanie czy komentowanie). Odpowiadając na to wyzwanie różni polscy badacze dostarczali podłużne analizy śladu cyfrowego społeczeństwa polskiego^{4,5,6}, co wraz z innymi pomiarami społecznymi jak ankiety pozwoliło na lepsze zrozumienie zjawisk współwystępujących z pandemią. Skuteczna komunikacja internetowa oraz wpływ na behavior społeczeństwa (co jest wciąż podstawową metodą zwalczania i zapobiegania COVID-19) wydaje się być priorytetem na styku nauk społecznych, informatycznych i medycznych obecnie. Z punktu widzenia wojskowego duże znaczenie ma zaangażowanie w dyskursie wokół chorób zakaźnych obcego wywiadu z pośrednictwem „armii botów”, „farm troli”, agentów wpływu, czy zwykłych pożytecznych idiotów⁷. Na początku inwazji Rosyjskiej na Ukrainę między 60 a 90% kont jawnie spierających Putina we wcześniejszym okresie uczestniczyło w dyskursie szczepionkowym związanym z protestami przeciwko obstrzeżeniom⁸.

Infonadzór epidemiologiczny zajmuje się analizą treści internetowych w celu przewidywania zjawisk zdrowotnych. Najważniejszą jego zaletą jest możliwość wczesnego ostrzegania (np. sprawozdawczość partycypacyjna⁹), czy prognozy lub poprawa estymatorów zapadalności, chorobowości czy powikłań. Przeniesiony do internetu nadzór syndromalny ma duże znaczenie cywilne (oszacowanie skali problemów zdrowotnych), ale również militarne (jak wczesne ostrzeganie przed zdarzeniami bioterrorystycznym), ponieważ można się spodziewać, że „doktor Google” przywoływany przez zakażonych jest na pierwszym etapie objawowej choroby, bądź po kontakcie. Warto podkreślić, że na konferencjach Epimilitaris ten temat był już poruszany przez płk. Zygmunta Dembka¹⁰, który jest światowym pionierem w opracowywaniu ognisk zakażeń w ten sposób.

Analizą Internetu (w tym z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji) zajmują się:

⁴ J. Burzyńska, A. Bartosiewicz, M. Rękas, *The social life of COVID-19: Early insights from social media monitoring data collected in Poland*, „Health Informatics Journal”, 2020.

⁵ Civitas, *Czas pandemii w polskich mediach społecznościowych*, 2020 r.

⁶ Publicon, *KORONAWIRUS raport medialny*, 2021.

⁷ A. Jarynowski, A. Buda, D. Płatel, V. Belik, *African Swine Fever Awareness in the Internet Media in Poland—exploratory review*, „E-methodology” 2019, t. 6, nr 6.

⁸ A. Jarynowski, *Fueling pandemic conflicts? Multi-layer activity of potentially ProKremlin users on German Twitter (Working Paper)*, IBI Wrocław, 2022.

⁹ A. Jarynowski, *Phenomenon of participatory “guerilla” epidemiology in post-communist European countries*, „Baltic Rim Economies”, 2021, t. 3.

¹⁰ Z.F. Dembek, K. Carley, J. Hadler, *Guidelines for constructing a statewide hospital syndromic surveillance network*, „MMWR supplements”, 26.08.2005, t. 54.

1. Polskie firmy marketingowe (nota bene jesteśmy światowym liderem w dostarczaniu usług SEO i z usług naszych firm w zakresie infodemii korzysta UE, czy WHO) SentiOne, Brand24, Publicon, Sentimenti, czy Sotrender;
2. Wojska Obrony Cyberprzestrzeni oraz krajowe wojskowe instytuty badawcze;
3. Polskie cywilne instytucje badawcze oraz NGOs/think-tanki;
4. Międzynarodowe organizacje jak unijne JRC (np. dostarczający codzienny raport na temat pandemii), czy ESTFC (np. flagowym projektem EuvsDisinfo, który głównie walczy z prokremlowską propagandą m.in. w obszarze szczepień ochronnych czy niefarmakologicznych metod zwalczania chorób zakaźnych nota bene kierowane przez Polkę Martynę Bildziukiewicz) oraz Infodemic Management przy WHO obejmujące również Polskę;
5. Centra doskonałości NATO obejmujące również Polskę nadzorem.

Trzeba zwrócić uwagę, że do analizy śladu cyfrowego w czasie pandemii wykorzystuje się interdyscyplinarne techniki począwszy od socjolingwistyki (np. neologizmy, zmiany map semantycznych) przez techniki przetwarzania języka naturalnego (NLP) i metody socjologii obliczeniowej po techniki epidemiologii cyfrowej.

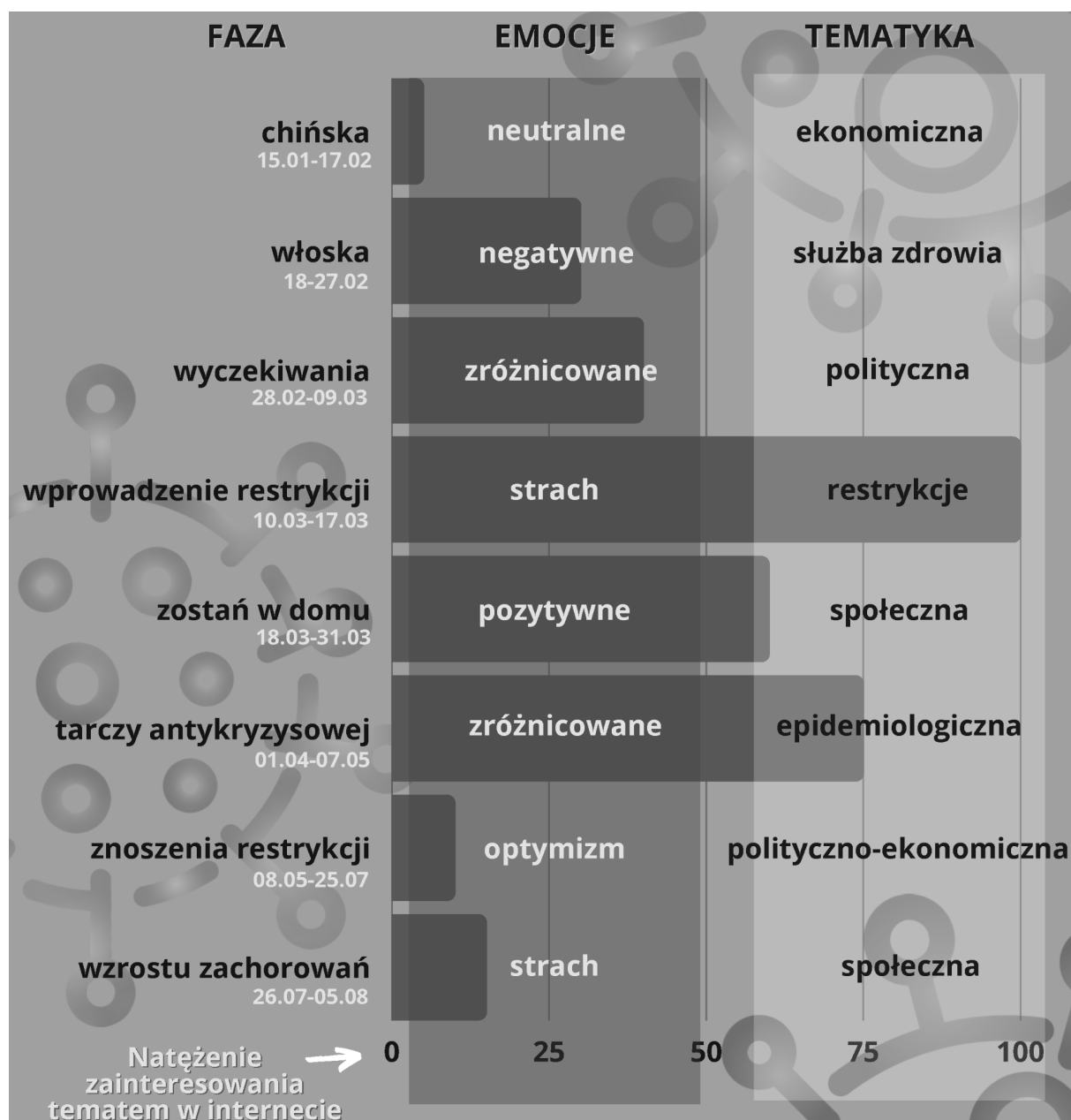
1) Uwarunkowania społeczne pierwszej fali epidemii (infodemiologia)

Na początku pandemii (ale niestety również w jej późniejszych fazach) w mediach i dyskursie naukowym, często przewijają się tematy wokół infodemii jednak w większości dotyczą one znanych psychologicznych i medialnych efektów lub przenoszą bezrefleksyjnie wyniki badań społeczeństw zagranicznych na grunt polski. Długo brakowało badań empirycznych lokalnej infosfery, żeby wypełnić lukę w analizie percepcji ryzyka a COVID-19 w Polsce, zwłaszcza w praktycznym kontekście zarządzania pandemią.

Przedmiotem analizy w tym rozdziale jest przekazywanie informacji dotyczącej tematyki związanej z koronawirusem przez media tradycyjne i społecznościowe w Polsce¹¹. Zakodowaliśmy ręcznie 1449 tekstów/postów z Dolnego Śląska i 111 tekstów spoza regionu oraz automatycznie wyekstrahowane 57306 reprezentatywne teksty w języku polskim. Uwzględniliśmy również 1015199 Tweetów z #Koronawirus. Zebraliśmy również 1574

¹¹ A. Jarynowski, *Monitorowanie percepcji ryzyka COVID-19 na Dolnym Śląsku za pomocą analizy śladu cyfrowego w internecie 15.01-05.08.2020*, Instytut Badań Interdyscyplinarnych, 2020.

filmików wyszukanych na hasło: Koronawirus na YouTube i 247575 do nich komentarzy. Przeprowadziliśmy analizę zapytań w Google. Obserwacje medialne uzupełniliśmy o analizę 244 społecznych badań empirycznych dotyczących COVID-19 w Polsce¹².

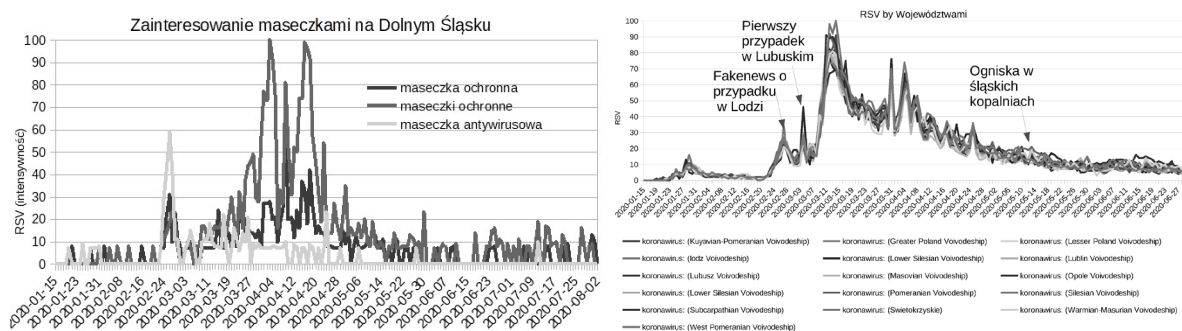


Rys. 1. Fazy zainteresowaniem koronawirusem z uwzględnieniem nasilenia, oraz dominującego tematu, czy emocji (źródło: ¹³)

¹² A. Jarynowski, M. Stochmal, J. Maciejewski, *Przegląd i charakterystyka prowadzonych w Polsce badań na temat społecznych uwarunkowań epidemii COVID-19 w jej początkowej fazie*, „Bezpieczeństwo Obronność Socjologia”, 2020, t. 13.

¹³ A. Jarynowski, *Monitorowanie percepcji ryzyka COVID-19 na Dolnym Śląsku za pomocą analizy śladu cyfrowego w internecie 15.01-05.08.2020*, op. cit.

Na pierwszą falę zakażeń (Rys. 1) składa się więc faza: chińska, włoska, wyczekiwanie, wypowiedzenia wojny (wprowadzenia restrykcji), zostań w domu, tarczy antykryzysowej, znoszenia restrykcji, wzrostu zapadalności (przejście w falę drugą). Należy podkreślić, że w dyskursie medialnym w czasie pierwszej fali dominowały tematy społeczne (zamknięcie szkół, odwoływanie zawodów sportowych itp.), a kwestie medyczne były drugorzędne. W związku z tym należy nawiązać do koncepcji z obszaru socjologii medycyny związanej z translacją wiedzy potocznej: „system odniesienia dla laików” (lay-referral framing system), w którym opinie i przekonania ogółu społeczeństwa różnią się od przekazywanej wiedzy profesjonalnej. W tym kontekście zdarzenia epidemiczne są rozpatrywane w kontekście bezpieczeństwa życia codziennego.



Rys. 2. RSV (dziennie intensywności wyszukiwań w Google) lewy, zainteresowanie maseczkami na Dolnym Śląsku, prawy zainteresowanie koronawirusem województwami (źródło: ¹⁴)

Rozprzestrzenianie się informacji (cykl życia produktu) może również przyjąć charakter epidemiczny¹⁵ począwszy od fazy wzrostu zainteresowania (tzw. “early adoption”) przez fazę ogólnego zainteresowania (tzw. “majority”), by w końcu tracić na popularności (tzw. “lagers stage”). My również widzimy pomniejsze cykle zainteresowania w Polsce (co będzie miało szczególne znaczenie w rozdziale dotyczącym przewidywania rozwoju epidemii). Ciekawy jest przypadek zainteresowania maseczkami, które mają przede wszystkim charakter symboliczny. Maseczki (Rys. 2.) miały swój szczyt popularności pod koniec lutego i brak wzrostu popularności do końcówki marca (w porównaniu z innymi epidemiologicznymi terminami), może np. wynikać z efektywności kampanii informacyjnych na temat ich skuteczności lub po prostu z braku dostępności towaru. Pod koniec marca zainteresowanie maseczkami wzrosło. Wiąże się to z polem zewnętrznym czyli sytuacją międzynarodową, gdyż w innych krajach maseczki były już rekomendowane dla ogółu społeczeństwa jak również ze względu na spektakularne i jeszcze bardziej kontrowersyjne akcje sprowadzania maseczek z

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ A. Jarynowski, A. Buda, P. Nyczka, *Obliczeniowe nauki społeczne w praktyce*, WN, 2014.

Chin. Trzeba podkreślić, że maseczki nie były rekomendowane przez Ministerstwo Zdrowia dla osób zdrowych aż do 08.04.2020, kiedy minister Szumowski zapowiedział nakaz noszenia maseczek (który wszedł w życie 16.04.2020). Kolejne fale zainteresowania właśnie wiążą się z tymi zdarzeniami. Należy wyróżnić różne frazy jak: maseczka – czyli produkt, więc jest to coś czego ludzie poszukują jako przedmiotu, za to maseczki – to zjawisko, więc ludzie są zainteresowani wymaganiami prawnymi, czy ich skutecznością. Za to maseczka antywirusowa to neologizm, gdyż taki termin medyczny nie istnieje.

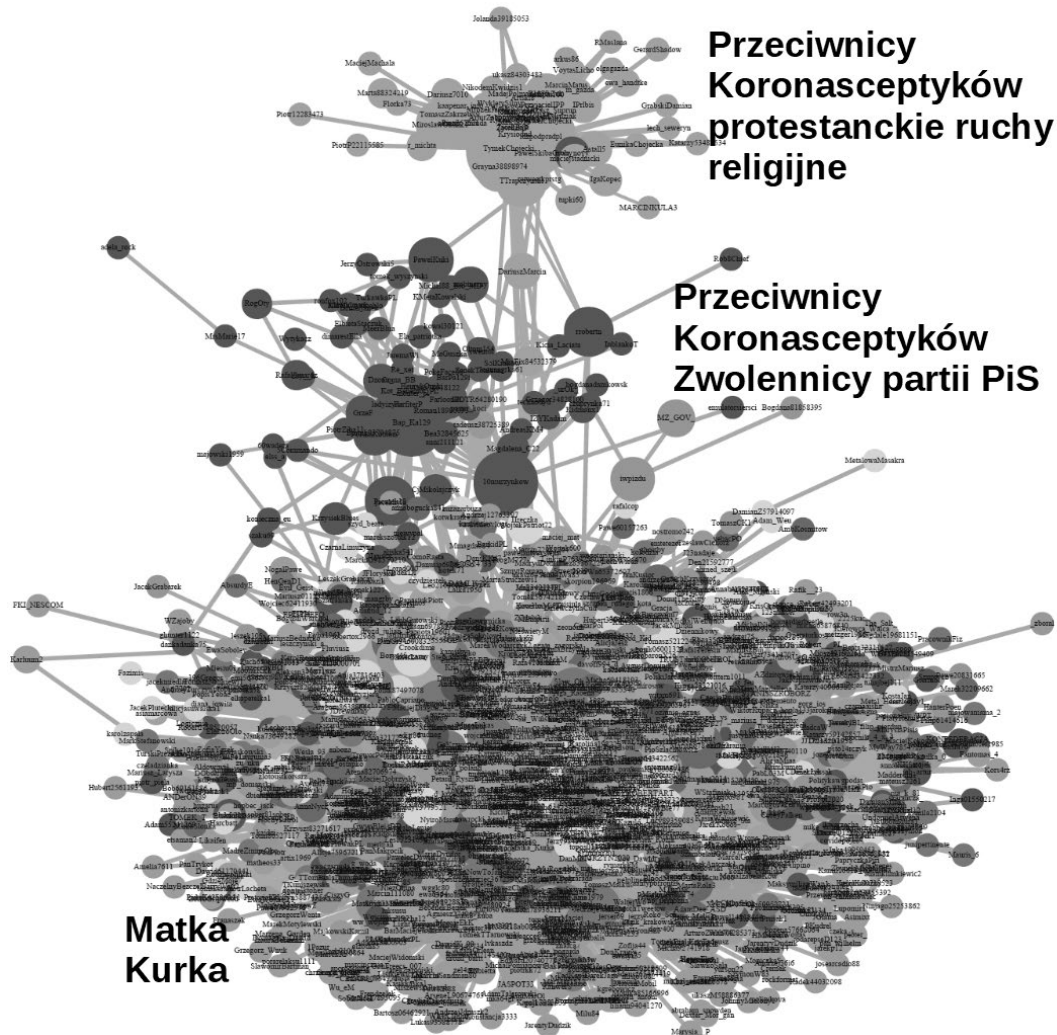
Epidemii wywołanej przez wirusa towarzyszą więc zachowania nadreaktywne, a Internet jest tu głównym elementem pośredniczącym. Przykładem jak działają Fakenewsy w czasie pandemii w skali kraju była wypowiedź powszechnie szanowanej senator, profesor medycyny na temat rzekomego potwierdzenia pierwszego przypadku SARS-CoV-2 pod koniec lutego w Łodzi¹⁶. Wywołało to ogólnokrajowe zamieszanie z wyraźnie widoczne we wzroście zainteresowania tematem Koronawirusa z najmocniejszym pikiem właśnie w łódzkiem, gdzie miało dojść do zakażenia.

2) Protesty koronasceptyków (infodemiologia)

Ze względu na silną polaryzację polityczną w temacie Koronawirusa w Polsce¹⁷ i zmęczenia społeczeństwa pandemią pierwszą falą począwszy począwszy od lata 2020 formował się (przede wszystkim na na prawej stronie politycznej) ruch koronasceptyczny, który później przeformował się ruch antyszczepionkowy i anty-sanitarny, więc trzeba monitorować działania tego ruchu.

¹⁶ <https://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/7,114884,25741826,chybicka-w-lodzi-potwierdzono-koronawirusa-minister-zdrowia.html>. [Dostęp 20.02.2022]

¹⁷ A. Jarynowski, *Monitorowanie percepcji ryzyka COVID-19 na Dolnym Śląsku za pomocą analizy śladu cyfrowego w internecie 15.01-05.08.2020*, op. cit.



Rys. 3. Ważona sieć retweetów of 1,123 najbardziej centralnych kont spośród 34947 użytkowników Twittera uczestniczących w dyskursie #zajob w październiku 2020 (źródło: ¹⁸)

Koronasceptyczni są w głównym komponencie na dole, podczas gdy zwolennicy obostrzeń (w mniejszości) są na górze (Rys. 3). Ruch Koronasceptycyzmu na Twitterze jest niezwykle ziarnisty i znacznie różni się od pozostałych ruchów protestu w Polsce¹⁹ w czasie pandemii a także na dyskurs anty COVID-19 w innych krajach. Specyfiką ruchu jest jego z jednej strony silne usieciowienie typu każdy z każdym, a z drugiej strony ruch składa się z wielu małych społeczności. W związku z tym, blokowanie poszczególnych kont, bądź próba ucięcia im zasięgów niekoniecznie byłaby skuteczna, gdyż ze względu na wielość alternatywnych dróg, informacje będą w tej sieci propagować dalej.

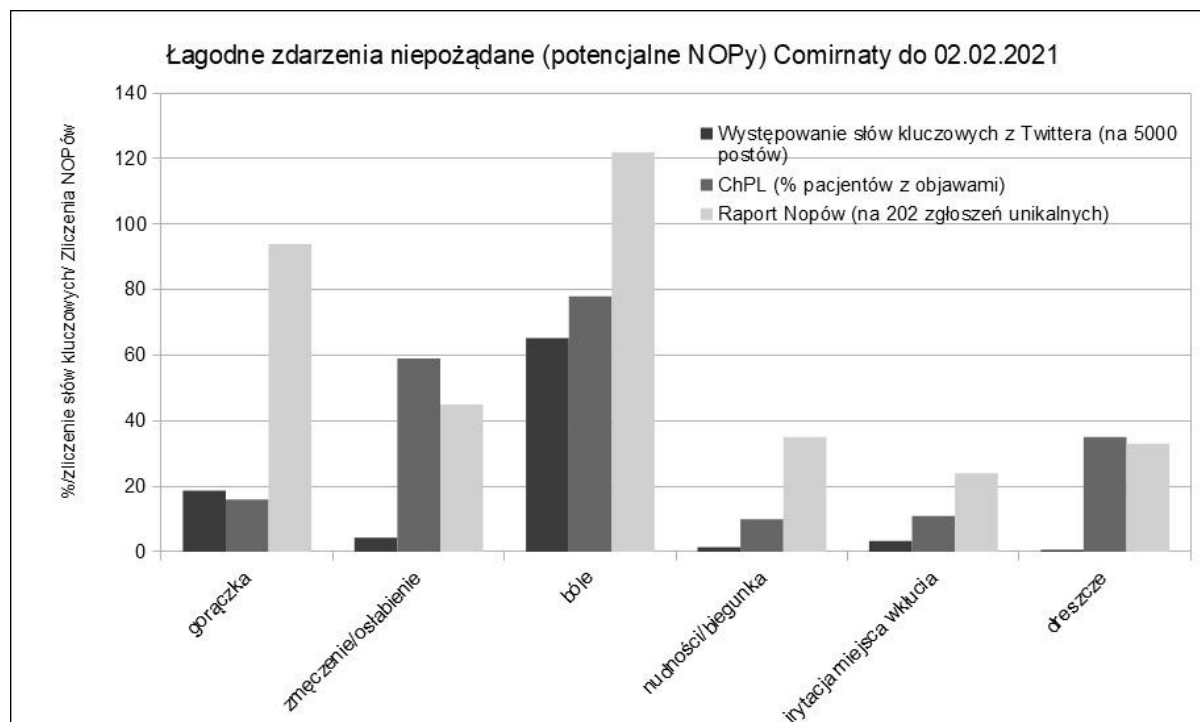
¹⁸ A. Jarynowski, D. Płatek, *Sentiment analysis, topic modelling and social network analysis* [w:] *The Covid-19 Pandemic as a Challenge for Media and Communication Studies*, Routledge, London 2022.

¹⁹ D. Płatek, *Protesting Civil Society in Poland. Towards a Pillarized Structure?* Seminar Serie Lund University, 2021.

Tu ogromne znaczenie ma kwestia wykrywania botów i agentów obcych wywiadów, czy detekcja i zrozumienie penetracji fake newsów²⁰.

3) Zgłaszanie odczynów poszczeniennych w mediach społecznościowych (infonadzór farmakologiczny)

Przeprowadzone zostało badanie eksploracyjne, w jaki sposób Social Media Listening za pomocą prostych częstości występowania słów kluczowych może być przydatne w nadzorze farmakologicznym nad zdarzeniami niepożądanymi szczepień przeciw COVID-19²¹. W tym celu zebraliśmy 43375 tweetów na temat szczepionek podczas pierwszych tygodni rolloutu Comirnaty, gdzie analizujemy częstotliwość występowania wybranych najczęstszych objawów z medycznymi bazami danych.



Rys. 4. Porównanie subiektywnych częstości występowania poszczególnych kategorii NOP-ów pomiędzy Twitterem i epidemiologicznymi (porejestracyjnego raportu NOP PZH-NIZP czy badań klinicznych zawartych w ChPL) dla szczepionki Comirnaty w Polsce w pierwszych tygodniach po wprowadzeniu (opracowanie własne na podstawie ²²).

²⁰ A. Jarynowski, A dataset of media releases (Twitter, News and Comments, Youtube, Facebook) from Poland related to COVID-19 for open research, 2020 r.

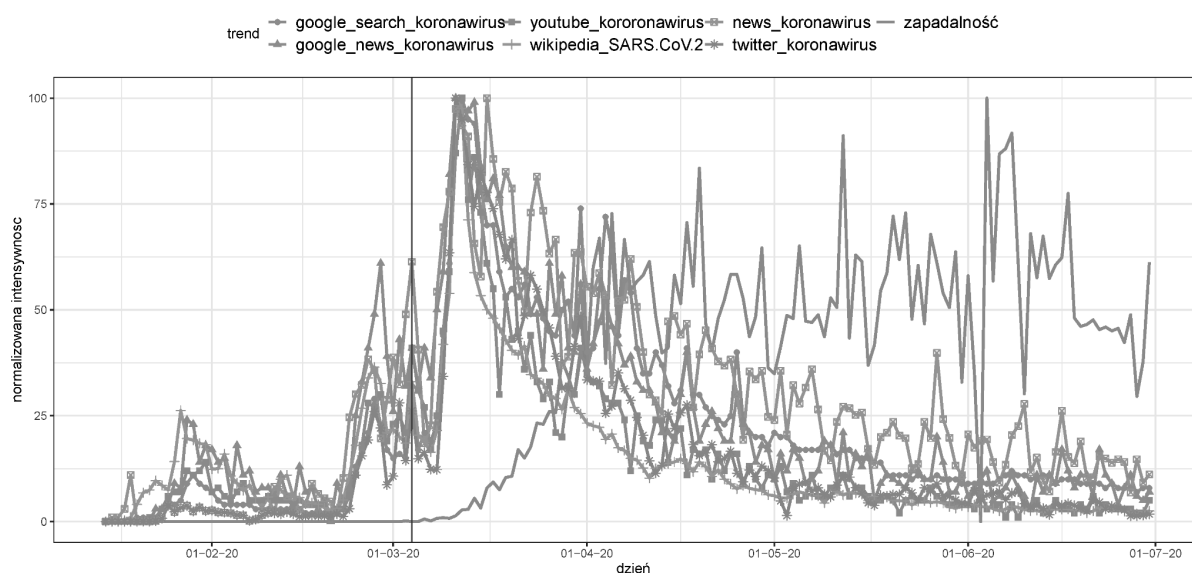
²¹ A. Jarynowski, K. Kaczmar, M. Madej, *Listening to Twitter about Adverse Events of the Comirnaty COVID-19 Vaccine during first weeks of immunisation in Poland*, „E-methodology” 2020, t. 7, nr 7.

²² *Ibidem*.

Najlepsza zgodność między infonadzorem a nadzorem po rejestracyjnym i wynikami badań klinicznych stwierdzono dla reakcji ogólnoustrojowych (Rys. 4). Reakcje miejscowe, czy układu pokarmowego wydaje się być niedoszacowane w mediach społecznościowych. Wiadomo, nie można wyników w kategoriach stricte medycznych rozpatrywać, ze względu na różne obciążenia, ale już w ramach koncepcji percepcji tak. Ciekawe są też temporalne właściwości samoraportowania – największy przyrost postów jest wtedy kiedy przyspiesza proces szczepienia, żeby potem opaść (efekt świeżości).

4) Prognozy i diagnostyka (nadzór epidemiologiczny)

Aby poznać rzeczywisty stan epidemii w Polsce (gdyż np. liczba raportowanych przypadków wyjaśnia jedynie małą część zmienności rzeczywistej liczby przypadków²³) można stosować skomplikowane metody modelowania²⁴, bądź poprzez znalezienie relacji pomiędzy śladem cyfrowym społeczeństwa a estymowanymi indeksami epidemiologicznymi.



Rys. 5. Przebiegi dziennych krzywych zainteresowania koronawirusem w różnych mediach internetowych normalizowane z naniesioną zapadalnością (znormalizowaną) na COVID-19 w pierwszej fali (opracowanie własne na podstawie²⁵)

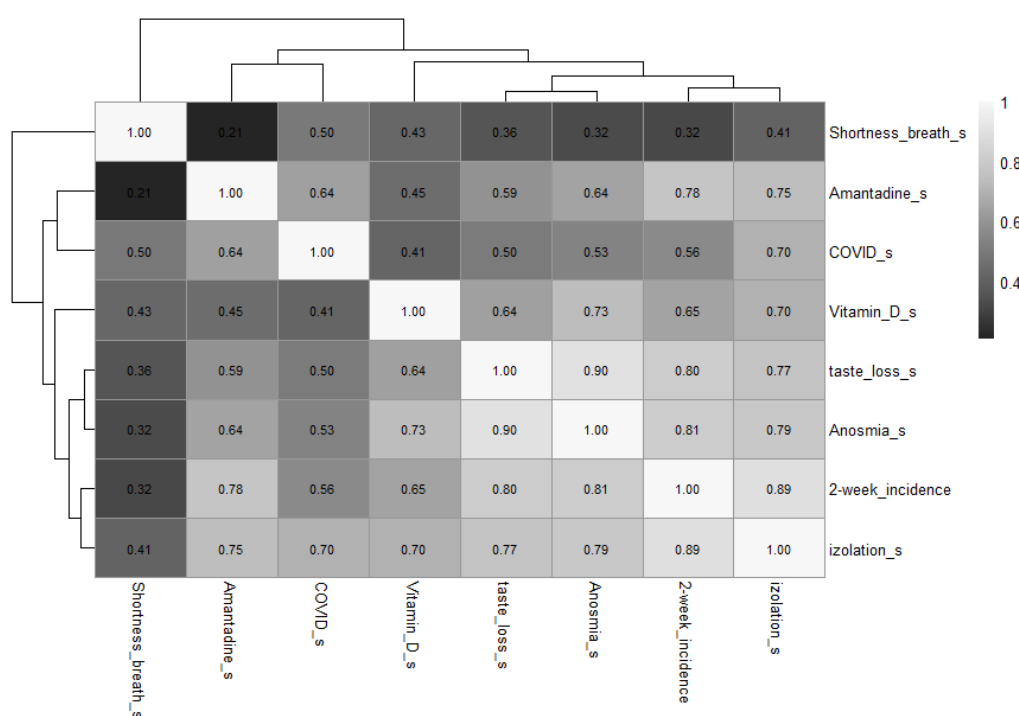
²³ A. Jarynowski, V. Belik, *Access to healthcare as an important moderating variable for understanding geography of immunity levels for COVID-19 - preliminary insights from Poland*, preprint, Epidemiology, 2021.

²⁴ T.J. Bollyky i in., *Pandemic preparedness and COVID-19: an exploratory analysis of infection and fatality rates, and contextual factors associated with preparedness in 177 countries, from Jan 1, 2020, to Sept 30, 2021*, „The Lancet”, 02.2022.

²⁵ A. Jarynowski, M. Wójta-Kempa, V. Belik, *Trends in interest of COVID-19 on Polish Internet*, „Epidemiol Rev” 2020, t. 74, nr 2.

W pierwszej fali nie było związku między presją zakażeń a zainteresowaniem COVID-19 (Rys. 5) w tym sensie, że dynamika zainteresowania była przede wszystkim generowana przez zdarzenia medialne a nie epidemiologiczne²⁶. Wykazano nawet antykorelację między fizyczną presją wirusa w środowisku (rzeczywiste ryzyko zakażenia) a percepcją zakażenia w populacji ogólnej²⁷. Jednak fala jesienna 2020 przyniosła nowe zjawisko medialne – czyli zainteresowanie wiedzą medyczną na poziomie operacyjnym. Intensywność zainteresowania tematem koronawirusa, czy syndromami zakażenia nie korelowała istotnie z presją wirusa (np. liczoną estymowaną chorobowością czy umieralnością) poza utratą węchu²⁸ oraz w mniejszym stopniu smaku.

Docelowo worek słów²⁹ powinien oscylować wokół testów, objawów, leczenia, czy konsekwencji prawnych stwierdzenia zakażenia –najbardziej adekwatnych do problemu i powinien zmieniać się w czasie zgodnie z modami.



Rys. 6. Macierz korelacji Spearmana tygodniowych szeregów czasowych popularności poszczególnych fraz oraz zapadalności skumulowanej do 30.01.2022 (opracowanie własne).

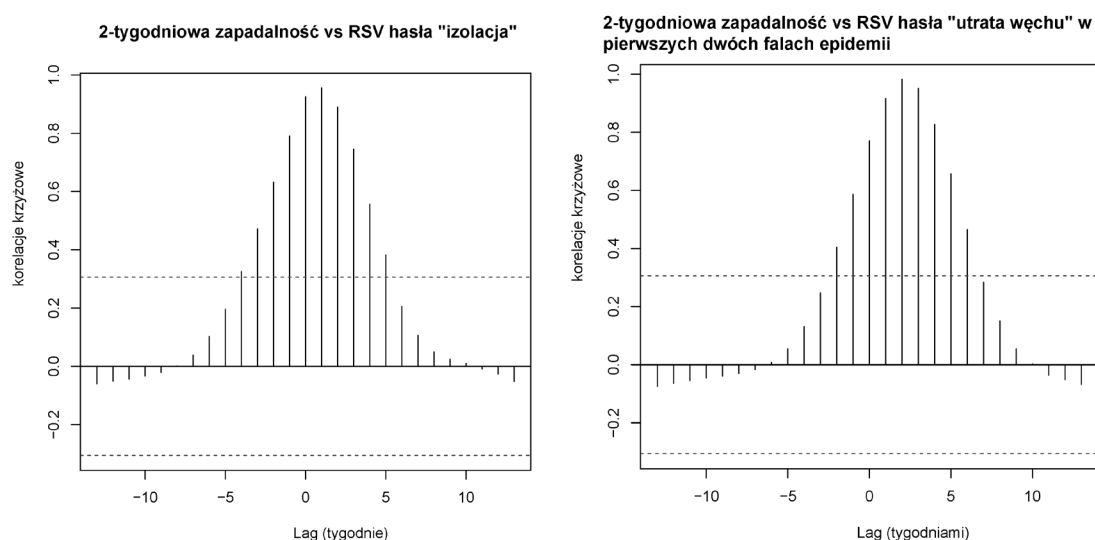
²⁶ A. Jarynowski, *Monitorowanie percepcji ryzyka COVID-19 na Dolnym Śląsku za pomocą analizy śladu cyfrowego w internecie 15.01-05.08.2020*, op. cit.

²⁷ A. Jarynowski, M. Wójta-Kempa, V. Belik, *Trends in interest of COVID-19 on Polish Internet*, op. cit.

²⁸ B.M. Henry i in., *Utility of Google Trends in anticipating Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) outbreaks in Poland*, „Polish Archives of Internal Medicine”, 2021.

²⁹ M. Kwiatkowski, *Relacje między zachorowaniami COVID w Polsce – a wynikami z Google Trends*, 2021.

Dopiero pojęcia jak saturacja, czy pulsoksymetr które bezpośrednio wiążą się z kwalifikacją pacjenta do udzielenia świadczeń, czy amantadyna, czyli potencjalna substancja lecznicza (póki co bez udowodnionego klinicznie działania) zaczynają przebiegać zgodnie z epidemiologią (Rys. 6).



Rys. 7. Korelacje krzyżowe z opóźnieniami zapytań w Google względem zapadalności skumulowanej lewy z “izolacją” do 30.01.2022, prawy z “utrata węchu” do 06.12.2020 (opracowanie własne).

Należy podkreślić, że utrata węchu wraz z wariantami kolejno Delta i Omikron jest coraz rzadziej występującym objawem, ale również utrata jej popularności może wiązać się z cyklem życia mody na dane hasło (Rys. 6, 7). Izolacja oraz Utrata węchu wyprzedzają sygnał zapadalności. W badaniu porównawczym predykcji trendu dynamiki zakażeń, przy założeniu, że 2-tygodniowe skumulowana zapadalność nie jest idealnym miernikiem chorobowości, udało się nam uzyskać 96% czułość oraz 91% swoistość przy wykorzystaniu indeksu syndromalnego³⁰. Oczywiście można przeuczyć model, tak żeby prognozował wybrany indeks epidemiologiczny jak raportowana zapadalność, ale moim głównym celem jest estymacja rzeczywistej prevalencji choroby.

Podsumowanie

Media tradycyjnie i społecznościowe nie tylko odzwierciedlają rzeczywistość, ale ją też tworzą. Polskie władze mogły by posiadając rzetelną analizę percepcji problemu przygotować się i zarządzać społecznym wymiarem epidemii w sposób optymalny³¹.

³⁰ A. Jarynowski, M. Kaminski, V. Belik, A. Semenov, *Specificity, Sensitivity and Prevalence Estimation using infoveillance of Internet - preliminary insights from Poland*.

³¹ A. Trzos, Ł. Krzowski, K. Długosz, *Specyfika działań ratownictwa medycznego*, „Na Ratunek”, 2017, t. 4.

Dzięki popytowej i podażowej analizie danych pochodzących z infonadzoru wraz z innymi metodami modelowania matematycznego wydaje, że się w miarę precyzyjnie i z krótkoterminowym wyprzedzeniem (w stosunku do liczby zakażeń rzędu jednego tygodnia, a liczby hospitalizacji -czyli realnego obciążenia ochrony zdrowia nawet kilku tygodni) zarządzać zagrożeniami. Można uzyskać szczegółowe informacje niedostępne polskim instytucjom jak GIS, czy URPL o potencjalnych odczynach poszczepiennych^{32,33}.

Za to infodemiologia pozwala nam optymalizowanie komunikacji kryzysowej, np. poznanie specyfiki dyskursu w konkretnym czasie i w konkretnej społeczności³⁴, targetowanie przekazu dotyczącego szczepień ochronnych³⁵, dokonywanie interwencji w sieciach społecznościowych³⁶. Pandemia COVID-19 potwierdza rangę badań dotyczących wpływu cyfrowej i usieciowionej informacji na behawioralne oraz afektywne, indywidualne oraz społeczne wymiary funkcjonowania ludzi.

Być może jednym z powodów sukcesów Chińczyków w opanowaniu rozprzestrzeniania się zakażenia³⁷ było to, że tamtejsze media społecznościowe i wyszukiwarki internetowe były spenetrowane przez algorytmy. Posiadając indywidualne dane osobnicze użytkowników internetu instytucje sanitaro-epidemiologiczne mogły real-time kontrolować stan epidemii oraz nastroje społeczne szybciej niż z wykorzystaniem tradycyjnego systemu raportowania.

Podziękowania. Niniejszy materiał nie powstałby bez konsultacji z Moniką Wójtą-Kempą, Danielem, Płatkiem, Witalim Belikiem, Aleksandrem Semenowem, Ireneuszem Skawiną, Łukaszem Krzowskim, Rafałem Kasprzykiem, Michałem B Paradowskim, Mikołajem Kamińskim, Martyną Mencil czy bez częściowego wsparcia DFG (458528774).

Bibliografia

1. Bollyky T.J. i in., *Pandemic preparedness and COVID-19: an exploratory analysis of infection and fatality rates, and contextual factors associated with preparedness in 177 countries, from Jan 1, 2020, to Sept 30, 2021*, „The Lancet”, 02.2022.
2. Burzyńska J., Bartosiewicz A., Rękas M., *The social life of COVID-19: Early insights from social*

³² A. Jarynowski, K. Kaczmar, M. Madej, *Listening to Twitter about Adverse Events of the Comirnaty COVID-19 Vaccine during first weeks of immunisation in Poland*, op. cit.

³³ A. Jarynowski, A. Semenov, M. Kamiński, V. Belik, *Mild Adverse Events of Sputnik V Vaccine in Russia: Social Media Content Analysis of Telegram via Deep Learning*, „Journal of Medical Internet Research” 2021, t. 23, nr 11.

³⁴ A. Jarynowski, *Monitorowanie percepcji ryzyka COVID-19 na Dolnym Śląsku za pomocą analizy śladu cyfrowego w internecie 15.01-05.08.2020*, op. cit.

³⁵ A. Jarynowski, I. Skawina, *Attempt at profiling and regionalisation of COVID-19 vaccine campaigns in Poland - preliminary results*, „European Journal of Translational and Clinical Medicine” 2021, t. 4, nr 1.

³⁶ A. Jarynowski, D. Płatek, *Sentiment analysis, topic modelling and social network analysis*, op. cit.

³⁷ A. Jarynowski, M. Wójtka-Kempa, *Exploring the link between risk perception in internet media and the prevalence of COVID-19 in Europe*, „International Journal of Infectious Diseases”, 2021, t. 103.

- media monitoring data collected in Poland, „Health Informatics Journal”, 2020.
3. Civitas, Czas pandemii w polskich mediach społecznościowych, 2020 r.
 4. Dembek Z.F., Carley K., Hadler J., *Guidelines for constructing a statewide hospital syndromic surveillance network*, „MMWR supplements”, 26.08.2005, t. 54.
 5. Eysenbach G., *How to fight an infodemic: the four pillars of infodemic management*, „Journal of medical Internet research” 2020, t. 22, nr 6.
 6. Henry B.M. i in., *Utility of Google Trends in anticipating Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) outbreaks in Poland*, „Polish Archives of Internal Medicine”, 26.03.2021.
 7. Jarynowski A., A dataset of media releases (Twitter, News and Comments, Youtube, Facebook) from Poland related to COVID-19 for open research, 2020 r.
 8. Jarynowski A., *Monitorowanie percepcji ryzyka COVID-19 na Dolnym Śląsku za pomocą analizy śladu cyfrowego w internecie 15.01-05.08.2020*, Instytut Badań Interdyscyplinarnych, 2020.
 9. Jarynowski A., *Phenomenon of participatory “guerilla” epidemiology in post-communist European countries*, „Baltic Rim Economies”, 2021, t. 3.
 10. Jarynowski A. Fueling pandemic conflicts? Multi-layer activity of potentially ProKremlin users on German Twitter (Working Paper), IBI Wrocław, 2022.
 11. Jarynowski A., Belik V., *Access to healthcare as an important moderating variable for understanding geography of immunity levels for COVID-19 - preliminary insights from Poland*, preprint, Epidemiology, 2021.
 12. Jarynowski A., Buda A., Nyczka P., *Obliczeniowe nauki społeczne w praktyce*, WN, 2014.
 13. Jarynowski, A., Buda, A., Płatek, D. and Belik, V. African Swine Fever Awareness in the Internet Media in Poland—exploratory review. E-methodology, 2019, 6(6), pp.100-115.
 14. Jarynowski A., Kaczmar K., Madej M., *Listening to Twitter about Adverse Events of the Comirnaty COVID-19 Vaccine during first weeks of immunisation in Poland*, „E-methodology” 2020, t. 7, nr 7.
 15. Jarynowski A., Kaminski M., Belik V., Semenov A., *Specificity, Sensitivity and Prevalence Estimation using infoveillance of Internet - preliminary insights from Poland* [w:] Conference of the Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine, Belfast 2022.
 16. Jarynowski A., Płatek D., *Sentiment analysis, topic modelling and social network analysis* [w:] *The Covid-19 Pandemic as a Challenge for Media and Communication Studies*, Routledge, London 2022.
 17. Jarynowski A., Semenov A., Kamiński M., Belik V., *Mild Adverse Events of Sputnik V Vaccine in Russia: Social Media Content Analysis of Telegram via Deep Learning*, „Journal of Medical Internet Research” 2021, t. 23, nr 11.
 18. Jarynowski A., Skawina I., *Attempt at profiling and regionalisation of COVID-19 vaccine campaigns in Poland - preliminary results*, „European Journal of Translational and Clinical Medicine” 2021, t. 4, nr 1.
 19. Jarynowski A., Stochmal M., Maciejewski J., *Przegląd i charakterystyka prowadzonych w Polsce badań na temat społecznych uwarunkowań epidemii COVID-19 w jej początkowej fazie*, „Bezpieczeństwo Obronność Socjologia”, 2020, t. 13.
 20. Jarynowski A., Wójta-Kempa M., *Exploring the link between risk perception in internet media and the prevalence of COVID-19 in Europe*, „International Journal of Infectious Diseases”, 2021, t. 103.
 21. Jarynowski A., Wójta-Kempa M., Belik V., *Trends in interest of COVID-19 on Polish Internet*, „Epidemiol Rev” 2020, t. 74, nr 2.
 22. Kasprzyk R., *Dezinformacja jako taka, a jak nie taka to jaka*, „Cybersecurity”, 2019.
 23. Kwiatkowski M., *Relacje między zachorowaniami COVID w Polsce – a wynikami z Google Trends*, https://docs.google.com/spreadsheets/d/1TfTuLVZNphfEbFgSvAtC_zprdE6ifsr9YTJNjDPTTrRY/, 2021. [Dostęp 20.02.2022]
 24. Płatek D., *Protesting Civil Society in Poland. Towards a Pillarized Structure?* Seminar Serie Lund University, 2021.
 25. Publicon, *KORONAWIRUS raport medialny*, 2021.
 26. Trzos A., Krzowski Ł., Długosz K., *Specyfika działań ratownictwa medycznego*, „Na Ratunek”, 2017, t. 4.
 27. WHO, *WHO public health research agenda for managing infodemics*, World Health Organization, 2021.

Infodemiology and infoveillance - experiences of the pandemic era

Abstract

In this study I will present the applications of infodemiology (1. social determinants of the epidemic in its first wave; 2. communication patterns of the anti-covid protests movement) and the infoveillance (3. reporting of post-vaccination Adverse Events in social media, 4. Prediction of the epidemic dynamics based on keywords search trends). I will try to answer the question whether we can draw conclusions from the analysis of the Internet regarding health crisis management and are we able to estimate disease prevalence faster and better than from traditional epidemiological surveillance?

Keywords: infodemiology, infoveillance, infectious diseases, COVID-19