

Alicja Włodarska<sup>1</sup>, Filip Raciborski<sup>2</sup>

## CHARACTERISATION OF THE ONLINE PUBLIC DEBATE ON MMR VACCINE AGAINST MEASLES, MUMPS AND RUBELLA ON THE POLISH INTERNET

### CHARAKTYRYSTYKA INTERNETOWEJ DEBATY PUBLICZNEJ DOTYCZĄCEJ SZCZEPIONKI MMR PRZECIWIW ODRZE, ŚWINCE I RÓŻYCZCE W PRZESTRZENI POLSKOJĘZYCZNEGO INTERNETU

<sup>1</sup>Medical University of Warsaw, Faculty of Health Sciences

Warszawski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauk o Zdrowiu

<sup>2</sup>Medical University of Warsaw, Department of Prevention of Environmental Hazards and Allergology

Warszawski Uniwersytet Medyczny, Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych i Alergologii

#### ABSTRACT

**INTRODUCTION.** MMR vaccine is a controversial topic of public debate. The controversies include such issues as autism, adjuvants or ethical questions related to the culturing of the rubella virus on human cell lines.

**OBJECTIVE.** The objective was to characterise the public debate on MMR vaccination on the Polish Internet between January 2018 and June 2020.

**MATERIAL AND METHODS.** Quantitative and qualitative analysis of Polish-language online content between 1 January 2018 and 30 June 2020 related to MMR vaccination. The quantitative analysis comprised all available mentions of MMR vaccination in postings (n=14,632), while qualitative analysis relied on a systematic sample of 819 mentions.

**RESULTS.** Quantitative study: 79.6% of MMR vaccine-related postings were published on Facebook, 6.9% on Twitter, and the remaining 14.6% appeared on other websites. There were two surges in posting count in November 2018 and March 2019. Qualitative study: 48% of postings expressed anti-vaccination sentiment, 33% were pro-vaccination and 19% were neutral.

**CONCLUSIONS.** The social media play a significant role in the dissemination of untrue medical claims regarding MMR vaccination. A substantial part of the discussion about MMR vaccination in Poland takes place on Facebook. Despite the general availability of research results stating the absence of a link between autism and vaccination, this is an ongoing most frequent topics in the MMR debate. At the same time, more postings on that topic expressed pro-vaccination rather than anti-vaccination sentiment.

**Key words:** *MMR vaccine, autism, anti-vaccination movement, VAE*

#### STRESZCZENIE

**WSTĘP.** Szczepionka MMR przeciw odrze, śwince i różyczce wzbudza wiele kontrowersji w debacie publicznej. Dotyczą one związku pomiędzy szczepionką MMR, a chorobami ze spektrum autyzmu, wpływu adjuwantów, czy też kwestii etycznych związanych z hodowlą wirusa różyczki na liniach komórkowych pochodzenia ludzkiego.

**CEL PRACY.** Celem pracy było scharakteryzowanie debaty publicznej dotyczącej szczepień przeciw odrze, śwince i różyczce odbywającej się w polskojęzycznej przestrzeni Internetu w okresie od stycznia 2018 roku do czerwca 2020 roku.

**MATERIAŁ I METODY.** Ilościowa i jakościowa analiza treści opublikowanych w przestrzeni polskojęzycznego Internetu w okresie od 1 stycznia 2018 r. do 30 czerwca 2020 r. dotyczących szczepionki MMR. Analizą ilościową objęto wszystkie dostępne wzmianki (n=14 632). Do analizy jakościowej dobrano w sposób systematyczny 819 wzmianek.

**WYNIKI.** Badanie ilościowe: 79,6% wzmianek publikowanych pochodziło z Facebooka, 6,9% z Twittera, pozostałe 14,6% z innych domen. W badanym okresie zaobserwowano dwa okresy wzrostu liczby publikowanych wzmianek: w listopadzie 2018 roku i marcu 2019 roku.

Badanie jakościowe: 48% wzmianek stanowiły treści “antyszczepionkowe”, 33% “proszczepionkowe” i 19% “neutralne”.

**WNIOSKI.** Media społecznościowe odgrywają istotną rolę w rozpowszechnianiu nieprawdziwych informacji, dotyczących szczepionki MMR. Znaczna część dyskusji na temat szczepień przeciw odrze, śwince i różyczce w Polsce odbywa się na Facebooku. Mimo powszechnie dostępnych wyników badań dotyczących braku związku między autyzmem a szczepieniami, wątek ten cały czas należy do najczęściej występujących w kontekście MMR. Jednakże w dyskusji więcej wypowiedzi ma charakter proszczepionkowy niż antyszczepionkowy.

**Słowa kluczowe:** *szczepionka MMR, autyzm, ruch antyszczepionkowy, NOP*

## INTRODUCTION

MMR is a polyvalent vaccine against mumps, measles, and rubella. It contains live attenuated viruses without adjuvants. It is administered intramuscularly (1,2). It is available at no cost in Poland under The Programme of Mandatory Vaccination (also known as the vaccine schedule) (3,4). In accordance with the vaccine schedule for 2021, the recommended timeframe for administration of the first dose of the MMR vaccine is between 13 and 15 months of life. A booster dose should be given to 6-year-old children (3,4). 2019 data show that the first dose had been administered to 92.6% of children across age groups in Poland, while the booster dose had been given to 91.1% of the children (5).

Since the publication of the controversial article by Andrew Wakefield on the effect of vaccination on rates of autism in children, the administration of the MMR vaccine has been linked to the onset of early symptoms of autism (6). The aetiology of autism remains unknown; at the same time, vaccination has often been the subject of research in relation to it being a trigger for autism. The hypothesis about the influence of the MMR vaccine on the occurrence of autism has been extensively analyzed by independent groups of experts around the world. Scientific research has not confirmed that the MMR vaccine has any effect on the onset of autism spectrum disorders in children (7-9).

Some are afraid of having the vaccine administered to their children because they believe that the vaccines are manufactured in an unethical manner that is incompatible with their religious beliefs (10). Parents are also often concerned about the MMR vaccine because of the possibility of serious vaccine adverse effects (VAEs) (11,12). Another objection is related to the presence of dangerous preservatives such as thiomersal in the vaccine. The latest research indicates clearly that the composition of the vaccine preparation does not pose a threat to children, and the benefits of vaccination prevail over parents' fears

## WSTĘP

MMR jest szczepionką skojarzoną przeciwko odrze, śwince i różyczce. Zawiera w składzie żywe, atenuowane (osłabione) wirusy. Szczepionka nie zawiera adiuwantów. Szczepionka podawana jest domięśniowo (1,2). W Polsce jest dostępna bezpłatnie w ramach obowiązkowego Programu Szczepień Ochronnych (PSO) (zwanego popularnie kalendarzem szczepień) (3,4). Zgodnie z PSO na 2021 rok zaleca się podanie pierwszej dawki szczepionki dzieciom w wieku od 13 do 15 miesięcy. Dawkę uzupełniającą powinny przyjąć dzieci w wieku 6 lat (3,4). Dane z 2019 roku pokazują, że zaszczepionych pierwszą dawką w Polsce, w danej grupie wieku było 92,6 % dzieci, natomiast dawkę przypominającą przyjęło 91,1 % dzieci (5).

Od czasu publikacji kontrowersyjnego artykułu przez Andrew Wakefielda dotyczącego wpływu szczepień na występowanie autyzmu u dzieci, zaczęto wiązać przyjmowanie szczepionki MMR z pojawianiem się pierwszych objawów autyzmu (6). Etiologia autyzmu pozostaje nieznana, wielokrotnie jednak badano szczepienia jako czynnik wpływający na pojawianie się autyzmu. Hipoteza o wpływie szczepionki MMR na występowanie autyzmu została poddana szczegółowej analizie przez niezależne grupy ekspertów na całym świecie. Badania naukowe nie potwierdziły, aby szczepionka MMR (przeciw odrze, śwince, różyczce) miała wpływ na pojawienie się zaburzeń ze spektrum autyzmu dzieci (7-9).

Niektórzy obawiają przyjęcia preparatu, ponieważ uważają, że szczepionki produkowane są w sposób nieetyczny oraz niezgody z religią (10). Rodzice często obawiają się podania szczepionki MMR ze względu na możliwość wystąpienia ciężkiego niepożądanego odczynu poszczepionkowego (11,12). Innym zarzutem jest obecność groźnych konserwantów, takich jak tiomersal. Najnowsze badania naukowe wskazują jasno, że skład szczepionki nie stanowi zagrożenia dla dzieci, a korzyści płynące ze szczepienia przewyższają potencjalne ryzyko związane z przyjęciem preparatu

(13-15). However, many individuals tend to turn to low-reliability online sources for information. Untrue information on vaccination and vaccination safety available online may lead to changes in the attitude to vaccination. In the long run, this may result in decreased vaccination coverage levels (16,17).

## OBJECTIVE

The objective was to characterize the public debate on MMR vaccination on the Polish Internet between January 2018 and June 2020.

## MATERIAL AND METHODS

The analytical approach involved a quantitative and qualitative analysis of Polish-language online content (18-20). Tools like SentiOne and media content analysis allow for monitoring the perception of online phenomena in Poland (21). The monitoring of online content is a priority task in managing the phenomenon called “infodemic”, as identified by the WHO (22).

### I. Quantitative study

**Sample.** The study involved a quantitative analysis of online content generated between 1 January 2018 and 30 June 2020. SentiOne software (SentiOne Gdańsk, Poland), which has more than 2 million websites in its data base, was used to identify a total of 27,224 mentions of MMR vaccination in Polish on the basis of a set of keywords comprising “mmr”; “szczepienie mmr” [mmr vaccination]; “odra” [measles]; “wirus odry” [measles virus]; “szczepionka na odrę” [measles vaccine]; “szczepienie świnka” [vaccination mumps]; “szczepienie różyczka” [vaccination rubella]; “szczepienie and mmr” [vaccination and mmr]; “szczepienie and dzieci and odra” [vaccination and children and measles]; “szczepienie and odra” [vaccination and measles]; “wyszczepianie and mmr” [vaccination campaign and mmr].

The corpus was verified with MAXQDA software (VERBI Software Berlin, Niemcy), with comments unrelated to MMR vaccination and those not written in Polish removed from the database. The resulting corpus of 16,384 mentions was exported to MS Excel. A preliminary analysis of the content resulted in the removal of a further 1,752 postings, which were still unrelated to the topic, did not contain any content or had been deleted from the originating website. The ultimate corpus comprised 14,632 postings, which were used in the following statistical analyses (Figure 1).

**Sources of data.** Data were collected with SentiOne software. SentiOne provided access to MMR vaccination-related postings on 2 million websites generated over a 2.5-year span from 1 January 2018 to

(13-15). Wielu ludzi jest jednak skłonnych poszukiwać informacji na stronach internetowych o znikomej wiarygodności. Nieprawdziwe informacje dotyczące szczepień oraz ich bezpieczeństwa publikowane w Internecie mogą przyczyniać się do zmiany stosunku do nich, co długofalowo może skutkować spadkiem stanu zaszczepienia (16,17).

## CEL PRACY

Celem pracy było scharakteryzowanie debaty publicznej dotyczącej szczepień przeciw odrze, śwince i różyczce odbywającej się w polskojęzycznej przestrzeni Internetu w okresie od stycznia 2018 roku do czerwca 2020 roku.

## MATERIAŁ I METODY

W badaniu wykorzystano metodę ilościowej i jakościowej analizy treści publikowanych w przestrzeni polskojęzycznego Internetu (18-20). Narzędzia takie jak SentiOne oraz analiza treści medialnych pozwala na monitoring percepcji zjawisk w Internecie w Polsce (21). Monitorowanie treści publikowanych w Internecie jest priorytetowym zadaniem w zarządzaniu zjawiskiem zwanym infodemią, wskazanym przez WHO (22).

### I. Badanie ilościowe

**Materiał.** Badanie wykorzystywało metodę ilościowej analizy przestrzeni Internetu. Objęło okres od 1 stycznia 2018 roku do 30 czerwca 2020 roku. Za pomocą programu SentiOne (SentiOne Gdańsk, Polska), który w swojej bazie posiada ponad 2 miliony domen internetowych wprowadzono wybrane słowa kluczowe i zidentyfikowano łącznie 27 224 wzmianek w języku polskim dotyczących szczepienia MMR. W programie użyto następujących słów kluczowych: „mmr”; „szczepienie mmr” „odra”; „wirus odry”; „szczepionka na odrę”; „szczepienie świnka”; „szczepienie różyczka”; „szczepienie and mmr”; „szczepienie and dzieci and odra”; „szczepienie and odra”; „wyszczepianie and mmr”.

Weryfikację materiału badawczego przeprowadzono w programie MAXQDA (VERBI Software Berlin, Niemcy), gdzie usunięto komentarze, które były nie związane z tematem szczepień MMR lub były napisane w języku innym niż polski. Uzyskany materiał (16 384 wzmianki) wyeksportowano do programu Excel. Na podstawie wstępnej analizy treści usunięto 1 752 komentarze, które dalej były niezwiązane z tematem szczepień, nie zawierały żadnej treści lub zostały usunięte z danej domeny. Ostatecznie otrzymano 14 632 wzmianek, na podstawie których prowadzono dalsze analizy statystyczne (Ryc. 1).

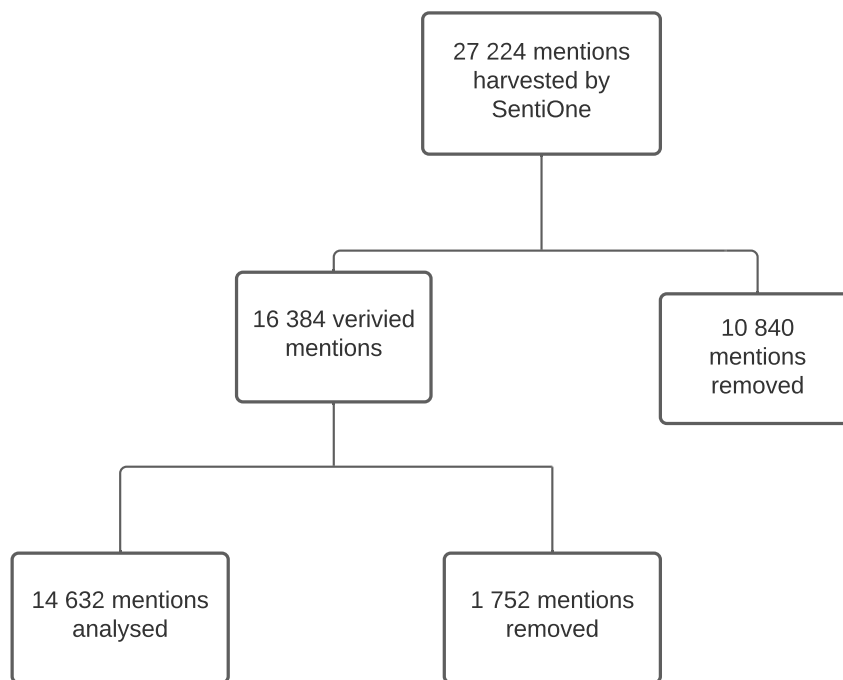


Figure 1. Flow-chart of mention selection for the quantitative study

Rycina 1. Flow-chart obrazujący selekcję wzmianek w badaniu ilościowym

30 June 2020. The postings were harvested from social media websites such as Facebook or Twitter and from webpages and online forums.

**Sample selection.** The analyses were performed on the entire cleared corpus of 14,632 mentions. A study sample was not drawn.

**Method.** The mentions were arranged chronologically, following which a total of five equal time spans of 6 months were identified. The originating websites were then determined and temporal trends in posting count were investigated.

**Bias.** The sample did not contain postings from closed groups on Facebook.

## II. Qualitative study

**Sample and sampling design.** Of the 14,632 postings obtained for the quantitative study, every 15th posting was selected in a systematic manner, resulting in a sample of 819 postings, which were subjected to an in-depth qualitative analysis of content.

**Methods.** The sample of 819 postings was classified manually twice in terms of sentiment (pro-vaccination, anti-vaccination and neutral) and content. A rigid code list was created based on an arbitrary selection of keywords, preceded by secondary research involving academic articles and social media and online forums. The content of the list comprises eleven groups to which mentions were assigned:

- “Medical care before and after vaccination” – this category included postings concerned with

**Źródła danych.** Dane zebrano za pomocą programu SentiOne. Uzyskano dostęp do wzmianek w języku polskim pochodzących z 2 milionów domen, dotyczących szczepienia MMR w 2,5 rocznym okresie od 1 stycznia 2018 roku do 30 czerwca 2020 roku. Wzmianki pochodzą z mediów społecznościowych takich jak Facebook czy Twitter oraz stron i forów internetowych.

**Dobór próby.** Analizę przeprowadzono na całym oczyszczonym materiale badawczym tj. 14 632 wzmiankach. Nie dobierano próby badawczej.

**Metoda.** Wzmianki uszeregowano w sposób chronologiczny. Następnie wyznaczono pięć równych przedziałów czasowych, z których każdy obejmował okres 6 miesięcy. Uzyskany materiał zbadano pod względem podziału na domeny oraz zbadano dynamikę dyskusji.

**Stronniczość.** W materiale nie uwzględniono wzmianek pochodzących z grup zamkniętych z Facebooka.

## II. Badanie jakościowe

**Materiał oraz dobór próby.** Z 14 632 wzmianek uzyskanych w badaniu ilościowym dobrano w sposób systematyczny co 15 wzmiankę. Uzyskano w ten sposób próbę 819 wzmianek, które poddano pogłębionej analizie treści o charakterze jakościowym.

**Metoda.** Próba 819 wzmianek została poddana dwukrotnie ręcznej ocenie względem kontekstu (proszczepionkowe, antyszczepionkowe i neutralne) i treści wypowiedzi. Na podstawie arbitralnego dobo-

- perivaccination care, performing immunisation at clinics, potential malpractice, or care of those who could not get vaccinated;
- “VAE” – postings concerned with vaccine adverse effects;
  - “Penalties for non-vaccinating carers” – this category included comments on placing penalties on parents who did not get their children vaccinated;
  - “Vaccination campaigns in Poland” – this category included only postings concerned with the organisation of MMR vaccination campaigns in Poland;
  - “Information on vaccination” – these were informative postings containing statements regarding the effect of the preparation on the human body and references to research of other websites (e.g. Wikipedia);
  - “Fake News” – included here were those postings containing untrue information about the vaccine or its composition;
  - “Vaccination campaigns abroad” – these postings were concerned with how MMR vaccination campaigns are organised abroad and the possibility of choosing the preparation to be administered to one’s child;
  - “Big Pharma” – these postings embraced content referring to a collusion between manufacturers of medicinal products and doctors and indicating that the diseases the vaccines are supposed to control do not actually exist;
  - “Autism in vaccinated children” – this category contains only postings regarding the association between MMR vaccination and autism in children;
  - “Personal abuse” – this category comprises postings that exclusively contained verbal abuse towards other participants;
  - “Attitude to vaccination” – this category comprised mentions that were too short to be assigned to any other category, but expressed the authors’ support for, objections to or a neutral attitude towards vaccination.

## RESULTS

### I. Quantitative study (The corpus was made up of postings)

Of the total of 14,632 mentions regarding MMR immunisation identified between January 2018 and June 2020, 79.6% were published on Facebook, with Twitter and online forums accounting for 6.9% and 5.1% of the total, respectively. Portals generated 9.2% of the content, while the smallest share (0.3% in total) fell to Instagram and similar media and blogs. The details can be found in Figure 2.

ru haseł, poprzedzonego wtórnymi badaniami, obejmującymi artykuły naukowe, media społecznościowe oraz fora internetowe utworzono sztywną listę kodową. W składzie listy znajduje się jednaście grup, do których były przypisywane wzmianki:

- „Opieka medyczna w okresie okołoszczepiennym” – do tej kategorii kwalifikowano wzmianki dotyczące opieki w okresie okołoszczepiennym, przeprowadzania szczepienia w przychodniach, potencjalnych błędów lekarskich lub opieki nad osobami nie mogącymi przystąpić do szczepienia;
- „NOP” – wzmianki dotyczyły występowania niepożądanych odczynów poszczepiennych
- „Kary dla osób nieszczepiących” – tu zawierały się komentarze dotyczące nakładania kar dla rodziców za brak szczepienia dziecka;
- „Organizacja szczepień w Polsce” – w tej kategorii uwzględniano tylko wzmianki dotyczące organizacji szczepienia MMR w Polsce;
- „Informacje o szczepieniach” – wzmianki w tej grupie miały charakter informacyjny i zawierały treści dotyczące wpływu preparatu na organizm człowieka oraz odniesienia do badań naukowych lub innych stron internetowych (np. Wikipedia);
- „Fake news” – do tej grupy zaliczały się wzmianki zawierające fałszywe informacje o szczepionce lub jej składzie;
- „Organizacja szczepień za granicą” – w tej kategorii komentarze użytkowników dotyczyły organizacji szczepień za granicą oraz możliwości wyboru preparatu, który zostanie podany dziecku podczas szczepienia;
- „Big Pharma” – kategoria dotyczy komentarzy zawierających w sobie treści o spisku producentów farmaceutyków z lekarzami, oraz wskazują na brak istnienia chorób, przeciwko którym powstały szczepionki;
- „Występowanie autyzmu u szczepionych dzieci” – kategoria zawierająca tylko komentarze dotyczące związku szczepienia MMR z występowaniem autyzmu u dzieci;
- „Osobisty przytyk” – w tej kategorii uwzględniano wzmianki, które zawierały wyłącznie obraźliwe słowa w stosunku do innych uczestników dyskusji;
- „Stosunek do szczepień” – do tej kategorii przypisywano te wzmianki, których treść była zbyt krótka by zostać przypisane do innych grup, a jednocześnie wyrażały one swoje poparcie, sprzeciw lub neutralną postawę dotyczącą szczepień.

## WYNIKI

### I. Badanie ilościowe (materiał badawczy stanowiły wzmianki).

Mean monthly counts in the period of interest ranged between 300 and 500 postings. Two surges were identified, with 3,479 postings noted in November 2018 and 3,065 in March 2019. The time trends are shown in Figure 3.

Spośród 14 632 wzmianek dotyczących szczepień MMR zidentyfikowanych w okresie od stycznia 2018 roku do czerwca 2020 roku, 79,6% opublikowano na Facebooku. W przypadku Twittera oraz forów internetowych udział wynosił odpowiednio 6,9% i 5,1%. Portale stanowiły 9,2% udziału. Najmniejszy udział w badaniu miały media typu Instagram oraz blogi (łącznie 0,3%). Szczegóły przedstawia Rycina 2.

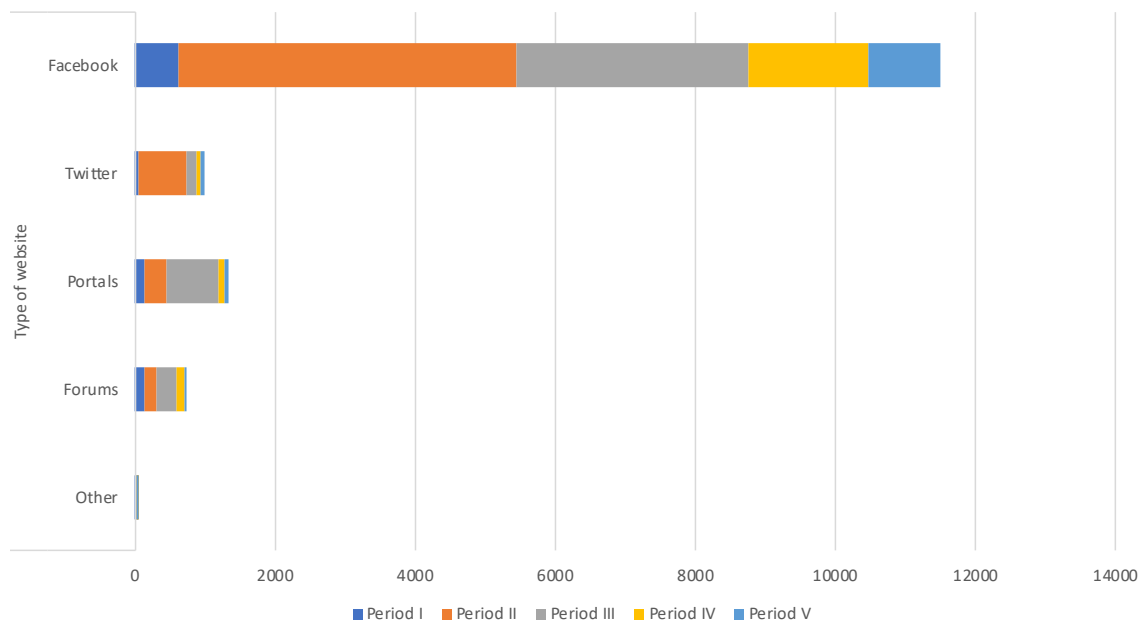


Figure 2. Numbers of postings concerned with MMR published between 1 Jan 2018 and 30 Jun 2020 on social media and online portals in Polish. The total counts are split into half-yearly periods: Period I (1 Jan–30 Jun 2018); Period II (1 Jul–31 Dec 2018); Period III (01 Jan–30 Jun 2019); Period IV (01 Jul–31 Dec 2019); Period V (01 Jan–30 Jun 2020) (n=14,632)

Rycina 2. Liczba wzmianek dotyczących MMR opublikowanych w okresie od 01.01.2018 r. do 30.06.2020 r. w mediach społecznościowych oraz portalach internetowych w języku polskim. Dane przedstawiono w rozbiciu na półroczne okresy: okres I (01.01-30.06.2018); okres II (1.07-31.12.2018); okres III (01.01-30.06.2019); okres IV (01.07-31.12.2019); okres V (01.01-30.06.2020) (n=14 632)

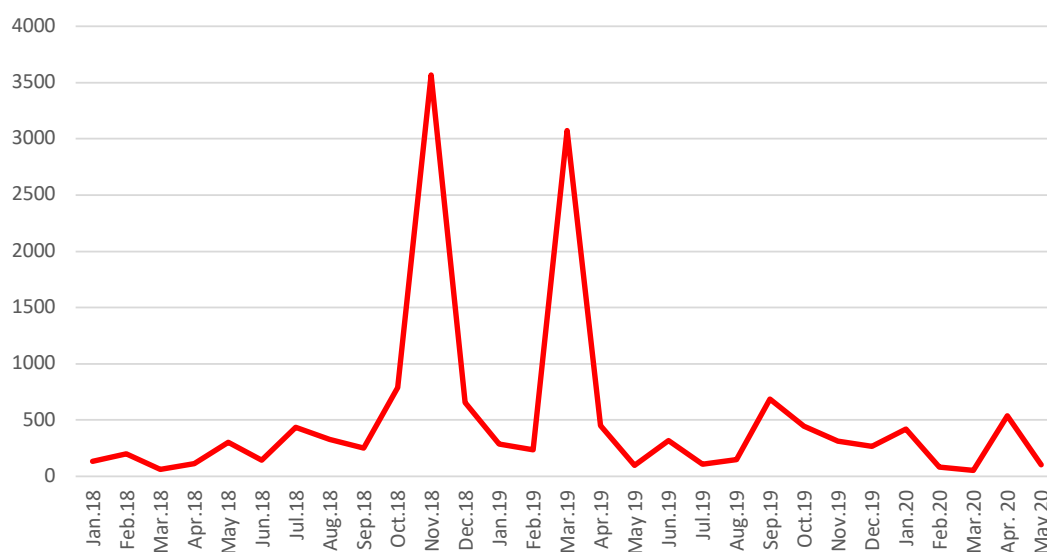


Figure 3. Monthly split of the number of postings mentioning MMR published online in Polish between 01 Jan 2018 and 30 Jun 2020 (n= 14,632)

Rycina 3. Liczba wzmianek dotyczących MMR opublikowanych w okresie od 01.01.2018 r. do 30.06.2020 r. w przestrzeni polskojęzycznego Internetu w rozbiciu na miesięczne okresy (n= 14 632)

## II. Qualitative study

Of the sample of 819 postings selected for a qualitative analysis, 392 (48%) were classified as expressing anti-vaccination sentiment, 274 (33%) as pro-vaccination and 158 (19%) as neutral. Figure 4 shows the percentage distribution with regard to message content. Figure 5 shows the percentage distribution with regard the sentiment expressed. In both figures, the greatest shares are occupied by the category “Fake News” (26.8%) and “VAE” (18.5%). In Figure 4, comparable shares are shown for “Attitude to vaccination” (9.7%) and “Autism in children” (8.8%).

In Figure 5, a distinct predominance of anti-vaccination sentiment is noted for the categories “Big Pharma” (87%) and “VAE” (71%), while the highest shares or pro-vaccine postings are found in the categories “Penalties for non-vaccinating carers” (71%) and “Autism in vaccinated children” (58%). Neutral postings were dominant in the category “Vaccination campaigns in Poland” (42%).

### Key results.

I. **Quantitative study.** The dominant website, where 79.6% of postings concerned with the MMR vaccine between 1 January 2018 to 30 June 2020 came from, was Facebook. Postings on Twitter accounted for 6.9% of the total, while postings from the remaining websites constituted 14.6% of the corpus. Two surges in posting count were noted

Średnio w analizowanym czasie publikowano od 300 do 500 wzmianek miesięcznie. Zidentyfikowano dwa wyraźne wzrosty ilości publikowanych wzmianek. W listopadzie 2018 roku było to 3 479 wzmianki, a w marcu 2019 roku 3 065 wzmianki. Dynamikę dyskusji przedstawia Rycina 3.

## II. Badanie jakościowe

Z próby 819 wzmianek wybranych do badania jakościowego 392 (48%) zostały zaklasyfikowane jako „antyszczepionkowe”, 274 (33%) jako „proszczepionkowe” i 158 (19%) jako „neutralne”. Rycina 4 pokazuje procentowy rozkład ze względu na treść postów. Rycina 5 pokazuje rozkład procentowy ze względu na kontekst postów. W obu rycinach największy udział należy do kategorii jest „Fake news” (26,8%) oraz „NOP” (18,5%). Porównywalny udział w rycinie 3 mają „Stosunek do szczepień” (9,7%) i „Występowanie autyzmu u dzieci” (8,8%).

Na Rycinie 5 znaczną przewagę antyszczepionkowych wypowiedzi można zauważyć w kategoriach „Big Pharma” (87%) oraz „NOP” (71%). Największy udział proszczepionkowych wypowiedzi dotyczy kategorii „Kary dla osób nieszczepiących” (71%) oraz „Występowanie autyzmu u szczepionych dzieci” (58%). Neutralne wypowiedzi stanowiły najliczniejszą część kategorii „Organizacja szczepień w Polsce” (42%).

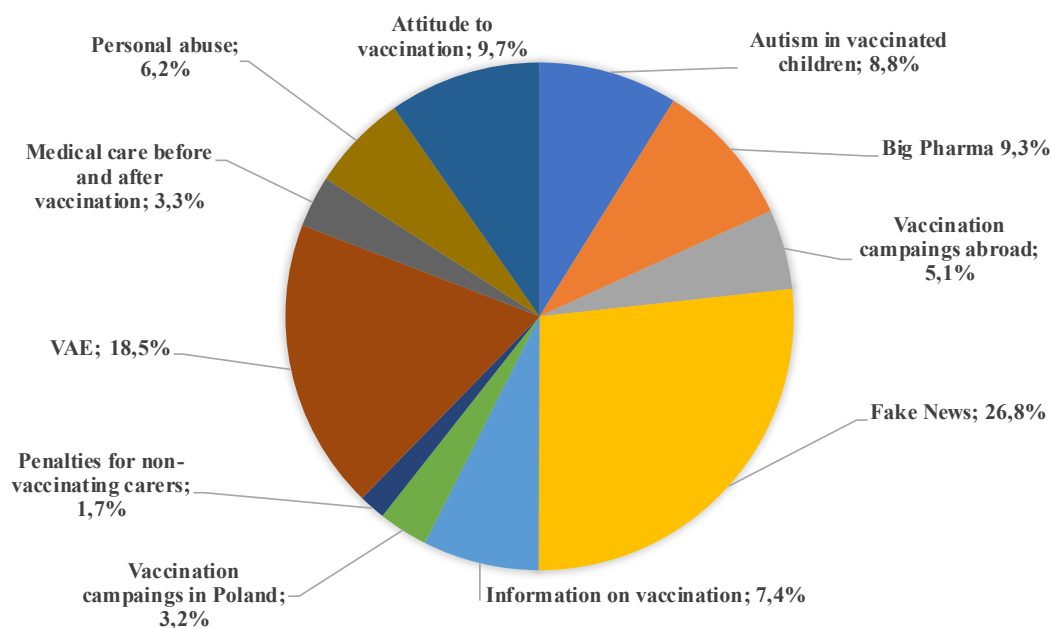


Figure 4. Distribution of online postings about MMR in Polish between 01 Jan 2018 and 30 Jun 2020 by topic, in percentages (n=819)

Rycina 4. Rozkład wzmianek dotyczących MMR w przestrzeni polskojęzycznego Internetu w okresie od 01.01.2018 do 30.06.2020 w rozbiciu na tematy wypowiedzi w procentach (n=819)

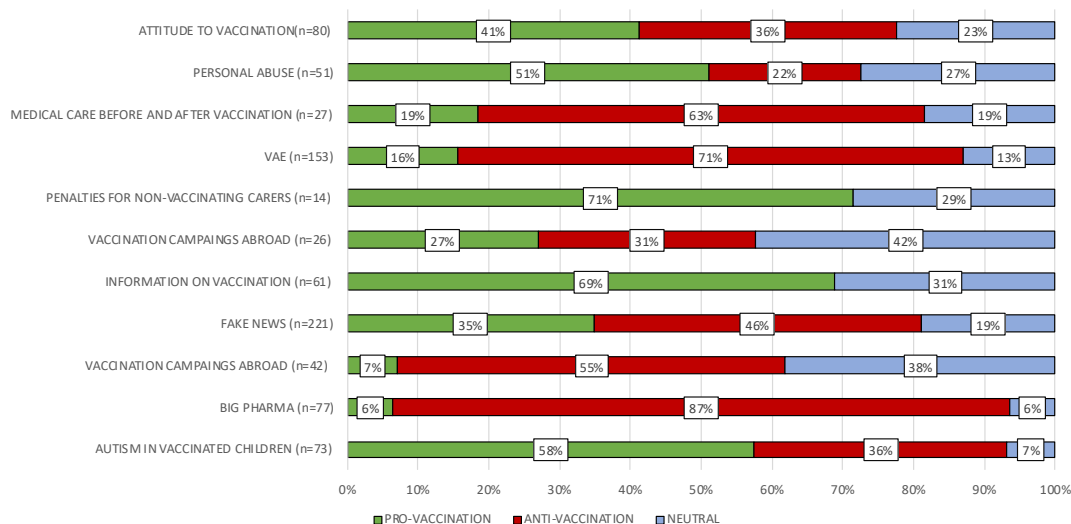


Figure 5. Percentage distribution with regard to content. Distribution of online mentions about MMR in Polish by topic and sentiment between 01 Jan 2018 and 30 Jun 2020, in percentages (n=819)

Rycina 5. Procentowy rozkład ze względu na treść postów. Rozkład wzmianek dotyczących MMR w przestrzeni polskojęzycznego Internetu w rozbiu na tematy oraz charakter wypowiedzi (proszczepionkowy, antyszczepionkowy, neutralny) w okresie od 01.01.2018 r. do 30.06.2020 r. w procentach (n=819)

in the period of interest, namely in November 2018 and March 2019.

- II. **Qualitative study.** The predominant sentiment in the sample of 819 postings was anti-vaccination (48%), with pro-vaccination postings accounting for 33%. Of the 11 designated topic categories, the most popular topics were “Autism in children” and “Big Pharma”. These categories were designated on purpose in view of the nature of postings, with 8.8% of postings concerned with autism alone, while 9.3% postings classified as “Big Pharma” focused exclusively on connections between pharmaceutical companies and politicians and the market approval of vaccines that do not protect against infectious diseases.

The two most numerous categories in Figure 3 were “Fake News” (26.8%) and VAE (18.5%). As shown in Figure 5, pro-vaccination sentiment was most often expressed in postings classified as “Penalties for non-vaccinating carers” and “Autism in vaccinated children”.

## DISCUSSION

**Quantitative study.** The influence of the social media and the Internet on falling MMR vaccine coverage rates has earlier been noted in other European countries. In 2017, Aquino et al. examined the influence of social media on falling MMR vaccine coverage rates below the threshold value of 95% in Italy. The authors confirmed the hypothesis that the fall in MMR vaccine coverage rates had been brought about by social media anti-vaccination activity and

### Najważniejsze rezultaty.

- I. **Badanie ilościowe.** Dominującą domeną, z której pochodziło 79,6% wzmianek, dotyczących szczepionki MMR w okresie od 1 stycznia 2018 roku do 30 czerwca 2020 roku, był kanał Facebook. Wzmianki publikowane na Twitterze stanowiły 6,9% badanego materiału. Pozostałe domeny tworzyły 14,6% materiału. W analizowanym okresie dwukrotnie nastąpił wzrost liczby publikowanych wzmianek: w listopadzie 2018 roku i marcu 2019 roku.
- II. **Badanie jakościowe.** W przebadanym materiale dominowały treści o charakterze antyszczepionkowym (48%). Natomiast treści proszczepionkowe stanowiły 33% badanego materiału. Spośród 11 zdefiniowanych kategorii najczęściej pojawiającymi się kategoriami były „Występowanie autyzmu wśród dzieci” oraz „Big Pharma” Kategorie te zostały celowo wydzielone ze względu na charakter wzmianek – 8,8% wzmianek dotyczyły tylko autyzmu. Z kolei 9,3% wzmianek z kategorii „Big Pharma” skupiało się wyłącznie na związku firm farmaceutycznych oraz polityków z wprowadzeniem na rynek szczepionek, które nie chronią przed chorobami zakaźnymi.
- Dwoma najliczniejszymi kategoriami na Rycinie 3 były „Fake News” (26,8%) i NOP (18,5%). Na Rycinie 5 najwięcej treści proszczepionkowych znajdowało się w kategorii kary dla osób nieszczepionych oraz występowanie autyzmu u szczepionych dzieci.



the dissemination of erroneous information (23). Our study was successful in showing that the Internet and social media can influence the opinions of Internet users regarding MMR vaccine.

In 2021, Klimiuk et al. published an article coinciding with the topic of our paper. However, the researchers used different tools (Sentimenti) and analyzed only one website (“Ogólnopolskie Stowarzyszenie Wiedzy o Szczepieniach STOP NOP”). The article examined the sentiment of mentions published between May 1 and July 31, while our study spanned 2.5 years. Sentimenti is a tool that can analyse the sentiment of mentions, while SentiOne enables live social-media monitoring and assists businesses in automatic customer service (24,25).

Analysis of monthly time trends in the MMR vaccine debate identified two periods when the number of MMR-related postings on the Polish Internet exceeded 3,000 per months, against a monthly average of 487.7 postings in the entire period of interest. The first surge occurred in November 2018 and may be linked directly to the emergence of local foci of measles in Poland in 2018 (26-28). Another surge in March 2019 could be traced down to the publication of a nationwide study involving 657,461 Danish children (29). With such a large group of participants, the researchers were able to monitor both vaccinated and unvaccinated children, including 6,517 children diagnosed with autism spectrum disorders. The results strongly confirmed that the MMR vaccine does not increase the risk of autism in children, including children whose siblings were diagnosed with autism, children receiving other vaccines and children with factors predisposing to autism development. The study once again demonstrated the lack of a link between vaccination and the incidence of autism in children (30-32).

**Qualitative study.** The qualitative analysis revealed that as many as 48% of postings expressed negative sentiment towards the MMR vaccine. The messages contained untrue information about vaccination. In the “Fake News” category, a frequent argument against using the MMR vaccine to immunise children was that “the vaccine is produced from cells of aborted fetuses”. The authors believed that the vaccine manufacturing process is not compatible with moral principles and the Christian faith. In 2005, a letter was published by the Papal Agency “Pro Vita” indicating that the use of such vaccines is not tantamount to support for abortion, and the users are free of moral guilt. The Agency also stated that children should get vaccinated for their own good and for the good of society (6,33).

## DYSKUSJA

**Badanie ilościowe.** Wpływ mediów społecznościowych oraz Internetu na spadek stanu zaszczepienia szczepionką MMR zaobserwowano wcześniej w innych krajach Europy. W 2017 roku Aquino i wsp. zbadali wpływ mediów społecznościowych na spadek stanu zaszczepienia MMR we Włoszech poniżej zalecanego progu uodpornienia na poziomie 95% zaszczepionej docelowej populacji. Autorzy pracy potwierdzili hipotezę, że do kryzysu w liczbie szczepień MMR doprowadziła aktywność w social mediach i rozsięwanie błędnych informacji (23). W naszym badaniu udało się pokazać, że Internet oraz social media mogą wpływać na opinię internautów dotycząca szczepień MMR.

W 2021 ukazał się artykuł Klimiuk i wsp. o tematyce zbieżnej z tematyką naszej pracy. Badaczce używali jednak innych narzędzi (Sentimenti) oraz analizowali wyłącznie jedną stronę („Ogólnopolskie Stowarzyszenie Wiedzy o Szczepieniach STOP NOP”). Autorzy badali emocje/sympatie wzmianek, publikowanych w okresie od 1 maja do 31 lipca. W naszym badaniu okres ten wynosił 2,5 roku. Sentimenti jest narzędziem umożliwiającym analizę emocji w treści danej wzmianki. Z kolei SentiOne umożliwia monitorowanie social mediów na żywo i jako program wspomaga przedsiębiorstwa w automatyzacji obsługi klienta (24,25)

W analizie dynamiki miesięcznej dyskusji można wyróżnić dwa okresy, w których liczba wzmianek dotyczących MMR w polskojęzycznym Internecie przekroczyła liczbę 3 000 wzmianek na miesiąc, przy średniej dla całego analizowanego okresu wynoszącej 487,7 wzmianek na miesiąc. Pierwszy wzrost pojawił się w listopadzie 2018 roku i można go połączyć bezpośrednio z odnotowanym epidemicznym wzrostem zachorowań na odrę i lokalnymi ogniskami odrzy na terenie Polski w drugiej połowie 2018 roku (26-28). Drugi wzrost z marca 2019 roku, można powiązać z publikacją ogólnokrajowego badania kohortowego, w którym wzięło udział 657 461 dzieci z Danii i było prowadzone w latach 1999-2012 (29). Dzięki tak licznej grupie uczestników badania naukowcy mogli monitorować dzieci zaszczepione i niezaszczepione, w tym także 6 517 dzieci z rozpoznaniem autyzmu. Uzyskane wyniki zdecydowanie potwierdzają, że szczepionka MMR nie zwiększa ryzyka autyzmu u dzieci, w tym również dzieci, których rodzeństwo miało zdiagnozowany autyzm, dzieci otrzymujących inne szczepionki oraz dzieci z czynnikami predysponującymi do rozwoju autyzmu (30-32).

**Badanie jakościowe.** W badaniu jakościowym aż 48% wzmianek było nacechowanych negatywnie w stosunku do szczepień przeciw odrze, śwince i ró-

Postings classified as “VAE” also contained information about substantial cognitive decline in MMR-vaccinated children. There was also a fear of serious allergic reactions to immunisation. As an American study demonstrated, increased risk of developing a severe NOP is faced by children who are severely sensitized to gelatin or neomycin (but the chance is <1 in 1,000,000 doses of vaccine). However, becoming infected with measles, mumps or rubella can result in more severe complications than receiving the MMR vaccine (34). Another argument brought forth is a purported association between vaccination and the onset of autism in children. However, it should be noted that a majority of postings related to autism in children in our study expressed pro-vaccination sentiment.

**Limitations.** The data presented in the study were obtained with SentiOne. As we did not have our own original corpus beforehand, we relied on the company’s algorithms and data processed by the opinion polling company. Accordingly, we cannot be sure whether the ratios of sources were maintained and if the corpus we selected is representative.

The corpus did not include postings from closed groups on Facebook. As the abbreviation MMR may refer to a number of different phrases when expanded, it is possible that some postings unrelated to vaccination were included in the quantitative study. Some postings were removed while the study was ongoing, which necessitated repeated updates of the corpus. Arbitrary assignment of content to specific categories was also a limitation.

## CONCLUSIONS

- The social media play a significant role in disseminating false medical claims regarding the MMR vaccine.
- A substantial part of the discussion about MMR vaccination in Poland takes place on Facebook.
- Despite the general availability of research results stating the absence of a link between autism and vaccination, this topic still features prominently in the MMR debate. At the same time, more postings on that topic expressed pro-vaccination rather than anti-vaccination sentiment.

## REFERENCES

1. DeStefano F, Shimabukuro TT. The MMR Vaccine and Autism. *Annu Rev Virol.* 2019;6(1):585-600. doi:10.1146/annurev-virology-092818-015515
2. Bogusz J, Paradowska-Stankiewicz I. Measles in Poland in 2016. *Przegl Epidemiol* 2018;72(3): 267-274.

zycze. W wypowiedziach internatów pojawiały się nieprawdziwe informacje dotyczące szczepień. W kategorii „Fake news” częstym argumentem przeciwko szczepieniu dzieci MMR było „uzyskiwanie szczepionki z komórek płodów poddanych aborcji”. Internauci uważali, że produkcja szczepionek jest niezgodna z zasadami moralnymi oraz wiarą chrześcijańską. W 2005 roku ukazał się list z Papieskiej Agencji „Pro Vita”, wskazujący, iż korzystanie z takich szczepionek nie jest równoznaczne z popieraniem aborcji, a osoby korzystające z takich preparatów są zwolnione od winy moralnej. Agencja stwierdziła również, że dzieci powinny być szczepione dla ich dobra oraz dla dobra społeczeństwa (6,33).

We wzmiankach zaklasyfikowanych do kategorii „NOP” pojawiały się również informacje o znacznym upośledzeniu funkcji poznawczych dzieci po przyjęciu szczepionki MMR. Obawiano się także poważnych reakcji alergicznych jako reakcji na składniki szczepionki. Jak wykazało badanie przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych zwiększoną szansę na przebycie ciężkiego NOP-u mają dzieci poważnie uczulone żelatynę lub neomycynę (szansa ta jednak wynosi <1 na 1 mln dawek szczepionki). Natomiast zakażenie się odrą, świnką lub różyczką może skutkować groźniejszymi powikłaniami niż przyjęcie szczepionki MMR (34). Jako argument przeciwko przyjmowaniu szczepienia przywołuje się rzekomy związek szczepienia z występowaniem autyzmu u dzieci. Należy jednak zaznaczyć, że w naszym badaniu wykazano, że 58% wypowiedzi dotyczących związku autyzmu ze szczepieniami była proszczepionkowa.

**Ograniczenia pracy.** Dane przedstawione w badaniu zostały uzyskane dzięki programowi SentiOne. Nie posiadając wcześniej materiału pierwotnego, korzystaliśmy jedynie z algorytmów firmy i danych przetworzonych przez firmę badania opinii, przez co nie mamy pewności, czy zostały zachowane proporcje źródeł i czy wyselekcjonowany przez nas materiał jest reprezentatywny. W badaniu nie uwzględniono wzmianek pochodzących z grup zamkniętych na Facebooku. Ze względu na to, iż skrót MMR może mieć wiele definicji istnieje ryzyko, że do badania ilościowego włączone zostały wzmianki nie związane z tematyką szczepień. Niektóre wzmianki były usuwane w trakcie badania, co przekładało się na ciągłą potrzebę aktualizacji materiału. Ograniczeniem badania było również arbitralne klasyfikowanie treści do poszczególnych kategorii.

## WNIOSKI

- Media społecznościowe odgrywają istotną rolę w rozpowszechnianiu nieprawdziwych informacji, dotyczących szczepionki MMR.

3. Komunikat Głównego Inspektora Sanitarnego z dnia 22 grudnia 2021 roku w sprawie Programu Szczepień Ochronnych na rok 2021; Dziennik Urzędowy Ministra Zdrowia: <http://dziennikmz.mz.gov.pl/legalact/2020/117/>
4. Talarek E. Obowiązkowe i zalecane szczepienia dzieci – Program Szczepień Ochronnych na 2021 r. *Lekarz POZ*. 2020;6(6):304-309.
5. Biuletyn szczepienia ochronne w Polsce w 2019 roku: [http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2019/Sz\\_2019.pdf](http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2019/Sz_2019.pdf)
6. Rao TS, Andrade C. The MMR vaccine and autism: Sensation, refutation, retraction, and fraud. *Indian J Psychiatry* 2011;53(2):95-6
7. Di Pietrantonj C, Rivetti A, Marchione P, et al. Vaccines for measles, mumps, rubella, and varicella in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;4(4):CD004407 doi: 10.1002/14651858.CD004407.pub4
8. Bölte S, Girdler S, Marschik PB. The contribution of environmental exposure to the etiology of autism spectrum disorder. *Cell Mol Life Sci*. 2019;76(7):1275-1297. doi:10.1007/s00018-018-2988-4
9. Fuentes J, Hervás A, Howlin P. (ESCAP ASD Working Party). ESCAP practice guidance for autism: a summary of evidence-based recommendations for diagnosis and treatment. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2021;30(6):961-984. doi:10.1007/s00787-020-01587-4.
10. Wombwell E, Fangman MT, Yoder AK, et al. Religious barriers to measles vaccination. *J Community Health* 2015;40(3):597-604.
11. Narwaney KJ, Breslin K, Ross Ca, et al. (2017). Vaccine adverse events in a safety net healthcare system and a managed care organization. *Vaccine*. 2017;35(9):1335-1340.
12. Bianchi FP, Stefanizzi P, De Nitto S, et al. Long-term immunogenicity of Measles vaccine: An Italian retrospective cohort study. *J Infect Dis*. 2020;221(5):721-728.
13. Bricker B, Justice J. The postmodern medical paradigm: a case study of anti-MMR vaccine arguments. *Western Journal of Communication*. 2018;83(41):1-18
14. Croce E, Hatz C, Jonker EF, et al. Safety of live vaccinations on immunosuppressive therapy in patients with immune-mediated inflammatory diseases, solid organ transplantation or after bone-marrow transplantation - A systematic review of randomized trials, observational studies, and case reports. *Vaccine*. 2017;35(9):1216–1226. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.01.048>
15. DeStefano F, Bodenstab HM, Offit PA. Principal Controversies in Vaccine Safety in the United States. *Clin Infect Dis*. 2019;69(4):726–731 <https://doi.org/10.1093/cid/ciz135>
- Znaczna część dyskusji na temat szczepień MMR w Polsce odbywa się na Facebooku.
- Mimo powszechnie dostępnych wyników badań dotyczących braku związku między autyzmem a szczepieniami, wątek ten cały czas należy do najczęściej występujących w kontekście MMR. Jednakże w dyskusji więcej wypowiedzi ma charakter proszczepionkowy niż antyszczepionkowy.
16. Marchewka AK, Majewska A, Młynarczyk G. (2015). Działalność ruchu antyszczepionkowego, rola środków masowego komunikowania oraz wpływ poglądów religijnych na postawę wobec szczepień ochronnych. *Post Mikrobiol*. 2015;54(2):95-102.
17. Włodarska A, Gujski M, Pinkas J, et al. The influence of socio-demographic characteristics on attitudes towards prophylactic vaccination in Poland. *Int J Occup Med Environ Health*. 2021;34(1):121-132.
18. Teoh D. (2019). The Power of social media for HPV Vaccination-Not Fake News!. *Am Soc Clin Oncol Educ Book*. 2019;39:75–78. [https://doi.org/10.1200/EDBK\\_239363](https://doi.org/10.1200/EDBK_239363)
19. Wang Y, McKee M, Torbica A, et al. Systematic Literature Review on the Spread of Health-related Misinformation on social media. *Soc Sci Med*. 2019;240:112552. doi: 10.1016/j.socscimed.2019.112552.
20. Danielson L, Marcus B, Boyle L. (2019). Special Feature: Countering Vaccine Misinformation. *Am J Nurs*. 2019;119(10):50–55. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000586176.77841.86>
21. Burzyńska J, Bartosiewicz A, Rękas M. The social life of COVID-19: Early insights from social media monitoring data collected in Poland. *Health Informatics J*. 2020;26(4):3056-3065. doi:10.1177/1460458220962652
22. WHO 2021 Early AI-supported Response with Social Listening, <https://whoinfodemic.citibeats.com>
23. Aquino F, Donzelli G, De Franco E, et al. The web and public confidence in MMR vaccination in Italy. *Vaccine*. 2017;35(35):4494-4498.
24. Klimiuk K, Czoska A, Biernacka K, et al. Vaccine misinformation on social media-topic-based content and sentiment analysis of Polish vaccine-deniers' comments on Facebook. *Hum Vaccin Immunother*. 2021;17(7):2026-35.
25. Bargiel K.; Baziński B.; Brzezicki M., (2011) *SentiOne* [Dostęp: 12.09.2021] Dostępny w: <https://sentione.com/pl>
26. Nowicka PM, Izdebski R, Kitowska W, et al. Review of measles-related events recorded by the

- National IHR Focal Point in Poland in the years 2016-2018. *Przegl Epidemiol.* 2019;73(1):3-18.
27. Holka J, Pawlak K, Ciepela O. (2019). Seroprevalence of IgG antibodies against measles in a selected Polish population – do we need to be re-vaccinated? *Centr Eur J Immunol.* 2019;44(4): 380-383.
28. Zimmerman LA, Muscat M, Singh S, et al. Progress Toward Measles Elimination - European Region, 2009-2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2019;68(17):396-401. doi: 10.15585/mmwr.mm6817a4.
29. Hviid A, Hansen JV, Frisch M, et al. (2019). Measles, Mumps, Rubella Vaccination and autism: a Nationwide Cohort Study. *Ann Intern Med.* 2019;170(8):513-520.
30. Arumugham V, Trushin M. Autism pathogenesis: Piecing it all together, from end to beginning... *J Pharm Sci & Res.* 2018;10(11):2787-2789.
31. Modabbernia A, Velthorst E, Reichenberg A. Environmental risk factors for autism: an evidence-based review of systematic reviews and meta-analyses. *Mol Autism.* 2017;8:13
32. Qian M, Chou SY, Lai EK. Confirmatory bias in health decisions: Evidence from the MMR-autism controversy. *J Health Econ.* 2020;70:102284. doi: 10.1016/j.jhealeco.2019.102284.
33. FROM, O. V. P. Vatican Statement on Vaccines Derived from Aborted Human Foetuses. <https://www.ratbags.com/rsoles/comment/vaticanvaccines.htm>
34. Spencer JP, Trondsen Pawlowski RH, Thomas S. Vaccine Adverse Events: Separating Myth from Reality. *Am Fam Physician* 2017;95(12):786–794.

**Received: 09.06.2021**

**Accepted for publication: 06.10.2021**

Otrzymano: 09.06.2021 r.

Zaakceptowano do publikacji: 06.10.2021 r.

**Address for correspondence:**

Adres do korespondencji:

Alicja Włodarska

Student Wydziału Nauk o Zdrowiu

Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Tel.: 691-512-970

E-mail: alawlodarska@gmail.com