

Karolina Mrozowska-Nyckowska, Jakub Zbrzeźniak, Iwona Paradowska-Stankiewicz

## MENINGITIS AND ENCEPHALITIS IN POLAND IN 2021\*

### ZAPALENIA OPON MÓZGOWO-RDZENIOWYCH I ZAPALENIA MÓZGU W POLSCE W 2021 ROKU\*

National Institute of Public Health NIH – National Research Institute  
Department of Epidemiology of Infectious Diseases and Surveillance  
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru

#### ABSTRACT

**INTRODUCTION.** Meningitis meningitis and/or encephalitis regardless of etiology are subject to monitoring in Poland as part of routine epidemiological surveillance. In this paper, meningitis and/or encephalitis in 2021 caused by *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and tick-borne encephalitis virus are discussed in detail. In Poland, immunoprophylaxis in the form of mandatory or recommended vaccinations is used to prevent diseases caused by the aforementioned etiological agents.

**AIM OF THE STUDY.** The aim of this study was to assess the epidemiological incidence of meningoencephalitis and encephalitis in Poland, in 2021 including analysis of the impact of the COVID-19 pandemic.

**MATERIAL AND METHODS.** To analyse the epidemiological situation of neuroinfections in Poland, we used data sent to NIPH NIH - NRI by Voivodeship Sanitary and Epidemiological Stations and published in the annual bulletin: “Infectious diseases and poisonings in Poland in 2021” and “Protective vaccination in Poland in 2021” as well as individual epidemiological interviews recorded in the EpiBase system.

**RESULTS.** In 2021, a total of 973 cases of meningitis and/or encephalitis were registered in Poland. This is a 16.1% increase in the number of cases compared to 2020, but still a 57% decrease in the number of cases compared to 2019 when 2,249 cases were recorded. For infections of bacterial etiology, including cases of neuroborreliosis, the number of cases increased by 38.3% (from 376 to 520, incidence from 0.96 to 1.76 per 100,000). Compared to 2020 and 2019, the incidence of meningitis and/or encephalitis of *N. meningitidis* decreased by 10.7% (from 0.13 to 0.15) and 47.4% (from 0.25 to 0.13), respectively, and for *H. influenzae* by 75% (from 0.01 to 0.03) and 70% (from 0.01 to 0.03). For *S. pneumoniae*, we can speak of an increase in incidence against 2020 of 57.1% (121 vs 77 cases, incidence 0.32 vs 0.20) and a decrease against 2019. (121 vs 190, incidence 0.32 vs 0.47). Infections of viral etiology accounted for 47% of all registered cases. There was a slight decrease in their number, by 2% (from 462 to 453 cases). In addition, there was an increase in cases of tick-borne encephalitis, from 158 in 2020 to 210 in 2021 (an increase of 32.9%), and a decrease in cases from 265 in 2019 (a decrease of 20.8%).

**SUMMARY AND CONCLUSIONS.** 2021 showed an overall upward trend in the number of recorded cases of bacterial meningitis and/or encephalitis, and a slight decrease in the number of viral meningitis and/or encephalitis cases compared to 2020. Still, the observed number of meningitis and/or encephalitis cases in 2021, both bacterial and viral incidences, remains below the levels observed in the pre-pandemic COVID-19 period (2019). As a result of the SARS-CoV-2 outbreak, the introduction of measures to limit the transmission of the SARS-CoV-2 virus has been observed to reduce the spread of other droplet- and airborne pathogens, thus also pathogens such as *S. pneumoniae*, *H. influenzae* and *N. meningitidis*.

**Keywords:** meningitis, encephalitis, epidemiology, Poland, 2021

\* The work was carried out as part of task no. BE-1/2023 / Praca została wykonana w ramach zadania nr BE-1/2023

## STRESZCZENIE

**WSTĘP.** Zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu niezależnie od etiologii podlegają w Polsce monitorowaniu w ramach rutynowego nadzoru epidemiologicznego. W niniejszym opracowaniu, szczegółowo omówiono zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu w 2021 r. wywołane przez *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* oraz wirus kleszczowego zapalenia mózgu. W Polsce, w celu zapobiegania chorobom wywołanym przez wymienione czynniki etiologiczne, stosowana jest immunoprofilaktyka w postaci szczepień obowiązkowych lub zalecanych.

**CEL PRACY.** Celem pracy była ocena epidemiologiczna występowania zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i zapalenia mózgu w Polsce, w 2021 r. z uwzględnieniem analizy wpływu pandemii COVID-19.

**MATERIAŁ I METODY.** Do przeprowadzenia analizy sytuacji epidemiologicznej neuroinfekcji w Polsce wykorzystano dane nadsyłane do NIZP PZH – PIB przez Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne i publikowane w biuletynie rocznym: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2021 r.” oraz „Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 roku” a także indywidualne wywiady epidemiologiczne zarejestrowane w systemie EpiBaza.

**WYNIKI.** W 2021 r., zarejestrowano w Polsce ogółem 973 zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu. Jest to wzrost liczby zachorowań o 16,1% w porównaniu do 2020 r., lecz nadal spadek tej liczby o 57% w stosunku do 2019 r., kiedy to odnotowano 2249 zachorowań. W przypadku infekcji o etiologii bakteryjnej, z uwzględnieniem przypadków neuroboreliozy liczba zachorowań zwiększyła się o 38,3% (z 376 do 520, zapadalność z 0,96 do 1,76 na 100 tys). W porównaniu do 2020 r. i 2019 r., zapadalność na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o etiologii *N. meningitidis* spadła odpowiednio o 10,7% (z 0,13 do 0,15) i 47,4% (z 0,25 do 0,13), a w przypadku *H. influenzae* o 75% (z 0,01 do 0,03) i 70% (z 0,01 do 0,03). W przypadku *S. pneumoniae* możemy mówić o wzroście zapadalności względem 2020 r. o 57,1% (121 vs 77 przypadków, zapadalność 0,32 vs 0,20) oraz spadek względem 2019 r. (121 vs 190, zapadalność 0,32 vs 0,47). Infekcje o etiologii wirusowej stanowiły 47% wszystkich zarejestrowanych zachorowań. Odnotowano niewielki spadek ich liczby, o 2% (z 462 do 453 zachorowań). Ponadto, obserwujemy wzrost zachorowań na kleszczowe zapalenie mózgu – z 158 w 2020 roku do 210 w 2021 roku (wzrost o 32,9%), oraz spadek zachorowań z 265 w 2019 roku (spadek o 20,8%).

**PODSUMOWANIE I WNIOSKI.** W 2021 r. wykazano ogólną tendencję wzrostową liczby rejestrowanych przypadków zapaleń opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o podłożu bakteryjnym, i niewielkim spadku liczby zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o podłożu wirusowym w porównaniu do 2020 roku. Nadal jednak obserwowana liczba zachorowań na zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu w 2021 roku, zarówno zachorowań o podłożu bakteryjnym, jak i wirusowym pozostaje poniżej poziomów obserwowanych w okresie przed pandemią COVID-19 (2019 r.). Wskutek wybuchu epidemii SARS-CoV-2, wprowadzenia działań ograniczających przenoszenie wirusa SARS-CoV-2 obserwowano ograniczenie rozprzestrzeniania się innych patogenów przenoszonych drogą kropelkową i powietrzną, a więc również patogenów takich jak *S. pneumoniae*, *H. influenzae* czy *N. meningitidis*.

**Słowa kluczowe:** zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, zapalenie mózgu, epidemiologia, Polska, rok 2021

## INTRODUCTION

Meningitis and/or encephalitis is an infectious disease most often of viral or bacterial infectious etiology (1).

Meningitis and encephalitis of bacterial etiology, caused by *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and *Neisseria meningitidis*, are particularly dangerous for young children and the elderly over 65 years of age. These infections, usually spread by the droplet route (2). Tick-borne encephalitis virus (TBE) is the predominant etiological agent for viral meningitis and/or encephalitis. Infection most commonly occurs through the bite of a tick carrying the virus, although infection can also occur through

## WSTĘP

Zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu jest chorobą zakaźną najczęściej o etiologii zakaźnej wirusowej lub bakteryjnej (1).

Zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych oraz zapalenia mózgu o etiologii bakteryjnej, wywołane przez *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* oraz *Neisseria meningitidis*, są szczególnie niebezpieczne dla małych dzieci oraz osób starszych powyżej 65 r.ż. Zakażenia te, zwykle rozprzestrzeniają się drogą kropelkową (2). Wirus kleszczowego zapalenia mózgu (KZM) jest dominującym czynnikiem etiologicznym w przypadku wirusowych zapaleń opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu. Do zakażenia

the ingestion of unpasteurised milk from a viraemic animal, particularly raw goat's milk (3). People most at risk of contracting the disease are those who spend long periods of time in forests and/or wooded areas, i.e. forestry workers, farmers, students, and pensioners (4).

In order to prevent *meningitis* and/or encephalitis, prophylaxis in the form of vaccines against diseases caused by *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* as well as tick-borne encephalitis virus is used in Poland.

According to the Preventive Vaccination Programme (PSO), in 2021, meningococcal vaccination is the recommended vaccination and can be administered to infants from 2 months of age, already at the first vaccination visit, and to particularly vulnerable adolescents and people over 65 years of age, as well as children and adults with congenital immunodeficiencies. Three vaccines are available for *N. meningitidis*: a monovalent conjugated vaccine against serogroup C; a protein vaccine against serogroup B; a quadrivalent conjugated vaccine against serogroups A, C, W-135, Y (5).

Since 1 January 2017, the vaccine against *S. pneumoniae* has been included in the Immunization Programme as a compulsory vaccination for children from 2 m to 5 years of age and high-risk groups with specific health indications. Vaccination is also recommended for children up to the age of 5 years who have not been previously vaccinated, and for children and adolescents belonging to risk groups up to the age of 19 years, as well as for adults in risk groups other than those listed for mandatory vaccination (5).

Vaccination against *H. influenzae* type B is mandatory for children from 2 months of age. This vaccination is recommended for children under 6 years of age who have not been vaccinated as part of compulsory vaccination and for immunocompromised persons according to individual indications.

In the case of tick-borne encephalitis, the Ministry of Health recommends vaccination against TBE for all people residing in areas with a high incidence of the disease (5), in particular those exposed professionally or recreationally in the forest.

Despite the use of vaccination, antibiotic therapy and universal access to medical care, mortality and morbidity from bacterial meningitis remains high in both developing and developed countries. Viral meningitis and/or encephalitis have a better prognosis and generally a milder course, with improvement generally occurring within one or two weeks (6). In most viral infections, symptomatic treatment is used. With vaccination and adequate skin protection against ticks (vectors) carrying viral infections, many infections can be prevented (7). With the prompt recognition and implementation of treatment of

dochodzi najczęściej poprzez ukąszenie przez kleszcza będącego nosicielem wirusa, chociaż do zakażenia może dojść również przez spożycie niepasteryzowanego mleka od zwierzęcia będącego w fazie wirēmii, szczególnie dotyczy to surowego mleka koziego (3). Najbardziej narażone na zachorowanie są osoby spędzające długi czas w lesie lub/i w zalesionych okolicach tj. pracownicy leśni, rolnicy, osoby uczące się, a także emeryci (4).

W celu zapobiegania zapaleniom opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu, w Polsce stosowana jest profilaktyka w postaci szczepionek przeciw chorobom wywołanym przez *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* jak i wirusa kleszczowego zapalenia mózgu.

Zgodnie z Programem Szczepień Ochronnych (PSO), w 2021 r. szczepienia przeciw meningokokom są szczepieniami zalecanymi i mogą być stosowane u niemowląt od ukończenia 2 miesiąca życia, już podczas pierwszej wizyty szczepiennej oraz szczególnie narażonym na zachorowanie nastolatkom i osobom powyżej 65 roku życia, a także dzieciom i osobom dorosłym z wrodzonymi niedoborami odporności. W przypadku *N. meningitidis* dostępne są trzy szczepionki: szczepionka skoniugowana monowalentna przeciw serogrupie C; szczepionka białkowa przeciw serogrupie B; szczepionka skoniugowana, czterowalentna przeciw serogrupom A, C, W-135, Y (5).

Od 1 stycznia 2017 roku szczepionka przeciw *S. pneumoniae* znajduje się w Programie Szczepień Ochronnych jako obowiązkowe szczepienie ochronne dla dzieci od 2 m.ż. do 5 r.ż. oraz grup podwyższonego ryzyka, ze szczególnymi wskazaniem zdrowotnymi. Szczepienie zalecane jest również dzieciom do ukończenia 5 roku życia, które nie były wcześniej szczepione, oraz dzieciom i młodzieży należącym do grup ryzyka do ukończenia 19 roku życia, a także dorosłym z grup ryzyka innych niż te wymienione w przypadku szczepień obowiązkowych (5).

Szczepionka przeciw *H. influenzae* typu B jest obowiązkowa dla dzieci od 2 m.ż. Szczepienie to jest zalecane dzieciom do ukończenia 6 roku życia nieszczepionym w ramach szczepień obowiązkowych oraz osobom z zaburzeniami odporności według indywidualnych wskazań.

W przypadku kleszczowego zapalenia mózgu Ministerstwo Zdrowia rekomenduje szczepienia przeciw KZM wszystkim osobom przebywającym na terenach o nasilonym występowaniu tej choroby (5) w szczególności osobom narażonym zawodowo lub rekreacyjnie przebywającym w lesie.

Pomimo stosowania szczepień, antybiotykoterapii i powszechnego dostępu do opieki medycznej, umieralność i zachorowalność z powodu bakteryjnego zapalenia opon mózgowych utrzymuje się nadal na wy-

bacterial and viral meningitis and/or encephalitis, the prognosis of patients has improved significantly, with a reduction in hospitalisation time and mortality (1).

### AIM OF THE STUDY

The aim of this study is to assess the epidemiological situation of the incidence of meningitis and encephalitis in Poland, in 2021, including an analysis of the impact of the COVID-19 pandemic.

### MATERIAL AND METHODS

To assess the epidemiological situation of the incidence of meningitis and/or encephalitis, data sent to NIPH NIH – NRI by Voivodeship Sanitary and Epidemiological Stations, which are published in annual bulletins, and individual epidemiological interviews from the EpiBase electronic system for recording epidemiological interviews were used (5, 8).

The classification of infections was based on the case definitions of infectious diseases developed for epidemiological surveillance (version in force 2020-2022, Department of Infectious Disease Epidemiology and Surveillance, NIPH-NIH). Case definitions were used for: *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* and tick-borne encephalitis.

The analysis of the vaccination status was based on aggregate data published in the annual bulletins: “Infectious Diseases and Poisons in Poland in 2021” and “Protective Vaccinations in Poland in 2021”. (Czarkowski MP, et al., Warsaw, NIPH-NIH, GIS). The analysis took into account the recommendations of the “Programme of Protective Vaccinations for 2021” (Annex to the Communication of the Chief Sanitary Inspector of 26 October 2020).

### RESULTS

#### MENINGITIS AND ENCEPHALITIS OF BACTERIAL ETIOLOGY

In 2021, 520 cases of meningitis and/or encephalitis of bacterial etiology including cases of neuroborreliosis (incidence 1.36 per 100,000) were registered in Poland. This is an increase of 27.7% compared to 2020, when the number of cases was 376 (incidence of 0.96 per 100,000), but still a decrease compared to 2019 (921 cases) (Table I). Of the 520 cases, in 174 people (33.5%) the etiological agent was one of three microorganisms: *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae*. There were 202 cases of neuroborreliosis, accounting for 38.9% of all bacterial infections (Table I).

Overall, the highest incidence of meningitis and/or encephalitis was registered in the Śląskie voivodeship

sokim poziomie, zarówno w krajach rozwijających się, jak i rozwiniętych. Lepszym rokowaniem i z reguły lżejszym przebiegiem cechują się wirusowe zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu, w których poprawa następuje z reguły w ciągu jednego lub dwóch tygodni (6). W większości zakażeń wirusowych stosowane jest leczenie objawowe. Dzięki szczepieniom i odpowiedniej ochronie skóry przed kleszczami (wektorami) przenoszącymi zakażenia wirusowe, wielu zakażeniom udaje się zapobiec (7). Dzięki szybkiemu rozpoznaniu i wdrożeniu leczenia bakteryjnego i wirusowego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu, znacząco poprawiło się rokowanie pacjentów, z redukcją czasu hospitalizacji i śmiertelności (1).

### CEL PRACY

Celem pracy jest ocena sytuacji epidemiologicznej występowania zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych oraz zapalenia mózgu w Polsce, w 2021 roku z uwzględnieniem analizy wpływu pandemii COVID-19.

### MATERIAŁ I METODY

Do oceny sytuacji epidemiologicznej występowania zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub zapalenia mózgu wykorzystano dane przesyłane do NIZP PZH – PIB przez Wojewódzkie Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne, które publikowane są w biuletynach rocznych oraz jednostkowe wywiady epidemiologiczne z elektronicznego systemu rejestracji wywiadów epidemiologicznych EpiBaza (5, 8).

Klasyfikacja zakażeń została dokonana w oparciu o definicje przypadków chorób zakaźnych opracowanych na potrzeby nadzoru epidemiologicznego (wersja obowiązująca w latach 2020-2022, Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru, NIZP-PZH). Definicje przypadków zastosowano dla: *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae* oraz kleszczowego zapaleniu mózgu.

Analizę stanu zaszczepienia prowadzono w oparciu o dane zbiorcze opublikowane w rocznych biuletynach: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2021 r.” oraz „Szczepienia Ochronne w Polsce w 2021 r.” (Czarkowski MP, i in., Warszawa, NIZP-PZH, GIS). Analiza uwzględniała zalecenia „Programu Szczepień Ochronnych na rok 2021” (Załącznik do Komunikatu Głównego Inspektora Sanitarnego z dnia 26 października 2020 r.).

Table I. Meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by etiological agent in 2019, 2020 and 2021 – IN TOTAL\*  
 Tabela I. Zapalenia opon i/lub mózgu - Zachorowania i zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg czynnika etiologicznego w 2019, 2020 oraz 2021 roku – OGÓLEM\*

Etiology	Disease	Etiological factor	2019		2020		2021		Incidence in total
			Cases	Incidence	Cases	Incidence	Cases	Incidence	
Bacterial	Meningitis and/or encephalitis	<i>Neisseria meningitidis</i>	96	0.25	56	0.15	50	0.13	1.36
		<i>Haemophilus influenzae</i>	10	0.03	12	0.03	3	0.01	
		<i>Streptococcus pneumoniae</i>	190	0.47	77	0.20	121	0.32	
		Other specified (G00.2-G00.8; G04.2)	122	0.32	41	0.11	51	0.13	
		Other unspecified (G00.9; G04.2)	177	0.46	66	0.17	60	0.16	
		Reported in other diseases*	42	0.11	15	0.04	33	0.09	
		Lyme neuroborreliosis	294	0.77	109	0.28	202	0.53	
Viral	Encephalitis	Tick-borne	265	0.69	158	0.41	210	0.55	1.21
		Herpesviral	21	0.05	11	0.03	10	0.03	
		Other specified	8	0.02	2	0.01	7	0.02	
		Unspecified (nieokreślone)	63	0.16	22	0.06	31	0.08	
		Reported in other diseases, not Elsewhere classified	11	0.03	2	0.01	0	0	
		Enteroviral	134	0.35	13	0.03	5	0.01	
		Herpesviral	2	0.005	4	0.01	5	0.013	
Meningitis	Meningitis	Other specified and unspecified	807	2.10	247	0.64	185	0.48	1.19
		Reported in other diseases, not elsewhere classified	7	0.02	3	0.01	0	0	
		TOTAL	2249		838		973		

\* without neuroborreliosis due to new registration method / bez neuroboreliozy w związku z wprowadzeniem odrębnej rejestracji

with 43 cases (incidence rate 0.96 per 100,000) and the lowest in the Lubuskie voivodeship with 5 cases (incidence rate 0.50 per 100,000). The highest incidence was recorded in the Pomorskie voivodeship (1.49 per 100,000) and the lowest in the Podkarpackie voivodeship 0.43 per 100,000 (Table II).

For etiological agents such as *N. meningitidis*, *H. influenzae*, *S. pneumoniae* and other specified/ unspecified, a higher incidence was reported among men than women. There was a particular gender difference in incidence for pneumococcal infections (0.36 per 100,000 for men, 0.27 per 100,000 for women) and for infections with other specified/ unspecified etiology (0.35 per 100,000 for men, 0.23 per 100,000 for women). In 2021, compared to 2020, we observe a decrease in incidence among men regarding etiological agents, i.e: *N. meningitidis*, *H. influenzae*. For infections *S. pneumoniae* the incidence in men was higher (0.36 per 100,000 for men in 2021 vs 0.21 per 100,000 for men in 2020). In contrast, among women there was a decrease in incidence for *H. influenzae* of 0.02 per 100,000 compared to 2020. For *S. pneumoniae* there was an increase in incidence among women of 0.11 per 100,000 compared to 2020. Among women,

## WYNIKI

## ZAPALENIE OPON MÓZGOWO-RDZENIOWYCH I ZAPALENIE MÓZGU O ETIOLOGII BAKTERYJNEJ

W roku 2021, w Polsce zarejestrowano 520 zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o etiologii bakteryjnej z uwzględnieniem przypadków neuroboreliozy (zapadalność 1,36 na 100 tys.). Jest to wzrost o 27,7% w porównaniu do 2020 r., kiedy liczba zachorowań wyniosła 376 (zapadalność 0,96 na 100 tys.), ale nadal spadek w stosunku do 2019 r. (921 zachorowań) (Tab. I). W grupie 520 przypadków, u 174 osób (33,5%) czynnikiem etiologicznym był jeden z trzech drobnoustrojów: *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *H. influenzae*. Odnotowano 202 przypadków neuroboreliozy, co stanowi 38,9% wszystkich zakażeń bakteryjnych (Tab. I).

Ogółem, najwięcej zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu, zarejestrowano w województwie śląskim – 43 przypadki (zapadalność 0,96 na 100 tys.), najmniej zaś w województwie lubuskim – 5 przypadków (zapadalność 0,50 na 100 tys.). Najwyższą zapadalność odnotowano w województwie

Table II. Bacterial meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021 - IN TOTAL\*

Tabela II. Bakteryjne zapalenie opon i/lub mózgu. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku - OGÓLEM\*

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of cases - total	Incidence per 100,000
		I	II	III	IV		
Poland	2020	136	55	43	33	267	0.70
	2021	49	54	105	110	318	0.83
Dolnośląskie		2	3	12	11	28	0.97
Kujawsko-Pomorskie		0	6	8	4	18	0.88
Lubelskie		2	6	3	5	16	0.77
Lubuskie		2	0	2	1	5	0.50
Łódzkie		3	0	8	1	12	0.49
Małopolskie		6	6	5	8	25	0.73
Mazowieckie		3	2	13	15	33	0.61
Opolskie		1	0	5	2	8	0.82
Podkarpackie		3	0	3	3	9	0.43
Podlaskie		1	4	1	5	11	0.94
Pomorskie		4	10	7	14	35	1.49
Śląskie		5	6	18	14	43	0.96
Świętokrzyskie		2	1	0	3	6	0.49
Warmińsko-Mazurskie		0	3	4	6	13	0.92
Wielkopolskie		14	4	8	12	38	1.09
Zachodniopomorskie		1	3	8	6	18	1.07

\* without neuroborreliosis due to new registration method / bez neuroboreliozy w związku z wprowadzeniem odrębnej rejestracji

Table III. Meningitis and/or encephalitis - Incidence per 100,000 by sex and location  
 Tabela III. Zapalenie opon i/lub mózgu - zapadalność na 100 tys. wg płci i środowiska

Etiological factor	2020						2021									
	Urban		Rural		Total		Urban		Rural		Total					
	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women				
<i>Neisseria meningitidis</i>	0.19	0.13	0.20	0.05	0.19	0.10	0.16	0.19	0.10	0.14	0.09	0.10	0.17	0.10	0.14	0.12
<i>Haemophilus influenzae</i>	0.04	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0	0.02	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0.26	0.17	0.14	0.14	0.21	0.16	0.21	0.34	0.35	0.39	0.16	0.36	0.27	0.35	0.28	0.27
Spicified, unspecified and reported in other diseases, not elsewhere classified	0.30	0.22	0.33	0.30	0.31	0.25	0.26	0.33	0.24	0.38	0.22	0.35	0.35	0.23	0.28	0.30

pomorskim (1,49 na 100 tys.), a najniższą w województwie podkarpackim 0,43 na 100 tys. (Tab. II).

W przypadku czynników etiologicznych takich jak: *N. meningitidis*, *H. influenzae*, *S. pneumoniae* oraz innych określonych/nieokreślonych odnotowano wyższą zapadalność wśród mężczyzn niż kobiet. Szczególna różnica w zapadalności pomiędzy płciami wystąpiła w przypadku zakażeń pneumokokowych (0,36 na 100 tys. dla mężczyzn, 0,27 na 100 tys. dla kobiet) oraz w przypadku zakażeń o innej określonej/nieokreślonej etiologii (0,35 na 100 tys. dla mężczyzn, 0,23 na 100 tys. dla kobiet). W 2021 r., w porównaniu do 2020 r. obserwujemy spadek zapadalności wśród mężczyzn odnośnie czynników etiologicznych tj.: *N. meningitidis*, *H. influenzae*. W przypadku zakażeń *S. pneumoniae* zapadalność u mężczyzn była wyższa (0,36 na 100 tys. dla mężczyzn w 2021 r. vs 0,21 na 100 tys. dla mężczyzn w 2020 r.). Natomiast wśród kobiet odnotowano spadek zapadalności w przypadku *H. influenzae* o 0,02 na 100 tys. w porównaniu do 2020 roku. W przypadku *S. pneumoniae* odnotowano wzrost zapadalności wśród kobiet o 0,11 na 100 tys. w porównaniu do 2020 roku. W grupie kobiet zapadalność w przypadku *N. meningitidis* nie zmieniła się względem roku ubiegłego i wynosi 0,10 na 100 tys. (Tab. III).

Analizując zapadalność wg miejsca zamieszkania, w 2021 roku – w obszarach wiejskich, odnotowano spadek zakażeń o etiologii *H. influenzae* o 0,03 na 100 tys., w przypadku zakażeń o etiologii innych określonych/nieokreślonych o 0,01 na 100 tys. W przypadku *N. meningitidis* zapadalność nie zmieniła się względem 2020 r. i wynosi 0,12 na 100 tys. Obserwujemy wzrost zakażeń *S. pneumoniae* o 0,13 na 100 tys. względem roku poprzedniego. Natomiast na obszarach miejskich, obserwujemy spadek zapadalności w przypadku zakażeń o etiologii *N. meningitidis* i *H. influenzae* o 0,02 na 100 tys. W przypadku *S. pneumoniae* odnotowano wzrost zakażeń o 0,14 na 100 tys., w przypadku zakażeń o etiologii innych określonych/nieokreślonych wzrost o 0,02 na 100 tys. (Tab. III).

W 2021 r., najbardziej narażone na bakteryjne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu były osoby w przedziale wieku 45-64 (31,6% wszystkich zakażeń) oraz dzieci do 4 r.ż. (prawie 22,1% wszystkich zgłoszonych zakażeń). Najwyższą liczbę zakażeń o etiologii *S. pneumoniae* zaobserwowano u osób w przedziale wieku 45-64, zapadalność natomiast w grupie dzieci do 4 r.ż. W grupie dzieci do 4 r.ż. życia zanotowano przewagę zakażeń o etiologii inne określone/nieokreślone (29,7% wszystkich zakażeń bakteryjnych). Największa liczba zakażeń wywołanych *N. meningitidis* wystąpiła wśród dzieci do 4 roku życia – 30% wszystkich zakażeń (Tab. IV).

the incidence for *N. meningitidis* did not change from the previous year and is 0.10 per 100,000 (Table III).

Analysing incidence by place of residence, in 2021 – in rural areas, there was a decrease in infections with etiology of *H. influenzae* by 0.03 per 100,000, for infections with etiology of other specified/unspecified by 0.01 per 100,000. For *N. meningitidis*, the incidence is unchanged with respect to 2020 and is 0.12 per 100,000. We observe an increase in *S. pneumoniae* infections of 0.13 per 100,000 with respect to the previous year. In urban areas, on the other hand, we observe a decrease in incidence for infections with etiologies of *N. meningitidis* and *H. influenzae* by 0.02 per 100,000. In the case of *S. pneumoniae*, there was an increase in infections of 0.14 per 100,000, and in the case of infections with etiologies other specified/undetermined an increase of 0.02 per 100,000 (Table III).

In 2021, those most at risk of bacterial meningitis and/or encephalitis were those in the 45-64 age range (31.6% of all infections) and children under 4 years of age (almost 22.1% of all infections reported). The highest number of infections with *S. pneumoniae* etiology was observed in the 45-64 age group, while the incidence was observed in the group of children under 4 years of age. In the group of children under 4 years of age, a predominance of infections with etiologies other specified/undetermined was recorded (29.7% of all bacterial infections). The highest number of infections caused by *N. meningitidis* occurred among children under 4 years of age – 30% of all infections (Table IV).

***Neisseria meningitidis***. In 2021, there were 50 cases of meningococcal meningitis and/or encephalitis (incidence of 0.13 per 100,000). This represents a decrease in infections of approximately 10.7% compared to 2020. The incidence and incidence of meningitis and/or encephalitis of *Neisseria meningitidis* etiology were also lower in 2021 compared with 2019 rates (Table I). The highest incidence in 2021 was registered among children under four years of age (0.80 per 100,000), representing 30% of all meningococcal infections (Table IV).

In 2021, *N. meningitidis* infections were more common in men, regardless of place of residence. There was a decrease in incidence among men relative to the previous year from 0.19 to 0.17 per 100,000. Among women, however, the incidence did not change relative to 2020 and was 0.10 per 100,000. The incidence of meningococcal meningitis and/or encephalitis in 2021 in rural and urban areas was comparable, with a slightly higher incidence in urban areas, respectively: 0.14 and 0.12 per 100,000 (Table III).

In 2021, the highest incidence of *N. meningitidis* was reported in three voivodeships: Lubelskie voivodeship – 6 cases (incidence 0.29 per 100,000), Mazowieckie

***Neisseria meningitidis***. W 2021 r., odnotowano 50 przypadków meningokokowego zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu (zapadalność 0,13 na 100 tys.). Oznacza to spadek zakażeń o ok. 10,7 % względem 2020 roku. W porównaniu ze wskaźnikami z 2019 roku, w 2021 roku, liczba zachorowań i zapadalność na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu o etiologii *Neisseria meningitidis* były także niższe (Tab. I). Najwyższą zapadalność w 2021 roku zarejestrowano wśród dzieci poniżej 4 roku życia (0,80 na 100 tys.), co stanowi 30% wszystkich zakażeń meningokokowych (Tab. IV).

W 2021 r., zakażenia *N. meningitidis* występowały częściej u mężczyzn, niezależnie od miejsca zamieszkania. Wykazano spadek zapadalności wśród mężczyzn względem roku ubiegłego z 0,19 do 0,17 na 100 tys. Wśród kobiet natomiast zapadalność nie zmieniła się względem roku 2020 i wynosiła 0,10 na 100 tys. Zapadalność na meningokokowe zapalenia opon mózgowych i/lub mózgu w 2021 r. na wsi i w mieście była porównywalna, z nieznacznie wyższą zapadalnością w mieście, odpowiednio: 0,14 i 0,12 na 100 tys. (Tab. III).

W 2021 r., najwięcej zachorowań wywołanych *N. meningitidis* zanotowano w trzech województwach: województwie lubelskim – 6 przypadków (zapadalność 0,29 na 100 tys.), mazowieckim – 6 przypadków (zapadalność 0,11 na 100 tys.), zachodniopomorskim – 6 przypadków (zapadalność 0,36 na 100 tys.), najmniej zaś w województwie podkarpackim i podlaskim – gdzie nie odnotowano zachorowań. Po 1 przypadku zanotowano w województwie opolskim (zapadalność 0,10 na 100 tys.), świętokrzyskim (zapadalność 0,08 na 100 tys.) i warmińsko-mazurskim (zapadalność 0,07 na 100 tys.). W porównaniu do roku 2020, w większości województw zaobserwowano spadek liczby zakażeń meningokokowych lub utrzymała się ona na tym samym poziomie. W przypadku sześciu województw obserwowano wzrost liczby zakażeń w stosunku do 2020 r.: województwo kujawsko-pomorskie – o 33,3% oraz województwo lubelskie – o 200%, województwo lubuskie – o 300%, województwo łódzkie – o 100%, województwo śląskie – o 25%, województwo zachodniopomorskie – 100%. Dodatkowo, wyższa liczba zakażeń meningokokowych wystąpiła w III i IV kwartale roku 2021 – po 15 przypadków, niż w I oraz II kwartale – po 10 przypadków (Tab. V).

W 2021 r. liczba osób zaszczepionych przeciw chorobom wywoływanym przez *N. meningitidis* wyniosła 115 625, czyli o 15,1% więcej niż w 2020 roku (100 440 osób). W tej grupie 96,05% stanowiły dzieci i młodzież do 19 r.ż. (5).

***Haemophilus influenzae* typu B**. Liczba zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu wywołane przez *H. influenzae* typu B spa-

Table IV. Bacterial meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100.000 population by age and etiological agent in 2021

Tabela IV. Bakteryjne zapalenia opon i/lub mózgu - Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg wieku i czynnika etiologicznego w 2021 roku

Age group in years	Number of cases	Etiological factor		
		<i>Neisseria meningitidis</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
0-4	Number of cases	15	1	14
	Incidence per 100,000 population	0.80	0.05	0.75
5-9	Number of cases	5	0	4
	Incidence per 100,000 population	0.26	0	0.21
10-14	Number of cases	2	0	0
	Incidence per 100,000 population	0.10	0	0
15-19	Number of cases	9	0	1
	Incidence per 100,000 population	0.50	0	0.06
20-24	Number of cases	2	0	0
	Incidence per 100,000 population	0.10	0	0
25-44	Number of cases	6	1	18
	Incidence per 100,000 population	0.05	0.01	0.16
45-64	Number of cases	10	1	55
	Incidence per 100,000 population	0.10	0.01	0.55
65+	Number of cases	1	0	29
	Incidence per 100,000 population	0.01	0	0.40
Total number of cases		50	3	121

Table V. Meningococcal disease: meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021

Tabela V. Choroba meningokokowa: Zapalenie opon mózgowych i/lub mózgu - Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of cases - total	Incidence per 100,000
		I	II	III	IV		
Poland	2020	38	9	6	3	56	0.15
	2021	10	10	15	15	50	0.13
Dolnośląskie		1	1	2	0	4	0.14
Kujawsko-Pomorskie		0	1	1	1	3	0.15
Lubelskie		1	1	2	2	6	0.29
Lubuskie		1	0	1	1	3	0.30
Łódzkie		1	0	1	0	2	0.08
Małopolskie		0	0	1	1	2	0.06
Mazowieckie		2	1	1	2	6	0.11
Opolskie		1	0	0	0	1	0.10
Podkarpackie		0	0	0	0	0	0
Podlaskie		0	0	0	0	0	0
Pomorskie		1	2	1	2	6	0.26
Śląskie		1	1	2	1	5	0.11
Świętokrzyskie		0	0	0	1	1	0.08
Warmińsko-Mazurskie		0	0	0	1	1	0.07
Wielkopolskie		1	1	0	2	4	0.11
Zachodniopomorskie		0	2	3	1	6	0.36

voivodeship – 6 cases (incidence 0.11 per 100,000), Zachodniopomorskie voivodeship – 6 cases (incidence 0.36 per 100,000), and the lowest incidence in Podkarpackie voivodeship and Podlaskie voivodeship – where no cases were reported. 1 case each was recorded in the Opolskie (incidence 0.10 per 100,000), Świętokrzyskie (incidence 0.08 per 100,000) and Warmińsko-Mazurskie (incidence 0.07 per 100,000) voivodeships. Compared to 2020, a decrease in the number of meningococcal infections was observed in most voivodeships or remained at the same level. In the case of six voivodeships, an increase in the number of infections in relation to 2020 was observed: Kujawsko-Pomorskie voivodeship – by 33.3%, Lubelskie voivodeship – by 200%, Lubuskie voivodeship – by 300%, Łódzkie voivodeship – by 100%, Śląskie voivodeship – by 25%, Zachodniopomorskie voivodeship – 100%. In addition, a higher number of meningococcal infections occurred in the third and fourth quarters of 2021 – 15 cases each, than in the first and second quarters – 10 cases each (Table V).

In 2021, the number of people vaccinated against diseases caused by *N. meningitidis* was 115,625, 15.1% more than in 2020 (100,440 people). Of this group, 96.05% were children and adolescents under 19 years of age. (5).

***Haemophilus influenzae* type B.** The number of cases of meningitis and/or encephalitis caused by *H. influenzae* type B decreased from 12 cases in 2020 to 3 in 2021. There was a decrease in incidence by 2020 (0.01 per 100,000 vs 0.03 per 100,000). Compared to 2019 (10 cases in 2019 – incidence of 0.03 per 100,000), this was 70% less (Table I). In 2021, the incidence was registered in 3 voivodeships: kujawsko-pomorskie – 1 case, mazowieckie – 1 case, śląskie – 1 case (1). In the Kujawsko-Pomorskie voivodeship, the disease affected a vaccinated child aged 7 months who received 3 doses of vaccine. In the case of the other two cases, they were unvaccinated persons aged 39 and 45 years. No anti-epidemic action was taken in any of the 3 cases. The incidence among men and women was identical (0.01 per 100,000). There was also the same incidence in rural and urban areas (0.01 per 100,000) (Table III).

In 2021, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* for Poland was 93.8%. In individual voivodeships, it ranged from 89.4% in Podlaskie voivodeship to 97.7% in Warmińsko-Mazurskie voivodeship (3). In 2020, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* for Poland was 94.0%. In 2020, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* in individual voivodeships ranged from 89.3% in Lubuskie voivodeship to 98.0% in Warmińsko-Mazurskie voivodeship. In 2019, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination)

dła z 12 przypadków w 2020 roku do 3 w roku 2021. Odnutowano spadek zapadalności do 2020 r. (0,01 na 100 tys. vs 0,03 na 100 tys.). W porównaniu z 2019 rokiem (w 2019 roku 10 przypadków – zapadalność 0,03 na 100 tys.) było to o 70% mniej (Tab. I). W 2021 r. zachorowania zarejestrowano w 3 województwach: kujawsko-pomorskim – 1 przypadek, mazowieckim – 1 przypadek, śląskim – 1 przypadek (1). W województwie kujawsko-pomorskim zachorowanie dotyczyło zaszczepionego dziecka w wieku 7 miesięcy, któremu podano 3 dawki szczepionki. W przypadku dwóch pozostałych zachorowań, były to osoby: w wieku 39 lat i 45 lat nieszczepione. W żadnym z 3 przypadków nie podjęto działań przeciwepidemicznych. Zapadalność wśród mężczyzn i kobiet była identyczna (0,01 na 100 tys.). Odnutowano również taką samą zapadalność na wsi i mieście (0,01 na 100 tys.) (Tab. III).

W 2021 r. stan zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* dla Polski wynosił 93,8%. W poszczególnych województwach zawierał się w przedziale od 89,4% w województwie podlaskim do 97,7% w województwie warmińsko-mazurskim (3). W 2020 r. stan zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* dla Polski wynosił 94,0%. W 2020 r. stan zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* w poszczególnych województwach zawierał się w przedziale od 89,3% w województwie lubuskim do 98,0% w województwie warmińsko-mazurskim. W 2019 r. stan zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* dla Polski wynosił 96,8%. W 2019 r. stan zaszczepienia dwulatków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae* w poszczególnych województwach zawierał się w przedziale od 90,1% w województwie podlaskim do 98,4% w województwie warmińsko-mazurskim. Na przedziale lat 2019-2021 obserwujemy niewielki trend spadkowy stanu zaszczepienia 2-latków (szczepienie pierwotne) przeciw *H. influenzae*.

***Streptococcus pneumoniae.*** W 2021 r. zarejestrowano w Polsce ogółem 121 zachorowań (zapadalność 0,32 na 100 tys.) na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu wywołanych przez *S. pneumoniae* (Tab. I). W porównaniu do 2020 roku, jest to wzrost o 57,1%. W porównaniu do 2019 roku, jest to spadek o 33,1%.

Najwięcej zachorowań odnotowano w województwach: mazowieckim – 17 i dolnośląskim – 16. Zapadalność wyniosła odpowiednio: 0,31 i 0,55 na 100 tys. Najwyższą zapadalność zanotowano w województwie dolnośląskim: 0,55 na 100 tys., a najniższą w województwie lubuskim: 0,10 na 100 tys. (Tab. VI). Zapadalność na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu wywołane przez *S. pneumoniae* była wyższa w miastach niż na wsi (0,35 na 100 tys. na terenach

against *H. influenzae* for Poland was 96.8%. In 2019, the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* in individual voivodeships ranged from 90.1% in Podlaskie voivodeship to 98.4% in Warmińsko-Mazurskie voivodeship. There is a slight downward trend in the vaccination status of 2-year-olds (primary vaccination) against *H. influenzae* for the 2019-2021 interval.

***Streptococcus pneumoniae***. In 2021, a total of 121 cases (incidence of 0.32 per 100,000) of meningitis and/or encephalitis caused by *S. pneumoniae* were registered in Poland (Table I). Compared to 2020, this is an increase of 57.1%. Compared to 2019, this is a decrease of 33.1%.

The highest incidence was reported in the Mazowieckie voivodeship: 17 and in the Dolnośląskie voivodeship – 16. The incidence rate was 0.31 and 0.55 per 100,000 respectively – 0.31 and 0.55 per 100,000. The highest incidence was recorded in the Dolnośląskie voivodeship – 0.55 per 100,000 and the lowest in the Lubuskie voivodeship – 0.10 per 100,000 (Table VI). The incidence of meningitis and/or encephalitis caused by *S. pneumoniae* was higher in urban areas than in rural areas (0.35 per 100,000 in urban areas and 0.27 per 100,000 in rural areas) (Table III). Both urban and rural areas showed an increase in incidence compared to 2020. Less than half – 45.5% - of all pneumococcal

miejskich oraz 0,27 na 100 tys. na obszarach wiejskich) (Tab. III). Zarówno w przypadku obszarów miejskich jak i wsi obserwujemy wzrost zapadalności w porównaniu do 2020 r. Niespełna połowę – 45,5% – wszystkich zakażeń pneumokokowych odnotowano w grupie wiekowej 45-64 lata. Dla porównania, w 2020 r. w tej samej grupie wieku, również zaobserwowano najwięcej zakażeń (co stanowiło wówczas 50%). W grupie wieku 0-4 lata, odnotowano wzrost liczby zachorowań o 64,3% względem roku 2020 (5 zachorowań w roku 2020 vs. 14 w roku 2021) (Tab. IV). W grupie wieku 0-4, odnotowano spadek liczby zachorowań o 22,2% względem roku 2019 (18 zachorowań w roku 2019 vs. 14 w roku 2021). W 2018 r. nastąpił wzrost udziału zachorowań dzieci w wieku 0-4 lata w porównaniu do 2017 roku (24 zachorowań w roku 2018 vs. 16 w roku 2017). W tej grupie wieku zachorowania stanowiły 11,3%. Zaszczepiono przeciw *S. pneumoniae* 188 291 osób, 87 % osób szczepionych stanowiły dzieci do 4 r.ż. W 2017 r. zachorowania dzieci w grupie wieku 0-4 lata stanowiły 9,4%; zapadalność w tej grupie wieku wyniosła ogółem 0,85 na 100 tys.. Zaszczepiono przeciw *S. pneumoniae* 185 966 osób. Prawie 92,4 procent osób szczepionych stanowiły dzieci do 4 r.ż. Wysoki odsetek zaszczepionych dzieci przeciw *S. pneumoniae* wpływa korzystnie na ograniczenie ryzyka zakażenia *S. pneumoniae* w tej grupie wiekowej.

Table VI. Disease caused by *S. pneumoniae*: meningitis and/or encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021

Tabela VI. Choroba wywołana przez *S. pneumoniae*, inwazyjna: Zapalenie opon mózgowych i/lub mózgu – Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of cases – total	Incidence per 100,000
		I	II	III	IV		
Poland	2020	46	17	5	9	77	0.20
	2021	10	16	45	50	121	0.32
Dolnośląskie		0	2	5	9	16	0.55
Kujawsko-Pomorskie		0	1	3	0	4	0.19
Lubelskie		0	1	1	2	4	0.19
Lubuskie		0	0	1	0	1	0.10
Łódzkie		0	0	3	0	3	0.12
Małopolskie		2	4	1	3	10	0.29
Mazowieckie		0	0	8	9	17	0.31
Opolskie		0	0	3	1	4	0.41
Podkarpackie		2	0	0	2	4	0.19
Podlaskie		0	3	0	3	6	0.51
Pomorskie		1	3	3	5	12	0.51
Śląskie		0	1	6	4	11	0.25
Świętokrzyskie		1	0	0	1	2	0.16
Warmińsko-Mazurskie		0	0	3	1	4	0.28
Wielkopolskie		3	1	4	6	14	0.40
Zachodniopomorskie		1	0	4	4	9	0.54

infections were reported in the 45-64 age group. In comparison, in 2020, the same age group also saw the highest number of infections (which was 50% at the time). In the age group 0-4 years, there was a 64.3% increase in the number of infections compared to 2020 (5 infections in 2020 vs. 14 in 2021) (Table IV). In the age group 0-4, there was a 22.2% decrease in the number of cases relative to 2019 (18 cases in 2019 vs. 14 in 2021). In 2018, there was an increase in the proportion of cases in children aged 0-4 years compared to 2017 (24 cases in 2018 vs. 16 in 2017). This age group accounted for 11.3% of cases. 188 291 people were vaccinated against *S. pneumoniae*, 87% of those vaccinated were children under 4 years of age. In 2017, the incidence of children in the age group 0-4 years accounted for 9.4%; the incidence in this age group was a total of 0.85 per 100,000. 185,966 people were vaccinated against *S. pneumoniae*. Almost 92.4 per cent of those vaccinated were children under 4 years of age. The high percentage of vaccinated children against *S. pneumoniae* has a positive impact on reducing the risk of *S. pneumoniae* infection in this age group.

In 2021, 178,844 people were vaccinated against *S. pneumoniae* with the basic cycle, with the highest percentage recorded as in the previous year – in the Mazowieckie voivodeship (15.8%) (3). It is worth noting that the percentage of children in the 2017-2020 age group vaccinated with the basic cycle against pneumococci is 94.0-96.5% despite the recorded 18% increase in the number of persons evading the obligatory vaccination, in the age group 0-19 years, from 50,575 in 2020 to 61,368 persons in 2021.

#### MENINGITIS AND ENCEPHALITIS OF VIRAL ETIOLOGY

In 2021, 453 cases of viral meningitis and/or encephalitis were registered (incidence 1.19 per 100,000), a decrease of 1.9% compared to 2020. In 2019, 1,318 cases were registered (incidence 3.43 per 100,000) Less than half of the cases (46.4%) of viral meningitis and/or encephalitis were reported as tick-borne encephalitis (210 cases; incidence 0.55 per 100,000). In contrast, 40.8% were cases of other specified and unspecified meningitis. This means that 87.2% of all cases were reported in two groups (Table I), which is similar to 2020 (87.5% of cases were reported in these two groups). In comparison: in 2018, a total of 1,533 cases of meningitis and/or encephalitis of viral etiology were registered (incidence rate of 4 per 100,000); in 2017, a total of 1,213 cases of meningitis and/or encephalitis of viral etiology were registered (incidence rate of 3.2 per 100,000). Compared to 2017, the number of cases in 2021 decreased by

W 2021 r., przeciw *S. pneumoniae* cyklem podstawowym zaszczepiono 178 844 osób, z czego największy odsetek odnotowano jak w roku poprzednim – w województwie mazowieckim (15,8%) (3). Warto podkreślić, iż odsetek dzieci z roczników 2017-2020 zaszczepionych cyklem podstawowym przeciw pneumokokom wynosi 94,0-96,5% pomimo odnotowanego 18% wzrostu liczby osób uchylających się od obowiązku szczepień obowiązkowych, w grupie wieku 0-19 lat, z 50 575 w 2020 roku do 61 368 osób w 2021 roku.

#### ZAPALENIE OPON MÓZGOWO- RDZENIOWYCH I ZAPALENIE MÓZGU O ETIOLOGII WIRUSOWEJ

W 2021 r. zarejestrowano 453 przypadki wirusowych zapaleń opon i/lub mózgu (zapadalność 1,19 na 100 tys.), co stanowi spadek o 1,9% w stosunku do 2020 roku. W 2019 r. zarejestrowano 1318 przypadków (zapadalność 3,43 na 100 tys.) Niespełna połowa zachorowań (46,4%) na wirusowe zapalenie opon mózgowych i/lub mózgu zostało zareportowane jako kleszczowe zapalenie mózgu (210 przypadków; zapadalność 0,55 na 100 tys.). Natomiast 40,8% były to przypadki innych określonych i nieokreślonych zapaleń opon mózgowych. Oznacza to, że 87,2% wszystkich zachorowań zostało zareportowane w dwóch grupach (Tab. I), czyli podobnie jak w 2020 roku (87,5% przypadków wykazano w tych dwóch grupach). Dla porównania: w 2018 r. zarejestrowano ogółem 1533 przypadki zapaleń opon i/lub mózgu o etiologii wirusowej (zapadalność 4 na 100 tys.), w 2017 r. zarejestrowano ogółem 1213 przypadków zapaleń opon i/lub mózgu o etiologii wirusowej (zapadalność 3,2 na 100 tys.). W porównaniu do 2017 roku, liczba przypadków w 2021 roku zmniejszyła się o około 62,7%. Analogicznie, w stosunku do 2018 roku, odnotowano spadek o około 70,5%.

**Kleszczowe zapalenie mózgu (KZM).** Ogółem zgłoszono w 2021 r. 210 zachorowań na kleszczowe zapalenie mózgu, oznacza to znaczny wzrost liczby przypadków, w porównaniu do roku 2020, o 33%. Dla porównania: w 2019 r. zgłoszono ogółem 265 zachorowań na kleszczowe zapalenie mózgu; (zapadalność wyniosła 0,69 na 100 tys.), w 2018 r. zgłoszono ogółem 197 zachorowań na kleszczowe zapalenie mózgu (zapadalność wyniosła 0,51 na 100 tys.), w 2017 r. zgłoszono ogółem 283 zachorowania na kleszczowe zapalenie mózgu (zapadalność wyniosła 0,74 na 100 tys.). W porównaniu do 2017 r., w 2021 roku liczba zgłoszonych przypadków KZM zmniejszyła się o około 25,8%. W porównaniu do 2018 r., w 2021 roku liczba zgłoszonych przypadków KZM wzrosła o około 6,6%. W porównaniu do 2019 r., w 2021 roku liczba zgło-

approximately 62.7%. Similarly, compared to 2018, there was a decrease of approximately 70.5%.

**Tick-borne encephalitis (TBE).** A total of 210 cases of tick-borne encephalitis; this represents a significant increase in the number of cases, compared to 2020, of 33%. In comparison: in 2019, a total of 265 cases of tick-borne encephalitis were reported; (incidence was 0.69 per 100,000), in 2018, a total of 197 cases of tick-borne encephalitis were reported (incidence was 0.51 per 100,000), in 2017, a total of 283 cases of tick-borne encephalitis were reported (incidence was 0.74 per 100,000). Compared to 2017, in 2021, the number of reported cases of TBE decreased by approximately 25.8 per cent. Compared to 2018, in 2021, the number of reported cases of TBE increased by approximately 6.6%. Compared to 2019, in 2021, the number of reported cases of TBE decreased by approximately 20.8%. These changes suggest some variability in the dynamics of reported TBE cases in the years studied. A decrease was observed compared to 2017 and 2019 and a slight increase compared to 2018. In 2021, only in two voivodeships did the incidence differ significantly from other voivodeships. These were Podlaskie voivodeship (4.45 per 100,000) and Warmińsko-Mazurskie voivodeship (3.33 per 100,000), while in the remaining voivodeships the incidence was between 0.02 and 0.91 per 100,000. In 4 voivodeships the incidence was below 0.1 per 100,000, these are Łódzkie, Kujawsko-Pomorskie, Wielkopolskie, Śląskie. The only voivodeships in which the incidence was higher than the total incidence were: Lubelskie, Dolnośląskie, Mazowieckie and the above-mentioned Podlaskie and Warmińsko-Mazurskie. The distribution of incidence, presented quarterly, is similar to previous years, i.e. a peak incidence in the Q3 and a decline in the Q4, but still higher incidence than in the Q2 (Table VII). 64.2% of all cases were reported in Podlaskie, Warmińsko-Mazurskie and Mazowieckie voivodeships (24.7% – Podlaskie, 22.4% – Warmińsko-Mazurskie, 17.1% – Mazowieckie), i.e. mainly in the area of north-eastern Poland.

The risk of contracting tick-borne encephalitis is mainly associated with bites from infected ticks. Thus, the risk is higher for people spending time in forests and/or wooded areas. Therefore, forest workers, farmers, students and pensioners are most at risk (4).

With regard to the issue of TBE, there was a significant increase in the number of cases and a noticeable increase in the number of vaccinations. For the number of cases, there was about 33% more than in 2020 (Table VII). Regarding vaccination, the increase in the 0-19 years group was 16.1% (from 30,888 to 35,847), in the 20+ years group it was 16.3% (from 27,231 to 31,680), an overall increase of

szonych przypadków KZM zmniejszyła się o około 20,8%. Zmiany te sugerują pewną zmienność w dynamice zgłaszania przypadków KZM w badanych latach. Obserwowano spadek w stosunku do 2017 r. i 2019 r oraz niewielki wzrost w stosunku do 2018 r. W 2021 r. jedynie we dwóch województwach zapadalność znacznie odbiegała od innych województw. Było to województwo podlaskie (4,45 na 100 tys.) oraz województwo warmińsko-mazurskie (3,33 na 100 tys.), w pozostałych zapadalność wyniosła pomiędzy 0,02 a 0,91 na 100 tys. W 4 województwach zapadalność wyniosła poniżej 0,1 na 100 tys., są to: łódzkie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie, śląskie. Jedyne województwa w których zapadalność była wyższa od ogólnej zapadalności to: lubelskie, dolnośląskie, mazowieckie oraz wcześniej wymienione podlaskie oraz warmińsko-mazurskie. Rozkład zachorowań przedstawiony kwartalnie, jest podobny do lat poprzednich, czyli szczyt zachorowań w trzecim kwartale i spadek w czwartym kwartale, jednak nadal wyższa zachorowalność niż w drugim kwartale (Tab. VII). 64,2% wszystkich zachorowań zostało zgłoszonych w województwie podlaskim, warmińsko-mazurskim i mazowieckim (24,7% – podlaskie, 22,4% – warmińsko-mazurskie, 17,1% – mazowieckie), czyli głównie na obszarze północno-wschodniej Polski.

Ryzyko zachorowania na kleszczowe zapalenie mózgu wiąże się głównie z pokąsaniem przez zakażone kleszcze. Zatem ryzyko jest większe dla osób spędzających czas w lesie lub/i w zalesionych okolicach. Dlatego najbardziej narażeni są pracownicy leśni, rolnicy, osoby uczące się oraz emeryci (4).

W kwestii KZM odnotowano znaczny wzrost liczby zachorowań oraz zauważalny wzrost liczby szczepień. W przypadku liczby zachorowań odnotowano ok. 33% więcej niż w 2020 (Tab. VII). Jeżeli chodzi o szczepienia, to wzrost w grupie 0-19 lat wyniósł 16,1% (z 30 888 do 35 847), w grupie 20+ lat wyniósł 16,3% (z 27 231 do 31 680), co w ogólnym rachunku oznacza wzrost 16,2% w porównaniu do poprzedniego roku (58 119 w 2020 roku porównując do 67 527 w 2021 roku) (5).

Szczepieniu przeciw KZM, w 2021 roku, poddało się łącznie 67 527 osób. Porównując do roku 2020 r., nastąpił wzrost o 16,2%. Najwięcej szczepień wykonano w województwie mazowieckim (22 174 osoby), natomiast najmniej w lubuskim (887 osób). Wzrost szczepień przeciwko KZM w 2021 r. można interpretować jako powolny powrót do liczby szczepień sprzed pandemii (dla porównania, w 2019 – 87 917 osób poddało się szczepieniu). Spadek zanotowany w 2020 roku zatem był spowodowany zmianą priorytetów z uwagi na epidemię SARS-CoV-2 (5).

Table VII. Tick-borne encephalitis. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeships in 2021  
Tabela VII. Kleszczowe zapalenie mózgu. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw w 2021 roku

Voivodeship		Number of incident cases in quarters				Number of cases - total	Incidence per 100,000
		I	II	III	IV		
Poland	2020	12	22	98	26	265	0.41
	2021	8	27	128	47	210	0.55
Dolnośląskie		0	2	13	4	19	0.66
Kujawsko-Pomorskie		1	0	0	0	1	0.05
Lubelskie		0	2	11	6	19	0.91
Lubuskie		0	0	1	0	1	0.10
Łódzkie		0	0	2	0	2	0.08
Małopolskie		0	10	4	3	17	0.50
Mazowieckie		3	3	23	7	36	0.66
Opolskie		0	0	3	0	3	0.31
Podkarpackie		0	0	2	1	3	0.14
Podlaskie		1	8	36	7	52	4.45
Pomorskie		0	0	1	2	3	0.13
Śląskie		0	0	1	0	1	0.02
Świętokrzyskie		0	0	1	1	2	0.16
Warmińsko-Mazurskie		3	2	27	15	47	3.33
Wielkopolskie		0	0	1	0	1	0.03
Zachodniopomorskie		0	0	2	1	3	0.18

16.2% compared to the previous year (58,119 in 2020 compared to 67,527 in 2021) (5).

A total of 67 527 people were vaccinated against the TBE, in 2021. Comparing to 2020, there was an increase of 16.2%. The highest number of vaccinations was performed in the Mazowieckie voivodeship (22,174 persons), while the lowest number was performed in the Lubuskie voivodeship (887 persons). The increase in vaccinations against TBE in 2021 can be interpreted as a slow return to the number of vaccinations before the pandemic (for comparison, 87,917 people were vaccinated in 2019). The decrease recorded in 2020 was therefore due to a change in priorities due to the SARS-CoV-2 epidemic (5).

#### SUMMARY AND CONCLUSIONS

In 2021, an overall upward trend in incidence of meningitis and/or encephalitis of bacterial etiology was observed in Poland compared to 2020. This was an increase of approximately 16.1%. As a result of the SARS-CoV-2 outbreak, a reduction in the transmission of other droplet and airborne pathogens was observed due to the introduction of measures limiting the transmission of the SARS-CoV-2 virus. In 2019, a total of 2,249 cases of meningitis and/or encephalitis were registered in Poland. In 2021, there was a 57% decrease

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W 2021 roku, zaobserwowano w Polsce ogólną tendencję wzrostową zachorowań w przypadku zapaleń opon mózgowych i/lub mózgu o etiologii bakteryjnej w porównaniu do 2020 r. Był to wzrost o ok. 16,1%. Wskutek wybuchu epidemii SARS-CoV-2, wprowadzenia działań ograniczających przenoszenie wirusa SARS-CoV-2 obserwowano ograniczenie przenoszenia innych patogenów przenoszonych drogą kropelkową i powietrzną. W roku 2019 zarejestrowano w Polsce ogółem 2249 zachorowań na zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych i/lub mózgu. W 2021 roku odnotowano spadek liczby przypadków o 57%. W przypadku zapaleń opon mózgowych i/lub mózgu o etiologii wirusowej obserwujemy niewielki spadek ich liczby o 1,9% w stosunku do 2020 r. Podobnie, zanotowano spadek względem 2020 r. liczby zachorowań wywołanych przez *H. influenzae* i *N. meningitidis*. Wzrost liczby zachorowań dotyczył zachorowań wywołanych przez *S. pneumoniae* oraz wirusem kleszczowego zapalenia mózgu (KZM) w porównaniu do 2020 r. Z uwagi na dość powszechną kolonizację *S. pneumoniae* postuluje się, że obserwowane duże spadki zachorowań na inwazyjną chorobę pneumokokową obserwowane w trakcie pandemii mogą być związane ze spadkami zapadalności na infekcje wi-

in the number of cases. In the case of meningitis and/or encephalitis of viral etiology, a slight decrease of 1.9% against 2020 was observed. Similarly, there was a decrease relative to 2020 in the number of cases caused by *H. influenzae* and *N. meningitidis*. There was an increase in the number of cases caused by *S. pneumoniae* and tick-borne encephalitis virus (TBE) compared to 2020. Given the fairly widespread colonisation of *S. pneumoniae*, it is postulated that the observed large decreases in invasive pneumococcal disease observed during the pandemic may be related to decreases in the incidence of viral upper respiratory tract infections. The latter, are an important risk factor for invasive pneumococcal disease. Declines in the prevalence of droplet- and airborne co-infections may therefore influence the observed changes in the incidence of pneumococcal meningitis and/or encephalitis (9, 10). The introduced containment measures for SARS-CoV-2 were associated with a sustained decrease in the incidence of invasive disease caused by *S. pneumoniae*, *H. influenzae* and *N. meningitidis* during the first two years of the pandemic.

The presentation of the incidence by age group, illustrates very well that the introduction of compulsory vaccination against *S. pneumoniae* since 2017 is showing very good results (most of the incidence was in adults), considering the pre-pandemic data. In the 0-4 age group, a trend towards a reduction in the number of cases was observed, especially compared to 2018. A decrease in the number of cases in the 0-4 age group was observed from 24 in 2018 (incidence in this age group totaled 1.26 per 100,000) to 14 in 2021 (incidence in this age group was 0.75 per 100,000) for invasive disease caused by *S. pneumoniae* in this age category. Vaccination against *N. meningitidis* remains in the recommended vaccination group. It is possible that the introduction of compulsory vaccination against *N. meningitidis*, as proposed by experts, could reduce the number of cases in the long term. In the case of TBE, there has been an increase in the number of cases with an increase in the number of people vaccinated, which may indicate an increase in public awareness of the disease and how it can be prevented through vaccination. However, there are still too few vaccinations against the TBE.

**Impact of the COVID-19 pandemic.** The containment measures put in place for the SARS-CoV-2 virus have reduced the transmission of other droplet- and airborne pathogens. Periodic lockdowns due to the SARS-CoV-2 pandemic, maintaining social distance and wearing masks contributed to the decline in meningitis and/or encephalitis cases in 2020. However, with the gradual loosening of restrictions, increased people-to-people

rusowe górnych dróg oddechowych. Te ostatnie, stanowią istotny czynnik ryzyka wystąpienia inwazyjnej choroby pneumokokowej. Spadek częstości koinfekcji przenoszonych drogą kropelkową i powietrzną może więc wpływać na obserwowane zmiany zapadalności na pneumokokowe zapalenie opon mózgowych i/lub mózgu (9, 10). Wprowadzone środki ograniczające rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2 wiązały się z utrzymującym się spadkiem częstości występowania chorób inwazyjnych wywoływanych przez *S. pneumoniae*, *H. influenzae* i *N. meningitidis* w ciągu pierwszych dwóch lat pandemii.

Przedstawienie zachorowań w podziale na grupy wieku, bardzo dobrze obrazuje, że wprowadzenie obowiązku szczepienia przeciw *S. pneumoniae* od 2017 roku przynosi bardzo dobre rezultaty (większość zachorowań dotyczyła osób dorosłych), biorąc pod uwagę dane z okresu przedpandemicznego. W grupie wieku 0-4 lat obserwowano trend w kierunku zmniejszenia liczby przypadków, zwłaszcza w porównaniu do roku 2018. Obserwowano spadek liczby zachorowań w grupie wiekowej 0-4 lat z 24 w 2018 roku (zapadalność w tej grupie wieku wyniosła ogółem 1,26 na 100 tys.) do 14 w 2021 roku (zapadalność w tej grupie wieku wyniosła 0,75 na 100 tys.) na inwazyjną chorobę wywołaną przez *S. pneumoniae* w tej kategorii wiekowej. W grupie szczepień zalecanych nadal pozostają szczepienia przeciwko *N. meningitidis*. Możliwe, iż proponowane przez ekspertów wprowadzenie obowiązku szczepień przeciwko *N. meningitidis*, mogłoby w dłuższej perspektywie czasu zredukować liczbę zachorowań. W przypadku KZM obserwowano wzrost liczby zachorowań przy jednoczesnym wzroście liczby osób zaszczepionych, co wskazywać może na wzrost świadomości społeczeństwa w zakresie choroby oraz możliwości zapobiegania jej poprzez szczepienia. Jednakże nadal szczepienia przeciwko KZM prowadzone są zbyt rzadko.

**Wpływ pandemii COVID-19.** Wprowadzone środki ograniczające rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2 ograniczyły przenoszenie innych patogenów przenoszonych drogą kropelkową i powietrzną. Okresowe lockdowny z powodu pandemii SARS-CoV-2, zachowywanie dystansu społecznego i noszenie maseczek przyczyniły się do spadku zachorowań na zapalenie opon i/lub mózgu w 2020 roku. Jednakże w miarę stopniowego luzowania obostrzeń, zwiększenia kontaktów międzyludzkich, dostępności placówek medycznych, jak również zwiększenia różnych form aktywności nastąpił wzrost transmisji patogenów w 2021 roku.

contact, availability of medical facilities, as well as an increase in various forms of activity, there was an increase in pathogen transmission in 2021.

#### REFERENCES

1. Mount RH, Boyle DS. Aseptic and Bacterial Meningitis: Evaluation, Treatment, and Prevention. *Am Fam Physician* 2017;96(5):314-322.
2. Brueggemann BA, Jansen JM, Rensburg D, et al. Changes in the incidence of invasive disease due to *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, and *Neisseria meningitidis* during the COVID-19 pandemic in 26 countries and territories in the Invasive Respiratory Infection Surveillance Initiative: a prospective analysis of surveillance data. *The Lancet Digital Health* 2021;3(6):360-370. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00077-7](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00077-7).
3. Król ME, Borawski B, Nowicka-Ciełuszecka A, et al. Outbreak of alimentary tick-borne encephalitis in Podlaskie voivodeship, Poland. *Przegl Epidemiol* 2019;73(2):239-248.
4. Stefanoff P, Rosińska M, Samuels S, et al. A National Case-Control Study Identifies Human Socio-Economic Status and Activities as Risk Factors for Tick-Borne Encephalitis in Poland *PLoS One* 2012;7(9):e45511
5. Czarkowski MP, et al. Szczepienia ochronne w Polsce w 2021 roku. NIZP-PZH, GIS. Warszawa 2022
6. Fouad R, Khairy M, Fathalah W, et al. Role of Clinical Presentations and Routine CSF Analysis in the Rapid Diagnosis of Acute Bacterial Meningitis in Cases of Negative Gram Stained Smears. *Journal of tropical medicine*. 2014;2014:213762. <http://doi: 10.1155/2014/213762>.
7. Wright FW, Pinto NC, Palisoc K, et al. Viral (aseptic) meningitis: A review. *Journal of the neurological sciences* 2019;15;398:176-183. <http://doi: 10.1016/j.jns.2019.01.050>.
8. Czarkowski MP, et al. Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2021 roku. NIZP-PZH, GIS. Warszawa 2022
9. Shaw D, Abad R, Amin-Chowdhury Z, et al. Trends in invasive bacterial diseases during the first 2 years of the COVID-19 pandemic: analyses of prospective surveillance data from 30 countries and territories in the IRIS Consortium. *Lancet Digit Health*. 2023 Sep;5(9):e582-e593. [http://doi: 10.1016/S2589-7500\(23\)00108-5](http://doi: 10.1016/S2589-7500(23)00108-5).
10. Rybak A, Levy C, Angoulvant F, et al. Association of Nonpharmaceutical Interventions During the COVID-19 Pandemic With Invasive Pneumococcal Disease, Pneumococcal Carriage, and Respiratory Viral Infections Among Children in France. *JAMA Netw Open*. 2022 Jun 1;5(6):e2218959. <http://doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.18959>.

**Received:** 23.10.2023

**Accepted to publication:** 29.12.2023

**Address for correspondence:**

Iwona Paradowska-Stankiewicz, MD, PhD  
 Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru  
 Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy  
 Zakład Higieny  
 ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa  
 e-mail: [istankiewicz@pzh.gov.pl](mailto:istankiewicz@pzh.gov.pl)