

Jakub Maciej Zbrzeźniak, Iwona Paradowska-Stankiewicz

CHICKENPOX IN POLAND IN 2023*

OSPA WIETRZNA W POLSCE W 2023 ROKU*

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

ABSTRACT

INTRUDUCTION. Chickenpox is an infectious disease caused by the Varicella-zoster virus (VZV), usually affecting children. The epidemiological situation in Poland has been stable in recent years, with no significant increase in cases. Between 2016 and 2023, the incidence ranged from 389.4 to 506.2 cases per 100,000 population, except for 2020 and 2021, when the incidence decreased to 186.6 per 100,000 in 2020 and 151.1 per 100,000 in 2021, due to the COVID-19 pandemic. In 2022, an increase in the incidence rate was recorded, reaching 453.9 per 100,000.

AIM OF THE STUDY. The aim of the study was to assess the epidemiological situation of chickenpox in Poland in 2023 compared to the situation in previous years.

MATERIAL AND METHODS. To assess the epidemiological situation of chickenpox in Poland, data submitted to the National Institute of Public Health NIH – National Research Institute by District Sanitary and Epidemiological Stations and published in the annual bulletin “Infectious diseases and poisonings in Poland in 2023” and data published in the annual bulletin “Vaccinations in Poland in 2023” were used.

RESULTS. A total of 190,825 cases of chickenpox were registered in 2023, which was 11.13% more than in 2022, and 27.59% more than the median number of cases for the years 2017-2021. The overall incidence was 506.2/100,000 population. In terms of age, the highest incidence was among children in the age groups 0-4 years (4,741.4/100,000) and 5-9 years (4,155.1/100,000), while in adults the incidence did not exceed 100 cases per 100,000. In 2023, a total of 123,743 people were vaccinated against chickenpox, of whom 95.49% were children under 11 years of age (118,163 people). Among children up to 11 years of age, 44.27% were vaccinated as part of recommended vaccinations (52,314 people), and the rest as a result of vaccination of particularly vulnerable people.

CONCLUSION. The slowdown in the increase in incidence in 2023 (compared to 2022) may indicate a stabilization of the chickenpox situation, however, the increase in the overall incidence rate above 500 per 100,000 is alarming and requires monitoring in the following years.

Keywords: *chickenpox, epidemiology, vaccination, Poland, 2023*

STRESZCZENIE

WSTĘP. Ospa wietrzna to choroba zakaźna powodowana przez wirus VZV (Varicella-zoster virus), z reguły występująca u dzieci. Sytuacja epidemiologiczna ospy wietrznej w Polsce w ostatnich latach była stabilna i nie odnotowano znaczącego wzrostu zachorowań. W latach 2016-2023 zapadalność mieściła się w przedziale 389,4 – 506,2 przypadków na 100 tys. populacji, poza latami 2020-2021, kiedy zapadalność spadła do poziomu 186,6 na 100 tys. w 2020 oraz 151,1 na 100 tys. w 2021 roku, czego powodem była pandemia COVID-19. W roku 2022 odnotowano wzrost zapadalności do 453,9 na 100 tys.

CEL PRACY. Celem pracy była ocena sytuacji epidemiologicznej ospy wietrznej w Polsce w 2023 r. w porównaniu do sytuacji w ubiegłych latach.

* The work was carried out as part of task No. BE-1.2025 / Praca została wykonana w ramach zadania nr BE-1.2025

MATERIAL I METODY. Do przeprowadzenia oceny sytuacji epidemiologicznej ospy wietrznej w Polsce wykorzystano dane nadsyłane do NIZP PZH – PIB przez Powiatowe Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne i publikowane w biuletynie rocznym „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2023 r.” oraz dane publikowane w biuletynie rocznym „Szczepienia ochronne w Polsce w 2023 roku”.

WYNIKI. Zarejestrowano ogółem 190 825 przypadków ospy wietrznej w 2023 roku, było to o 11,13% więcej niż w 2022 r., oraz o 27,59% więcej niż mediana liczby zachorowań za lata 2017-2021. Zapadalność ogółem wynosiła 506,2/100 tys. ludności. Pod względem wieku, największa zapadalność dotyczyła dzieci w grupie wieku 0-4 lata (4741,4/100 tys.) oraz 5-9 lat (4155,1/100 tys.), natomiast u dorosłych zapadalność nie przekraczała 100 przypadków na 100 tys. W 2023 roku przeciw ospie wietrznej zaszczepiono łącznie 123 743 osoby, wśród nich 95,49% stanowiły dzieci do 11 roku życia (118 163 osób). Wśród dzieci do 11 r.ż., 44,27% zostało zaszczepionych w ramach szczepień zalecanych (52 314 osób), a reszta w ramach szczepień osób szczególnie narażonych.

WNIOSKI. Wyhamowanie wzrostu zapadalności w 2023 roku (w porównaniu do 2022 roku) może świadczyć o stabilizowaniu się sytuacji ospy wietrznej, jednak wzrost poziomu ogólnej zapadalności powyżej 500 na 100 tys. jest niepokojący i wymaga obserwacji w kolejnych latach.

Słowa kluczowe: *ospa wietrzna, epidemiologia, szczepienie, Polska, 2023*

INTRODUCTION

Chickenpox is an infectious disease caused by the Varicella-zoster virus, usually affecting children. A primary infection results in a rash disease varicella (chickenpox) (1). Herpes zoster (shingles) is a reactivation of a latent viral infection, in which the virus replicates (2). Chickenpox is characterized by a rash with the rapid appearance of papular eruptions that quickly evolve into vesicles, which eventually crust over. The crusts may fall off, leaving small scars. Lesions on the mucous membranes develop into painful ulcers. The eruption lasts for 2-5 days, and after about 4-7 days, the lesions dry into crusts, which usually fall off by the 20th day of illness. The incubation period for chickenpox is 11 to 20 days, usually 13-17 days. The contagious period lasts 2-3 days before the rash appears and 6 days after it (3).

Infection during pregnancy (up to 20 weeks) can result in congenital varicella syndrome, but the risk is low, approximately 2%. Characteristics include low birth weight, red scars on the limbs, delayed psychomotor development, atrophy of the cerebral cortex and cerebellum, as well as eye defects. In perinatal infections (when the mother becomes ill between 5 days before and 2 days after delivery), for the newborn disease is severe which is due to the lack of protective antibodies from the mother, with a mortality rate of up to 30%. However, children who have had chickenpox as infants experience frequent recurrences of zoster (2).

The epidemiological situation in Poland has been stable in recent years, with no significant increase in the number of cases recorded. In 2016-2023, the incidence rate ranged from 389.4 to 506.2 cases per 100,000 population, except for 2020-2021, when the incidence rate dropped to 186.6 per 100,000 in 2020 and 151.1 per 100,000 in 2021, due to the COVID-19

WSTĘP

Ospa wietrzna to choroba zakaźna powodowana przez wirus Varicella-zoster, z reguły występująca u dzieci. W wyniku zakażenia pierwotnego rozwija się wysypkowa postać choroby (1). W przypadku półpaśca dochodzi do reaktywacji utajonego zakażenia wirusem i replikacji wirusa. (2). Ospa wietrzna charakteryzuje się wysypką z wysiewem wykwitów grudkowych, które szybko ewoluują do pęcherzyków, które z czasem zasychają w strupy. Odpadające strupy mogą pozostawiać drobne blizny. Zmiany na błonkach zmieniają się w bolesne owrzodzenia. Wysiewy występują przez 2-5 dni, po około 4-7 dniach zmiany wysychają w strupki, które odpadają zazwyczaj 20 dnia choroby. Okres wylegania dla ospy wietrznej to od 11 do 20 dni, zazwyczaj 13-17 dni. Okres zakaźności trwa 2-3 dni przed oraz 6 dni po wystąpieniu wysypki (3).

Zakażenie w czasie ciąży (do 20 tygodnia) może skutkować zespołem wrodzonej ospy wietrznej, jednak ryzyko jest niewielkie i wynosi około 2%. Zespół charakteryzuje się m.in. niską masą urodzeniową, czerwonymi bliznami na kończynach, opóźnieniem rozwoju psychoruchowego, zanikami kory mózgowej i mózdzku oraz wadami w obrębie oczu. W przypadku zakażeń okołoporodowych (gdy matka zachoruje pomiędzy 5 dniem przed a 2 dniem po porodzie) przebieg choroby u noworodka jest ciężki, co wynika z braku przeciwciał ochronnych od matki, ze śmiertelnością sięgającą 30%. Natomiast u dzieci, które przeszły ospę wietrzną w okresie niemowlęcym występują częste nawroty półpaśca (3).

Sytuacja epidemiologiczna ospy wietrznej w Polsce w ostatnich latach jest stabilna i nie odnotowano znaczącego wzrostu zachorowań. W latach 2016-2023 zapadalność mieściła się w przedziale 389,4-506,2 przypadków na 100 tys. populacji, poza latami 2020-

pandemic. In 2022, an increase in the incidence rate was recorded to 453.9 per 100,000 (4).

AIM OF THE STUDY

The aim of the study was to assess the epidemiological situation of chickenpox in Poland in 2023 compared to the situation in previous years.

MATERIAL AND METHODS

Data submitted to the National Institute of Public Health NIH – National Research Institute by District Sanitary and Epidemiological Stations and published in the annual bulletins: “Infectious Diseases and Poisonings in Poland” and “Vaccinations in Poland in 2023” were used to conduct a comparative analysis and assessment of the epidemiological situation of chickenpox (5,6).

RESULTS

190,825 cases of chickenpox were registered in 2023, which is 11.13% more than in 2022 (an increase from 171,708 to 190,825), and 27.59% more than the median incidence for the years 2017-2021 (149,565 cases). The incidence was 506.2 per 100,000, and 0.57% of registered cases (1,085) were hospitalized. In 4 voivodeships an incidence above 600 per 100,000 was recorded: in the Kujawsko-Pomorskie voivodeship (655 per 100,000), Opolskie voivodeship (692.1 per 100,000), Śląskie voivodeship (669.2 per 100,000) and Wielkopolskie voivodeship (671.5 per 100,000) (Table I). Of all cases, 85.2% concerned children up to 9 years of age, with the highest incidence rate occurring at the age of 4 (7,163.9 per 100,000) (Table II).

Within age groups, the highest incidence was among children aged 0-4 and 5-9 years (4,741.4 per 100,000 and 4,155.1 per 100,000, respectively). However, a decrease was visible in the age groups of older children and adolescents (to 781.5 per 100,000 in the 10-14 year old group and 147.7 per 100,000 in the 15-19 year old group). In adults, the incidence does not exceed 100 cases per 100,000 (79.7 per 100,000 in the 20-29 age group, 67.8 per 100,000 in the 30-39 age group, and 11.2 per 100,000 in the 40+ age group (Fig. 1). The largest increase in incidence was recorded between the ages of 2 and 3 (from 3,898 per 100,000 to 6,497.9 per 100,000) (Fig. 2).

The incidence rate in the years 2016-2023 is shown in Fig. 3. In half of the analyzed years, the incidence ranged from 400 to 500 cases per 100,000, with greater deviations from this level observed during the period 2020-2021. The noticeable decrease in incidence to

2021, kiedy zapadalność spadła do poziomu 186,6 na 100 tys. w 2020 oraz 151,1 na 100 tys. w 2021 roku, czego powodem była pandemia COVID-19. W roku 2022 odnotowano wzrost zapadalności do 453,9 na 100 tys. (4).

CEL PRACY

Celem pracy była ocena sytuacji epidemiologicznej ospy wietrznej w Polsce w 2023 r. w porównaniu do sytuacji w ubiegłych latach.

MATERIAŁ I METODY

Do przeprowadzenia analizy porównawczej i oceny sytuacji epidemiologicznej ospy wietrznej wykorzystano dane nadsyłane do NIZP PZH – PIB przez Powiatowe Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne i publikowane w biuletynach rocznych: „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2023 roku” oraz „Szczepienia ochronne w Polsce w 2023 roku” (5,6).

WYNIKI

W 2023 roku zarejestrowano 190 825 przypadków ospy wietrznej, tj. o 11,13% więcej niż w 2022 roku (wzrost z 171 708), oraz o 27,59% więcej niż wynosiła mediana zachorowań za lata 2017-2021 (149 565 zachorowań). Zapadalność wyniosła 506,2 na 100 tys., a hospitalizacji podlegało 0,57% zarejestrowanych przypadków (1 085). W 4 województwach odnotowano zapadalność powyżej 600 na 100 tys.: w woj. kujawsko-pomorskim (655 na 100 tys.), opolskim (692,1 na 100 tys.), śląskim (669,2 na 100 tys.) oraz wielkopolskim (671,5 na 100 tys.) (Tab. I). Spośród wszystkich przypadków, 85,2% dotyczyło dzieci do 9 r.ż., przy czym najwyższa zapadalność przypadała na wiek 4 lat (7 163,9 na 100 tys.) (Tab. II).

W grupach wieku, największa zapadalność wystąpiła w grupie 0-4 lata oraz 5-9 lat (odpowiednio 4 741,4 na 100 tys. oraz 4 155,1 na 100 tys.). Natomiast wśród starszych dzieci i nastolatków widoczny był spadek – do 781,5 na 100 tys. w grupie wieku 10-14 lat oraz 147,7 na 100 tys. w grupie 15-19 lat. U dorosłych zapadalność nie przekraczała 100 przypadków na 100 tys. (79,7 na 100 tys. w grupie wieku 20-29 lat, 67,8 na 100 tys. w grupie 30-39 lat oraz 11,2 na 100 tys. w grupie osób 40+) (Ryc.1). Największy skok zapadalności odnotowano pomiędzy 2 a 3 r.ż. (z 3 898 na 100 tys. do 6 497,9 na 100 tys.) (Ryc. 2).

Zapadalność w latach 2016-2023 przedstawiono na Ryc. 3, w połowie analizowanych lat zapadalność mieściła się w przedziale 400-500 przypadków na 100 tys., większe odchylenia od tego poziomu dotyczyły okresu 2020-2021. Zauważalny spadek zapadalności

Table I. Chickenpox in Poland in 2023. Number of cases and incidence per 100 000 population by voivodeships

Tabela I. Ospa wietrzna w Polsce w 2023 roku. Liczba zachorowań oraz zapadalność na 100 tys. mieszkańców wg województw

Voivodeship	Median 2017-2021		2022		2023		Hospitalisation	
	Cases	Incidence per 100 000	Cases	Incidence per 100 000	Cases	Incidence per 100 000	Number	%
POLAND	149565	389.4	171708	453.9	190825	506.2	1085	0.57
Dolnośląskie	7760	267.5	7683	265.7	9361	324.7	93	0.99
Kujawsko-Pomorskie	9900	476.0	9964	495.3	13111	655.0	89	0.68
Lubelskie	7656	360.9	10449	514.6	10413	516.1	72	0.69
Lubuskie	3954	389.4	6064	617.1	5624	575.3	16	0.28
Łódzkie	6923	280.2	8019	336.1	9062	382.3	92	1.02
Małopolskie	14497	426.9	15427	449.9	17238	502.8	120	0.7
Mazowieckie	20872	387.1	22996	417.2	25063	454.9	121	0.48
Opolskie	4722	479.7	4840	512.1	6502	692.1	29	0.45
Podkarpackie	6925	325.3	6476	311.1	8988	433.0	57	0.63
Podlaskie	3933	332.6	5392	470.6	3616	317.0	55	1.52
Pomorskie	10617	457.7	11277	478.2	12700	538.5	131	1.03
Śląskie	20313	447.4	25671	588.8	28996	669.2	37	0.13
Świętokrzyskie	4568	367.1	4835	409.0	4722	402.5	20	0.42
Warmińsko-Mazurskie	4696	328.1	5806	423.8	5006	367.4	16	0.32
Wielkopolskie	14349	411.1	18972	542.6	23439	671.5	117	0.5
Zachodniopomorskie	6114	358.3	7837	476.4	6984	426.8	20	0.29

Table II. Chickenpox in Poland in 2022-2023. Number of cases, incidence per 100,000 population and percentage in age groups

Tabela II. Ospa wietrzna w Polsce w latach 2022-2023. Liczba zachorowań, zapadalność na 100 000 ludności i udział procentowy wg wieku

Age	2022			2023		
	Cases	Incidence per 100 000	%	Cases	Incidence per 100 000	%
POLAND	171708	453.9	100.0	190825	506.2	100.0
0-4	77836	4306.0	45.3	80430	4741.4	42.1
0	5316	1678.4	3.1	5694	1980.8	3.0
1	10013	2929.2	5.8	10269	3216.6	5.4
2	13407	3699.0	7.8	13339	3898.0	7.0
3	22248	5791.7	13.0	23577	6497.9	12.4
4	26852	6671.6	15.6	27551	7163.9	14.4
5-9	72528	3687.6	42.2	82171	4155.1	43.1
5	25684	6360.1	15.0	26907	6675.1	14.1
6	20515	5235.6	11.9	22859	5652.0	12.0
7	12471	3202.5	7.3	14760	3761.4	7.7
8	8234	2124.1	4.8	10193	2615.0	5.3
9	5624	1427.2	3.3	7452	1921.3	3.9
10-14	12025	575.8	7.0	16188	781.5	8.5
15-19	1909	105.9	1.1	2760	147.7	1.4
20-29	2596	63.6	1.5	3138	79.7	1.6
30-39	3180	54.4	1.8	3840	67.8	2.0
40+	1634	8.1	1.0	2298	11.2	1.2

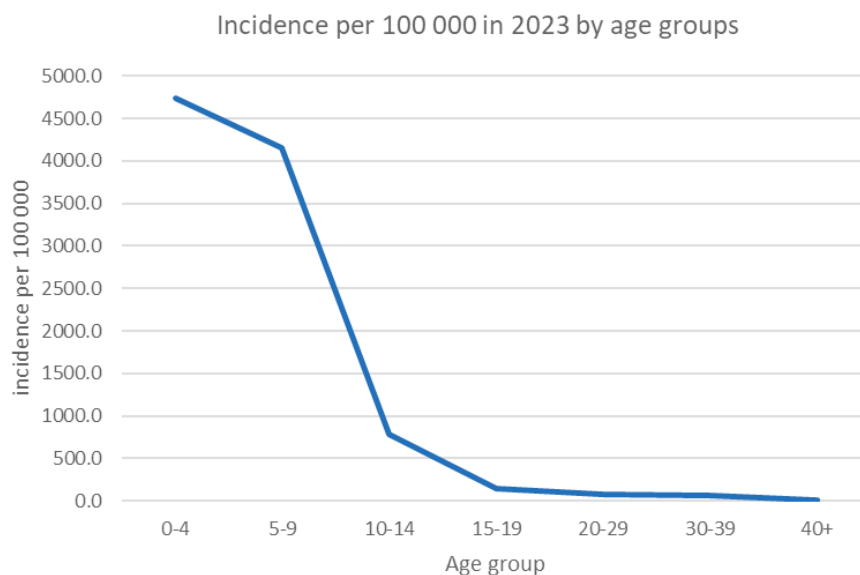


Fig. 1. Chickenpox in Poland in 2023. Incidence per 100 000 by age groups

Ryc. 1. Ospa wietrzna w Polsce w 2023 roku. Zapadalność na 100 tys. wg grup wieku

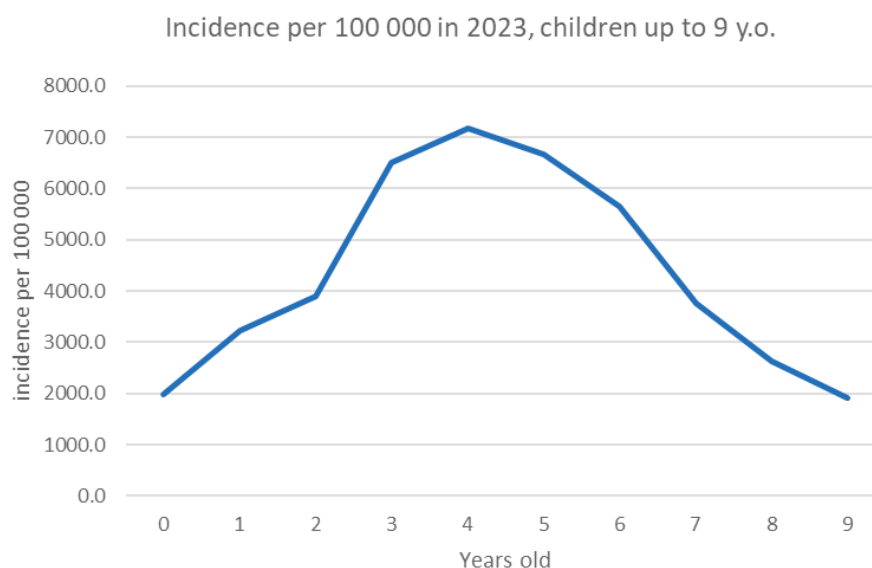


Fig. 2. Chickenpox in Poland in 2023. Incidence per 100 000, children up to 9 y.o.

Ryc. 2. Ospa wietrzna w Polsce w 2023 roku. Zapadalność na 100 tys., dzieci do 9 r.ż.

the level of 100-200 cases per 100,000 was due to the COVID-19 pandemic. (Fig. 3).

The hospitalization rate ranged from 0.28% to 1.52% for individual voivodeships, while the hospitalization rate for Poland as a whole was 0.57%. In 2023, a total of 123,743 people were vaccinated against chickenpox, of whom 95.49% were children under 11 years of age (118,163). Of this group, 44.27% were vaccinated as part of the recommended vaccinations (52,314 people), and the remainder were vaccinated as part of the mandatory vaccinations for particularly vulnerable individuals.

do poziomu 100-200 przypadków na 100 tys. wynikał z pandemii COVID-19.

Odsetek hospitalizacji mieścił się w przedziale 0,28% – 1,52% dla poszczególnych województw, a dla Polski ogółem wyniósł 0,57%.

W 2023 roku przeciw ospie wietrznej zaszczepiono łącznie 123 743 osoby, wśród nich 95,49% stanowiły dzieci do 11 roku życia (118 163 osób). W tej grupie, 44,27% zostało zaszczepionych w ramach szczepień zalecanych (52 314 osób), a reszta w ramach szczepień obowiązkowych osób narażonych.

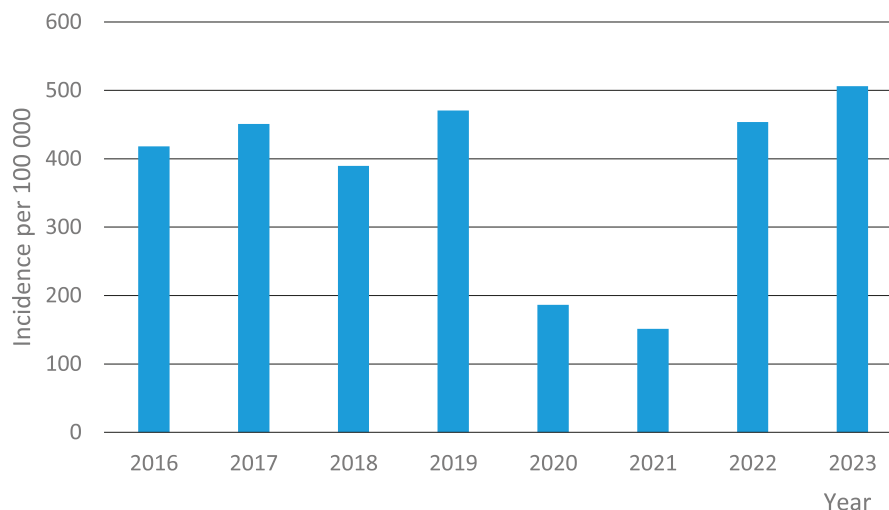


Fig. 3. Chickenpox in Poland in 2016-2023. Incidence per 100 000 by years
Ryc. 3. Ospa wietrzna w Polsce w latach 2016-2023. Zapadalność na 100 tys.

As part of the vaccination of vulnerable individuals, individuals aged 12-19 were vaccinated sporadically (38 in total), and none were vaccinated for individuals over 20 years of age (6).

W ramach szczepień osób narażonych sporadycznie szczepiono osoby w wieku 12-19 lat (łącznie 38 osób) oraz ani jednej osoby powyżej 20 lat (6).

SUMMARY AND CONCLUSION

In 2023, a slowdown in the increase in incidence was observed (compared to 2022), which may indicate a stabilization of the chickenpox situation. However, the increase in the overall incidence rate above 500 per 100,000 is concerning. Given this level of disease, it is worth considering vaccinating children as early as possible, preferably before the age of 4, due to the highest incidence of chickenpox at this age. This does not mean there is no risk to older children and adults. Vaccination against chickenpox is mandatory for children and adolescents up to 19 years of age (who have not had chickenpox) with immunodeficiency (congenital or acquired with a high risk of severe disease), before planned immunosuppressive treatment or chemotherapy, and for children and adolescents living with of the aforementioned individuals (individuals at risk) and in nurseries, children's clubs, and other care facilities. Vaccinations are also recommended for people who have not had the disease and have not been vaccinated previously, and especially for women planning to become pregnant, students of medical schools and universities, and healthcare workers (7).

In 2023, 95% of vaccinations administered concerned children up to 11 years of age, regardless of whether they were part of mandatory vaccinations for vulnerable individuals or recommended vaccinations.

It is worth remembering that despite the high effectiveness of vaccines, prophylaxis against chickenpox also involves, for example, maintaining

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W 2023 roku obserwowano wyhamowanie wzrostu zapadalności (w porównaniu do 2022 roku), co może świadczyć o stabilizowaniu się sytuacji ospy wietrznej, jednak wzrost poziomu ogólnej zapadalności powyżej 500 na 100 tys. jest niepokojący. Przy tym poziomie zachorowań warto rozważyć szczepienie dzieci jak najwcześniej, najlepiej przed 4 r.ż., z uwagi na największą zapadalność na ospę wietrzną w tym wieku. Nie oznacza to braku zagrożenia dla starszych dzieci oraz dorosłych. Szczepienie przeciw ospie wietrznej jest obowiązkowe dla dzieci i młodzieży do ukończenia 19. roku życia (które nie chorowały na ospę wietrzną) z upośledzeniem odporności (wrodzonym lub nabytym o wysokim ryzyku ciężkiego przebiegu), przed planowanym leczeniem immunosupresyjnym lub chemioterapią oraz dla dzieci i młodzieży z otoczenia osób z grup ryzyka oraz przebywających w żłobkach, klubach malucha i innych placówkach opiekuńczych. Szczepienia są również zalecane osobom, które nie chorowały i nie były wcześniej zaszczepione, a szczególnie kobietom planującym zajście w ciążę, uczniom i studentom szkół i uczelni medycznych oraz pracownikom ochrony zdrowia (7).

W 2023 roku 95% wykonanych szczepień dotyczyło dzieci do 11 r.ż. niezależnie czy w ramach szczepień obowiązkowych osób narażonych czy jako szczepienie zalecane.

Warto pamiętać, że pomimo dużej skuteczności szczepionek, profilaktyka przeciwko ospie to także np. dbanie o higienę osobistą, stosowanie środków

adequate personal hygiene, using personal protective equipment, and isolating patients. Proper prophylaxis, combined with a minimum 90% vaccination rate, helps prevent complications in the at-risk population (8).

ochrony osobistej czy izolacja chorych. Właściwa profilaktyka razem z minimum 90% poziomem zaszczepienia pomaga uniknąć komplikacji u populacji narażonej (8).

REFERENCES

1. Freer G, Pistello M, Varicella-zoster virus infection: natural history, clinical manifestations, immunity and current and future vaccination strategies, *New Microbiol.* 2018 Apr;41(2): 95-105.
2. Gershon A, Breuer J, Cohen JI, Cohrs RJ, Gershon MD, Gilden D, et al. Varicella zoster virus infection, *Nature Reviews Disease Primers* 2015 Jul 2;1:15016. doi:10.1038/nrdp.2015.16
3. Magdzik W, Naruszewicz-Lesiuk D, Zieliński A. Choroby zakaźne i pasożytnicze – epidemiologia i profilaktyka, Bielsko-Biała, wydanie VI
4. Zbrzeźniak J, Paradowska-Stankiewicz I, Ospa wietrzna w Polsce w 2022 roku, *Przegl Epidemiol.* 2024;78(3): 351-358
5. Infectious Diseases and Poisonings in Poland in 2023. Bulletin of the National Institute of Public Health – National Research Institute and Chief Sanitary Inspectorate: Warszawa, 2024.
6. Vaccinations in Poland in 2023. Bulletin of the National Institute of Public Health – National Research Institute and Chief Sanitary Inspectorate: Warszawa, 2024.
7. Komu potrzebne są szczepienia przeciw ospie wietrznej? Available from: <https://szczepienia.pzh.gov.pl/faq/komu-potrzebne-sa-szczepienia-przeciw-ospie-wietrznej-2/>
8. Presti CL, Curti C, Montana M, Bornet C, Vanelle P. Chickenpox: An update. *Med Mal Infect.* 2019 Feb;49(1):1-8. doi: 10.1016/j.medmal.2018.04.395

Received: 10.07.2025

Accepted for publication: 13.10.2025

Otrzymano: 10.07.2025 r.

Zaakceptowano do druku: 13.10.2025 r.

Address for correspondence:

Adres do korespondencji:

Jakub Maciej Zbrzeźniak

Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH –
Państwowy Instytut Badawczy

ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa

e-mail: jzbrzezniak@pzh.gov.pl