

Agnieszka Rumik, Iwona Paradowska-Stankiewicz

PERTUSSIS IN POLAND IN 2023*

KRZTUSIEC W POLSCE W 2023 ROKU*

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

ABSTRACT

INTRODUCTION. In 2023, a significant increase in the number of pertussis cases was recorded in Poland, which is consistent with the trend of a resurgence of respiratory diseases observed across Europe following the COVID-19 pandemic. This increase is related to factors such as declining population immunity, delays in vaccinations, and diagnostic difficulties, particularly in adults and adolescents.

OBJECTIVE. The aim of the study was to assess the epidemiological situation of pertussis in Poland in 2023 compared to the situation in previous years, with particular emphasis on assessing the impact of the COVID-19 pandemic and assessing the vaccination status of children against pertussis.

MATERIAL AND METHODS. The assessment of the epidemiological situation of pertussis in Poland was made based on the results of the analysis of individual reports on pertussis cases registered at the National Institute of Public Health NIH – National Research Institute in the EpiBaza system and data from the annual bulletins “Infectious diseases and poisonings in Poland” and the bulletin “Vaccinations in Poland in 2023”.

RESULTS. In 2023, 922 cases of pertussis were recorded. The incidence was 2.45/100,000, which was 150% higher than in 2022. The highest incidence of pertussis occurred in children aged 0-4 years (17.3/100,000), and high in children aged 5-9 years (7.6/100,000). Approximately 45% of cases occurred in people over 15 years of age.

CONCLUSIONS. In 2023, the number of pertussis cases in Poland increased more than 2.5-fold compared to the previous year, which is due, among other things, to the complete lifting of pandemic restrictions and an increase in social contacts. Pertussis remains a significant public health threat, and waning post-vaccination immunity promotes transmission, especially among adolescents and adults, who can infect infants.

Keywords: *pertussis, infectious diseases, epidemiology, Poland, 2023*

STRESZCZENIE

WSTĘP. W 2023 roku w Polsce odnotowano istotny wzrost liczby zachorowań na krztusiec, co wpisuje się w obserwowany w całej Europie trend nawrotu chorób układu oddechowego po pandemii COVID-19. Wzrost ten jest związany m.in. ze spadkiem odporności populacyjnej, opóźnieniami w szczepieniach oraz trudnościami w diagnostyce, zwłaszcza u dorosłych i młodzieży.

CEL PRACY. Celem pracy była ocena sytuacji epidemiologicznej krztusca w Polsce w 2023 r. w porównaniu z sytuacją w ubiegłych latach, ze szczególnym uwzględnieniem oceny wpływu pandemii COVID-19 oraz oceny stanu zaszczepienia dzieci przeciw krztuścowi.

MATERIAŁ I METODY. Ocena sytuacji epidemiologicznej krztusca w Polsce została wykonana na podstawie wyników analizy raportów jednostkowych o zachorowaniach na krztusiec zarejestrowanych w NIZP PZH – PIB w systemie EpiBaza oraz danych z biuletynów rocznych „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce” oraz biuletynu „Szczepienia ochronne w Polsce w 2023 r.”.

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

WYNIKI. W 2023 r. zarejestrowano 922 zachorowań na krztusiec. Zapadalność wynosiła 2,45 /100 tys. i była wyższa o 150% w porównaniu z zapadalnością w roku 2022. Najwyższa zapadalność na krztusiec wystąpiła u dzieci w grupie wieku 0-4 lata (17,3/100 tys.), a wysoka u dzieci w wieku 5-9 lat (7,6/100 tys.). Około 45% zachorowań dotyczyło osób powyżej 15 r.ż.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI. W 2023 roku w Polsce liczba zachorowań na krztusiec wzrosła ponad 2,5-krotnie w porównaniu z rokiem poprzednim, co wiąże się m.in. z całkowitym zniesieniem ograniczeń pandemicznych i wzrostem liczby kontaktów społecznych. Cykl epidemiczny krztuśca (co 3-5 lat) może obecnie przybierać bardziej nasiloną formę z powodu zwiększonej liczby osób wrażliwych. Krztusiec pozostaje istotnym zagrożeniem zdrowia publicznego, a wygasająca odporność poszczepienna sprzyja transmisji, zwłaszcza wśród młodzieży i dorosłych, którzy mogą zakażać niemowlęta. Najwyższą zapadalność rejestrowaną odnotowano wśród dzieci w wieku 0-4 lat, przy czym rzeczywista częstość zachorowań w starszych grupach wiekowych jest prawdopodobnie niedoszacowana ze względu na niską rozpoznawalność krztuśca o łagodnym lub atypowym przebiegu. Najbardziej narażone na ciężki przebieg i zgon są niemowlęta poniżej 6 miesiąca życia.

Słowa kluczowe: *krztusiec, choroby zakaźne, epidemiologia, Polska, 2023*

INTRODUCTION

Pertussis remains a significant public health problem despite years of vaccination programs. In Poland, as in other European countries, the incidence of pertussis is characterized by cyclical fluctuations, influenced by both the wane of post-vaccination immunity and changes in the level of primary and booster vaccination coverage. Of particular epidemiological significance is the pathogen's circulation among adolescents and adults, in whom the disease often progresses mildly or atypically, which contributes to underestimation of cases and further transmission. The COVID-19 pandemic has brought a significant decline in the number of reported cases of many respiratory infectious diseases, including pertussis, due to the introduction of extensive anti-epidemic measures limiting social contact. At the same time, the pandemic has reduced population immunity and disrupted vaccination coverage, creating conditions conducive to so-called compensatory epidemics after the lifting of restrictions. In recent years, many European countries have seen a renewed increase in pertussis cases, underscoring the importance of maintaining high vaccination rates and effective epidemiological surveillance. Particular attention should be paid to protecting infants, who remain the group most vulnerable to severe disease. In this context, timely vaccination of children, booster vaccinations in older age groups, and vaccination of pregnant women, considered the most effective strategy for preventing disease in newborns during the first months of life, play a key role.

According to data from the European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), over 25 000 cases of pertussis were reported in EU/EEA countries in 2023, and another 32 000 in the first quarter of 2024 alone (1). In total, nearly 60 000 cases were recorded between January 2023 and March 2024, representing a more than 10-fold increase compared to 2021-

WSTĘP

Krztusiec pozostaje istotnym problemem zdrowia publicznego pomimo wieloletniego funkcjonowania programów szczepień ochronnych. W Polsce, podobnie jak w innych krajach europejskich, zapadalność na krztusiec charakteryzuje się cyklicznymi wahaniami, na które wpływają zarówno wygasanie odporności poszczepiennej, jak i zmiany w poziomie realizacji szczepień podstawowych i przypominających. Szczególne znaczenie epidemiologiczne ma krążenie patogenu wśród młodzieży i dorosłych, u których choroba często przebiega łagodnie lub atypowo, co sprzyja niedoszacowaniu zachorowań i dalszej transmisji. Okres pandemii COVID-19 przyniósł wyraźny spadek liczby zgłaszanych zachorowań na wiele chorób zakaźnych układu oddechowego, w tym krztuśca, co wiązało się z wprowadzeniem szerokich środków przeciwepidemicznych ograniczających kontakty społeczne. Jednocześnie pandemia wpłynęła na obniżenie odporności populacyjnej oraz zakłócenia w realizacji szczepień ochronnych, tworząc warunki sprzyjające tzw. epidemiom wyrównawczym po zniesieniu restrykcji. W ostatnich latach w wielu krajach Europy obserwuje się ponowny wzrost zachorowań na krztusiec, co podkreśla znaczenie utrzymania wysokiego poziomu zaszczepienia oraz skutecznego nadzoru epidemiologicznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę niemowląt, które pozostają grupą najbardziej narażoną na ciężki przebieg choroby. W tym kontekście kluczową rolę odgrywa terminowa realizacja szczepień dzieci, szczepienia przypominające w starszych grupach wiekowych oraz szczepienie kobiet w ciąży, uznawane za najskuteczniejszą strategię zapobiegania zachorowaniom u noworodków w pierwszych miesiącach życia.

Zgodnie z danymi Europejskiego Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC), w 2023 roku w krajach UE/EOG zgłoszono ponad 25 000 przy-

2022. The greatest risk remains for infants under 1 year of age, who account for the largest proportion of hospitalizations and deaths. ECDC warns that the natural epidemiological cycle of pertussis (occurring every 3-5 years) may be more pronounced currently due to the lack of population contact with the pathogen during the pandemic and insufficient vaccination coverage (2). The increased number of susceptible individuals may lead to the occurrence of so-called compensatory epidemics. In response to the deteriorating situation, ECDC/WHO recommends, among other things: timely completion of primary and booster vaccinations in children, adolescents, and adults; routine vaccination of pregnant women in the second/third trimester as an effective form of infant protection; improved monitoring of vaccination coverage and strengthening of registration systems; and increased awareness and competence of medical personnel in pertussis diagnosis and surveillance. Effective preventive measures and maintaining a high level of epidemiological vigilance are crucial to limit the further spread of pertussis and protect groups particularly vulnerable to severe disease (3).

OBJECTIVES

The aim of the study was to assess the epidemiological situation of pertussis in Poland in 2023 in relation to the situation in previous years, with particular emphasis on the impact of the COVID-19 pandemic and to assess the vaccination status of children and adolescents against pertussis.

MATERIAL AND METHODS

The assessment of the epidemiological situation of pertussis in Poland was based on data from individual pertussis case reports registered with the NIPH NIH – NRI in the EpiBaza electronic system, data from the annual bulletins “Infectious Diseases and Poisonings in Poland” (4), and the bulletin “Vaccinations in Poland in 2023” (5). Epidemiological surveillance of pertussis in Poland is based on a passive surveillance system, including mandatory reporting of suspected and diagnosed cases and positive laboratory test results by physicians and laboratory diagnosticians to the State Sanitary Inspectorate. Data are collected and verified at the district and provincial levels and then forwarded to the national level – the Chief Sanitary Inspectorate and the NIPH NIH – NRI, where they are subject to epidemiological analysis.

Pertussis cases were classified based on the case definition used in epidemiological surveillance (6). Since 2020, changes have been introduced to the definition of pertussis cases based on the

padków krztuśca, a tylko w pierwszym kwartale 2024 roku – kolejne ponad 32 000 (1). Łącznie w okresie od stycznia 2023 r. do marca 2024 r. zanotowano blisko 60 000 przypadków, co oznacza ponad 10-krotny wzrost w porównaniu do lat 2021-2022. Największe zagrożenie nadal dotyczy niemowląt poniżej 1. roku życia, które stanowią największy odsetek hospitalizacji i zgonów. ECDC ostrzega, że naturalny cykl epidemiologiczny krztuśca (występujący co 3-5 lat) może być obecnie silniej zaznaczony w wyniku braku kontaktu populacji z patogenem w czasie pandemii oraz niedostatecznego poziomu zaszczepienia (2). Zwiększona liczba osób podatnych na zakażenie może prowadzić do wystąpienia tzw. epidemii wyrównawczych. W odpowiedzi na pogarszającą się sytuację, ECDC/WHO zaleca m.in.: terminowe wykonywanie szczepień podstawowych i przypominających u dzieci, młodzieży i dorosłych, rutynowe szczepienie kobiet w ciąży w II/III trymestrze jako skuteczną formę ochrony niemowląt, poprawę monitorowania poziomu zaszczepienia i wzmocnienie systemów ewidencji, zwiększenie świadomości i kompetencji personelu medycznego w zakresie diagnostyki i nadzoru nad krztuścem. Skuteczne działania profilaktyczne oraz utrzymanie wysokiego poziomu czujności epidemiologicznej są kluczowe, by ograniczyć dalsze rozprzestrzenianie się krztuśca i ochronić grupy szczególnie narażone na ciężki przebieg choroby (3).

CEL PRACY

Celem pracy była ocena sytuacji epidemiologicznej krztuśca w Polsce w 2023 r. w odniesieniu do sytuacji w ubiegłych latach, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu pandemii COVID-19 oraz oceny stanu zaszczepienia dzieci i młodzieży przeciw krztuścowi.

MATERIAŁ I METODY

Ocena sytuacji epidemiologicznej krztuśca w Polsce została przeprowadzona na podstawie danych z indywidualnych raportów o zachorowaniach na krztusiec zarejestrowanych w NIZP PZH – PIB w elektronicznym systemie EpiBaza, danych z biuletynów rocznych „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce” (4) oraz biuletynu „Szczepienia ochronne w Polsce w 2023 r.” (5). Nadzór epidemiologiczny nad krztuścem w Polsce opiera się na systemie biernego nadzoru, obejmującym obowiązkowe zgłaszanie podejrzeń i rozpoznania zachorowań oraz dodatnich wyników badań laboratoryjnych przez lekarzy i diagnostów laboratoryjnych do Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Dane są gromadzone i weryfikowane na poziomie powiatowym i wojewódzkim, a następnie przekazywane do poziomu krajowego – Głównego Inspektoratu Sanitarnego oraz

definition introduced by the European Commission Implementing Decision of 2018 (2018/945/EU). The definition also includes a Polish modification aimed at standardizing the interpretation of serological test results from a single blood sample. The new definition of pertussis does not change the clinical criteria or case classification, but significantly expands and clarifies the laboratory criteria, in particular by enabling disease confirmation based on a single serological sample with clearly defined thresholds and interpretation rules.

In the light of the amended definition, clinical criteria are met by any person who has a cough lasting at least two weeks and at least one of the three symptoms: coughing fits, inspiratory apnea attacks or vomiting immediately after coughing, or any person who has been diagnosed by a doctor with pertussis or apnea attacks in infants. The laboratory criteria include at least one of three criteria: isolation of *Bordetella pertussis* from a clinical material, detection of *Bordetella pertussis* nucleic acid in a clinical material, demonstration of a 100% increase or 50% decrease in specific antibodies against *Bordetella pertussis* in the examination of two blood samples taken at an interval of 3-5 weeks or demonstrating an appropriate level of specific antibodies in a single blood sample (6). Based on research (7), the following interpretation of the results of serological tests performed on a single blood sample has been established, depending on the type of antibodies:

- the presence of IgM antibodies has diagnostic significance only in the case of unvaccinated infants and elderly people, if they have not been vaccinated in at least the last 10 years, a positive result in these people indicates *Bordetella pertussis* infection,
- the presence of IgA antibodies is of diagnostic importance for people over 2 years of age, regardless of the date of vaccination, an antibody level of 20 IU/ml and above is considered a positive result (6),
- determining the presence of IgG antibodies has diagnostic significance for people of all age groups, but always combined with information about the period that has passed since the last vaccination. If the time since the last vaccination is 5 years or less, a level of 150 IU/ml and above is considered a positive result. When the time since the last vaccination is over 5 years, a level of 100 IU/ml and above is considered positive (6).

The epidemiological criteria are met when there is an epidemiological link involving human-to-human transmission of infection, understood as exposure to infection resulting from contact with a person with pertussis who has laboratory confirmed *Bordetella pertussis* infection. Using the clinical, laboratory

Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego PZH – PIB, gdzie podlegają analizie epidemiologicznej.

Klasyfikacji przypadków zachorowań na krztusiec dokonano na podstawie definicji przypadku stosowanej w nadzorze epidemiologicznym (6). Od 2020 r. wprowadzono zmiany w definicji przypadków zachorowań na krztusiec na podstawie definicji wprowadzonej decyzją wykonawczą Komisji Unii Europejskiej w 2018 r. (2018/945/EU). W definicji wprowadzono dodatkowo polską modyfikację mającą na celu ujednolicenie interpretacji wyników badań serologicznych wykonanych z pojedynczej próbki krwi. Nowa definicja krztusca nie zmienia kryteriów klinicznych ani klasyfikacji przypadków, lecz istotnie rozszerza i precyzuje kryteria laboratoryjne, w szczególności umożliwiając potwierdzenie choroby na podstawie pojedynczej próbki serologicznej z jasno określonymi progami i zasadami interpretacji.

W świetle zmienionej definicji kryteria kliniczne spełnia każda osoba, u której występuje kaszel trwający co najmniej dwa tygodnie oraz co najmniej jeden z trzech objawów: napady kaszlu, napady bezdechu na wdechu lub wymioty występujące bezpośrednio po kaszlu, lub każda osoba, u której lekarz rozpoznał krztusiec lub napady bezdechu u niemowląt. Kryteria laboratoryjne obejmują co najmniej jedno z trzech kryteriów: izolację *Bordetella pertussis* z materiału klinicznego, wykrycie kwasu nukleinowego *Bordetella pertussis* w materiale klinicznym, wykazanie wzrostu o 100% lub spadku o 50% swoistych przeciwciał przeciw *Bordetella pertussis* w badaniu dwóch próbek krwi pobranych w odstępie 3-5 tygodni lub wykazanie odpowiedniego poziomu swoistych przeciwciał w pojedynczej próbce krwi (6). Na podstawie badań (7) ustalono następującą interpretację wyników badań serologicznych wykonanych z pojedynczej próbki krwi, w zależności od rodzaju przeciwciał:

- obecność przeciwciał klasy IgM ma znaczenie diagnostyczne tylko w przypadku nieszczepionych niemowląt oraz osób starszych, jeżeli nie były szczepione w ciągu co najmniej ostatnich 10-u lat, wynik dodatni u tych osób świadczy o zakażeniu *Bordetella pertussis*,
- stwierdzenie obecności przeciwciał klasy IgA ma znaczenie diagnostyczne dla osób powyżej 2 r.ż., niezależnie od daty szczepienia, za wynik dodatni uznaje się poziom przeciwciał 20 IU/ml i powyżej (6),
- stwierdzenie obecności przeciwciał klasy IgG ma znaczenie diagnostyczne dla osób ze wszystkich grup wieku, ale zawsze w połączeniu z informacją o okresie, jaki upłynął od ostatniego szczepienia. Jeżeli czas od ostatniego szczepienia wynosi 5 lat i krócej za wynik dodatni uznaje się poziom 150 IU/ml i powyżej. Gdy czas od ostatniego szczepie-

and epidemiological criteria, the following case classification was established:

- A. Possible case – any person meeting the clinical criteria,
- B. Probable case – any person meeting the clinical and epidemiological criteria,
- C. Confirmed case – any person meeting the clinical and laboratory criteria.

RESULTS

In 2023, 922 cases (combined confirmed, probable, and possible cases) were registered in Poland – 149% more than in 2022 (371) (8). The incidence rate in 2023 in Poland was 2.45 per 100 000 population, which was 150% higher than in 2022 (0.98/100 000) and 42% lower than the median for 2017-2019 (Table I).

In 2023, using the current case definitions, 470 (51%) possible cases, 27 (2.9%) probable cases, and 425 (46.1%) confirmed cases were recorded, respectively.

In 2023, as in previous years, significant variation in pertussis incidence was observed between voivodeships. The highest incidence rates were recorded in the Łódzkie, Podlaskie, and Opolskie voivodeships (13.08/100 000, 8.94/100 000, and 4.26/100 000, respectively). The lowest incidence rates were observed in the Podkarpackie (0.43/100 000) and Świętokrzyskie (0.51/100 000) voivodeships (Table I). Compared to previous years, increasing differences in

nia wynosi powyżej 5 lat, za wynik dodatni uznaje się poziom 100 IU/ml i powyżej (6).

Kryteria epidemiologiczne są spełnione, gdy występuje powiązanie epidemiologiczne polegające na przeniesieniu zakażenia z człowieka na człowieka, rozumianego jako narażenie na zakażenie wynikające z kontaktu z osobą chorą na krztusiec, u której laboratoryjnie potwierdzono zakażenie *Bordetella pertussis*. Stosując kryteria kliniczne, laboratoryjne i epidemiologiczne ustalono następującą klasyfikację przypadku:

- A. Przypadek możliwy – każda osoba spełniająca kryteria kliniczne
- B. Przypadek prawdopodobny – każda osoba spełniająca kryteria kliniczne i epidemiologiczne
- C. Przypadek potwierdzony – każda osoba spełniająca kryteria kliniczne i laboratoryjne.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W 2023 r. w Polsce zarejestrowano 922 zachorowania (łącznie przypadki potwierdzone, prawdopodobne i możliwe) – tj. o 149% więcej niż w roku 2022 (371) (8). Zapadalność w 2023 r. w Polsce wynosiła 2,45 na 100 000 mieszkańców i w porównaniu rokiem 2022 (0,98/100 tys.) była wyższa o 150%, a w porównaniu z medianą za lata 2017-2019 niższa o 42% (Tab. I).

W 2023 r. zarejestrowano, stosując obowiązujące definicje przypadku, odpowiednio: 470 (51%) przy-

Table I. Pertussis in Poland in 2017-2023. Number of cases and incidence per 100 000 population, according to voivodeship
Tabela I. Krztusiec w Polsce w latach 2017-2023. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców wg województw

Voivodeship	Median 2017-2019		2022		2023	
	Number	Incidence per 100 000	Number	Incidence per 100 000	Number	Incidence per 100 000
POLAND	1629	4.24	371	0.98	922	2.45
1. Dolnośląskie	115	3.96	16	0.55	44	1.53
2. Kujawsko-Pomorskie	158	7.60	15	0.75	36	1.80
3. Lubelskie	36	1.70	7	0.34	13	0.64
4. Lubuskie	21	2.07	6	0.61	15	1.53
5. Łódzkie	313	12.67	107	4.49	310	13.08
6. Małopolskie	262	7.69	41	1.20	70	2.04
7. Mazowieckie	221	4.10	47	0.85	84	1.52
8. Opolskie	21	2.13	9	0.95	40	4.26
9. Podkarpackie	40	1.88	3	0.14	9	0.43
10. Podlaskie	95	8.02	35	3.05	102	8.94
11. Pomorskie	157	6.72	29	1.23	62	2.63
12. Śląskie	141	3.11	17	0.39	67	1.55
13. Świętokrzyskie	27	2.18	4	0.34	6	0.51
14. Warmińsko-Mazurskie	37	2.59	3	0.22	10	0.73
15. Wielkopolskie	153	4.38	21	0.60	42	1.20
16. Zachodniopomorskie	63	3.69	11	0.67	12	0.73

incidence rates between voivodeships are observed, which may result from insufficient reporting of pertussis cases to the State Sanitary Inspection, which was also confirmed by the results of the National Epidemiology Study of Pertussis (BEKi), conducted in 2009-2011 at the Department of Epidemiology of the NIPH – NIH (9). It should be emphasized, however, that the results of this study refer to the situation from over a decade ago and do not allow for unambiguous confirmation of the current scale or causes of the observed regional differences.

Cases among children and adolescents up to 15 years of age accounted for over 55% of all cases in 2023, with the highest incidence observed in the 0-4 age group (Table II).

The overall incidence among males in 2023 was similar to that among females (2.4/100 000 and 2.5/100 000, respectively). The incidence was higher among females in the older age groups of 5-9, 10-14, 15-19, and ≥ 20 years, while in the 0-4 age group, the incidence was higher among males.

In 2023, a higher overall incidence was recorded among people living in urban areas compared to those living in rural areas. The incidence in all age groups was also higher in the urban population (Table III). It should be emphasized that the analysis is based on data regarding the place of residence of the reported cases, not the place of exposure to infection.

In 26% of the people with pertussis, the disease was classified as mild (240 people), in 46.4% as moderate (428 people), and in 2.4% as severe (22 people). Disease severity was not determined in 25.2% of people. In 2023, 350 people (38%) were hospitalized due to pertussis.

Laboratory diagnosis of pertussis was performed in 740 people (80.3%) of the reported cases in

padków możliwych, 27 (2,9%) prawdopodobnych oraz 425 (46,1%) przypadków potwierdzonych.

W 2023 r., podobnie do lat ubiegłych, stwierdzono duże zróżnicowanie w zapadalności na krztusiec między województwami. Najwyższą zapadalność odnotowano w woj. łódzkim, podlaskim oraz opolskim (odpowiednio: 13,08/100 tys., 8,94/100 tys., 4,26/100 tys.). Najniższe wartości wskaźnika zapadalności stwierdzono w województwach: podkarpackim (0,43/100 tys.) oraz świętokrzyskim (0,51/100 tys.) (Tab. I). W porównaniu z poprzednimi latami obserwuje się pogłębiające się zróżnicowanie zapadalności między województwami, które mogą wynikać z niedostatecznej zgłaszalności zachorowań na krztusiec do Państwowej Inspekcji Sanitarnej, co także potwierdziły wyniki Ogólnopolskiego Badania Epidemiologii Krztusca (BEKi), realizowanego w latach 2009-2011 w Zakładzie Epidemiologii NIZP-PZH (9). Należy jednak podkreślić, że wyniki tego badania odnoszą się do sytuacji sprzed ponad dekady i nie pozwalają jednoznacznie potwierdzić aktualnej skali ani przyczyn obserwowanych różnic regionalnych.

Zachorowania dzieci i młodzieży do 15 r.ż. stanowiły ponad 55% ogółu zachorowań w 2023 r., z najwyższą zapadalnością obserwowaną w grupie wieku 0-4 lat (Tab. II).

Zapadalność ogółem u osób płci męskiej w 2023 r. była podobna w porównaniu z zapadalnością u osób płci żeńskiej (odpowiednio: 2,4/100 tys. i 2,5/100 tys.). Zapadalność była wyższa u osób płci żeńskiej w starszych grupach wieku 5-9, 10-14 i 15-19 i ≥ 20 lat, natomiast w grupie wieku 0-4 zapadalność była wyższa u osób płci męskiej.

W 2023 r. zarejestrowano wyższą zapadalność ogółem wśród osób zamieszkujących miasta w porównaniu z osobami zamieszkującymi obszary wiej-

Table II. Pertusis in Poland in 2018-2023. Number of cases (n), incidence per 100 000 (inc.) and distribution of cases according to age

Tabela II. Krztusiec w Polsce w latach 2018-2023. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców oraz udział procentowy zachorowań wg wiek

Age group	2018			2019			2020			2021			2022			2023		
	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%
0	100	25.8	6.5	129	34.9	28.6	43	12.0	22.6	24	7.1	32.9	31	9.8	25.4	53	18.4	18.1
1	69	17.5	4.5	82	20.7	18.2	37	9.7	19.5	10	2.7	13.7	15	4.4	12.3	54	16.9	18.4
2	59	15.6	3.8	79	20.0	17.5	27	6.8	14.2	12	3.1	16.4	23	6.3	18.9	49	14.3	16.7
3	90	24.1	5.8	90	23.7	20.0	47	11.9	24.7	21	5.3	28.8	32	8.3	26.2	65	17.9	22.2
4	74	19.8	4.8	71	18.9	15.7	36	9.5	18.9	6	1.5	8.2	21	5.2	17.2	72	18.7	24.6
0-4	392	20.6	25.3	451	23.6	27.7	190	9.9	25.2	73	3.9	40.1	122	6.7	32.9	293	17.3	31.8
5-9	221	10.9	14.3	228	11.5	14.0	99	5.1	13.1	22	1.2	12.1	39	2.0	10.5	151	7.6	16.4
10-14	232	12	15.0	221	11.2	13.6	123	6.0	16.3	13	0.6	7.1	20	1.0	5.4	67	3.2	7.3
≥ 15	703	2.2	45.4	729	2.2	44.8	341	1.1	45.3	74	0.2	40.7	190	0.6	51.2	411	1.3	44.6
Total	1 548	4.0	100.0	1629	4.2	100.0	753	2.0	100.0	182	0.5	100.0	371	1.0	100.0	922	2.4	100.0

Table III. Pertussis in Poland in 2023. Number of cases (n), incidence per 100 000 (inc.) and distribution of cases according to sex and age in urban and rural population

Tabela III. Krztusiec w Polsce w 2023 roku. Zachorowania i zapadalność na 100 000 mieszkańców oraz udział procentowy zachorowań wg płci, wieku i środowiska

Age group	Male			Female			Urban			Rural			Total		
	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%	n	inc.	%
0	36	24.5	21.4	17	12.1	13.6	33	19.8	16.9	20	16.6	20.4	53	18.4	18.1
1	35	21.4	20.8	19	12.2	15.2	39	21.1	20.0	15	11.2	15.3	54	16.9	18.4
2	27	15.4	16.1	22	13.2	17.6	38	19.7	19.5	11	7.4	11.2	49	14.3	16.7
3	30	16.1	17.9	35	19.8	28.0	39	19.5	20.0	26	16.0	26.5	65	17.9	22.2
4	40	20.2	23.8	32	17.1	25.6	46	21.7	23.6	26	15.1	26.5	72	18.7	24.6
0-4	168	19.3	39.0	125	15.1	25.5	195	20.4	30.0	98	13.2	35.9	293	17.3	31.8
5-9	70	6.9	16.2	81	8.4	16.5	104	9.6	16.0	47	5.3	17.2	151	7.6	16.4
10-14	34	3.2	7.9	33	3.3	6.7	43	3.8	6.6	24	2.5	8.8	67	3.2	7.3
15-19	19	2.0	4.4	20	2.2	4.1	32	3.2	4.9	7	0.8	2.6	39	2.1	4.2
≥20	140	1.0	32.5	232	1.5	47.3	275	1.5	42.4	97	0.8	35.5	372	1.2	40.3
Total	431	2.4	100.0	491	2.5	100.0	649	2.9	100.0	273	1.8	100.0	922	2.4	100.0

2023, including 710 people (77.0%) who underwent serological testing. Antibody test results in 395 patients (42.8%) met the laboratory criteria for a confirmed case, while in 315 patients (34.2%) antibody titers did not show adequate levels or significant dynamics (308 possible cases (33.4%) and 7 probable cases (0.8%)). PCR testing was performed in 28 patients (3.0%), and the results were positive in all cases (confirmed cases). Bacteriological testing confirmed *Bordetella pertussis* infection in 2 patients (0.2%). Pertussis was diagnosed based only on clinical symptoms in 182 patients (19.7%), of whom 20 patients (2.2%) (probable cases) had contact with a person with pertussis. In 162 patients (18.2%), no laboratory diagnosis was performed, and no epidemiological link was established (possible cases).

In 2023, based on data reported in ZLK-5 forms as part of epidemiological surveillance, no deaths due to pertussis were recorded. This information refers to deaths reported in ZLK-5 and concerns cases that began in 2023, regardless of the reporting date, and does not include a separate analysis of data from death certificates.

Vaccinations against pertussis in 2023. The analysis of epidemiological interviews shows that in the group of people who contracted pertussis in 2023, 232 people were not vaccinated (25.2% of unvaccinated), because they were born before the introduction of vaccinations (born before 1960) (64 people) or because they were under 2 months of age (they were not included in the vaccination schedule) (9 people) or they received a periodic/permanent exemption from vaccination (12 people) or because they returned from abroad (5 people) or their parents did not consent to vaccination

skie. Zapadalność we wszystkich grupach wieku była wyższa w populacji miejskiej. (Tab. III). Należy podkreślić, że analiza oparta jest na danych dotyczących miejsca zamieszkania osób zgłoszonych, a nie miejsca ekspozycji na zakażenie.

U 26% osób chorych na krztusiec przebieg choroby był określony jako lekki (240 osób), u 46,4% osób jako średni (428 osób), a u 2,4% osób – ciężki (22 osoby). Ciężkość przebiegu choroby nie została określona u 25,2% osób. Z powodu krztusca hospitalizowano w 2023 r. 350 osób (38%).

Diagnostykę laboratoryjną krztusca przeprowadzono w 2023 r. u 740 osób (80,3%) spośród zgłoszonych przypadków, w tym u 710 osób (77,0%) wykonano badanie serologiczne. Wyniki badań przeciwciał u 395 chorych (42,8%) spełniały kryteria laboratoryjne dla przypadku potwierdzonego, a u 315 chorych (34,2%) miana przeciwciał nie wykazały odpowiedniego poziomu lub znamiennej dynamiki (308 przypadków możliwych (33,4%) i 7 prawdopodobnych (0,8%)). Badanie PCR wykonano u 28 osób (3,0%), wyniki we wszystkich przypadkach były pozytywne/dodatnie (przypadki potwierdzone). Badaniem bakteriologicznym potwierdzono zakażenie pałeczką *Bordetella pertussis* u 2 osób (0,2%). Krztusiec rozpoznano tylko na podstawie objawów klinicznych u 182 chorych (19,7%), wśród których, 20 chorych (2,2%) (przypadki prawdopodobne) miały kontakt z osobą chorującą na krztusiec. U 162 chorych (18,2%) nie wykonano diagnostyki laboratoryjnej ani nie stwierdzono powiązania epidemiologicznego (przypadki możliwe).

W 2023 r., na podstawie danych zgłoszonych w formularzach ZLK-5 w ramach nadzoru epidemiologicz-

(30 people). In the case of the remaining 112 people, no information was provided during the interview about the reason for not being vaccinated. For 216 patients, it is not known whether they were vaccinated. Among the remaining patients, 218 received basic vaccination (4 doses), 133 received basic vaccination and a booster vaccination at 6 years of age (5 doses), 36 received a booster vaccination at age 14 (6 doses), and 1 person received 7 doses. Among the remaining people, 53 received 3 doses of vaccination, 11 people – 2 doses and 22 people – 1 dose.

In 2023, the vaccination rate among children aged 2 years with 4 doses of the pertussis vaccine was 96.8% overall, ranging from 90.7% (Podlaskie voivodeship) to 97.6% (Kujawsko-Pomorskie voivodeship). Compared to previous years, the percentage of children aged 2 years vaccinated with 4 doses of the pertussis vaccine is decreasing, reaching a total of 96.9% in 2022. According to the National Immunization Program, every child should receive four doses of the DTwP vaccine at 2, 3-4, 5-6, and 16-18 months of age (primary vaccination using whole-cell pertussis vaccine) and a booster dose of the acellular pertussis vaccine (DTaP) at 6 years of age. The diphtheria-pertussis vaccine with reduced antigen content (dTap) is administered to adolescents aged 14 years as part of the mandatory vaccination schedule (booster dose). In 2017, a recommendation was added to vaccinate people aged 19 years against pertussis with the dTap vaccine, replacing the mandatory diphtheria and tetanus vaccination. Pertussis vaccines used in Poland are combined with the diphtheria and tetanus vaccine (DTwP/DTaP/dTap). Acellular vaccines (DTaP) combined with Hib vaccines, inactivated polio vaccine and hepatitis B vaccine are also available in the country.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

In 2023, Poland saw a significant increase in the number of pertussis cases compared to 2022, although the incidence rate remained lower than in the years before the COVID-19 pandemic. The highest incidence was observed among children aged 0-4 years, with cases occurring primarily in the youngest age groups. Newborns and infants remain a group particularly vulnerable to severe pertussis. At the same time, the observed decline in vaccination coverage among children covered by mandatory primary vaccination increases the percentage of those susceptible to infection and contributes to periodic increases in the incidence rate. These results indicate the need to maintain high vaccination coverage and further strengthen epidemiological surveillance of pertussis, including early diagnosis, confirmation, and accurate

nego, nie odnotowano zgonów z powodu krztuśca. Informacja ta odnosi się do zgonów raportowanych w ZLK-5 i dotyczy zachorowań, których początek miał miejsce w 2023 r., niezależnie od daty dokonania zgłoszenia, przy czym nie obejmuje odrębnej analizy danych z kart zgonów.

Szczepienia przeciw krztuścowi w 2023 r.

Z analizy wywiadów epidemiologicznych wynika, że w grupie osób, które w 2023 r. zachorowały na krztusiec 232 osoby nie były zaszczepione (25,2% nieszczepionych), ponieważ urodziły się jeszcze przed wprowadzeniem szczepień (urodzone przed 1960 r.) (64 osoby) lub ze względu na wiek poniżej 2 m. ż. (nie były objęte kalendarzem szczepień) (9 osób), lub otrzymały okresowe/trwałe zwolnienie ze szczepień (12 osób), lub z powodu powrotu z zagranicy (5 osób), lub rodzice nie wyrazili zgody na szczepienie (30 osób). W przypadku pozostałych 112 osób nie podano informacji w wywiadzie o przyczynie braku szczepienia. O 216 chorych nie wiadomo, czy byli szczepieni. Natomiast wśród pozostałych chorych, 218 osób otrzymało szczepienie podstawowe (4 dawki), 133 osoby – szczepienie podstawowe oraz szczepienie przypominające w 6 r.ż. (5 dawek), 36 osób otrzymały szczepienie przypominające w 14 r.ż. (6 dawek), 1 osoba otrzymała 7 dawek. Wśród pozostałych osób, 53 otrzymało 3 dawki szczepienia, 11 osób – 2 dawki i 22 osoby – 1 dawkę.

W 2023 r. poziom zaszczepienia dzieci w 2 r.ż. 4 dawkami szczepionki przeciw krztuścowi wynosił ogółem 96,8% i wahał się od 90,7% (woj. podlaskie) do 97,6% (woj. kujawsko-pomorskie). W porównaniu do lat ubiegłych maleje odsetek dzieci zaszczepionych w 2 r.ż. 4 dawkami szczepionki przeciw krztuścowi i w 2022 r. wynosił ogółem 96,9%. Według Programu Szczepień Ochronnych każde dziecko powinno otrzymać 4 dawki szczepionki DTwP w: 2, 3-4, 5-6 i 16-18 miesiącu życia (szczepienie podstawowe przy użyciu pełnokomórkowej szczepionki przeciw krztuścowi) oraz dawkę przypominającą szczepionką acelularną (DTaP) w 6 roku życia. Szczepionkę o obniżonej zawartości antygenów błonicy i krztuśca (dTap) otrzymuje w ramach szczepień obowiązkowych młodzież w 14 r.ż. (dawka przypominająca). W 2017 roku dodano zalecenie szczepienia przeciw krztuścowi szczepionką dTap osób w 19 r.ż., w miejsce obowiązkowego szczepienia przeciw błonicy i tężcowi. Szczepionki przeciw krztuścowi stosowane w Polsce są skojarzone ze szczepionką przeciw błonicy i przeciw tężcowi (DTwP/DTaP/dTap). W kraju dostępne są także szczepionki acelularne (DTaP) skojarzone ze szczepionkami przeciw Hib, inaktywowaną szczepionką przeciw poliomyelitis oraz szczepionką przeciw wzw typu B.

reporting of cases. These actions are crucial to limiting transmission and protecting the most vulnerable population groups.

REFERENCES

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Increase of pertussis cases in the EU/EEA, 8 May 2024. Stockholm: ECDC; 2024.
2. Reuters. Whooping cough epidemic sweeps Europe, health agency says. Reuters Health News. 2024 May 8.
3. Pan American Health Organization / World Health Organization. Pertussis in the WHO European Region – Epidemiological Alert, 22 July 2024.
4. Infectious Diseases and Poisonings in Poland. Annals 2017-2023. Bulletins of the National Institute of Public Health – National Research Institute and Chief Sanitary Inspectorate: Warsaw, 2018-2024. Available from: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/index_p.html
5. Vaccinations in Poland in 2023. National Institute of Public Health – National Research Institute and Chief Sanitary Inspectorate: Warsaw, 2024. Available from: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2023/Sz_2023.pdf
6. Definitions of infectious diseases for the needs of epidemiological surveillance. Department of Epidemiology NIPH – NIH. Available from: http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/inne/Def_PL2_6b.pdf
7. Rastawicki W, Paradowska-Stankiewicz I, Stefanoff P, Zasada A. Reliability of the cut-off value in the routine serodiagnosis of pertussis performed by the commercial ELISA assays. *Med Dosw Mikrobiol*, 2011, 63(1): 73-80.
8. Rumik A, Paradowska-Stankiewicz I. Pertussis in Poland in 2022. *Przegl Epidemiol* 2024, 78(4):428-438.
9. Stefanoff P, Paradowska-Stankiewicz I, Lipke M, Karasek E, Rastawicki W, Zasada A, et al. Incidence of pertussis in patients of general

WNIOSKI

W 2023 r. w Polsce odnotowano istotny wzrost liczby zachorowań na krztusiec w porównaniu z rokiem 2022, przy czym poziom zachorowań pozostawał niższy niż w latach sprzed pandemii COVID-19. Najwyższą zapadalność stwierdzono wśród dzieci w wieku 0-4 lata, a zachorowania dotyczyły głównie najmłodszych grup wieku. Noworodki i niemowlęta pozostają grupą szczególnie narażoną na ciężki przebieg krztuśca. Jednocześnie obserwowany spadek stanu zaszczepienia dzieci objętych obowiązkowym szczepieniem podstawowym zwiększa odsetek osób podatnych na zakażenie i sprzyja okresowym wzrostom zachorowań. Uzyskane wyniki wskazują na konieczność utrzymania wysokiego poziomu realizacji szczepień ochronnych oraz dalszego wzmocnienia nadzoru epidemiologicznego nad krztuścem, w tym wczesnego rozpoznawania, potwierdzania i rzetelnego zgłaszania przypadków. Działania te mają kluczowe znaczenie dla ograniczenia transmisji zakażenia i ochrony najbardziej wrażliwych grup populacji.

practitioners in Poland. *Epidemiol Infect.* 2014, Apr; 142(4):714-23.

Received: 16.09.2026

Accepted for publication: 24.02.2026

Otrzymano: 16.09.2026 r.

Zaakceptowano do druku: 24.02.2026 r.

Address for correspondence:

Adres do korespondencji:

Iwona Paradowska-Stankiewicz

Department of Epidemiology of Infectious Diseases and Surveillance

National Institute of Public Health NIH – National Research Institute

24 Chocimska St, 00-791 Warsaw

e-mail: istankiewicz@pzh.gov.pl