

Aspekty ekonomiczne i epidemiologiczne programu szczepień ochronnych przeciw krztuścowi w Polsce

Marta Banaszczyk-Ruś¹, Marcin Czech²

¹ Warszawski Uniwersytet Medyczny

² Szkoła Biznesu Politechniki Warszawskiej

Adres do korespondencji: Marcin Czech, Szkoła Biznesu Politechniki Warszawskiej, ul. Koszykowa 79, 02-008, Warszawa, marcin.czech@biznes.edu.pl

Abstract

Economic and epidemiological aspects of the immunisation program against pertussis in Poland

The aim of this study is to evaluate the cost-effectiveness of vaccination against pertussis in epidemiological and economic terms. The estimation was based on available epidemiological data linked to an obligatory vaccination programme and morbidity in the Polish population. The economic evaluation included data on funds spent on the purchase of vaccines and the cost of outpatient and hospital treatment of patients spent from the state budget. The analysis of epidemiological data confirmed that the decrease in the level of vaccination of the population in combination with shortening the time of immunization resulted in an increase in the incidence of whooping cough. Economic analysis showed that the costs associated with the implementation of a vaccination program are lower than the direct costs of treatment of pertussis per patient. Vaccinations should be a fundamental tool in the fight against infectious diseases despite emerging reports of adverse events or evasion of vaccination. There are economic and epidemiological arguments for broadening the scope of vaccination against pertussis as well as extending the vaccination calendar by inclusion of currently recommended (not financed by the state) vaccines.

Key words: pertussis, epidemiology, immunisation, economic evaluation

Słowa kluczowe: krztusiec, epidemiologia, szczepienia ochronne, ocena ekonomiczna

Wstęp

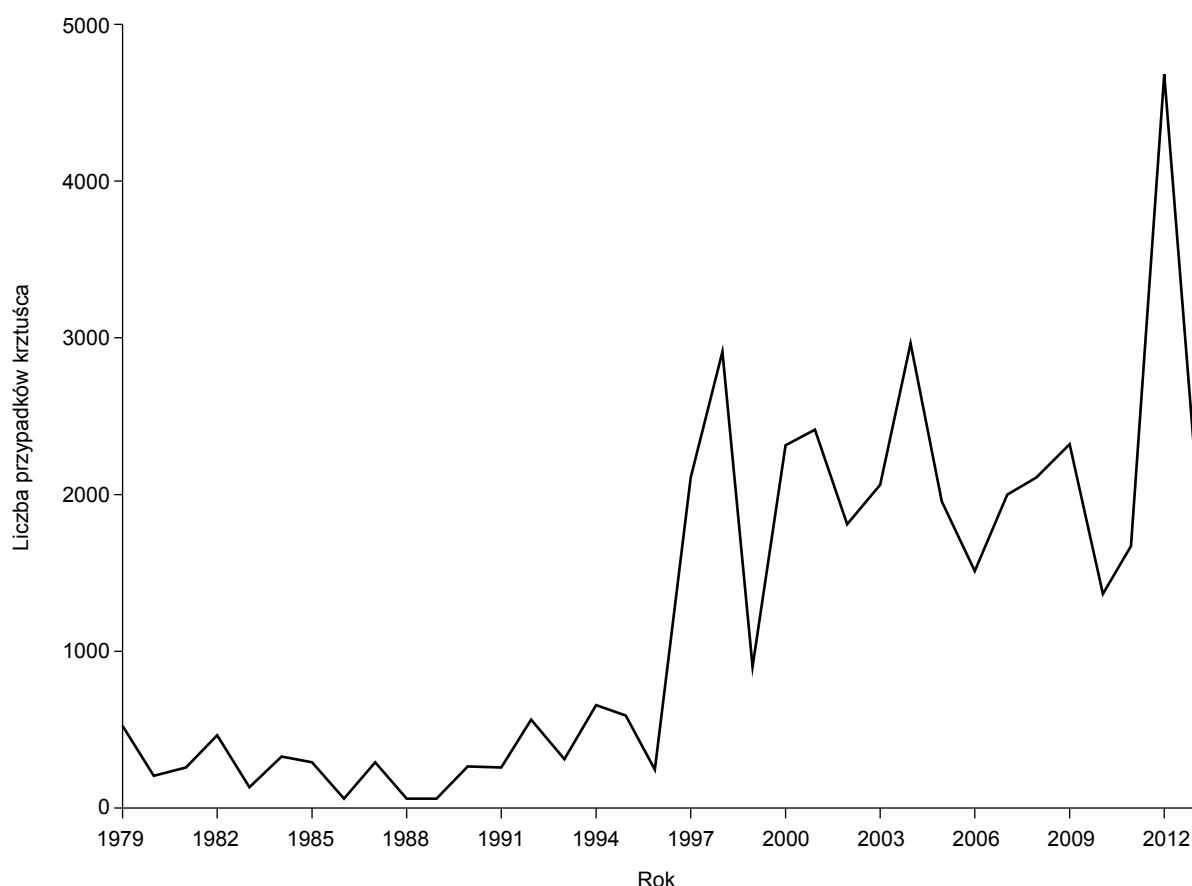
Krztusiec jest zakaźną chorobą wywołaną przez Gram-ujemną bakterię *Bordetella pertussis*. Zakażenie rozprzestrzenia się drogą kropelkową, a do zakażenia dochodzi u ponad 80% osób podatnych na tę chorobę [1, 2].

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (*World Health Organization* – WHO) tylko w roku 2008 odnotowano około 16 000 000 zachorowań na krztusiec, spośród których około 195 000 wśród dzieci zakończyło się zgonem, 95% przypadków zachorowań dotyczyło krajów rozwijających się [3, 4].

Profilaktyka

Najlepszą metodą profilaktyki krztuśca są szczepienia ochronne. Głównym celem szczepień jest zapobieganie rozwojowi ostrej postaci krztuśca u niemowląt. W Polsce powszechne szczepienia ochronne zostały wprowadzone w roku 1960. Od tego czasu, zgodnie z kalendarzem szczepień obowiązkowych, powinny one zostać wykonane u dzieci szczepionką pełnokomórkową DTP w 2. miesiącu życia, 3.–4. miesiącu życia, 5.–6. miesiącu życia, 16.–18. miesiącu życia, a następnie w 6. roku życia szczepionką bezkomórkową (DTaP). Szczepienie przypominające dla

Wykres 1. Liczba zachorowań na krztusiec w latach 1979–2013 w Polsce



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Koj S., Ługowski C., Niedziela T., Neoglikokoniugaty lipooligosacharydu *Bordetella pertussis* – nowe potencjalne składniki szczepionki przeciwkrztuscowej. „Postępy Hig. Med. Dosw.” (online) 2015; 69: 1013–1030; dostęp: 24.09.2016 [9].

dzieci w 6. roku życia zostało wprowadzone do kalendarza szczepień obowiązkowych w roku 2004 jako odpowiedź na wzrost notowanych zachorowań po ponad 30-letnim okresie intensywnych szczepień ochronnych.

Kalendarz szczepień na rok 2016 przewiduje po raz pierwszy również drugą dawkę szczepienia przypominającego w 14. roku życia szczepionką bezkomórkową (DTaP) [5].

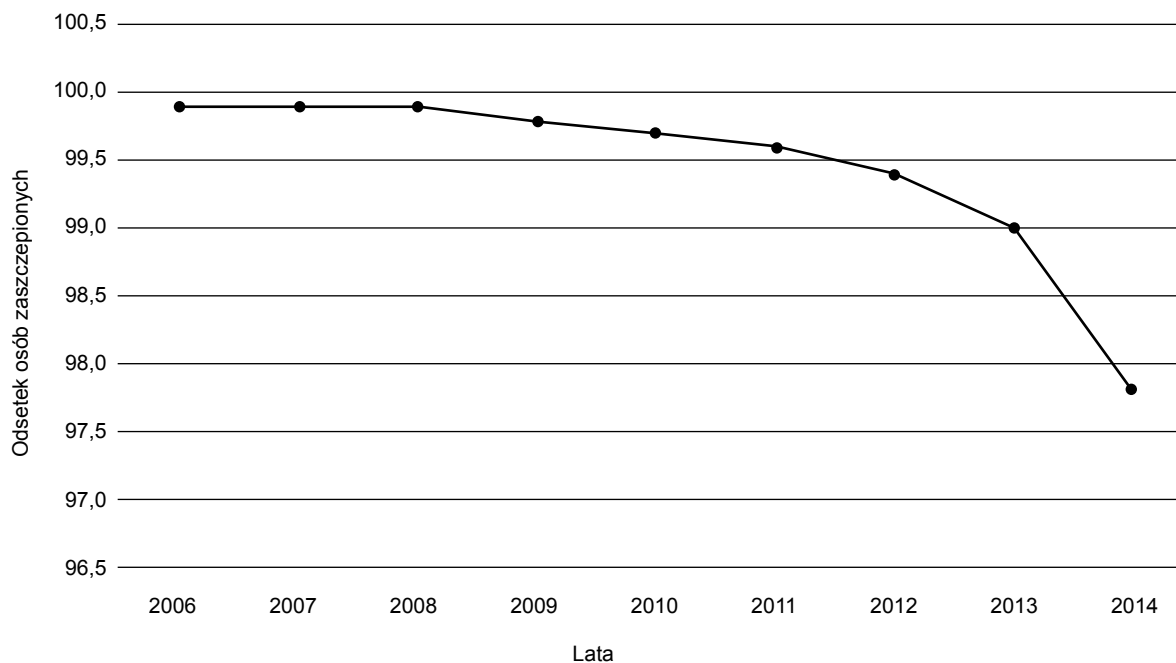
Obecnie tak w Polsce, jak i w innych krajach rozwiniętych krztusiec jest problemem zdrowotnym zarówno w populacji dzieci, jak i dorosłych ze względu na wzrost zachorowalności w tych grupach wiekowych. Wśród dzieci są to niemowlęta do 6. miesiąca życia oraz populacja dzieci po 10. roku życia. Wzrost zachorowalności wśród niemowląt wynika z faktu zakażenia przez osoby dorosłe, które są rezerwuarem *B. pertussis* i mogą przenosić zakażenia na innych, w tym na dzieci posiadające niższy poziom uodpornienia na choroby zakaźne [6]. Powodem wzrostu zachorowalności w starszych grupach populacji może być słabsze uodpornienie w tych grupach wiekowych na skutek spadku odporności wraz z upływem czasu od ostatniego szczepienia oraz moż-

liwe mutacje w genach *B. pertussis* [7]. Od połowy lat 90. XX wieku w Polsce liczba zachorowań na krztusiec zwiększyła się z kilkuset przypadków rocznie do kilku tysięcy rocznie i trend ten nadal się utrzymuje, co obrazuje **Wykres 1** [8].

Odporność swoista przeciw krztuscowi, mierzona poziomem przeciwciał, zanika po 6–12 latach od podania ostatniej dawki szczepionki i po około 15 latach po przechorowaniu krztusca, stąd wzrost zachorowalności w krajach rozwiniętych dotyczy, oprócz niemowląt, również populacji nastolatków i osób dorosłych.

Wzrost poziomu zachorowalności na krztusiec spowodowany jest też faktem niedopełniania obowiązku szczepień przez opiekunów dzieci, celowym uchylaniem się od tego obowiązku, potęgowanym również przez działalność tak zwanych ruchów antyszczepionkowych przekonujących do nieszczepienia dzieci. Powody wskazywane przez osoby uchylające się od szczepień obowiązkowych są różne, począwszy od możliwości wystąpienia niepożądanych odczynów poszczepiennych, po niemedyczne względy światopoglądowe czy religijne. Trendy te obrazuje **Wykres 2**.

Wykres 2. Odsetek osób zaszczepionych przeciw krztuścowi w latach 2006–2014



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Czarkowski M.P., Kondej B., Staszewska-Jakubik E., Cielebąk E. (red.), *Szczepienia ochronne w Polsce w roku 2015*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny – Zakład Epidemiologii, Główny Inspektorat Sanitarny – Departament Zapobiegania oraz Zwalczania Zakażeń i Chorób Zakaźnych u Ludzi, Warszawa 2015, http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2015/Sz_2015.pdf; dostęp: 24.09.2016 [10].

Diagnostyka

Dalszy spadek poziomu zaszczepienia populacji będzie powodował wzrost zachorowalności na krztuście we wszystkich wspomnianych wcześniej grupach wiekowych.

Zgodnie ze standardami leczenia chorobę podejrzewa się na podstawie obrazu klinicznego (zwłaszcza w przypadku kaszlu utrzymującego się powyżej trzech tygodni). Rozpoznanie ustala się tylko na podstawie badań serolo-

gicznych lub mikrobiologicznych. Jeżeli obraz kliniczny choroby jest typowy i pacjent miał kontakt z chorym na krztuście potwierdzony laboratoryjnie, to rozpoznanie jest pewne i nie wymaga badania laboratoryjnego.

Zgodnie z zaleceniami ECDC (*European Centre for Disease Prevention and Control*) zakres badań laboratoryjnych wykonywanych w celu potwierdzenia zakażenia *B. pertussis* jest zależny od wieku pacjenta i czasu trwania objawów choroby. Szczegóły dotyczące możliwości diagnostycznych krztuśca przedstawia **Tabela I** [11].

Tabela I. Metody badań diagnostycznych stosowane w celu potwierdzenia zakażenia *B. pertussis*

Wiek pacjenta i czas trwania objawów	Zalecana metoda badania
Noworodki, niemowlęta	PCR i/lub hodowla*
Dzieci szczepione przeciwko krztuścowi, młodzież i dorośli – przy kaszlu trwającym < 2 tyg.	hodowla i PCR
Młodzież i dorośli z kaszlem trwającym < 3 tyg.	PCR i IgG przeciwko PT (ELISA)
Młodzież i dorośli z kaszlem trwającym ≥ 2–3 tyg.	IgG przeciwko PT (ELISA)

* próbkę z nosogardła należy pobrać jak najszybciej po wystąpieniu objawów

IgG – immunoglobuliny G

PCR – łańcuchowa reakcja polimerazy

PT – toksyna krztuścowa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Guiso N., Berbers G., Fry N.K., He Q., Riffelmann M., Wirsing von König C.H. and EU Pertstrain group, *What to do and what not to do in serological diagnosis of pertussis: recommendations from EU reference laboratories*. „*Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*” 2011; 30: 307–312, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3034915/#_abstractid1015792title; dostęp: 24.09.2016 [11].

Tabela II. Zalecane antybiotyki w leczeniu i profilaktyce poekspozycyjnej krztuśca według grup wiekowych wraz z ich dawkowaniem

Grupa wiekowa	Azytromycyna	Erytromycyna	Klarytromycyna	Kotrimoksazol*
< 1. m.ż.	lek zalecany 10 mg/kg m.c. 1 × dz. przez 5 dni (dostępne ograniczone dane nt. bezpieczeństwa stosowania)	nie jest preferowana; ryzyko IHPS u niemowląt; można stosować w razie niedostępności azytromycyny 40–50 mg/kg m.c./24 godz. w 4 dawkach podzielonych, przez 14 dni	nie jest zalecana (nie ma danych na temat bezpieczeństwa stosowania)	przeciwwskazany < 2. m.ż. (ryzyko wystąpienia <i>kernicterus</i>)
1.–5. m.ż.	10 mg/kg m.c./raz dziennie przez 5 dni	40–50 mg/kg m.c./24 godz. w 4 dawkach podzielonych, przez 14 dni	15 mg/kg m.c./24 godz. w 2 dawkach podzielonych przez 7 dni	U niemowląt w 2. m.ż.: trimetoprim 8 mg/kg m.c./24 godz., sulfametoksazol 40 mg/kg m.c./24 godz., w 2 dawkach podzielonych przez 14 dni
Niemowlęta (≥ 6. m.ż.) i dzieci	10 mg/kg m.c. w pierwszym dniu, następnie 5 mg/kg m.c. (maks. 500 mg) od 2. do 5. dnia, raz dziennie	40–50 mg/kg m.c./24 godz. (maks. 2 g/24 godz.) w 4 dawkach podzielonych, przez 14 dni	15 mg/kg m.c./24 godz. w 2 dawkach podzielonych (maks. 1 g/24 godz.) przez 7 dni	trimetoprim 8 mg/kg m.c./24 godz., sulfametoksazol 40 mg/kg m.c./24 godz., w 2 dawkach podzielonych przez 14 dni
Dorośli	500 mg w pierwszym dniu, następnie 250 mg od 2. do 5. dnia, raz dziennie	2 g/24 godz. w 4 dawkach podzielonych, przez 14 dni	1 g/24 godz. w 2 dawkach podzielonych przez 7 dni	trimetoprim 320 mg/24 godz., sulfametoksazol 1600 mg/24 godz. w 2 dawkach podzielonych przez 14 dni

* Kotrimoksazol można zastosować jako lek alternatywny wobec makrolidów u chorych w 2. m.ż., u których występuje nadwrażliwość na makrolidy, ich nietolerancja lub w przypadku zakażenia rzadkim szczepem *Bordetella pertussis* opornym na makrolidy. IHPS (*Infantile Hypertrophic Pyloric Stenosis*) – niemowlęce przestawowe zwężenie odźwiernika.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie *Medycyna Praktyczna, Interna*, <http://www.mp.pl/interna/chapter/B16.II.18.3.1>; data: 25.09.2016 [1].

Leczenie krztuśca

Zgodnie ze schematami leczenia, niemowlęta należy leczyć w okresie do 6 tygodni od pojawienia się kaszlu, a chorych po ukończeniu pierwszego roku życia – do 3 tygodni. Zalecane leczenie polega na stosowaniu:

- 1) antybiotyków makrolidowych: azytromycyny, klarytromycyny;
- 2) kotrimoksazolu (trimetoprimu z sulfametoksazolem) – w przypadku uczulenia pacjenta na makrolidy. Szczegóły dotyczące dawkowania poszczególnych substancji znajdują się w **Tabeli II**.

Makrolidy są lekami z wyboru w leczeniu krztuśca u chorych po ukończeniu pierwszego roku życia. Azytromycyna stosowana jest u niemowląt; nie należy natomiast podawać dzieciom w tym wieku erytromycyny i klarytromycyny. Alternatywnie u dzieci od 2. miesiąca życia można podawać kotrimoksazol [1, 2].

Koszty profilaktyki krztuśca

Zgodnie z zapisami ustawy o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych koszty związane z realizacją programu szczepień ochron-

nych pokrywane są z budżetu państwa. W przypadku krztuśca jest to koszt zakupu szczepionki wraz z kontrolną wizytą lekarską [12].

Koszt zakupu pojedynczej szczepionki zawierającej komponentę krztuścową wyniósł w 2013 roku: za szczepionkę DTP (pełnokomórkową) – 11,34 zł oraz za szczepionkę DTaP (bezkomórkową) – 25,00 zł [13].

Sumaryczny koszt umów podpisanych przez Ministerstwo Zdrowia na zakup szczepionek wyniósł w 2013 roku odpowiednio 5 670 000 zł (DTP) oraz 13 339 500 zł (DTaP). Dodatkowy koszt w wysokości 669 081,44 zł (75,60 zł za pojedynczą dawkę) stanowił zakup szczepionki dTaP ze zmniejszoną zawartością toksoidu błoniczego i komponenty krztuścowej, stosowanej w niektórych stanach klinicznych (zgodnie ze wskazaniami producenta szczepionki oraz wytycznymi załącznika do kalendarza szczepień ochronnych).

Należy przy tym podkreślić fakt, że podane powyżej koszty dotyczą uodpornienia szczepionką zawierającą w sobie trzy komponenty – toksoid błoniczy, tężcowy oraz antygeny *B. pertussis*, tak więc koszt wydatkowany na uodpornienie przeciwko jednej z chorób stanowi niejako jedną trzecią wartości szczepionki.

Tabela III. Koszty antybiotykoterapii według standardów leczenia w poszczególnych grupach wiekowych pokrywane z budżetu państwa dla roku 2013

Grupa wiekowa	Koszty leczenia poszczególnymi antybiotykami według standardu leczenia			
	azytromycyna	erytromycyna	klarytromycyna	kotrimoksazol*
Niemowięta < pierwszego m.ż.	od 14,47 zł do 25,22 zł	nie jest zalecana	nie jest zalecana	nie jest zalecany
Dzieci w wieku od 2. do 5. m.ż.	od 28,94 zł do 31,84 zł	brak kosztów dla budżetu	od 17,67 zł do 36,06 zł	12,81 zł
Dzieci w wieku od 6. m.ż. do roku życia	od 28,94 zł do 31,84 zł	brak kosztów dla budżetu	od 17,67 zł do 36,06 zł	12,81 zł
Dorośli	9,01 zł	od 18,00 zł do 25,92 zł	od 25,22 zł do 27,03 zł	62,19 zł

*Produkt leczniczy złożony z dwóch substancji czynnych trimetoprimu i sulfametoksazolu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Obwieszczenia Ministra Zdrowia z dnia 22 lutego 2013 r. w sprawie wykazu refundowanych leków, środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego oraz wyrobów medycznych na dzień 1 marca 2013 r., Dziennik Urzędowy Ministra Zdrowia z dnia 22.02.2013, poz. 10, http://dziennikmz.mz.gov.pl/DUM_MZ/2013/10/akt.pdf; dostęp: 24.09.2016 [15].

Summary koszt zakupu szczepionek zawierających w sobie komponentę krztuścową przez budżet w ramach powszechnego obowiązku szczepień wyniósł w 2013 roku 19 678 581,44 zł.

Istotnym aspektem profilaktyki krztuśca są niepożądane odczyny poszczepienne. Ich wystąpienie oraz ciężkość są uwarunkowane osobniczo, a częstość pojawiania się zależy od rodzaju zastosowanej szczepionki. W roku 2013 odnotowano 1127 przypadków niepożądanych odczynów poszczepiennych po szczepionkach zawierających komponentę krztuścową, na 1848 zgłoszonych przypadków ogółem.

Koszty leczenia są raczej znikome z uwagi na fakt, iż w większości przypadków są to odczyny, których leczenie, jeśli musi nastąpić, odbywa się ambulatoryjnie. W 2013 roku odnotowano dwa przypadki ciężkich niepożądanych odczynów poszczepiennych, które mogłyby kwalifikować się do leczenia szpitalnego, a co za tym idzie koszty poniesione na leczenie pokryte zostały z budżetu państwa.

Koszty diagnostyki i leczenia krztuśca

Wszystkie koszty dotyczące diagnostyki i leczenia krztuśca zostały przedstawione wyłącznie z perspektywy płatnika publicznego. Szacunkowy koszt badań diagnostycznych w kierunku krztuśca w zależności od wieku pacjenta kształtuje się w granicach 30–110 zł *per capita* w przypadku niemowląt, noworodków i dzieci, natomiast w przypadku młodzieży i dorosłych w granicach 40–80 zł *per capita* [14].

Zgodnie z zaprezentowanymi standardami leczenia antybiotykoterapia jest powszechnie stosowaną metodą leczenia. Koszty zakupu produktów leczniczych pokrywa w znacznej części budżet państwa z uwagi na fakt ich refundacji. Zestawienie kosztów antybiotykoterapii zamieszczono w Tabeli III.

Koszt leczenia azytromycyną niemowląt < pierwszego miesiąca został ustalony przy założeniu wagi dziecka

4,25 kg, zgodnie z 50. centylem siatek centylowych dla dzieci w pierwszym miesiącu życia, zaokrąglony do wielkości opakowania, inne antybiotyki nie są zalecane z uwagi na wysokie ryzyko wystąpienia działań niepożądanych.

Koszt leczenia dzieci w wieku od 2. do 5. miesiąca życia został ustalony przy założeniu wagi dziecka między 5,5 kg a 7,5 kg, zgodnie z 50. centylem siatek centylowych dla dzieci w między 2. a 5. miesiącem życia, zaokrąglony do wielkości opakowania. Koszty leczenia erytromycyną nie stanowią wydatku dla budżetu państwa z uwagi na brak refundacji produktów leczniczych zawierających erytromycynę w postaciach farmaceutycznych przeznaczonych dla dzieci (syrop, proszek do sporządzania zawiesiny doustnej).

Koszt leczenia dzieci w wieku od 6. miesiąca do pierwszego roku życia został oszacowany przy założeniu wagi dziecka między 8,0 kg a 10,0 kg, zgodnie z 50. centylem siatek centylowych dla dzieci w wieku między 6. miesiącem a pierwszym rokiem życia, zaokrąglony do wielkości opakowania. Koszty leczenia erytromycyną w tym przypadku nie stanowią wydatku dla budżetu państwa z uwagi na brak refundacji produktów leczniczych zawierających erytromycynę w postaciach farmaceutycznych przeznaczonych dla dzieci (syrop, proszek do sporządzania zawiesiny doustnej).

Koszt farmakoterapii w odniesieniu do jednego pacjenta dorosłego został ustalony na podstawie dawkowania określonego w schemacie leczenia krztuśca z uwzględnieniem dostępnych dawek leku oraz wielkości opakowań.

Podane koszty obliczone zostały na podstawie limitów finansowania dla poszczególnych substancji czynnych zamieszczonych w wykazie leków refundowanych pomniejszone o poziom odpłatności dla pacjenta, który w przypadku wspomnianych antybiotyków wynosi 50%. Zakres wartości jest uzależniony od wielkości opakowania produktu leczniczego oraz postaci farmaceutycznej. Podane koszty obliczone zostały z uwzględnieniem wie-

Tabela IV. Dane dotyczące struktury zachorowań oraz warunków leczenia pacjentów z powodu krztuśca w 2013 roku

	Ogólna liczba pacjentów	Pacjenci pediatryczni	Pacjenci dorośli
Leczenie ambulatoryjne	1479	119	1360
Leczenie szpitalne	703	56	647
Ogółem	2182	175	2007

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Czarkowski M.P., Cielebąk E., Staszewska-Jakubik E., Kondej B. (red.), *Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w roku 2014*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny – Zakład Epidemiologii, Główny Inspektorat Sanitarny – Departament Zapobiegania oraz Zwalczania Zakażeń i Chorób Zakaźnych u Ludzi, Warszawa 2015, http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2014/Ch_2014.pdf; dostęp: 24.09.2016 [8].

Tabela V. Koszty diagnostyki i leczenia pojedynczego pacjenta pediatrycznego i dorosłego w 2013 roku

	Diagnostyka	Koszt produktów leczniczych	Sumaryczny koszt leczenia ambulatoryjnego	Leczenie szpitalne
Pacjenci pediatryczni	30–110 zł	6,41–18,03 zł	36,41–128,03 zł	3750–6000 zł
Pacjenci dorośli	40–80 zł	4,51–31,10 zł	44,51–111,10 zł	3750–6000 zł

Źródło: Opracowanie własne.

ku pacjenta i zalecanego dawkowania dla całej długości terapii [15].

Koszty leczenia obejmowały również leczenie szpitalne, zwłaszcza w przypadku niemowląt i dzieci, gdzie około 40% przypadków zachorowań wiązało się z hospitalizacją pacjenta. W roku 2013 odnotowano ogółem 703 hospitalizacje wśród chorych na krztusiec, co stanowiło 32,2 % wszystkich zachorowań [16]. Dzienny koszt leczenia dziecka na oddziale zakaźnym kształtował się w przedziale od 250 do 400 zł. Średni czas hospitalizacji w przypadku krztuśca to 15 dni. Koszt pobytu pacjenta w szpitalu wyniósł od 3750 zł do nawet 6000 zł, w zależności od wykonanych procedur medycznych i stanu klinicznego. Wartości te rosły, gdy pacjenci wymagali intensywnej opieki medycznej i zaistniała konieczność leczenia na oddziale intensywnej opieki medycznej [14]. Szczegółowe dane dotyczące struktury zachorowań oraz warunków leczenia pacjentów z powodu krztuśca w 2013 roku przedstawia **Tabela IV**.

Szacując koszty leczenia chorób, należy również ująć koszty pośrednie, takie jak spadek produktywności, czasowa absencja w pracy, która wiąże się z przebywaniem pacjenta na zwolnieniu lekarskim, stanowiące pokaźne koszty z uwagi na długi okres trwania choroby – 6–8 tygodni. W przypadku pacjentów pediatrycznych koszty pośrednie również występują z uwagi na konieczność

opieki nad chorym dzieckiem i zwolnienia lekarskie z tego tytułu dla opiekunów.

Liczba osób, u których wystąpiła choroba w 2013 roku, wyniosła 2182, z czego 92% stanowiły osoby dorosłe, a 8% dzieci. Populacja osób dorosłych wyniosła zatem 2007 osób, populacja dzieci 175 osób.

Ogólna liczba hospitalizacji z powodu krztuśca to 703 przypadki w 2013 roku. Zakładając, że dzieci stanowiły 8% wśród hospitalizowanych, a osoby dorosłe 92% (na podstawie ogólnej liczby przypadków krztuśca), można uznać, iż do szpitali z powodu krztuśca trafiło 56 dzieci oraz 647 osób dorosłych.

Pacjenci leczeni ambulatoryjnie to odpowiednio 1360 pacjentów dorosłych oraz 119 dzieci.

Szczegółowe dane dotyczące poszczególnych składowych kosztów leczenia pacjentów z powodu krztuśca przedstawiono w **Tabeli V**.

Najniższa wartość uwzględnia najniższe koszty diagnostyki i antybiotykoterapii, najwyższa natomiast zawiera najwyższe koszty diagnostyki, antybiotykoterapii oraz leczenia szpitalnego.

Ogólne koszty poniesione przez budżet państwa na leczenie krztuśca można oszacować w następującym zakresie od 2 701 116,39 zł do 4 384 331,57 zł. Szczegóły dotyczące podziału kosztów przedstawiono w **Tabeli VI**. Koszty te oszacowano na podstawie obliczonych kosztów

Tabela VI. Ogólne koszty diagnostyki i leczenia pacjentów pediatrycznych i dorosłych w roku 2013 finansowane z budżetu państwa

	Sumaryczny koszt leczenia ambulatoryjnego	Sumaryczny koszt leczenia szpitalnego	Ogólne koszty leczenia pacjentów chorujących na krztusiec
Pacjenci pediatryczni	od 4332,79 zł do 15 235,57 zł	od 210 000 zł do 336 000 zł	od 2 701 116,39 zł do 4 384 331,57 zł
Pacjenci dorośli	od 60 533,60 zł do 151 096,00 zł	od 2 426 250 zł do 3 882 000 zł	

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela VII. Struktura zachorowań na krztusiec ludności w 1960 oraz w 2013 roku wraz z teoretyczną liczbą zachorowań przy zaniechaniu szczepień

Wyszczególnienie	Wartość
Liczba ludności w 1960 roku	29 700 000
Liczba zachorowań w 1960 roku	95 968
Liczba ludności w 2013 roku	38 495 700
Realna liczba zachorowań w 2013 roku	2182
Teoretyczna liczba zachorowań w 2013 roku przy zaniechaniu szczepień*	124 389

* Teoretyczna liczba zachorowań w 2013 roku została obliczona na podstawie danych o zachorowaniach dla roku 1960 z uwzględnieniem liczby ludności w Polsce w roku 2013.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Czarkowski M.P., Kondej B., Staszewska-Jakubik E., Cielebąk E. (red.), *Szczepienia ochronne w Polsce w roku 2015*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny – Zakład Epidemiologii, Główny Inspektorat Sanitarny – Departament Zapobiegania oraz Zwalczania Zakażeń i Chorób Zakaźnych u Ludzi, Warszawa 2015, http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2015/Sz_2015.pdf; dostęp: 24.09.2016 [10]; Kostrzewski J., *Choroby zakaźne w Polsce i ich zwalczanie w latach 1919–1962*, PZWL, Warszawa 1964 [17].

Tabela VIII. Udział dorosłych i dzieci w strukturze zachorowań

Wyszczególnienie	Wartość
Liczba chorujących dorosłych w roku 2013	2007
Liczba chorujących dzieci w roku 2013	175
Liczba chorujących dorosłych w roku 1960	1267
Liczba chorujących dzieci w roku 1960	94 701
Teoretyczna liczba chorujących dorosłych w roku 2013 przy zaniechaniu szczepień*	1642
Teoretyczna liczba chorujących dzieci w roku 2013 przy zaniechaniu szczepień**	122 747

* Teoretyczna liczba chorujących dorosłych stanowi 1,32% – procent obliczony na podstawie udziału poszczególnych grup wiekowych w strukturze zachorowań w roku 1960.

** Teoretyczna liczba chorujących dzieci stanowi 98,68% – procent obliczony na podstawie udziału poszczególnych grup wiekowych w strukturze zachorowań w roku 1960.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Czarkowski M.P., Cielebąk E., Staszewska-Jakubik E., Kondej B. (red.), *Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w roku 2014*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny – Zakład Epidemiologii, Główny Inspektorat Sanitarny – Departament Zapobiegania oraz Zwalczania Zakażeń i Chorób Zakaźnych u Ludzi, Warszawa 2015, http://www.wold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2014/Ch_2014.pdf; dostęp: 24.09.2016 [8]; Kostrzewski J., *Choroby zakaźne w Polsce i ich zwalczanie w latach 1919–1962*, PZWL, Warszawa 1964 [17].

leczenia pacjentów pomnożonych przez liczbę chorych, zgodnie z informacją zamieszczoną w Tabeli IV. Zakres wartości wynika ze stosowanych procedur medycznych w przypadku hospitalizacji, jak również ze stosowanej antybiotykoterapii, zarówno w leczeniu ambulatoryjnym, jak i szpitalnym. Należy podkreślić, iż oszacowany koszt leczenia szpitalnego w przypadku chorych dorosłych mógł zostać zawyżony z uwagi na to, iż w przypadku krztusca leczenie pacjenta pediatrycznego jest dużo trudniejsze, a co za tym idzie generuje wyższe koszty.

Koszty poniesione przez budżet na profilaktykę (szczepionki) wyniosły 19 678 581,44 zł w 2013 roku, koszty leczenia wyniosły od 2 701 116,39 zł do 4 384 331,57 zł.

Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, iż liczba osób zaszczepionych z rocznika 2013 wyniosła 354 389 osób, natomiast liczba osób chorujących na krztusiec to zaledwie 2182 osoby.

Teoretyczne koszty zaniechania szczepień ochronnych

W celu oszacowania liczby zachorowań warto odnieść się do czasu sprzed wprowadzenia szczepień ochronnych, czyli roku 1960. Założenia estymacji oraz koszty ich leczenia przedstawiono poniżej w **Tabelach VII i VIII**. W modelu teoretycznym za dzieci uznano pacjentów do 15. roku życia włącznie, za dorosłych uznano pacjentów powyżej 15. roku życia. Realne dane dotyczące struktury zachorowań w poszczególnych grupach wiekowych z roku 2013 posiadają taką samą strukturę i takie same kryteria przyjęto dla modelu teoretycznego.

W modelu teoretycznym możliwe jest obliczenie kosztów leczenia ambulatoryjnego dla pacjentów pediatrycznych oraz dorosłych. Z uwagi na brak danych i brak możliwości ich ekstrapolacji z innych źródeł nie jest możliwe precyzyjne obliczenie teoretycznych kosztów leczenia szpitalnego. Można teoretycznie oszacować liczę hospi-

Tabela IX. Zachorowalność na krztusiec w Anglii i Walii w 1952 roku oraz obliczony na tej podstawie udział poszczególnych grup wiekowych w Polsce w 1960 roku

Grupa wiekowa (lata życia)	Liczba zachorowań (Anglia/Walia) (tys.)	Udział procentowy (%)	Obliczona liczba zachorowań w Polsce (tys.)
	114 586	100,00	95 968*
0–1	10 208	8,91	8551
1–4	62 433	54,49	52 293
5–9	38 872	33,92	32 552
10–14	1559	1,36	1305
15–24	403	0,35	336
25+	1111	0,97	931

* Rzeczywista liczba przypadków krztusca odnotowana w roku 1960.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Kostrzewski J., *Choroby zakaźne w Polsce i ich zwalczanie w latach 1919–1962*, PZWL, Warszawa 1964 [17].

Tabela X. Koszty leczenia pacjentów przy teoretycznym zaniechaniu szczepień ochronnych (estymacja dla 2013 roku)

	Sumaryczny koszt leczenia ambulatoryjnego	Sumaryczny koszt leczenia szpitalnego*
Pacjenci pediatryczni	od 4 469 218,27 zł do 15 715 298,41 zł	od 148 218 750,00 zł do 237 150 000,00 zł
Pacjenci dorośli	od 73 085,42 zł do 182 426,20 zł	

* Przy założeniu liczby pacjentów hospitalizowanych na poziomie 32,2% całej populacji chorujących (czyli 39 525 osób) bez podziału na grupy wiekowe pacjentów.

Źródło: Opracowanie własne.

talizacji, która wynosi około 32,2% chorującej populacji w roku 2013 i na jej podstawie oszacować teoretyczny koszt leczenia szpitalnego, brak natomiast danych dotyczących zarówno liczby hospitalizacji w roku 1960, jak i podziału na hospitalizacje wśród dzieci i dorosłych, tak jak zostało to przedstawione dla roku 2013 [16]. Należy przy tym podkreślić, iż różnica między najniższym kosztem leczenia szpitalnego między pacjentem pediatrycznym a dorosłym wynosi 7,20 zł na korzyść dorosłego, różnica w kosztach maksymalnych wynosi 3,87 zł na korzyść pacjenta pediatrycznego. Zatem szacunek taki, w którym zakłada się, iż 32,2% wszystkich pacjentów trafi do szpitala (bez rozbicia na grupy pediatryczną i dorosłych) i będzie leczone z powodu krztusca, w całościowych kosztach nie jest obciążony dużym błędem, zważywszy na niewielkie różnice w kosztach leczenia różnych grup chorych.

Liczba osób chorujących na krztusiec w Polsce w 1960 roku (rok wprowadzenia obowiązkowych szczepień ochronnych) wyniosła 95 968 przy ogólnej populacji ludności Polski wynoszącej 29,7 miliona, co daje wskaźnik zapadalności na poziomie 325,5 na 100 000 mieszkańców. Przy obecnym poziomie zapadalności, który w 2013 roku wyniósł 5,67 na 100 000 mieszkańców, liczba zachorowań wyniosła 2182 osoby przy liczebności populacji 38 496 000.

Z uwagi na brak danych dotyczących struktury wiekowej zachorowań w Polsce w tym czasie do oceny tego elementu zastosowano teoretyczny procentowy rozkład oparty na dostępnych danych z Walii i Anglii. Zestawie-

nie udziału poszczególnych grup wiekowych w strukturze zachorowań w Walii i Anglii przedstawiono w **Tabeli IX**. Tabela ta zawiera również estymację procentowego udziału poszczególnych grup wiekowych na terytorium Polski przy założeniu, że liczba zachorowań wyniosła 95 968 osób.

Liczba dzieci i dorosłych obliczona została na podstawie procentowego udziału poszczególnych grup wiekowych dla okresu przed wprowadzeniem powszechnych szczepień ochronnych przeciw krztuścowi w roku 1960. Szczegóły dotyczące teoretycznego rozkładu pacjentów zamieszczono w Tabelach VII i VIII. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, iż struktura zachorowań przy zaniechaniu szczepień ponownie ulegnie odwróceniu, i to w grupie najmłodszych osób będzie największy procent zachorowań, co również bezpośrednio zwiększa koszty leczenia.

Uwzględniając dane dotyczące liczby zachorowań zawarte w Tabeli VII oraz ich rozkład w populacji pacjentów pediatrycznych i dorosłych z Tabeli VIII, koszty leczenia krztusca opisane w powyższym modelu teoretycznym będą kształtować się tak, jak to przedstawiono w **Tabeli X**.

Zmiana strategii prowadzenia szczepień ochronnych

Z przeprowadzonej analizy wynika, iż stosowanie szczepień ochronnych jest uzasadnione pod względem epidemiologicznym, gdyż pozwala na ograniczenie za-

padalności (w Polsce zapadalność na krztusiec wyniosła w 2013 roku 5,7 na 100 000 mieszkańców [18]) oraz utrzymanie jej na bardzo niskim poziomie. Szczepienia ochronne i ich powszechne stosowanie ma również uzasadnienie ekonomiczne, gdyż ogranicza koszty wydatkowane na leczenie chorób zakaźnych. Biorąc pod uwagę doniesienia o tym, że odporność swoista zanika po około 6–10 latach od podania ostatniej dawki przypominającej, należy rozważyć nowe strategie prowadzenia szczepień ochronnych przeciwko krztuścowi. Rok 2016 jest pierwszym, w którym zgodnie z kalendarzem obowiązkowych szczepień ochronnych dawkę przypominającą otrzymują dzieci w wieku 14 lat. Pozostaje jednak nadal nierozwiązana kwestia przenoszenia zakażenia na niemowlęta przez dorosłych będących w bezpośrednim kontakcie z dzieckiem. Rozwiązaniem mogłoby być szczepienie dorosłych mających kontakt z niemowlętami [7].

Podsumowanie

Koszty bezpośrednie ponoszone z tytułu leczenia pacjenta znacznie przewyższają koszty zakupu szczepionki i uodpornienia pacjenta. Szczepienie pozostaje zatem najbardziej dostępną i najtańszą metodą zapobiegania chorobie zakaźnej, jaką jest krztusiec.

Szczepienia ochronne stosowane w skali globalnej powodują powstanie odporności zbiorowiskowej, dzięki której możliwe jest utrzymanie zapadalności na poszczególne choroby zakaźne na bardzo niskim poziomie. Zakłócenie odporności zbiorowiskowej przez uchylanie się od obowiązku szczepień z różnych powodów może doprowadzić do nawrotu epidemii ze wszystkimi konsekwencjami. Dlatego tak ważne jest zarówno z epidemiologicznego, jak i ekonomicznego punktu widzenia dopełnienie obowiązku wykonywania szczepień ochronnych, przynajmniej na takim poziomie, jaki przewiduje kalendarz obowiązkowych szczepień ochronnych.

Piśmiennictwo

1. Medycyna Praktyczna, *Interna*, <http://www.mp.pl/interna/chapter/B16.II.18.3.1>; dostęp: 25.09.2016.
2. Tiwari T., Murphy T.V., Moran J., *Stosowanie leków przeciwbakteryjnych w leczeniu i profilaktyce poekspozycyjnej krztuśca. Wytyczne Centers for Disease Control and Prevention* (06.11.2006), <http://www.mp.pl/artykuly/29477,ostosowanie-lekow-przeciwbakteryjnych-w-leczeniu-i-profilaktyce-poekspozycyjnej-krztusca-wytyczne-centers-for-disease-control-and-prevention>; dostęp: 24.09.2016.
3. Łętowska I., Grzesiowski P., Walory J., *Nowe trendy w epidemiologii i immunoprofilaktyce krztuśca*, „Borgis – Nowa Medycyna” 1999; 9, <http://www.czytelniamedyczna.pl/1459,nowe-trendy-w-epidemiologii-i-immunoprofilaktyce-krztusca.html>; dostęp: 24.09.2016.
4. World Health organization (WHO), *Immunization, Vaccines and Biologicals – pertussis last update 21.06.2011*, <http://www.who.int/immunization/topics/pertussis/en/>; dostęp: 24.09.2016.
5. Komunikat Głównego Inspektora Sanitarnego z dnia 16 października 2015 r. w sprawie Programu Szczepień Ochronnych na rok 2016, http://dziennikmz.mz.gov.pl/DUM_MZ/2015/63/akt.pdf; dostęp: 24.09.2016.
6. Koton-Czarnecka M., *Wzrasta liczba zachorowań na krztusiec* (08.04.2010), http://pulsmedycyny.pl/2584457,18920,wzrasta-liczba-zachorowan-na-krztusiec?utm_source=copyPaste&utm_medium=referral&utm_campaign=Chrome; dostęp: 24.09.2016.
7. Ślusarczyk J., *Sytuacja epidemiologiczna krztuśca, błonicy, tężca i poliomyelitis w Polsce, innych krajach Unii Europejskiej i na świecie – cz. 1*, dostęp: 11.05.2010, <http://www.mp.pl/pediatrics/artykuly-wytyczne/artykuly-przegladowe/59649,sytuacja-epidemiologiczna-krztusca-blonicy-tezca-i-poliomyelitis-w-polsce-innych-krajach-unii-europejskiej-i-na-swiecie-cz-1>; dostęp: 24.09.2016.
8. Czarkowski M.P., Cielebąk E., Staszewska-Jakubik E., Kondej B. (red.), *Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w roku 2014*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny – Zakład Epidemiologii, Główny Inspektorat Sanitarny – Departament Zapobiegania oraz Zwalczenia Zakażeń i Chorób Zakaźnych u Ludzi, Warszawa 2015, http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2014/Ch_2014.pdf; dostęp: 24.09.2016.
9. Koj S., Ługowski C., Niedziela T., *Neoglikokoniugaty lipooligosacharydu Bordetella pertussis – nowe potencjalne składniki szczepionki przeciwkrztuścowej*, „Post. Hig. Med. Dosw.” (online) 2015; 69: 1013–1030; dostęp: 24.09.2016.
10. Czarkowski M.P., Kondej B., Staszewska-Jakubik E., Cielebąk E. (red.), *Szczepienia ochronne w Polsce w roku 2015*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny – Zakład Epidemiologii, Główny Inspektorat Sanitarny – Departament Zapobiegania oraz Zwalczenia Zakażeń i Chorób Zakaźnych u Ludzi, Warszawa 2015, http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2015/Sz_2015.pdf; dostęp: 24.09.2016.
11. Guiso N., Berbers G., Fry N.K., He Q., Riffelmann M., Wirsing von König C.H. and EU Pertstrain group, *What to do and what not to do in serological diagnosis of pertussis: recommendations from EU reference laboratories*, „Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.” 2011; 30: 307–312, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3034915/#__abstractid1015792title; dostęp: 24.09.2016.
12. Ustawa z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych (Dz.U. 2004 Nr 210 poz. 2135 z późn. zm.), <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20042102135>; dostęp: 24.09.2016.
13. Dane otrzymane z Głównego Inspektoratu Sanitarnego na temat „Realizacji i finansowania PSO w latach 2011–2013” (dane aktualne na dzień 20.01.2015) w ramach Ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej.
14. Molendowska D., *Koszty zaniechania szczepień ochronnych przeciw krztuścowi*. Praca dyplomowa (nieopublikowana) 2016 r.
15. Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 22 lutego 2013 r. w sprawie wykazu refundowanych leków, środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego oraz wyrobów medycznych na dzień 1 marca 2013 r. Dziennik

- Urządowy Ministra Zdrowia z dnia 22.02.2013, poz. 10, http://dziennikmz.mz.gov.pl/DUM_MZ/2013/10/akt.pdf; dostęp: 24.09.2016.
16. Czarkowski M.P., Cielebąk E., Kondej B., Staszewska E. (red.), *Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w roku 2013*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny – Zakład Epidemiologii, Główny Inspektorat Sanitarny – Departament Zapobiegania oraz Zwalczenia Zakażeń i Chorób Zakaźnych u Ludzi, Warszawa 2014, http://wwwold.pzh.gov.pl/oldpage/epimeld/2013/Ch_2013.pdf; dostęp: 24.09.2016.
17. Kostrzewski J., *Choroby zakaźne w Polsce i ich zwalczanie w latach 1919–1962*, PZWL, Warszawa 1964.
18. Paradowska-Stankiewicz I., Rudowska J., *Krztusiec w Polsce w 2013 roku*, „Przeł. Epidemiol.” 2015; 69: 885–887, [file:///C:/Users/User/Downloads/KRZTUSIEC_PL_885_-_887%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/KRZTUSIEC_PL_885_-_887%20(3).pdf); dostęp: 25.09.2015.