

Małgorzata Milczarek, Mirosław P Czarkowski, Małgorzata Sadkowska-Todys

SALMONELLOSIS IN POLAND IN 2020*

SALMONELOZY W POLSCE W 2020 ROKU*

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

ABSTRACT

AIM. The aim of the study is to assess the epidemiological situation of salmonellosis in Poland in 2020 compared with previous years.

MATERIAL AND METHODS. The epidemiological situation was assessed on the basis of data provided to the Department of Epidemiology of Infectious Diseases and Surveillance of the NIPH NIH-NRI by sanitary-epidemiological stations through the EpiBaza System and the Registry of Epidemic Outbreaks System (ROE), as well as on the basis of data published in the annual bulletin “Infectious Diseases and Poisoning in Poland in 2020” (NIPH NIH-NRI, GIS, Warsaw, 2021) and from information received from laboratories of sanitary-epidemiological stations and data from the Demographic Research Department of the Statistics Poland.

RESULTS. In Poland in 2020, in the sanitary-epidemiological surveillance registered a total of 5,470 cases of salmonellosis, 5,302 cases of intestinal salmonellosis, and the remaining 168 cases of extra-intestinal salmonellosis. The incidence per 100,000 population was 14.3 for total salmonellosis, 13.8 for intestinal salmonellosis and 0.44 for extra-intestinal salmonellosis. Sanitary-epidemiological stations registered 5,349 confirmed cases and 121 probable cases of salmonellosis. Due to intestinal salmonellosis, 63.9% of all patients were hospitalized, while for extra-intestinal salmonellosis 153 patients or 91.1% of cases, were hospitalized. The increase in the number of salmonellosis cases in 2020 started in June, while the peak of the incidence was in August. Among the voivodeships, the highest incidence of salmonellosis was registered in the Podkarpackie voivodeship 33.3/100,000 population, the lowest in Zachodniopomorskie 6.1/100,000 population. Cases in the 0-4 age group accounted for 45.2% of all salmonellosis cases in 2020. Among extra-intestinal salmonellosis, 63.1% were people aged 60+. Sanitary-epidemiological stations registered 131 food poisoning outbreaks caused by *Salmonella* bacilli in the ROE system, 108 of these outbreaks were caused by the Enteritidis serotype. In 2020, the most common serotypes were *S. Enteritidis* 70% of all recorded salmonellosis, *S. Typhimurium* 1.9%, and *S. Infantis* 0.54%. There were 9 deaths due to *Salmonella* infection.

CONCLUSIONS. The COVID-19 pandemic and the associated restrictions introduced in the country, as well as increased hygiene through more frequent washing and disinfection of hands, could have contributed to a reduction of almost 69% in the number of salmonellosis cases registered in 2020, in Poland, compared to 2019. This is a 82% decrease in relation to 2018. There was also a decrease in the number of food poisoning outbreaks caused by *Salmonella* bacilli, while at the same time their percentage in the total number of outbreaks increased. On the one hand, the implemented restrictions could have had an impact on the decrease in the number of cases and outbreaks, on the other hand, worse access to medical care and diagnostics, most likely deepened the underestimation of these cases in the country observed for years, and distorted the real picture of the situation.

Key words: salmonellosis, intestinal salmonellosis, extra-intestinal salmonellosis, epidemiology, Poland, 2020

* Article was written under the task no.BE-1/2021 / Praca została wykonana w ramach zadania BE-1/2021

STRESZCZENIE

CEL. Celem pracy jest ocena sytuacji epidemiologicznej zachorowań na salmonelozę w Polsce w 2020 roku w porównaniu z poprzednimi latami.

MATERIAŁ I METODY. Ocena sytuacji epidemiologicznej przeprowadzono na podstawie danych przekazanych do Zakładu Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru NIZP PZH - PIB przez stacje sanitarno-epidemiologiczne za pośrednictwem Systemu EpiBaza oraz systemu Rejestr Ognisk Epidemicznych (ROE), a także na podstawie danych opublikowanych w rocznym biuletynie „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2020 roku” (NIZP PZH-PIB, GIS, Warszawa, 2021) oraz z informacji uzyskanych z laboratoriów stacji sanitarno-epidemiologicznych i danych Departamentu Badań Demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego.

WYNIKI. W Polsce w 2020 roku w nadzorze sanitarno-epidemiologicznym zarejestrowano łącznie 5 470 przypadków salmoneloz, 5 302 to przypadki salmonelozy jelitowej, pozostałe 168 to salmonelozy pozajelitowe. Zapadalność na 100 tys. populacji wyniosła dla salmoneloz ogółem 14,3, dla salmoneloz jelitowych 13,8 a dla salmoneloz pozajelitowych 0,44. Stacje sanitarno-epidemiologiczne zarejestrowały 5 349 przypadków potwierdzonych oraz 121 przypadków prawdopodobnych salmoneloz. Z powodu salmoneloz jelitowych hospitalizowano 63,9% wszystkich chorych, natomiast z powodu salmoneloz pozajelitowych 153 osoby czyli 91,1% przypadków. Wzrost liczby przypadków salmoneloz w 2020 roku rozpoczął się w czerwcu, natomiast szczyt zachorowań miał miejsce w sierpniu. Wśród województw najwyższą zapadalność na salmonelozę zarejestrowano w województwie podkarpackim 33,3/100 tys. ludności, najniższą w województwie zachodniopomorskim 6,1/100 tys. ludności. Zachorowania w przedziale wieku 0-4 stanowiły w 2020 roku 45,2% wszystkich przypadków salmoneloz. Wśród salmoneloz pozajelitowych 63,1% stanowiły osoby w wieku 60+. Stacje sanitarno-epidemiologiczne zarejestrowały w systemie ROE 131 ognisk zatruc pokarmowych spowodowanych pałeczkami z rodzaju *Salmonella*, 108 z tych ognisk zostało wywołanych serotypem Enteritidis. W 2020 roku najczęstszymi serotypami były *S. Enteritidis* – 70% wszystkich zarejestrowanych salmoneloz, *S. Typhimurium* – 1,9%, oraz *S. Infantis* – 0,54%. Odnotowano 9 zgonów z powodu zakażenia bakteriami *Salmonella*.

WNIOSKI. Pandemia COVID-19 i związane z nią wprowadzone w kraju restrykcje, a także zwiększona higiena poprzez częstsze mycie oraz dezynfekcję rąk mogły przyczynić się do zmniejszenia o prawie 69% liczby zarejestrowanych w 2020 roku w Polsce przypadków salmoneloz, w porównaniu do roku 2019. W odniesieniu do roku 2018 jest to spadek o 82%. Odnotowano również spadek liczby ognisk zatruc pokarmowych wywołanych pałeczkami z rodzaju *Salmonella*, natomiast jednocześnie zwiększył się ich odsetek w ogólnej liczbie ognisk. Z jednej strony wdrożone obostrzenia mogły mieć wpływ na zmniejszenie się liczby przypadków oraz ognisk, z drugiej strony gorszy dostęp do opieki medycznej i diagnostyki, najprawdopodobniej pogłębił obserwowane od lat niedoszacowanie tych przypadków w kraju i zaburzyły rzeczywisty obraz sytuacji.

Słowa kluczowe: salmonelozy, salmonelozy jelitowe, salmonelozy pozajelitowe, epidemiologia, Polska, 2020

INTRODUCTION

Salmonellosis is a zoonotic disease caused by gram-negative bacilli of the genus *Salmonella* belonging to the *Enterobacteriaceae* family (1). In both the European Union and the USA, this pathogen is the second most common pathogen causing diarrhea after *Campylobacter* each year. Data on salmonellosis cases are collected by all members of the European Community and transferred to the European Union level. This obligation stems from the European Union Directive number 2003/99/EC, which states, among other things, the need to collect and transfer data on the occurrence of zoonotic diseases among humans (2, 3).

The European Union One Health 2020 Zoonoses Report created by EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Center for Disease

WSTĘP

Salmonelozę jest odzwierzcęcią chorobą wywołaną przez gram-ujemne pałeczki z rodzaju *Salmonella*, należące do rodziny *Enterobacteriaceae* (1). Zarówno w Unii Europejskiej jak i w USA rokrocznie patogen ten jest drugim, po bakterii z rodzaju *Campylobacter*, najczęstszym patogenem wywołującym biegunki. Dane dotyczące przypadków salmoneloz zbierane są przez wszystkich członków Wspólnoty Europejskiej i przekazywane na poziom Unii Europejskiej. Obowiązek ten wynika z dyrektywy Unii Europejskiej numer 2003/99/EC, mówiącej między innymi o konieczności gromadzenia i przekazywania danych na temat występowania chorób odzwierzcęcych wśród ludzi (2, 3).

Z raportu „The European Union One Health 2020 Zoonoses Report” stworzonego przez EFSA (Eu-

Prevention and Control) shows that 52,702 confirmed cases of human salmonellosis were registered in 2020 in the European Union. Compared to 2019, this is a significant decrease in the number of cases. In 2019, 87,923 cases with salmonellosis etiology were recorded. The difference is also noticeable in the number of cases of campylobacteriosis, with a 45% decrease between 2019 and 2020.

The reason for this situation is undoubtedly the COVID-19 pandemic announced in March 2020 by the WHO and consequently, the gradual introduction of restrictions such as limiting the number of participants in mass events, school closures, introducing remote teaching and working, closing service premises, the obligation to cover mouth and nose in public space as well as keep a distance.

Another important occurrence affecting the noticeable differences in the number of salmonellosis cases, recorded in the report in 2020 in the European Union, was also Brexit – the United Kingdom leaving the EU structures. In the years 2015-2019, the UK reported an average of 9,700 salmonellosis cases per year. In 2019, these cases accounted for 11% of all salmonellosis reported in the European Union.

The number of cases reported to ECDC by Poland in 2020 constitutes 10% of the total number of salmonellosis registered in the EU (4).

MATERIAL AND METHODS

The assessment of the epidemiological situation of salmonellosis in Poland, in 2020 was based the analysis of data entered into the newly developed EpiBaza system aimed at collecting, processing and archiving individual data on cases of infectious diseases subject to mandatory notification in Poland, as well as data on food safety and environmental hazards. In addition, data published in the annual bulletin “Infectious diseases and poisonings in Poland in 2020” (NIPH NIH-NRI, GIS, Warsaw, 2021) (5), information from the article “Salmonellosis in Poland in 2018 and 2019” (6), data on food poisonings and infections contained in the Registry of Epidemic Outbreaks system (ROE) as well as information received by the Bacteriology Department of the NIPH NIH-NRI from the laboratories of sanitary-epidemiological stations and data from the Department of Demographic Research of the Statistics Poland.

Data on cases of intestinal salmonellosis and extra-intestinal salmonellosis, as well as data on food poisoning outbreaks, with *Salmonella* bacilli as the etiological agent, from the EpiBaza and ROE systems were collected and entered into the above mentioned systems by sanitary-epidemiological stations, in

ropean Food Safety Authority) i ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) wynika, że w 2020 roku na terenie Unii Europejskiej zarejestrowano 52 702 potwierdzone przypadki salmoneloz wśród ludzi. W porównaniu z 2019 rokiem jest to znaczny spadek liczby zachorowań. W 2019 r. odnotowano 87 923 przypadki o etiologii salmonelozowej. Różnica zauważalna jest również w liczbie zachorowań na campylobakteriozę, odnotowano tu 45% spadek między 2019 a 2020 rokiem.

Przyczyną takiej sytuacji jest niewątpliwie ogłoszona w marcu 2020 roku przez WHO pandemia COVID-19. A co za tym idzie stopniowe wprowadzenie obostrzeń takich jak: ograniczenie liczby uczestników w imprezach masowych, zamknięcie szkół, wprowadzenie zdalnego trybu nauczania i pracy, zamknięcie lokali usługowych, obowiązek zakrywania ust i nosa w przestrzeni publicznej, a także zachowanie dystansu.

Kolejnym ważnym wydarzeniem rzutującym na zauważalne różnice w liczbie odnotowanych w raporcie przypadków salmoneloz, w 2020 r. na terenie Unii Europejskiej, miał również Brexit, czyli opuszczenie struktur UE przez Wielką Brytanię. W latach 2015-2019 Wielka Brytania raportowała średnio 9,7 tys. przypadków salmoneloz rocznie. W 2019 roku przypadki te stanowiły 11% ogółu zareportowanych w Unii Europejskiej salmoneloz.

Liczba zachorowań zgłoszonych do ECDC przez Polskę w 2020 roku stanowi 10% ogółu salmoneloz zarejestrowanych w UE (4).

MATERIAŁ I METODY

Ocenę sytuacji epidemiologicznej salmoneloz w Polsce w 2020 r. przeprowadzono na podstawie analizy danych wprowadzonych do nowo powstałego systemu EpiBaza mającego na celu gromadzenie, przetwarzanie i archiwizację indywidualnych danych dotyczących przypadków zachorowań na choroby zakaźne objęte obowiązkiem zgłaszania w Polsce, a także danych dotyczących bezpieczeństwa żywności i zagrożeń środowiskowych. Ponadto użyto danych opublikowanych w rocznym biuletynie „Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce w 2020 roku” (NIZP PZH-PIB, GIS, Warszawa, 2021) (5), informacji z artykułu „Salmonelozy w Polsce w 2018 i 2019 roku” (6), danych o zatruciach i zakażeniach pokarmowych zawartych w systemie Rejestr Ognisk Epidemicznych (ROE) a także informacji uzyskanych przez Zakład Bakteriologii NIZP PZH-PIB z laboratoriów stacji sanitarno-epidemiologicznych oraz danych Departamentu Badań Demograficznych Głównego Urzędu Statystycznego. Dane dotyczące przypadków zachorowań na salmonelozy jelitowe oraz salmonelozy po-

connection with conducting routine epidemiological surveillance.

Cases of intestinal salmonellosis are classified based on the case definition from 2018 approved by the European Commission (Implementing Decision 2018/945/EU), applicable in Poland from 2019. A confirmed case of intestinal salmonellosis is a case that meets clinical criteria (a minimum of one symptom out of the following four: diarrhoea, fever, abdominal pain, vomiting) and one of two laboratory criteria – isolation of *Salmonella* bacilli (other than *S.Typhi* and *S.Paratyphi*) in clinical material¹ and/or detection of nucleic acid of *Salmonella* bacilli (not *S.Typhi* and not *S.Paratyphi*) in clinical material. A probable case is any disease that meets clinical and epidemiological criteria (at least one of the following associations: human-to-human transmission, exposure through the same source, animal-to-human transmission, exposure through contaminated food/drinking water, environmental exposure) (7).

Cases of extra-intestinal salmonellosis are classified based on a definition created for national surveillance, and the definition allows only a confirmed case to be registered.

A confirmed case is a person who meets clinical criteria for at least one of the following: septicemia, cholangitis, pneumonia or bronchitis, meningitis, arthritis or osteoarthritis, nephritis or urinary tract inflammation, peritonitis, inflammation of other internal organs (including abscesses), inflammation on the body surface (including abscesses) and one of two laboratory criteria-isolation of nontyphoidal *Salmonella* from a blood sample, cerebrospinal fluid, peritoneal or pleural fluid, bile, urine, bronchial tree pus secretions, or other clinical specimens (excluding feces), depending on the location of infection and/or nucleic acid detection of nontyphoidal (not *S.Typhi* and not *S.Paratyphi*) *Salmonella* in a sample of blood, cerebrospinal fluid, peritoneal or pleural fluid, bile, urine, pus, bronchial tree secretions or other clinical material (except feces), depending on the location of infection.

Data on asymptomatic persons infected with *Salmonella* bacilli are not collected as part of the salmonellosis cases registered in surveillance. Data on asymptotically infected people, if they are participants in a food poisoning outbreak, are collected as part of the ROE system, where they constitute a case.

zajelitowe, a także dane dotyczące ognisk zatruc pokarmowych, których czynnikiem etiologicznym były pałeczki z rodzaju *Salmonella*, pochodzące z systemu EpiBaza i ROE zostały zebrane oraz zarejestrowane w wymienionych systemach przez stacje sanitarno-epidemiologiczne, w związku z prowadzeniem rutynowego nadzoru epidemiologicznego.

Przypadki zachorowań na salmonelozę jelitową sklasyfikowano na podstawie zatwierdzonej przez Komisję Europejską definicji przypadku z 2018 r. (decyzja wykonawcza 2018/945/EU), obowiązującej w Polsce od 2019 r. Przypadkiem potwierdzonym salmonelozą jelitową jest przypadek spełniający kryteria kliniczne (minimum jeden objaw z następujących czterech: biegunka, gorączka, ból brzucha, wymioty) i jedno z dwóch kryteriów laboratoryjnych – izolacja pałeczek *Salmonella* (innych niż *S.Typhi* i *S.Paratyphi*) z materiału klinicznego¹ i/lub wykrycie kwasu nukleinowego *Salmonella* (nie *S.Typhi* i nie *S.Paratyphi*) w materiale klinicznym.

Przypadek prawdopodobny to każde zachorowanie spełniające kryteria kliniczne i epidemiologiczne (co najmniej jedno z następujących powiązań: przeniesienie z człowieka na człowieka, narażenie przez to samo źródło, przeniesienie ze zwierzęcia na człowieka, narażenie przez skażoną żywność / wodę pitną, narażenie środowiskowe) (7).

Przypadki salmoneloz pozajelitowych są klasyfikowane w oparciu o definicję utworzoną na potrzeby krajowego nadzoru, a definicja dopuszcza rejestrację jedynie przypadku potwierdzonego. Przypadkiem potwierdzonym jest osoba spełniająca kryteria kliniczne, co najmniej jedno z wymienionych: posocznica, zapalenie dróg żółciowych, zapalenie płuc lub oskrzeli, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, zapalenie stawów lub kości, zapalenie nerek lub dróg moczowych, zapalenie otrzewnej, stany zapalne innych narządów wewnętrznych (w tym ropnie), stany zapalne na powierzchni ciała (w tym ropnie) i jedno z dwóch kryteriów laboratoryjnych – izolacja niedurowych pałeczek *Salmonella* z próbki krwi, płynu mózgowo-rdzeniowego, otrzewnowego lub opłucnowego, żółci, moczu, ropy wydzieliny drzewa oskrzelowego lub innego materiału klinicznego (z wyjątkiem kału), zależnie od lokalizacji zakażenia i/lub wykrycie kwasu nukleinowego niedurowych (nie *S.Typhi* i nie *S.Paratyphi*) pałeczek *Salmonella* w próbce krwi, płynu mózgowo-rdzeniowego, otrzewnowego lub opłucnowego, żółci, moczu, ropy, wydzieliny drzewa oskrzelowego lub innym materiale klinicznym (z wyjątkiem kału), zależnie od lokalizacji zakażenia.

¹ To separate gastroenteritis from other forms of salmonellosis, at least one symptom of gastroenteritis (diarrhea, abdominal pain, vomiting) is important when *Salmonella* is isolated from blood (and no stool testing is performed).

¹ W celu rozdzielenia nieżyty żołądkowo-jelitowej od innych postaci salmoneloz, w przypadku izolacji pałeczek *Salmonella* z krwi (i nie wykonania badań kału) istotne jest wystąpienie przynajmniej jednego objawu nieżyty żołądkowo-jelitowej (biegunka, ból brzucha, wymioty).

RESULTS

In 2020, a total of 5,470 cases of salmonellosis were registered in Poland (excluding cases caused by *S.Typhi* and *S.Paratyphi* bacilli). There were 5,302 cases of intestinal salmonellosis (A02.0) and 168 cases of extra-intestinal infections, including 100 cases of septicaemia (A02.1) and 68 other extra-intestinal infections (A02.2-A02.9). Compared to 2019, the total number of salmonellosis decreased by 3,764 cases. A 40% reduction in the incidence of intestinal salmonellosis and a 48% decrease in the number of extra-intestinal infections were recorded.

The incidence rate in 2020 was 14.3 per 100,000 population for salmonellosis in total, 13.8/100,000 population for intestinal salmonellosis and 0.44/100,000 population for extra-intestinal forms. In each of these groups, a significant decrease in the incidence is evident not only compared to 2019, but also to previous years. The incidence of salmonellosis in total is the lowest since 1985 (Table I).

W ramach rejestrowanych w nadzorze przypadków salmoneloz nie są gromadzone dane o osobach bezobjawowo zakażonych pałeczkami *Salmonella*. Dane na temat osób zakażonych bezobjawowo, o ile są to osoby będące uczestnikami ogniska zatrucia pokarmowego, zbierane są w ramach systemu ROE, gdzie stanowią przypadek.

WYNIKI

W 2020 r. zarejestrowano w Polsce łącznie 5 470 przypadków zachorowań o etiologii salmonelozowej (z wyłączeniem zachorowań spowodowanych pałeczkami *S.Typhi* i *S.Paratyphi*). Odnotowano 5 302 przypadki salmoneloz jelitowych (A02.0) oraz 168 przypadków zakażeń pozajelitowych, w tym 100 przypadków posocznicy (A02.1) i 68 innych zakażeń pozajelitowych (A02.2-A02.9). W porównaniu z 2019 r. łączna liczba salmoneloz spadła o 3 764 przypadki. Zarejestrowano o 40% mniej zachorowań na jelitową postać salmonelozy oraz 48% spadek liczby zakażeń pozajelitowych.

Table I. Salmonellosis in Poland in 1985-2020. Number of cases, incidence per 100,000 population, percentage of hospitalization and number of deaths

Tabela I. Salmonelozy w Polsce w latach 1985-2020. Liczba zachorowań, zapadalność na 100 000 ludności, procent hospitalizowanych oraz liczba zgonów

Year	Intestinal salmonellosis ¹⁾			Extraintestinal salmonellosis ²⁾			Total			
	No. of cases	Incidence rate	% hosp.	No. of cases	Incidence rate	% hosp.	No. of cases	Incidence rate	% hosp.	No. of death
1985-1989 ³⁾	26 622	70.7	37.9	22 726	67.5	48.7	49 242	130.7	42.9	17
1990-1993 ³⁾	26 455	69.2	46.9	19 243	50.3	48.0	45 784	119.8	47.3	10
1994-1998 ³⁾	26 675	69.0	52.1	64	0.17	93.9	26 739	69.2	52.2	3
1999-2003 ³⁾	20 575	53.8	66.7	93	0.24	90.1	20 688	54.1	66.8	6
2004-2009 ³⁾	13 210	34.6	70.6	140	0.37	91.1	13 362	35.0	70.8	6
2009	8 855	23.2	69.3	117	0.31	93.2	8 972	23.5	69.6	6
2010	9 549	25.0	69.7	183	0.48	86.3	9 732	25.5	70.0	4
2011	8 652	22.5	69.4	161	0.42	93.2	8 813	22.9	69.9	3
2012	8 267	21.5	69.0	177	0.46	89.3	8 444	21.9	69.4	7
2013	7 407	19.2	72.0	171	0.44	87.7	7 578	19.7	72.4	10
2014	8 197	21.3	69.2	195	0.51	93.3	8 392	21.8	69.7	13
2015	8 418	21.9	71.3	232	0.60	88.8	8 650	22.5	71.8	5
2016	9 701	25.2	70.5	326	0.85	89.9	10 027	26.1	71.1	8
2017	9 710	25.3	62.6	290	0.75	87.9	10 000	26.0	63.3	10
2018	9 651	25.1	65.0	306	0.80	88.6	9 957	25.9	65.7	5
2019	8 919	23.2	63.1	315	0.82	87.6	9 234	24.1	64.0	9
2020	5 302	13.8	63.9	168	0.44	91.1	5 470	14.3	64.8	8

¹⁾ change in registration: until 1993 only food poisoning, since 1994, food poisoning and other gastrointestinal infections / zmiana w rejestracji: do 1993 r. wyłącznie zatrucia pokarmowe, od 1994 r. zatrucia pokarmowe oraz inne zakażenia żołądkowo-jelitowe

²⁾ change in registration: up to 1993 other salmonellosis than food poisoning, since 1994, only extraintestinal infections / zmiana w rejestracji: do 1993 r. inne salmonelozy niż zatrucia pokarmowe, od 1994 r. wyłącznie zakażenia pozajelitowe

³⁾ medians / mediany

According to case definitions, in 2020 there were 5,349 laboratory-confirmed cases which constitutes 97.8% of all cases and 121 probable cases (2.2% of all cases) being participants in food poisoning outbreaks, which the etiological factor was *Salmonella* bacilli (Table II).

Gastroenteritis coinfections of salmonellosis etiology accounted for 0.5% of all intestinal salmonellosis in 2020. The most common concomitant pathogen isolated in patients was, as in previous years, rotavirus (A08.0). It was responsible for 55% of these coinfections. Noroviruses (A08.1) were second, contributing to less than 19% of registered coinfections.

Among the reported cases of salmonellosis, 64.8% of patients were treated in hospital in 2020. Compared to the previous year, this is a slight increase in the percentage of hospitalized, by 0.8 percentage points. Due to the intestinal form of salmonellosis 63.9% of patients were hospitalized, of this group, 47% were children in the 0-4 aged. This is 9 percentage points more than in 2019. People in the 80-84 age group accounted for 2% of all hospitalized persons, while people aged 85+ accounted for 1%.

Due to extra-intestinal *Salmonella* infections in 2020, a total of 91.1% of patients were hospitalized,

Wskaźnik zapadalności w 2020 r. wynosił odpowiednio 14,3 na 100 tys. ludności dla salmoneloz ogółem, 13,8/100 tys. ludności dla salmoneloz jelitowych oraz 0,44/100 tys. ludności dla postaci pozajelitowych. W każdej z tych grup widoczny jest istotny spadek zapadalności nie tylko w porównaniu do 2019 roku, ale również do lat ubiegłych. Zapadalność dla salmoneloz ogółem jest najniższą od 1985 roku (Tab. I).

Zgodnie z definicjami przypadku w 2020 r. odnotowano 5 349 zachorowań potwierdzonych badaniami laboratoryjnymi, co stanowi 97,8% ogółu zachorowań oraz 121 przypadków prawdopodobnych (2,2% ogółu zachorowań) będących uczestnikami ognisk zatruc pokarmowych, których czynnikiem etiologicznym były pałeczki z rodzaju *Salmonella* (Tab. II).

Koinfekcje w przebiegu nieżytu żołądkowo-jelitowego o etiologii salmonelozowej stanowiły 0,5% wszystkich salmoneloz jelitowych w 2020 roku. Najczęściej, jednocześnie izolowanym u chorych patogenem były podobnie jak w latach ubiegłych rotawirusy (A08.0). Odpowiadały one za 55% tych koinfekcji. Na drugim miejscu odnotowano norowirusy (A08.1), przyczyniły się one do niecałych 19% zarejestrowanych koinfekcji.

Table II. Salmonellosis in Poland in 2020. Number of cases and percentage by case definition and voivodeship
Tabela II. Salmonelozy w Polsce w 2020 r. Liczba i procentowy udział zachorowań wg kategorii definicji przypadku i województw

Voivodeship		Cases of salmonellosis				Total	
		probable		confirmed			
		No. of cases	%	No. of cases	%	No. of cases	%
POLAND		121	2.2	5 349	97.8	5 470	100.0
1.	Dolnośląskie	7	2.3	303	97.7	310	100.0
2.	Kujawsko-pomorskie	4	1.3	309	98.7	313	100.0
3.	Lubelskie	-	-	344	100.0	344	100.0
4.	Lubuskie	-	-	76	100.0	76	100.0
5.	Łódzkie	7	2.2	312	97.8	319	100.0
6.	Małopolskie	12	1.3	888	98.7	900	100.0
7.	Mazowieckie	59	9.9	535	90.1	594	100.0
8.	Opolskie	1	0.7	135	99.3	136	100.0
9.	Podkarpackie	3	0.4	705	99.6	708	100.0
10.	Podlaskie	3	2.4	124	97.6	127	100.0
11.	Pomorskie	11	2.7	393	97.3	404	100.0
12.	Śląskie	6	1.2	487	98.8	493	100.0
13.	Świętokrzyskie	1	0.8	118	99.2	119	100.0
14.	Warmińsko-mazurskie	1	0.4	227	99.6	228	100.0
15.	Wielkopolskie	6	2.0	290	98.0	296	100.0
16.	Zachodniopomorskie	-	-	103	100.0	103	100.0

Data sources: Annual reports on cases of infectious diseases and poisonings in Poland (MZ-56)

Źródło danych: Roczne sprawozdania o zachorowaniach na choroby zakaźne, zakażeniach i zatruciach (MZ-56)

which is 3.5 percentage points more than in the previous year. In this group, as in 2019, 99% were hospitalizations related to septicaemia A02.1 (Table I) (4). Hospital treatment was mainly given to people between 60 and 74 years of age, this group accounted for 37% of those hospitalized due to extra-intestinal *Salmonella* infections.

The seasonality of cases in 2020 was different from the previous year. The number of cases in January and February 2020 was similar to the corresponding period of 2019, while from March there was a noticeable 56% decrease in salmonellosis cases compared to March 2019. In the following months, also recorded significantly lower number of cases compared to the previous year. The increase in salmonellosis cases occurred in June, reaching a peak in August, with 892 cases registered in that month, which is a 40% decrease compared to 2019. As in previous years, the number of cases decreased with the end of the summer months, in October there were 454 fewer cases than in the peak season, while the number of cases in this month represents a 55% decrease compared to the same period of 2019. In December 2020, the number of salmonellosis cases was 13% lower than in December 2019 and almost 50% lower than the median for 2014-2018 during this period (Fig. 1).

As in 2019, in 2020 the voivodship with the highest incidence of salmonellosis in total was the Podkarpackie voivodship 33.3/100,000 population, which is a simultaneous decrease in newly registered cases in this area compared to the previous year (incidence in 2019 – 55.1/100,000 population). The voivodship with the lowest incidence, similarly to the previous year, was the Zachodniopomorskie voivodship with 6.1/100,000 population. The greatest

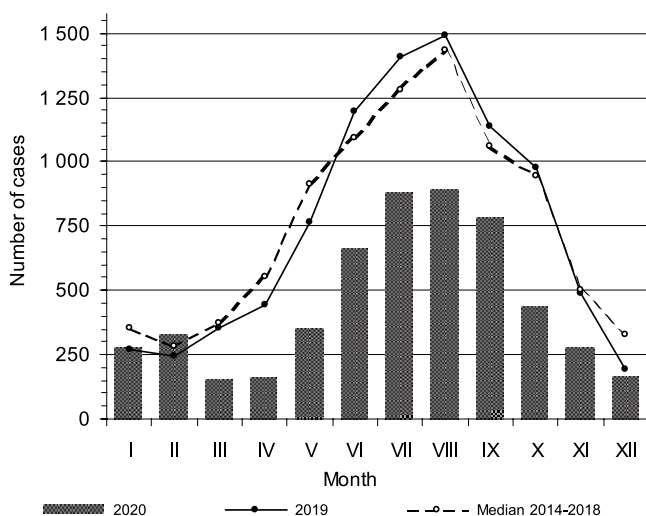


Fig. 1. Salmonellosis in Poland in 2014-2020. Number of cases by month of onset

Ryc. 1. Salmonelozy w Polsce w latach 2014-2020. Liczba zachorowań wg miesiąca zachorowania

Wśród zgłoszonych przypadków salmoneloz, w 2020 r. leczeniu szpitalnemu poddano 64,8% chorych. W porównaniu do roku ubiegłego jest to nieznaczny wzrost odsetka hospitalizowanych, o 0,8 punktu procentowego. Z powodu jelitowej postaci salmonelozy hospitalizowano 63,9% chorych, w tej grupie 47% stanowiły dzieci w przedziale wieku 0-4 lata. To o 9 punktów procentowych więcej niż w 2019 roku. Osoby w grupie 80-84 lata stanowiły 2% wszystkich hospitalizowanych, natomiast osoby 85+ 1%.

Z powodu pozajelitowych zakażeń pałeczkami *Salmonella* w 2020 r. łącznie hospitalizowano 91,1% chorych, czyli o 3,5 punktu procentowego więcej niż rok wcześniej. W tej grupie, podobnie jak w 2019 r., 99% to hospitalizacje związane z wystąpieniem posocznicy A02.1 (Tab. I) (4). Leczeniu szpitalnemu zostały poddane głównie osoby między 60 a 74 rokiem życia, ta grupa stanowiła 37% hospitalizowanych w związku z pozajelitowym zakażeniem bakterią *Salmonella*.

W 2020 r. sezonowość zachorowań różniła się od roku poprzedniego. Liczba zachorowań w styczniu i lutym 2020 była zbliżona do analogicznego okresu 2019 r., natomiast od marca nastąpił zauważalny 56% spadek zachorowań na salmonelozy, w porównaniu z marcem 2019 r. W kolejnych miesiącach również rejestrowano istotnie mniejszą liczbę zachorowań w stosunku do roku poprzedzającego. Wzrost liczby przypadków salmoneloz przypadł w czerwcu, osiągając szczyt w sierpniu, zarejestrowano w tym miesiącu 892 przypadki, co w odniesieniu do 2019 r. jest 40% spadkiem. Podobnie jak w latach ubiegłych liczba zachorowań zmalała wraz z końcem miesiąca letnich, w październiku odnotowano o 454 zachorowania mniej niż w szczycie sezonu, jednocześnie liczba przypadków z tego miesiąca prezentuje 55% spadek do analogicznego okresu 2019 roku. W grudniu 2020 r. liczba zachorowań na salmonelozy była niższa o 13% od grudnia 2019 i o prawie 50% niższa od mediany za lata 2014-2018 w tym okresie (Ryc. 1).

Podobnie jak w 2019 r., tak i w 2020, województwem, w którym odnotowano największą zapadalność na salmonelozy ogółem, było województwo podkarpackie 33,3/100 tys. ludności, co jest jednoczesnym spadkiem nowo zarejestrowanych zachorowań na tym obszarze w odniesieniu do roku poprzedzającego (zapadalność w 2019 r. – 55,1/100 tys. ludności). Województwem o najniższej zapadalności podobnie jak rok wcześniej było województwo zachodniopomorskie 6,1/100 tys. ludności. Największe różnice we wskaźniku zapadalności zarejestrowano w przeciągu roku w województwie wielkopolskim – spadek wskaźnika z 39,3 do 16,4/100 tys. ludności oraz w województwie łódzkim z 55,1 do 21,8/100 tys. ludności. W dwóch województwach zarejestrowano wzrost zapadalności w porównaniu do 2019 r., był to obszar województwa

differences in the incidence rate were registered during the year in the Wielkopolskie voivodeship – a decrease in the rate from 39.3 to 16.4/100,000 population and in the Łódzkie voivodeship from 55.1 to 21.8/100,000 population. Two voivodships registered an increase in the incidence compared to 2019, it was the area of the Zachodniopomorskie voivodeship, an increase of 8%, and the Kujawsko-Pomorskie voivodeship, an increase of almost 7%.

The highest incidence rate of extra-intestinal salmonellosis in 2020 on a national scale was registered in the Pomorskie voivodeship 0.81/100,000 population, where at the same time we observe a decrease in this indicator compared to 2019 (0.90/100,000 population in 2019). The lowest incidence, as in the previous year, was recorded in the Dolnośląskie voivodship, 0.10/100,000 population. The only voivodship in 2020 where the incidence rate of extra-intestinal salmonellosis increased compared to 2019, is the Małopolskie voivodship, it was an increase from 0.41 to 0.53/100,000 population. In the Śląskie Voivodship, we observed the highest decrease in the incidence during the year, from 1.19 to 0.86/100,000 population (Table III).

The presented salmonellosis incidence rates in 2020 are lower in each age group compared to previous years. The age group 0-4 was the group among which salmonella infection was most frequently recorded. Also in 2020, the incidence for this group was the highest and amounted to 129.4/100,000 population, and these infections accounted for 45.2% of all registered salmonellosis. As in 2019, one-year-old children in this group constituted the highest percentage, 25%. The opposite situation was in the case of extra-intestinal salmonellosis, with the highest incidence each year in the 60+ age group. In 2020, it amounted to 1.08/100,000 population, it is a decrease in the incidence rate from 2.25/100,000 population registered in 2019. The incidence is also lower than the median for the years 2014-2018 – 2.11/100,000 population. Patients aged 60+ accounted for 63.1% of all extra-intestinal infections in 2020 in Poland (Table IV).

In 2020, 274 epidemic outbreaks of various etiology were reported to the ROE system, 131, or 48% of them, were food poisoning caused by *Salmonella* infection. Compared to 2019, the number of salmonellosis outbreaks in 2020 decreased by 57%, while their percentage of all food poisoning outbreaks from that year increased. In 2019, they accounted for 33%. Out of 1,743 people exposed to infection in the outbreaks, 894 people became ill, and 213 patients received hospital treatment. In 82% of salmonellosis outbreaks, the Enteritidis serotype was responsible for its occurrence, also in the largest ones, where the total number of patients exceeded 30 people. In one of these outbreaks, the serotype was not determined.

zachodniopomorskiego, wzrost o 8% oraz województwo kujawsko-pomorskie, wzrost o prawie 7%.

Najwyższy wskaźnik zapadalności na salmonelozę pozajelitową w 2020 r. w skali kraju został zarejestrowany w województwie pomorskim 0,81/100 tys. ludności, gdzie równocześnie obserwujemy spadek tego wskaźnika w porównaniu do 2019 roku (0,90/100 tys. ludności w 2019). Najniższa zapadalność podobnie jak w ubiegłym roku została odnotowana w województwie dolnośląskim 0,10/100 tys. ludności. Jedynym województwem w 2020 r., w którym wskaźnik zapadalności na salmonelozę pozajelitową wzrósł w porównaniu z 2019 r. jest województwo małopolskie, był to wzrost z 0,41 do 0,53/100 tys. ludności. W województwie śląskim natomiast odnotowano największy spadek zapadalności w ciągu roku z 1,19 do 0,86/100 tys. ludności (Tab. III).

Prezentowane wskaźniki zapadalności na salmonelozę w 2020 r. są niższe w każdej z grup wiekowych, w porównaniu do lat ubiegłych. Grupą, wśród której co roku rejestruje się najwięcej zakażeń pałeczkami z rodzaju *Salmonella*, są dzieci w przedziale wieku 0-4 lata. Również w 2020 r. zapadalność dla tej grupy była najwyższa i wyniosła 129,4/100 tys. ludności, a zachorowania te stanowiły 45,2% ogółu zarejestrowanych salmoneloz. Roczne dzieci w tej grupie stanowiły, podobnie jak w 2019 r. najwyższy odsetek, 25%. Odwrotnie sytuacja wyglądała w przypadku salmoneloz pozajelitowych, w tej kategorii największą zapadalność co roku obserwujemy w grupie wieku 60+. W 2020 r. wyniosła ona 1,08/100 tys. ludności, jest to spadek wskaźnika zapadalności z 2,25/100 tys. ludności zarejestrowanego w 2019 roku. Wynik ten jest również niższy od mediany za lata 2014-2018 – 2,11/100 tys. ludności. Chorzy w wieku 60+ stanowili 63,1% ogółu zakażeń pozajelitowych w 2020 r. w Polsce (Tab. IV).

W 2020 r. do systemu ROE zgłoszone zostały 274 ogniska epidemiczne o różnej etiologii, a 131, czyli 48% z nich dotyczyło zatruc pokarmowych spowodowanych zakażeniem pałeczkami z rodzaju *Salmonella*. W porównaniu do 2019 r. liczba ognisk salmonelozowych w 2020 r. spadła o 57%, natomiast wzrósł ich procentowy udział w odniesieniu do wszystkich ognisk zatruc pokarmowych z tego roku. W 2019 r. stanowiły one 33%. Spośród 1 743 osób narażonych na zakażenie w ogniskach zachorowały 894 osoby, a leczeniu szpitalnemu poddano 213 chorych. W 82% ognisk salmonelozowych, za jego wystąpienie odpowiadał serotyp Enteritidis, również w tych największych, w których łączna liczba chorych przekroczyła 30 osób. W jednym z tych ognisk serotyp nie został określony. Stacje sanitarno-epidemiologiczne w 2020 r. zarejestrowały 5 dużych ognisk o etiologii salmonelozowej, w najliczniejszym z nich liczba chorych wyniosła 122 oso-

Table III. Salmonellosis in Poland in 2014-2020. Number of cases and incidence per 100,000 population by voivodeship
 Tabela III. Salmonelozy w Polsce w latach 2014-2020. Liczba zachorowań i zapadalność na 100 000 ludności wg województw

Voivodeship	Salmonellosis - total						Extraintestinal salmonellosis					
	2014-2018 (median)		2019		2020		2014-2018 (median)		2019		2020	
	No. of cases	Incidence rate	No. of cases	Incidence rate	No. of cases	Incidence rate	No. of cases	Incidence rate	No. of cases	Incidence rate	No. of cases	Incidence rate
POLAND	9 957	25.9	9 234	24.1	5 470	14.3	290	0.75	315	0.82	168	0.44
1. Dolnośląskie	373	12.9	288	9.9	310	10.7	7	0.24	9	0.31	3	0.10
2. Kujawsko-pomorskie	480	23.0	381	18.4	313	15.1	28	1.35	28	1.35	15	0.72
3. Lubelskie	609	28.7	830	39.3	344	16.4	5	0.23	15	0.71	11	0.52
4. Lubuskie	118	11.6	93	9.2	76	7.5	6	0.59	10	0.99	6	0.59
5. Łódzkie	694	27.9	657	26.7	319	13.0	10	0.40	21	0.85	5	0.20
6. Małopolskie	1 023	30.3	1 161	34.1	900	26.4	21	0.62	14	0.41	18	0.53
7. Mazowieckie	1 607	30.2	1 552	28.7	594	10.9	34	0.64	35	0.65	16	0.29
8. Opolskie	210	21.2	237	24.1	136	13.9	9	0.90	11	1.12	6	0.61
9. Podkarpackie	731	34.4	1 172	55.1	708	33.3	13	0.61	28	1.32	14	0.66
10. Podlaskie	263	22.2	222	18.8	127	10.8	5	0.42	11	0.93	8	0.68
11. Pomorskie	564	24.5	376	16.1	404	17.2	31	1.33	21	0.90	19	0.81
12. Śląskie	811	17.8	1 070	23.7	493	10.9	35	0.77	54	1.19	15	0.33
13. Świętokrzyskie	328	26.2	279	22.5	119	9.7	10	0.79	9	0.73	3	0.24
14. Warmińsko-mazurskie	346	24.1	286	20.1	228	16.1	9	0.62	11	0.77	5	0.35
15. Wielkopolskie	652	18.8	481	13.8	296	8.5	21	0.60	25	0.72	18	0.51
16. Zachodniopomorskie	252	14.8	149	8.8	103	6.1	15	0.88	13	0.77	6	0.35

Data sources: Infectious diseases and poisonings in Poland. NIPH-NIH, CSI, Warsaw. Annual Reports: 2014-2020

Źródło danych: Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce. NIZP-PZH, GIS, Warszawa. Roczniki 2014-2020

Table IV. Salmonellosis in Poland in 2014-2020. Number of cases, incidence per 100,000 population, and percentage of cases by age
 Tabela IV. Salmonellozy w Polsce w latach 2014-2020 Liczba zachorowań, zapadalność na 100 000 ludności i udział procentowy wg wieku

Age group	Salmonellosis - total											
	Salmonellosis - total						Extraintestinal salmonellosis					
	2014-2018 (median)		2019		2020		2014-2018 (median)		2019		2020	
	No. of cases	Incidence rate	%	No. of cases	Incidence rate	%	No. of cases	Incidence rate	%	No. of cases	Incidence rate	%
Total	9 957	25.9	100.0	9 234	24.1	100.0	5 470	14.3	100.0	315	0.82	100.0
0	570	148.6	6.1	567	153.4	7.9	432	120.3	7.9	4	1.08	1.3
1	923	243.6	10.9	1 011	255.6	11.4	625	164.2	11.4	10	2.53	3.2
2	828	218.9	9.3	857	217.2	10.0	545	137.5	10.0	4	1.02	0.3
3	685	183.1	7.2	661	174.3	8.7	474	119.8	8.7	2	0.49	1.0
4	631	161.3	6.1	567	151.3	7.3	398	104.7	7.3	1	0.25	0.0
0-4	3 590	190.1	39.7	3 663	191.4	39.7	2 474	129.4	45.2	21	1.07	5.7
5-9	1 870	90.2	17.8	1 641	83.0	17.8	975	50.5	17.8	5	0.24	2.2
10-19	990	26.4	11.8	1 092	28.8	11.8	589	15.3	10.8	5	0.13	1.9
20-29	469	8.8	4.7	438	9.5	4.7	171	3.8	3.1	5	0.09	2.2
30-39	453	7.1	4.6	422	6.8	4.6	224	3.7	4.1	10	0.16	2.5
40-49	376	7.3	4.0	369	6.6	4.0	200	3.5	3.7	13	0.25	7.6
50-59	452	8.7	4.1	375	7.9	4.1	196	4.2	3.6	35	0.68	9.2
60+	1 292	13.9	13.4	1 234	12.9	13.4	641	6.6	11.7	198	2.11	68.6
										216	2.25	68.6
										106	1.08	63.1

Data sources: Infectious diseases and poisonings in Poland. NIPH-NIH, CSI, Warsaw. Annual Reports: 2014-2020

Źródło: Choroby zakaźne i zatrucia w Polsce. NIZP-PZH, GIS, Warszawa. Roczniki 2014-2020

Sanitary-epidemiological stations in 2020 registered 5 large outbreaks of salmonellosis etiology, in the most numerous of them, the number of patients was 122, the place of the outbreak was a kindergarten, hence 89% of the cases concerned children. The remaining large salmonellosis outbreaks concerned: a prison, a cafe and two other kindergartens (Table V). Small domestic outbreaks (up to 4 sick people) in 2020 accounted for 74% of salmonellosis food poisoning outbreaks, while in 2019 – 76%.

As in previous years, the most frequently reported serotype in 2020 was *Salmonella* Enteritidis. For years, this serotype has the largest share in infections caused by *Salmonella*. In 2020, *S. Enteritidis* accounted for almost 70% of all salmonellosis. In terms of voivodships, this serotype was found most frequently, as much as 90% of cases in the Dolnośląskie voivodship. The second most common serotype in Poland was *Salmonella* Typhimurium, which was responsible for about 1.9% of cases, a decrease of 1.1 percentage points compared to 2019. *Salmonella* Typhimurium were most often isolated in the Podlaskie voivodship, they accounted for 6% of infections. *Salmonella* Infantis, as in previous years, is the third most common serotype in Poland, it contributed to the 30 infections in 2020, a 67% decrease compared to 2019 (Table VI).

As in the last 15 years, in 2020 the percentage of undetermined serotypes of *Salmonella* bacilli increased and accounted for 26.3% of all registered salmonellosis. The highest percentage of unspecified serotypes 65% was registered in Kujawsko-Pomorskie voivodship, it is a 14% increase in this area compared to 2019. A similar percentage of undetermined isolates was registered in the Pomorskie voivodeship, which is a simultaneous increase of 13% compared to the previous year. The increase in the share of undetermined serological types in 2020 took place in every voivodeship except Dolnośląskie, where

by, miejscem wystąpienia ogniska było przedszkole, stąd też 89% zachorowań dotyczyło dzieci. Pozostałe duże ogniska, których czynnikiem etiologicznym były pałeczki *Salmonella*, dotyczyły: zakładu karnego, kawiarni oraz dwóch innych przedszkoli (Tab. V). Małe domowe ogniska (do 4 osób chorych), w 2020 r. stanowiły 74% ognisk zatruc pokarmowych o etiologii salmonelozowej, natomiast w 2019 r. – 76%.

Podobnie jak w ubiegłych latach najczęściej stwierdzanym serotypem w 2020 r. była *Salmonella* Enteritidis. Od lat serotyp ten ma największy udział w zakażeniach spowodowanych pałeczkami z rodzaju *Salmonella*. W 2020 r. *S. Enteritidis* stanowiła prawie 70% wszystkich salmoneloz. Pod względem województw, serotyp ten najczęściej, bo aż w 90% zachorowań stwierdzany był w województwie dolnośląskim. Na drugim miejscu najczęściej występujących w Polsce serotypów była *Salmonella* Typhimurium, która odpowiadała za około 1,9% zachorowań – jest to spadek o 1,1 punktu procentowego w porównaniu do 2019 roku. Najczęściej pałeczki reprezentujące ten typ serologiczny izolowano w województwie podlaskim, stanowił 6% zakażeń. *Salmonella* Infantis podobnie jak w poprzednich latach jest trzecim najczęściej występującym serotypem w Polsce, w 2020 r. przyczynił się do wystąpienia 30 zakażeń, co w porównaniu do 2019 r. jest 67% spadkiem (Tab. VI).

Podobnie jak w ciągu ostatnich 15 lat, tak i w 2020 r., zwiększył się odsetek nieokreślonych typów serologicznych pałeczek *Salmonella* i stanowił 26,3% wszystkich zarejestrowanych salmoneloz (Ryc.2). Najwięcej nieokreślonych serotypów – 65% odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim, jest to 14% wzrost na tym obszarze w porównaniu do 2019 roku. Zbliżony odsetek nieokreślonych izolatów został zarejestrowany na terenie województwa pomorskiego, co jest jednoczesnym wzrostem w odniesieniu do poprzedniego roku o 13%. Zwiększenie udziału

Table V. Salmonellosis in Poland in 2020. Outbreaks of foodborne infections caused by *Salmonella* involving 30 cases and more.

Tabela V. Salmonelozy w Polsce w 2020r. Charakterystyka największych ognisk zbiorowych zatruc pokarmowych wywołanych przez pałeczki *Salmonella* (30 i więcej zachorowań w ognisku)

Number of cases (of which children age 0-14)	Number of hospitalization	Etiological agent (<i>Salmonella</i> serotype)	Setting of outbreak occurrence	Place of outbreak occurrence		Month
				voivodeship	district	
2020						
122 (109)	8 (8)	Enteritidis	Kindergarten	dolnośląskie	oławski	July
116 (0)	0 (0)	nd	Penitentiary	kujawsko-pomorskie	Grudziądz	September
38 (38)	3 (3)	Enteritidis	Kindergarten	podkarpackie	rzeszowski	September
31 (5)	1 (1)	Enteritidis	Cafe	mazowieckie, podlaskie, śląskie	węgrowski	June
30 (26)	5 (5)	Enteritidis	Kindergarten	podkarpackie	króśnieński	November

Table VI. Salmonellosis in Poland in 2019-2020. Number of cases by serotype and voivodeship
 Tabela VI. Salmonellozy w Polsce w latach 2019-2020. Liczba zachorowań wg typu serologicznego pałeczek *Salmonella* oraz województw

Serotype of <i>Salmonella</i> *	Poland		Voivodeship															
	2019	2020	Dolnośląskie	Kujawsko-pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
	Total	9 240	5 471	310	313	344	76	319	900	594	137	708	127	404	493	119	228	296
Enteritidis	6 983	3 822	278	104	269	57	160	688	426	116	626	100	137	348	78	138	231	66
Typhimurium	274	104	8	2	6	1	5	8	19	6	15	8	5	4	2	3	12	-
Infantis	92	30	3	-	4	1	4	2	6	3	1	-	-	1	1	2	2	-
Derby	25	10	-	1	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	2	-
Agona	15	8	-	-	-	2	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Essen	1	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Brandenburg	1	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Chester	4	3	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Coeln	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-
Hadar	17	3	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Newport	11	3	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Other	118	38	4	2	3	1	-	6	4	1	5	-	2	3	-	2	4	1
Not determined	1 692	1 440	16	204	56	14	148	195	131	10	58	19	258	133	38	81	43	36

* Numbers may be greater than number of cases if mixed infections (co-infections) occur / Liczby mogą być większe od liczby zachorowań jeżeli występują zakażenia mieszane (koinfekcje)

Data sources: Annual reports on salmonellosis cases by an etiological agent and age sent to the Department of Epidemiology and Surveillance of Infectious Diseases, NIPH-NIH by the voivodeship sanitary-epidemiological station

Źródło: Roczne sprawozdania o zachorowaniach na salmonellozy wg czynnika etiologicznego i wieku nadesłane do Zakładu Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru NIZP-PZH przez wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne

Table VII. Salmonellosis in Poland in 2020. Number of cases by serotype and age
 Tabela VII. Salmonelozy w Polsce w 2020 r. Liczba zachorowań wg typu serologicznego pateczek *Salmonella* oraz wieku

Serotype of <i>Salmonella</i> *	Total		Age group												
	No of cases	%	0	1	2	3	4	0-4	5-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60 +
Total	5 471	100.0	432	625	545	474	399	2 475	975	589	171	224	200	196	641
Enteritidis	3 822	69.9	289	438	378	343	294	1742	730	399	117	150	151	131	402
Typhimurium	104	1.9	11	15	12	10	6	54	6	10	3	3	3	4	21
Infantis	30	0.5	4	2	-	1	1	8	1	4	-	-	-	3	14
Derby	10	0.2	-	2	-	1	-	3	1	-	-	1	-	1	4
Agona	8	0.1	-	2	1	-	-	3	-	3	1	1	-	-	-
Essen	4	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3
Brandenburg	3	0.1	-	1	1	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-
Chester	3	0.1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	-
CoelIn	3	0.1	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Hadar	3	0.1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1
Newport	3	0.1	1	1	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-
Other	38	0.7	6	4	2	3	-	15	2	2	7	3	-	1	8
Not determined	1 440	26.3	119	160	151	116	95	641	233	171	42	64	45	56	188

* Numbers may be greater than number of cases if mixed infections (co-infections) occur / Liczby mogą być większe od liczby zachorowań jeżeli występują zakażenia mieszane (koinfekcje)

Data sources: Annual reports on salmonellosis cases by an etiological agent and age sent to the Department of Epidemiology and Surveillance of Infectious Diseases, NIPH-NIH by the voivodeship sanitary-epidemiological station

Źródło: Roczne sprawozdania o zachorowaniach na salmonelozy wg czynnika etiologicznego i wieku nadesłane do Zakładu Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru NIZP-PZH przez wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne

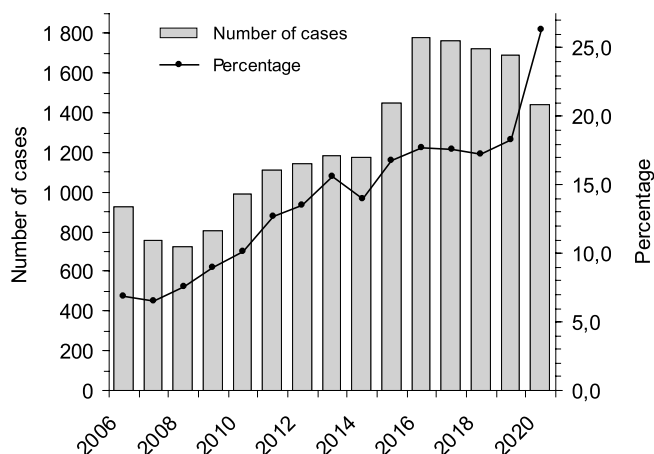


Fig. 2. Salmonellosis in Poland in 2006-2020. Number and percentage of undetermined serotypes

Ryc. 2. Salmonelozy w Polsce w latach 2006-2020. Liczba i udział procentowy przypadków o nieokreślonych serotypach

a decrease of 4 percentage points was recorded, and in the Małopolskie voivodship, a decrease of 3% percentage points (Table VI). In comparison, two years earlier, between 2018 and 2019, increases in unspecified *Salmonella* serotypes were observed in 9 voivodship (5). The lowest percentage of undetermined serotypes in 2020 was recorded in the Dolnośląskie voivodship, it was 5%.

In terms of age groups, there are no significant differences in the distribution of the percentage of unspecified serological types, the age groups in which it is the highest do not differ significantly from the average of 26%. The highest percentage can be seen in the age group 10-19, 30-39, 50-59 and 60+ – 29%, the lowest 23% in the 40-49 group (Table VII).

In 2020, 355,174 tests for *Salmonella* and *Shigella* were performed in the laboratories of sanitary-epidemiological stations in Poland, which means that

nieokreślonych typów serologicznych w 2020 r. nastąpiło w każdym województwie poza dolnośląskim, gdzie odnotowano spadek o 4 punkty procentowe oraz w województwie małopolskim, spadek o 3% punkty procentowe (Tab. VI). Dla porównania dwa lata wcześniej, między rokiem 2018 a 2019 wzrosły nieokreślonych serotypów pałeczek z rodzaju *Salmonella* zaobserwowano w 9 województwach (5). Najniższy odsetek nieokreślonych serotypów w 2020 r. odnotowano w województwie dolnośląskim, wyniósł on 5%.

Pod względem podziału na grupy wieku nie ma istotnych różnic w rozkładzie odsetka nieokreślonych typów serologicznych, grupy wieku, w których jest on najwyższy nie odbiegają znacząco od średniej 26%. Największy odsetek można zauważyć w grupach wieku 10-19, 30-39, 50-59 oraz 60+ wyniósł on 29%, najniższy 23% w grupie 40-49 (Tab. VII).

W 2020 r. w laboratoriach stacji sanitarno-epidemiologicznych w Polsce wykonano 355 174 badania w kierunku obecności pałeczek z rodzaju *Salmonella* i *Shigella*, co oznacza, że w porównaniu z poprzedzającym rokiem przeprowadzono o prawie 42% badań mniej. Grupą, którą badano najczęściej były niezmiennie osoby pracujące w kontakcie z żywnością, stanowiły one 92% badanych. U 502 osób w tej grupie wykryto bakterię *Salmonella*, w 59% za te zachorowania odpowiedzialny był serotyp Enteritidis. Najwięcej badań wśród branżowców wykonano w województwie mazowieckim oraz wielkopolskim. Wśród przebadanych 6 955 osób, które miały kontakt z osobą chorą, 9,4% miało wynik pozytywny na obecność pałeczek *Salmonella* (Tab. VIII) (4).

Liczba zachorowań na salmonelozy jelitowe zalewczonych zza granicy kraju w 2020 r. wyniosła 12 przypadków, co jest znaczącym spadkiem w porównaniu do 2019 r., odnotowano wtedy 71 takich zachorowań. Przypadki importowane pochodziły z różnych

Table VIII. Salmonellosis in Poland in 2020. Results of bacteriological tests for *Salmonella* and *Shigella* bacilli conducted in laboratories of sanitary and epidemiological stations by groups of people tested

Tabela VIII. Salmonelozy w Polsce w 2020 r. Wyniki badań bakteriologicznych w kierunku pałeczek *Salmonella* i *Shigella* prowadzonych w laboratoriach stacji sanitarno-epidemiologicznych wg grup badanych osób

Tested groups	Number of tested people	Number of people positive for <i>Sallmonella</i>					
		Total	(%)	<i>S. Typhi</i>	<i>S. Paratyphi</i>	other <i>Salm.</i>	<i>Shigella</i>
Cases	5 676	754	13,3	-	1	753	1
Convalescents	3 834	1 509	39,4	-	-	1 509	-
Carriers	2 860	830	29,0	1	-	829	-
Contacts	6 955	656	9,4	-	-	656	-
Professionals	328 157	502	0,2	-	1	501	1
Other	7 692	22	0,3	-	-	22	-

Data sources: Annual reports on results of laboratory tests for *Salmonella* and *Shigella* sent to the Department of Bacteriology, NIPH-NIH by the voivodeship sanitary-epidemiological station

Źródło: Roczne sprawozdania z badań laboratoryjnych w kierunku zakażeń wywołanych przez pałeczki *Salmonella* i *Shigella* nadesłane do Zakładu Bakteriologii NIZP-PZH przez wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne

almost 42% less tests were performed compared to the previous year. The group most frequently tested was invariably people working in contact with food, they constituted 92% of those tested. *Salmonella* was detected in 502 people in this group with the Enteritidis serotype responsible for 59% of these infections. The highest number of tests among industry professionals was carried out in the Mazowieckie and Wielkopolskie voivodeships. Among the 6,955 people who had contact with an infected person, 9.4% tested positive for *Salmonella* (Table VIII) (4).

The number of intestinal salmonellosis cases imported from abroad in 2020 in Poland amounted to 12 cases, which is a significant decrease compared to 2019, when were recorded 71 cases. Imported cases came from different areas, registered mainly single cases from Belarus, Croatia, the Czech Republic, Denmark, Egypt, Greece, Cuba and Ukraine, two cases of food poisoning were registered in people who returned from India and Turkey. As the purpose of the trip, 83% of the patients indicated tourist trips. In 75% of these cases, the date of onset of symptoms is the end of 2019 or beginning of 2020.

DISCUSSION

According to the data of infectious zoonotic diseases in humans, registered in 2020 and reported to TESSy – ECDC - European Surveillance System, a decrease in the number of cases was observed in each of the reported diseases except for trichinosis. For salmonellosis, only two countries, Cyprus and Malta, out of 26 reporting countries, reported a slight increase in the number of cases caused by *Salmonella* bacteria.

This situation is mainly due to occurrence of the global COVID-19 pandemic. The restrictions introduced in March 2020, i.e. limiting or completely banning public gatherings, closing public spaces such as restaurants or shops, closing educational institutions, closing borders, using protective masks, keeping distance, recommending frequent hand washing and disinfection, were reflected in a decrease in the number of registered cases of infectious diseases.

The number of total salmonellosis cases in Poland, in 2020, was 69% lower than in 2019. The situation of salmonellosis outbreaks has also changed. Their number has significantly decreased compared to the previous year. At the same time, despite the decrease, salmonellosis outbreaks accounted for the largest percentage of all registered outbreaks. Large outbreaks with more than 30 patients occurred mainly in kindergartens, which, in contrast to schools, worked in stationary mode for longer. As a result of restrictions on the number of guests or a complete ban on public gatherings, there were no major salmonellosis

obszarów, zarejestrowane zachorowania to głównie pojedyncze przypadki zawleczone z Białorusi, Chorwacji, Czech, Danii, Egiptu, Grecji, Kuby i Ukrainy, po dwa przypadki zatrucia pokarmowego zarejestrowano u osób, które wróciły z Indii i Turcji. Jako cel wyjazdu chorzy w 83% procentach wskazali podróże turystyczne. W 75% tych zachorowań data wystąpienia objawów to końcówka 2019 r. lub sam początek 2020 roku.

DYSKUSJA

Na podstawie danych dotyczących zakaźnych chorób odzwierzęcych u ludzi zgłoszonych w 2020 r. i raportowanych do TESSy – ECDC – europejskiego systemu nadzoru, zaobserwowano spadek liczby przypadków w każdej z raportowanych jednostek chorobowych oprócz włośnicy. W przypadku salmoneloz, jedynie dwa kraje Cypr i Malta, spośród 26 raportujących, zgłosiły nieznaczny wzrost liczby zachorowań spowodowanych bakteriami *Salmonella*.

Przyczyną takiej sytuacji jest w głównej mierze wystąpienie ogólnoświatowej pandemii COVID-19. Wprowadzone w marcu 2020 roku restrykcje, czyli: ograniczenie lub całkowity zakaz zgromadzeń publicznych, zamknięcie przestrzeni publicznych takich jak restauracje czy sklepy, zamykanie placówek oświatowych, zamknięcie granic, stosowanie maseczek ochronnych, zachowanie dystansu, zalecenia częstego mycia oraz dezynfekcji rąk, znalazły odzwierciedlenie w spadku liczby rejestrowanych przypadków chorób zakaźnych

W Polsce w 2020 r. odnotowano o 69% niższą liczbę przypadków salmoneloz ogółem, w porównaniu do roku 2019. Zmianie uległa również sytuacja wystąpienia ognisk zatruc pokarmowych o etiologii salmonelozowej. Ich liczba znacząco spadła w porównaniu do poprzedniego roku. Jednocześnie mimo spadku ogniska salmonelozowe stanowiły największy odsetek wśród wszystkich zarejestrowanych ognisk. Duże ogniska z liczbą chorych powyżej 30 osób wystąpiły głównie w przedszkolach, które w przeciwieństwie do szkół dłużej działały w trybie stacjonarnym. W rezultacie ograniczeń w liczbie gości lub całkowitego zakazu zgromadzeń publicznych nie odnotowano jak w latach ubiegłych większych, salmonelozowych ognisk zatruc pokarmowych w trakcie wesel. Znaczący odsetek ognisk 74% stanowiły ogniska domowe, których wystąpieniu sprzyjał nakaz pozostania w domu.

Wprowadzone restrykcje przyczyniły się w społeczeństwie do zmiany niektórych nawyków higienicznych i żywieniowych w czasie pandemii, na przykład zwracania większej uwagi na mycie i prawidłową obróbkę żywności czy częstsze spożywanie posiłków w domu niż w restauracji, niemniej w dalszym ciągu

outbreaks during weddings as in previous years. A significant percentage of outbreaks, 74%, were domestic outbreaks, the occurrence of which was facilitated by the order to stay at home.

The introduced restrictions contributed to changing some hygiene and eating habits in the society during the pandemic, for example, paying more attention to washing and proper food processing, or eating meals at home more often than in restaurants, but the people were still exposed to foodborne diseases (8). It can be assumed that the overburdening of the health care system, people's fear of SARS-CoV-2 coronavirus infection in a medical facility led to a situation where patients with mild or moderate course of salmonellosis disease did not go to the doctor and thus have not been reported in the system. It should therefore be remembered that a lower number of reported cases does not necessarily mean a real decrease in the transmission of infectious diseases.

In the Netherlands, a country with a voluntary salmonellosis surveillance system, based on a study on the impact of the pandemic on the number of salmonellosis cases in the country, a significant increase in extra-intestinal forms of salmonellosis was observed in 4th quarter of 2020, between January 2020 to March 2021, compared to the number of cases in the respective quarters of 2016-2019. This was justified by the more severe course of the disease compared to the milder intestinal form and final, despite the risk of coronavirus infection, more frequent seeking of medical help, and consequently registration of a case. In Poland, among extra-intestinal infections in 2020, the percentage of hospitalized people increased by less than 4%, which may also indicate that people (63.1% of these infections mainly affect people over 60 years old patients in the COVID-19 risk group) needed and received medical help more often and, as a result, were registered in the system. It should be mentioned that extra-intestinal salmonellosis infection can be life-threatening.

An increase in the number of unspecified serotypes of *Salmonella* bacilli has been observed in Poland for 15 years. Until 2019, their number was high, but the increase was slow, while already one year later, in 2020, this percentage increased by 8% percentage points, which means that in Poland, ¼ of isolated *Salmonella* bacilli remain without a specific serotype. The situation has deteriorated in the following voivodeships, which is a worrying trend. Between 2019 and 2020, another five voivodeships recorded an increase in such isolates. Of the 16 voivodeships, only in two, Dolnośląskie and Małopolskie, we observe an improvement in serotyping *Salmonella* isolates. This situation in 2020 may be to some extent the result of burden on diagnostic laboratories with activities mainly focused on diagnostics for the SARS-CoV-2

społeczeństwo było narażone na choroby przenoszone przez żywność (8). Można przypuszczać, że przeciążenie systemu ochrony zdrowia, strach ludzi przed zakażeniem koronawirusem SARS-CoV-2 w placówce medycznej, doprowadziły do sytuacji, w której pacjenci z łagodnym lub umiarkowanym przebiegiem salmonelozy nie zgłaszali się do lekarza, a co za tym idzie nie zostali zgłoszeni i wykazani jako przypadek w systemie. Należy zatem pamiętać, że mniejsza liczba raportowanych przypadków nie do końca oznacza rzeczywisty spadek w transmisji chorób zakaźnych.

W Holandii, kraju, którego system nadzoru nad salmonelozami jest systemem dobrowolnym, na podstawie przeprowadzonego badania na temat wpływu pandemii na liczbę przypadków salmoneloz w kraju, w okresie od stycznia 2020 do marca 2021 r. zaobserwowano istotny wzrost pozajelitowych postaci salmoneloz w IV kwartale 2020 r. w porównaniu do liczby przypadków w poszczególnych kwartałach lat 2016-2019. Uargumentowano to cięższym przebiegiem choroby w porównaniu do łagodniejszej postaci jelitowej i finalnym, mimo zagrożenia zakażenia koronawirusem, częstszym szukaniem pomocy medycznej, a w rezultacie zarejestrowaniem przypadku (9). W Polsce wśród zakażeń pozajelitowych w 2020 r. wzrósł odsetek osób hospitalizowanych o niecałe 4%, co może również wskazywać, że osoby (zachorowania te w 63,1% dotyczą głównie osób po 60 roku życia, czyli pacjentów w grupie ryzyka COVID-19) częściej potrzebowały i otrzymywały pomoc medyczną i w rezultacie zostały zarejestrowane w systemie. Należy wspomnieć, że zachorowania na pozajelitową postać salmonelozy mogą zagrażać życiu.

Od 15 lat w Polsce obserwowany jest wzrost liczby nieokreślonych serotypów pałeczek z rodzaju *Salmonella*. Do 2019 r. ich liczba była wysoka, jednakże wzrost był powolny, natomiast już rok później, w 2020 r. odsetek ten wzrósł o 8% punktów procentowych, co powoduje, że w Polsce ¼ wyizolowanych pałeczek *Salmonella* pozostaje bez określonego serotypu. Sytuacja uległa pogorszeniu w kolejnych województwach, co jest niepokojącym trendem. Między 2019 a 2020 rokiem w kolejnych pięciu województwach odnotowano wzrost takich izolatów. Spośród 16 województw, tylko w dwóch – dolnośląskim i małopolskim obserwujemy poprawę sytuacji, jeśli chodzi o serotypowanie izolatów pałeczek *Salmonella*. Taka sytuacja w 2020 r. może być w pewnym stopniu skutkiem obciążenia laboratoriów diagnostycznych działaniami skupionymi w głównej mierze na diagnostyce w kierunku koronawirusa SARS-CoV-2.

Nie ulega wątpliwości, że w Polsce przy dość wysokiej liczbie raportowanych rocznie przypadków salmoneloz, należy podjąć działania w celu szerszego

coronavirus. There is no doubt that in Poland, with a fairly high number of salmonellosis cases reported annually, action should be taken to conduct more detailed laboratory tests.

Introduced to the national epidemiological surveillance in 2020, the developed EpiBaza system allowed for the integration of collected individual data and outbreaks data, and their safe sharing during investigations. The beginning of introduce system coincided with the announcement of the COVID-19 pandemic, which undoubtedly became a challenge for its users.

The COVID-19 pandemic has unquestionably led to a public health crisis worldwide and has also contributed to a change in human behavior, which has largely caused reducing the spread of infectious diseases and limitation in the number of registered cases of these diseases, including salmonellosis. Unfortunately, on the other hand, the overloading of health care systems, delays in registering cases or their complete failure to diagnose and register, have led to a distortion of the real picture of the situation in the country.

wykonywania bardziej szczegółowych badań laboratoryjnych.

Wprowadzony do krajowego nadzoru epidemiologicznego w 2020 r., rozbudowany system EpiBaza umożliwił integrację gromadzonych danych jednostkowych i danych o ogniskach oraz bezpieczne ich udostępnianie przy prowadzeniu dochodzeń. Początki jego funkcjonowania zbiegły się w czasie z ogłoszeniem pandemii COVID-19, co niewątpliwie stało się wyzwaniem dla jego użytkowników.

Pandemia COVID-19 bezsprzecznie doprowadziła do kryzysu zdrowia publicznego na całym świecie, przyczyniła się również do zmiany zachowań ludzkich, które przełożyły się w dużym stopniu na ograniczenie szerzenia się chorób zakaźnych oraz zmniejszenie zarejestrowanej liczby przypadków tych chorób, w tym salmoneloz. Niestety, z drugiej strony przeciążenie systemów ochrony, opóźnienia w rejestracji przypadków lub możliwe całkowite ich niezdiagnozowanie i niezarejestrowanie, doprowadziło do zaburzenia rzeczywistego obrazu sytuacji w kraju.

REFERENCES

1. WHO. Salmonella (non-typhoidal). [Internet] [cited 14.11.2022] Available at: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal))
2. Ray LC, Collins JP, Griffin PM, et al. Decreased Incidence of Infections Caused by Pathogens Transmitted Commonly Through Food During the COVID-19 Pandemic — Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2017–2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2021;70:1332–1336. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7038a4>
3. Directive 2003/99/EC of The European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents, amending Council Decision 90/424/EEC and repealing Council Directive 92/117/EEC. (Dz.U. L 325/31 z 17.11.2003, s.347-348, 351).
4. EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2021. The European Union One Health 2020 Zoonoses Report. *EFSA Journal* 2021;19(12):6971, 324pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6971>
5. Czarkowski MP et al. Infectious diseases and poisoning in Poland in 2020, NIPH NIH-NRI, Department of Epidemiology, GIS, Department of Prevention and Combating Infections and Infectious Diseases in People, Warsaw 2021.
6. Milczarek M, Sadkowska-Todys M, Czarkowski MP, et al. Salmonellosis in Poland in 2018 and 2019. *Przegl Epidemiol* 2021;75(4):665-688.
7. COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2018/945 of 22 June 2018 on the communicable diseases and related special health issues to be covered by epidemiological surveillance as well as relevant case definitions (Dz.U. L 170 z 6.7.2018, s.38).
8. Bennett G, Young E, Butler I, et al. The Impact of Lockdown During the COVID-19 Outbreak on Dietary Habits in Various Population Groups: A Scoping Review. *Front Nutr*. 2021;8:626432. doi: 10.3389/fnut.2021.626432.
9. Mughini-Gras L, Chanamé Pinedo L, Pijnacker R, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on human salmonellosis in the Netherlands. *Epidemiol Infect.* 2021;149:e254. doi: 10.1017/S0950268821002557.

Received: 14.11.2022

Accepted for publication: 23.01.2023

Otrzymano: 14.11.2022 r.

Zaakceptowano do publikacji: 23.01.2023 r.

Address for correspondence:

Adres do korespondencji:

Małgorzata Milczarek

Zakład Epidemiologii Chorób Zakaźnych i Nadzoru

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH –

Państwowy Instytut Badawczy

Ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa

Tel. 48 22 54 21 296

E-mail: mmilczarek@pzh.gov.pl