

Jerzy Kasprzak, Bożena Szaladzińska, Małgorzata Smogula, Marcin Ziuziakowski

INTESTINAL PARASITES FOUND IN STOOL SAMPLES AND PERIANAL SWABS EXAMINED BY THE VOIVODESHIP SANITARY-EPIDEMIOLOGICAL STATION IN BYDGOSZCZ BETWEEN 2000-2014

PASOŻYTY PRZEWODU POKARMOWEGO WYKRYWANE W PRÓBKACH KAŁU I WYMAZÓW OKOŁOODBYTNICZYCH BADANYCH W WOJEWÓDZKIEJ STACJI SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNEJ W BYDGOSZCZY W LATACH 2000-2014

Voivodeship Sanitary-Epidemiological Station in Bydgoszcz

Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Bydgoszczy

ABSTRACT

INTRODUCTION. Epidemiological conditions are changing due to the modifications in human behavior and environment. Parasitic diseases are most often caused by intestinal parasites. The frequency of *Echinococcus multilocularis* and tropical diseases increases in Poland.

AIM OF STUDY. Analysis of intestinal parasites' occurrence in stool samples and perianal swabs tested in Medical Diagnostics Department of The Voivodeship Sanitary-Epidemiological Station in Bydgoszcz between 2000-2014.

MATERIAL AND METHODS. 24 609 fecal samples and perianal swabs were tested using microscopic method for intestinal parasites' presence and immunoenzymatic method (ELISA) for *Giardia intestinalis* presence. The study population was sorted into four groups according to age.

RESULTS. Prevalence of intestinal parasites in persons tested over 2000-2014 period ranged between 2.15% - 7.04%. The most common invasive parasite was *Enterobius vermicularis*, especially among children between 3-7 years (64.58%). In the same time period the most prevalent pathogenic intestinal parasite in adults (>16 years) was *Giardia intestinalis* (65.81%).

CONCLUSIONS. 1. The prevalence of intestinal parasites infection changes depending on the number of tests carried out. The number of infections may be underestimated given that the testing encompassed only a part of population. A need for more thorough examination exists. 2. *Enterobius vermicularis* infection was most often found in children between 3-7 years, mainly from specific communities (kindergartens, orphanages).

Key words: *intestinal parasites, epidemiology, age groups*

STRESZCZENIE

WSTĘP. Choroby pasożytnicze są najczęściej powodowane przez pasożyty przewodu pokarmowego. W Polsce opublikowano wiele prac dotyczących *Echinococcus multilocularis* oraz chorób tropikalnych.

CEL PRACY. Analiza występowania pasożytów przewodu pokarmowego w próbkach kału i wymazów okołoodbytniczych badanych w Oddziale Diagnostyki Medycznej Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bydgoszczy w latach 2000-2014.

MATERIAŁ I METODY. Przebadano 24 609 próbek kału i wymazów okołoodbytniczych przy użyciu metod: mikroskopowej w kierunku wykrywania pasożytów przewodu pokarmowego oraz immunoenzymatycznej (ELISA) w kierunku wykrywania obecności *Giardia intestinalis*. Badaną populację podzielono w zależności od wieku na 4 grupy.

WYNIKI. Odsetek zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego osób badanych w latach 2000-2014 utrzymywał się w granicach 2,15% - 7,04%. Najczęściej wykrywanym pasożytem inwazyjnym był *Enterobius vermicularis*, zwłaszcza w grupie dzieci w wieku 3-7 lat (64,58%). W tym okresie *Giardia intestinalis* (65,81%) była najczęstszym pasożytem chorobotwórczym przewodu pokarmowego u dorosłych (> 16 r.ż.).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI. 1. Liczba zarażeń pasożytami przewodu pokarmowego może być niedoszacowana ze względu na to, iż badaniami objęto część populacji. Istnieje potrzeba wzrostu liczby badań. 2. Zarażenie *Enterobius vermicularis* stwierdzano najczęściej u dzieci w wieku 3-7 lat, głównie w wybranych środowiskach dziecięcych (przedszkola, domy dziecka).

Słowa kluczowe: *pasożyty przewodu pokarmowego, epidemiologia, grupy wiekowe*

INTRODUCTION

Parasitic infections constitute an important global problem. It is related to particular features of parasites which facilitate their expansion and their placement on external or internal body organs as well as their pathogenicity and ability to evade the host's immunological response. The amount of travelling to countries with different climate, recently increasing, contributes to spreading of parasitic diseases. Tropical parasites from various parts of the world can now reach territories they do not normally inhabit.

The most common infections in Poland are those caused by intestinal parasites (ca. 30%). Endemic malaria and cysticercosis caused by *Taenia solium* are now considered eradicated. According to literature, infections with soil-transmitted helminths are getting rarer, while an increasing incidence of echinococcosis (*Echinococcus multilocularis*) and tropical diseases, including imported malaria can be observed (1).

AIM OF STUDY

Assessment of the incidence of various species of intestinal parasites in stool samples and perianal swabs tested by Medical Diagnostics Department of The Voivodeship Sanitary-Epidemiological Station in Bydgoszcz between 2000-2014.

MATERIALS AND METHODS

To estimate the prevalence of intestinal parasites, results of parasitological tests conducted in Medical Diagnostics Department of The Voivodeship Sanitary-Epidemiological Station in Bydgoszcz between 2000-2014 were used. The study population was divided into four groups, according to age:

- 0 – 2 years (I),
- 3 – 7 years (II),
- 8 – 16 years (III),
- > 16 years (IV).

Testing was performed mainly in persons from urban environment.

In years 2002-2003 a group of 7-year-old children was included in testing, as a part of nationwide screening for intestinal parasites, coordinated by National Institute of Public Health - National Institute of Hygiene (NIPH-NIH) in Warsaw. In 2008 and 2011, results of parasitological tests of stool samples from children from orphanage in Bydgoszcz were also analyzed.

Stool samples, perianal swabs and adult forms of parasites brought by patients for diagnostic purposes constituted for the study material. Laboratory testing was aimed to detect eggs, cysts or adult forms of

WSTĘP

Inwazje pasożytnicze stanowią istotny problem w skali światowej. Związane jest to z określonymi cechami pasożytów, które ułatwiają ich ekspansję i osiedlanie się na zewnętrznych lub wewnętrznych częściach ciała, ich chorobotwórczością i możliwością unikania efektów odpowiedzi immunologicznej żywicieli. Zwiększająca się w ostatnich latach liczba podróży do krajów o odmiennym klimacie powoduje szerzenie chorób pasożytniczych. Pasożyty tropikalne docierają z różnych rejonów świata na tereny, na których normalnie nie występują.

W Polsce najczęstsze są zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego (ok. 30%). Endemiczną malarię i wągrzycę, wywołaną przez *Taenia solium* obecnie uznaje się za zlikwidowane. Według danych z piśmiennictwa rzadsze stają się inwazje geohelminatów, natomiast obserwuje się wzrost ekstensywności alweokokozy (*Echinococcus multilocularis*) i chorób tropikalnych, w tym importowanej malarii (1).

CEL PRACY

Częstość występowania różnych gatunków pasożytów przewodu pokarmowego stwierdzonych w badaniach próbek kału i wymazów okołoodbytniczych przez Oddział Diagnostyki Medycznej Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bydgoszczy w latach 2000-2014.

MATERIAŁ I METODY

Do oceny częstości występowania pasożytów przewodu pokarmowego wykorzystano wyniki badań parazytologicznych wykonywanych w Oddziale Diagnostyki Medycznej Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bydgoszczy w latach 2000-2014. Grupę badaną podzielono w zależności od wieku:

- 0 – 2 r.ż. (I),
- 3 – 7 r.ż. (II),
- 8 – 16 r.ż. (III),
- > 16 r.ż. (IV).

Badania prowadzono głównie u osób pochodzących ze środowiska miejskiego.

W 2002 i 2003 roku przebadano grupę dzieci 7-letnich w ramach ogólnopolskiego badania w kierunku wykrywania pasożytów jelitowych koordynowanego przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny (NIZP-PZH) w Warszawie. W latach 2008 oraz 2011 analizie poddano również wyniki badania parazytologicznego kału od dzieci przebywających w Domu Dziecka w Bydgoszczy.

Materiał do badań stanowiły próbki kału, wymazy okołoodbytnicze oraz dojrzałe postacie pasożytów przynieszone przez pacjentów w celach diagnostycznych. Diagnostykę laboratoryjną prowadzono w kie-

intestinal parasites, eggs or adult forms of *Enterobius vermicularis* and *Taenia spp.* and to determine the presence of *Giardia intestinalis* antigen. Parasitological testing of stool or perianal swabs encompassed three samples taken in 4-5 days intervals. Both macroscopic and microscopic evaluation of biological material were performed.

Microscopic testing consisted of four methods: direct smear in 0.85% NaCl, direct smear with Lugol's solution, Faust method and decantation. Perianal swabs were collected with the use of either Hall's or Graham's method and were examined microscopically at the 10x and 20x magnification. Identification of the parasites found was performed at 40x magnification.

For detection of *Giardia intestinalis* GSA-65 antigen, immunoenzymatic test was used.

RESULTS

Between 2000-2014, a total of 24 609 samples were tested. 23 602 of them were negative (96%) and in 1 007 (4%), intestinal parasites were found. The highest number of tests was performed in 2002 (2 751 samples), 2003 (2 357 samples) and 2006 (2 465 samples).

Fig. 1 shows the ratio of positive to negative results of tests for intestinal parasites in years 2000-2014.

runku wykrywania jaj/ cyst/ postaci dojrzałych pasożytów przewodu pokarmowego, jaj/ postaci dojrzałych *Enterobius vermicularis* i *Taenia sp.* oraz wykrywania obecności antygenu *Giardia intestinalis*. Badanie parazytologiczne kału i wymazu okołoodbytniczego obejmowało trzykrotne badanie próbek pobranych w odstępach 4-5 dniowych. Dokonano makroskopowej i mikroskopowej oceny materiału biologicznego.

Badanie mikroskopowe obejmowało cztery metody: rozmazu bezpośredniego w 0,85% roztworze NaCl, rozmazu bezpośredniego w płynie Lugola, flotacji wg Fausta (siarczan cynku) oraz dekantacji. Wymazy okołoodbytnicze wykonane metodą wg Halla (NIH) lub wg Grahama oceniano także przy użyciu mikroskopu. Preparaty oglądano pod powiększeniem obiektywu 10x, 20x, a identyfikację prowadzono pod 40x powiększeniem. Do wykrywania obecności koproantygeny *Giardia intestinalis* (GSA-65) użyto testu immunoenzymatycznego.

WYNIKI

W latach 2000-2014 przebadano łącznie 24 609 próbek, w tym 23 602 próbki były ujemne (96%), a w 1 007 stwierdzono obecność pasożytów przewodu pokarmowego (4%). Najwyższą liczbę badań wykonano w 2002 roku (2 751 próbek), 2003 roku (2 357 próbek) oraz w 2006 roku (2 465 próbek). Najniższą liczbę badań zaobserwowano w roku 2014 (922 próbki).

Ryc.1 przedstawia stosunek liczby badanych próbek z wynikiem dodatnim do próbek z wynikiem ujemnym w kierunku zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego w latach 2000-2014.

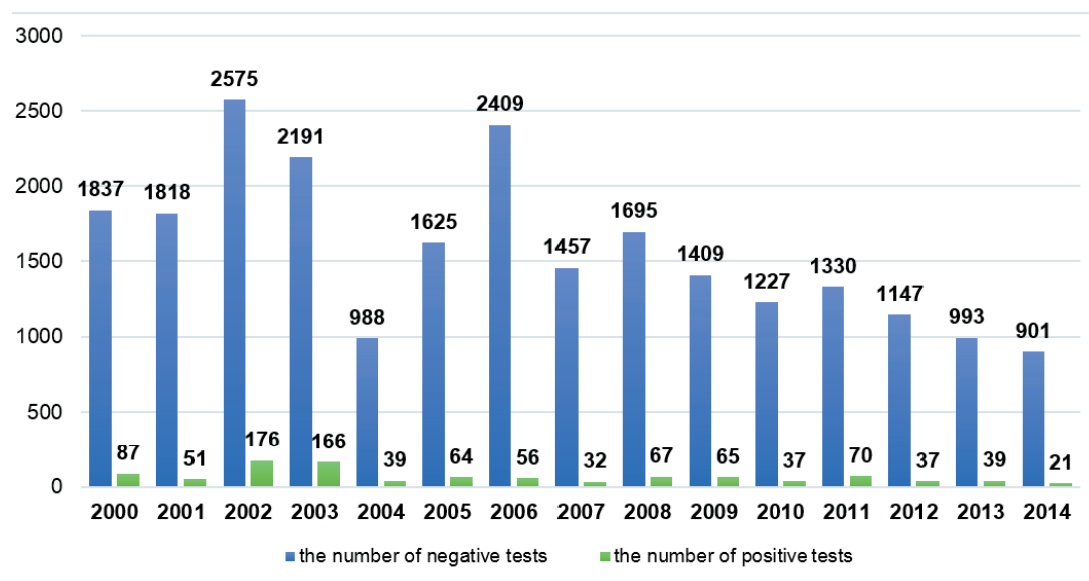


Fig. 1. Summarized the number of positive tests with a number of studies with negative results of the infection with intestinal parasites in the 2000-2014 period

Ryc. 1. Zestawienie liczby badań z wynikiem dodatnim z liczbą badań z wynikiem ujemnym w kierunku zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego w latach 2000-2014

Taking age groups into consideration, the number of tests in 0-2 years old children was 1 478, in 3-7 years old children - 7 205, in 8-16 years old group - 4 164 and in adults - 11 762. The number of positive results obtained in particular groups was as follows: 15 positive tests in group I, 343 in group II, 175 in group III and 474 in group IV, i.e. adults.

Prevalence of infection with intestinal parasites in 2000-2014 ranged from 2.15% to 7.04% (Fig. 2).

Uwzględniając podział na grupy wiekowe, liczba badań dzieci w grupie 0 – 2 lat wyniosła 1 478, w grupie 3 – 7 lat – 7 205, w grupie 8 – 16 lat – 4 164 i w grupie osób dorosłych – 11 762. Stwierdzono 15 wyników dodatnich w I grupie, 343 w grupie II, 175 w grupie III i 474 w IV grupie, tzn. osób dorosłych.

Odsetek zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego w badanej populacji w latach 2000-2014 utrzymywał się na poziomie pomiędzy 2,15% a 7,04% (Ryc. 2).

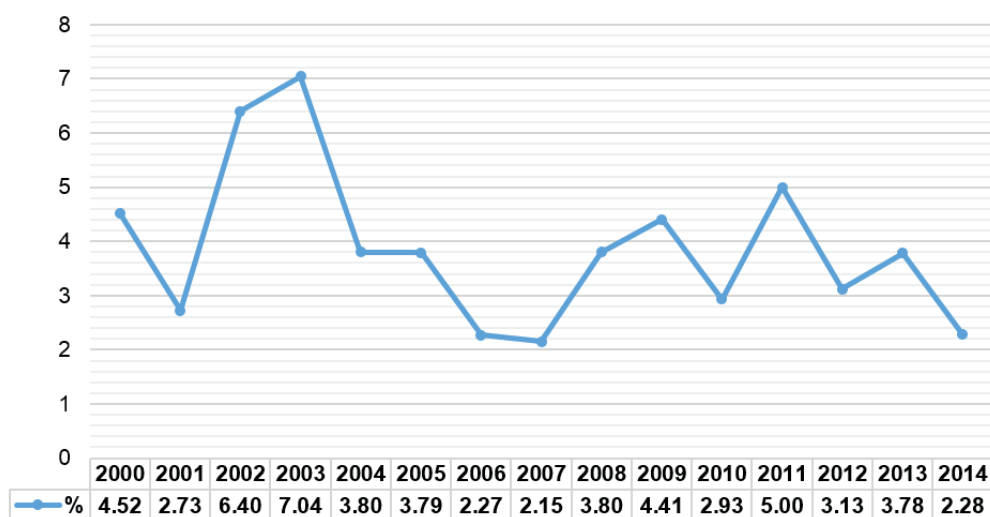


Fig. 2. The percentage of infections with intestinal parasites

Ryc. 2. Odsetek badanych próbek zarażonych pasożytami przewodu pokarmowego

Table I. The prevalence of intestinal parasites in the studied group of patients in the 2000-2014 period

Tabela I. Występowanie pasożytów przewodu pokarmowego w badanej grupie pacjentów w latach 2000-2014

	<i>Giardia intestinalis</i>		<i>Enterobius vermicularis</i>		<i>Taenia sp.</i>		<i>Taenia saginata</i>		<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>		<i>Blastocystis hominis</i>		<i>Trichuris trichiura</i>		<i>Hymenolepis nana</i>		<i>Ascaris umbricoides</i>		<i>Entamoeba coli</i>		<i>Endolimax nana</i>	
	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%
2000	5	0.26	25	1.30	7	0.36	9	0.47	0	-	0	-	1	0.05	4	0.21	1	0.05	35	1.82	0	-
2001	6	0.32	20	1.07	11	0.59	0	-	0	-	0	-	0	-	2	0.11	0	-	12	0.64	0	-
2002	13	0.47	123	4.47	9	0.33	7	0.25	0	-	0	-	2	0.07	1	0.04	5	0.18	16	0.58	0	-
2003	14	0.59	128	5.43	2	0.08	0	-	0	-	0	-	4	0.17	0	-	5	0.21	13	0.55	0	-
2004	5	0.49	11	1.07	0	-	2	0.19	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	19	1.85	2	0.19
2005	6	0.36	13	0.77	3	0.18	0	-	0	-	0	-	1	0.06	0	-	0	-	40	2.37	0	-
2006	14	0.57	7	0.28	5	0.20	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	30	1.22	0	-
2007	12	0.81	4	0.27	0	-	1	0.07	0	-	0	-	1	0.07	0	-	1	0.07	13	0.87	0	-
2008	7	0.40	11	0.62	14	0.79	1	0.06	1	0.06	0	-	0	-	0	-	0	-	31	1.76	2	0.11
2009	3	0.20	5	0.34	13	0.88	4	0.27	4	0.27	2	0.14	0	-	0	-	0	-	29	1.97	3	0.20
2010	5	0.40	7	0.55	0	-	0	-	2	0.16	5	0.40	0	-	0	-	0	-	18	1.42	0	-
2011	8	0.57	15	1.07	0	-	0	-	6	0.43	5	0.36	0	-	0	-	0	-	27	1.93	7	0.50
2012	8	0.68	4	0.34	0	-	0	-	0	-	3	0.25	0	-	0	-	0	-	22	1.86	0	-
2013	4	0.39	7	0.68	2	0.19	0	-	0	-	9	0.87	0	-	0	-	0	-	9	0.87	5	0.48
2014	7	0.76	4	0.43	0	-	0	-	0	-	3	0.33	1	0.11	0	-	0	-	3	0.33	3	0.33
x_{sr}	-	0.48	-	1.25	-	0.24	-	0.09	-	0.06	-	0.16	-	0.04	-	0.02	-	0.03	-	1.34	-	0.12

Σ(+)- the sum of the positive results, % - the percentage of the positive results in relation to the number of tests in the year,

x_{sr} - the average percentage of the intestinal parasite infections

2005 r. 1 przypadek (0,06%) *Iodamoeba buetschlii*, 2009 r. 2 przypadki (0,14%) *Schistosoma masoni*, 2011 r. 2 przypadki (0,15%) *Entamoeba spp.*, 2013r. 3 przypadki (0,29%) *Entamoeba hartmanni*

Table I shows incidence of intestinal parasites' species found in the analyzed time period. In 2000 and between 2004-2012, the most common parasite diagnosed was *Entamoeba coli* (0.87%-2.37%), while the highest percentage of infections with *Enterobius vermicularis* was noted in 2001-2003 (1.07%-5.43%). In 2013, the cysts of *Entamoeba coli* and *Blastocystis hominis* was found with equal frequency (0.87%). The most common parasite identified in 2014 was *Giardia intestinalis* (0.76%).

The highest percentage of *E. coli* infections (2.37%) was disclosed in 2005. *E. vermicularis* was found in 5.43% of samples in 2003. In 2009, the highest incidence of *Taenia spp.* was noted (0.88%) and in 2000 - of *Taenia saginata* (0.47%) and *Hymenolepis nana* (0.21%). In 2011, *Entamoeba histolytica/dispar* cysts were identified with the highest frequency (0.43%), *Entamoeba spp.* was found in 2 cases (0.15%) and *Endolimax nana* in 7 cases (0.5%). *Entamoeba hartmanni* was present in 3 samples in 2013 (0.29%) and *Blastocystis hominis* in 9 samples (0.87%). *Schistosoma masoni* eggs were identified twice in 2009 (0.14%). In 2007, the highest percentage of *G. intestinalis* infections was disclosed (0.81%). The highest occurrence of *Trichuris trichiura* was noted in 2003 (0.17%), similar to *Ascaris lumbricoides* (0.21%). In 2005, one case of *Iodamoeba buetschlii* was also noted (0.06%).

The extensiveness of infections with particular parasites is depicted in Fig. 3. In 2000-2014, *E. vermicularis* infections were dominant in the test samples (384). Cysts of *E. coli*, a non-pathogenic protozoan, were found with similar frequency (317).

Występowanie wykrytych gatunków pasożytów przewodu pokarmowego w omawianym okresie przedstawia tabela I. W roku 2000 oraz w latach 2004-2012 najczęstszym pasożytem stwierdzanym u pacjentów była *Entamoeba coli* (zakres w granicach 0,87%-2,37%). Natomiast najwyższą ekstensywność zarażenia *Enterobius vermicularis* odnotowano w latach 2001-2003 (zakres: 1,07%-5,43%). W roku 2013 cysty *Entamoeba coli* i *Blastocystis hominis* stwierdzono z taką samą częstością (0,87%). Najczęściej występującym pasożytem w roku 2014 była *Giardia intestinalis* (0,76%).

Najwyższy odsetek zarażeń *E. coli* (2,37%) stwierdzono w roku 2005. *E. vermicularis* zidentyfikowano w 5,43% próbek w roku 2003. Z kolei najwyższą obecność *Taenia sp.* odnotowano w roku 2009 (0,88%), a w roku 2000 *Taenia saginata* (0,47%) oraz *Hymenolepis nana* (0,21%). W 2011 roku stwierdzono najwyższy procent zarażeń cystami *Entamoeba histolytica/dispar* (0,43%), *Entamoeba spp.* wystąpiła w 2 przypadkach (0,15%), a *Endolimax nana* w 7 przypadkach (0,50%). *Entamoeba hartmanni* wykryto w 3 próbkach w 2013 roku (0,29%), a *Blastocystis hominis* w 9 próbkach (0,87%). Jaja *Schistosoma masoni* zidentyfikowano dwa razy w 2009 roku (0,14%). W roku 2007 odnotowano największy procent zarażeń *G. intestinalis* (0,81%). Najwyższy odsetek występowania *Trichuris trichiura* stwierdzono w 2003 roku (0,17%), podobnie jak *Ascaris lumbricoides* (0,21%). W 2005 roku odnotowano także 1 przypadek *Iodamoeba buetschlii* (0,06%).

Ekstensywność zarażenia poszczególnymi pasożytami przedstawia ryc. 3. W latach 2000-2014 w badanych próbkach dominowały inwazje *E. vermicularis* (384). Równie często wykrywano cysty niechorobotwórczego pierwotniaka *E. coli* (317).

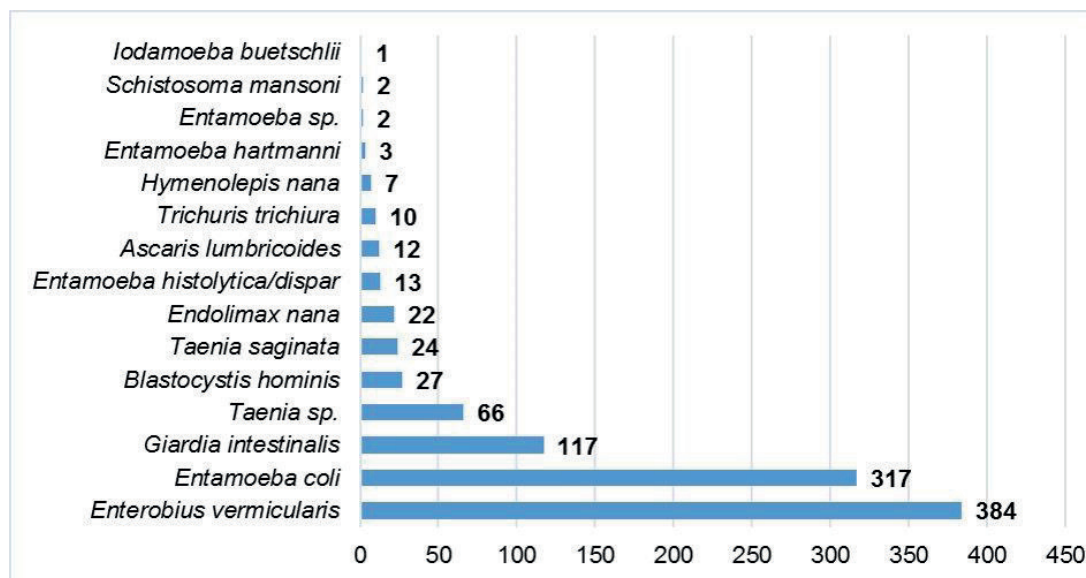


Fig. 3. The extensiveness of infections with intestinal parasites between 2000-2014.

Ryc. 3. Ekstensywność zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego w latach 2000-2014.

The analysis of parasitic infections according to age groups shows that the most common parasite was *E. vermicularis*, especially in 3-7 year old group (248 cases). A high incidence of *E. coli*, *G. intestinalis* and *Taenia sp.* applied to the >16 year old group (183 *E. coli*-positive cases, 77 infections with *G. intestinalis*, 64 – with *Taenia sp.*). Infections with other parasites were mainly present in the oldest age group. Detailed data are presented in Tab. II.

Analizując występowanie pasożytów w grupach wiekowych zaobserwowano, iż najczęściej występującym pasożytem był *E. vermicularis* zwłaszcza w grupie 3-7 lat (248 przypadków). Wysoki odsetek zarażeń *E. coli*, *G. intestinalis* oraz *Taenia sp.* dotyczył grupy > 16 lat (183 przypadki *E. coli*, 77 – *G. intestinalis*, 64 – *Taenia sp.*). Zarażenia innymi pasożytami dotyczyły głównie najstarszej grupy wiekowej > 16 r.ż.. Szczegółowe dane zawiera Tab. II.

Table II. The percentage of species of intestinal parasites detected in age groups over the 2000-2014 period
Tabela II. Pasożyty przewodu pokarmowego wykryte u osób w grupach wieku w latach 2000-2014

Age group	<i>Giardia intestinalis</i>		<i>Enterobius vermicularis</i>		<i>Taenia sp.</i>		<i>Taenia saginata</i>		<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	
	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%
0 - 2	3	2.56	8	2.08	0	0	0	0	0	0
3 - 7	24	20.51	248	64.58	0	0	0	0	0	0
8 - 16	13	11.11	77	20.05	2	3.28	1	4.17	0	0
>16	77	65.81	51	13.28	64	96.72	23	95.83	13	100
Age group	<i>Entamoeba spp.</i>		<i>Entamoeba hartmanni</i>		<i>Blastocystis hominis</i>		<i>Schistosoma mansoni</i>		<i>Trichiuris trichiura</i>	
	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%
0 - 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - 7	0	0	0	0	0	0	0	0	3	30.00
8 - 16	0	0	0	0	1	3.70	0	0	4	40.00
>16	2	100	3	100	26	96.30	2	100	3	30.00
Age group	<i>Hymenolepis nana</i>		<i>Ascaris lumbricoides</i>		<i>Entamoeba coli</i>		<i>Endolimax nana</i>		<i>Iodamoeba buetschlii</i>	
	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%	Σ(+)	%
0 - 2	0	0	0	0	4	1.26	0	0	0	0
3 - 7	0	0	10	83.33	58	18.30	0	0	0	0
8 - 16	5	71.43	0	0	72	22.71	0	0	0	0
>16	2	28.57	2	16.67	183	57.73	22	100	1	100

Σ(+) – the sum of the positive results, % - the percentage of the parasite species in a particular age group in relation to all age groups

ORPHANAGE RESIDENTS TESTING

In 2008 and 2011, Medical Diagnostics Department of The Voivodeship Sanitary-Epidemiological Station in Bydgoszcz conducted an examination of children residing in the local orphanage for intestinal parasites (stool samples, perianal swabs). The testing encompassed 0-16 years old children (191 samples in 2008 and 147 samples in 2011). A total of 38 positive tests were obtained. 226 stool samples and 74 perianal swabs were tested and 3 species of intestinal parasites were identified. 17 of all positive samples contained *E. coli* (45%), 14 - *E. vermicularis* (37%) and 7 - *G. intestinalis* (18%).

The study group of children was further divided by age. Intestinal parasites infection percentage is depicted in Table III. The prevalence of *G. intestinalis* and *E. coli* infection in 2008 in 3-7 year old children was 66.67% and in 8-16 year old children - 33.33%. In 2011, those parasites were detected only in children from the former age group. In 2008, pinworm infections were present in 50% children from age group 3-7 and

BADANIA DZIECI Z DOMU DZIECKA

W roku 2008 i 2011 Oddział Diagnostyki Medycznej Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bydgoszczy przeprowadzał badania w kierunku zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego (próbki kału, wymazy okołoodbytnicze) u dzieci przebywających w Domu Dziecka. Badaniami objęto dzieci w przedziale wiekowym 0-16 lat (191 próbek w 2008 roku i 147 próbek w 2011 roku). Ogółem uzyskano 38 wyników dodatnich. W grupie dzieci z Domu Dziecka w Bydgoszczy przebadano 226 próbek kału oraz 74 wymazy okołoodbytnicze. Stwierdzono obecność 3 gatunków pasożytów przewodu pokarmowego. Spośród wyników dodatnich 17 stanowiło zarażenia *E. coli* (45%), 14 - *E. vermicularis* (37%), 7 - *G. intestinalis* (18%).

Grupę dzieci podzielono ze względu na wiek na trzy grupy. Odsetek zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego w poszczególnych grupach wiekowych przedstawia tabela III. Ekstensywność zarażenia *G. intestinalis* oraz *E. coli* w 2008 roku u dzieci w wieku 3-7 lat wynosiła 66,67%, a u dzieci w wieku

50% children from age group 8-16, while in 2011, pinworm infection percentage in 3-7 year old children reached 62.5% (Tab. III).

8-16 lat - 33,33%. Natomiast w 2011 roku zarażenia tymi pasożytami występowały wyłącznie u dzieci w wieku 3-7 lat. W roku 2008 zarażenia owsikiem dotyczyły 50% dzieci w wieku 3-7 lat i 50% dzieci w wieku 8-16 lat, natomiast w 2011 roku zarażonych owsikami było 62,5% dzieci w wieku 3-7 lat (Tab. III).

Table III. The percentage of infections with intestinal parasites in different age groups of children from the orphanage in Bydgoszcz

Tabela III. Odsetek zarażonych pasożytami przewodu pokarmowego w poszczególnych grupach wieku dzieci z Domu Dziecka w Bydgoszczy

age	2008										2011									
	parasites – stool samples					enterobiosis - perianal swab					parasites – stool samples					enterobiosis - perianal swab				
	negative		<i>Giardia intestinalis</i>		<i>Entamoeba coli</i>		negative		<i>Enterobius vermicularis</i>		negative		<i>Giardia intestinalis</i>		<i>Entamoeba coli</i>		negative		<i>Enterobius vermicularis</i>	
	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%	L	%
0 - 2	28	22.40	0	-	0	-	7	15.56	0	-	20	19.80	0	-	0	-	7	24.14	2	25.00
3 - 7	67	53.60	2	66.67	8	66.67	21	46.67	3	50.00	57	56.44	4	100	5	100	20	68.97	5	62.50
8 - 16	30	24.00	1	33.33	4	33.33	17	37.78	3	50.00	24	23.76	0	-	0	-	2	6.90	1	12.50

L – the number of samples, % - the percentage of the parasite species in a particular age group

E. vermicularis infections diagnosed in orphanage residents represented 70% of all detected cases of this parasite in samples from age groups 0-16 in years 2008 and 2011.

Zarażenia *E. vermicularis* u dzieci z Domu Dziecka stanowiły 70% ogólnej liczby wykrytych przypadków występowania tego pasożyta w badanych próbkach w grupie 0-16 lat w roku 2008 i 2011.

PARASITOLOGICAL TESTING OF FIRST-GRADE PUPILS

Parasitological testing of first-graders, conducted in school year 2002/2003 encompassed a total of 1 750 children, which represented 14.68% of 7 year old population in kujavian-pomeranian voivodeship. The presence of *E. vermicularis* was discovered in 204 cases (86.81%). Infections in children from this group constituted 93.58% of all positive test results in age group 3-7. In the study samples, *G. intestinalis* (7 cases – 2.98%), *A. lumbricoides* (9 cases – 3.83%), *T. trichiura* (3 cases – 1.28%) and *E. coli* (12 cases – 5.11%) were also found.

DISCUSSION

Our analysis shows, that the majority of *G. intestinalis* cases were found among persons from >16 year old group. Similar results were reported in research conducted in Silesian voivodeship in 1999-2003 (2). *A. Pikiewicz-Koch* disclosed the highest incidence of this protozoan in children aged 12-14 and 14-16, while *C. Głowniak's* research indicates its highest prevalence in children below 4 years of age (3,4). Smaller extensiveness of *G. intestinalis* infections (0.48%) was found in a comparative research

BADANIE PARAZYTOLOGICZNE UCZNIÓW KLAS PIERWSZYCH

Badania parazytologiczne uczniów klas pierwszych wykonane w roku szkolnym 2002/2003 objęły łącznie 1 750 dzieci, co stanowiło 14,68% populacji 7-latków w województwie kujawsko-pomorskim. Obecność *E. vermicularis* stwierdzono w 204 przypadkach (86,81%). W stosunku do dodatnich wyników *E. vermicularis* dla grupy dzieci w wieku 3-7 lat badanych w latach 2002-2003 zarażenia grupy 7-latków objętych badaniem stanowiły 93,58%. W badanych próbkach stwierdzono również występowanie *G. intestinalis* (7 przypadków – 2,98%), *A. lumbricoides* (9 przypadków – 3,83%), *T. trichiura* (3 przypadki – 1,28%) oraz *E. coli* (12 przypadków – 5,11%).

DYSKUSJA

Z przeprowadzonej analizy wynika, że największy odsetek zarażonych *G. intestinalis* stwierdzono w grupie osób powyżej 16 r.ż. Podobne wyniki uzyskano w badaniach prowadzonych w województwie śląskim w latach 1999-2003 (2). *A. Pikiewicz-Koch* wykazała najwyższą częstość występowania tego pierwotniaka w grupie dzieci w wieku 12-14 lat i 14-16 lat, a *C. Głow-*

of children and adults from Suwalki region of Poland, conducted by *K.A. Nowacki* (6.7%) and among patients of the Institute of Maritime and Tropical Medicine in Gdynia in 1978-2010 (0.85-5.19%) (5,6). *Nowak et al.* also reported a low percentage of *G. intestinalis* infections (0.19%) in chosen populations of Krakow (7). Study group examined in Medical Diagnostics Department of The Voivodeship Sanitary-Epidemiological Station in Bydgoszcz comprised of inhabitants of Bydgoszcz and neighboring territories.

B. hominis was primarily identified in the oldest of the tested groups. Average infection percentage in 2000-2014 period was 0.16%. Studies of *Kowalewska et al.* revealed a significantly higher incidence of this protozoan, especially in the 3rd interval (2000-2010) of the research (8.56-18.8%) (6). Since *B. hominis* was until recently regarded as a commensal or opportunistic organism, a lot of parasitological laboratories only started to diagnose it as a pathogen a few years ago (8).

The most often non-pathogenic protozoan in age group above 16 were *E. coli* cysts, which corresponds to the data acquired by *Nowak et al.* (7). *E. coli* presence is considered to be the parameter defining sanitary and living conditions of a given population.

The remaining protozoans, like *E. histolytica/dispar*, *E. hartmanni*, *E. nana* and *I. buetschlii* were identified only in the above 16 year old age group. All patients diagnosed with one of these parasites declared having visited a tropical or subtropical climate country.

Taenia spp. and *T. saginata* were the most often found helminths in adult patients, which is consistent with the results obtained by the Parasitological Laboratory of Voivodeship Sanitary-Epidemiological Station in Krakow (7). Analyzing the reports of cases of taeniasis in Polish patients in 2002 and 2003, *M. Waloch* proved that the infection frequency increases with age (9,10).

The analysis of our results shows that the highest percentage of *E. vermicularis* infection occurs in 3-7 years old children. In family testing, *S. Hęciak* revealed that in their study group, 17.5% of adults and 26.5% of children tested positive (11). Similar results were published by *Pezzani et al.* who identified *E. vermicularis* in 14.28% of parents and 41.42% of children from Buenos Aires area (12).

According to NIPH-NIH's program, parasitological screening of first-graders was performed in 5-years intervals from 1992 to 2003. The survey aimed to assess the epidemiological situation of intestinal parasitic diseases in Poland. The testing encompassed 7 year old children because of the highest incidence of intestinal parasites determined in this age group. Observing this group facilitates recognizing possible changes in the whole population's epidemiological and parasitological situation (13).

niak w grupie dzieci do lat 4 (3,4). Stwierdzono mniejszą ekstensywność inwazji *G. intestinalis* (0,48%), porównując wyniki badań u dzieci i dorosłych w rejonie suwalskim uzyskane przez *K.A. Nowackiego* (6,7%) oraz wśród pacjentów przychodni Instytutu Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni (IMMiT) w latach 1978-2010 (0,85-5,19%) (5,6). Również *Nowak i wsp.* wykazali niski odsetek zarażenia *G. intestinalis* (0,19%) w wybranych populacjach na terenie Krakowa (7). Badania prowadzone przez Oddział Diagnostyki Medycznej WSSE w Bydgoszczy obejmowały w większości osoby zamieszkujące Bydgoszcz i przyległe tereny.

B. hominis stwierdzano przede wszystkim w najstarszej wiekiem badanej grupie. Średni odsetek zarażeń tym pasożytem w latach 2000-2014 wyniósł 0,16%. Badania *Kowalewskiej i wsp.* wykazały znamienne wyższy odsetek występowania tego pierwotniaka, zwłaszcza w III okresie (2000-2010) prowadzonych badań (8,56-18,8%) (6). *B. hominis* do niedawna uważany był za komensala lub organizm oportunistyczny, dlatego dopiero od kilku lat wiele pracowni parazytologicznych zaczęło diagnozować tego pierwotniaka jako organizm chorobotwórczy (8).

Najczęściej wykrywanym pierwotniakiem niechorobotwórczym w grupie powyżej 16 r.ż. były cysty *E. coli*, co jest zgodne z danymi uzyskanymi przez *Nowaka i wsp.* (7). Uważa się, że wykrycie *E. coli* jest parametrem określającym warunki sanitarno-bytowe danej populacji.

Pozostałe pierwotniaki, takie jak: *E. histolytica/dispar*, *E. hartmanni*, *E. nana* oraz *I. buetschlii* identyfikowano wyłącznie w grupie osób w wieku powyżej 16 lat. Wszystkie osoby, u których stwierdzono te pasożyty zgłaszały swój pobyt w krajach strefy tropikalnej i subtropikalnej.

Pasożyty *Taenia sp.* oraz *T. saginata* były najczęściej wykrywanymi helmintami w grupie osób powyżej 16 r.ż., co jest zbieżne z wynikami badań Laboratorium Parazytologii Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Krakowie (7). *M. Waloch* analizując zgłoszenia przypadków tasiemczyc jelitowych u ludzi w Polsce w 2002 i 2003 roku, wykazała, że inwazja tymi pasożytami wzrasta wraz z wiekiem (9,10).

Analizując wyniki badań Oddziału Diagnostyki Medycznej WSSE w Bydgoszczy, stwierdzono, że najwyższy procent zarażenia *E. vermicularis* występuje w grupie dzieci 3-7 lat. *S. Hęciak* prowadząc badania rodzinne, wykazała, że w badanej grupie zarażonych było 17,5% osób dorosłych oraz 26,5% dzieci (11). Podobne wyniki uzyskali *Pezzani et al.*, identyfikując *E. vermicularis* u 14,28% badanych rodziców i 41,42% dzieci zamieszkujących okolice Buenos Aires (12).

W latach 1992-2003 w odstępach 5-letnich prowadzono badania parazytologiczne 7-latków zgodnie z programem NIZP-PZH w Warszawie, którego celem była ocena sytuacji epidemiologicznej parazytoz jelitowych na terenie Polski. Badaniem objęto grupę dzieci w wieku 7 lat ze względu na stwierdzoną w tej grupie najwyższą częstość

The research conducted in Bydgoszcz in 2002 and 2003 shows that pinworm (*E. vermicularis*) infections in 7 year old children constituted 86.81% of all detected parasites. The prevalence of this parasite in the general population in 2000-2014 varied from 0.27% to 5.43%. *Enterobius vermicularis* infections in the 3-7 years old group represented 64.58% of all infections caused by this parasite during the research period. The highest extensiveness of intestinal parasites infections in 7 year old children was disclosed in Warmia-Masuria voivodeship (19.1% of kindergarten pupils, 65.7% of orphanage children). A high percentage of pinworm infections was also observed in the study group (88.1% of kindergarten pupils, 55.2% of orphanage children) (14). *Bunchu* et al. disclosed a 19.9% prevalence of *E. vermicularis* infection in a group of 1 131 children in Thailand, mostly in the group of 4-6 year olds, and slightly more frequently in boys than in girls (15). *Bitkowska* et al. determined lower extensiveness in a study of 31 504 children (12.15%), similarly to *Żukiewicz* et al. who examined 120 persons aged 0-18 years (4.44%) (13,16). Other authors, in a research encompassing 247 children below 15 years of age, revealed even smaller percentage of *E. vermicularis* - positive cases (1.21%) (17).

In 2008 and 2011, children residing in an orphanage in Bydgoszcz were tested for intestinal parasites and in 37% of them, parasite's presence was discovered.

According to *Straki* et al. research on 6 198 samples collected from primary school pupils, kindergarten pupils and younger children, the highest incidence of *E. vermicularis* was found in children from primary school (27.9-28.7%), but it was also significantly high among kindergarten children (20.8-24.2%) (18). *Kubiak* et al. reported 9.2% frequency of pinworm infection in a group of 1 052 kindergarten pupils and its much higher percentage in a group of 859 orphanage residents (29.9%) (14). *Chu* et al., in their study including children from nurseries in Taiwan diagnosed *E. vermicularis* presence in 0.5% of the tested group, with a slightly more frequent infections in boys than girls (19).

Other parasites, e.g. *E. coli*, *G. intestinalis*, *A. lumbricoides* or *T. trichiura* are also found in children. Infections occur primarily in age groups 3-7 and 8-16 years. Other authors identified the aforementioned parasites in samples collected from children as well (13, 14, 16, 17, 18).

CONCLUSIONS

1. *E. vermicularis* infections were most often disclosed in children (3-7 years old) and concerned mostly specific environments (kindergartens, orphanages).
2. A low percentage of positive test results indicates good sanitary and living conditions of the tested persons.

występowania pasożytów jelitowych. Obserwacja tej grupy pozwala na rozpoznawanie ewentualnych zmian w sytuacji epidemiologicznej parazytoz całej populacji (13).

W przeprowadzonych w 2002 i 2003 roku badaniach na terenie Bydgoszczy zaobserwowano, iż w grupie dzieci 7-letnich zarażenia owsikiem ludzkim (*E. vermicularis*) dotyczyły aż 86,81% wszystkich wykrytych pasożytów. Procent występowania tego pasożyta w całej populacji w latach 2000-2014 wahał się od 0,27-5,43%. W populacji dzieci w wieku 3-7 lat zarażenia spowodowane przez *Enterobius vermicularis* stanowiły 64,58% wszystkich zarażeń tym pasożytem w badanym okresie. W województwie warmińsko-mazurskim stwierdzono najwyższą ekstensywność pasożytów przewodu pokarmowego w grupie 7-latków (19,1% przedszkolaków, 65,7% wychowanków domu dziecka). Zaobserwowano także wysoki procent zarażenia owsikiem w badanej grupie (88,1% przedszkolaków, 55,2% wychowanków domu dziecka) (14). *Bunchu* et al. w badanej grupie obejmującej 1 131 dzieci pochodzących z Tajlandii odnotowali poziom inwazji *E. vermicularis* wynoszący 19,9%, przy czym zarażenia częściej dotyczyły grupy w wieku 4-6 lat i nieznacznie częściej chłopców niż dziewczynek (15). Niższą ekstensywność stwierdzono w badaniu *Bitkowskiej* i wsp. w grupie 31 504 dzieci (12,15%) oraz w badaniach *Żukiewicz* i wsp., które objęły 120 osób w wieku 0-18 lat (4,44%) (13, 16). Inni autorzy, prowadząc badania w grupie 247 dzieci w wieku 0-15 lat, wykazali jeszcze mniejszy odsetek występowania *E. vermicularis* (1,21%) (17).

W latach 2008 i 2011 przebadano dzieci z Domu Dziecka w Bydgoszczy w kierunku pasożytów przewodu pokarmowego, wśród których u 37% zidentyfikowano obecność pasożyta.

Według badań *Straki* et al., prowadzonych na 6 198 próbkach pochodzących od dzieci ze żłobków, przedszkoli i szkół (klasy 1-3), najwyższa ekstensywność *E. vermicularis* dotyczyła dzieci uczęszczających do szkoły (27,9-28,7%), ale wśród przedszkolaków również była znamienne wysoka (20,8-24,2%) (18). *Kubiak* i wsp. wykazali, iż wśród 1 052 przedszkolaków 9,2% było zarażonych owsikiem, natomiast w grupie 859 wychowanków domu dziecka odsetek ten był znacznie wyższy i wyniósł 29,9% (14). Natomiast *Chu* et al. badając dzieci ze żłobków na Tajwanie zdiagnozowali zarażenie *E. vermicularis* u 0,5% badanych, obserwując nieznacznie wyższą częstość u chłopców niż u dziewczynek (19).

U dzieci stwierdzana jest również obecność innych pasożytów przewodu pokarmowego, takich jak: *E. coli*, *G. intestinalis*, *A. lumbricoides* czy *T. trichiura*. Zarażenia występowały głównie w grupie dzieci 3-7 lat oraz 8-16 lat. Inni autorzy również identyfikowali wymienione pasożyty w próbkach pochodzących od dzieci (13, 14, 16, 17, 18).

3. In the oldest group (>16 years), protozoan infections were dominant.
4. Reports about the frequency of the identified parasites in time period 2000-2014 are underestimated because only a part of population was included in testing. In Bydgoszcz, several laboratories performing parasitological diagnostics exist.

REFERENCES

1. Pawłowski Z. Sytuacja zdrowotna w świecie z uwzględnieniem wybranych inwazji pasożytniczych w Polsce. *Wiad Parazytol* 2008; 54(1): 17–22.
2. Spausta G, Goczyńska D, Ciarkowska J, i in. Częstość występowania pasożytów człowieka w wybranych populacjach województwa śląskiego w latach 1999-2003. *Wiad Parazytol* 2005; 51(1): 29–34.
3. Pikiewicz-Koch A. Częstość występowania *Lamblia intestinalis* w wybranych środowiskach dziecięcych. *Przegl Epidemiol* 1999; 53 (3-4): 339-343.
4. Główniak C. Lamblioza, jako ważny parazytologiczny problem wieku dziecięcego. *Wiad Lek* 1982; 35(14): 869-877.
5. Nowacki KA. 2003. Zasadność badań parazytologicznych w diagnostyce schorzeń przewodu pokarmowego. *Symposium Parazytozy – problemy kliniczne*. Białystok 6 VI 2003: 85.
6. Kowalewska B, Rudzińska M, Zarudzka D, i in. Ocena częstości zarażeń pasożytami jelitowymi wśród pacjentów przychodni Instytutu Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni w okresie ostatnich 30 lat. *Diagn Lab* 2013; 49 (1): 9-15.
7. Nowak P, Jochymek M, Pietrzyk A. Występowanie pasożytów jelitowych człowieka w wybranych populacjach na terenie Krakowa w latach 200-2006 na podstawie badań parazytologicznych kału przeprowadzonych w Laboratorium Parazytologii Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej. *Wiad Parazytol* 2007; 53(4): 285-293.
8. Duda A, Kosik-Bogaćka D, Łanocha N, i in. *Blastocystis hominis* – komensal czy patogen? *Ann Acad Med Stetin* 2014; 60 (1): 23-28.
9. Waloch M. Tasiemczyce w 2002 roku. *Przegl Epidemiol* 2004, 58: 165–9.
10. Waloch M. Tasiemczyce w 2003 roku. *Przegl Epidemiol* 2005, 59: 331–335.
11. Hęciak S. Enterobiosis – analysis of infections in human populations of villages and towns and infections in families. *Wiad Parazytol* 2006, 52(4): 331-335.
12. Pezzani BC, Minvielle MC, de Luca MM, et al. *Enterobius vermicularis* infection among population of General Mansilla, Argentina. *World J Gastroenterol* 2004, 10(17): 2535-2539.
13. Bitkowska E, Wnukowska N, Wojtyniak B, i in. Analiza występowania pasożytów jelitowych u dzieci klas pierwszych w Polsce w roku szkolnym 2002/2003. *Przegl Epidemiol* 2004; 58: 295-302.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Zarażenie *E. vermicularis* występowało najczęściej u dzieci (3-7 r.ż.) i dotyczyło głównie wybranych środowisk dziecięcych (przedszkola, domy dziecka).
2. Niski odsetek zarażenia wskazuje na dobre warunki sanitarno-higieniczne i materialno-bytowe badanych osób.
3. W najstarszej grupie wiekowej (>16 r.ż.) dominoowało zarażenie pierwotniakami.
4. Dane odnoszące się do częstości występowania wykrywanych pasożytów przewodu pokarmowego w latach 2000-2014 są niedoszacowane ze względu na to, iż badaniami objęto tylko część populacji. Na terenie Bydgoszczy istnieje kilka laboratoriów prowadzących diagnostyczne badania parazytologiczne.
14. Kubiak K, Wrońska M, Dzika E, i in. Występowanie pasożytów jelitowych u dzieci w wieku przedszkolnym oraz wychowanków domów dziecka w województwie warmińsko-mazurskim (północno-wschodnia Polska). *Przegl Epidemiol* 2015; 69: 601-604.
15. Bunchu N, Vitta A, Thongwat D, et al. *Enterobius vermicularis* Infection among Children in Lower Northern Thailand. *J Trop Med Parasitol* 2011; 34: 36-40.
16. Żukiewicz M, Kaczmarek M, Topczewska M, i in. Epidemiological and clinical picture of parasitic infections in the group of children and adolescent from north-east region of Poland. *Wiad Parazytol* 2011, 57(3): 179-187.
17. Manganelli L, Berrilli F, Di Cave D, et al. Intestinal parasite infections in immigrant children in the city of Rome, related risk factors and possible impact on nutritional status. *Parasites & Vectors* 2012, 5: 265.
18. Straka Š, Škračiková J. Intestinal Parasites in Children Collectives of Martin District, Czechoslovakia. A Comparative Study after 15 Years. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 1987; 9: 59-64.
19. Chu TB, Liao CW, Nara T, et al. *Enterobius vermicularis* infection is well controlled among preschool children in nurseries of Taipei City, Taiwan. *Rev Soc Bras Med Trop* 2012; 45(5): 646-648.

Received: 10.06.2016

Accepted for publication: 22.11.2016

Otrzymano: 10.06.2016 r.

Zaakceptowano do publikacji: 22.11.2016 r.

Address for correspondence:

Adres do korespondencji

Dr n. o z. inż Jerzy Kasprzak

Voivodeship Sanitary- Epidemiological Station in Bydgoszcz
Kujawska 4

85 - 031 Bydgoszcz

e - mail: wsse.bydgoszcz@pis.gov.pl