



**UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU**

Wydział Nauk o Zdrowiu  
Collegium Medicum w Bydgoszczy

# **AUTOREFERAT HABILITACYJNY**

**dr n. med. Bernadeta Szczepańska**

Zakład Higieny i Epidemiologii  
Katedra Higieny, Epidemiologii i Ergonomii  
Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Bydgoszcz 2017

## Spis treści

1. Imię i nazwisko .....	3
2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe .....	3
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych .....	4
4. Wskazanie osiągnięcia naukowego .....	5
4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.....	5
4.2. Wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe: .....	5
4.3. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.....	9
4.3.1. Cel i zakres badań .....	13
4.3.2. Zestawienie najważniejszych osiągnięć .....	25
4.3.3. Piśmiennictwo.....	27
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych .....	30
5.1. Działalność naukowo-badawcza przed uzyskaniem stopnia doktora.....	31
5.2. Działalność naukowo-badawcza po uzyskaniu stopnia doktora.....	32
5.2.1. Epidemiologia i charakterystyka bakterii z rodzaju <i>Campylobacter</i> .....	32
5.2.2. Bezpieczeństwo zdrowotne żywności oraz zatrucia i zakażenia pokarmowe .....	35
5.2.3. Analiza przyczyn i konsekwencji zmian stanu populacji bociana białego <i>Ciconia         ciconia</i> w Polsce i Europie Zachodniej .....	36
5.2.4. Zaburzenia odżywiania i ocena zawartości składników mineralnych we włosach ..	36
5.2.5. Ocena jakości życia kobiet.....	37
5.2.6. Środowiskowe źródła zagrożeń zdrowotnych .....	38
5.2.7. Fizjologiczne mechanizmy regulujące ciśnienie tętnicze i obturacyjny bezdech senny .....	38
5.2.8. Plany zawodowe studentów fizjoterapii i ratownictwa medycznego .....	39
6. Ilościowe zestawienie wszystkich osiągnięć naukowych.....	40

**1. Imię i nazwisko:** Bernadeta Szczepańska (do września 2005r. Drzewiecka)

**2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe:**

**1998r.** doktor nauk medycznych w zakresie biologii medycznej  
Wydział Lekarski  
Akademia Medyczna w Bydgoszczy

Tytuł rozprawy: *Ocena wybranych artykułów żywności pochodzenia zwierzęcego jako źródła zakażeń pokarmowych Campylobacter*

Promotor: Prof. dr hab. Bolesława Doboszyńska

Recenzenci: Prof. dr hab. Mieczysława Czerwionka – Szaflarska  
Prof. dr hab. Zenon Ganowiak

**1985r.** magister biologii, specjalność środowiskowa  
Wydział Biologii i Nauk o Ziemi  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu  
nr dyplomu 3297

Tytuł pracy: *Struktura zgrupowań dzikich pszczołowatych (Apoidea, Bombus Latr.) z siedliska ekotonowego „pole – bór sosnowy”*

Promotor: Prof. dr hab. Melityna Gromadska  
Zakład Ekologii Zwierząt  
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska

**2011r.** dyplom specjalisty w dziedzinie zdrowia publicznego  
nr dyplomu 008/2011.2/5

**2002 r.** dyplom I° specjalizacji w zakresie higieny i epidemiologii  
nr dyplomu 133/ 2002

**1985 r.** kwalifikacje pedagogiczne  
Studium Pedagogiczne  
Instytut Kształcenia Nauczycieli Im. Władysława Spasowskiego  
Oddział Doskonalenia Nauczycieli w Bydgoszczy.

### **3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych**

**07/2015 - obecnie starszy wykładowca**

Zakład Higieny i Epidemiologii

Katedra Higieny, Epidemiologii i Ergonomii

Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, UMK

**10/2011- 9/2013 wykładowca ½ etatu**

Instytut Zdrowia i Kultury Fizycznej

Wydział Studiów Stosowanych;

Wyższa Szkoła Gospodarki w Bydgoszczy;

**10/2010- 06/2015 starszy wykładowca**

Katedra i Zakład Higieny i Epidemiologii

Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, UMK

**10/2009 – 9/2011 wykładowca**

Bydgoska Szkoła Wyższa w Bydgoszczy

**02/2004 – 02/2007 adiunkt**

Wydział Zdrowia Publicznego

Wyższa Szkoła Humanistyczno - Ekonomiczna we Włocławku

**05/1998 - 09/2010 adiunkt**

Katedra i Zakład Higieny i Epidemiologii

Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, UMK

**10/1989 - 04/1998 asystent**

Katedra i Zakład Higieny i Epidemiologii

Akademia Medyczna w Bydgoszczy

**12/1988 - 09/1989 specjalista**

Katedra i Zakład Higieny i Epidemiologii

Akademia Medyczna w Bydgoszczy

**9/1984 – 11/1988 nauczyciel**

Szkoła Podstawowa nr 3 w Żninie

**4. Wskazanie osiągnięcia naukowego wynikającego z art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):**

**4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego:**

Występowanie i charakterystyka szczepów *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* izolowanych z materiału klinicznego, żywności i źródeł środowiskowych – aspekty epidemiologiczne i zagrożenia dla zdrowia publicznego

**4.2. Wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe:**

**P-1. Publikacja przeglądowa:**

**Bernadeta Szczepańska**, Małgorzata Andrzejewska, Dorota Śpica, Jacek Klawe.

*Campylobacter* spp. - niedoceniany w Polsce czynnik etiologiczny zakażeń przewodu pokarmowego. Probl. Hig. Epidemiol. 2014, 95, 3: 574-579.

Punktacja ministerstwa: **7.000**

Wkład habilitanta: 90%, autor korespondencyjny. Autorstwo koncepcji pracy; zaplanowanie i wykonanie przeglądu literatury; analiza zebranego materiału; przygotowanie manuskryptu; przygotowanie odpowiedzi na uwagi recenzentów.

**P-2. Publikacja oryginalna:**

**Bernadeta Szczepańska**, Piotr Kamiński, Małgorzata Andrzejewska, Dorota Śpica, Edmund Kartanas, Werner Ulrich, Leszek Jerzak, Mariusz Kasprzak, Marcin Bocheński, Jacek J. Klawe. Prevalence, virulence, and antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in white stork *Ciconia ciconia* in Poland. Foodborne Pathog. Dis. 2015, 12, 1: 24-31. DOI: 10.1089/fpd.2014.1793

Czasopismo umieszczone na Liście Filadelfijskiej, wskaźnik Impact Factor ISI: **2.270**  
Punktacja ministerstwa: **30.000**

Wkład habilitanta: 75%, autor korespondencyjny. Autorstwo koncepcji badań; zaplanowanie doświadczeń; wykonanie części doświadczeń - izolacja i identyfikacja bakterii oraz określenie lekowrażliwości wybranych szczepów *Campylobacter*; przegląd literatury; udział w analizie statystycznej; interpretacja wyników badań; przygotowanie manuskryptu; przygotowanie odpowiedzi na uwagi recenzentów.

**P-3. Publikacja oryginalna:**

**Bernadeta Szczepańska**, Krystyna Pappelbaum, Jacek Klawe, Małgorzata Szady-Grad, Maciej Borowiecki. Monitoring of the microbiological contamination of food in production process and for sale in the Kujawsko-Pomorskie Voivodship. Pol. J. Environ. Stud. 2007 Vol. 16 nr 5C part 2 s. 643-648.

Czasopismo umieszczone na Liście Filadelfijskiej, wskaźnik Impact Factor ISI: **0.627**  
Punktacja ministerstwa: **10.000**

Index Copernicus: 11.770

Wkład habilitanta: 85%, autor korespondencyjny. Autorstwo koncepcji badań; zaplanowanie doświadczeń; koordynacja prac między laboratoriami; wykonanie części doświadczeń – zbieranie próbek, izolacja i identyfikacja bakterii z rodzaju *Campylobacter*; wykonanie przeglądu literatury; interpretacja wyników badań; przygotowanie manuskryptu; przygotowanie odpowiedzi na uwagi recenzentów.

**P-4. Publikacja oryginalna:**

**Bernadeta Szczepańska**, Krystyna Pappelbaum, Małgorzata Szady-Grad, Małgorzata Andrzejewska, Dorota Śpica, Jacek Klawe, Jerzy Kasprzak. Jakość mikrobiologiczna wybranych produktów spożywczych w województwie kujawsko-pomorskim. Probl.

Hig. Epidemiol. 2011, 92, 4: 939-943.

Punktacja ministerialna: **6.000**

Wkład habilitanta: 80%, autor korespondencyjny. Autorstwo koncepcji badań; zaplanowanie doświadczeń; koordynacja prac między laboratoriami; wykonanie części doświadczeń – udział w zbieraniu próbek, izolacja i identyfikacja bakterii z rodzaju *Campylobacter*; wykonanie przeglądu literatury; interpretacja wyników badań; przygotowanie manuskryptu; przygotowanie odpowiedzi na uwagi recenzentów.

**P-5.** Publikacja oryginalna:

**Bernadeta Szczepańska**, Jacek J. Klawe, Małgorzata Szady-Grad, Adam Jurgoński, Małgorzata Andrzejewska. Występowanie bakterii z rodzaju *Campylobacter* u drobiu w trakcie procesu ubojowego. Probl. Hig. Epidemiol. 2007, 88,1:78-83.

Punktacja ministerstwa: **1.000**

Index Copernicus: 4.460

Wkład habilitanta: 75%, autor korespondencyjny. Autorstwo koncepcji badań; zaplanowanie doświadczeń; wykonanie części doświadczeń – udział w zbieraniu próbek, izolacja i identyfikacja bakterii z rodzaju *Campylobacter*; wykonanie przeglądu literatury; analiza i interpretacja wyników badań; przygotowanie manuskryptu; przygotowanie odpowiedzi na uwagi recenzentów.

**P-6.** Publikacja oryginalna:

Małgorzata Andrzejewska, **Bernadeta Szczepańska**, Dorota Śpica, Jacek J. Klawe. Trends in the occurrence and characteristics of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolates from poultry meat in Northern Poland. Food Control. 2015, 51:190-194.

Czasopismo umieszczone na Liście Filadelfijskiej, wskaźnik Impact Factor ISI: **3.388**

Punktacja ministerstwa: **35.000**

Wkład habilitanta: 75%. Autorstwo koncepcji badań; zaplanowanie doświadczeń; pozyskanie finansowania badań (kierownik grantu NCN nr N N404 272540); wykonanie części doświadczeń – udział w zbieraniu próbek, izolacja i identyfikacja bakterii oraz określenie lekowrażliwości szczepów *Campylobacter*; udział w przeglądzie literatury; udział w analizie i interpretacji wyników, rewizja manuskryptu.

**P-7. Publikacja oryginalna:**

**Bernadeta Szczepańska**, Agnieszka Mikucka, Małgorzata Andrzejewska, Dorota Śpica, Eugenia Gospodarek, Jacek J. Klawe. Ocena lekowrażliwości i podobieństwa genetycznego szczepów *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* izolowanych z materiału klinicznego i źródeł środowiskowych. *Med. Środowiskowa* 2010, 13, 2: 63-69.

Punktacja ministerialna: **6.000**

Wkład habilitanta: 80%, autor korespondencyjny. Autorstwo koncepcji badań; zaplanowanie doświadczeń; pozyskanie finansowania badań (kierownik grantu UMK 25/2008); wykonanie części doświadczeń – udział w zbieraniu próbek, izolacja i identyfikacja bakterii oraz określenie lekowrażliwości szczepów *Campylobacter*; wykonanie przeglądu literatury; analiza i interpretacja wyników badań; przygotowanie manuskryptu; przygotowanie odpowiedzi na uwagi recenzentów.

**P-8. Publikacja oryginalna:**

**Bernadeta Szczepańska**, Małgorzata Andrzejewska, Dorota Śpica, Jacek J. Klawe. Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from children and environmental sources in urban and suburban areas. *BMC Microbiology* 2017,17, 80:1-9. DOI : 10.1186/s12866-017-0991-9

Czasopismo umieszczone na Liście Filadelfijskiej, wskaźnik Impact Factor ISI: **2.644**

Punktacja ministerstwa: **30.000**

Wkład habilitanta: 85%, autor korespondencyjny. Autorstwo koncepcji badań; zaplanowanie doświadczeń; pozyskanie finansowania badań (kierownik grantu NCN nr NN404 272540); wykonanie części doświadczeń – udział w zbieraniu próbek, izolacja i identyfikacja bakterii oraz określenie lekowrażliwości wybranych szczepów *Campylobacter*; udział w analizie statystycznej; wykonanie przeglądu literatury; interpretacja wyników badań; przygotowanie manuskryptu; przygotowanie odpowiedzi na uwagi recenzentów.



Sumaryczny współczynnik oddziaływania (Impact Factor) czasopism, w których ukazały się publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, zgodnie z rokiem opublikowania - **8.929**

Suma liczby punktów MNiSW za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego - **125**

#### **4.3. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.**

Cytowania prac naukowych stanowiących jednotematyczny cykl podane są zgodnie z numeracją publikacji zastosowaną w punkcie 4.2. niniejszego Załącznika.

Bakterie z rodzaju *Campylobacter*, a zwłaszcza *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli*, należą do najczęściej izolowanych czynników etiologicznych zatruc i zakażeń pokarmowych u ludzi na całym świecie. Ich naturalnym rezerwuarem jest przewód pokarmowy ptaków i ssaków, zarówno dziko żyjących, jak i hodowlanych. Spożywanie lub kontakt ze surowym lub niedogotowanym mięsem, zwłaszcza skażonym mięsem drobiowym, jest uważany za główny czynnik ryzyka kampylobakteriozy u ludzi. Źródłem zakażenia *Campylobacter* spp. dla człowieka mogą być także: zanieczyszczone produkty mleczne (niepasteryzowane mleko), zanieczyszczona woda do picia oraz bezpośredni kontakt ze zwierzętami, głównie domowymi będącymi nosicielami tych bakterii. Przeprowadzone badania kliniczno-kontrolne pozwoliły zakwalifikować do czynników ryzyka kampylobakteriozy u ludzi także kąpiele w naturalnych zbiornikach wodnych i zagraniczne podróże. Szczególnie te ostatnie wiążą się z narażeniem na egzotyczne i/lub wyjątkowo lekooporne szczepy *Campylobacter*. [1-3]

Analiza raportów zoonotycznych Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) oraz Europejskiego Centrum Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC) wykazała, że od 2005 roku w krajach członkowskich Unii Europejskiej liczba zachorowań na kampylobakteriozę przewyższa liczbę przypadków salmonelloz. W 2015 roku zarejestrowano w Unii Europejskiej 229 213 potwierdzonych przypadków zakażeń spowodowanych przez bakterie z rodzaju *Campylobacter* u ludzi, przy czym salmonelloz było ponad 2 razy mniej, tj. 94 625 potwierdzonych zachorowań. Zdaniem ekspertów EFSA liczba klinicznych przypadków kampylobakteriozy w tych krajach w dużej mierze jest

niedoszacowana, a jej rzeczywista wartość może sięgać nawet 9 mln przypadków rocznie. Koszty jakie generują infekcje *Campylobacter* dla publicznych systemów opieki zdrowotnej oraz poprzez straty w produkcji, mogą sięgać około 2,4 mld euro rocznie. [3, 4]

Zachorowania z udziałem *Campylobacter* spp. mogą wystąpić w każdej grupie wiekowej, najczęściej jednak stwierdza się je u dzieci do 4 lat oraz w przedziałach wiekowych 15-24 lata i 25-44 lata. W wielu badaniach najmłodsza grupa wiekowa została zidentyfikowana jako grupa dużego ryzyka zakażenia *Campylobacter*. Może to być rezultatem niedojrzałości układu immunologicznego, ale także ważną rolę mogą odgrywać: brak nawyków lub niewystarczająca higiena rąk, bliski kontakt z zakażonymi przedmiotami z otaczającego środowiska lub bliski kontakt ze zwierzętami. [5, 13, 14]

U ludzi *C. jejuni* i *C. coli* najczęściej wywołują zapalenie żołądka i jelit lub zapalenie jelit. Sporadycznie mogą wystąpić powikłania, takie jak: reaktywne zapalenie stawów, okresowe porażenia ze strony układu nerwowego: zespół *Guillaina- Barrego* (GBS) (1% ludzi zakażonych), czy też zespół *Millera – Fischera* (MFS). [6, 7, 8]

W zdecydowanej większości przypadków kampylobakterioza ulega samoistnemu ograniczeniu i wymaga jedynie uzupełniania niedoboru płynów i monitorowania gospodarki wodno-elektrolitowej. Włączenie antybiotykoterapii wskazane jest w przypadkach występujących z ostrą, krwawą biegunką, z wysoką temperaturą, utrzymującą się ponad tydzień (zwłaszcza u dzieci i osób z obniżoną odpornością). Lekami z wyboru w leczeniu infekcji wywołanych przez te patogeny są makrolidy, a zwłaszcza erytromycyna i azytromycyna, ze względu na łatwość użycia, niski poziom toksyczności oraz wysoką skuteczność. U osób powyżej 16 roku życia, w przypadku stwierdzonych stanów zapalnych jelit bez identyfikacji czynnika etiologicznego, stosuje się fluorochinolony (głównie ciprofloksacynę) będące antybiotykami o szerokim spektrum działania. Tetracykliny i gentamycynę można uznać jako alternatywę w terapii zakażeń *Campylobacter*, ale w praktyce nie są one zbyt często stosowane. [6, 8]

Niepokojącym zjawiskiem w ostatnich latach jest narastanie oporności na antybiotyki i chemioterapeutyki szczepów *Campylobacter* izolowanych od ludzi, zwierząt oraz z żywności. Badania epidemiologiczne wskazują, że jedną z przyczyn jest nieuzasadnione lub niewłaściwe stosowanie substancji przeciwdrobnoustrojowych w terapii chorób u ludzi, często w infekcjach przebiegających z tendencją do samowyleczenia. Również istotną przyczyną jest nadużywanie czynników przeciwbakteryjnych w weterynarii. W niektórych krajach, mimo zakazów, antybiotyki są nadal stosowane w

chow zwierząt jako promotory wzrostu, co oprócz zwiększania antybiotykoodporności bakterii zoonotycznych (w tym także *Campylobacter* spp.) sprzyja ich transferowi na ludzi poprzez zakażoną żywność. [9,10] Dobrym przykładem tego zjawiska jest Hiszpania, w której dwa lata po wprowadzeniu do użycia fluorochinolonów w weterynarii, ponad połowa izolowanych od pacjentów szczepów *Campylobacter* była oporna na ten chemioterapeutyk. [11] Zjawisko narastania oporności szczepów *Campylobacter* spp. na antybiotyki występuje na całym świecie i zostało uznane przez WHO za istotny problem zdrowia publicznego. Prowadzi to do osłabienia skuteczności terapeutycznej stosowanych do tej pory środków i do ograniczenia możliwości leczenia. Niesie za sobą także poważne skutki ekonomiczne polegające na wzroście kosztów opieki zdrowotnej, ale też na wyższych kosztach produkcji rolnej i większych stratach w tej produkcji. Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe dotyczy wielu różnych sektorów, m.in. medycyny, medycyny weterynaryjnej, produkcji zwierzęcej, rolnictwa, przemysłu spożywczego, ochrony środowiska, handlu i in. Skutki błędnego stosowania tych środków w jednym z sektorów dotyczą w równym stopniu wszystkie pozostałe.

W Polsce istnieje obowiązek rejestracji zachorowań na kampylobakteriozę, określony w Ustawie o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi z dnia 5 grudnia 2008 r. [12] Jednak zgłaszalność zachorowań jest bardzo niska – zapadalność utrzymuje się na poziomie 0,9 – 1,7 na 100 000 i należy do jednej z najniższych w Europie. W 2015 roku krajami w Unii Europejskiej o najwyższych wartościach współczynnika zapadalności na kampylobakteriozę były: Czechy (198,9/100 000), Słowacja (128,2/100 000) i Szwecja (94/100 000). W przypadku Polski oficjalne dane dostarczone do EFSA wskazywały na 653 przypadków kampylobakteriozy w 2015 roku. [3] W Polsce jest to nadal choroba, która jest nie wystarczająco często diagnozowana, rozpoznawana i rejestrowana.

Sytuację epidemiologiczną kampylobakteriozy w krajach Unii Europejskiej i w Polsce opisano w pracy przeglądowej wchodzącej w skład jednotematycznego cyklu publikacji (**P-1**). Publikacja ta jest dobrym wprowadzeniem do całej serii prac zgłoszonych do postępowania habilitacyjnego. W pracy tej dokonano charakterystyki bakterii z rodzaju *Campylobacter* oraz ich rezerwuarów, a także przeprowadzono analizę czynników ryzyka zakażeń tymi patogenami.

Jednym z ważniejszych rezerwuarów pałeczek *Campylobacter* jest przewód pokarmowy ptaków, których temperatura ciała (42°C) stwarza doskonale warunki do ich

rozwoju. Wolnożyjące ptaki, a zwłaszcza gatunki wędrowne, mogą stać się długodystansowymi wektorami dla szczepów *Campylobacter* spp. (również odpornych na antybiotyki), które dalej mogą być przenoszone na ludzi i zwierzęta gospodarskie. Ze względu na dużą ruchliwość ptaki swoim kałem mogą zanieczyszczać pastwiska, pola uprawne i wody powierzchniowe [15].

Kolejnym źródłem termofilnych *Campylobacter* spp. wymienianym w pierwszej pracy przedstawionego cyklu (**P-1**) są zwierzęta hodowlane takie jak: bydło, kozy, owce, czy świnie. Zwrócono także uwagę na transmisję pałeczek *Campylobacter* spp. pomiędzy człowiekiem a zwierzętami domowymi. W wielu badaniach udowodniono, że posiadanie w swoim otoczeniu szczególnie młodych psów i kotów, jest istotnym czynnikiem ryzyka kamylobakteriozy. [19, 20]

Jednak za najczęstsze źródło zakażenia u ludzi uważa się mięso drobiowe – nieodpowiednio przygotowane, niedogotowane, a zwłaszcza grillowane (mocno spieczone na powierzchni, a często w głębszych warstwach nie poddane odpowiedniej obróbce termicznej). Surowe mięso drobiowe jest często zanieczyszczone *Campylobacter*, ponieważ bakterie mogą żyć w jelitach zdrowych ptaków. Poziom zanieczyszczenia mięsa drobiowego bakteriami z rodzaju *Campylobacter* od wielu lat jest wysoki i obserwowane są znaczące różnice pomiędzy poszczególnymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej. W warunkach domowych przyczyną około 30% zakażeń *Campylobacter* spp. są zakażenia krzyżowe, kiedy to w kuchni (przy braku zachowania podstawowych zasad higieny) może dojść do przeniesienia tych patogenów z zanieczyszczonego surowego mięsa (zwłaszcza drobiowego), z rąk osoby przygotowującej potrawę i sprzętu kuchennego na inne osoby i potrawy.

Podsumowując, kamylobakterioza mimo powszechnego występowania na świecie, w Polsce jest chorobą rzadko diagnozowaną, rozpoznawaną i rejestrowaną, a stwierdzana w naszym kraju zapadalność jest dużo niższa niż średnia wartość dla Unii Europejskiej. Wynika to głównie z faktu, że diagnostyka w kierunku zakażenia pałeczkami *Campylobacter* prowadzona jest rutynowo jedynie w kilku ośrodkach w Polsce. Dlatego ważne jest, aby na terenie całego kraju wszystkie próbki kału (a szczególnie od dzieci), w przypadku chorób przebiegających z biegunką, badano również w kierunku tych patogenów.

Z punktu widzenia zdrowia publicznego, kluczowe znaczenie mogą mieć programy profilaktyczne (rekomendowane przez ekspertów EFSA) związane z ograniczeniem

czynników ryzyka wystąpienia kampylobakteriozy, a przede wszystkim promowanie podstawowych zasad higieny w trakcie przygotowywania bezpiecznej żywności (odpowiednia jakość produktów i wody, właściwa obróbka termiczna, warunki przechowywania surowców i gotowej do spożycia żywności) [4].

#### 4.3.1. Cel i zakres badań

Powyższe dane wskazywały na celowość podjęcia badań dotyczących występowania i charakterystyki szczepów *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* izolowanych z materiału klinicznego, żywności i źródeł środowiskowych. Problematyka projektu dotyczyła ważnych dla zdrowia publicznego zagadnień jakim są zakażenia pałeczkami *Campylobacter* u dzieci, narastająca oporność szczepów na antybiotyki i problemy z ustaleniem źródła tych infekcji. Założeniem badań było również poszerzenie wiedzy na temat epidemiologii kampylobakteriozy, ustalenie potencjalnych rezerwuarów i wskazanie ewentualnych dróg rozprzestrzeniania się szczepów *Campylobacter* spp. w środowisku.

Jednym z celów projektu było określenie częstości występowania szczepów *C. jejuni* i *C. coli* (odpowiadających za ponad 90% przypadków kampylobakteriozy u ludzi) w następującym źródłach:

##### w materiale klinicznym:

- w kale dzieci do 4. roku życia hospitalizowanych z powodu biegunki; dzieci zamieszkiwały w Bydgoszczy i okolicach, gdzie nie prowadzi się rutynowych badań diagnostycznych w kierunku *Campylobacter*;

##### w materiale biologicznym:

- w wymazach z kloaki piskląt bociana białego – ptaków, które osiedlają się blisko ludzkich zabudowań;
- w wymazach i kale pochodzących od zwierząt domowych (młode psy i koty w wieku od 2 tygodni do 24 miesięcy);

##### w żywności:

- w mięsie drobiowym znajdującym się w sprzedaży na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, a także pochodzącego z zakładu ubojowego;
- w żywności (wieprzowina, sery i mrożone brokuły) dostępnej w sprzedaży detalicznej w Kujawsko-Pomorskiem;

w źródłach środowiskowych:

- w wodach powierzchniowych (kąpieliska, rzeka Wisła i Brda, zbiorniki rekreacyjne oraz fontanny,
- w gnojowicy.

Pozwoliło to na dokonanie charakterystyki fenotypowej (określenie lekooporności) i genotypowej (określenie genów kodujących czynniki wirulencji i profilu DNA chromosomalnego) szczepów pochodzących z różnych źródeł, ale dotyczących jednego obszaru geograficznego województwa kujawsko-pomorskiego (z wyjątkiem publikacji **P-2**) – krążenie szczepów w określonym środowisku.

Wyjątkowość projektu polega na dużej różnorodności źródeł, z których izolowano szczepy *Campylobacter*. Stanowiło to duże wyzwanie logistyczne dla zespołu badawczego ze względu na miejsca i sposób pobierania próbek (szpital, kliniki/przychodnie weterynaryjne, miejsca łęgowe bocianów, sklepy mięsne i markety spożywcze, zakład drobiarski, środowisko naturalne: kąpieliska, rzeki, miejskie zbiorniki rekreacyjne i fontanny). Wymagało to także rozbudowanej metodologii badań uwzględniającej specyfikę każdego z badanych materiałów. Izolację szczepów *Campylobacter* z kału dzieci z biegunką przeprowadzono zgodnie z rekomendacją Światowej Organizacji Zdrowia [23], z użyciem selektywnego podłoża CCDA agar (Charcoal Cefoperazone Deoxycholate Agar - Oxoid, Basingstoke, United Kingdom). We wcześniejszych badaniach dodatkowo stosowano modyfikowany Preston agar (Oxoid). Do izolacji pałeczek *Campylobacter* z żywności początkowo zastosowano metodę z użyciem podłoża namnażającego bulion Prestona z dodatkiem krwi baraniej i antybiotykowymi suplementami oraz wykorzystaniem filtra bakteriologicznego (0,65 µm Millipore). W kolejnych badaniach izolacje prowadzono zgodnie z normą PN-EN ISO 10272-1:2007. [24]. Do izolacji tych patogenów z wody zastosowano metodę filtracji rekomendowaną przez Health Protection Agency [25]. Wymazy z odbytu/kloaki pobrane od zwierząt początkowo namnażano w bulionie Boltona, a następnie hodowlę przenoszono na podłoża stałe CCDA agar. Wszystkie hodowle inkubowano w warunkach mikroaerofilnych przy użyciu zestawu GenBox Microaer (BioMerieux).

W niżej opisanych badaniach własnych oznaczono oporność *Campylobacter* spp. na cztery istotne klinicznie i zarazem najczęściej testowane antybiotyki (erytromycyna, azytromycyna, ciprofloksacyna, tetracyklina). W badaniach, które zostały przedstawione w publikacji **P-8**, dodatkowo włączono piąty czynnik przeciwbakteryjny – gentamycynę.

Światowa Organizacja Zdrowia zaliczyła te czynniki przeciwbakteryjne do Krytycznie Ważnych Antybiotyków w medycynie ludzkiej. [18]

MIC (*Minimal Inhibitory Concentration*, minimalne stężenie hamujące) dla wymienionych wyżej antybiotyków określano metodą E-testów (ABBIodisk) na podłożu Mueller-Hinton agar z 5% krwią baranią, zgodnie z zaleceniami producenta E-testów. W celu uzyskania porównywalnych wyników we wszystkich poniżej opisanych pracach, interpretację przeprowadzono w oparciu o zalecenia CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*). Badania prowadzono każdorazowo wobec szczepów wzorcowych: *C. jejuni* ATCC 33291 i *C. coli* ATCC 33559.

W dwóch publikacjach wchodzących w skład niniejszego osiągnięcia naukowego (pozycja **P-2** i **P-6**) określano także występowanie wśród izolatów *Campylobacter* spp. genów odpowiedzialnych za wirulencję: *cadF* (warunkujący adhezję do komórek nabłonka jelitowego), *flaA* (powiązany z ruchliwością komórek bakteryjnych), *cdtB* (związany z wytwarzaniem toksyn) i *iam* (mający wpływ na inwazyjność). [29-32]

W badaniach opisanych w publikacji **P-7** podjęto próbę oceny stopnia podobieństwa wzorów genetycznych szczepów *C. jejuni* i *C. coli* izolowanych z materiału klinicznego i źródeł środowiskowych przy użyciu elektroforezy pulsacyjnej w zmiennym polu elektrycznym (PFGE), po cięciu enzymem restrykcyjnym *SmaI*. [28]

Badania przedstawione w cyklu prac stanowiących podstawę habilitacji prowadzone były od kilkunastu lat, co pozwala na analizę rozwoju diagnostyki zakażeń *Campylobacter* spp., na określenie trendów w występowaniu tych patogenów w poszczególnych źródłach oraz na długofalowe monitorowanie lekooporności szczepów izolowanych w jednym regionie – województwie kujawsko-pomorskim.

Badania były realizowane w ramach różnych projektów badawczych i uzyskały zgodę komisji bioetycznej. Wszystkie osoby biorące udział w badaniach wyraziły pisemną i świadomą zgodę na ich przeprowadzenie. Materiał do badań od zwierząt pobierane były przez lekarza weterynarii podczas rutynowych badań.

Ptaki wolnożyjące uznawane są za ważny rezerwuar, a zarazem wektor dla szczepów *Campylobacter* spp. Dzikie ptaki na całym świecie wiązane są z ogniskami zakażeń tymi patogenami przenoszonymi przez wodę i żywność. Udowodniono, że ptaki wodne, takie jak kaczka krzyżówka *Anas platyrhynchos* oraz bernikla kanadyjska *Branta canadensis* są ważnym źródłem zanieczyszczenia wód powierzchniowych. [35-38]. W 2008 roku wybuch ludzkiej kampylobakteriozy na Alasce powiązano z uprawą grochu zanieczyszczonego

*C. jejuni* przez kał żurawia kanadyjskiego *Grus canadensis* żerującego na tamtejszych łąkach i polach uprawnych.[39] Celem projektu, który opisano w publikacji **P-2** była ocena znaczenia bociana białego *Ciconia ciconia* jako potencjalnego rezerwuaru *Campylobacter* spp. Przesłanką do podjęcia tych badań był brak informacji na temat roli bociana białego w epidemiologii kampylobakteriozy oraz fakt, że jest to gatunek, którego 25% światowej populacji koncentruje się w Polsce. Warto podkreślić, że ptaki te osiedlają się blisko ludzkich siedzib, żerują na łąkach i polach uprawnych, mogą więc być potencjalnym źródłem zakażeń *Campylobacter* u ludzi i zwierząt gospodarskich, a jako gatunek wędrowny (migruje do Afryce Południowej), mogą przenosić szczepy lekooporne na duże odległości. Dlatego też badania miały również na celu ocenę wrażliwości na wybrane antybiotyki i częstości występowania najważniejszych genów zjadliwości u otrzymanych izolatów *Campylobacter*.

Do badań pobierano wymazy z kloaki piskląt bociana białego (n=398) gniazdujących w siedliskach czystych ekologicznie, zanieczyszczonych przemysłowo oraz na przedmieściach miast na terenie Zachodniej Polski. Obecność *Campylobacter* stwierdzono u 7,6% badanych ptaków (5,3% było nosicielami *C. jejuni*, a 2,3% - *C. coli*), przy czym próbki pochodzące z zanieczyszczonych obszarów miały największą częstość występowania tych patogenów (12,2%). Analiza oporności przeciwdrobnoustrojowej uzyskanych szczepów *Campylobacter*, wykazała, że wszystkie były wrażliwe na makrolidy. Stwierdzono natomiast wysoki odsetek izolatów opornych na ciprofloksacynę (52,4% *C. jejuni* i 44,4% *C. coli*) i duże różnice gatunkowe w oporności na tetracyklinę (odpowiednio 19% i 77,8%). Szczepy *C. coli* były istotnie częściej odporne na oba te antybiotyki (55,6%) niż szczepy *C. jejuni* (9,5%).

Po przeprowadzeniu identyfikacji genotypowych markerów chorobotwórczości stwierdzono, że wszystkie szczepy *Campylobacter* spp. wyizolowane od młodych bocianów miały gen *cadF* i gen *flaA* odpowiedzialne za adhezję i motorykę. Większości izolatów charakteryzowała się obecnością genu *cdtB* związanego z wytwarzaniem toksyny. Marker *iam* występował częściej u *C. coli* (55,6%) niż u *C. jejuni* (42,9%).

Opisane badanie jest pierwszym kompleksowym badaniem nad występowaniem, lekoopornością i molekularną charakterystyką szczepów *Campylobacter* wyizolowanych od bociana białego żyjących w naturalnym środowisku. Uzyskane wyniki wskazują, że młode bociany mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla komercyjnie hodowanego drobiu, zwierząt domowych, a nawet ludzi ze względu na obecność *Campylobacter*, ale przede



wszystkim na występowanie u wysokiego odsetka izolatów genów chorobotwórczych, których produkty ekspresji biorą udział w poszczególnych etapach zakażenia. Niepokojąca jest również wysoka lekooporność przebadanych szczepów. Ze względu na fakt, że wydaliny bocianów można znaleźć pod gniazdami lub na żerowiskach, stanowią one duże zagrożenie dla drobiu hodowanego w systemie chowu ekologicznego lub wolno wybiegowego. Można zatem wnioskować, że ze względu na dużą ruchliwość tych ptaków, możliwe jest przenoszenie lekoopornych szczepów *Campylobacter* wraz z kałem do wód powierzchniowych, ptactwa wodnego, a także na ludzi i zwierzęta hodowlane za pośrednictwem źródeł środowiskowych i/lub przez kontakt bezpośredni. Potrzebne są jednak dalsze badania z użyciem technik molekularnych na potwierdzenie tych transmisji.

Do zakażenia bakteriami z rodzaju *Campylobacter* najczęściej dochodzi drogą pokarmową, po spożyciu zanieczyszczonej żywności pochodzenia zwierzęcego, a zwłaszcza mięsa drobiowego. Dlatego też w kolejnych pracach badawczych skoncentrowano się na tej grupie produktów, które w tym czasie w Polsce nie podlegały rutynowej diagnostyce w kierunku *Campylobacter*. Początkowo dokonano oceny częstości występowania tych patogenów w wybranych produktach spożywczych produkowanych i/lub sprzedawanych na terenie województwa kujawsko-pomorskiego i porównano z występowaniem *Listeria* spp. w żywności badanej przez Inspekcję Sanitarną w ramach urzędowego monitoringu na tym samym terenie. Z analizy wyników badań przedstawionych w publikacji **P-3** wynika, że obecność *Listeria monocytogenes* stwierdzono w 19,4% przebadanych produktów; przede wszystkim w produktach gotowych do spożycia (bez wcześniejszej obróbki termicznej) i aż w 42,8% mrożonych warzyw. Te psychrofilne patogeny, zdolne do wzrostu i rozwoju w warunkach chłodniczych, stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia konsumentów i duży problem dla przemysłu spożywczego.

Niepokój budzi natomiast wysoki odsetek mięsa drobiowego zanieczyszczonego *C. jejuni* i *C. coli* (82,3% tuszek kurczaków i 41,7% części kurczak, tj. udko, skrzydło, filet). Inne badane produkty spożywcze, takie jak: mrożone brokuły, mięso wieprzowe i sery z niepasteryzowanego mleka okazały się wolne od tych patogenów. Badania te wskazały na potrzebę zwiększenia kontroli higieny produkcji i dystrybucji żywności, zarówno w ramach urzędowej kontroli żywności, jak i kontroli wewnętrznej, prowadzonej przez producentów. Szczególnej uwagi wymagają warunki sanitarno-higieniczne w trakcie całego łańcucha żywnościowego dotyczącego produkcji mięsa drobiowego.

W kolejnych latach ponownie dokonano oceny jakości mikrobiologicznej wybranych produktów spożywczych produkowanych i/lub sprzedawanych w województwie kujawsko-pomorskim, poszerzając listę analizowanych drobnoustrojów o nowe patogeny stanowiące zagrożenie dla zdrowia konsumentów. Na tym etapie badań, wyniki badań własnych w kierunku *Campylobacter* spp. zestawiono z wynikami urzędowej kontroli żywności prowadzonej w celu wykrycia bakterii z rodzaju *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* i *Escherichia coli* O157 w wybranych produktach spożywczych. Wyniki analizy przedstawiono w publikacji **P-4**. W badaniach prowadzonych w latach 2008-2010 najczęstszym źródłem mikroorganizmów potencjalnie chorobotwórczych było mięso drobiowe i produkty drobiowe (od 15,6% do 21,38% badanych produktów). Najczęściej wykrywano w nich bakterie z rodzaju *Campylobacter* (41,72% - 48,15% próbek) i *Salmonella* (1,92%-4,84%). Odsetek mięsa drobiowego zanieczyszczonego *Campylobacter* był nadal wysoki, choć zaobserwowano znaczny spadek w porównaniu z poprzednimi badaniami, przedstawionymi powyżej w pozycji **P-3**. Odnotowano także poprawę jakości mikrobiologicznej warzyw. Zmniejszenie odsetka próbek tych produktów zdyskwalifikowanych z powodu obecności *L. monocytogenes* wynika przede wszystkim z działań podjętych przez producentów mrożonek (bezwzględne przestrzeganie zasad higieny oraz uniemożliwienie kontaktów gotowych produktów z miejscami „brudnymi”). Niepokój budzi fakt, że patogeny te wykryto w rybach i produktach rybnych (3,5% w 2008r.) oraz w lodach należących do grupy produktów „mleko i przetwory mleczne” (0,14% w 2009r. i 0,2% w 2010r.). Stanowi to duże zagrożenie zwłaszcza dla osób z obniżoną odpornością, osób starszych, noworodków i kobiet w ciąży. Wśród próbek żywności pobieranej do badań w 2009r. w trakcie dochodzenia epidemiologicznego w ogniskach zbiorowych zatruc i zakażeń pokarmowych, potwierdzono obecność *L. monocytogenes* aż w 69,7% produktów, takich jak lody, sery dojrzewające oraz wędliny. Przy opracowywaniu ognisk zatruc pokarmowych Inspekcja Sanitarna nie prowadziła rutynowo diagnostyka w kierunku *Campylobacter* spp. Obecność pałeczek *Salmonella* najczęściej była stwierdzana w jajach, drobiu i ciastkach z kremem. Uzyskane w omawianej publikacji wyniki wskazują, że mięso drobiowe należy do najważniejszych potencjalnych źródeł zakażeń pokarmowych, szczególnie bakteriami z rodzaju *Campylobacter*, ale także i *Salmonella*.

Zakażenie *Campylobacter* wśród drobiu mogą się szerzyć drogą wertykalną przez jaja lęgowe na potomstwo, ale zdecydowanie częstszą jest transmisja horyzontalna z osobnika na osobnika lub za pośrednictwem licznych wektorów (zanieczyszczone

środowisko chowu, pasza, woda, insekty). Na szerzenie się zakażeń drogą poziomą ma wpływ stopień zagęszczenia ptaków w stadach (sprzyja chów wielkotowarowy), region chowu (w krajach skandynawskich występowanie jest mniej nasilone niż w innych krajach europejskich), pora roku (szczyt zakażeń przypada na miesiące letnie, co spowodowane jest występowaniem większej populacji much jako potencjalnych wektorów). [21] Stosowanie odpowiednich środków zapobiegawczych na etapie hodowli ptaków, przed rozpoczęciem procesu ubojowego, może przyczynić się do spadku zachorowań na kamylobakteriozę o około 50%, a wdrożenie ich na kolejnym etapie w zakładzie produkcyjnym lub podczas dystrybucji, może zmniejszyć ryzyko nawet do 90%. [4] Można wnioskować więc, że środowisko zakładu przetwórstwa drobiowego ma prawdopodobnie duży wpływ na poziom zanieczyszczenia pałeczkami *Campylobacter* gotowych produktów drobiarskich. W 2006 roku przeprowadzono badania w nowoczesnej, w pełni zautomatyzowanej firmie drobiarskiej przetwarzającej dziennie ok. 60 tys. kurcząt.

Celem projektu opisanego w publikacji **P-5**, była ocena wpływu procesu poubojowego na jakość mikrobiologiczną gotowych produktów drobiarskich oraz wskazanie punktów krytycznych podczas produkcji sprzyjających transmisji *Campylobacter* spp. na wolne od tych patogenów tuszki. Do badań pobierano próbki mięsa drobiowego oraz wymazy ze sprzętów na linii produkcyjnej w strefie „brudnej” (do momentu patroszenia tuszek), na etapie produkcji w strefie „czystej” (mięso po patroszeniu do procesu schładzania tuszek włącznie) i na trzecim etapie – gotowych produktów. Procesy oparzania i skubania okazały się najbardziej newralgicznymi z higienicznego punktu widzenia. Obecność *C. jejuni* w kotle parzelniczym, wskazuje, że temperatura 55-60° C stosowana w procesie nie tylko nie niszczy tych patogenów, a wręcz miejsce to może sprzyjać zakażeniom krzyżowym. Podobnie potwierdzona obecność *C. coli* na powierzchni biczy skubiących, sugeruje, że uszkodzona skóra i mięśnie ptaków podczas mechanicznego usuwania pierza mogą ulec skolonizowaniu przez te patogeny. W strefie czystej *C. coli* wyizolowano z 50% wymazów pobranych z urządzeń mających styczność z surowcem. Mimo, że *C. jejuni* był dominującym gatunkiem w tuszkach na etapie skubania i po patroszeniu, to w gotowych produktach przeważał *C. coli*, co może wskazywać na krzyżowe zakażenie tuszek na linii produkcyjnej. Połowa gotowych produktów była zanieczyszczona *Campylobacter* spp., co wskazuje, że kolejne etapy procesu ubojowego, a szczególnie schładzanie wodne i całkowite, nie zredukowały znacząco poziomu zanieczyszczenia tymi patogenami.

Podsumowując, bakterie z rodzaju *Campylobacter* stanowią poważny problem higieniczny dla przemysłu drobiarskiego. Do zanieczyszczeń krzyżowych tuszek drobiowych dochodzi w trakcie przetwarzania wstępnego (oparzanie, usuwanie piór, patroszenie), ale także może sprzyjać temu obecność pałeczek *Campylobacter* na powierzchni urządzeń mających styczność zarówno z surowcem jak i produktami. Gwarancją uzyskania bezpiecznego produktu jest stosowanie dobrej jakości surowców (stada brojlerów/kurcząt wolne lub o zredukowanym odsetku nosicielstwa *Campylobacter*), przestrzeganie warunków procesu produkcyjnego, ale przede wszystkim odpowiednia higiena produkcji. Zapewnienie odpowiedniej jakości mięsa drobiowego wymaga opracowywania i wdrażania kompleksowych systemów kontroli w całym łańcuchu żywnościowym.

Bardzo ważnym elementem prowadzonych badań był projekt, którego wyniki zostały przedstawione w publikacji **P-6**. Jego celem było określenie występowania *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* w mięsie drobiowym dostępnym w handlu detalicznym na obszarze Kujawsko-Pomorskiego w latach 2009-2013. Oznaczono także oporność wyizolowanych szczepów na cztery istotne klinicznie i najczęściej testowane w żywności antybiotyki (erytromycyna, azytromycyna, ciprofloksacyna, tetracyklina). W trakcie 5-letnich badań pobrano 742 próbki mięsa drobiowego, z czego 309 (41,6%) było zanieczyszczonych pałeczkami *Campylobacter*. Warto podkreślić, że *C. jejuni* był zdecydowanie częściej izolowany (62,8% izolatów) niż *C. coli* (37,2% izolatów). Analiza wyników własnych wskazuje na tendencję spadkową w częstości izolacji szczepów *Campylobacter* z mięsa drobiowego z 60,2% w 2009 roku do 32,0% w 2013 roku. Podobnie spadek odsetka tuszek drobiowych zanieczyszczonych bakteriami z rodzaju *Campylobacter* z 70% w 2009 roku do 39% w 2013 roku, potwierdzają wyniki badań prowadzonych w skali całego kraju przez Zakład Higieny Żywności Pochodzenia Zwierzęcego Państwowego Instytutu Weterynaryjnego w Puławach w ramach wieloletniego programu „Ochrona zdrowia zwierząt i zdrowia publicznego”. [22] Może to wynikać z wdrażania unijnych zaleceń i programów dotyczących poprawy warunków sanitarnych hodowli i higieny uboju drobiu lub stosowania przez producentów termicznych/chemicznych metod higienizacji i konserwacji żywności umożliwiających inaktywację bakterii z rodzaju *Campylobacter*.

Badanie lekooporności szczepów *Campylobacter* pochodzących z mięsa drobiowego potwierdziło wysoki odsetek izolatów opornych na ciprofloksacynę (62,8% *C. jejuni* i 72,2% *C. coli*). Natomiast 48,9% szczepów *C. jejuni* i 32,2% szczepów *C. coli* uznano za

oporne na tetracyklinę. Niepokojącym zjawiskiem jest pojawienie się szczepów *Campylobacter* opornych na makrolidy – leki z wyboru w leczeniu kampylobakteriozy. Wśród badanych izolatów 2,6% było opornych na erytromycynę i 0,6% opornych na azytromycynę. W dalszej części badań przeprowadzono analizę częstości występowania genów wirulencji, która potwierdziła u wszystkich izolatów *Campylobacter* obecność markerów *cadF* i *flaA*. Większość badanych drobnoustrojów charakteryzowała się także występowaniem genu odpowiedzialnego za wytwarzanie toksyny - genu *cdtB* oraz marker *iam*.

Uzyskane wyniki wskazują, że mięso drobiowe dostępne w handlu detalicznym, może stanowić zagrożenie dla zdrowia konsumentów ze względu na częstą obecność *Campylobacter* oraz występowanie u wysokiego odsetka izolatów różnych genów zjadliwości. Wzrastająca oporność na klinicznie ważne antybiotyki wśród szczepów *Campylobacter* izolowanych z żywności pochodzenia zwierzęcego, a szczególnie z mięsa drobiowego stanowi poważny problem dla medycyny ludzkiej i weterynaryjnej oraz zdrowia publicznego.

Celem kolejnych badań, których wyniki zaprezentowano w publikacji **P-7** było porównanie oporności przeciwdrobnoustrojowej i zróżnicowania genetycznego szczepów *Campylobacter* izolowanych z czterech różnych źródeł. W latach 2008-2009 badaniami objęto 100 szczepów *Campylobacter* spp., z czego 48 pochodziło z mięsa drobiowego znajdującego się w sprzedaży detalicznej w Kujawsko-Pomorskim, 20 - z kału dzieci z biegunką leczonych w Wojewódzkim Szpitalu Obserwacyjno-Zakaźnym w Bydgoszczy. Dziewiętnaście badanych szczepów pochodziło z wody ze zbiorników rekreacyjnych, kąpielisk oraz z rzek Wisły i Brdy. Do badań włączono także 13 szczepów *Campylobacter* spp. wyizolowanych z gnojowicy. W pierwszym etapie badań określono oporność w poszczególnych latach wszystkich izolatów *Campylobacter* na cztery czynniki przeciwbakteryjne. Stwierdzono, że wszystkie szczepy były wrażliwe na makrolidy – erytromycynę i azytromycynę. Ogółem 48% izolatów było opornych na tetracyklinę, przy czym w 2008 roku odsetek ten wynosił 64%, a w 2009 roku był o połowę niższy (32%). Zdecydowanie najwyższy odsetek szczepów *Campylobacter* wykazał oporność na ciprofloksacynę (84% w 2008 roku i 74% w 2009 roku). Wszystkie szczepy izolowane z gnojowicy były odporne na ten antybiotyk. Dla szczepów pochodzących z kału chorych dzieci odsetek ten wyniósł 85,0%, a dla szczepów izolowanych z mięsa kurcząt - 81,2%. Ponieważ fluorochinolony nie są stosowane w leczeniu zakażeń u dzieci i młodzieży, można

przypuszczać, że tak wysoki odsetek szczepów opornych na ciprofloksacynę wiąże się z nadużywaniem tych chemioterapeutyków w medycynie weterynaryjnej. Mimo zakazu stosowane są m.in. jako antybiotykowe stymulatory wzrostu. W piśmiennictwie pojawia się wiele doniesień na temat transmisji lekoopornych szczepów *Campylobacter* spp. ze zwierząt hodowlanych, szczególnie z drobiu na ludzi poprzez zanieczyszczoną żywność i wodę. [26, 27] Na stosunkowo wysokim poziomie kształtowała się także oporność na tetracykliny (55% *C. jejuni* i 43,4% *C. coli*). Najwyższy odsetek szczepów opornych na tetracyklinę stwierdzono wśród szczepów izolowanych z gnojowicy (92,3% izolatów) oraz kału dzieci (50% izolatów). W regionie bielsko-bialskim w latach 2005-2006 odsetek szczepów izolowanych z kału opornych na ten antybiotyk był niższy i wynosił 15% wśród szczepów *C. jejuni*, natomiast wśród szczepów *C. coli* 12,5%. W badaniach własnych wartości MIC<sub>50</sub> ciprofloksacyny i tetracykliny dla badanych szczepów *C. coli* był istotnie niższy niż dla szczepów *C. jejuni* i wynosił odpowiednio: 8,0 mcg/ml i 0,3 mcg/ml. Wśród szczepów izolowanych z wody odnotowano najniższe wartości MIC i najwyższy odsetek szczepów wrażliwych na badane substancje przeciwbakteryjne.

W kolejnym etapie badań podjęto próbę określenia wzajemnego pokrewieństwa molekularnego szczepów *Campylobacter* izolowanych w różnym czasie i z różnych źródeł. Badania wykazały duże zróżnicowanie genetyczne izolatów. Identyczne wzory DNA chromosomalnego stwierdzono wśród 13 szczepów *C. coli* izolowanych w 2009 roku z mięsa drobiowego, co może świadczyć o pochodzeniu drobiu z tej samej hodowli lub o wtórnym zanieczyszczeniu mięsa drobiowego w procesie produkcji i dystrybucji gotowych produktów. Ponadto w dwóch przypadkach uzyskano ten sam obraz PFGE u szczepów izolowanych z gnojowicy, tj. 2 szczepy *C. jejuni* oraz 2 szczepy *C. coli*. Pojedyncze szczepy *Campylobacter* spp. izolowane z różnych źródeł również reprezentowały ten sam wzór DNA chromosomalnego. Najwięcej takich szczepów było wśród izolatów z gnojowicy i kurczaków, co może świadczyć o transmisji pomiędzy fermą i gnojowicą. Omawiane badania pozwoliły na szerszą identyfikację występowania oporności na fluorochinolony i tetracykliny u szczepów klinicznych, a także pochodzących z żywności i środowiska naturalnego. Zaskakujący był wzrost odsetka szczepów wrażliwych na ciprofloksacynę i tetracyklinę w 2009 roku w porównaniu do roku poprzedniego. Uzyskane wyniki wskazują na potrzebę dalszych badań z zastosowaniem technik molekularnych w celu potwierdzenia przenoszenia szczepów *Campylobacter* (w tym opornych na antybiotyki stosowane w leczeniu kampylobakteriozy) między różnymi środowiskami.

Cykl prac stanowiących podstawę habilitacji zamyka publikacja **P-8**, w której przedstawiono wyniki porównania częstości występowania i lekooporności szczepów *C. jejuni* i *C. coli* izolowanych z kału dzieci, od zwierząt domowych, mięsa drobiowego i wód powierzchniowych. Podjęte badania miały przybliżyć faktyczną skalę kampylobakteriozy u dzieci do 4 lat leczonych z powodu biegunki w Wojewódzkim Szpitalu Obserwacyjno-Zakaźnym w Bydgoszczy (brak rutynowej diagnostyki w tym kierunku). Celem tych badań była również ocena roli wybranych czynników ryzyka związanych ze środowiskiem miejskim w epidemiologii zakażeń *Campylobacter* spp. w tej grupie wiekowej, uznanej za najbardziej narażoną. Analizie poddano nie tylko mięso drobiowe, uważane za główne źródło tych patogenów, ale także młode psy i koty pochodzące z Bydgoszczy i jej obrzeży. Biorąc pod uwagę usytuowanie miasta nad rzeką Wisłą i Brdą oraz Kanałem Bydgoskim oraz dużą ilość parków z licznymi rekreacyjnymi zbiornikami wodnymi i fontannami, do badań włączona także próbki wody z tych zbiorników.

W trakcie trzyletnich badań szczepy *Campylobacter* wyizolowano z 9,6% próbek kału od dzieci z biegunką, przy czym zaobserwowano trend spadkowy (13,3% potwierdzonych przypadków kampylobakteriozy w 2011 roku, 8,7% - w 2012 roku i 8,0% w 2013). Zdecydowanie częściej diagnozowano *C. jejuni* (8,9% próbek) niż *C. coli* (0,7%). Wyniki te są zbliżone do danych z Warszawy oraz pochodzących z innych krajów europejskich, gdzie *C. jejuni* diagnozowano u 5-16% dzieci z biegunką [3, 33]. *Campylobacter* spp. występował w 33,3% próbek mięsa drobiowego, co potwierdza wysokie ryzyko zakażenia. U małych dzieci do transmisji *Campylobacter* może dojść poprzez kontakt z zanieczyszczonym mięsem drobiowym lub sprzętem kuchennym. Nośnikami patogenów mogą być też zanieczyszczone ręce opiekunów. Należy podkreślić, że podobnie jak w publikacji **P-7**, w tych badaniach również zaobserwowano spadek odsetka mięsa drobiowego *Campylobacter*- pozytywnego. 6,2% badanych młodych psów i 10,5% kociąt było nosicielami *Campylobacter* spp., co przy bardzo bliskich kontaktach małych dzieci tym zwierzętami stanowi ryzyko zakażenia.

Nasze badanie jest pierwszym, w którym diagnozowano obecność *Campylobacter* spp. w wodzie pochodzącej z miejskich fontann. Bakterie te stwierdzono w 20% badanych próbek, podobnie jak w wodzie pobranej ze stawów i zbiorników ozdobnych znajdujących się na terenach zielonych miasta. Prawdopodobnie zbiorniki te mogą być zanieczyszczone przez kał dzikich ptaków, ale także bezpańskie psy i koty mogą przyczyniać się do transmisji

bakterii chorobotwórczych. Stanowi to duże zagrożenie dla dzieci, które w letnie, upalne dni wykorzystują fontanny do kąpieli i zabaw.

Podobnie jak we wcześniejszych badaniach, stwierdzono wysoki odsetek izolatów *Campylobacter* opornych na ciprofloksacynę, a szczególnie wśród szczepów *C. jejuni* wyizolowanych z wody pochodzącej ze stawów (85%) i od psów (80%) oraz wśród szczepów *C. coli* izolowanych z kału dzieci i z mięsa drobiowego (odpowiednio: 71,4% i 74,1%). Warto w tym miejscu podkreślić, że narastająca oporność na fluorochinolony stała się problemem zdrowia publicznego na całym świecie. Dlatego też Światowa Organizacja Zdrowia umieściła *Campylobacter* spp. z powodu oporności na fluorochinolony na liście lekoopornych bakterii (w kategorii Priorytetowe), które w największym stopniu zagrażają ludzkiemu zdrowiu i najpilniej wymagają stworzenia nowych leków. [17] Na stosunkowo wysokim poziomie kształtowała się także oporność na tetracykliny (powyżej 30% izolatów). Niepokojącym zjawiskiem zgłaszanym w niektórych częściach świata jest pojawienie się i powolne narastanie oporności szczepów *Campylobacter* spp. na makrolidy – leki z wyboru w leczeniu kamylobakteriozy, szczególnie u dzieci i młodzieży.[6, 9] W omawianym badaniu, wszystkie izolaty z kału dzieci okazały się podatne na erytromycynę i azytromycynę, ale oporność na te antybiotyki wykryto u niektórych szczepów *Campylobacter* spp. wyizolowanych od kotów oraz z wody pochodzącej ze stawów i miejskich fontann. Oporność zarówno na ciprofloksacynę, jak i tetracyklinę wykryto wśród izolatów klinicznych (28,6% *C. coli* i 36,9% *C. jejuni*) oraz pochodzących od zwierząt domowych (odpowiednio, 33,3%, 22,6%), przy czym procentowy udział szczepów opornych był wyższy niż u innych autorów [33, 34]. Należy również podkreślić że jeden szczep *C. jejuni* izolowany z wody z fontanny wykazał odporność jednocześnie na erytromycynę, azytromycynę, tetracyklinę i ciprofloksacynę. Próbkę wody pobrana była w majowy, ciepły dzień z fontanny usytuowanej w parku miejskim w pobliżu placu zabaw dla dzieci.

Warto zauważyć, że jest to pierwsze badanie wskazujące na miejskie fontanny i zbiorniki rekreacyjne jako potencjalne źródło zakażenia *Campylobacter* oraz jedno z nielicznych dostarczających danych na temat oporności na substancje przeciwbakteryjne szczepów *Campylobacter* spp. izolowanych z wód powierzchniowych. Uzyskane wyniki wskazują, że fontanny mogą być bezpośrednim źródłem kamylobakterioza u dzieci, ale również źródłem zakażenia innych środowisk wielolekoopornymi szczepami *Campylobacter*. W związku z tym konieczne jest regularne monitorowanie tych zbiorników



wodnych. Ponadto wykazano, że wody powierzchniowe, mięso drobiowe i zwierzęta domowe mogą być potencjalnym źródłem szczepów *Campylobacter* do dzieci. Wysoka odporność wśród izolatów na niektóre środki przeciwdrobnoustrojowe może prowadzić do coraz większej liczby trudnych do leczenia przypadków kampylobakteriozy, zwłaszcza u dzieci. W związku z tym konieczne jest stałe monitorowanie lekooporności szczepów *Campylobacter* spp. Zarówno klinicznych jak i środowiskowych. W celu lepszego zrozumienia złożonej epidemiologii zakażeń *Campylobacter* powinny być prowadzone dalsze badania na większej populacji i na różnych źródłach z wykorzystaniem technik molekularnych.

#### **4.3.2. Zestawienie najważniejszych osiągnięć**

1. Wykazano, że mięso drobiowe znajdujące się w sprzedaży detalicznej na terenie województwa kujawsko-pomorskiego może być źródłem potencjalnie chorobotwórczych dla ludzi (a szczególnie dla małych dzieci) i opornych na substancje przeciwdrobnoustrojowe *Campylobacter* spp. Monitorowanie zanieczyszczenia mięsa drobiowego bakteriami z rodzaju *Campylobacter* w latach 2005-2013 na terenie Kujawsko-Pomorskiego potwierdziło spadek odsetka częstości izolacji tych patogenów w kolejnych latach wykonywanych badań (41,7%-82% w 2005r.; 46,8% w 2008r.; 45% w 2010r.; 29,4% w 2012r. i 32% w 2013r.).
2. Potwierdzono, że środowisko zakładu przetwórstwa drobiowego ma duży wpływ na poziom zanieczyszczenia pałeczkami *Campylobacter* gotowych produktów drobiarskich. Do zanieczyszczeń krzyżowych tuszek drobiowych dochodzi w trakcie przetwarzania wstępnego (oparzanie, usuwanie piór, patroszenie), ale także może sprzyjać temu obecność pałeczek *Campylobacter* na powierzchni urządzeń mających styczność zarówno z surowcem jak i produktami. Zapewnienie odpowiedniej jakości mięsa drobiowego wymaga opracowywania i wdrażania kompleksowych systemów kontroli w całym łańcuchu żywnościowym.
3. Określono częstości występowania zakażeń pałeczkami *Campylobacter* u dzieci do lat 4 z biegunką leczonych w bydgoskich szpitalach, które nie prowadzą rutynowej diagnostyki w tym kierunku. W trakcie realizacji projektu w latach 2011-2013

szczypty *Campylobacter* wyizolowano z 9,6% próbek kału od dzieci z biegunką, przy czym zaobserwowano trend spadkowy (13,3% potwierdzonych przypadków kamylobakteriozy w 2011 roku, 8,7% - w 2012 roku i 8,0% w 2013).

4. Przeprowadzono pierwsze kompleksowe badanie dotyczące roli bociana białego w epidemiologii kamylobakteriozy. Potwierdzono, że młode bociany mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla komercyjnie hodowanego drobiu, zwierząt domowych, a nawet ludzi ze względu na obecność *Campylobacter*, ale przede wszystkim na występowanie u wysokiego odsetka izolatów genów chorobotwórczych, których produkty ekspresji biorą udział w poszczególnych etapach zakażenia. Niepokojąca jest również wysoka lekooporność przebadanych szczepów.
5. Wykazano, że wody powierzchniowe, mięso drobiowe i zwierzęta domowe mogą być potencjalnym źródłem zakażenia szczepami *Campylobacter* dla dzieci do 4. roku życia z województwa kujawsko-pomorskiego. Wysoka oporność wśród izolatów z tych źródeł na niektóre środki przeciwdrobnoustrojowe może prowadzić do coraz większej liczby trudnych do leczenia przypadków kamylobakteriozy, zwłaszcza u dzieci.
6. Przeprowadzono pierwsze badanie wskazujące na miejskie fontanny i zbiorniki rekreacyjne jako potencjalne źródło zakażenia *Campylobacter* oraz jedno z nielicznych dostarczających danych na temat oporności na substancje przeciwbakteryjne szczepów *Campylobacter* spp. izolowanych z wód powierzchniowych. Uzyskane wyniki wskazują, że fontanny mogą być bezpośrednim źródłem kamylobakteriozy u dzieci, ale również źródłem zakażenia innych środowisk wielolekoopornymi szczepami *Campylobacter*.
7. Potwierdzono wysoką aktywność makrolidów wobec szczepów *Campylobacter* spp. pochodzących z materiału klinicznego i wszystkich analizowanych źródeł środowiskowych, co dobrze rokuje przy stosowaniu leków pierwszego rzutu w terapii ostrej kamylobakteriozy, zwłaszcza u dzieci. Niepokojące jest pojawienie się opornych na erytromycynę i azytromycynę pojedynczych szczepów

*Campylobacter* spp. wyizolowanych od kotów oraz z wody pochodzącej ze stawów i miejskich fontann.

8. Udokumentowano, że monitorowanie lekowrażliwości szczepów *Campylobacter* na leki stosowane w terapii empirycznej zakażenia wykazało narastanie oporności, szczególnie na ciprofloksacynę i tetracyklinę, a także pojawienie się szczepów wielolekoopornych.
9. Stwierdzono, że większość badanych szczepów posiadała kilka genów wirulencji, co wskazuje na ich znaczny potencjał do wywołania kampylobakteriozy u ludzi.
10. Wykazano, że szczepy *Campylobacter* spp. (w tym odporne na antybiotyki stosowane w leczeniu kampylobakteriozy) mogą przenosić się między różnymi środowiskami (człowiek, zwierzęta domowe, żywność pochodzenia zwierzęcego, woda), jednak potrzebne są dalsze badania na potwierdzenie tych transmisji. Dlatego celowym wydaje się kontynuowanie badań i wykorzystanie bogatej kolekcji szczepów *Campylobacter* zgromadzonej podczas realizacji projektu do dalszych analiz epidemiologicznych z zastosowaniem metod molekularnych, w tym metody MLST.
11. Uzyskano empiryczne przesłanki do stwierdzenia, że zakażenia pałeczkami *Campylobacter* (zwłaszcza u dzieci) są ważnym problemem zdrowia publicznego, zwłaszcza ze względu na narastającą oporność szczepów na antybiotyki i problemy z ustaleniem źródła tych infekcji.

#### **4.3.3. Piśmiennictwo**

1. Silva J, Leite D, Fernandes M, Mena C, Gibbs PA, Teixeira P. *Campylobacter* spp. as a foodborne pathogen: a review. *Front Microbiol.* 2011;2:200.
2. Kaakoush NO, Castaño-Rodríguez N, Mitchell HM, Man SM. Global epidemiology of *Campylobacter* infection. *Clin Microbiol Rev.* 2015;28(3):687–720.  
doi:10.1128/CMR.00006-15.
3. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2016. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. *EFSA Journal* 2016; 14(12):4634, 231 pp. doi:10.2903/j.efsa.2016.4634

4. EFSA (European Food Safety Authority). EFSA explains zoonotic diseases. *Campylobacter*. [https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate\\_publications/files/factsheetcampylobacter.pdf](https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/corporate_publications/files/factsheetcampylobacter.pdf); dostęp: 11.08.2017
5. Schielke A, Rosner BM, Stark K. Epidemiology of campylobacteriosis in Germany – insights from 10 years of surveillance. *BMC Infect Dis*. 2014;14:30.
6. Wieczorek K, Osek J. Antimicrobial Resistance Mechanisms among *Campylobacter*. *Biomed Res Int* 2013. doi:10.1155/2013/340605.
7. Nyati KK, Nyati R. Role of *Campylobacter jejuni* Infection in the Pathogenesis of Guillain-Barré Syndrome: An Update. *Biomed Res Int*. 2013; doi:10.1155/2013/852195.
8. Blaser B, Engberg J. Clinical aspects of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* infections. In: Nachamkin I, Szymanski CM, Blaser MJ, editors. *Campylobacter*. Washington DC: American Society for Microbiology; 2008. p. 99–121.
9. Kurincic M, Botteldoorn N, Herman L, Smole Mozina S. Mechanisms of erythromycin resistance of *Campylobacter* spp. isolated from food, animals and humans. *Int J Food Microbiol*. 2007;120:186–90.
10. Gupta A, Nelson JN, Barrett TJ, Tauxe RV, Rossiter SP, Friedman CR, Joyce KW, the NARMS Working Group, et al. Antimicrobial resistance among *Campylobacter* strains, United States, 1997–2001. *Emerg Infect Dis*. 2004;10:1102–9.
11. Jagusztyn-Krynicka E., Wyszynska A., Łasica A.M.: *Campylobacter jejuni* - oddziaływanie z komórkami eukariotycznymi; komensalizm a chorobotwórczość. *Post. Mikrobiol.*, 2006; 45 Suppl.1: 12-17
12. Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi” (Dziennik Ustaw 2008 nr 234 poz. 1570 z późn. zm.)
13. Nichols G. Infection risks from water in natural and man-made environments. *Euro Surveill*. 2006;11(4). Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=611>. Accessed 23 June 2017.
14. T. D. Tenkate, R. J. Stafford. Risk factors for campylobacter infection in infants and young children: a matched case-control study. *Epidemiol Infect*. 2001 Dec; 127(3): 399–404.
15. Rutledge ME, Siletzky RM, Gu W, Degernes LA, Moorman CE, DePerno CS, Kathariou S. Characterization of *Campylobacter* from resident Canada geese in an urban environment. *J Wildl Dis* 2013;49:1–9.
16. Skrzek-Lubasińska M, Mazińska B, Hryniewicz W. Konkluzje Rady Unii Europejskiej z dnia 22 czerwca 2012 r. Skutki oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe dla sektora medycznego i weterynaryjnego – perspektywa „Jedno zdrowie”. *Biuletyn NOPA*, 2012, 2.
17. WHO. WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/en/>; data dostępu: 13.08.2017
18. WHO. WHO list of Critically Important Antimicrobials for Human Medicine (WHO CIA list) <http://www.who.int/foodsafety/publications/cia2017.pdf?ua=1>; dostęp: 13.08.2017

19. Wardak S., Duda U., Wojsa B. Zastosowanie metod genotypowych w dochodzeniu pokrewieństwa izolatów pałeczek *Campylobacter coli* wyhodowanych od chorego dziecka oraz od psa. Med. Dośw. Mikrobiol., 2009, 61: 235 – 241
20. Ramonaite S, Kudirkienė E, Tamuleviciene E, Levinienė G, Malakauskas A, Gözl G, et al. Prevalence and genotypes of *Campylobacter jejuni* from urban environmental sources in comparison with clinical isolates from children. J Med Microbiol. 2014;63:1205–13. doi: 10.1099/jmm.0.072892-0.
21. Jaap A. Wagenaar, Nigel P. French, Arie H. Havelaar. Preventing *Campylobacter* at the source: why is it so difficult? Clin Infect Dis. 2013 Dec; 57(11): 1600–1606. Published online 2013 Sep 6. doi: 10.1093/cid/cit555
22. Wieczorek K, Osek J. Antybiotykooporność *Campylobacter* – sytuacja epidemiologiczna i zagrożenie dla konsumentów. In: Sztejn J, Wysok B, Wojtacka J, Gomolka-Pawlicka M, Wiszniewska-Laszczych A, editors. *Kampylobakteriozy – stan obecny i perspektywy zmian*. Olsztyn: Monografia; 2015. p. 73–87.
23. Hendriksen RS, Wagenaar J, Bergen MA. Global Salm-Surv. A global *Salmonella* surveillance and laboratory support project of the World Health Organization Level 2 training course: isolation of thermotolerant *Campylobacter* from faeces; identification of thermotolerant *Campylobacter*. 2003. Available at: [http:// www.who.int/salmsurv/supported/en/](http://www.who.int/salmsurv/supported/en/).
24. PN-EN ISO 10272–1:2007 (API:2008) „Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda wykrywania obecności i oznaczania liczby *Campylobacter* spp. Część 1: Metoda wykrywania”
25. Health Protection Agency. Detection of *Campylobacter* species in water. National Standard Method.2007.W8 Issue 3.[http://www.hpa-standardmethods.org.uk/pdf\\_sops.asp](http://www.hpa-standardmethods.org.uk/pdf_sops.asp).
26. Sheppard S. K., Dallas J. F., MacRae M., McCarthy N. D., Sproston E. L., Gormley F. J., et al. *Campylobacter* genotypes from food animals, environmental sources and clinical disease in Scotland 2005/6. Int. J. Food Microbiol. 2009,134, 96–103.
27. Sheppard S. K., Dallas J. F., Strachan N. J., MacRae M., McCarthy N. D., Wilson D. J., et al.. *Campylobacter* genotyping to determine the source of human infection. Clin. Infect. Dis.2009, 48, 1072–1078.
28. Ribot EM, Fitzgerald C, Kubota K, Swaminathan B, Barrett TJ. Rapid Pulsed-Field Gel Electrophoresis Protocol for Subtyping of *Campylobacter jejuni*. *Journal of Clinical Microbiology*. 2001;39(5):1889-1894. doi:10.1128/JCM.39.5.1889-1894.2001.
29. Bang, D. D., Scheutz, F., Ahrens, P., Pedersen, K., Blom, J., & Madsen, M. Prevalence of cytolethal distending toxin (cdt) genes and CDT production in *Campylobacter* spp. isolated from Danish broilers. *Journal of Medical Microbiology*,2001, 50, 1087e1094.
30. Carvalho, A. C., Ruiz-Palacios, G. M., Ramos-Cervantes, P., Cervantes, L. E., Jiang, X., & Pickering, L. K. Molecular characterization of invasive and noninvasive *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolates. *Journal of Clinical Microbiology*, 2001, 39, 1353e1359.
31. Konkel, M. E., Gray, S. A., Kim, B. J., Garvis, S. G., & Yoon, J. Identification of enteropathogens *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* based on the cadF virulence gene and its product. *Journal of Clinical Microbiology*, 1999, 37, 510e517.

32. Nachamkin, I., Bohachick, K., & Patton, C. M. Flagellin gene typing of *Campylobacter jejuni* by restriction fragment length polymorphism analysis. *Journal of Clinical Microbiology*, 1993, 31, 1531e1536.
33. Rozynek E, Dzierzanowska-Fangrat K, Korsak D, Konieczny P, Wardak S, Szych J, Jarosz M, Dzierzanowska D. Comparison of antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from humans and chicken carcasses in Poland. *J Food Prot.* 2008;71:602–607.
34. Wieczorek K, Szewczyk R, Osek J. Prevalence, antimicrobial resistance, and molecular characterization of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* isolated from retail raw meat in Poland. *Veterinarni Medicina.* 2012;57:293-299
35. Rutledge ME, Siletzky RM, Gu W, Degernes LA, Moorman CE, DePerno CS, Kathariou S. Characterization of *Campylobacter* from resident Canada geese in an urban environment. *J. Wildl. Dis.* 2013; 49(1): 1-9. doi: 10.7589/2011-10-287
36. Jokinen C, Edge TA, Ho S, Koning W, Laing C, Mauro W, Medeiros D, Miller J, Robertson W, Taboada E, Thomas JE, Topp E, Ziebell K, Gannon VPJ. Molecular subtypes of *Campylobacter* spp., *Salmonella enterica*, and *Escherichia coli* O157:H7 isolated from faecal and surface water samples in the Oldman River watershed, Alberta, Canada. *Water Res* 2011; 45:1247–1257.
37. Kapperud G, Rosef O. Avian wildlife reservoir of *Campylobacter fetus subsp. jejuni*, *Yersinia* spp., and *Salmonella* spp. in Norway. *Appl. Environ. Microbiol.* 1983, 45:375-380.
38. Keller JI, Shriver WG, Waldenstrom J, Griekspoor P, Olsen B. Prevalence of *Campylobacter* in Wild Birds of the Mid-Atlantic Region, USA. *J Wildl Dis.* 2011; 47(3): 750-754
39. Gardner TJ, Fitzgerald C, Xavier C, Klein R, Pruckler J, Stroika S, McLaughlin JB. Outbreak of campylobacteriosis associated with consumption of raw peas. *Clin Infect Dis.* 2011; 53:26–32.

## 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Cytowania prac naukowych podane są zgodnie z numeracją publikacji zastosowaną w wykazie wszystkich opublikowanych prac naukowych stanowiących Załącznik 5.

Wszystkie moje dotychczasowe osiągnięcia naukowo-badawcze, zarówno przed uzyskaniem stopnia doktora, jak i po jego uzyskaniu, są ściśle związane z obszarem zdrowia publicznego, co wynika z mojego wykształcenia zawodowego i specjalizacyjnego, a także z profilu naukowego jednostki. Choć głównym nurtem moich zainteresowań naukowych jest epidemiologia i charakterystyka bakterii z rodzaju *Campylobacter*, to dorobek naukowo-badawczy obejmuje również zagadnienia dotyczące: bezpieczeństwa zdrowotnego żywności oraz zatruc i zakażeń pokarmowych,

a także analizy przyczyn i konsekwencji zmian stanu populacji bociana białego *Ciconia ciconia* w Polsce i Europie Zachodniej. Zajmowałam się również zaburzeniami odżywiania i analizą zawartości składników mineralnych we włosach, badaniem jakości życia kobiet, środowiskowymi źródłami zagrożeń zdrowotnych, oceną planów zawodowych studentów, a także fizjologicznymi mechanizmami regulującymi ciśnienie tętnicze i obturacyjnym bezdechem sennym.

### **5.1. Działalność naukowo-badawcza przed uzyskaniem stopnia doktora**

Od początku zatrudnienia w Katedrze i Zakładzie Higieny i Epidemiologii na Wydziale Lekarskim w Akademii Medycznej w Bydgoszczy (obecnie Katedra Higieny, Epidemiologii i Ergonomii na Wydziale Nauk o Zdrowiu Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, UMK) przedmiotem moich zainteresowań naukowych była mikrobiologia żywności, co było związane z biologicznym wykształceniem i profilem naukowo-badawczym Katedry. Po odbyciu stażu w Zakładzie Mikrobiologii i Immunologii Klinicznej IP Centrum Zdrowia Dziecka w Warszawie, w zakresie metod hodowli, izolacji i identyfikacji bakterii z rodzaju *Campylobacter*, tematyka moich badań skoncentrowała się na tych patogenach. Uzyskaną wiedzę i umiejętności wykorzystałam do rozbudowy nowopowstającej w Katedrze Higieny i Epidemiologii Pracowni Mikrobiologicznej i prowadzenia badań naukowych z tego zakresu, początkowo przy użyciu konwencjonalnych metod hodowlanych i testów biochemicznych, później w oparciu o metody biologii molekularnej.

Celem badań prowadzonych przeze mnie w latach 1991-1998 było określenie częstości występowania *Campylobacter* spp. w mięsie drobiowym, rybach, mleku oraz wodach powierzchniowych. Były to pierwsze badania w tym zakresie prowadzone w ówczesnym województwie bydgoskim. Bakterie te wyizolowano z 38% próbek mięsa drobiowego świeżego, 19% próbek kurcząt wędzonych, 15% próbek ryb świeżych, 7,5% próbek ryb mrożonych. Natomiast nie potwierdzono zanieczyszczeń *Campylobacter* spp. w rybach wędzonych. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono wysoki odsetek próbek wody zanieczyszczonych tymi patogenami pochodzących zarówno z rzeki Brda i Wda w miejscach ujęć dla wodociągów publicznych (38% wyników dodatnich), jak i z kąpielisk wyznaczonych na jeziorach

w województwie bydgoskim (32% wyników dodatnich). Wymiernym efektem tych badań były publikacje naukowe (zał. 5, p. A.3, A.4, A.7), komunikaty zjazdowe międzynarodowe (zał. 5, p. F.1, F.2) oraz komunikaty zjazdowe krajowe (zał.5, p.G.1-G.8). Podsumowaniem tego etapu mojego rozwoju naukowego była obrona rozprawy doktorskiej pt. *Ocena wybranych artykułów żywności pochodzenia zwierzęcego jako źródła zakażeń pokarmowych Campylobacter*. Promotorem pracy była prof. dr hab. Bolesława Doboszyńska.

## **5.2. Działalność naukowo-badawcza po uzyskaniu stopnia doktora**

### **5.2.1. Epidemiologia i charakterystyka bakterii z rodzaju *Campylobacter***

Zdobyte doświadczenie na etapie przygotowywania rozprawy doktorskiej pozwoliło mi wypracować i rozwinąć własny warsztat badawczy. Dzięki funduszom pozyskanym z grantów zewnętrznych i uczelnianych oraz wsparciu kierownika Katedry Higieny i Epidemiologii, prof. dr hab. Jacka J. Kławe utworzono Pracownię Biologii Molekularnej (zakup m.in. temocyklera T-personal (Biometra), systemu do dokumentacji żeli (TK Biotech), zestawu do elektroforezy w zmiennym polu elektrycznym CHEF DR III Chiller System firmy BIO-RAD). Pozwoliło to wdrożyć techniki biologii molekularnej do identyfikacji gatunkowej *Campylobacter* oraz oznaczania występowania czterech genów zjadliwości (*cadF*, *flaA*, *cdtB* oraz sekwencji *iam*). We współpracy z zespołem prof. dr hab. Eugenii Gospodarek z Katedry i Zakładu Mikrobiologii CM prowadzono analizy pokrewieństwa molekularnego szczepów *Campylobacter* za pomocą PFGE (*Pulsed Field Gel Electrophoresis*). Poszerzył się także zakres rodzaju materiału pobieranego do badań o próby kału pobieranego od dzieci z biegunką oraz wymazy od psów i kotów, a wśród próbek z wód powierzchniowych znalazły się także próbki z miejskich fontann i zbiorników rekreacyjnych. Istotnym elementem moich zainteresowań badawczych była analiza występowania oporności na substancje przeciwdrobnoustrojowe bakterii z rodzaju *Campylobacter* izolowanych z wyżej wymienionych źródeł. W badaniach czynnie brali udział studenci zarówno kierunku analytika medyczna Małgorzata Szczepańska i Paulina Roszkowska, jak i student kierunku dietetyka Adam Jurgoński, którzy na ich podstawie i pod moją opieką obronili prace magisterskie. Tematyka ta stanowi także istotną część mojego osiągnięcia naukowego w niniejszym autoreferacie (publikacja P-



**3, P-4, P-5).** Efektem badań realizowanych w tym okresie są także inne publikacje naukowe (zał. 5 p. A.11, A.16, A.20) i rozdział w monografii (zał.5 p. C.2). Wyniki zostały zaprezentowane także w formie referat zjazdowego (zał. 5, p. E.1) oraz jako komunikaty zjazdowe krajowe (zał.5, p.G.8, G.14, G.15, G.19, G.20, G.21, G.25).

W czasie 5-letniego zatrudnienia (2000-2005) na stanowisku specjalisty w wymiarze ½ etatu w Pracowni Mikrobiologii Żywności i Przedmiotu Użytku Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bydgoszczy zdobyłam wiedzę praktyczną i teoretyczną z zakresu rutynowej diagnostyki mikrobiologicznej i opracowywania materiałów diagnostycznych, co miało istotne znaczenie w podejmowanych kolejnych zadaniach badawczych.

W latach 2005-2008 uczestniczyłam w badaniach w ramach projektu: „*Ocena wrażliwości i molekularnych mechanizmów oporności na antybiotyki szczepów *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* izolowanych z materiału klinicznego oraz innych źródeł - badania wielośrodkowe*” finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (szczegóły w zał. 6, poz. 1.1.1 oraz 1.2.1) pełniąc funkcję koordynatora i głównego wykonawcy w ośrodku bydgoskim. Badania przeprowadzono na 251 szczepach *Campylobacter* izolowanych od dzieci z biegunką hospitalizowanych w 3 warszawskich szpitalach oraz w Wojewódzkim Szpitalu Obserwacyjno – Zakaźnym w Bydgoszczy. Badania wykazały znaczny wzrost wielolekooporności wśród tych patogenów z 5,1% w latach 2000-2003 do 34,6% w latach 2004-2007. Wyniki badań przedstawiono na 18<sup>th</sup> *European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* w Barcelonie (zał. 5, p. F.6), a następnie opublikowano w czasopiśmie *Polish Journal of Microbiology* (zał. 5, p. A.12).

W ramach tego projektu zidentyfikowano także w kilku przypadkach podobieństwo genotypowe szczepów *Campylobacter* izolowanych z materiału klinicznego, mięsa drobiowego i wody, co może świadczyć o transmisji środowiskowej tych patogenów. Wyniki te opublikowano w czasopiśmie *Foodborne Pathogens and Disease* (zał. 5, p. A.15).

Jednym z najważniejszych etapów mojego rozwoju naukowego, było realizowanie projektu pt. "*Ustalenie łańcucha zakażeń *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* u dzieci w oparciu o charakterystykę fenotypową i genotypową szczepów izolowanych z materiału klinicznego i źródeł środowiskowych*", na który uzyskałam finansowanie z Narodowego Centrum Nauki w ramach grantu nr N N404 272540 (szczegóły w zał.

6, poz. 1.1.1 oraz 1.2.3.1.) Badaniu w kierunku obecności *Campylobacter jejuni* i *Campylobacter coli* poddano łącznie 1925 próbek materiału klinicznego i ze źródeł środowiskowych. Zgromadzono 340 szczepów: 100 szczepów pochodzących od dzieci z biegunką, 30 szczepów - od młodych psów i kotów, 150 szczepów - z mięsa drobiowego, 50 izolatów z wód powierzchniowych oraz 10 szczepów wyizolowanych z kału osób z najbliższego otoczenia dzieci z potwierdzoną kamylobakteriozą. W trakcie realizacji projektu potwierdzono obecność pałeczek *Campylobacter* spp. w 9,61% próbek kału hospitalizowanych dzieci z powodu biegunki.

Publikacja dotycząca występowania i charakterystyki szczepów *Campylobacter* izolowanych z mięsa drobiowego stanowi część osiągnięcia opisanego w rozdziale 4 (publikacja **P-6**). Natomiast problem lekooporności klinicznych i wyizolowanych ze środowiska szczepów *Campylobacter* na pięć antybiotyków (azytromycynę, erytromycynę, gentamycynę, cyprofloksacynę i tetracyklinę) został przeanalizowany w publikacji **P-8** wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego w niniejszym autoreferacie.

Analiza podobieństwa wzorów genetycznych szczepów *C. jejuni* i *C. coli* izolowanych z materiału klinicznego i źródeł środowiskowych potwierdziła pojedyncze szczepy o bliskim stopniu pokrewieństwa. W trakcie dochodzenia epidemiologicznego, w kilku przypadkach potwierdzono drogę transmisji szczepów *Campylobacter*: kot - dziecko, młody pies - dziecko, matka - dziecko oraz mięso drobiowe – dziecko (prawdopodobne zakażenie krzyżowe w kuchni), co zostanie opublikowane wkrótce w czasopiśmie naukowym.

Wyniki badań uzyskane podczas realizacji tego projektu opublikowano również w czasopiśmie *Polish Journal of Veterinary Sciences* (zał. 5, p. A.23), a także zaprezentowałam w formie ustnego wystąpienia na 49. *Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung* w Monachium, 50. *Wissenschaftlichen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung* w Bonn (zał.5, p.F.9, F.10) i na trzech krajowych konferencjach (zał.5, p.G.24, G.25, G.27) oraz jako komunikaty zjazdowe międzynarodowe (zał.5, p.F.10, F.11) i krajowe (zał.5, p.G.35, G.37).

Wieloletnie badania nad występowaniem *Campylobacter* spp. w kale dzieci z biegunką, pozwoliły na przeprowadzenie oceny sytuacji epidemiologicznej kamylobakteriozy wśród dzieci do 4 roku życia zamieszkujących w Bydgoszczy i okolicach. Wyniki tej analizy epidemiologicznej zaprezentowałam podczas wykładu na II *Ogólnopolskiej Konferencji "Drobnoustroje w świecie człowieka - drobnoustroje*

*oportunistyczne*" w Bydgoszczy (zał.5, p. G.38) oraz zostaną one opublikowane w przygotowywanej publikacji "*Epidemiology of campylobacteriosis among children in Northern Poland – insights from 8 years of surveillance*" (do czasopisma: *Epidemiology and infection* - IF=2.867 lub *Journal of Medical Microbiology* – IF=2.248).

Podczas wieloletnich badań zgromadzono bogatą kolekcję szczepów *Campylobacter* wyizolowanych z różnych źródeł, dlatego celowym wydaje się kontynuowanie badań i prowadzenie analiz epidemiologicznych z zastosowaniem metod molekularnych, w tym metody MLST (Multilocus Sequence Typing).

### **5.2.2. Bezpieczeństwo zdrowotne żywności oraz zatrucia i zakażenia pokarmowe**

Ochrona zdrowia ludzkiego, poprzez zapewnienie bezpiecznej żywności o wysokiej wartości odżywczej jest jednym z priorytetowych zadań zdrowia publicznego. Zagadnienia związane z bezpieczeństwem zdrowotnym żywności znajdowały się w obszarze moich zainteresowań od początku działalności naukowo-badawczej. W pierwszej fazie badań współpracując z Oddziałem Higieny Żywności, Żywienia i Przedmiotów Użytku Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bydgoszczy, dokonałam analizy jakości i bezpieczeństwa żywności dostępnej dla mieszkańców województwa kujawsko-pomorskiego. Wyniki opublikowano w formie rozdziałów w dwóch monografiach (zał.5, p. C.1, C.4). Zagadnienia te były również przedmiotem badań statutowych prowadzonych w kolejnych latach w kooperacji z Inspekcją Sanitarną, których byłam kierownikiem. Na tym etapie badań skoncentrowałam się nad występowaniem w wybranych produktach spożywczych bakterii chorobotwórczych: *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157, *Yersinia enterocolitica*, ale przede wszystkim bakterii z rodzaju *Campylobacter*, które nie były rutynowo diagnozowana w ramach urzędowej kontroli żywności i monitoringu. Zagadnienia te opisałam w publikacjach stanowiących istotną część osiągnięcia naukowego (publikacja **P-3** i **P-4**) a także prezentowałam na konferencjach naukowych (zał. 5, p. G.14, G.21, G.30).

Kolejny obszar moich zainteresowań stanowią zagadnienia związane z zatruciami i zakażeniami pokarmowymi o etiologii bakteryjnej. W badaniach tych aktywnie uczestniczyli studenci przygotowując pod moją opieką zarówno prace

licencjackie, jak i magisterskie, a także prezentując wyniki na studenckich konferencjach naukowych o zasięgu międzynarodowym (zał. 5, p. G.17).

### **5.2.3. Analiza przyczyn i konsekwencji zmian stanu populacji bociana białego *Ciconia ciconia* w Polsce i Europie Zachodniej**

Zainteresowanie populacją bociana białego było swego rodzaju nawiązaniem do zagadnień ekologicznych, którymi zajmowałam się na etapie przygotowywania pracy magisterskiej (wyniki opublikowano – zał. 5 p. A.2). Jako biolog o specjalności środowiskowej, a zarazem specjalista z obszaru zdrowia publicznego dołączyłam do wielośrodkowego i wielodyscyplinarnego zespołu badawczego kierowanego przez dr hab. n. biol. Piotra Kamińskiego, prof. UMK kierownika Zakładu Ekologii i Ochrony Środowiska w Katedrze Biologii Medycznej Collegium Medicum w Bydgoszczy (szczegóły opisano w zał. 6 poz. 1.2.1. 4 i 5) zajmującego się analizą przyczyn i konsekwencji zmian stanu populacji bociana białego *Ciconia ciconia* w Polsce i Europie Zachodniej. Byłam inicjatorem podjęcia unikalnych badań nad występowaniem i charakterystyką bakterii z rodzaju *Campylobacter* wśród piskląt tego gatunku oraz koordynatorem prac w laboratorium mikrobiologicznym. Uzyskane wyniki opisałam w publikacji wchodzącej w skład mojego osiągnięcia naukowego (publikacja **P-2**). Kolejna praca, której jestem współautorem pt. “*Agricultural environments might increase the reproductive success of White Stork Ciconia ciconia populations in Western Poland*”, została złożona do czasopisma *Agriculture, Ecosystems and Environment* (IF = 4.099). Trwają prace nad manuskrytem pod roboczym tytułem “*Environmental and physiological relationships of Campylobacter infections in White Stork Ciconia ciconia populations in Poland*” przygotowywanym zgodnie z wymogami czasopisma *Environmental Science and Pollution Research* (IF= 2.760).

### **5.2.4. Zaburzenia odżywiania i ocena zawartości składników mineralnych we włosach**

W latach 2001 – 2012 brałam udział w kilku projektach realizowanych w ramach działalności statutowej Katedry jako członek zespołu badawczego. Wykorzystując metodę absorpcyjnej spektrometrii atomowej oceniano zawartość składników mineralnych we włosach, które są najlepszym materiałem do określania poziomu

biopierwiastków ze względu na ich trwałość i niepodleganie procesom metabolicznym. Badania prowadzono na grupie dziewcząt w wieku 12-18 lat zamieszkujących w Bydgoszczy i na terenie ekologicznie czystych Borów Tucholskich. Wykazano, że miejsce zamieszkania ma wpływ na zawartość analizowanych składników mineralnych we włosach (wyniki opublikowano – zał. 5, p. A.5, A.18, D.4).

Kolejne badania statutowe, w których uczestniczyłam, dotyczyły zaburzeń odżywiania. Początkowo w badaniach prowadzonych na grupie studentów Akademii Medycznej w Bydgoszczy do oceny tego problemu użyto Kwestionariusza Postaw Związanych z Odżywieniem (EAT26), w późniejszych badaniach - Kwestionariusza Zaburzeń Odżywiania (EDI). Z grupy badanych 385 studentów wyłoniono 47 kobiet i 1 mężczyznę z predyspozycjami do zaburzeń łaknienia, co stanowiło 12,4% badanych (wyniki opublikowano – zał. 5, p. A. 8, D.1). Kwestionariusz EAT26 wykorzystano także do wyselekcjonowania osób zagrożonych zaburzeniami łaknienia w badaniach prowadzonych na grupie dziewcząt w wieku 13-17 lat. Celem tego badania było porównanie wartościowości energetycznych i składników odżywczych całodziennych racji pokarmowych dziewcząt predysponowanych do tych zaburzeń i dziewcząt zdrowych. U osób z pierwszej grupy odnotowano niski udział tłuszczu i kwasu foliowego w całodzienniej racji pokarmowej. Natomiast w obu grupach zauważono wysokie spożycie witaminy A (wyniki opublikowano – zał. 5, p. A. 21).

### **5.2.5. Ocena jakości życia kobiet**

Przedział wieku 45-60 lat jest szczególnym okresem w życiu kobiet. Zmiany fizjologiczne związane z klimakterium, schorzenia ogólnoustrojowe oraz zmiany w pozycji społeczno-ekonomicznej wpływają na ogólną kondycję fizyczną, psychiczną i społeczną kobiet, co może skutkować negatywną oceną jakości życia. Stało się to przesłanką do włączenia się do badań ankietowych o zasięgu ogólnopolskim, mającym na celu ocenę jakości życia kobiet we wspomnianym przedziale wiekowym. Badania były zorganizowane i koordynowane przez prof. Emilię Kolarzyk, kierownika Zakładu Higieny i Ekologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie (szczegóły w zał. 6, poz. 1.2.1.6), a ja byłam osobą odpowiedzialną za przeprowadzenie ich na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Wyniki uzyskane przy pomocy standardowego kwestionariusza SF-36 wykazały, że wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia rosła ocena zdrowia w sferze fizycznej i psychicznej, zarówno u kobiet

z terenu naszego województwa, jak i z terenu ośmiu pozostałych województw objętych badaniami. Ze zbiorczych danych wynika, że zarówno fizyczna jak i psychiczna sfera życia była oceniana nieznacznie niżej przez kobiety stosujące niż przez kobiety nie stosujące hormonalnej terapii zastępczej (wyniki opublikowano – zał. 5, p. A.13, A.14).

#### **5.2.6. Środowiskowe źródła zagrożeń zdrowotnych**

Środowiskowe źródła zagrożeń zdrowotnych to kolejny nurt moich zainteresowań naukowo-badawczych z obszaru zdrowia publicznego, w którym znalazły się badania związane z zachowaniami zdrowotnymi studentów i zawodowymi zagrożeniami zdrowotnymi pracowników ochrony zdrowia.

W latach 2002-2004 współpracowałam z grupą studentów w ramach Studenckiego Koła Naukowego działającego przy Katedrze i Zakładzie Higieny i Epidemiologii prowadzących badania ankietowe na temat rozpowszechnienia spożycia alkoholu wśród studentów bydgoskich uczelni. W badanej grupie 4,6% kobiet i 2,3% mężczyzn deklarowało abstynencję alkoholową, natomiast pijący studenci najchętniej sięgali po alkohol w dni poprzedzające dni wolne od zajęć na uczelni (40% w soboty, 37% w piątki). Wymiernym efektem tych badań były dwa komunikaty zjazdowe (zał.5, p. G.13, G.16) oraz artykuł w czasopiśmie naukowym (zał. 5, p. A.9).

Badania ankietowe nt. agresji pacjentów w stosunku do pracowników oddziałów ratunkowych były prowadzone we współpracy z Katedrą i Kliniką Medycyny Ratunkowej CM. Aż 96% respondentów było ofiarą agresji, zarówno fizycznej, jak i słownej ze strony pacjentów, a 86% ze strony rodzin pacjentów. Każdy z ankietowanych miał kontakt z osobami bezdomnymi i z osobami o niskim poziomie higieny osobistej – średnio 5 razy w trakcie 12-godzinnej dyżuru. Silne napięcie emocjonalne w pracy deklarowało ponad 63% uczestników badania, a kłopoty ze snem miało ponad 43% z nich. Wyniki zaprezentowano w formie komunikatu zjazdowego (zał.5, p.G.24) oraz rozdziału w monografii (zał. 5, p. C.3).

#### **5.2.7. Fizjologiczne mechanizmy regulujące ciśnienie tętnicze i obturacyjny bezdech senny**

Częstość obturacyjnych bezdechów sennych (OSA) rośnie wraz z wiekiem, powodując wzmożoną aktywność układu współczulnego oraz zwiększając ryzyko rozwoju nadciśnienia tętniczego, choroby niedokrwiennej i wystąpienia zaburzeń

rytmu. Zagadnienia związane z fizjologicznymi mechanizmami regulującymi ciśnienie tętnicze oraz obturacyjnym bezdechem sennym prowadzone były w kooperacji z zespołem prof. dr hab. Małgorzaty Tafil-Klawe z Katedry Fizjologii CM. Uzyskane wyniki wskazujące, że obturacyjny bezdech senny wraz z nadciśnieniem tętniczym i otyłością mogą być przeciwskazaniem do nocnej pracy zmianowej opublikowano w czasopiśmie *Journal of Physiology and Pharmacology* (zał. 5, p. D.2, D.3).

#### **5.2.8. Plany zawodowe studentów fizjoterapii i ratownictwa medycznego**

Poza dorobkiem naukowym omówionym powyżej, w roku 2009 koordynowałam badania z użyciem anonimowej ankiety dotyczące planów zawodowych studentów fizjoterapii i ratownictwa medycznego CM w Bydgoszczy. Ponad połowa ankietowanych studentów deklarowała chęć wyjazdu do pracy zagranicę, a motywacją do podjęcia takiej decyzji były: wyższe zarobki, lepsze warunki pracy oraz perspektywy rozwoju (wyniki opublikowano – zał.5, p. A.19). W badaniach tych aktywnie uczestniczyła studentka Agnieszka Złotowska, która w oparciu o zebrane wyniki pod moją opieką obroniła pracę magisterską. Przyczyny i kierunki emigracji pracowników ochrony zdrowia potwierdził w opublikowanym komentarzu do tego artykułu lek. med. Dawid Kusik, specjalista chorób wewnętrznych pracujący w Klinice Kardiologii Szpitala Uniwersyteckiego w Linköping w Szwecji.

## 6. Ilościowe zestawienie wszystkich osiągnięć naukowych

	Przed doktoratem	Po doktoracie	Razem
Całkowity dorobek publikacyjny	5	84	89
Dorobek stanowiący "osiągnięcie naukowe"	-	8	8
Sumaryczny Impact Factor, zgodnie z rokiem opublikowania	-	19.523	19.523
Sumaryczny Impact Factor "osiągnięcia naukowego"	-	8.929	8.929
Liczba punktów MNiSW całkowitego dorobku publikacyjnego	4	331	335
Liczba punktów MNiSW "osiągnięcia naukowego"	-	125	125
Liczba cytowań wg bazy Web of Science	1	54	55
Indeks Hirscha	-	5	5
Doniesienia naukowe na konferencjach międzynarodowych	1	24	25
Doniesienia naukowe na konferencjach krajowych	1	26	27
Referaty ustne na konferencjach międzynarodowych	-	6	6
Referaty ustne na konferencjach krajowych	-	4	4

*Benedek Szepietka*