

Autoreferat w języku polskim

1. Imię i Nazwisko:

Dorota Raczkiewicz (nazwisko panieńskie Bartosińska)

Spis treści

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej	3
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych	3
4. Wskazanie osiągnięcia* 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 (tekst jednolity – Dz. U. z 2016 r., poz. 882 ze zm.)	4
4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego	4
4.2. Autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa.....	4
4.3. Omówienie celu naukowego w/w prac	5
4.4. Omówienie osiągniętych wyników w w/w pracach	8
4.4.1. Opracowanie i przeprowadzenie innowacyjnych procesów badawczych, dostosowanych odpowiednio do analiz czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie	8
4.4.2. Zastosowania uogólnionych modeli liniowych w analizach czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie	10
4.4.3. Opracowanie i zastosowanie wieloetapowej procedury łączenia modeli nieliniowych z modelami liniowymi i cechami jakościowymi, w analizach czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie	14
4.4.4. Wykorzystanie efektu interakcji czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie	20
4.5. Omówienie ewentualnego wykorzystania osiągniętych wyników w zdrowiu publicznym i naukach o zdrowiu.....	26
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych (artystycznych)	26
5.1. Zastosowania i wykorzystanie metod statystycznych w analizach czynników ryzyka wybranych problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie – publikacje spoza cyklu głównego.....	27
5.2. Zastosowania metod statystycznych w analizach innych aspektów zdrowia publicznego.....	33
5.3. Zastosowania metod statystycznych w analizach pracy i ekonomii.....	36
5.4. Metodologiczne aspekty badań statystycznych	38

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

Mgr nauk ekonomicznych, Wydział Ekonomiczny – Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, 1997, tytuł pracy magisterskiej: „Koszty jakości jako narzędzie weryfikacji skuteczności systemu jakości w przedsiębiorstwie”.

Dr nauk ekonomicznych, Kolegium Analiz Ekonomicznych – Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, 2006, tytuł rozprawy doktorskiej: „Metody estymacji parametrów dla małych obszarów w reprezentacyjnych badaniach rolniczych (przy wykorzystaniu wyników spisu pełnego)”.

Ukończyłam kursy obsługi oprogramowania SAS System: Podstawy SAS – 2007 rok, Przetwarzanie danych SAS część I – 2008 rok, Przetwarzanie danych SAS część II – 2008 rok; SPSS i STATISTICA.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych

Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie:

asystent w Zakładzie Gospodarki Żywnościowej 01.10.1997–28.02.1998

asystent w Zakładzie Statystyki i Ekonometrii 01.03.1998–31.09.2006

adiunkt w Zakładzie Statystyki i Ekonometrii 01.10.2006–30.06.2008

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie:

Adiunkt w Instytucie Statystyki i Demografii 01.06.2008–28.08.2018,

w tym:

w Zakładzie Analizy Historii Zdarzeń i Analiz Wielopoziomowych
1.06.2008–31.05.2011

w Zakładzie Demografii 01.06.2011–28.08.2018

4. Wskazanie osiągnięcia* 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 (tekst jednolity – Dz. U. z 2016 r., poz. 882 ze zm.)

4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego

Zastosowania i wykorzystanie metod statystycznych
w analizach czynników ryzyka wybranych problemów zdrowotnych
u kobiet po menopauzie

4.2. Autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa

1. Raczkiewicz D, Owoc A, Sarecka-Hujar B, Bojar I. Pain involving the motor system and serum vitamin D concentration in postmenopausal women working in agriculture. *Ann Agric Environ Med.* 2017; 24(1): 151–155. doi: 10.5604/12321966.1234042.
0,829 IF, 20 MNiSW
2. Raczkiewicz D, Owoc A, Sarecka-Hujar B, Saran T, Bojar I. Impact of spinal pain on daily living activities in postmenopausal women working in agriculture. *Ann Agric Environ Med.* 2017; 24(1): 134–140. doi: 10.5604/12321966.1233996.
0,829 IF, 20 MNiSW
3. Dorota Raczkiewicz, Tomasz Saran, Beata Sarecka-Hujar, Iwona Bojar, Work conditions in agriculture as risk factors of spine pain in postmenopausal women, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 2017, 1-7, Doi 10.1080/10803548.2017.1364903
0,469 IF, 15 MNiSW
4. Dorota Raczkiewicz, Alfred Owoc, Anna Wierzińska-Stępnia, Iwona Bojar, Metabolic syndrome in peri- and postmenopausal women performing intellectual work, *Ann Agric Environ Med.* 2017; DOI: <https://doi.org/10.26444/aaem/74451>.
0,829 IF, 20 MNiSW
5. Raczkiewicz D, Sarecka-Hujar B, Owoc A, Bojar I. Cognitive functions and serum cortisol concentration in perimenopausal and postmenopausal women working non-manually, *Neuroendocrinol Lett.* 2017 Aug 5;38(4):269-274.
0,918 IF, 15 MNiSW
6. Jarosław Pinkas, Iwona Bojar, Alfred Owoc, Anna Wierzińska-Stępnia, Dorota Raczkiewicz, Cardiovascular diseases, metabolic syndrome and health behaviours of postmenopausal women working in agriculture, *Arch Med Sci* 2017; 13, 5: 1040–1048, DOI: <https://doi.org/10.5114/aoms.2017.68952>.
1,969 IF, 30 MNiSW
7. Bojar I, Raczkiewicz D, Wdowiak A, Owoc A. Poziom prolaktyny i polimorfizm genu apolipoproteiny E a funkcje poznawcze kobiet po menopauzie. *Ginekol Pol* 2014; 85(02): 131-139.

0,601 IF, 15 MNiSW

8. Bojar I, Gujski M, Raczkiewicz D, Gustaw Rothenberg K. Cognitive functions, apolipoprotein E genotype and hormonal replacement therapy of postmenopausal women. *Neuroendocrinol Lett* 2013; 34(7): 635–642.

0,935 IF, 15 MNiSW

9. Iwona Bojar, Dorota Raczkiewicz, Alfred Owoc, Mariusz Gujski, Jarosław Pinkas, Artur Wdowiak, Kasia Gustaw–Rothenberg, Angelina Wójcik–Fatla, Teresa Małecka-Massalska, Joanna Bartosińska, Adrianna Pawełczak-Barszczowska, Piotr Lutomski, *Zdrowie psychofizyczne kobiet w okresie około i pomenopauzalnym w aspekcie zachowania ich zdolności do pracy, Raport z projektu, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, 2016, 441 stron.*

Łączna punktacja w osiągnięciu głównym:	7,379 IF	150 MNiSW
(w tym jako I autor:	3,874 IF	90 MNiSW)

4.3. Omówienie celu naukowego w/w prac

Metody statystyczne mają szerokie zastosowania w wielu dziedzinach, w tym także w medycynie i naukach o zdrowiu. Wyniki zastosowania metod statystycznych w tych dziedzinach mają szczególne znaczenie z tego powodu, że życie i zdrowie ludzkie są najważniejszymi wartościami i należy podejmować wszelkie działania im sprzyjające. Statystyka medyczna, która może być rozumiana jako zastosowanie metod statystycznych w naukach medycznych i o zdrowiu, jest bardzo przydatna. Obecnie standardy postępowania w medycynie są oparte na *Evidence Based Medicine*, wynikach badań w wielu ośrodkach i na łączeniu ich w metaanalizy. Wyniki badań, uzyskane przy zastosowaniu metod statystycznych, pozwalają ustalić standardy postępowania, wytyczne, konsensusy diagnostyki i leczenia poszczególnych chorób, a także sposoby zapobiegania. Statystyka medyczna ma charakter interdyscyplinarny, może mieć zastosowanie w różnych specjalnościach medycznych i nauk o zdrowiu. Dostarcza ona metod, które umożliwiają liczbowe określenie stanu i struktury oraz tempa zmian szeroko rozumianych zjawisk medycznych i związanych ze zdrowiem, a także wykrycie czynników wpływających na życie, zdrowie oraz choroby jednostki i społeczeństwa.

Jednym z narastających obecnie problemów cywilizacji zachodniej jest starzenie się społeczeństwa, spowodowane wydłużeniem ludzkiego życia i pogłębione niskim poziomem dzietności. W Polsce zmiany te nasilają się również poprzez zwiększoną emigrację młodych osób. Prowadzi to do zmiany struktury ludności na korzyść starszych grup wieku. Ma to konsekwencje społeczne, ekonomiczne, a także medyczne,

związane z koniecznością leczenia i opieki nad coraz większą liczbą osób starszych przez coraz mniejszą liczbę osób w wieku produkcyjnym. Ponadto w starszych grupach wieku występuje znaczna przewaga liczebna kobiet nad liczebnością mężczyzn. Przeciętna długość życia kobiet w Polsce wynosi 80 lat. Problemy zdrowotne u kobiet pojawiają się lub nasilają w okresie menopauzy, kiedy następują zmiany hormonalne, biologiczne i kliniczne, związane z wygasaniem czynności jajników. Menopauza jest to ostatnie krwawienie miesięczkowe, które rozpoznaje się retrospektywnie po 12-miesięcznym, nieprzerwanym okresie braku miesiączki, bez innych oczywistych fizjologicznych lub patologicznych przyczyn. Wiek wystąpienia ostatniego krwawienia miesięczkowego w Europie Zachodniej mieści się w przedziale między 50. a 52. rokiem życia, średnio w wieku 51,4 lat. W Polsce mediana wieku naturalnej menopauzy wynosi 51,25 lat. Oznacza to, że okres pomenopauzalny trwa około 1/3 życia przeciętnej kobiety i dotyczy około 5 mln kobiet w Polsce.

Zwiększone ryzyko rozwoju wielu schorzeń po menopauzie, rodzi potrzebę zapewnienia leczenia, opieki i wsparcia ogromnej liczbie kobiet. Skala tego zjawiska może przekroczyć możliwości systemów społecznych, w tym opieki zdrowotnej, stając się istotnym wyzwaniem dla zdrowia publicznego. Poznanie czynników predykcyjnych zwiększających szansę wystąpienia niektórych schorzeń u kobiet po menopauzie, umożliwia zastosowanie odpowiedniej profilaktyki chorób, a także promocji zdrowia u osób z grupy ryzyka wybranych chorób. Znajomość czynników ryzyka wybranych problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie może przyczynić się także do wczesnego wykrywania chorób, a co za tym idzie bardziej skutecznego i tańszego ich leczenia. Poznanie tych czynników ryzyka możliwe jest dzięki zastosowaniu odpowiednich metod statystycznych w analizach danych medycznych i o zdrowiu.

W ostatnich latach nastąpił znaczny postęp w technikach obliczeniowych, polegający na znacznym zwiększeniu mocy obliczeniowych komputerów oraz na rozwoju metodologii badań. Jednocześnie wzrosła dostępność oprogramowania do analiz statystycznych. Wcześniej posługiwali się nim tylko informatycy, wyspecjalizowani w obsłudze wąsko-tematycznych pakietów. Obecnie dostępne oprogramowanie jest znacznie łatwiejsze w obsłudze m.in. dzięki wynalezieniu tzw. okien (ang. windows) i „myszki” oraz szybsze (wykonanie skomplikowanych algorytmów i działań matematycznych na komputerze zajmuje coraz mniej czasu). Nadal jednak niezbędna jest znajomość metod statystycznych po to, aby można je było

poprawnie zastosować w różnego rodzaju analizach, a także języków programowania, aby przeprowadzić bardziej zaawansowane i pogłębione analizy.

Celem mojego osiągnięcia naukowego było zastosowanie i wykorzystanie metod statystycznych w analizach czynników ryzyka wybranych problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie. Analizowałam trzy grupy problemów zdrowotnych, na które szczególnie są narażone te kobiety: choroby układu krążenia, zaburzenia funkcji poznawczych, dolegliwości bólowe w układzie ruchu. Wykorzystałam do tego trzy zaawansowane metody statystyczne:

- 1) uogólnione modele liniowe, w tym logitowe;
- 2) modele nieliniowe, połączone z modelami liniowymi i cechami jakościowymi;
- 3) interakcję w analizach wariancji i kowariancji.

Celem pracy nr 1 pt. *„Pain involving the motor system and serum vitamin D concentration in postmenopausal women working in agriculture”* było sprawdzenie, czy stężenie witaminy D w surowicy krwi jest związane z dolegliwościami bólowymi w układzie ruchu u kobiet po menopauzie, pracujących w rolnictwie.

Celem pracy nr 2 pt. *„Impact of spinal pain on daily living activities in postmenopausal women working in agriculture”* było przeanalizowanie wpływu dolegliwości bólowych w układzie ruchu na codzienną aktywność życiową kobiet pomenopauzalnych, pracujących w rolnictwie,

Celem pracy nr 3 pt. *„Work conditions in agriculture as risk factors of spine pain in postmenopausal women”* była ocena związanych z pracą w rolnictwie czynników ryzyka dolegliwości bólowych kręgosłupa u kobiet po menopauzie.

Celem pracy nr 4 pt. *„Metabolic syndrome in peri- and postmenopausal women performing intellectual work”* była ocena częstości występowania zespołu metabolicznego i poszczególnych jego kryteriów w kobiet w okresie około i pomenopauzalnym, pracujących umysłowo, jak również wskazanie czynników, od których ten zespół i jego składowe zależą.

Celem pracy nr 5 pt. *„Cognitive functions and serum cortisol concentration in perimenopausal and postmenopausal women working non-manually”* było zbadanie, czy istnieje zależność między stężeniem kortyzolu w surowicy a funkcjami poznawczymi kobiet w okresie około i pomenopauzalnym.

Celem pracy nr 6 pt. *„Cardiovascular diseases, metabolic syndrome and health behaviours of postmenopausal women working in agriculture”* było zbadanie wpływu

występowania zespołu metabolicznego i chorób układu krążenia na częstość zachowań zdrowotnych u kobiet po menopauzie, pracujących w rolnictwie.

Celem pracy nr 7 pt. *„Poziom prolaktyny i polimorfizm genu apolipoproteiny E a funkcje poznawcze kobiet po menopauzie”* było zbadanie związku między funkcjami poznawczymi a stężeniem prolaktyny u kobiet po menopauzie, będących nosicielkami poszczególnych polimorfizmów genu apolipoproteiny E (APOE).

Celem pracy nr 8 pt. *„Cognitive functions, apolipoprotein E genotype and hormonal replacement therapy of postmenopausal women”* było zbadanie wpływu przyjmowania hormonalnej terapii zastępczej i posiadanego polimorfizmu genu apolipoproteiny E na funkcje poznawcze u kobiet po menopauzie.

Celem projektu nr 9 pt. *„Zdrowie psychofizyczne kobiet w okresie około i pomenopauzalnym w aspekcie zachowania ich zdolności do pracy”* było pogłębienie wiedzy i opracowanie zasad profilaktycznego postępowania medycznego dotyczącego utrzymania komfortu psychofizycznego kobiet w okresie około i pomenopauzalnym, pracujących umysłowo w kategoriach prewencji zdrowotnych jako elementu utrzymania aktywności zawodowej i społecznej. Jednym z celów szczegółowych tego projektu była ocena czynników ryzyka obniżenia funkcji poznawczych u kobiet po menopauzie, jak również w okresie przedmenopauzalnym.

4.4. Omówienie osiągniętych wyników w w/w pracach

W moim głównym osiągnięciu naukowym można wyróżnić kilka dokonań, które zebrałam w czterech punktach.

4.4.1. Opracowanie i przeprowadzenie innowacyjnych procesów badawczych, dostosowanych odpowiednio do analiz czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie

W pracach wchodzących w skład mojego osiągnięcia naukowego brałam udział prawie we wszystkich etapach procesów badawczych, począwszy od przygotowywania koncepcji badań, a skończywszy na wyciąganiu wniosków z przeprowadzanych badań, z wyjątkiem badań lekarskich i laboratoryjnych, wykonywanych przez wyspecjalizowany personel medyczny. W każdym procesie badawczym można wyodrębnić indywidualny i innowacyjny podproces „statystyczny”. Nie są

wypracowane stałe wzorce i standardy tego podprocesu, a każdy proces badawczy wymagał odrębnego i nowatorskiego podejścia oraz wiedzy i doświadczenia, które zdobyłam w ciągu 20 lat pracy badawczej oraz nauczania statystyki i ekonometrii (przez 11 lat w Zakładzie Statystyki i Ekonometrii UMCS oraz 9 lat w Instytucie Statystyki i Demografii SGH) oraz dzięki współpracy z naukowcami m.in. z Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi, Instytutu Medycyny Wsi i innych.

Mój udział w przygotowywaniu koncepcji badań polegał na ustaleniu minimalnej liczebności próby, współpracy przy formułowaniu hipotez badawczych oraz przy opracowaniu kwestionariuszy ankietowych. Ponadto ustalałam skale pomiaru i charakter analizowanych zmiennych. Następnie, po zebraniu danych, ustaliłam sposoby kodowania zmiennych i braków danych oraz wprowadzania danych do komputera, a potem przeprowadziłam sprawdzanie i tzw. „czyszczenie” zbioru danych (kontrolę błędów i wartości odstających), oraz utworzyłam nowe zmienne i przekształciłam istniejące.

Kolejnym i bardzo ważnym etapem moich prac był dobór odpowiednich metod statystycznych do weryfikacji hipotez badawczych i realizacji przyjętych celów badań. W analizach czynników ryzyka wybranych problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie, zastosowałam trzy zaawansowane metody statystyczne, wskazane w celu mojego osiągnięcia naukowego. Ponadto zastosowałam znane i często stosowane testy: test niezależności stochastycznej χ^2 , test t różnicy dwóch średnich w próbach niezależnych, test F pojedynczej analizy wariancji, zwykle przy charakterystyce prób i analizach dodatkowych.

Po przeprowadzeniu analiz statystycznych, opracowałam końcowe tabele wynikowe, niektóre wyniki zilustrowałam na rycinach, a także opisałam zastosowane metody statystyczne. Następnie brałam udział w interpretacji uzyskanych wyników, wyciąganiu wniosków na ich podstawie, wyszukiwaniu piśmiennictwa oraz pisaniu treści artykułów.

W analizach czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie, jak i w całej mojej pracy naukowo-dydaktycznej, wykorzystuję wiele statystycznych pakietów komputerowych m.in. SAS, SPSS, STATISTICA oraz arkusz kalkulacyjny Excel. Porównuję ich użyteczności i wybieram najlepszy do przeprowadzenia danej analizy statystycznej i wykonania wykresów.

4.4.2. Zastosowania uogólnionych modeli liniowych w analizach czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie

Uogólnione modele liniowe (ang. *generalized linear models*) są obecnie nowością w analityce. Stanowią one najbardziej ujednoczone podejście do modelowania zjawisk w różnych dziedzinach. Są rozszerzeniem modeli liniowych. Wykorzystuje się w nich metodę największej wiarygodności do szacowania parametrów. W tych modelach oczekiwana wartość parametru w populacji zależy od liniowego predyktora, czyli liniowej kombinacji zmiennych objaśniających, poprzez nieliniową funkcję łączącą, a rozkład zmiennej zależnej jest dowolnym rozkładem z rodziny rozkładów wykładniczych. Zmienne zależna i niezależne w uogólnionych modelach liniowych mogą być zarówno ilościowe, jak i jakościowe. Metoda ta ma więc szerokie zastosowania analityczne, bo daje możliwość szacowania wielu rodzaju modeli m.in. regresji liniowej prostej i wielokrotnej, regresji logistycznej, regresji Poissona, modeli przeżycia, bez ograniczeń związanych z założeniami modeli liniowych.

Modele są powszechnie stosowane w naukach ekonomicznych, stąd nawet wyodrębniła się osobna nauka zwana ekonometrią. Jej podstawowym narzędziem jest model ekonometryczny, będący równaniem lub układem równań, które opisują ilościowe powiązania między zjawiskami ekonomicznymi. Analiza korelacji dwóch zmiennych ilościowych i testowanie istotności różnic w zmiennych ilościowych między grupami wyznaczonymi przez kategorie zmiennej jakościowej pozwalają stwierdzić, czy jest zależność między zmiennymi czy nie. Można to samo stwierdzić także na podstawie modeli, jednak ich przewaga polega na tym, że można oszacować, o ile zmienia się wartość oczekiwana zmiennej zależnej przy jednostkowych zmianach zmiennych niezależnych, a także można modele wykorzystać do predykcji kształtowania się zjawisk.

Procedury szacowania uogólnionych modeli liniowych są dostępne w kilku pakietach, ja wykorzystałam procedurę GENMOD w Systemie SAS. Pozwala ona włączyć do modelu zarówno ilościowe, jak i jakościowe zmienne objaśniające. Ponadto jej zaletą jest to, że można własnoręcznie wybrać kategorie odniesienia (podstawy porównań) dla poszczególnych zmiennych jakościowych oraz jeden z trzech sposobów kodowania (nawet różny) dla poszczególnych zmiennych jakościowych:

- „effect” – w którym oszacowania parametrów strukturalnych interpretuje się w odniesieniu do przeciętnego poziomu zmiennej objaśnianej;

- „reference” – w którym oszacowania parametrów strukturalnych interpretuje się w odniesieniu do kategorii przyjętej jako odniesienie;
- „ordinal” – tylko dla zmiennych porządkowych, oszacowania parametrów strukturalnych interpretuje się w odniesieniu do kategorii poprzedniej.

Ja zastosowałam uogólnione modele liniowe z ilościowymi zmiennymi zależnymi oraz jakościowymi i ilościowymi zmiennymi niezależnymi, w następujących pracach, wchodzących w skład mojego głównego osiągnięcia naukowego:

nr 1. pt. *“Pain involving the motor system and serum vitamin D concentration in postmenopausal women working in agriculture”*;

nr 2. pt. *“Impact of spinal pain on daily living activities in postmenopausal women working in agriculture”*;

nr 3. pt. *“Work conditions in agriculture as risk factors of spine pain in postmenopausal women”*;

a także w pracach, nie wchodzących w skład mojego głównego osiągnięcia naukowego, ale na ten sam temat.

Własnoręcznie napisałam kody programów w języku 4 GL, aby przeprowadzić odpowiednie analizy i zrealizować cele badawcze.

W pracy nr 1 oszacowałam uogólnione modele liniowe, opisujące stężenie witaminy D względem występowania i nasilenia bólu w poszczególnych częściach układu ruchu: odcinkach szyjnym, piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa, barkach, łokciach, kolanach i rękach bądź nadgarstkach (tabela 4). Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam, że kobiety pomenopauzalne, pracujące w rolnictwie, które odczuwają ból co najmniej jednego kolana mają przeciętnie niższe stężenie witaminy D w surowicy krwi niż te, bez bólu tej części ciała. Natomiast na podstawie tej metody zastosowanej do badanej próby kobiet nie było podstaw do odrzucenia hipotezy, że stężenie witaminy D w surowicy krwi u kobiet pomenopauzalnych, pracujących w rolnictwie nie jest związane z występowaniem i nasileniem dolegliwości bólowych w pozostałych rozpatrywanych częściach układu ruchu.

W pracy nr 2 wykorzystałam dwa wystandaryzowane narzędzia – kwestionariusze NDI i ODI, dające wskaźniki niesprawności z powodu bólu odpowiednio w szyjnym i lędźwiowym odcinku kręgosłupa. Uogólnione modele linowe wykorzystałam tutaj do zbadania wpływu wybranych czynników społeczno-demograficznych, zdrowotnych i związanych z bólem kręgosłupem na w/w wskaźniki niesprawności (tabela 6). Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam, że wpływ dolegliwości bólowych w odcinkach

szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa na codzienną aktywność życiową badanych kobiet był przeciętnie tym większy, im miały one wyższy wskaźnik masy ciała i większe nasilenie bólu, im we wcześniejszym wieku ból ten u nich się rozpoczął i gdy współtowarzyszył mu ból w innym odcinku kręgosłupa. Natomiast na podstawie tej metody zastosowanej do badanej próby kobiet nie było podstaw do odrzucenia hipotezy o braku wpływu wieku w przedziale 45–65 lat, ilorazu obwodu talii do obwodu bioder, wieku wystąpienia menopauzy, rodności, liczby i rodzajów porodów na stopień codziennej niesprawności z powodu dolegliwości bólowych w odcinkach szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa.

W pracy nr 3 zastosowałam uogólnione modele liniowe do zbadania, czy nasilenie bólu w trzech odcinkach kręgosłupa: szyjnym, piersiowym i lędźwiowym, jest związane z narażeniem na poszczególne czynniki ryzyka, związane z pracą w rolnictwie, a także z rodnością, wskaźnikiem masy ciała, wiekiem wystąpienia menopauzy i poziomem wykształcenia kobiet pomenopauzalnych, pracujących w rolnictwie (tabela 5). Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam, że nasilenie bólu w szyjnym odcinku kręgosłupa było istotnie wyższe u kobiet narażonych na wysoką temperaturę i często przemęczonych po pracy niż u kobiet, nienarażonych na działanie tych czynników. Nasilenie bólu w lędźwiowym odcinku kręgosłupa było istotnie wyższe u kobiet często przemęczonych po pracy oraz u dźwigających lub/i używających siły co najmniej raz na godzinę niż u tych, robiących to rzadziej niż raz na tydzień, a także u tych z wyższym wskaźnikiem masy ciała. Natomiast nasilenie bólu w piersiowym odcinku kręgosłupa było istotnie wyższe u kobiet z tylko psychicznym przemęczeniem po pracy niż tych tylko z fizycznym. Nasilenie bólu w trzech odcinkach kręgosłupa: szyjnym, piersiowym i lędźwiowym, było przeciętnie tym wyższe, im we wcześniejszym wieku te bóle pojawiły się, oraz im niższy był poziom wykształcenia badanych kobiet.

Uogólnionym modelem liniowym, w którym używa się logitu jako funkcji wiążącej, jest regresja logistyczna. Jest ona jedną z metod modelowania, w której zmienna zależna jest jakościowa (jej kategorie można opisać tylko słownie, a nie za pomocą liczb), natomiast zmienne niezależne mogą być zarówno jakościowe, jak i ilościowe (opisane za pomocą liczb). W zależności od skali pomiaru zmiennej zależnej wyróżnia się trzy rodzaje modeli regresji logistycznej:

1. dychotomiczna (ang. *dichotomous*) lub binarna, gdy zmienna zależna ma tylko dwie kategorie;
2. porządkowa (ang. *ordinal*), gdy zmienna zależna jest porządkowa;

3. wielokategorialna (ang. *polytomous*), gdy zmienna zależna jest nominalna z więcej niż dwiema kategoriami, których nie da się uporządkować.

W modelu regresji logistycznej szacuje się prawdopodobieństwo, że zmienna zależna Y przyjmie wartość 1. Parametry równania logistycznego szacuje się metodą największej wiarygodności, która jest metodą iteracyjną. Uzyskane oszacowania parametrów przekształca się w następujący sposób: liczbę e podnosi się do potęgi równej oszacowaniu parametru strukturalnego modelu regresji logistycznej i w ten sposób otrzymuje się iloraz szans (ang. *odds ratio*), który się interpretuje. Jeśli zmienna niezależna jest jakościowa z dwiema kategoriami, OR jest stosunkiem dwóch szans, np. szansy choroby u osób narażonych i nienarażonych na dany czynnik. Natomiast jeśli zmienna niezależna jest ciągła, to iloraz szans wskazuje, o ile średnio zmieni się szansa wystąpienia danego zdarzenia Y (in plus, jeśli $OR > 1$ lub in minus jeśli $OR < 1$), gdy zmienna niezależna wzrośnie o jednostkę, przy innych warunkach niezmiennych.

Ja zastosowałam analizę regresji logistycznej w następujących pracach, wchodzących w skład mojego głównego osiągnięcia naukowego:

nr 3. pt. “*Work conditions in agriculture as risk factors of spine pain in postmenopausal women*”;

nr 4 pt. “*Metabolic syndrome in peri- and postmenopausal women performing intellectual work*”;

a także w pracach, nie wchodzących w skład mojego głównego osiągnięcia naukowego, ale na ten sam temat.

Najczęściej w badaniach stosowana jest binarna regresja logistyczna z jakościowymi zmiennymi niezależnymi. Ja wprowadziłam do modeli binarnej regresji logistycznej również ciągle zmienne niezależne, a także oszacowałam modele wielokategorialnej regresji logistycznej. Własnoręcznie napisałam kody programów w języku 4 GL, aby przeprowadzić odpowiednie analizy i zrealizować cele badawcze.

W pracy nr 3 zastosowałam regresję logistyczną dychotomiczną do zbadania, czy występowanie bólu w trzech odcinkach kręgosłupa: szyjnym, piersiowym i lędźwiowym, jest związane z narażeniem na poszczególne czynniki ryzyka, związane z pracą w rolnictwie, a także z rodnością, wskaźnikiem masy ciała, wiekiem wystąpienia menopauzy i poziomem wykształcenia kobiet pomenopauzalnych, pracujących w rolnictwie (tabela 4). Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam, że ból w trzech odcinkach kręgosłupa: szyjnym, piersiowym i lędźwiowym, częściej dotyczy kobiet narażonych na wysoką temperaturę, niskie temperatury (mrozy), zmienne warunki atmosferyczne, substancje chemiczne, niż kobiet nierażonych na te czynniki. Ból w

dwóch odcinkach kręgosłupa: szyjnym i lędźwiowym, a nie w piersiowym, częściej dotyczy kobiet narażonych na silne nasłonecznienie, dźwigających lub/i używających siły, często przemęczonych po pracy, ponadto istotnie częściej dotyczy on kobiet z oboma rodzajami przemęczenia fizycznym i psychicznym jednocześnie niż tylko z przemęczeniem fizycznym. Ból tylko w lędźwiowym odcinku kręgosłupa istotnie częściej dotyczy kobiet dźwigających lub/i używających siły co najmniej raz na tydzień niż u tych, dźwigających lub/i używających siły rzadziej niż raz na tydzień. Ból tylko w piersiowym odcinku kręgosłupa istotnie częściej dotyczy kobiet pomenopauzalnych, pracujących w rolnictwie, z wczesną menopauzą niż z menopauzą w normalnym wieku.

W pracy nr 4 zastosowałam regresję logistyczną dychotomiczną do porównania częstości występowania zespołu metabolicznego i jego kryteriów między grupą kobiet wystawionych na ryzyko a grupą kobiet niewystawionych na ryzyko wybranych czynników (tabela 4). Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam, że zespół metaboliczny i wszystkie pięć jego kryteriów istotnie częściej dotyczyło badanych kobiet z wyższym wskaźnikiem masy ciała i większym nagromadzeniem tkanki tłuszczowej (wyjątkiem jest brak zależności między stężeniem cholesterolu HDL a nagromadzeniem tkanki tłuszczowej). Zespół metaboliczny i hiperglikemia ponad dwukrotnie częściej dotyczyły badanych kobiet, które nie rodziły niż badanych, które rodziły. Nadciśnienie tętnicze istotnie częściej dotyczyło badanych kobiet z bardziej nasilonymi psychologicznymi, somatycznymi i naczynio-ruchowymi objawami zespołu menopauzalnego oraz u kobiet nieaktywnych fizycznie. Istotnie większy odsetek badanych kobiet mieszkających w miastach miał niskie stężenie cholesterolu HDL niż tych, mieszkających na wsiach. Na podstawie badanej próby kobiet nie było podstaw do odrzucenia hipotezy o niezależności między występowaniem zespołu metabolicznego i jego pięciu kryteriów, a wiekiem w przedziale 44–66 lat, poziomem wykształcenia, stanem cywilnym i stosowaniem hormonalnej terapii zastępczej przez kobiety w okresie około- i pomenopauzalnym, pracujące umysłowo.

4.4.3. Opracowanie i zastosowanie wieloetapowej procedury łączenia modeli nieliniowych z modelami liniowymi i cechami jakościowymi, w analizach czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie

Na uwagę zasługuje mój znaczący udział w opracowaniu obszernego raportu z badania *„Zdrowie psychofizyczne kobiet w okresie około i pomenopauzalnym w*

aspekcie zachowania ich zdolności do pracy” (łącznie 441 stron, w tym 287 stron zajmuje wykonana przeze mnie analiza statystyczna wyników badań).

Nowatorskie jest w tym raporcie oszacowanie przeze mnie modeli nieliniowych między innymi funkcji poznawczych względem wyników badań laboratoryjnych: stężeń hormonów płciowych i tarczycy, lipidów, morfologii, witamin i minerałów w surowicy kobiet po menopauzie, i połączenie ich z modelami liniowymi i cechami jakościowymi. Sprawdziłam hipotezy, czy poszczególne funkcje poznawcze (a także zdolność do pracy i tolerancja umiarkowanego wysiłku) poprawiają się wraz ze zbliżaniem się do przedziałów norm poszczególnych badań laboratoryjnych. Pozostałymi zmiennymi niezależnymi w tych modelach były: cechy demograficzno–społeczne i sylwetek badanych kobiet, cechy z wywiadu ginekologicznego i nasilenie objawów menopauzy, mierzonych skalą Greene’a w trzech podskalach: psychologicznych, somatycznych i naczynio–ruchowych, zaburzenia nastroju tj. nasilenie depresji i bezsenność, częstość zachowań zdrowotnych (inwentarz zachowań zdrowotnych), subiektywna ocena stresu w miejscu pracy (mierzoną wskaźnikiem globalnym i 10 przyczyn wpływających na ten stres), tolerancja umiarkowanego wysiłku.

W niniejszym autoreferacie opisuję tylko modele funkcji poznawczych u kobiet po menopauzie, ponieważ dotyczy to bezpośrednio celu mojego głównego osiągnięcia naukowego. W cytowanym raporcie „Zdrowie psychofizyczne kobiet w okresie około i pomenopauzalnym w aspekcie zachowania ich zdolności do pracy” zastosowałam tę samą procedurę w modelowaniu także zdolności do pracy i tolerancji umiarkowanego wysiłku, ponadto modele te były szacowane również dla grupy kobiet we wczesnym i późnym okresie okołomenopauzalnym oraz w badanej grupie ogółem.

W badaniach empirycznych zwykle analizuje się zależności między dwiema cechami ilościowymi przy wykorzystaniu współczynnika korelacji liniowej Pearsona. Jest on odpowiednią miarą korelacji, kiedy związek między dwiema zmiennymi ilościowymi jest prostoliniowy. W innych sytuacjach, kiedy ten związek graficznie odbiega od linii prostej, współczynnik korelacji liniowej Pearsona może nie odzwierciedlać prawdziwej siły danej zależności. Można temu zaradzić poprzez przekształcenie wartości zmiennych zależnej, niezależnej lub nawet obu jednocześnie w ten sposób, aby uzyskać związek liniowy przekształconych zmiennych i wtedy dopiero obliczyć współczynnik korelacji liniowej Pearsona. Jest to pracochłonne zwłaszcza wtedy, kiedy analizujemy jednocześnie wiele zmiennych, a wyniki niejednokrotnie są trudne do interpretacji. W podręcznikach ekonometrii są opisywane metody szacowania

modeli nieliniowych, przy czym zwykle, jeśli jest kilka zmiennych objaśniających, to wszystkie one są w takiej samej postaci, np. potęgowej jak w funkcji produkcji Cobb-Douglasa. Podobnie, jeśli opisywane są modele liniowe, to wszystkie zmienne objaśniające są połączone liniowo ze zmienną objaśnianą. Ja podjęłam próbę połączenia modeli liniowych i nieliniowych w jednym równaniu, a ponadto dołączenia do modelu także jakościowych zmiennych objaśniających.

Zmiennymi zależnymi w opisywanych modelach były funkcje poznawcze wyrażone jako liczby (wyniki standaryzowane) – zmienne ilościowe ciągłe. Natomiast wymienione wyżej zmienne niezależne były ilościowe ciągłe lub jakościowe z dwiema kategoriami.

Opracowana i zastosowana przeze mnie procedura łączenia modeli nieliniowych z modelami liniowymi i cechami jakościowymi składała się z kilku etapów:

I etap – Oszacowałam współczynniki korelacji liniowej Pearsona do zbadania zależności prostoliniowych między funkcjami poznawczymi a zmiennymi ilościowymi.

II etap – Przeprowadziłam testy t różnicy dwóch średnich w próbach niezależnych do zbadania zależności między funkcjami poznawczymi a zmiennymi jakościowymi z dwoma kategoriami.

III etap – W przypadku niestwierdzenia zależności liniowych między funkcjami poznawczymi badanych kobiet a poszczególnymi wynikami badań laboratoryjnych, analizowałam zależności nieliniowe. Rozpatrywałam zależności nieliniowe w kształcie paraboli (litery u) oraz inne dostępne w pakiecie komputerowym SPSS:

Kwadratowa $Y=b_0+(b_1*x)+(b_2*x**2)$

Logarytmiczna $Y = b_0 + (b_1 * \ln(x))$

Odwrotna $Y = b_0 + (b_1 / x)$

Sześcienna $Y=b_0+(b_1*x)+(b_2*x**2)+(b_3*x**3)$

Potęgowa $Y=b_0*(x**b_1)$ lub $\ln(Y)=\ln(b_0)+(b_1*\ln(x))$.

Złożona $Y = b_0 * (b_1**x)$ lub $\ln(Y) = \ln(b_0) + (\ln(b_1) * x)$

Krzywa S $Y=e**(b_0+(b_1/x))$ lub $\ln(Y)=b_0+(b_1/x)$

Logistyczna $Y=1/(1/u+(b_0*(b_1**x)))$ lub $\ln(1/Y-1/u)=\ln(b_0+(\ln(b_1)*x))$, gdzie u jest wartością górnej granicy, która musi być liczbą dodatnią i musi być większa od największej wartości zmiennej zależnej,

Wzrostu $Y = e**(b_0+(b_1*x))$ lub $\ln(Y) = b_0+(b_1*x)$

Wykładnicza $Y=b_0*(e**(b_1* x))$ lub $\ln(Y)=\ln(b_0)+(b_1*x)$.

Jako miarę zależności nieliniowej oszacowałam współczynnik korelacji wielorakiej, będący pierwiastkiem kwadratowym ze współczynnika determinacji. Dla funkcji kwadratowych i sześciennych obliczyłam ekstrema (minima lub/i maksima) i odniosłam ich współrzędne x do przedziałów norm badań laboratoryjnych.

IV etap – Dokonałam przekształceń zmiennych objaśniających nieliniowo związanych z funkcjami poznawczymi, aby uzyskać związki liniowe. Musiałam przyjąć ograniczenie, polegające na nieprzekształcaniu zmiennych zależnych.

V etap – Oszacowałam modele regresji indeksu neurokognitywnego i 11 funkcji poznawczych względem tych cech, których istotny wpływ wykazano we wcześniejszej analizie: korelacji liniowej, testach t różnicy dwóch średnich w próbach niezależnych oraz zależności nieliniowych (tu przyjąłam przekształcone wartości zmiennych objaśniających). Dobór zmiennych objaśniających do wszystkich modeli wielu zmiennych przeprowadziłam metodą regresji krokowej, aby otrzymać modele regresji, w którym wszystkie parametry strukturalne są istotne statystycznie.

VI etap – Interpretacja wyników. Dzięki zastosowaniu procedury połączeniu zależności nieliniowych i liniowych oraz niezależnych zmiennych ilościowych i jakościowych stwierdziłam, że niezależnymi czynnikami ryzyka deficytów poznawczych u kobiet po menopauzie, pracujących umysłowo, były (tabele 8.133 i 8.238):

- niższy poziom wykształcenia, badane kobiety z wykształceniem wyższym miały wyniki NCI wyższe średnio o 6,51 pkt., pamięci wzrokowej – o 5,53 pkt., czasu reakcji – o 6,27 pkt., plastyczności poznawczej – o 9,56 pkt. i funkcji wykonawczej – o 8,98 pkt. niż badane kobiety z niższymi poziomami wykształcenia;
- zamieszkiwanie na wsi, badane kobiety mieszkające w miastach miały wyniki szybkości psychomotorycznej wyższe średnio o 5,53 pkt. niż badane kobiety mieszkające na wsi;
- starszy wiek, wraz ze starzeniem się o 1 rok, badane kobiety miały wyniki NCI średnio niższe o 0,58 pkt., pamięci wzrokowej – o 0,76 pkt., szybkości psychomotorycznej – 1,20 pkt. i szybkości motorycznej – o 0,84 pkt.;
- niższa tolerancja umiarkowanego wysiłku, wraz z przebyciem odległości krótszej o 1 m w teście marszu 6-minutowego, badane kobiety miały wyniki NCI średnio niższe o 0,04 pkt., pamięci złożonej – o 0,05 pkt., pamięci werbalnej – o 0,05 pkt., szybkości motorycznej – o 0,04 pkt. i czasu reakcji – o 0,09 pkt.;

- bardziej nasilone somatyczne objawy menopauzy, wraz ze wzrostem tego nasilenia o 1 pkt., badane kobiety miały wyniki pamięci złożonej średnio niższe o 0,58 pkt. i pamięci wzrokowej – o 0,94 pkt.;
- bardziej nasilone naczynio–ruchowe objawy menopauzy, wraz ze wzrostem tego nasilenia o 1 pkt., badane kobiety miały wyniki szybkości psychomotorycznej średnio niższe o 1,63 pkt. i szybkości przetwarzania – o 2,16 pkt.;
- większe nasilenie stresu w pracy zawodowej, wraz ze wzrostem tego nasilenia o 1 pkt., badane kobiety miały wyniki NCI średnio niższe o 0,17 pkt., szybkości przetwarzania – o 0,08 pkt, czasu reakcji – o 0,26 pkt., uwagi złożonej – o 0,16 pkt., plastyczności poznawczej – o 0,17 pkt. i funkcji wykonawczej – o 0,15 pkt.;
- niższe stężenie HDL, wraz ze spadkiem tego stężenia o 1 mg/dl, badane kobiety miały wyniki szybkości psychomotorycznej mniejsze średnio o 0,20 pkt., szybkości motorycznej – o 0,21 pkt. i czasu reakcji – o 0,22 pkt.;
- wyższe stężenie DHEA, wraz ze wzrostem tego stężenia o 1 ug/l, badane kobiety miały wyniki uwagi prostej mniejsze średnio o 1,10 pkt., uwagi złożonej – o 2,34 pkt., funkcji wykonawczej – o 1,70 pkt. i szybkości psychomotorycznej także mniejsze;
- niższe stężenie witaminy B12 w surowicy krwi, wraz ze spadkiem tego stężenia o 1 pg/ml, badane kobiety miały wyniki szybkości psychomotorycznej niższe średnio o 0,02 pkt.;
- wyższe stężenie testosteronu, wraz ze wzrostem tego stężenia, badane kobiety miały wyniki szybkości przetwarzania niższe średnio o 0,18 pkt.;
- zmiany stężenia E2 wpływały nieliniowo na NCI, pamięć złożoną i uwagę złożoną; NCI i uwaga złożona poprawiały się wraz ze wzrostem stężenia E2 do górnej granicy normy po menopauzie, a następnie te funkcje poznawcze pogarszały się wraz ze wzrostem stężenia E2; natomiast pamięć złożona poprawiała się nieliniowo wraz ze wzrostem stężenia E2;
- zmiany stężenia FT4 wpływały nieliniowo na pamięć złożoną i uwagę złożoną, które poprawiały się wraz ze wzrostem stężenia FT4 do środka normy, a następnie pogarszały wraz ze wzrostem stężenia FT4;
- zmiany stężenia wapnia wpływały nieliniowo na czas reakcji, który poprawiał się wraz ze wzrostem stężenia wapnia do górnej granicy normy, a następnie pogarszał się wraz ze wzrostem stężenia wapnia;

przeciętnie, przy innych warunkach niezmiennych.

W innym podejściu do badania zależności nieliniowych można wykorzystać analizę wariancji (ang. *ANalysis Of VAriance*, ANOVA). Zwykle metodę tę stosuje się, gdy zmienna zależna jest ilościowa (wyrażona za pomocą liczb), zaś zmienna niezależna – nominalna (opisana słownie) i ma więcej kategorii niż dwie. Test F analizy wariancji jest ilorazem dwóch wariancji zmiennej zależnej: wariancji międzygrupowej (między grupami wyznaczonymi przez kategorie zmiennej niezależnej) przez wariancję wewnątrzgrupową (wewnątrz grup wyznaczonych przez kategorie zmiennej niezależnej). Suma tych dwóch wariancji jest sumą ogólnej wariancji zmiennej zależnej, która podlega dekompozycji. Weryfikowana hipoteza zerowa zakłada równość średnich zmiennej zależnej we wszystkich rozpatrywanych populacjach, wyznaczonych przez kategorie zmiennej niezależnej. W hipotezie alternatywnej jest zapisane, że istnieje co najmniej jedna para populacji, w których średnie zmiennej zależnej różnią się istotnie. W przypadku odrzucenia hipotezy zerowej na korzyść hipotezy alternatywnej, poszukuje się par populacji o różnych średnich zmiennej zależnej. Do tego stosuje się testy tzw. porównań wielokrotnych (lub *post-hoc*), np. test najmniejszych istotnych różnic (ang. *least significant differences*), test Scheffego i inne.

W przypadku niestwierdzenia zależności liniowej między dwiema zmiennymi ilościowymi, można analizować jedną ilościową zmienną zależną w przedziałach drugiej ilościowej zmiennej niezależnej, najlepiej ustalonych arbitralnie, np. przedziały norm laboratoryjnych, BMI, oceny funkcji poznawczych, a jeśli takich nie ma, to w przedziałach ustalonych samodzielnie. Takie podejście do zależności nieliniowych zastosowałam w pracy:

nr 7 pt. „*Poziom prolaktyny i polimorfizm genu apolipoproteiny E a funkcje poznawcze kobiet po menopauzie*”;

a także w innych pracach, nie wchodzących w skład mojego głównego osiągnięcia naukowego, ale na ten sam temat.

W pracy nr 7 zastosowałam test *H* Kruskala-Wallisa nieparametrycznej analizy wariancji, aby zbadać, czy stężenie prolaktyny jest związane z ocenami indeksu neurokognitywnego i funkcji poznawczych u kobiet po menopauzie. Test ten stosuje się, gdy nie jest spełnione założenie o normalności rozkładu zmiennej zależnej w podpopulacjach wyznaczonych przez kategorie zmiennej niezależnej i z uwagi na co najmniej jedną małą liczebność próby nie można przyjąć granicznego normalnego rozkładu statystyki testującej, przy wykorzystaniu centralnego twierdzenia granicznego.

Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam istotne różnice w stężeniu prolaktyny między kobietami pomenopauzalnym z poszczególnymi ocenami NCI, pamięci werbalnej, szybkości przetwarzania i szybkości psychomotorycznej (tabela III). Następnie zastosowałam test porównań wielokrotnych, aby sprawdzić, które grupy kobiet, wyznaczone przez oceny NCI i tych trzech funkcji poznawczych, różnią się istotnie stężeniem prolaktyny (tabela IV i rycina 1). Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam, że kobiety ze słabymi ocenami NCI i szybkości psychomotorycznej miały istotnie niższe stężenia prolaktyny niż kobiety z przeciętnymi i powyżej przeciętnymi ocenami tych dwóch domen. Kobiety z bardzo słabymi ocenami pamięci werbalnej miały istotnie niższe stężenia prolaktyny niż kobiety z powyżej przeciętnymi ocenami tej funkcji.

Ponadto stwierdziłam nieliniową (w kształcie litery U) zależność między stężeniem prolaktyny a ocenami NCI u kobiet po menopauzie. Kobiety z bardzo słabymi ocenami NCI miały wyższe stężenie prolaktyny, następnie kobiety z ocenami słabymi – niższe stężenie, zaś wraz z wyższymi ocenami wzrastało istotnie stężenie tego hormonu, do najwyższego stężenia u kobiet z powyżej przeciętnymi ocenami NCI.

Stwierdziłam także nieliniową (ale w kształcie odwróconej litery U) zależność między stężeniem prolaktyny a ocenami szybkości przetwarzania u kobiet po menopauzie. Kobiety z najwyższymi stężeniami prolaktyny uzyskały oceny tej funkcji poznawczej poniżej przeciętnej. Zaś kobiety z ocenami słabymi i bardzo słabymi, jak również przeciętnymi i powyżej przeciętnymi, miały niższe stężenia tego hormonu.

4.4.4. Wykorzystanie efektu interakcji czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie

W wielu badaniach, w tym medycznych i o zdrowiu, analizuje się wpływ wielu zmiennych na zmienną zależną, natomiast rzadko analizuje się ich jednoczesny wpływ, zwany interakcją. Interakcja polega na łącznym oddziaływaniu kilku czynników na zmienną zależną. Jest ona opisana w niewielu podręcznikach i rzadko stosowana, a przydatność tej metody może być znaczna.

Interakcja dwóch czynników występuje wtedy, gdy zmiana zmiennej zależnej uzyskana przy danym poziomie jednego czynnika zależy od poziomu drugiego czynnika. Inaczej mówiąc, wspólne oddziaływanie dwóch czynników na zmienną zależną daje inny efekt, niż oddziaływanie każdego z tych czynników osobno.

Interakcja może zachodzić między dwoma zmiennymi jakościowymi, między dwoma zmiennymi ilościowymi, między zmienną jakościową a zmienną ilościową. Rodzaj zmiennych, które pozostają w interakcji, wpływa na sposób analizy statystycznej.

Rozważam ilościową zmienną zależną.

Jeżeli obie zmienne pozostające w interakcji są jakościowe, to można zastosować podwójną analizę wariancji. W metodzie tej, całkowita wariancja zmiennej zależnej podlega dekompozycji na cztery składowe wariancje: dwie wariancje międzygrupowe (między grupami wyznaczonymi przez kategorie zmiennej niezależnej A oraz osobno zmiennej niezależnej B), wariancję wewnątrzgrupową (wewnątrz grup wyznaczonych przez kategorie zmiennych niezależnych jednocześnie A i B), wariancję dla interakcji dwóch zmiennych niezależnych.

Można wyróżnić trzy rodzaje podwójnej analizy wariancji:

- model z efektami stałymi,
- model z efektami losowymi,
- model mieszany.

Modelem z efektami stałymi jest model, w którym poziomy badanych czynników są z góry ustalone, a wnioski odnoszą się tylko do zbadanych poziomów tych czynników. Modelem z efektami losowymi jest model, w którym poziomy badanych czynników są losowane z populacji poziomów, a wnioski są uogólniane na całą populację poziomów. Modelem mieszanym jest taki, w którym jeden czynnik jest stały, a drugi – losowy.

Podwójną analizę wariancji z efektami stałymi i ich interakcją zastosowałam w następującej pracy:

nr 8 pt. *“Cognitive functions, apolipoprotein E genotype and hormonal replacement therapy of postmenopausal women”*.

W pracy nr 8 zweryfikowałam trzy hipotezy: o braku wpływu przyjmowania hormonalnej terapii zastępczej na funkcje poznawcze, o braku wpływu polimorfizmu genu apolipoproteiny E na funkcje poznawcze, o braku wpływu interakcji między przyjmowaniem hormonalnej terapii zastępczej a posiadaniem polimorfizmem genu apolipoproteiny E na funkcje poznawcze u kobiet po menopauzie. Dzięki zastosowaniu analizy wariancji z klasyfikacją podwójną i interakcją stwierdziłam, że indeks neurokognitywny i wszystkie funkcje poznawcze istotnie zależą od posiadanego polimorfizmu genu apolipoproteiny E (tabela 2). Kobiety z APOE 4 osiągnęły najslabsze wyniki w testach CNS VS, zaś kobiety z APOE2 – najlepsze. Natomiast przyjmowanie

HTZ było związane z gorszą pamięcią, pamięcią werbalną i szybkością przetwarzania. Interakcja między przyjmowaniem HTZ a posiadaniem polimorfizmu APOE istotnie wpływała tylko na szybkość przetwarzania. Dodatkowo zastosowałam testy wielokrotnych porównań szybkości przetwarzania względem iteracji HTZ i APOE (tabela 3). Dzięki zastosowaniu obu tych metod stwierdziłam, że kobiety przyjmujące HTZ z APOE $\epsilon 2/\epsilon 3$ i $\epsilon 4$ uzyskały lepsze wyniki szybkości przetwarzania niż kobiety nieprzyjmujące HTZ odpowiednio z tymi samymi polimorfizmami tego genu. Odwrotną sytuację stwierdziłam w przypadku kobiet z APOE $\epsilon 3/\epsilon 3$: kobiety przyjmujące HTZ miały gorsze wyniki szybkości przetwarzania niż te nieprzyjmujące.

Graficzną ilustracją istotnego wpływu interakcji między dwiema zmiennymi jakościowymi na zmienną ilościową jest przecięcie się łamanych z wartościami średnich tej zmiennej. Takie wykresy wykonałam dla NCI i 9 funkcji poznawczych według interakcji między posiadaniem APOE a przyjmowaniem HTZ w pracy nr 8.

Wpływ interakcji między dwoma cechami jakościowymi na ilościową zmienną zależną badałam również w pracy:

nr 6 pt. *“Cardiovascular diseases, metabolic syndrome and health behaviours of postmenopausal women working in agriculture”*.

W pracy nr 6 zbadałam wpływ występowania zespołu metabolicznego (czynnik pierwszy) i chorób układu krążenia (czynnik drugi) na częstość zachowań zdrowotnych u kobiet po menopauzie, pracujących w rolnictwie. Zastosowałam test F analizy wariancji, aby porównać częstości poszczególnych zachowań zdrowotnych (według Inwentarza Zachowań Zdrowotnych) między czterema grupami kobiet: bez zespołu metabolicznego i bez chorób układu krążenia, tylko z chorobami układu krążenia, tylko z zespołem metabolicznym, zarówno z zespołem metabolicznym i z chorobami układu krążenia. Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam, że cztery badane grupy kobiet różnią się istotnie częstością wykonywania jednego prawidłowego nawyku żywieniowego – ograniczania tłuszczów zwierzęcych i cukru, jednego zachowania profilaktycznego – regularnego zgłaszania się na badania lekarskie, jednego pozytywnego nastawienia psychicznego – poważnego traktowania wskazówek osób wyrażających zaniepokojenie zdrowiem tych kobiet, praktyk zdrowotnych ogółem oraz trzech z nich: wystarczająco dużo odpoczynku, unikania przepracowania i unikania nadmiernego wysiłku fizycznego (tabela VII). Następnie przeprowadziłam testy porównań wielokrotnych (najmniejszej istotnej różnicy), aby zbadać, które pary grup kobiet różnią się istotnie (tabela VIII). Kobiety zarówno z zespołem metabolicznym, jak

i chorobami układu krążenia, wykonywały istotnie częściej wymienione powyżej zachowania zdrowotne niż kobiety tylko z zespołem metabolicznym, lub jednocześnie bez zespołu metabolicznego i bez chorób układu krążenia. Częstość wykonywania tych wszystkich zachowań zdrowotnych nie różniła się istotnie między trzema grupami kobiet: tylko z zespołem metabolicznym, tylko z chorobami układu krążenia, jednocześnie bez zespołu metabolicznego i bez chorób układu krążenia. Dwa zachowania zdrowotne: wystarczająco dużo odpoczynku i unikanie przepracowania, były wykonywane istotnie częściej przez kobiety z oboma zaburzeniami niż przez kobiety tylko z chorobami układu krążenia. Pozostałe zachowania zdrowotne były wykonywane z taką samą częstością przez kobiety z oboma zaburzeniami, co przez kobiety tylko z chorobami układu krążenia.

Jeżeli dwie zmienne pozostające w interakcji są różnego rodzaju, tzn. jedna jest jakościowa, a druga ilościowa, to można zastosować analizę kowariancji. Metoda ta umożliwia zbadanie korelacji między dwiema zmiennymi ilościowymi w grupach wyznaczonych przez kategorie zmiennej jakościowej, a także oszacowanie modelu regresji jednej zmiennej ilościowej względem drugiej zmiennej ilościowej w grupach wyznaczonych przez kategorie zmiennej jakościowej. Metoda ta jest rzadko opisywana w podręcznikach i rzadko stosowana, a może być przydatna w analizach zależności. Gdy nie stwierdzamy korelacji między dwiema zmiennymi zależnymi w całej grupie badanej, można zastosować analizę kowariancji do zbadania takiej samej zależności w podgrupach, np. według płci, według okresu reprodukcyjnego, według typu posiadanego polimorfizmu genu Apolipoproteiny E itp.

Analizę kowariancji zastosowałam w trzech następujących pracach, wchodzących w skład mojego głównego osiągnięcia naukowego:

nr 5 pt. *“Cognitive functions and serum cortisol concentration in perimenopausal and postmenopausal women working non-manually”*;

nr 7 pt. *„Poziom prolaktyny i polimorfizm genu apolipoproteiny E a funkcje poznawcze kobiet po menopauzie”*;

nr 9 pt. *„Zdrowie psychofizyczne kobiet w okresie około i pomenopauzalnym w aspekcie zachowania ich zdolności do pracy”*;

a także w pracach, nie wchodzących w skład mojego głównego osiągnięcia naukowego, ale na ten sam temat.

W pracy nr 5 dzięki zastosowaniu analizy kowariancji stwierdziłam, że stężenie kortyzolu w surowicy korelowało ujemnie z indeksem neurokognitywnym i trzema

funkcjami poznawczymi: szybkością ruchową, szybkością psycho–ruchową i czasem reakcji u kobiet pomenopauzalnych. Oznacza to, że te kobiety miały tym gorsze wyniki tych funkcji poznawczych, im wyższe było u nich stężenie kortyzolu. Jednakże, stężenie kortyzolu w surowicy korelowało dodatnio z pamięcią złożoną u kobiet we wczesnym okresie okołomenopauzalnym, i tak samo z szybkością przetwarzania u kobiet we wczesnym i późnym okresie okołomenopauzalnym. Oznacza to, że im wyższe było stężenie kortyzolu, tych lepsze wyniki tych funkcji poznawczych osiągały kobiety w okresie okołomenopauzalnym (tabela 3).

W pracy nr 7 zastosowałam analizę kowariancji do zbadania, czy zależności korelacyjne między stężeniem prolaktyny a liczbowymi wynikami indeksu neurokognitywnego i funkcji poznawczych u kobiet po menopauzie zależą od posiadanego polimorfizmu genu apolipoproteiny E. Dzięki zastosowaniu tej metody stwierdziłam, że stężenie prolaktyny było dodatnio skorelowane z wynikami NCI i szybkości psychomotorycznej tylko u kobiet pomenopauzalnych z APOE $\epsilon 3/\epsilon 3$, zaś nie stwierdziłam takiej korelacji u kobiet z APOE $\epsilon 2/\epsilon 3$ i co najmniej jednym allelem $\epsilon 4$ (tabela V i rycina 2). Oznacza to, że wyższym stężeniom prolaktyny towarzyszyły przeciętnie lepsze wyniki NCI i szybkości psychomotorycznej u kobiet pomenopauzalnych z APOE $\epsilon 3/\epsilon 3$. Ponadto stwierdziłam dodatnią korelację między stężeniem prolaktyny a wynikami pamięci werbalnej u kobiet z co najmniej jednym allelem $\epsilon 4$ APOE, zaś nie stwierdziłam takiej korelacji u kobiet z APOE $\epsilon 2/\epsilon 3$ i $\epsilon 3/\epsilon 3$. Oznacza to, że wyższym stężeniom prolaktyny towarzyszyły przeciętnie lepsze wyniki pamięci werbalnej u kobiet pomenopauzalnych z co najmniej jednym allelem $\epsilon 4$ APOE.

W pracy nr 9 analizę kowariancji zastosowałam m.in. do zbadania, czy zależności korelacyjne między liczbowymi wynikami indeksu neurokognitywnego i funkcji poznawczych a innymi cechami ilościowymi różnią się istotnie między trzema okresami życia reprodukcyjnego kobiet: wczesnym okołomenopauzalnym, późnym okołomenopauzalnym i pomenopauzalnym. Analizowanymi cechami ilościowymi były: cechy demograficzno-społeczne i sylwetek badanych kobiet, cechy z wywiadu ginekologicznego i nasilenie objawów menopauzy, mierzonych skalą Greene'a w trzech podskalach: psychologicznych, somatycznych i naczynioruchowych, zaburzenia nastroju tj. nasilenie depresji i bezsenność, wyniki badań laboratoryjnych (stężeń hormonów płciowych i tarczycy, lipidów, morfologii, witamin i minerałów w surowicy), częstość zachowań zdrowotnych (Inwentarz Zachowań Zdrowotnych),

subiektywna ocena stresu w miejscu pracy (mierzoną wskaźnikiem globalnym i 10 przyczyn wpływających na ten stres), tolerancja umiarkowanego wysiłku.

Dzięki zastosowaniu analizy kowariancji w tej pracy stwierdziłam różnice między trzema grupami kobiet m.in. w stopniu skorelowania funkcji poznawczych z wiekiem. Indeks neurokognitywny, pamięć wzrokowa, szybkość ruchowa i psychoruchowa pogarszały się wraz z wiekiem w grupie kobiet pomenopauzalnych, zaś w grupach kobiet okołomenopauzalnych nie stwierdzono takich korelacji. Podobnie funkcje poznawcze obniżały się wraz z większym nasileniem psychologicznych, somatycznych i naczynioruchowych objawów menopauzalnych w grupie kobiet pomenopauzalnych, zaś takich korelacji nie wykazano w grupach kobiet okołomenopauzalnych. Funkcje poznawcze korelowały z nasileniem stresu w pracy różnie w trzech grupach kobiet. Uwaga prosta korelowała ujemnie z nasileniem stresu w pracy i jego przyczynami u kobiet we wczesnym okresie okołomenopauzalnym. Natomiast u kobiet w późnym okresie okołomenopauzalnym stwierdzono dodatnie korelacje między szybkościami przetwarzania i psychoruchową a nasileniem stresu zawodowego. W grupie kobiet pomenopauzalnych, wykazano ujemne korelacje między większością funkcji poznawczych a nasileniem stresu zawodowego i z większością z rozpatrywanych jego przyczyn. Tolerancja umiarkowanego wysiłku (mierzona za pomocą testu marszu 6-minutowego) korelowała dodatnio z indeksem neurokognitywnym, pamięciami złożoną i werbalną, szybkościami ruchową i psychoruchową oraz czasem reakcji kobiet w okresie pomenopauzalnym, zaś nie wykazano takich korelacji w grupach kobiet okołomenopauzalnych.

Graficzną ilustracją istotnego wpływu interakcji między jakościową zmienną niezależną i ilościową zmienną niezależną na ilościową zmienną zależną jest przecięcie się prostych regresji zmiennej zależnej względem ilościowej zmiennej niezależnej wyznaczonych osobno dla każdej kategorii jakościowej zmiennej niezależnej. Regresje w grupach mogą różnić się: tylko współczynnikami regresji, tylko wyrazami wolnymi, zarówno współczynnikami regresji, jak i wyrazami wolnymi. Wykresy NCI i funkcji poznawczych względem stężenia prolaktyny według polimorfizmów APOE wykonałam w pracy nr 7.

Jeżeli obie zmienne pozostające w interakcji są ilościowe, to można zastosować współczynnik korelacji wielokrotnej (wielorakiej). Jest on miarą związku ilościowej zmiennej zależnej ze zbiorem kilku ilościowych zmiennych niezależnych łącznie.

Zwykle wykorzystuje się jego kwadrat, czyli współczynnik determinacji, w modelach liniowych do oceny dopasowania modelu do danych empirycznych.

4.5. Omówienie ewentualnego wykorzystania osiągniętych wyników w zdrowiu publicznym i naukach o zdrowiu

W analizach czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie zaproponowałam zastosowanie nowoczesnych metod statystycznych: uogólnionych modeli liniowych oraz interakcji w analizach wariancji i kowariancji, a także zaprojektowałam procesy badawcze oraz wieloetapową procedurę łączenia modeli nieliniowych z modelami liniowymi i zmiennymi jakościowymi. Metody te mogą być przydatne w prowadzeniu analiz wyników prac badawczych przez specjalistów zdrowia publicznego i nauk o zdrowiu.

Dzięki zastosowaniu i wykorzystaniu opracowanych procedur badawczych i zaawansowanych metod statystycznych, przeprowadzone przeze mnie badania stanowią w kwestii zdrowia publicznego poszerzenie wiedzy o czynnikach ryzyka problemów zdrowotnych: chorób układu krążenia, zaburzeń funkcji poznawczych i dolegliwości bólowych w układzie ruchu u kobiet po menopauzie.

Przeprowadzone badania, dotyczące czynników ryzyka problemów zdrowotnych, w praktyce mogą przynieść wymierne efekty ekonomiczno-finansowe i organizacyjne. Zastosowanie odpowiedniej profilaktyki niektórych chorób wśród najbardziej narażonych na ich wystąpienie może przyczynić się do wczesnej diagnozy oraz mniej zaawansowanego i tańszego leczenia. Uzyskane wyniki dają także podstawę do tworzenia programów promocji zdrowia dla kobiet w okresie po menopauzie. Realizacja profilaktyki zdrowotnej opartej na przeprowadzonych badaniach może przynieść wymierne oszczędności finansowe dla budżetu, dzięki utrzymaniu optymalnego stanu zdrowia i zdolności do pracy kobiet po menopauzie.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych (artystycznych)

Mój pozostały dorobek naukowy można podzielić na cztery podstawowe grupy tematyczne:

5.1. Zastosowania i wykorzystanie metod statystycznych w analizach czynników ryzyka wybranych problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie – publikacje spoza cyklu głównego

14 publikacji (12 z listy A i 2 z listy B) o łącznej punktacji **17,292 IF 259 MNiSW**

Publikacje te są kontynuacją mojego głównego osiągnięcia naukowego, którego celem było zastosowanie i wykorzystanie metod statystycznych w analizach czynników ryzyka wybranych problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie. W pracach tych analizowałam dwie grupy problemów zdrowotnych, na które szczególnie są narażone te kobiety: choroby układu krążenia i zaburzenia funkcji poznawczych. Wykorzystałam w nich te same trzy zaawansowane metody statystyczne, co w głównym osiągnięciu naukowym.

a) Modele liniowe, w tym logitowe, problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie, wykorzystałam w następujących pracach:

Mariusz Gujski, Jarosław Pinkas, Mariusz Witczak, Alfred Owoc, Iwona Bojar, Dorota Raczkiewicz. Models of cognitive functions with respect to selected parameters of functional state of thyroid gland in post-menopausal women, Endokrynologia Polska Tom/Volume 68; Numer/Number 3/2017: 290-298. doi 10.5603/EP.2017.0022
1,341 IF, 15 MNiSW

W pracy tej wykorzystałam modele liniowe do zbadania zależności funkcji poznawczych od stężeń parametrów funkcjonowania gruczołu tarczycowego u kobiet po menopauzie. Oszacowałam 10 modeli regresji wielokrotnej, w którym zmiennymi zależnymi były: indeks neurokognitywny i 9 funkcji poznawczych (wyniki standaryzowane), a zmiennymi niezależnymi 6 parametrów tarczycy (tabela 3 i rycina 1). Zarówno zmienne zależne, jak i niezależne, były ilościowe ciągłe. Dobór zmiennych objaśniających do modeli regresji przeprowadziłam metodą regresji krokowej. Jako miary dopasowania modeli regresji do danych empirycznych oszacowałam współczynnik korelacji wielokrotnej i współczynnik determinacji.

Dorota Raczkiewicz, Alfred Owoc, Oleh Lyubinets, Anna Wierzińska-Stępiak, Iwona Bojar, Effect of menopause on activity of women in East European countries, European Journal of Medical Technologies, 2017; 1(14): 13-28.
7 MNiSW

W pracy tej zastosowałam regresję logistyczną ze zmienną zależną jakościową wielokategoryjną do porównania zmian w aktywnościach badanych kobiet po menopauzie między Polską a czterema pozostałymi analizowanymi krajami Europy Środkowo-Wschodniej: Białorusią, Ukrainą, Czechami i Słowacją (tabela 2 i rycina 1).

Oszacowałam cztery modele, w których zmiennymi zależnymi były stopnie wpływu menopauzy na cztery aktywności: fizyczną, zawodową, seksualną i społeczną kobiet pomenopauzalnych, „bez zmian” przyjęto jako kategorię odniesienia zmian w poszczególnych aktywnościach. Zmienną niezależną był kraj. Przyjęto Polskę jako kraj odniesienia (podstawę porównań). W wyniku zastosowania tej metody statystycznej uzyskałam 48 ilorazów szans (4 zmienne zależne = aktywności: fizyczna, zawodowa, seksualna i społeczna, x 3 odpowiedzi: tak znacznie; tak nieznacznie, trudno powiedzieć, x 4 kraje: Białoruś, Czechy, Słowacja, Ukraina). Wiele ilorazów szans uzyskałoby także, gdyby zastosowano regresję logistyczną porządkową. Jednak jej założeniem jest proporcjonalność szans, tzn. zakłada się, że efekt wpływu wystawienia na ryzyko jest równy niezależnie od tego, gdzie jest punkt cięcia, czyli linia łączenia uporządkowanych kategorii. Jeśli założenie to nie jest spełnione, wówczas można zastosować model regresji logistycznej z wielokategorialną jakościową zmienną zależną, co zrobiłam w niniejszej pracy.

b) Modele nieliniowe problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie

wykorzystałam w następujących pracach:

Bojar I, Wierzbińska-Stępnia A, Witczak M, Raczkiewicz D, Owoc A. Are cognitive functions in post-menopausal women related with the contents of macro- and micro-components in the diet? *Ann Agric Environ Med.* 2015; 22(1): 178-84. doi: 10.5604/12321966.1141391.

0,895 IF, 20 MNiSW

W pracy tej szacowałam zależności nieliniowe przy wykorzystaniu analizy wariancji. Najpierw oszacowałam współczynniki korelacji liniowej Pearsona między funkcjami poznawczymi (wyniki standaryzowane) a ilością makroelementów i mikroelementów w codziennej diecie kobiet pomenopauzalnych. Wszystkie analizowane zmienne były ilościowe ciągłe. W przypadku braku zależności liniowej porównywałam NCI i 9 funkcji poznawczych (zmienne ciągłe) według przedziałów norm mikro- i makroelementów (poniżej normy, w normie, powyżej normy) za pomocą testu F analizy wariancji.

Takie same podejście do nieliniowości związków między zmiennymi zastosowałam w pracy:

Bojar I, Pinkas J, Gujski M, Owoc A, Raczkiewicz D, Gustaw Rothenberg K. Postmenopausal cognitive changes and androgens' level in the context of apolipoprotein E polymorphism. *Arch Med Sci* 2017, 13(5): 1148-1159. DOI 10.5114/aoms.2016.62869

1,969 IF, 30 MNiSW

Zastosowałam test F analizy wariancji do porównania funkcji poznawczych (wyniki standaryzowane – zmienne ciągłe) u kobiet po menopauzie między 4 przedziałami norm stężenia DHEA: niską normą, środkiem normy, wysoką normą i powyżej normy.

Takie same podejście do nieliniowości związków między zmiennymi zastosowałam również w pracy:

Jarosław Jan Pinkas, Iwona Bojar, Mariusz Gujski, Joanna Bartosinska, Alfred Owoc, Dorota Raczkiewicz. Serum Vitamin D Concentration, Lipid Profile and Obesity in Perimenopausal and Postmenopausal Women Working Non-Manually. – Medical Science Monitor, artykuł przyjęty do druku (zaświadczenie w załączeniu).

1,585 IF, 15 MNiSW

Zastosowałam test F analizy wariancji do porównania stężeń lipidów i otyłości (wskaźnika masy ciała BMI, otyłości brzusznej WHR i nagromadzenia tkanki tłuszczowej) między czterema przedziałami norm stężenia witaminy D w surowicy (deficyt, niedobór, hipowitaminoza, stężenie pożądane) u kobiet w okresie przedmenopauzalnym i pomenopauzalnym, pracujących umysłowo. Ponadto przeprowadziłam testy porównań wielokrotnych, aby sprawdzić która grupa, wyróżniona na podstawie przedziału stężenia witaminy D w surowicy, różni się istotnie od której grupy.

c) Interakcję między jednym jakościowym czynnikiem a jednym ilościowym czynnikiem ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie wykorzystałam w 7 kolejnych pracach.

W czterech następujących pracach:

Bojar I, Stasiak M, Cyniak-Magińska A, Raczkiewicz D, Lewiński A. Cognitive Function, APOE Gene Polymorphisms, and Thyroid Status Associations in Postmenopausal Women in Poland. Dement Geriatr Cogn Disord. 2016; 42(3-4): 169-185. DOI: 10.1159/000449373.

3,511 IF, 30 MNiSW

Bojar I, Gujski M, Pinkas J, Raczkiewicz D, Owoc A, Humeniuk E. Interaction between CRP and cognitive functions according to APOE gene polymorphism in postmenopausal women. Arch Med Sci 2016, 12,6: 1247-1255, DOI 10.5114/aoms.2016.62868

1,969 IF, 30 MNiSW

Bojar I, Pinkas J, Gujski M, Owoc A, Raczkiewicz D, Gustaw Rothenberg K. Postmenopausal cognitive changes and androgens' level in the context of apolipoprotein E polymorphism. Arch Med Sci 2017, 13(5): 1148-1159. DOI 10.5114/aoms.2016.62869

1,969 IF, 30 MNiSW

Bojar I, Owoc J, Wojcik-Fatla A, Raszewski G, Stančiak J, Raczkiewicz D. Cognitive functions, lipid profile, and Apolipoprotein E gene polymorphism in postmenopausal women. *Ann Agric Environ Med.* 2015; 22(2): 313–319. doi: 10.5604/12321966.1152086

0,895 IF, 20 MNiSW

zastosowałam analizę kowariancji do zbadania, czy korelacje między funkcjami poznawczymi a parametrami tarczycy, stężeniem CRP, stężeniem androgenów i profilem lipidowym u kobiet po menopauzie, zależą od posiadanego polimorfizmu genu Apolipoproteiny E. W analizach kowariancji w tych pracach:

- jakościowym czynnikiem ryzyka był posiadany polimorfizm APOE,
- ilościowymi czynnikami ryzyka były odpowiednio parametry tarczycy, stężenie CRP, stężenia androgenów i profil lipidowy,
- badaną zmienną zależną były funkcje poznawcze, wyrażone jako wyniki standaryzowane, czyli zmienna ciągła.

W pracy:

Mariusz Gujski, Jarosław Pinkas, Tomasz Juńczyk, Adrianna Pawełczak-Barszczowska, Dorota Raczkiewicz, Alfred Owoc, Iwona Bojar. Stress at the place of work and cognitive functions among women performing intellectual work during peri- and postmenopausal period. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 2017; 30 (6), 1-19, DOI: <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01119>.

0,930 IF, 20 MNiSW

zastosowałam analizę kowariancji do zbadania, czy korelacje między funkcjami poznawczymi a nasileniem stresu w miejscu pracy zależą od trzech okresów życia reprodukcyjnego badanych kobiet (wczesnego okołomenopauzalnego, późnego okołomenopauzalnego i pomenopauzalnego). W badaniu występowania czynników stresogennych w miejscu pracy wykorzystano Kwestionariusz do Subiektywnej Oceny Pracy, który umożliwia ocenę ogólnego poziomu poczucia stresu w pracy oraz 10 czynników, wpływających na ten stres: poczucie psychicznego obciążenia związane ze złożonością pracy, brak nagród w pracy, poczucie niepewności wywołane organizacją pracy, kontakty społeczne, poczucie zagrożenia, uciążliwości fizyczne, nieprzyjemne warunki pracy, brak kontroli, brak wsparcia, poczucie odpowiedzialności. W analizach kowariancji w tej pracy:

- jakościowym czynnikiem ryzyka był okres życia reprodukcyjnego,
- ilościowymi czynnikami ryzyka były odpowiednio nasilenie stresu w pracy i 10 czynników wpływających na ten stres,

- badaną zmienną zależną były funkcje poznawcze, wyrażone jako wyniki standaryzowane, czyli zmienna ciągła.

W następujących pracach:

Bojar I, Pinkas J, Wierzińska-Stępnik A, Raczkiewicz D, Owoc A, Gujski M. Cognitive Functions, Concentration of Endogenous Estradiol, and E_Rα Polymorphism in Postmenopausal Women. *Med Sci Monit.* 2016; 22: 3469-3478. DOI: 10.12659/MSM.901247
1,585 IF, 15 MNiSW

Bojar I, Gujski M, Raczkiewicz D, Łyszcz R, Owoc J, Walecka I. Estrogen receptor alpha polymorphisms, estradiol level, and occurrence of atherosclerosis risk factors in healthy postmenopausal women. *Med Sci Monit.* 2015; 21: 970-9. doi: 10.12659/MSM.892831.
1,405 IF, 15 MNiSW

zastosowałam analizę kowariancji do zbadania, czy korelacje między stężeniem endogenego estradiolu a funkcjami poznawczymi i czynnikami ryzyka miażdżycy tętnic zależą od posiadanego polimorfizmu receptora estrogenowego alpha u kobiet po menopauzie. Badano dwa polimorfizmy receptora estrogenowego alpha: Xba I i Pvu II. W analizach kowariancji w tych pracach:

- jakościowym czynnikiem ryzyka był posiadany polimorfizm receptora estrogenowego alpha,
- ilościowym czynnikiem ryzyka było stężenie endogenego estradiolu w surowicy,
- badanymi zmiennymi zależnymi były funkcje poznawcze, wyrażone jako wyniki standaryzowane, oraz czynniki ryzyka miażdżycy tętnic wyrażone jako zmienne ciągłe.

d) Interakcję dwóch jakościowych czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie wykorzystałam w 2 następujących pracach:

Bojar I, Pinkas J, Gujski M, Owoc A, Raczkiewicz D, Gustaw Rothenberg K. Postmenopausal cognitive changes and androgens' level in the context of apolipoprotein E polymorphism. *Arch Med Sci* 2017, 13(5): 1148-1159. DOI 10.5114/aoms.2016.62869
1,969 IF, 30 MNiSW

W pracy tej zastosowałam dwuczynnikową analizę wariancji do zbadania, czy funkcje poznawcze zależą od posiadanego polimorfizmu genu Apolipoproteiny E (czynnik pierwszy) i jednocześnie od norm stężeń DHEA w surowicy (czynnik drugi) u kobiet po menopauzie. Czynnik pierwszy miał 3 kategorie: $\epsilon 2/\epsilon 3$, $\epsilon 3/\epsilon 3$, co najmniej jeden allel $\epsilon 4$, a czynnik drugi miał 4 kategorie: niska norma, środek normy, wysoka

norma i powyżej normy. Funkcje poznawcze były wyrażone jako wyniki standaryzowane – zmienne ciągłe.

Bojar I, Lyubinets O, Novotny J, Stanchak J, Tiszchenko E, Owoc A, Raczkiewicz D. Intensification of menopausal symptoms among female inhabitants of East European countries. *Ann Agric Environ Med*. 2016; 23(3): 517–524. doi: 10.5604/12321966.1219198.

0,829 IF, 20 MNiSW

W pracy tej badałam wpływ interakcji dwóch czynników jakościowych na występowanie i nasilenie objawów menopauzalnych u kobiet. Jednym z tych czynników był kraj zamieszkania (Polska, Białoruś, Ukraina, Czechy i Słowacja), zaś drugim czynnikiem były kolejno: poziom wykształcenia, stan cywilny, miejsce zamieszkania (duże miasto, małe miasto, wieś).

e) Inne metody analiz czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie zastosowałam w dwóch następujących pracach:

Bojar I, Witczak M, Stępnia A, Łyszcz R, Raczkiewicz D, Humeniuk E. Funkcje poznawcze mierzone baterią testów CNS VS a subiektywna ocena zaburzeń pamięci, koncentracji i obniżenia jakości życia kobiet po menopauzie. *Przegląd Menopauzalny* 2013; 17 (5): 371-377. DOI: 10.5114/pm.2013.38589

0,381 IF, 15 MNiSW

W pracy tej zastosowałam test F analizy wariancji do zbadania, czy obiektywne pomiary funkcji poznawczych u kobiet po menopauzie korelują z subiektywnym poczuciem zaburzeń pamięci i koncentracji oraz obniżeniem jakości życia. Funkcje poznawcze były wyrażone jako wyniki standaryzowane – zmienne ciągłe. Subiektywne odczucia miały po 4 kategorie odpowiedzi: brak, lekkie, średnie, silne.

Gujski M, Raczkiewicz D, Rzemek C, Śledziwska K, Kulsharova A, Owoc A, Bojar I. Health behaviours of peri and post-menopausal women performing intellectual work vs. cognitive functions. *European Journal of Medical Technologies* 2016; 3(12): 1-11.

7 MNiSW

W pracy tej zastosowałam test F analizy wariancji i współczynnik korelacji Pearsona do zbadania zachowań zdrowotnych i ich związku z funkcjami poznawczymi u kobiet w okresie przedmenopauzalnym i pomenopauzalnym, pracujących umysłowo. Funkcje poznawcze były wyrażone jako wyniki standaryzowane – zmienne ciągłe.

Zastosowanie i wykorzystanie wszystkich opisanych powyżej metod statystycznych pozwoliło zespołowi autorów zrealizować cele i wyciągnąć wiarygodne wnioski w w/w artykułach nt. czynników ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie.

5.2. Zastosowania metod statystycznych w analizach innych aspektów zdrowia publicznego

9 artykułów o łącznej punktacji **5,616 IF 104 MNiSW**,
oraz 11 rozdziałów w książkach i 3 raporty z badań

W mojej pracy naukowo-badawczej analizowałam także inne aspekty zdrowia publicznego niż czynniki ryzyka problemów zdrowotnych u kobiet po menopauzie. Szczególnie interesowało mnie zdrowie populacyjne kobiet, począwszy od problemów związanych z płodnością i dzietnością, poprzez jakość życia, a skończywszy na problemach późnej starości. Problemy niskiej płodności i dzietności oraz starzenia się populacji są obecnie wielkim wyzwaniem nie tylko dla zdrowia publicznego, ale także dla całej gospodarki i społeczeństwa.

Kilka publikacji poświęciłam analizom czynników ryzyka niskiej płodności i dzietności, takim jak: kariera edukacyjna i zawodowa młodych kobiet, które są konkurencyjne wobec kariery rodzinnej; wpływowi sieci i kontaktów społecznych na decyzje prokreacyjne młodych kobiet; niepłodności męskiej. Są to następujące publikacje:

Bartosińska D., Frątczak E., Pęczkowski M., Diagnostyka późnej dzietności w Polsce. Kohortowe badanie prospektywne czynników demograficznych, społeczno-ekonomicznych i zdrowotnych. Panel I. 2007. Podręcznik użytkownika Systemu SAS, Zeszyt 21 Sekcji Analiz Demograficznych PAN, Warszawa 2009.

Raczkiewicz D., Kariera edukacyjna, w: Diagnostyka późnej dzietności w Polsce, red. Frątczak E, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2017 – rozdział przyjęty do druku.

Raczkiewicz D., Kariera zawodowa, w: Diagnostyka późnej dzietności w Polsce, red. Frątczak E, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2017 – rozdział przyjęty do druku.

Frątczak E., Raczkiewicz D., Sieć kontaktów – społeczne transfery, w: Diagnostyka późnej dzietności w Polsce, red. Frątczak E, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2017 – rozdział przyjęty do druku.

Raczkiewicz D., Prorodzinne aspekty sieci społecznych młodych Polek, W: Demograficzne uwarunkowania rozwoju społecznego, pod red. A. Rączaszka, Zeszyty naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012, nr 98, s. 101-128. **7 MNiSW**

Bartosińska D., Rola sieci społecznych we wspomaganie rodziny, W: Międzynarodowa polityka społeczna – aspekty porównawcze, red. Balcerzak-Paradowska B., Rączaszek A., Instytut Pracy i Spraw Socjalnych i Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Warszawa-Katowice 2010, s. 336-345.

Wdowiak A, Raczkiewicz D., Stasiak M, Bojar I. Levels of FSH, LH and testosterone, and sperm DNA fragmentation. Neuroendocrinol Lett 2014; 35(1): 73–79.

0,799 IF, 15 MNiSW

oraz raporty z badań:

Bartosińska D., Diagnoza późnej diety. Kohortowe badanie prospektywne czynników demograficznych, społeczno-ekonomicznych i zdrowotnych. 2007, Raport tabelaryczny wykonany pod kierunkiem E. Frątczak w ramach grantu zamawianego MNiSW pt. „Epidemiologia zagrożeń prokreacyjnych w Polsce – wielośrodkowe, prospektywne badania kohortowe”, nr K 140/P01/2007, Repro_PL, kierownik projektu: Prof. dr hab. med. Wojciech Hanke, Instytut Medycyny Pracy im. J. Nofera w Łodzi, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2008, 1872 strony.

Bartosińska D., Kariery: edukacyjna i zawodowa na podstawie badania „Diagnoza późnej diety. Kohortowe badanie prospektywne czynników demograficznych, społeczno-ekonomicznych i zdrowotnych – panel I. 2007, Raport badawczy z badania „Przemiany płodności i rodziny w Polsce”, Kier. Ewa Frątczak, Nr badania 03/S/0010/09, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2009, 78 stron.

Bartosińska D., Sieć kontaktów, społeczne transfery, Raport badawczy z badania „Diagnoza późnej płodności i diety – wsparcie prac organizacyjnych i analitycznych związanych z realizacją II panelu i analiza merytoryczna zebranego materiału”, Kier. Ewa Frątczak, Nr badania 03/S/0012/09, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2010, 22 strony.

W analizach karier edukacyjnej i zawodowej młodych kobiet wykorzystywałam następujące metody statystyczne: nieparametryczne modele przeżycia Kaplana-Meiera, test niezależności stochastycznej chi-kwadrat i test F analizy wariancji. W analizach sieci społecznych wykorzystywałam test niezależności stochastycznej chi-kwadrat i test F analizy wariancji. W analizach niepłodności męskiej wykorzystywałam: test H Kruskala-Wallisa nieparametrycznej analizy wariancji, test U Manna-Whitneya, modele nieliniowe w kształtach paraboli i hiperboli.

Wykonałam także analizy karier: edukacyjnej, zawodowej i rodzinnej w populacji wszystkich kobiet w Polsce oraz kobiet w wieku produkcyjnym niemobilnym (jest to pojęcie ekonomiczne i wiek ten odpowiada około- i pomenopauzalnemu w naukach o zdrowiu). Są to następujące publikacje:

Raczkiewicz D., Statistical time series analysis of macro indicators of educational, professional and family careers of women in Poland, W: Multivariate statistical analysis. Theory and practice, Ed. C. Domański and A. Kupis-Fijałkowska, Acta Universitatis Lodzensis Folia Oeconomica 285, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2013, s. 229-236. **6 MNiSW**

Dolecka M., Raczkiewicz D., Kariera rodzinna kobiet w Polsce – analiza wybranych wskaźników na poziomie makro, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio H Oeconomia, Lublin 2013, vol. XLVII,1, s. 53-61. **7 MNiSW**

Raczkiewicz D., Dolecka M., The educational and professional careers of women in Poland, Barometr regionalny. Analizy i prognozy, 2013, tom 11, nr 1, s. 33-43.

8 MNiSW

Raczkiewicz D., Piasecki J., Śledziwska K., Bojar I., Aktywność zawodowa i rodzinna kobiet w wieku produkcyjnym niemobilnym, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Sectio H Oeconomia* 2016; 3: 161-172. **11 MNiSW**

Kolejne prace poświęciłam jakości życia kobiet w okresie późnej starości oraz niepełnosprawności:

Pinkas J, Gujski M, Humeniuk E, Raczkiewicz D, Bejga P, Owoc A, Bojar I. State of health and quality of life of women at advanced age. *Med Sci Monit.* 2016; 1(22): 3095-105. DOI 10.12659/MSM.900572

1,585 IF, 15 MNiSW

Raczkiewicz D., Jakość danych statystycznych o niepełnosprawnych w spisach ludności w Polsce, W: Bejger H., Łobacz M., Problemy osób niepełnosprawnych we współczesnym świecie, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełmskie Towarzystwo Naukowe, Chełm 2014, s. 236-248.

Raczkiewicz D., Jakość danych o niepełnosprawnych w Polsce w spisie ludności z 2011 roku, W: Skrzypek E., Piasecka A., Kowalska A., Jakość w zarządzaniu organizacją, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2015, s. 27-38.

W analizach jakości życia kobiet w okresie późnej starości wykorzystałam następujące metody statystyczne: test istotności jednej średniej oraz modele liniowe, w których zmiennymi zależnymi były wymiary jakości życia, a zmiennymi niezależnymi – obecność wielkich problemów geriatrycznych, indeks Katza codziennego funkcjonowania (ADL), skrócony test sprawności umysłowej (AMTS).

Z narastającymi obecnie problemami starzenia się populacji i niepełnosprawności wiąże się zainteresowanie jakością życia populacji, czemu poświęcone są następujące moje prace, w których zastosowałam taksonomiczną metodę grupowania i porządkowania na podstawie wielu zmiennych:

Jankiewicz-Siwiek A., Bartosńska D., Jakość życia – istota, uwarunkowania, wskaźniki oraz praktyka badań w Polsce, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio H Oeconomia*, Lublin 2011, nr XLV,1, s. 29-38. **5 MNiSW**

Jankiewicz-Siwiek A., Bartosńska D., Spatial variation of quality of life in Poland and the European Union, W: „Statistical methods in region and social analyses under integration and globalization, pod red. A. Jaeschke i W. Starzyńskiej, Statistical Office in Łódź, Łódź 2012, s. 85-109.

Bartosńska D., Przestrzenne zróżnicowanie poziomu życia w Unii Europejskiej, W: „Przestrzenne zróżnicowanie problemów społecznych” pod red. B. Balcerzak-Paradowskiej i A. Rączaszka, Instytut Pracy i Spraw Socjalnych i Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Warszawa-Katowice 2011, s. 503-531.

Bartosńska D., Jankiewicz-Siwiek A., Próba oceny przestrzennego zróżnicowania jakości życia w Polsce, W: Uwarunkowania jakości życia w społeczeństwie informacyjnym, red. Skrzypek E., Wydawnictwo UMCS, Lublin 2007, tom 1, s.365-371.

W zdrowiu publicznym i naukach o zdrowiu są też podejmowane tematy jakości życia z nieuleczalną chorobą przewlekłą, jaką jest np. łuszczyca. W analizie czynników ryzyka tej choroby zastosowałam analizę regresji logistycznej binarnej z ciągłą zmienną objaśniającą w następującym artykule:

Joanna Bartosinska, Ewelina Zakrzewska, Dorota Raczkiewicz, Joanna Purkot, Anna Michalak-Stoma, Małgorzata Kowal, Dorota Krasowska, Grazyna Chodorowska and Krzysztof Giannopoulos. Suppressed programmed death 1 (PD-1) expression on CD4+ and CD8+ T cells in psoriatic patients. *Mediators of Inflammation*, artykuł przyjęty do druku (zaświadczenie w załączeniu).

3,232 IF, 30 MNiSW

Do moich analiz aspektów zdrowia publicznego można zaliczyć także rozdział na temat sieci medycznych:

Kister A., Raczkiewicz D., Funkcjonowanie sieci medycznych - najważniejsze problemy badawcze, [w:] E. Skrzypek, G. Grela, M. Hofman (red.), *Powiązania organizacyjne w społeczeństwie sieciowym*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2016, ISBN 978-83-62-785-10-0, s. 109-116;

referat na konferencji międzynarodowej pt. „Problemy rachunek kosztów w doskonaleniu zarządzania szpitalami publicznymi’ oraz dwie ekspertyzy pt. „Porównanie kosztów i zadowolenia pacjentek w różnych metodach znieczulenia cięcia cesarskiego” i „Badanie opinii rodzin pacjentów leczonych na oddziałach intensywnej terapii na temat jakości opieki medycznej”, wykonane na zlecenie Uniwersytetu Medycznego w Lublinie.

5.3. Zastosowania metod statystycznych w analizach pracy i ekonomii

3 artykuły o łącznej punktacji **12 MNiSW** i 9 rozdziałów w książkach

Jednym z czynników ryzyka problemów zdrowotnych nie tylko u kobiet po menopauzie jest praca, dlatego jej analizy są tak ważne. Wyzwaniem dla zdrowia publicznego jest zapobieganie chorobom w populacji oraz utrzymanie pracowników w zdrowiu i zdolności do pracy. Działania zdrowia publicznego w miejscu pracy obejmują m.in.: monitorowanie szkodliwych warunków pracy, obowiązkowe kontrolne badania lekarskie, bezpieczeństwo, ergonomię i higienę pracy oraz promocję zachowań zdrowotnych w pracy.

Analizom zdolności do pracy populacji polskiej poświęciłam m.in. następujące publikacje:

Bartosińska D., Jankiewicz-Siwiek A., Statystyczna analiza aktywności ekonomicznej ludności w Polsce w latach 1992-2006, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio H Oeconomia*, 2007, Vol. XLI, s. 103-117. **6 MNiSW**

Jankiewicz-Siwiek A., Bartosińska D., Statystyczna analiza aktywności ekonomicznej ludności w województwie lubelskim i Polsce, W: *Statystyka wczoraj, dziś i jutro*, Biblioteka Wiadomości Statystycznych, GUS i PTS, Warszawa 2008, tom 56, s. 85-100.

Bartosińska D., Jankiewicz-Siwiek A., Próba analizy sezonowości bezrobocia w Polsce i w województwie lubelskim w latach 1990-2003, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio H Oeconomia*, 2004, Vol. XXXVIII, s. 111-119. **0 MNiSW**

W analizach pracy wykorzystywałam następujące metody statystyczne: modele liniowe z zero-jedynkowymi zmiennymi objaśniającymi wyrażającymi numery podokresów w cyklu sezonowym, modele nieliniowe dla trendów badanych zjawisk związanych z pracą.

Jednym z ważnych czynników warunkujących zatrudnienie lub bezrobocie, obok wieku, stanu zdrowia i sprawności, jest poziom wykształcenia ludności, czemu poświęciłam następujące publikacje:

Bartosińska D., Jankiewicz-Siwiek A., Poziom wykształcenia jako składnik kapitału intelektualnego społeczeństwa i jego statystyczna analiza w: *Kapitał intelektualny jako szansa na poprawę jakości zarządzania w warunkach globalizacji*, red. Skrzypek E., Wydawnictwo UMCS, Lublin 2005, tom I, s. 97-102.

Dolecka M., Raczkiewicz D., Akademickość Lublina w kontekście bezrobocia absolwentów wyższych uczelni, W: Sagan M., Żuk K., Lublin 2020. *Cztery oblicza przyszłości miasta*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2014, s. 425-435.

Dolecka M., Raczkiewicz D., Academic Lublin Regarding Unemployment of Graduates of Universities, W: Pastuszak Z., Sagan M., Żuk K., *Peripheral Metropolitan Areas in the European Union, The Case of Lublin*, ToKnowPress, Bangkok Celje Lublin, 2015, s. 107-117. (tłumaczenie poprzedniej pracy)

Ze zdrowiem publicznym jest związana ekonomia. Analizom ekonomicznym poświęciłam następujące publikacje:

Bartosińska D., Sagan M., Ocena poziomu internacjonalizacji przedsiębiorstw zagranicznych działających na rynku FMCG w Polsce, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio H Oeconomia*, 2008, Vol. XLII.26, s. 355-365.

6 MNiSW

Bartosińska D., Zastosowanie metod statystycznych do analizy wykorzystania środków trwałych w: *Ekonometryczne modelowanie danych finansowo-księgowych*, red. Nowak E., Urbanek M. Wydawnictwo UMCS, Lublin 1999, s. 7-18.

Bartosińska D., Zastosowanie metod ilościowych do analizy luki strategicznej w sprzedaży przedsiębiorstwa w: *Ekonometryczne modelowanie danych finansowo-księgowych*, red. Nowak E., Urbanek M. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2000, s. 7-16.

Bartosińska D., Statystyka środków trwałych w: Metody statystyczne w analizie działalności przedsiębiorstwa, red. Nowak E., PWE, Warszawa 2001, s. 72-96.

Bartosińska D., Wybrane metody statystyczne analizy cech jakościowych w: Ekonometryczne modelowanie danych finansowo-księgowych, red. Sobczyk M., Urbanek M. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2001, s. 7-16.

Bartosińska D., Rachunek kosztów jakości w: Ekonometryczne modelowanie danych finansowo-księgowych, red. Nowak E., Urbanek M. Wydawnictwo UMCS, Lublin 1998, s. 7-14.

W wyżej wymienionych analizach wykorzystałam następujące metody statystyczne: test niezależności stochastycznej chi-kwadrat, modele liniowe i nieliniowe do analizy trendów, indeksy indywidualne i agregatowe dla wielkości absolutnych i stosunkowych. Wykorzystałam także następujące statystyczne metody prognozowania: wagi harmoniczne z trendem pełzającym, wyrównywanie wykładnicze Browna.

Ostatnia z wyżej wymienionych prac poświęcona rachunkowi kosztów jakości ma bezpośrednie zastosowanie w zdrowiu publicznym. Elementami tego rachunku jest bowiem m.in. pomiar kosztów: zapobiegania, kontroli, nieprawidłowości wewnętrznych i zewnętrznych oraz ich analiza, dzięki której można wpływać na zachowanie odpowiedniego poziomu jakości świadczeń medycznych. Koszty zapobiegania oznaczają nakłady finansowe na działania związane z ochroną życia i zdrowia pacjenta oraz zapewnieniem jego bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości zasobów niezbędnych do świadczenia usług. Koszty kontroli dotyczą głównie nakładów związanych z kontrolą urządzeń niezbędnych przy wykonywaniu obowiązków w zakresie usług medycznych. Koszty nieprawidłowości zewnętrznych i wewnętrznych oznaczają rozmiary błędów medycznych wykrytych podczas świadczenia usług i po – ujawnionych w dłuższej perspektywie. Mogą oznaczać skutki ekonomiczne, będące źródłem nadmiernych kosztów nie tylko dla samych pacjentek, także dla członków ich rodzin oraz w rezultacie, całego społeczeństwa. Wobec tego słusznym rozwiązaniem jest podjęcie wzmożonych działań prewencyjnych, zapobiegających powstaniu czynników ryzyka ze strony państwa, innych instytucji służby zdrowia, a także samych pacjentek, przez co, należy sądzić, zostaną ograniczone problemy zdrowotne.

5.4. Metodologiczne aspekty badań statystycznych

1 monografia, 10 artykułów o łącznej punktacji 60,5 MNiSW,
oraz 5 rozdziałów w książkach i 7 raportów z badań

Moje pozostałe prace mają charakter metodologiczny, dotyczą badań próbkowych (metody reprezentacyjnej i statystyki dla małych domen) oraz jakości danych statystycznych. Dokonałam w nich przeglądu metodologii, a także zebrałam dane statystyczne i przeprowadziłam przykładowe analizy statystyczne.

Metoda reprezentacyjna jest metodą badania częściowego, które polega na losowym wyborze próby z populacji skończonej, a wyniki z próby są uogólniane na całą populację. Próba losowa może być prosta lub złożona. Wnioskowanie statystyczne, czyli uogólnianie wyników z próby na populację, w przypadku prób prostych jest stosunkowo łatwe, natomiast znacznie się komplikuje w przypadku prób złożonych, kiedy należy uwzględnić odpowiedni złożonych schemat losowania próby, obejmujący warstwowanie, ważenie, wielostopniowość losowania i korekty wynikające z błędów nielosowych. Jeszcze bardziej sprawa komplikuje się w przypadku budowania modeli regresji, kiedy na błędy losowania i nielosowe nakładają się błędy wynikające z niedopasowania modelu do danych empirycznych / niewyjaśnienia zmienności zmiennej objaśnianej przez zmienność zmiennych objaśniających. Metodologii metody reprezentacyjnej poświęcone są moje następujące publikacje:

Bartosińska D., Jankiewicz-Siwiek A., Metoda reprezentacyjna i jej wybrane zastosowania w badaniach społeczno-gospodarczych, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio H Oeconomia*, 2006, Vol. XL, s.233-241; **0 MNiSW**

Bartosińska D., Badania reprezentacyjne w statystyce rolnictwa, *Wiadomości statystyczne*, 2008, nr 12, s. 11-26; **6 MNiSW**

Raczkiewicz D., Zastosowanie analizy regresji w reprezentacyjnych badaniach społeczno-gospodarczych, *Ekonometria*, Wrocław 2016, 1 (51), s. 31-47, DOI: 10.15611/ekt.2016.1.03; **14 MNiSW**

Bartosińska D., Statistical inference from complex sample with SAS on the example of household budget surveys, W: *Multivariate statistical analysis. Methodological aspects and applications*, Ed. C. Domański i A. Witaszczyk, *Acta Universitatis Lodzensis Folia Oeconomica* 269, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2012, s. 167-174; **5 MNiSW**

oraz dwa raporty z badań:

Bartosińska D., Wnioskowanie o parametrach populacji w przypadku złożonych schematów losowania próby z SAS, Raport badawczy, Nr badania 03/E/0027/10, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2010, 65 stron.

Raczkiewicz D., Statystyczno-ekonometryczne modelowanie zjawisk społeczno-gospodarczych – przegląd teorii i przykłady zastosowań z systemem SAS, Raport badawczy, Nr badania 03/S/00/13, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2013, 34 strony.

Parametry szacowane na podstawie badań reprezentacyjnych zwykle uzyskuje się z dostateczną precyzją dla całej populacji oraz podstawowych przekrojów przedmiotowych i terytorialnych. Natomiast nie uzyskuje się wiarygodnych ocen dla małych przekrojów, wtedy można zastosować metody estymacji dla małych domen / obszarów, w których wykorzystuje się dane dodatkowe z innych domen lub/i okresów niż szacowane. Tej tematyce poświęcona jest moja monografia:

Bartosińska D., Estymacja parametrów na poziomie małych obszarów stosowana w badaniach rolniczych, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2008, monografia 123 strony, ISBN 978-83-227-2886-4;

trzy artykuły:

Bartosińska D., Zastosowanie metod estymacji dla małych obszarów w amerykańskich badaniach rolniczych, Wiadomości Statystyczne, maj 2002, s. 98-11; **0,5 MNiSW**

Bartosińska D., The Attempts at Applying Small Area Estimation Methods in Agricultural Sample Surveys, Statistics in Transition, December 2006, Vol. 7, No 6, s. 1203-1218; **6 MNiSW**

Bartosińska D., Bayes Estimation in Agricultural Sample Surveys in Poland, Acta Universitatis Lodzianis Folia Oeconomica 216, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2008, s. 315-321;

oraz jeden raport badawczy:

Bartosińska D., Metoda reprezentacyjna i statystyka małych obszarów z wykorzystaniem narzędzi SAS, Raport badawczy, Nr badania 03/E/0027/09, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2009, 92 strony.

Z tematyką badań reprezentacyjnych jest ściśle związany problem jakości danych statystycznych, obejmującej: dostępność i jasność, porównywalność, kompletność, spójność, terminowość i punktualność, przydatność i dokładność. Zagadnieniu temu poświęciłam dwa rozdziały w książkach:

Bartosińska D., Jankiewicz-Siwek A., Problematyka jakości danych w badaniach statystycznych w: Sposoby osiągnięcia doskonałości organizacji w warunkach zmienności otoczenia – wyzwania teorii i praktyki, red. Skrzypek E., Wydawnictwo UMCS, Lublin 2006, tom I, s. 481-486;

Rackiewicz D., Jakość danych w badaniach reprezentacyjnych, W: Jakość jako czynnik sukcesu w nowej gospodarce, red. E. Skrzypek, Lublin 2014, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, s. 41-50;

jeden artykuł:

Bartosińska D., Problematyka jakości statystyki rolnej w Unii Europejskiej, Kwartalnik Statystyczny czerwiec 2001, nr 2, s. 33-34. **0 MNiSW**

oraz jeden raport badawczy:

Raczkiewicz D., Jakość danych statystycznych w badaniach reprezentacyjnych, Raport badawczy z badania „Wybrane aspekty oceny jakości danych statystycznych”, Nr badania 03/S/0042/11, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2011, 13 stron.

W kwestii metodologii badań reprezentacyjnych i jakości danych statystycznych, najwięcej swojej uwagi poświęciłam jakości danych w spisach ludności, m.in. w następujących publikacjach:

Dolecka M., Raczkiewicz D., Comparative Analysis of Labor Force Resources in Poland According to the 2011 Population Census and Labor Force Survey, Barometr regionalny. Analizy i prognozy, 2013, tom 11, nr 4, s. 53-63. **8 MNiSW**

Raczkiewicz D., Jakość spisu ludności z 2011 roku wyznacznikiem dojrzałości organizacji statystyki publicznej w Polsce, W: Dojrzałość w odniesieniu do klienta i sfery usług, pod red. E. Skrzypek, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2013, s. 171-180.

Dolecka M., Raczkiewicz D., Wielkość bezrobocia w Polsce według spisu ludności w porównaniu z pozostałymi danymi statystyki publicznej, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio H Oeconomia, Lublin 2014, vol. XLVIII, 1, s. 70-89.

7 MNiSW

Dolecka M., Raczkiewicz D., Bezrobocie w Polsce w okresie międzywojennym w kontekście jakości danych w spisach ludności, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio H Oeconomia, Lublin 2014, vol. XLVIII,2, s. 49-58.

7 MNiSW

Raczkiewicz D., Some aspects of post enumeration surveys in population censuses in Poland and Germany, W: Studia ekonomiczne. Zeszyty naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2012, nr 120, s. 70-76.

7 MNiSW

Raczkiewicz D., The quality of statistical data on professional education in population censuses in Poland, Vocational training some problems and contexts, red. H. Bejger., H. Rusyn, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełm 2016, s. 121-129.

Raczkiewicz D., Jakość danych statystycznych o rodzinach w spisach ludności w Polsce, [w:] Współczesna rodzina jako środowisko opiekuńczo-wychowawcze, red. Halina Bejger, Oleg Lisowiec, Swietłana Borysiuk, Renata Kartaszyńska, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, Chełmskie Towarzystwo Naukowe, Chełm 2016, ISBN: 978-83-61149-83-5, s. 89-101.

oraz trzy raporty badawcze:

Raczkiewicz D., Metody badania jakości spisów ludności – aspekty teoretyczne i praktyczne, Raport badawczy, Nr badania 03/S/0042/12, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2012, 81 stron.

Raczkiewicz D., Badanie jakości spisów ludności w Polsce w latach 1921-2011 – wybrane zagadnienia, Raport badawczy, Nr badania KAE/S14/42/15, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2015, 36 stron.

Raczkiewicz D., „Analiza i ocena jakości spisów ludności na podstawie badań kontrolnych”, Raport badawczy w przygotowaniu, Nr badania 03/S17/28/17, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2017.

Do metod badania jakości spisów ludności należą: porównania wyników spisów ludności z wynikami innych badań, analizy demograficzne, kontrolne badania pospisowe. Ja dokonałam porównań wyników spisów ludności z badaniami aktywności ekonomicznej Ludności BAEL, rejestrami bezrobotnych prowadzonymi przez powiatowe urzędy pracy, badaniami budżetów gospodarstw domowych. Analizowałam także kontrolne badania Pospisowe, przeprowadzone w Polsce i Niemczech. Jakość i wiarygodność wyników spisów ludności jest bardzo ważna. Spisy ludności, przeprowadzane co około 10 lat, dostarczają danych o liczbie ludności i jej strukturze demograficznej, społecznej i zawodowej, jak również o gospodarstwach domowych i rodzinach, ich zasobach i warunkach życia w różnych przekrojach terytorialnych. Dane te są niezbędne w prowadzeniu polityki gospodarczej, społecznej i zdrowotnej na szczeblu lokalnym, państwowym i międzynarodowym.

