

AUTOREFERAT

dotyczący działalności naukowo-badawczej

Magdalena Człapka-Matyasik

Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań 2016

Spis treści

1	DANE OSOBOWE	4
2	POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE	4
3	INFORMACJE O ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH	4
4	DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWO-BADAWCZA	4
4.1	Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)	4
4.2	Omówienie celu naukowego i uzyskanych wyników wskazanego osiągnięcia	5
4.2.1	Wprowadzenie	5
4.2.2	Cel pracy i koncepcja realizacji badań	6
4.2.3	Część doświadczalna	7
4.2.4	Wyniki	10
4.2.5	Modyfikacja żywienia z uwzględnieniem potencjału antyoksydacyjnego diety	11
4.2.6	Wpływ interwencji żywieniowej na markery stresu oksydacyjnego, stanu zapalnego i gospodarki lipidowej	12
4.2.7	Podsumowanie i wnioski	14
4.2.8	Piśmiennictwo	15
5	OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH	18
6	INNE OSIĄGNIĘCIA ZWIĄZANE Z PRACĄ DYDAKTYCZNĄ, ORGANIZACYJNĄ I POPULARYZATORSKĄ	26
6.1	Działalność dydaktyczna	26
6.2	Kursy i szkolenia	27
6.3	Działalność dydaktyczna poza Uczelnią	28
6.4	Działalność organizacyjna	28
6.5	Nagrody i wyróżnienia	29
6.6	Współpraca z zagranicą	29
6.7	Osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki	30
6.8	Działalność w towarzystwach naukowych	31
6.9	Zestawienie dorobku naukowego	31

6.9.1	Zestawienie publikacji naukowych z podziałem na: oryginalne prace twórcze, rozdziały w monografii naukowej i podręcznikach akademickich, prace i komunikaty konferencyjne oraz artykuły popularno-naukowe	31
6.9.2	Zestawienie publikacji naukowych z podziałem na oryginalne prace twórcze, rozdziały w monografii naukowej i podręcznikach akademickich, artykuły popularno-naukowe, prace i komunikaty konferencyjne opublikowane przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora	32
6.9.3	Sumaryczne zestawienie dorobku naukowego	33
6.9.4	Wartość naukowa dorobku publikacyjnego	33

1 Dane osobowe

Imię i Nazwisko:	Magdalena Człapka-Matyasik
Miejsce pracy:	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Katedra Higieny Żywienia Człowieka; ul. Wojska Polskiego 31; 60-624 Poznań

2 Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

- 2002 – stopień doktora nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia, specjalność: żywienie człowieka, Wydział Technologii Żywności, Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu; tytuł pracy doktorskiej: „Studia nad wpływem diety wegetariańskiej na bilans energetyczny i stan odżywienia ustroju”, promotor: prof. dr hab. Jan Jeszka. Praca została wyróżniona przez Radę Wydziału Technologii Żywności
- 1997 – tytuł magistra inżyniera Technologii Żywności i Żywienia, Wydział Technologii Żywności, Akademia Rolnicza w Poznaniu; tytuł pracy magisterskiej: „Próba wykorzystania analizy składu ciała do oceny stanu odżywienia i efektów terapii odchudzającej młodzieży otyłej”, promotor: prof. dr hab. Jan Jeszka

3 Informacje o zatrudnieniu w jednostkach naukowych

- od 2002 do chwili obecnej – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Higieny Żywienia Człowieka, adiunkt
- 2001-2002 – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Katedra Higieny Żywienia Człowieka, Zakład Dietetyki, asystent

4 Działalność naukowo-badawcza

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

Moim osiągnięciem, będącym podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego jest monografia zatytułowana „**Studia nad możliwością projektowania dietoterapii ukierunkowanej na poprawę potencjału antyoksydacyjnego u osób z chorobami układu krążenia**”

Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2016.

4.2 Omówienie celu naukowego i uzyskanych wyników wskazanego osiągnięcia

4.2.1 Wprowadzenie

Racjonalne odżywianie rozumiane jest jako dostarczanie organizmowi składników odżywczych na poziomie zabezpieczającym zdrowe i właściwe funkcjonowanie. W przypadku wielu składników, ich odpowiednia lub bezpieczna dla organizmu podaż, została ustalona w normach żywienia i znane są ich aktualne górne tolerowane poziomy spożycia [1–6]. Obok dobrze poznanych składników, wraz z rozwojem nowych metod badawczych, w żywności zidentyfikowano związki określane mianem „przeciwutleniaczy” lub naturalnych „antyoksydantów”. Badania wskazują, że związki te mają duży potencjał prozdrowotny [7–12]. Pomimo to, w przypadku wielu z nich nie określono rekomendowanego ani skutecznego w dietoterapii poziomu spożycia. Ich charakterystyka i mechanizmy działania przyczyniły się do powstania nowego wyróżnika jakościowego w nauce o żywności, a mianowicie "potencjału przeciwutleniającego żywności". Żywność bogata w antyoksydanty, szczególnie w aspekcie rosnącego zainteresowania dietami o podwyższonej zawartości związków prozdrowotnych, zyskuje na popularności. Właściwości przeciwoxidacyjne żywności, zyskały na znaczeniu w świetle teorii stresu oksydacyjnego leżącego u podłoża wielu chorób dietozależnych [13–16] i temu aspektowi poświęcona jest niniejsza praca. Mechanizm stresu oksydacyjnego można ogólnie opisać niebilansowaniem pomiędzy ilością reaktywnych form tlenu (RFT) i azotu (RFA) a związkami je neutralizującymi. Dobrze udokumentowany jest udział wolnych rodników w patogenezie wielu chorób, szczególnie chorób układu krążenia [16–18]. W piśmiennictwie przedstawiono szereg badań, które miały na celu weryfikację hipotezy na temat ochronnego działania antyoksydantów, pod postacią suplementów lub pochodzących ze źródeł naturalnych w żywności. Ich rezultaty są jednak niejednoznaczne i nie potwierdziły ostatecznie korzystnego działania w prewencji pierwotnej i wtórnej choroby układu krążenia (CHUK). Badania te polegały na włączeniu do zwyczajowego żywienia pacjentów z CHUK jako suplementów, witamin antyoksydacyjnych i nie dały jednoznacznej odpowiedzi na temat ich skuteczności i zalecanych lub bezpiecznych dawek [19–22]. We wszystkich wspomnianych wyżej badaniach autorzy sugerowali konieczność uwzględniania związków o działaniu przeciwutleniającym z naturalnych źródeł pokarmowych. Innym typem badań opisywanych w piśmiennictwie są interwencje, w których stosowano modyfikację diety, zarówno u osób zdrowych, jak i z chorobami układu krążenia, nadwagą i otyłością, w celu poprawy jej potencjału antyoksydacyjnego i obniżenia poziomu stresu oksydacyjnego w organizmie [23–26].

Wątpliwości na temat dawki i formy wykorzystania antyoksydantów w dietoterapii nie rozwiązały, a wręcz wzmocniły jedne z głośniejszych badań interwencyjnych z suplementami [27,28]. Takimi badaniami był projekt CARET przeprowadzony wśród palaczy tytoniu oraz osób narażonych na ekspozycję azbestem [28]. Stwierdzono w nich, że suplementacja stanowi wprawdzie pewną alternatywę, ale niewłaściwie zastosowana, w nieodpowiedniej grupie pacjentów, przy niedostosowanej dawce, stwarza realne ryzyko zdrowotne lub też nie przynosi pożądanego efektu. Rezultaty wykazały bowiem podwyższoną o 18% zachorowalność i 8% większą śmiertelność na raka płuc u palaczy suplementujących przez 5-8 lat dietę 20mg beta-karotenu. Podsumowano wtedy efekty prac nad antyoksydantami postulując, by w przyszłości jasno definiowały one cel i jedną testowaną hipotezę, opierały się na starannym doborze próby do badań, uwzględniały ryzyko zdrowotne oraz przewidywały możliwość oznaczenia poszczególnych markerów, niezależnie od całkowitego potencjału antyoksydacyjnego, oraz ich selektywne zmiany stężeń w organizmie [29]. W świetle kontrowersyjnych doniesień na temat suplementacji antyoksydantami, podejmowanie interwencji z ich wykorzystaniem należy więc traktować ostrożnie. Bezpieczniejszą alternatywą jest wykorzystanie naturalnych antyoksydantów w diecie zbilansowanej pod względem potencjału antyoksydacyjnego.

Powstaje zatem pytanie, czy antyoksydanty obecnie w żywności mogą skutecznie wpłynąć na poprawę statusu antyoksydacyjnego organizmu? Jak należy zaplanować dietę by przyniosła ona zamierzony efekt obniżenia poziomu stresu oksydacyjnego?

Badania wskazują, że żywność może stanowić potencjalnie bardzo bogate źródło naturalnych przeciwutleniaczy. Przy odpowiednim doborze produktów można uzyskać dietę o podwyższonej ilości przeciwutleniaczy [30,31]. W konsekwencji dieta o podwyższonym potencjale antyoksydacyjnym może zapobiegać chorobom, opóźniać ich rozwój, łagodzić przebieg, stanowić dietoterapeutyczne wsparcie u rekonwalescentów po przebytych incydentach sercowo-naczyniowych poprzez ochrony wpływ na uszkodzenia wywołane utlenianiem lipidów czy poprawę kurczliwości naczyń krwionośnych [32–34]. Chorzy z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego, a wśród nich rekonwalescenci po przebytych incydentach sercowo-naczyniowych, są więc grupą, dla której naturalne przeciwutleniacze mogą mieć szczególne duże znaczenie prozdrowotne. Stanowiło to podstawową przesłankę do podjęcia badań w ramach niniejszej pracy.

4.2.2 Cel pracy i koncepcja realizacji badań

Rozważanie kwestii podaży antyoksydantów w żywieniu nastrocza wiele pytań. Mało jest prac, w których podejmowane są kwestie zwyczajowego, określonego ilościowo, spożycia. Istnieje ograniczona liczba badań na temat ich zawartości w diecie, z uwzględnieniem regionów geograficznych, grup badanych i chorób. Nieznany jest także odsetek całkowitego potencjału antyoksydacyjnego diety pochodzący z poszczególnych

grup produktów spożywczych i tym samym główne źródła antyoksydantów w zwyczajowo spożywanej diecie. Wśród dostępnych prac nad wpływem antyoksydantów na poziom stresu oksydacyjnego u ludzi, przeważają badania retrospektywne i obserwacyjne, mało jest badań interwencyjnych i prospektywnych. O ile wykazano, że u chorych z chorobami układu krążenia, u których wystąpiły incydenty sercowo-naczyniowe, istnieje niska bariera antyoksydacyjna [35–37], to brak jest danych w jakim stopniu modyfikacja sposobu żywienia może tę barierę poprawić. z uwagi na brak w literaturze informacji na temat całkowitego potencjału antyoksydacyjnego diety oraz zmian poziomu stresu oksydacyjnego u chorych z chorobami układu krążenia i po przebytych ostrych zespołach wieńcowych w wyniku modyfikacji żywienia, powstała niniejsza praca.

Celem pracy była ocena wpływu interwencji żywieniowej opartej o zwiększenie potencjału antyoksydacyjnego zwyczajowej diety na wybrane markery stresu oksydacyjnego, stanu zapalnego i gospodarki lipidowej u osób po przebytych ostrych zespołach wieńcowych.

W badaniu postawiono dwie hipotezy:

1. Wzrost potencjału antyoksydacyjnego diety umożliwi poprawę bariery antyoksydacyjnej organizmu osób po przebytych incydentach sercowo-naczyniowych.
2. Wyjściowy poziom stresu oksydacyjnego warunkuje zmiany bariery antyoksydacyjnej organizmu pod wpływem wzrostu potencjału antyoksydacyjnego diety.

Hipotezy zweryfikowano podejmując kolejno następujące zadania badawcze:

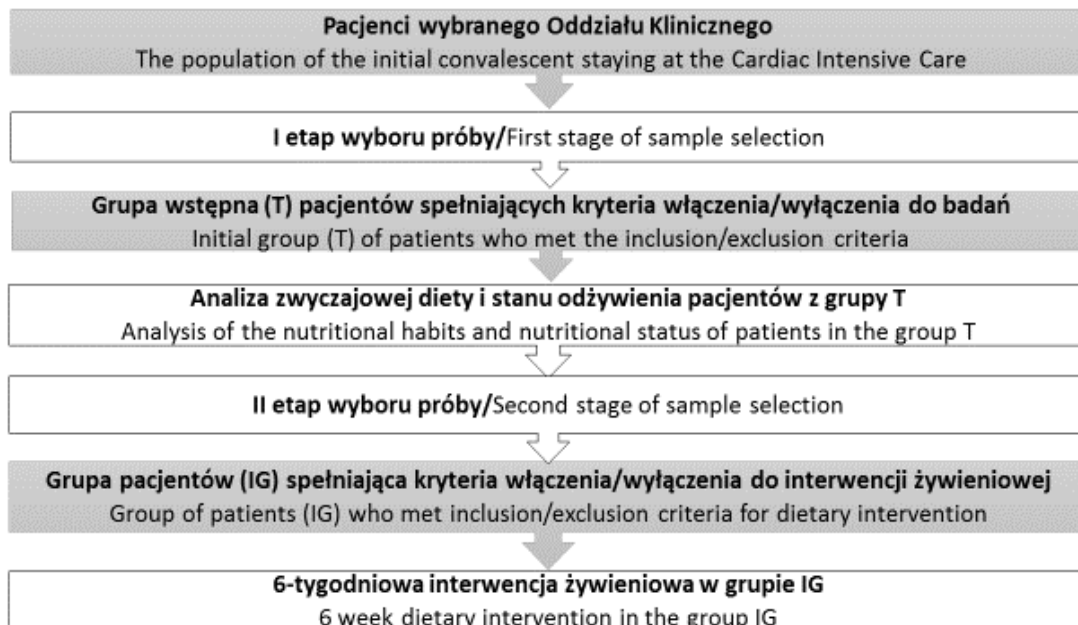
1. Ocenę wartości odżywczej zwyczajowej diety uwzględniającą jej potencjał antyoksydacyjny u osób z CHUK.
2. Wytypowanie grupy produktów stanowiących dobre lub bogate źródła potencjału antyoksydacyjnego, w zwyczajowej diecie badanych z CHUK.
3. Opracowanie wskaźnika potencjału antyoksydacyjnego zwyczajowej diety, informującego o możliwości obniżania stresu oksydacyjnego w organizmie.
4. Zaprojektowanie zestawu produktów o podwyższonym potencjale antyoksydacyjnym do zastosowania podczas interwencji żywieniowej.
5. Zastosowanie zestawu produktów o podwyższonym potencjale antyoksydacyjnym w 6-tygodniowej interwencji żywieniowej.
6. Ocenę skuteczności wdrożonej interwencji żywieniowej poprzez analizę zmian zachodzących w:
 - a) wartości odżywczej i potencjale antyoksydacyjnym diety,
 - b) markerach stresu oksydacyjnego, stanu zapalnego i gospodarki lipidowej.

4.2.3 Część doświadczalna

Badania przeprowadzono dwuetapowo (Rycina 1). W i etapie rekrutowano pacjentów spełniających kryteria włączenia/wyłączenia, leczonych na oddziale szpitalnym z powodu zdiagnozowanej wcześniej

CHUK, u których zaplanowano dodatkowe zabiegi diagnostyczne i/lub terapeutyczne (np. stentowanie tętnic, wszczepienia bajpasów, koronarografia, pobyt z powodu przebytego OZW). W tej grupie oceniono zwyczajową dietę i stan odżywienia. W drugim etapie przeprowadzono interwencję żywieniową.

W I etapie zrekrutowano 150 osób, od 7 osób uzyskano niewiarygodne wywiady o spożyciu i do dalszych badań zakwalifikowano 143 osoby (grupa T), 82 mężczyzn i 61 kobiet. Do II etapu zakwalifikowano 50 osób po przebytych OZW, eksperyment żywieniowy ukończyło 48 osób (21 mężczyzn, 27 kobiet).



Rycina 1. Etapy selekcji pacjentów do badań.

Figure 1. Scheme of patients flow through the study.

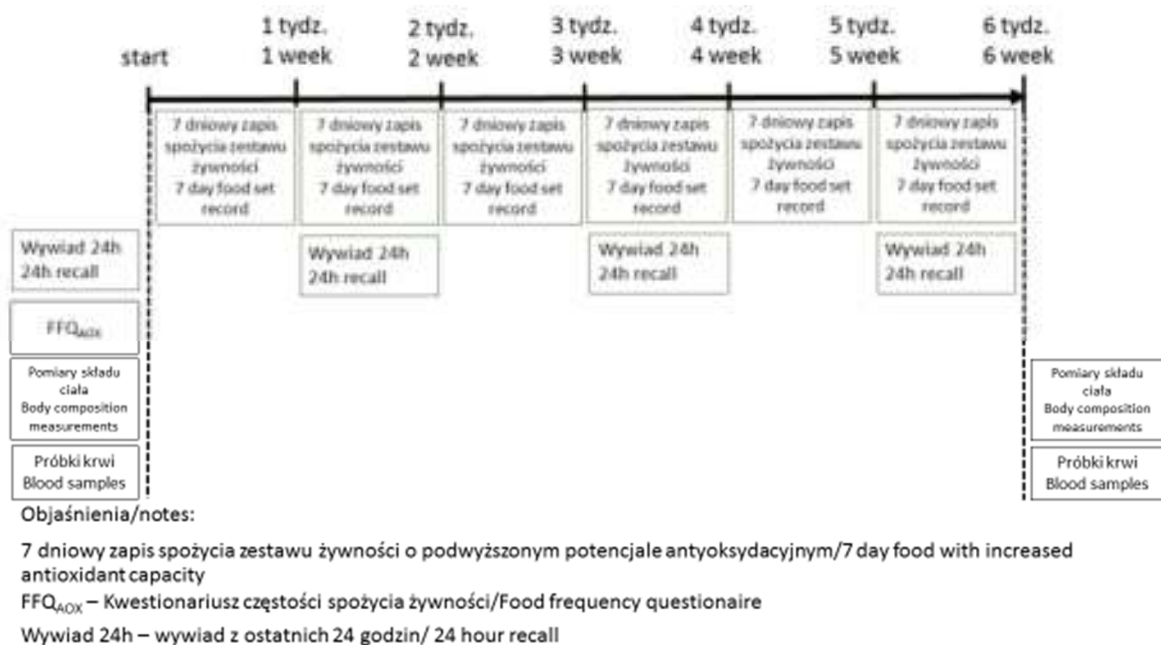
I etap badań zrealizowano na oddziale Klinicznym Intensywnej Terapii Kardiologicznej. II etap (interwencji żywieniowej) zrealizowano na terenie Poznania i okolic, dojeżdżając do pacjentów do ich miejsca zamieszkania oraz na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu.

Efektem etapu I było opracowanie wskaźnika potencjalnej zdolności antyoksydacyjnej zwyczajowej diety (WAX) i zaprojektowanie zestawu produktów o podwyższonym potencjale antyoksydacyjnym, który wykorzystano podczas interwencji żywieniowej w II etapie.

W II etapie w grupie IG wdrożono 6-tygodniową interwencję żywieniową (rycina 2). Efektem II etapu badań była ilościowa ocena zmian potencjału antyoksydacyjnego organizmu w odpowiedzi na zmianę potencjału przeciwutleniającego diety.

W ocenie sposobu żywienia użyto trzech metod: częstości spożycia żywności, wywiadu o spożyciu z ostatnich 24 godzin i 7-dniowego zapisu spożytej żywności.

W celu określenia zwyczajowego sposobu żywienia się badanych przez 12 miesięcy poprzedzających pobyt w szpitalu i udział w eksperymencie żywieniowym wykorzystano ilościowy kwestionariusz częstości spożycia z modyfikacjami umożliwiającymi ocenę źródeł naturalnych antyoksydantów oraz potencjału antyoksydacyjnego diety (FFQ_{AOX}). Procedurę oceny żywienia opisano uprzednio [38]. Potencjał antyoksydacyjny diety wyrażono wskaźnikiem ORAC (Oxygen Radical Absorbance), który określa całkowitą zdolność mieszaniny antyoksydantów zawartych w żywności do inhibicji wolnych rodników tlenowych [39]. Do oceny potencjalnej zdolności przeciwutleniającej diety i produktów opracowano wskaźnik (WAX). Obliczono go jako iloraz całkowitej ilości związków przeciwutleniających przypadającej na każde 1000kcal diety na dzień (Q-ORAC₁₀₀₀) oraz iloczynu odsetka energii z tłuszczu ogółem i nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA).



Rycina 2. Protokół interwencji żywieniowej w II etapie badań w grupie IG.

Figure 2. Dietary intervention protocol in the second stage of the study in IG group.

Zestaw produktów zaprojektowano na podstawie analizy struktury spożycia zwyczajowej diety ocenionej w I etapie i jej wskaźnika WAX. Wybrano 23 handlowe produkty spożywcze. Produkty były dostarczane pacjentom co tydzień.

Zmiany analizowano w całej grupie IG i podgrupach, które utworzono na podstawie stężenia we krwi markerów zmierzonych przed interwencją żywieniową. Użyto dwóch kryteriów: (1) a priori i (2) a posteriori. (1) Na podstawie podstawowego markera stresu oksydacyjnego oxLDL, przyjmując za punkt odcięcia medianę tego parametru. Utworzono grupę o początkowo niskim (<mediany; L-oxLDL; n=23; 12 mężczyzn,

11 kobiet) i podwyższonym (\geq mediany; H-oxLDL; n=25; 9 mężczyzn; 16 kobiet) stężeniu oxLDL. (2) Na podstawie analizy skupień (metodą k-średnich), w której zmiennymi wejściowymi były cztery markery potencjału antyoksydacyjnego, tj. oxLDL, kwas moczowy, alfa-tokoferol, retinol. Utworzono grupę o początkowo niskim (L-Stres; n=18; 9 mężczyzn i 9 kobiet) i podwyższonym (H-Stres; n=30; 12 mężczyzn i 18 kobiet) poziomie stresu oksydacyjnego.

4.2.4 Wyniki

Dieta mężczyzn w porównaniu z kobietami charakteryzowała się mniejszą gęstością antyoksydacyjną Q-ORAC₁₀₀₀ (odpowiednio 12 797 vs. 16 521 μ molTE/1000kcal) i wskaźnik WAX (26 vs. 42). Głównymi źródłami potencjału antyoksydacyjnego w zwyczajowych dietach grupy ogółem były napoje razem (32,9%), w tym herbata czarna (14,4%) i zielona (5,3%), owoce (27,6%), warzywa i ziemniaki (16,5%). Pomędzy mężczyznami i kobietami nie stwierdzono istotnych różnic w źródłach potencjału antyoksydacyjnego, za wyjątkiem warzyw i ziemniaków (odpowiednio 15,7 vs. 17,6%) oraz przypraw ziołowych (1,4 vs. 2,6%).

Właściwy dobór próby do interwencji żywieniowej z grupy ogółem potwierdzono porównując zwyczajowy sposób żywienia, źródła potencjału antyoksydacyjnego oraz parametry antropometryczne i skład ciała grup T i IG.

W grupie IG ogółem odnotowano podczas interwencji żywieniowej wzrost T-ORAC o 91,4%, Q-ORAC₁₀₀₀ o 89,6% i wskaźnika WAX o 184,9% oraz spadek spożycia białka, wapnia, fosforu, cynku, manganu, ryboflawiny, SFA, PUFA, cholesterolu i wskaźnika Keysa, a wzrost udziału energii z węglowodanów ogółem. T-ORAC spożytego zestawu produktów wyniósł średnio 18 529 μ molTE/dzień, a jego gęstość antyoksydacyjna Q-ORAC₁₀₀₀ 105 119 μ molTE/1000kcal.

W grupie IG ogółem podczas interwencji żywieniowej odnotowano spadek stężenia oxLDL (o 10,1%) i IL6 (o 22,9%) oraz wzrost stężenia beta-karotenu (o 26,5%), retinolu (o 7,7%), kwasu moczowego (o 7,4%). Nie odnotowano zmian w stężeniach hsCRP i parametrów profilu lipidowego krwi. W podgrupie L-oxLDL podczas interwencji żywieniowej odnotowano wzrost stężenia beta-karotenu (o 29,6%), kwasu moczowego (o 14,5%) i spadek IL6 (o 37,2%). W podgrupie H-oxLDL stwierdzono wzrost stężenia beta-karotenu (o 23,7%), retinolu (o 7,8%) i spadek stężenia oxLDL (o 13,9%) i IL6 (o 9,9%). W obu grupach nie odnotowano zmian w stężeniach hsCRP i parametrów profilu lipidowego krwi.

W grupie L-Stres podczas interwencji żywieniowej odnotowano wzrost stężenia beta-karotenu (o 21,4%) i spadek IL6 (o 23,4%). W grupie H-Stres stwierdzono wzrost stężenia alfa-tokoferolu (o 12,9%), beta-karotenu (o 29,6%) i retinolu (o 11,3%) oraz spadek IL6 (o 22,7%), oxLDL (o 16,5%) i LDL (o 8,0%). W obu grupach nie odnotowano zmian w stężeniu hsCRP.

4.2.5 Modyfikacja żywienia z uwzględnieniem potencjału antyoksydacyjnego diety

Uzyskane w niniejszej pracy rezultaty wykazały, że potencjał antyoksydacyjny diety badanych po przebytych ostrych zespołach wieńcowych wyniósł średnio 25 628 $\mu\text{molTE}/\text{dzień}$ i wahał się w szerokim zakresie od 5 064 do 90 931 $\mu\text{molTE}/\text{dzień}$. Jego średni poziom był zbliżony w grupie mężczyzn i kobiet. Ze względu na różnice w wartości energetycznej diet obu płci obliczono ich gęstość antyoksydacyjną (Q-ORAC1000), która ujawniła wyraźne różnice w gęstości antyoksydacyjnej diety między mężczyznami i kobietami oraz nieprawidłowości w bilansowaniu ich zwyczajowych diet w tłuszczce. W grupie ogółem wykazano relatywnie wysoką podaż naturalnych antyoksydantów i zbyt wysoki udział energii z tłuszczów odnosząc analizowane spożycie tłuszczów do Norm Żywienia zaleceń Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego i Miążdżycowego [6,40]. Stworzono wskaźnik jakości diety obejmujący jednoczesne zbilansowanie diety w tłuszczce ogółem, tłuszczce nasycone i podaż naturalnych związków antyoksydacyjnych na 1000 kcal i nazwano go wskaźnikiem potencjalnej zdolności antyoksydacyjnej diety WAX. Średnia wartość wskaźnika WAX u chorych ogółem była niższa aniżeli przyjęta za referencyjną (33 vs. 40) i dowodziła zbyt niskiej podaży naturalnych antyoksydantów przy wysokiej podaży tłuszczów nasyconych w przeliczeniu na 1000 kcal. Ponadto mężczyźni mieli ten wskaźnik o 38% niższy aniżeli kobiety (26 vs. 42).

Inną metodą analizy i oceny potencjału antyoksydacyjnego diety, w niniejszych badanych było wyrażenie udziału procentowego wybranych grup produktów w T-ORAC diety. Analiza ta stanowiła jeden z istotnych wskaźników w doborze produktów i projektowaniu zestawu produktów do 6-tygodniowej interwencji żywieniowej. Wykazano, że głównymi źródłami potencjału antyoksydacyjnego w zwyczajowej diecie rekonwalescentów po przebytych incydentach sercowo-naczyniowych, w roku poprzedzającym interwencję żywieniową, były kolejno napoje ogółem (32,9%), owoce (27,6%), warzywa z ziemniakami (16,5%), przyprawy ziołowe (1,9%), strączkowe (1,0%), orzechy (0,9%), oliwa z oliwek (0,9%) i czekolada (0,4%).

W odniesieniu do pozostałych składników odżywczych wykazano niewielki wpływ interwencji żywieniowej na całkowitą wartość odżywczą diet badanych. Nie obserwowano bowiem istotnych zmian w wartości energetycznej diety w grupie ogółem ani w żadnej z badanych podgrup. Niewielkiej zmianie uległa jedynie struktura podaży makroskładników, ponieważ o blisko 10% wzrósł udział energii z węglowodanów ogółem, widoczny w całej badanej grupie, a szczególnie w grupach o niższym poziomie stresu oksydacyjnego. Jednocześnie obniżeniu uległa podaż białka ogółem, obserwowana w grupie ogółem, która jednak nie potwierdziła się w analizowanych podgrupach.

Zmiany w wartości odżywczej diety nie były jednak tak jednoznaczne, jak jednoczesny blisko 1,5-krotny wzrost podaży związków antyoksydacyjnych, wyrażony wskaźnikami T-ORAC i Q-ORAC₁₀₀₀ oraz blisko 2-krotna poprawa zbilansowania wskaźnika WAX w dietach wszystkich badanych podgrup bez względu na poziom stresu oksydacyjnego. Może to sugerować, że wykazane w pracy zmiany w poziomach markerów stresu oksydacyjnego, stanu zapalnego i gospodarki lipidowej, przy braku istotnych zmian w poziomach

witaminy C, beta-karotenu i witaminy E podczas interwencji, u osób po przebytych incydentach sercowo-naczyniowych były uwarunkowane wzrostem spożycia pozostałych związków antyoksydacyjnych.

4.2.6 Wpływ interwencji żywieniowej na markery stresu oksydacyjnego, stanu zapalnego i gospodarki lipidowej

U wszystkich badanych w grupie z interwencją żywieniową obserwowano korzystny spadek ox-LDL, średnio o 10%. Zmiany te potwierdziły się i były bardziej widoczne w obu badanych podgrupach o początkowo wyższym stresie oksydacyjnym, wyznaczonym jednym markerem (ox-LDL), średnio o prawie 14%, lub kilkoma markerami (ox-LDL, kwas moczowy, alfa-tokoferol, retinol), średnio o 16%. W grupach o niższym poziomie stresu oksydacyjnego podczas interwencji żywieniowej odnotowano spadek ox-LDL, ale jego redukcja nie była statystycznie znamienne. Analizując zmiany w poziomie ox-LDL pod wpływem interwencji żywieniowej można stwierdzić, że we wszystkich badanych podgrupach, poza podgrupą o podwyższonym początkowo stresie oksydacyjnym wyznaczonym kilkoma markerami jednocześnie, w której podczas interwencji około 10% obniżeniu uległa podaż witaminy C, nie obserwowano zmian w podaży witamin/prowitamin antyoksydacyjnych (A, E i C oraz beta-karotenu) rozpatrywanych powszechnie jako składniki poprawiające potencjał antyoksydacyjny diety. Ten kierunek zmian może sugerować, że obniżenie poziomu stresu oksydacyjnego organizmu u pacjentów po przebytych ostrych zespołach wieńcowych, monitorowane stężeniem ox-LDL, może być związane ze zmianą poziomu i struktury tłuszczów oraz węglowodanów ogółem, a także substancji nieodżywczych, takich jak polifenole, flawonoidy.

Przeprowadzona interwencja żywieniowa wykazała średni 6,8% wzrost stężenia alfa-tokoferolu we krwi w całej badanej grupie, a 12,9% znamiennej wzrost w grupie z najwyższym poziomem stresu oksydacyjnego (H-Stres), w której spożycie witaminy E w diecie było najniższe. Zmiany w stężeniu alfa-tokoferolu mogą świadczyć o wewnętrznej homeostazie tej witaminy u osób o najwyższym poziomie stresu oksydacyjnego. Jak pokazuje przegląd piśmiennictwa podczas przedłużającego się stresu oksydacyjnego może wzrastać stężenie zarówno tokoferolu, jak i retinolu we krwi, gdyż uwalniane są z rezerw organizmu.

W badaniach podczas 6-tygodniowej interwencji żywieniowej wykazano średni 26,5% wzrost stężenia beta-karotenu w surowicy, który był zbliżony we wszystkich podgrupach, niezależnie od początkowego poziomu pozostałych markerów stresu oksydacyjnego. Zastanawiające jest, że pomimo braku statystycznie znamiennej modyfikacji w podaży beta-karotenu w dietach badanych, podczas interwencji obserwowano wzrost jego poziomu we krwi o minimum 21,4% w grupie L-Stres. Fakt ten można tłumaczyć zjawiskiem wzajemnej kompensacji, która powoduje, że w przypadku niedoboru lub wykorzystania jednego ze związków o działaniu antyoksydacyjnym dochodzi do wzrostu stężenia i wykorzystania innego związku o podobnych lub takich samych właściwościach. W sytuacji podwyższonego stresu oksydacyjnego może też dochodzić do uwalniania rezerw ustrojowych tych witamin co podobnie jak w przypadku retinolu mogło mieć miejsce w niniejszych badaniach.

Kolejnym markerem stresu oksydacyjnego, którego stężenie monitorowano podczas interwencji żywieniowej był retinol. Wykazano średni wzrost stężenia retinolu w surowicy badanych o 7,7%. W bliższej interpretacji znamiennej wzrost stężenia tej witaminy obserwowano w podgrupach o wysokim stresie oksydacyjnym (H-Stres: 11,3% i H-oxLDL: 7,8%). Jednocześnie w grupie H-Stres, obserwowano znamienne spadki stężenia ox-LDL i lipoprotein LDL. Warto podkreślić, że tło żywieniowe wspomnianych zmian, nie odnotowano bowiem istotnego zwiększenia spożycia witaminy A ani beta-karotenu podczas interwencji żywieniowej w diecie. Wynik ten może potwierdzać, że w sytuacji podwyższonego stresu oksydacyjnego, analogicznie jak w przypadku tokoferolu, dochodzi do mechanizmu uwalniania rezerw ustrojowych retinolu i wzrostu jego poziomu we krwi. Ponadto należy rozważyć kompensacyjną zależność pomiędzy markerami stresu oksydacyjnego i sugerować niewielki wpływ spożycia witamin C i E oraz beta-karotenu w diecie na wspomniane zmiany. Biorąc pod uwagę istotny wzrost całkowitego potencjału antyoksydacyjnego T-ORAC diety, wskaźnika WAX oraz gęstości antyoksydacyjnej Q-ORAC₁₀₀₀, głównym źródłem zmian nie były witaminy antyoksydacyjne (brak istotnych zmian w podaży beta-karotenu, witaminy E i spadek podaży witaminy C), można postawić tezę, że podczas 6-tygodniowej interwencji żywieniowej to antyoksydanty rozpuszczalne w wodzie, takie jak polifenole i należące do nich kwasy fenolowe, flawonoidy, antocyjany, flawonole, flawano-3-ole, proantocyjanidyny czy resweratrol, przyczyniły się do wygaszania mechanizmu stresu oksydacyjnego u badanych, powodując spadek tempa utleniania lipoprotein LDL i obniżając poziom oxLDL.

Średnie stężenie kwasu moczowego w surowicy badanych wyniosło 5,93mg/dl i podczas interwencji żywieniowej wzrosło o 7,4%. Wzrost stężenia kwasu moczowego podczas przeprowadzonej interwencji żywieniowej można interpretować jako pojawienie się w organizmie innych silnych antyoksydantów, które mogły przejąć funkcje antyoksydacyjne, a tym samym spowodować mniejsze wykorzystanie kwasu moczowego jako antyoksydanta.

Podczas interwencji żywieniowej, we wszystkich wyodrębnionych podgrupach zanotowano istotną poprawę (spadek) stężenia IL6. Daje to podstawę do wnioskowania, że modyfikacja sposobu żywienia może korzystnie wpływać na poziom IL6.

Odmienne rezultaty uzyskano w przypadku białka CRP. Na początku interwencji stężenie białka CRP wynosiło średnio 3,06 ml/l i mieściło się w zakresie poziomów referencyjnych. Podczas interwencji żywieniowej nie zaobserwowano jego istotnej poprawy.

Oznaczono średnie stężenie lipoprotein LDL (121 mg/dl) w całej badanej grupie przed interwencją żywieniową, wykazując u badanych na wartości wyższe od optymalnych (optymalne: < 100 mg/dl) [41]. Podczas interwencji żywieniowej stężenie lipoprotein LDL obniżyło się o 2,6%. Monitorowane podczas 6-tygodniowej interwencji żywieniowej poziomy markerów gospodarki lipidowej uległy znamiennej, aczkolwiek mniej spektakularnej zmianie pod wpływem wzrostu Q-ORAC₁₀₀₀ i wskaźnika WAX w diecie. Grupą, w której istotnej redukcji (o 8%) uległo stężenie lipoprotein LDL byli badani z grupy H-Stress. Nie

odnotowano istotnej statystycznie poprawy w pozostałych markerach gospodarki lipidowej, choć obserwowano korzystne tendencje w postaci spadku stężenia triglicerydów w grupie H-Stres (o 3,0%).

4.2.7 Podsumowanie i wnioski

Blisko 65-letnia historia badań nad antyoksydantami pokazała ich znaczenie w nauce o żywności i żywieniu. Ich wpływ w prewencji przewlekłych chorób niezakaźnych, szczególnie chorób układu krążenia, był w piśmiennictwie podkreślany wielokrotnie [42,43]. Rola diety w regulacji potencjału antyoksydacyjnego organizmu, wyrażona poziomem markerów stresu oksydacyjnego we krwi, nabrała szczególnego znaczenia jako jednego z ważniejszych narzędzi w prewencji i dietoterapii przewlekłych chorób niezakaźnych. Badania przeprowadzone w ramach niniejszej pracy wykazały, że u chorych po przebytych ostrych zespołach wieńcowych poddanych interwencji żywieniowej ze wzrostem całkowitego potencjału antyoksydacyjnego T-ORAC i wskaźnika potencjalnej zdolności antyoksydacyjnej diety WAX, dobrymi markerami stresu oksydacyjnego był pomiar stężenia oxLDL, stanu zapalnego był pomiar stężenia IL-6 we krwi, potencjału antyoksydacyjnego w osoczu krwi był beta oraz drugoplanowo retinol. Ponadto wykazano możliwość

- (1) prawie dwukrotnego zwiększenia potencjału antyoksydacyjnego diety zestawionej z produktów stanowiących źródło związków przeciwutleniających i spożywanej zwyczajowo przez osoby po przebytych ostrych zespołach wieńcowych.
- (2) korzystną poprawę poziomu wybranych markerów potencjału antyoksydacyjnego, stresu oksydacyjnego, stanu zapalnego i lipoprotein LDL u osób po przebytych ostrych zespołach wieńcowych można uzyskać podczas 6-tygodniowej modyfikacji diety polegającej na zwiększeniu gęstości antyoksydacyjnej (Q-ORAC₁₀₀₀) o ponad 80% i prawie 2-krotnym zwiększeniu poziomu wskaźnika potencjalnej zdolności antyoksydacyjnej dziennej racji pokarmowej (WAX), uwzględniającego wzrost spożycia przeciwutleniaczy i poprawę zbilansowania diety w tłuszcz ogółem i tłuszcze nasycone.
- (3) zmiany w markerach potencjału antyoksydacyjnego, stresu oksydacyjnego, gospodarki lipidowej i stanu zapalnego były uzależnione od ich stężeń przed rozpoczęciem interwencji żywieniowej. Korzystniejszą zmianę stwierdzono u osób o wyższym poziomie stresu oksydacyjnego przed interwencją żywieniową.

Badania pokazały, że interwencja żywieniowa skierowana na poprawę potencjału antyoksydacyjnego diety powinna być oparta o indywidualną ocenę zwyczajowego spożycia produktów stanowiących źródło przeciwutleniaczy i tłuszczów ogółem i tłuszczów nasyconych oraz poprzedzona analizą poziomu stresu oksydacyjnego w organizmie. Ponadto w celu efektywnej poprawy statusu antyoksydacyjnego organizmu, obniżenia stężenia markerów stanu zapalnego i poprawy profilu lipidowego, celowe wydaje się rekomendowanie, w standardach postępowania dietetycznego, osobom po przebytych ostrych zespołach wieńcowych diety o potencjale antyoksydacyjnym co najmniej 22 000 ORAC/1000kcal oraz jednoczesnego zbilansowania diety w tłuszcz ogółem i tłuszcze nasycone, zgodnie z aktualnymi zaleceniami. Narzędziem

użytecznym do analizy potencjału antyoksydacyjnego diety osób z chorobami układu krążenia może być wskaźnik WAX informujący o jednoczesnej podaży w diecie związków przeciwutleniających, tłuszczów nasyconych i tłuszczów ogółem.

4.2.8 Piśmiennictwo

1. Strathe, A. V.; Strathe, A. B.; Theil, P. K.; Hansen, C. F.; Kebreab, E. Determination of protein and amino acid requirements of lactating sows using a population-based factorial approach. *Animal* **2015**, *9*, 1319–1328.
2. Manios, Y.; Moschonis, G.; Grammatikaki, E.; Mavrogianni, C.; van den Heuvel, E. G. H. M.; Bos, R.; Singh-Povel, C. Food Group and Micronutrient Intake Adequacy among Children, Adults and Elderly Women in Greece. *Nutrients* **2015**, *7*, 1841–1858.
3. Mehri, M.; Kasmani, F. B.; Asghari-Moghadam, M. Estimation of lysine requirements of growing Japanese quail during the fourth and fifth weeks of age. *Poult. Sci.* **2015**, *94*, 1923–1927.
4. Phillips, S. M.; Fulgoni III, V. L.; Heaney, R. P.; Nicklas, T. A.; Slavin, J. L.; Weaver, C. M. Commonly consumed protein foods contribute to nutrient intake, diet quality, and nutrient adequacy. *Am. J. Clin. Nutr.* **2015**, *101*, 1346S–1352S.
5. European Food Safety Authority Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. *EFSA J.* **2006**, 1–480.
6. Jarosz, M.; Szponar, L.; Rychlik, E.; Wierzejska, R. *Normy Żywienia dla Populacji Polskiej*; 2012.
7. Kardum, N.; Milovanovic, B.; Savikin, K.; Zdunic, G.; Mutavdzin, S.; Gligorijevic, T.; Spasic, S. Beneficial Effects of Polyphenol-Rich Chokeberry Juice Consumption on Blood Pressure Level and Lipid Status in Hypertensive Subjects. *J. Med. Food* **2015**, *18*, 1231–1238.
8. Soriano-Maldonado, A.; Hidalgo, M.; Arteaga, P.; de Pascual-Teresa, S.; Nova, E. Effects of regular consumption of vitamin C-rich or polyphenol-rich apple juice on cardiometabolic markers in healthy adults: a randomized crossover trial. *Eur. J. Nutr.* **2014**, 1645–1657.
9. Draijer, R.; de Graaf, Y.; Slettenaar, M.; de Groot, E.; Wright, C. I. Consumption of a polyphenol-rich grape-wine extract lowers ambulatory blood pressure in mildly hypertensive subjects. *Nutrients* **2015**, *7*, 3138–3153.
10. Mlakar, P.; Salobir, B.; Čobo, N.; Strašek, J.; Prezelj, M.; Debevc, A.; Jug, B.; Terčelj, M.; Šabovič, M. The effect of cardioprotective diet rich with natural antioxidants on chronic inflammation and oxidized LDL during cardiac rehabilitation in patients after acute myocardial infarction. *IJC Hear. Vasc.* **2015**, *7*, 40–48.
11. Noratto, G.; Martino, H. S.; Simbo, S.; Byrne, D.; Mertens-Talcott, S. U. Consumption of polyphenol-rich peach and plum juice prevents risk factors for obesity-related metabolic disorders and cardiovascular disease in

Zucker rats. *J Nutr Biochem* **2015**, *26*, 633–641.

12. Sweazea, K. L.; Johnston, C. S.; Rieckels, K. D.; Petersen, K. N. Almond supplementation in the absence of dietary advice significantly reduces C-reactive protein in subjects with type 2 diabetes. *J. Funct. Foods* **2014**, *10*, 252–259.

13. Matyska-Piekarska, E.; Luszczewski, A.; Lacki, J.; Wawer, I. [The role of oxidative stress in the etiopathogenesis of rheumatoid arthritis]. *Postep. Hig Med Dosw* **2006**, *60*, 617–623.

14. Paschos, A.; Pandya, R.; Duivenvoorden, W. C.; Pinthus, J. H. Oxidative stress in prostate cancer: changing research concepts towards a novel paradigm for prevention and therapeutics. *Prostate Cancer Prostatic Dis* **2013**, *16*, 217–225.

15. Singh, P. P.; Mahadi, F.; Roy, A.; Sharma, P. Reactive oxygen species, reactive nitrogen species and antioxidants in etiopathogenesis of diabetes mellitus type-2. *Indian J Clin Biochem* **2009**, *24*, 324–342.

16. Singh, R.; Devi, S.; Gollen, R. Role of free radical in atherosclerosis, diabetes and dyslipidaemia: larger-than-life. *Diabetes Metab Res Rev* **2015**, *31*, 113–126.

17. Deepa, M.; Pasupathi, P.; Sankar, K. B.; Rani, P.; Kumar, S. P. Free radicals and antioxidant status in acute myocardial infarction patients with and without diabetes mellitus. *Bangladesh Med Res Counc Bull* **2009**, *35*, 95–100.

18. Lakshmi, S. V.; Padmaja, G.; Kuppusamy, P.; Kutala, V. K. Oxidative stress in cardiovascular disease. *Indian J Biochem Biophys* **2009**, *46*, 421–440.

19. Stephens, N. G.; Parsons, A.; Schofield, P. M.; Kelly, F.; Cheeseman, K.; Mitchinson, M. J. Randomised controlled trial of vitamin E in patients with coronary disease: Cambridge Heart Antioxidant Study (CHAOS). *Lancet* **1996**, *347*, 781–786.

20. Sleight, P. The HOPE Study (Heart Outcomes Prevention Evaluation). In *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst*; England, 2000; Vol. 1, pp. 18–20.

21. GISSI, gruppo Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardico. *Lancet* **1999**, *354*, 447–455.

22. Boaz, M.; Smetana, S.; Weinstein, T.; Matas, Z.; Gafer, U.; Iaina, a; Knecht, a; Weissgarten, Y.; Brunner, D.; Fainaru, M.; Green, M. S. Secondary prevention with antioxidants of cardiovascular disease in endstage renal disease (SPACE): randomised placebo-controlled trial. *Lancet (London, England)* **2000**, *356*, 1213–8.

23. Osganian, S. K.; Stampfer, M. J.; Rimm, E.; Spiegelman, D.; Manson, J. E.; Willett, W. C. Dietary carotenoids and risk of coronary artery disease in women. *Am J Clin Nutr* **2003**, *77*, 1390–1399.

24. Rankin, J. W.; Andrae, M. C.; Oliver Chen, C. Y.; O'Keefe, S. F. Effect of raisin consumption on oxidative stress and inflammation in obesity. *Diabetes Obes Metab* **2008**, *10*, 1086–1096.

25. Dow, C. A.; Wertheim, B. C.; Patil, B. S.; Thomson, C. A. Daily consumption of grapefruit for 6 weeks reduces urine F2-isoprostanes in overweight adults with high baseline values but has no effect on plasma high-sensitivity C-reactive protein or soluble vascular cellular adhesion molecule 1. *J Nutr* **2013**, *143*, 1586–1592.
26. Annuzzi, G.; Bozzetto, L.; Costabile, G.; Giacco, R.; Mangione, A.; Anniballi, G.; Vitale, M.; Vetrani, C.; Cipriano, P.; Della Corte, G.; Pasanisi, F.; Riccardi, G.; Rivellese, A. A. Diets naturally rich in polyphenols improve fasting and postprandial dyslipidemia and reduce oxidative stress: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* **2014**, *99*, 463–471.
27. Omenn, G. S.; Goodman, G. E.; Thornquist, M. D.; Balmes, J.; Cullen, M. R.; Glass, A.; Keogh, J. P.; Meyskens, F. L.; Valanis, B.; Williams, J. H.; Barnhart, S.; Cherniack, M. G.; Brodtkin, C. A.; Hammar, S. Risk Factors for Lung Cancer and for Intervention Effects in CARET, the Beta-Carotene and Retinol Efficacy Trial. *JNCI J. Natl. Cancer Inst.* **1996**, *88*, 1550–1559.
28. Smigel, K. Beta carotene fails to prevent cancer in two major studies; CARET intervention stopped. *J. Natl. Cancer Inst.* **1996**, *88*, 145.
29. Willcox, B. J.; Curb, J. D.; Rodriguez, B. L. Antioxidants in cardiovascular health and disease: Key lessons from epidemiologic studies. *Am. J. Cardiol.* **2008**, *101*, 75D–86D.
30. Bahorun, T.; Soobrattee, M. A.; Luximon-Ramma, V.; Aruoma, O. I. Free Radicals and Antioxidants in Cardiovascular Health and Disease. *Internet J. Med. Updat.* **2006**, *1*, 25–41.
31. Bandyopadhyay, D.; Chattopadhyay, A.; Ghosh, G.; Datta, A. G. Oxidative stress-induced ischemic heart disease: Protection by antioxidants. *Curr. Med. Chem.* **2004**, *11*, 369–387.
32. Griending, K. K.; Ushio-Fukai, M. Redox control of vascular smooth muscle proliferation. *J. Lab. Clin. Med.* **1998**, *132*, 9–15.
33. Siti, H. N.; Kamisah, Y.; Kamsiah, J. The role of oxidative stress, antioxidants and vascular inflammation in cardiovascular disease (a review). *Vascul. Pharmacol.* **2015**, *71*, 40–56.
34. Wattanapitayakul, S. K.; Bauer, J. A. Oxidative pathways in cardiovascular disease: Roles, mechanisms, and therapeutic implications. *Pharmacol. Ther.* **2001**, *89*, 187–206.
35. Cherubini, A.; Polidori, M. C.; Bregnocchi, M.; Pezzuto, S.; Cecchetti, R.; Ingegneri, T.; di Iorio, A.; Senin, U.; Mecocci, P. Antioxidant Profile and Early Outcome in Stroke Patients. *Stroke* **2000**, *31*, 2295–2300.
36. Keshari, J. R.; Rai, Y. K.; Sylvania, S. C.; Kem, A. K. Biochemical study of antioxidant profile in acute ischemic stroke. *Indian J. Public Heal. Res. Dev.* **2011**, *2*, 80–83.
37. Lewen, A.; Matz, P.; Chan, P. H. Free radical pathways in CNS injury. *J. Neurotrauma* **2000**, *17*, 871–890.
38. Człapka-Matyasik, M.; Ast, K. Total antioxidant capacity and its dietary sources and seasonal variability in diets of women with different physical activity levels. *Polish J. Food Nutr. Sci.* **2014**, *64*, 267–276.

39. Haytowitz, D. B.; Bhagwat, S. USDA Database for the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods, Release 2 2010, 2010.

40. (EAS), G. R. do spraw postępowania w dyslipidemiach E. T. K. (ESC) i E. T. M. *Wytyczne ESC/EAS dotyczące postępowania w dyslipidemiach*; 2011; Vol. 69, pp. 143–200.

41. Expert Panel on Detection, Evaluation, and T. of H. B. C. in A. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* **2001**, *285*, 2486–97.

42. Kris-Etherton, P. M.; Hecker, K. D.; Bonanome, A.; Coval, S. M.; Binkoski, A. E.; Hilpert, K. F.; Griel, A. E.; Etherton, T. D. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *Am. J. Med.* **2002**, *113 Suppl* , 71S–88S.

43. Stavric, B. Role of chemopreventers in human diet. *Clin. Biochem.* **1994**, *27*, 319–32.

5 Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Moja działalność naukowo-badawcza jest związana z pracą w Zespole prof. dr hab. Jana Jeszki. Skupiam się na problemach oceny sposobu żywienia i stanu odżywienia oraz możliwości podejmowania interwencji żywieniowych z uwzględnieniem prozdrowotnych składników żywności.

Obszary badawcze na jakich koncentrują się moje zainteresowania obejmują:

1. badania nad sposobem żywienia, stanem odżywienia i bilansem energetycznym różnych grup ludności oraz metodach ich monitorowania i analizy statystycznej
2. analizę zbilansowania diet wegetariańskich, diet osób z chorobami dietozależnymi i o szczególnych potrzebach żywieniowych;
3. problematykę modyfikacji racji pokarmowych z wykorzystaniem naturalnych składników żywności w celu dietoterapeutycznym.

Ad.1) Badania nad sposobem żywienia, stanem odżywienia i bilansem energetycznym różnych grup ludności oraz metodach ich oznaczania, monitorowania i analizy statystycznej

Moim pierwszym osiągnięciem naukowym była praca magisterska dotycząca wykorzystania analizy składu ciała do oceny stanu odżywienia i efektów terapii odchudzającej młodzieży otyłej, którą realizowałam podczas 6-tygodniowego turnusu rehabilitacyjnego i 6 miesięcy po jego zakończeniu, oceniając efekty programu redukcji masy ciała. Jej rezultaty opublikowałam (**A.1.1.**), badania wykazały, że leczenie otyłości

u dzieci wydaje się dawać satysfakcjonujące krótkoterminowe rezultaty. Efektywność terapii można przewidzieć poprzez określanie bilansu energetycznego. Po sześciu miesiącach notowano ponowny wzrost masy ciała spowodowany głównie odbudową beztłuszczowej masy ciała. Monitorowanie częstości tętna i analiza składu ciała, których zagadnienia metodyczne rozwijałam podczas realizacji pracy magisterskiej, zapoczątkowały moje zainteresowanie technikami oceny składu ciała, aktywności fizycznej i wydatków energetycznych. Zainteresowałam problematyką analizy stanu odżywienia, bilansu energetycznego, czynników je regulujących u młodzieży i metodologicznymi zagadnieniami pomiarów tych parametrów.

Badania nad otyłością w dalszych latach mojej pracy rozszerzyłam o grupy osób dorosłych i kontynuowałam także w innych projektach (np. finansowanych przez Urząd Miasta Poznania **B.11.2.6.**), gdzie zajmowałam się opracowaniem założeń dla prowadzenia skutecznej terapii redukcji masy ciała u osób dorosłych. Kontynuacją tego projektu był kolejny (**B.11.2.7.**), podjęty we współpracy z Instytutem Psychologii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu obejmujący zagadnienia diety, aktywności ruchowej, motywacji (akronim DAM: dieta, aktywność, motywacja) promujący i prozdrowotną dietę i aktywność ruchową wśród mieszkańców Poznania z metabolicznymi chorobami dietozależnymi. Rezultaty tych projektów prezentowałam na konferencjach krajowych i międzynarodowych (**B.8.2.25.**, **B.8.3.19.**, **B.8.3.23.**). Ich wyniki wskazywały na potrzebę podejścia do problemu otyłości w sposób interdyscyplinarny, uwzględniający motywację, wiedzę żywieniową z jednej strony i analizę błędów żywieniowych, bilansu energetycznego i parametrów biochemicznych przez rozpoczęciem leczenia z drugiej

W jednej z moich pierwszych opublikowanych prac (**A.2.1.**) wykazałam też, że błędy w sposobie żywienia i niewłaściwy stan odżywienia korelują jednocześnie z osiągnięciami w nauce i absencją na zajęciach szkolnych. Równocześnie pracowałam nad swoim warształem oceny wydatków energetycznych poszerzając go o respirometryczne metody oceny wydolności i zużycia tlenu pozwalające precyzyjnie szacować wydatki energetyczne (**B.8.3.7.**). Od początku mojej pracy w Zespole profesora Jana Jeszki zostałam zaangażowana w główny nurt badań prowadzony w tej jednostce. Były to w badania monitorujące sposób żywienia, rozwój psychofizyczny, aktywność fizyczną oraz stan odżywienia grup ludności takich jak dzieci, osoby aktywne fizycznie, młodzież szkolna, osoby z wybranymi chorobami dietozależnymi (**B.1.1.**, **B.1.2.**, **B.1.4.**, **B.1.5.**, **B.2.3.**, **B.8.3.6.**, **B.8.3.9.**).

Ważnym elementem mojego dorobku badawczego w obszarze analizy sposobu żywienia i stanu odżywienia jest publikacja (**B.1.14.**), która powstała podczas pracy w projekcie MODAF (**B.11.2.4.**) pt: „Badanie wzorów spożycia produktów mlecznych przez matki i ich córki w relacji do statusu tkanki kostnej i zagrożenia kobiet niedoborami wapnia i osteoporozą” pod kierownictwem prof. Lidii Wądołowskiej. Publikacja dotyczyła analizy czynników ryzyka wystąpienia osteoporozy u polskich kobiet, wskazując na rolę i możliwości modyfikacji czynników żywieniowych w prewencji osteoporozy, szczególnie u kobiet, obciążonych czynnikami niemodyfikowalnymi. Podczas w pracy w projekcie MODAF udoskonaliłam swój warsztat badawczy poszerzając wiedzę i umiejętności o ocenę spożycia, obejmującą także spożycie wapnia, metodą

kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności (FFQ). Podczas mojej współpracy z Zespołem prof. Lidii Wądołowskiej powstały prace szacujące poziom spożycia wapnia i określające czynniki ryzyka złamania kości u kobiet (lata 2007-2010; **B.1. 13., B.1.14., B.1.16., B.2.7., B.2.8., B.2.11., B.2.12., B.8.2.20., B.8.3.21., B.8.2.42.**), poszerzyłam wtedy swój warsztat badawczy o kolejne metody statystyczne wykorzystywane w analizie danych żywieniowych w dużych próbach, umiejętność szacowania niezbędnej wielkości próby, standaryzacji próby.

Moje zainteresowania badawcze związane z obszarem analizy sposobu żywienia z punktu widzenia producentów żywności, realizowałam w pierwszym swoim projekcie finansowanym z funduszy europejskich CEATOR przy współpracy Urzędu Marszałkowskiego w Poznaniu (**B.11.1.3.**). W projekcie zajmowałam się z opracowaniem wytycznych dla przemysłu spożywczego Hiszpanii, Francji, Finlandii, Szwecji, Węgier i Polski, dotyczących produkcji żywności dietetycznej dla mieszkańców w wieku 55+ lat. Podczas realizacji projektu wizytowałam wszystkie z wymienionych państw i przygotowywałam raporty i publikacje porównujące sposób żywienia i oczekiwania konsumentów polskich i konsumentów z innych krajów europejskich (**B.2.13., B.2.14.**). Badania wykazały między innymi, że Polscy seniorzy odbiegali nawykami żywieniowymi od Fińskich, nie spożywali posiłków poza domem, częściej kierowali się w trakcie zakupów jakością, natomiast fińscy głównie krajem pochodzenia żywności. Polscy seniorzy znacznie rzadziej niż francuscy korzystali z porad specjalistów od żywienia, czynnik ekonomiczny stanowił dla nich ważny element wyborów żywieniowych.

Ad.2) Analizę zbilansowania diet wegetariańskich, diet osób z chorobami dietozależnymi i o szczególnych potrzebach żywieniowych;

Zainspirowana przez prof. dr hab. Jana Jeszkę po zakończeniu studiów magisterskich, w latach 1997–2002, podjęłam studia doktoranckie na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Poza stanem odżywienia i sposobem żywienia dzieci i młodzieży zainteresowałam się grupami, których modyfikacja żywienia znacznie wpływała na wartość odżywczą diety. Kontynuowałam moje badania nad bilansem energetycznym, poszerzając je o problematykę zbilansowania diet wegetariańskich i ich wpływu na stan odżywienia (**A.2.2., A.2.3., B.1.3., B.1.6., B.2.1., B.2.2., B.8.3.3., B.8.3.5., B.8.2.1., B.8.2.3.**). Po uzyskaniu grantu promotorskiego („Studia nad wpływem diety wegetariańskiej na bilans energetyczny i stan odżywienia ustroju” **A.10.1.**) rozwijałam swoje zainteresowania badawcze związane z analizą stanu odżywienia i aktywności fizycznej, rozgraniczając odmiany i stopnie restrykcyjności diet wegetariańskich. W pracy doktorskiej zajmowałam się analizą wegetariańskiego stylu życia w aspekcie monitorowania zwyczajowej aktywności fizycznej i stanu odżywienia, których warsztat udoskonaliłam i poszerzyłam. Uwzględniając stopień restrykcyjności diet wegetariańskich prowadziłam ocenę żywienia się polskich wegetarian, monitorowałam ich dobowe wydatki energetyczne i bilans energetyczny, oceniałam skład ciała,

parametry biochemiczne we krwi i poziom składników mineralnych we włosach. W tym czasie powstały moje kolejne prace związane z wegetariańskim sposobem żywienia (**B.1.6.**). Badania w ramach mojej pracy doktorskiej wykazały, że stopień restrykcyjności diet jarskich znacząco wpływał na zmiany ich wartości odżywczej. Ponadto wegetarianie stosujący bardziej restrykcyjne odmiany jarstwa nie zwiększali poziomu aktywności fizycznej i wydatków energetycznych. Jednak bilans energetyczny u badanych był wyrównany z tendencją do ujemnego, szczególnie u wegetarian stosujących najbardziej restrykcyjne odmiany jarstwa. Rezultaty moich badań były jednymi z pierwszych w Polsce na ten temat i prezentowałam je podczas International Congress of Nutrition w Wiedniu (**A.7.1.1.**).

Po zakończeniu studiów doktoranckich moje zainteresowania badawcze skoncentrowały się na grupach wymagających szczególnych potrzeb żywieniowych i doskonaleniu warsztatu związanego z oceną stanu odżywienia, sposobu żywienia, problemami globalnymi wyżywienia na świecie i poszerzeniu umiejętności statystycznej analizy danych. Podczas rocznego (2004-2005) stypendium (postdoctoral position) w RPA, pracując w projekcie PLAY (Physical activity in young) z nastolatkami z niedoborem wzrostu, poszerzyłam swój warsztat badawczy w zakresie analizy składu ciała metodą pletysmografii powietrznej oraz ocenę aktywności fizycznej z wykorzystaniem akcelerometru (**B.1.8.**). Praca w projekcie PLAY znacznie poszerzyła moją wiedzę w obszarze stanu odżywienia i niedożywienia u dzieci i młodzieży z niedoborem wzrostu. Podczas stażu post doc poszerzyłam swoje umiejętności o nowe metody analizy statystycznej, składu ciała metodą pletyzmografii, a praca na stypendium zaowocowała doniesieniami na konferencjach międzynarodowych (**B.8.2.6., B.8.2.7., B.8.2.8.**). Badania w ramach projektu wykazały, że w społeczeństwach gdzie wartość odżywcza diety odbiega znacznie od zaleceń, aktywność fizyczna u dzieci z niedoborem wzrostu może być istotnym czynnikiem zapobiegającym nadwadze i otyłości. Pobyt na postdoctoral position pozwolił mi docenić walory współpracy międzynarodowej w nauce i rozwinąć ją w późniejszych latach mojej pracy na UP.

Ad.3) Problematyka modyfikacji racji pokarmowych z wykorzystaniem naturalnych składników żywności w celu dietoterapeutycznym.

Zainspirowana badaniami prowadzonymi podczas stypendium post doc po powrocie zaangażowałam się w badania wśród grup wymagających szczególnej modyfikacji diety tj. sportowcy, osoby z nowotworami, pacjenci z chorobami układu krążenia, (**B.1.7., B.2.4., B.2.5., B.11.4.1.**). Efektem tych badań było zainteresowanie się problematyką ostatniego obszaru badawczego, a mianowicie modyfikacji racji pokarmowych wykorzystującej naturalne składniki bioaktywne żywności w celu terapii dietetycznej.

Podjęłam badania nad możliwością dietetycznej modyfikacji poziomu stresu oksydacyjnego u osób z chorobami dietozależnymi, a szczególnie chorobami układu krążenia. Zainteresowałam się wskaźnikami pozwalającymi oszacować nieodżywcza, prozdrowotną, wartość diety wynikającą z obecności w niej

naturalnych antyoksydantów, których korzystne właściwości u ludzi wykazano w badaniach obserwacyjnych. Włączyłam się w realizację projektu badawczego kierowanego przez dr inż. Joannę Bajerską (**B.11.2.5.**), w którym wykazano celowość podejmowania modyfikacji racji pokarmowych osób w kierunku zwiększenia podaży naturalnych antyoksydantów przy jednoczesnej redukcji masy ciała. Podczas tej współpracy powstały publikacje (**B.3.1.**, **B.1.10**) i doniesienia naukowe prezentowane na konferencjach zagranicznych (**B.8.2.13.**, **B.8.2.23.**). z kolei zaangażowanie w prace badawcze w ramach projektu (**B.11.2.2.**) kierowanego przez dr inż. Aleksandrę Kostrzewa-Tarnowską pozwoliło wykazać, że modyfikacja racji pokarmowych oparta o żywność bogatą w fitoestrogeny obniża ryzyko powstawania raka piersi. Uzyskane wyniki prezentowane były w pracach (**B.2.15.**, **B.4.3.**), na konferencjach zagranicznych (**B.8.1.3.**, **B.8.1.8.**, **B.8.2.10.**, **B.8.2.12.**, **B.8.2.15.**, **B.8.2.31.**, **B.8.2.46.**) na konferencjach w kraju (**B.8.3.4.**, **B.8.3.9.**, **B.8.3.15.**, **B.8.3.26.**).

Biorąc pod uwagę te rezultaty podjęłam próby wykorzystania wskaźnika ORAC (Oxygen radical absorbance capacity) i bazy danych USDA (US Department of Agriculture) do oceny potencjału antyoksydacyjnego diety. Ze względu na brak wystandaryzowanych narzędzi do oceny potencjału antyoksydacyjnego diety i bazując na swoim dotychczasowym doświadczeniu w ocenie sposobu żywienia, rozpoczęłam pracę nad przygotowaniem ilościowego kwestionariusza na bazie kwestionariusza częstości spożycia (FFQ), który pozwoliłby szacować całkowitą wartość (T-ORAC) w zwyczajowej diecie (**B.2.6.**). W tym czasie powstały moje prace, w których przedstawiałam związki pomiędzy potencjałem antyoksydacyjnym diety a parametrami stanu odżywienia, podejmowałam też pilotowe próby oceny poziomu i modyfikacji potencjału antyoksydacyjnego diety i analizowałam ich efekty na podstawie zmian poziomów podstawowych markerów stresu oksydacyjnego organizmu (**B.1.11.**, **B.1.12.**, **B.8.1.2.**, **B.8.1.3.**, **B.8.2.9.**, **B.8.2.16.**, **B.8.2.24.**, **B.8.2.30.**, **B.8.3.18.**, **B.8.3.22.**). Kontynuując swoje poszukiwania, po rezultatach pierwszych badań i wobec braku w piśmiennictwie danych na temat potencjału antyoksydacyjnego zwyczajowej diety osób z chorobami układu krążenia wzięłam udział w projekcie pt.: „Ocena wpływu substancji przeciwutleniających obecnych w buraku ćwikłowym i roślinach z rodziny krzyżowych na poziom wybranych biomarkerów w surowicy krwi osób ze zdiagnozowanymi chorobami układu krążenia” (lata 2003-2007; **B.11.1.1.**) i kierowałam zadaniem badawczym polegającym na badaniu wpływu produktów z buraka czerwonego i brokuł na zmiany markerów stresu oksydacyjnego u badanych z CHUK. Praca w projekcie zaowocowała przygotowaniem trzech rozdziałów pierwszej w Polsce monografii zatytułowanej ‘Przeciwutleniacze’ pod redakcją Profesora Włodzimierza Grajka (**B.4.1.**). Jestem autorką podrozdziałów na temat stresu oksydacyjnego jako przyczyny chorób, rozdziału o prewencji i wchłanianiu przeciwutleniaczy. Efekty interwencji żywieniowej prowadzonej w ramach tego projektu prezentowałam także podczas konferencji międzynarodowych (**B.8.2.11.**, **B.8.2.19.**, **B.8.2.24.**). Potencjał antyoksydacyjny diety interesował mnie w odniesieniu do różnych grup ludności, badałam go między innymi u wegetarian (**B.8.2.40.**) i aktywnych sportowo (**B.8.2.41.**), z uwzględnieniem sezonowości spożycia (**B.8.2.55.**). W

badaniach prowadzonych w ramach projektu "Ocena wpływu substancji przeciwutleniających obecnych w buraku ćwikłowym i roślinach z rodziny krzyżowych na poziom wybranych biomarkerów w surowicy krwi osób ze zdiagnozowanymi chorobami układu krążenia" powstała ostatecznie idea mojego osiągnięcia naukowego, którym są „Studia nad możliwością projektowania dietoterapii ukierunkowanej na poprawę potencjału antyoksydacyjnego u osób z chorobami układu krążenia” a projekt stał się podstawą do złożenia kolejnego wniosku o grant. W latach 2009-2012 otrzymałam dofinansowanie MNiSW do kolejnego projektu pt: „Poprawa statusu antyoksydacyjnego organizmu rekonwalescentów po przebytych ostrym zespole wieńcowym przez wdrożenie do żywienia diety o wysokim potencjale antyoksydacyjnym (DAOX, 2003-2007)”. (DAOX – dieta ‘antyoksydacyjna’). Podczas realizacji projektu, uczestnicząc w krótkoterminowym stażu (**rok 2009, A.7.3.**) „Building skills on the determination of the overall antioxidant capacity of thermally treated foods”, poszerzyłam umiejętności o metody analizy potencjału antyoksydacyjnego żywności (ORAC, DPPH, ABTS, Folina-Ciocalteu). Techniki te wykorzystywałam w projekcie DAOX, kiedy przygotowywałam dane na temat zwyczajowej diety pacjentów z chorobami układu krążenia i opracowując pilotowe zestawy produktów planowanych do żywienia w interwencji dietetycznej. Efektem moich badań były prace na temat potencjału antyoksydacyjnego wybranych grup produktów spożywczych, prace porównujące potencjał antyoksydacyjny produktów spożywczych określany różnymi metodami i wykorzystujące wskaźnik ORAC w cenie potencjału antyoksydacyjnego diety (**B.2.9., B.2.10., B.8.2.7.**).

Na bazie zdobytych już doświadczeń rozpoczęłam przygotowania do interwencji żywieniowej z udziałem pacjentów po przebytych ostrych zespołach wieńcowych, a jej rezultaty prezentowałam podczas konferencji międzynarodowych (**B.8.1.10., B.8.2.16**). Ważnym etapem mojego rozwoju naukowego, w czasie projektu DAOX było poszerzenie wiedzy na temat markerów umożliwiających monitorowanie stresu i potencjału antyoksydacyjnego w organizmie. Podczas pracy w projekcie DAOX opanowałam techniki analiz metodami ELISA, z wykorzystaniem zestawów odczynników, wśród których były między innymi oksydowane lipoproteiny frakcji LDL czy izoprostany.

Moje zainteresowania badawcze w ostatnich latach ewoluowały w kierunku poszukiwań wzajemnych relacji pomiędzy uwarunkowaniami genetycznymi, sposobem żywienia i zmianą poziomów markerów stresu oksydacyjnego i gospodarki lipidowej. Efektem badań z tego zakresu jest komunikat naukowy na konferencji międzynarodowej (**B.8.2.33.**) dotyczący uwarunkowań genetycznych w gospodarce lipidowej u pacjentów, u których zastosowano dietę o wysokim potencjale antyoksydacyjnym.

Za ważną w swoim dorobku naukowym uważam pracę, w której na przykładzie grupy kobiet aktywnych i nieaktywnych sportowo, opublikowałam metodykę ilościowej oceny potencjału antyoksydacyjnego zwyczajowej diety (**B.1.15.**). Praca powstała na podstawie moich kilkuletnich doświadczeń z analizą tego parametru w racjach pokarmowych różnych grup ludności, a metodykę w niej opracowaną wykorzystywałam w badaniach DAOX.

Projekt DAOX pozwolił mi poszerzyć umiejętności pracy i planowania interwencji dietetycznej, doboru reprezentatywnej próby. Doświadczenie w nim zdobyte dało mi możliwość wzięcia udziału w konsorcjum badawczym pod przewodnictwem profesora Józefa Korczaka „Nowa żywność bioaktywna o zaprogramowanych właściwościach prozdrowotnych” (**B.11.2.3.**). W ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007-2013, w konsorcjum realizującym projekt uczestniczyłam w realizacji „badań żywieniowo-klinicznych z oznaczeniami biochemicznymi i podawaniem wskazanych produktów prozdrowotnych wytypowanym grupom osobowym w zakresie określonych jednostek chorobowych, takich jak otyłość, nadciśnienie, cukrzyca i nieswoiste zapalenia jelit” (600 pacjentów). W ramach tego zadania badawczego byłam odpowiedzialna za przygotowanie i realizację 9-tygodniowej interwencji żywieniowej, ocenę stanu odżywienia i sposobu żywienia 300 pacjentów z cukrzycą I i nieswoistymi zapaleniami jelit (NZJ). W zakresie cukrzycy współpracowałam z prof. dr hab. Dorotą Zozulińską-Ziołkiewicz, kierownik Katedry i Kliniki Chorób Wewnętrznych i Diabetologii szpitala im. Fr. Raszei Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu. W zakresie nieswoistych zapaleń jelit współpracowałam z lek. med. Michałem Kloską z zespołu prof. dr hab. Krzysztofa Linke, ordynatora Oddziału Klinicznego Gastroenterologii, Żywienia Człowieka i Chorób Wewnętrznych Szpitala Klinicznego im. Heliodora Świącickiego w Poznaniu. Wyniki badań uzyskanych podczas realizacji tego projektu prezentowałam na konferencjach krajowych i zagranicznych (**B.8.1.5., B.8.1.6., B.8.1.7., B.8.2.43., B.8.2.44., B.8.2.45., B.8.2.56., B.8.2.62., B.8.2.34., B.8.2.35., B.8.2.36., B.8.2.37., B.8.2.38., B.8.2.47., B.8.2.48., B.8.2.49., B.8.2.50., B.8.2.51., B.8.2.52., B.8.2.53., B.8.2.54.**)

Swoje zainteresowania w obszarze badawczym związanym z możliwością prozdrowotnej modyfikacji diety poszerzyłam o zagadnienia dotyczące innego naturalnego składnika żywności, a mianowicie stewii rebaudiana. Podczas realizacji kolejnego projektu europejskiego pt. "Stevia rebaudiana as a diversification alternative for European Tobacco Farmers to strengthen the European Competitiveness" (**B.11.1.4.**) w ramach 7PR prowadzę badania związane z bezpieczeństwem zdrowotnym stewii. W ramach tego projektu współpracuję z dr hab. Anną Gramzą-Michałowską, prof. dr hab. Zbigniewem Krejpcio i prof. dr hab. Damianem Józefiakiem, specjalistami z zakresu badań na zwierzętach, mikroflorą przewodu pokarmowego i właściwościami antyoksydacyjnymi żywności. Badania prowadzone w ramach projektu nie wykazały znaczącego wpływu stewii rebaudiana na poprawę potencjału antyoksydacyjnego, niekorzystnego wpływu na mineralizację kośćca zwierząt laboratoryjnych, ujawniły natomiast wpływ na mikroflorę przewodu pokarmowego i są aktualnie realizowane (do 2017). Uzyskane rezultaty objęte są klauzulą tajności, ponieważ jego efektem będzie zgłoszenie o dopuszczenie do obrotu opatentowanego ekstraktu ze Stevii hodowanej w Hiszpanii, Włoszech i Portugalii jako alternatywy dla uprawy tytoniu (**B.8.2.14, B.8.2.61; B.5.2.**). Jego rezultaty. Po zakończeniu części eksperymentalnej doświadczenia toksykologicznego, podczas audytu workpackage'a za jaki jestem odpowiedzialna prezentowałam przed recenzentem naukowym grantu w Instytucie Rammazini w Bolonii wyniki badań. Prezentacja dotyczyła zmian mikroflory bakteryjnej,

stopnia zmineralizowania kości, oraz potencjału antyoksydacyjnego we krwi zwierząt laboratoryjnych pod wpływem różnych dawek stevia w diecie i uzyskały pozytywną ewaluację.

Podczas pracy w projekcie Go4Stevia poznałam specyfikę pracy ze zwierzętami laboratoryjnymi, pracowałam podczas separacji materiału badawczego (organów, kości, krwi). W trakcie realizacji projektu kilkakrotnie wizytowałam i przebywałam na szkoleniu w Instytucie Ramazzini, u dyrektora Morando Sofritti, z którego Zespołem realizujemy wspólnie dwa doświadczenia na zwierzętach (toksyczne i długoterminowe), w celu oceny wpływu dodatku stevia na organizm zwierząt laboratoryjnych. Efekt prowadzonych w obu Ośrodkach doświadczeń (UP i Instytut Rammazzini) zadecyduje o ostatecznym kształcie aplikacji składanej do EFS'y jaką aktualnie z koordynatorem projektu opracowujemy. Za ważne osiągnięcie zapoczątkowane pracą w projekcie Go4Stevia uważam złożenie dwóch patentów **(B.13.)** związanych z opracowaniem technologii produkcji pianki mlecznej i płatków śniadaniowych z dodatkiem stevia.

Niewątpliwie ważnym elementem poszerzającym moją wiedzę i kompetencje w zakresie mikroflory przewodu pokarmowego i interwencji żywieniowych ją modulujących jest współpraca z prof. dr hab. Damianem Józefiakiem w ramach grantu MNiSW pt. Bakteriocyyny oraz grantu Go4Stevia **(B.11.2.8., B.11.3.3.)**. Konsultowałam wpływ naturalnej bakteriocyyny – nizyny na możliwość modulowania mikroflory ludzkiej i zwierzęcej. Pilotowe badania wykazały **(A.6. poz 11.)** wpływ naturalnej bakteriocyyny na modulowanie mikroflory jelitowej. Rezultaty tej współpracy będą podstawą do kolejnej aplikacji projektu badawczego EU.

W ostatnich dwóch latach moja kariera naukowa ewaluowała w kierunku współpracy z zespołami prof. dr hab. Marka Ruchały, dr hab. Krzysztofa Pawlaczyka i prof. dr hab. Marzeny Gajęckiej z Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Podjęliśmy badania w zakresie endokrynologii i nefrologii. Uczestniczę w dwóch projektach (1) „Analiza stężenia irisiny i jej wpływ na parametry wyrównania metabolicznego u chorych ze schyłkową niewydolnością nerek”, (2) „Analiza genetyczna oraz parametry metaboliczne u szczupłych i otyłych pacjentek z zespołem policystycznych jajników (PCOS)” – członek zespołu badawczego“. **(B.11.2.9., B.11.2.10)** z lek. med. Małgorzatą Kałużną pracujemy nad określeniem związku między nowymi miokininami, których poziomy u pacjentów z chorobami rzadkimi, metabolicznymi i nefrologicznymi mogą być uwarunkowane stylem życia i sposobem żywienia. W drugim projekcie, po uwzględnieniu uwarunkowań genetycznych oraz metabolicznych, poszukujemy związku pomiędzy wzorami żywienia a uznanymi markerami stanu odżywienia tj. skład ciała i rozmieszczenie tkanki tłuszczowej u pacjentek z zespołem policystycznych jajników. Efektem tej współpracy są doniesienia na konferencjach **(B.8.2.63., B.8.2.64., B.8.3.29.)** oraz wysłana do druku praca „Adropin and irisin as biomarkers of cardiac status in patients with end-stage renal disease - a preliminary study.”

Podsumowując etapy mojego rozwoju naukowego za jeden z ważniejszych uważam opanowanie metodyki pisania przeglądów systematycznych (Lecture systematic review), której nauczyłam się podczas przygotowywania pracy na temat wpływu masy ciała na efekty chemioterapii u pacjentek z nowotworem

jajników **(B.1.17.)**. W pracy tej wykazano, że >5% wzrost masy ciała podczas chemioterapii jest dobrym czynnikiem prognostycznym w leczeniu.

W ujęciu liczbowym moje osiągnięcia naukowe po uzyskaniu stopnia doktora obejmują 36 oryginalne prace twórcze i współautorstwo 7 rozdziałów w podręcznikach lub monografiach naukowych. Prezentowałam 106 komunikaty na konferencjach, w tym 76 na konferencjach międzynarodowych. Brałam udział w trzech projektach europejskich, dwóch indywidualnych grantach MNiSW, przebywałam na rocznym stypendium postdoctoral position w RPA.

Moje osiągnięcia z zakresu prowadzonych badań i doświadczeń naukowych wykorzystałam do opracowania koncepcji, przeprowadzenia badania i przygotowania wyżej omówionego osiągnięcia naukowego.

6 Inne osiągnięcia związane z pracą dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską

6.1 Działalność dydaktyczna

Moje kompetencje dydaktyczne rozszerzyłam podczas ostatniego roku studiów magisterskich pracując w Szpitalu Klinicznym nr 2. W Poznaniu w dziale żywienia, gdzie miałam możliwość poszerzenia o aspekty praktyczne wiedzy nabytej podczas studiów. Obowiązki dydaktyczne nauczyciela akademickiego, wykonuję przez cały okres mojego zatrudnienia w wymiarze przekraczającym obowiązujące pensum (170%, **A.2.**). Są to zajęcia ze studentami studiów pierwszego i drugiego stopnia, prowadzone w ramach kierunków Dietetyka oraz Technologia Żywności i Żywienia Człowieka na Wydziale Nauk o Żywności i Żywienia. Prowadzę zajęcia z przedmiotu Planowanie żywienia i Dietetyka na kierunku Ekonomia na Wydziale Ekonomiczno- Społecznym UP (studia niestacjonarne). Prowadziłam zajęcia z przedmiotu Żywnienie Człowieka na kierunku Turystyka i Rekreacja Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UP. Jestem kierownikiem przedmiotów Żywnienie człowieka, Poradnictwo dietetyczne. Znaczącą część mojego pensum stanowią zajęcia dla studentów anglojęzycznych w ramach kursu Erasmus, Erasmus Plus, master degree, w ramach przedmiotów obowiązkowych i wybieranych przez studentów fakultatywnie, gdzie w przypadku 6 na 7 przedmiotów pełnię funkcję kierownika przedmiotu. z wszystkich wymienionych przedmiotów za zgodą Rady Wydziału prowadzę wykłady.

W ramach moich obowiązków dydaktycznych opracowałam programy przedmiotów, w których jestem kierownikiem i wykładowcą (poradnictwo dietetyczne, żywienie człowieka, przedmioty anglojęzyczne).

W ramach kierunków Dietetyka i Technologia i Żywnienie Człowieka byłam promotorem 35 prac dyplomowych magisterskich i 20 inżynierskich oraz 22 licencjackich. Jeden z moich dyplomantów uzyskał nagrodę im. Zwolińskiego za najlepszą pracę magisterską w roku 2014/15 na UP w Poznaniu **(A.6. poz. 11)**.

Studentki studiów licencjackich i magisterskich uzyskały II i III nagrodę w sesji zdrowia publicznego Piętnastego Międzynarodowego Kongresu Młodych Naukowców Medycznych w 2015 roku (**A.6. poz. 12 i 13**). W ramach anglojęzycznych studiów magisterskich byłam promotorem pracy dyplomowej magisterskiej, druga praca jest obecnie w trakcie poprawek edytorskich.

Jestem promotorem pomocniczym pracy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Fejfer pt. "Ocena możliwości wykorzystania produktów o właściwościach prozdrowotnych w dietoterapii osób z nieswoistymi zapaleniami jelit. (19-09-2013 otwarcie przewodu).

Za ważne w moich osiągnięciach dydaktycznych uważam opiekę w czterech projektach naukowo-szkoleniowych realizowanych w ramach wymiany międzyuczelnianej w programie Erasmus plus ze studentami z Portugalii, Turcji i Włoch. Każdy ze studentów realizował pod moim kierownictwem odrębny 6 tygodniowy projekt badawczy (badania nad indeksem sytości i indeksem glikemicznym produktów zawierających stwie, badania żywieniowych uwarunkowań zmian w poziomach wczesnych markerów osteoporozy, badania walidacyjne składu ciała).

Do swoich osiągnięć dydaktycznych mogę zaliczyć współudział w 2012 roku w opracowaniu programu kształcenia dla kierunku Dietetyka i II stopnia wg założeń Krajowych Ram Kwalifikacji. Jestem członkiem zespołu ds. jakości kształcenia na kierunku Dietetyka UP w Poznaniu.

6.2 Kursy i szkolenia

W ramach doskonalenia zawodowego uczestniczyłam w licznych kursach poszerzających mój warsztat dydaktyczny i naukowy, wśród których jako najważniejsze wymienić mogę:

- Udział w 9th Seminar of the European Nutrition Leadership Programme (warsztaty szkoleniowe organizowane przez Division of Human Nutrition and Epidemiology, Wageningen University, Holandia); Luxemburg 19-27 marca 2003 r. Podczas tygodniowych warsztatów doskonaliłam swoje umiejętności pracy w zespole badawczym, tworzenie wizji projektu badawczego, doskonalenie komunikacji interpersonalnej, rozwinięcie umiejętności przekazywania wiedzy o żywności i tworzenia notatek i komunikatów naukowych.
- Udział w interdyscyplinarnych warsztatach komunikacji naukowej z prof. Edwardem Potworowskim z Instytutu Armanda-Frappiera (Kanada) organizowanych przez Poznański Park Naukowo-Technologiczny Zespół Inkubatorów Wysokich Technologii, podczas których doskonaliłam umiejętności formułowania hipotez prowadzenia dyskusji i przedstawiania rezultatów badań.
- Uczestnictwo w webinarium z zakresu zastosowania biochemicznych markerów przebudowy kości: ich zastosowania klinicznego, (prowadzący prof. dr hab. n. med. Grażyna Odrowąż - Sypniewska, prof. dr hab. n. med. Roman Lorenc. 07) oraz w webinarium na temat czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych (prowadzący prof. dr hab. Dariusz Sitkiewicz).

- Ukończenie studium przygotowania pedagogicznego przy UP w Poznaniu.
- Uczestnictwo w kursach statystycznych organizowanych przez firmę Statsoft,
- Udział w praktycznych warsztatach SCOPE dotyczących terapii otyłości.
- Uczestnictwo w szkoleniach organizowanych przez firmę via Medica i Termedia pozwalających pogłębić wiedzę z zakresu profilaktyki i terapii chorób dietozależnych.

6.3 Działalność dydaktyczna poza Uczelnią

Moja działalność dydaktyczna poza uczelnią była związana z zaangażowaniem się w akcje popularyzatorskie i promocyjne dla grup wymagających szczególnej edukacji żywieniowej. Należy wśród nich wymienić:

- Kampanię „We love eating” odbywającą się na terenie Poznania i okolic, podczas której wygłosiłam wykład na temat: „Zasady prawidłowego odżywiania w okresie ciąży czyli...o dobrych zasadach żywienia w szczególnym okresie życia” (2014)
- Wygłoszenie wykładu pt. „Anoreksja i bulimia - sposób żywienia i stan odżywienia młodzieży” na zakończenie etapu centralnego Finału Olimpiady wiedzy o Żywieniu w Szczecinie (2003).
- Wygłoszenie wykładu w ramach poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki pt. „Przepis na długowieczność” (2016).

6.4 Działalność organizacyjna

Obok pracy dydaktycznej angażuję się w prace organizacyjne na rzecz Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W latach 2008-2012 byłam reprezentantem Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu w senacie UP, pracowałam w senackiej komisji ds. statutu UP. Byłam członkiem zespołu ds. Uruchomienia kierunku Dietetyka przy WNoŻiŻ. Jestem członkiem Komisji ds. Jakości kształcenia przy kierunku Dietetyka. W roku 2006 uczestniczyłam w komisji rekrutacyjnej dla kandydatów na studia stacjonarne. Od 2001 roku jako opiekun Koła Naukowego Dietetyków, uczestniczę w organizowaniu stoiska promującego zasady zdrowego żywienia z ramienia UP podczas Festiwalu Nauki i Sztuki w Poznaniu.

Podczas mojej dotychczasowej pracy na UP byłam członkiem Komitetu organizacyjnego trzech konferencji naukowych, w tym w jednej z nich pełniłam funkcję sekretarza.

Moja działalność organizacyjna była związana z funkcją kierownika w 4 prowadzonych przeze mnie grantach (dwóch europejskich i dwóch krajowych) i wykonawcy w 11.

W ramach uczestnictwa w jednym z grantów (**B.11.2.3.**) uzyskałam dofinansowanie i współorganizowałam

Ośrodek Badań Żywnościowych działający przy Katedrze Higieny Żywności Człowieka będący wzorcową bazą badawczą i dydaktyczną dla studentów kierunku dietetyka. Ze środków uzyskanych w ramach tego projektu zakupiono m.in. analizator składu ciała wykorzystujący metodę pletyzmografii powietrznej typu BodPod, densytometr rentgenowski, pozwalające na rozwinięcie działalności naukowej i nawiązanie współpracy z Uniwersytetem Medycznym w zakresie badań nad stanem odżywienia.

6.5 Nagrody i wyróżnienia

W 2002 r. moja rozprawa doktorska została wyróżniona przez Radę Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu. W latach 2003-2014 otrzymałam:

- Cztery nagrody III stopnia JM Rektora za osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami; przedsięwzięcia mające istotny wpływ na poprawę warunków kształcenia.
- Trzy nagrody II stopnia za oryginalne osiągnięcia naukowe udokumentowane publikacjami naukowymi, osiągnięcia, które przyczyniły się do poprawy wyników kształcenia pracy dydaktycznej
- Nagrodę I stopnia za udział w grantach i wartościowe publikacje oraz udział w pracach organizacyjnych.

6.6 Współpraca z zagranicą

Moja współpraca międzynarodowa dotyczy działalności związanej z realizacją grantów oraz współpracy jaką nawiązałam podczas pobytu na rocznym stażu po doktoracie.

W roku 2003-2004 przebywałam na rocznym stażu badawczym w Republice Południowej Afryki, gdzie otrzymałam stypendium School of Physiology and Nutrition, Faculty of Health Sciences, North-West University Potchefstroom Campus, gdzie prowadziłam badania w projekcie PLAY (Physical activity in young) na uwarunkowaniach otyłości u nastolatków z niedoborem wzrostu.

W ramach programu CREATOR (2011-2013) - Business Innovation Opportunities - Life Improvement and Food for Elderly, gdzie jako koordynator prowadziłam badania preferencji polskich seiorów 55+ z Wielkopolski współpracowałam przedstawicielami regionów innych części Europy:

1. Päivi Homan-Helenius z Hamk University Of Applied Sciences, Department Of Nursing Education (Finlandia),
2. Dr Luca Bernáth z NFH - Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság, Hungarian Authority for Consumer Protection
3. Åse Tieva, Department of Food and Nutrition, Umeå university (Sweden)

4. Florence BREHELIN, Agria Lorraine Business Support Specialized In Food Industry, Agria Lorraine (France)
5. Cristina Fanjul Alonso z Centro Europeo de Empresas e Innovación del Principado de Asturias- CEEI Asturias
6. Paula Queipo z PRODINTEC foundation a technology centre (SPAIN)
7. Issler Francois, INNO8 Think Tank (Francja)

W ramach 7PR od 2013 roku jestem kierownikiem zadania badawczego w ramach projektu Go4Stevia *Stevia rebaudiana as a diversification alternative for European Tobacco Farmers to strengthen the European Competitiveness (2013-2017)*. W ramach projektu współpracuję z dr Moranddo Sorfitti, dyrektorem Instytutu Rammazzini w Bolonii oraz Udo Kienle z Institute of Agricultural Engineering (University of Hohenheim).

Wykonywałam też dwie recenzje: publikacji naukowej dla czasopisma *Journal of Comparative Human Biology* (Elsevier)) "Meal patterns of Polish women – the transformation process from the 90's to modern day" i programów nauczania dla z zakresu dietetyki i żywienia człowieka dla szkół średnich

6.7 Osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki

Ważnym elementem składowym mojej pracy zawodowej, jako specjalisty w zakresie żywienia człowieka, jest działalność popularyzatorska. Staram się rzetelnie przekazywać posiadaną wiedzę w mediach (radio, telewizja, codzienne prasa). Udzielałam wywiadów w telewizji Polsat, TVN, TVP 1, radio Emaus, Gazecie Wyborczej. Jestem autorką serii wywiadów radiowych pt. jednym tytułem „nie na żarty”, propagujących rzetelną wiedzę żywieniową.

Za działania popularyzatorskie mogę uznać mój coroczny udział w Festiwalu Nauki i Sztuki. Razem z Kołem Naukowym Dietetyków od 2000 roku przygotowuję stoisko do badań żywieniowych i metabolicznych, na którym zainteresowani mają możliwość określić swoje parametry antropometryczne, skład ciała, wydolność fizyczną, czy uzyskać poradę żywieniową.

Z kołem naukowym przygotowuję szereg materiałów promocyjnych dla szkół. W ramach Festiwalu Nauki uczestniczyłam w przygotowaniu ekspozycji promującej 10 zasad racjonalnego żywienia. Za ten rodzaj działalności otrzymałam pisemne podziękowania od Przewodniczącego Poznańskiego Kolegium Rektorów Miasta . Wspólnie z Kołem Naukowym Dietetyków włączyłam się w organizację kolejnych edycji Poznańskiej Nocy Naukowców, przygotowując wykłady i ekspozycje o tematyce żywieniowej.

W trakcie mojej kariery zawodowej byłam zaangażowana w przeprowadzenie eliminacji okręgowych Ogólnopolskiej Olimpiady Wiedzy o Żywieniu kolejno w Tychach i Bydgoszczy. Do swojego dorobku popularyzatorskiego zaliczam również udział z ramienia UP w imprezie imprezy „Świętomię Polski”

6.8 Działalność w towarzystwach naukowych

Jestem członkiem następujących Towarzystw:

1. Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności.
2. Polskiego Towarzystwa Badań nad otyłością.
3. Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych
4. Polskie Towarzystwo Dietetyki/Europejska Federacja Stowarzyszeń Dietetyków (EFAD, ang. *European Federation of the Associations of Dietitians*)

6.9 Zestawienie dorobku naukowego

6.9.1 Zestawienie publikacji naukowych z podziałem na: oryginalne prace twórcze, rozdziały w monografii naukowej i podręcznikach akademickich, prace i komunikaty konferencyjne oraz artykuły popularno-naukowe

Rodzaj publikacji	Liczba publikacji	Punkty MNiSW ^a	IF ^b
Opublikowane w czasopiśmie naukowym posiadającym współczynnik wpływu IF, znajdującym się w bazie JCR, wymienionym w części A wykazu MNiSW	18	310	12,802
Opublikowane w czasopismach o zasięgu krajowym, nieposiadających współczynnika wpływu IF, wymienionych w części B wykazu MNiSW	18	175	0
Publikacje w innym naukowym czasopiśmie zagranicznym, w języku angielskim	1	0	0
Komunikaty naukowe publikowane w czasopismach wymienionych w bazie Web of Science zagraniczne	12	0	0
Komunikaty naukowe publikowane w czasopismach i materiałach konferencyjnych zagranicznych	64	0	0
Komunikaty naukowe publikowane w czasopismach i materiałach konferencyjnych krajowych	30	0	0
Podręczniki i skrypty	4	24	0
Artykuły popularno-naukowe	3	0	0
Artykuły przeglądowe i monograficzne	2	12	0
Opracowania nieopublikowane	4	0	0
Kierowanie projektami badawczymi	4	0	0
Wykonawstwo prac badawczych w projektach	11	0	0
Uczestnictwo w programach europejskich	3	0	0
Realizacja badań własnych i statutowych	5	0	0

Działalność recenzencka	1	0	0
Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe	2	20	0
łącznie		541	12,802

- a) liczba punktów wg wykazu czasopism naukowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW) z dnia 23.12.2015 ze zmianami z 25 marca 2015 r.
- b) sumaryczny Impact Factor (IF) wg bazy Journal Citation Reports (JCR) zgodny z rokiem ukazania się pracy

6.9.2 Zestawienie publikacji naukowych z podziałem na oryginalne prace twórcze, rozdziały w monografiach naukowej i podręcznikach akademickich, artykuły popularno-naukowe, prace i komunikaty konferencyjne opublikowane przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

Rodzaj publikacji	Przed doktoratem	Po doktoracie	Razem
Oryginalne prace twórcze			
opublikowane w czasopiśmie naukowym posiadającym współczynnik wpływu IF, znajdującym się w bazie JCR, wymienionym w części A wykazu MNiSW	1	17	18
opublikowane w czasopismach o zasięgu krajowym, nieposiadających współczynnika wpływu IF, wymienionych w części B wykazu MNiSW	3	15	18
Publikacje w innym naukowym czasopiśmie zagranicznym, w języku angielskim	0	1	1
Komunikaty naukowe publikowane w czasopismach wymienionych w bazie Web of Science	2	10	12
Komunikaty naukowe publikowane w pozostałych czasopismach i materiałach konferencyjnych zagranicznych	0	64	64
Komunikaty naukowe publikowane w pozostałych czasopismach i materiałach konferencyjnych krajowych	1	30	31
Podręczniki i skrypty	0	4	4
Artykuły przeglądowe i monograficzne	0	2	2
Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe	0	2	2
Opracowania nieopublikowane	0	4	4
łącznie	7	149	156
Kierowanie projektami badawczymi	0	4	4
Wykonawstwo prac badawczych w projektach	1	10	11
Uczestnictwo w programach europejskich	0	3	3
Realizacja badań własnych i statutowych	2	5	0
Działalność recenzencka	0	1	1

6.9.3 Sumaryczne zestawienie dorobku naukowego

Mój dorobek naukowy obejmuje łącznie 156 prac, z czego 7 przypada na okres przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora, a 143 po jego uzyskaniu.

Na dotychczasowy dorobek składa się:

- 18 artykułów w czasopismach uwzględnionych w bazie JCR, wymienionych w części A wykazu MNiSW
- 18 artykułów w czasopismach o zasięgu krajowym, nieposiadających współczynnika wpływu IF, wymienionych w części B wykazu MNiSW
- 1 artykuł opublikowany w innym naukowym czasopiśmie zagranicznym, w języku angielskim,
- Autorstwo rozdziałów w podręczniku akademickim i 3 monografiach naukowych
- 12 komunikatów naukowych publikowanych w czasopismach wymienionych w bazie Web of Science
- 106 komunikatów konferencyjnych (w tym 74 na konferencjach o zasięgu międzynarodowym)
- 3 artykuły popularno-naukowe.

Ponadto, kierowałam 4 projektami badawczymi i uczestniczyłam w 3 gratach europejskich. Złożyłam dwa patenty krajowe.

6.9.4 Wartość naukowa dorobku publikacyjnego

Suma punktów za publikacje wg wykazu czasopism naukowych MNiSW z dnia 23.12.2015 ze zmianami z 25 marca 2015 r. oraz zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 13 lipca 2012 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania kategorii naukowej jednostkom naukowym wynosi 541 pkt.

- Sumaryczny IF wg bazy JCR zgodny z rokiem ukazania się pracy wynosi 12,806
- Liczba cytowań wg bazy ICI Web of Science 38 (z pominięciem autocytowań 35)
- Index Hirscha wg bazy ICI Web of Science 3.



Poznań 30 września 2016 r.