

Dr inż. Emilia Klimaszewska  
Zakład Chemii Stosowanej i Towaroznawstwa Przemysłowego  
Katedra Chemii  
Wydział Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa  
Uniwersytet Technologiczno – Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego  
w Radomiu

**Załącznik 3**

**AUTOREFERAT**  
**dotyczący osiągnięć w pracy naukowo-badawczej,**  
**dydaktycznej**  
**i organizacyjnej**

Radom, 2019

## Spis treści

1. Imię i nazwisko .....	3
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne - z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.....	3
3. Uzyskane certyfikaty i zaświadczenia.....	3
4. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych .....	4
5. 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 (Dz.U.2018 r. poz.1789)....	5
a. Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego,.....	5
b. Cykl publikacji .....	5
c. Omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania .....	9
<i>c.1. Wprowadzenie .....</i>	<i>9</i>
<i>c.2. Cel i zakres prezentowanego osiągnięcia oraz hipotezy badawcze.....</i>	<i>13</i>
<i>c.3. Otrzymane wyniki wraz z omówieniem ich wykorzystania .....</i>	<i>15</i>
<i>c.4. Wkład własny autorki, istotny dla rozwoju wiedzy towaroznawczej .....</i>	<i>31</i>
<i>c.5. Podsumowanie .....</i>	<i>32</i>
6. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo badawczych (artystycznych), dydaktycznych i organizacyjnych.....	33
a. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze .....	33
b. Osiągnięcia w zakresie działalności organizacyjnej.....	37
c. Osiągnięcia dydaktyczne .....	38
7. Najważniejsze informacje dotyczące dorobku naukowego.....	41

### **1. Imię i nazwisko**

Emilia Klimaszewska

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

- 18.05.2012      Stopień naukowy doktor nauk ekonomicznych w zakresie towaroznawstwa, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Wydział Towaroznawstwa, praca doktorska pt. „ Kształtowanie i ocena jakości preparatów do czyszczenia z udziałem surowców wtórnych” Promotor: prof. dr hab. inż. Marian Włodzimierz Sułek. Recenzenci: prof. dr hab. inż. Ryszard Cierpiszewski, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, prof. dr hab. inż. Andrzej Chochół, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
- 2007            Zaświadczenie o ukończeniu seminarium pedagogicznego przygotowującego do prowadzenia różnych typów zajęć na szczeblu akademickim, Politechnika Warszawska
- 2004 - 2006    Świadectwo ukończenia Fakultatywnego Studium Pedagogicznego, Politechnika Radomska, im. K. Pułaskiego w Radomiu, Wydział Nauczycielski
- 03.07.2006    Tytuł zawodowy magister inżynier technologii chemicznej w zakresie technologii kosmetyków i produktów chemii gospodarczej, Politechnika Radomska im. Kazimierza Pułaskiego, Wydział Materiałoznawstwa i Technologii Obuwia, praca pt. „Wykorzystywanie trimetyloglicyny (Betaine) pochodzenia naturalnego jako składnika żeli pod prysznic”, promotor: dr inż. Tomasz Wasilewski
- 2004 - 2005    Częściowe studia w ramach programu Socrates Erasmus w Niemczech Universität Stuttgart, Wydział Chemii

### **3. Uzyskane certyfikaty i zaświadczenia**

- 15.03.2018      Certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu Croda Home Care”, organizowany przez firmę Croda Poland, Warszawa
- 26.04.2017      Certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu pt. „Skin Care Workshop”, firma Croda Poland, Warszawa
- 12.05.2015      Certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu pt." Kosmetyki dla matki i dziecka", Warszawa
- 03.02. - 04.02.2015    Zaświadczenie uczestnictwa w szkoleniu z zakresu użytkowania oprogramowania komputerowego systemu wspomaganie eksperymentów sensorycznych ANALSENS, zorganizowane w Katedrze Towaroznawstwa i Nauk o Jakości Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Technologiczno - Humanistycznego, Radom
- 24.10. 2013      Certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu pt. „Hair Care Workshop”, firma Croda Poland, Warszawa
- 05.03.2013      Certyfikat znajomości języka angielskiego (A2)

23.01.2013	Certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu „Ochrona pomysłów genialnych wynalazców, czyli jak nie stracić prawa do wynalazku a czerpać z niego zyski”. Zorganizowanym przez Fundację JWP „Masz Pomysł? Masz patent. Masz zysk!”, Warszawa
20.07.2012-15.02. 2013	Certyfikat potwierdzający udział w szkoleniu pt. „Języki obce dla osób pracujących”, finansowanego ze środków Unii Europejskiej z europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Radom
15.07.2005	Certyfikat znajomość języka niemieckiego (B1)

#### **4. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych**

od 12.2014 - obecnie	adiunkt, Katedra Chemii, Wydział Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa, Uniwersytet Technologiczno - Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu
2012 - 2014	wykładowca, Europejska Uczelnia Społeczno - Techniczna w Radomiu, Wydział Nauk o Zdrowiu
2012 - 2014	zatrudnienie na umowę o dzieło w ramach projektów badawczych, Katedra Chemii, Wydział Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa, Uniwersytet Technologiczno - Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu
2010 - 2012	starszy referent, Katedra Chemii, Wydział Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa, Politechnika Radomska
2006 - 2010	zatrudnienie na umowę o dzieło w ramach projektów badawczych, Katedra Chemii, Wydział Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa, Politechnika Radomska

5. 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 (Dz.U.2018 r. poz.1789)

a. Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego,

*Bezpieczeństwo i użyteczność innowacyjnych kosmetyków dla skóry wrażliwej w kontekście wymagań jakościowych konsumentów*

b. Cykl publikacji

Cykl publikacji powiązanych tematycznie był rezultatem sukcesywnie prowadzonych badań mających na celu poprawę bezpieczeństwa stosowania kosmetyków przeznaczonych dla skóry wrażliwej, ze szczególnym uwzględnieniem skóry dzieci, przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności tego typu produktów. Badania prowadzono w następujących obszarach:

- ❖ **Obszar I Łagodne surfaktanty w kosmetykach myjących przeznaczonych dla skóry wrażliwej;**
- ❖ **Obszar II Hydrolizaty protein w kosmetykach myjących dla skóry wrażliwej;**
- ❖ **Obszar III Polimery w płynach do kąpieli dla dzieci;**
- ❖ **Obszar IV Substancje hydrofobowe w kosmetykach przeznaczonych do mycia i pielęgnacji skóry wrażliwej.**

Prezentowane osiągnięcie naukowe obejmuje łącznie 17 pozycji w tym:

- 5 współautorskich artykułów w czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu IF, znajdujących się w bazie JCR,
- 3 samodzielne rozdziały w monografiach,
- 6 współautorskich artykułów w czasopismach naukowych nieposiadających współczynnika wpływu IF (lista B MNiSW),
- 2 współautorskie rozdziały w monografiach,
- 1 współautorski patent.

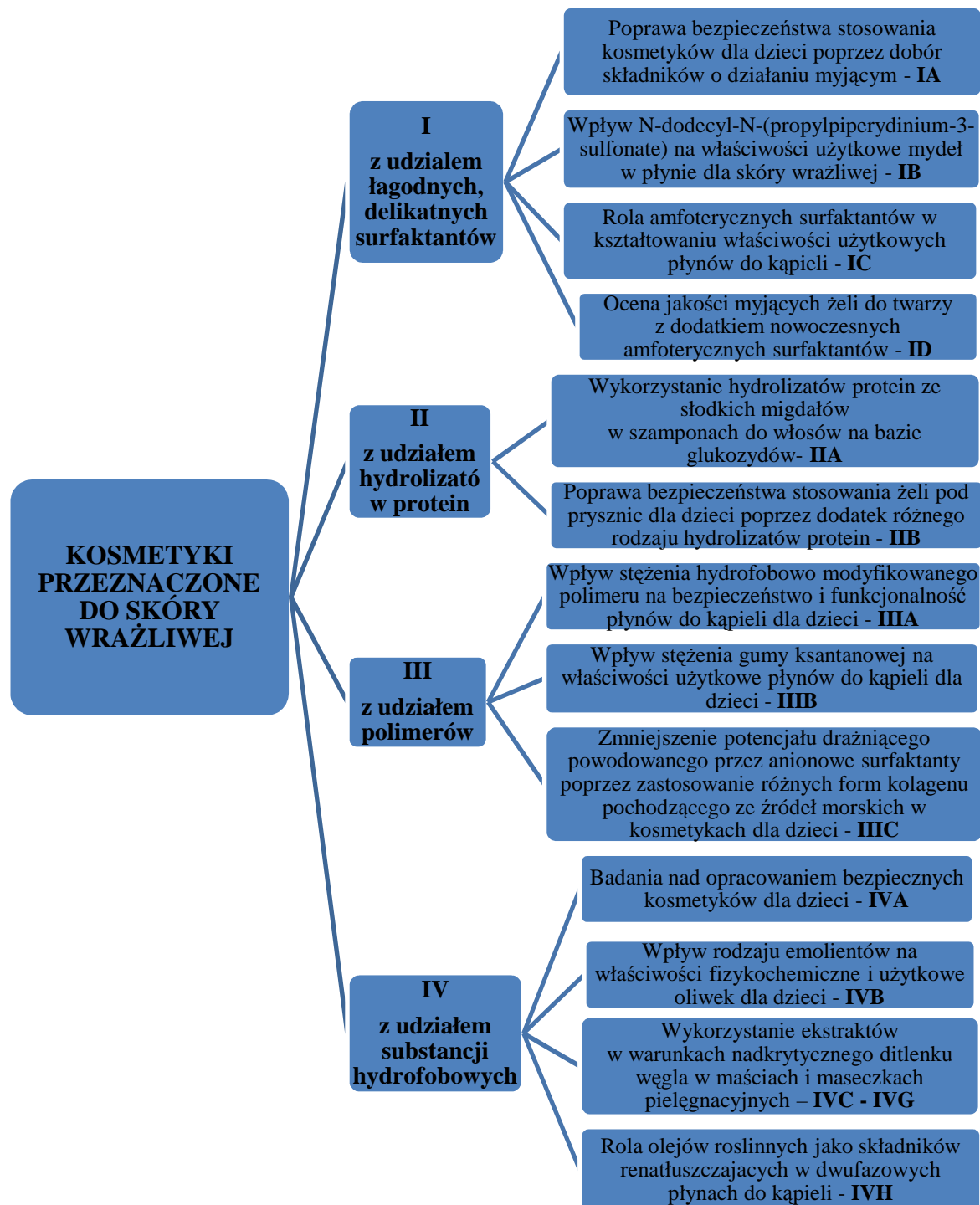
Cykl publikacji oraz patent zaprezentowano na Schemacie 1. Zawiera on następujące pozycje:

1. **Klimaszewska E., Seweryn A., Czerwonka D., Piotrowska U., Ogorzałek M.,** Poprawa bezpieczeństwa stosowania kosmetyków dla dzieci poprzez dobór składników o działaniu myjącym, *Przemysł Chemiczny* 96, 12, 2017, 2509-2513; DOI: 10.15199/62.2017.12.23, IF 0. 385, liczba punktów MNiSW:15, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 11,25 (IA)

2. **Klimaszewska E.**, Wieczorek D., Zięba M., Małysa A., Staszak K., Kwaśniewska D., Adamczyk K., Drzymala K., Dobrowolski A., Effect of N-dodecyl-N-(propylpiperidinium-3-sulfonate) on usage properties of liquid soaps for sensitive skin, *Tenside Surfactants Detergents* 55, 6, 2018, 439-446, DOI:10.3139/113.110585, IF 0.819, liczba punktów MNiSW: 20, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 12 (**IB**)
3. Małysa A., **Klimaszewska E.**, Jagiello O., Gruszczynska M., Gajowiak M., Majchrzak B., Dudziak K., Włodarczyk K., The role of amphoteric surfactants in the quality control of selected usable properties of bath liquids, *Polish Journal of Commodity Science* 1, 50, 2017, 154-163, DOI: 10.19202/j.cs.2017.01.15, IF:0, liczba punktów MNiSW (lista B) : 9, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 4,32 (**IC**)
4. Zięba M., **Klimaszewska E.**, Gajowiak M., Majchrzak, Jagiełło O., Gruszczynska M., Dudziak K., Włodarczyk K., Assesment of the quality of facial cleansing gels with the addition of amphoteric surfactants, *Polish Journal of Commodity Science* 4, 49, 2016, 174-184, IF:0, liczba punktów MNiSW (lista B): 9, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 4,77 (**ID**)
5. **Klimaszewska E.**, Bocho-Janiszewska A., Ogorzałek M., Bujak T.: Szmuc E., Podkowa I., Application of sweet almond protein hydrolysates in glucosides-based shampoos, *Polish Journal of Cosmetology* 20, 2, 2017, 146-152 , IF:0, liczba punktów MNiSW (lista B) : 7, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 5,25 (**IIA**)
6. **Klimaszewska E.**, Ogorzałek M., Zaporowska A., Improvement of the safety in use of shower gels for children through the addition various types of protein hydrolysates, *Polish Journal of Commodity Science* 2, 59, 2019, 102-112 IF:0, liczba punktów MNiSW (lista B) : 9, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 7,65 (**IIB**)
7. **Klimaszewska E.**, Wpływ stężenia hydrofobowo modyfikowanego polimeru na bezpieczeństwo i funkcjonalność płynów do kąpieli dla dzieci, *Wybrane problemy jakości kosmetyków i wyrobów chemii gospodarczej*, Red. Zieliński R., Żuchowski J., Wasilewski T., Wyd. Nauk. UTH w Radomiu, Radom 2018, 83-93, IF:0, liczba punktów MNiSW: 4, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 4 (**IIIA**)
8. **Klimaszewska E.**, Wpływ stężenia gumy ksantanowej na właściwości użytkowe płynów do kąpieli dla dzieci, *Towaroznawstwo w badaniach i praktyce, Jakość kosmetyków i wyrobów chemii gospodarczej*, Red. Lech T., Salerno – Kochan R., Wydawca Polskie Towarzystwo Towaroznawcze, Kraków, 2017, 106-120, IF:0, liczba punktów MNiSW : 4, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 4 (**IIIB**)
9. **Klimaszewska E.** Seweryn A., Ogorzałek M., Nizioł-Łukaszewska Z., Wasilewski T., Reduction of irritation potential caused by anionic surfactants in the use of various forms of collagen derived from marine sources in cosmetics for children, *Tenside Surfactants Detergents*, DOI: 10.3139/113110616, IF 0.819, liczba punktów MNiSW: 20, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 14 (**IIIC**)
10. **Klimaszewska E.**, Research on the development of safe cosmetics for children, *Current Trends in Commodity Science, Cosmetic Products Development*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, 2017, 7-24 IF:0, liczba punktów MNiSW : 5, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 5 (**IVA**)

11. **Klimaszewska E.**, Ogorzałek M., Zięba M., Małyś A., Barańska S., Effect of emollient type on physicochemical and functional properties of baby oils, Polish Journal of Commodity Science 2(51) 2017, 122-131, DOI: 10.19202/j.cs.2017.02.12, IF:0, liczba punktów MNiSW (lista B): 9, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 7,2 (**IV B**)
12. **Klimaszewska E.**, Seweryn A., Małyś A., Zięba M., Lipińska J., The effect of chamomile extract obtained in supercritical carbon dioxide conditions on physicochemical and usable properties of pharmaceutical ointments, Pharmaceutical Development & Technology, 28, 8, 2018, 780-786, DOI: 10.1080/10837450.2017.1322612, IF 1.566, liczba punktów MNiSW: 20, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 13 (**IV C**)
13. **Klimaszewska E.**, Małyś A., Zięba M., Rój E., Wasilewski T., Zastosowanie hydrofobowego ekstraktu z nasion jeżyny otrzymanywanego przez ekstrakcję nadkrytycznym ditlenkiem węgla do wytwarzania maseczek kosmetycznych, Przemysł Chemiczny 95, 6, 2016, 1151-1156, DOI: 10.15199/62.2016.6.14, IF 0.385, liczba punktów MNiSW: 15, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 8,25 (**IV D**)
14. **Klimaszewska E.**, Wasilewski T., Ogorzałek M., Żuchowski J., Mirczewska M., Quality creation of masks for mature skin containing plant extract obtained using supercritical carbon dioxide, Polish Journal of Commodity Science 1, 46, 2016, 126-135 IF:0, liczba punktów MNiSW (lista B): 9, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 5,85 (**IV E**)
15. **Klimaszewska E.**, Małyś A., Zięba M., Wasilewski T., Korelacje między zawartością regulatorów konsystencji a właściwościami fizykochemicznymi i użytkowymi maseczek pielęgnacyjnych zawierających ekstrakt z nasion jeżyny otrzymanywany w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla, Zastosowanie ekstraktów roślinnych pozyskiwanych w warunkach nadkrytycznego CO<sub>2</sub> w kosmetykach i produktach chemii gospodarczej, red. Wasilewski T., Klimaszewska E., Wydawnictwo Uniwersytet Technologiczno- Humanistyczny w Radomiu, Radom 85-97, 2016, IF:0, liczba punktów MNiSW : 4, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 2,2 (**IV F**)
16. Wasilewski T., **Klimaszewska E.**, Zięba M., Małyś A., Bocho- Janiszewska, Maseczka kosmetyczna do twarzy w formie musu, PL 229609, data udzielenia patentu 31.08.2018, liczba punktów MNiSW:30, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 6 (**IV G**)
17. Małyś A., **Klimaszewska E.**, Zięba M., Jagiełło O., Gruszczyńska M., Gajowiak M., The role of plant oils as refatting components in two-phase bath liquid , Current Trends in Commodity Science: Development and Assessment of Non-Food Products, red. Katarzyna Michocka, Mariusz Tichoniuk, 2015, Poznan University of Economics, 125-140, IF:0, liczba punktów MNiSW: 5, liczba punktów MNiSW wg udziału procentowego 1 (**IV H**)

Schemat 1 Jednotematyczny cykl publikacji wraz z patentem





## **c. Omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania**

### ***c.1. Wprowadzenie***

Praca stanowi **studium towaroznawczych** aspektów projektowania i wytwarzania **kosmetyków dla skóry wrażliwej** o wysokim stopniu **bezpieczeństwa** względem skóry przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu ich **użyteczności**.

W ostatnich latach można zaobserwować **rosnącą liczbę artykułów naukowych dotyczących podrażnień skóry oraz alergii** wywołanych stosowaniem kosmetyków zarówno u dzieci jak i osób dorosłych. Jest to wynikiem nieodpowiedniego doboru jakościowego oraz ilościowego składników kosmetyków, niedokładnej znajomości fizjologii oraz chorób skóry. Niewłaściwa pielęgnacja skóry może prowadzić do jej podrażnienia, a nawet do pojawienia się chorób skóry lub ich znacznego nasilenia.

Punktem wyjścia do podjęcia tematyki była **analiza ekonomiczno - środowiskowa**. Według danych z roku 2017 przedstawionych przez Euromonitor konsumenci we wszystkich regionach świata zainteresowani są kosmetykami do skóry wrażliwej. Z kolei na podstawie badań przeprowadzonych w maju 2018 r. przez Kantar Milward Brown stwierdzono, że aż 94% badanych Polaków doświadczyło **problemów skórnych**, co w konsekwencji może powodować **liczne nakłady pieniężne**, klasyfikowane zarówno jako **bezpośrednie jak i pośrednie**. Mogą one być poniesione przez pacjenta i jego rodzinę oraz świadczeniodawców i płatników. Do kosztów bezpośrednich można zaliczyć **koszty leczenia** a do pośrednich np. **absencję chorobową**. W Polsce wydatki poniesione na leki dermatologiczne w 2016 roku przez pacjentów wyniosły - 13 mln zł, natomiast poniesione przez Narodowy Fundusz Zdrowia - 17 mln zł (Raport HTA Consulting). Z kolei wydatki z tytułu absencji chorobowej (choroby skóry i tkanki podskórnej) finansowanej z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych i Funduszy Zakładów Pracy w 2016 r. w Polsce wyniosły 121 mln zł. Stwierdzono zatem, że głównym czynnikiem przemawiającymi za podjęciem próby opracowania rozwiązań recepturowych kosmetyków dla skóry wrażliwej jest **zmniejszenie ryzyka powstawania podrażnień skóry**. W konsekwencji prowadzić to może do znacznego **zmniejszenia kosztów dotyczących zarówno leczenia jak i absencji chorobowych z tytułu chorób skóry**.

Do podjęcia niniejszej tematyki skłonił mnie także **wzrost świadomości konsumentów** na temat składu kosmetyków. Przykładem może być powstawanie licznych stron internetowych dotyczących oczekiwań w stosunku do tego typu kosmetyków, jak również liczne informacje o działaniu drażniącym wywołanym przez handlowe kosmetyki.

Wartym podkreślenia jest także fakt, iż prace naukowe prezentowane w literaturze dotyczą zwykle produktów handlowych, znajdujących się na rynku. **Niewiele jest natomiast literatury dotyczącej opracowywania nowych formułacji kosmetyków dla skóry wrażliwej, w celu poprawy bezpieczeństwa stosowania tego typu produktów przy jednoczesnym zachowaniu ich odpowiedniego poziomu użyteczności**.

Na rynku kosmetyków przeznaczonych dla skóry wrażliwej znajdują się zarówno produkty podstawowe (myjące i pielęgnacyjne) jak i specjalistyczne (kosmetyki do skóry atopowej, produkty z filtrami UV itp.). Mimo, iż rynek kosmetyków dla skóry wrażliwej charakteryzuje szeroki i bogaty asortyment (np. globalny rynek kosmetyków dla dzieci w 2016 r. wyniósł

9.9 mld £), producenci systematycznie wdrażają różnego rodzaju innowacje. Dotyczyć mogą one nowych rozwiązań recepturowych w zakresie zarówno składu jak i formy produktu.

Kosmetyki podlegają Ustawie z dnia 4 października 2018 r. o produktach kosmetycznych (Dz.U. 2018 poz. 2227) oraz Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1223/2009 z 30 listopada 2009 r. Zgodnie z tym Rozporządzeniem oraz decyzją Wykonawczej Komisji nr 2013/674/UE kosmetyki dla dzieci do lat 3 powinny być poddane szczegółowej ocenie bezpieczeństwa. Wynika to z różnic pomiędzy budową skóry dziecka a dorosłego. Z uwagi na brak wytycznych SCC (Scientific Committee on Consumer Safety) dotyczących składników rekomendowanych dla dzieci podczas opracowywania tego typu kosmetyków należy wziąć pod uwagę **znajomość fizjologii skóry jak również dermatoz wieku dziecięcego**.

**Niezwykle istotnym przy opracowaniu receptur kosmetyków dla dzieci jak również kosmetyków dla osób dorosłych ze skórą wrażliwą jest dobór delikatnych, bezpiecznych składników.** Niewłaściwy dobór jakościowy i ilościowy składników w kosmetykach dla dzieci może powodować denaturację białek oraz uszkodzenie cementu międzykomórkowego w warstwie rogowej naskórka, co w konsekwencji prowadzić może do uszkodzenia bariery naskórkowej. W takiej sytuacji następuje wysuszenie oraz podrażnienie skóry. Skóra, w której nastąpiło zaburzenie naturalnej bariery ochronnej, narażona jest na czynniki zewnętrzne (np. patogeny lub promieniowanie słoneczne).

**Za podrażnienia skóry odpowiedzialne są w dużej mierze anionowe związki powierzchniowo czynne, obecne w kosmetykach myjących zarówno dla dzieci jak i dorosłych.** Interakcje surfaktantów ze skórą są szeroko opisywane w literaturze. Natomiast do najczęściej występujących w tego typu produktach alergenów należą: metale, substancje zapachowe, konserwanty oraz barwniki.

W literaturze przedmiotu zwraca się szczególną uwagę na określenie negatywnego oddziaływania na skórę niektórych anionowych surfaktantów, np. sól sodowa siarczanu oksyetylenowanego alkoholu laurylowego (SLES) czy sól sodowa siarczanu alkoholu laurylowego (SLS). Interakcja surfaktantów ze skórą może osłabić barierę ochronną, spowodować wzrost transepidermalnej utraty wody (TEWL) i obniżenie nawilżenia skóry, co z kolei prowadzi do jej zaczerwienienia wysuszenia i podrażnienia. Istnieją również doniesienia literaturowe wskazujące, że niektóre oksyetylenowane surfaktanty mogą zawierać 1,4 dioksan. Związek ten działa drażniąco na błony śluzowe oczu, nosa oraz gardła.

Powszechnie przyjęty model interakcji surfaktantów ze skórą zakłada, że w głównej mierze za potencjał drażniący tego typu związków odpowiedzialne są monomery, które łatwo oddziałują z proteinami występującymi w skórze. Jednakże najnowsze doniesienia literaturowe wskazują, że wraz ze wzrostem stężenia surfaktantów w roztworze, również po przekroczeniu krytycznego stężenia micelizacji CMC (critical micelle concentration) obserwowany jest wzrost działania drażniącego w stosunku do skóry. **Można zatem stwierdzić, że surfaktanty zarówno w formie monomerów jak i miceli mogą negatywnie oddziaływać na białka budulcowe warstwy rogowej naskórka.** Podrażnienia skóry mogą być zatem efektem oddziaływania związków powierzchniowo czynnych z powierzchniowymi białkami naskórka i ich denaturacją (tzw. proces pęcznienia warstwy rogowej naskórka - stratum corneum) oraz mogą następować poprzez solubilizację lipidu naskórkowego i międzykomórkowego (degradacja ciekłokrystalicznej struktury cementu

międzykomórkowego). Prowadzić to może m.in. do obniżenia funkcji barierowej skóry i jej wysuszenia. **Dlatego też ciągle poszukiwane są sposoby ograniczenia działania drażniącego wywołanego m.in. przez anionowe surfaktanty.**

Jednym z podstawowych **wyróżników jakości kosmetyków dla skóry wrażliwej** (zarówno dzieci jak i osób dorosłych) staje się obecnie **bezpieczeństwo ich stosowania, w szczególności brak niekorzystnego oddziaływania ze skórą.** Dlatego też, ogromnego znaczenia nabiera odpowiedni dobór surowców do produkcji kosmetyków dla skóry wrażliwej (nowych jak również dostępnych na rynku), które mogłyby spowodować ograniczenie działania drażniącego względem skóry, przy jednoczesnym zachowaniu cech związanych z funkcjonalnością kosmetyków.

Analiza problemu jednoznacznie wskazuje, że istnieje konieczność podjęcia **szczególonych badań towaroznawczych** w kierunku opracowania łagodnych, bezpiecznych w stosowaniu kosmetyków przeznaczonych dla skóry wrażliwej, charakteryzujących się odpowiednim poziomem użyteczności. **Dlatego też podjęłam próbę wykazania, że odpowiedni dobór składników (nowych jak również występujących na rynku kosmetycznym), może przekładać się na otrzymanie produktów o obniżonym działaniu drażniącym, cechujących się odpowiednią funkcjonalnością.** W pracach nad ograniczeniem działania drażniącego produktów kosmetycznych skupiałam się w dużej mierze na ograniczeniu stężenia wolnych monomerów w roztworze, bądź stabilizacji powstałych micel surfaktantów. W tym celu do receptur kosmetyków myjących dla skóry wrażliwej wprowadzałam **surfaktanty pomocnicze (amfoteryczne), surfaktanty anionowe w literaturze przedmiotu określane jako „łagodne”, polimery (w tym hydrofobowo modyfikowane polimery) oraz hydrolizaty protein.** W przypadku wprowadzenia do roztworu anionowych surfaktantów innego rodzaju związków, następuje tworzenie micel mieszanych, które cechują się znacznie większą stabilnością oraz rozmiarem w porównaniu do agregatów tworzonych przez pojedynczego rodzaju cząsteczki surfaktantów. W konsekwencji trwalszego związania monomerów w agregacie, następuje ograniczenie dostępu pojedynczych molekuł do powierzchni skóry, co przekłada się na zmniejszenie działania drażniącego. Wprowadzenie polimerów czy hydrolizatów protein do kosmetyków dla skóry wrażliwej również może wpływać na ograniczenie działania drażniącego. Wy tłumaczenia tego zjawiska należy upatrywać w oddziaływaniu polimeru/biopolimeru z surfaktantami obecnymi w roztworze. Mogą być to oddziaływania elektrostatyczne, dipol-dipol oraz hydrofobowe. Wprowadzenie do roztworu surfaktantów tego typu makrocząstek powoduje, że obecne w roztworze monomery zyskują dodatkową granicę faz, na której następuje ich adsorpcja. Oddziaływania pomiędzy surfaktantami, a polimerami/biopolimerami przekładają się na zmniejszenie wolnych monomerów w układzie oraz wzrost i stabilizację powstających agregatów, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia ich działania drażniącego względem skóry.

Ponadto, w pracy analizowałam także wpływ **substancji hydrofobowych** na właściwości użytkowe kosmetyków pielęgnacyjnych i myjących dla skóry wrażliwej. W prawidłowym funkcjonowaniu skóry ogromną rolę odgrywają lipidy, w szczególności ceramidy i kwasy tłuszczowe. Poprawiają one stopień nawilżenia skóry (NMF- Natural Moisturing Factor), w wyniku wbudowania się w cement międzykomórkowy tworząc prawidłową barierę

naskórka. Projektując tego typu receptury brałam pod uwagę wiedzę opartą na znajomości fizjologii skóry oraz dermatoz wieku dziecięcego.

Na podstawie danych literaturowych wytypowałam surowce, które mogą prowadzić do uzupełnienia cementu międzykomórkowego zubożałego w lipidy, zalecane w szczególności dla skóry delikatnej i wrażliwej. W tym celu do badań wytypowałam, **oleje roślinne: ryżowy, wiesiołka oraz ze słodkich migdałów**, które zastosowano w balsamach dla dzieci wytworzonych zgodnie ze standardami COSMOS - Cosmetic Organic Standard. Dodatkowo, analizowałam także wpływ rodzaju olejów roślinnych na właściwości dwufazowych płynów do kąpieli.

**Podjęłam także próbę wprowadzenia ekstraktów otrzymywanych w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla do kosmetyków przeznaczonych dla skóry wrażliwej.** Ekstrakty pozyskiwane tą innowacyjną metodą charakteryzują się wysoką jakością oraz zawierają wyłącznie składniki biologicznie czynne obecne w surowcu. Ekstrakcja prowadzona jest we względnie niskich temperaturach (do 50°C), a głównym czynnikiem ekstrahującym jest sprężony (około 300 bar) dwutlenek węgla. Rozpuszczalnik ten jest nietoksyczny, stosunkowo łatwo dostępny i tani. Po zakończeniu procesu ekstrakcji ulatnia się z ekstraktu, a otrzymane w ten sposób ekstrakty odznaczają się bardzo dużą czystością. Zaletą jest także, to że ekstrakty te pochodzących z rodzimych surowców i stanowią odpad z przemysłu spożywczego, szczególnie z przetwórstwa owocowo - warzywnego, tj. pestki, skórki itp.

Ponadto, prowadziłam pionierskie badania dotyczące zastosowania **ekstraktu z rumianku otrzymanego w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla w maściach dla skóry wrażliwej.** Opracowałam receptury maseczek pielęgnacyjnych (dla osób dorosłych ze skórą wrażliwą) wytworzone metodą „na zimno”, z udziałem innowacyjnego ekstraktu z pestek jeżyny, pozyskiwanego w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla. Podjęłam próbę opracowania innowacyjnych receptur maseczek pielęgnacyjnych z udziałem ekstraktów z nasion truskawki, z szyszek chmielu, liści mięty i nasion czarnej porzeczki oraz maseczkę w innowacyjnej formie – musu, z udziałem ekstraktu z liści mięty pieprzowej otrzymanego w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla.

Poza substancjami pochodzenia roślinnego, dokonałam analizy wpływu **rodzaju emolientów syntetycznych** na właściwości fizykochemiczne i użytkowe **oliwek dla dzieci.** W pracy zastosowano: Isostearyl Isostearate, Propylene Glycol Dicaprylate/Dicaprate, PPG-3 Benzyl Ether Ethylhexanoate, PPG-3 Benzyl Ether Myristate, Triethylhexanoin oraz Caprylic/Capric Triglyceride. Są to emolienty, które zostały zweryfikowane przez Cosmetic Ingredient Review (CIR) i uznane za bezpieczne, nietoksyczne, niedrażniące dla skóry i oczu.

## ***c.2. Cel i zakres prezentowanego osiągnięcia oraz hipotezy badawcze***

**Głównym celem opisywanego osiągnięcia naukowego było stworzenie podstaw teoriopoznawczych pozwalających na opracowanie innowacyjnych kosmetyków dla skóry wrażliwej o wysokim stopniu bezpieczeństwa względem skóry przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności tego typu produktów.**

Cel ten można uszczegółowić poprzez cele cząstkowe, które jednocześnie stanowią program badań:

### **❖ OBSZAR I Łagodne surfaktanty w kosmetykach myjących przeznaczonych dla skóry wrażliwej**

- Określenie i weryfikacja aktualności problemu na podstawie oczekiwań konsumentów i aktualnego stanu literatury dotyczącego płynów do kąpieli (IA, IC), mydeł w płynie do rąk (IB), żeli do mycia twarzy (ID) przeznaczonych dla skóry wrażliwej;
- Częściowe zastąpienie powszechnie stosowanego w kosmetykach myjących dla dzieci anionowego surfaktantu (sól sodowa siarczanu oksyetylenowanego alkoholu laurylowego) innymi anionowymi związkami (sól sodowa N- metyloglicynianu kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego, sól sodowa kondensatu kwasu glutaminowego i kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego, sól sodowa N- metyloglicynianu kwasu mirystynowego) (IA);
- Implementacja innowacyjnych amfoterycznych surfaktantów (sulfobetain) w mydłach do rąk przeznaczonych dla skóry wrażliwej (IB), płynach do kąpieli (IC) i żelach do mycia twarzy (ID);
- Empiryczna weryfikacja właściwości (jakości) prototypów kosmetyków myjących wytworzonych wg opracowanych receptur i technologii ze szczególnym uwzględnieniem aspektów związanych z bezpieczeństwem stosowania względem skóry oraz ich funkcjonalnością (IA-ID).

### **❖ Obszar II Hydrolizaty protein w kosmetykach myjących dla skóry wrażliwej**

- Określenie i weryfikacja aktualności problemu na podstawie oczekiwań konsumentów i aktualnego stanu literatury dotyczącego szamponów do włosów (IIA) oraz żeli pod prysznic (IIB) przeznaczonych dla skóry wrażliwej;
- Opracowanie receptur szamponów do włosów z udziałem hydrolizatu ze słodkich migdałów (IIA);
- Opracowanie żeli pod prysznic dla dzieci z udziałem hydrolizatów protein ze słodkich migdałów, bawełny oraz pszenicy (IIB);
- Empiryczna weryfikacja właściwości (jakości) prototypów kosmetyków myjących wytworzonych wg opracowanych receptur i technologii ze szczególnym uwzględnieniem aspektów związanych z bezpieczeństwem stosowania względem skóry oraz ich funkcjonalnością (IIA-IIB).

### ❖ **Obszar III Polimery w płynach do kąpieli dla dzieci**

- Określenie i weryfikacja aktualności problemu na podstawie oczekiwań konsumentów i aktualnego stanu literatury płynów do kąpieli przeznaczonych dla dzieci (IIIA - IIIC);
- Opracowanie receptur płynów do kąpieli dla dzieci z różnym stężeniem hydrofobowo modyfikowanego polimeru (IIIA);
- Opracowanie receptur płynów do kąpieli dla dzieci z różnym stężeniem gumy ksantanowej (IIIB);
- Opracowanie płynów do kąpieli dla dzieci różniących się masą cząsteczkową kolagenu morskiego, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów związanych z bezpieczeństwem stosowania względem skóry (IIIC);
- Empiryczna weryfikacja właściwości (jakości) prototypów kosmetyków myjących wytworzonych wg opracowanych receptur i technologii ze szczególnym uwzględnieniem aspektów związanych z bezpieczeństwem stosowania względem skóry oraz ich funkcjonalnością (IIIA-IIIC).

### ❖ **Obszar IV Substancje hydrofobowe w kosmetykach przeznaczonych do mycia i pielęgnacji skóry wrażliwej**

- Określenie i weryfikacja aktualności problemu na podstawie oczekiwań konsumentów i aktualnego stanu literatury dotyczącego kosmetyków pielęgnacyjnych (IVA-IVG) i myjących (IVH) z udziałem substancji hydrofobowych;
- Opracowanie receptur balsamów do ciała dla dzieci z udziałem olejów roślinnych (IVA);
- Opracowanie receptur oliwek pielęgnacyjnych dla dzieci różniących się rodzajem emolientów (IVB);
- Opracowanie receptur maści dla skóry wrażliwej z udziałem ekstraktu z rumianku otrzymanego w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla (IVC);
- Opracowanie receptur maseczek pielęgnacyjnych z udziałem ekstraktu z pestek jeżyny, nasion truskawki, szyszek chmielu, nasion czarnej porzeczki i liści mięty pieprzowej otrzymanych w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla (IVD-IVG);
- Opracowanie receptur dwufazowych płynów do kąpieli z udziałem olejów roślinnych (IVH);
- Empiryczna weryfikacja właściwości (jakości) prototypów kosmetyków wytworzonych wg opracowanych receptur i technologii ze szczególnym uwzględnieniem aspektów związanych z bezpieczeństwem stosowania względem skóry oraz ich funkcjonalnością (IVA-IVH).

Na podstawie badań literaturowych oraz dotychczas przeprowadzonych badań empirycznych (badania wstępne) można postawić 3 hipotezy:

### ***Hipoteza I***

**Implementacja innowacyjnych amfoterycznych surfaktantów (sulfobetain) oraz częściowe zastąpienie powszechnie stosowanego w kosmetykach myjących dla dzieci anionowego surfaktantu (sól sodowa siarczanu oksyetylenowanego alkoholu laurylowego) zaproponowanymi łagodnymi anionowymi związkami (sól sodowa N- metyloglicynianu kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego, sól sodowa kondensatu kwasu glutaminowego i kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego, sól sodowa N- metyloglicynianu kwasu mirystynowego) może przyczynić się do znacznego zminimalizowania działania drażniącego względem skóry przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności produktu**

### ***Hipoteza II***

**Wprowadzenie polimerów (hydrofobowo zmodyfikowanego polimeru, gumy ksantanowej, kolagenu morskiego o różnej masie cząsteczkowej) oraz hydrolizatów protein (ze słodkich migdałów, bawełny oraz pszenicy) do kosmetyków myjących dla skóry wrażliwej może przyczynić się do otrzymania bezpiecznych kosmetyków o odpowiednich właściwościach użytkowych**

### ***Hipoteza III***

**Istnieje możliwość wytworzenia bezpiecznych kosmetyków przeznaczonych do pielęgnacji skóry wrażliwej z udziałem substancji hydrofobowych pochodzenia naturalnego jak i syntetycznego przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności**

## ***c.3. Otrzymane wyniki wraz z omówieniem ich wykorzystania***

### ***❖ Obszar I Łagodne surfaktanty w kosmetykach myjących dla skóry wrażliwej***

W pierwszym etapie badań (IA) podjęłam próbę opracowania i wytworzenia płynów do kąpieli dla dzieci z udziałem różnych anionowych surfaktantów.

Płyny do kąpieli dla dzieci należą do podstawowych kosmetyków stosowanych w tej grupie konsumenckiej z uwagi na częstotliwość stosowania. Tego typu produkty powinny być bezpieczne, łagodne dla skóry dziecka, przy jednoczesnym zachowaniu cech związanych z ich funkcjonalnością, tj. rozpuszczalność w wodzie, odpowiednia zdolność pianotwórcza, konsystencja oraz skuteczność działania. Niezwykle istotny w tego typu formułacjach jest dobór rodzaju i stężenia surfaktantów. Należy zaznaczyć, iż surfaktanty zarówno w formie

monomerów jak i miceli mogą negatywnie oddziaływać na białka budulcowe warstwy rogowej naskórka.

Do konwencjonalnie stosowanych należą anionowe surfaktanty, z uwagi na ich właściwości zwilżające, pianotwórcze czy emulgujące. W praktyce przemysłowej najczęściej stosowany jest SLES z uwagi na odpowiednie działanie detergencyjne oraz wysokie zdolności pianotwórcze, przy stosunkowo niskiej cenie.

W artykule powszechnie stosowaną w płynach do kąpieli dla dzieci sól sodową siarczanu oksyetylenowanego alkoholu laurylowego (SLES) częściowo zastąpiłam innym rodzajem anionowego surfaktantu. Do badań wytypowałam: sól sodową N- metyloglicynianu kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego (SCS), sól sodową kondensatu kwasu glutaminowego i kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego (SCG), sól sodową N- metyloglicynianu kwasu mirystynowego (SMG).

Na podstawie literatury fachowej opracowałam 4 prototypy płynów do kąpieli dla dzieci. Formułacje różniły się rodzajem zastosowanego anionowego związku powierzchniowo czynnego. Płyn referencyjny zawierał w swym składzie 6% powszechnie stosowanego SLES. W kolejnych płynach do kąpieli zastąpiłam częściowo SLES innym anionowym związkiem powierzchniowo czynnym SCS, SCG oraz SMG. Stosunek masowy SLES-u do zaproponowanego innego anionowego surfaktantu (SCS, SCG, SMG) w recepturach płynów do kąpieli dla dzieci wynosił 1:1. Do pozostałych składników płynów do kąpieli dla dzieci można zaliczyć: amfoteryczny związek powierzchniowo czynny - kokoamidopropylbetaina, niejonowy związek powierzchniowo czynny - mieszanina monoglicerydu kwasu oleinowego i poliglukozydu kwasów oleju kokosowego (C<sub>8</sub>-C<sub>16</sub>), humektant - gliceryna, regulator lepkości – guma ksantanowa, regulator pH – kwas cytrynowy, konserwant - benzoosan sodu i sorbinian potasu oraz rozpuszczalnik - woda.

Opracowane i wykonane prototypy płynów do kąpieli badano w aspekcie działania drażniącego na skórę na podstawie określenia wartości liczby zeinowej. Na działanie drażniące ma wpływ także rozmiar tworzonych agregatów w roztworze wodnym. Płyn do kąpieli stanowi głównie wodny roztwór mieszaniny związków powierzchniowo czynnych (anionowych, amfoterycznych i niejonowych). W tego typu układach tworzą się micelle mieszane, których rozmiar i kształt zależy od rodzaju i stężenia zastosowanych surfaktantów jak również zastosowanych dodatków. Dlatego też zbadano rozkład wielkości cząstek 1 proc. wodnych roztworów prototypów płynów do kąpieli dla dzieci określono techniką dynamicznego rozpraszania światła (DLS) przy użyciu przyrządu Zetasizer Nano (Malvern). Dokonano także oceny właściwości istotnych z punktu widzenia użytkowania tego typu kosmetyków: reologicznych, pianotwórczych i zdolności do emulgowania zabrudzeń tłuszczowych. Lepkość płynów do kąpieli dla dzieci jest niezwykle ważna z punktu widzenia aplikacji jak również łatwości dozowania z opakowania. Dlatego też, stanowi ona ważny aspekt oceny jakości produktu. Ważnym kryterium oceny płynów do kąpieli dla dzieci są także ich dobre właściwości pianotwórcze. Mimo, że zdolność wytwarzania piany nie warunkuje ich właściwości myjących, jej objętość i stabilność jest bardzo ważnym aspektem, wpływającym na ich właściwości użytkowe. Zdolność do emulgowania zabrudzeń tłuszczowych to kolejna cecha związana z funkcjonalnością płynów do kąpieli dla dzieci. Jednakże, w przypadku kosmetyków dla dzieci zbyt wysoka zdolność do emulgowania zabrudzeń tłuszczowych może powodować nadmierne usuwanie lipidów ze skóry dziecka,



co z kolei może prowadzić do wysuszenia skóry.

Na podstawie uzyskanych rezultatów stwierdziłam, że częściowe zastąpienie SLES-u innym anionowym surfaktantem skutkuje zdecydowaną poprawą bezpieczeństwa stosowania płynów do kąpieli dla dzieci. Badane płyny do kąpieli charakteryzowały się o ok. 20 – 40% niższymi wartościami liczby zeinowej w stosunku do płynu referencyjnego (zawierającego wyłącznie SLES). Prowadzi także do zwiększenia rozmiarów tworzących się agregatów w wodzie. Uzyskane rezultaty korespondują z wynikami oznaczenia liczby zeinowej. Ponadto, nie wpływa negatywnie na właściwości związane z funkcjonalnością produktu (zdolność pianotwórcza, zdolność emulgowania, zależność lepkości od szybkości ścinania).

Badania prowadzone w publikacji **IB** miały na celu zwiększenie bezpieczeństwa stosowania mydeł w płynie do rąk przeznaczonych dla skóry wrażliwej w wyniku zastosowania zsyntezowanego na potrzeby artykułu amfoterycznego związku powierzchniowo czynnego - N-dodecyl-N-(propylpiperidinium-3-sulfonate). Związek ten został zsyntezowany w Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu.

Celem wprowadzenia do mydeł w płynie nowego amfoterycznego surfaktantu była próba zminimalizowania działania drażniącego skórę rąk dzieci, spowodowanego przez obecność w tego typu formułacjach anionowych surfaktantów. Idea podjętych badań wpisuje się w aktualne trendy poszukiwania nowych sposobów zmniejszenia działania drażniącego wywołanego przez anionowe surfaktanty.

W literaturze przedmiotu w ostatnich latach dyskutowana jest skuteczność działania mydeł zwykłych i przeciwdrobnoustrojowych. Obecnie trwają badania nad nowymi bezpiecznymi i biobójczymi substancjami, które mogą być stosowane w mydłach w płynie do mycia rąk. Poza działaniem biobójczym, ważne są także aspekty związane z bezpieczeństwem stosowania względem skóry rąk jak również właściwości związane z funkcjonalnością preparatów, tj. pianotwórczość, zdolność usuwania zabrudzeń tłuszczowych, konsystencja itp.

Stanowiło to asumpt do podjęcia próby sprawdzenia możliwości zastosowania zsyntezowanego surfaktantu - N-dodecyl-N-(propylpiperidinium-3-sulfonate) w produkcie kosmetycznym. Opracowałam 4 receptury mydeł w płynie z udziałem nowo zsyntezowanej sulfobetainy. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdziłam, że wszystkie analizowane roztwory mydeł w płynie charakteryzowały się wysoką zdolnością do obniżania napięcia powierzchniowego wody, nawet o 60-62 % względem wartości uzyskanej dla wody. Natomiast zwilżanie różnego rodzaju powierzchni przez roztwory mydeł w płynie z dodatkiem sulfobetainy było podobne do zaobserwowanego bez dodatku tej substancji. Wprowadzenie do receptur mydeł w płynie amfoterycznych surfaktantów skutkowało zwiększeniem lepkości preparatu. Najwyższe wartości odnotowałam dla receptur z udziałem N-dodecyl-N-(propylpiperidinium-3-sulfonate), blisko 60 % wyższe w odniesieniu do mydła zawierającego konwencjonalnie stosowany amfoteryczny surfaktant - Cocamidopropyl Betaine. Dodatkowo zaobserwowałam wzrost lepkości w funkcji rosnącej prędkości obrotowej. Natomiast najwyższe zdolności do emulgowania zabrudzeń tłuszczowych oraz zdolności pianotwórczej zaobserwowałam dla prototypu mydła w płynie, zawierającego jako amfoteryczny związek powierzchniowo czynny jedynie N-dodecyl-N-(propylpiperidinium-3-sulfonate). Uzyskane dla prototypów mydeł w płynie wielkości stref zahamowanego wzrostu mikroorganizmów były porównywalne z wynikami prezentowanymi w literaturze dla mydeł o działaniu antyseptycznym. Dodatek sulfobetainy powodował nieznaczną poprawę

właściwości przeciwdrobnoustrojowych, niemniej jednak poszerzał spektrum działania przygotowanych produktów. Istotnym jest, że dodatek sulfobetainyN-dodecyl-N-(propylpiperidinium-3-sulfonate) skutkował zdecydowaną poprawą bezpieczeństwa stosowania mydeł w płynie. Wartości liczby zainicjowanej uległy zmniejszeniu o około 16 - 19 % w porównaniu z próbką referencyjną.

Wykonane na potrzeby pracy prototypy mydeł w płynie z N-dodecyl-N-(propylpiperidinium-3-sulfonate) mogą znaleźć zastosowanie dla osób z wrażliwą skórą, a także dla dzieci. Z uwagi na odpowiednią aktywność zarówno przeciwbakteryjną jak i przeciwgrzybiczną przewiduje się, ich zastosowanie m.in. w placówkach użyteczności publicznej np. przedszkolach. Warty podkreślenia jest fakt, że związki te mogą stanowić ciekawą alternatywę jako składniki mydeł o działaniu antyseptycznym. Jest to szczególnie ważne, gdyż wiele substancji o działaniu antyseptycznym, zostało wycofanych z rynku i aktualnie poszukiwane są nowe surowce.

Ponadto, w obszarze I podjęłam próbę zastosowania nowo zsyntezowanych amfoterycznych surfaktantów (sulfobetain) w płynach do kąpieli (**IC**) oraz żelach do mycia twarzy (**ID**). Na podstawie uzyskanych rezultatów badań można stwierdzić, iż zastosowanie w recepturach żeli do mycia twarzy i płynów do kąpieli różnych proporcji: popularnie stosowanej w przemyśle kosmetycznym betainy (Cocamidopropyl Betaine) oraz nowatorskich sulfobetain różniących się długością łańcucha alkilowego (C10 i C12) wpływa na korzystną modyfikację właściwości fizykochemicznych i użytkowych tych formułacji. Istotnym jest, iż otrzymane prototypy płynów z dodatkami nowosyntezowanych amfoterycznych surfaktantów są delikatne w działaniu i nie wywołują podrażnień skóry.

**Otrzymane w obszarze I wyniki badań dla kosmetyków myjących dla skóry wrażliwej potwierdzają słuszność założonej hipotezy I, że implementacja innowacyjnych amfoterycznych surfaktantów oraz częściowe zastąpienie powszechnie stosowanego w kosmetykach myjących dla dzieci anionowego surfaktantu (sól sodowa siarczanu oksyetylenowanego alkoholu laurylowego) zaproponowanymi łagodnymi anionowymi związkami (sól sodowa N- metyloglicynianu kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego, sól sodowa kondensatu kwasu glutaminowego i kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego, sól sodowa N- metyloglicynianu kwasu mirystynowego) przyczynia się do znacznego zminimalizowania działania drażniącego względem skóry przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności produktu.**

#### ❖ Obszar II Hydrolizaty protein do produkcji kosmetyków myjących dla dzieci

W kolejnym etapie badań analizowałam wpływ dodatku hydrolizatów protein na bezpieczeństwo stosowania i funkcjonalność szamponów do włosów (**IIA**) oraz żeli pod prysznic dla dzieci (**IIB**).

W badaniach (**IIA**) przedstawiłam ocenę wpływu stężenia hydrolizatów protein ze słodkich migdałów na wybrane właściwości fizykochemiczne i użytkowe szamponów do włosów. Współcześnie, obserwuje się wzrost popularności produktów opartych na bazie surowców naturalnych. Związane jest to z przekonaniem dużej części konsumentów o bezpieczeństwie stosowania tego typu wyrobów. Są one uznawane za przyjazne dla środowiska naturalnego oraz nie wywierają ubocznych skutków na organizmy żywe.

W artykule przedstawiono recepturę szamponu do włosów w którym zastosowano składniki aprobowane przez organizacje certyfikujące kosmetyki naturalne (ECOCERT, COSMOS, BDIH, Na True).

Opracowałam 7 receptur szamponów do włosów, zawierających w swym składzie składniki aprobowane przez organizacje certyfikujące kosmetyki naturalne. Analizowano wpływ stężenia hydrolizatów protein ze słodkich migdałów (0 – 1,8%) na wybrane właściwości fizykochemiczne i użytkowe szamponów do włosów: stabilność, lepkość dynamiczna, pianotwórczość, roztworzalność w wodzie, emulgowanie zabrudzeń tłuszczowych, topografia powierzchni włosa oraz ocena działania drażniącego.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdziłam, iż dodatek hydrolizatów protein ze słodkich migdałów w recepturach szamponów do włosów w istotny sposób wpływa na poszczególne parametry preparatów. Wraz ze wzrostem stężenia hydrolizatów protein ze słodkich migdałów w szamponach do włosów następuje obniżenie lepkości układu, przez co zwiększa się ich roztworzalność w wodzie. Wzrost stężenia hydrolizatu protein ze słodkich migdałów prowadził do zwiększenia zdolności pianotwórczych szamponów do włosów. Wszystkie badane preparaty charakteryzowały się wysoką zdolnością usuwania zabrudzeń. Następnie, wytypowałam szampon o najkorzystniejszych właściwościach i dokonałam analizy porównawczej z rynkowym produktem. Na podstawie badania topografii powierzchni włosa wykonanego za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego, stwierdzono, że po zastosowaniu szamponu z proteinami ze słodkich migdałów struktura powierzchni włosów uległa wyraźnej poprawie w stosunku do włosów przed procesem mycia oraz włosów umytych handlowym produktem. Ponadto, na podstawie wyników pomiaru liczby zainowej i testów płatkowych stwierdziłam, że autorski szampon do włosów należy do produktów niedrażniących.

W artykule **II B** podjęłam próbę wprowadzenia różnych hydrolizatów protein pochodzenia roślinnego (hydrolizat ze słodkich migdałów, pszenicy oraz z nasion bawełny) do receptur żeli myjących dla dzieci (z udziałem anionowego surfaktantu - Sodium Laureth Sulfate), w celu poprawy bezpieczeństwa ich stosowania przy jednoczesnym zachowaniu cech związanych z ich użytecznością.

Istnieją doniesienia literaturowe dotyczące oddziaływań hydrolizatów protein z surfaktantami, w wyniku których może nastąpić obniżenie potencjału drażniącego. Wy tłumaczeniem tego zjawiska jest to, że w mieszaninach dochodzi do powstania kompleksów biopolimer – surfaktant. Dodatek biopolimerów do roztworów surfaktantu powoduje wzrost rozmiaru micel i ich stabilizację, a w konsekwencji może prowadzić do zmniejszenia działania drażniącego. Jednakże w literaturze przedmiotu niewiele jest artykułów dotyczących opracowywania receptur kosmetyków dla dzieci z różnym rodzajem hydrolizatów protein w celu poprawy bezpieczeństwa stosowania względem skóry przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności tego typu produktów.

Dobór hydrolizatów protein do kosmetyków dla dzieci był podyktowany składem aminokwasów. W tego typu hydrolizatach w składzie aminokwasów dominują: asparagine, glutamine, agrinine, proline, isoleucine itp. Aminokwasy te charakteryzują się wysoką zdolnością wiązania wody, pomagają w regeneracji skóry oraz cechują się właściwościami przeciwzapalnymi i antyoksydacyjnymi.

Opracowałam receptury i technologie wytwarzania, preparatów, które różniły się rodzajem hydrolizatów protein. Na podstawie testu z albuminą wołową stwierdziłam znaczny spadek potencjału drażniącego kompozycji myjącej po wprowadzeniu proponowanych dodatków w porównaniu do preparatu referencyjnego bez udziału hydrolizatów. Zaobserwowałam również wzrost nawilżenia skóry oraz spadek transpidermalnej utraty wody po zastosowaniu wszystkich żeli z hydrolizatami protein w porównaniu do rezultatu uzyskanego po użyciu żelu referencyjnego. Przy czym, najwyższy wzrost nawilżenia skóry i spadek TEWL odnotowałam dla żelu z udziałem hydrolizatu z pszenicy (Hydrolyzed Wheat Protein). Ponadto stwierdziłam, że dodatek hydrolizatu ze słodkich migdałów (Hydrolyzed Sweet Almond Protein) do żelu pod prysznic prowadził do wzrostu lepkości dynamicznej o około 77% w stosunku do próbki referencyjnej. Nie odnotowano natomiast znaczącego wpływu dodatku hydrolizatu z pszenicy (Hydrolyzed Wheat Protein) oraz hydrolizatu z nasion bawełny (Hydrolyzed Cottonseed Protein) na wartości lepkości. Zaobserwowałam także wzrost zdolności pianotwórczych żeli pod prysznic dla dzieci z udziałem hydrolizatów protein o około 28-43% w porównaniu z żelem bazowym.

### ❖ Obszar III Polimery w płynach do kąpieli dla skóry wrażliwej

Badania prowadzone w obszarze III miały na celu wskazanie, że wprowadzenie do receptur kosmetyków myjących dla dzieci polimerów może przyczynić się do znacznej poprawy bezpieczeństwa stosowania względem skóry dziecka przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności tego typu produktów.

W pracy **III A** podjęłam próbę zminimalizowania działania drażniącego wywołanego przez anionowe surfaktanty poprzez wprowadzenie do receptur płynów do kąpieli dla dzieci hydrofobowo modyfikowanego polimeru (HMP- Hydrophobically Modified Polymers) - kopolimeru kwasu akrylowego i alkilometakrylanu. W tym celu opracowałam i wytworzyłam 3 prototypy płynów do kąpieli dla dzieci. Receptury różniły się stężeniem hydrofobowo modyfikowanego polimeru (kopolimer kwasu akrylowego i alkilometakrylanu). Płyn referencyjny nie zawierał w swym składzie HMP. Ponadto, do receptur płynów do kąpieli wprowadziłam: rozpuszczalnik (woda), anionowy związek powierzchniowo czynny (sól sodowa siarczanu oksyetylenowanego alkoholu laurylowego), amfoteryczny związek powierzchniowo czynny (kokamidopropylbetaina), humektant (gliceryna), modyfikator reologii (guma ksantanowa), regulator pH (trietanoloamina) oraz konserwant (benzoesan sodu i sorbinian potasu). Dla opracowanych prototypów płynów do kąpieli wykonałam badanie związane z bezpieczeństwem stosowania kosmetyków względem skóry - określenie liczby zeinowej, które korelowałam z wynikami rozkładu wielkości cząstek. Ponadto, wykonałam badania związane z funkcjonalnością tego typu preparatów: określiłam właściwości reologiczne, pianotwórcze oraz zdolność do emulgowania zabrudzeń tłuszczowych.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdziłam, że wraz ze wzrostem stężenia hydrofobowo modyfikowanego polimeru (HMP) maleje wartość liczby zeinowej. Zaobserwowałam 10% spadek wartości liczby zeinowej dla płynu do kąpieli z największym udziałem hydrofobowo modyfikowanego polimeru (0,2%) w porównaniu z preparatem referencyjnym, bez udziału polimeru. Na podstawie przeprowadzonego badania można

stwierdzić, iż wprowadzenie HMP do receptur płynów do kąpielii dla dzieci pozwala na otrzymanie preparatów o obniżonym działaniu drażniącym. Wraz ze wzrostem stężenia HMP w roztworach płynów do kąpielii dla dzieci odnotowałam cząstki o coraz większych rozmiarach. Uzyskane wyniki były koherentne z oznaczeniami liczby zainowej. Ponadto, zaobserwowałam, że wzrost stężenia HMP w prototypach płynów do kąpielii dla dzieci, przy określonych, tych samych szybkościach ścinania powoduje wzrost lepkości dynamicznej. Dodatkowo, wraz ze wzrostem szybkości ścinania dla wszystkich badanych płynów odnotowałam spadek lepkości dynamicznej, co z punktu widzenia dozowania z opakowania wydaje się być korzystne. Najwyższymi zdolnościami pianotwórczymi (560 cm<sup>3</sup>) oraz największym wskaźnikiem trwałości (95%) piany cechował się płyn z największym udziałem HMP- 0,2%. Zatem zastosowanie polimeru w tego typu formulacjach wpływa na poprawę właściwości pianotwórczych.

W artykule **III B** analizowałam wpływ stężenia gumy ksantanowej jako modyfikatora reologii na wybrane właściwości użytkowe płynów do kąpielii dla dzieci. Należy zaznaczyć, iż w handlowych płynach do kąpielii najczęściej stosowany jest jako modyfikator reologii chlorek sodu. Jest on tani, wspomaga „zagęszczanie” roztworów wodnych anionowych surfaktantów, np. konwencjonalnie stosowanego oksyetylenowanego laurylosiarczanu sodu (Sodium Laureth Sulfate), zwiększając rozmiar micel a tym samym lepkość roztworu. Dodatek chlorku sodu intensyfikuje działanie detergencyjne, co z punktu widzenia kosmetyków dla dzieci, nie jest korzystne, gdyż może prowadzić do nadmiernego usuwania lipidów ze skóry. Ciekawym rozwiązaniem w tego typu formulacjach jest stosowanie jako regulatora konsystencji gumy ksantanowej. Jest to naturalny, wysokocząsteczkowy polisacharyd otrzymywany drogą biotechnologiczną z wykorzystaniem bakterii gram ujemnej – *Xanthomonas campestris*. Bakteria ta rozmnaża się w roztworach, które zawierają cukier i skrobię. Po fermentacji guma ksantanowa jest wytrącana za pomocą alkoholu, suszona i mielona. Ważnym podkreślenia jest fakt, iż guma ksantanowa jest aprobowana przez organizacje certyfikujące kosmetyki naturalne (Europejskie Standardy dla Kosmetyków Naturalnych – COSMOS- Cosmetics Organic Standard).

W niniejszej pracy podjęłam próbę oceny wpływu stężenia gumy ksantanowej na właściwości użytkowe kosmetyków dla dzieci. W tym celu opracowałam 5 prototypów płynów o następującym składzie: woda, sól sodowa N- metyloglicynianu kwasów tłuszczowych z oleju kokosowego, kokamidopropylobetaina, gliceryna, kwas cytrynowy, benzoesan sodu i sorbinian potasu. Receptury różniły się stężeniem gumy ksantanowej, od 0 do 1% wag. Dla wykonanych preparatów przeprowadziłam następujące badania: zależność lepkości od szybkości ścinania, mętność, oraz określenie właściwości pianotwórczych.

Na podstawie uzyskanych rezultatów badań można konstatować, że stężenie gumy ksantanowej w istotny sposób wpływa na poszczególne właściwości płynów do kąpielii dla dzieci. Odnotowałam, wzrost lepkości wraz ze wzrostem stężenia gumy ksantanowej w płynach do kąpielii. Ponadto, wraz ze wzrostem szybkości ścinania lepkość badanych kosmetyków maleje, co może przekładać się na łatwość dozowania z opakowania. Biorąc pod uwagę badanie mętności można stwierdzić, iż wraz ze wzrostem stężenia gumy ksantanowej następuje nieznaczny spadek klarowności badanych układów. Zdolność pianotwórcza płynów do kąpielii dla dzieci zawierała się w przedziale od 470 - 590 ml. Wzrost stężenia gumy

ksantanowej w płynach do kąpieli prowadził do zwiększenia zdolności pianotwórczych badanych preparatów. Najwyższą zdolnością pianotwórczą charakteryzował się płyn zawierający najwyższe stężenie gumy ksantanowej - 1% wag.

Celem pracy **III C** była analiza możliwość wykorzystania naturalnego polimeru - kolagenu morskiego w kosmetykach myjących dla dzieci w celu zminimalizowania ich działania drażniącego wywołanego przez anionowe surfaktanty. Związki powierzchniowo czynne, które są podstawowymi składnikami w kosmetykach myjących, mogą powodować podrażnienia skóry. W przypadku kosmetyków myjących przeznaczonych dla dzieci, niezbędny jest taki dobór składu, który zapewnić będzie maksymalne obniżenie lub wręcz eliminację działania drażniącego produktu końcowego.

Kolagen należy do białek strukturalnych macierzy zewnątrzkomórkowej tkanki łącznej. Jego główną funkcją jest zapewnienie właściwej wytrzymałości fizycznej, odporności mechanicznej oraz elastyczności tkanek. Kolagen występuje w wielu tkankach organizmu zwierząt, a jego budowa jest zróżnicowana w zależności od funkcji i miejsca występowania.

Kolagen jest białkiem o unikalnych właściwościach, które wykorzystywane są w medycynie estetycznej oraz w dziedzinie kosmetologii. Warty podkreślenia jest fakt iż, kolagen jest substancją nietoksyczną dla żywych organizmów. W ostatnich latach zastosowanie kolagenu aktywnego w kosmetykach znacznie ewoluowało, poprawiła się jakość produkowanych białek oraz zmniejszono ryzyko występowania reakcji alergicznych oraz zagrożenia zakażenia wirusami czy prionami. Niewątpliwie, wymagane jest wykonanie większej ilości badań, które umożliwią zgłębienie wiedzy na temat biochemii, właściwości fizykochemicznych oraz interakcji komórkowych aktywnego kolagenu stosowanego w produktach kosmetycznych.

W kosmetykach często stosowany jest kolagen pochodzący od ssaków. Występuje zwykle w postaci hydrolizatów. Hydrolizaty kolagenowe stosowane są w kosmetykach do pielęgnacji ciała i włosów. Charakteryzują się substancywnością do powierzchni skóry i włosów. Kolagen i jego hydrolizaty cechują się dobrymi właściwościami błonotwórczymi, mają zdolność wchłaniania i zatrzymywania wilgoci, w wyniku, czego skóra staje się nawilżona, bardziej napięta i elastyczna.

Jednakże, doniesienia literaturowe wskazują, że stosowanie białka kolagenowego tkanek ssaków wiąże się z ryzykiem przenoszenia różnych chorób, a oczyszczanie takiego białka jest procesem bardzo skomplikowanym. W związku z tym trudny proces ekstrakcji i wysokie koszty zmniejszyły zapotrzebowanie na kolagen pochodzący od ssaków.

Podobnie jak skóra ssaków, skóra ryb zawiera również elastyczne białko o dużej masie cząsteczkowej, a następnie wyższe stężenie białka tkanki łącznej, zwane kolagenem. Analiza strukturalna wykazała, że ryby mają podobny kolagen typu I, jak kolagen ssaków, który zawiera trzy łańcuchy polipeptydowe, z których każdy składa się z około 1000 reszt aminokwasowych. Aminokwasy mają silne powinowactwo do białkowych powierzchni, a ich działanie związane z wiązaniem wilgoci przyczynia się do działania nawilżającego. Specyficznymi aminokwasami dla produktów pochodzących z kolagenu jest hydroksyprolina i hydroksylizyna. Ich zawartość jest niezwykle istotna z punktu widzenia temperatury denaturacji. Ponadto istotne jest, że otrzymywanie kolagenu tego typu może odbywać się z materiału będącego odpadem z innych procesów przemysłowych np. ze skór ryb stanowiących odpad przetwórstwa rybnego.

W ostatnich latach w literaturze przedmiotu wiele uwagi poświęcono przemysłowi kosmetycznemu w odniesieniu do składników aktywnych pochodzenia morskiego, ze względu na ich liczne korzystne działania na zdrowie skóry ludzkiej. Substancje bioaktywne pochodzące z zasobów morskich mogą pełnić zróżnicowane funkcje jako naturalne surowce do pielęgnacji skóry, a właściwości te można zastosować do opracowywania nowych kosmetyków. W związku z tym oceany i morza stanowią ogromne zasoby dla nowych surowców kosmetycznych. Takim przykładem jest kolagen morski, który może stanowić alternatywę dla materiału powszechnie znanego kolagenu pochodzenia wołowego lub wieprzowego.

Wartym podkreślenia jest fakt iż, opisywane w literaturze działania kolagenu i jego pochodnych nie uwzględniają przełożenia tego surowca na działanie drażniące kosmetyków. Dlatego też podjęte badania dotyczące wykorzystania różnych form kolagenu morskiego w kosmetykach myjących dla dzieci w celu zminimalizowania ich działania drażniącego wywołanego przez anionowe surfaktanty należą do pionierskich.

Kolagen morski stosowany w pracy pozyskany był ze specjalnie wyselekcjonowanych ryb ciepłowodnych - tilapia. Tego typu kolagen charakteryzuje się wyższym poziomem aminokwasu - hydrosyproliny niż w przypadku kolagenu pochodzącego od ryb zimnowodnych. Dodatkową zaletą zastosowania kolagenu morskiego jest jego biodegradowalność.

W pracy zastosowano różne formy kolagenu pochodzącego ze źródeł morskich: Soluble Collagen o masie 300 000 Da, Hydrolysed Collagen o masie cząsteczkowej 12 000 Da oraz Collagen Amino Acids o masie 150 Da. Soluble Collagen posiada charakterystyczną strukturę potrójnej heliksy oraz całkowitą zawartość aminokwasów hydroksylowych tak jak kolagen bydłocy. Collagen Amino Acids zawiera wysokie poziomy hydrofilowych grup amonowych i karboksylowych. Hydrolizaty kolagenu to najczęściej stosowana postać kolagenu w przemyśle kosmetycznym. Hydrolizat kolagenu morskiego ma analogiczny skład aminokwasowy z ludzkimi tkankami. Tego rodzaju surowce stosowany były do tej pory w kosmetykach jako substancje kondycjonujące skórę oraz włosy, natomiast do tej pory nie analizowano wpływu tego rodzaju dodatków na działanie drażniące kosmetyków myjących.

Opierając się na danych z literatury oraz bazując na doświadczeniach własnych opracowałam prototypy płynów do kąpieli dla dzieci różniące się rodzajem zastosowanego kolagenu morskiego. Zastosowałam dostępny jako surowiec kosmetyczny kolagen morski o różnej masie cząsteczkowej (150; 12 000; 300 000 Da), który wprowadzono do prototypów płynów do kąpieli dla dzieci w stężeniu 0,1%. Płyn referencyjny nie zawierał w swoim składzie żadnego kolagenu morskiego. Dla opracowanych prototypów produktu dokonano na drodze empirycznej analizy wpływu tego rodzaju dodatków na bezpieczeństwo stosowania płynów do kąpieli dla dzieci. W tym celu wykonano badania liczby zeinowej, test z albuminą wołową oraz badania na linii komórkowej ludzkich keratynocytów (HaCaT). Wyniki korelowano z masą cząsteczkową wprowadzanych form kolagenu.

Uzyskane rezultaty badań wskazują, że zastosowanie kolagenu w płynach do kąpieli znacznie obniża działanie drażniące kompozycji. W pracach naukowych wskazuje się, że za działanie drażniące preparatów myjących w głównej mierze odpowiedzialne są obecne w kąpieli myjącej wolne monomery surfaktantów anionowych. Przy czym intensywność tego typu oddziaływań w stosunku do skóry zależy od rodzaju i stężenia stosowanych związków.

W przypadku płynów do kąpieli zastosowana została kompozycja surfaktantów o stosunkowo niskich wartościach CMC (Critical micelle concentration), co wskazuje, że w kąpieli myjącej wytwarzane są micelle. Obecność tego rodzaju struktur nie eliminuje jednak z układu monomerów surfaktantów, które istnieją w równowadze z micelami, co w konsekwencji nie gwarantuje dostatecznego ograniczenia działania drażniącego kompozycji.

Wprowadzenie naturalnego polimeru - kolagenu morskiego do prototypów płynów do kąpieli dla dzieci również może wpływać na ograniczenie działania drażniącego. Wy tłumaczenia tego zjawiska należy upatrywać w oddziaływaniu polimeru z surfaktantami obecnymi w roztworze. Mogą być to oddziaływania elektrostatyczne, dipol-dipol oraz hydrofobowe. Wprowadzenie do roztworu surfaktantów tego typu makrocząstek powoduje, że obecne w roztworze monomery zyskują dodatkową granicę faz, na której następuje ich adsorpcja. W przypadku kolagenu, którego łańcuchy pod wpływem rozpuszczalnika ulegają rozplątaniu, możliwe jest zwiększenie dostępnych miejsc, do których mogą przyłączać się cząsteczki surfaktantów. W efekcie zostają one trwale związane z łańcuchem polimeru, tworząc kompleks polimer- surfaktant, co prowadzi do zmniejszenia ich stężenia w roztworze. Ponadto, również micelle wytworzone w roztworze z cząsteczek surfaktantów mogą oddziaływać z łańcuchem kolagenu, tworząc z nimi trwałe połączenia. Łańcuchy polimeru mogą także wnikać do wnętrza micel, w efekcie czego ograniczona zostaje ruchliwość agregatów surfaktantów, następuje wzrost ich stabilności i rozmiarów. W przypadku analizowanych prototypów produktów, gdzie wprowadzono różne formy kolagenu opisane powyżej oddziaływania pomiędzy surfaktantami, a tym naturalnym polimerem przekłada się na zmniejszenie wolnych monomerów w układzie oraz wzrost i stabilizację powstających agregatów, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia ich działania drażniącego względem skóry. Spadek stężenia monomerów powoduje również ograniczenie intensywności migracji pojedynczych cząstek surfaktantów do głębszych warstw skóry, co wykazano w badaniu na liniach komórkowych ludzkich keratynocytów (HaCaT). Obserwowany efekt jest wyraźniejszy wraz ze wzrostem masy cząsteczkowej wprowadzanego dodatku.

Podsumowując, wprowadzenie różnych form kolagenu morskiego do receptur płynów do kąpieli dla dzieci pozwala na otrzymanie preparatów o obniżonym działaniu drażniącym. Wraz ze wzrostem masy cząsteczkowej kolagenu morskiego maleje wartość liczby zainowej. Zaobserwowano 65% spadek wartości liczby zainowej dla płynu do kąpieli z udziałem kolagenu morskiego o największej masie cząsteczkowej (Aqua (and) Soluble Collagen) w porównaniu z preparatem referencyjnym, bez udziału kolagenu. Wprowadzenie do płynów do kąpieli dla dzieci różnych form kolagenu morskiego skutkowało niższym przyrostem wartości pH w testach z albuminą wołową, o około 12-30% w porównaniu z płynem referencyjnym, co przekłada się także na wzrost bezpieczeństwa stosowania tego typu preparatów względem skóry. Na podstawie badań na liniach komórkowych ludzkich keratynocytów zaobserwowano istotnie mniejszą przeżywalność komórek po dodaniu płynu referencyjnego niż w przypadku płynów z kolagenem morskim. Dodatkowo, wzrost masy cząsteczkowej kolagenu morskiego w płynach do kąpieli dla dzieci skutkowało także zwiększeniem rozmiarów tworzących się agregatów w wodzie. Uzyskane rezultaty można wytłumaczyć przedstawionym w pracy hipotetycznym mechanizmem opierającym się na oddziaływaniu surfaktantów z polimerami.



**Podsumowując, przedstawione rezultaty oraz argumenty w obszarze II i III pozwalają stwierdzić, że w pracy potwierdzono hipotezę II, że wprowadzenie polimerów oraz hydrolizatów protein do kosmetyków myjących dla dzieci przyczynia się do otrzymania bezpiecznych kosmetyków o odpowiednich właściwościach użytkowych.**

❖ Obszar IV Substancje hydrofobowe w kosmetykach i produktach aptecznych przeznaczonych do mycia i pielęgnacji skóry wrażliwej

Prace prowadzone w tym obszarze koncentrowały się głównie na zastosowaniu substancji hydrofobowych w kosmetykach przeznaczonych do pielęgnacji i mycia skóry wrażliwej.

W skład kosmetyków dla dzieci powinny wchodzić bezpieczne surowce (o optymalnym stężeniu) i najwyższej jakości. Producenci kosmetyków, aby móc sprostać tym wymaganiom poszukują nowych, bezpiecznych, często opartych na naturalnych składnikach surowców. Dużą popularnością na rynku kosmetyków pielęgnacyjnych dla dzieci cieszą się oleje roślinne, z uwagi na ich cenne właściwości. Stanowiło to asumpt do podjęcia tematyki zawartej w artykule **IVA**.

W prawidłowym funkcjonowaniu skóry dzieci ogromną rolę odgrywają lipidy, w szczególności ceramidy i kwasy tłuszczowe. Poprawiają one stopień nawilżenia skóry (NMF- Natural Moisturing Factor), wbudowują się w cement międzykomórkowy i tworzą prawidłową barierę naskórka. W skład cementu międzykomórkowego wchodzi: ceramidy (40%), sterole (25%), wolne kwasy tłuszczowe (18%) oraz węglowodory (18%). Niestety często następuje zmniejszenie w skórze ilości lipidów. Pierwszymi zauważalnymi klinicznymi objawami ich niedoboru są zmiany skórne, m.in. w postaci atopowego zapalenia skóry, które obecnie bardzo często występuje u dzieci. Jest to choroba, która prowadzi do nadmiernej suchości skóry, zmian skórnych o charakterze grudek wysiekowych na podłożu zapalnym jak również silnego świądu.

Między innymi zastosowanie olejów roślinnych w kosmetykach dla dzieci może prowadzić do uzupełnienia cementu międzykomórkowego zubożałego w lipidy. Wiele substancji wchodzących w skład cementu międzykomórkowego występuje naturalnie w olejach roślinnych. Do tego typu olejów można zaliczyć: olej ryżowy, olej z wiesiołka oraz olej ze słodkich migdałów.

Olej ryżowy jest źródłem witaminy E, zawiera także witaminę K, kwasy tłuszczowe tj. kwas oleinowy, linolowy, palmitynowy. Czarny ryż zawiera antocyjany, które posiadają właściwości bioaktywne: przeciwutleniające oraz przeciwzapalne. Ważnym komponentem oleju ryżowego jest naturalny przeciwutleniacz- gama- oryzanol. Olej ryżowy polecany jest dla osób ze skórą wrażliwą, suchą, w leczeniu chorób skóry.

Olej z wiesiołka stanowi bogate źródło wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, a szczególnie rzadko spotykanego kwasu  $\gamma$ - linolenowego. W skład oleju z wiesiołka wchodzi także kwas linolowy, oleinowy, palmitynowy, stearynowy, fitosterole, enzymy, witamina E itp. Olej z wiesiołka charakteryzuje się także wysoką aktywnością oksydacyjną.

Olej ze słodkich migdałów zawiera ponad 90% estrów nienasyconych kwasów tłuszczowych: oleinowego i linolowego, witaminy (A, D, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub> i B<sub>6</sub>) oraz wiele

minerałów tj. K, Ca, Mg, Fe, P, S. Dodatkowo w oleju migdałowym występują polifenole, które wykazują działanie przeciwutleniające. Olej migdałowy wygładza, zmiękcza, nawilża skórę. Polecany jest w szczególności dla skóry delikatnej i wrażliwej.

Biorąc pod uwagę dane literaturowe dotyczące olejów roślinnych, w szczególności ich skład podobny do cementu międzykomórkowego, w pracy postanowiłam podjąć próbę opracowania i wytworzenia delikatnych kosmetyków dla dzieci (zgodnych ze standardami COSMOS - Cosmetic Organic Standard) w oparciu o omawiane oleje roślinne. Opracowałam 4 receptury naturalnych kosmetyków pielęgnacyjnych dla dzieci. W skład receptur wchodziły następujące składniki: Cetearyl Olivat/Sorbitan Olivat, Cetearyl Alcohol, Caprylic/Capric Triglycerides, Glycerin, Lactic Acid, Sodium Benzoate (and) Potassium Sorbate and Aqua. Opracowane formułacje różniły się zastosowanym olejem roślinnym. Wytypowałam następujące oleje roślinne - olej słonecznikowy (kosmetyk referencyjny), olej ryżowy, olej ze słodkich migdałów oraz olej z wiesiołka. W kosmetyku referencyjnym zaproponowałam konwencjonalnie stosowany w kosmetykach dla dzieci olej słonecznikowy. Zawiera on w swoim składzie kwas linolowy, woski, fosfolipidy, karoteny, witaminę E. Ponadto, wzmacnia bariery naskórkowe, zmiękcza i wygładza skórę. Jego wybór podyktowany był praktycznym i powszechnym wykorzystaniem dla potrzeb przemysłu kosmetycznego.

Z punktu widzenia opracowywania receptur tego typu kosmetyków istotne są właściwości fizykochemiczne i użytkowe produktów. Dlatego też, w artykule dokonałam oceny podstawowych właściwości fizykochemicznych i użytkowych kosmetyków pielęgnacyjnych dla dzieci z udziałem olejów roślinnych. Na podstawie uzyskanych rezultatów stwierdziłam, że wszystkie opracowane i wytworzone zgodnie ze standardami COSMOS kosmetyki pielęgnacyjne dla dzieci wykazują odpowiednią stabilność dla tego typu preparatów. Odnotowałam, że rodzaj zastosowanego oleju roślinnego w prototypach kosmetyków pielęgnacyjnych dla dzieci wpływa na wartość lepkości dynamicznej tego typu produktów. Lepkość dynamiczną względem malejących wartości można uszeregować następująco: Receptura I (olej słonecznikowy) Receptura III (olej ze słodkich migdałów) > Receptura IV (olej z wiesiołka) > Receptura II (olej ryżowy). Natomiast wartości granicy płynięcia prototypów kosmetyków dla dzieci zawierają się w przedziale od 42,5 do 57,5 Pa. Najniższą wartość, świadczącą o możliwości „łatwej” aplikacji kosmetyku na skórę dziecka, odnotowałam dla preparatu z olejem słonecznikowym oraz olejem ryżowym. Dobór olejów roślinnych w recepturach kosmetyków dla dzieci w nieznaczny sposób wpływa na wartość twardości i siły adhezji. Najniższe wartości mierzonych parametrów uzyskałam dla kosmetyku z olejem ryżowym, natomiast najwyższymi charakteryzował się kosmetyk z udziałem oleju ze słodkich migdałów. Uzyskane wyniki dla opracowanych kosmetyków pielęgnacyjnych dla dzieci mieszczą się w zakresie obserwowanym dla produktów handlowych.

Reasumując, uzyskane rezultaty wskazują, iż oleje roślinne, to cenne surowce wykorzystywane w kształtowaniu jakości kosmetyków pielęgnacyjnych dla dzieci. Przedstawione w artykule informacje mogą być przydatne dla osób opracowujących receptury kosmetyków pielęgnacyjnych dla dzieci zgodnych ze standardami COSMOS.

W kolejnym etapie badań (**IVB**) analizowałam wpływ różnego typu emolientów na właściwości fizykochemiczne i użytkowe oliwek dla dzieci.

Wśród produktów pielęgnacyjnych dużą popularnością cieszą się oliwki. Zadaniem tego typu kosmetyków jest nawilżenie, natłuszczenie i zmiękczenie skóry dziecka. Służą one zarówno do pielęgnacji jak i łagodnego oczyszczania okolic okołopieluszkowych oraz do masażu. Powinny one łatwo się rozprzodaczać na jej powierzchni, tworząc przy tym niewidoczną warstwę ochronną.

Oliwki to mieszaniny różnych rodzajów olejów (naturalnych i syntetycznych). Mogą zawierać także witaminy i rozpuszczalne w tłuszczach substancje biologicznie czynne. Niezwykle istotny podczas recepturowania jest dobór tzw. emolientów. Są to składniki, których wspólną cechą jest zdolność zmiękczenia i wygładzania skóry. Skóra zabezpieczona emolientem wykazuje znacznie mniejszą tendencję do utraty wody niż skóra, która nie była poddana jego działaniu.

Tego typu składnik zalecane są zwłaszcza do skóry suchej, podrażnionej, czy też osób z atopowym zapaleniem skóry. W ofertach firm można znaleźć zarówno emolienty „suche” jak i „mokre”. Emolientami „suchymi” nazywane są składniki, które nawilżają, zmiękczą skórę, pozostawiają na niej film, lecz nie powodujące uczucia „tłustości”. Natomiast do emolientów „mokrych” zalicza się substancje, które tworzą na powierzchni skóry ciągły, nieprzepuszczający wody film.

Jednym z najbardziej popularnych emolientów stosowanych w oliwkach dla dzieci jest olej parafinowy (wg INCI: Paraffinum Liquidum). Według doniesień literaturowych olej ten może powodować powstawanie zbyt trwałego filmu, blokującego wymianę gazową między skórą i otoczeniem. Jednakże pomimo, iż jest to substancja ropopochodna wykazuje wiele zalet. Olej mineralny wykazuje działanie emolientowe, utrzymuje wilgoć w skórze, nie wnika w nią, tworzy natomiast wyczuwalną warstwę okluzyjną. Pomimo to, rozwój rynku kosmetyków dla dzieci determinuje potrzebę poszukiwania nowych, bezpiecznych emolientów.

Na podstawie danych literaturowych stwierdziłam, że alternatywą dla Paraffinum Liquidum w oliwkach dla dzieci mogą być: Isostearyl Isostearate, Propylene Glycol Dicaprylate/Dicaprate, PPG-3 Benzyl Ether Ethylhexanoate, PPG-3 Benzyl Ether Myristate, Triethylhexanoin oraz Caprylic/Capric Triglyceride. Są to emolienty, które zostały zweryfikowane przez Cosmetic Ingredient Review (CIR) i uznane za bezpieczne, nietoksyczne, niedrażniące dla skóry i oczu składniki. Dodatkowo, Isostearyl Isostearate oraz Caprylic/Capric Triglyceride są zgodne ze europejskimi standardami dla kosmetyków naturalnych - Cosmetic Organic Standard (COSMOS).

W artykule dokonano analizy wpływu rodzaju emolientów na właściwości fizykochemiczne i użytkowe oliwek dla dzieci. Dla tego typu kosmetyków zbadano: lepkość kinematyczną, gęstość, połysk, nawilżenie skóry i transepidermalną utratę wody (TEWL) przed i po zastosowaniu oliwek dla dzieci. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że dodatek emolientów w stężeniu 10% wag. do oliwek nie wpływa znacząco na ich lepkość kinematyczną oraz gęstość względem receptury bazowej. Zastosowanie wybranych emolientów w prototypach oliwek wpływa korzystnie na nawilżenie skóry w odniesieniu oliwki zawierającej jedynie olej mineralny. Najlepszy efekt nawilżenia skóry zaobserwowałam po użyciu oliwki z emolientami: Propylene Glycol Dicaprylate/Dicaprate i PPG-3 Benzyl Ether Ethylhexanoate. Po zastosowaniu oliwki zawierającej w swoim składzie Isostearyl Isostearate oraz oliwki z udziałem PPG-3 Benzyl Ether Ethylhexanoate

odnotowano korzystny spadek wartości TEWL względem bazy. Stwierdziłam także, że zastosowanie wytypowanych emolientów w oliwkach dziecięcych wpływa korzystnie na połysk sztucznej skóry, który jest od 2 do 10 razy wyższy niż dla próbki porównawczej, zawierającej jedynie olej parafinowy.

W artykule **IVC** podjęłam próbę wprowadzenia ekstraktu z rumianku otrzymanego w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla do podłoża maściowego. Maści stanowią jedną z najliczniejszych grup zaliczaną do półstałych produktów leczniczych. Preparaty te stosowane są w celu uzyskania działania miejscowego lub ogólnego substancji leczniczych oraz efektu nawilżającego lub ochronnego. Przeznaczone do stosowania zewnętrznego na błony śluzowe, skórę, do oczu lub uszu, doodbytniczo lub dopochwowo. Preparaty te składają się z jednoskładnikowego lub złożonego podłoża, w którym może być rozpuszczona, zemulgowana lub zawieszona jedna lub kilka substancji leczniczych. Podłoża maściowe powinny być przede wszystkim trwałe fizykochemicznie, mieć odpowiednie właściwości reologiczne, jak lepkość, rozsmarowywalność i przyczepność do skóry lub błon śluzowych.

Surowce roślinne ze względu na swoje bogactwo naturalne są często wykorzystywane w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym czy też spożywczym. Przykładem może być rumianek pospolity znany z szerokiego spektrum aktywności farmakologicznej i terapeutycznej. Jednym z cennych składników wyciągów lub ekstraktów z rumianku jest alfa-bisabolol. Związek ten działa przeciwzapalnie, przeciwbólowo, antybakteryjnie oraz przeciwnowotworowo. Wysoki poziom alfa-bisabololu w rumianku odpowiada także za zwiększenie przezskórnego przenikania leku. Chamazulen to kolejny ważny składnik rumianku pospolitego. Jego obecność może przyczyniać się do działania przeciwzapalnego poprzez hamowanie syntezy leukotrienów i dodatkowe działanie antyoksydacyjne. Wśród pozostałych cennych substancji aktywnych występujących w wyciągach lub ekstraktach z rumianku można wyróżnić: polifenole, wielonienasycone kwasy tłuszczowe (kwas linolowy) oraz sole mineralne.

W celu pozyskiwania związków chemicznych z substancji roślinnych opracowano wiele metod ekstrakcji. Wśród nich można wyróżnić ekstrakcję cieczową, w szczególności wodną lub alkoholową. Obecnie alternatywą dla tych metod jest ekstrakcja z wykorzystaniem CO<sub>2</sub> w warunkach nadkrytycznych. Ekstrakt pozyskiwany tą innowacyjną metodą ekstrakcji charakteryzuje się wysoką jakością oraz zawiera wyłącznie składniki biologicznie czynne obecne w surowcu. Ekstrakcja prowadzona jest we względnie niskich temperaturach (do 50°C), a głównym czynnikiem ekstrahującym jest sprężony (około 300 bar) dwutlenek węgla. Rozpuszczalnik ten jest nietoksyczny, stosunkowo łatwo dostępny i tani. Po zakończeniu procesu ekstrakcji ulatnia się z ekstraktu, a otrzymane w ten sposób ekstrakty odznaczają się bardzo dużą czystością. Ekstrakt z rumianku otrzymywany w warunkach nadkrytycznego CO<sub>2</sub> jest bogatym źródłem związków tj. tujon, kamfora, metol, menton, izomenton,  $\alpha$ -kubaben, nerolidol, tlenek bisabololu B, chamazulen itp.

Na podstawie danych literaturowych oraz doświadczeń własnych opracowałam pięć receptur maści, różniących się stosunkiem wagowym oleju słonecznikowego do ekstraktu z rumianku (5:0 ; 3,5; 1,5 : 2,5; 2,5 : 1,5 i 5:0). Dla opracowanych prototypów maści wykonano badania stabilności, konsystencji, lepkości, granicy płynięcia, rozsmarowywalności oraz dokonano pomiaru barwy. Przeprowadzone badania pozwoliły na stwierdzenie,

że opracowane i wytworzone maści zawierające ekstrakt z rumianku i olej ze słonecznika w różnych stosunkach wykazują odpowiednią stabilność dla tego typu preparatów. Na podstawie wyników wartości twardości i siły adhezji, stwierdziłam że optymalne stężenie ekstraktu z rumianku dla opracowanych kompozycji powinno się mieścić w przedziale: 1,5-2,5%. Wyniki badań granicy płynięcia wskazały, że wzrost stężenia ekstraktu z rumianku w maściach prowadzi do otrzymania produktów o „łżejszej konsystencji”, co w konsekwencji przekłada się na łatwiejsze rozprowadzanie maści na skórze. Natomiast analiza krzywych wiskoelastyczności wykazała, że maści z udziałem 3 i 5% rumianku charakteryzowały się największym polem powierzchni, co oznacza, że najłżej rozsmarowują się na skórze. Ponadto, udziału ekstraktu z rumianku w maściach powoduje nadanie próbkom barwy żółtozielonej, przy czym odnotowano dominację barwy zielonej, która dla poszczególnych maści, różniła się nasyceniem i odcieniem.

Przypuszcza się, że opracowane i wytworzone maści z udziałem ekstraktu z rumianku otrzymywanego w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla mogą być przeznaczone dla skóry problematycznej, w przypadku zranień, wyprysków czy też podrażnień.

Ponadto w obszarze IV dokonałam analizy wpływu ekstraktów roślinnych otrzymywanych w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla na właściwości fizykochemiczne i użytkowe maseczek pielęgnacyjnych w formie emulsji przeznaczonych dla skóry wrażliwej (**IV D - IV F**). W tym celu zastosowano następujące ekstrakty: z nasion jeżyny, liści mięty, szalwii, kwiatu nagietka oraz szyszek chmielu. Wykazano że zastosowanie tego typu ekstraktów roślinnych w maseczkach pielęgnacyjnych korzystnie wpływa na właściwości fizykochemiczne i użytkowe tego typu produktów. Ponadto, skóra po aplikacji maseczek z udziałem ekstraktów charakteryzuje się wysokim stopniem nawilżenia, odpowiednią elastycznością oraz niskim TEWL (trasepidermalna utrata wody). Istotnym jest, że zastosowane ekstrakty roślinne mogą stanowić naturalne kompozycje zapachowe jak również barwniki. Dodatkową zaletą jest zaproponowana technologia otrzymywania maseczek „na zimno”. Poprzez zastosowanie tej technologii możliwe jest skrócenie czasu procesu wytwarzania emulsji pielęgnacyjnych oraz ograniczenie kosztów związanych z koniecznością podgrzewania. Warty podkreślenia jest fakt, że w temperaturze tej ekstrakty roślinne nie ulegają rozkładowi. Ponadto, możliwe jest także zastosowanie wyższych stężeń ekstraktów roślinnych w porównaniu do metody „na gorąco”,

W pracy zaproponowano także innowacyjną formę kosmetyków pielęgnacyjnych do twarzy – mus, z udziałem ekstraktu z liści mięty pieprzowej, otrzymywanego w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla (**IV G**). Ekstrakt z mięty pieprzowej zastosowano do wytworzenia maseczek o właściwościach chłodzących, bakteriobójczych, antyoksydacyjnych i nawilżających.

Kosmetyk w formie musu cechuje „lekka” konsystencja, dlatego tego rodzaju produkty mogą stosować nawet osoby ze skórą problematyczną (np. zaskórniki, wypryski), ponieważ nie powoduje ona zatykania porów skórnych. Forma musu charakteryzuje się tym, że struktura kosmetyku zawiera pęcherzyki gazu (najczęściej powietrza), które podczas rozsmarowywania maseczki na skórze powodują zmniejszenie siły ścinającej, a przez to pozwalają na kontrolowanie grubości nałożonej warstwy. Następstwem jest łatwiejsza aplikacja kosmetyku na skórę.

Tradycyjne formy musu mogą ulegać destabilizacji w czasie, co jest zjawiskiem niekorzystnym w całym cyklu życia produktu (np. na etapie magazynowania, transportu i użytkowania). Oryginalność proponowanego kosmetyku polega na tym, że jest przygotowywany z koncentratu (mieszany z wodą) tuż przed użyciem. Natomiast sam półprodukt (koncentrat) stanowi bazę zawierającą substancje hydrofobowe i emulgatory, przez co nie podlega procesom destabilizacji i nie wymaga stosowania konserwantu.

Opracowane prototypy maseczek w formie musu odróżniają się od konwencjonalnych tym, że napowietrzenie układu uzyskuje się na drodze reakcji: sody oczyszczonej i bezwodnego kwasu cytrynowego w obecności wody, w wyniku czego powstaje dwutlenek węgla spulchniający układ. Trwałość powstałego musu gwarantuje dodatek polimeru (Sodium Starch Glycolate). Ponadto, analiza rynku kosmetyków wykazała brak maseczek w formie musu do samodzielnego przygotowania.

Wartym podkreślenia jest fakt, iż zarówno maseczki w formie emulsji jak i musu zostały nagrodzone złotymi medalami na Międzynarodowych i Krajowych Wystawach w Poznaniu, Trzyńcu, Norymberdze i Moskwie. Dodatkowo otrzymane rezultaty badań stanowiły podstawę do otrzymania patentu PL 229609 za opracowanie maseczki w formie musu.

Zaprezentowano także możliwość wykorzystania olejów roślinnych (olej z pestek winogron oraz olej słonecznikowy) jako składników natłuszczających w dwufazowych płynach do kąpieli (**IV H**). Dwufazowe płyny do kąpieli to wodne roztwory kompozycji różnych surfaktantów (anionowych, amfoterycznych, niejonowych, niekiedy kationowych) oraz szeregu dodatków pielęgnacyjnych takich jak: substancje nawilżające, natłuszczające, wyciągi ziołowe, witaminy, olejki eteryczne itp. Forma dwufazowa jest atrakcyjną dla wprowadzania składników rozpuszczalnych zarówno w fazie wodnej, jak i tłuszczowej. Powszechnie stosowanymi składnikami natłuszczającymi są oleje mineralne. Ze względu na to, iż w ostatnich latach coraz większą uwagę przykładana się do ekologicznego trybu życia i ochrony środowiska naturalnego, w pracy opracowano recepturę preparatu zawierającego naturalne oleje roślinne. Zastąpienie surowców syntetycznych naturalnymi zwiększa biodegradowalność preparatu, a tym samym wpływa na ekonomię produkcji zmniejszając koszty utylizacji. Dodatkową zaletą dwufazowych płynów jest możliwość wprowadzenia do kosmetyku znacznie wyższych stężeń surowców tłuszczowych tj. olejów, witamin, maceratów ziołowych, co nie jest możliwe w tradycyjnych płynach do kąpieli. Zwiększenie w ich przypadku udziału składników lipofilowych mogłoby wpłynąć negatywnie na stabilność produktu, właściwości myjące czy pianotwórcze. Zastosowanie w dwufazowych płynach do kąpieli zarówno składników rozpuszczalnych w wodzie jak i substancji tłuszczowych jest korzystne, ponieważ oprócz funkcji myjącej kosmetyk wykazuje także działanie pielęgnacyjne, głównie regenerujące i natłuszczające skórę. Ważną rolę, oprócz celów marketingowych, w produkcji preparatów wielofazowych odgrywają niewątpliwie ich właściwości użytkowe tj. zdolności pianotwórcze, myjące, pielęgnacyjne. Istotnym jest także właściwa dla danego kosmetyku: konsystencja, łatwość dozowania i szybkość rozwarstwiania się preparatu w czasie. W prezentowanym artykule przedstawiono badania fizykochemiczne i użytkowe opracowanych receptur dwufazowych płynów do kąpieli, zawierających jako składniki pielęgnacyjne oleje ze: słonecznika i z pestek winogron. Dyskutowałam wpływ omawianych komponentów na cechy użytkowe oryginalnych preparatów tj. lepkość, pianotwórczość, emulgowanie i czas początku rozwarstwiania. Punctum odniesienia w ocenie

był wysokiej jakości produkt handlowy. W wykonanych płynach do kąpieli znacznie większą lepkością charakteryzuje się faza tłuszczowa (górna) preparatu niż faza wodna (dolna). Całość preparatu wykazuje lepkość wyższą od fazy wodnej, ale niższą od fazy tłuszczowej. Na lepkość preparatów wpływa stężenie oleju roślinnego, natomiast jego rodzaj powoduje znaczących zmian lepkości. Największą zdolność tworzył preparat zawierający w swoim składzie olej z pestek winogron w stężeniu 2%. Natomiast najmniejsze zdolności pianotwórcze wykazał preparat z olejem słonecznikowym w stężeniu 6%. Wszystkie preparaty charakteryzują się słabą zdolnością emulgowania zabrudzeń tłuszczowych, co jest dobrym objawem, gdyż dzięki temu nie wysuszają skóry jednocześnie zachowując zdolności do jej mycia. Wykazano, że otrzymane oryginalne preparaty wykazują właściwości użytkowe porównywalne z ich odpowiednikiem rynkowym.

**Podsumowując, zaproponowane w obszarze IV surowce, jak wynika z przeprowadzonych badań gwarantują otrzymanie kosmetyków pielęgnacyjnych dla skóry wrażliwej, o wysokim bezpieczeństwie stosowania i odpowiednim poziomie użyteczności, a tym samym pozytywnie zweryfikowano hipotezę III, że istnieje możliwość wytworzenia bezpiecznych kosmetyków przeznaczonych do pielęgnacji skóry wrażliwej z udziałem substancji hydrofobowych pochodzenia naturalnego jak i syntetycznego przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności**

#### *c.4. Wkład własny autorki, istotny dla rozwoju wiedzy towaroznawczej*

Mój wkład własny dla rozwoju wiedzy towaroznawczej obejmuje:

- wykazanie możliwości wykorzystania w kosmetykach do skóry wrażliwej szeregu zarówno nowych, innowacyjnych składników jak i występujących na rynku kosmetycznym w celu poprawy bezpieczeństwa stosowania względem skóry, przy zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności produktu,
- usystematyzowanie danych literaturowych w zakresie różnic pomiędzy budową skóry dziecka a osoby dorosłej, uregulowań prawnych, składu i technologii otrzymywania kosmetyków myjących i pielęgnacyjnych przeznaczonych dla skóry wrażliwej, niezbędnych do opracowywania innowacyjnych formułacji,
- przedstawienie kryteriów oceny jakości kosmetyków przeznaczonych dla dzieci, ze szczególnym uwzględnieniem aspektu bezpieczeństwa stosowania względem skóry.

### *c.5. Podsumowanie*

Na podstawie przedstawionych wyników towaroznawczej oceny zaprojektowanych i wytworzonych kosmetyków dla skóry wrażliwej można stwierdzić, że cel pracy o możliwości stworzenia podstaw teoriopoznawczych pozwalających na opracowanie bezpiecznych w stosowaniu kosmetyków do skóry wrażliwej, przy jednoczesnym zachowaniu odpowiednich cech jakościowych związanych z funkcjonalnością został osiągnięty.

Zaproponowano innowacyjne rozwiązania recepturowe kosmetyków myjących i pielęgnacyjnych dla skóry wrażliwej. Innowacyjność rozwiązań związana jest z opracowaniem, wykazaniem zasadności w doborze składu i technologii na drodze badań towaroznawczych, a następnie wytworzeniu prototypów kosmetyków dla skóry wrażliwej.

Wytworzone kosmetyki stanowią istotną alternatywę dla obecnie występujących na rynku produktów, z uwagi na znaczne zwiększenie bezpieczeństwa stosowania kosmetyków dla skóry wrażliwej poprzez odpowiedni dobór jakościowy i ilościowy składników kosmetyków, zarówno innowacyjnych (nowosyntezowanych ZPC oraz ekstraktów otrzymywanych w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla) jak również dostępnych na rynku, przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniego poziomu użyteczności.

Ponadto, do korzyści związanych z opracowaniem receptur kosmetyków dla skóry wrażliwej należą :

- wykorzystanie wysoko biodegradowalnych składników, stanowiących odpad z przetwórstwa rybnego - kolagen morski o różnej masie cząsteczkowej,
- zaproponowanie nowych innowacyjnych amfoterycznych związków powierzchniowo czynnych,
- wykorzystanie surowców roślinnych rodzimego pochodzenia tj. ekstrakty z rumianku, z nasion jeżyny, pochodzących z odpadów z przemysłu spożywczego, szczególnie z przetwórstwa owocowo - warzywnego, tj. pestki, skórki,
- wytworzenie receptur kosmetyków pielęgnacyjnych są zgodne z Europejskimi Standardami dla kosmetyków naturalnych - COSMOS (Cosmetic Organic Standard),
- skrócenie czasu procesu wytwarzania emulsji pielęgnacyjnych oraz ograniczenie kosztów związanych z koniecznością podgrzewania układu poprzez zastosowanie technologii „na zimno”. W temperaturze tej ekstrakty roślinne nie ulegają rozkładowi. Ponadto, możliwe jest także zastosowanie wyższych stężeń ekstraktów roślinnych w porównaniu do metody „na gorąco”,
- zmniejszenie masy i objętości produktu, eliminacja wody oraz konserwantu, co wpływa na redukcję kosztów transportu, zmniejszenie nakładów materiałowych na opakowania oraz zwiększenie bezpieczeństwa stosowania względem skóry, poprzez zastosowanie koncentratu służącego do bezpośredniego przygotowania nowej formy kosmetyków- musu.

Reasumując, można stwierdzić, że przeprowadzone badania własne przełożone na rozwiązania recepturowe mogą wpłynąć na znaczną poprawę bezpieczeństwa stosowania tego typu kosmetyków względem skóry. Mogą zatem przyczynić się do spełnienia potrzeb



oraz wymagań konsumentów ze skórą wrażliwą, a tym samym poprawić jakość tego typu kosmetyków. Przypuszcza się także, że rozwiązania te mogą prowadzić nie tylko do zmniejszenia ryzyka powstawania podrażnień skóry, ale także do znacznego zmniejszenia kosztów dotyczących zarówno leczenia jak i absencji chorobowych z tytułu chorób skóry.

Należy także zaznaczyć, że otrzymanie znacząco korzystniejszych parametrów jakościowych w aspekcie bezpieczeństwa stosowania względem skóry poprzez zastosowanie dodatków łagodnych zpc, hydrolizatów protein, polimerów, substancji hydrofobowych, szacunkowo wpływa na wzrost ceny produktów o około 15 - 20% w porównaniu do kosmetyku referencyjnego. Można zatem stwierdzić, że biorąc pod uwagę tak znaczącą poprawę parametrów jakościowych przy niewielkim wzroście ceny jest to rozwiązanie korzystne ekonomicznie.

Jedynie w przypadku zastosowania nowo zsyntezowanych zpc, cena takich produktów kosmetycznych byłaby wyższa niż 20% w stosunku do próbki referencyjnej. Jednakże jest to trudne do oszacowania, gdyż koszt syntezy laboratoryjnej obejmuje substancje o najwyższej jakości i czystości, zakupione w małych ilościach.

Wartym podkreślenia jest fakt, iż konsument mając do wyboru tańszy kosmetyk, ale cechujący się gorszymi właściwościami, w szczególności biorąc pod uwagę aktualne trendy dotyczące bezpieczeństwa zarówno użytkownika jak i środowiska naturalnego, może wybrać kosmetyk o wysokim bezpieczeństwie, akceptowalnej funkcjonalności oraz wyższej cenie jednostkowej.

W perspektywistycznych działaniach naukowych, bazując na dotychczas zdobytych doświadczeniach oraz na zał. IV dokumentu technicznego dotyczącego oświadczeń o produktach kosmetycznych (uzgodnionego przez Podgrupę Roboczą ds. Oświadczeń w Komisji Europejskiej), który wejdzie w życie od 01.07.2019 r., chciałabym skoncentrować się na testach „hipoalergicznym” zarówno surowców jak i gotowych formułacji kosmetycznych, które mogą także przyczynić się do znacznej poprawy jakości i bezpieczeństwa kosmetyków dla skóry wrażliwej.

## **6. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo badawczych (artystycznych), dydaktycznych i organizacyjnych**

### **a. Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze**

Studia magisterskie na Wydziale Materiałoznawstwa i Technologii Obuwia Politechniki Radomskiej rozpoczęłam w 2002 roku. W ciągu trwania studiów otrzymywałam stypendium za bardzo dobre wyniki w nauce. W latach 2003-2004 odbyłam częściowe studia na Wydziale Chemii w Niemczech (Universität Stuttgart) w ramach programu Socrates Erasmus (Załącznik 5, punkt III.Lc.1). Podczas studiów zarówno w Niemczech jak i w Polsce zainteresowałam się problematyką projektowania innowacyjnych kosmetyków. W roku 2006 ukończyłam z wynikiem bardzo dobrym studia magisterskie i obroniłam pracę pt. „Wykorzystywanie trimetyloglicyny (Betaine) pochodzenia naturalnego jako składnika żeli pod prysznic”, której promotorem był: dr hab. inż. Tomasz Wasilewski. Rezultaty badań uzyskane w wyniku powstania niniejszej pracy zostały opublikowane w Towaroznawczych Problemach Jakości (Załącznik 5, punkt II.B.10). W niniejszej pracy podjęto próbę

wykazania, w jaki sposób obecność w żelu pod prysznic trójmetyloglicyny wpływa na jego najważniejsze cechy użytkowe. Opracowano szereg żeli pod prysznic, różniących się jedynie zawartością trójmetyloglicyny. Dla tak powstałych preparatów wykonano badania, pozwalające na określenie ich jakości. Jako reprezentatywne cechy użytkowe tej grupy produktów wybrano właściwości: reologiczne, pianotwórcze i myjące. Mając na uwadze korzystne działanie ocenianego dodatku na skórę oraz brak zdecydowanych niekorzystnych zmian w zakresie ocenianych parametrów użytkowych żeli pod prysznic, można stwierdzić, że obecność trójmetyloglicyny w preparatach wpływa korzystnie na ich jakość. W trakcie studiów odbyłam praktyki w laboratorium kosmetycznym Dr Irena ERIS w Piasecznie oraz w firmie AS Cosmtic Service w Warszawie.

W roku 2016 ukończyłam także Fakultatywne Studium Pedagogiczne na Wydziale Nauczycielskim Politechniki Radomskiej (Załącznik 5, punkt III.L.c.2). W latach 2006-2014 zostałam zatrudniona w Katedrze Chemii Politechniki Radomskiej w ramach projektów badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Badań oraz Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Załącznik 5, punkt II.G.1-12). Tematyka realizowanych projektów dotyczyła roztworów surfaktantów, kosmetyków, produktów chemii gospodarczej i przemysłowej. W latach 2006-2012 byłam studentką studiów doktoranckich na Politechnice Warszawskiej na Wydziale Inżynierii Materiałowej. W trakcie studiów ukończyłam roczny kurs przygotowujący do prowadzenia różnych typów zajęć na szczeblu akademickim (Załącznik 5, punkt III.L.c.3).

Moje zainteresowania naukowe w tym czasie skupiały się głównie na produktach chemii gospodarczej, a dokładnie preparatach do czyszczenia z udziałem surowców wtórnych: mikrosfery i gliceryny odpadowej. Są one składnikami decydującymi o efektywności czyszczenia, minimalizacji zużycia czyszczonej powierzchni oraz o zachowaniu formy preparatu podczas użytkowania i przechowywania. W roku 2012 uzyskałam stopień doktora nauk ekonomicznych w zakresie towaroznawstwa na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu za rozprawę pt. „Kształtowanie i ocena jakości preparatów do czyszczenia z udziałem surowców wtórnych”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Marian Włodzimierz Sułek. Celem dysertacji było określenie możliwości zastosowania w preparatach do czyszczenia twardych powierzchni nowych, innowacyjnych surowców warunkujących wysoką jakość produktu finalnego oraz dobór wyróżników jakości charakteryzujących środki czystości.

Po uzyskaniu stopnia doktora, pod koniec 2012 roku, zdobyłam I miejsce w IV edycji konkursu Innowator Mazowska w kategorii „Innowacyjny Młody Naukowiec” za rozprawę doktorską (Załącznik 5, punkt II.H.17). Było to dla mnie ogromne wyróżnienie, uhonorowanie dotychczasowej pracy naukowej, jak również duża motywacja do dalszej pracy. „Innowator Mazowska” to na Mazowszu jedno z najbardziej prestiżowych wyróżnień nowatorskich rozwiązań w biznesie i nauce. Ideą Konkursu jest kształtowanie postaw proinnowacyjnych w regionie, jak również przyspieszenie rozwoju i wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstw na Mazowszu. Konkurs objęty jest patronatem Marszałka Województwa Mazowieckiego. Odbywa się on w dwóch kategoriach: „Młoda innowacyjna Firma” oraz „Innowacyjny Młody Naukowiec”. W konkursie tym doceniane są nowe, innowacyjne rozwiązania młodych naukowców, których prace doktorskie są istotne dla rozwoju nauki w Polsce i na świecie.

W roku 2013 otrzymałam wraz ze współpracownikami srebrny medal na Międzynarodowym Salonie Wystawienniczym ARCHIMEDES w Moskwie oraz brązowy medal na Wystawie IENA w Norymberdze za opracowanie receptur „Innowacyjnych środków czystości z udziałem surowców wtórnych”(Załącznik 5, punkt II.H.15-16). W 2013 roku zostałam zaproszona do napisania artykułu dotyczącego środków czystości w periodyku naukowym Mazowsze Studia Regionalne. Był to mój pierwszy samodzielny artykuł naukowy (Załącznik 5, punkt II.B.19).

Po uzyskaniu stopnia doktora moje zainteresowania naukowe koncentrowały się na poprawie bezpieczeństwa stosowania kosmetyków i produktów aptecznych przeznaczonych do skóry wrażliwej. W latach 2012-2015 brałam udział w realizacji projektu realizowanego w ramach Programu Badań Stosowanych pt.: „Opracowanie nowej generacji, ekologicznych, bezpiecznych w stosowaniu kosmetyków i produktów chemii gospodarczej z udziałem ekstraktów roślinnych otrzymywanych w warunkach nadkrytycznego CO<sub>2</sub>” (Załącznik 5, punkt II.G.12). W projekcie tym zajmowałam się opracowaniem receptur kosmetyków pielęgnacyjnych (w szczególności maseczek do twarzy przeznaczonych dla skóry wrażliwej i problematycznej), bezpiecznych w stosowaniu, zgodnych ze standardami COSMOS.

W 2013 roku wspólnie ze współpracownikami Katedry Chemii UTH otrzymałam Złoty Medal na Międzynarodowych Targach Poznańskich Beauty Vision, za opracowanie preparatu do mycia ciała w formie dźwięczącego żelu, zawierającego olej z pestek truskawek (Załącznik 5, punkt II.H.14). Żel można "usłyszeć" gdy znajduje się w opakowaniu. Po nawet lekkim uderzeniu wydaje on specyficzny, metaliczny dźwięk. Żel ma właściwości pielęgnacyjno-ochronne. Dźwięk tworzą struktury ciekłokrystaliczne, które mają właściwości mechaniczne. Atrakcyjna, niespotykana na polskim rynku forma produktu może być stosowana między innymi w kosmetykach dla dzieci. W 2013 roku na Gali V Edycji konkursu Innowator Mazowsza wygłosiłam referat pt. „Innowacyjność produktów chemii gospodarczej i kosmetyków” (Załącznik 5, punkt II.I.c.3). Było to moje pierwsze wystąpienie w którym poruszyłam problematykę skóry wrażliwej, ze szczególnym uwzględnieniem skóry dzieci i kosmetyków dla nich przeznaczonych. W 2014 roku zostałam zaproszona do zrecenzowania wniosku złożonego w ramach konkursu grantowego przedsiębiorców z instytucjami naukowymi Mazowiecka Sieci Ośrodków Doradzo – Informacyjnych w zakresie innowacji (Załącznik 5, punkt III.O). W tym samym roku wygłosiłam referat pt. „Innowacyjność produktów chemii gospodarczej i kosmetyków” na Inauguracji projektu „Rzecznicy Talentów”, edycja II, pt. „Sukces mierzony innowacją” w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (Załącznik 5, punkt II.I.c.2). Niezwykle istotnym dla mnie wydarzeniem w 2014 roku było otrzymanie Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców, które stanowiło dużą mobilizację do dalszego rozwoju naukowego (Załącznik 5, punkt II.H.8). W 2015 roku wygłosiłam referat pt. „Emulsje kosmetyczne zawierające ekstrakty roślinne otrzymywane w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla” na I Konferencji Naukowej: Innowacyjne Technologie i Metody Oceny Jakości Kosmetyków i Produktów Chemii Gospodarczej w Radomiu (Załącznik 5, punkt II.I.b.3). Ważnym podkreślenia jest fakt, iż byłam współtwórczynią opracowania nowej generacji kosmetyków i produktów chemii gospodarczej zawierających ekstrakty roślinne, które zostało nagrodzone złotym medalem na Wystawie Agro Arca

w Zagrzebiu (Załącznik 5, punkt II.H.13). Na Międzynarodowym Salonie Wystawienniczym ARCHIMEDES” w 2015 Moskwie, na Międzynarodowej Wystawie Ivent Arena w 2016r. w Trzyńcu oraz na Międzynarodowych Targach w Norymberdze w 2015 r. zdobyłam, wspólnie ze współpracownikami, złote medale za „Ekstrakt z jeżyny pozyskiwany w warunkach nadkrytycznego dwutlenku węgla jako naturalny, wartościowy surowiec do przemysłu kosmetycznego” (Załącznik 5, punkt. II.H. 6,10, 12) oraz złoty i srebrny medal za „Płyn do płukania tkanin z balsamem pielęgnacyjnym na bazie hydrofobowego ekstraktu z kwiatu nagietka i marchwi (Załącznik 5, punkt H.7, 11)

W latach 2016 – 2017 roku miałam zaszczyt kierować projektem dla młodych naukowców pt.” Technologiczne i towaroznawcze aspekty wytwarzania wybranych kosmetyków i produktów aptecznych” (Załącznik 5, punkt II.G.15). Celem projektu było opracowanie i wytworzenie innowacyjnych, bezpiecznych w stosowaniu prototypów kosmetyków i produktów aptecznych. Innowacyjność proponowanych w projekcie rozwiązań była związana z wykazaniem zasadności w doborze składu formułacji jak również technologii wytwarzania kosmetyków i produktów aptecznych charakteryzujących się wysokim bezpieczeństwem stosowania względem skóry przy jednoczesnym zachowaniu cech związanych z ich funkcjonalnością. Wymiernym efektem projektu były 2 publikacje opublikowane w czasopiśmie z listy filadelfijskiej (Załącznik 5, punkt I.B1, B.12), dwie publikacje z listy B, (Załącznik 5, punkt I. B.5, 11) dwa rozdziały w monografiach (Załącznik 5, punkt I. B.8, 10) udział w dwóch Konferencjach Naukowych i prezentacja dwóch posterów (Załącznik 5, punkt III.B.7, 9). Warty podkreślenia jest fakt, że otrzymałam specjalną nagrodę za prezentację posteru pt. „Badania nad opracowaniem bezpiecznych kosmetyków dla dzieci” na 14 edycji Międzynarodowej Konferencji Towaroznawstwa 14th IComSC’2017 w Dolsku (Załącznik 5, punkt II.H.1).

W 2016 roku otrzymałam wspólnie ze współpracownikami złoty medal Międzynarodowych Targów Poznańskich za maseczkę do twarzy w formie musu, zawierająca ekstrakt z mięty pozyskiwany w warunkach nadkrytycznego ditlenku węgla oraz dwufazowy preparat do demakijażu przeznaczony do stosowania w opakowaniach z dyszą spieniającą (Załącznik 5, punkt II.H.4, 5). W 2016 roku zostałam laureatką Złotej Dziesiątki Kobiet Sukcesu Mazowsza oraz Kobieta Sukcesu Internautów (Załącznik 5, punkt III.D). Celem wyborów Kobiet Sukcesu Mazowsza, które odbywają się raz w roku, jest prezentacja szerokiego dorobku kobiet (w tym również dorobku naukowego), uhonorowanie ich sukcesów oraz promowanie udziału kobiet w życiu społeczno-gospodarczym kraju. Wybory składają się z dwóch etapów. Regionalne media, organizacje społeczne i samorządy działające na terenie województwa mazowieckiego zgłaszają kandydatki do Złotej Dziesiątki Kobiet Sukcesu. Następnie spośród zgłoszonych kandydatek wybierana jest Złota Dziesiątka Kobiet Sukcesu i spośród nich Kobieta Sukcesu Mazowsza według Kapituły konusowej oraz Internautów.

W 2016r. odbyłam staż naukowo- dydaktyczny w ramach program Socrates Erasmus + w Kaunas University of Technology, Faculty of Chemical Technology w Kownie (Załącznik 5, punkt III.L.1).

Moja działalność naukowa obejmuje także wygłoszenie, w roku 2017 referatu pt.” Kształtowanie jakości kąpielowych kosmetyków dla dzieci poprzez dobór anionowych surfaktantów” na I Konferencji Chemia dla Urody i Zdrowia w Toruniu (Załącznik 5, punkt

II.I.b.2). W tym roku otrzymałam wspólnie ze współpracownikami złoty medal na Międzynarodowych Targach Poznańskich BEAUTY VISION za rozwiązanie pt. „Koncentrat preparatu do stóp na bazie mikrosfery” (Załącznik 5, punkt II.H.2) oraz nagrodę zespołową Rektora UTH Rad. za osiągnięcia naukowe (Załącznik 5, punkt 2.H.3).

W 2018 r. odbyłam staż naukowo-dydaktyczny w ramach program Socrates Erasums + w Constantine the Philosopher University w Nitrze (Załącznik 5, punkt III.L2).

Wartym podkreślenia jest fakt, iż brałam także udział w konsultacjach naukowych dotyczących doboru środków powierzchniowo czynnych do preparatu do mebli dla firmy AG Chemia oraz wykonywałam badania fizykochemiczne kosmetyków przekazanych przez producenta - Norel dr Wilsz (Załącznik 5, punkt III.M.1,2).

W 2019 r. brałam udział w pracy naukowo – badawczej pt. „Badania stężeń ekstraktów, poziomu implementacji, poziomu degradacji przy uwalnianiu ze struktur preparatu oraz weryfikacja składów recepturowych prototypów multifunkcyjnego ekopreparatu czyszczącego – myjącego” we współpracy z firmą INCO S.A (Załącznik 5, punkt III.M.3).

## **b. Osiągnięcia w zakresie działalności organizacyjnej**

W 2009 r. byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego XXX Ogólnopolskiej Szkoły Tribologicznej w Nałęczowie (Załącznik 5, punkt III.C.1).

W latach 2007-2013 byłam zaangażowana w powstanie hali technologicznej w ramach projektu „Stworzenie powiązań kooperacyjnych między sferą badawczą a przedsiębiorstwami w celu poprawy konkurencyjności regionu i zwiększenia spójności gospodarczej i społecznej”, współfinansowanego ze środków unii Europejskiej, w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego, Działanie 1.1 „Wzmocnienie sektora badawczo-rozwojowego”. Brałam czynny udział w organizacji i wyposażaniu nowych laboratoriów, zbudowanych na potrzeby projektu tj. Laboratorium Chemii Gospodarczej i Kosmetyków, Pracownia Badań Fizykochemicznych oraz Laboratorium Oceny Kosmetyków.

W 2014 r. byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego I Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego TOWCHEM pt. „Rola chemii w badaniach z zakresu towaroznawstwa przemysłowego” w UTH Rad (Załącznik 5, punkt III.C.2).

Ważnym podkreślenia jest fakt, iż w 2014 r. zorganizowałam od podstaw, pracownię technologii postaci leków oraz laboratorium towaroznawstwo kosmetyków i produktów farmaceutycznych.

W latach 2015, 2016 r. brałam czynny udział w prezentacji specjalności Biotechnologia i Technologia Kosmetyków i Produktów Chemii Gospodarczej, kierunku Kosmetologia na Radomskim Pikniku Naukowym, organizowanym przez Urząd Miasta Radomia (Załącznik 5, punkt III.I. 9-10).

Ponadto, brałam czynny udział w przygotowaniu treści programowych (sylabusów i efektów kształcenia) na kierunku Technologia Chemiczna.

W 2015 r. zostałam członkiem Komitetu Organizacyjnego I Konferencji Naukowej: Innowacyjne Technologie i Metody Oceny Jakości Kosmetyków i Produktów Chemii Gospodarczej, w UTH Rad (Załącznik 5, punkt III.C.3)

W 2016 r. zostałam powołana do pracy w Komitecie naukowym oraz brałam czynny udział w obradach jury w ramach XI dni Młodych Towaroznawców w Poznaniu (Załącznik 5, punkt III.N.1).

Byłam także ekspertem w zespole w ramach konkursu Laur Piękna, dotyczącym wyboru najbardziej innowacyjnego salonu kosmetycznego i fryzjerskiego w 2017 r. w Radomiu i okolicach (Załącznik 5, punkt III.N.2).

Od 2017 r. jestem Członkiem Komisji do Spraw Promocji Wydziału Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa UTH Radom (Załącznik 5, punkt III.I.14).

Byłam także koordynatorem prezentacji dotyczącej Wydziału Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa na Dniach Otwartych Uczelni w 2018 r. Miałam także zaszczyt reprezentować naszą Uczelnię na Uroczystej Inauguracji roku akademickiego 2018/2019 w Warszawie.

W 2018 r. zostałam zaproszona jako przedstawiciel świata nauki w Radomiu do uczestnictwa w spotkaniu z Delegacją Chin National Chemical Corporation „Chem China”. Jest to jedna z największych chińskich firm zajmująca 167 pozycję wśród przedsiębiorców z listy Global Fortune 500.

Ponadto, jestem czynnym członkiem Polskiego Towarzystwa Towaroznawczego oraz członkiem Komitetu Redakcyjnego Towaroznawczych Problemów Jakości (Załącznik 5, punkt III.G.2 oraz III.H.1).

### **c. Osiągnięcia dydaktyczne**

Na kierunkach Technologia Chemiczna, Towaroznawstwo oraz kosmetologia Uniwersytetu Technologiczno Humanistycznego w Radomiu prowadziłam następujące zajęcia dydaktyczne (wykłady, laboratoria oraz ćwiczenia):

- na kierunku Technologia Chemiczna
  - Podstawy receptur kosmetycznych, wykłady, ćwiczenia
  - Nowoczesne technologie w produkcji kosmetyków i produktów chemii gospodarczej, seminarium
  - Technologia kosmetyków i produktów chemii gospodarczej, laboratorium, wykład
  - Laboratorium prac przejściowych – wykłady i ćwiczenia laboratoryjne
  - Seminarium dyplomowe
  - Laboratorium dyplomowe
  - Związki powierzchniowo czynne, laboratorium
  - Chemia ogólna i nieorganiczna, ćwiczenia
  - Biotechnologia i technologia kosmetyków i produkcja chemii gospodarczej i chemii przemysłowej, ćwiczenia
  - Projekt technologiczny
  - Technologia postaci leku, wykład i laboratorium
  - Projektowanie i wytwarzanie kosmetyków

- Towaroznawstwo kosmetyków i produktów farmaceutycznych, wykład i laboratorium
- Projekt inżynierski, laboratorium
- Wykład monograficzny II- Biokosmetyki
- Biotechnologia i technologia kosmetyków i produkcja chemii gospodarczej i chemii przemysłowej, wykład
- na kierunku Kosmetologia
  - Receptury i technologie wytwarzania kosmetyków, projektowanie
  - Laboratorium licencjackie
  - Towaroznawstwo kosmetyków, wykład
  - Projekt licencjacki
  - Podstawy chemii kosmetycznej, ćwiczenia
- na kierunku Towaroznawstwo
  - Towaroznawstwo i metrologia kosmetyków i produktów chemii gospodarczej, wykłady, ćwiczenia
  - Metody oceny produktów, laboratorium
  - Chemia i fizyka, ćwiczenia, wykład

Na kierunku Bodyfitness i kosmetologia Wyższej Szkoła Nauk Społecznych i Technicznych w Radomiu/Europejska Uczelnia Społeczno – Techniczna w Radomiu na Wydziale Nauk o Zdrowiu prowadziłam następujące zajęcia dydaktyczne:

- Biochemia, wykłady, ćwiczenia
- Technologia form kosmetycznych, wykłady, ćwiczenia
- Podstawy chemii i receptur kosmetycznych, wykłady, ćwiczenia
- Podstawy chemii kosmetycznej, wykłady, ćwiczenia
- Aromaterapia, ćwiczenia
- Kosmetologia pielęgnacyjna, wykład
- Kosmetologia upiększająca, wykład

Po uzyskaniu stopnia doktora byłam promotorem naukowym 47 prac dyplomowych oraz recenzentem 36 prac z kosmetologii, technologii chemicznej oraz zdrowia publicznego. Zakres prowadzonych prac dotyczył w szczególności opracowywania receptur innowacyjnych kosmetyków, produktów farmaceutycznych i chemii gospodarczej oraz oceny i kształtowania ich jakości.

Byłam twórcą instrukcji laboratoryjnych do przedmiotów: „Technologia kosmetyków i produktów aptecznych” oraz „Towaroznawstwo kosmetyków i produktów aptecznych” UTH Radom. Brałam udział przy opracowywaniu instrukcji laboratoryjnych dla przedmiotów prowadzonych w UTH Radom:

- Technologia i towaroznawstwo kosmetyków i produktów chemii gospodarczej;
- Chemia i fizyka UTH Radom

Byłam także twórcą instrukcji laboratoryjnych do przedmiotów prowadzonych w Europejskiej Uczelni Społeczno – Technicznej w Radomiu:

- Podstawy receptur kosmetycznych;
- Technologia form kosmetycznych;
- Aromaterapia.

Prowadziłam także zajęcia edukacyjne z Biotechnologii i Technologia Kosmetyków i Produktów Chemii Gospodarczej podczas Laboratoriów Otwartych organizowanych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych, w latach 2012-2013.

W 2016 r. byłam współredaktorem pracy zbiorowej pt. „Zastosowanie ekstraktów roślinnych pozyskiwanych w warunkach nadkrytycznego CO<sub>2</sub> w kosmetykach i produktach chemii gospodarczej”, Wydawnictwo UTH Rad (Załącznik 5, punkt III.G.1).

Ponadto, zostałam opiekunem pomocniczym pracy doktorskiej pana Artura Seweryna (Załącznik 5, punkt III.K). W roku 2017 pan Artur Seweryn uzyskał stopień doktora nauk ekonomicznych w zakresie towaroznawstwa na Uniwersytecie Technologiczno – Humanistycznym w Radomiu za rozprawę pt. „Badania nad bezpieczeństwem stosowania innowacyjnych płynów do ręcznego mycia naczyń”.

W 2016 r. wygłosiłam cykl wykładów (8h) pt. „Skin care cosmetics - new raw materials, preparation and properties” w ramach program Socrates Erasums + w Kaunas University of Technology, Faculty of Chemical Technology w Kownie (Załącznik 5, punkt III.A.6). Natomiast w 2018 r. wygłosiłam cykl wykładów (8h) pt. „Cosmetics for children-improvement of safety in use, new raw materials, preparation and properties” w ramach program Socrates Erasums + w Constantine the Philosopher University w Nitrze (Załącznik 5, punkt III.A.5).

W latach 2017-2019 byłam opiekunem naukowym na kierunku studiów Technologia chemiczna, Specjalność: Biotechnologia i technologia kosmetyków, produktów chemii gospodarczej i przemysłowej.

Brałam czynny udział w prezentacji edukacyjnej organizowanej w ramach Akademii Młodego Towaroznawcy w 2018 r.



## 7. Najważniejsze informacje dotyczące dorobku naukowego

Mój dorobek naukowy obejmuje publikacje w renomowanych czasopismach indeksowanych w bazie JCR (lista A MNiSW), publikacje w czasopismach nieindeksowanych w bazie JCR (lista B MNiSW), artykuły popularno - naukowe, rozdziały w monografiach, patenty, zgłoszenia patentowe, doniesienia konferencyjne, ekspertyzy oraz raporty z badań. **Dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia naukowego doktora obejmuje następujące pozycje:**

Rodzaj publikacji	Liczba	IF	Punkty ministerialne	
			Całkowite	wg udziału
Artykuły w czasopismach indeksowanych w bazie JCR	16	15.62	370	99,53
Artykuły w czasopismach nieindeksowane w bazie JCR	15	-	124	51,79
Rozdziały w monografiach	15	-	63	23,51
Artykuły popularno- naukowe	2	-	-	-
Recenzje artykułów	6	-	-	-
Recenzje projektu	1	-	-	-
Redakcja monografii	1	-	5	2,5
Zgłoszenia patentowe	11	-	14	3,5
Doniesienia konferencyjne	16	-	-	-
Patenty	5	-	150	25,5
Ekspertyzy/Raporty z badań	2	-	-	-
<b>Razem</b>	<b>90</b>	<b>15.62</b>	<b>726 pkt</b>	<b>206,33 pkt</b>

*Liczba cytowań według Web of Science: 23*

*Liczba cytowań według Web of Science bez autocytowań: 17*

*Indeks H według Web of Science: 2*

*Liczba cytowań według Google Scholar: 65*

*Indeks H według Google Scholar: 4*

**Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki oraz punktowy wymiar dorobku naukowego został przygotowany na podstawie:**

1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. art. 16 ust. 2 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2018 r. poz. 1789);
2. Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2017 r. poz. 261);
3. Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. z 2011 r. nr 196 poz. 1165);
4. Wykazu czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikację w tych czasopismach, Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2006-2017.

*Emilia Klimaszewska*