

## **1. OPIS PROJEKTU DOKTOSKIEGO (4000 znaków max., łącznie z celami i planem pracy, do umieszczenia na stronie internetowej Szkoły)**

**Tytuł projektu:** Otrzymywanie materiałów polimerowych różnymi metodami, dedykowanych do potencjalnych zastosowań w przezskórnym transporcie substancji aktywnych

### **1.1. Cele projektu**

- Opracowanie i optymalizacja metod syntezy materiałów polimerowych
- Charakteryzacja otrzymanych materiałów polimerowych
- Ocena kompatybilności materiałów polimerowych z substancjami aktywnymi (badanie zdolności materiałów polimerowych do efektywnego wiązania, uwalniania oraz transportu substancji aktywnych przez skórę)
- Badanie efektywności transportu przezskórnego
- Zidentyfikowanie potencjalnych zastosowań otrzymanych materiałów

### **1.2. Ogólna charakterystyka projektu**

Projekt ma na celu opracowanie nowatorskich materiałów polimerowych, które mogą znaleźć zastosowanie jako nośniki substancji aktywnych w systemach przezskórnego dostarczania. Projekt obejmuje procesy syntezy, charakterystyki i optymalizacji materiałów polimerowych w celu uzyskania produktów o kontrolowanych właściwościach fizykochemicznych, kompatybilnych z różnymi substancjami aktywnymi. Dodatkowo, projekt zakłada ocenę efektywności tych materiałów w transporcie przezskórnym oraz identyfikację ich potencjalnych zastosowań w medycynie, kosmetologii i farmacji.

### **1.3. Plan pracy – 48 m.**

**Miesiące 1-6:** Analiza literatury, dobór metod syntezy i materiałów wyjściowych, opracowanie procedur syntezy.

**Miesiące 7-20:** Synteza wstępnych materiałów polimerowych, optymalizacja warunków syntezy.

**Miesiące 21-48:** Charakteryzacja fizykochemiczna otrzymanych materiałów (spektroskopia, analiza termiczna, mikroskopia). Ocena kompatybilności materiałów z substancjami aktywnymi, opracowanie metod enkapsulacji. Badania transportu przezskórnego in vitro i in vivo

### **1.4. Literatura (max. 7 pozycji/sugestia lektury dla kandydatów)**

1. Kaczmarek-Szczepańska Beata, Grabska-Zielińska Sylwia: Biopolymeric scaffolds with

melatonin for tissue engineering : a review, International Journal of Molecular Sciences, MDPI, vol. 26, nr 6, 2025, Numer artykułu: 2520, s. 1-15, DOI:10.3390/ijms26062520, 140 punktów, IF(4,9)

2. Kaczmarek-Szczepańska Beata, Glajc Patrycja, Chmielniak Dorota, Gwizdalska Klaudia, Swiontek Brzezinska Maria, Dembińska Katarzyna, Shinde Ambika H., Gierszewska Magdalena, Łukowicz Krzysztof, Basta-Kaim Agnieszka, D'Amora Ugo, Zasada Lidia: Development and characterization of biocompatible chitosan-aloe vera films functionalized with gluconolactone and sorbitol for advanced wound healing applications, ACS Applied Materials & Interfaces, American Chemical Society, vol. 17, nr 10, 2025, s. 15196-15207, DOI:10.1021/acsami.5c00715, 200 punktów, IF(8,5)

3. Zasada Lidia, Swiontek Brzezinska Maria, Ciesielska Magdalena, Olewnik-Kruszkowska Ewa, Kaczmarek-Szczepańska Beata: Enhancement of chitosan-based films for blueberries packaging- by modification with ellagic acid and cinnamic acid, Polymer Degradation and Stability, Elsevier, vol. 234, 2025, Numer artykułu: 111200, s. 1-10, DOI:10.1016/j.polymdegradstab.2025.111200, 100 punktów, IF(6,3)

4. Kaczmarek-Szczepańska Beata, Zasada Lidia Iga, D'Amora Ugo, Pałubicka Anna, Ronowska Anna, Wekwejt Marcin: Bioactivation of konjac glucomannan films by tannic acid and gluconolactone addition, ACS Applied Materials & Interfaces, American Chemical Society, vol. 16, nr 35, 2024, s. 46102-46112, DOI:10.1021/acsami.4c09909, 200 punktów, IF(8,5)

5. Kaczmarek-Szczepańska Beata, Wekwejt Marcin, Pałubicka Anna, Michno Anna, Zasada Lidia, Alsharabasy Amir M.: Cold plasma treatment of tannic acid as a green technology for the fabrication of advanced cross-linkers for bioactive collagen/gelatin hydrogels, International Journal of Biological Macromolecules, vol. 258, 2024, Numer artykułu: 128870, s. 1-15, DOI:10.1016/j.ijbiomac.2023.128870, 100 punktów, IF(7,7)

6. Kaczmarek-Szczepańska Beata, Kleszczyński Konrad, Zasada Lidia, Chmielniak Dorota, Hollerung Mara Barbara, Dembińska Katarzyna, Pałubicka Krystyna, Steinbrink Kerstin, Swiontek Brzezinska Maria, Grabska-Zielińska Sylwia: Hyaluronic acid/ellagic acid as materials for potential medical application, International Journal of Molecular Sciences, MDPI, vol. 25, nr 11, 2024, Numer artykułu: 5891, s. 1-14, DOI:10.3390/ijms25115891, 140 punktów, IF(4,9)

7. Wekwejt Marcin, Małek Marcin, Ronowska Anna, Michno Anna, Pałubicka Anna, Zasada Lidia, Klimek Agnieszka, Kaczmarek-Szczepańska Beata: Hyaluronic acid/tannic acid films for wound healing application, International Journal of Biological Macromolecules, vol. 254, 2024, Numer artykułu: 128101, s. 1-10, DOI:10.1016/j.ijbiomac.2023.128101, 100 punktów, IF(7,7)

### **1.5. Wymagana wstępna wiedza i umiejętności kandydata/teki na doktoranta/kę**

Ukończone studia magisterskie w dziedzinie chemii, technologii chemicznej, inżynierii materiałowej lub pokrewnej.

Umiejętność stosowania technik analitycznych takich jak FTIR, TGA, SEM, badania właściwości mechanicznych materiałów, przenikalności oraz stabilności.

Wiedza na temat metod otrzymywania materiałów polimerowych.

Zdolność do pracy zespołowej oraz efektywnej komunikacji w środowisku badawczym.

Dodatkowe atuty: Doświadczenie w pracy badawczej udokumentowane publikacjami lub udziałem w projektach naukowych oraz znajomość języka angielskiego na poziomie pozwalającym na swobodną komunikację naukową oraz pisanie publikacji.

### **1.6. Oczekiwany rozwój wiedzy i umiejętności kandydata/teki na doktoranta/kę**

Pogłębienie wiedzy z zakresu chemii polimerów oraz metod ich syntezy

Rozwinięcie umiejętności w zakresie stosowania nowoczesnych technik analitycznych do badania materiałów polimerowych.

Doskonalenie kompetencji w planowaniu i prowadzeniu badań eksperymentalnych.

Nabycie doświadczenia w prezentacji wyników na konferencjach oraz w publikacjach naukowych, jak i aplikowania o finansowanie badań.