



**prof. dr hab. Robert Skibiński**  
Uniwersytet Medyczny w Lublinie  
Wydział Farmaceutyczny  
Katedra i Zakład Chemii Leków  
ul. Jaczewskiego 4, 20-090 Lublin, tel. 81 4487380  
e-mail: robert.skibinski@umlub.pl

---

## **Ocena rozprawy doktorskiej mgr Rafała Krakowiaka**

**pt. „Materiały hybrydowe oparte na tlenku tytanu(IV) i porfirynoidach,  
charakterystyka fizykochemiczna oraz możliwości zastosowania w naukach  
farmaceutycznych”**

wykonanej w Katedrze i Zakładzie Technologii Chemicznej Środków Leczniczych Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu pod opieką promotora prof. dr hab. Tomasza Goślinskiego oraz promotora pomocniczego dr Dariusza Młynarczyka

### **Podstawa prawna**

Uchwała nr 78/2022 Kapituły Kolegium Nauk Farmaceutycznych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu z dnia 24 listopada 2022r. przesłana przez Kanclerza Kolegium Nauk Farmaceutycznych prof. dr hab. Judytę Cielecką-Piontek.

### **Ocena formalna**

Oceniana rozprawa doktorska ma formę zbioru czterech publikacji opatrzonych w opis aktywności naukowej Doktoranta, streszczenie w języku polskim oraz angielskim, kopie artykułów stanowiących podstawę postępowania, oświadczenia współautorów oraz orzeczenie lokalnej Komisji Bioetycznej. Skrócony opis przedmiotowych badań opublikowanych cyklem artykułów ma typowy układ obejmujący: wstęp, cel pracy, omówienie wyników, podsumowanie i wnioski oraz piśmiennictwo. Całość przesłanej dokumentacji liczy 146 stron.

Dysertacja napisana jest w przemyślany i zrozumiały sposób, a dołączony na wstępie wykaz stosowanych skrótów znacznie ułatwia jej lekturę. Wszystkie najważniejsze

merytoryczne aspekty zostały właściwie ujęte, a pod względem edytorskim i językowym brak jest istotnych uchybień.

### Ocena merytoryczna

Przedstawiona do oceny dysertacja w postaci trzech oryginalnych artykułów i jednej publikacji przeglądowej opublikowanych w latach 2020 – 2022 stanowi spójny cykl prac naukowych o zasięgu międzynarodowym. Łączny współczynnik oddziaływania IF powyższych publikacji wynosi 17,790, a sumaryczna liczba punktów MEiN 400. We wszystkich czterech publikacjach mgr Rafał Krakowiak jest pierwszym autorem, a w dwóch również autorem korespondencyjnym. Załączone oświadczenia współautorów potwierdzają wiodącą rolę Doktoranta w opublikowanych powyższym cyklem badaniach.

Tematyka ocenianej dysertacji doktorskiej wpisuje się dobrze w szeroko pojęte światowe badania dotyczące zanieczyszczenia środowiska naturalnego lekami oraz środkami higieny osobistej (PPCP). Problem ten jest bardzo złożony, a ze względu na rosnące z roku na rok zużycie PPCP również wyjątkowo aktualny. W tym kontekście poszukiwanie nowych metod oczyszczania środowiska, a szczególnie remediacji wody z zanieczyszczeń farmaceutycznych wydaje się niezmiernie istotne. Przedstawiony cykl badań dotyczący otrzymywania materiałów hybrydowych opartych na dwutlenku tytanu i makrocyklicznych związkach porfirynoidowych o aktywności fotokatalitycznej do celów fotodegradacji środków leczniczych w wodzie może stanowić cenny wkład do opracowania nowoczesnych metod uzdatniania wody.

Do najważniejszych osiągnięć Doktoranta w przedstawionym cyklu prac należy zaliczyć:

- otrzymanie materiałów hybrydowych poprzez adsorpcyjne osadzanie ftalocyjaniny miedzi i cynku na powierzchni dwutlenku tytanu oraz potwierdzenie dla pierwszej grupy hybryd (CuPc) zachowania wysokiej aktywności fotokatalitycznej (Publikacja I)
- opracowanie materiałów hybrydowych na bazie dwutlenku tytanu i wybranych *mezo*-porfiryn oraz potwierdzenie aktywności fotokatalitycznej w zakresie światła widzialnego dla dwóch otrzymanych katalizatorów (Publikacja III)
- opracowanie materiału kompozytowego o właściwościach magnetycznych na bazie dwutlenku tytanu i magnezytu (Publikacja IV)

Istotnym uzupełnieniem ocenianej dysertacji jest także artykuł przeglądowy (Publikacja II) dotyczący przeprowadzonych dotychczas badań fotokatalitycznych z wykorzystaniem materiałów hybrydowych opartych na dwutlenku tytanu i komercyjnie dostępnych *mezo*-podstawionych porfirynach, który stanowi doskonałe wprowadzenie do opublikowanej pracy doświadczalnej z tego zakresu (Publikacja III).

Podsumowując całość przedstawionego cyklu należy podkreślić, że opublikowane badania posiadają elementy nowości naukowej oraz aplikacyjność, jak również mogą stanowić punkt wyjścia do dalszych prac badawczych w zakresie nauk farmaceutycznych.

Z badawczego punktu widzenia pewien niedosyt budzi jedynie fakt, że mając do dyspozycji system LC-MS/MS Doktorant wykorzystał go tylko do celów analizy ilościowej pomijając aspekt jakościowy analizowanych próbek podegradacyjnych ibuprofenu. Być może uzyskane w ten sposób dodatkowe informacje co do struktury powstających produktów degradacji pozwoliłyby na przykład na obszerniejszą dyskusję przeprowadzonych badań toksyczności ostrej.

### **Ocena metodologiczna**

#### 1. Dobór literatury, umiejętność wykorzystania materiałów źródłowych

Zebrane piśmiennictwo jest aktualne i zgodne z tematem dysertacji doktorskiej, każdy z oryginalnych artykułów cyklu posiada obszerną i we właściwy sposób zacytowaną bibliografię. Całość cyklu uzupełnia obszerny artykuł o charakterze przeglądowym.

#### 2. Hipoteza badawcza, cel pracy, formułowanie problemów badawczych

Cel badań został wyraźnie określony i jest zgodny z tytułem rozprawy. Przedstawione problemy badawcze oraz hipotezy zostały właściwie sformułowane oraz poparte odpowiednimi wynikami.

#### 3. Trafność doboru zastosowanych metod badawczych

Zastosowane metody i narzędzia badawcze dobrane są adekwatnie do podjętej tematyki. Doktorant wykorzystał nowoczesne metody instrumentalne (ESR, TEM, UV-DRS, XPS, LC-MS/MS) oraz biologiczne (Microtox), jak również zastosował odpowiednie metody statystyczne.

#### 4. Omówienie wyników i wnioski

Założenia pracy zostały w większości osiągnięte, a uzyskane wyniki udokumentowane są w obszernej formie. Wnioski sformułowane są w sposób poprawny i potwierdzają celowość podjętych badań.

### **Ocena końcowa**

Podsumowując, oceniam jednoznacznie pozytywnie przedstawioną dysertację doktorską. W moim przekonaniu spełnia ona warunki konieczne do uzyskania stopnia doktora wymienione w Art. 187 Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

W związku z powyższym zwracam się z wnioskiem do Wysokiej Kapituły Kolegium Nauk Farmaceutycznych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu o przyjęcie przedłożonej dysertacji i dopuszczenie Pana mgr Rafała Krakowiaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, ze względu na aktualność podjętej tematyki oraz opublikowanie uzyskanych wyników badań w renomowanych czasopismach naukowych wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr Rafała Krakowiaka.

KATEDRA i ZAKŁAD CHEMII LEKÓW  
Uniwersytet Medyczny w Lublinie  
  
prof. dr hab. Robert Skibiński

Lublin, 16 stycznia 2023.

