

Prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka  
Katedra Chemii Analitycznej  
Wydział Chemiczny  
Politechnika Gdańska  
e-mail: [piotr.konieczka@pg.edu.pl](mailto:piotr.konieczka@pg.edu.pl)

Gdańsk, 21 czerwca 2022

## RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr. Michała Tońskiego pt.:**

**"Pharmaceuticals and their transformation products in waters- analytics,  
hydrolytic stability and their adsorption onto multi-walled carbon nanotubes"**

**Promotor pracy: dr hab. Anna Białk-Bielińska, prof. UG**

Opiniowana rozprawa doktorska, została zrealizowana w Katedrze Analizy Środowiska, Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego.

Tematyka rozprawy dotyczy opracowania i wykorzystania procedur analitycznych służących oznaczaniu wybranych farmaceutyków oraz produktów powstałych w wyniku ich rozkładu w matrycach wodnych.

Podjęcie tematyki badawczej przez Doktoranta jest na pewno zgodne z trendami rozwojowymi badań w analityce chemicznej. W przypadku każdej z opracowanych procedur przeprowadzono badania zgodnie ze schematem: wyznaczenie optymalnych parametrów-walidacja-zastosowanie do analizy badanych próbek.

Układ redakcyjny rozprawy jest typowy dla tego typu prac i składa się z:

- spisu stosowanych akronimów,
- wstępu,
- części teoretycznej, w której skład wchodzi podrozdziały dotyczące charakterystyki farmaceutyków, ich źródeł i przemian w środowisku oraz charakterystyki stosowanych procedur analitycznych wykorzystywanych w trakcie ich oznaczania,



- celu pracy
- spisu wykorzystywanych w badaniach odczynników, analitów i aparatury oraz opisu dotyczących opracowania, walidacji i zastosowania opracowanych procedur analitycznych,
- uzyskanych wyników badań wraz z ich dyskusją,
- wniosków,
- spisu wykorzystanej literatury,
- streszczeń pracy w języku polskim i angielskim.

Zwieńczeniem rozprawy jest załącznik, w którym Doktorant zestawiał spis swojego dorobku naukowego.

Część teoretyczna pracy zawiera wszystkie niezbędne informacje wstępne związane z tematyką rozprawy. Mgr Michał Toński, wykorzystał w trakcie jej opracowania aż 217 źródeł literaturowych, z których zdecydowana większość została opublikowana w ostatnim 10-leciu, a jedynie 7 w poprzednim wieku i to w latach 90-tych. Świadczy to niewątpliwie o bardzo skrupulatnie przeprowadzonym studium literaturowym z zakresu tematyki rozprawy doktorskiej. Jest to z całą pewnością opracowanie jak najbardziej aktualne i rzetelne.

Część doświadczalna pracy to dokładne opisy dotyczące zarówno planowania jak i przeprowadzenia poszczególnych badań eksperymentalnych, które są zawsze zwieńczone bardzo wyważonymi i logicznymi podsumowaniami.

Pragnę tu szczególnie podkreślić logicznie i przejrzyste (tu na pewno wielką rolę odgrywają zarówno bardzo czytelne tabele jak i rysunki oraz schematy) przekazane informacje dotyczące przeprowadzonych badań.

Wnioskowanie, będące zwieńczeniem opiniowanej rozprawy, jest bardzo logiczne i poparte wynikami przeprowadzonych badań.

Z obowiązku Recenzenta prosiłbym o komentarz i wyjaśnienia poniższych kwestii.

1. W trakcie procesu walidacji jednym z wyznaczanych parametrów jest dokładność (accuracy). Czy jednak opisany przez Doktoranta sposób postępowania to wyznaczenie dokładności czy jednak poprawności? Proszę także o uszczegółowienie co było podstawą do wyznaczenia wartości tego parametru.



- W rozprawie znalazłem informację, że jest to stosunek wartości obliczonej (tu pełna zgoda) do wartości znanej. Co zatem było tą próbką o znanej zawartości? I jeśli to był roztwór wzorcowy (bo z pewnością, z powodu braku dostępności, nie certyfikowany materiał odniesienia) to w jaki sposób był on niezależny od roztworów stosowanych na etapie kalibracji? Proszę o komentarz.
2. Przedstawione w tabelach wartości odzysku są podawane jako zakres liczbowy np.: 97,7-103,3. Czy taki zapis oznacza, niejako „ukrytą” wartość niepewności wartości odzysku i w tym przypadku byłby równoważny zapisowi:  $100,5 \pm 2,8$ ? Czy może inny jest powód tego typu zapisu? Prosiłbym o komentarz.
  3. Doktorant podaje poza tym wśród wyznaczanych parametrów precyzję. Jakiego rodzaju precyzja została wyznaczana, czyli w jakich warunkach zostały przeprowadzone pomiary? Proszę o wyjaśnienie.
  4. W kilku przypadkach jako wartość poniżej granicy wykrywalności podawana jest notacja <LOD, a z kolei w innych – zwłaszcza w tabelach n.d. Skoro oszacowano wartość LOD to skąd taka rozbieżność w zapisach?
  5. Podkreślić pragnę poprawność zapisu wyników pomiarów, w przypadkach gdy towarzyszy tym wynikom wartość niepewności – np.: w Tabeli 33. (Choć, przy okazji, wartość 0 w tejże tabeli trochę mnie zastanawia.) Jednak już w przypadku zestawienia wyników w Tabelach 30 i 31 są one podawane bez wartości niepewności – pytanie dlaczego? Z drugiej strony należałoby jednak trochę bardziej krytycznie spojrzeć na zapis samych wartości liczbowych, bo np.: wynik zawartości kobaltu w Tabeli 31 zapisany jako 10000,3 świadczyłby o niepewności oznaczenia na poziomie 0,003% co przy zawartości na poziomie  $\mu\text{g/l}$  oznaczałoby niepewność na poziomie  $\text{ng/l}$ . Czy tak faktycznie jest?
  6. W większości przypadków Doktorant poprawnie zapisuje wartości oszacowanych parametrów LOD, IDL, LOQ i IQL – tu zawsze i co najwyżej dwie cyfry znaczące. Jednak zdarzają się zapisy np.: 20,00 – Tabela 21, gdzie wartość IQL podana jest aż z czterema cyframi znaczącymi.
  7. Z informacji, które towarzyszą równaniu 10 (strona 59): „....regression equation ( $y=ax$ ,  $b=0$ ), rate constant  $k$  is equal the intercept  $a$ ....”. Czy to prawda?



Z podanego w nawiasie zapisu to b jest wyrazem wolnym natomiast a nachyleniem krzywej regresji.

Wymienione powyżej uwagi i pytania nie zmieniają mojej bardzo pozytywnej oceny merytorycznej pracy.

**Praca w mojej ocenie spełnia aktualne wymagania merytoryczne i formalne ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, wnoszę więc o dopuszczenie mgr. Michała Tońskiego do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.**

### **Wniosek o wyróżnienie**

Biorąc pod uwagę zarówno imponujący dorobek naukowy Doktoranta, który znajduje odbicie w tzw. „parametrach scjentometrycznych”:

- 7 opublikowanych prac w czasopismach z listy JCR,
- H-index – 5,
- 63 niezależne cytowania,
- sumaryczny IF – 39,75, co w przeliczeniu na jedną pracę daje wartość średnią 5,68,

jak i nowatorski oraz interdyscyplinarny charakter wykonanych badań, wzorowe planowanie prac eksperymentalnych, wnoszę o **wyróżnienie** rozprawy doktorskiej mgr Michała Tońskiego.



**KIEROWNIK**  
Katedry Chemii Analitycznej

prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka