



Poznań, 25 lipca 2025 r.

Dr hab. Tomasz Runka, prof. PP
Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki Technicznej
Politechnika Poznańska
ul. Piotrowo 3
60-965 Poznań

RECENZJA

rozprawy doktorskiej
mgr inż. Katarzyny Nadziei Grzyb
pt.

„Free radical reactions of sulfur-containing amino acids and peptides.
From reactive transients to stable products”

“Wolnorodnikowe reakcje aminokwasów i peptydów zawierających atom siarki.
Od reaktywnych indywiduów przejściowych do produktów trwałych”

wykonanej pod opieką naukową

Promotora Pana prof. UAM dra hab. Tomasza Pędzińskiego
opracowana na zlecenie

Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne UAM
na podstawie pisma

Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny
Pana prof. dra hab. Macieja Kubickiego
z dnia 19 maja 2025 roku.

Podstawa opracowania recenzji

Zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 187 recenzja rozprawy doktorskiej zawiera następujące elementy:

1. ocenę, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora w określonej dyscyplinie albo dyscyplinach;
2. ocenę, czy rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora;
3. ocenę, czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.

W świetle przepisów prawa oraz Rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 października 2022 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U.2022 r. poz.2202) praca doktorska została zrealizowana w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Struktura rozprawy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska pt. „Free radical reactions of sulfur-containing amino acids and peptides. From reactive transients to stable products”, w tłumaczeniu na język polski „Wolnorodnikowe reakcje aminokwasów i peptydów zawierających atom siarki. Od reaktywnych indywiduów przejściowych do produktów trwałych” została przygotowana przez mgr inż. Katarzynę Nadzieję Grzyb w języku angielskim, w formie tzw. zszywki publikacji. Praca doktorska składa się z dziewięciu rozdziałów, poprzedzonych streszczeniem w języku angielskim i polskim oraz spisem skrótów. Rozdziały 1 – 3 obejmują wprowadzenie, cel badań i dyskusję wyników, trzy kolejne rozdziały (4 – 6) są spisem odnośników literaturowych, listą rysunków, schematów i tabel. W ostatnich trzech rozdziałach rozprawy (7 – 9) zebrane zostały osiągnięcia naukowe doktorantki, deklaracje współautorów i przedruki publikacji. Artykuły naukowe stanowiące rdzeń rozprawy doktorskiej oznaczone zostały przez Autorkę od P1 do P5:

- **P1** - Grzyb K., Frański R., Pedzinski T., „Sensitized Photoreduction of Selected Benzophenones. Mass Spectrometry Studies of Radical Cross-Coupling Reactions”, *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 2022, 234, 112536.
- **P2** - Pedzinski T., Grzyb K., Kaźmierczak F., Frański R., Filipiak P., Marciniak B., „Early Events of Photosensitized Oxidation of Sulfur-Containing Amino Acids Studied by Laser Flash Photolysis and Mass Spectrometry”, *Journal of Physical Chemistry B* 2020, 124 (35), 7564-7573.
- **P3** - Pędzinski T., Grzyb K., Skotnicki K., Filipiak P., Bobrowski K., Chatgililoglu C., Marciniak B., „Radiation - and Photo-Induced Oxidation Pathways of Methionine in Model Peptide Backbone under Anoxic Conditions”, *International Journal of Molecular Sciences* 2021, 22(9), 4773.
- **P4** - Grzyb K., Sehwat V., Pedzinski T., „The Fate of Sulfur Radical Cation of N-Acetyl-Methionine: Deprotonation vs. Decarboxylation”, *Photochem* 2023, 3(1), 98-108.
- **P5** - Grzyb K., Kaźmierczak F., Pedzinski T., „Efficient Decarboxylation of Oxidized Cysteine Unveils Novel Free-Radical Reaction Pathways”, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* 2024, 451, 115530.

Taka forma rozprawy doktorskiej wydaje się łatwiejsza do oceny, ponieważ wyniki badań naukowych prowadzonych przez Doktorantkę zawarte we wspomnianych artykułach zostały już recenzowane przez powołanych w procesie publikowania recenzentów, będących specjalistami w dziedzinie. Nie zwalnia to jednak recenzenta powołanego przez Radę Naukową Dyscypliny Nauki Chemiczne UAM z wnikliwej i krytycznej analizy rozprawy doktorskiej jako całości.

Rozdział 1 rozprawy, będący wprowadzeniem w tematykę badawczą, zarówno od strony przedmiotu badań, jak i zastosowanych metod eksperymentalnych, jest bardzo ważnym elementem rozprawy. Lektura tego rozdziału ułatwia czytelnikowi analizę materiału doświadczalnego zawartego w publikacjach. Zdarza się, że część wprowadzająca w takiej formie pracy doktorskiej jest zbyt skrótowa, a czasami zbyt rozbudowana, natomiast Autorce tej rozprawy doktorskiej, w moim odczuciu, udało się dobrze wyważyć poziom szczegółowości opisu. Następnie w rozdziale 2 pracy Autorka zdefiniowała główny i szczegółowe cele badawcze. Rozdział 3 stanowi cenną dyskusję wyników zawartych w pięciu publikacjach, składających się na rozprawę doktorską (podrozdziały 3.1 - 3.5). W przypadku każdej z prac Autorka, w sposób skondensowany, starała się przedstawić najważniejsze wyniki doświadczalne, ich interpretację oraz wnioski i osiągnięcia. To bardzo ważna część pracy, ponieważ ułatwia lekturę artykułów składających się na rozprawę. W końcowej części rozdziału 3, dokładniej w podrozdziale 3.6, przedstawione zostały podsumowanie i konkluzje wynikające z badań wykonanych i dyskutowanych w ramach pięciu artykułów

rozprawy doktorskiej. Główne osiągnięcia rozprawy zostały zebrane w sześciu punktach z precyzyjnym odniesieniem do każdego artykułu.

1. Ocena ogólnej wiedzy teoretycznej zaprezentowanej w rozprawie doktorskiej

Zawartość rozprawy doktorskiej, zaplanowanie badań oraz sposób realizacji wskazują, że Autorka biegle porusza się w zakresie wiedzy teoretycznej oraz technik eksperymentalnych stosowanych w obszarze prowadzonych badań, w szczególności w zakresie badań reakcji utleniania aminokwasów, peptydów i białek. Wprowadzenie w tematykę i analiza aktualnego stanu wiedzy w zakresie zagadnień związanych z realizacją pracy doktorskiej przedstawiona przez Autorkę w rozdziale pierwszym, zawierającym liczne odniesienia literaturowe (77 pozycji), wskazuje, że pomimo licznych i wieloletnich badań poświęconych jednoelektronowemu utlenianiu grupy sulfidowej (tioeterowej), wciąż nie mamy pełnej wiedzy o zachodzących procesach, co więcej niektóre aspekty nadal pozostają niejasne lub kontrowersyjne. Procesy utleniania metioniny i cysteiny prowadzą do poważnych uszkodzeń białek, a w konsekwencji są uznawane za jedną z przyczyn schorzeń neurodegeneracyjnych, takich jak: choroba Alzheimera, Parkinsona oraz biologiczne starzenie i cukrzyca typu 2. Ważne znaczenie ma fakt, że zwłaszcza aminokwasy zawierające atom siarki są szczególnie narażone na działanie utleniaczy, takich jak krótko żyjące stany wzbudzone, wolne rodniki czy reaktywne formy tlenu. Autorka rozprawy w określonych przez siebie celach badawczych wskazuje, że tylko połączenie metod stacjonarnych i czasowo-rozdzielczych pozwoli na kompleksowe wyjaśnienie mechanizmu reakcji utleniania oraz „śledzenie” krótko żyjących produktów przejściowych, aż staną się produktami trwałymi.

W ocenie recenzenta, mgr inż. Katarzyna Nadzieja Grzyb **posiada ogólną wiedzę teoretyczną** na poziomie adekwatnym dla osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie nauki chemiczne, co zostało udokumentowane w recenzowanej rozprawie doktorskiej.

2. Ocena, czy rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora

Istotą procesu badawczego jest właściwe zaplanowanie prac badawczych, wykonanie eksperymentów, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, a następnie napisanie manuskryptów publikacji naukowych. Kandydatka poprawnie zaplanowała kolejne etapy prac badawczych, chociaż patrząc na chronologię ukazywania się publikacji i kolejność w jakiej zostały ostatecznie zestawione w rozprawie, można mieć pewne wątpliwości, co do całościowego zaplanowania prac badawczych. Nie jest to jednak zarzut, ponieważ w przypadku prac eksperymentalnych czasami na danym etapie nie dysponuje się odpowiednią aparaturą albo próbkami i wykonanie pewnych eksperymentów możliwe jest w późniejszym okresie. Zdarza się też, że aparatura pomiarowa ulega awarii, co bezpośrednio może wpływać na zmianę planu badawczego.

Rdzeń rozprawy doktorskiej pani Katarzyny Nadziei Grzyb stanowi zbiór pięciu publikacji P1 - P5, wymienionych wcześniej w recenzji. Mgr inż. Katarzyna Nadzieja Grzyb jest pierwszą autorką w trzech publikacjach (P1, P4 i P5), w dwóch pozostałych występuje na drugim miejscu (po promotorze). W żadnej z prac nie jest autorem korespondencyjnym. Na podstawie kolejności autorstwa w pracach oraz złożonych przez współautorów oświadczeń można wnioskować o pierwszoplanowej lub co najmniej istotnej roli Doktorantki w realizacji wszystkich badań. Biorąc pod uwagę postawione cele badawcze, których realizacja może przyczynić się do pogłębienia i uzupełnienia dotychczasowej wiedzy na temat mechanizmów jednoelektronowego utleniania pochodnych metioniny - biomimetycznych układów modelowych aminokwasów zawierających grupę sulfidową należało opracować odpowiednią metodykę badań, wybrać właściwe metody eksperymentalne, które umożliwią osiągnięcie przyjętych przez Doktorantkę celów. Wybór metod badawczych wydają się być jak najbardziej trafny. Zbadane i opisane

zostały produkty przejściowe, jak i trwałe, reakcji utleniania fotosensybilizowanego przez 3-karboksybenzofenon (3CB) oraz utleniania indukowanego radiolitycznie, w którym utleniaczem jest rodnik hydroksylowy. Krótko żyjące produkty przejściowe zostały przebadane przy użyciu technik czasowo-rozdzielczych, tj. laserowej fotolizy błyskowej oraz radiolizy impulsowej, natomiast produkty trwałe zostały zidentyfikowane przy użyciu wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (HPLC-MS/MS). Dzięki zastosowaniu połączonych technik komplementarnych uzyskano pełniejszy obraz procesów utleniania wybranych, biologicznie istotnych cząsteczek.

Doktorantka wykazała, że potrafi zaplanować i zrealizować badania pozwalające osiągnąć założone cele badawcze. W zakresie prowadzonych prac eksperymentalnych Doktorantka wykazała się docieklivością i skrupulatnością oraz dobrą znajomością trudnego warsztatu eksperymentalnego, zwłaszcza, że zastosowane metody eksperymentalne nie należą do najprostszych i rutynowych. Ze złożonych oświadczeń wynika, że Doktorantka brała udział osobiście w większości przeprowadzonych eksperymentów oraz opracowaniu, analizie i interpretacji danych eksperymentalnych.

Mgr inż. Katarzyna Nadziej Grzyb realizując swoją rozprawę doktorską **potwierdziła umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**, wyznaczyła cele badawcze, zaplanowała badania, dobrała właściwe metody eksperymentalne, a po wykonaniu badań sformułowała wnioski. Należy jednak pamiętać, że wszystko to odbywało się pod kierunkiem i we współpracy z Promotorem, który, jak wynika z załączonych oświadczeń, zawsze był autorem koncepcji prac i nadzorował prace eksperymentalne.

3. Ocena, czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego

Proces utleniania aminokwasów, peptydów i białek był i wciąż jest przedmiotem wielu badań ze względu na jego znaczenie w medycynie, biologii i chemii. Tylko dwa z dwudziestu aminokwasów kanonicznych występujących w białkach zawierają siarkę, są nimi metionina i cysteina. Oba aminokwasy pełnią funkcje antyoksydacyjne i odgrywają kluczową rolę w regulacji metabolizmu komórkowego. Grupa siarczkowa w metioninie i grupa tiolowa w cysteinie są bardzo podatne na utlenianie. Stres oksydacyjny i zaburzenie homeostazy redoks prowadzą do nieodwracalnych modyfikacji peptydów i białek zawierających metioninę i cysteinę. Utlenianie metioniny i cysteiny prowadzi do poważnych uszkodzeń białek i w konsekwencji jest uznawane za jedną z przyczyn schorzeń neurodegeneracyjnych. Pomimo, że badania w zakresie jednoelektronowego utleniania grupy sulfidowej prowadzone są od dekad, niektóre aspekty tego procesu nadal pozostają niejasne lub nawet kontrowersyjne.

Wobec powyższych faktów uzasadnione jest podjęcie przez Doktorantkę dalszych, dokładniejszych badań i opisanie mechanizmów stojących za fotosensybilizacją i indukowanym promieniowaniem utlenianiem biomimetycznych aminokwasów modelowych, które zawierają grupę siarczkową przy użyciu bardziej zaawansowanych technik eksperymentalnych charakteryzujących się wyższą czułością. Doktorantka w celach szczegółowych swojej dysertacji pisze o potrzebie szczegółowej charakteryzacji procesu fotoredukcji sensybilizatorów (aromatyczne ketony), analizie ilościowej i jakościowej produktów trwałych i związków przejściowych powstających ze związków modelowych po fotosensybilizacji, opisie wpływu struktury na reaktywność badanych związków i mechanizm ich utleniania oraz zbadanie korelacji pomiędzy wiązaniem trójelektronowym a strukturą trwałych produktów.

Analiza pięciu publikacji stanowiących rozprawę doktorską w kontekście postawionych celów badawczych pozwala na określenie kilku osiągnięć wynikających z przeprowadzonych badań. W pracy P1 zidentyfikowane zostały wszystkie trwałe produkty powstałe w efekcie fotoredukcji benzofenonu (BP), 3-karboksybenzofenonu (3CB) i 4-karboksybenzofenonu (4CB) przy użyciu chromatografii cieczowej sprzężonej z wysoko rozdzielczym tandemem spektrometru mas. W pracy P2 wykazano, że małe różnice strukturalne pomiędzy pochodnymi metioniny i metylcysteiny mają istotny wpływ na ich reaktywność.

Wykazano, że pochodna metioniny podlega głównie przeniesieniu elektronu, a następnie przeniesieniu protonu, podczas gdy w przypadku pochodnej metylocysteiny zaobserwowano dodatkowo rozdzielanie ładunków. Ponadto, stwierdzono, że pochodna metioniny wytworzyła wiele produktów izomerycznych, a utlenianie pochodnej metylocysteiny doprowadziło do powstania jednego dominującego fotoproduktu. W pracy P3 porównano mechanizmy utleniania pod wpływem światła i promieniowania, ujawniając, że głównymi rodnikami biorącymi udział w tworzeniu trwałych produktów są rodniki α -(alkilotio)alkilowe (αS), chociaż podstawowe mechanizmy ich powstawania są różne. W pracy P4 potwierdzono proces dekarboksylacji acetylometioniny, co przeczy wcześniejszym doniesieniom, że proces ten nie zachodzi. Stwierdzono również, że wydajność dekarboksylacji jest niezależna od pH roztworu. W pracy P5, biorąc pod uwagę małe różnice strukturalne pomiędzy pochodnymi metioniny i metylocysteiny, stwierdzono, że dekarboksylacja jest dominującą ścieżką rozpadu pochodnej metylocysteiny ze względu na tworzenie kinetycznie preferowanego pięcioczłonowego pierścienia (S:O) (w porównaniu z sześcioczłonowym pierścieniem w przypadku pochodnej metioniny). Ponadto, w pracy opisano nowy mechanizm rozpadu rodników: zaproponowano, że αN ulega hydrolizie i beta-rozszczepieniu, co prowadzi do powstania odpowiedniego alkoholu.

Biorąc pod uwagę ważność problematyki recenzowanej rozprawy, szczegółowość wykonanych badań i analiz oraz jakość końcowych wniosków, stwierdzam, że mgr inż. Katarzyna Nadzieja Grzyb w ramach swojej rozprawy doktorskiej **rozwiązała oryginalny problem naukowy**.

Zagadnienia polemiczne i uwagi

Uważna analiza rozprawy doktorskiej oblige recenzenta do oceny rozprawy pod względem poprawności merytorycznej, edytorskiej, redakcyjnej i językowej, a co za tym idzie wskazania pewnych niedociągnięć, błędów czy poruszenia kwestii polemicznych i zadania pytań. Pod względem poprawności edytorskiej, redakcyjnej i graficznej rozprawa doktorska prezentuje się poprawnie, nie są w niej wykorzystane możliwości jakie dają dzisiaj narzędzia edytorskie, ale przecież nie artystyczna strona jest tutaj najważniejsza. Czytając rozprawę ma się wrażenie płynności językowej, a błędy gramatyczne czy w postaci literówek są raczej rzadkością.

Poniżej zamieszczam kilka przykładów, wskazujących, że drobne błędy w pracy występują:

- Strona 12 - urwany tekst „... reactive oxygen species, ...” z kontynuacją w kolejnej linii tekstu.
- Strona 18, Table 1 - „Absorption maximum; Maximum absorption”. Mowa jest o położeniu maksimum pasma absorpcji, należałoby zmienić opis tego parametru w tabeli.
- Strona 40 - błąd w zapisie równania 4.
- Strona 45 - cytowany w ostatnim akapicie na stronie rysunek ma numer 13, a nie 14.
- Spis literatury (strony 61-70) - nie został zrobiony w sposób jednolity i spójny. Nie oznacza to, że został zrobiony w sposób niechlujny, ale zauważalny jest brak spójności. Czasami stosowane są skróty nazw czasopism, czasami pełne nazwy, raz skróty nazw czasopism zapisywane są z kropkami, a w innym miejscu bez. Można było ujednolicić zapis nazw czasopism wykorzystując np. Web of Science Journal Title Abbreviations. W przypadku referencji [6] brakuje roku wydania.

Pytania/komentarze:

- Jak duży potencjał mają uzyskane przed Doktorantką wyniki badań w kontekście walki ze schorzeniami neurodegeneracyjnymi? Mam na myśli np. projektowanie nowych leków.
- Strona 34 - nie wszystkie skróty występujące na rysunku 9 zostały wyjaśnione w tekście, np. PD, DSO, HG, HS, nie jest też wyjaśniona rola jaką pełnią niektóre elementy. Myślę, że wskazany byłby trochę dokładniejszy opis zasady działania układu LFP.

- Strona 40 - dlaczego dla wymienionych cząsteczek CH_4O i O_2 przyjęto nominalną masę 34 u?
- W publikacji P1 (K. Grzyb et al., J. Photochem. & Photobiol. B: Biology) na rysunku 16 (Fig. 16) błędnie opisano podstawniki związku BP (1b), gdzie powinno być $\text{R}_1 = \text{R}_2 = \text{H}$, $\text{R}_3 = \text{CH}_3\text{C}(\text{OH})\text{CH}_3$. W rozprawie doktorskiej na stronie 45 opis jest prawidłowy.
- Zakres prac wykazany przez Doktorantkę i Pana mgr. Vidhi Sehrawata w oświadczeniach współautorów dotyczących publikacji P4 jest bardzo zbliżony. Proszę o wyjaśnienie i doprecyzowanie zakresu prac wykonanych przez wspomniane osoby?

Zauważone drobne uchybienia w żadnym razie nie wpływają na ocenę wartości merytorycznej rozprawy. Zarówno zakres zaplanowanych, a później przeprowadzonych badań jak i jakość opracowania i analizy uzyskanych wyników nie budzą wątpliwości, że Doktorantka wykazała się dojrzałością naukową w obszarze prowadzonych badań.

Ocena parametryczna osiągnięć naukowych

Mgr inż. Katarzyna Nadzieja Grzyb jest współautorką 9 artykułów naukowych, z których 7 jest indeksowanych w bazie JCR, 2 pozostałe artykuły nie mają jeszcze wskaźnika „Impact Factor” (IF). Łączny IF wszystkich artykułów wynosi 35,499, przy czym IF każdego artykułu został podany dla roku opublikowania.

Sumaryczny IF pięciu artykułów, wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, wynosi 18,699. Tak wysoki sumaryczny IF artykułów świadczy o wysokiej randze czasopism, w których publikowane były wyniki badań. Odzwierciedleniem rangi czasopism są również przypisane im punkty MNiSW. Artykuły są zauważane w środowisku naukowym, łącznie wszystkie artykuły mają już 41 cytowań (wg bazy Scopus), z których 29 przypada na artykuły wchodzące w skład rozprawy doktorskiej. Biorąc pod uwagę, że te publikacje ukazały się w ostatnich 5 latach, oznacza to bardzo dobrą perspektywę ich cytowalności i świadczy o wysokim poziomie prowadzonych badań.

Doktorantka była kierownikiem minigrantu dla doktorantów pt. „Oxidation of C-terminal domain methionine peptides. The fate of a sulfur radical cation: deprotonation vs. Decarboxylation” w ramach IDUB (Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia badawcza), odbyła dwa krótkoterminowe staże naukowe (dwu- i trzytygodniowy) w Institute for Organic Synthesis and Photoreactivity w Bolonii (Włochy) i w Radiation Laboratory, Notre Dame University w Indianie (USA). Ponadto, Doktorantka prezentowała wyniki swoich badań na pięciu konferencjach naukowych, czterokrotnie osobiście (trzy prezentacje posterowe i jeden komunikat ustny), w jednym przypadku była współautorką komunikatu ustnego wygłoszonego przez promotora. Jedna z prezentacji posterowych została wyróżniona mianem najlepszego posteru konferencyjnego w dziedzinie chemii. Ponadto, Doktorantka była laureatka trzech konkursów w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza”.

Całościowy dorobek i aktywność naukową mgr inż. Katarzyny Nadziei Grzyb można określić jako bardzo dobre, podkreślając jednocześnie fakt publikowania wyników badań w czasopismach o wysokiej randze i międzynarodowym zasięgu.

Wniosek końcowy

W podsumowaniu stwierdzam, że przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska pt. „Free radical reactions of sulfur-containing amino acids and peptides. From reactive transients to stable products”, („Wolnorodnikowe reakcje aminokwasów i peptydów zawierających atom siarki. Od reaktywnych indywiduów przejściowych do produktów trwałych”), przygotowana przez mgr inż. Katarzynę Nadzieję Grzyb pod opieką naukową Promotora prof. UAM dr. hab. Tomasza Pędzińskiego dowodzi, że jej Autorka:

- ma wiedzę i orientację literaturową w zakresie zagadnień związanych z procesami utleniania aminokwasów, peptydów i białek, a w szczególności pochodnych metioniny i cysteiny - aminokwasów zawierających siarkę,
- potrafi zdefiniować problem badawczy, określić cele badań, a następnie właściwie dobrać metody eksperymentalne do jego rozwiązania,
- osiągnęła założone cele badawcze,
- przedstawiła w rozprawie oryginalne rozwiązanie problemu badawczego o istotnym znaczeniu poznawczym.

W związku z powyższymi faktami stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska pt. „Free radical reactions of sulfur-containing amino acids and peptides. From reactive transients to stable products” („Wolnorodnikowe reakcje aminokwasów i peptydów zawierających atom siarki. Od reaktywnych indywiduów przejściowych do produktów trwałych”) spełnia wymagania określone w Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. 2018 r. poz. 1668 z późniejszymi zmianami), a także zwyczajowe kryteria stawiane rozprawom doktorskim, tym samym **wnoszę o dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Nadziei Grzyb do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora i publicznej obrony rozprawy doktorskiej.**

Biorąc pod uwagę wysoki poziom prowadzonych badań oraz jakość uzyskanych wyników stwierdzam, że stanowią wartościowy i oryginalny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne. Ze względu na wysoką ocenę zawartości merytorycznej rozprawy doktorskiej oraz spełnienie warunków formalnych zawartych w regulaminie wyróżniania rozpraw doktorskich na Wydziale Chemii UAM (zarządzenie nr 3/2021), **wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne UAM o jej wyróżnienie.** Wymagane uzasadnienie zostało dołączone jako osobny dokument.



Dr hab. Tomasz Runka, prof. PP