

Prof. dr hab. Eugeniusz Rokita  
Zakład Biofizyki  
Katedra Fizjologii  
Collegium Medicum  
Uniwersytet Jagielloński

## O C E N A

**osiągnięcia naukowego „Wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na aktywność metaboliczną komórek w modelu in vitro” oraz aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej w związku z ubieganiem się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina biotechnologia**

### 1. OSIĄGNIĘCIE NAUKOWE

Ocenę osiągnięcia naukowego dr Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej dokonam w aspekcie formalnym i merytorycznym. Od strony formalnej, wszystkie pięć prac stanowiących osiągnięcie naukowe zostało opublikowanych w trzech czasopismach o międzynarodowym zasięgu (sumaryczny indeks cytowań wynosi 12,61). Nie są to jednak czasopisma, zgodnie z obecnie przyjętymi standardami, o wysokim indeksie cytowań. Pragnę zwrócić uwagę, że z reguły dane bibliometryczne są przygotowywane i potwierdzane przez wybraną jednostkę biblioteki uczelnianej, a nie jak w ocenianym przypadku tylko przez habilitanta. Wszystkie prace zostały przygotowane przez zespoły składające się z kilku autorów. Dr Agnieszka Nowak-Terpiłowska jest pierwszym autorem w czterech publikacjach. Zgodnie z zawartymi w dokumentacji oświadczeniami udział Habilitantki w badaniach, których wyniki wykorzystano w publikacjach, był dominujący. Formalnie, w mojej ocenie osiągnięcie naukowe dr Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej spełnia kryteria ustawowe dotyczące kandydatów do stopnia doktora habilitowanego.

Ocenę merytoryczną osiągnięcia naukowego ograniczę do prezentacji zagadnień, które wydają mi się nowatorskie oraz do przedstawienia uwag krytycznych. W ramach osiągnięcia opisano badania trzech zagadnień o charakterze poznawczym oraz jednego problemu metodycznego. Pierwszym z badanych zagadnień jest problem działania promieniowania elektromagnetycznego z zakresu częstotliwości mikrofalowych (PEM) na komórki hodowane w warunkach in vitro. Zagadnienie to

zostało opisane w dwóch publikacjach (oznaczonych w autoreferacie numerami 4.2.1 i 4.2.5). Chronologicznie pierwsza publikacja 4.2.5 zawiera w dominującej części opis konstrukcji aparatury, co można traktować jako wstępny etap w badaniach działania PEM na układy komórkowe. Pomijając szczegółowe zastrzeżenia do opisu układu zwrócę tylko uwagę na dwa bardzo istotne problemy; problem wartości i jednorodności pola elektrycznego w obszarze płytki oraz zagadnienie pomiaru temperatury. W publikacji 4.2.5 nie znalazłem wartości natężenia pola elektrycznego (pole magnetyczne i gęstość mocy można prosto obliczyć z zależności fizycznych), które działało na komórki. Autorzy podają jedynie częstotliwość PEM. Z kolei niejednorodność pola, którą podkreślają także Autorzy, powinna zostać oszacowana dla różnych punktów płytki. Zamiast tej podstawowej informacji prezentowany jest jedynie zestaw rysunków (nazywany w publikacji tabelami), które potwierdzają tylko jakościowo niejednorodność rozkładu. W opisie układu brakuje także informacji o rozkładzie i dynamice zmian temperatury. Jest to bardzo istotny parametr, ponieważ absorpcja PEM wywołuje zawsze w układach biologicznych efekty termiczne. Badanie ewentualnych innych efektów działania PEM wymaga precyzyjnej kontroli efektów termicznych.

Oprócz wyżej omówionego obszernego opisu aparatury w publikacji 4.2.5 zawarto bardzo lakoniczny opis wyników zastosowania skonstruowanego układu do badań wpływu PEM na komórki *in vitro*. Uzyskane wyniki zaprezentowano na dwóch rysunkach (rys. 6 i 7) oraz sześciu obrazach mikroskopowych (rys. 8÷13). W opisie rysunków podano, że komórki były umieszczone w polu magnetycznym. Tytuł i metodyka pracy jak i opisy części obrazów mikroskopowych sugerują, że było to pole elektromagnetyczne. Należy pamiętać, że w fizyce rozróżniamy pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne. Kolejna uwaga dotyczy prezentowanych wyników żywotności komórek, która jest zupełnie inna dla fibroblastów i komórek nowotworowych. Podobne różnice można zaobserwować dla prezentowanych rozrzutów wyników (błędów pomiarowych, odchyłeń standardowych – w pracy nie wyjaśniono, co jest prezentowane na rysunkach). Punkty pomiarowe są najprawdopodobniej średnimi z pewnej liczby powtórzeń, to z ilu powtórzeń nie zostało jednak podane. W publikacji nie podjęto nawet próby interpretacji wyżej wymienionych różnic. W mojej ocenie brak interpretacji nie jest potwierdzeniem dogłębnej znajomości tematu przez Autorów. Podana w dyskusji i powtórzona w konkluzji teza, że „PEM ma istotny wpływ na metabolizm komórkowy” nie znajduje potwierdzenia w

prezentowanych wynikach. Mam także zastrzeżenia do zaprezentowanej analizy morfologicznej. W publikacji zawarto jedynie obrazy mikroskopowe komórek. Nie wiem na czym polegała przeprowadzona analiza morfologiczna, która nie wykazuje różnic między komórkami nowotworowymi i fibroblastami. Metodyka zawiera informacje o typie zastosowanego mikroskopu, który umożliwił rejestrację prezentowanych obrazów cyfrowych. Uważam, że przedstawionych w publikacji kilka obrazów mikroskopowych i ich jakościowa oraz subiektywna ocena nie ma nic wspólnego z aktualnie wykonywanymi analizami morfometrycznymi.

Druga praca dotycząca działania PEM na układy komórkowe (4.2.1) posiada podobne wady jak publikacja 4.2.5. W stosunku do publikacji 4.2.5 opis techniczny aparatury zastąpiono opisem osłony absorbującej PEM. Dodatkowa różnica polega na zastosowaniu dwóch innych linii komórkowych (glejak wielopostaciowy, prawidłowe komórki nerki). Oceniając proporcje poszczególnych części publikacji można odnieść wrażenie, że podstawowym problemem badawczym jest testowanie efektywności osłony, co powoduje, że tytuł publikacji słabo koreluje z treścią. W pracy umieszczono szereg informacji, których cel prezentacji nie jest jasny. Trudno zrozumieć, co wspólnego z mechanizmem działania PEM na układy komórkowe ma zależność współczynnika tłumienia dla częstotliwości w zakresie do 1. MHz, czy też tłumienie składowych poziomej i pionowej wektora polaryzacji w zakresie częstotliwości (1÷10) GHz. Efektywność dowolnej osłony można zbadać w prostym eksperymencie fizycznym mierząc, na przykład, pole elektryczne przed i za osłoną. Nie jest dla mnie jasne, po co do tego celu wykorzystywać hodowle komórkowe. W publikacji nie podano żadnej argumentacji wykorzystania stosowanej metodyki. Podobnie jak w pracy 4.2.5 wyniki dotyczące działania PEM przedstawiono na jednym rysunku i ośmiu obrazach mikroskopowych. Pewnym uzupełnieniem danych jest pomiar gęstości mocy promieniowania w różnych warunkach (Tabela 1). W tym przypadku mam jednak zastrzeżenia co do metodyki pomiarowej i zastosowanej aparatury. Przyrząd Trifield TF2 jest prostym urządzeniem służącym do szacunkowych pomiarów w środowisku. Możliwy jest pomiar w kilku zakresach częstotliwości. Publikacja nie zawiera informacji dla jakiego zakresu zostały wykonane pomiary. Uważam, że należy traktować przeprowadzone w opisany sposób pomiary gęstości mocy jako mało rzetelne. Podane wyniki działania PEM, podobnie jak dla pracy 4.2.5 nie są w żaden sposób interpretowane. Interpretację wyników zastąpiono w publikacji cytowaniem literatury tematu. Analizując podane wyniki (rys. 8) można przypuszczać, że PEM nie wpływa na

żywołność komórek, ponieważ znaczące obniżenie gęstości mocy promieniowania (Tabela 1) nie wywołuje żadnego efektu.

Podsumowując tą część osiągnięcia naukowego (publikacje 4.2.1 i 4.2.5) muszę podkreślić podstawowy błąd metodyczny. Brak precyzyjnego określenia wartości gęstości mocy PEM działającego na komórki. Moje zastrzeżenia dotyczą także ograniczenia analiz biochemicznych do prostego testu żywołności komórek wykonywanego w oparciu o komercyjnie dostępny zestaw odczynników. Aktualnie publikowane prace w tym temacie wykorzystują znacznie bardziej zaawansowane analizy biochemiczne pozwalające na przykład określić typ śmierci komórek. Pragnę także zwrócić uwagę na bardzo wiele błędów dotyczących strony redakcyjnej. W publikacjach stosowane są skróty bez podania pełnego opisu, na wielu rysunkach zastosowano zbyt małe symbole/czcionkę i tym samym są one nieczytelne, w wielu przypadkach należy podać wymiary obiektów, a dla obrazów mikroskopowych powiększenie mikroskopu. Kuriozalny jest błąd w abstrakcie publikacji 4.2.5 dotyczący częstotliwości PEM (2.5 GHz). Oczywiście większość tego typu błędów powinna zostać wyeliminowana przez redakcję czasopisma, niestety nie została.

Działaniu promieniowania elektromagnetycznego na komórki, w innym zakresie częstotliwości, poświęcona jest także publikacja 4.2.3. W pracy naświetlano fibroblasty działowe, pobrane od pięciu pacjentów, promieniowaniem laserowym. Zastosowano trzy różne długości fali. Lasery pracowały w trybie pracy ciągłej przy trzech różnych mocach. Zastosowanie identycznej średnicy wiązki i czasu naświetlania automatycznie skutkuje trzema różnymi gęstościami energii. Badania wykonano dla niskoenergetycznego zakresu parametrów energetycznych (biostymulacja). Zastosowana metodyka hodowli komórkowych była praktycznie identyczna jak w wyżej omówionych publikacjach. Uzyskane wyniki potwierdzają powiązanie żywołności komórek z długością fali promieniowania laserowego. Efekty rezonansowe działania promieniowania laserowego są powszechnie znane od wielu lat. Za szczególnie interesujące uważam wyniki dla długości fali 1064 nm (rys. 1). Po inkubacji 24 h nie jest obserwowana zmiana żywołności komórek. Drastyczny wzrost żywołności następuje po 48 h, który jest dodatkowo skorelowany z mocą/(gęstością energii) promieniowania lasera. Kontynuowanie inkubacji przez kolejną dobę (72 h) skutkuje spadkiem żywołności, przy zachowaniu trendu zależności od mocy. Autorzy nie podejmują nawet próby interpretacji tych wyników. Wspominając tylko wyżej wspomniany problem rozrzutów (rys. 1) i liczby powtórzeń odnoszę wrażenie, że praca powinna zostać

uzupełniona o dodatkowe pomiary dla długości fali 1064 nm. Największy efekt uzyskano dla maksymalnej mocy lasera. W mojej ocenie naukowe podejście powinno polegać na badaniu większych mocy i określeniu mocy granicznej, po której następuje spadek żywotności komórek.

W kolejnej publikacji w ramach osiągnięcia naukowego jako czynnik działający na komórki w hodowli *in vitro* wykorzystano substancje pozyskane z nagietka lekarskiego (*Calendula officinalis*). Podobnie jak w pracy 4.2.3, badania wykonano na fibroblastach pobranych od pacjentów w trakcie procedury stomatologicznej. W mojej ocenie, publikacja 4.2.2 opisuje najbardziej zaawansowaną metodykę eksperymentalną ze wszystkich prac w osiągnięciu naukowym. Hodowle fibroblastów przeprowadzono wykorzystując automatyczne urządzenie, które dodatkowo umożliwia ciągłe monitorowanie wielu parametrów w trakcie trwania hodowli. Do analiz chemicznych wykorzystano zaawansowane metody chromatografii gazowej i spektrometrii masowej. Mam pewne wątpliwości o możliwe powiązanie lotnych związków zawartych w kwiatach nagietka z wpływem zawartości alkoholu w ekstraktach na żywotność fibroblastów dziąsłowych. Można odnieść wrażenie, że celem publikacji 4.2.2 jest potwierdzenie rozbudowanego warsztatu eksperymentalnego Habilitantki, który obejmuje nie tylko technikę hodowli komórkowych i standardowych procedur z zakresu biologii molekularnej ale też chromatografię gazową i spektrometrię masową. Uważam jednak, że ograniczenie negatywnego wpływu alkoholu o stężeniu 7% i 20% na fibroblasty dziąsłowe przez ekstrakty z nagietka lekarskiego, zostało w publikacji jednoznacznie potwierdzone. Niestety, podobnie jak w pozostałych publikacjach analiza morfologiczna ma charakter jakościowy.

Pewnym mankamentem wyników przedstawionych w publikacjach 4.2.2 i 4.2.3 jest wstępny charakter badań. Rzetelnie potwierdzone wyniki mogą mieć znaczenie nie tylko poznawcze, lecz także użyteczne. Ostateczny wniosek, co podkreślono w publikacji sprowadza się do konieczności kontynuowania badań. W mojej ocenie, znacznie bardziej wartościowe wyniki w aspekcie osiągnięcia naukowego, można było osiągnąć koncentrując się na dogłębnym badaniu jednego problemu. Habilitantka potwierdziła dobrą znajomość techniki hodowli komórkowych i szeregu metod eksperymentalnych. Są to jednak techniki powszechnie wykorzystywane w wielu laboratoriach od kilkadziesiąt lat. Z osobistych doświadczeń mogę stwierdzić, że co najmniej od czterdziestu. Z wyjątkiem wprowadzenia automatyzacji i komputeryzacji, co

wykorzystano w publikacji 4.2.2, trudno sobie wyobrazić modyfikacje techniki, które można by uznać za osiągnięcie naukowe.

W osiągnięciu naukowym dr Agnieszka Nowak-Terpiłowska umieściła także pracę metodyczną 4.2.4. Odnoszę wrażenie, że publikacja ma na celu potwierdzenie znajomości przez Habilitantkę techniki cytometrii przepływowej, podobnie jak w pracy 4.2.2 zastosowanie chromatografii i spektrometrii masowej. Standardem powszechnie znanym i stosowanym w badaniach doświadczalnych jest faza wstępna eksperymentu. Polega ona na sprawdzeniu procedury i często także optymalizacji wartości różnych parametrów. Cytometria przepływowa jest techniką stosowaną od kilkadziesiąt lat i znane są procedury przygotowania próbek, które i tak rzetelny eksperymentator przed rozpoczęciem właściwego doświadczenia zweryfikuje. Heterogenność badanego obecnie materiału powoduje, że prace metodyczne per se nie mają obecnie sensu. Wnioskowanie jest możliwe tylko dla ściśle określonego materiału i preparatyki. Przyznaje, że publikacja jednoznacznie potwierdza wiedzę i umiejętność wykorzystania przez Habilitantkę metody cytometrii przepływowej. Dr Agnieszka Nowak-Terpiłowska wykonała eksperyment z wykorzystaniem tej metody, którego wyniki zostały opublikowane w bardzo oryginalnym jak na polskie warunki czasopiśmie.

Reasumując, mam duże problemy z całościową oceną osiągnięcia naukowego dr Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej. Z reguły osiągnięcie naukowe dotyczy rozwiązania konkretnego problemu i tym samym wnosi coś nowego do wiedzy w określonym, czasami bardzo wąskim temacie. Stosowane metody eksperymentalne są dobierane dla rozwiązania problemu. Schemat ocenianego osiągnięcia naukowego dr Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej jest zupełnie inny. Nie ma precyzyjnie zdefiniowanego problemu badawczego. W osiągnięciu przedstawiono wyniki wstępnych badań dotyczące działania trzech czynników fizykochemicznych na układy komórkowe. W miejsce konkretnego problemu jako czynnik łączący wszystkie publikacje występuje powszechnie znana technika hodowli komórkowych. Nawet stosowane linie komórkowe zmieniają się od pracy do pracy. Uzyskane wyniki mają albo charakter wstępny albo są obciążone błędami metodycznymi. Dla rozszerzenia wiedzy w konkretnym temacie konieczne jest wykonanie dodatkowych badań. Osiągnięcie naukowe dowodzi jednoznacznie, że dr inż. Agnieszka Nowak-Terpiłowska potrafi konstruktywnie wykorzystywać różne techniki, szeroko rozumianej, biologii molekularnej. W mojej ocenie potencjał eksperymentalny, który posiada Habilitantka mógł zostać dużo lepiej wykorzystany dla przygotowania osiągnięcia naukowego.

## 2. DOROBEK NAUKOWY

Dorobek naukowy dr Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej po uzyskaniu doktoratu (marzec 2013) i bez prac uwzględnionych w osiągnięciu naukowym, obejmuje 20 prac oryginalnych i około 60. doniesień na krajowych i zagranicznych konferencjach. Dodatkowo Habilitantka jest współautorem kilkunastu rozdziałów w kilku polskich monografiach. Nie mogę podać łącznej wartości wskaźnika cytowań, punktów MNiSW czy liczby cytowań dla tych prac, ponieważ, jak wyżej wspomniano w przesłanych materiałach brakuje profesjonalnie przygotowanej bibliometrii. Dokonując formalnej oceny trzeba jednoznacznie stwierdzić, że jest to dorobek znaczący ale nie jest to dorobek imponujący uwzględniając 12 lat aktywności naukowej. Pewną trudnością uniemożliwiającą przeprowadzenie pełnej oceny dorobku naukowego jest brak prac indywidualnych oraz fakt, że tylko w kilku pracach Habilitantka jest pierwszym autorem. Zawarte w wykazie prace są pracami zbiorowymi przygotowanymi przez wieloosobowe zespoły. Poniżej ograniczę się jedynie do omówienia zagadnień, które stanowią pewne usystematyzowanie osiągnięć naukowych. Szczegółowe omówienie poszczególnych prac zawartych w wykazie publikacji Habilitantki zostanie pominięte.

Można wyróżnić trzy grupy tematów w dorobku Habilitantki. Dwie z nich związane są z realizacją programu INNOMED finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Trzecia grupa jest konsekwencją współpracy z Kliniką Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. W ramach programu INNOMED Habilitantka uczestniczyła w realizacji różnych zadań badawczych w projekcie „Opracowanie innowacyjnej technologii wykorzystania tkanek transgenicznych świń dla celów biomedycznych”. Analiza chronologiczna publikacji wskazuje, że badania były kontynuowane w kolejnych latach korzystając z finansowania w ramach uczelnianych programów statutowych. Opublikowane prace dotyczące tych zagadnień stanowią największą część dorobku naukowego dr Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej w ujęciu liczbowym. Merytoryczny udział Habilitantki w tych badaniach jest niemożliwy do określenia. Mogę jedynie stwierdzić, że Habilitantka była w przeszłości (ostatnia publikacja w 2020 roku) aktywnie zaangażowana w badania szeregu zagadnień związanych ze zwierzętami modyfikowanymi genetycznie w kierunku zapobiegania odrzuceniu ksenoprzeszczepu u ludzi.

Drugi temat realizowany w ramach programu INNOMED dotyczył oceny wpływu wyciągów z konopi na proliferację wybranych linii nowotworowych. Badania były

realizowane w ramach przygotowania dysertacji doktorskiej i dr Agnieszka Nowak-Terpiłowska była promotorem pomocniczym w tym przewodzie doktorskim. Zakładam, że udział Habilitantki w badaniach polegał na nadzorze merytorycznym aktywności doktoranta. Trzecia grupa aktywności naukowej Habilitantki dotyczyła oceny żywotności i aktywności mitochondrialnej fibroblastów dziąsłowych pozyskanych od pacjentów. Zagadnienia badania fibroblastów dziąsłowych zostały także ujęte w osiągnięciu naukowym. Wyniki zgromadzone w badaniach zostały wykorzystane w publikacjach i dodatkowo w przygotowaniu dwóch innych dysertacji doktorskich. W obu przewodach dr Agnieszka Nowak-Terpiłowska była promotorem pomocniczym.

W podsumowaniu stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej oceniam pozytywnie, zarówno w aspekcie formalnym jak i merytorycznym. W mojej ocenie, szersze podjęcie trzech różnych tematów badawczych w trakcie 12. lat działalności świadczy o znaczącej aktywności naukowej.

### 3. OSIĄGNIĘCIA DYDAKTYCZNE I ORGANIZACYJNE

Powszechnie wiadomo, że proces dydaktyczny składa się z wielu form kształcenia takich jak różne formy ćwiczeń, seminaria czy wykłady. Dodatkowo zabezpieczenie zajęć dydaktycznych wymaga działalności wielu ciał kolegialnych dla oceny i planowania prowadzonych zajęć. Dr Agnieszka Nowak-Terpiłowska była zaangażowana w różne etapy procesu dydaktycznego na różnych kierunkach studiów. Dodatkowo sprawowała opiekę nad pracami dyplomowymi zarówno na poziomie licencjatu jak i studiów magisterskich oraz była promotorem pomocniczym w trzech przewodach doktorskich. Habilitantka uczestniczyła także w różnych formach działalności popularyzującej naukę przeznaczonych dla uczniów szkół średnich. Oceniam aktywność Habilitantki na polu dydaktycznym bardzo pozytywnie. W mojej ocenie uwzględniam fakt, że obciążenie dydaktyczne na konkretnej uczelni jest funkcją relacji między liczbą studentów i liczbą pracowników naukowych.

Działalność organizacyjna Habilitantki sprowadza się do członkostwa w kilku komitetach naukowych konferencji i konkursów o lokalnym zasięgu. Trudno uznać tę formę działalności za imponującą, ale nie jest ona zerowa. W mojej ocenie nie jest to istotny czynnik w ocenie habilitacji, który jest zależny od konkretnej szkoły wyższej.

Pragnę także wspomnieć o dwóch dodatkowych aspektach, które określe umownie mianem działalności organizacyjnej. Pierwszym zagadnieniem jest problem

kierowania projektami badawczymi finansowanymi z zewnętrznych źródeł. Z analizy dostarczonych materiałów wynika, że Habilitantka była zaangażowana w realizację projektów badawczych jako wykonawca. Konkretny udział dr Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej jest trudny do określenia. W mojej ocenie, nie jest to imponujące osiągnięcie. Należy pamiętać, że realizacja projektu finansowanego ze środków zewnętrznych wymaga pozytywnego przejścia procedury recenzyjnej, co jest niewątpliwie miernikiem poziomu planowanych badań i dodatkowo jest potwierdzeniem umiejętności samodzielnego zaplanowania badań. Pomimo kilkunastu lat aktywności naukowej, dr Agnieszka Nowak-Terpiłowska nie może wykazać się żadnym osiągnięciem w tej dziedzinie. Podkreślę, że istnieje cały szereg możliwości uproszczonej procedury grantowej dostępnej dla młodych naukowców. Drugim zagadnieniem jest brak współpracy dr Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej z zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Potwierdzona współpraca dotyczy tylko ośrodków krajowych. Bardzo negatywnie oceniam także fakt, że dr Agnieszka Nowak-Terpiłowska nie odbyła żadnego stażu zagranicznego.

#### 4. PODSUMOWANIE

Na podstawie powyższej szczegółowej analizy osiągnięcia naukowego „Wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na aktywność metaboliczną komórek w modelu *in vitro*” oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego stwierdzam, że dr inż. Agnieszka Nowak-Terpiłowska spełnia kryteria ustawowe do uzyskania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina biotechnologia (art. 219 Ustawy Prawo Szkolnictwie Wyższym z dnia 20 lipca 2018 roku z późn. zm.) mimo uwag krytycznych do niektórych prac osiągnięcia naukowego. Na moją ostateczną opinię podstawowy wpływ ma pozytywna ocena aktywności naukowej i dydaktycznej. Uważam, że potwierdzony publikacjami dorobek naukowy dr inż. Agnieszki Nowak-Terpiłowskiej jest wystarczający dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Kraków, dn. 19 maja 2025 r.

  
prof. dr hab. Eugeniusz Rokita