

Warszawa, 14.02.2024 r.

Prof. dr hab. inż. Jędrzej Trajer
Instytut Inżynierii Mechanicznej
SGGW w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa

**Recenzja wniosku dr. Rafała Kobyłki
w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie Nauk Rolniczych w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo**

1. Podstawa opracowania

Niniejszą recenzję przygotowałem na podstawie decyzji Rady Naukowej Instytutu Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN (z dnia 11.12.2023 r.) w sprawie opracowania opinii dotyczącej wniosku o nadanie dr. Rafałowi Kobyłce stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Rolniczych, w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo. Opinię wykonano zgodnie z *Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.), pod kątem spełnienia wymagań określonych w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy. Przedłożona do oceny dokumentacja jest kompletna i zawiera wszystkie, wymagane przepisami materiały, niezbędne do przygotowania recenzji w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Dane o karierze naukowej Kandydata

Dr Rafał Kobyłka ukończył w 2007 roku studia wyższe na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Marii-Curie Skłodowskiej w Lublinie. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych, nadany przez Radę Instytutu Agrofizyki PAN im. Bohdana Dobrzańskiego w Lublinie, uzyskał w 2004 r. w specjalności – agronomia i agrofizyka na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Modelowanie obciążenia obiektów zanurzonych w ziarnie pszenicy”.

Przebieg pracy zawodowej dr. Rafała Kobyłki, związany był z Instytutem Agrofizyki PAN im. Bohdana Dobrzańskiego w Lublinie, w którym zatrudniony był na wielu stanowiskach jako:

- fizyk w Zakładzie Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych od 01.11.2012 do 31.08.2013,
- informatyk (0,5 etatu) w Międzyzakładowej Pracowni Modelowania Komputerowego od 01.09.2013 do 31.12.2014,

- fizyk (0,5 etatu) w Zakładzie Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych od 01.09.2013 do 31.12.2014,
- fizyk w Zakładzie Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych od 01.01.2015 do 30.10.2016,
- adiunkt w Zakładzie Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych od 01.11.2016 do 03.06.2019,
- Specjalista (stanowisko badawczo-techniczne) w Zakładzie Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych od 04.06.2019 do chwili obecnej.

Zajmowane stanowiska i tematyka prac jakimi zajmował się Kandydat świadczą o zdobytej wiedzy i doświadczeniu z zakresu właściwości materiałów roślinnych.

Na podstawie przedstawionej, zwięzłej charakterystyki rozwoju naukowego i zawodowego dr. Rafała Kobyłki stwierdzam, że spełnia przesłanki o których mowa w art. 219 ust.1 pkt. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* dotyczącej posiadania stopnia doktora nauk rolniczych oraz posiada doświadczenie w badaniach z zakresu dziedziny Nauk Rolniczych. Jego zdobyte wykształcenie oraz dotychczasowa praca świadczą o znajomości zagadnień badania fizycznych właściwości materiałów roślinnych i wyczerpującej wiedzy wykorzystującej metody nauk ścisłych do prowadzenia badań związanych z produkcją rolniczą.

3. Warunki nadania stopnia doktora habilitowanego

Na podstawie obowiązujących przepisów prawa, o których mowa w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

- 1) posiada stopień doktora;
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:
 - a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub
 - b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowym lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były

ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub

c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego. Obowiązek publikacji nie dotyczy osiągnięć, których przedmiot jest objęty ochroną informacji niejawnych.

4. Dane o osiągnięciach naukowych Kandydata

Podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego Kandydata jest osiągnięcie będące cyklem sześciu publikacji powiązanych ze sobą tematycznie i zebranych pod wspólnym tytułem: „Modelowanie komputerowe procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiale sypkim pochodzenia rolniczego podczas składowania i opróżniania, oraz jego oddziaływanie na elementy konstrukcyjne silosu zbożowego”. We wszystkich artykułach Kandydat był współautorem i jednocześnie pełnił rolę autora korespondencyjnego. Artykuły te opublikowane były w czasopismach wydawnictwa *Elsevier* z listy *JCR (Journal Citation Reports)*, które według podstawowych kryteriów ewaluacji (art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b) mają uznaną renomę i mieszczą się w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo. Według corocznego ministerialnego wykazu czasopism charakteryzują się one wysokimi parametrami oceny, co wskazuje punktacja z roku wydania artykułów *Powder Technology* (2013: 35 pkt. IF 2.269; 2014: 35 pkt. IF 2.349; 2019: 140 pkt. IF 4.142), *International Journal of Solids and Structures* (2017: 40 pkt. IF 2.566), *Particuology* (2018: 30 pkt. IF 2.616), *Biosystems Engineering* (2020: 100 pkt. IF 4.123). W sumie cykl ten oceniony jest na 380 pkt., a Impact Factor IF = 18,065.

Na podstawie przygotowanego przez Kandydata wykazu dorobku naukowego można stwierdzić, że

- udokumentowany publikacjami łączny dorobek naukowy Kandydata, na podstawie punktacji odpowiedniej dla roku ukazania się pracy, stanowi 21 współautorskich pozycji artykułów z punktacją 1421, sumaryczny Impact Factor IF = 56.991, indeks Hirscha IH = 9, liczba cytowań (bez autocytowań) wg Web of Science to 189, a wg Scopus to 203,

- był współautorem dwóch rozdziałów w dwóch monografiach naukowych opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora,
- był współautorem wniosku w złożonym patencie (urządzenie do wyznaczania współczynnika tarcia ziarna o pionową ścianę silosu wykonaną z blachy falistej),
- brał udział w badaniach zachowania złoża cząstek podczas przechowywania materiałów rolniczych w silosie zbożowym, badania mieszania cząstek w mieszalniku bębnowym, badań dotyczących wytrzymałości pojedynczych granul, a obecnie oceny trwałości konstrukcji z betonów,
- wygłosił 2 prezentacje na zaproszenie instytucji w Wielkiej Brytanii i w Polsce,
- prezentował ustnie referaty na 25 krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych (w tym na 12 przed uzyskaniem stopnia doktora), 3 prezentacje plakatowe (w tym 1 przed uzyskaniem stopnia doktora) oraz był współautorem 17 prezentacji lub plakatów (w tym 2 przed uzyskaniem stopnia doktora).

W dorobku brak jest samodzielnych publikacji autorskich. Kandydat nie przedstawił punktowanego dorobku naukowego przed uzyskaniem stopnia doktora.

Prace dołączone do wniosku spełniają wszystkie warunki nowości i oryginalności, pozwalające na uznanie ich za naukowo twórcze i ważne dla doskonalenia wiedzy z zakresu produkcji rolniczej. Po uzyskaniu stopnia doktora, Kandydat kontynuował badania rozkładu naprężeń w ziarnie zbóż podczas przechowywania i przetwarzania, które wcześniej były tematem doktoratu. Kandydat brał też udział w badaniach dotyczących właściwości fizycznych ziarna pszenicy. Efektem tych badań był współudział w opracowaniu i opatentowaniu urządzenia do wyznaczania współczynnika tarcia ziarna o pionową ścianę silosu wykonaną z blachy falistej. Równoległe do tej tematyki, brał udział w szeregu badań dotyczących wytrzymałości pojedynczych granul. Rozwijając tematykę wpływu kształtu cząstek i ich właściwości mechanicznych na procesy technologiczne, uczestniczył w utworzeniu modelu mieszalnika bębnowego. Wyniki tych badań zostały opublikowane w 15 artykułach naukowych w czasopiśmie indeksowanym przez ministerstwo i 1 rozdziale monografii naukowej. Kandydat prezentował też wyniki badań na 4 krajowych i 9 międzynarodowych konferencjach naukowych oraz był współautorem 12 prezentacji i 3 posterów.

Dorobek naukowy Kandydata jest wystarczająco liczny po uzyskaniu stopnia doktora, nie licząc ocenianego osiągnięcia, jest to 15 współautorskich pozycji artykułów z punktacją 1041, Impact Factor IF = 38.926. Większość artykułów opublikowano w uznanych międzynarodowych czasopiśmie z listy *JCR*: 12 w wydawnictwie *Elsevier* oraz 4

w wydawnictwie *MDPI*. Kandydat we wszystkich publikacjach był współautorem, a w 10 był pierwszym autorem. Dotychczasowa działalność naukowa dra Rafała Kobyłki koncentrowała się wokół zagadnień związanych z badaniem fizycznych właściwości materiałów roślinnych oraz modelowaniem i symulacją komputerową procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiale sypkim pochodzenia rolniczego. Tematyka prac naukowo-badawczych dotyczyła w szczególności:

- badania wpływu kształtu cząstek i ich właściwości mechanicznych na procesy technologiczne w produkcji rolniczej (zachowanie złoża cząstek poddanego procesom kompresji i dekompresji, analiza mieszania cząstek w mieszalniku),
- badania dotyczących wytrzymałości pojedynczych granul,
- zastosowania zaawansowanych metod numerycznych do modelowania i symulacji procesów fizycznych i technologicznych zachodzących z udziałem złoża nasion.

Pozytywnie oceniam przedstawiony dorobek naukowy Kandydata, który jest znaczący i odpowiedni dla dziedziny Nauk Rolniczych dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, gdyż dotyczy doskonalenia pozyskiwania i przetwarzania produktów roślinnych w aspekcie uzyskania produktu najwyższej jakości.

5. Ocena osiągnięcia naukowego Kandydata stanowiącego podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe stanowi cykl sześciu publikacji powiązanych ze sobą tematycznie p.t. „Modelowanie komputerowe procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiale sypkim pochodzenia rolniczego podczas składowania i opróżniania, oraz jego oddziaływanie na elementy konstrukcyjne silosu zbożowego”. Sformułowano dwa cele realizowanych badań:

- określenie wpływu dodatkowych elementów konstrukcyjnych i asymetrii wypływu na naprężenia w materiale sypkim pochodzenia rolniczego, który zaprezentowano w czterech artykułach p.t.:
1. *DEM modelling of silo load asymmetry due to eccentric filling and discharge,*
 2. *DEM simulations of loads on obstruction attached to the wall of a model grain silo and of flow disturbance around the obstruction,*
 3. *Loads on grain silo insert discs, cones, and cylinders: Experiment and DEM analysis,*
 4. *DEM simulation of the pressure distribution and flow pattern in a model grain silo with an annular segment attached to the wall),*

- opis zachowania materiału sypkiego (ziarna pszenicy) w pierwszym etapie wypływu materiału z silosu zbożowego, który zaprezentowano w dwóch artykułach p.t.:
 1. *Numerical simulation of the dynamic response due to discharge initiation of the grain silo,*
 2. *Development of a rarefaction wave at discharge initiation in a storage silo - DEM simulations.*

Przedstawione do oceny osiągnięcie spełnia warunek nadania stopnia doktora habilitowanego określony w art. 219 ust.1 pkt. 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2b, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego. Tematyka tych publikacji dotyczy procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiałach pochodzenia rolniczego podczas ich przechowywania i przetwarzania, tym samym mieści się w zakresie badań Nauk Rolniczych dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo.

We wszystkich publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Kandydat był autorem koncepcji badań, był odpowiedzialny za badania numeryczne i miał duży wpływ na ostateczny cel i redakcję manuskryptów. Był również pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym. Pozostali autorzy odpowiedzialni byli głównie za przeprowadzenie badań eksperymentalnych, brali udział w analizie badań eksperymentalnych oraz analizie i interpretacji wyników symulacji komputerowych oraz nadzorze merytorycznym i redagowaniu manuskryptów. Świadczy to, że udział Kandydata w opracowaniu artykułów był wiodący, zarówno pod względem merytorycznym jak i wymiarze wielkości.

Indywidualnym wkładem Kandydata było opracowanie modeli rzeczywistych procesów technologicznych z wykorzystaniem metody elementów dyskretnych *DEM*, które pozwoliły na użycie metod numerycznych i symulacji komputerowych do badania materiałów sypkich, w szczególności materiałów pochodzenia rolniczego. Obecnie, ze względu na złożoność obliczeniową tej metody, większość programów wykorzystujących *DEM* znajduje się w fazie testów i jest wykorzystywana głównie przez instytuty badawcze. W rozwiązaniu tego problemu konieczne jest poczynienie dodatkowych założeń i uproszczeń aby dało się zamodelować dany proces technologiczny, dotyczy to adekwatnego opisu kształtu oraz oddziaływania między cząsteczkami. W badaniach z udziałem Kandydata, przeprowadzonych na potrzeby publikacji i będących osiągnięciem naukowym, używano polidispersyjnych kul o rozkładzie jednorodnym i właściwościach materiałowych ziarna pszenicy, zmierzonych w laboratorium Zakładu Właściwości Fizycznych Materiałów Roślinnych w Instytucie Agrofizyki PAN.

Umożliwiło to modelowanie większych złożeń cząstek i bardziej skomplikowanych procesów technologicznych.

Sformułowane dwa główne cele osiągnięcia zostały zrealizowane. Określenie wpływu dodatkowych elementów konstrukcyjnych i asymetrii wypływu na naprężenia w materiale sypkim pochodzenia rolniczego, który stanowił pierwszy cel badań osiągnięto, o czym świadczą: poprawne wyniki symulacji obciążeń ścian zbiornika silosu zbożowego, symulacje odwzorowały kształt i wpływ martwych stref na elementy konstrukcyjne zbiornika w stopniu zadawalającym, symulacje komputerowe dały możliwość obserwowania zjawisk nieuchwytnych metodami eksperymentalnymi, takich jak zasięg martwych stref, czy rozkład naprężeń w złożu. Cel drugi, który sformułowano jako opis zachowania materiału sypkiego (ziarna pszenicy) w pierwszym etapie wypływu materiału z silosu zbożowego został także zrealizowany, gdyż wyniki symulacji umożliwiły do wizualizacji i wyznaczenia wartości parametrów kinematycznych i dynamicznych wypływu ziarna z silosu zbożowego w chwili rozpoczęcia jego opróżniania, a także przedstawiają formowanie i rozchodzenie się fali rozrzedzenia materiału w cylindrycznym silosie zbożowym. Zaprezentowane wyniki, które zostały pozytywnie zweryfikowane potwierdzają skuteczność opracowanej symulacyjnej metody badań w badaniach rolniczych procesów technologicznych podczas przechowywania i przetwarzania w złożach materiałów pochodzenia rolniczego.

Stwierdzam, że indywidualny wkład dra. Rafała Kobyłki w cyklu 6 powiązanych tematycznie artykułów naukowych p.t. „Modelowanie komputerowe procesów fizycznych i mechanicznych zachodzących w materiale sypkim pochodzenia rolniczego podczas składowania i opróżniania, oraz jego oddziaływanie na elementy konstrukcyjne silosu zbożowego” stanowi osiągnięcie naukowe, które wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo i mieści się w zakresie wnioskowanej dziedziny Nauk Rolniczych. Zaprezentowana przez Kandydata symulacyjna metoda badań stanowi oryginalne podejście w badaniach złożonych rolniczych procesów technologicznych podczas przechowywania i przetwarzania w złożach materiałów pochodzenia rolniczego.

6. Informacja o aktywności naukowej Kandydata poza własną jednostką

Kandydat wykazał się znaczącą aktywnością naukową poza własną jednostką, nawiązując współpracę z instytucjami krajowymi i zagranicznymi:

- w 2014 roku przebywał na stażu naukowym na Wydziale Nauk Fizycznych i Inżynierskich (*Faculty of Engineering and Physical Sciences*) na Uniwersytecie Surrey w Guildford w Wielkiej Brytanii, 12 dni,

- miał 2 wystąpienia na zaproszenie: w 2014 roku: prezentacja w University of Surrey, Guildford, Wielka Brytania oraz w 2016 roku: prezentacja i prowadzenie warsztatów na „1-st Workshop on Porous Media” w Olsztynie,
- od 2017 roku współpracuje z Zakładem Inżynierii Materiałów Budowlanych na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, efektem jest 1 publikacja i dwa zgłoszenia konferencyjne,
- aktualnie (18.04.23 – 15.11.2024) bierze udział w realizacji grantu Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport Politechniki Warszawskiej, pod tytułem: "Wpływ skarbonatyzowania popiołu lotnego na właściwości ochronne otuliny betonowej względem zbrojenia",
- współpracuje z dwoma naukowcami z zagranicy (RPA, Hiszpania), efektem czego są 2 publikacje i 5 zgłoszeń konferencyjnych,
- bierze udział w akcji *COST*, jako *Management Committee Member* i jest wykonawcą w dwóch zadaniach: “*Passing through time and space scales*”, “*Data processing and visualization*”, realizowany od 04.10.2023 do 03.10.2027.

Przedstawione dane świadczą, że Kandydat wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną poza własną jednostką, nawiązał bowiem współpracę z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowo-badawczymi, czego efektem był współudział w badaniach i wspólne publikacje. Pewnym niedostatkiem w tej aktywności Kandydata jest brak dłuższego stażu poza własną jednostką.

7. Inne informacje dotyczące działalności Kandydata

Dr Rafał Kobyłka posiada 10-letnie doświadczenie w pracy naukowej w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie, przeszedł wiele szczebli kariery zawodowej od stanowiska technicznego do badawczego w Zakładzie Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych. Od 2019 roku jest zatrudniony na stanowisku specjalisty w tym zakładzie. Brał udział w tworzeniu Międzyzakładowej Pracowni Modelowania Komputerowego, od 1 września 2019 roku jest kierownikiem tej pracowni. Ma odpowiednie wykształcenie do prowadzenia badań z tego zakresu, uzyskał bowiem stopień magistra fizyki na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Marii-Curie Skłodowskiej w Lublinie oraz doktora nauk rolniczych w specjalności Agronomia i Agrofizyka.

Kandydat brał udział w działalnościach popularyzujących naukę: prezentacja popularnonaukowa dla klas 7 i 8 w ramach projektu „Nasi absolwenci i ich losy”, Szkoła

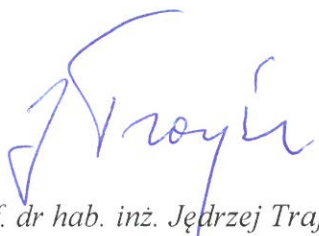
Podstawowa im. Jana Kochanowskiego w Nowej Woli oraz warsztaty popularyzujące pracę metodą projektu badawczego, przedszkole integracyjne nr 209 w Warszawie. Wykonał ekspertyzę naukową dla firmy NITROLEN, „Wyznaczanie współczynnika tarcia i kąta tarcia wewnętrznego próbek trzech materiałów: śruty rzepakowej, oraz pellet ze słomy i z drewna”.

8. Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedłożone do zaopiniowania dokumenty dra Rafała Kobyłki wskazują, że posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo. Przedstawiony ilościowy dorobek publikacyjny zasługuje na pozytywną ocenę. Łączny dorobek naukowy Kandydata stanowi 21 współautorskich pozycji artykułów z punktacją 1421, sumaryczny Imact Factor IF = 56.991, indeks Hirscha IH = 9, liczba cytowań wg Web of Science to 189. Zaprezentowana przez Kandydata, w cyklu 6 publikacji, symulacyjna metoda badań stanowi oryginalne podejście w badaniach złożonych rolniczych procesów technologicznych podczas przechowywania i przetwarzania w złożach materiałów pochodzenia rolniczego. Kandydat posiada doświadczenie we współpracy z zespołami badawczymi zarówno krajowymi jak i międzynarodowymi i wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną poza własną jednostką

Pewnym minusem w działalności naukowej Kandydata jest brak samodzielnych publikacji autorskich, a tematyka większości badań związana jest z problematyką Jego dysertacji doktorskiej. Brak też jest dłuższego stażu w innej jednostce naukowej. Kandydat nie wykazuje członkostwa w międzynarodowych i krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych, brak też jest Kandydata w zespołach oceniających prace o charakterze naukowym. Nie są to jednak formalne wymogi stawiane kandydatom do nadania stopnia doktora habilitowanego.

Na podstawie powyższego pozytywnie oceniam dorobek naukowy dra Rafała Kobyłki i stwierdzam, że spełnia wymagania stawiane kandydatom do nadania stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami, o których mowa w art. 219 ust.1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Wnioskuje więc o dopuszczenie Kandydata do dalszego postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Rolniczych w dyscyplinie Rolnictwo i Ogrodnictwo.


Prof. dr hab. inż. Jędrzej Trajer