



Zachodniopomorski
Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie



Judit Evely
Puskas

HONORIS CAUSA
DOCTORIS



Wydział
Technologii i Inżynierii
Chemicznej

Szczecin 2023

Judit Eva Puskas
HONORIS CAUSA DOCTORIS

Uroczystość nadania tytułu
doktora honoris causa
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu
Technologicznego w Szczecinie

Szczecin, 17 listopada 2023 roku

Projekt okładki
Aneta Zierke

Skład komputerowy
Grażyna Bajdan

Korekta
Wojciech Markowski

Wydano za zgodą Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu
Technologicznego w Szczecinie

ISBN 978-83-7663-364-0

Wydawnictwo Uczelniane
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
70-311 Szczecin, al. Piastów 48
tel. 91 449 47 60, e-mail: wydawnictwo@zut.edu.pl

Spis treści

Słowo wstępne Jego Magnificencji Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie dr. hab. inż. Jacka Wróbla, prof. ZUT	5
The Introductory Address of the Rector Magnificus of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin Professor Jacek Wróbel	7
Słowo wstępne Dziekana Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie prof. dr. hab. inż. Rafała Rakoczego	9
Foreword by the Dean of the Faculty of Chemical Technology and Engineering of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin Professor Rafał Rakoczy	11
Laudacja prof. dr hab. inż. Mirosławy El Fray	13
Laudation of Professor Mirosława El Fray	17
Wykład Doktora Honorowego Profesor Judit Ewy Puskas	21
Lecture of the Doctor Honoris Causa Professor Judit Eva Puskas	35
Opinia o dorobku oraz zasługach Pani Profesor Judit E. Puskas w związku z postępowaniem o nadanie Jej tytułu doktora honoris causa przez Zachodniopomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie	51
Recenzja dorobku naukowego, osiągnięć i zasług Profesor Judit E. Puskas w związku z wnioskiem o nadanie Jej tytułu doktora honoris causa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego w Szczecinie	57

Opinia o działalności naukowej, osiągnięciach i zasługach Profesor Judit E. Puskas w związku z wnioskiem Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o nadanie Jej tytułu doktora honoris causa	63
Doktorzy honoris causa Akademii Rolniczej w Szczecinie	67
Doktorzy honoris causa Politechniki Szczecińskiej	69
Doktorzy honoris causa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie	71

Słowo wstępne
Jego Magnificencji Rektora
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu
Technologicznego w Szczecinie
dr. hab. inż. Jacka Wróbla, prof. ZUT

PRZYPADŁ mi w udziale wielki zaszczyt poprowadzenia dzisiejszego uroczystego posiedzenia Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, w czasie którego Profesor Judit Eva Puskas zostanie uhonorowana najwyższą godnością – tytułem doktora honoris causa. Inicjatywa ta spotkała się z przychylnością Senatów Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Politechniki Warszawskiej i Politechniki Łódzkiej.

Historię rozwoju nauki tworzą ludzie wybitni, a do takich osób należy Profesor Puskas. Połączenie pasji naukowej z niezwykłą odwagą pozwoliło Jej jako Węgierce spełnić amerykański sen – osiągnąć ogromny sukces na arenie międzynarodowej w dziedzinie nauki o polimerach. Dowodem tego jest prestiżowe członkostwo wielu instytucji naukowych i inżynierskich, w tym National Academy of Engineering (NAE), Międzynarodowej Unii Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC), Amerykańskiego Instytutu Inżynierii Medycznej i Biologicznej (AIMBE) oraz Narodowej Akademii Wynałazców (NAI). Profesor Puskas jest również członkiem zewnętrznym Węgierskiej Akademii Nauk.

Profesor Puskas utworzyła w Stanach Zjednoczonych Ameryki szkołę naukową inżynierii polimerów, w tym procesów polimeryzacji karbokationowej, funkcjonalizacji polimerów z wykorzystaniem katalizy enzymatycznej oraz syntezy kauczuku naturalnego z wykorzystaniem upraw mniszka lekarskiego. Na szczególne podkreślenie zasługuje utylitarny charakter badań, którego najlepszym przykładem jest opracowanie powłok polimerowych dla stentów wieńcowych, uwalniających substancje aktywne, które pomogły dziesiątkom milionów pacjentów kardiologicznych na całym świecie. Wieloletnia współpraca Profesor Puskas z przemysłem jest doskonałym przykładem etosu naukowca, który misję naukową łączy doskonale z działalnością na rzecz rozwoju gospodarczego.

Nie sposób wymienić wszystkich zasług naszego pierwszego doktora honoris causa z amerykańskiej uczelni – The Ohio State University, wcześniej przez lata związanego z University of Akron. Zasługi Profesor Puskas dla społeczności akademickiej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie są wielkie i mierzone wieloletnią współpracą, sięgającą działalności Politechniki Szczecińskiej. Nadanie najwyższego wyróżnienia akademickiego jest wyrazem wdzięczności za trud włożony w podniesienie potencjału naukowego naszej uczelni i rozwój nauki na wysokim międzynarodowym poziomie.

Jest dla nas wielkim zaszczytem, że w uznaniu zasług dla nauki i dla naszej uczelni możemy uhonorować tak znakomitą uczoną, nadając Jej tytuł i godność doktora honoris causa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

The Introductory Address
of the Rector Magnificus
of the West Pomeranian University
of Technology in Szczecin
Professor Jacek Wróbel

I HAVE been privileged with the honor to preside over today's special session of the Senate of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin, during which Professor Judit Eva Puskas will be honored with the highest dignity – the title of doctor honoris causa. This initiative was favored by the Senates of the Jagiellonian University in Krakow, the Warsaw University of Technology, and the Technical University of Lodz.

The history of the development of science is made by outstanding people, and Professor Puskas is one such person. The combination of scientific passion and extraordinary talents allowed her, as a Hungarian, to fulfill the American dream – to achieve great success on the international stage in the field of polymer science. This is evidenced by her prestigious memberships in many scientific and engineering institutions, including the National Academy of Engineering (NAE), the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), the American Institute of Medical and Biological Engineering (AIMBE) and the National Academy of Inventors (NAI). Professor Puskas is also an external member of the Hungarian Academy of Sciences.

Professor Puskas established a scientific school of polymer engineering in the United States of America, including the processes of carbocation polymerization, polymer functionalization using enzymatic catalysis, and natural rubber synthesis using dandelion crops. Particularly noteworthy is the practical nature of her research, the best example of which is the development of polymer coatings for coronary stents, releasing active substances that have helped tens of millions of cardiac patients around the world. Professor Puskas' long-standing collaboration with industry is an excellent example of the ethos of a scientist who perfectly combines her scientific mission with economic development activities.

It would be difficult to list all the contributions and merits of our first Honorary Doctor from an American University – The Ohio State University, which was previously affiliated for years with the University of Akron. The merits for the academic community of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin are great and measured by many years of cooperation, dating back to the activities of the Szczecin University of Technology. The conferment of the highest academic award is an expression of gratitude for the efforts made to develop the scientific potential of our University and raise recognition in the development of science at a high international level.

It is our great honor that in recognition of Professor Judit Eva Puskas's distinguished contributions to science and in view of her invaluable contribution to this University, the Honorary Degree (*Honoris Causa*) of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin will be conferred to this eminent scientist and engineer.

Słowo wstępne Dziekana
Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu
Technologicznego w Szczecinie
prof. dr. hab. inż. Rafała Rakoczego

SPOŁECZNOŚĆ Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z ogromną radością przyjmuje informację o nadaniu Pani Profesor Judit E. Puskas tytułu doktora honoris causa naszej Alma Mater.

Uhonorowanie Pani Profesor tą godnością jest wyrazem szacunku i uznania dla niezliczonych dokonań we wszystkich obszarach życia zawodowego. Osiągnięcia Pani Profesor są niezmiernie ważne w rozwoju chemii i inżynierii materiałowej, w szczególności w zakresie zastosowania polimerów. Kariera zawodowa Pani Profesor rozpoczęła się w 1977 roku na Uniwersytecie Technicznym w Budapeszcie i w Węgierskiej Akademii Nauk, gdzie uzyskała tytuł magistra w zakresie inżynierii organicznej i biochemicznej. Kolejnym krokiem było uzyskanie w 1985 roku stopnia naukowego doktora w dyscyplinie inżynieria chemiczna oraz rozpoczęcie współpracy z przemysłem jako kierownik zespołów B+R+I. Łączenie badań z praktyką przemysłową pozwoliło Pani Profesor na prowadzenie interdyscyplinarnych prac badawczych związanych z wyjaśnianiem mechanizmów i kinetyki kontrolowanej polimeryzacji, badaniem struktury i właściwości elastomerów termoplastycznych, procesami biomimetycznymi, przenoszeniem skali procesów reaktorowych oraz otrzymywaniem biopolimerów mających zastosowanie w medycynie.

Badania Pani Profesor są wyjątkowo ważne dla rozwoju inżynierii materiałowej i inżynierii chemicznej. Podkreślenia wymaga fakt, że Pani Profesor rozpoczęła pionierskie badania związane z „zieloną chemią” w technologii polimerów oraz opracowaniem technologii wytwarzania stentów z warstwą uwalniającą substancje aktywne. To właśnie ten wynalazek Pani Profesor pomógł 10 milionom pacjentów cierpiącym na choroby naczyniowo-sercowe na całym świecie. Kolejny obszar badawczy, który realizowany jest przez Panią Profesor, dotyczy opracowania metody

umożliwiającej poprawę efektywności, obniżenie stopnia inwazyjności i ograniczenie skutków ubocznych terapii raka piersi.

Pani Profesor jest autorką lub współautorką ponad 226 publikacji naukowych, 3 monografii, 19 rozdziałów w książkach i 1 podręcznika. Jej dorobek uzupełnia 36 patentów USA i międzynarodowych oraz 11 zgłoszeń patentowych. Należy podkreślić, że 9 wynalazków zostało skomercjalizowanych przez sprzedaż licencji dla przemysłu, co potwierdza oryginalność i użyteczność wyników prac badawczych prowadzonych przez Panią Profesor. Dorobek naukowy Pani Profesor został dostrzeżony przez międzynarodowe środowisko naukowe. Pani Profesor jako pierwsza i jedyna do tej pory kobieta zdobyła Medal Charlesa Goodyeara (2017). Liczne nagrody i wyróżnienia, m.in. GE Healtymagination Breast Cancer Challenge Award (2012), przyznawane przez uznane towarzystwa naukowe potwierdzają oryginalność, innowacyjność i ważność badań prowadzonych przez Panią Profesor.

Nie dziwi więc, że dorobek naukowy Pani Profesor stanowił i stanowi ogromną inspirację nie tylko dla społeczności akademickiej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Jako szczecińska społeczność akademicka bardzo cenimy możliwość współpracy z Panią Profesor od ponad 20 lat kształcenia kadry naukowej, czerpiąc wzorce z najlepszych amerykańskich uniwersytetów. Nadanie najwyższego wyróżnienia akademickiego jest wyrazem wdzięczności za włożony trud w rozwój potencjału naukowego naszej uczelni. Witając Panią Profesor Judit E. Puskas w gronie doktorów honoris causa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, chciałbym podziękować za dotychczasowe wsparcie pracowników Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej i całej uczelni oraz podniesienie znaczenia szczecińskich badań naukowych na arenie międzynarodowej i pokazanie szerokim kręgom, w jaki sposób prace badawcze mogą wpłynąć na otoczenie społeczno-gospodarcze.

Gratulując osiągnięć, życzę Pani Profesor dalszych sukcesów zawodowych, wytrwałości i pasji w realizacji planów oraz wszelakiej pomyślności i dobra w życiu osobistym.

Plurimos annos, Pani Profesor!

Foreword by the Dean of the Faculty of Chemical
Technology and Engineering
of the West Pomeranian University
of Technology in Szczecin
Professor Rafał Rakoczy

THE COMMUNITY of the Faculty of Technology and Chemical Engineering of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin is very pleased to learn that the Faculty has awarded Professor Judit E. Puskas an honorary doctorate from our Alma Mater.

Honoring Professor Judit E. Puskas with this dignity is an expression of respect and appreciation for her countless achievements in all areas of her professional life. Professor's achievements are extremely important in the development of chemistry and materials engineering, especially in the application of macromolecular systems. Professor's professional career began in 1977 at Budapest Technical University and the Hungarian Academy of Sciences, where she received a master's degree in organic and biochemical engineering. Her next step was to obtain a doctoral degree in 1985 in the discipline of chemical engineering and to begin working with industry as head of R&D+I teams. Combining research with industrial practice has allowed Professor Puskas to conduct interdisciplinary research work related to the elucidation of mechanisms and kinetics of controlled polymerization, structure-property studies of thermoplastic elastomers, biomimetic processes, scale transfer of reactor processes, and obtaining biopolymers for medical applications.

The research of Professor Judit E. Pusaks is crucial to the development of materials and chemical engineering. It should be emphasized that Professor Puskas began pioneering research related to the topic of "green chemistry" in polymer technology and the development of technology for the manufacture of stents with an active drug-releasing layer. It is this invention of Professor that has helped 10 million patients suffering from vascular and cardiac diseases around the world. Another research area that Professor is pursuing concerns the development of a method to improve the effectiveness, reduce the degree of invasiveness and limit the side

effects of breast cancer therapy. Professor Judit E. Puskas is the author and co-author of more than 226 scientific publications, 3 monographs, 19 chapters in books and 1 textbook. Her achievements are complemented by 36 US and international patents and 11 patent applications. It should be noted that 9 inventions have been commercialized through the industrial sale of Professor's licenses confirming the originality and usefulness of the results of research work conducted by Professor Puskas. Scientific achievements of Professor Judit E. Puskas have also been recognized by the international scientific community. Ms. Professor was the first and only woman to date to win the Charles Goodyear Medal (2017). Numerous awards and honors, including the GE Healtymagination Breast Cancer Challenge Award (2012), from recognized scientific societies confirm the originality, innovation and validity of Ms. Professor's research.

It is not surprising that the scientific achievements of Professor Puskas were and are a great inspiration not only for the academic community of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin. As the Szczecin academic community, we greatly appreciate the opportunity to work with Professor Puskas and, for more than twenty years, to educate the scientific staff, drawing models from the best American universities. The conferment of the highest academic honor is an expression of gratitude for the effort she has put into developing the scientific potential of our University. Welcoming Professor Judit E. Puskas to the group of honorary doctorates of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin, I would like to thank her for her past support of the staff of the Faculty of Chemical Technology and Engineering and the University, and for raising the importance of Szczecin's scientific research in the international arena and demonstrating to wide circles how research work can affect the socio-economic environment.

Congratulating you on your achievements, I wish you further professional success, perseverance and passion in the implementation of your plans, and every good fortune and well-being in your personal life.

Plurimos annos, Professor Puskas!

Laudacja prof. dr hab. inż. Mirosławy El Fray

Magnificencjo Rektorze!
Wysoki Senacie!
Szanowna Profesor Puskas!
Panie i Panowie!

PRZYPADŁ mi w udziale wyjątkowy zaszczyt – wygłoszenia laudacji na cześć wybitnej badaczki i inżyniera, Pani Profesor Judit Evy Puskas, której dorobek jest bardzo wysoko oceniany w międzynarodowym środowisku naukowym inżynierii materiałów polimerowych, a której zostanie nadany tytuł doktora honoris causa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Profesor Puskas jest uznanym międzynarodowym autorytetem i twórcą szkoły naukowej elastomerów termoplastycznych i kauczuków, współautorką pionierskich prac nad produkcją pierwszego termoplastycznego elastomeru z poliizobutyleny, który może być polimeryzowany tylko przez polimeryzację karbokationową, i jedyną kobietą wśród wybitnych naukowców, która otrzymała Medal Charlesa Goodyeara, najwyższą nagrodę przyznaną przez Oddział Gumowy Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego od 1941 roku. Wynaleziony przez nią kopolimer blokowy jest stosowany jako powłoka w ratujących życie stentach wieńcowych (wszczepionych ponad 10 milionom pacjentów na całym świecie). Za te i inne życiowe osiągnięcia Pani Profesor została wybrana na członka Narodowej Akademii Inżynierów Stanów Zjednoczonych Ameryki w 2023 roku. Jest również nauczycielem i wychowawcą wielu studentów i doktorantów zajmujących się chemią i inżynierią związków wielkocząsteczkowych, czyli polimerów. Profesor Puskas od ponad 20 lat współpracuje naukowo z obecną Katedrą Inżynierii Polimerów i Biomateriałów (dawnym Instytutem Polimerów) naszej uczelni.

Profesor Puskas urodziła się w Budapeszcie, na Węgrzech, gdzie w 1977 roku ukończyła Politechnikę Budapeszteńską w zakresie inżynierii polimerów. Posiada również tytuł doktora w dziedzinie technologii tworzyw sztucznych i gumy nadany przez Węgierską Akademię Nauk. Jeszcze na Węgrzech wraz z mężem, Gaborem Kaszasem, rozpoczęła pracę w instytucie badawczym specjalizującym

się w mikroelektronice, zajmując się inżynierią odwrotną układu Intel 8080. Profesor Puskas po raz pierwszy odwiedziła Stany Zjednoczone w 1980 roku, kiedy Jej mężowi zaproponowano stanowisko naukowca wizytującego na Uniwersytecie w Akron. Wraz z nim rozpoczęła również pracę nad kontrolowaną polimeryzacją karbokationową z Profesorem Josephem P. Kennedym. Po powrocie na Węgry Profesor Puskas rozpoczęła pracę w Przemysłowym Instytucie Badawczym Polimerów założonym przez George'a Olaha (Oláh György), laureata Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w 1994 roku, który później stał się jej mentorem. W 1985 roku Profesor Puskas wraz z mężem ponownie udała się do Akron, gdzie z wielkim sukcesem kontynuowała prace nad polimeryzacją karbokationową.

W 1989 roku Profesor Puskas wraz z mężem i dwójką dzieci przeprowadziła się do Kanady, gdzie oboje rozpoczęli pracę w przemyśle, w Polysar Rubber Co., który został zbudowany podczas Programu Zakupów Gumy w czasie II wojny światowej. Obok Projektu Manhattan, mającego na celu budowę bomby atomowej, był to drugi najważniejszy projekt działań wojennych – bez kauczuku syntetycznego alianci przegraliby z nazistami. Lata spędzone w Polysar i kolejnych firmach (Nova, Miles i Bayer) były bardzo ważnym okresem w rozwoju badawczym. Profesor Puskas rozwiązała wiele problemów technologicznych, wiele jej pomysłów zostało opatentowanych, a wyniki były publikowane w renomowanych czasopismach.

Po kilku latach pracy w przemyśle Profesor Puskas otrzymała propozycję pracy na University of Western Ontario w London w Kanadzie, gdzie w 1996 roku objęła stanowisko profesora. W tym czasie rozwinęła jeszcze silniejszą współpracę z przemysłem i – za namową Profesora Kennedy'ego – powróciła na Uniwersytet w Akron w 2004 roku. Tutaj kontynuowała prace nad termoplastycznymi elastomerami typu poli(styren-izobutylen-styren) (SIBS), które zostały zatwierdzone przez FDA i wprowadzone na rynek jako powłoka na stentach wieńcowych uwalniająca lek – stało to się jednym z największych sukcesów Profesor Puskas.

Kolejnym jej ważnym osiągnięciem jest opracowanie metody funkcjonalizacji polimerów z wykorzystaniem katalizy enzymatycznej jako nośników związków diagnostycznych i terapeutycznych w leczeniu nowotworów. Innym obszarem badań było opracowanie bezpiecznych implantów piersi o właściwościach przeciwnowotworowych i diagnostycznych, za co w 2012 roku otrzymała nagrodę GE Healthymagination Breast Cancer Challenge Award, a w Akron powstała Breast Cancer Innovation Foundation wspierająca Jej badania nad implantami piersi.

Obecnie prowadzi prace badawcze na Uniwersytecie Stanowym Ohio, dokąd przeniosła się w 2019 roku. Elastyczne maseczki chirurgiczne z nanowłókien opracowane przez Profesor Puskas są na etapie produkcji i testowania prototypów. Pracuje również nad uruchomieniem krajowej produkcji kauczuku naturalnego

z wykorzystaniem upraw mniszka lekarskiego. Profesor Puskas opublikowała wyniki swoich badań w ciągu 4 dekad w ponad 400 publikacjach i 35 przyznanych patentach. Jest autorką lub redaktorką 22 książek i rozdziałów dotyczących kaučuków, elastomerów termoplastycznych i syntezy katalizowanej enzymatycznie.

Profesor Puskas aktywnie współpracuje z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, w których wielokrotnie gościła jako stypendystka lub wykładowca, m.in. z Uniwersytetem Sapientia w Rumunii, Uniwersytetem Bayreuth w Niemczech, Uniwersytetem Technologiczno-Ekonomicznym w Budapeszcie oraz Politechniką Szczecińską, obecnym Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technologicznym w Szczecinie. W swojej karierze wypromowała 22 doktorantów. Chętnie gościła zagranicznych naukowców, łącznie ponad 30 badaczy z różnych krajów świata. Profesor Puskas była szczególnie otwarta na współpracę z naszą uczelnią, czego wyrazem były liczne staże pracowników i doktorantów z zespołu Profesor El Fray.

Profesor Puskas aktywnie uczestniczyła w ponad 50 grantach finansowanych przez różne instytucje w Kanadzie i w USA. Wśród tych grantów znalazły się 3 projekty, w których aktywnie uczestniczyło 7 pracowników i doktorantów naszej uczelni. Działalność publikacyjna Pani Profesor zaowocowała zaproszeniem jej do zasiadania w radach redakcyjnych takich czasopism jak „European Polymer Journal” oraz „WIREs Nanomedicine and Nanotechnology”.

Warto podkreślić Jej ogromne zasługi na polu współpracy nauki z przemysłem, które zaowocowały licznymi licencjami i wdrożeniami patentów. Ponadto była doradcą naukowym kilkunastu firm przemysłowych w USA, Europie i Azji. Przedstawione w skrócie osiągnięcia naukowe, praktyczne i dydaktyczne przyniosły Pani Profesor Puskas międzynarodową sławę wybitnego naukowca. Jest członkiem wielu stowarzyszeń, w tym Międzynarodowej Unii Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC), Amerykańskiego Instytutu Inżynierii Medycznej i Biologicznej (AIMBE) oraz Narodowej Akademii Wynalazców (NAI). Jest członkiem zewnętrznym Węgierskiej Akademii Nauk. W 2023 roku została uhonorowana prestiżowym członkostwem National Academy of Engineering (NAE). Przewodniczyła również i uczestniczyła w wielu komitetach naukowych konferencji międzynarodowych.

Profesor Puskas jest kobietą z wieloma osiągnięciami naukowymi, ale ma też kilka pasji, w tym pływanie i taniec.

Dzisiejsza uroczystość nadania Profesor Puskas tytułu doktora honoris causa jest przede wszystkim docenieniem Jej wybitnych osiągnięć zawodowych w dziedzinie inżynierii polimerów. W związku z powyższym, w uznaniu wybitnych zasług Pani Profesor Judit Evy Puskas na polu naukowym, dydaktycznym i inżynierskim, z inicjatywy Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej oraz przy pełnym poparciu Senatów Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Po-

litechniki Warszawskiej i Politechniki Łódzkiej, Senat Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie w dniu 26 września 2022 roku podjął decyzję o nadaniu tytułu doktora honoris causa Pani Profesor Judit Evie Puskas.

Szczecin, 17 listopada 2023

Laudation of Professor Mirosława El Fray

Rector Magnificus!

The Senate of the West Pomeranian University of Technology!

Distinguished Professor Puskas!

Honourable Ladies and Gentlemen!

I HAVE been honoured with an exceptional task – to deliver the laudation of an eminent engineering scientist, Professor Judit Eva Puskas, whose work is held in very high regard in the international scientific community of polymer materials engineers, and to whom the Honorary Doctorate (Honoris Causa) of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin is going to be conferred.

Professor Puskas is a leading international authority of the scientific school of thermoplastic elastomers and rubbers, co-author of the pioneering work on the production of the first thermoplastic elastomer from polyisobutylene, which can only be polymerised by carbocationic polymerisation, and the only woman among distinguished scientists to have received the Charles Goodyear Medal, the highest award given by the Rubber Division of the American Chemical Society since 1941. The block copolymer she coinvented is used as a coating on life-saving coronary stents (implanted in more than 10 million patients worldwide). For this and other lifetime achievements Professor Puskas was elected to be a member of the National Academy of Engineers – Class of 2023, United States of America. She is also a teacher and educator of many students and postgraduates working on the chemistry and engineering of macromolecular compounds, *i.e.*, polymers. Professor Puskas has had a scientific collaboration with the current Department of Polymer and Biomaterials Engineering (formerly the Polymer Institute) of our University for more than twenty years.

Professor Puskas was born in Budapest, Hungary, where she graduated from the Technical University of Budapest in 1977 in polymer engineering. She also holds a PhD in plastics and rubber technology from the Hungarian Academy of Sciences. While still in Hungary, she and her husband, Gabor Kaszas, began working at a research institute specializing in microelectronics, working on the reverse engineering of the Intel 8080 chip. Professor Puskas first visited the United

States in 1980 when her husband was offered a visiting scientist position at the University of Akron. Together with him, she also began working on controlled carbocation polymerization with Professor Joseph P. Kennedy. On her return to Hungary, Professor Puskas began working at the Industrial Research Institute for Polymers founded by George Olah (Oláh György), winner of the 1994 Nobel Prize in Chemistry, who later became her supporter. In 1985, once again, Professor Puskas and her husband went to Akron where she continued her work on carbocation polymerisation with great success.

In 1989, Professor Puskas, along with her husband and two children, moved to Canada where they both began working in industry, at Polysar Rubber Co. Polysar was built during the Rubber Procurement Program in World War II, headquartered in Akron. Next to the Manhattan Project to build the atomic bomb, it was the second most important project of the war effort – without synthetic rubber, the Alliance would have lost to the German-led forces. The years spent at Polysar and subsequent companies (Nova, Miles and Bayer) were very instructive. Professor Puskas solved many technological problems, many of her ideas were patented and the results were published in reputable journals.

After several years in industry, Professor Puskas was offered a position at the University of Western Ontario in London, Canada, where she took up a professorship in 1996. During this time she developed even stronger collaborations with industry and, with the encouragement of Professor Kennedy, returned to the University of Akron in 2004. It was here, while continuing her work on thermoplastic elastomers of the poly(styrene-isobutylene-styrene) type (SIBS for short), which was FDA-approved and marketed as the coating on a drug-eluting coronary stent and became one of Professor Puskas' greatest achievements.

Another of her important achievements is the development of a method for the functionalization of polymers using enzyme catalysis as carriers of diagnostic and therapeutic compounds for the treatment of cancer. Another area of research has been the development of safe breast implants with anti-cancer and diagnostic properties, for which she received the GE Healthymagination Breast Cancer Challenge Award in 2012, and the Breast Cancer Innovation Foundation was established in Akron to support her breast implant research.

She is now conducting these and other research activities at The Ohio State University where she moved in 2019. The flexible nanofiber surgical masks developed by Professor Puskas are at the prototype manufacturing and testing stage. Professor Puskas is also working on launching domestic production of natural rubber using dandelion crops. Professor Puskas has published the results of her research over 4 decades in more than 400 publications and 35 granted patents. She is the author or

editor of 22 books and book chapters on rubbers, rubbers, thermoplastic elastomers and enzyme-catalysed synthesis.

Professor Puskas actively cooperates with foreign research centres, where she has been hosted on several occasions as a scholarship holder or lecturer, including Sapienita University in Romania, Bayreuth University, Germany, Budapest University of Technology and Economics and Szczecin University of Technology, the current West Pomeranian University of Technology in Szczecin. She graduated 22 PhD students in her career. She was happy to host foreign researchers, hosting a total of more than thirty scientists from various countries around the world. Professor Puskas was particularly open to cooperation with our University as reflected in the numerous internships of staff and doctoral students from Professor El Fray's team.

Professor Puskas has actively participated in over 50 grants funded by various institutions in Canada and the USA. Among these grants were three projects in which 7 employees and PhD students of our University actively participated. The Professor's publication activities resulted in her being invited to serve on editorial boards of such journals as "European Polymer Journal" and "WIREs Nanomedicine and Nanotechnology".

It is worth noting the enormous merits in the field of cooperation between science and industry, which resulted in numerous patents to be licensed and in use. In addition, she has been a scientific advisor to more than ten industrial companies in the USA, Europe and Asia. The scientific and practical as well as didactic achievements presented briefly have brought Mrs Puskas international fame as an outstanding scientist. She is a Fellow of many societies, including Member of the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), the American Institute of Medical and Biological Engineering (AIMBE) and the National Academy of Inventors (NAI). She is an External Member of the Hungarian Academy of Sciences. In 2023, she was honoured with the prestigious membership of the National Academy of Engineering (NAE). She has also chaired and participated in a number of scientific committees of international conferences.

While Professor Puskas is a woman with many academic achievements, she has also had several hobbies, including swimming and dancing.

Today's ceremony of awarding Professor Puskas the Honorary Degree is most of all an appreciation of her outstanding professional achievements in the field of polymer engineering. Consequently, in recognition of Professor Judit Eva Puskas' distinguished contribution in the scientific, didactic and engineering fields, following the initiative of the Faculty of Chemical Technology and Engineering and with the full support of the Senates of the Jagiellonian University, Warsaw University of Technology and Łódź University of Technology, the Senate of the

West Pomeranian University of Technology in Szczecin decided on September, 26th, 2022, that the Honorary Degree (Honoris Causa) will be conferred to Professor Judit Eva Puskas.

Szczecin, November 17, 2023

Wykład Doktora Honorowego Profesor Judit Evy Puskas

Dziewczyna z Miasta Gumi. Droga do Medalu Charlesa Goodyeara i Narodowej Akademii Inżynierskiej USA dzięki wsparciu Szczecina i Polski

NA wstępie pragnę wyrazić moje największe uznanie dla zaszczytu, jakim jest otrzymanie tytułu doktora honoris causa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, po nominacji przez Panią Profesor Miroslawę El Fray, moją wieloletnią współpracowniczkę i przyjaciółkę. Przyjmuję to wyróżnienie z wielką pokorą i cieszę się, że inni doceniają mój wkład. Urodziłam się, wychowałam i wykształciłam na Węgrzech. Moja rodzina osiedliła się w USA i Kanadzie. Jako badacz jestem współtwórczynią powłoki uwalniającej lek w komercyjnych stentach wieńcowych, które są obecnie wszczepione u ponad 10 milionów pacjentów. Jestem również pierwszą i jedyną kobietą w szeregu wybitnych naukowców, którzy otrzymali Medal Charlesa Goodyeara, najwyższe wyróżnienie przyznawane przez Oddział Gumowy Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego od 1941 roku. Ponadto w 2023 roku zostałam wybrana na członka Narodowej Akademii Inżynierii Stanów Zjednoczonych – to ogromny zaszczyt! Skorzystam z okazji, aby opowiedzieć o mojej drodze zawodowej, na którą duży wpływ mieli moi polscy koledzy i osoby mnie wspierające.

Dedykacja

Dedykuję tę nagrodę mojej babci, Marii Kis, która w wieku 66 lat pracowała na 12-godzinnych zmianach, aby umożliwić mi ukończenie studiów i zostanie naukowcem.



Rysunek 1. Pani István Lévai z domu Maria Kis (1907–1979)

1. Historia osobista

To historia osobista definiuje, kim jesteśmy i jaką naukę uprawiamy, dlatego od niej zacznę.

1.1. Początki

Miałam radosne dzieciństwo, z doskonałymi nauczycielami w szkole podstawowej. Moja nauczycielka chemii, pani Károly Dobos (nie pamiętam jej imienia, ponieważ nigdy nie zwracaliśmy się do nauczycieli po imieniu), była profesorem uniwersyteckim, który został zdegradowany do roli nauczyciela w szkole podstawowej z powodu zaangażowania w rewolucję węgierską w 1956 roku. Co za szczęśliwy zbieg okoliczności! To ona dostrzegła moje zdolności w kierunku nauk ścisłych. Byłam również bardzo zainteresowana sztuką, ale nauczycielka powiedziała mojej mamie: „Ona musi studiować chemię!” Poszłam więc do szkoły średniej specjalizującej się w chemii, gdzie otrzymałam doskonałe wykształcenie podstawowe. Wniosek: nauczyciele odgrywają niezwykle ważną rolę we wczesnym rozwoju dziecka, a fundamenty należy położyć na długo przed studiami.

Po ukończeniu szkoły średniej przystąpiłam do egzaminów wstępnych na Uniwersytet Techniczny w Budapeszcie (rysunek 2). Dziewczęta przewyższały chłopców w matematyce, fizyce i chemii! Jednak administracja stanęła na stanowisku, że nie pozwoli na więcej niż 40% kobiet na pierwszym roku studiów, więc obniżyła limit ocen wstępnych tylko dla chłopców – przez co zostałam odrzucona. Na szczęście mój wujek interweniował w mojej sprawie i w końcu zostałam przyjęta jako jedna z 200 pierwszoroczniaków.

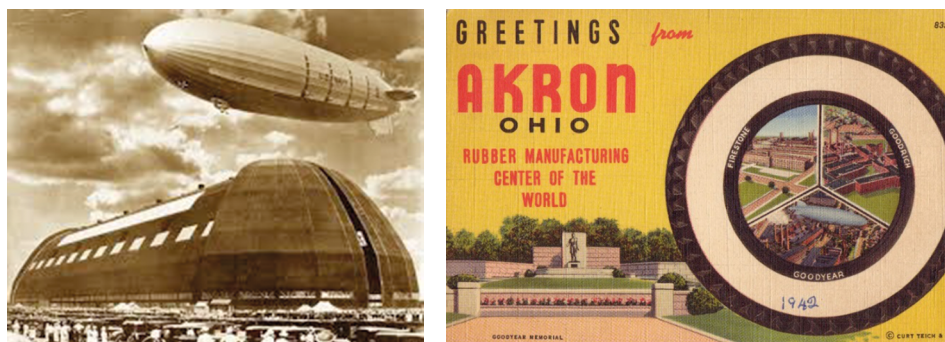
Uwielbiałam studiować podstawowe zagadnienia z inżynierii chemicznej. Mieliśmy też bogate życie towarzyskie – chodziliśmy do teatrów, opery, na kon-



Rysunek 2. Uniwersytet Techniczny w Budapeszcie – budynek centralny

certy, a na pierwszym roku poznałam mojego przyszłego męża. Po drugim roku musieliśmy zdecydować, jaki będzie nasz kierunek studiów. Podeszłam do tego bardzo pragmatycznie – poszłam do dziekanatu i zapytałam: który kierunek ma najwięcej ofert pracy i jest najbardziej atrakcyjny oraz daje najwyższe wynagrodzenie? Odpowiedź brzmiała: polimery (w 1974 roku). Powiedziałam więc mojemu chłopakowi – idziemy na polimery i inżynierię!

W 1977 roku ukończyliśmy studia magisterskie w dziedzinie nauk o polimerach i pobraliśmy się. Oboje zostaliśmy wybrani do rozmowy kwalifikacyjnej na stanowisko doktoranta. Mój mąż dostał tę posadę. Po latach powiedziano nam, że to ja byłam najlepsza na rozmowie kwalifikacyjnej, ale chcieli chłopca. Poszłam do pracy w instytucie badawczym specjalizującym się w produkcji mikroprocesorów. Naszym zadaniem była inżynieria odwrotna chipu Intel 8080. Nie wiedziałam, że założycielem Intela był Węgier – Andrew Grove (Gróf András), kolejny uchodźca z 1956 roku. Świetnie się bawiliśmy i sprostaliśmy wyzwaniu, a ja zdobyłam doświadczenie. Opublikowałam też swoją pierwszą pracę w 1980 roku. Potem mój mąż dostał stypendium na Uniwersytecie w Akron, w laboratorium Profesora Josepha P. Kennedy'ego. Przyjechałam z mężem do Akron, Miasta Gumy (rysunek 3). Nie chciałam siedzieć w domu i być gospodynią domową, więc dołączyłam do mojego męża w laboratorium. W końcu dostałam ofertę pracy od Józsefa Berty'ego, innego węgierskiego inżyniera i profesora w Akron. Jednak Joe Kennedy był zadowolony z mojej pracy, więc znalazł fundusze na zatrzymanie mnie w swoim laboratorium. W latach 1980–1981 położyliśmy podwaliny pod kontrolowaną polimeryzację karbokationową, uważaną wówczas za niemożliwą. Prace eksperymentalne wykonane w Akron były podstawą mojej pracy doktorskiej. Mieliśmy również okazję pracować z ludźmi, którzy stali się najważniejszymi autorytetami w polimeryzacji jonowej, takimi jak: Mitsuo Sawamoto, Robson F. Storey, Jimmy Mays, Oskar Nuyken, Rudolf Faust. Tęskniliśmy jednak za domem, więc w 1981 roku zdecydowaliśmy się wrócić.



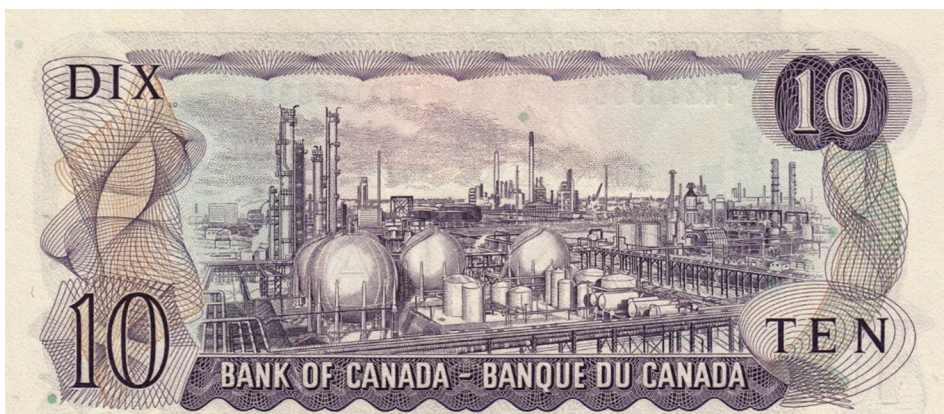
Rysunek 3. Akron, Miasto Gumy

Nasze dzieci urodziły się na Węgrzech. Ze względu na doskonały system wsparcia istniejący w tamtym czasie (finansowany przez państwo urlop rodzicielski, opieka nad dziećmi itp.) mogłam kontynuować karierę. Zaczęłam pracować w Instytucie Badań Polimerów założonym przez George'a Olaha (Oláh György), laureata Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w 1994 roku, który później stał się również moim mentorem (rysunek 4). W 1985 roku mój mąż otrzymał kolejne zaproszenie z Akron i znów byliśmy w drodze.



Rysunek 4. Judit E. Puskas i George Olah (Oláh György) podczas konferencji

W Akron kontynuowaliśmy prace nad polimeryzacją karbokationową z wielkim sukcesem. Wkrótce jednak Węgry zwróciły się do nas z propozycją zaangażowania się w szpiegostwo przemysłowe za odpowiednim wynagrodzeniem. Odmówiliśmy, w związku z czym nakazano nam natychmiastowy powrót do kraju. Po dokładnym rozważeniu sytuacji odmówiliśmy i postanowiliśmy rozpocząć nowe życie w USA. Byliśmy jednak zszokowani, gdy dowiedzieliśmy się, że nasza wiza J-1 nie może zostać przekształcona w wizę imigracyjną (niewiele się zmieniło od 1987 roku!), a nasz prawnik zasugerował wyjazd do kraju trzeciego – Kanady. Mój mąż otrzymał ofertę pracy od Polysar Rubber Co. (rysunek 5). On, będący moim największym wsparciem przez te wszystkie lata, powiedział, że przyjmie ofertę tylko wtedy, gdy ja również dostanę pracę. Zgodzili się i rozpoczęłam moją karierę w Ameryce Północnej.



Rysunek 5. Polysar Rubber Co. na starym banknocie 10-dolarowym

1.2. Lata przemysłowe

Firma Polysar powstała podczas programu zakupu kauczuku w czasie II wojny światowej, z siedzibą w Akron. Obok projektu Manhattan, mającego na celu skonstruowanie bomby atomowej, był to drugi najważniejszy projekt wojenny – bez kauczuku syntetycznego alianci przegraliby z siłami niemieckimi. Lata spędzone w Polysar – który został sprzedany, więc pracowałam dla Nova, Miles i Bayer z tego samego biura – były bardzo pouczające. Rozwiązałam poważne problemy technologiczne, opracowałam wiele wynalazków i udało mi się opublikować kilka artykułów. Współpracowałam również ze studentami z kanadyjskich uniwersytetów. Chociaż lata spędzone w przemyśle były bardzo przydatne, moje serce skłaniało się ku niezależnym badaniom, więc zaczęłam szukać pracy akademickiej.

1.3. Lata akademickie

Kanadyjska Rada Nauk Przyrodniczych i Inżynierii (NSERC) prowadziła program katedr badań przemysłowych, które były odpowiedzią na każdy zainwestowany przemysłowy dolar. Udało mi się przekonać kierownictwo firmy Bayer, by na to przystało. Utworzono dla mnie stanowisko na University of Western Ontario, nie otrzymałam jednak etatu. Za radą mojego mentora, Profesora Kennedy'ego, przyjechałam tę posadę. Powiedział: „Jeśli jesteś dobra, to Cię zatrzymają”. Odniosłam sukces, pozyskując finansowanie z różnych źródeł i publikując artykuły, dzięki czemu w 1998 roku otrzymałam stanowisko profesora.

Powiodło mi się w Kanadzie, więc mój mentor, Profesor Kennedy, zapytał mnie: „Dlaczego nie przeniesiesz swojej katedry do Akron?”. Odpowiedziałam, że straciłabym finansowanie NSERC na rzecz wsparcia przemysłowego, więc muszę zobaczyć, co na to Bayer. Co ciekawe, wiceprezes ds. badań w tamtym czasie był absolwentem Akron – i podpisał kontrakt! Tak więc w 2004 roku wróciłam do Akron – ze wsparciem przemysłowym opłacającym moją pensję i wszystkie koszty badań. O moim wkładzie w naukę podczas pobytu w Akron świadczy lista publikacji i patentów. Następnie w 2019 roku otrzymałam możliwość dołączenia do Wydziału Inżynierii Żywności, Rolnictwa i Biologii Uniwersytetu Stanowego Ohio, gdzie w 2020 roku zostałam profesorem nadzwyczajnym.

2. Badania naukowe

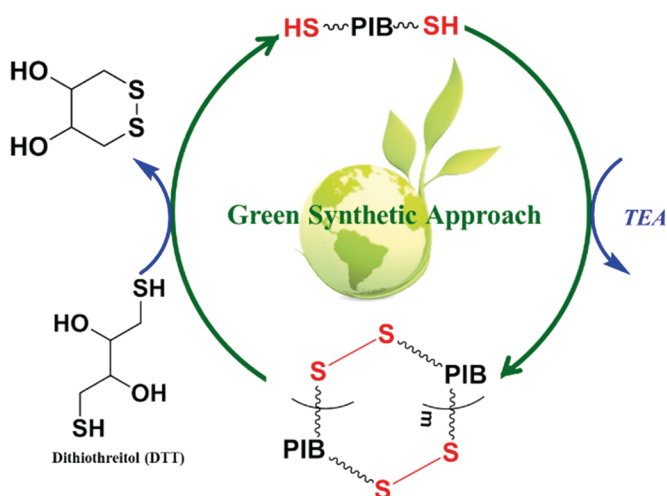
2.1. Żyjąca/kontrolowana polimeryzacja

W 1980 roku żyjąca polimeryzacja karbokationowa była uważana za niemożliwą ze względu na wysoką reaktywność karbokationów. Jednak Profesor Kennedy poprosił nas, abyśmy celowali w gwiazdy! Miał rację. Znaleźliśmy sposób i stworzyliśmy pierwszy termoplastyczny elastomer (TPE) z izobutylenem (IB), który można polimeryzować tylko metodami karbokationowymi. Obecnie ponad 10 milionów ludzi skorzystało z powłoki stentu uwalniającego lek z poli(styrenu-izobutyleny-styrenu) (w skrócie SIBS) – jednego z moich największych osiągnięć (rysunek 6)!



Rysunek 6. Stent uwalniający lek

Kluczem do syntezy SIBS było znalezienie warunków, które doprowadziłyby do pierwszego przypadku produkcji poliizobutyleny (PIB) o wysokiej masie cząsteczkowej i wąskiej polidispersyjności ($D < 1,2$). Nawet dzisiaj wszyscy pracujący nad polimeryzacją karbokationową używają tego samego podstawowego systemu, z niewielkimi modyfikacjami. Od tamtego czasu dowiedzieliśmy się również, że wąska polidispersyjność jest konieczna tylko do uzyskania „ładnych” obrazów transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM), natomiast dobre właściwości mechaniczne mogą mieć również polimery dające raczej „brzydkie” obrazy TEM, takie jak w przypadku TPE wykonanego przy użyciu koncepcji inimeru (inicjator–monomer). Chociaż podejście to jest odmianą koncepcji samokondensującej polimeryzacji winylu wprowadzonej przez Frecheta, to byłam pierwszą badaczką, która otrzymała polimery o bardzo wysokiej masie cząsteczkowej. Te „rozgałęzione” struktury miały bardzo szeroką polidispersję oraz „brzydkie” obrazy TEM i mikroskopii sił atomowych (AFM). Nie mogłam opublikować tej pracy przez długi czas z powodu tych „brzydkich” obrazów, mimo że właściwości mechaniczne TPE były bardzo dobre. System ten pozwolił uzyskać TPE „kameleon”, który można było przekształcić z gumy w plastik przy użyciu rozpuszczalników stosowanych do wytrącania. Duża firma licencjonowała technologię inimerów i pracowała nad jej komercjalizacją. Niestety, technologia nie doczekała się finalnie wdrożenia, ale wciąż mam nadzieję! Od tego czasu odkryłam dwie kolejne żywe/kontrolowane polimeryzacje: odwracalnej polimeryzacji rekombinacji rodnikowej (R3P) ditioli w środowisku wodnym, wytwarzającej polimery disiarczane, które są całkowicie biodegradowalne. Cykl syntezy-degradacji jest pokazany dla HS-PIB-SH na rysunku 7.

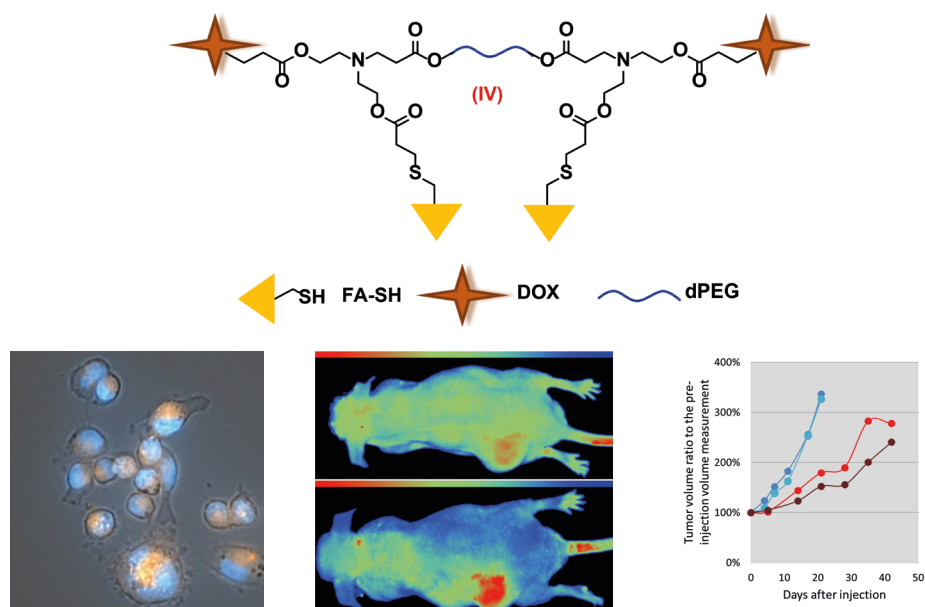


Rysunek 7. Cykl życia PIB-disulfidów

Dokładniej zbadaliśmy inny elastomer disulfidowy z 2-[2-(2-sulfanyloetoksy)etoksy]etanotiolu (DODT). W warunkach silnego utleniania nie znaleziono żadnych końcowych grup tiolowych, co wskazuje, że powstają bardzo czyste pierścienie o wysokiej masie cząsteczkowej ($M_n \sim 100\,000\text{--}450\,000\text{ g/mol}$)! Niedawno opublikowaliśmy bezpośredni dowód na istnienie czystych makrocykli o masie cząsteczkowej do $M_n \sim 100\,000\text{ g/mol}$, wykorzystując korelację NMR 800 MHz i 2D. Innym żywym systemem polimeryzacji jest polimeryzacja emulsyjna IB i alloocymenu (Allo), monomeru pochodzącego ze źródeł odnawialnych. Jest on wytwarzany przez izomeryzację β -pinenu, a po utlenieniu pachnie jak konwalia. Po kopolimeryzacji z IB najpierw tworzy się blok poliallo, sporządzając stabilną emulsję w chlorku metylu w tych samych warunkach, w jakich kauczuk butylowy jest produkowany komercyjnie. Tak więc trzy systemy żyjącej polimeryzacji mogą być połączone z moim nazwiskiem.

2.2. Funkcjonalizacja polimerów

Odkryłam, że polimery o niskiej masie cząsteczkowej mogą być funkcjonalizowane ilościowo, często bez użycia rozpuszczalników, przy użyciu katalizy enzymatycznej z lipazą B *Candida antarctica* (CALB). Wykazaliśmy, że enzym CALB można poddać recyklingowi 12 razy!



Rysunek 8. Wielofunkcyjny środek diagnostyczny i terapeutyczny w leczeniu raka. Czerwony: fluorescencja doksorubicyny (DOX). Dożylnie (IV, góra) i śródnowotworowe (IT, dół) wstrzyknięcie myszom; opóźnienie wzrostu guza (niebieski – kontrola soli fizjologicznej, czerwony – IV, czarny – IT)

Metoda funkcjonalizacji polimerów z wykorzystaniem katalizy enzymatycznej jest obecnie wykorzystywana w moim laboratorium do produkcji opartych na polimerach difunkcyjnych środków diagnostycznych i terapeutycznych w celowanej terapii chorób nowotworowych. Przykład pokazano na rysunku 8, gdzie lek dostał się do komórek i spowolnił wzrost guza u myszy.

Obecnie trwają badania nad optymalizacją struktury we współpracy z Uniwersytetem Medycznym Semmelweisa w Budapeszcie.

2.3. „Bezhalogenowe” kauczuki halobutyłowe

Kauczuk butylowy, kopolimer IB z izoprenem (IP), jest tak zwanym kauczukiem „o niskim nienasyconiu”, ponieważ zawiera tylko do 3% molowych IP. W rezultacie jego szybkość utwardzania jest niska i nie może być współsieciowany z innymi kauczukami stosowanymi w produkcji opon. Dlatego też wynaleziono kauczuk halobutyłowy. Halobutyl (bromo- i chlorobutyl) może być współsieciowany z innymi kauczukami, co prowadzi do rozwoju technologii warstw wewnętrznych stosowanych w oponach. Technologia kopolimeryzacji IB-Allo otwiera nowe możliwości, będąc potencjalnym bezhalogenowym kauczukiem butylowym, który również może być współsieciowany z innymi kauczukami. Przepuszczalność utwardzonego poli(Allo-IB-Allo) (AIBA) była nawet niższa niż kauczuku halobutyłowego. Odkryliśmy, że nawet kopolimer diblokowy wykazywał wytrzymałość mechaniczną – pierwszy przykład w historii dla dibloku! Kopolimery blokowe miały doskonałą interakcję z wypełniaczem: po zmieszaniu z 60 g sadzy ich dynamiczne pełzanie zmniejszyło się do 4% (diblok) i 6% (triblok), blisko chemicznie usieciowanej gumy silikonowej. Obecnie proponujemy wykorzystanie AIBA do wytwarzania mat z włókien uwalniających leki metodą elektroprzędzenia.

2.4. Zaawansowanie elastomerów w medycynie

Elektroprzędzenie to metoda produkowania mat włóknistych poprzez wystawienie roztworu polimeru (np. z lekiem) na działanie wysokiego napięcia, aby wytworzyć stożek Taylora, który osadzi matę włóknistą na kolektorze. Ta mata włóknista może być następnie owinięta wokół implantu w celu ciągłego uwalniania leku. Rak piersi jest najczęściej diagnozowaną formą raka i drugą główną przyczyną zgonów związanych z rakiem u amerykańskich kobiet (246 660 nowych przypadków i 40 450 zgonów w 2016 roku). Około 1/3 amerykańskich kobiet, u których zdiagnozowano raka piersi, przechodzi mastektomię, a około 70% z nich decyduje się na rekonstrukcję opartą na implantach silikonowych. Przykurcz torebkowy jest najczęściej zgłaszanym problemem związanym z tą metodą. Przykurcz torebkowy to zniekształcenie implantu spowodowane napięciem wynikającym z tworzenia się wokół niego włóknistej kapsułki, co jest spowodowane reakcją zapalną na elastomer

silikonowy. Wpływ zafirlukastu (ZAF), środka przeciwzapalnego wpływającego na grubość kapsułki, badano już wcześniej. Stwierdzono, że u królików grubość kapsułki uległa znacznemu zmniejszeniu, gdy implanty przed wszczepieniem traktowano normalną solą fizjologiczną zawierającą 1,25 mg/kg ZAF. Wpływ montelukastu (MON), leku przeciwzapalnego podobnego do ZAF, na grubość kapsułki badano w modelu szczurzym. Stwierdzono, że przedłużone uwalnianie MON z powłoki wykonanej z poli(kwasu mlekowego-co-glikolowego) (PLGA) osadzonej na krążkach o średnicy 2 cm wyciętych z powłoki implantu silikonowego znacznie zmniejszyło grubość kapsułki po 12 tygodniach implantacji. Co ciekawe, krótki czas ekspozycji (3 dni) początkowo zmniejszył grubość kapsułki, ale pod koniec 12 tygodni nie stwierdzono znaczącej redukcji. ZAF zaleca się przyjmować doustnie w dawce 10 mg /dobę przez co najmniej 6 miesięcy w celu złagodzenia przykurczu torebkowego. Średnia dzienna dawka $2,41 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ dostarczana z powłoki PLGA odpowiada około 1,20 mg/dzień dla implantu silikonowego stosowanego u ludzi o całkowitej powierzchni $\sim 500 \text{ cm}^2$. Dlatego autorzy doszli do wniosku, że wyższa dawka lub dłuższe uwalnianie MON doprowadziłoby do dalszych ulepszeń. Osiągnęliśmy wyższą efektywność załadowania leku i dłuższe uwalnianie oraz wykazaliśmy redukcję receptorów CysLT in vitro. Jest to bardzo obiecujący kierunek badań, który może doprowadzić do znacznej poprawy jakości życia kobiet dotkniętych rakiem piersi, decydujących się na rekonstrukcję piersi. Obecnie pracujemy nad zintegrowaniem rekonstrukcji piersi z diagnostyką i leczeniem raka. Pomysł ten był jednym ze zwycięzców „GE Healthymagination Cancer Challenge”, wybranym spośród ponad 500 pomysłów z 40 krajów i ponad 200 instytucji akademickich i naukowców. Wśród pozostałych laureatów znalazły się zespoły badawcze z Vanderbilt-Ingram Cancer Center (Nashville), Moffitt Cancer Center (Tampa) oraz partnerstwo między Fred Hutchinson Cancer Research Center (Seattle) i Uganda Cancer Institute (Kampala). To wielki zaszczyt znaleźć się w tak znamienitym towarzystwie!

2.5. Rozwikłanie tajemnicy syntezy kauczuku naturalnego

Na koniec chciałabym podsumować nasze badania nad biosyntezą kauczuku naturalnego (NR). Kauczuk naturalny, prawdopodobnie najważniejszy polimer wytwarzany przez rośliny, jest strategicznie ważnym surowcem wykorzystywanym w wielu tysiącach produktów, w tym w setkach urządzeń medycznych. NR uzyskuje się z lateksu, wodnej emulsji obecnej w liściastych naczyniach (kanałach) lub miąższowych pojedynczych komórkach roślin produkujących kauczuk. Chociaż wiadomo, że ponad 2500 gatunków roślin produkuje NR, obecnie istnieje tylko jedno ważne źródło komercyjne, *Hevea brasiliensis* (brazylijskie drzewo kauczukowe). Kauczuk z *Parthenium argentatum*, zwany także guayule, jest sprzedawany jako „niealergiczny kauczuk naturalny”. Nie wiemy, dlaczego rośliny wytwarzają

kauczuk, a nasze zrozumienie mechanizmu biosyntezy NR jest dalekie od pełnego. Pomimo szeroko zakrojonych badań dokładna struktura NR jest nadal nieznana. Przedstawiliśmy nowe spojrzenie na biosyntezę NR z punktu widzenia syntetycznej chemii polimerów, oparte na wglądzie w mechanizm i kinetykę żywej polimeryzacji karbokationowej. Na podstawie kompleksowego przeglądu i analizy literatury chemicznej, polimerochemicznej i biochemicznej dotyczącej biosyntezy NR opracowaliśmy nowe mechanistyczne spojrzenie na ten proces. Po pierwsze, pragniemy podkreślić, że biosynteza ta przebiega według mechanizmu wzrostu łańcucha (addycji), który pasuje do definicji polimeryzacji żyjącej określonej przez IUPAC: „Polimeryzacja żyjąca to polimeryzacja łańcucha, w której nie występuje przeniesienie i zakończenie łańcucha”. Po drugie, wszystkie gatunki zidentyfikowane przez wcześniejszych autorów, które powstają podczas biosyntezy, można opisać w kategoriach karbokationowych związków pośrednich. Połączenie tych dwóch krytycznych parametrów, żywotności i pośrednich karbokationów, prowadzi nas do wniosku, że biosynteza NR przebiega według mechanizmu naturalnej polimeryzacji karbokationowej (NLCP). NLCP można postrzegać jako kontrolowaną/żyjącą polimeryzację karbokationową z dynamiczną równowagą między uśpionymi i aktywnymi fragmentami, w połączeniu z kontrolowaną utratą HX (co ważne, utrata HX po każdym przyłączeniu monomeru musi regenerować wyłącznie uśpiony koniec łańcucha allilowego). Mechanizm NLCP w połączeniu ze stereoregulacją cis-trans (na przykład przez aktywator lub odpowiednią matrycę) może służyć jako wzór do zaprojektowania syntetycznego systemu naśladującego biosyntezę NR. Następnie zademonstrowaliśmy jonizację bromku allilowego przez $TiCl_4$ i zainicjowaliśmy polimeryzację IP. Chociaż wytworzono tylko 1,4-PIP o niskiej masie cząsteczkowej (mieszanina cis-trans), była to udana reakcja inicjacji. Obecnie pracujemy nad wnioskiem do Centrum Badań Inżynieryjnych NSF, koncentrując się na zakładach, które mogłyby produkować NR w USA.

3. Współpraca z Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technologicznym w Szczecinie

Po raz pierwszy spotkałam Profesor El Fray, gdy pracowała nad habilitacją na Uniwersytecie w Bayreuth w Niemczech, gdzie byłam częstym gościem. Nasza pierwsza wspólna publikacja ukazała się w 2003 roku, kiedy byłam profesorem wizytującym Mercator w Bayreuth. Ostatecznie opublikowaliśmy razem ponad 10 artykułów. Odwiedzaliśmy się nawzajem wielokrotnie – Profesor El Fray prowadziła wykłady w Kanadzie, kiedy byłam na University of Western Ontario oraz na University of Akron. Ja również wielokrotnie odwiedzałam Szczecin, m.in. prowadziłam zajęcia z biomateriałów i chemii polimerów. Obecnie współpracujemy w ramach europej-

skiego projektu Horyzont 2020 GREEN-MAP (Novel green polymeric materials for medical packaging and disposables to improve hospital sustainability), w tym przy wymianie studentów i profesorów między Uniwersytetem Stanowym Ohio a europejskimi partnerami projektu.

Miałam szczęście mieć przyjaciela i profesjonalnego partnera w Profesor El Fray i nie mogę się doczekać przyszłej współpracy.

Podziękowania

Chciałabym podziękować wszystkim moim współpracownikom, moim studentom i doktorantom pracującym ze mną przez całą moją karierę zawodową, agencjom finansującym (NSF, NIH, DOE, Breast Cancer Innovation Foundation i innym). Muszę również podziękować Rubber Division ACS, w szczególności Edwardowi Millerowi, dyrektorowi wykonawczemu i Marii Ellul, przewodniczącej komitetu ds. nagród, za ich wsparcie. Dziękuję również mojej rodzinie za wsparcie.



Rodzina: Ádám, Anikó, Judit, Gábor



Imre, Ildikó, James, Carys



The 2017 Charles Goodyear Gold Medal



Congratulations! NAE Class of 2023

VIEW ALL
NEW MEMBERS →

Puskas, Judit Eva, distinguished professor, Food, Agricultural, and Biological Engineering, Ohio State University, Wooster. For co-inventing an FDA-approved, life-saving coronary stent coating, and fundamental research and scale-up of polymerization processes.

2023

FEBRUARY 7, 2023, 3:00 P.M. EDT

NAE Elects New Members

NAE members represent a select group of national and international senior professionals in business, academia, and government who have distinguished themselves through technical accomplishments and leadership. NAE members volunteer their time on initiatives that help guide the development of federal laws and regulations, improve the effectiveness of government programs, shape the direction of research fields, and inform public knowledge and dialogue about issues of critical importance.

Lecture of the Doctor Honoris Causa Professor Judit Eva Puskas

Rubber City Girl: The path to the Goodyear Medal and the US National Academy of Engineering through support from Szczecin and Poland

FIRST, I want to express my greatest appreciation of this honor of being awarded the title of Doctor Honoris Causa from the West Pomeranian University, following the nomination by Professor Mirosława El Fray, longtime collaborator and friend. It makes me really humble when others appreciate my contributions. I was born, raised, and educated in Hungary. My family ended up in the USA and in Canada. As a researcher, my claim to fame is being coinventor of the drug-eluting coating on a commercial coronary stent, now implanted into more than 10 million patients. I am also the first and only woman in the line of distinguished scientists receiving the Charles Goodyear Medal, the highest honor bestowed by the Rubber Division of the American Chemical Society since 1941. In addition, in 2023 I was elected to be a member of the US National Academy of Engineering – a fantastic honor! I will take this opportunity to share my path that was very much influenced by my Polish supporters and colleagues.

Dedication

I dedicate this Award to my grandmother, Maria Kis, who worked 12-hour shifts at age 66 to put me through university so I could become a research scientist.



Figure 1. Mrs. István Lévai, nee Maria Kis 1907–1979

1. Personal history

Personal history defines who we are and the science we do, so I will start with my history.

1.1. The beginning

I had a nice childhood, with excellent teachers in elementary school. My chemistry teacher, Mrs. Károly Dobos (I do not remember her first name as we never called our teachers by their first name) was a university professor who was demoted to be an elementary school teacher because of her involvement in the 1956 Hungarian revolution. What a lucky draw! She was the one who recognized my aptitude towards sciences. I was also very interested in arts, but she told my mother: “she needs to study chemistry”! So, I went to a high school specializing in chemistry where I have received an excellent fundamental education. Lessons learned: teachers have an extremely important role in early childhood development, and the foundations must be laid way before college.

After high school graduation I took the entrance examinations to the Technical University of Budapest (Figure 2). The girls outperformed the boys in math, physics, and chemistry! However, the administration took the position of not allowing more than 40% women in the freshman class so they dropped the entrance grade limit for boys only – leaving me to be rejected. Luckily, I had my uncle to intervene on my behalf and finally I was accepted as one of 200 freshmen.



Figure 2. The Technical University of Budapest – central building

I absolutely loved to study fundamental classes for chemical engineering. We also had an excellent social life – going to theaters, the opera, concerts, and I met my future husband in the first year. After year 2 we had to decide what our major would be. I took a very pragmatic approach – went to the Dean's office and asked: which major has the most job offers and the highest salary? The answer was – polymers (in 1974). So I told my boyfriend – we go to polymer science and engineering!

We graduated in 1977 with a Master's in Polymer Science and got married right after graduation. We were both selected to interview for a Ph. D. student position. After the interview my husband got the position. Years later we were told that I was the best in the interview, but they wanted a boy, so he was selected. I went to work for a research institute specializing in microchip fabrication. Our job was to reverse engineer the Intel 8080 chip (little did I know that the founder of Intel was a Hungarian – Andrew Grove (Gróf András), another 1956 refugee). We had a great time and met the challenge, while I gained experience. I also published my first paper in 1980. Then my husband got a scholarship to the University of Akron, in the laboratory of Professor Joseph P. Kennedy. I came with my husband to Akron, the Rubber City (Figure 3). I did not want to sit at home and be a housewife – so I joined him in the lab. Eventually I found a job offer from József Berty, another Hungarian engineer and professor at Akron. However, Joe Kennedy was happy with my work so found some funding to keep me working in his lab. During 1980–1981 we laid down the foundation of controlled carbocationic polymerization, considered to be impossible at the time. The experimental work done in Akron was the basis for my Ph. D. thesis. We also had the chance to work with people who became the most important forces in ionic polymerizations: Mitsuo Sawamoto, Robson F. Storey, Jimmy Mays, Oskar Nuyken, Rudolf Faust. However, we were homesick, so we decided to go home in 1981.

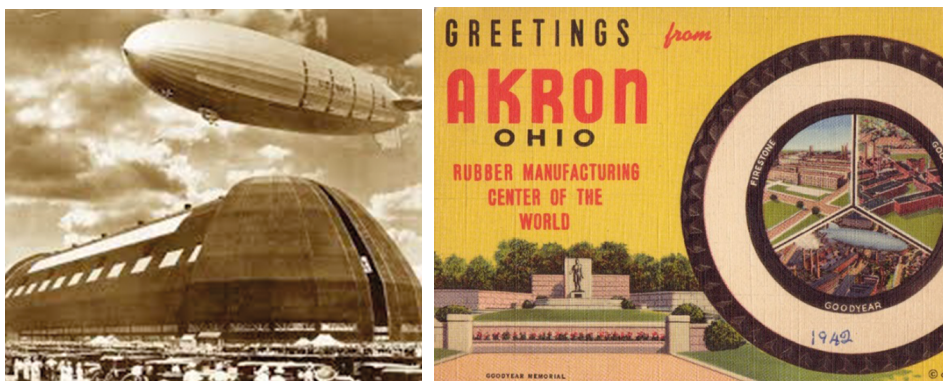


Figure 3. Akron, the Rubber City

Our children were born in Hungary. Because of the excellent support system in Hungary at the time (state-funded parental leave, childcare etc.) I was able to continue my career and started to work for the Polymer Research Institute founded by George Olah (Oláh György), the 1994 Nobel Prize winner in Chemistry who later also became a mentor (Figure 4). Then in 1985 my husband received another invitation from Akron, and we were on the road again.



Figure 4. Puskas and Olah (Oláh György) at a conference

In Akron we continued working on carbocationic polymerizations, with great success. However, soon we were approached by Hungary to engage in industrial spying, for good compensation. We refused – and therefore we were ordered to return to Hungary immediately. After careful consideration we said no – and decided to start a new life in the USA. However, we were shocked to learn that our J-1 visa could not be converted into an immigrant visa (little changed since 1987!) and our lawyer suggested to go to a third country – Canada. My husband received a job offer from the Polysar Rubber Co. (Figure 5). He, my major supporter through the years, said he will only accept if I also get a position. They agreed, hence starting my career in North America.

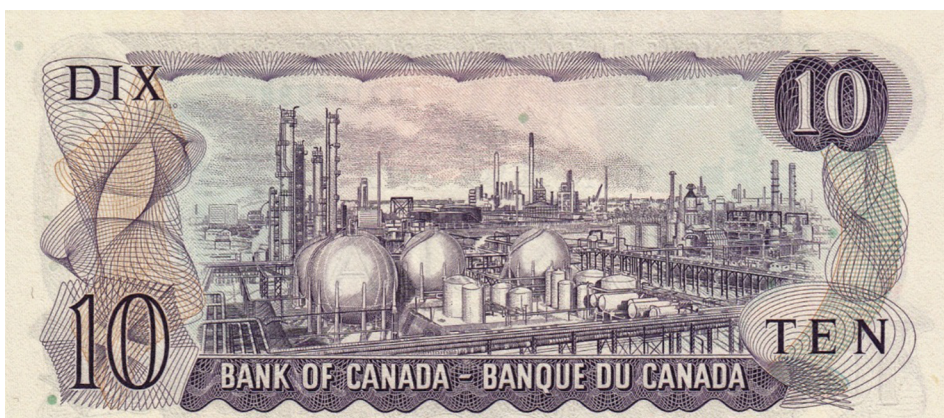


Figure 5. Polysar Rubber Co.; featured on the old 10-dollar bill

1.2. Industrial years

Polysar was built during the Rubber Procurement Program in WWII, headquartered in Akron. Next to the Manhattan project to build the atomic bomb, this was the second most important project of the war effort – without synthetic rubber the Alliance would have lost to the German-led forces. My years in Polysar – which was sold so I worked for Nova, Miles, and Bayer from the same office – were very educational. I solved major outstanding problems, had many inventions and was able to publish some papers. I also worked with co-op students from Canadian universities. While the industrial years were very useful, my heart was in independent research, so I started to look for an academic position.

1.3. Academic years

The Natural Science and Engineering Council (NSERC) of Canada had a program of “Industrial Research Chairs” that matched each industrial dollars invested. I was able to convince Bayer’s management to go for this – and a position opened up for me at the University of Western Ontario. However, I did not get a tenured position. Based on the advice of my mentor, Professor Kennedy, I accepted the position. He said: “If you are good, they will keep you.” I was successful – bringing in money from all different sources, and publishing papers so I was tenured in 1998.

I have been very successful in Canada, so my mentor, Professor Kennedy asked me “why don’t you bring your Chair to Akron?” I said that I would lose the NSERC match to the industrial uport, so I must see what Bayer said about this. Interestingly, the VP Research at that time was an Akron Alumnus – and he signed the contract! So, in 2004 I came back to Akron – with industrial uport paying my salary and all research costs. My contribution to science while in Akron is demonstrated by my publication and patent list. Then in 2019 I was given the opportunity to join the Faculty in the Department of Food, Agricultural and Biological Engineering, where I became a Distinguished Professor in 2020.

2. Science contributions

2.1. Living/controlled polymerizations

In 1980, living carbocationic polymerization was considered to be impossible, because of the high reactivity of carbocations. However, Professor Kennedy asked us to aim for the stars! He was right – we found a way and made the first thermoplastic elastomer (TPE) of isobutylene (IB) that can only be polymerized by carbocationic methods. Today over 10 million people have benefitted from the drug-eluting stent coating of poly(styrene-isobutylene-styrene) (SIBS for short) – one of my proudest achievements (Figure 6)!



Figure 6. Picture of a drug eluting stent

Key to the synthesis of SIBS was finding conditions that led to the first example of producing high molecular weight polyisobutylene (PIB) with narrow polydispersity ($D < 1.2$). Even today everybody working with carbocationic polymerizations is using the same basic system, with minor modifications. Since then, we also found out that narrow polydispersity is only necessary to produce nice Transmission Electronic Microscopy (TEM) pictures – good mechanical properties can also come from rather ugly TEM pictures such as in the case of a TPE made by the *inimer* (*initiator-monomer*) concept. While this concept is a variation of the Self-condensing Vinyl Polymerization concept introduced by Frechet, I was the first producing very high molecular weight polymers. These “arborescent” structures had very broad polydispersity and ugly TEM and Atomic Force Microscopy (AFM) pictures (I could not publish that work for a long time because of those ugly pictures even though the mechanical properties of the TPEs were very good. This system yielded the “chameleon” TPE that could be turned from rubber to plastic, based on the solvents used for precipitation. A large company licensed the *inimer* technology and was working on commercialization. Unfortunately, the technology did not get commercial, but I still have hopes! Since then, I had discovered two more living/controlled polymerizations: Reversible Radical Recombination Polymerization (R3P) of dithiols in aqueous medium, producing disulphate polymers that are completely biodegradable. The synthesis-degradation cycle is shown for HS-PIB-SH in Figure 7.

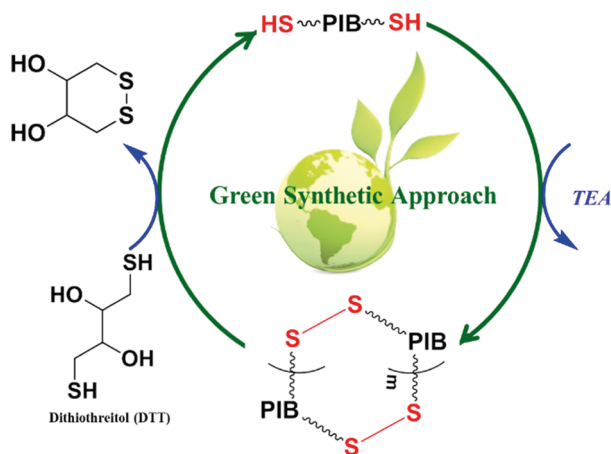


Figure 7. Life cycle of PIB-disulfides

We studied another disulfide elastomer from 2-[2-(2-sulfanylethoxy) ethoxy] ethanethiol (DODT) in more detail. Under strongly oxidizing conditions, no thiol end groups were found, indicating that very pure high molecular weight rings are formed ($M_n \sim 100,000\text{--}450,000$ g/mol)! We recently published direct proof for the evidence

of pure macrocycles up to $M_n \sim 100,000$ g/mol, using 800 MHz and 2D correlation NMR. The other living polymerization system is an emulsion polymerization of IB and alloocimene (Allo), a monomer from renewable resources. It is produced by the isomerization of β -pinene, and when oxidized it smells like lily of the valley. When copolymerized with IB first a polyallo block forms, producing a stable emulsion in methyl chloride under the same conditions butyl rubber is produced commercially. Thus, three living polymerization systems can be connected to my name.

2.2. Polymer functionalization

I discovered that low molecular weight polymers can quantitatively functionalized, often without the use of solvents, using enzymatic catalysis with *Candida antarctica* lipase B (CALB). We have shown that the CALB enzyme can be recycled 12 times!

The method of polymer functionalization using enzyme catalysis is now used in my lab to produce polymer-based difunctional targeted cancer diagnostic and therapeutic agents. An example is shown in Figure 8, that entered cells and slowed tumor growth in mice.

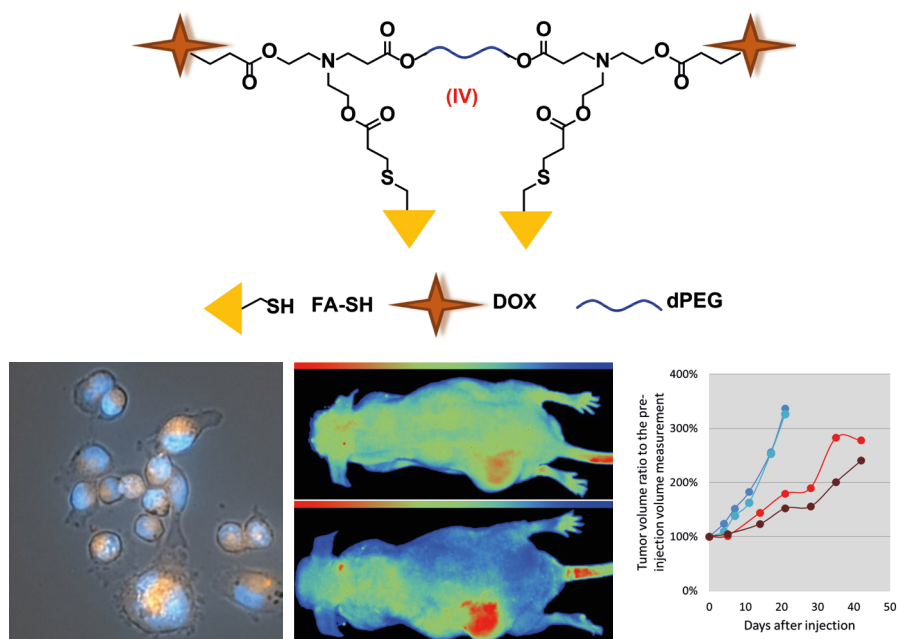


Figure 8. Difunctional cancer diagnostic and therapeutic agent. Red: DOX fluorescence. Intravenous (IV, top) and intratumoral (IT, bottom) injection into mice; tumor growth retardance (blue – saline control, red – IV, black – IT)

Investigations to optimize the structure are ongoing with the Semmelweis Medical University.

2.3. “Halogen-free” halobutyl rubbers

Butyl rubber, a copolymer of IB with isoprene (IP), is a so-called “low unsaturation” rubber because it contains only up to 3 mol % IP. As a result, its cure rate is low, and cannot be co-cured with other rubbers used in tire manufacturing. Therefore, halobutyl rubber was invented. Halobutyl (bromo- and chloro-butyl) can be co-cured with other rubbers, leading to the development of inner liner technology. The IB-Allo copolymerization technology opens new avenues, being a potential halogen-free butyl rubber that can be co-cured with other rubbers. The permeability of a cured poly(Allo-IB-Allo) (AIBA) was even lower than that of halobutyl rubber. We found that even a diblock copolymer showed mechanical strength – the first example ever for a diblock! The block copolymers had excellent filler interaction: when mixed with 60 phr carbon black, their dynamic creep reduced to 4 (diblock) and 6 (triblock) %, close to a chemically crosslinked silicone rubber. Now we are proposing to use AIBA for making drug-eluting fiber mats made by electrospinning.

2.4. Advanced elastomers for healthcare

Electrospinning is a method of producing fiber mats by exposing a polymer solution to high voltage so it will produce a Taylor cone that will deposit a fiber mat on the collector. This fiber mat then can be wrapped around an implant for sustained drug release. Breast cancer is the most diagnosed form of cancer and the second leading cause of cancer-related deaths in American women (246,660 new cases and 40,450 deaths in 2016). Around 1/3 of American women diagnosed with breast cancer undergo mastectomy, with around 70% of these women opting for silicone implant-based reconstruction. Capsular contracture is the most commonly reported problem with this approach. Capsular contracture is a distortion of an implant caused by tension resulting from the fibrous capsule forming around it, believed to be due to an inflammatory response against silicone rubber. The effect of Zafirlukast (ZAF), an anti-inflammatory agent, on capsule thickness has been investigated before. It was found in rabbits the thickness of the capsule was significantly reduced when the implants were treated with normal saline containing 1.25 mg/kg of ZAF before implantation. The effect of Montelukast (MON), an anti-inflammatory drug similar to ZAF, to capsule thickness was investigated in a rat model. It was found that sustained release of MON from a poly(lactic-co-glycolic acid) (PLGA) coating on 2 cm diameter disks cut from silicone rubber implant shells significantly reduced capsule thickness after 12 weeks of implantation. Interestingly, short exposure time (3 days) reduced capsule thickness initially, but at the end of 12 weeks no significant reduction was found. ZAF have been prescribed to be taken orally at 10 mg/day for at least six months to mitigate capsular con-

tracture. The mean daily dose of $2.41 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ delivered from the PLGA coating corresponds to approximately 1.20 mg/day for a human-use silicone implant with an overall surface of $\sim 500 \text{ cm}^2$. Therefore, the authors concluded that higher dose or a longer-term release of MON would lead to further improvements. We have achieved higher loading and longer-term release and demonstrated the reduction in CysLT receptors *in vitro*. This is a very promising development that could lead to great improvement of the quality of life of women struck by breast cancer, opting for breast reconstruction.

We are now working on integrating breast reconstruction with cancer diagnosis and treatment. This was an idea that was one of the winners of the “GE Healthymagination Cancer Challenge” selected from more than 500 ideas from 40 countries and more than 200 academic institutions and researchers. The other award winners included research teams at the Vanderbilt-Ingram Cancer Center (Nashville); Moffitt Cancer Center (Tampa); and a partnership between the Fred Hutchinson Cancer Research Center (Seattle) and the Uganda Cancer Institute (Kampala). It was very humbling to end up in such a distinguished company!

2.5. Unraveling the mystery of natural rubber biosynthesis

Finally, I'd like to conclude with our research into natural rubber (NR) biosynthesis. NR, arguably the most important polymer produced by plants, is a strategically important raw material used in many thousands of products, including hundreds of medical devices. NR is obtained from latex, an aqueous emulsion present in the laticiferous vessels (ducts) or parenchymal (single) cells of rubber-producing plants. Although more than 2,500 plant species are known to produce NR, currently there is only one important commercial source, *Hevea brasiliensis* (the Brazilian rubber tree). The rubber from *Parthenium argentatum*, also called guayule, is being marketed as “non-allergenic natural rubber”. We do not know why plants produce rubber and our understanding of the mechanism of NR biosynthesis is far from complete. Despite extensive research, the exact structure of NR is still unknown. We presented a new view of NR biosynthesis from the point of view of synthetic polymer chemistry, based on insight into the mechanism and kinetics of living carbocationic polymerization. Based on comprehensive review and analysis of the chemical, polymer chemical and biochemical literature pertaining to the biosynthesis of NR, we developed a new mechanistic view of this process. First, we wish to stress that this biosynthesis proceeds by a chain growth (addition) mechanism that fits the definition of living polymerization set forth by the IUPAC: “Living polymerization is a chain polymerization from which chain transfer and chain termination are absent.” Second, all the species identified by earlier authors that are known to arise during biosynthesis can be described in terms of carbocationic

intermediates. A combination of these two critical parameters, livingness and carbocationic intermediates, leads us to propose that the biosynthesis of NR proceeds by a natural living carbocationic polymerization mechanism (NLCP). NLCP can be viewed as a controlled/living carbocationic polymerization with dynamic equilibria between dormant and active species, combined with controlled loss of HX (importantly, HX loss after each monomer incorporation must regenerate exclusively the dormant allylic chain end). The NLCP mechanism, combined with *cis-trans* stereoregulation (for example, by the activator or by a suitable template), may serve as a blueprint for the design of a synthetic system emulating the biosynthesis of NR. We subsequently demonstrated ionization of an allylic bromide by TiCl_4 and initiated the polymerization of IP. While only low molecular weight 1,4-PIP (*cis-trans* mixture) was produced, this reaction was a successful demonstration of the initiation reaction. Now we are working on a proposal for an NSF Engineering Research Center focusing on plants that could produce NR in the USA.

3. Collaboration with the West Pomeranian University of Technology

I first met Professor El Fray when she was doing her rehabilitation at the University of Bayreuth, Germany where I was a frequent visitor. Our first joint publication appeared in 2003 when I was a Mercator Visiting Professor at Bayreuth. Eventually we have published > 10 papers together. She was holding an associate professor position at the Technical University of Szczecin (being re-named to the West Pomeranian University in 2009) since 2004. We have visited each other – she gave lectures in Canada when I was at the University of Western Ontario, and at the University of Akron. I also visited Szczecin many times, including teaching a course in Biomaterials. Now we have been collaborating in the Horizon 2020 GREEN-MAP (Novel green polymeric materials for medical packaging and disposables to improve hospital sustainability) Euro project, including student and professorial exchanges between the Ohio State University and the European project partners.

I have been lucky to have a friend and professional partner in Professor El Fray and I am looking forward to future collaborations.

Acknowledgements

I'd like to acknowledge all my collaborators, my students and post-doctoral fellows working with me throughout my professional career, funding agencies (NSF, NIH, DOE, the Breast Cancer Innovation Foundation and others) I also need to thank

46



Imre, Ildikó, James, Carys



The 2017 Charles Goodyear Medal

CONGRATULATIONS! NAE Class of 2023

[VIEW ALL NEW MEMBERS](#)

2023

FEBRUARY 7, 2023, 3:00 P.M. EDT

NAE Elects New Members

NAE members represent a select group of national and international senior professionals in business, academia, and government who have distinguished themselves through technical accomplishments and leadership. NAE members volunteer their time on initiatives that help guide the development of federal laws and regulations, improve the effectiveness of government programs, shape the direction of research fields, and inform public knowledge and dialogue about issues of critical importance.

Puskas, Judit Eva, distinguished professor, Food, Agricultural, and Biological Engineering, Ohio State University, Wooster. For coinventing an FDA-approved, life-saving coronary stent coating, and fundamental research and scale-up of polymerization processes,

UCHWAŁA NR 238

**Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
z dnia 26 września 2022 r.**

**w sprawie nadania tytułu doktora honoris causa
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie**

Profesor Judit E. Puskas

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 9 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (tekst jedn. Dz. U. z 2022 r. poz. 574, z późn. zm.), § 80 ust. 2 Statutu ZUT oraz opinii Senatu Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Politechniki Łódzkiej oraz Politechniki Warszawskiej popierających wnioszek Rektora ZUT,

**Senat Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
nadaje**

TYTUŁ DOKTORA HONORIS CAUSA

Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

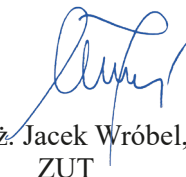
Profesor Judit E. Puskas

wybitnej specjalistce z zakresu polimerów i procesów polimeryzacji

w uznaniu nieprzeciętnych osiągnięć naukowych i organizacyjnych, ogromnego wkładu w rozwój i promocję badań, w szczególności Jej zasług w zakresie współpracy naukowej i kształcenia młodej kadry Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Przewodniczący Senatu

Rektor



dr hab. inż. Jacek Wróbel, prof.
ZUT



SUMMIS AUSPICIIS SENATUS ACADEMICI
NOS RECTOR
POMERANIAE OCCIDENTALIS UNIVERSITATIS TECHNOLOGICAE STETINENSIS
ATQUE
DECANUS FACULTATIS TECHNOLOGICAE ET SCIENTIAE INGENIARIAE CHIMICAE
ET
PROMOTOR RITE CONSTITUTUS
CONSENSU COMMUNI SENATUUM
UNIVERSITATIS JAGELLONICAE CRACOVENSIS
POLYTECHNICAE LODZIENSIS
POLYTECHNICAE VARSOVIENSIS

RENUNTIAMUS TITULUM HONORIFICUM
DOCTORIS HONORIS CAUSA
ATQUE IURA ET PRIVILEGIA AD ID ATTINENTIA
AD PROFESSOREM
IUDITHAM EVAM PUSKAS

DELATUM ESSE

QUAE FEMINA DOCTA PRAECELLENS EST, AUCTORITAS ORBIS TERRARIUM IN SCIENTIA INGENIARIA
POLYMERUM, COMMIS ET GUMMIUM, INVESTIGATORUM RECENTIUM PRAECEPTRIX,
MAGNI EXISTIMATA INQUISITRIX ET MULTORUM INVENTIONIS DIPLOMATUM AUCTRIX,
PRAECIPUE VITAM SERVANTIS MATERIAE TEGUMENTALIS IN CANNULIS CORONARIIS,
QUAE APUD MILLIONES AEGROS IN TOTO ORBE TERRARUM ASSUEFACTA EST,
FEMINA PERMULTIS PRAEMIIS ET SIGNIS HONORIS MAGNI MOMENTI LAUREATA.

AD AESTIMANDUM EGREGIOS SUCCESSUS EIUS IN SCIENTIA, SCIENTIA INGENIARIA
ET IN ARTE ET MODO DOCENDI,
PERMAGNAM PARTICIPATIONEM EIUS IN PROGRESSUM ET PROMOTIONEM INVESTIGATIONUM
ATQUE AD AESTIMANDUM MERITA EIUS IN MUTUIS OPERIBUS AD SCIENTIAM PERTINENTIBUS
ET IN INSTITUENDO RECENTES OPERIS SOCIOS POLYTECHNICAE STETINENSIS ET POMERANIAE
OCCIDENTALIS UNIVERSITATIS TECHNOLOGICAE STETINENSIS.

CUIUS EVENTUS MAGNIFICI AD FIDEM
HOC DIPLOMA SIGILLO POMERANIAE OCCIDENTALIS UNIVERSITATIS TECHNOLOGICAE STETINENSIS
CORROBORATUM EDIDIMUS

PROMOTOR


MIROSLAVA EL FRAY

DECANUS


RAPHAEL RAKOCZY

RECTOR


HIACYNTHUS WRÓBEL

DATUM STETINI, DIE XVII MENSIS NOVEMBRIS, A.D. MMXXIII



Z NAJWYŻSZEGO UPOWAŻNIENIA SENATU AKADEMICKIEGO
MY, REKTOR
ZACHODNIOPOMORSKIEGO UNIwersYTETU TECHNOLOGICZNEGO W SZCZECINIE
ORAZ
DZIEKAN WYDZIAŁU TECHNOLOGII I INŻYNIERII CHEMICZNEJ

I
PODŁUG OBOWIĄZUJĄCEGO OBYCZAJU USTANOWIONY PROMOTOR

ZA
POWSZECHNĄ ZGODĄ SENATÓW:
UNIwersYTETU JAGIELLOŃSKIEGO W KRAKOWIE
POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

OŚWIAADCZAMY, ŻE ZASZCZYTNY TYTUŁ

DOKTORA HONORIS CAUSA
ORAZ PRAWA I PRZYWILEJE Z NIM ZWIĄZANE
OTRZYMUJE

PROFESOR

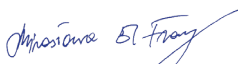
JUDIT EVA PUSKAS

WYBITNA UCZONA, ŚWIATOWEJ KLASY AUTORYTET W ZAKRESIE INŻYNIERII POLIMERÓW,
GUMY I KAUCZUKÓW, WYCHOWAWCZYNI MŁODEJ KADRY NAUKOWEJ, CENIONA BADCZKA
I AUTORKA WIELU PATENTÓW, ZWŁASZCZA WDROŻONEGO U MILIONÓW PACJENTÓW NA CAŁYM ŚWIECIE
MATERIAŁU POWŁOKOWEGO NA STENTACH WIEŃCOWYCH RATUJĄCYCH ŻYCIE,
LAUREATKA LICZNYCH PRESTIŻOWYCH NAGRÓD I ODZNACZEŃ.

W UZNANIU WYBITNYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH, INŻYNIERSKICH I DYDAKTYCZNYCH,
OGROMNEGO WKŁADU W ROZWÓJ I PROMOCJĘ BADAŃ ORAZ ZASŁUG W ZAKRESIE
WSPÓŁPRACY NAUKOWEJ I KSZTAŁCENIA MŁODEJ KADRY POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ
I ZACHODNIOPOMORSKIEGO UNIwersYTETU TECHNOLOGICZNEGO W SZCZECINIE.

W DOWÓD WIARYGODNOŚCI TEGO DONIOŚLEGO WYDARZENIA
NINIEJSZY DYPLÓM OPATRZONY PIECZĘCIĄ
ZACHODNIOPOMORSKIEGO UNIwersYTETU TECHNOLOGICZNEGO W SZCZECINIE
WYSTAWILIŚMY

PROMOTOR


MIROSLAWA EL FRAY

DZIEKAN


RAFAŁ RAKOCZY

REKTOR


JACEK WRÓBEL

NADANO W SZCZECINIE, DNIA 17 LISTOPADA 2023 ROKU

Opinia o dorobku oraz zasługach Pani Profesor Judit E. Puskas w związku z postępowaniem o nadanie Jej tytułu doktora honoris causa przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Z PRAWDZIwą przyjemnością podjęłam się roli recenzenta dorobku naukowego i zasług Pani Profesor Judit E. Puskas w związku z wszczęciem postępowania zmierzającego do nadania Jej tytułu doktora honoris causa przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.

Pani Profesor Puskas jest wybitną uczoną o niekwestionowanym autorytecie i ogromnej erudycji naukowej, która w trakcie swej przeszło czterdziestoletniej kariery naukowej wniosła istotny wkład w rozwój chemii i technologii makromolekularnej oraz inżynierii materiałowej wykorzystującej układy makrocząsteczkowe. Swą wiedzę i doświadczeniem hojnie dzieliła się ze swoimi współpracownikami, kolegami z kraju i z zagranicy, doktorantami oraz studentami. Czuję się zaszczycona możliwością przedstawienia Jej wkładu w rozwój światowej nauki.

Kariera zawodowa Pani Profesor zdominowana jest Jej działalnością akademicką, poprzedzoną jednak doświadczeniem pracy w przemyśle, realizowaną kolejno w trzech różnych krajach (Węgry, Kanada, USA) i w odmiennych środowiskach kulturowych. Jej przebieg stanowi odzwierciedlenie szerokich zainteresowań i horyzontów badawczych Pani Profesor, odwagi w podejmowaniu nowych i niejednokrotnie trudnych decyzji, pracowitości oraz konsekwencji w realizacji zamierzeń.

Obecnie Pani Profesor jest zatrudniona w Department of Food, Agricultural and Biological Engineering, College of Food, Agricultural, and Environmental Sciences, The Ohio State University w Wooster, Ohio, USA, na zaszczytnym stanowisku Distinguished Professor. Edukację akademicką odbyła na Uniwersytecie Technicznym w Budapeszcie i w Węgierskiej Akademii Nauk, uzyskując tytuł magistra w zakresie inżynierii organicznej i biochemicznej (1977), a następnie stopień naukowy doktora z zakresu inżynierii chemicznej, specjalność: technologia tworzyw sztucznych i gumy (1985). Działalność zawodową rozpoczęła od pracy w przemyśle mikroelek-

tronicznym (1977–1984). W latach 1980–1981 i 1986–1988 przebywała w University of Akron (USA), najpierw jako naukowiec-gość (*Visiting Scientist*), a następnie jako profesor, prowadząc badania z zakresu chemii i technologii polimerów. W latach 1984–1986 zatrudniona była w firmie Polysar Rubber Co., będącej kanadyjskim oddziałem firmy Bayer Inc. Tu kierowała zespołami naukowymi prowadzącymi badania na potrzeby firmy, a także nadzorowała pracę zespołów inżynierskich odpowiedzialnych za produkcję. Z sukcesem wykonała niezwykle trudną operację przeskalowania procesu technologicznego otrzymywania syntetycznego kauczuku butylowego (kopolimeru izobutyleny z niewielką zawartością izoprenu) od skali laboratoryjnej do technicznej, umożliwiającą prowadzenie produkcji z zastosowaniem reaktora przemysłowego o wydajności 55 ton produktu dziennie. W roku 1993 uzyskiwała licencję profesjonalnego inżyniera w prowincji Ontario w Kanadzie.

W roku 1996 rozpoczęła niezależną karierę akademicką łączącą badania podstawowe i przemysłowe, piastując stanowisko profesora badań przemysłowych (Industrial Research Chair) w Department of Chemical and Biochemical Engineering, University of Western Ontario, London, Ontario, Canada (1996–2004) współfinansowane przez firmę Bayer i Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) of Canada. W latach 2004–2010 kontynuowała ten format zatrudnienia, ale już w Department of Polymer Science, University of Akron, ze wsparciem finansowym firmy LANXESS (uprzednio Bayer). W okresie 2011–2018 zatrudniona była w Department of Chemical and Biomolecular Engineering University of Akron (USA). Od roku 2019 pracuje na stanowisku profesora w Department of Food, Agricultural and Biological Engineering, the Ohio State University, Wooster, Ohio, USA.

Prowadzone przez Panią Profesor Puskas badania naukowe mają charakter studiów interdyscyplinarnych. Obejmują szerokie spektrum zagadnień z zakresu chemii i technologii polimerów, poczynając od badań podstawowych dotyczących mechanizmów i kinetyki procesów żyjącej/kontrolowanej polimeryzacji, badań zależności struktury i właściwości polimerów (w szczególności elastomerów termoplastycznych), procesów biomimetycznych, aż po badania stosowane, dotyczące otrzymywania i zastosowań biomedycznych biomateriałów polimerowych. Wyniki swych badań publikuje w prestiżowych specjalistycznych czasopismach naukowych. Jest współautorką 226 publikacji cytowanych ok. 4700 razy (indeks H = 37), 3 monografii, 19 rozdziałów w książkach i 1 podręcznika. Jest współtwórczynią 36 patentów USA i międzynarodowych oraz 11 zgłoszeń patentowych. Warto zauważyć, że firmy zakupiły licencje umożliwiające wykorzystanie 9 tych objętych ochroną patentową wynalazków, co potwierdza ich oryginalność i użyteczność praktyczną.

Pani Profesor Puskas wniosła istotny wkład w rozwój wszystkich wymienionych obszarów badawczych. Na szczególne podkreślenie zasługuje jednak Jej

udział w wynalezieniu i opracowaniu metody syntezy dobrze zdefiniowanych termoplastycznych elastomerów zawierających giętki blok poliizobutyleny i sztywny blok styrenu lub jego pochodnych albo indenu lub jego pochodnych. Jeden z tych polimerów okazał się szczególnie przydatny do sporządzenia warstwy pokrywającej stent Taxus, umożliwiającej kontrolowane uwalnianie leku. Ocenia się, że stent ten, dopuszczony do zastosowania przez US Food and Drug Administration (FDA) w 2004 roku, wszczepiony został już przeszło 10 milionom pacjentów cierpiących na choroby naczyniowo-sercowe. Uwalniany w sposób kontrolowany lek ogranicza nawrót zwężenia naczyń krwionośnych pacjenta po ich udrożnieniu, ratując mu życie. Licencja dla tego wynalazku chronionego patentem US 4,946,899,1990 została udzielona firmie Boston Scientific Inc. (USA) i firmie Keneka Co. (Japonia) przez University of Akron, zapewniając uniwersytetowi dochód przekraczający 5 milionów dolarów. Wynalazek ten zaistniał dzięki synergii kompetencji Pani Profesor w zakresie badań podstawowych dotyczących polimeryzacji żyjącej i Jej umiejętności w nawiązywaniu interdyscyplinarnej współpracy naukowej z partnerami reprezentującymi odległe dyscypliny i pracującymi w odległych lokalizacjach. To dzięki poznaniu mechanizmu niełatwej syntezy (tzw. polimeryzacji żyjącej) tych polimerów, ale także dzięki udziałowi Pani Profesor Puskas we współpracy pomiędzy Węgierską Akademią Nauk i US National Science Foundation (NSF) możliwa była realizacja tego ważnego rozwiązania. Wkład Pani Profesor Puskas w rozwój chemii i inżynierii polimerów, w szczególności elastomerów, został doceniony przyznaniem Jej Medalu Charlesa Goodyeara przyznanego od 1941 roku przez Oddział Gumowy Amerykańskiego Towarzystwa Naukowego (American Chemical Society, ACS). Warto zauważyć, że była i nadal jest jedyną kobietą, która dostała tego zaszczytu.

Kolejny interdyscyplinarny obszar badawczy o ogromnym znaczeniu, koncentrujący uwagę Pani Profesor już od 2000 roku, jest zorientowany na opracowanie metody umożliwiającej poprawę efektywności, obniżenie stopnia inwazyjności i ograniczenie skutków ubocznych terapii raka piersi. Cele te zamierza osiągnąć poprzez integrację diagnostyki i terapii tych nowotworów przy użyciu nośników polimerowych. Zaproponowała ciekawe rozwiązanie polegające na modyfikacji powierzchni implantów silikonowych koniugatami makrocząsteczek glikolu polietylenowego z chemoterapeutykami (np. doksorubicyny) i koniugatami substancji pełniących funkcję kontrastów. Dodatkowa modyfikacja koniugatów kwasem foliowym umożliwi preferencyjne i celowane ich dostarczanie do zmienionych nowotworowo komórek charakteryzujących się zwiększoną ekspresją receptorów kwasu foliowego na ich powierzchniach. Rozwiązanie to umożliwi kontrolę przebiegu procesu terapeutycznego i pozwoli uniknąć wznowy choroby nowotworowej. Wyniki badań laboratoryjnych są niezwykle obiecujące i planowane są już badania

kliniczne tych układów. Przełomowy charakter zaproponowanego przez Panią Profesor Puskas podejścia do terapii raka piersi został dostrzeżony przez środowisko medyczne i uhonorowany przyznaniem GE Healthymagination Breast Cancer Challenge Award (2012).

Pani Profesor Puskas cieszy się szacunkiem i uznaniem zarówno w środowisku naukowym, jak i w przemyśle. Kieruje licznymi krajowymi i międzynarodowymi projektami badawczymi oraz pozyskuje finansowanie na ich realizację. W okresie zatrudnienia w University of Western Ontario pozyskała granty o łącznej wartości przekraczającej 4 miliony CAD, a w okresie pracy w University of Akron granty o wartości przekraczającej 10 milionów USD. Pełniła funkcję przewodniczącej lub członka komitetów naukowych prestiżowych konferencji naukowych, w tym takich jak IUPAC czy Gordon Research Conference. Wygłosiła przeszło 100 wykładów na zaproszenie organizatorów konferencji. Ma ogromny wkład w rozwój młodej kadry naukowej. W Jej laboratoriach doskonalilo swój warsztat badawczy 35 stażystów podoktorskich, z których 3 uzyskało status profesora. Wypromowała 25 doktorów, 23 magistrów i opiekowała się badaniami dużej grupy studentów i stażystów przemysłowych. Zachęca młode kobiety do podejmowania studiów inżynierskich i stanowi dla nich wzór do naśladowania. Pracowała w zarządach wielu organizacji naukowych (np. ACS Rubber Division Committees), organizacjach przyznających finansowanie badań naukowych i panelach eksperckich (np. NSF) oraz ciałach doradczych firm. Tworzyła i zarządzała firmami konsultingowymi. Posiada licencję profesjonalnego inżyniera prowincji Ontario w Kanadzie (od 1993). Pełniła funkcję redaktora czasopisma naukowego „European Polymer Journal” (2002–2008) i „WIREs Nanomedicine and Nanotechnology” (2009–2018).

Za swe osiągnięcia naukowe i zawodowe została uhonorowana licznymi nagrodami i wyróżnieniami. Jest członkiem National Academy of Inventors (2020) i piastuje stanowisko Distinguished Professor University of Ohio (2019). Otrzymała m.in. UA College Engineering Outstanding Researcher Award (2018), Charles Goodyear Medal (2017), Women of Achievement Award (2011), Polymer Teacher of the Month, Akron Global Polymer Academy (2009), Premier's Research Excellence Awards, Canada (2000), National Award for Outstanding Research in Polymer Science, Hungarian Academy of Science (1985).

Pani Profesor Judit E. Puskas od niemal dwóch dekad współpracuje z Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technologicznym w Szczecinie (wcześniej Politechniką Szczecińską), w szczególności z Katedrą Inżynierii Polimerów i Biomateriałów Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej kierowanym przez Panią Profesor Mirosławę El Fray. Ta niezwykle owocna współpraca wniosła istotny wkład w rozwój badań i kształcenia w zakresie szeroko pojętej chemii i inżynierii polimerów w ZUT. Współpraca ta obejmuje realizację wspólnych projektów badawczych,

wizyty, staże i seminaria naukowe, umożliwiające wspólne prowadzenie badań naukowych, realizację projektów badawczych i szkolenie młodych kadr naukowych. Tematyka wspólnych przedsięwzięć naukowych obejmuje zagadnienia z zakresu chemii i technologii polimerów. Prowadzone są badania dotyczące syntezy, właściwości układów makrocząsteczkowych, otrzymywania funkcjonalnych materiałów polimerowych. Szczególnym obiektem zainteresowania obu współpracujących stron są biomateriały, w tym te otrzymywane na bazie poliizobutyleny. Owocem tej współpracy jest 12 publikacji w specjalistycznych czasopismach międzynarodowych, rozdział w monografii, 6 artykułów w materiałach konferencyjnych i 5 prezentacji konferencyjnych.

Należy podkreślić, że Pani Profesor Puskas wykazuje ogromne osobiste zaangażowanie w tę współpracę. Pomimo licznych obowiązków w kierowanych przez Nią laboratoriach w latach 2003–2017 sześciokrotnie złożyła wizytę w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym/Politechnice w Szczecinie, prezentując wykłady na seminariach naukowych i uczestnicząc w kształceniu studentów. W tym okresie kilkakrotnie gościła w swych grupach badawczych Panią Profesor El Fray, najpierw w Kanadzie (University of Western Ontario), a następnie w USA (University of Akron i Ohio State University. Ostatnią wizytę Pani Profesor El Fray odbyła w charakterze profesora gościnnego (*Visiting Profesor*) jako beneficjentka prestiżowego stypendium przyznanego Jej przez Fundację Fulbrighta. Otrzymanie tego stypendium stanowiło uhonorowanie dorobku i ugruntowanej pozycji naukowej Pani Profesor El Fray, ale także docenienie znaczenia i wartości współpracy z partnerską instytucją naukową w USA. Co ważne, w wymianie osobowej pomiędzy tymi laboratoriami uczestniczyli także młodzi doktorzy, doktoranci i studenci. W latach 2002–2016 cztery osoby z USA odbyły staże w laboratoriach Pani Profesor El Fray, a dwie osoby z Polski w laboratoriach Pani Profesor Puskas. Obecnie Ohio State University jest partnerem instytucjonalnym w koordynowanym przez Panią Profesor El Fray projekcie europejskim H2020 GREEN-MAP, dzięki któremu kolejnych 5 pracowników ZUT będzie gościć w laboratoriach Pani Profesor Puskas. Takie doświadczenie pracy w znakomitym zagranicznym ośrodku naukowym jest niezwykle cenne dla rozwoju naukowych młodych badaczy.

Biorąc pod uwagę wkład Pani Profesor Judit E. Puskas w rozwój światowej nauki, Jej zasługi w zakresie kształcenia młodych kadr naukowych oraz udział w rozwoju ważnej i nowoczesnej dyscypliny, jaką jest chemia makromolekularna w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie, gorąco popieram nadanie Jej godności doktora honoris causa tej uczelni.

Kraków, 27.05.2022 r.

M. Nowakowska

UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI
ul-007 Kraków, ul. Gołębia 24
tel. 422-66-89
BIURO REKTORA

**Uchwała nr 54/VI/2022
Senatu Uniwersytetu Jagiellońskiego
z dnia 29 czerwca 2022 roku**

w sprawie: akceptacji recenzji prof. dr hab. Marii Nowakowskiej w sprawie nadania przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie tytułu doktora *honoris causa* Pani Profesor Judit E. Puskas

Na podstawie § 51 pkt 31 Statutu Uniwersytetu Jagiellońskiego Senat Uniwersytetu Jagiellońskiego uchwala, co następuje:

§ 1

Senat Uniwersytetu Jagiellońskiego akceptuje recenzję prof. dr hab. Marii Nowakowskiej w sprawie nadania przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie tytułu doktora *honoris causa* Pani Profesor Judit E. Puskas.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Potwierdzam zgodność z oryginałem

Kraków, dnia 2022 -06- 29

Biuro Rektora UJ
gł. specjalista

mgr Lucyna Nycz

Recenzja dorobku naukowego, osiągnięć i zasług
Profesor Judit E. Puskas w związku z wnioskiem
o nadanie Jej tytułu doktora honoris causa
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego
w Szczecinie

PROFESOR Judit E. Puskas należy do grona wybitnych chemików, specjalizujących się w fizykochemii i inżynierii materiałów elastomerowych. Obszar jej aktywności naukowej obejmuje: 1) elastomery termoplastyczne i gumę – pod kątem relacji struktura/właściwości materiału, 2) materiały polimerowe dla medycyny – w zakresie integracji diagnostyki i leczenia raka piersi, rekonstrukcji piersi czy systemów dostarczania leków na bazie polimerów, 3) chemię „zielonych” polimerów i biomateriały. W swojej pracy naukowej dąży do uczynienia materiałów polimerowych bardziej ekologicznymi, opracowując zrównoważone i przyjazne dla środowiska metody ich syntezy, przetwórstwa i funkcjonalizacji.

Profesor Judit Puskas ukończyła studia chemiczne na Politechnice Budapesztańskiej, gdzie w 1985 roku uzyskała tytuł doktora w zakresie technologii tworzyw sztucznych i gumy.

Jej kariera zawodowa stanowi świetny przykład synergii pomiędzy nauką a praktyką. Bezpośrednio po doktoracie podjęła pracę w przemyśle, gdzie zajmowała się badaniami i rozwojem polimerów dla potrzeb mikroelektroniki, farbiarstwa i branży oponiarskiej. Na szczególną uwagę zasługuje kanadyjski etap Jej kariery przemysłowej w Bayer Inc., Rubber Division (1989–1996), w trakcie którego prowadziła badania nad syntezą kauczuku butylowego, kierując międzynarodowymi zespołami inżynierskimi. W efekcie tych prac powstały reaktory zdolne do produkcji 55 ton kauczuku na dobę, a opracowany wówczas model kinetyczny jest nadal używany w przemyśle do kontroli procesu.

Karierę akademicką Profesor Puskas rozpoczęła po 10 latach praktyki przemysłowej, na University of Western Ontario w Kanadzie, kontynuując badania nad syntezą kauczuków w ramach prestiżowego grantu Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC). Rozpoczęte badania przeniosła następnie

na University of Akron (UA), USA, obejmując Katedrę Badań Przemysłowych finansowaną przez grant firmy Lanxess, którą kierowała aż do 2018 roku. Kandydatka jest pierwszym profesorem w historii UA, który otrzymał grant Narodowego Instytutu Zdrowia (NIH), największego publicznego fundatora badań biomedycznych na świecie. W sumie w swojej karierze akademickiej kierowała 16 grantami finansowanymi przez National Science Foundation, w tym prestiżowym projektem Special Creativity Extension.

Warte podkreślenia są zdolności organizacyjne Kandydatki w obszarze badań naukowych. Profesor Puskas zebrała ponad 4 mln na badania prowadzone w Kanadzie i przeszło 10 mln dolarów na University of Akron. Same tylko opłaty licencyjne za wykorzystanie opracowanego pod jej kierunkiem trójblokowego kopolimeru styrenu z izobutylenem stosowanego w stencie wieńcowym Taxus przyniosły UA zysk przekraczający 5 mln USD.

Obecnie grupa badawcza Pani Profesor pracuje na Ohio State University, gdzie kontynuuje badania w obszarze inżynierii biomateriałów i biopolimerów, powiązane ze stanową inicjatywą Discovery Themes Initiative oraz programem Circular, Sustainable and Resilient Economy.

Kandydatka jest prekursorką stosowania zasad „zielonej” chemii w technologii polimerów, czego przykładem są prace dotyczące biosyntezy kauczuku naturalnego, ekologicznych metod polimeryzacji czy katalizowanej enzymatycznie biodegradacji polimerów siarczkowych, stanowiące wybitny wkład Profesor Puskas w rozwój nauk chemicznych. Na szczególne uznanie zasługują osiągnięcia Kandydatki dotyczące syntezy biomateriałów elastomerowych dla medycyny i biosyntezy kauczuku naturalnego. Stenty wieńcowe pokryte opracowanym przez Nią trójblokowym kopolimerem styren-izobutylen-styren (SIBS) zrewolucjonizowały kardiologię interwencyjną (od ich wprowadzenia wszczepiono je już ponad milionowi pacjentów). Kolejne generacje biokompatybilnych biostabilnych kopolimerów SIBS w wielu zastosowaniach wykazują wyższość nad powszechnie stosowaną gumą silikonową. Mogą być przetwarzane w sposób typowy dla tworzyw sztucznych, jak również nadają się do elektroprzewodzenia, co umożliwia produkcję mat włóknistych i rusztowań do hodowli tkankowych. Nie sposób również pominąć osiągnięć w dziedzinie onkologii. Badania kliniczne potwierdziły przeszło 80-procentowe wchłanianie przez komórki raka piersi opracowanych pod jej kierunkiem polimerów katalizowanych enzymatycznie (ECP). Z kolei wykorzystanie zaproponowanego przez Profesor Puskas mechanizmu naturalnej żyjącej polimeryzacji karbokationowej pozwala na wzrost ilości produkowanego lateksu kauczuku naturalnego (KN) od 20% do nawet 50%, co potwierdziły ostatnio przeprowadzone eksperymenty na plantacjach w Brazylii. Opierając się na biosyntezie kauczuku naturalnego, zbadano szereg polimeryzacji biomime-

tycznych, które wskazują, że równie obiecująca może być uprawa hydroponiczna roślin zawierających lateks KN w systemie korzeniowym.

Kandydatka jest współautorką 3 książek i 19 rozdziałów, ponad 430 publikacji i raportów technicznych oraz współtwórczynią 36 patentów, z których 11 doczekało się wdrożenia. Jej prace były cytowane ponad 4700 razy wg bazy Scopus (HI = 37) i ponad 7070 razy wg bazy Google Scholar (HI = 46).

Wybitne osiągnięcia Profesor Puskas na polu nauki i techniki zostały zauważone i uhonorowane przez międzynarodową społeczność naukową. Jest jak do tej pory jedyną kobietą, która zdobyła Medal Charlesa Goodyeara (2017), najbardziej prestiżową nagrodę przyznawaną przez Oddział Gumowy Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego (ACS). Była również wielokrotnie laureatką innych nagród i wyróżnień, z których najważniejsze to: nagroda Węgierskiej Akademii Nauk (1985), nagrody firmy Bayer (1995 i 1997), Premier's Research Excellence Award of Canada (2000), „Chemistry of Thermoplastic Elastomers” Rubber Division ACS (2009) oraz GE Healthymagination Breast Cancer Challenge Award (2012). Jej działalność na University of Akron została uhonorowana tytułem Outstanding Scientist UA College of Engineering (2018), natomiast rok później Pani Profesor otrzymała godność Distinguished Professor of the Ohio State University.

Z uwagi na niekwestionowaną pozycję i autorytet naukowy Profesor Puskas była powoływana do pełnienia licznych funkcji w amerykańskich oraz międzynarodowych stowarzyszeniach i organizacjach naukowych, z których najważniejsze to: Komitet ACS Rubber Division, American Institute of Medical and Biological Engineering (AIMBE), International Union of Pure & Applied Chemistry (IUPAC) i National Academy of Inventors (USA). Kandydatka była również członkiem grupy roboczej IUPAC IV.2.1 „Zależności między strukturą a właściwościami polimerów komercyjnych” oraz pełniła funkcję redaktora naczelnego uznanych czasopism naukowych, takich jak „WIREs Nanomedicine and Nanobiotechnology” czy „European Polymer Journal”. Przewodniczyła konferencji IUPAC w 2011 roku oraz została wybrana na przewodniczącą Gordon Research Conference. Ponad 100 razy była zapraszana do wygłaszania referatów na międzynarodowych konferencjach naukowych.

Profesor Puskas może się również poszczycić osiągnięciami na polu kształcenia kadry naukowej. Wypromowała 25 doktorów oraz sprawowała opiekę naukową nad 35 stażystami ze stopniem doktora, z których 3 otrzymało już tytuł profesora. Z jej wiedzy i doświadczenia korzystała również młoda kadra naukowa i doktoranci Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego w Szczecinie (ZUT), którzy odbywali staże naukowe w Stanach Zjednoczonych, oraz studenci ZUT, którzy słuchali jej wykładów i uczestniczyli w seminariach z takich przedmiotów jak: Polymers in medicine, Elements of biotechnology, Investigation methods of bio

and nanomaterials czy Nanoparticles, dispersions, and gels, w ramach kierunku nanotechnologia. Profesor Puskas gościła w ZUT 6-krotnie w latach 2003–2017, natomiast Jej doktoranci odbyli 4 staże naukowe w Szczecinie.

Współpraca, którą zapoczątkowała Pani Profesor Mirosława El Fray w 2000 roku, bardzo dobrze się rozwija i jest kontynuowana po przerwie spowodowanej pandemią. W jej wyniku zrealizowano wspólnie 2 międzynarodowe projekty badawcze, a 2 kolejne są w trakcie realizacji. Rezultatem wspólnie prowadzonych badań jest 12 artykułów w renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych z listy JCR, 1 rozdział w książce wydanej przez ACS oraz 6 publikacji w recenzowanych materiałach konferencyjnych. Wyniki tych prac były prezentowane na międzynarodowych konferencjach naukowych w Belgii, Holandii i Stanach Zjednoczonych.

W podsumowaniu pragnę podkreślić, że Profesor Judit Puskas należy do grona autorytetów w obszarze chemii i technologii elastomerów. Docenić należy Jej wkład w wykształcenie wielu fachowców, którzy zajmują obecnie prominentne stanowiska w nauce i przemyśle, oraz pracę w kolegiach redakcyjnych prestiżowych czasopism, międzynarodowych organizacji i towarzystw naukowych. Na szczególne uznanie zasługuje jednak zakończony spektakularnymi sukcesami transfer Jej osiągnięć naukowych do praktyki przemysłowej. Godne podkreślenia jest również zaangażowanie Pani Profesor Puskas we współpracę i rozwój kadry Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (ZUT), które przyczynia się do wzrostu rozpoznawalności uczelni na arenie międzynarodowej.

Z pełnym przekonaniem popieram wnioszek o nadanie Pani Profesor Judit Puskas przez Senat ZUT najwyższej godności akademickiej – tytułu doktora honoris causa – jako wyraz uznania dla jej wybitnych osiągnięć naukowych i praktycznych oraz w podziękowaniu za działalność na rzecz społeczności akademickiej i rozwoju szczecińskiej uczelni.

Łódź, 15.06.2022 r.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "D. Bietunski". The signature is fluid and cursive, with the first letter 'D' being particularly large and stylized.



**Uchwała
Senatu Politechniki Łódzkiej
z dnia 29 czerwca 2022 r.**

**w sprawie opinii o nadaniu tytułu doktora honoris causa
przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie**

Na podstawie § 13 pkt 3 Statutu Politechniki Łódzkiej – Uchwała Nr 88/2019 Senatu Politechniki Łódzkiej z dnia 10 lipca 2019 r., Senat Politechniki Łódzkiej, po zapoznaniu się z recenzją dorobku naukowego i zasług, przygotowaną przez prof. dr. hab. inż. Dariusza Bielińskiego, popiera inicjatywę nadania

prof. Judit E. Puskas

tytułu doktora honoris causa przez Zachodniopomorski
Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.

Uchwała wchodzi w życie z dniem 29 czerwca 2022 r.


Rektor
Politechniki Łódzkiej
Prof. dr hab. inż. Krzysztof Józwiak

Opinia o działalności naukowej, osiągnięciach i zasługach Profesor Judit E. Puskas w związku z wnioskiem Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o nadanie Jej tytułu doktora honoris causa

PROFESOR Judit Puskas jest znanym chemikiem, wybitną znawczynią tematyki elastomerów polimerowych, której kariera zawodowa w doskonały sposób łączy osiągnięcia akademickie i przemysłowe. Swoją edukację rozpoczęła na Węgrzech, gdzie w 1977 roku na Uniwersytecie Techniczno-Ekonomicznym w Budapeszcie ukończyła studia magisterskie w zakresie inżynierii chemicznej, a następnie w 1990 roku uzyskała tytuł doktora w dziedzinie technologii tworzyw sztucznych i gumy. Już w czasie doktoratu nawiązała współpracę z profesorem Josephem P. Kennedym z Uniwersytetu w Akron, Ohio, USA, gdzie odbyła staż podoktorski. Następnie na blisko 6 lat przeszła do przemysłu. W kanadyjskim oddziale firmy Bayer była odpowiedzialna za badania nad kauczukami butylowymi oraz powiększaniem skali ich produkcji. Od 1996 roku jest na trwałe związana ze środowiskiem akademickim. Kolejno była zatrudniona i pokonywała stopnie hierarchii zawodowej na Uniwersytecie Zachodniego Ontario w London w Kanadzie (1996–2004) i na Uniwersytecie w Akron, Ohio, USA (2004–2018). Od 2019 roku pracuje na Uniwersytecie Stanowym w Ohio (Columbus, USA) na stanowisku profesora (*Distinguished Professor*). Jednak nigdy nie porzuciła swoich związków z przemysłem.

Badania naukowe prowadzone przez Profesor Judit Puskas dotyczą wielu istotnych problemów z obszarów chemii polimerów i materiałów polimerowych. Wspólną klamrą spinającą znakomitą większość Jej prac są elastomery kauczukowe. Ale obecne zainteresowania naukowe są znacznie szersze i obejmują zagadnienia związane z biomateriałami i procesami biomimetycznymi, polimeryzacją żyjącą i kontrolowaną, „zielonymi” procesami syntezy polimerów, mechanizmami i kinetyką polimeryzacji, elastomerami termoplastycznymi oraz zależnościami pomiędzy strukturą i właściwościami polimerów, a ostatnio w dużej mierze z badaniami procesów zachodzących na styku polimeru z żywą tkanką, głównie diagnozowaniem

i leczeniem raka piersi. Celem tych prac jest opracowanie implantów piersi z warstwą uwalniającą substancje terapeutyczne, co pozwoli w przyszłości usprawnić proces leczenia kobiet po mastektomii, eliminując z niego etap chemioterapii.

Do tej pory najbardziej spektakularnym osiągnięciem Profesor Puskas było opracowanie technologii wytwarzania stentów z warstwą uwalniającą substancje aktywne (*drug eluting stent*, DES). Technologia ta została zaaprobowana przez amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA) w 2004 roku. Od tego czasu stenty opracowane przez Profesor Puskas zostały wszczepione ponad 10 milionom pacjentów. Jako współtwórca powłoki polimerowej stosowanej w stencie wieńcowym Taxus Profesor Puskas pomogła Uniwersytetowi w Akron pozyskać ponad 5 milionów dolarów opłat licencyjnych.

Ponadto w imponującym dorobku naukowym Profesor Puskas znajduje się ponad 300 artykułów, 3 monografie i 19 obszernych rozdziałów w wydaniach książkowych, a także 1 podręcznik dla studentów. Jest współautorem 36 patentów i 11 zgłoszeń patentowych. Jej prace wg różnych źródeł były cytowane od 4700 (Scopus) do 7100 (Google Scholar) razy, a ich współczynnik oddziaływania wynosi od 27 (Scopus) do 46 (Google Scholar). Są to wartości bardzo wysokie, biorąc pod uwagę, fakt, że Autorka tych prac 1/4 swojej kariery spędziła w przemyśle.

Profesor Puskas od lat aktywnie działa na rzecz środowiska naukowego i społecznego. Była członkiem komisji w ramach Oddziału Gumowego Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego (ACS), współzałożycielką i dyrektorem firm J&G Consulting US LLC oraz Enzyme Catalyzed Polymers LLC, członkiem zarządu w firmach PolyBallistics LLC i PolyFiberMatrix LLC. Kierowała 10 grantami Narodowej Fundacji Nauki (National Science Foundation, NSF) i 1 grantem Narodowego Instytutu Zdrowia (National Institutes of Health, NIH) oraz kilkoma grantami międzynarodowymi. Wygłosiła ponad 100 prezentacji na zaproszenie. Była zaangażowana w organizację i prowadzenie 29 konferencji, w tym przewodniczącą konferencji Międzynarodowej Unii Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC) w 2011 roku czy Gordon Research Conference w 2009 roku. Była także edytorem czasopism „WIREs Nanomedicine and Nanobiotechnology” (2009–2018) i „European Polymer Journal” (2002–2008) oraz członkiem grupy roboczej IUPAC. Wypromowała 25 doktorów i sprawowała opiekę nad 35 stażami podoktorskimi, 25 pracami magisterskimi i blisko 80 inżynierskimi.

Profesor Puskas jest doskonale znana w środowisku akademickim. Jej osiągnięcia naukowe zostały docenione, czego wyrazem są liczne granty, nagrody, a także szereg innych prestiżowych wyróżnień. Jako pierwsza i do tej pory jedyna kobieta została zdobywcą Medalu Charlesa Goodyeara (2017), najbardziej prestiżowej nagrody przyznawanej przez Oddział Gumowy Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego. W latach 1996–2008 była beneficjentem prestiżowego programu Kanadyjskiej Rady ds.

Badań Naukowych i Inżynierii oraz firmy Bayer (Bayer – NSERC Industrial Research Chair). Jest także laureatką kilku innych nagród, w tym Medalu PEO (Professional Engineers of Ontario, Kanada) w dziedzinie badań i rozwoju (1999), Premier's Research Excellence Award (2000), Mercator Professorship Award (2004) przyznanej przez DFG (Deutschen Forschungsgemeinschaft, Niemiecka Fundacja Badawcza), nagrody „Chemistry of Thermoplastic Elastomers” Oddziału Gumowego Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego (2009), Woman of Achievement Award (2011), Medalu Arpad od Akademii Arpad Stowarzyszenia Amerykańsko-Węgierskiego (2014) oraz była finalistką nagród Athena (2015). W 2012 roku była jednym z pięciu laureatów GE Healthymagination Breast Cancer Challenge Award, wybranych spośród 400 zgłoszeń międzynarodowych.

W 2011 roku została wybrana na członka Narodowej Akademii Wynalazców (National Academy of Inventors, NAI) i Amerykańskiego Instytutu Inżynierii Medycznej i Biologicznej (American Institute of Medical and Biological Engineering, AIMBE), a w 2013 roku Międzynarodowej Unii Chemii Czystej i Stosowanej International Union of Pure and Applied Chemistry, (IUPAC).

Profesor Judit Puskas była także jednym z współinicjatorów współpracy pomiędzy amerykańskimi instytucjami naukowymi a Wydziałem Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej, a później Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Od 2002 roku organizowane są wymiany dyplomantów, doktorantów i pracowników naukowych. Owocem tej współpracy są 3 wspólne projekty badawcze, 12 publikacji w renomowanych czasopismach naukowych, 11 komunikatów konferencyjnych oraz rozdział w wydawnictwie książkowym. Profesor Judit Puskas jest częstym gościem w Szczecinie, gdzie w ciągu 20 lat prowadziła liczne kursy i seminaria dla polskich studentów.

Te przesłanki stały się inspiracją do podjęcia inicjatywy zmierzającej do nadania profesor Judit Puskas godności doktora honoris causa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego. W moim przekonaniu jest to inicjatywa w pełni uzasadniona, gdyż kandydatka w sposób wzorowy realizuje misję profesora uczelni technicznej. W szczególności od szeregu lat harmonijnie łączy badania aplikacyjne z prowadzonymi na wysokim poziomie badaniami podstawowymi, które traktuje jako fundament innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Gorąco popieram wniosek złożony przez Senat Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego i równocześnie zwracam się z prośbą do Senatu Politechniki Warszawskiej o jego pozytywne zaopiniowanie.

Warszawa, 31.05.2022

Uchwała nr 234/L/2022
Senatu Politechniki Warszawskiej
z dnia 22 czerwca 2022 r.

w sprawie poparcia inicjatywy nadania tytułu doktora honoris causa Pani prof. Judit E. Puskas przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Na podstawie § 42 ust. 2 pkt 3 Statutu PW w związku z wystąpieniem Senatu Warszawskiej postanawia poprzeć inicjatywę nadania tytułu doktora honoris causa przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.

§ 1

Po zapoznaniu się z dorobkiem naukowym Pani prof. Judit E. Puskas, Senat Politechniki Warszawskiej postanawia poprzeć inicjatywę nadania tytułu doktora honoris causa przez Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.

§ 2

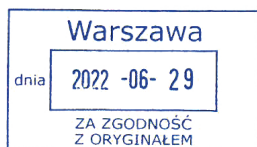
Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Sekretarz Senatu


mgr inż. Anna Stoczkiewicz

Rektor


prof. dr hab. inż. Krzysztof Zaremba



RADCA PRAWNY

Tomasz Szolucha

Doktorzy honoris causa Akademii Rolniczej w Szczecinie

Stefan Alexandrowicz – 1971 rok
profesor w dziedzinie hodowli trzody chlewnej

Marian Lityński – 1974 rok
profesor w dziedzinie warzywnictwa, nasiennictwa

Walerian Cięglewicz – 1981 rok
profesor w dziedzinie biologii i technologii ryb

Szczepan Pieniążek – 1984 rok
profesor w dziedzinie ogrodnictwa – sadownictwa

Kenneth Sherman – 1989 rok
profesor w dziedzinie rybactwa i akwakultury

Zbigniew Gertych – 1989 rok
profesor w dziedzinie ekonomiki ogrodnictwa

Eugeniusz Grabda – 1989 rok
profesor w dziedzinie chorób ryb, ichtiologii i parazytologii ryb

Andrzej Słaboński – 1989 rok
profesor w dziedzinie biologii, genetyki i hodowli roślin

Robert Devlin – 1990 rok
profesor w dziedzinie fizjologii roślin

Witold Klawe – 1991 rok
specjalista w dziedzinie rybactwa i oceanologii

Józef Popiel – 1991 rok
profesor w dziedzinie rybołówstwa morskiego

Hans Theede – 1991 rok
profesor w dziedzinie ekofizjologii morskiej

Zbigniew Kabata – 1993 rok
specjalista w dziedzinie parazytologii ryb

Leszek Malicki – 1994 rok
profesor w dziedzinie doświadczałnictwa, uprawy roli i roślin

Zdzisław Sikorski – 1997 rok
profesor w dziedzinie chemii i technologii żywności pochodzenia morskiego

Jędrzej de Pelikan Krupiński – 1995 rok
profesor w dziedzinie ochrony zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich

Teofil Mazur – 1997 rok
profesor w dziedzinie chemii rolnej, kształtowania i ochrony środowiska

Jan Szczerbowski – 1997 rok
profesor w dziedzinie rybactwa śródlądowego, ichtiologii

Jerzy Woyke – 1998 rok
profesor w dziedzinie pszczelnictwa

Witold Podkówka – 1999 rok
profesor w dziedzinie żywienia zwierząt i gospodarki paszowej

Janusz Gill – 2000 rok
profesor w dziedzinie fizjologii zwierząt

Rudolf Michałek – 2002 rok
profesor w dziedzinie inżynierii rolniczej

Harald Rosenthal – 2003 rok
profesor w dziedzinie rybactwa, akwakultury

Zdzisław Kośmicki – 2003 rok
profesor w dziedzinie inżynierii rolniczej

Marian Różycki – 2004 rok
profesor w dziedzinie trzody chlewnej

Teresa Żebrowska – 2004 rok
profesor w dziedzinie fizjologii żywienia zwierząt

Jan Kucharski – 2005 rok
profesor w dziedzinie agronomii – biochemia gleby i mikrobiologia środowiska

Stanisław Rakusa-Suszczewski – 2005 rok
profesor w dziedzinie biologii mórz polarnych, oceanologii

Andrzej Dubas – 2005 rok
profesor w dziedzinie agronomii, uprawy roli i roślin leczniczych

Janusz Haman – 2007 rok
profesor w dziedzinie mechanizacji rolnictwa, inżynierii rolniczej

Konstanty Lossow – 2007 rok
profesor w dziedzinie limnologii, ochrony i rekultywacji jezior

Doktorzy honoris causa Politechniki Szczecińskiej

Leon Babiński – 1971 rok
profesor prawa międzynarodowego

Tadeusz Aleksander Rosner – 1971 rok
profesor nauk chemicznych

Herman Wagener – 1971 rok
profesor nauk ekonomicznych

Alfred Wielopolski – 1976 rok
profesor historii

Wiesław Olszak – 1996 rok
profesor w dziedzinie technologii mechanicznej

Czesław Cempel – 1996 rok
profesor w dziedzinie dynamiki, wibroakustyki, diagnostyki maszyn
i układów mechanicznych

Jerzy Boczar – 1997 rok
profesor w dziedzinie inżynierii środowiska wodnego

Józef Szarawara – 1998 rok
profesor w dziedzinie technologii chemicznej, termodynamiki chemicznej, inżynierii
reakcji chemicznych

Fryderyk Stręk – 1998 rok
profesor w dziedzinie inżynierii chemicznej i procesowej

Bolesław Kazimierz Mazurkiewicz – 1999 rok
profesor w dziedzinie inżynierii środowiska morskiego

Zdzisław Bubnicki – 2001 rok
profesor w dziedzinie automatyki i informatyki

Jan Węglarz – 2001 rok
profesor w dziedzinie badań operacyjnych i informatyki

Tadeusz Mieczysław Paryczak – 2002 rok
profesor w dziedzinie badań nad adsorpcją i katalizą

Jan Koch – 2002 rok
profesor w dziedzinie technologii mechanicznej i inżynierii produkcji

Jerzy Wojciech Doerffer – 2003 rok
profesor w dziedzinie budownictwa okrętowego

Stefan Maciej Wojciechowski – 2004 rok
profesor w dziedzinie nauk o materiałach i inżynierii materiałowej

Ali Hasan Nayeeh – 2004 rok
profesor w dziedzinie mechaniki, matematyki stosowanej oraz teorii i praktyki sterowania

Tadeusz Kaczorek – 2004 rok
profesor w dziedzinie teorii sterowania i systemów, matematyki stosowanej i elektrotechniki

Klaus Wetzig – 2006 rok
profesor w dziedzinie inżynierii materiałowej, fizykochemii i analityki powierzchni ciał stałych

Ryszard Sikora – 2008 rok
profesor w dziedzinie elektrotechniki teoretycznej, bioelektromagnetyzmu i elektromagnetycznych badań nieniszczących

Krzysztof Marchelek – 2008 rok
profesor w dziedzinie dynamiki obrabiarek i procesów obróbkowych

Doktorzy honoris causa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

Alvin Wiliam Nienow – 2010 rok

profesor w zakresie inżynierii chemicznej i biochemicznej, procesów transportu w mieszalnikach, bioreaktorach i fluidyzacji

Mieczysław Lisak – 2013 rok

profesor w dziedzinie plazmy w zastosowaniach do kontrolowanej syntezy termojądrowej, optyki nieliniowej

Adam Żuchowski – 2014 rok

profesor, główny twórca polskiej szkoły miernictwa dynamicznego

Wacław Królikowski – 2017 rok

profesor technologii i inżynierii materiałów polimerowych

Joost Walraven – 2017 rok

profesor w zakresie konstrukcji betonowych i technologii betonu, prekursor wprowadzania nowych materiałów kompozytowych

Jerzy Soldek – 2018 rok

profesor w zakresie informatyki, organizacji przetwarzania danych oraz systemów sterowania

Michał Kleiber – 2020 rok

profesor w zakresie mechaniki i informatyki, w szczególności nieliniowych zagadnień mechaniki konstrukcji, metody stochastycznych elementów skończonych, optymalizacji oraz inżynierii oprogramowania i symulacji komputerowej

Zygmunt Litwińczuk – 2020 rok

profesor w zakresie hodowli zwierząt, głównie bydła oraz oceny jakości produktów pochodzenia zwierzęcego, ochrony środowiska i zachowania bioróżnorodności

Tadeusz Markowski – 2022 rok

profesor nauk ekonomicznych

Antoni W. Morawski – 2023 rok

profesor w zakresie technologii chemicznej i inżynierii środowiska oraz katalizy
i fotokatalizy, technologii wody i ochrony środowiska, technologii ścieków i odpadów