Tadeusz Kaczorek

Doctor Honoris Causa

Polytechnicae Opoliensis

Doctor Honoris Causa

Publikacja przygotowana z okazji nadania
doktoratu honoris causa Politechniki Opolskiej
Profesorowi Tadeuszowi Kaczorkowi

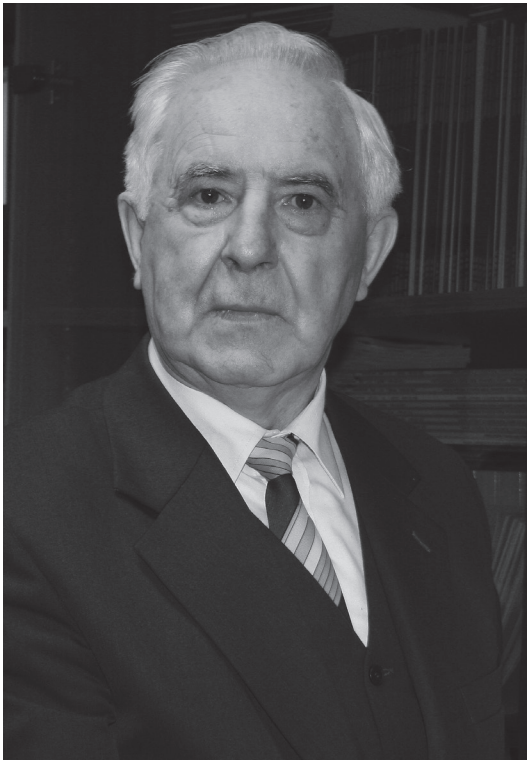
opracowanie
Krystyna Duda

projekt i skład
Tomasz Sołtyński

tłumaczenie
ks. Norbert Widok

Druk i oprawa
Dział Wydawnictw Politechniki Opolskiej

ISBN 978-83-60691-47-2



Doctor Honoris Causa

QUOD FELIX FAUSTUM FORTUNATUMQUE SIT

NOS
RECTOR ET SENATUS
POLYTECHNICAE OPOLIENSIS
ATQUE
CONSILIUM FACULTATIS
SCIENTIAE ELECTROTECHNICAE, AUTOMATARIAE ET INFORMATICAE

IN VIRUM DOCTISSIMUM

THADDAEUM KACZOREK

SODALEM VERUM ACADEMIAE SCIENTIARUM POLONAE,
ILLUSTREM STUDIOSUM DE SCIENTIA ELECTROTECHNICAE
AC AUTOMATARIAE ET DE AUTOMATORUM ARTE,
CREATOREM STUDIORUM DISCIPLINAE
AD MATHEMATICAM GERENDI RATIONEM ATTINENTIS,
VIRUM ERUDITUM, QUI INTER GENTES FLORUIT ET MAGNI ANIMI EST,
AMICUM POLYTECHNICAE OPOLIENSIS,
AGNOSCENTES INGENTEM OPERAM IMPOSITAM
IN SCIENTIAE PROGRESSUM CONSTITUTIONEMQUE
ATQUE IN EDUCATIONEM AC ADIUMENTUM IUVENUM
MAGNI INGENII HOMINUM STUDIOSORUM

DOCTORIS HONORIS CAUSA

NOMEN CONFERIMUS
IN EIUSQUE REI FIDEM HOC DIPLOMA SIGILLIS POLYTECHNICAE OPOLIENSIS MUNIRE
MANDAVIMUS

OPOLIAE, DIE XXVII MENSIS FEBRUARII ANNO DOMINI MMIX

RICHARDUS ROJEK
PROMOTOR

MARIANUS ŁUKANISZYN
H. T. DECANUS

GEORGIUS SKUBIS
H. T. RECTOR

PROF. JERZY SKUBIS, REKTOR POLITECHNIKI OPOLSKIEJ

ADRES OKOLICZNOŚCIOWY

Honos virtutis praemium
Zaszczyt – nagrodą cnoty

Z wielką satysfakcją przewodniczę dzisiejszej uroczystości nadania tytułu i godności doktora honoris causa Politechniki Opolskiej. Jest to zdarzenie wyjątkowe dla każdego środowiska akademickiego. Godność doktora honoris causa jest najwyższym wyróżnieniem jakie uczelnia może nadać osobom nadzwyczajnie zasłużonym w obszarze nauki, kultury i życia społecznego. Godność doktora honoris causa jest zaszczytem, którym środowisko akademickie nagradza cnotę choć ta nie czeka przecież nagrody. Oprawa tego wydarzenia sprawia, że samą uroczystość zaliczyć możemy do najpiękniejszych ceremonii akademickich.

Ludzkość od zarania jej dziejów stale poszukuje, dąży do zmian, nieprzerwanie tworzy. Zwykliśmy określać to postępem. Motorem tego postępu są wybitne jednostki, ludzie oddani nauce, badacze, twórcy, nieprzeciętne umysły, ludzie o wielkich sercach. To im kolejne pokolenia zawdzięczają rozwój i poprawę poziomu życia. Cieszy mnie, że możemy w naszym środowisku wskazać i uhonorować taką osobę.

Nadanie doktoratu honoris causa stanowi symboliczny dowód akademickości uczelni i jej misji do wskazywania i kreowania wzorców, do wskazywania cnót i osób godnych naśladowania. Wygłoszona podczas tej uroczystości laudacja zawiera wiele informacji o dokonaniach doktora honorowego i uwypukla jego nadzwyczajne zasługi, świadczy też o samej uczelni, o jej dojrzałości, której finałem staje się dzisiejsza uroczystość.

Wybór osoby, która uhonorowana zostanie akademickim laurem niesie informacje o samej uczelni, o wartościach, którym hołduje jej społeczność, o cechach na których jako uczelnia akademicka pragniemy się wzorować, na których mogą się wzorować nasi studenci. Wybór osoby do uhonorowania tą akademicką godnością stanowi swoistą publiczną deklarację składaną przez uczelnię społeczeństwu i środowisku, deklarację o wyborze autorytetu, wzoru do naśladowania z parnasu polskiej nauki, kultury i życia społecznego.

Uroczystość nadania doktoratu honorowego nie odbywa się często, dzisiejsza ma miejsce w Politechnice Opolskiej po raz drugi. W 2006 r. przyznany został doktorat honorowy prof. Jerzemu Buzkowi, wybitnemu uczonemu i mężowi stanu, a sama uroczystość wpisana została w kalendarz imprez jubileuszu czterdziestolecia Politechniki Opolskiej.

Dziś, w czterdziestym trzecim roku funkcjonowania uczelni, podczas nadzwyczajnego posiedzenia Senatu Politechniki najwyższe akademickie wyróżnienie odbierze prof. Tadeusz Kaczorek. Wniosek o nadanie tytułu doktora honoris causa przygotował i procedurę przeprowadził Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki, a rolę promotora wziął na siebie prof. Ryszard Rojek. 24 września 2008 r. Senat Politechniki Opolskiej – po uwzględnieniu znakomitych opinii recenzentów, profesora Józefa Korbicza oraz profesora Mariana Kaźmierkowskiego - podjął uchwałę o nadaniu prof. dr hab. inż. Tadeuszowi Kaczorkowi tytułu doktora honoris causa. Doktorat honorowy odbierze dzisiaj osoba wybitna, wręcz charyzmatyczna ze względu na swoje dokonania naukowe, dokonania w obszarze kształcenia kadry naukowej, zasługi dla świata nauki, wielki orędownik utalentowanych młodych naukowców, autorytet moralny i dobry człowiek.

Przyznając honorowy doktorat prof. Tadeuszowi Kaczorkowi wskazujemy postać wybitną o sile oddziaływania daleko wykraczającą poza obszar własnego środowiska naukowego, a przecież jak powiedział przed wiekami Cyceron: cała chwała cnoty polega na działaniu. Jestem dumny z takiego wyboru naszej społeczności akademickiej i z wielką serdecznością, radością i satysfakcją witam Pana Profesora w naszym gronie.

PROCEDURA NADANIA PROF. DR. HAB. INŻ. TADEUSZOWI KACZORKOWI TYTUŁU DOKTORA HONORIS CAUSA POLITECHNIKI OPOLSKIEJ

— 29 kwietnia 2008 r. dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki prof. dr hab. inż. Ryszard Rojek złożył pisemny wniosek do rektora Politechniki Opolskiej, prof. dr. hab. inż. Jerzego Skubisa w sprawie nadania prof. dr hab. inż. Tadeuszowi Kaczorkowi, po wcześniejszej rozmowie z Kandydatem, tytułu doktora honoris causa Politechniki Opolskiej.

— 30 kwietnia 2008 r. akceptacja wniosku przez rektora Politechniki Opolskiej i po uzyskaniu zgody Kandydata – skierowanie wniosku do Senackiej Komisji ds. Nauki i Kadry Naukowej.

— 7 maja 2008 r. Senacka Komisja ds. Nauki i Kadry Naukowej pozytywnie zaopiniowała wniosek i rektor Politechniki Opolskiej skierował go do Rady Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki.

— 15 maja 2008 r. Rada Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki zaakceptowała wniosek o otwarcie przewodu i skierowała go na posiedzenie Senatu Politechniki Opolskiej.

— 21 maja 2008 r. Senat Politechniki Opolskiej jednomyślnie podjął uchwałę w sprawie otwarcia przewodu prowadzącego do nadania tytułu doktora honoris causa Politechniki Opolskiej i powołania promotora przewodu w osobie prof. dra hab. inż. Ryszarda Rojka oraz recenzentów przewodu w osobach: prof. dr hab. inż., członka korespondenta PAN, Józef Korbicz – Uniwersytet Zielonogórski oraz prof. dr hab. inż., członka korespondenta PAN, Marian Kaźmierkowski – Politechnika Warszawska.

— 24 września 2008 r. Senat Politechniki Opolskiej podjął uchwałę o nadaniu prof. dr hab. inż. Tadeuszowi Kaczorkowi tytułu doktora honoris causa członkowi rzeczywistemu Polskiej Akademii Nauk, wybitnemu uczonemu w zakresie elektrotechniki, automatyki i robotyki, twórcy szkoły naukowej matematycznej teorii sterowania, naukowcowi światowego formatu i wielkiego serca, przyjacielowi politechniki opolskiej, w uznaniu ogromnego wkładu w rozwój i organizację nauki a także w wychowanie i wspieranie utalentowanych młodych naukowców.

— 27 lutego 2009 r. Senat Politechniki Opolskiej na nadzwyczajnym posiedzeniu wręczył prof. Tadeuszowi Kaczorkowi tytuł doktora honoris causa Politechniki Opolskiej.

PROFESOR TADEUSZ KACZOREK
Światowej sławy uczony w dziedzinie automatyki i elektrotechniki

Profesor dr hab. inż. Tadeusz Kaczorek urodził się w 1932 roku w Elżbiecinie w powiecie ciechanowskim. Studia wyższe ukończył na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej w 1956r. Za rozprawy przygotowane w zakresie zastosowań nowych metod matematycznych w elektrotechnice uzyskał w 1962 roku stopień naukowy doktora, a w roku 1964 doktora habilitowanego. Otrzymał tytuły: profesora nadzwyczajnego w 1971 roku i profesora zwyczajnego w 1974 roku.

Pracownik naukowo-dydaktyczny Politechniki Warszawskiej od 1954 do 2002 roku. Pełnił funkcję kierownika Katedry Podstaw Elektroniki i Automatyki, kierownika Zakładu Sterowania na Wydziale Elektrycznym i był dziekanem tego wydziału. W latach 1970–1973 pełnił funkcję Prorektora Politechniki Warszawskiej. Był Dyrektorem Stacji Naukowej Polskiej Akademii Nauk w Rzymie (1988–1991). W roku 1986 zostaje wybrany członkiem korespondentem Polskiej Akademii Nauk, a od roku 1998 jest jej członkiem rzeczywistym. Od roku 1996 jest członkiem Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów, następnie jej wiceprzewodniczącym, a od roku 2007 przewodniczącym tej komisji.

Działalność naukowa Prof. T. Kaczorka dotyczy zagadnień automatyki oraz elektrotechniki, a w szczególności układów singularnych i wielowymiarowych. Jest pionierem badań w obszarze singularnych układów dwuwymiarowych oraz dwuwymiarowych układów dodatnich, dla których przedstawił oryginalne jednolite ujęcie teoretyczne. Wyniki Jego prac opublikowane zostały przez wydawnictwo Springer–Verlag w latach 1985, 2002 i 2007, zyskując światowe uznanie. Dorobek naukowy Prof. Kaczorka stanowi ponad 800 artykułów i 21 książek, z czego 5 monografii zostało wydanych w najbardziej prestiżowych wydawnictwach zagranicznych.

Wypromował około 240 magistrów inżynierów oraz 66 doktorów i recenzował wiele rozpraw doktorskich, habilitacyjnych i wniosków profesorskich. Z Jego szkoły naukowej wyszło 20 profesorów, przy czym dwunastu z nich pracuje w USA i Anglii. Kilkadziesiąt razy wyjeżdżał na zaproszenie renomowanych uniwersytetów Japonii, USA, Kanady, Indii, Australii, Anglii, Francji, Włoch, Norwegii, Niemiec, Szwajcarii, Finlandii, Grecji prowadząc wykłady w charakterze profesora zaproszonego. Jest to dowodem uznania Jego wysokiej pozycji naukowej na arenie międzynarodowej.

Jest członkiem około 40 międzynarodowych komitetów naukowych oraz był organizatorem i przewodniczącym ponad 60 sesji naukowych światowych kongresów. Jest członkiem editional board m.in. International Journal Multidimensional Systems and Signal Processing, Fundations of Computing and Decision Sciences, Archives of Control Sciences i redaktorem naczelnym kwartalnika Bulletin of the Polish Academy of Sciences – Technical Sciences. Odznaczony m.in. Krzyżami: Oficerskim i Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski. Jest doktorem honoris causa 6 polskich uczelni: Politechniki Lubelskiej, Szczecińskiej, Warszawskiej, Białostockiej, Łódzkiej oraz Uniwersytetu Zielonogórskiego.

SCENARIUSZ PRZEBIEGU UROCZYSTOŚCI NADANIA TYTUŁU DOKTORA HONORIS CAUSA POLITECHNIKI OPOLSKIEJ PROFESOROWI TADEUSZOWI KACZORKOWI

Miejsce - aula Zespołu Dydaktycznego Łącznik Politechniki Opolskiej przy ul. S. Mikołajczyka 16
Termin – 27 lutego 2009 r. godz. 12.00

JM Rektor prof. Jerzy Skubis otwiera uroczystość i wygłasza krótkie okolicznościowe przemówienie, następnie przekazuje prowadzenie uroczystości prorektorowi ds. nauki prof. Markowi Tukiendorfowi.

- Prorektor prosi dziekana Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki profesora Mariana Łukaniszyna o przedstawienie postępowania.
- Dziekan przedstawia procedurę nadania prof. dr. hab. inż. Tadeuszowi Kaczorkowi tytułu doktora honoris causa Politechniki Opolskiej.
- Po wystąpieniu dziekana promotor, profesor Ryszard Rojek wygłasza laudację.
- Po wystąpieniu promotora prorektor zwraca się z prośbą do JM Rektora o nadanie tytułu Doktorantowi.
- JM Rektor przedstawia uchwałę Senatu Politechniki Opolskiej.
- Prorektor odczytuje treść dyplomu po łacinie.
- JM Rektor wręcza dyplom i uderza berłem w ramię, a następnie rektor, promotor i dziekan składają doktorowi h.c. gratulacje.
- Prorektor prosi doktora h.c. o zabranie głosu.
- Prof. Tadeusz Kaczorek, doktor honoris causa Politechniki Opolskiej wygłasza okolicznościowe przemówienie.
- Wystąpienia gości.
- Chór Akademicki Politechniki Opolskiej.

LAUDACJA

Jego Magnificencjo Rektorze,
Wysoki Senacie,
Dostojny Panie Profesorze
Czcigodny Doktorancie,
Szanowne Panie, Szanowni Panowie!

Z głębokim i prawdziwym wzruszeniem pragnę przedstawić sylwetkę prof. dr hab. inż. Tadeusza Kaczorka, członka rzeczywistego Polskiej Akademii Nauk, który ma dzisiaj otrzymać godność doktora honoris causa naszej Uczelni.

Wzruszenie moje jest tym większe, że to Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej, którego byłem dziekanem przez 3 kadencje był wnioskodawcą pomysłu o nadanie najwyższej godności akademickiej doktora honoris causa naszej Uczelni.

Wręczony dziś doktorat honorowy jest dla profesora T. Kaczorka siódmym, po sześciu nadanych przez Politechniki: Lubelską, Szczecińską, Warszawską, Białostocką i Łódzką oraz Uniwersytet Zielonogórski. Uroczystość ta jest więc dla Profesora kolejnym dowodem uznania środowiska polskich uczelni technicznych.

Profesor Tadeusz Kaczorek jest absolwentem Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Karierę akademicką rozpoczął bardzo wcześnie podejmując pracę w Politech-

nice Warszawskiej w 1954 r., będąc jeszcze studentem. Przeszedł następnie przez wszystkie stopnie naukowe i awanse akademickie aż do uzyskania w roku 1971 tytułu naukowego profesora nadzwyczajnego, a w 1974 roku profesora zwyczajnego.

W okresie ponad 50-letniej działalności zawodowej był związany z Wydziałem Elektrycznym Politechniki Warszawskiej oraz ostatnio od 2002r. z Wydziałem Elektrycznym Politechniki Białostockiej.

Profesor Tadeusz Kaczorek pracując na Politechnice Warszawskiej zajmował wiele ważnych stanowisk kierowniczych i brał udział w organizowaniu od podstaw wielu różnych placówek naukowych. W roku 1964 zorganizował na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej Katedrę Podstaw Elektroniki i Automatyki i był jej kierownikiem w latach 1965–1970. Zorganizował i był pierwszym dyrektorem Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej od 1970r., którą to funkcję pełnił następnie przez 12 lat, a w latach 1991 do 2002 był kierownikiem Zakładu Sterowania w tym Instytucie. Pełniąc funkcję Dziekana Wydziału Elektrycznego (1968–1970) i Prorektora Politechniki Warszawskiej (1970–1973) Profesor m.in. zainicjował wprowadzenie studiów dla wybitnie uzdolnionej młodzieży.

Jego działalność naukowa koncentruje się wokół zagadnień automatyki i elektrotechniki ze szczególnym uwzględnieniem teorii sterowania oraz teorii systemów dynamicznych. W początkowym okresie zajmował się analizą i syntezą wielowymiarowych układów dynamicznych z czasem ciągłym oraz dyskretnym, osiągając wiele ważnych rezultatów w zakresie sterowalności, obserwowalności i stabilizowalności. Do klasyki polskiej literatury naukowej zaliczane są książki Profesora: *Synteza liniowych układów stacjonarnych metodą przestrzeni stanów* (PWN, Warszawa 1975), *Teoria układów regulacji automatycznej* (WNT, Warszawa 1977), dwutomowe dzieło *Teoria sterowania* (PWN, Warszawa 1977 i 1981) czy też *Macierze w automatyce i elektrotechnice* (WNT, Warszawa 1984) oraz *Podstawy Teorii Sterowania* (WNT Warszawa, 2004).

Jest pionierem badań w dziedzinie dyskretnych układów dynamicznych o wielu zmiennych niezależnych oraz układów osobliwych, a także tak zwanych dodatnich układów dynamicznych, dla których przedstawił oryginalne, jednolite ujęcie teoretyczne.

Na początku lat 80 profesor Kaczorek zainicjował badania naukowe w zakresie dynamicznych układów dwuwymiarowych (2D) uzyskując wiele oryginalnych i nowatorskich wyników. Efektem tych badań była między innymi monografia *Two–Dimensional Linear Systems* opublikowana przez wydawnictwo Springer Verlag (Berlin 1985), która ugruntowała wysoką międzynarodową pozycję naukową profesora Kaczorka i jest bardzo często cytowana w zagranicznych pracach naukowych. Za tą pozycję naukową profesor Tadeusz Kaczorek otrzymał w 1986r. indywidualną nagrodę państwową.

Kolejne lata dotyczą Jego działalności w zakresie układów dynamicznych o wielu zmiennych niezależnych (tzw. układów nD), układów singularnych, układów biliniowych oraz układów ciągło–dyskretnych. Do podstawowych osiągnięć w tym zakresie należy monografia Profesora *Positive 1D and 2D Systems* (Springer Verlag London 2002) oraz jej wcześniejsza wersja polska Dodatnie układy jedno i dwuwymiarowe (Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000), za którą otrzymał w 2003r. indywidualną nagrodę ministra.

Monografia ta była pierwszą książką na świecie zapoczątkowującą nowy kierunek badań w zakresie dodatnich układów dynamicznych.

Profesor Tadeusz Kaczorek w swoich badaniach naukowych wykorzystuje zaawansowane metody matematyczne, szczególnie z zakresu macierzy liczbowych, wielowymiarowych i wymiernych . Problematyce tej poświęcona jest monografia Profesora *Polyniminal*

and Rational Matries, Applications in Dynamical Systems Theory (Springer Verlag, London 2007) oraz jej wcześniejsza polska wersja zatytułowana *Zastosowania macierzy wielowymiarowych i wymiernych w teorii układów dynamicznych* (Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, Białystok 2004).

Uwagę Profesora w ostatnim czasie skupiają problemy układów dodatnich ułamkowego rzędu. Jesteśmy świadkami narodzin zupełnie nowej matematyki, która pozwala opisywać procesy znacznie dokładniej i precyzyjniej. Zamiast bowiem rachunku różniczkowego i całkowego proponuje się rachunek oparty na pojęciu różniczko–całki ułamkowego rzędu i wskazanie możliwości jego zastosowania w naukach technicznych.

Profesor przedstawił nowe metody analizy i syntezy układów ułamkowych rozwiązując wiele trudnych problemów matematycznych. Opublikował w tym obszarze w ostatnim czasie kilkanaście oryginalnych prac, które ukazały się w renomowanych czasopismach międzynarodowych o zasięgu światowym. Podejście to spotkało się z dużym zainteresowaniem m.in. na światowym kongresie zastosowań matematyki i Profesor uzyskał zaproszenie na przygotowanie pracy w tym zakresie, która ukaże się w najbliższym czasie w Japonii.

Ponad pięćdziesięcioletnia działalność naukowa i dydaktyczna Profesora Tadeusza Kaczorka jest bardzo wszechstronna, bogata i owocna. Należy On do grona wybitnych uczonych, którzy stworzyli szkoły naukowe.

Dorobek naukowy Profesora Tadeusza Kaczorka jest imponujący nie tylko w sensie ilościowym, ale przede wszystkim w sensie jakościowym. Wykaz Jego publikacji obejmuje ponad 800 artykułów w czasopismach międzynarodowych i krajowych oraz materiałach konferencyjnych. Jeśli dodamy do tego listę 21 monografii i książek opublikowanych przez najbardziej prestiżowe wydawnictwa, to i tak nie oddamy w pełni całokształtu Jego dokonań w nauce, jej inspirowaniu i propagowaniu. Obraz ten uzupełnia opracowanie bardzo wielu recenzji rozpraw doktorskich, habilitacyjnych oraz profesorskich.

W podsumowaniu krótkiej charakterystyki działalności naukowej profesora Tadeusza Kaczorka należy stwierdzić, że Jego prace stanowią inspirację do podejmowania nowych badań naukowych w wielu ośrodkach naukowych w kraju i za granicą.

Profesor Tadeusz Kaczorek jest twórcą uznanej na świecie szkoły naukowej z której wyszło 66 doktorów, a wśród nich ponad dwudziestu zajmuje dziś stanowiska profesorskie w Polsce, USA, Wielkiej Brytanii, Japonii. Aktualnie opiekuje się On czternastoma doktorantami i aktywnie uczestniczy w corocznych Ogólnopolskich Warsztatach Doktoranckich wydziałów elektrycznych, automatyki i informatyki OWD w Wiśle przewodząc grupie ekspertów.

O międzynarodowym uznaniu dla dorobku Profesora Tadeusza Kaczorka świadczą liczne zaproszenia do uczestnictwa w pracach komitetów programowych renomowanych kongresów i konferencji międzynarodowych (około 30), czasopism zagranicznych (ponad 10). Był również organizatorem i przewodniczącym ponad 60 sesji naukowych światowych kongresów organizowanych na całym świecie. Kilkadziesiąt razy wyjeżdżał na zaproszenie renomowanych uniwersytetów Japonii, USA, Kanady, Indii, Australii, Anglii, Francji, Włoch, Norwegii, Niemiec, Szwajcarii, Finlandii, Grecji prowadząc wykłady w charakterze profesora zapraszanego. Międzynarodowemu uznaniu Jego osiągnięć towarzyszy długa lista funkcji i zaszczytów pochodzących z wyboru różnych środowisk naukowych w kraju.

Ponadto Profesor Tadeusz Kaczorek jest wybranym „Distinguish Member" Komitetu Redakcyjnego International Journal „Multidimensional Systems and Signal Processing"

publikowanego przez Kluwer Academic Publisher, USA, członkiem Komitetu Redakcyjnego „Machine Intelligence and Robotic Control" Japonia, a także członkiem Redakcji „Foundations of Computing and Decision Science", „Archives for Control Science", Redaktorem Naczelnym Biuletynu PAN serii Technical Science, a także przewodniczącym Rady Programowej czasopisma Pomiary, Automatyka, Kontrola.

Wyrazem wielkiego uznania Kandydata za autorytet w nauce i wysokiej etyce Uczonego jest powierzenie Mu w drodze wyboru najwyższych godności akademickich: członka rzeczywistego Polskiej Akademii Nauk, członka Akademii Inżynierskiej w Polsce, członka honorowego Węgierskiej Akademii Nauk, członkostwa w Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów przez wiele kadencji, wiceprzewodniczącego, a od 2007r. przewodniczącego Komisji. Był także członkiem Komitetu Badań Naukowych oraz Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej, wieloletnim członkiem Komitetów Polskiej Akademii Nauk: Automatyki i Robotyki oraz Elektrotechniki. Udziela się również w Komisji Etyki Polskiej Akademii Nauk.

Za osiągnięcia naukowo–dydaktyczne profesor Tadeusz Kaczorek otrzymał wiele prestiżowych nagród, w tym nagrodę państwową, 14 indywidualnych, nagrodę Wydziału IV Polskiej Akademii Nauk oraz wiele nagród Rektora Politechniki Warszawskiej, a także Rektora Politechniki Białostockiej.

Profesorowi Tadeuszowi Kaczorkowi nadało doktorat honoris causa 6 uczelni krajowych: Uniwersytet Zielonogórski (2002), Politechnika Warszawska (2004), Politechnika Lubelska (2004), Politechnika Szczecińska (2004), Politechnika Białostocka (2008) i Politechnika Łódzka (2008).

Profesor został uhonorowany również Krzyżami: Oficerskim Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski oraz Medalem Edukacji Narodowej.

Liczne i trwałe więzi Profesora Kaczorka z Politechniką Opolską, a w szczególności z Wydziałem Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki mają miejsce od ponad 40 lat. Jedna z pierwszych Jego wizyt na naszej Uczelni związana była z organizowanym w 1978 roku przez ówczesny Wydział Elektryczny Ogólnopolskiego Sympozjum „Metody Matematyczne w Elektrotechnice", które odbyło się w Pokrzywnej.

Profesor Tadeusz Kaczorek był orędownikiem powierzenia Wydziałowi Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki organizacji prestiżowej konferencji w Opolu — XIII Krajowej Konferencji Automatyki organizowanej w 1999r. przez Komitet Automatyki i Robotyki Polskiej Akademii Nauk oraz Wydział Elektrotechniki i Automatyki. Nawiązane przez Profesora kontakty z Wydziałem podtrzymywane są nadal w formie wielokrotnych Jego wizyt z wykładami dotyczącymi aktualnych problemów napotykanych w procedurach związanych z opiniowaniem wniosków profesorskich, przeprowadzanymi przewodami doktorskimi i habilitacyjnymi oraz wykładów specjalistycznych przybliżających aktualne problemy teorii sterowania będące w kręgu Jego zainteresowań. Profesor wspierał także różne inicjatywy naukowe Wydziału i Instytutu Automatyki i Informatyki oraz służy radą przy opiniowaniu wniosków dotyczących rozwoju Wydziału.

Od wielu lat profesor Tadeusz Kaczorek zaprasza nauczycieli akademickich Instytutu Automatyki Informatyki na swoje znane w kraju seminaria prowadzone w Instytucie Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej. We współpracę z Profesorem Kaczorkiem byli zaangażowani między innymi Profesorowie: Wiesław Marszałek, Krzysztof Latawiec oraz wygłaszający te słowa.

Mamy ogromną satysfakcję z faktu, że na wniosek Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki po 40-leciu jego istnienia najwyższą godność akademicką — tytuł Doktora Honoris Causa Politechnika Opolska nadaje wybitnemu polskiemu uczonemu o światowym autorytecie w dziedzinie elektrotechniki i teorii sterowania Profesorowi Tadeuszowi Kaczorkowi. W osobie Profesora Tadeusza Kaczorka Politechnika Opolska pozyskała wspaniałego ambasadora, który nie szczędzi sił na rzecz Jej rozwoju i pozycji na mapie naukowej krajowej i zagranicznej.

Przedstawiłem sylwetkę wielkiego uczonego o światowej sławie i przyjaciela naszego Wydziału Profesora Tadeusza Kaczorka, który dzisiaj odbierze najwyższą godność akademicką jako drugi doktor honoris causa Politechniki Opolskiej.

Uchwała Senatu z dnia 24 września 2008 roku o nadaniu Profesorowi Kaczorkowi zaszczytnego tytułu doktora honoris causa Politechniki Opolskiej podjęta na wniosek Rady Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki poparta opiniami Recenzentów, stanowi wyraz uznania dla wielkości Jego dorobku naukowego, istotnych zasług dla Politechniki Opolskiej oraz bardzo aktywnej działalności na rzecz rozwoju polskiego i międzynarodowego środowiska naukowego w zakresie automatyki i elektrotechniki.

WYSTĄPIENIE DOKTORA HONOROWEGO PROF. DRA HAB. T. KACZOREK

ZNACZENIE ZBIORÓW MODELI ORAZ CYKLICZNOŚCI I NORMALNOŚCI MACIERZY W TEORII UKŁADÓW DYNAMICZNYCH

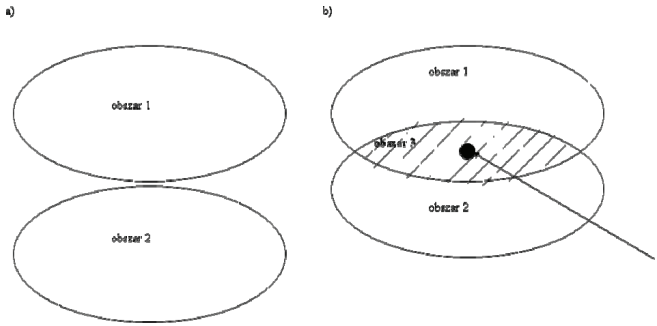
Nowe technologie wytwarzania elementów i układów stworzyły zapotrzebowanie na nowe narzędzia matematyczne do opisu procesów dynamicznych zachodzących w tych elementach i układach. Do takich nowych narzędzi matematycznych należy rachunek ułamkowego rzędu (Fractional Calculus). Podstawowym pojęciem w tym rachunku jest pojęcie pochodno-całki ułamkowego rzędu. Do najczęściej dziś używanych pojęć pochodn–całki należy pojęcie wprowadzone przez Caputo. Zgodnie z jego definicją pochodno–całka ułamkowego rzędu α jest określona zależnością

$$(1) \quad {}_0D_t^{\alpha} f(t) = \frac{1}{\Gamma(n-\alpha)} \int_0^t \frac{f^{(n)}(\tau)}{(t-\tau)^{\alpha-n+1}} d\tau, \quad f^{(n)}(\tau) = \frac{d^n f(\tau)}{d\tau^n}, \quad n-1 < \alpha < n \in N = \{1,2,...\}$$

Mamy więc jedno pojęcie, które dla $\alpha > 0$ jest pochodną, a dla $\alpha < 0$ jest całką. Zauważmy, że w tej definicji pochodna,podobnie jak całka jest określona na przedziale,a nie w punkcie,jak to ma miejsce w klasycznej definicji pochodnej. W analizie dynamiki procesów opartej na pochodno-całce mamy zbiór modeli,w którym istotnym parametrem jest rząd ułamkowy modelu

Często rozpatrywane zadanie można rozłożyć na kilka prostszych podzadań. Dla uproszczenia rozwiązań załóżmy, że rozpatrywane zadanie daje się rozłożyć na dwa podzadania – na przykład dwa typy równań, z których każde ma wiele rozwiązań..

Niech podzadanie 1, przy przyjętych założeniach, ma zbiór rozwiązań przedstawiony schematycznie na płaszczyźnie w postaci obszaru 1, a podzadanie 2 – zbiór rozwiązań w postaci obszaru 2.



Wystąpić mogą następujące dwa przypadki.

W przypadku 1-szym (rys. 1a) obszary te nie mają części wspólnej. Oznacza to, że przy przyjętych założeniach zadanie to nie ma rozwiązania. Aby znaleźć możliwe rozwiązanie tego zadania należy zmienić przyjęte założenia.

W przypadku 2-gim (rys. 1b) obszary mają część wspólną (obszar zakreskowany 3).

W tym przypadku zadanie ma wiele rozwiązań. Projektant ma możliwość uwzględnienia nowych dodatkowych założeń ograniczających obszar rozwiązań zadania. Pojawia się dodatkowe pytanie, które z rozwiązań z obszaru 3 należy wziąć do dalszych rozważań, na przykład do syntezy sterowania.

W syntezie układów odpornych na małe odchylenia wartości parametrów od ich wartości nominalnych (robust) często przyjmuje się model odpowiadający punktowi ciężkości zbioru (rys. 1b). Z podobnym zagadnieniem spotykamy się tworząc model układu na podstawie danych wziętych z eksperymentu. W tym przypadku otrzymujemy zwykle nie jeden, ale zbiór modeli. Pojawia się pytanie, który model z tego zbioru jest modelem reprezentatywnym, opisującym prawidłowo własności dynamiczne obiektu rzeczywistego. Jakimi kryteriami należy się kierować przy wyborze modelu reprezentatywnego ze zbioru modeli ?

Kryteriami takimi mogą być dla modelu w przestrzeni stanu cykliczność macierzy stanu, a dla modeli transmitacyjnych – normalność macierzy transmitancji operatorowych.

Macierz kwadratową A nazywamy cykliczną, jeżeli jej wielomian charakterystyczny $\varphi(s)=\det[Is - A]$ pokrywa się z jej wielomianem minimalnym $\Psi(s)$. Każdą macierz transmitancji układu liniowego można przedstawić w postaci standardowej $T(s)=\dfrac{P(s)}{d(s)}, P(s)$ jest macierzą wielomianową, a $d(s)$ jest wielomianem, będącym najmniejszym wspólnym mianownikiem.

Macierz $T(s)$(oraz odpowiadający jej układ) nazywamy normalną (normalnym), jeżeli każdy niezerowy minor stopnia drugiego macierzy wielomianowej $P(s)$dzieli się bez reszty przez wielomian $d(s)$.

Weźmy pod uwagę następujące dwie macierz A_1 i A_2 różniące się tylko wartością jednego elementu

$$A_1=\begin{bmatrix}2&1&0\\0&2&0\\0&0&1\end{bmatrix}, A_2=\begin{bmatrix}2&1&0\\0&2&0\\0&0&2\end{bmatrix} \tag{1}$$

Doctor Honoris Causa

Macierz A_1 jest cykliczna, gdyż jej wielomian charakterystyczny

$$\varphi(s) = \det[Is - A_1] = \begin{vmatrix} s-2 & -1 & 0 \\ 0 & s-2 & 0 \\ 0 & 0 & s-1 \end{vmatrix} = (s-2)^2(s-1)$$

pokrywa się z jej wielomianem minimalnym $\Psi(s)$, a jej postać Smitha jest równa

$$[Is - A_1]_S = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & (s-2)^2(s-1) \end{bmatrix}$$

Ponadto macierz odwrotna ma postać

(2) $$[Is - A_1]^{-1} = \frac{1}{(s-2)^2(s-1)} \begin{bmatrix} (s-1)(s-2) & 1 & 0 \\ 0 & (s-1)(s-2) & 0 \\ 0 & 0 & (s-2) \end{bmatrix} = \frac{P_1(s)}{d_1(s)}$$

a niezerowe minory stopnia drugiego macierzy $P_1(s)$ są równe

$$M_{11} = (s-1)(s-2)^3, M_{12} = (s-1)(s-2)^2, M_{22} = (s-1)(s-2)^3, M_{33} = (s-1)^2(s-2)^2$$

i dzielą się bez reszty przez wielomian $d_1(s)$. Macierz (2) jest więc macierzą normalną,
Macierz A_2 nie jest macierzą cykliczna, gdyż jej wielomian charakterystyczny

$$\varphi(s) = \det[Is - A_2] = \begin{vmatrix} s-2 & -1 & 0 \\ 0 & s-2 & 0 \\ 0 & 0 & s-2 \end{vmatrix} = (s-2)^3$$

nie pokrywa się z jej wielomianem minimalnym $\varphi(s)=(s-2)^2$,a jej postać Smitha jest równa

$$[Is - A_2]_S = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & s-2 & 0 \\ 0 & 0 & (s-2)^2 \end{bmatrix}$$

Ponadto macierz odwrotna

3) $$[Is - A_2]^{-1} = \frac{1}{(s-2)^2} \begin{bmatrix} s-2 & s-1 & 0 \\ 0 & s-2 & 0 \\ 0 & 0 & (s-2)^2 \end{bmatrix} = \frac{P_2(s)}{d_2(s)}$$

a niezerowy minor stopnia drugiego $M_{21} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & s-2 \end{vmatrix} = s-2$ macierz $P_2(s)$nie dzieli się przez wielomian $d_2(s)$. Macierz (3) nie jest więc macierzą normalną.
Klasa układów normalnych jest bardzo szeroka i odgrywa podstawową rolę w teorii układów dynamicznych. Przykładem układów normalnych są obwody elektryczne,układy mechaniczne,hydrauliczne,pneumatyczne,procesy biologiczne,ekonomiczne itp.

Macierz $A \in R^{n \times n}$ nazywamy strukturalnie stabilną wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje liczba dodatnia ε_0 taka, że dla dowolnej macierz $B \in R^{n \times n}$ oraz liczby ε spełniającej warunek $|\varepsilon| < \varepsilon_0$ wszystkie macierze $A+B\varepsilon$ są macierzami stabilnymi.

Twierdzenie Macierz cykliczna $A \in R^{n \times n}$ jest macierzą strukturalnie stabilną.

Macierze niecykliczne nie są strukturalnie stabilne, ale dla macierzy niecyklicznej $A \in R^{n \times n}$ można zawsze dobrać macierz $B \in R^{n \times n}$ oraz liczbę małą ε ($|\varepsilon| > 0$) takie, że suma $A+B\varepsilon$ jest macierzą cykliczną.
Tylko dla pewnego szczególnego doboru macierzy B oraz ε suma $A+B\varepsilon$ jest macierzą niecykliczną.
Jak wiadomo macierz w postaci kanonicznej Frobeniusa

$$A = \begin{bmatrix} 0 & \vdots & I_{n-1} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ & a & \end{bmatrix}, a = \begin{bmatrix} a_0 & a_1 & \mathrm{K} & a_{n-1} \end{bmatrix}$$

jest macierzą cykliczną dla dowolnych wartości współczynników a_0, a_1, a_2, **K**, a_{n-1}.
Na przykład macierz

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix}$$

jest macierzą cykliczną dla wszystkich wartości współczynnika $a \neq 1$, a macierzą niecykliczną tylko dla $a=1$.

Jeżeli $\Delta A \in R^{n \times n}$ traktować jako odchylenie (niedokładność) od nominalnej macierzy $A \in R^{n \times n}$ i przyjąć $\varepsilon B = \Delta A$, to zgodnie z twierdzeniem macierz $A+\Delta A$ jest również cykliczna, gdy macierz A jest cykliczna.

Z powyższych rozważania wynikają następujące wnioski:
1) Rachunek ułamkowego rzędu jest obiecującym nowym narzędziem analizy procesów dynamicznych.
2) Ułamkowy rząd modelu jest ważnym parametrem charakteryzującym zbiór modeli procesów dynamicznych.
3) Synteza układów dynamicznych oparta na zbiorach rozwiązań jest nową ogólną koncepcją godną upowszechnienia.
4) Cykliczność macierzy stanu jest ważnym kryterium praktycznej przydatności modelu.
5) Normalność macierzy transmitancji powinna być podstawowym kryterium wyboru modelu ze zbioru możliwych modeli.

Doctor Honoris Causa

OBY TO BYŁO SZCZĘŚLIWE, POMYŚLNE I DOBRE

MY
REKTOR I SENAT
POLITECHNIKI OPOLSKIEJ
ORAZ
RADA WYDZIAŁU ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

MĘŻOWI UCZONEMU

TADEUSZOWI KACZORKOWI

CZŁONKOWI RZECZYWISTEMU POLSKIEJ AKADEMII NAUK, WYBITNEMU UCZONEMU W ZAKRESIE ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I ROBOTYKI, TWÓRCY SZKOŁY NAUKOWEJ MATEMATYCZNEJ TEORII STEROWANIA, NAUKOWCOWI ŚWIATOWEGO FORMATU I WIELKIEGO SERCA, PRZYJACIELOWI POLITECHNIKI OPOLSKIEJ, W UZNANIU OGROMNEGO WKŁADU W ROZWÓJ I ORGANIZACJĘ NAUKI A TAKŻE W WYCHOWANIE I WSPIERANIE UTALENTOWANYCH MŁODYCH NAUKOWCÓW

NADAJEMY TYTUŁ

DOKTORA HONORIS CAUSA

I DLA POTWIERDZENIA TEGO FAKTU
POLECILIŚMY OPIECZĘTOWAĆ DYPLOM PIECZĘCIAMI
POLITECHNIKI OPOLSKIEJ

OPOLE, DNIA 27 LUTEGO 2009

RYSZARD ROJEK
PROMOTOR

MARIAN ŁUKANISZYN
DZIEKAN

JERZY SKUBIS
REKTOR