

Laudatio

on
the Doctor Honoris Causa
academic title awarding
to

Prof. Luis Puigjaner



Stimate Domnule
Profesor Luis PUIGJANER,
Stimați membri ai Senatului Universității
POLITEHNICA din București,

Distinși Oaspeți,

Doamnelor și Domnilor,

Este o mare plăcere și, de asemenea, o mare onoare de a prezenta acest *Laudatio* cu ocazia acordării titlului de *Doctor Honoris Causa* de către Universitatea POLITEHNICA din București domnului Profesor Luis PUIGJANER, distins Profesor Emerit la Departamentul de Inginerie Chimică, Universitatea Politehnica din Catalonia (UPC), Barcelona, Spania.

Acesta este un moment foarte special, nu doar pentru că persoana care va primi această distincție este una dintre cele mai importante figuri din Europa și din lume în domeniul Ingineriei Sistemelor de Proces, dar și pentru că acest titlu este una dintre cele mai prestigioase distincții oferite de către universitățile din România.

Most esteemed
Professor Luis PUIGJANER,
Esteemed members of the University
POLITEHNICA of Bucharest Senate,

High distinguished Guests,

Ladies and Gentlemen,

It is a great pleasure and also a great honor to hold this *Laudatio* at the occasion of the award of the title of *Doctor Honoris Causa* by University POLITEHNICA of Bucharest to Professor Luis PUIGJANER, distinguished Emeritus Professor at the Department of Chemical Engineering, The Universitat Politècnica de Catalunya - Barcelona (UPC), Barcelona, Spain.

This is a very special moment, not only because the person who will receive this distinction is one of the leading figures in Europe and the world in the field of Process System Engineering (PSE), but also because this title is one of the most prestigious distinctions delivered by Romanian universities.

Studii

Profesorul Luis Puigjaner s-a născut în data de 1 iunie 1935, în Barcelona, Spania, într-o familie de antreprenori cu legături directe cu industriile de proces. Combinând studiile tehnice cu cele umaniste, a obținut diploma de licență în domeniul Ingineriei Chimice și Electrice, la Școala de Inginerie (ETSEIB) a Universității Politehnica din Catalonia (UPC) în anul 1965. A absolvit cu distincția „*with honors*”, fiind șef de promoție dintr-o serie de 216 studenți. Trebuie subliniat că ETSEIB, înființată la Barcelona în anul 1851 și ETSEIM, înființată la Madrid în anul 1845, sunt printre cele mai vechi și mai prestigioase școli de inginerie din Spania și din Europa, care atrag anual studenți din toată lumea. Beneficiind de o bursă Fulbright și-a continuat studiile de Master la Universitatea din Houston, Texas, obținând „*Top Student Award*” în 1966, sub conducerea lui Harb S. Hayre, profesor de inginerie electrică la Universitatea din Houston Main Campus. Întors în Spania, Domnia sa obține titlul de *doctor* în domeniul *Inginerie Chimică*, la *Universitatea Politehnica din Madrid* (UPM), în anul 1968. De asemenea, a obținut *diploma* în *Filosofie* (1964) și în *Teologie* (1971), cu cele mai înalte distincții.

Profesorul Luis Puigjaner a combinat dezvoltarea carierei profesionale cu

Education

Professor Luis Puigjaner was born on 1st June 1935 in Barcelona, Spain, in an entrepreneur's family environment with direct links to the process industry. Combining technical and humanistic background, he obtained his *BSc Diploma in Chemical and Electrical Engineering* at the School of Engineering (ETSEIB) of the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) in 1965 *with honors*, being the First of his Class of 216 students. It must be emphasized that the ETSEIB, created in Barcelona in 1851, and ETSEIM (1845) in Madrid are the oldest and among the most prestigious Engineering Schools in Spain and in Europe, which attract students from all over the world. He obtained a Fulbright scholarship and continued his MSc, studies at the University of Houston, Texas, earning this degree with *Top Student Award* in 1966 under the supervision of Professor Harb S. Hayre professor of electrical engineering at the University of Houston Main Campus. Back in Spain, he earned his *PhD in Chemical Engineering* at the *Universidad Politécnica de Madrid (UPM)*, in 1968. He also holds M.A. *degrees in Philosophy (1964) and in Theology (1971)* with highest Awards.

Professor Luis Puigjaner combined his studies with teaching and research

activitățile educaționale și de cercetare, ocupând diferite poziții: cercetător principal/ asistent universitar la Departamentul de Control al Sistemelor, Universitatea din Houston (1965-1966), iar în perioada 1965-1967 a colaborat, în calitate de cercetător asociat, cu Grupul de Cercetări în Comunicații Aerospațiale de la NASA, Houston, Texas. Întors în Spania, a fost asistent universitar la Departamentul de Servomecanisme, Automatică și Control al Școlii de Inginerie Chimică și Electrică (ETSEIB) a Universității Politehnica din Catalonia, Barcelona (1967-1974). În paralel, a devenit profesor la Institutul de Chimie din Sarriá (IOS) al Universității Ramon LLull din Barcelona, unde și-a continuat activitatea până în anul 1978.

Din anul 1967, Profesorul Luis Puigjaner lucrează la Universitatea Politehnica din Catalonia, Barcelona, urmând toate treptele carierei academice: asistent universitar (1967-1974), conferențiar (1974-1977), profesor universitar (1977-2007) și profesor emeritus (din 2007 și până în prezent). A ocupat, de asemenea, diferite poziții academice în numeroase universități de prestigiu din lume. De-a lungul întregii cariere, de peste 35 de ani la UPC, Domnia sa a creat și condus grupul de cercetare din domeniul *Proiectarea, Operarea și Controlul Proceselor Chimice și Biotehnologice*. Acest grup s-a dezvoltat semnificativ, ajungând la peste 35 de cercetători,

activities, holding different positions, he spent the next years as Senior Researcher/Assistant Professor at the University of Houston at the Department of Control Systems (1965-1966) while working as Research Associate (1965-1967) at the Aerospace Communications Research Group, NASA, Houston, Texas. Back in Spain he collaborated as Assistant Professor at the Department of Servomechanisms, Automation and Control at the ETSEIB (UPC) (1967-1974). In parallel, he became Extraordinary Professor (1967-1978) of the Instituto Químico de Sarriá (IQS) at the Universidad Ramón LLull (URL) of Barcelona.

Since 1967, Professor Luis Puigjaner is working at The Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, where he passed all steps of an academic career: Assistant Professor (1967-1974), Associate Professor (1974-1977), Full Professor (1977-2007) and Emeritus Professor (2007- present). He also occupied different other academic positions in many universities worldwide.

There, he created and led, for more than 35 years, the UPC research team on *Design, Operation and Control of Chemical and Biotechnology Processes*, which has grown to involve more than 35 researchers and became the *Centre for*

devenind în anul 2004 *Centrul pentru Ingineria Proceselor și Ingineria Mediului (CEPIMA)*. Sub conducerea sa s-au format alte grupuri de cercetare în domenii înrudite cu *Ingineria sistemelor de proces*, atât în UPC, cât și în alte instituții și centre de cercetare.

Activitate profesională

Prof. Luis Puigjaner a ocupat diferite poziții academice de predare și de cercetare, a fost membru în comitete științifice, membru în comisii de evaluare pentru poziții academice și deține o serie de funcții onorifice:

- Profesor invitat la peste 30 de Universități din Europa, America de Nord și America de Sud (perioada 1967-2016);
- Director de cercetare și dezvoltare al ETSEIB, UPC, Spania (1980-1983);
- Director adjunct al Institutului de Petrochimie Aplicată, IPA-UPC, Barcelona, Spania, (1982-1988);
- Director al Departamentului de Inginerie Chimică, UPC, Barcelona, Spania (1988-1994);
- Reprezentantul Spaniei la WP-CAPE, Federația Europeană de Inginerie Chimică (1982-prezent);
- Expert evaluator la Comisia Europeană (1988, 1992, 1996-98, 2000);
- Membru în comisii de evaluare proiecte de cercetare în Spania și la Uniunea Europeană (1983-2002);

Process and Environmental Engineering (CEPIMA) in 2004. His leadership has enabled the formation of many other research groups in areas related to *Process Systems Engineering*, within UPC and also in other institutions and research centres.

Professional Work

Besides his personal education and professional development, his professional activities are outstanding. Prof. Puigjaner has held a number of academic positions for teaching and research, as well as member of several scientific committees, member of evaluation for academic position committees, and he holds current & honorific appointments:

- Visiting Professor at more than 30 universities from Europe, North America and South America (between 1967-2016);
- Director for Research and Development, ETSEIB, UPC, Spain (1980-1983);
- Deputy Director of the Applied Petrochemical Institute, IPA-UPC, Barcelona, Spain (1982-1988);
- Head of the Department of Chemical Engineering, UPC, Barcelona, Spain (1988-1994);
- Spanish Delegate, WP-CAPE, European Federation of Chemical Engineering (1982-present);

- A fost membru în comitetele științifice și de organizare a peste 70 de congrese internaționale și a condus peste 80 de sesiuni la conferințe naționale și internaționale. A primit peste 30 de premii și distincții la nivel național și internațional. El este membru în comitetul editorial a șase reviste internaționale de elită din domeniul ingineriei chimice: Computers & Chemical Engineering (1977-prezent; Guest Editor Special Issues 1991, 2005); Guest Editor la Journal of Process Control (1994, Vol 4, No 4 Special Issue Batch Processing); Industrial & Engineering Chemistry Research (1999-2011); Chemical Engineering & Processing (1994-2000); Science & Technology of Environmental Protection (1994-prezent); Chemical Product and Process Modeling (2006-prezent).

Premii și distincții

Rezultatele remarcabile ale activității de cercetare a Profesorului Luis Puigjaner sunt, de asemenea, recunoscute prin obținerea de numeroase premii, poziții onorifice și distincții:

- Bursă Fulbright, United States Government Grant. Top Scholar Award (1965-66).
- American Honorary Citizenship (Scholar Achievement), 1966.

- European Commission Expert (1988, 1992, 1996-98, 2000);
- Member for national and European committees to evaluate research projects (1983-2002);
- He has been a member of Scientific and Organizing Committees for more than 70 international congresses and chaired more than 80 sessions at national and international conferences. He is a recipient of over 30 national and international scholarships and awards. He is member of editorial boards of six international journals: Computers & Chemical Engineering (1977-present; Guest Editor Special Issues 1991, 2005); Guest Editor of Journal of Process Control (1994, Vol 4, No 4 Special Issue Batch Processing); Industrial & Engineering Chemistry Research (1999-2011); Chemical Engineering & Processing (1994-2000); Science & Technology of Environmental Protection (1994-present); Chemical Product and Process Modeling (2006-present).

Honors and Awards

Outstanding results of Professor Puigjaner's research work has also been recognized by obtaining numerous awards, honors and distinctions:

- Rotary Club, Houston (Scholar Achievement Award) Houston, Texas, U.S.A., 1966.
- Președinte al comitetului burselor Fulbright-Hays, Spania, 1970-1987.
- Membru select al ETA KAPPA NU Honor Society (1966-prezent).
- National Science Foundation Grant, (Princeton University, 1967-68-69).
- NATO Grant (Brandeis University, Massachusetts, 1969).
- Premiul Juan MARCH pentru Cercetare Științifică (1970).
- EMBO Fellowship King's College, Univ. of London (1972).
- British Council Grant (Education for Eng., 1976).
- Bursă postdoctorală Fulbright, MIT (1976).
- Inginer Onorific al UNAM, México (1980).
- Highest Research Award, La Caixa, Barcelona (1983).
- Premiul Ministerului Spaniol al Invățământului Superior și al Cercetării (1985).
- NATO Grant (NATO Institutul de Studii Avansate, Alvor, 1985).
- Premiul DOW Chemical (Cercetare Avansată, 1988).
- Membru pe viață al Academiei Științifice din New York din 1990.
- Premiul pentru Inovare în Tehnologie - Rhône-Poulenc (1993).
- Fulbright Scholarship, United States Government Grant. Top Scholar Award (1965-66).
- American Honorary Citizenship (Scholar Achievement), 1966.
- Rotary Club, Houston (Scholar Achievement Award) Houston, Texas, U.S.A., 1966.
- President Fulbright-Hays Fellowships Committee, Spain. 1970-1987.
- ETA KAPPA NU Honor Society selected Member (1966-present).
- National Science Foundation Grant, (Princeton University, 1967-68-69).
- NATO Grant (Brandeis University, Massachusetts, 1969).
- Juan MARCH Award for Scientific Research (1970).
- EMBO Fellowship King's College, Univ. of London (1972).
- British Council Grant (Education for Eng., 1976).
- Fulbright Postdoctoral Fellowship, MIT (1976).
- Ingeniero Honorario by UNAM, México (1980).
- Highest Research Award, La Caixa, Barcelona (1983).
- Spanish Ministry of University & Research Award (1985)
- NATO Grant (NATO Advanced Study Institute, Alvor, 1985).
- DOW Chemical Award (Advanced Research, 1988).
- New York Academy of Sciences Life Member since 1990.

- Medalia Narcís Monturiol pentru Oameni de Știință, Gen-Cat (1994)
- Academician IIA Econ. Soc. Council United Nations (1995).
- Premiul Gaspar de Portola (CA, USA 1996).
- Premiul I și II pentru Inovare în Tehnologie ESPRIT-PACE (1997).
- Premiul Process Systems Engineering (PSE, Garmish-Partenkirchen, 2006).
- Sesiune Plenară în onoarea lui Luis Puigjaner, ESCAPE18, Lyon, France (2008).
- Premiul pentru Realizările din Întreaga Activitate (Federația Europeană de Inginerie Chimică, 2008).
- Premiul Memorial Zdenek Burianec (Praga, 2008).
- Număr special al *Industrial & Engineering Chemistry Research (I&ECR)* dedicat lui Luis Puigjaner (vol. 50 nr. 9, și articolul *In Honor of Professor Luis Puigjaner*, Mai 4, 2011).
- Premiul Special pentru Excelență Academică oferit de Societatea Catalană a Inginerilor Industriali Engineers (COEIC, 2011).
- Premiul Special pentru Excelență Academică oferit de ETSEIB (UPC, 2012).
- Federația Europeană de Inginerie Chimică: Premiul de Excelență pentru o teză de doctorat deosebită în domeniul Ingineriei de Proces Asistate de Calculator (L. Puigjaner, Supervisor,
- Rhône-Poulenc Technology Innovation Award (1993).
- Narcís Monturiol Medal to distinguished scientists, Gen-Cat (1994).
- Academician IIA Econ. Soc. Council United Nations (1995).
- Gaspar de Portola Award (CA, USA 1996).
- ESPRIT-PACE Technology Innovation Award (First & Second Awards, 1997)
- Process Systems Engineering Award (PSE, Garmish-Partenkirchen, 2006).
- Plenary Session in honor of Luis Puigjaner, 18th European Symposium on Computer Aided Process Engineering, Lyon, France (2008).
- Long Term Achievements Award (European Federation of Chemical Engineering, 2008).
- Zdenek Burianec Memorial Award (Prague, 2008).
- Industrial & Engineering Chemistry Research (I&ECR) Special issue dedicated in honor of Luis Puigjaner (vol. 50 issue 9 of Industrial & Engineering Chemistry Research, Festschrift in Honor of Professor Luis Puigjaner, May 4, 2011).
- Top Award to Academic Excellence by the Catalonia Society of Industrial Engineers (COEIC, 2011).
- Top Award to Academic Excellence by ETSEIB (UPC, 2012).
- European Federation of Chemical Engineering: Excellence Award for the Outstanding PhD thesis in Computer

- J.M. Lainez, Premiul I & G. Kopanos, Premiul III, 2012).
- Man of the Year 2011 by the American Biographical Institute (Raleigh, NC, 2012).
 - Biografia sa este inclusă în Who's Who in Science and Engineering (din 1995) și în Who's Who in the World (din 1980).
 - Membru al Comitetului de Premiere al Fundación CEOE, Madrid, Spania, 1995.
 - Membru al Comitetului de acordare a Best Paper of the Year Award de către Computers and Chemical Engineering 1995 - 2015.
 - Membru al comitetului de premiere al competiției Kirkpatrick Chemical Engineering Achievement, New York, USA, 1996-1997.
 - Președinte al Comisiei de acordare a Premiului Extraordinar pentru o Teză de doctorat, UPC, 1997.
 - Membru al Comisiei Burselor ICAEN, Generalitat de Catalunya, 1998-2001.
 - Președinte al Comitetului de acordare a Premiilor BASF pentru cea mai bună Dizertație de Master. UPC, Barcelona, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006.
 - Aided Process Engineering (L. Puigjaner, Supervisor: J.M. Lainez, First Prize & G. Kopanos, Third Prize, 2012).
 - Man of the Year 2011 by the American Biographical Institute (Raleigh, NC, 2012).
 - His biography is included in the Who's Who in Science and Engineering (since 1995) and Who's Who in the World (since 1980).
 - Member Fundación CEOE Award, Madrid, Spain, 1995.
 - Board Member for the Best Paper of the Year Award. Computers and Chemical Engineering 1995 - 2015.
 - Member of Kirkpatrick Chemical Engineering Achievement Award Competition, New York, USA, 1996-1997.
 - President, Commission for the PhD Thesis Extraordinary Award, UPC, 1997.
 - Member, Commission ICAEN Scholarships, Generalitat de Catalunya, 1998-2001.
 - President BASF Awards to the Best MSc. Thesis. UPC, Barcelona, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006.

Activitatea de cercetare

Domeniile de cercetare de interes pentru Profesorul Luis Puigjaner au fost și sunt în continuare, multilaterale, orientate către simularea și optimizarea sistemelor

Research and Technology Development Activities

His research interests are, and always were, multifaceted, as a thread of simulation and optimization of process

de proces. În anul 1965 a făcut parte din echipa de cercetare de la NASA, Departamentul de Telecomunicații Aerospațiale, condus de Dr. Robert Shelton de la Universitatea din Houston, Texas. Deși în acea perioadă sistemele de comunicație multiplex existau, interacțiunile dintre canalele de comunicație reprezenta o problemă majoră pentru aeronavele cu echipaj uman. Profesorul Luis Puigjaner a dezvoltat un nou cadru pentru un sistem de telecomunicații în timp real, mai rapid și mai sigur.

În anul 1967, Domnia sa a devenit membru al *Înaltului Consiliu de Cercetare Științifică* din Spania, unde a lucrat cu Prof. Juan A. Subirana. Aici a explorat potențialul utilizării calculatorului în modelarea structurilor macromoleculare, contribuind astfel la dezvoltarea primei *structuri terțiare a nucleoprotaminelor*. În următorii ani și-a intensificat activitatea de cercetare în acest domeniu, fiind invitat la King's College din Londra, unde a studiat, cu Dr. Maurice Wilkins și Dr. Jean Hanson (deținători ai Premiului Nobel), structura terțiară a complexilor proteinelor din ADN. Apoi, a fost invitat să colaboreze cu grupul Prof. Struther Arnott la Universitatea Purdue, SUA, pentru a evalua diferite configurații de ADN care îndeplinesc restricții sterice și de intensitate a razelor X, în spectrele de

systems. In 1965, he became part of a NASA Aerospace Telecommunications Unit, led by Dr. Robert Shelton at the University of Houston, Texas. At that time, multiplexing systems already existed, but inter-channel crosstalk was a major problem in manned space flights. Professor Luis Puigjaner developed a new framework for a fast and reliable telecommunications system, in real time.

In 1967, he became research member of the *Higher Council for Scientific Research* (CSIC) in Spain, where he worked with Prof. Juan A. Subirana. Here, he became interested in the potential of computer applications in modelling macromolecular structures, leading to the first development of the *tertiary structure of the nucleoprotamine*. In the next years, he carried out an intensive research activity, invited by King's College, London, where he worked with Dr. Maurice Wilkins and Dr. Jean Hanson, both Nobel Prizes, in the tertiary structure of DNA-Protein complexes. Then he was invited to collaborate with Professor Struther Arnott and his group at Purdue University, USA, concerning the prediction of the rich variety of DNA configurations that met steric restraints and the X-ray intensity constraints given by the X-ray diffraction pattern. For

difracție cu raze X. De exemplu, descoperirea făcută de Profesorul Puigjaner privind "*Heteronomous DNA*" (numit *Z-DNA*) a fost inovatoare, lucrările sale având peste 260 de citări până în prezent. A fost descoperită o nouă structură ADN cu caracteristici hibride, rezultând o nouă familie de structuri polimorfe, subiecte intens cercetate în prezent.

În paralel, Profesorul Luis Puigjaner s-a angrenat în dezvoltarea de noi concepte revoluționare privind tehnicile de calcul. Colaborând cu Profesorul Gabriel Ferraté și cu doctorandul Joaquim Agulló, au proiectat și realizat *calculatorul stochastic*, după doi ani de cercetări. Raportat la tehnologia convențională de sistem digital sau analogic, calculatorul stochastic (cu pulsuri aleatoare) utilizează elemente logice de tip *gates*. Acest tip de calculator a fost prezentat la al IV-lea Congres mondial IFAC de la Varșovia și apoi a fost vândut în Rusia pentru a fi utilizat la monitorizarea traficului din Moscova. Concentrându-și activitatea științifică în domeniul *Ingineriei sistemelor de proces*, în paralel cu integrarea tehnicilor suport și a aplicațiilor software din acest domeniu, Profesorul Luis Puigjaner a avut contribuții importante la dezvoltarea și caracterizarea polimerilor și a materialelor plastice, la optimizarea

instance, Prof. Puigjaner's discovery of the "*Heteronomous DNA*" (also called *Z-DNA*) was fully innovative, giving place to over 260 citations up to date. It uncovers a new DNA structure of hybrid characteristics resulting in a new family of polymorphs, which are the subject of intensive research nowadays.

In parallel, Professor Luis Puigjaner embarked in *revolutionary new concepts* in computing techniques. Together with Professor Gabriel Ferraté and the PhD student Joaquim Agulló devised the *stochastic computer*. As a departure from conventional digital or analog computing technologies, the stochastic (random-pulse) computer utilizes logical elements (*gates*). Within two years of successful research the innovative computer was ready. It was presented to the IV World IFAC Congress in Warsaw and sold to the Russians to be installed in Moscow for traffic control. Focused on the *Process Systems Engineering* area, and in parallel, with the integration of supporting techniques and software to this field, he later worked on the development and characterization of polymers and plastics, and in the optimization of chemical and biotechnological processes, food technology, and environmental engineering. In all these topics, his work has given special emphasis to the development and the use of systematic

proceselor chimice și biotehnologice, la dezvoltarea tehnologiilor alimentare și a ingineriei mediului. Pentru toate aceste domenii de cercetare, a acordat o atenție deosebită dezvoltării și utilizării unor instrumente sistematice de îmbunătățire/ optimizare destinate proiectării și managementului proceselor industriale. Într-un moment în care capacitățile instrumentelor asistate de calculator disponibile nu facilitau această activitate, el a dezvoltat cercetări intense privind aplicarea calculatoarelor la proiectarea și re tehnologizarea instalațiilor, programarea și planificarea producției, optimizarea și controlul online al proceselor. Mai mult, atunci când instrumentele informatice au început să fie utilizate pe scară largă pentru procese continue, Prof. Luis Puigjaner și-a extins aria de cercetare în domeniul operațiilor discontinue/ semicontinue, multiobiectiv și al proceselor hibride, proiectând instalații flexibile, cu performanțe optime. Astfel, în acest domeniu, Prof. Luis Puigjaner a fost promotorul dezvoltării și aplicării unor clase de instrumente asistate de calculator: simularea, programarea, proiectarea, operarea optimă etc., la scară industrială. Depășind limitările modelării, a obținut soluții practice pentru cazuri reale (instalații cu mii de produse) și de complexitate ridicată (incluzând managementul resurselor

tools to improve/optimize the design and management of industrial processes. In a time when the capabilities of the available computer-aided tools did not facilitate this task, he developed intensive research work that was focused on plant pre-design and retrofitting, scheduling, production planning, and online control and optimization, particularly in relation with the use of computers to achieve these functions. Moreover, when the tools for applying such systematic procedures to continuous process were mature, he pursued their *extension to the area of multipurpose batch/ semicontinuous operations*, and hybrid processes, leading the path to the design of optimum performance flexible plants. In this specific subject, Prof. Puigjaner has been a pioneer in the development and application of several classes of computer-aided tools (simulation, scheduling, design, optimal operations, etc.), and especially in their *application to industrial scenarios*, overcoming modelling limitations and delivering practical solutions to cases of real size (thousands of products) and complexity (including human resources management, unexpected events, low quality models, subject to uncertainty and risk, financial constraints, etc.). As a result of his clear view of industrial requirements and their practical

umane, evenimente aleatoare, modele de calitate scăzută, supuse la incertitudini și riscuri, restricții financiare, etc.). Ca rezultat al viziunii sale realiste asupra cerințelor industriei și a implicațiilor practice ale acestora, a fost un promotor al rezolvării problemelor practice reale. De exemplu, s-a implicat în managementul mașinilor din industria ușoară sau în proiectarea sistemelor mari de distribuție a apei. În acest gen de probleme și, de asemenea, în cele de tip tradițional, a extins utilizarea instrumentelor existente, creând metode inovatoare pentru momentul respectiv, pentru optimizarea proceselor, inclusiv în domeniul programării producției. Un alt domeniu al PSE, în care contribuția Prof. Puigjaner a fost semnificativă, îl reprezintă dezvoltarea și validarea experimentală a metodelor de proiectare a sistemelor complexe din ingineria reacțiilor chimice și a sistemelor de separare, incluzând dezvoltarea strategiilor de recuperare a deșeurilor, având ca obiectiv minimizarea poluării. Pot fi enumerate, de asemenea, contribuțiile sale la dezvoltarea modelelor cinetice pentru procesele de gazeificare; acestea au condus la îmbunătățirea proiectării reactoarelor de gazeificare și la crearea de noi procese de purificare și/ sau condiționare a produselor, deschizând noi posibilități de valorificare a combustibililor de calitate

implications, he has also been a pioneer in solving real practical problems. Examples include the management of *sock* manufacturing machinery, which is a large-scale problem involving thousands of options, or the design of large water-distribution systems. It is in these problems, and also the traditional ones, where his vision extended beyond the availability of tools, and his ingenuity helped craft novel methods at a time when optimization as well as the specific field of scheduling, and design, were using simple, sometimes unreliable, tools. Another PSE area, where the contribution of Professor Luis Puigjaner has been significant, is the development, as well as experimental validation, of detailed models for the design of *complex chemical engineering reaction and separation systems*, including *product recovery strategies looking for minimum avoidable pollution*. In this specific area, it is worthwhile to mention the activity of Professor Luis Puigjaner in the development of *kinetic models of gasification* processes, which leads to improved *gasification reactor's design* and novel processes for cleaning and/or conditioning the resulting products, opening new possibilities for the *valorisation of low-quality fuels and waste materials*. In all cases, *new design, management, and control paradigms were developed,*

scăzută și a deșeurilor. În toate aceste cazuri, au fost dezvoltate modele legate de metode noi de proiectare, management și control, unele dintre acestea fiind implementate prin aplicații software. Astfel a demonstrat, prin studii de caz pentru numeroase platforme industriale, aplicabilitatea practică și avantajele rezultate din utilizarea diverselor concepte, metodologii și instrumente în aceste domenii pentru creșterea productivității, reducerea consumurilor energetice, utilizarea rațională a resurselor, reducerea impactului asupra mediului. Se evidențiază, în mod deosebit, dezvoltarea pachetului software MOPP (*Multipurpose Operation Production Planning*) utilizat pentru simularea, sinteza, proiectarea și optimizarea multiobiectiv a instalațiilor flexibile. Acesta a devenit instrument software intens utilizat în perioada 1999-2005. Din inițiativa Prof. Puigjaner s-a înființat o companie *spin-off*, numită CIMADE, pentru comercializarea și dezvoltarea acestei platforme software, cu suportul centrului CEPIMA, sub acronimul *BOLD*.

Numeroase proiecte de cercetare și dezvoltare tehnologică, în care Prof. Puigjaner a fost implicat, au fost finanțate atât de instituții publice, cât și de companii private, dornice să aplice rezultatele obținute în cazuri reale. A fost responsabil științific și coordonator al

and some of them were implemented through software applications, demonstrating, in multiple industrial sites, the practical applicability and the benefits (in terms of productivity, energy savings, better use of resources, environmental impact reduction, etc.) resulting from the application of the different concepts, methodologies, and tools developed in these research fields. In this respect, it deserves special mention the development of *Multipurpose Operation Production Planning (MOPP)* software package for simulation, synthesis, design, and optimization of multipurpose, *flexible production plants*, which became the state of the art software tool in its class (1999-2005). Under Professor Puigjaner's initiative, a *spin-off Company* (CIMADE) was created, which commercialized and further developed this software platform, with CEPIMA support, under the acronym *BOLD*.

His involvement in research and technology development (RTD) projects has been funded both through public institutions and private companies that were willing to apply innovative results to real problems. Professor Puigjaner has been the responsible scientist and coordinator in 45 projects of

peste 45 de proiecte internaționale, finanțate de Uniunea Europeană și/sau de alte organizații internaționale (Joule, ESPRIT, BRITE, ECSC, APAS, GROWTH, IMS, INCO, FP7, INTAS și TEMPUS). A fost coordonator al 37 de proiecte naționale (CAICYT, CICYT, CIRIT, CEDETI, PROFIT, P4, Generalitat de Catalunya), al două proiecte SUA-Spania și al peste 300 de proiecte finanțate de parteneri industriali privați.

Prof. Puigjaner este membru în societăți profesionale (AIChE, ACS, NSPE, ASA, IEEE, IFAC, EFCE, SEQUI), precum și membru de onoare al unor societăți (N.Y. Acad. Sciences, ETA, KAPPA, NU Honor Soc.), iar biografia sa a fost inclusă în Who's Who in Science and Engineering și Who's Who in the World.

Numeroase dovezi ale semnificației contribuțiilor sale pot fi evidențiate în peste 300 de rapoarte științifice elaborate în cadrul proiectelor de cercetare, ce conțin noi descoperiri, noi metodologii și inovații de o valoare deosebită. Prof. Puigjaner este autorul a peste 300 de articole științifice publicate în reviste internaționale, cu peste 5.500 de citări, peste 345 de capitole în volumele unor conferințe și autor/editor al 12 cărți tehnice și științifice. A reprezentat UPC la peste 500 simpozioane, având conferințe plenary, comunicări orale și postere, fiind

international dimension, funded by the European Community (EC) and/or other international organizations (Joule, ESPRIT, BRITE, ECSC, APAS, GROWTH, IMS, INCO and FP7, INTAS and TEMPUS), 37 national projects (CAICYT, CICYT, CIRIT, CEDETI, PROFIT, P4, Generalitat de Catalunya), 2 US-Spain collaborative projects and over 300 other projects funded by private industry.

He is member of professional societies (AIChE, ACS, NSPE, ASA, IEEE, IFAC, EFCE, SEQUI). He has been selected member of Honor Societies (N.Y. Acad. Sciences, ETA, KAPPA, NU Honor Soc.) and his biography is included in the Who's Who in Science and Engineering and Who's Who in the World.

More evidence of the significance of his contributions can be established through the reporting of the findings, methodologies, and advances in the state of the art resulting from these RTD projects. Prof. Puigjaner is the author of more than 300 papers in scientific peer reviewed journals with over 5,500 citations and over 345 chapters in conference proceedings, plus Author/Editor of 12 technical/scientific books. He is also the author of more than 200 technical reports. Prof. Puigjaner has represented the UPC by participating in over 500 Symposia, delivering Plenary

membru al comitetelor științifice și de organizare la numeroase manifestări științifice naționale și internaționale. A fost chairman la peste 100 de sesiuni ale unor conferințe naționale și internaționale pe diverse domenii relevante pentru ingineria chimică și de proces. A participat activ la organizarea unor congrese de amploare (COPE 91 și ESCAPE 2005). În prezent este membru al comitetului științific și de organizare al congresului ESCAPE-27 din cadrul Congresului Mondial de Inginerie Chimică care va avea loc în anul 2017 la Barcelona.

Activitatea Profesorului Puigjaner în calitate de conducător de doctorat este remarcabilă: a coordonat peste 50 de teze de doctorat în domeniul *Ingineria sistemelor de proces*, șapte dintre ele obținând „*PhD Excellence Award*” al UPC, de asemenea, a coordonat peste 80 de teze de masterat. Programul doctoral „*Ingineria proceselor chimice*” de la UPC a fost creat la inițiativa sa, primind mențiunea onorifică „*Doctorate of Quality*” a Ministerului Educației și Științei din Spania din 2004. Cinci dintre foștii săi doctoranzi ocupă funcții de conducere în diferite structuri naționale administrative, 14 foști doctoranzi sunt cadre didactice în universități de prestigiu (UPC, URV, CSIC, MIT, UNAM, UIS, Central University of Venezuela), iar majoritatea celorlalți ocupă poziții de

and Keynote presentations, oral and poster communications and participating in the International Scientific and Organizational Committees worldwide. Besides, he has been chairman in more than 100 sessions at national and international meetings on various topics in chemical/ process systems engineering. Specifically, he organized COPE 1991 and ESCAPE 2005. At present he is member of the Organizing and Scientific Committee of ESCAPE-27 within the World Congress on Chemical Engineering, next year 2017.

The activity as a *postgraduate research supervisor* of Professor Luis Puigjaner has also been outstanding. He supervised more than 50 Ph.D. Theses in PSE-related areas, 7 of them having obtained the *PhD Excellence Award* by UPC. He has also supervised more than 80 MSc students in those areas. The actual UPC *Chemical Process Engineering* doctoral program was created by his initiative, and it has received the Honorary Mention of *Doctorate of Quality* by the Spanish Ministry of Education and Science since 2004. Historical records of his Ph.D. students reveals that 5 of them have occupied high-ranking positions in the national administrations, 14 are teaching in prestigious universities and research centres (UPC, URV, CSIC, MIT, UNAM, UIS, Central University of Venezuela), and the

top, de responsabilitate tehnică sau managerială în sectorul industrial. Doi dintre foștii săi doctoranzi sunt acum profesori recunoscuți la UPC: Prof. Antonio Espuña și Prof. Moises Graëls și asistă la această ceremonie.

După mai mult de 40 de ani de activitate de cercetare/ dezvoltare tehnologică prolifică, Prof. Puigjaner este, cu siguranță, un pionier și cel mai cunoscut lider din domeniul ingineriei sistemelor de proces din Spania și un excelent ambasador al comunității PSE la nivel internațional. Activitatea sa remarcabilă este recunoscută prin numeroase premii și distincții, incluzând și premiul pentru întreaga activitate și pentru contribuțiile sale deosebite în domeniu, oferit de Comitetul de lucru *Computer Aided Process Engineering (CAPE)* al Federației Europene de Inginerie Chimică.

Colaborarea cu Universitatea POLITEHNICA din București

Colaborarea Profesorului Luis Puigjaner cu UPB a început încă din anul 1997, în cadrul unor proiecte europene importante:

- COPERNICUS proiect no. IC15-CT98-05 06, 1998-2000, *Sustainable development of energy based systems by retrofit and debottlenecking*.
Parteneri EU: UMIST, UPC, Eveco (CZ) și

majority occupy top levels of technical and managerial responsibilities in the industrial sector. Two of his former students are now recognised professors in UPC: Professor Antonio Espuña and Professor Moises Graels, assisting now to this ceremony.

After more than 40 years of prolific dedication to RTD activities, Prof. Luis Puigjaner is definitely Spain's most recognizable pioneer and leader in the field of Process Systems Engineering, as well as an excellent ambassador of the PSE community at the international scale, having received different awards and recognitions, including the Long-Term Achievements Award from the *CAPE Working Party* of the European Federation of Chemical Engineering, for his outstanding contributions to this area.

Collaboration with University POLITEHNICA of Bucharest

Professor Puigjaner's collaboration with our university has formally existed since 1997, thanks to the support of some important EU projects:

- COPERNICUS project no. IC15-CT98-05 06, 1998-2000, *Sustainable development of energy based systems by retrofit and debottlenecking*. EU Partners UMIST, UPC, Eveco (CZ) and VITO (B). Responsible Scientist: L. Puigjaner.

VITO (B). Responsabil științific: L. Puigjaner.

- TEMPUS Compact Measures Grant CME – 97- 3064-97, *Implementation of a technology transfer centre in University POLITEHNICA of Bucharest*. Parteneri EU: UMIST, UPC, Hyprotech Europe sl Barcelona.
- Proiect TEMPUS R098-1-83566 PI. 1998-2001, *Computer Assisted Environment for Continuous Education*, parteneri EU: UMIST, UPC, Hyprotech Europe sl Barcelona, Responsabil științific: L. Puigjaner.

Aceste proiecte au permis realizarea unor schimburi utile prin intermediul burselor și prin utilizarea în UPB a instrumentului informatic MOPP dezvoltat de CEPIMA-UPC, destinat simulării proceselor discontinue, sintezei, proiectării, planificării și optimizării producției. Acestea au avut ca rezultat o dezvoltare intensă a colaborării UPB-UPC atât în domeniul educațional, cât și în cel al cercetării științifice în ingineria chimică. Un alt subiect de interes comun a fost utilizarea deșeurilor în producerea unor combustibili cu impact redus asupra mediului. Instalația pilot construită la UPC a fost vizitată de colegi de la UPB, contribuind astfel la schimburi de cunoștințe în acest domeniu. În anul 2003, Prof. Puigjaner a vizitat UPB, susținând prelegerea „*Decision Support System for Real-Time Simulation and Optimization of Hybrid Production Scenarios*”. În anul 2004, mai mulți colegi din Departamentul de Inginerie Chimică

- TEMPUS Compact Measures Grant CME – 97- 3064-97, *Implementation of a technology transfer centre in University POLITEHNICA of Bucharest*. EU partners UMIST, UPC, Hyprotech Europe sl Barcelona.
- TEMPUS project R098-1-83566 PI. 1998-2001, *Computer Assisted Environment for Continuous Education*, EU partners UMIST, UPC, Hyprotech Europe sl Barcelona, Responsible Scientist: L. Puigjaner.

These projects permitted a fruitful exchange of professorship and tools (MOPP) developed at CEPIMA-UPC on batch process simulation, synthesis, design, production planning and optimization, which has resulted in intense involvement in promoting education and research in chemical engineering. Other subject of mutual interest was the use of waste materials to produce a combined fuel with reduced environmental impact. Pilot Plant built at CEPIMA-UPC was visited by our colleagues at the University POLITEHNICA of Bucharest. Professor Puigjaner was Visiting Professor in UPB in 2003, delivering a Plenary Lecture "*Decision Support System for Real-Time Simulation and Optimization of Hybrid Production Scenarios*". The following year, 2004, other colleagues from the Chemical Engineering Department of Chemical and Biochemical Engineering at University POLITEHNICA de Bucharest, visited UPC

și Biochimică al UPB au vizitat UPC, prezentând o serie de prelegeri: „*Fresh Water Saving with Genetic Algorithms*”, „*Chemical Pinch: Client Server Application to extend Pinch Analysis to Chemical Reactors*”, „*Chemical Pinch Examples*”, „*Developing an Educational Software for Cost Evaluation COSTEVAL*” și „*Developing CAPE Mailing List Server*”. Aceste schimburi au contribuit la întărirea relațiilor noastre. O colaborare intensă s-a dezvoltat de-a lungul timpului pentru organizarea seriilor de conferințe ESCAPE: 2005 în Barcelona, 2007 în București și 2017 în Barcelona.

Astăzi, în calitate de *Profesor Emeritus* la Departamentul de Inginerie Chimică al UPC, Profesorul Luis Puigjaner continuă să demonstreze capacitatea sa excepțională de a conduce proiecte de cercetare/ dezvoltare în domeniul PSE, propunând idei noi, aplicând concepte inovatoare, dezvoltând paradigme și, nu în ultimul rând, conducând noile generații de ingineri și cercetători către direcții inovatoare.

Închei prin a exprima deosebită plăcere și marea onoare de a prezenta acest *Laudatio* cu ocazia acordării titlului onorific *Doctor Honoris Causa*, aprobat de Senatul Universității POLITEHNICA din București, Profesorului Luis PUIGJANER, un om de știință inovator, un profesor și un cercetător dedicat, un inginer de avangardă și o persoană deosebită.

delivering a series of lectures: “*Fresh Water Saving with Genetic Algorithms*”, “*Chemical Pinch: Client Server Application to extend Pinch Analysis to Chemical Reactors*”, “*Chemical Pinch Examples*”, “*Developing an Educational Software for Cost Evaluation COSTEVAL*” and “*Developing CAPE Mailing List Server*”. Those contributed to strengthening our continuing links. Intensive collaboration is developed during the years in organisation of ESCAPE series: 2005 in Barcelona, 2007 in Bucharest and 2017 in Barcelona.

Now, as *Emeritus Professor* of the Department of Chemical Engineering at UPC, every day, Professor Luis Puigjaner continues to demonstrate his exceptional capacity to lead research and development projects in the field of PSE, proposing new ground breaking ideas, applying innovative concepts, questioning established paradigms and, in summary, pushing new generations of engineers and scientists towards innovative directions.

I finalize by re-stating that it is a great pleasure and also a great honor to hold this *Laudatio* at the occasion of awarding the title *Doctor Honoris Causa*, granted by the Senate of the University POLITEHNICA of Bucharest, to Professor Luis PUIGJANER, an inspiring scientist, a dedicated teacher and researcher, and a leading engineer and person.