

Prof. dr hab. inż. Jerzy Andrzej SŁADEK

Zastawienie materiałów dotyczących dorobku naukowego,
badawczego dydaktycznego i organizacyjnego

1. Życiorys

Imiona i Nazwisko: **Jerzy Andrzej SŁADEK**

Data i miejsce urodzenia: 7 lutego 1954r., Kraków

Stan cywilny: żonaty, dwie córki

Dyscyplina naukowa: Inżynieria Mechaniczna (dawniej Budowa i Eksploatacja Maszyn oraz Inżynieria Produkcji)

Specjalność naukowa:

- metrologia współrzędnościowa
- *metrologia w procesach*
- *wytwarzani automatyzacji i robotyzacja pomiarów*
- *zarządzanie jakością*

Indeks H: WoS/Scopus **15/15**

Adres zamieszkania 31-216 Kraków, ul. Kołaczy 11



1.1. Wykształcenie

1972 **matura** I liceum Ogólnokształcące im B. Nowodworskiego w Krakowie

1978 **dyplom mgr inż. mechanika** o specjalności:
Obrabiarki, Narzędzia i Technologia Ogólna Budowy Maszyn
Politechnika Krakowska Wydział Mechaniczny
praca dyplomowa nt.: *Wpływ wyżarzania stali automatowej A11 na wtrącenia siarczkowe promotor Prof. dr hab. inż. Stanisław Rudnik*

1990 **stopień naukowy doktora nauk technicznych**
nadany przez
Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej po obronie pracy nt.:
Ocena dokładności głowic stykowych stosowanych w wielokoordynatowych maszynach pomiarowych

2002 **stopień doktora habilitowanego nauk technicznych**
nadany przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej; podstawą była monografia nt: *Ocena i modelowanie dokładności maszyn oraz pomiarów współrzędnościowych.*

W zakresie budowy i eksploatacji maszyn – metrologii w procesach wytwarzania

2012 **Tytuł naukowy – profesora nauk technicznych** – postanowienie Prezydenta RP

1.2. Zajmowane stanowiska

Aktualnie:

Profesor Politechnika Krakowska,

1.2.1. Zatrudnienie w wyższych uczelniach technicznych

Politechnika Krakowska im Tadeusza Kościuszki

1977-1980	pracownik inżynieryjno-techniczny
1980-1983	asystent
1983-1990	starszy asystent
1990-2005	adiunkt
1993-1997	Kierownik Samodzielnej Pracowni Zautomatyzowanych Systemów Zapewnienia Jakości
1996-1997	Kierownik Zakładu Metrologii i Kontroli Technicznej Instytutu Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji
1997-2007	Kierownik Pracowni Metrologii Współrzędnościowej
1997-1998	Z-ca Dyrektora Instytutu Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji ds. Badawczych
2007-2013	Kierownik Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej <i>(od 2010 działające jako wzorcowe laboratorium akredytowane i samodzielna wydziałowa jednostka naukowo dydaktyczna (M10))</i>
2005-2015	Profesor nadzwyczajny Politechniki Krakowskiej
2015-2019	Profesor zwyczajny Politechniki Krakowskiej
2019-	Profesor
2016-2024	Dziekan Wydziału Mechanicznego

Państwowa Wyższa Szkoła zawodowa w Nowym Sączu

2002-2003	wykładowca
2003-2013	Profesor nadzwyczajny
2013-2016	Profesor zwyczajny

Istotne funkcje w obszarze nauki

2022	Członek Rady Metrologii przy Prezesie Głównego Urzędu Miar w kadencji 2022 –
2024	Członek Rady Doskonałości Naukowej w kadencji 2024 - 2027

1.2.2. *Zatrudnienie i pełnione funkcje w organizacjach gospodarczych i spółkach prawa handlowego*

- 1988-1993 Firma innowacyjna - Zakład Techniki Pomiarowej "Bipropol" sp.z o.o.- Prezes Zarządu współwłaściciel wytwarzanie sprzętu pomiarowego, profilometrów i głowic stykowych dla maszyn pomiarowych
- 1993-1996 Polskie Centrum Techniki Pomiarowej - "Metronom" Sp.z o.o. doradztwo metrologiczne, opracowanie i konstrukcja systemów pomiarowych Współwłaściciel - Prezes Zarządu
- 1998-2022 Przewodniczący Rady Nadzorczej - Międzynarodowej Fundacji Promocji Zaawansowanych Technologii, Fundacja założona przez uczelnie i ośrodki badawcze oraz firmy zagraniczne i krajowe
- 1997-2003 Członek Zarządu v-ce Prezes, Centrum Zaawansowanych Technologii - Spółki Skarbu Państwa Zarządzającej – Krakowskim Parkiem Technologicznym mającym status Specjalnej Strefy Ekonomicznej (*aktualnie KPT – Krakowski Park Technologiczny*)
- 2003-2011 Członek Zarządu Spółki z o.o. Centrum Kongresowo Targowe
- 2017-obecnie Członek Rady Innowacyjno - Naukowej Zakładów Mechanicznych -Tarnów SA

1.3. **Ważniejsze staże naukowe, badawcze wyjazdy studialne, kursy oraz prowadzone wykłady zapraszane**

- 1980 Pomiary z wykorzystaniem maszyn pomiarowych 3- koordynatowych DKM 1 300 DP i ich programowanie w systemie MAUS1 - Carl Zeiss Jena NRD pobyt szkoleniowy – 4 tyg.
- 1983 Pomiary z wykorzystaniem maszyn pomiarowych typu ZKM 250 PC oraz pomiary współrzędnościowe kół zębatach. - Carl Zeiss Jena NRD pobyt szkoleniowy – 4 tyg.
- 1984 Staż naukowo-przemysłowy Instytut Obróbki Skrawaniem – konstrukcja i badanie głowic stykowych maszyn pomiarowych - 8 miesięcy,
- 1985 Badanie maszyn pomiarowych i obrabiarek z wykorzystaniem interferometru laserowego LIMS 1 Metra Blanko Czechy pobyt szkoleniowy – 3 tyg.
- 1987 Staż naukowy w Lehrstuhl fuer Fertigungsmesstechnik der Technische Universität Dresden - Prof Dr Habil Ing Werner Lotze - 5 mies.
- 1991 Leitz Messtechnik Wetzlar pobyt badawczy w zakresie konstrukcji i badań dokładności głowic współrzędnościowych maszyn pomiarowych - 3 miesiące finansowany przez firmę Leitz Messtechnik Wetzlar
- 1992 Physikalisch Technische Bundesanstalt - Braunschweig (PTB) – staż badawczy Systemy oceny oprogramowani metrologicznych maszyn pomiarowych - Prof. Wealdele, Trape 4 tygodnie na zaproszenie PTB

- 1993 Physikalisch Technische Bundesanstalt - Braunschweig (PTB) Nadzór i kontrola współrzędnościowych maszyn pomiarowych Staż naukowy 2 miesiące na zaproszenie PTB
- 1994 Uniwersytet Oviedo/Gijon Hiszpania i Unimetrik AG – wyjazd studialny i staż naukowy nt. organizacji europejskich laboratoriów kalibracyjnych i wdrażania współrzędnościowej techniki pomiarowej w procesach wytwarzania i działalności dydaktycznej 1 miesiąc
- 1994 University of Central England w Birmingham – zagadnienia organizacji i nauczania systemów zapewnienia jakości oraz wdrażanie – Total Quality Management w czołowych zakładach przemysłowych w Wielkiej Brytani: Daimler-Jaguar, Astra-Ingeneering, LK-Tools Jamazaki- Mazak, Company Cintel Limited Pobyt studialny w ramach TEMPUS Phare Program 3 miesiące
- 1995 Total Quality Management - Systemy zapewnienia jakości w czołowych niemieckich zakładach przemysłowych Bosch, Telenorma, Volkswagen AG, FeinMess-Badendbach, Daimler-Benz Aerospace - Airbus, Linotype-Hell - oraz w Fachhochschule Frankfurt - pobyt studialny w ramach TEMPUS Phare Program 3 miesiące
- 1995 DEA Spa Turyn - Badania i programowania współrzędnościowych maszyn firmy DEA – 2 tygodnie
- 1996 Budowa i utrzymanie systemu jakości w laboratorium - kurs prowadzony przez PCBC i QDAS Niemcy - 1 tydzień,
- 1996 Industrialne Messtechnik Zeiss - Badania i wzorcowanie wielowspółrzędnościowych maszyn pomiarowych -Zeiss Oberkochen, Stiefelmeier-Eslingenn, pomiary kół zębatych w firmie Dr Hoeffler - Ettlingen i Gleason -Works Europe Ostfilden - Pobyt studialny w ramach programu TEMPUS PHARE - 3 miesiące
- 2000 Teoria i praktyka nadzorowania dokładności i kalibracja 3-współrzędnościowych maszyn pomiarowych zgodnie z VDI/VDE 2617 i EN-ISO10360 Workshop - prowadzony wspólnie przez Główny Urząd Miar, PTB Niemcy oraz METAS Szwajcaria dla regionalnych europejskich laboratoriów wzorcujących,
- 2003 Laboratorium - Unimetrik – Bilbao Hiszpania pobyt badawczy - Budowa i kalibracja systemu wzorców przestrzennych 2003 - 2 tyg.
- 2005 Cykl wykładów zapraszanych z zakresu wyznaczania niepewności pomiarów współrzędnościowych dedykowany dla laboratoriów badawczych i przemysłu hiszpańskiego organizowany przez CARSA –Euskalduna Jauregia i Universidad Bilbao oraz Universidad Oviedo Gijon – Hiszpania – 4 tygodnie
- 2006 Institut fur Messtechnik, Automatisierung und Qualitaetswissenschaft (BIMAQ) Technische Universitaet Bremen – Niemcy – Prof. Gerd Goch - wyjazd studialny zapraszany połączony z wykładami - 3 tygodnie
- 2007 Physikalisch Technische Bundesanstalt - Braunschweig (PTB)- Nowe koncepcje badania dokladnosci systemów laser trecker - pobyt studialny na zaproszenie PTB 3 tygodnie
- 2007 Lehrstul Qualitaetsmanagement und Fertigungsmesstechnik der Universitaet Erlangen Nuernberg - Prof. Weckenmann - Dokładność pomiarów współrzędnościowych – Niemcy- wyjazd studialny połączony z wykładami zapraszany - 3 tygodnie

- 2008 Leitz Messtechnik Wetzlar, PTB Braunschweig, IMT Zeiss Oberkochen, EUMETRON AG Aalein – Niemcy wyjazd studialny Wykłady nt. koncepcje i techniczne rozwiązania superdokładnych maszyn pomiarowych – wyjazd studialny 4 tygodnie,
- 2010 IBS – Eindhoven nt. Rozwiązania techniczne nano maszyn współrzędnościowych – wyjazd studialny połączony z wykładami na zaproszenie IBS 3 tygodnie,
- 2011 PTB - Braunschweig – Niemcy - koncepcje i techniczne rozwiązania superdokładnych maszyn pomiarowych – wyjazd studialny połączony z wykładami 2 tygodnie
- 2011 ETALON AG - Braunschweig – system laser trójkąta i zastosowanie w badaniach dokładności maszyn pomiarowych – wyjazd studialny z wykładami 2 tygodnie

- 2016 IMT ZEISS Oberkochen i PTB Braunschweig pobyt studialny nt. Modelowania współrzędnościowych systemów pomiarowych – wirtualne maszyny pomiarowe – przygotowanie wspólnego projektu 2 tygodnie

1.4. Nagrody, odznaczenia

- Odznaka Honorowa Politechniki Krakowskiej.
- Medal Zasłużony na Politechniki Krakowskiej.
- Wielokrotne nagrody indywidualne i zespołowe JM Rektora Politechniki Krakowskiej za działalność naukową i organizacyjną.
- Indywidualna Nagroda Ministra w 2017 m/in za książkę akademicka wydana za granicą.

1.5. Działalność organizacyjna na rzecz uczelni

- Członek Senatu Akademickiego Politechniki Krakowskiej (2 kadencje od 1996-2002) oraz 2016-2020.
- Członek Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej (od 1993 do 2019).
- Pełnomocnik JM Rektora Politechniki Krakowskiej ds. Infrastruktury i Współpracy Krakowskim Parkiem Technologicznym w kadencji 2005-2008 i 2008-2012.
- Członek Rektorskiej Komisji ds. Inwestycji, Remontów i Gospodarki Politechniki Krakowskiej w kadencji 2008-2012.
- Członek Rektorskiej Komisji ds. Budżetu i Finansów 2016-2020 i 2020-2024.
- Członek Kolegium Rektorskiego PK 2016-2020 i 2020-2024.
- Dziekan Wydziału Mechanicznego w kadencji 2016-2020 i 2020-2024.
- Przewodniczący Rady Naukowej Wydziału Mechanicznego od 2019 -2024.
- Przewodniczący Kolegium Wydziału Mechanicznego od 2019-2024.

1.6. Działalność społeczna

W młodości uprawiałem sport – szermierkę w Krakowskim Klubie Szermierzy, byłem wielokrotnym medalistą Mistrzostw Polski, potem przez wiele lat działałem na rzecz tej dyscypliny w latach 90 tych, będąc przez 8 lat wiceprezesem Krakowskiego Klubu Szermierzy oraz przez 6 lat prezesem Małopolskiego Okręgowego Związku Szermierczego. *Odznaczony Medalem 90-lecia Polskiego Związku Szermierczego*. Byłem członkiem Stowarzyszenia Polskich Weteranów Szermierki.

1.7. Rodzina

Zona: Maria – radca prawny.

Córki: Aleksandra – absolwentka ASP Kraków Wydział Form Przemysłowych (doktorat w 2018) - oraz Coventry University - kierunku Automotive Design wybitna designer aktualnie Volkswagen AG, pracująca wcześniej w takich koncernach samochodowych, jak Audi, Lamborghini, Kia, Hyundai, Volkswagen, Skoda - współautorka i kierująca wielu projektami stylistycznymi współczesnych samochodów tych koncernów.

– absolwentka Uniwersytetu Jagiellońskiego – Socjologii - zajmuje się badaniem trendów rozwojowych dla firm innowacyjnych - Deutsche Telekom aktualnie Accenture Strategy&Consulting.

Mam też dwóch wspaniałych wnuków 10 i 7 lat.

2. OSIĄGNIĘCIA W PRACY NAUKOWEJ I BADAWCZEJ

2.1. Reprezentowana dziedzina, dyscyplina i specjalność naukowa

Dziedzina:	Nauki techniczne
Dyscyplina naukowa:	Inżynieria Mechaniczna (Budowa i Eksploatacja Maszyn, Inżynieria produkcji Automatyka i Robotyka)
Specjalność:	<u>metrologia współrzędnościowa</u> , metrologia w procesach wytwarzania systemy zapewnienia jakości, automatyzacja systemów pomiarowych

2.2 Główne obszary moich prac naukowych.

Moja działalność naukowa, badawcza i innowacyjna mieści się aktualnie w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna (Budowa i Eksploatacja Maszyn i łączy się z obszarem właściwym dla Inżynierii Produkcji oraz Automatyki i Robotyki) koncentrując się w specjalności metrologia współrzędnościowa i jej zastosowaniu w inżynierii produkcji.

- Jestem autorem innowacyjnych metod pomiarów, obrazowania wyrobów w zakresie od makro do mikro i nano-wymiarów.
- Opracowałem oryginalną metodę macierzową identyfikacji błędów systemów współrzędnościowych wraz z oceną dokładności realizowanych pomiarów.
- Zbudowałem pionierskie modele współrzędnościowych systemów pomiarowych - tzw. wirtualne maszyny współrzędnościowe oparte na sztucznych sieci neuronowych i metodzie Monte Carlo
- Mam znaczący i pionierski wkład we wdrożeniu współrzędnościowej techniki pomiarowej zarówno w polskiej jak i światowej nauce i przemyśle.
- Jestem autorem pierwszej rozprawy doktorskiej, pierwszej rozprawy habilitacyjnej a także pierwszy uzyskałem tytuł naukowy w Polsce z zakresu metrologii współrzędnościowej.
- Wraz z zespołem opracowuję i wdrażam nowe koncepcje i metodyki wzorcowań systemów współrzędnościowych. Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej które założyłem działa też jako akredytowane laboratorium wzorcujące
- Od wielu lat zajmuję się też problematyką zautomatyzowanych systemów zapewnienia jakości oraz zarządzaniem jakością, aspektami metrologicznymi w bioinżynierii i we wzornictwie przemysłowym oraz wdrażaniem idei Przemysłu 4.0

2.2.1. Zestawienie tematyki realizowanych prac naukowych i badawczych

- Ocena dokładności pomiarów i systemów współrzędnościowych
- Modelowanie dokładności maszyn pomiarowych - budowa wirtualnych systemów współrzędnościowych z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych oraz metody Monte Carlo
- Mikro i nanometrologia współrzędnościowa
- Metody wzorcowania systemów współrzędnościowych z uwzględnieniem systemów opartych o optykę fazową i fotogrametrie
- Metrologiczne aspekty inżynierii odwrotnej
- Rozwój nowego produktu – metrologia w obszarze wzornictwa przemysłowego
- Metrologia współrzędnościowa w zastosowaniach medycznych
- Metody wzorcowania systemów współrzędnościowych z wykorzystaniem wzorców materialnych i laserowych systemów śledzących - Laser Trackerów i Laser Tracerów
- Inżynieria jakości i systemy zarządzania
- Systemy pomiarowe przemysłu 4.0

2.2.2. Nowe technologie, wdrożenia; najważniejsze osiągnięcia poznawcze

1. Opracowanie głowic elektrostykowych dla maszyn pomiarowych – wdrożone do produkcji w ramach firmy innowacyjnej Bipropol – Sp. z.o.o 1988 -1993
2. Opracowanie nowej koncepcji głowic z wewnętrznym układem pomiarowym wdrożone w firmie Leitz Messtechnik Wetzlar -1992
3. Metoda Macierzowa identyfikacji błędów systemów współrzędnościowych opublikowana w monografii w 2001
4. Systemu oceny dokładności pomiarów wykorzystujący koncepcję tzw. maszyny wirtualnej zbudowanej w oparciu o wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych opublikowane w monografii w 2001.
5. Realizacja –systemu kontroli jakości w oparciu o wielowspółrzędnościową technikę pomiarową i system QUINDOS na zlecenie Brown&Sharpe – Leitz Messtechnik Wetzlar projekt nr 418008/2002 wdrożony w Volkswagen Polska, Poznań i Polkowice
6. Wdrożenie systemu kalibracji wzorców typ Ball-Bar dla maszyn wielkogabarytowych zlecenie dla firmy DEA SpA. Włochy 4242666/2003 w zakładach Fiat Auto Poland
7. Strategia wykorzystania współrzędnościowej techniki pomiarowej w systemach zapewnienia jakości - wielkogabarytowe WMP typ Bravo dla przemysłu samochodowego a wdrożona w FIAT Auto Poland Tychy 2005
8. Opracowanie systemu analizy wyników pomiarów współrzędnościowych i powiadamiania działów odpowiedzialnych. Wdrożenie dla FIAT Auto Poland Tychy opracowane i wdrożenie na zlecenie dla DEA SpA. Włochy 2006
9. Opracowanie koncepcji i realizacja laserowego wzorca stopniowego (LWS) do badań maszyn pomiarowych – 2005 grant i praca doktorska dr inż. Marcina Krawczyka

10. Korekcja oddziaływań termicznych we współrzędnościowych maszynach pomiarowych grant i praca doktorska Dr inż. Roberta Kupca -wdrożona dla maszyny DEA Sciroco z głowicą TRAX w firmie Valeo Skawina 2006
11. Metoda hybrydowa do wysoko efektywnych współrzędnościowych pomiarów optyczno-stykowych – jako podstawa systemu opracowanego wspólnie z twórcami skanera optycznego (zaprojektowanego na Politechnice Warszawskiej w Instytucie Mikromechaniki i Fotoniki), Opracowano i zrealizowano grant badawczy, promotorstwo pracy doktorskiej Dr inż. Magdaleny Kupiec oraz 2 publikacje z listy JCR w latach 2007-2010
12. Wykorzystanie metody macierzowej do badania wielkogabarytowych maszyn pomiarowych 2008– grant i promotorstwo pracy doktorskiej Dr inż. Michała Muzyki Żmudzkiego
13. Metoda oceny dokładności pomiarów realizowanych redundantnymi systemami współrzędnościowymi - opracowanie modelu ramienia pomiarowego do zadania korekcji błędów i budowy wirtualnego ramienia pomiarowego do zadania oceny dokładności pomiarów *on line* - grant promotorstwo pracy doktorskiej dr inż. Kseni Ostrowskiej (obecnie Prof. PK) 2009
14. Zastosowanie Metody Monte Carlo do modelowania dokładności maszyn pomiarowych – opracowania nowej wirtualnej WMP do zadania oceny dokładności pomiarów – grant i promotorstwo wyróżnionej pracy doktorskiej dr inż. Adama Gąski (obecnie Prof. PK) 2011, publikacja JCR 2012
15. Opracowanie i wdrożenie do produkcji kompleksowego bezdotykowego systemu pomiaru obiektów przestrzennych przystosowanego do realizacji precyzyjnych pomiarów metrologicznych w warunkach wysokiego nasłonecznienia” POIR.01.01.01-00-0376/15 2016-2018 wdrożony w firmie Smarttech producenta polskich skanerów światła strukturalnego.

2.3. Projekty badawcze (zagraniczne i krajowe):

2.3.1. Projekty europejskie

- **”World Class Manufacturing Implementation by Restructuring Engineering Courses: Culture-change by University/Industry Cooperation”, projekt JEP nr 07685 - TEMPUS**realizowany wspólnie z Filią Politechniki Łódzkiej w Bielsku-Białej, Fachhochschule Frankfurt am Main oraz University of Central England w Birmingham. Efektem międzynarodowej współpracy było dalsze unowocześnienie bazy badawczej oraz dydaktycznej Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej (sprzęt i oprogramowanie) pod kątem kształcenia w zakresie systemów jakości zgodnie z normami serii ISO 9000, oraz uruchomienie nowej specjalności „Systemy zapewnienia jakości” w ramach kierunku „Mechanika i Budowa Maszyn”. **Projekt zrealizowany w latach 1995-1998, którego byłem jednym z pomysłodawców i głównym wykonawcą.**

2.3.2. Kierownictwo krajowe zrealizowanych rozwojowych projektów europejskich

- **The European Virtual Institute of Geometry Measurement (EVIGeM) - projekt EVIGEM Fifth Framework Programme - GROWTH w latach 2002-2007** – Zadaniem było opracowanie i stale dostarczanie wiedzy w zakresie pomiarów geometrycznych, usług kalibracyjnych oraz podejmowanie problemów technicznych i naukowych w krajach UE. Projekt koordynowany przez BIBA – Technische Universität Bremen zrealizowany wspólnie z laboratoriami europejskimi takimi jak PTB Braunschweig, IBS Eindhoven, TU Kopenhaga, CMI Praha, QFZ TU Erlangen, Unimetrik - Victoria Hiszpania, INRIM – Włochy (Włoski Urząd Miar), ETALON AG Niemcy, Leitz Messtechnik Wetzlar, IMT Zeiss Oberkochen, Hexagon Metrology oraz ETH Zurich. Jedynym reprezentantem naszego kraju tym prestiżowym projekcie było Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej Politechniki Krakowskiej **2002-2007**.
- **Transnational Calibration Expert Serve C517456 2005-2007 Projekt TRACES realizowany latach 2005-2007 - europejski projekt badawczy – rozwojowy realizowany w ramach e-Ten** mający na celu opracowanie nowego rodzaju usługi kierowanej do przemysłu wykorzystującego najbardziej zaawansowane technologie pomiarów w produkcji maszyn i urządzeń, Jego uczestnikami, oprócz Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej byli: czołowy niemiecki instytut badawczy Physikalisch Technischen Bundesanstalt, w Braunschweig - będący koordynatorem projektu, Duński Uniwersytet Techniczny w Kopenhadze, CMI- Czeski Urząd Miar, hiszpański ośrodek badawczy UNIMETRIK, włoski CERMET, niemiecki ośrodek wzorujący DKD-1 - FEINMESS, czeski VUOS oraz ETALON AG Niemcy - **2005-2007**.

2.3.2. Projekty Krajowe

Uzyskane i realizowane granty badawcze, rozwojowe i celowe finansowane przez Komitet Badań Naukowych i Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowe Centrum badań i Rozwoju

1. Problem resortowy R.I.3. MniSzWiT Wybrane zagadnienia podstawowych problemów współczesnej metrologii oraz technologii i konstrukcji systemów i urządzeń pomiarowo - kontrolnych. Temat: Badanie maszyn pomiarowych 3-koordynatowych ze względu na dokładność i wskaźniki techniczno-ekonomiczne. Prace ZMiKT PK etapy 1-5 1980-1984 główny wykonawca
2. Badania metrologiczne maszyn pomiarowych i urządzeń ze szczególnym uwzględnieniem dokładności geometrycznej, pozycjonowania i strategii pomiarów Podtemat 1: "Analiza strategii metrologicznych w pomiarach maszynami wielokoordynatowymi" Prace ZMiKT PK w ramach CPBP NR 02.20 1985-1989 główny wykonawca
3. Sterowany komputerowo system nadzorowania jakości wyrobów w zautomatyzowanej obróbce skrawaniem PB648/55/94/06 Finansowanie ze środków KBN. (1994 - 1996). grant badawczy KBN główny wykonawca
4. Opracowanie wirtualnej wielowspółrzędnościowej maszyny pomiarowej z zastosowaniem do badań i korekcji błędów obiektów rzeczywistych i optymalizacji pomiarów PB 1367/T0795/08 KBN. (1995 - 1998) grant badawczy KBN pomysłodawca i główny wykonawca
5. Projekt i wykonanie tokarki TUG 40MN z układem sterowania typu manual i systemem monitorowania zużycia narzędzi Projekt celowy: Nr 7 T07D 020 96 C/2981:

- dofinansowany przez KBN (realizowany w latach 1996 - 1997) wspólnie z Andrychowską Fabryką Maszyn, wdrożenie do produkcji główny wykonawca
6. Opracowanie systemu oceny dokładności pomiarów oraz metody identyfikacji własnego pola błędów współrzędnościowych maszyn pomiarowych. PB0921/T07/99/17 zrealizowany latach 1999-2001 **kierownik grantu.**
 7. Opracowanie Strategii Innowacji dla Województwa Małopolskiego na lata 2008-2013 RIS grant celowy KBN wspólnie z Województwem Małopolskim i Politechniką Krakowską w latach 2003-2005 nt.– główny wykonawca.
 8. Opracowanie systemu oceny dokładności pomiarów realizowanych na wielkogabarytowych współrzędnościowych maszynach pomiarowych 5 T07D 038 24. zrealizowany latach 2003-2005 **kierownik grantu.**
 9. Metoda podwyższenia dokładności pomiarów współrzędnościowych dokonywanych przez roboty przemysłowe 4 T07D 014 26 2004-2005 **kierownik grantu.**
 10. Metoda oceny dokładności współrzędnościowych maszyn pomiarowych z zastosowanie laserowego wzorca stopniowego 4 T07D 015 promotorski 2004-2005 **kierownik grantu**
 11. Korekcja oddziaływań termicznych we współrzędnościowych maszynach pomiarowych nr – 4 T07D 015 30 2006-2007 **kierownik grantu.**
 12. Opto-numeryczny system do pomiaru elementów geometrycznych zintegrowana z Współrzędnościową Maszyną Pomiarową grant badawczy realizowany w latach 2005-2008 razem z Zakładem Techniki Optycznej Instytutu Mikromechaniki i Fotoniki – Wydziału Mechatroniki Politechniki Warszawskiej nr 3 T10C 010 29 główny wykonawca
 13. Metoda oceny dokładności Wielkogabarytowych Współrzędnościowych Maszyn Pomiarowych (WgWMP) przy zastosowaniu małych wzorców nr 1261/T02/2007/32 **kierownik grantu.**
 14. System metrologicznego nadzoru nad dokładnością maszyn pomiarowych robotów i obrabiarek z wykorzystaniem wzorców i interferometrycznych laserowych systemów śledzących jako podstawa wzrostu jakości produkcji przemysłu maszynowego Projekt Badawczo Rozwojowy nr (R03 029 01): zrealizowany w latach 2006-2009 **kierownik grantu**
 15. Metoda oceny dokładności pomiarów realizowanych redundantnymi systemami współrzędnościowymi (RSW) projekt badawczy nr N N505 255935 przyznany na lata 2008-2010, **kierownik grantu.**
 16. Badania rozwojowe nad wzorcowaniem (z wykorzystaniem Laser Tracera) i wyznaczaniem niepewności pomiarów dla systemów współrzędnościowych nr 0869/R/T022010/10/ Projekt Rozwojowy przyznany na lata 2010-2013 **kierownik grantu.**
 17. Opracowanie i wdrożenie do produkcji kompleksowego bezdotykowego systemu pomiaru obiektów przestrzennych przystosowanego do realizacji precyzyjnych pomiarów metrologicznych w warunkach wysokiego nasłonecznienia” POIR.01.01.01-00-0376/15 koszt projektu ok **3 mln. PLN** 2016-2018 **kierownik projektu**

Dwoje młodych pracowników naukowych z mojego zespołu dr inż. Adam Gąska oraz dr inż. Ksenia Ostrowska - uzyskało prestiżowe projekty LIDER na łączna sume 2,5 mln PLN w latach 2015 -17

2.4. Publikacje - wykaz liczbowy (stan na wrzesień 2024)

Łącznie dotychczasowy dorobek naukowy obejmuje **212** opublikowane pozycje w tym:

- książka naukowa – **2**,
- monografia – **1**,
- redakcje monografii, rozdziały w książkach naukowych – **26** pozycje,
- publikacje w punktowanych czasopismach naukowych o zasięgu światowym **32** z listy JCR,
- podręczniki i skrypty – **2** pozycje,
- publikacje w krajowych czasopismach i zeszytach naukowych – **66** pozycji,
- Publikacje recenzowane w materiałach z międzynarodowych konferencji naukowo – technicznych – **44** pozycje,
- publikacje recenzowane w materiałach krajowych i międzynarodowych organizowanych w Polsce konferencji naukowych - **43** pozycje,
- Patenty – **3** krajowe.

2.5. Opracowania niepublikowane - wykaz liczbowy

Niepublikowane prace naukowe, akredytowane systemy, procedury pomiarowe, wdrożenia, prace wzorujące dla przemysłu łącznie – **182** pozycje w tym:

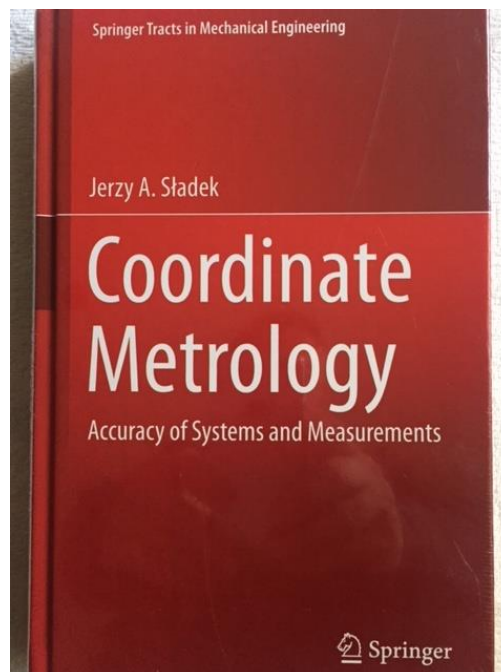
- granty badawcze i celowe uzyskane i kierowane oraz realizowane przez przeze mnie, finansowane przez Unię Europejską, Komitet Badań Naukowych, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju - **20 w tym 3** zagraniczne,
- wybrane prace naukowe oraz realizowane dla przemysłu prace wdrożeniowe, badawcze i wzorujące –**120** pozycji,
- procedury i instrukcje oraz systemy akredytowane – **16** pozycji,
- opinie recenzje - książek naukowych, monografii, norm, grantów łącznie - **43** pozycje.

2.6. Książki naukowe

1. **Jerzy Sładek - Ocena i modelowanie dokładności maszyn oraz pomiarów współrzędnościowych** – Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej – Kraków ISSN 0372-9486 S.225 2002.
2. **Jerzy A. Sładek - Dokładność pomiarów współrzędnościowych** – Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej – Kraków 2011 s.495 ISBN-978-83-7242-643-7



3. **Jerzy A. Sładek - Coordinate Metrology - Accuracy of Systems and Measurements**
 - 2016 Springer Verlag GmbH Berlin Heidelberg ISSN2195-9862, ISBN 978-3-662-48463-0 DOI 10.1007/978-3-662-48465-4 in Springer Track in Mechanical Engineering – 471 pp.



2.7. Publikacje w czasopismach naukowych o zasięgu światowym z listy JCR Lista A z ostatnich lat

1. Sładek J, Błaszczuk P.M, Kupiec M, Sitnik R.: The hybrid contact–optical coordinate measuring system - *Elservier - Measurement* 44 (2011) 503–(*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
2. Sładek J, Sitnik R, Kupiec M, Błaszczuk P – “The hibrid coordinate measurement system as a response to industrial requirements”, *Metrol. Meas. Syst.,M&M* Vol. XVII (2010), No. 1, pp. 109-118 JCR - (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
3. Sładek J, Ostrowska K, Kohut P, Holak K, Gaska A, Uhl T.:Accuracy assessment of developed optical based deflection measurement system – *Elservier Measurement* 46 – (2013) 1237–1249 JCR- (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
4. Sładek J, Gaska A: Evaluation of coordinate measurement uncertainty with use of virtual machine model based on Monte Carlo Method - *Measurement - Elservier –Measurement* 45 (2012) 1564-1577 - JCR- (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
5. Sładek J, Ksenia Ostrowska K,Gaska: Modeling and Identification of Errors of coordinial Measuring Arms use of Metrological - *Measurement - Elservier Measurement* 46 (2013) 667–679 JCR- (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
6. J. Sładek, A. Gaska, M. Olszewska, R. Kupiec, M. Krawczyk: Virtual coordinate measuring machine built using laser tracer system and spherical standard *Metrol. Meas. Syst., M&M* Vol. XX (2013) no.1 JCR - (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
7. Ryniewicz A Ryniewicz A M, Madej T, Sładek J, Gaska A: Biometrological method of pelvis measurement and anatomical positioning of endoprosthesis of hip joint - *Metrol. Meas. Syst.,M&M* Vol. XX (2013), No. 1, JCR- (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
8. Niemczewska- Wójcik M., Gawlik J., Sładek J.: „The Measurement and Analysis of Surface Geometric Structure of Ceramic Femoral Heads” – *Scanning*, Vol. 36, Issue 1, pp. 105-114, DOI: 10.1002/sca.21106, 2013 JCR- (*Lista A MNiSW – 25 pkt.*)
9. Ostrowska K, Gaska, Sładek J, Determining the uncertainty of measurement with the use of a Virtual Coordinate Measuring Arm - *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology- Springer - Received: 19 June 2013 /Accepted: 10 November 2013* DOI: 10.1007/s00170-013-5486-8 - JCR- (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
10. Gaska A., Szewczyk D., Gaska P., Gruza M., Sładek J.: „Usage of I++ Simulator to Program Coordinate Measuring Machines when Common Programming Methods are difficult to apply”, *Measurement Science Review*, (2014) (*Lista A MNiSW – 25 pkt.*)
11. Gaska A., Krawczyk M., Kupiec R., Ostrowska K., Gaska P., Sładek J.: “Modeling of the residual kinematic errors of coordinate measuring machines using LaserTracer system“, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, DOI: 10.1007/s00170-014-5836-12014 Volume 73, Numbers 1-4, pp. 497-507 (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
12. Niemczewska- Wójcik M., Sładek J.,Tabaka M., Wójcik A.: „Production quality assessment – measurement and analysis of surface topography” – *Metrology and Measurement Systems*, Vol. 21, Issue 2, pp. 271-280, DOI: 10.2478/mms-2014-0023 JCR-(*Lista A MNiSW – 20 pkt.*)
13. Kohut P., Gaska A., Holak K., Ostrowska K., Sładek J., Uhl T., Dworakowski Z.: „A structure's deflection measurement and monitoring system supported by a vision system” *tm - Technisches Messen*. Vol. 81, Issue 12, Pages 635–643, ISSN (Online) 2196-7113, ISSN (Print) 0171-8096, DOI: 10.1515/teme-2014-1057, December 2014 JCR- (*Lista A MNiSW – 15 pkt.*)

14. A. Gąska, J. Śladek, K. Ostrowska, R. Kupiec, M. Krawczyk, W. Harmatys, P. Gąska, M. Gruza, D. Owczarek, R. Knapik, A. Kimita Analysis of changes in coordinate measuring machines accuracy made by different nodes density in geometrical errors correction matrix / Measurement [online]. – 2015, Vol. 68, s. 155-163. – doi: 10.1016/j.measurement.2015.02.056. – ISSN 1873-412X (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
15. Marcin Krawczyk, Adam Gąska, Jerzy Śladek -Determination of the uncertainty of the measurements performed by coordinate measuring machines Bestimmung der unsicherheit der messungen von koordinatenmesssystemen / Technisches Messen [online]. – 2015, Vol. 82, Iss. 6, s. 329-338. – doi: 10.1515/teme-2014-0034. – ISSN 2196-7113 (*Lista A MNiSW – 15 pkt.*)
16. Artur Wójcik, Przemysław Kłapa, Bartosz Mitka, Jerzy Śladek -The use of the photogrammetric method for measurement of the repose angle of granular materials / Measurement [online]. – 2018, Vol. 115, s. 19-26. – doi: 10.1016/j.measurement.2017.10.005. – ISSN 1873-412X (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
17. Adam Gąska, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Jerzy Śladek - Selection of optimal path control algorithms for probe heads used on five-axis measuring systems / // Applied Sciences [online]. – 2018, Vol. 8, Iss. 12, s. [1-12]. – doi: 10.3390/app8122455. – ISSN 2076-3417: (*Lista A MNiSW – 25 pkt.*)
18. Kamila Gromczak, Adam Gąska, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Wiktor Harmatys, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Marek Kowalski - Validation model for coordinate measuring methods based on the concept of statistical consistency control / Precision Engineering 2016, Vol. 45, s. 414-422. – doi: 10.1016/j.precisioneng.2016.03.021. – ISSN 1873-2372 (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
19. K. Ostrowska, A. Gąska, R. Kupiec, J. Śladek, K. Gromczak - Verification of articulated arm coordinate measuring machines accuracy using LaserTracer system as standard of length / // MAPAN: Journal of Metrology Society of India [online]. – 2016, Vol. 31, Iss. 4, s. 241-256. – doi: 10.1007/s12647-016-0176-2. – ISSN 0974-9853 (*Lista A MNiSW – 20 pkt.*)
20. Kamila Gromczak, Adam Gąska, Marek Kowalski, Ksenia Ostrowska, Jerzy Śladek, Maciej Gruza, Piotr Gąska- Determination of validation threshold for coordinate measuring methods using a metrological compatibility model / // Measurement Science and Technology [online]. – 2017, Vol. 28, No. 1, s. 1-11. – Data publikacji postprintu: 2016-12- 05. – doi: 10.1088/1361-6501/28/1/015010. – ISSN 1361- (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
21. Assessment of free-from surfaces' reconstruction accuracy / Artur Wójcik, Magdalena Niemczewska-Wójcik, Jerzy Śladek - Metrology and Measurement Systems : M&MS [online]. – 2017, Vol. 24, No. 2, s. 303-312. – doi: 10.1515/mms-2017-0035. – ISSN 2300-1941 (*Lista A MNiSW – 20 pkt.*)
22. Artur Wójcik, Przemysław Kłapa, Bartosz Mitka, Jerzy Śladek. - The use of the photogrammetric method for measurement of the repose angle of granular materials / Measurement [online]. – 2018, Vol. 115, s. 19-26. – doi: 10.1016/j.measurement.2017.10.005. – ISSN 1873-412XN (*Lista A MNiSW – 30 pkt.*)
23. Adam Gąska, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Jerzy Śladek - Selection of optimal path control algorithms for probe heads used on five-axis measuring systems - Applied Sciences [online]. – 2018, Vol. 8, Iss. 12, s. [1-12]. – doi: 10.3390/app8122455. – ISSN 2076-3417 (*Lista A MNiSW – 25 pkt.*)
24. Ksenia Ostrowska, Adam Gąska, Robert Kupiec, Kamila Gromczak, Paweł Wojakowski, Jerzy Śladek - Comparison of accuracy of virtual articulated arm coordinate measuring machine based on different metrological models / // Measurement [online]. – 2019, Vol.

- 133, s. 262-270. – doi: 10.1016/j.measurement.2018.10.024. – ISSN 1873-412X: (*Lista A MNiSW – 200 pkt.*)
25. Piotr Gąska, Adam Gąska, Jerzy Sładek, Jerzy Jędrzejewski - Simulation model for uncertainty estimation of measurements performed on five-axis measuring systems / *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* [online]. – 2019, Vol. 104, Iss. 9-12, s. 4685-4696. – Data publikacji postprintu: 2019-08-30. – doi: 10.1007/s00170-019-04319-4. – ISSN 1433-3015 (*Lista A MNiSW – 100 pkt.*)
 26. Józef Gawlik Adam Hamrol, Jerzy Sładek - Mechanical engineering in industry 4.0 / *Management and Production Engineering Review* [online]. – 2019, Vol. 10, No. 3, s. 14-28. – doi: 10.24425/mper.2019.129595. – ISSN 2082-1344 *Lista A Punktacja MNiSW: 70*
 27. Piotr Gąska, Wiktor Harmatys, Maciej Gruza, Adam Gąska, Jerzy Sładek - Simple optical coordinate measuring system, based on fiducial markers detection, and its accuracy assessment / *Advances in Science and Technology Research Journal* [online]. – 2020, Vol. 14, Iss. 4, s. 213-219. – doi: 10.12913/22998624/127082. – ISSN 2299-8624 *Lista MNiSW: tak Punktacja MNiSW: 100*
 28. Wiktor Harmatys, Adam Gąska, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Jerzy Sładek - Impact of warm-up period on optical coordinate measuring machine measurement accuracy / *Measurement* [online] – 2021, Vol. 172, s. [1-20]. – doi: 10.1016/j.measurement.2020.108913. – ISSN 1873-412X *Lista MNiSW: tak Punktacja MNiSW: 200*
 29. Wiktor Harmatys, Adam Gąska, Piotr Gąska, Maciej Gruza, Jerzy A. Sładek Assessment of background illumination influence on accuracy of measurements performed on optical coordinate measuring machine equipped with video probe // *Sensors* [online]. – 2021, Vol. 21, Iss. 7, Spec. Iss., s. [1-16]. – doi: 10.3390/s21072509. – ISSN 1424-8220 *Lista MNiSW: tak Punktacja MNiSW: 100*
 30. Maciej Gruza, Adam Gąska, Jerzy A. Sładek, Slavenko M. Stojadinovic, Vidosav D. Majstorovic, Piotr Gąska, Wiktor Harmatys - Method for accuracy assessment of the length measurement unit of laser tracking systems // *Applied Sciences* [online]. – 2021, Vol. 11, Iss. 19, Spec. Iss., s. [1-11]. – doi: 10.3390/app11199335. – ISSN 2076-3417 *Lista MNiSW: tak Punktacja MNiSW: 100*
 31. Slavenko M. Stojadinovic, Vidosav D. Majstorovic, Adam Gąska, Jerzy Sładek, Numan M. Durakbasa - Development of a coordinate measuring machine - based inspection planning system for industry 4.0 / Slavenko M. Stojadinovic, Vidosav D. Majstorovic, Adam Gąska, Jerzy Sładek, Numan M. Durakbasa // *Applied Sciences* [online]. – 2021, Vol. 11, Iss. 18, Spec. Iss., s. [1-18]. – doi: 10.3390/app11188411. – ISSN 2076-3417 *Lista MNiSW: tak Punktacja MNiSW: 100*
 32. M. Krawczyk, K. Kobiela, M. Jedynak, W. Harmatys, J. Sładek - Application of multi-position method to calibration using optical coordinate measuring machines / *Measurement: Sensors* [online]. – 2021, Vol. 18, s. [1-4]. – doi: 10.1016/j.measen.2021.100299. – ISSN 2665-9174
 33. Kobiela, Michał Jedynak, Wiktor Harmatys, Marcin Krawczyk, Jerzy A. Sładek - Assessment of laser galvanometer scanning system accuracy using ball-bar standard / *Konrad* // *Applied Sciences* [online]. – 2021, Vol. 11, Iss. 19, Spec. Iss., s. [1-11]. – doi: 10.3390/app11198929. – ISSN 2076-3417 *Lista MNiSW: tak Punktacja MNiSW: 100*
 34. Adam Gąska, Piotr Gąska, Wiktor Harmatys, Maciej Gruza, Jerzy Sładek - Simple method for articulated arm coordinate measuring machines task-specific accuracy assessment // *Measurement: Sensors* [online]. – 2021, Vol. 18, s. [1-4]. – *Mat. konf.:*

IMEKO XXIII World Congress, Yokohama, 30.08-03.09.2021. – doi: 10.1016/j.measen.2021.100158. – ISSN 2665-9174

35. Wieczorowski, M., Gapiński, B., Jakubowicz, M., Kucharski, D., Grochalski, K., Swojak, N., Marciniak-Podsadna, L., Kuznowicz, M., Krawczyk, A., Sładek, J.A., Khan, R.; Influence of Selected Measurement Conditions on the Reliability of the Representation of Ring and Rim Features. In: Diering, M., Wieczorowski, M., Harugade, M. (eds) Advances in Manufacturing IV. 2024. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham.

Spis publikacji w zasobach Biblioteki PK:

<http://suw.biblos.pk.edu.pl/userHomepage&uId=3369&rel=BPP-author>

2.8. Patenty UP RP:

1. Adam Gąska, Maciej Gruza, Piotr Gąska, Wiktor Harmatys, Ksenia Ostrowska, **Jerzy Sładek**, Wzorzec do wyznaczania błędów optycznych urządzeń pomiarowych, **patent nr 233785, 2019.**
2. Wiktor Harmatys, Ksenia Ostrowska, Adam Gąska, Piotr Gąska, **Jerzy Sładek**, Wzorzec do wyznaczania błędów pomiaru długości z gniazdami kulowymi, **patent nr 232915, 2019.**
3. Piotr Gąska, Adam Gąska, Maciej Gruza, Wiktor Harmatys, **Jerzy Sładek**, Wzorzec przestrzenny do wyznaczania błędów głowic pomiarowych stosowanych w pięcioosiowych systemach współrzędnościowych, **patent nr 231385, 2019.**

2.9. Wdrożone rozwiązania i wybrane prace pomiarowe i badawcze dla przemysłu

1. Modernizacja wybranych zespołów maszyn komunalnych. Pomiary i badania prototypu realizowano w ramach programu PR7 na zlecenie WUKO Stąporków lata 1978-1980 **wdrożenie do produkcji**
2. Opracowanie konstrukcji głowic elektrostykowych dla maszyn pomiarowych – wdrożenie do produkcji w ramach własnej firmy innowacyjnej Bipropol – Sp. z o.o. produkcja w latach 1988 -1993 **wdrożenie**
3. Opracowanie metodyki badań głowic z wewnętrznym układem pomiarowym wdrożone w firmie Leitz Messtechnik Wetzlar -1992 **wdrożenie**
4. Opracowanie koncepcji i wdrożenie sytemu kontroli jakości opartego o maszynę KEMCO dla ZZNPW Zabrze 1994 praca na zlecenie PCTP Metronom **wdrożenie**
5. Opracowanie i wdrożenie systemu kontroli jakości i wdrożenie systemu kontroli jakości w oparciu o WMP DEA i system TUTOR dla zakładów CNPEP Radwar W-wa realizacja **wdrożenie**
6. Analiza wymiarowo-kształtowa otworów cylindrycznych kadłubów 1.2.2617 dla WSW Andoria Sa Andrychów

7. Opracowanie oprogramowania oraz analiza wymiarowo-kształtowa Achssenkel 179-24.11.111-38A dla Gebruder Peitz GmbH
8. Opracowanie i wdrożenie koncepcji kontroli jakości w oparciu o współrzędnościową technikę pomiarową realizacja szkoleń w zakresie systemu QUINDOS na zlecenie firmy ISKRA S.A. Kielce 1998 **wdrożenie**
9. Opracowanie i wdrożenie systemu kontroli jakości oraz szkolenie w oparciu o współrzędnościową technikę pomiarową i system QUINDOS na zlecenie Brown&Sharpe Leitz Wetzlar projekt nr 418008 realizowany w latach 1998-1999 w Zakładach koncernu Volkswagen AG w Poznaniu i Polkowicach **wdrożenie**
10. Opracowanie metody i oprogramowania do pomiaru krzywki dla OBR MP EMPAK Kraków M6/690/99
11. Opracowanie i wdrożenie systemu kontroli jakości w oparciu o wielowspółrzędnościową technikę pomiarową w oparciu o maszynę pomiarową SCIROCO B&S z i system QUINDOS NT) wykonano w latach 2000 i 2001 dla zakładów VALEO Autosystemy Skawina w ramach Międzynarodowej Fundacji Promocji Zaawansowanych technologii (MFPZT) **wdrożenie**
12. Opracowanie i wdrożenie systemu kontroli jakości w oparciu o wielowspółrzędnościową technikę pomiarową (maszyna pomiarowa GLOBAL B&S z i system QUINDOS NT Praktyczna realizacja systemu - szkolenie dla zakładów ZPPT Radom w ramach MFPZT w roku 2001 **wdrożenie**
13. Uruchomienie i wzorcowanie maszyny Cameleon B&S dla Zakładów Alstom Elbląg w ramach MFPZT rok 2001
14. **Wdrożenie** systemu kalibracji wzorców typ *Ball-Bar* dla maszyn wielkogabarytowych w zakładach Fiat Auto Poland - zlecenie dla firmy DEA SpA. Włochy 4242666/2003
15. Opracowanie i wdrożenie systemu raportów pomiarowych CHORUS NT dla maszyny pomiarowej Bravo NT na zlecenie Fiat Auto Poland Bielsko Biała **wdrożenie**
16. Opracowanie i wdrożenie systemu korekcji dokładności maszyny Współrzędnościowej XCL 9158 Chameleon - Brown&Sharpe na zlecenie „ALSTOM” Power Sp. z o.o. Elbląg 2004 **wdrożenie**
17. Opracowanie i wdrożenie systemu korekcji termicznej maszyny Scirocco-Trax 102009 na zlecenie VALEO Autosystemy sp. z o.o. M6/2004 **wdrożenie**
18. Opracowanie strategii pomiarów współrzędnościowych wzorców i ocena ich zgodności wymiarowej na zlecenie Automationstechnik Sp.z o.o. M6/2005
19. Opracowanie koncepcji pomiarów współrzędnościowych wzorców i ocena ich zgodności wymiarowej na zlecenie Aumatic Sp. z o.o. M6/2005
20. Opracowanie korekcji dokładności i kalibracji maszyny pomiarowej MISTRAL nr 928 typ 07.07.05 z oprogramowaniem QUINDOS na zlecenie Remy Automotive Poland M6/2006
21. Opracowania i wdrożenie systemu kontroli jakości opartego o wykorzystanie maszyny GAMMA DEA na zlecenie EMI System Poland Sp. z o.o. M6/2006 **wdrożenie**
22. Opracowanie i wdrożenie systemu współrzędnościowego z wykorzystaniem maszyn maszyny pomiarowej DEA Global STATUS 7107 DEA Global 121510 i Global 777 na zlecenie TEKSID Aluminium Poland Sp z.o.o. M6/648/2007 **wdrożenie**
23. Opracowanie i wdrożenie systemu korekcji macierzy błędów kinematycznych dla maszyny WMP Scirocco-Trax 102009 na zlecenie VALEO Autosystemy sp. z o.o. M6/649/2007**wdrożenie**

24. Opracowanie i systemu kontroli jakości opartej o pomiary współrzędnościowe wraz z oceną ich zgodności wymiarowej na zlecenie Nidec Motors&Actuators (Poland) Sp. z o.o **wdrożenie**
25. Badanie geometrii wzorców - 2 płyt dla chłodnicy RA 1689 na zlecenie Aumatic Sp. z o.o. M6/175/2008
26. Badanie i analiza techniczna dokładności maszyny pomiarowej DEA Global Status - Creuzet Polska Sp z o.o. M10/2009
27. Wzorcowanie maszyny pomiarowej PMM 654 Leitz Messtechnik - NSK Bearings Polska S.A. M10/2009
28. Badanie dokładności i wzorcowanie laser trójkąta API - Polskie Zakłady lotnicze Sp z o.o. Mielec M10/2009
29. Badanie dokładności i wzorcowanie DEA Scirocco Trax - Valeo Autosystemy Sp z o.o. Skawina M10/2009
30. Opracowanie i metody wzorcowania sprawdzianów zautomatyzowanych - gauge dla komutatora 6T - Nidec Motors & Actuators Sp. z o.o. M10/2010
31. Badanie i wzorcowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej DEA Global-Pilkington Automotive Sp. z o.o. M10/2010
32. Opracowanie i wdrożenie procedury kalibracji wzorców kulowych dla skanera optycznego - SMARTTECH Sp. z o.o. M10/2010 **wdrożenie**
33. Badanie i ocena dokładności oraz opracowanie procedury wzorcowania maszyny pomiarowej portalowej TRIMEK - LARKIS Sp. z o.o. 2010
34. Opracowanie metodyki pomiarów skanujących formy ewolwentowej - Alstom Power Sp. z o. o. 2011-
35. Opracowanie i realizacja pomiarów współrzędnościowych z procedura wzorcowania żłobków w żebrach poprzecznych kadłuba - Alstom Power Sp. z o. o. M10/2011
36. Metodyka oraz realizacja wzorcowania szablonu - Metal odlew-Serwis Sp. z o.o.
37. Opracowanie procedury wzorcowanie wymiarów geometrycznych - Wzorcowanie ramy kontrolnej - Instytut Badań i Rozwoju motoryzacji Bosmal Sp. z o.o. M10/2011
38. Badanie dokładności wykonania gabarytu kontrolnego chłodnicy - BGM Sp. z o.o.
39. Badanie dokładności wykonania płyt wzorca i testu dla referencji -- BGM Sp. z o.o.
40. Opracowanie Procedury wzorcowania i wzorcowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej SMC Zeiss – Volkswagen AG Poznań
41. Wzorcowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej Scope Check 3D - Wojskowa Akademia Techniczna-
42. Analiza dokładności i Wzorcowanie maszyny współrzędnościowej Global Image - Inteva Products Poland Sp. z o.o.
43. Pomiary współrzędnościowe i ocena dokładności wykonania głowicy silnika - Marcosta
44. Opracowanie Procedury wzorcowania i wzorcowanie współrzędnościowej maszyny pomiarowej POM Zeiss – Volkswagen AG Poznań 2011M10/2011
45. Badanie dokładności i wykonania gabarytu kontrolnego chłodnicy dla BGM Sp. z
46. Wzorcowanie maszyny współrzędnościowej Global Image dla INTEVA Product Poland Sp. Z o.o.M10/2011
47. Ocena metrologiczna WMP SMCI oraz Duplexu maszyny SMCI-SMC2 CARL dla ZEISS Sp. z o.o.

2.10. Opinie, recenzje i działalność normalizacyjna

1. Opracowano w sumie kilkadziesiąt recenzji prac doktorskich, habilitacyjnych oraz opinii w postępowaniach awansowych a także opinii dorobku osób ubiegających się o tytuł profesora.
2. Wykonano 15 opinii odnośnie norm ISO z zakresu pomiarów wielkości geometrycznych w ramach prac komisji problemowej Podstaw Budowy Maszyn nr 48 Polskiego Komitetu Normalizacji od 1994-2003- 15 opinii dotyczących normalizacji w ramach prac Komisji Problemowej Nr 48 ds. Podstaw Budowy Maszyn. Ponadto jestem współautorem polskiego tłumaczenia normy **EN-ISO 10360-2** nt: *Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) Badania odbiorcze i okresowe współrzędnościowych maszyn pomiarowych (CMM) Część 2: CMM stosowane do pomiaru wymiarów.*
3. Wykonano 38 opinie – recenzji grantów zgłaszanych i wykonanych w ramach konkursów KBN i MNi SZW i NCBR.
4. Wykonano 22 opinie- recenzje projektów w ramach projektu- Doctus – Małopolski Fundusz Stypendialny dla doktorantów” Strategia Innowacji - Kapitał Ludzki na lata 2007-2013 w latach 2010 i 2011.
5. Współautorstwo raportu „**Stan i perspektywy rozwojowe metrologii jako interdyscypliny naukowej (w skali globalnej)**” opracowany na polecenie Przewodniczącego Komitetu Metrologii i Aparatury Naukowej PAN.
6. Współautorstwo opracowania monograficznego – **Identyfikacja długofalowych potrzeb i kierunków działań strategicznych w zakresie polskiej metrologii oraz jej rozwoju** - w trakcie procesu wydawniczego.

3. Osiągnięcia w kształceniu kadry naukowej

3.1. Promotorstwo przewodów doktorskich

1. **Dr inż. Grzegorz Sokal** *Metoda podwyższenia dokładności pomiarów współrzędnościowych dokonywanych przez roboty przemysłowe* zrealizowana jako grant promotorski nr 4 T07D 014 26 Nadanie stopnia doktora przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej grudzień 2005.
2. **Dr inż. Marcin Krawczyk** *Metoda oceny dokładności współrzędnościowych maszyn pomiarowych z zastosowaniem laserowego wzorca stopniowego* zrealizowana jako grant promotorski nr 4 T07D 015 27 Nadanie stopnia doktora przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej grudzień 2005.
3. **Dr inż. Robert Kupiec** *Korekcja oddziaływań termicznych we współrzędnościowych maszynach pomiarowych* zrealizowana jako grant promotorski nr – 4 T07D 015 30 Nadanie stopnia doktora przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej październik 2007.
4. **Dr inż. Magdalena Kupiec** *Optyczno – stykowa metoda pomiarów współrzędnościowych.* realizowany w ramach grantu badawczego realizowanego w latach 2005-2008 z Zakładem Techniki Optycznej Instytutu Mikromechaniki i Fotoniki – Wydziału Mechatroniki Politechniki Warszawskiej nr 3 T10C 010 29 nt: *Opto-numeryczny system do pomiaru elementów geometrycznych zintegrowany z Współrzędnościową Maszyną Pomiarową.* Nadanie stopnia doktora przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej czerwiec 2008.
5. **Dr inż. Michał Muzyka-Żmudzki** *Metoda oceny dokładności Wielkogabarytowych Współrzędnościowych Maszyn Pomiarowych (WgWMP) przy zastosowaniu małych wzorców* realizowany jako grant promotorski nr 261/T02/2007/32 Nadanie stopnia doktora przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej styczeń 2009.
6. **Dr inż. Ksenia Ostrowska** *Metoda oceny dokładności pomiarów realizowanych przy zastosowaniu współrzędnościowych ramion pomiarowych.* Nadanie stopnia doktora nauk technicznych przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej styczeń 2010.
7. **Dr inż. Krzysztof Gawlik** - *Metoda symulacyjna prognozowania dokładności pomiaru współrzędnościowego.* Nadanie stopnia doktora nauk technicznych przez Radę Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej czerwiec 2010.
8. **Dr inż. Adam Gąska** *Modelowanie dokładności pomiaru współrzędnościowego z wykorzystaniem Metody Monte Carlo* – Nadanie stopnia doktora nauk technicznych przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej grudzień 2011, **praca wyróżniona.**
9. **Dr inż. Ingo Lindner M.Sc.** - *Creation of In-Process Measurement System to control dimensional and pro-cess parameters (Opracowanie systemu kontroli w procesie wytwarzania kół zębatych, służącego do nadzorowania parametrów wymiarowych oraz procesowych)* **przewód doktorski zakończony 2016.**
10. **Dr inż. Kamila Gromczak** *Validation Model of Coordinate Measurin Methods (Model walidacji współrzędnościowych metod pomiarowych)* **przewód doktorski zakończony** stopień nadany przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej 07/12/2016.

11. **Dr inż. Danuta Szewczyk** *Opracowanie modelu niepewności w współrzędnościowych pomiarach optycznych* **przewód doktorski zakończony** stopień nadany przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej - 31/01/2018.
12. **Dr inż. Piotr Gaska** *Modelowanie dokładności głowic pomiarowych wykorzystywanych w pięcioosiowych systemach współrzędnościowych* - stopień nadany przez Radę Naukową Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej – **2022**.
13. **Dr inż. Wiktor Harmatys** *Modelowania dokładności optycznych współrzędnościowych maszyn pomiarowych* - stopień nadany przez Radę Naukową Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej – **2022**.
14. **Dr inż. Halszka Skórska** *Koncepcja poprawy bezpieczeństwa w środkach transportu drogowego z wykorzystującą rzeczywistość wirtualną-* stopień nadany przez Radę Naukową Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej – **2022**.
15. **mgr inż. Konrad Kobiela** *Analiza efektywności i modyfikacja metody wielopozycyjnej szacowania niepewności pomiaru współrzędnościowego.* stopień nadany przez Radę Naukową Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej - po pozytywnych recenzjach obrona **2024**.
16. **mgr inż. Michał Jedynak** *Model pomiaru współrzędnościowego realizowanego maszynami multisensorycznymi* stopień nadany przez Radę Naukową Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej - po pozytywnych recenzjach obrona **2024**.

4. Udział i przewodniczenie komitetom naukowym konferencji, redakcje czasopism, recenzje publikacji

4.1. Organizacja konferencji oraz członkostwo i przewodniczenie komitetom naukowym z zakresu deklarowanej działalności naukowej

1. Członek Komitetu Naukowego oraz przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Polsko - Niemieckiego Sympozjum nt. „Nowoczesne przyrządy i systemy pomiarowe”, (Kraków 1993), otwarcie laboratorium pomiarowego w Politechnice Krakowskiej
2. Członek Komitetu Naukowego i wice przewodniczący Komitetu Organizacyjnego międzynarodowego sympozjum nt. „Systemy zapewnienia jakości w budowie maszyn” Organizowanego przez Politechnikę Krakowską (Kraków 1994).
3. Członek Komitetu Naukowego Krajowej i Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej – Metrologia w Technikach Wytwarzania od organizowanej co dwa lata **2001 – 2024** Przewodnictwo licznych sekcji oraz obrad plenarnych
4. Członek Komitetu Naukowego cyklicznie organizowanej przez Akademię Techniczno-Humanistyczną w Bielsku-Białej od 1994 co 2 lata Międzynarodowej Konferencji Naukowej Współrzędnościowa Technika Pomiarowa - Coordinate Measurement Technique. Przewodnictwo obrad Plenarnych.
5. Przewodniczący Komitetu Naukowego Międzynarodowej Konferencji Naukowej Współrzędnościowa Technika Pomiarowa- International Scientific Conference - Coordinate Measurement Technique organizowanej przez Akademię Techniczno-Humanistyczną w Bielsku-Białej **2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018** oraz w **2024** organizowana przez Politechnikę Krakowską.
6. Członek Komitetu Naukowego Konferencji Naukowej: Innowacje i Transfer Technologii w Małych i Średnich Przedsiębiorstwach – Inteltrans - organizowanej przez Politechnikę Krakowską od 1998 do 2006.
7. Członek Komitetu Programowego Seminarium Innowacje i Transfer Technologii jako Czynniki Stymulujące Rozwój Gospodarczy organizowanego przez Politechnikę Krakowską w 2000, 2002, 2004, 2006.
8. Sekretarz Komitetu Naukowego X Krajowej i I Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej – Metrologia w Technikach Wytwarzania Kraków 2003,
9. Członek Komitetu Organizacyjnego - CIRP General Assembly, Kraków, 2004
10. Członek Międzynarodowego Komitetu Naukowego ISMQ Symposium on Measurement and Quality Control w Osace 2010, Japonia.
11. Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego I Członek Międzynarodowego Komitetu Naukowego 11th IMEKO TC14 International Symposium on Measurement and Quality Control (ISMQC 2013) Kraków Kielce.
12. Członek Międzynarodowego Komitetu Naukowego International Scientific-Technical Conference MANUFACTURING Poznań 2014 i 2017

13. Członek Międzynarodowych Komitetów Naukowych wielu konferencji Kongresów Światowych takich jak IMEKO i DAAM). Wielokrotne przewodnictwo obrad plenarnych oraz w sekcjach
14. Członek Rady Programowej Open Eyes Economy Summit od 2017 2023 - dużego corocznego międzynarodowego kongresu, w Krakowie którego pomysłodawcą był Prof. Jerzy Hausner

4.2. Stałe recenzje artykułów dla czasopism naukowych z listy JCR:

1. MEASUREMENTS - Elsevier - IF – 5,2 200 pkt wg MNiSzW -65 recenzji
2. METROLOGY AND MEASUREMENTS SYSTEMS – de Gruyter IF – 1.149
3. MAPAN – Springer - Journal of Metrology Society of India - IF -.2.168
4. SENSORS – MDPI -IF 3.302
5. MATERIALS – MDPI – IF 3,532
6. PRECISIONS ENGINEERING – IF 2.685

4.3. Recenzje wydawnicze książek naukowych i monografii

1. Recenzja wydawnicza książki naukowej Eugeniusza Ratajczyka: Współrzędnościowa Technika Pomiarowa - Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
2. Recenzja wydawnicza monografii: Adama Wozniaka: Dokładność głowic stykowych współrzędnościowych maszyn pomiarowych - Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2010.
3. Recenzja wydawnicza monografii: Pawła Swornowskiego: Możliwości poprawy niepewności pomiaru zarysu okrągłości współrzędnościową techniką pomiarową. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2011.
4. Recenzja wydawnicza książki naukowej: Michała Wieczorowskiego - Metrologia nierówności powierzchni – metody i systemy 2013 Wyd. ZAPOL Szczecin 2014 ISBN 978-83-7518-570-6.
5. Recenzja Wydawnicza Książki E. Ratajczyk A. Wozniak - Współrzędnościowe systemy pomiarowe - Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2016

5. Współpraca naukowo-badawcza i aplikacyjno-wdrożeniowa z jednostkami zagranicznymi

Na przestrzeni ostatnich kilkadziesiąt lat współpracowałem i nadal współpracuję naukowo z czołowymi europejskimi jednostkami naukowo-badawczymi z obszaru metrologii współrzędnościowej takimi jak Physikalisch Technische Bundesanstalt w Braunschweig (Federalny Instytut Fizyko -Techniczny Niemiec) - Prof. Dr Frank Haertig; Lehrstuhl, Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik der Universität Erlangen - Nuernberg - Prof. A.Weckenmann; obecnie Prof. Tino Huesenot, Institut für Messtechnik, Automatisierung und Qualitätswissenschaft (BIMAQ) Technische Universität Bremen – Niemcy – Prof. Gerd Goch; CMI - Czech Metrology Institute Praha – Prof. A.Zeleny, Ecole Centrale de Lyon - Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes (LTDE) – Prof. Thomas Mathia, - Università Degli Studi di Padova,- Prof. Enrico Savio, NTB Buchs Schweiz,- Prof. Michael Marxer , ETH - Zurich – Prof. W.Knapp; Technische Universität Braunschweig - Prof. Reiner Tutsch, University of Belgrade - Prof. Vidosav D. Majstrovic,

W zakresie współpracy naukowej ważnymi jednostkami zagranicznymi z jakimi udało mi się współpracować i które znacząco wpłynęły rozwój naukowy należy wymienić:

- Staż naukowy w **1987** w Lehrstuhl fuer Fertigungsmesstechnik der Technische Universität Dresden - Prof Dr Habil Ing Werner Lotze w efekcie opracowanie pracy doktorskiej.
- Staż naukowy Nadzór i kontrola współrzędnościowych maszyn pomiarowych **Physikalisch Technische Bundesanstalt** - Braunschweig (PTB) Staż naukowy - oraz badawczy w **1992** i potem cyklicznie pobyty i udział w badaniach w ramach projektów z Prof. F.Waeldele, E.Trapetem i H.Schwenke.
- Staż w **1993** zakresie badań maszyn pomiarowych dokładności głowic współrzędnościowych maszyn pomiarowych finansowany przez firmę **Leitz Messtechnik Wetzlar** w efekcie opracowano rozwiązanie techniczne i je wdrożono do produkcji oraz wdrożono też metodę badań głowic stykowych co pozwoliło na pozyskanie dla Politechniki Krakowskiej referencyjnej maszyny pomiarowa PMM12106 Leitz.
- Współpraca z Prof. W. Rumpfem z Fachhochschule Frankfurt am Main rozpoczęta w 1993 roku Współpraca ta opiera się o wymianę naukową i wspólne projekty. Opracowanie i realizacja **projektu JEP nr 07685** w programie TEMPUS nt. *”World Class Manufacturing Implementation by Restructuring Engineering Courses: Culture-change by University/Industry Cooperation”*, realizowanego wspólnie z Filią Politechniki Łódzkiej w Bielsku-Białej, Fachhochschule Frankfurt am Main oraz University of Central England w Birmingham.
- **Zrealizowany w latach 2002-2007 - projekt EVIGEM** - European virtual institute for geometry measurements (EVIGeM) - grupujący najlepsze jednostki badawcze z zakresu metrologii geometrycznej gdzie jedynym reprezentantem naszego kraju jest Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej. – Zadaniem jest opracowanie i stale dostarczanie wiedzy w zakresie pomiarów geometrycznych, usług kalibracyjnych oraz podejmowanie problemów technicznych i naukowych w krajach EU. Projekt koordynowany przez BIBA – Technische Universität Bremen a realizowany przez Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej wspólnie z najlepszymi laboratoriami europejskimi takimi jak PTB Braunschweig, IBS Eindhoven, TU Kopenhaga, CMI Praha,

QFZ TU Erlangen, Unimetrik Victoria Hiszpania, INRIM – Włochy, ETALON AG Niemcy, Leitz Messtechnik Wetzlar, IMT Zeiss Oberkochen, Hexagon Metrology, ETH Zurich. **Współpraca naukowa realizowana była dalej jako bilateralna nie ujęta w postaci umów.**

- **Zrealizowany w latach 2005-2007 projekt TRACES** – Transnational Calibration Expert Serve C517456 2005-2007 - europejski projekt badawczo – rozwojowy realizowany w ramach *e-Ten* mający na celu opracowanie nowego rodzaju usługi kierowanej do przemysłu wykorzystującego najbardziej zaawansowane technologie pomiarów w produkcji maszyn i urządzeń. Jego uczestnikami, oprócz Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej byli: czołowy niemiecki instytut badawczy Physikalisch Technischen Bundesanstalt, w Braunschweig - (Urząd Miar Niemiec) będący koordynatorem projektu, Duński Uniwersytet Techniczny w Kopenhadze, CMI- Czeski Urząd Miar, hiszpański ośrodek badawczy UNIMETRIK, włoski CERMET, niemiecki ośrodek wzorcujący DKD-1 - FEINMESS, czeski VUOS oraz Etalon AG -Niemcy **Współpraca naukowa realizowana była dalej jako bilateralna nie ujęta w postaci umów.**

5.1. Współpraca międzynarodowa nie ujęta w umowach

W ramach prac nad opracowaniem systemu wzorcowań mikro i nano maszyn współrzędnościowych, systemów pomiaru błędów kształtu, pomiaru kół zębatych, topografii powierzchni oraz badaniami biometrologicznymi, jakie realizowane były pod moim kierownictwem zorganizowałem i prowadziłem współpracę naukową i badawczą z następującymi jednostkami naukowymi i czołowymi firmami metrologicznymi oraz krajowymi instytutami metrologicznymi (NMI)

- **Lehrstuhl Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik (QFM) der Universität Erlangen-Nürnberg** –współpraca naukowa z Prof. A.Weckenmannem w zakresie wzorcowań części pryzmatycznych datuje się od roku 2004. Przy katedrze działa QMF Messzentrum - laboratorium akredytowane przez DKD w ostatnich latach realizowane były wzajemne pobyty studialne i wykłady zapraszane. W 2011 jako uznanie i dowód przyjaźni naukowej Rektor TU Erlangen i osobiście Prof. A.Weckenmann zaprosił mnie na swój ostatni wykład w dniu 30 września 2011. Współpraca jest kontynuowana z nowym kierownikiem katedry Prof. Tino Hausotte.
- **Werth Messtechnik GmbH** - zagadnienie dokładności pomiarów tomograficznych oraz pomiarów optycznych i stykowych mikro-części maszyn - odbyły się 2 seminaria w Krakowie. Przygotowywana jest aktualnie umowa o współpracy naukowo-technicznej.
- **Mahr GmbH Goettingen** – zagadnienia dokładności błędów kształtu w tym pomiarów okrągłości oraz mikro i nano topografii powierzchni. Odbyły się 2 seminaria jedno w Krakowie drugie w Goettingen Firma Mahr przekazała bezpłatnie sprzęt pomiarowy do działalności dydaktycznej i realizowana jest współpraca od 2009.
- **PTB – Physikalisch Technische Bundesanstalt Braunschweig** – Urząd Miar Niemiec, współpraca zainicjowana przez PTB - Prof F. Waeldele, dr E. Trapetem H.Schwenke i realizowana jest od 1992 w latach 1993-1997 Member of Scientific Council PTB 5.3 Coordinate Measuring Technique - Efektem były też wielokrotne pobyty studialne w PTB i staże naukowe, oraz długoterminowe staże naukowe w tym też moich doktorantów - dr inż. M. Krawczyk - 1 rok , dr inż. R.Kupiec - 8 mies.

- **Eumetron GmbH Aalen** Laboratorium Akredytowane współpraca w zakresie wzorcowań współpraca realizowana od 2008 roku.
- **Messtechnik Wetzlar GmbH** – współpraca realizowana od 1998 w zakresie oprogramowań maszyn pomiarowych (system QUINDOS) i wspólnego wdrażania systemów pomiarów współrzędnościowych (VW- Poznań w latach 1998-2001) oraz w zakresie wdrożenia Simulatora I++ i w budowie maszyny wirtualnej (efekt- praca doktorska dr inż. Adama Gąski) Innym efektem wdrożenie symulatora i do zadań dydaktycznych w specjalnie przygotowanej sali multimedialne zrealizowanej w ramach MRPO. Jest to druga w Europie i pierwsza instalacja w kraju tego systemu.
- **Etalon AG- Braunschweig**– współpraca naukowo-techniczna w zakresie wzorcowań systemów współrzędnościowych z wykorzystaniem laser tracerów jako kontynuacja wieloletniej współpracy z Dr Ing H. Schwenke jeszcze z czasu jak pracowała w PTB. W efekcie realizowany był grant rozwojowy przyznany na lata 2010 -2013 związany z wdrożeniem tego sytemu do prac wzorcujących.
- **BS Precision Engineering – Eindhoven** współpraca w zakresie wzorcowań nanomaszyn współrzędnościowych o błędach granicznych mniejszych od 100 nanometrów w zakresie 400x400x50mm. Realizowane było seminarium w Eindhoven i pobyt studialny w IBS w 2010 jako efekt współpracy z Dr H. Spaanem.
- **CERN** – Laboratorium metrologiczne w ramach Engineering Departament (EN) Mechanical and Materials Group (MME) z Dr Ahmedem Cherifem nawiązano współpracy w zakresie technologii pomiarów współrzędnościowych i procedur szacowania niepewności obiektów wielkogabarytowych z wykorzystaniem laser tracerów - odbyły się 2 seminaria naukowe.
- **NTB – Buchs Szwajcaria**– współpraca z zespołem Prof. Michaela Marxera w zakresie pomiarów optycznych i topografii powierzchni oraz modelowanie maszyn optycznych i weryfikacji badawcza modelu opracowywanego w ramach pracy doktorskiej mgr inż. Wiktora Harmatysa. Odbywają się regularnie wspólne seminaria naukowe - Prof. Marxer jest profesorem wizytującym na WM w Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej.
- **TU Braunschweig** - współpraca z zespołem Prof. Reiner Tutscha w zakresie pomiarów optycznych i pomiaru mezo obiektów przestrzennych weryfikacji badawcza modelu maszyny optycznej opracowywanego w ramach pracy doktorskiej mgr inż. Wiktora Harmatysa. Odbywają się regularnie wspólne seminaria naukowe - Prof. Tutsch jest profesorem wizytującym na WM w Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej.
- **Universita Degli Studi di Padova**, - współpraca z zespołem Prof. Enrico Savio w zakresie automatyzacji pomiarów in-line metrology oraz pomiarów tomograficznych

Odbywają się regularnie wspólne seminaria naukowe - Prof. Enrico Savio jest profesorem wizytującym na WM w Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej

5.2. Współpraca międzynarodowa oparta o podpisane umowy

Umowy międzynarodowe o współpracy naukowej i dydaktycznej podpisana z mojej inicjatywy:

- **Leitz Messtechnik GmbH Wetzlar – Hexagon Metrology** współpraca od 1992 roku efektem były wspólne prace badawcze i wdrożeniowe, staże naukowe jakie odbyłem w tej j firmie - producenta najdokładniejszych maszyn pomiarowych na świecie. Jednym z efektów była umowa i przekazanie Politechnice Krakowskiej maszyny PMM Leitz 12106 w 1993 o wartości wtedy kilku mln DM z udziałem firmy Metronom GmbH. W latach 2008-2011 odbyły się 3 seminaria 2 w Wetzlar i jedno w Krakowie efektem było opracowanie wspólnej koncepcji nowych maszyn o dużych zakresach pomiarowych 1000x1200x600mm i błędach granicznych $MPE = 0.1 + L/1000$ oraz nowa umowa o współpracy naukowo-technicznej i doktorat **Ingo Lindnera** szefa ośrodka badawczego maszyn pomiarowych koncernu i vice prezesa Hexagon Metrology – największego obecnie koncernu metrologicznego na świecie.
 - **IMT Zeiss Oberkochen** - druga czołowa firma metrologiczna na świecie umowa o współpracy - odbyły się 2 seminaria jedno w Oberkochen i jedno w Krakowie efektem była analiza możliwości pomiarów i opracowanie koncepcji systemu współrzędnościowego z zastosowaniem do wzorcowania mikroczęści maszyn o zakresach pomiarowych 100x100x50mm i błędach granicznych $MPE = 0.5 + L/1000$ efektem był wspólny projekt nt. modelowanie pomiarów optycznych – wirtualna maszyna optyczna do szacowania niepewności pomiarów *on line* - przygotowanie pracy doktorskiej mgr inż Wiktora Harmatysa i przekazanie przez IMT Zeiss jednej z najdokładniejszych maszyn optycznych: O-Inspect
 - **University of Heidelberg** Faculty of Clinical Medicine Mannheim- Laboratory for Biomechanics and Experimental Orthopaedics, Orthopaedic and Trauma Surgery Centre, University medical Centre Mannheim
- i Politechniki Krakowskiej - Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej Wydziału MechanicznegoWspółpraca naukowa w zakresie biometrologii- **podpisano w maju 2010** umowę o współpracy naukowej nt: *Erforschung des Gesamtverhaltens einer neuen Hybridkinematik in einem robotischen Werkzeug für knochenchirurgische Anwendungen.CYCLOBOT - Badania właściwości nowoczesnej kinematyki hybrydowej robota do chirurgii kości - CYCLOBOT* ” Ze strony LMW odpowiedzialni byli za realizację Prof. JSładek i Dr hab. inż A.Ryniewicz Prof. PK a ze strony Uniwersytetu w Heidelbergu Dyrektor Medyczny: Prof. Dr. med. H.-P. Scharf Kierownik laboratorium PD Dr. med. M. Schwarz
- **NIKON Metrology** – umowa o współpracy i wyposażenie Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej we współpracy z Smartsolution w maszynę pomiarową LK wraz z systemem multisensorycznym głowic stykowych i laserowych i oprogramowaniem FOCUS
 - **École Centrale de Lyon** a Politechniką Krakowską umowa **podpisana w listopadzie 2010**

Współpraca dotyczy oprócz wymiany studentów i wykładowców i współpracy naukowej pomiędzy LMW PK a Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes (LTDE) i Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej w ramach tej umowy zatrudniono w 2011 Prof. Thomasa Mathia jako visiting Profesora który prowadził wykłady dla doktorantów i studentów na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej wizyty studialne i opracowywanie kilku wspólnych publikacji dotyczących metrologii powierzchni i tribologii.

- **Firma Smarttech** – umowa o współpracy i wyposażenie Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej w system skanerów optycznych oraz wspólny projekt nt - Opracowanie i wdrożenie do produkcji kompleksowego bezdotykowego systemu pomiaru obiektów przestrzennych przystosowanego do realizacji precyzyjnych

pomiarów metrologicznych w warunkach wysokiego nasłonecznienia” POIR.01.01.01-00-0376/15. W latach 2016-2018 wartość 3 mln PLN.

6. Członkostwo w krajowych i międzynarodowych organizacjach i gremiach naukowych

Aktywność naukowa w zakresie reprezentowanej tematyki badawczej oraz doświadczenia w zakresie transferu technologii jako powód wyboru do gremiów naukowych.

6.1. Komitety naukowe i sekcje PAN oraz gremia naukowe

- Polska Akademia Nauk Wydział IV Nauk Technicznych Komitet Budowy Maszyn-członek w kadencji 2007-2011,2011-2014,2014-2016,2016-2019, 2021-2024,2024-2027
- Sekretarz naukowy Komitetu Budowy Maszyn w kadencji 2007-2011
- Przewodniczący Sekcji Metrologia - KBM Polskiej Akademii Nauk w kadencji w kadencji 2024-2027
- Członek Sekcji Podstaw Technologii KBM Polskiej Akademii Nauk w kadencji 2007-2011,2011-2014,2014-2016,2016-2019, 2021-2024,2024-2027
- Członek Sekcji Konstrukcji KBM Polskiej Akademii Nauk w kadencji 2016-2020
- Członek Sekcji Mechatroniki KBM Polskiej Akademii Nauk w kadencji 2011-2014, 2014-2016
- Członek Sekcji Mechatroniki, Mikro i Nanotechnologii KBM Polskiej Akademii Nauk w kadencji 2007-2010
- Członek Sekcji Metrologia w Inżynierii Jakości i Diagnostyce Komitetu Metrologii i Aparatury Pomiarowej Polskiej Akademii Nauk w kadencji 2007-2010 i w dwóch poprzednich kadencjach
- Członek Komisji .Problemowej nr 48 Podstaw Budowy Maszyn Polskiego Komitetu Normalizacji od 1994-2003
- Członek Rady Innowacyjno - Naukowej Zakładów Mechanicznych "Tarnów " SA. od 2017

6.2. Członkostwo międzynarodowych organizacji naukowych

- European Virtual Institute for Geometry Measurements (EVIGeM) – Member of Scientific Council od 2004 -2023.
- International Measurement Confederation (IMEKO) member of Technical Committee TC 14 - Measurement of Geometrical Quantities od 2005.
- EUSPEN –European Society for Precision Engineering & Nanotechnology - Member od 2014 – 2024.

7. Ważniejszy dorobek dydaktyczny

7.1. Opracowanie programów kształcenia - opiekuństwo Kierunku Kształcenia

Opiekun kierunku i opracowanie programu kształcenia dla kierunku ZIP - doprowadzenie do pierwszej pozytywnej akredytacji tego kierunku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej

Kierownik specjalności Systemy Jakości na Kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. na I i II Stopnia kształcenia oraz Metrologia Współrzędnościowa i Systemy Jakości na I st kształcenia-opracowanie programów kształcenia dla tych specjalności, a potem na kierunku kształcenia Inżynieria Produkcji.

Inicjatywa i utworzenie nowego interdyscyplinarnego Kierunku Kształcenia - Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego na Wydziale Mechanicznym, jako efekt, przeze mnie zainicjowanej umowy, pomiędzy PK a ASP w Krakowie. Opracowanie pierwszego programu kształcenia dla kierunku Inżynieria Wzornictwa Przemysłowego na Wydziale Mechanicznym.

Nowa koncepcja kształcenia na Wydziale Mechanicznym po zmianie ustawy w 2018 roku i oparcie go wymogi dyscypliny Inżynieria Mechaniczna –wprowadzając wspólny CORE kształcenia na WM dla 10 kierunków związanych z tą dyscypliną. Sukcesywne wdrażanie systemu PBL w kształceniu inżynierów.

8. Organizacja jednostek naukowo-badawczych, oraz działających na rzecz innowacji i powiązań nauka-przemysł

8.1. Organizacja Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej

Zorganizowałem od podstaw najpierw **Laboratorium Współrzędnościowych Maszyn Pomiarowych w ramach zakładu Metrologii i KT Instytutu Technologii Maszyn** - starając się w latach 70-tych i potem 80-tych ubiegłego wieku o zakup współrzędnościowych maszyn pomiarowych: C.Zeiss Jena DKM-1-300DP, ZJM-),5 -250PC oraz interferometru laserowego LIMS 1 MetraBlansko – były to pierwsze takie sytemy na polskich uczelniach. Pozwoliło to o staranie na uzyskanie dwóch dużych projektów 5 letnich w ramach CPBR stwarzając postawy prac naukowych w obszarze metrologii współrzędnościowej. Pozwoliło to na realizację mojej pracy doktorskiej oraz opublikowaniu licznych prac między innymi w Annals of the CIRP. Właśnie, później te publikacje stały się powodem zainteresowania przez firmę Leitz-Messtechnik GmbH, producenta najdokładniejszych maszyn pomiarowych na świecie i zaproszenia mnie do współpracy, efektem były rozwiązania techniczne wdrożone w tej firmie oraz przekazanie w roku 1993 Politechnice Krakowskiej jednej z najdokładniejszych maszyn pomiarowych na świecie PMM121016 Leitz. Dzięki temu powstała najpierw pracownia Zautomatyzowanych Systemów Zapewnienia Jakości a potem **Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej** jako jedno z najlepszych **laboratoriów pomiarów i badań w zakresie tej specjalności**. Aktualnie maszyna jest stale modernizowana i została wyposażona w specjalny, unikalny w skali światowej system klimatyzacji ($\pm 0,05K$) pozwalający na najdokładniejsze prace kalibracyjne. W pracach badawczych i wzorcujących wykorzystywane są unikalne, najwyższej dokładności wzorce materialne i systemy interferometrii laserowej w tym Laser Tracer firmy ETALON, tworząc wraz z maszyną PMM12106 Leitz z oprogramowaniem QUINDOS system wzorca miar pośrednich w technice współrzędnościowej. Laboratorium dysponuje też najnowocześniejszymi współrzędnościowymi systemami pomiarowymi: unikalną, w tym zaliczaną do najdokładniejszych na świecie maszyną multisensoryczną O-Inspect firmy Zeiss z oprogramowaniem Calipso, laserowymi systemami śledzącymi (Laser Tracker System) firmy Leica do pomiarów obiektów wielkogabarytowych oraz interferometrem laserowym ML10 Renishaw oraz wiele innych systemów w tym system pomiarów topografii powierzchni firmy Hommel-Etamic. Podstawowymi kierunkami działania LMW są prace kalibracyjne systemów współrzędnościowych, pomiary wzorcujące części maszyn realizowane z wykorzystaniem techniki współrzędnościowej oraz ocena dokładności pomiarów współrzędnościowych.

LMW jest jednostką naukowo badawczą grupująca młody zespół o dużym potencjale badawczym potwierdzonym przez uzyskanie wielu grantów krajowych i europejskich. W LMW zrealizowano 11 prac doktorskich, których byłem promotorem

Laboratorium jest zorientowane na współpracę z przemysłem i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w zakresie kontroli jakości, realizacji szkoleń oraz współpracy naukowo technicznej i innowacyjnej.

Dowodem poziomu i biegłości metrologicznej jest wdrożenie systemu zarządzania zgodnego normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018 (Akredytacja PCA Ap.132). Aktualnie akredytacja dotyczy wzorcowania współrzędnościowych systemów pomiarowych w tym maszyn

współrzędnościowych, ramion pomiarowych, laser trackerów ze stykowymi i bezstykowymi głowicami pomiarowymi, skanerami optycznych oraz wzorcowania części metodami współrzędnościowymi.

Jest to pierwszy w kraju system zarządzania laboratorium w zakresie wzorcowania obejmujący pomiary współrzędnościowe i jeden z niewielu w Europie. Dzięki temu LMW znalazło się w gronie najbardziej liczących się laboratoriów europejskich. Ponadto CMC Laboratorium Metrologii współrzędnościowej jest porównywalne z PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt) co potwierdziły audyty PCA (Polskiego Centrum Akredytacji). Uzyskana akredytacja i uzyskane CMC – Calibration and Measurement Capability jest najlepszym potwierdzeniem fachowości zespołu LMW i jego możliwości badawczych. Ostatnio w ramach konkursu RPO dla Woj. Małopolskiego – Utworzenie Regionalnego Zespołu Laboratoriów Akredytowanych Wydziału Mechanicznego pozyskano środki na rozwój laboratorium w kierunku metrologii tomograficznej (wartość projektu 14,5 mln). Uzyskanie wpisu na Polska Mapę Drogową Strategicznych Inwestycji Badawczych – Politechnika Krakowska liderem konsorcjum w projekcie OPI - NSMET Narodowej Sieci wraz z Politechnika Poznańską, Warszawską i Świętokrzyską. Zbudowana na Politechnice Krakowskiej Laboratorium Ultraprecyzyjnych Pomiarów Współrzędnościowych jest to laboratorium klasy światowej wyposażone najdokładniejsze systemy współrzędnościowe od makro do nano wymiarów wraz z systemem klimatyzacji o stabilności temperaturowej $20\pm 0.05\text{K}$. Ostatnio zainicjowałem prace nad ustanowienie krajowego wzorca miar pośrednich dla pomiarów współrzędnościowych.

8.2. Utworzenie laboratoriów naukowo dydaktycznych, Leitz Messtechnik, DEA SpA, Hexagon Metrology, NIKON Metrology – Smart Solution, SMARTTECH, RZAL i NSMET

Moja pozycja naukowa i kompetencje techniczne są głównym powodem, że od ponad 30 lat największe koncerny metrologiczne działające w obszarze mikro i nanotechnologii współrzędnościowej zabiegają o współpracę z Uczelnią. Jednym z efektów współpracy były umowy o organizacja i wyposażeniu Laboratorium Metrologii Instytutu Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji a potem Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej przez takie firmy Leitz Messtechnik Wetzlar, Brown&Sharpe i DEA SpA, Hexagon Metrology. Dzięki temu firmy te udostępniały maszyny i systemy pomiarowe do zadań badawczych i dydaktycznych o wartości setek tysięcy EUR. Efektem też współpracy z przemysłem światowym był ukończenie przewody doktorskie Dr Ing. Ingo Lindnera kierującego działem badań i rozwoju największego koncernu metrologicznego na świecie Hexagon-Metrology oraz Timo Eichnera też tego koncernu. **Hexagon Metrology** podarował też maszyny pomiarową Johanson CE do celów badawczych.

Obecnie takie umowy pozwalające na włączenie do procesu badawczego i dydaktycznego unikalnych i bardzo kosztownych systemów pomiarowych obowiązują przedstawicielem światowego koncernu NIKON – Metrology na bezpłatne użytkowanie sprzętu pomiarowego –maszyny multisensorycznej angielskiej firmy **LK** o wartości **ok 250 tys. EUR**. Podobna umowę zawarto też, z firmą **Smarttech** – znanego krajowego producenta skanerów światła strukturalnego do digitalizacji obiektów 3D tu udostępniono system o wartości **200 tys. PLN**. Otwarcie obu laboratoriów odbyło się w **kwietniu i maju 2014 roku. Ponadto w wyniku**

wspólnego projektu i umowy IMT ZEISS Oberkochen LMW pozyskała maszynie optyczna multisensoryczną O-Inspect wartości 200 tys EUR w roku 2017.

W 2020 zainicjowałem utworzenie Regionalnego Zespołu Laboratoriów Akredytowanych (RZAL) na Wydziale Mechanicznym i Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Krakowskiej wartość projektu ponad 14 mln PLN. Z mojej też inicjatywy powstała **Narodowa Sieć Metrologii Współrzędnościowej (NSMET)** która łączy aktualnie Politechnikę Krakowską, Politechnikę Poznańską, Politechnikę Warszawską oraz Politechnikę Świętokrzyską (wartość projektu wpisanego na **Polska Mapa Drogową Strategicznych Inwestycji Badawczych - 48 mln.PLN**).W ramach tego projektu powstały laboratoria: w Politechnice Krakowskiej - Laboratorium Ultraprecyzyjnych Pomiarów Współrzędnościowych jest laboratorium klasy światowe. zaś w Politechnice Poznańskiej Laboratorium Metrologii im. Prof. Jana Chajdy. Laboratoria te zostały otwarte w 2024 roku.

8.3. Utworzenie Centrum Zaawansowanych Technologii - Krakowski Park Technologiczny jako Specjalnej Strefy Ekonomicznej

W latach 1994-1997 byłem jednym z inicjatorów nowej koncepcji promowanie inwestycji w zakresie zaawansowanych technologii i realizacja aktywnej współpracy pomiędzy nauką i przemysłem w postaci Krakowskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej o charakterze parku technologicznego uważałem, że dzięki doskonałym warunkom lokalizacyjnym, dojrzałemu środowisku naukowemu oraz otwartemu na przemiany środowisku biznesowemu, uda się osiągnąć szybkie efekty wynikające m.in. z możliwości szybkiego transferu technologii.

W wyniku starań całego środowiska naukowego w tym moich w **1997** roku decyzją Rady Ministrów utworzono Krakowską Specjalną Strefę Ekonomiczną - **Krakowski Park Technologiczny**. W **grudniu 1997** powołano - **Centrum Zaawansowanych Technologii spółkę Zarządzającą Krakowskim Parkiem Technologicznym**. Udziałowcami SA Uczelnie: Uniwersytet Jagielloński, Politechnika Krakowska i Akademia Górniczo-Hutnicza oraz Huta Sedzimir, Gmina Kraków oraz Skarb Państwa. **Z rekomendacji Ministra Gospodarki zostałem powołany na członka zarządu-wiceprezesa spółki** w grudniu 1997

W okresie mojej działalności w CZT – KPT w **latach 1997 -2003** udało mi się doprowadzić do inwestycji koncernu **Motorola** w podstrefie – Parku Technologicznym UJ oraz między innymi **Comarch S.A, AMK, Linde**, w Parku Technologicznym Politechniki Krakowskiej także w Parku Branice Nowa Huta powstała drukarnia **Donnelly** w Niepołomicach zainwestował **MAN** a także wielu innych, mniejszych przedsiębiorców. Byłem też współinicjatorem Centrum Copernicus i Inkubatora Przedsiębiorczości. Dzięki podjętym, z moim udziałem decyzjom utworzono nowoczesny, światowej klasy park naukowo-technologiczny, gdzie do chwili obecnej znalazło zatrudnienie kilkanaście tysięcy osób **i zainwestowano kilkadziesiąt mld zł**. W latach późniejszych byłem pełnomocnikiem JM Rektora Politechniki Krakowskiej ds. Kontaktów z Krakowskim Parkiem Technologicznym.

Jestem autorem szeregu publikacji z zakresu tworzenia parków naukowych oraz transferu technologii i dyfuzji innowacji. Jestem współautorem Regionalnej Strategii Innowacji województwa małopolskiego na lata 2008-2013. Byłem członkiem komitetów naukowych wielu konferencji i kongresów z zakresu innowacji i transferu technologii. Stale zajmuje się tworzeniem powiązań pomiędzy nauką a przemysłem byłem przewodniczącym i członkiem Rad Naukowych Parków Technologicznych w Krakowie i Tarnowie, ponadto pełnię nadal

8.4. Umowy i inicjatywy współpracy z otoczeniem naukowym i gospodarczym

1. **Umowa z Głównym Urzędem Miar** zawarta w październiku 2014 Główny Urząd Miar docenił poziom techniczny i pozycję naukową LMW PK, sam nie dysponuje takim wyposażeniem technicznym i doświadczeniem, w zakresie stosowanych metod badań i wzorcowań w obszarze mikro i nano metrologii współrzędnościowej i proponuje rozważenie umowy o współpracy naukowej i technicznej poprzez pełnienie przez LMW PK roli jednostki wiodącej w skali kraju i utrzymanie wzorca miar pośrednich w pomiarach współrzędnościowych.
2. **Warsztaty pt.: Europejskie programy metrologiczne: EMRP i EMPIR** – szansą dla polskiej metrologii, organizowane przez Główny Urząd Miar i Politechnikę Krakowską (Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej) – wrzesień 2014.
3. Opracowanie matrycy kompetencji związane z obszarem działania **Centrum Kompetencji- METROLOGII WSPÓLRZEDNOSCIOWEJ** w ramach Instytutu **Autostrada Technologii i Innowacji (IATI)**.
4. **Liczne umowy z firmami o patronat nad kierunkami prowadzonymi na Wydziale Mechanicznym.**

Kraków wrzesień 2024



Prof. dr hab. inż. Jerzy A. Sładek