

# Osiągnięcia w pracy naukowej i badawczej

## 1.Reprezentowana dziedzina, dyscyplina i specjalność naukowa

Dziedzina: **Nauki techniczne**

Dyscyplina naukowa: **Inżynieria Mechaniczna**

Specjalność: **metrologia współrzędnościowa**

Indeks H: WoS/Scopus: **12**

Znajomość języków: **angielski, niemiecki**

## 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 przez PCA 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

## 3.Projekty badawcze (zagraniczne i krajowe):

### Projekty europejskie

“World Class Manufacturing Implementation by Restructuring Engineering Courses: Culture-change by University/Industry Cooperation”, projekt JEP nr 07685 - TEMPUSrealizowany wspólnie z Filią Politechniki Łódzkiej w Bielsku-Białej, Fachhochschule Frankfurt am Main oraz University of Central England w Birmingham.Efektom międzynarodowej współpracy było dalsze unowocześnienie bazy badawczej oraz dydaktycznej Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej (sprzęt i oprogramowanie) pod kątem kształcenia w zakresie systemów jakości zorientowane na współpracę z przemysłem i aktywnego kształcenia studentów - pierwsze koncepcje studiów dualnych realizowanych w zakładach przemysłowych i uczelniach. **Projekt zrealizowany w latach 1995-1998, którego byłem jednym z pomysłodawców i głównym wykonawcą.**

## 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 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 PTB w Braunschweig - 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 - 2005-2007.

## 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. MSzWiT: 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 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. Optonumeryczny 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
18. Automatyczna linia kontroli i badania jakości pierścieni i obręczy z inteligentnym systemem identyfikacji i pomiaru wad wewnętrznych metodą PA, pomiaru błędów kształtu przy użyciu głowic pomiarowych 3D oraz badania własności mechanicznych SMART-HARD” -\_POIR.01.01.01-00-0208/17- Huta Bankowa wykonawca
19. Mobilna technologia do akwizycji ruchu i tekstury z 4K metrologia 4D STARS, Politechnika Warszawska członek zespołu naukowego POIR.01.01.01.-00-0510/19
20. Kompleksowe programy szkół wyższych. SL2014: POWR.03.05.00-00-ZR28/18” REG - region uczący się” Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, od: 2019-04-01 do: 2023-03-31 na kwotę 11 723 020,52 zł Kierownictwo Projektu w skali PK

Dwie osoby z mojego zespołu Dr inż. Adam Gąska oraz Dr inż. Ksenia Ostrowska - młodych pracowników naukowych uzyskało prestiżowe projekty LIDER na łączną sumę 2,5 mln PLN w latach 2015 -17