

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

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 końcu lat 70-tych i potem 80-tych ubiegłego wieku o zakup współrzędnościowych maszyn pomiarowych: C. Zeiss Jena DKM-1-300DP, ZKM-0,5-250PC),5 -250PC oraz interferometru laserowego LIMS 1 MetraBlansko – były to pierwsze takie systemy na polskich uczelniach. Pozwoliło to na uzyskanie dwóch dużych projektów 5 letnich w ramach Projektu Resortowego i CPBR oraz staże zagraniczne w tym w Katedrze Prof. Wernera Lotze w TU Dresden stwarzając postawy prac naukowych w obszarze metrologii współrzędnościowej. Wszystko to stworzyło warunki 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 pomiarówi 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 maszyna 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 jednostka 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 optycznymi oraz wzorcowania części metodami współrzędnościowymi.

Jest to jeden z pierwszych w kraju systemów 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 – Utworzenia Regionalnego Zespołu Laboratoriów Akredytowanych Wydziału Mechanicznego pozyskano środki na rozwój laboratorium w kierunku metrologii tomograficznej (wartość projektu 14,5 mln) LMW oraz zostało liderem w projekcie NCMET Narodowego Centrum Metrologii Współrzędnościowej w ramach Polskiej Mapy Drogowej Strategicznej Infrastruktury Badawczej.

2. Utworzenie laboratoriów naukowo dydaktycznych, Leitz Messtechnik, DEA SpA, Hexagon Metrology, NIKON Metrology –Smart Solution oraz SMARTTECH

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 organizację i wyposażeniu Laboratorium Metrologii Instytutu Technologii Maszyn i Automatyzacji 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 ukończony 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 maszynę 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**. Podobną umowę zawarto też, z firmą **Smarttech** – znanego krajowego producenta skanerów światła strukturalnego do digitalizacji obiektów 3D. Otwarcie obu laboratoriów odbyło się w **kwietniu i maju 2014 roku**. **Ponadto w wyniku wspólnego projektu i umowy IMT ZEISS Oberkochen LMW pozyskało maszynę optyczną multisensoryczną O-Inspect wartości 200 tys. EUR w roku 2017.**

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 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. 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 funkcje przewodniczącego Rady Nadzorczej Międzynarodowej Fundacji Promocji Zaawansowanych Technologii

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 WSPÓŁRZEDNOSCIOWEJ** w ramach Instytutu Autostrada Technologii i Innowacji (IATI).
4. Liczne umowy z firmami o patronat nad kierunkami prowadzonymi na Wydziale Mechanicznym.