

**AUTOREFERAT**  
**przedstawiający opis dorobku i osiągnięć**  
**naukowych, w szczególności określonych**  
**w art. 16 ust. 2 ustawy**

**Janusz Jacek Musiał**

**Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy**  
**Wydział Inżynierii Mechanicznej**

Bydgoszcz, 30 listopada 2015r.

**AUTOREFERAT**

## SPIS TREŚCI:

1. Imię i nazwisko autora.....	3
2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe.....	3
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	4
4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003r. ....	5
a) tytuł osiągnięcia naukowego.....	5
b) publikacje lub inne prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego.....	5
c) omówienie celu naukowego prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.....	6
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych .....	15
a) inne osiągnięcia naukowy.....	15
b) charakterystyka dorobku naukowego.....	16
c) charakterystyka dorobku dydaktycznego.....	18
d) osiągnięcia badawcze.....	20
e) osiągnięcia w działalności organizacyjnej.....	22
f) współpraca międzynarodowa i krajowa.....	25
g) nagrody, wyróżnienia i odznaczenia.....	26



## 1. Imię i nazwisko autora

*Janusz Jacek Musiał*

## 2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

26.09.2003r. Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy,  
Wydział Mechaniczny

**uzyskany stopień: dr inż. Nauk Technicznych,  
dziedzina: budowa i eksploatacja maszyn**

Tytuł rozprawy doktorskiej: Badania wpływu wybranych obciążeń zewnętrznych na zmiany geometrii powierzchni roboczych łożysk tocznych – promotor dr hab. inż. Michał Styp-Rekowski, prof. ATR

10.1990r. – 09.1995r. Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy,  
Wydział Mechaniczny

**uzyskany stopień: mgr inż.**

**kierunek: mechanika i budowa maszyn**

Tytuł pracy magisterskiej: Projekt podajnika do obwodów drukowanych – promotor dr inż. Ryszard Wocianiec

10.1993r. – 06.1995r. Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy,

**Studium Pedagogiczne**

09.1985r. – 05.1990r. Technikum Mechaniczne we Włocławku,

**technik mechanik – obróbka skrawaniem**

### 3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

04.2004r. – obecnie Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej

**adiunkt**

09.1995r. – 04.2004r. Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy,  
Wydział Mechaniczny

**asystent**

ponadto

09.2012r. – obecnie Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej

**Prodziekan ds. Dydaktycznych i Studenckich**

09.2009r. – 12.2012r. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej

**Zastępca Dyrektora Instytutu Technik Wytwarzania**

01.2009r. – 09.2009r. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej

**Kierownik Zakładu Obrabiarek i Robotów**

**4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki**

a) Tytuł osiągnięcia naukowego:

***ANALIZA TRANSFORMACJI WARSTWY WIERZCHNIEJ  
W KINEMATYCZNYCH PARACH TOCZNYCH***

b) Publikacje lub inne prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

- I.1. **Musiał J.** Zmiany zachodzące w warstwie wierzchniej w kolejnych fazach jej istnienia. Tribologia nr 3/2008, s. 365-374.
- I.2. **Musiał J.** Influence of Operational External Loads on Parameters of the Surface Geometric Structure. Journal of POLISH CIMAC Vol. 4, No. 1/2009, pp. 111-116.
- I.3. **Musiał J.** Wykorzystanie wybranych parametrów SGP do oceny powierzchni roboczych łożysk tocznych. Tribologia nr 1/2010, s. 102-111.
- I.4. **Musiał J.** Some Surface Geometrical Structure Parameters Changes Generated Operational External Loads. The International Scientific „Journal Problems of Tribology” No. 2/2012. pp. 74-77.
- I.5. **Musiał J.** Znaczenie topografii powierzchni w transformacji warstwy wierzchniej walcowych par tocznych. Monografia Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, 2014.
- I.6. **Musiał J.** Wpływ wybranych czynników na opory ruchu w tocznym węźle tribologicznym. Tribologia nr 4/2014, s. 85-92.

I.7. **Musiał J.**, Barycki A., Troszyński A. Kształtowanie technologicznej warstwy wierzchniej elementów tocznych par kinematycznych Logistyka 4/2015, s. 2043 – 2049.

*Mój udział procentowy szacuję na 70%, polegał na współudziale w analizie zagadnienia, opracowaniu metodyki badawczej, realizacji badań i opracowaniu wyników, współudziale w opracowaniu wniosków, redakcji artykułu.*

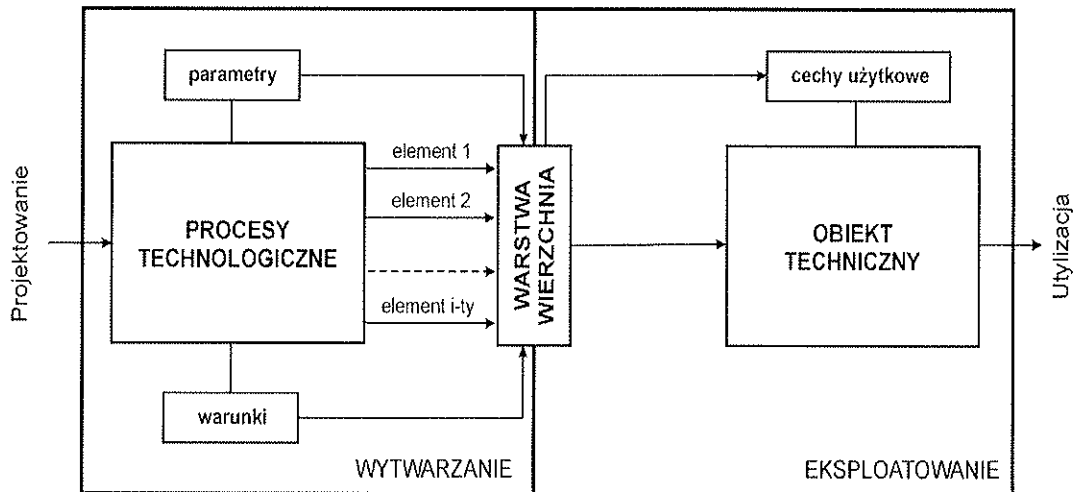
c) Omówienie celu naukowego prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Jednym z istotnych obszarów naukowych w dyscyplinie ***budowa i eksploatacja maszyn*** jest tribologia. Obiektem oceny osiągnięć na stopień doktora habilitowanego są analityczne badania tribologiczne, szczególnie warstwy wierzchniej będąca elementem łączącym fazy istnienia wytworu. Zwiększone zainteresowanie warstwą wierzchnią elementów maszyn obserwuje się od początku XX wieku, wówczas intuicyjnie uznawano, że odgrywa istotną rolę w zakresie kształtowania cech użytkowych elementów.

W celu uzyskania produktu finalnego w procesie wytwarzania realizowane są różne procesy technologiczne. Są one prowadzone w zdefiniowanych warunkach i przy ściśle określonych parametrach. W ten sposób uzyskuje się elementy, które tworzą strukturę obiektu technicznego (maszyny). Warstwę wierzchnią elementów, której cechy zależą od rodzaju procesu technologicznego, a dla konkretnego procesu – od warunków i parametrów, przy jakich go realizowano, nazywamy ***technologiczną warstwą wierzchnią (TWW)***.

Każdy obiekt techniczny charakteryzuje się zbiorem cech użytkowych. Elementy tworzące ten zbiór są zróżnicowane i zależą od rodzaju obiektu technicznego. Dla maszyn technologicznych cechy użytkowe to np.: dokładność realizowanego procesu, jego wydajność, zakresy parametrów, przy których może być realizowany proces technologiczny, maksymalne wymiary obrabianych przedmiotów itd. Większość z nich zdeterminowana jest cechami eksploatacyjnymi par kinematycznych tworzących strukturę maszyny. Pod pojęciem ***eksploatacyjnej warstwy wierzchniej (EWW)*** rozumie się stan warstwy wierzchniej po rozpoczęciu procesu eksploataowania elementów maszyn.

Wzajemne relacje między czynnikami występującymi w fazach istnienia wytworu przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Fazy istnienia wytworu oraz ich wzajemne relacje podczas procesów: wytwarzania i eksploatacji [1.5]

Z jednej strony cechy warstwy są funkcją cech materiałowych, warunków i parametrów procesu technologicznego ustalonych w fazie projektowania, a zrealizowanych w fazie wytwarzania, z drugiej zaś – determinują cechy użytkowe wytworu i warunki, jakimi charakteryzuje się w fazie eksploatacji, oddziałując także na fazę utylizacji.

Informacji o badaniach dotyczących relacji między warunkami i parametrami procesu technologicznego a cechami eksploatacyjnymi produktu finalnego jest mało, są one przyczynkowe i nie pozwalają na uogólnienia i praktyczne aplikacje. Przeprowadzone studium literaturowe pozwoliło na sformułowanie następujących wniosków:

- kontynuowanie badań transformacji warstwy wierzchni zwłaszcza toczonej par kinematycznych jest uzasadnione względami ekonomicznymi i technicznymi,
- ważnym elementem w transformacji jest okres między TWW a EWW,
- stan wiedzy dotyczącej powiązania chropowatości powierzchni z procesem wytwarzania i eksploatacji wskazuje na jej dominującą rolę w badaniach. Pomiar struktury geometrycznej powierzchni (SGP) ma dwa główne zadania. Pierwsze zadanie dotyczy sprawdzenia poprawności procesu wytwarzania. Drugie przewidywanie cech użytkowych powierzchni współpracujących. Jest więc ona połączeniem zmian technologicznych i eksploatacyjnych,
- obserwuje się trend łącznego rozpatrywania geometrycznych cech powierzchni i zakładanych cech użytkowych,

- złożony obraz zjawisk zmian warstwy wierzchniej łożysk tocznych podczas eksploatacji wskazują na trzy główne cechy użytkowe: zużycie, opory ruchu, zmiany topografii,
- modelowanie zużywania i oporów ruchu w tocznych parach kinematycznych z wykorzystaniem parametrów topografii powierzchni stanowi ważny aspekt badań tribologicznych,
- stosowanie zależności matematycznych, określających poszczególne relacje, pozwala na prognozowanie zjawisk zachodzących w warstwie wierzchniej.

Dlatego też określono **obszar badawczy w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, jako zmiany zachodzące w warstwie wierzchniej współpracujących tocznych par kinematycznych.**

Podstawowym założonym, celem naukowym było poznanie relacji, tj. wyznaczenie charakterystyk technologiczno-eksploatacyjnych, między parametrami operacji technologicznych realizowanych w procesie wytwórczym w określonych warunkach a wielkościami opisującymi użytkowe cechy warstwy wierzchniej elementów par kinematycznych z przewagą tarcia tocznego.

Na podstawie powyższych stwierdzeń sformułowano tezę naukową, że *znając relacje cząstkowe, możliwe jest wyznaczenie zależności łączących parametry procesu wytwarzania, realizowanego w określonych warunkach z wielkościami opisującymi cechy użytkowe.*

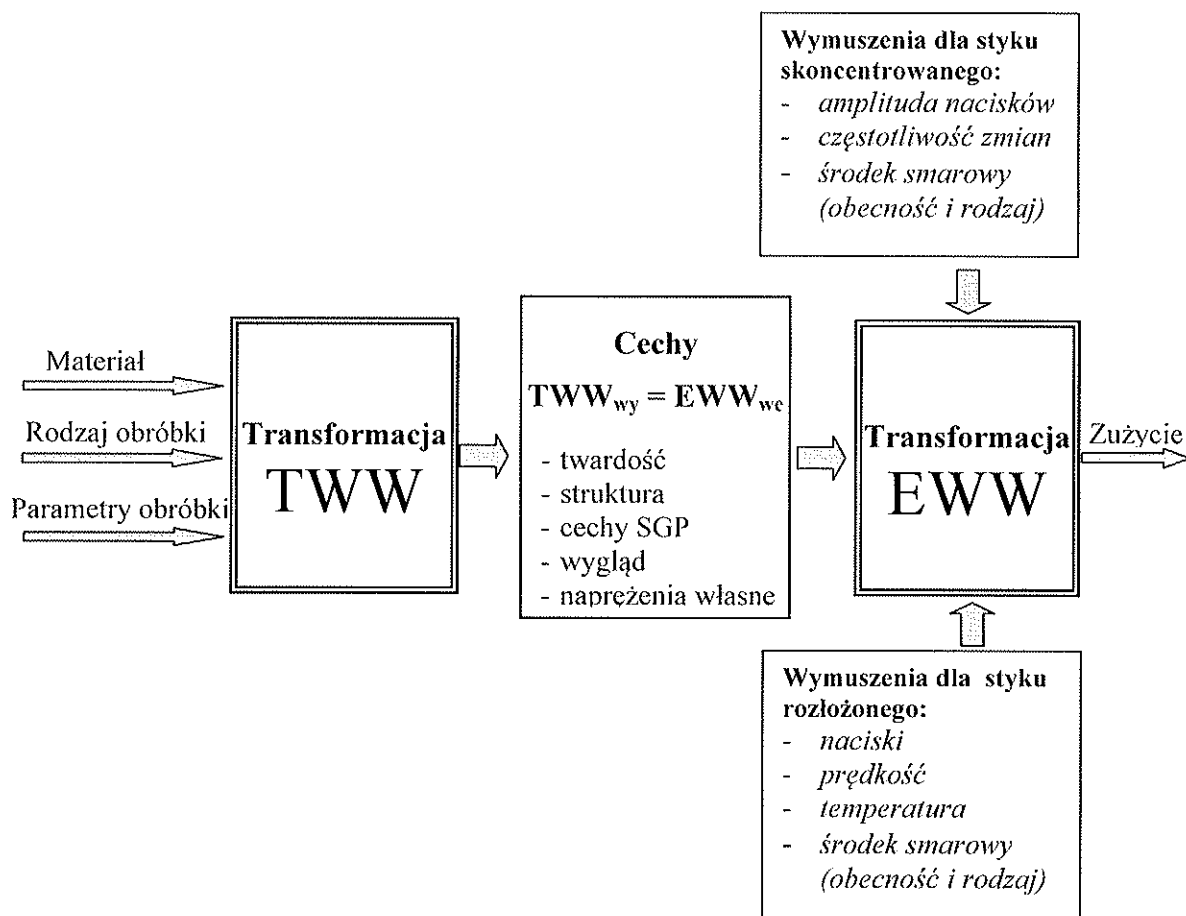
Weryfikacja nastąpiła poprzez realizację następujących zadań:

- określenie zbioru najistotniejszych wymuszeń zewnętrznych wpływających na zmiany zachodzące w warstwie wierzchniej na każdym etapie jej istnienia, [I.1, I.5, I.6],
- przeprowadzenie badań doświadczalnych i analiz statystycznych wpływu czynników obróbki na stan technologicznej warstwy wierzchniej [I.5, I.7],
- przeprowadzenie badań eksperymentalnych i określenie relacji zmian powstających w skojarzeniu tocznym w okresie eksploatacji, [I.2, I.3, I.5, I.6],
- opracowanie modeli matematycznych w celu określenie zależności cech użytkowych warstwy wierzchniej od parametrów technologicznych [I.4, I.5, I.6, I.7].



Zrealizowane badania doświadczalne i teoretyczne, zostały przedstawione oraz opisane w publikacjach własnych i wystąpieniach na licznych konferencjach.

W publikacjach [I.1, I.5] przedstawiono tribologiczne relacje między parametrami technologicznej i cechami eksploatacyjnej warstwy wierzchniej. Wyznaczono zbiór parametrów i cech jakie te relacje determinują. Analizie poddano zjawiska towarzyszące zmianom warstwy wierzchniej (WW) pod wpływem wymuszeń zewnętrznych. Zmiany warstwy wierzchniej dotychczas rozumiane były jako transformacja technologicznej warstwy wierzchniej w eksploatacyjną pod wpływem wymuszeń zewnętrznych, przy udziale lub bez środka smarnego. Zaproponowano i opisano podział na dwa etapy: pierwszy - transformację technologicznej warstwy wierzchniej (TWW) i drugi – transformację eksploatacyjnej warstwy wierzchniej (EWW). Określono również zbiór wymuszeń determinujących zmiany w tych dwóch etapach transformacji warstwy wierzchniej dla różnego rodzaju styku elementów pary kinematycznej (skoncentrowany lub rozłożony). Należy zauważyć, że stan określany jako TWW jest zarazem stanem początkowym EWW. W takim ujęciu zagadnienia zmian w WW elementów maszyn podczas istnienia wytworu, transformacja technologicznej w eksploatacyjną nie ma miejsca. Przejście od technologicznej do eksploatacyjnej WW następuje skokowo wraz z rozpoczęciem kolejnej fazy istnienia wytworu – eksploatacji. Występują natomiast, co wykazano, dwa etapy zmian warstwy wierzchniej - transformacja technologicznej WW oraz eksploatacyjnej WW, w których na współpracujące powierzchnie oddziałują zbiory różnych wymuszeń (technologicznych i eksploatacyjnych) – rys. 2. Model ten uszczegółowiono, tylko dla styku skoncentrowanego, w pracy [I.5].



Rys. 2. Elementy transformacji warstwy wierzchniej [I.1]

Wydzielenie dwóch etapów transformacji może być przydatne przy modelowaniu zmian w TWW i EWW a więc modelowaniu transformacji WW gdyż w każdym etapie proces ten determinują inne czynniki.

W publikacjach [I.5, I.7] przedstawiono badania dotyczące technologicznej warstwy wierzchniej walcowych łożysk tocznych. Parametrami decydującymi o własnościach i właściwościach warstwy wierzchniej są parametry opisujące strukturę geometryczną powierzchni. Strukturę tę tworzą nierówności powierzchni, które opisano na podstawie topografii (w układzie 3D) w pracy [I.5] i profilu (w układzie 2D) w pracy [I.7].

Zarejestrowane zmiany opisano modelami matematycznymi w postaci modelu liniowego oraz potęgowego. Przeprowadzono także ocenę statystyczną opracowanych modeli.

Ważnym aspektem powyższych badań jest określenie parametrów sterowanych w procesie wytwarzania.

Przedstawione zależności matematyczne pozwalają na prognozowanie otrzymanych powierzchni w wyniku obróbki skrawaniem. Porównanie otrzymanych wartości wyników eksperymentalnych i obliczonych świadczy o poprawnie dobranych równaniach.

Pomiary struktury geometrycznej powierzchni są jakościowo i ilościowo istotne. Oprócz kontroli procesów wytwarzania, celem ich jest przewidywanie właściwości funkcjonalnych powierzchni, niezwykle ważnych w procesie eksploatacji.

Analityczne badania eksploatacyjnej warstwy wierzchniej podzielono w zależności od rodzaju obiektu badań na dwa obszary dotyczące: kulkowych łożysk tocznych, wyniki przedstawiono w pracach [I.2, I.3, I.4] oraz walcowych łożysk tocznych analizy i oceny zaprezentowano w publikacjach [I.5, I.6].

W publikacji [I.2] przedstawiono propozycję oceny zmian zachodzących w strukturze geometrycznej powierzchni elementów łożysk tocznych. Miara obserwowanych zmian w funkcji amplitudy nacisków, dla różnych czasów użytkowania, była zmiana wartości parametrów zinterpretowana na krzywej nośności. Wyniki przeprowadzonych badań doświadczalnych świadczą o tym, że możliwe jest opisanie za pomocą proponowanej metody zmian, jakie zaszły w strukturze geometrycznej badanych powierzchni podczas procesu zużywania. Metodę tą rozszerzono w pracy [I.4] o zależności matematyczne.

W opracowaniu [I.3] przedstawiono sposób oceny powierzchni, w którym wykorzystano metodę pomiaru wgłębień i pików (wierzchołków) występujących w strukturze geometrycznej badanych powierzchni. Jest on szczególnie przydatny przy ocenie powierzchni o dużym stopniu destrukcji, w których takie elementy strukturalne występują. Obserwowano przebieg zmian na bieżni nieruchomego pierścienia wewnętrznego skośnego łożyska kulkowe, w określonym miejscu, w którym kulka oddziałuje na bieżnię ze zdefiniowaną siłą. Jako czynnik eksploatacyjny wymuszający zmiany w SGP przyjęto amplitudę nacisków.

Stosując proponowaną metodę możliwe jest opisanie zmian jakie zaszły w strukturze geometrycznej badanych powierzchni podczas procesu zużywania, a więc przedstawić jej bieżący stan. Przyjęte do opisu parametry są szczególnie przydatne w przypadku gdy w strukturze geometrycznej powierzchni znajdują się duże zagłębienia lub występy pojawiające się zazwyczaj w zaawansowanej fazie użytkowania łożysk. Przy tradycyjnie stosowanych parametrach do oceny takiej rozwiniętej struktury wyniki pomiarów mogą spowodować znaczne zniekształcenie uzyskanego obrazu.

Sposób oceny przy wykorzystaniu prezentowanych parametrów stanowi

uzupełnienie metod oceny struktury geometrycznej powierzchni elementów maszyn a więc i całych obiektów technicznych.

Wyniki badań dotyczące eksploatacyjnej warstwy wierzchniej par kinematycznych ze stykiem liniowym (walcowe łożyska toczne) przedstawiono w publikacjach [I.5, I.6].

W publikacji [I.5] przedstawiono rozważania dotyczące zależności cechy użytkowej warstwy wierzchniej od obciążenia i czasu pracy węzła tribologicznego oraz od chropowatości współpracujących powierzchni będącej wynikiem procesu technologicznego. Na podstawie przeprowadzonych na maszynie zużyciowej AMSLER badań dla skojarzenia ze stykiem skoncentrowanym – liniowym, zaproponowano metodę pomiaru zużycia liniowego opartą na analizie wykresów krzywych nośności. Na podstawie otrzymanych wyników określono wpływ wymuszeń eksploatacyjnych na intensywność zużywania, moment tarcia i na wartość parametrów chropowatości w układzie 3D.

Wyniki badań w układzie 2D przedstawione zostały w pracy [I.6]. Rozważania dotyczyły oceny wpływu obciążenia i czasu pracy oraz chropowatości powierzchni technologicznej na opory ruchu. Przeprowadzone badania wykazały, że zmiany oporów ruchu podczas eksploatacji pary kinematycznej z tarcieniem tocznym zachodzą w sposób ewolucyjny, ze zmienną intensywnością.

Efektom końcowym są zaproponowane zależności matematyczne pozwalające na określenie wpływu zmian wartości parametrów technologicznych na zmiany cech eksploatacyjnych warstwy wierzchniej w okresie docierania par kinematycznych z przewagą tarcia tocznego. Umożliwi to również, takie projektowanie par kinematycznych, że spełniać one będą zadane funkcje na założonym poziomie.

Istotnym i oryginalnym elementem w moich badaniach jest wyraźne wyróżnienie dwóch integralnych faz transformacji: technologicznej i eksploatacyjnej WW. Do pozostałych wniosków, wynikających z przeprowadzonych badań, można zaliczyć:

- technologiczne sterowanie cechami eksploatacyjnymi warstwy wierzchniej wymaga wszechstronnej informacji jakościowych i ilościowych o procesach zużywania elementów podczas ich eksploatacji.
- struktura geometryczna powierzchni, szczególnie elementów współpracujących ze sobą, powinna być analizowana na podstawie parametrów 3D.
- wskazanie parametrów topografii powierzchni sterowanych w obróbce skrawaniem, jako samodzielnych oraz mających wpływ na cechy użytkowe powierzchni roboczych w parach tocznych powoduje redundancję czynników badawczych,

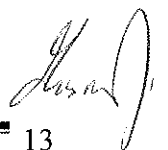


- podczas procesu eksploataowania (użytkowania) następują wyraźne zmiany cech użytkowych, które mają związek z czynnikami determinującymi proces zużywania powodowany w przypadku badanych par kinematycznych tarciami tocznym. Przeprowadzone badania wykazały, że transformacja EWW podczas pracy skojarzenia tocznego zachodzi w sposób ewolucyjny.
- dokonane analizy transformacji warstwy wierzchniej wykazały, że należy zmiany te rozpatrywać z uwzględnieniem dwóch różnych etapów. Spostrzeżenie to upoważnia do opisanie równaniami matematycznymi relacji między parametrami technologicznymi a cechami użytkowymi.

Do wniosków o charakterze użytkowym, wykorzystywanych bezpośrednio w praktyce inżynierskiej można zaliczyć:

- zastosowana metoda pomiaru zużycia liniowego pozwala z dużym prawdopodobieństwem określić wartość tej cechy użytkowej WW.
- podobieństwo zmian zachodzących w okresie docierania dla powierzchni otrzymanych toczeniem i szlifowanie dla małej wartości początkowej chropowatości wskazuje na możliwość stosowania obu tych technik w wytwarzaniu elementów tocznych wałowych łożysk tocznych,
- opracowane modele matematyczne opisujące relacje między parametrami obróbki a zmianami wartości chropowatości technologicznej warstwy wierzchniej mogą stanowić pomocnicze narzędzie w prognozowaniu jej przebiegu,
- znajomość przebiegu transformacji EWW jest niezbędnym elementem w projektowaniu i modelowaniu procesów eksploataowania wszelkich maszyn. Przydatna jest ona także w ich diagnozowaniu,
- znajomość przebiegu transformacji można wykorzystać przy projektowaniu procesu wytwórczego elementów par kinematycznych, a ściślej przy doborze parametrów stosowanych metod obróbki. Parametry te w dużym stopniu determinują cechy użytkowe technologicznej warstwy wierzchniej, powstałej w wyniku realizacji określonych operacji technologicznych.

Przedstawione analizy i wyniki badań dostarczyły także sugestii, w jakim kierunku powinny być prowadzone dalsze badania. Sugeruje się przeprowadzenie badań dotyczących następujących zagadnień:



- znalezienia relacji między większą liczbą wymuszeń technologicznymi a cechami użytkowymi warstw wierzchnich. Przyczyniłoby się to do lepszego poznania przebiegu transformacji warstwy wierzchniej,
- dalszego pogłębiania znajomości procesu tarcia tocznego jako systemu zjawisk elementarnych uzależnionych od czynników konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych,
- opracowanie algorytmu umożliwiającego porównywanie badań tribologicznych w różnych warunkach,
- przeprowadzenia badań dla większej liczby materiałów,
- przeprowadzenia badań eksploatacyjnych obejmujące dwa kolejne okresy żywotności badanych łożysk, w celu określenia wpływu okresu docierania na trwałość walcowych łożysk tocznych,

Proponowane wyżej kierunki dalszych badań są w dużym stopniu zbieżne z trendami obserwowanymi w zakresie badań tribologicznych. Propozycje te wynikają z przeprowadzonych badań własnych. Uzyskane osiągnięcie wnosi wkład do dyscypliny naukowej *Budowa i eksploatacja maszyn*.

## 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych

### a) Inne osiągnięcia naukowe

Moja działalność w sferach: naukowej i naukowo-badawczej dotyczy głównie zagadnień z dziedziny *Budowy i eksploatacja maszyn*, w szczególności metod kształtowania warstwy wierzchniej i oceny właściwości użytkowych tocznych par kinematycznych.

Poza tematyką związaną bezpośrednio z zakresem habilitacji prowadziłem także wiele innych badań i analiz, z których ważniejsze zestawilem poniżej i dotyczyły one:

- analizy transformacji warstwy wierzchniej elementów ślizgowych ze stykiem rozłożonym (konforemny), np. (II.F.26, II.F.29, II.G.9, II.G.21), wykonane badania pozwoliły zaobserwować zmiany w strukturze geometrycznej powierzchni (SGP). Na podstawie wyników obserwacji opracowano modele matematyczne opisujące relacje między wielkościami przyjętymi jako miary zużycia a parametrami opisującymi stan wejściowy SGP, przy różnych wymuszeniach eksploatacyjnych i odmianach tarcia ślizgowego. W ten sposób stworzono możliwość sterowania procesem destrukcji powierzchni roboczych,
- oceny wpływu parametrów obróbki na strukturę geometryczną powierzchni – wytwarzania elementów wielkogabarytowych (II.D.9, II.F.18, II.F.20,) obróbki erozyjne (II.A.4, II.F.10, II.F.12, II.G.6), procesu cięcia strugą wodno-ścierną (II.F.19, II.F.22, II.F.28),
- zagadnień konstrukcyjnych i technologicznych obrabiarek o strukturze modułowej oraz czynników determinujące użytkowe cechy połączeń modułów obrabiarkowych (II.F.6, II.F.7, II.F.8, II.G.13),
- analizy drgań systemów napędowych – wałów w silnikach statków, w wyniku badań zaproponowano nową metodę do identyfikacji niewspółosiowości wałów (II.A.2), dokonano oceny porównawczej, na podstawie analizy drgań, jakości funkcjonowania wałów jednostek napędowych okrętów morskich (II.A.3),
- elementów i układów hydrauliczne i pneumatyczne w budowie maszyn – (II.C.1, II.C.2).

Na podkreślenie zasługuje fakt, że artykuły naukowe i referaty opublikowane były w źródłach polskich oraz 5 krajach europejskich i USA. Publikacje, które zostały zamieszczone w zagranicznych czasopismach i materiałach konferencyjnych ukazały się w następujących krajach:

- Ukraina – 17, (II.D.10, II.D.8, II.E.6, II.F.21, II.F.22, II.F.23, II.F.24, II.F.25, II.F.30, II.F.32, II.F.34, II.F.36, II.G.10, II.G.11, II.G.15, II.G.16, II.G.31),
- Rosja – 4, (II.G.21, II.G.22, II.G.27, II.G.30),
- Słowacja – 2, (II.F.35, II.G.24),
- USA – 2, (II.F.42, II.G.25),
- Włochy – 2, (II.G.18, II.G.19),
- Austria – 1, (II.G.17).

b) Charakterystyka dorobku naukowego:

Przedstawiony powyżej materiał świadczy, że mój dorobek naukowy mieści się w dyscyplinie *Budowa i eksploatacja maszyn*.

Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) przedstawiono poniżej.

1. Łukasiewicz M., Kałaczyński T., **Musiał J.**, Shalapko J. Diagnostics of buggy vehicle transmission gearbox technical state based on modal vibrations. Journal of Vibroengineering Vol. 16, Issue 6, 2014, pp. 3137-3145. (IF=0,617, 15 pkt. MNiSW).
2. Grządziela A., **Musiał J.**, Muślewski Ł., Pająk M. A method for identification of non-coaxiality in engine shaft lines of a selected type of naval ships. Polish Maritime Research Vol. 22 No. 1(85), 2015, pp. 65-71. (IF=0,33, 15 pkt. MNiSW).
3. Muślewski Ł., Pająk M., Grządziela A., **Musiał J.** Analysis of vibration time histories in the time domain for propulsion systems of minesweepers Journal of Vibroengineering Vol. 17, Issue 3, 2015, pp. 1309-1316. (IF=0,617, 15 pkt. MNiSW).
4. Paczkowski T., Polasik R., **Musiał J.** Comparison of chosen features of surface geometrical structure of elements working in variable thermal strain produced by milling and drilling . Polish Maritime Research Vol. 22 No. 4(88). 2015, (IF=0,33,



15 pkt. MNiSW) – w druku.

5. Kinal G., **Musiał J.**, Szczutkowski M. Effect of thermo-chemical treatment on tribological features on crankshaft pivot of combustion engine. Metalurgija 2016, (IF=0,755, 25 pkt. MNiSW) – w druku.
6. **Musiał J.** The influence of hardness cooperating elements on performance parameters of rolling kinematic pairs. Metalurgija 2016, (IF=0,755, 25 pkt. MNiSW) – w druku.

– ponadto publikacje ujęte w bazie Web of Science bez IF:

1. Mikołajczyk T., **Musiał J.**, Romanowski Ł., Domagalski A., Kamieniecki Ł., Murawski M., 2013. Multipurpose Mobile Robot. Applied Mechanics and Materials Vol. 282, pp. 152-157, (10 pkt. MNiSW).

Zestawienie parametryczne całości dorobku naukowego zestawiono w tabeli 1. Osiągnięcia w tym zakresie podzielono na dwa okresy: przed i po uzyskaniu stopnia doktora.

Tabela 1. Zestawienie parametryczne całości dorobku naukowego

Rodzaj dorobku	Przed uzyskaniem stopnia doktora	Po uzyskaniu stopnia doktora	Ogółem
Punktacja MNiSW		335 (400*)	
Publikacje w JCR	-	4 (7*)	4 (7*)
Publikacje zwarte - monografie	-	3	3
Rozdziały w monografiach	-	10	10
- w tym zagraniczne		7	7
Redakcja monografii	-	6	6
- w tym zagraniczna		1	1
Artykuły w czasopiśmie i zeszytach naukowych	7	43	50
- w tym zagraniczne		11	11
Materiały konferencyjne	12	32	44
- w tym zagraniczne		14	14
Skrypty uczelniane	-	0	0

Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania: wydrukowanych wynosi **1,564** (3,404\* - z materiałami w druku).

Liczba cytowań publikacji przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Liczba cytowań wg ewidencji baz

<i>Baza</i>	<i>Sumaryczna liczba</i>
WEB OF SCIENCE	7
GOOGLE SCHOLAR	58
PoP (Publish or Perish)	55

Indeks Hirscha opublikowanych publikacji przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Indeks Hirscha wg ewidencji baz

<i>Baza</i>	<i>Sumaryczna liczba</i>
WEB OF SCIENCE	2
GOOGLE SCHOLAR	4
PoP (Publish or Perish)	4

c) Charakterystyka dorobku dydaktycznego:

W czasie pracy na Uczelni w charakterze nauczyciela akademickiego prowadziłem praktycznie zajęcia wszystkich rodzajów: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne i projektowanie oraz seminaria. Wybrane przedmioty przedstawiono poniżej:

- techniki wytwarzania,
- metrologia,
- projektowanie procesów produkcyjnych,
- obrabiarki,

- postawy budowy obrabiarek i robotów,
- hydraulika i pneumatyka,
- praca przejściowa,
- technologia budowy maszyn,
- przyrządy i uchwyty obróbkowe
- seminarium dyplomowe.

Uczestniczyłem czynnie w opracowaniu programów i planów studiów nowych kierunków powstałych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej prowadzonych w języku polskim tj. Mechaniczna Inżynieria Tworzyw, Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, jak i w języku angielskim Computer Aided Engineering.

W Zakładzie Inżynierii Produkcji w roku 2013 z mojej inicjatywy powstało Laboratorium Metrologii i Systemów Pomiarowych przy współpracy z japońską firmą MITUTOYO. Wykonanych zostało 6 stanowisko dydaktycznych wraz z instrukcjami laboratoryjnymi, których jestem współautorem.

Pod moim kierunkiem zrealizowanych zostało dotychczas ponad 100 prac dyplomowych wszystkich typów (teoretycznych, badawczych i projektowych) na jednolitych studiach magisterskich, stacjonarnych studiach I i II stopnia oraz na studiach niestacjonarnych I i II stopnia. Byłem także recenzentem ponad 80 prac dyplomowych wszystkich wyżej wymienionych typów. Uczestniczyłem w ponad 100 egzaminach inżynierskich i obronach prac magisterskich jako przewodniczący komisji. Byłem członkiem komisji dwóch egzaminów doktoranckich.

W latach 2006 - 2009 byłem opiekunem studentów kierunku mechanika i budowa maszyn.

Ważnym osiągnięciem dydaktycznym jest prowadzenie szkoleń dla firm przemysłowych. Prowadziłem szkolenia związane z technikami wytwarzania: obróbką skrawaniem (III.I.5a) oraz technikami pomiarowymi i strukturą geometryczną powierzchni (III.I.5b).

Wykazuje także dużą aktywnością we współpracy ze szkołami gimnazjalnymi poprzez prowadzenie warsztatów w zakresie techniczno-mechanicznym (III.I.5c) i ponadgimnazjalnymi, gdzie jestem jednym z głównych organizatorów Olimpiady Wiedzy Technicznej TECHWIM.

Prowadziłem szereg wykładów w ramach programów międzynarodowych, zarówno w Polsce jak i na Ukrainie, w Hiszpanii, Francji i Azerbejdżanie.

## d) Osiągnięcia badawcze (udział w konsorcjach i sieciach badawczych):

W mojej pracy naukowej prowadziłem szereg badań związanych z budową i eksploatacją maszyn. Byłem kierownikiem oraz wykonawcą w badaniach statutowych, których główna tematyka dotyczyła:

- badań relacji między warunkami i parametrami obróbki a cechami użytkowymi ukształtowanych powierzchni – jest to podstawowy temat realizowanych badań tocznych par kinematycznych, którego wynikiem jest duża liczba publikacji oraz autorska monografia, (współpraca z Uniwersytetami z Ukrainy),
- wybranych zagadnień inżynierii wytwarzania i życia produktu – przykładowe wyniki badań zawarto w pracach (II.F.3 II.F.5) przedstawiających modelowanie zmian w łożyskach tocznych, (współpraca z Uniwersytetem z Francji),
- wybranych zagadnień inżynierii produkcji – wyniki badań zawarto w pracy (II.F.10) dotyczącej wytwarzania warstw wierzchnich różnymi technikami, czy w pracy (II.F.14) dotyczącej montażowych implikacji rozwoju technik wytwarzania, (współpraca z Uniwersytetem z Niemiec i Azerbejdżanu),
- systemów wytwarzania uwzględniające nowe źródła energii i obniżanie emisji zagrożeń – przykładowe wyniki badań zawarto w pracach (II.G.26, II.G.32) wskazując na odnawialne źródła energii (współpraca z Uniwersytetem z Hiszpanii).

W latach 2001-2010 uczestniczyłem w badaniach własnych prowadzonych na Wydziale Inżynierii Mechanicznej zarówno jako członek zespołu badawczego jak i w roku 2009 byłem kierownikiem. Badania te dotyczyły dwóch nurtów:

- proekologicznego kształtowanie powierzchni przedmiotów – przykładowe wyniki badań zawarto w pracach (II.F.9, II.G.6),
- inżynierii proekologicznego kształtowania powierzchni przedmiotów o określonych cechach użytkowych – wyniki badań zawarto w pracy (II.D.4).

Brałem udział w dwóch projektach Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Jeden projekt, rozwojowy, dotyczył opracowania metody dekompozycji i recyklingu materiałowego opon samochodowych za pomocą technologii WaterJet. Udział mój polegał

na wykonaniu projektu i konstrukcji urządzenia do przeprowadzenia badań w powyższym temacie. Efektem tych badań były publikacje (II. F.33, II.G.20).

Drugim projektem był projekt badawczy o temacie: Sterowanie procesami eksploatacyjnymi w systemie transportowym na podstawie wyników badań semimarkowskiego modelu decyzyjnego. Udział mój polegał na opracowaniu założeń do budowy programu do symulacji procesu eksploatacji.

Kierowałem dwoma projektami – Voucherami badawczymi, realizowanymi we współpracy z przedsiębiorcami, których tematyka dotyczyła analiz konstrukcyjnych podzespołów małych elektrowni wiatrowych w kontekście propozycji zmian mechanicznych (III.E.1, III.E.2). Jednym z efektów tej współpracy, był sześciomiesięczny staż przemysłowy w Przedsiębiorstwie Technologicznym POLWIND w roku 2014.

Jestem również współautorem wzoru użytkowego nr 067484: Urządzenie do porcjowania mas o konsystencji pasty. Na podstawie stworzonej dokumentacji z mojej inicjatywy na Wydziale wykonano prototyp tego urządzenia, przeprowadzone wstępne badania, a obecnie następuje jego wdrożenie w firmie LECH Kołobrzeg.

W wyniku współpracy z Zakładem Hydrauliki Siłowej HYDROTOR S.A. w Tucholi, opracowano i wdrożono, we współpracy z partnerem niemieckim, innowacyjne technologie wysokoefektywnych procesów precyzyjnej obróbki oraz technik pomiarowych obróbki wielkogabarytowych elementów maszyn, których jestem współautorem. Wynikiem tych prac badawczych jest nowopowstały dział produkcyjny zajmujący się obróbką dużych elementów konstrukcyjnych.

Poza tym brałem udział w badaniach i opracowaniach prac zleconych, które dotyczyły:

- wykonanie projektu i dokumentacji konstrukcyjnej elementów związanych z budową maszyn (III.M.1, III.M.2, III.M.5),
- technologii wykonania elementów (III.M.3, III.M.4, III.M.6, III.M.7, III.M.10),
- technik pomiarowych (III.M.12, III.M.13, III.M.14),

W zakresie popularyzacji badań byłem autorem wystąpienia pt. Innowacyjne techniki wytwarzania elementów wielkogabarytowych, podczas Międzynarodowej Konferencji Innovative forms of international regional cooperation, na Ukrainie w roku 2012.

Za swoją działalność w sferze naukowo-badawczej zostałem nagrodzony dwukrotnie nagrodą JM Rektora Uczelni w roku 2004 i 2014.

Szczegółowy opis i zakres prowadzonych badań zawarto w załączniku 4 (III.M).

e) Osiągnięcia w działalności organizacyjnej:

W swojej pracy na Uczelni byłem trzykrotnie Członkiem Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej w latach 1993-1996, 2005-2008, 2012-obecnie. Biorę udział w pracach Uczelnianej Senackiej i Wydziałowej Komisji Dydaktycznej. W latach 2010-2011 byłem przewodniczącym Komitetu odpowiedzialnego za Obchody 60-lecia Wydziału Inżynierii Mechanicznej UTP w Bydgoszczy. Od 2012 roku jestem przewodniczącym Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia i zastępcą Przewodniczącego Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej.

Uczestniczyłem w szkoleniach z zakresu:

- Zarządzanie czasem i pracą zespołu.
- Pozyskiwanie projektów i zarządzanie ich realizacją.
- Planowanie i zarządzanie finansami.
- Zarządzanie strategiczne uczelnią.

Uczestniczyłem w dziesięciu następujących programach europejskich oraz programach międzynarodowych i krajowych tj.:

1. Projekt celowy Nr RSI 2003 C/06003. Opracowanie regionalnej strategii innowacji dla województwa kujawsko-pomorskiego, 2003 – 2004 – **wykonawca**.
2. POKL.04.01.01-00-293/10. Dydaktyka a praktyka - wdrożenie programu rozwojowego UTP. 01.07.2010 - 30.06.2014 – **wykonawca**.
3. POKL.04.01.02-00-166/11-00. Studia inżynierskie gwarancją rozwoju UTP i społeczeństwa opartego na wiedzy. 1.06.2011 - 28.02.2015 – **wykonawca**.
4. POKL-04.01.01-00-006/11. Nowa jakość w UTP. 01.10.2012 - 30.09.2014 – **specjalista ds. opracowania zasad współpracy UTP z otoczeniem gospodarczym**.
5. POKL.09.04.00-04-001/13. Klucz do uczenia się II edycja – Profesjonalny nauczyciel gwarancją jakości edukacji. 01.07.2013 – 30.06.2015 – **koordynator**.
6. POKL.09.02.00-04-017/13. Praktyczna Szkoła 2. 01.11.2013 – 31.12.2014 – **wykonawca**.

7. POKL.08.01.01-10-299/12. Zielona strona gospodarki. 01.10.2013 – 30.06.2014 – **koordynator.**
8. POKL.02.01.01-00-390/13. Efektywność energetyczna dla proekologicznego rozwoju MŚP. Studia podyplomowe i doradztwo dla firm. 30.05.2014 – 31.07.2014 – **wykonawca.**
9. FSS/2013/HEI/W/0009/U/0032. Fundusz Stypendialny i Szkoleniowy Rozwój Polskich Uczelni. Computer Aided Engineering - kierunek przyszłości. 02.03.2014 – 31.05.2016 – **koordynator.**
10. FSS/2014/HEI/W/0078, Fundusz Stypendialny i Szkoleniowy Rozwój Polskich Uczelni. Zintegrowane kształcenie z zakresu Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym (UTP) w Bydgoszczy. 05.01.2015 – 31.05.2016 – **kierownik studiów podyplomowych.**

Brałem czynny udział w dwunastu komitetach konferencji międzynarodowych i pięciu krajowych konferencji naukowych takich jak:

1. IX Międzynarodowa Konferencja Electromachining, 2006, Wenecja – Bydgoszcz – **członek.**
2. X Międzynarodowa Konferencja Electromachining, 2009, Sucha – Bydgoszcz – **sekretarz naukowy.**
3. Міжнародна Українсько-Польський науково-технічна конференція "Techno and Design" Київ, Україна 2012 – **członek.**
4. Interantional Conference „Advanced Technologies in Textile Industry”. Khmelnytsky, Ukraine, 2012 – **członek.**
5. X Jubileuszowa Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Edukacja i Ekonomia” Włocławek, 2012 – **członek.**
6. V Konferencja ECO-EURO ENERGIA 2012, Bydgoszcz – **członek.**
7. XII Seminarium „Aktualna problematyka badawcza, studenci dla miasta i regionu” UTP Bydgoszcz, 2012 – **członek.**
8. XI Międzynarodowa Konferencja Electromachining, 2012, Pieczyska – Bydgoszcz, - **sekretarz naukowy.**

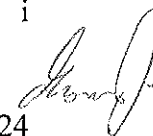
9. VI Konferencja ECO-EURO ENERGIA 2013, Bydgoszcz – *członek*.
10. Міжнародна науково-технічна конференція „Автоматизація, мехатроніка та інноваційні технології в машинобудуванні”, Київ, Україна 2013 – *członek*.
11. V Ukrainian-Polish Scientific Dialogues Jaremche, Ukraine 2013 – *członek*.
12. VII Konferencja ECO-EURO ENERGIA 2014, Bydgoszcz – *członek*.
13. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Komputerowe wspomaganie nauki i techniki CAX”, 2014, Karpacz – *przewodniczący komitetu organizacyjnego*.
14. VIII Konferencja ECO-EURO ENERGIA 2015, Bydgoszcz – *członek*.
15. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Komputerowe wspomaganie nauki i techniki CAX”, 2015, Karpacz – *viceprzewodniczący komitetu organizacyjnego*.
16. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Edukacja i Ekonomia” Włocławek, 2015 – *członek*.
17. VI Ukrainian-Polish Scientific Dialogues Jaremche, Ukraine 2015 – *członek*.

Jestem członkiem międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystw naukowych takich jak:

- Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich – od 1995 do obecnie (Prezes KU ATR SIMP w latach 2002 – 2006).
- Polskiego Towarzystwa Tribologicznego – od 2003 do obecnie.
- Wojewódzka Organizacja Naukowa-Techniczna w Chmielnickim, Ukraina, od 2011 do obecnie.
- National council of Ukraine for the mechanics of machines and mechanisms, od 2012 do obecnie.

Biorę między innymi udział w takich zespołach eksperckich i konkursowych jak:

- Rada Konsultacyjna Bydgoskiego Klastra Przemysłowego – opiniowanie projektów planowanych i realizowanych przez Klaster.
- Zespół Naukowy Centrum Badawczo-Rozwojowego nowych technologii i konstrukcji z zakresu hydrauliki siłowej i elementów wielkogabarytowych.





Od roku 2005 jestem Rzeczoznawcą SIMP w zakresie konstrukcji stalowych w przemyśle.

Recenzowałem publikacje w takich czasopismach międzynarodowych i krajowych jak:

- Interdisciplinary integration of science in technology, education and economy. Monografia pod redakcją B. Żółtowskiego i J. Shalapko, Ukraina 2013.
- Inżynieria i aparatura chemiczna, 2013-2015.
- Komputerowe wspomaganie nauki i techniki CAX tom II. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. 2014.
- Komputerowe wspomaganie nauki i techniki CAX Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. 2015.
- Study of problems in modern science: new technologies in engineering, advanced management, efficiency of social institutions. Monografia pod redakcją J. Shalapko, Z. Wyszowska, J. Musiał, Ukraina 2015.

Byłem współorganizatorem seminariów dedykowanych dla firm przemysłowych pt.:

- Zwiększenie wydajności i efektywności produkcji – 2014.
- Nowoczesne technologie w przemyśle – 2015.

f) Współpraca międzynarodowa i krajowa:

Obyłem staże w następujących zagranicznych ośrodkach naukowych lub akademickich:

1. Uniwersytet Techniczny w Dreźnie i Mikromat Drezno (Niemcy) – grudzień 2010- styczeń 2011, staż badawczy – udział w badaniach dotyczących wytwarzanie elementów wielkogabarytowych. Efektem były opublikowane prace naukowe (II.D.7, II.D.9, II.F.17, II.F.18, II.F.20).
2. Khmelnitsky National University (Ukraina) – marzec 2012 (miesięczny) staż naukowo-badawczy – udział w badaniach tribologicznych. Wynikiem współpracy są następujące prace (II.D.10, II.E.6, II.F.21, II.F.35, II.F.40, II.G.18, II.G.19, II.G.22, II.G.23, II.G.30).

3. Kiev National University of Technologies and Design (Ukraina) – czerwiec 2013 (miesięczny) staż naukowo-badawczy – udział w badaniach dotyczących technik wytwarzania. Wyniki badań, powstałe dzięki współpracy, zawarte zostały w publikacjach (II. D.8, II.F.25, II.G.14, II.G.31).

Uczestniczyłem w programach europejskich i innych programach międzynarodowych takich jak:

- Erasmus, odbywając staż dydaktyczny w Universidad de Jaen (Hiszpania) w 2014 roku (5 dni),
- Erasmus+, odbywając staż dydaktyczny w EPF Ecole d’Ingenieurs SCEAUX (Francja) w 2015 roku (5 dni),

jak i w wyjeździe studyjnym na Uniwersytetach w Baku (Azerbejdżan) w 2015 roku (7 dni).

Jestem członkiem komitetów redakcyjnych międzynarodowych czasopism:

1. International Scientific Journal “Problems of Tribology”, Ukraina.
2. Journal of Advanced Technics, Economics and Computing, Ukraina.
3. Herald KNU. Engineering, Khmelnytsky National University, Ukraina.
4. Technológ. Zilinska Univerzita w Zilinie, Słowacja.

Współpraca badawcza z krajowymi ośrodkami naukowymi to przede wszystkim wspólne publikacje z naukowcami z:

- Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu – (II.A.2, II.A.3, II.F.42, II.G.28, II.G.29),
- Politechniki Poznańskiej – (II. A.5, II.F.40),
- Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni – (II.A.2, II.A.3, II.F.42, II.G.28, II.G.29),
- Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach – (II.4, II.D.10, II.F.9, II.G.19),
- Politechniki Rzeszowskiej – (II.F.2).

g) Nagrody, wyróżnienia i odznaczenia:

Za swoją działalność odznaczony zostałem *Srebrnym Krzyżem Zasługi* (2014) oraz *Medalem Komisji Edukacji Narodowej* (2014) za szczególne zasługi dla oświaty i wychowania.

Działalność moja w sferze naukowo-badawczej została nagrodzona dwukrotnie *nagrodą JM Rektora Uczelni*, za osiągnięcia w dziedzinie naukowej i naukowo-badawczej (2004, 2014).

Z racji działalności w SIMP zostałem odznaczony *odznakami stowarzyszeniowymi SIMP*: Złotą (2011) i Srebrną (2005).

Za wyróżniające osiągnięcia w działalności dydaktyczno-organizacyjnej, nagradzany byłem *nagrodami JM Rektora* macierzystej Uczelni (2011, 2012, 2013)

W uznaniu zasług dla rozwoju Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy nagrodzony zostałem *Dyplomem 60-lecia UTP JM Rektora* Uczelni (2011), a w uznaniu zasług dla Wydziału *Medalem 60-lecia (2011) i 65-lecia (2015) Wydziału* Inżynierii Mechanicznej UTP.

Ważnym wyróżnieniem stanowi *Dyplom Uznania Khmelnitsky National University Ukraine* (2013), który otrzymałem Uniwersytetu z Ukrainy za współpracę międzynarodową.

Reasumując własny dorobek i osiągnięcia naukowe w poszczególnych obszarach:

**- aktywność naukowa:**

autorstwo ponad 100 publikacji, udział w kilkudziesięciu konferencjach, udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych i międzynarodowych, uczestnictwo w projektach i realizacja wykładów zagranicznych, współpraca z naukowcami z Polski i Europy (głównie z Ukrainy), zrealizowane staże naukowe i dydaktyczne,

**- „uznanie w środowisku”**

zaproszenia do opracowań wspólnych polskich i zagranicznych publikacji naukowych, recenzowanie artykułów w czasopismach zagranicznych i krajowych, zaproszenia do komitetów redakcyjnych,

**- dorobek naukowy i wkład w rozwój dyscypliny** – monografia tematyczna, całkowita punktacja dorobku naukowego wg punktacji MNiSW 335 punkty, rozdziały w 10 monografiach z czego 7 w zagranicznych, dwie nagrody Rektora Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy w kategorii działalność naukowa za rok 2004 i 2014.