



MINIATURA-9

WNIOSZEK O PRZYZNANIE ŚRODKÓW FINANSOWYCH NA REALIZACJĘ DZIAŁANIA NAUKOWEGO

[wydruk roboczy]

Analiza porównawcza uszczelnień stykowych
stosowanych w łożyskach tocznych w aspekcie ich
własności dynamicznych.

dr inż. Mateusz Bartłomiej Wrzochal

Politechnika Gdańsk

PYTANIA FORMALNE

Czy osoba wskazana w tym wniosku jako <i>Osoba realizująca działanie naukowe</i> realizowała działanie naukowe w ramach wcześniejszych edycji konkursu MINIATURA?	NIE
Czy osoba wskazana w tym wniosku jako <i>Osoba realizująca działanie naukowe</i> była już wskazana w innym wniosku złożonym w tej edycji konkursu MINIATURA?	NIE
Czy osoba wskazana w tym wniosku jako <i>Osoba realizująca działanie naukowe</i> jest wnioskodawcą, osobą wskazaną jako kierownik projektu lub kandydatem na staż w innym wniosku złożonym w ramach konkursu NCN, dla którego decyzja dotycząca finansowania nie stała się ostateczna?	NIE

INFORMACJE PODSTAWOWE

Tytuł w języku polskim	Analiza porównawcza uszczelnień stykowych stosowanych w łożyskach tocznych w aspekcie ich własności dynamicznych.
Tytuł w języku angielskim	A comparative analysis of the types of contact seals used in rolling bearings in terms of their dynamic properties.
Słowa kluczowe w języku polskim	łożyska toczne, uszczelnienia stykowe, tarcie, szczelność
Słowa kluczowe w języku angielskim	rolling bearings, contact seals, friction, tightness
Obszar badawczy	ST - Nauki ścisłe i techniczne
Panel dyscyplin	ST8 - Inżynieria procesów i produkcji (t.j. procesy i modele chemiczne, lądowe, środowiskowe, mechaniczne, biomechaniczne, energetyczne, transportowe, biologiczne)
Pomocnicze określenia identyfikujące	ST8_07 - Budowa maszyn: modelowanie, kształtowanie, obróbka
Forma działania naukowego planowanego do realizacji	- badania wstępne

WNIOSKODAWCA

Status wnioskodawcy	1. Uczelnia
---------------------	-------------

Politechnika Gdańsk

Adres siedziby	ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, pomorskie, Polska
Adres kontaktowy	ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, pomorskie, Polska
Informacje kontaktowe	Telefon: (58) 347-14-74 Adres e-mail: proren@pg.edu.pl Adres strony internetowej: http://pg.edu.pl
Elektroniczna skrzynka podawcza ESP (ePUAP)	/politechnikagdanska/projekty
Adres do doręczeń elektronicznych (ADE)	AE:PL-96874-63482-HDEBH-16
Kierownik podmiotu / Osoba uprawniona do reprezentacji	Dariusz Mikielewicz, Prorektor ds. Nauki
NIP	5840203593
REGON	000001620
KRS	-
Numer rachunku bankowego	36 1090 1098 0000 0001 3069 4787
Nazwa banku	Santander Bank Polska

POMOC PUBLICZNA

Czy finansowanie będzie stanowiło pomoc publiczną?	NIE
Osoba realizująca działanie naukowe i osoby reprezentujące podmiot zapoznały się z zasadami występowania pomocy publicznej	TAK

Opis działania naukowego

oraz

opis związku planowanego działania naukowego
z projektem badawczym planowanym do złożenia
w przyszłych konkursach NCN,
innych konkursach ogólnokrajowych lub międzynarodowych
wraz z uzasadnieniem konieczności jego realizacji
w kontekście potencjalnego wpływu
na poziom naukowy przyszłego projektu badawczego

Uszczelnienia stykowe są dodatkowym elementem w które może być wyposażone łożysko toczne. Głównym zadaniem uszczelnień jest zapobieganie przedostawaniu się zanieczyszczeń do wnętrza łożyska, a także zatrzymywanie środka smarnego. Skutkiem ubocznym zastosowania uszczelek w łożyskach tocznych jest pojawienie się dodatkowego tarcia ślizgowego, które (czasem nawet diametralnie) zmienia właściwości dynamiczne takiego łożyska. Geometria przekroju poprzecznego uszczelki, charakter styku z pierścieniem wewnętrznym oraz jej materiał i jakość wykonania mają bardzo duży wpływ nie tylko na sam poziom momentu oporowego, ale także na jego stabilność. Ponadto uszczelnienia stykowe mogą wpływać na drgania łożyska, pełniąc rolę tłumika.

Uszczelki stykowe łożysk tocznych nie są poddane żadnym standardom, a informacje dotyczące ich cech geometrycznych, materiału, metod wytwarzania i technik kontroli jakości nie są dostępne. Każdy producent indywidualnie opracowuje swoje własne rozwiązanie nie podając szczegółowych informacji.

Planowane działanie naukowe ma na celu przeprowadzenie szeroko zakrojonego rozpoznania technologii uszczelniania łożysk tocznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich budowy i kształtu oraz jakości i powtarzalności wykonania uszczelek stykowych. W projekcie podjęta zostanie próba stworzenia procedur pomiarowych, umożliwiających pozyskiwanie danych na temat przekroju poprzecznego uszczelki. Efektem podjętych w projekcie działań będzie nowa specjalistyczna baza wiedzy na temat geometrii przekroju poprzecznego uszczelek z uwzględnieniem drugiego elementu pary trącej – pierścienia wewnętrznego.

W ramach projektu przewiduje się zakup łożysk tocznych od jak największej ilości producentów z różnych części świata, reprezentujących własne indywidualne konstrukcyjne i technologiczne rozwiązania uszczelniające. Dla każdego producenta zostanie zebrana populacja składająca się z kilkudziesięciu sztuk łożysk, co umożliwi przeprowadzenie analizy statystycznej i ocenę powtarzalności wykonania uszczelek w obrębie tej samej serii. Dodatkowo, dla każdego producenta planuje się analizę kilku różnych rozmiarów łożysk, co pozwoli na ocenę wpływu gabarytu uszczelki na jej jakość i powtarzalność wykonania.

Wszystkie badania będą opierać się przede wszystkim na analizie obrazów mikroskopowych przekrojów poprzecznych uszczelek i pierścieniewnętrznych oraz na pomiarze ich cech związanych z geometrią i strukturą geometryczną powierzchni. Uszczelki zostaną przeanalizowane pod wieloma względami, dzięki czemu można będzie je sklasyfikować na podstawie ich cech takich jak na przykład: liczba i kształt warg uszczelniających, grubość i gabaryt elementów zbrojących (np. pierścieni metalowych), rodzaj styku z pierścieniem zewnętrznym, symetria przekroju, kąt natarcia wargi głównej oraz obecność dodatkowych elementów wspomagających funkcję uszczelniającą. Rozpoznanie będzie również dotyczyło fragmentu bieżniewnętrznej, który współpracuje z uszczelką (geometria kanałka lub innego odpowiednio przygotowana powierzchnia na pierścieniu wewnętrznym). Do tego celu potrzebny będzie specjalny uchwyt, który będzie pozycjonował rozcięte uszczelki i rozcięte na elektrodrążarce pierścienie. Uchwyt ten musi charakteryzować się specjalną budową zapewniającą powtarzalny chwyt kilku elementów rozciętego łożyska jednocześnie. Kosztorys uwzględnia nie tylko drobne elementy gotowe, ale również elementy specjalne, które trzeba będzie wykonać zarówno obróbką skrawaniem jaki i metodami przyrostowymi (druk 3D).

Zebrane z badań dane zostaną poddane systematyzacji i opisane przy pomocy zestawu kryteriów konstrukcyjnych i technologicznych. Następnie zostanie dokonana analiza funkcjonalna polegająca na opisaniu przewidywanych skutków zastosowania danej technologii i jej wpływu na moment oporowy, drgania i szczelność. Zostanie również dokonana ocena wad i zalet każdego rozwiązania oraz trudności technologicznych wynikających z przyjęcia określonej geometrii. Dodatkowym elementem prac projektowych będzie ocena powtarzalności geometrycznej i jakości wykonania w obrębie jednej serii produktów danego producenta. W tym celu wykorzystane zostaną podstawowe narzędzia statystyczne.

Realizacja planowanego działania w ramach projektu MINIATURA jest bardzo istotna z perspektywy poziomu naukowego przyszłych projektów badawczych, a zebrana wiedza będzie stanowiła nie tylko podstawę teoretyczną, ale również praktyczny punkt wyjścia dla projektu typu OPUS, który umożliwi budowę dwóch rozbudowanych i zaawansowanych pod kątem metrologicznym systemów pomiarowych. Pierwszy z planowanych systemów będzie służył do symultanicznego pomiaru momentu oporowego oraz sygnałów drganiowych generowanych przez łożysko toczne. Zaletą takiego rozwiązania jest eliminacja błędów pomiarowych wynikających z konieczności przenoszenia łożyska pomiędzy odrębnymi stanowiskami badawczymi, co jest typowym ograniczeniem w klasycznych układach laboratoryjnych. Dzięki temu możliwe będzie określenie wpływu geometrii uszczelnienia na te dwa parametry oraz korelacji między tymi dwoma parametrami mierzonymi w tej samej chwili, co znacząco podniesie jakość i wiarygodność danych eksperymentalnych. Drugie stanowisko badawcze będzie dedykowane badaniom odporności uszczelnień na penetrację zanieczyszczeń pyłowych. Składać się będzie z komory zapylającej o kontrolowanym stężeniu cząstek, posiadającej napędzany układem do montowania łożysk oraz systemu ekstrakcji i analizy czystości wnętrza łożyska (kontrolowane płukanie, filtracja, mikroskopowy i wagowy pomiar ilości i wielkości cząstek). Stanowisko umożliwi obiektywną ocenę skuteczności uszczelek (odpornością na penetrację cząstek), a dane będą mogły być porównywane między producentami.

Projekt dotyczący budowy takich stanowisk stanowi naturalne i logiczne rozwinięcie badań rozpoczętych w ramach grantu MINIATURA. Budowa trwała i wyspecjalizowanej bazy aparaturowej, będzie miała duży potencjał do ilościowej i jakościowej oceny rozpoznanych w projekcie MINIATURA rozwiązań uszczelniających łożyska toczne. Ponadto wiedza na temat geometrii, materiałów i wariantów technologicznych umożliwi świadomemu dobór parametrów testowych, konfiguracji czujników, zakresów pomiarowych oraz procedur badawczych.

Jeżeli taka baza pomiarowa została utworzona, wówczas przy pomocy środków z projektów typu SONATA BIS, możliwe byłoby powołanie nowego zespołu badawczego. Celem pracy takiego zespołu byłoby skonfrontowanie rzeczywistych właściwości dynamicznych łożysk tocznych z rozpoznanymi technologiami uszczelniającymi oraz identyfikacja takich rozwiązań, które oferują kompromis pomiędzy skutecznością uszczelnienia, minimalizacją strat tarcia i ograniczeniem generowanych drgań. Tego rodzaju podejście pozwoli poszerzyć wiedzę z zakresu badań podstawowych nad łożyskami tocznymi, ale także przełożyć wiedzę konstrukcyjną na eksploatacyjną, dostarczając wyników o istotnym znaczeniu poznawczym. Projekt typu SONATA BIS, poprzez możliwość stworzenia zespołu badawczego wokół nowej infrastruktury pomiarowej, byłby więc nie tylko kontynuacją, ale również etapem konsolidującym wcześniejsze działania i prowadzącym do zrozumienia funkcji i ograniczeń uszczelek stykowych w łożyskach.

Realizacja opisanych projektów miałaby istotne znaczenie dla rozwoju naukowego i poznawczego w kilku kluczowych obszarach inżynierii i nauk technicznych, zwłaszcza tribologii, materiałoznawstwa i metrologii. W kontekście tribologii, projekty pozwoląby na pogłębienie wiedzy o wpływie uszczelnień na opory tarcia, a także na procesy zużycia i degradacji w układach tocznych. Stanowiłyby wkład w rozwój precyzyjnych metod pomiaru tarcia i strat energetycznych w mikroskali. Z punktu widzenia materiałoznawstwa, realizacja projektu stworzyłaby podstawy do oceny, jak różne typy materiału stosowanego na uszczelnienia stykowe oddziałują z innymi komponentami łożyska, zarówno w kontekście zużycia, jak i zachowania w warunkach obciążzeń dynamicznych czy zanieczyszczeń środowiskowych. Pojawiłaby się możliwość analizy długoterminowego zachowania materiałów uszczelniających w warunkach eksploatacyjnych, co przyczyniłoby się do lepszego projektowania materiałów inżynierskich dla precyzyjnych zastosowań. Z punktu widzenia metrologii, realizacja tych projektów miałaby szczególne znaczenie zarówno praktyczne, jak i poznawcze, przyczyniając się do rozwoju metod pomiarowych w obszarach pomiarów wartości wielkości dynamicznych.

Warto również dodać że całość zaplanowanych działań jest ściśle związana z ideą ograniczenia strat energii w układach maszynowych. Dzięki optymalizacji konstrukcji uszczelek możliwe będzie zmniejszenie oporów ruchu w łożyskach — co przekłada się na redukcję zużycia energii i ograniczenie śladu węglowego — bez pogorszenia niezawodności i trwałości łożysk. Opisane prace odpowiadają na realne potrzeby nowoczesnego przemysłu i mogą stanowić podstawę do tworzenia bardziej zrównoważonych i efektywnych układów napędowych.

OSOBA REALIZUJĄCA DZIAŁANIE NAUKOWE

dr inż. Mateusz Wrzochal

Stopień doktora

Czy osoba realizująca działanie naukowe posiada stopień doktora?

TAK

Rok nadania stopnia 2020

Dyscypliny naukowe (zgodnie z Klasyfikacją dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych)

1 2.9 - inżynieria mechaniczna Główna dyscyplina naukowa

Dane osobowe

Imię	Mateusz
Drugie imię	Bartłomiej
Nazwisko	Wrzochal
Nazwisko poprzednie	
PESEL	91103001993
Data urodzenia	1991-10-30
Płeć	Mężczyzna
Obywatelstwo	Polska

Informacje kontaktowe

Telefon	+48726565771
E-mail	wrzochalm@gmail.com
Elektroniczna skrzynka podawcza ESP (ePUAP)	
Adres do doręczeń elektronicznych (ADE)	

Adres zamieszkania

Kraj	Polska
Województwo	pomorskie
Kod pocztowy	80-152
Miejscowość	Gdańsk
Ulica, numer domu, numer lokalu	Powstańców Warszawskich 25A

Adres korespondencyjny

Kraj	Polska
Województwo	pomorskie
Kod pocztowy	80-152
Miejscowość	Gdańsk
Ulica, numer domu, numer lokalu	Powstańców Warszawskich 25A

Zatrudnienie		
Lp.	Nazwa podmiotu w języku polskim	Stanowisko w języku polskim
1	Politechnika Gdańsk, Instytut Technologii Maszyn i Materiałów, Zakład Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji	Adiunkt

OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

Najważniejsza publikacja naukowa	
Autorzy	Mateusz Wrzochal
Tytuł w języku oryginalnym [oraz tłumaczenie tytułu na język angielski]	Comparative analysis of the structural solutions of bearing vibration test equipment used in quality control procedures
Artykuł/książka/rozdział	artykuł
Czasopismo	The International Journal of Advanced Manufacturing Technology
Informacje dodatkowe, np.: tytuł monografii w języku oryginalnym, wydawca, miejsce wydania, numer tomu/zeszytu, strony, ISBN/ISSN, redaktorzy i inne.	tom: 125, strony: 4047–4063, wydawca: Springer, ISSN: 0268-3768, e-ISSN: 1433-3015
Rok publikacji	2023
Otwarty dostęp	TAK
Liczba cytowań bez autocytowań	3
DOI	https://doi.org/10.1007/s00170-023-11029-5
PDF publikacji	Plik z publikacją dostępny w sekcji: Wniosek / Zespół badawczy / Osoba realizująca działanie naukowe / Ankieta dorobku / Wybrana publikacja naukowa / s00170-023-11029-5.pdf

Uzasadnienie wyboru wskazanej publikacji

Artykuł stanowi kompleksową teoretyczną analizę poświęconą konstrukcji urządzeń do kontroli jakości łożysk. Wytypowana publikacja jest w pełni samodzielna i opublikowana w renomowanym czasopiśmie. Zawiera ona liczne spostrzeżenia i analizy zdobyte przez wieloletnią obsługę tego typu systemów oraz współpracę z podmiotami przemysłowymi. Praca ta koncentrowała się na identyfikacji różnic konstrukcyjnych i ich wpływie na metrologiczne właściwości stanowisk badawczych. Ze względu na specjalistyczny charakter tematyczny nie jest powszechnie cytowana ale znalazła ona proktyczne zastosowanie jako podstawa do budowy trzech nowych stanowisk pomiarowych, które są wdrażane w przemyśle łożyskowym. Publikacja została wskazana, gdyż w analogiczny sposób można dokonać teoretycznej analizy budowy i klasyfikacji uszczelek stykowych, których budowa i geometria jest równie zróżnicowana.

PRZEBIEG KARIERY NAUKOWEJ ORAZ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ LUB ARTYSTYCZNEJ LUB ARTYSTYCZNO-NAUKOWEJ

Najważniejsze informacje dotyczące przebiegu kariery oraz aktywności naukowej lub artystycznej lub artystyczno-naukowej (działalność publikacyjna, udział w projektach badawczych, doświadczenie naukowe, wykłady i referaty, wyróżnienia i nagrody, pozostałe istotne osiągnięcia).

Absolwent studiów pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia na Wydziale Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach. Od samego początku studiów doktoranckich został zaangażowany do pracy nad systemami pomiarowymi, które służą do kontroli jakości nowo wyprodukowanych łożysk tocznych. Pierwsze aktywności naukowe skupiały się na ocenie właściwości metrologicznych tego typu systemów, a także wdrażaniu innowacyjnych technik pomiarowych w przemyśle. Uczelnia w której wówczas studiował posiada specjalistyczne laboratorium pomiarowe, które zostało zbudowane przez bytych i wieloletnich pracowników przemysłu łożyskowego. W laboratorium tym znajdują się specjalistyczne systemy pomiarowe, które są tożsame z tymi znajdującymi się w

laboratoriach firm przemysłowych produkujących łożyska toczne. Jako pracownik, a później kierownik Laboratorium Badań łożysk Toczych Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, oprócz badań naukowych wykonywał liczne ekspertyzy z zakresu badań własności użytkowych łożysk tocznych. Zarówno badania naukowe jak i ekspertyzy opierały się o pomiar dugań, momentu oporowego, trwałości, struktury geometrycznej elementów współpracujących, luzu promieniowego łożysk tocznych, a także obserwacji mikroskopowych i badań czystości. W trakcie trwania doktoratu został zaangażowany do pracy zleconej przez Fabrykę łożysk Toczych w Kraśniku, która realizowała wówczas projekt pt. "Utworzenie Centrum B+R w FŁT-Kraśnik S.A.". Przez cztery lata był zatrudniony jako konstruktor/analytyk danych pomiarowych. Odpowiadał między innymi za przedstawienie koncepcji dwóch stanowisk pomiarowych oraz opracowanie wirtualnego modelu stanowiska do badania momentu oporowego łożysk tocznych. Ponadto pełnił nadzór nad zakupami i pracami wykonawczymi, sprawdzeniem zgodności z wymaganiami i oceną metrologiczną wszystkich ośmiu stanowisk. Dyplom doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna uzyskał w 2021 roku (doktorat obroniony z wyróżnieniem). Praca doktorska dotyczyła oceny właściwości metrologicznych przemysłowych systemów pomiarowych dugań łożysk tocznych. W pracy doktorskiej przedstawione zostało między innymi szeroko zakrojone rozpoznanie dotyczące systemów pomiaru dugań łożysk tocznych oraz propozycje trzech różnych metod metrologicznego porównywania systemów pomiarowych dugań łożysk. W pracy doktorskiej rozwiązywany był problem wyboru systemu wzorcowego przy braku wzorców poziomu dugań łożysk tocznych. Praca pisana była na potrzeby trwającego projektu aby móc rozwiązać problem oceny i analizy pomiarowej nowopowstałych urządzeń. Problemy opisywane w pracy doktorskiej były sukcesywnie publikowane. W jego dorobku znajduje się 17 artykułów naukowych (w tym dwa samodzielne) oraz patenty (6 współautorskich patentów). Ponadto posiada doświadczenie w prowadzeniu badań eksperymentalnych, prezentacji wyników badań na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Brał również udział w innych niż opisanym powyżej projektach naukowych i pracach zleconych przez przemysł. Stanowiska pomiarowe przy których budowie uczestniczył, zdobyły liczne nagrody krajowe i międzynarodowe:

- Laureat XXII edycji Konkursu o Nagrodę im. Profesora Zbigniewa Engela (2022) – nagroda II stopnia, przyznana za pracę doktorską pt. „Ocena właściwości metrologicznych przemysłowych systemów pomiarowych dugań łożysk tocznych” oraz działalność naukową.
- Laureat XIII edycji konkursu Novator (2019) - w kategorii Młody Novator -organizowanego przez Staropolską Izbę Przemysłowo-Handlową. Rozwiązanie: Zespół pięciu rozwiązań dotyczących urządzenia do badania momentów oporowych łożysk stożkowych.
- Laureat X edycji Ogólnopolskiego Konkursu Student-Wynalazca (2021) organizowanego przez Politechnikę Świętokrzyską. Rozwiązanie: Mechanizm dociskowy obciążenia osiowego łożysk tocznych, zwłaszcza w urządzeniach do pomiaru szumów i dugań, w cyku 4 wynalazków.
- Laureat IX edycji Ogólnopolskiego Konkursu Student-Wynalazca (2019) organizowanego przez politechnikę Świętokrzyską. Rozwiązanie: Zespół pięciu wynalazków dotyczących urządzenia do badania momentów oporowych łożysk stożkowych.
- Laureat VIII edycji Ogólnopolskiego Konkursu Student-Wynalazca (2018) organizowanego przez politechnikę Świętokrzyską. Rozwiązanie: Innowacyjna konstrukcja kijka sportowego.
- Srebrny medal na Międzynarodowej Warszawskiej Wystawie Wynalazków IWIS 2021. Rozwiązanie: Mechanizm dociskowy obciążenia osiowego łożysk tocznych, zwłaszcza w urządzeniach do pomiaru szumów i dugań, w cyku 4 wynalazków.
- Srebrny medal zdobyty na 48. Międzynarodowej Wystawie Wynalaczcości, Nowoczesnej Techniki i Wyrobów „Geneva Inventions 2021”. Rozwiązanie: Mechanizm dociskowy obciążenia osiowego łożysk tocznych, zwłaszcza w urządzeniach do pomiaru szumów i dugań, w cyku 4 wynalazków.
- Złoty medal na Międzynarodowej Warszawskiej Wystawie Wynalazków IWIS 2019. Rozwiązanie: Zespół pięciu wynalazków dotyczących urządzenia do badania momentów oporowych łożysk stożkowych.
- Srebrny medal zdobyty na 47. Międzynarodowej Wystawie Wynalaczcości, Nowoczesnej Techniki i Wyrobów „Geneva Inventions 2019”. Zespół pięciu wynalazków dotyczących urządzenia do badania momentów oporowych łożysk stożkowych.

W chwili obecnej pracuje na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej gdzie zamierza kontynuować działalność związaną z badaniami eksperymentalnymi łożysk tocznych.

KOSZTY

Inne koszty bezpośrednie		
1.	Nazwa / opis	Łożyska toczne z uszczelnieniami stykowymi
	Kategoria	Materiały i drobny sprzęt
	Podmiot	Politechnika Gdańsk
	Koszty łącznie [PLN]	24 000
	Uzasadnienie i kalkulacja	Koszt zakłada zakup najpopularniejszych łożysk z uszczelnieniami stykowymi w kilku wersjach rozmiarowych np. 6202RS, 6204RS, 6304RS, 6203RS różnych producentów. Zakładana jest znaczna liczba producentów (nawet 10 lub więcej różnych producentów). Dla każdej wersji (typu) łożyska i danego producenta zakupiona zostanie reprezentatywna próba 50 sztuk. Z łożysk wyjęta zostanie uszczelka do badań. Ponadto łożyska zostaną zdemontowane, a ich pierścieńe wewnętrzne rozcięte. Ceny łożysk tocznych są różne i zależą przede wszystkim od producenta. Ich cena może ważyć się od 5 do nawet 25 zł za sztukę. Przyjmując średnią cenę łożyska tocznego wynoszącą 13 zł koszt wyniesie $10 \times 4 \times 50 \times 13 \text{ zł} = 26000 \text{ zł}$
2.	Nazwa / opis	Elementy do chwytu uszczelek i pierścieni podczas badania
	Kategoria	Materiały i drobny sprzęt
	Podmiot	Politechnika Gdańsk
	Koszty łącznie [PLN]	8 250
	Uzasadnienie i kalkulacja	Gotowe elementy: wózek liniowy (200 zł), śruba (150 zł) i małe imadło (650 zł) Elementy te będą służyły do pomocy przy podtrzymywaniu i kontrolowanemu przemieszczaniu badanych obiektów (ceny sklepu internetowego). Materiał do wykonania elementów specjalnych: prostopadłoscienne bloki np. z aluminium. Zakładane jest 6 takich bloków: 500 zł każdy (ceny sklepu internetowego). Materiały eksploatacyjne do obróbki skrawaniem materiału z którego mają powstać elementy specjalne uchwytu: zestawy narzędzi - frezy (300 zł), noże tokarskie (300 zł), gwintowniki (500 zł), głowica do planowania (400 zł), wiertła (150 zł), narzędzia specjalne (600 zł) (ceny sklepu internetowego). Proszek do wydruku elementów podporowych zastępujących kulki po rozcięciu łożyska i uszczelki. 3 kg proszku to cena ok. 2000 zł (cena sklepu internetowego).
3.	Nazwa / opis	Materiały eksploatacyjne do rozinania pierścieni i przechowywania badanych elementów
	Kategoria	Materiały i drobny sprzęt
	Podmiot	Politechnika Gdańsk
	Koszty łącznie [PLN]	3 150
	Uzasadnienie i kalkulacja	Wycena materiałów eksploatacyjnych do elektrodrążarki wynosi 2900 zł i zawiera sumaryczną kwotę elementów takich jak drut mosiężny, kontaktrony, filtry, olej i płyn do czyszczenia (na elektrodrążarce będą rozinane pierścienie wewnętrzne łożysk). Dodatkowo zakupione zostaną rękawiczki do badania uszczelek i pierścieni (50 zł) oraz torebki strunowe do przechowywania łożysk, uszczelek i pierścieni (200 zł).

4.	Nazwa / opis	Dostawy
	Kategoria	Usługi obce
	Podmiot	Politechnika Gdańsk
	Koszty łącznie [PLN]	1 500
	Uzasadnienie i kalkulacja	
	Orientacyjne koszty dostaw zakupionych materiałów i drobnego sprzętu podane przez sklepy internetowe.	
5.	Nazwa / opis	Wyjazd na badania do Laboratorium Badań Łożysk tocznych w Kielcach
	Kategoria	Wyjazdy służbowe
	Podmiot	Politechnika Gdańsk
	Koszty łącznie [PLN]	2 150
	Uzasadnienie i kalkulacja	
	W Laboratorium Badań Łożysk znajdującym się na terenie Politechniki Świętokrzyskiej wykonywane będą badania porównawcze i uzupełniające analizy. Laboratorium w Kielcach posiada unikatowe systemy pomiarowe, które odpowiadają tym znajdującym się w kontroli jakości zakładów produkujących łożyska toczne. Wyjazd pozwoli również skonsultować otrzymywane wyniki badań z pracownikami NSK Bearings dział w Kielcach. Bilety PKP 300 zł w dwie strony, dieta 7 dni x 50 zł, nocleg (Booking) 6x250 zł.	

ZESTAWIENIE KOSZTÓW

Politechnika Gdańsk	
Koszty pośrednie (%)	10
	Razem [PLN]
Koszty bezpośrednie	39 050
Koszty pośrednie	3 905
Koszty ogółem	42 955

KWESTIE ETYCZNE**1. Badania na ludzkich zarodkach oraz materiale pozyskanym z ludzkich zarodków i płodów**

Czy w planowanych badaniach będą wykorzystywane ludzkie zarodki?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystane będą tkanki lub komórki pochodzące z ludzkich zarodków lub płodów?	NIE
Czy w planowanych badaniach będą wykorzystywane ludzkie embrionalne komórki macierzyste (hESCs)?	NIE

2. Badania z udziałem ludzi

Czy planowane badania odbywają się z udziałem ludzi?	NIE
Czy planowane badania polegają na aktywnej interwencji fizycznej lub psychologicznej dotyczącej uczestników badania?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywany będzie ludzki materiał genetyczny?	NIE
Czy planowane badania są eksperymentem medycznym zgodnie z ustawą z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodzie lekarza i lekarza dentysty (Dz. U. z 2018 r. poz. 617 ze zm.)?	NIE
Czy planowane badania stanowią niekomercyjne badanie kliniczne, które wymaga rejestracji w Centralnej Ewidencji Badań Klinicznych (https://www.clinicaltrialsregister.eu/) zgodnie z ustawą z dnia 6 września 2001 r. Prawo Farmaceutyczne (Dz. U. z 2017 r. poz. 2211 ze zm.) oraz ustawą z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (Dz. U. z 2017 r. poz. 211 ze zm.)?	NIE

3. Ludzkie komórki/tkanki

Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą ludzkie komórki lub tkanki dostępne komercyjnie, inne niż wskazane w punkcie 1?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą ludzkie próbki biologiczne pozyskane w projekcie lub pochodzące ze źródeł niekomercyjnych?	NIE

4. Dane osobowe

Czy planowane badania wiążą się z przetwarzaniem danych osobowych?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą dane osobowe pochodzące z innych źródeł, spoza podmiotu realizującego badania?	NIE

5. Zwierzęta

Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą zwierzęta kręgowe lub głowonogi?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywany będzie materiał biologiczny pochodzący od zwierząt (np. krew, mocz lub inne)?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą zwierzęce tkanki, komórki lub linie komórkowe dostępne komercyjnie?	NIE

6. Współpraca naukowa z krajami spoza Unii Europejskiej

Czy działania związane z badaniami podejmowanymi w krajach spoza UE stanowić mogą ryzyko pojawienia się wątpliwości natury etycznej?	NIE
Czy w badaniach planowane jest użycie lokalnych zasobów ludzkich, kulturowych lub naturalnych, np. udziału ludzi, zwierząt, roślin, materiału genetycznego ludzi lub zwierząt, szczątków ludzkich, materiału o wartości historycznej, roślin lub zwierząt chronionych itp.?	NIE
Czy w ramach badań planowany jest import lub eksport materiału badawczego z krajów spoza UE?	NIE

Jeśli zaplanowane badania obejmują kraje o niskim lub średnim dochodzie, czy przewiduje się podział korzyści wynikających z realizacji projektu?	NIE
Czy sytuacja w tym kraju mogłaby narazić osoby biorące udział w badaniach na ryzyko?	NIE
7. Środowisko, zdrowie i bezpieczeństwo (w tym badania na materiale genetycznie zmodyfikowanym)	
Czy planowane badania obejmują wykorzystanie mikroorganizmów, organizmów, tkanek lub komórek genetycznie modyfikowanych (GMO, GMM)?	NIE
Czy planowane badania dotyczą gatunków zwierząt lub roślin chronionych lub obszarów chronionych?	NIE
Czy planowane badania wymagają użycia czynników lub warunków, które mogą być szkodliwe dla ludzi, w tym personelu badawczego?	NIE
8. Dziedzictwo kulturowe	
Czy w badaniach planowane jest użycie zasobów dziedzictwa kulturowego, w tym ludzi, flory i fauny, ich materialnych pozostałości, materialnych i niematerialnych wytworów kultury oraz obszarów chronionych ze względu na ich wartość kulturową?	NIE
9. Nadużycia i podwójne zastosowanie	
Czy w badaniach planowane jest wykorzystanie lub wytworzenie produktu podwójnego zastosowania (np. patogeny, oprogramowanie, technologie), które wymagają autoryzacji eksportowej zgodnie z Rozporządzeniem UE 428/2009?	NIE
Czy planowane badania mogą potencjalnie być źródłem nadużyć, przestępstw, ataków terrorystycznych?	NIE

Opis działań podjętych w celu zapewnienia wykonywania badań zgodnie z zasadami dobrej praktyki w danej dziedzinie/dyscyplinie naukowej oraz informacja, czy jakieś zgody zostały już wydane, bądź informacje, jak te warunki zostaną spełnione [w języku polskim lub angielskim]

Oświadczenie

Oświadczam, że

- w przypadku planowania badań wymagających pozyskania zgód, opinii, zezwoleń lub pozwoleń właściwych organów/komisji zobowiązuję się do ich uzyskania przed rozpoczęciem realizacji badań, których dotyczą;
- jestem świadom/a/y wymogu przekazania do NCN w raporcie końcowym wszystkich uzyskanych zgód, opinii, zezwoleń lub pozwoleń niezbędnych do realizacji projektu;
- jestem również świadom/a/y, że prowadzenie badań bez wymaganych zgód, opinii, zezwoleń lub pozwoleń stanowić może podstawę do nieroźliczenia projektu z koniecznością zwrotu części lub całości środków.

TAK

PLAN ZARZĄDZANIA DANYMI

1. Opis danych oraz pozyskiwanie lub ponowne wykorzystanie dostępnych danych

1.1. Sposób pozyskiwania i opracowywania nowych danych i/lub ponownego wykorzystania dostępnych danych

Dane będą pozyskiwane bezpośrednio podczas pomiarów.

Dane będą zbierane i opracowywane w formie obrazów i danych liczbowych (w formie nieprzetworzonej lub możliwej do odczytania przez komputer).

W projekcie badawczym nie planuje się korzystania z danych badawczych już istniejących.

Wszystkie dane zgromadzi i opracuje osoba realizująca projekt.

1.2. Pozyskiwane lub opracowywane dane (np. rodzaj, format, ilość)

Przechowywane będą nieprzeanalizowane dane eksperymentalne uzyskane ze sprzętu pomiarowego.

Przechowywane będą również dane pochodne takie jak wyniki analiz danych surowych.

Wykorzystane zostaną następujące formaty danych: docx, .pdf, .xlsx, jpg., a szacowany ich rozmiar to 100-300MB.

Pozyskane dane badawcze będą w ilości zapewniającej pełnygląd badań. Liczba wszystkich danych pozyskanych na drodze badania jest jeszcze nieznana.

2. Dokumentacja i jakość danych

2.1. Metadane i dokumenty (np. metodologia lub pozyskiwanie danych oraz sposób porządkowania danych) towarzyszące danym

Dokumenty będą klasyfikowane i opisywane w sposób ściśle powiązany z podjętą w projekcie metodą badawczą. Tytuły plików będą w sposób jasny opisywały zawartość. W plikach będą odnotowane źródło, czas i miejsce pozyskania danych.

2.2. Stosowane środki kontroli jakości danych

Podczas całego okresu realizacji projektu jakość pozyskiwanych danych będzie monitorowana oraz oceniana na bieżąco przez kierownika projektu. Na bieżąco będzie doskonalona metoda badawcza, aby osiągnąć jak najlepszej jakości rezultaty. Wyniki badań zostaną poddane krytycznej ocenie w celu określenia ich istotności oraz w celu odnotowania, w jakim stopniu udało się osiągnąć zakładane we wniosku rezultaty.

3. Przechowywanie i tworzenie kopii zapasowych podczas badań

3.1. Przechowywanie i tworzenie kopii zapasowych danych i metadanych podczas badań

Dane będą przechowywane w formie obrazów, dokumentów tekstowych, zestawień tabelarycznych w formie elektronicznej i będą opatrzone podstawowymi metadanymi (autor, tytuł, data powstania, słowa kluczowe, etc.). Zbiory elektroniczne będą przechowywane na kilku nośnikach cyfrowych. Materiały elektroniczne będą archiwizowane co 1 miesiąc na dyskach zewnętrznych/na serwerach.

3.2. Sposób zapewnienia bezpieczeństwa danych oraz ochrony danych wrażliwych podczas badań

Dane wrażliwe nie będą wykorzystywane podczas projektu. Pozostałe dane zostaną zabezpieczone poprzez zwielokrotnienie w wielu miejscach. Komputery oraz dodatkowy zewnętrzny dysk twardy będą chronione regularnie zmienianymi hasłami. Dysk twardy i notatki laboratoryjne będą przechowywane w zamkniętej szafce nadzorowanej przez kierownika projektu.

4. Wymogi prawne, kodeks postępowania

4.1. Sposób zapewnienia zgodności z przepisami dotyczącymi danych osobowych i bezpieczeństwa danych w przypadku przetwarzania danych osobowych

W ramach projektu nie będą gromadzone ani przetwarzane żadne dane osobowe ani inne dane wymagające ochrony.

4.2. Sposób zarządzania innymi kwestiami prawnymi, np. prawami własnością intelektualną lub własnością. Obowiązujące przepisy

Nie dotyczy

5. Udostępnianie i długotrwałe przechowywanie danych

5.1. Sposób i termin udostępnienia danych. Ewentualne ograniczenia w udostępnianiu danych lub przyczyny embarga

Część danych zostanie opublikowana w czasopiśmie naukowym. Niektóre dane zostaną opublikowane w otwartym repozytorium danych badawczych Politechniki Gdańskiej – MOST Wiedzy. Dane zostaną udostępnione nie później niż w momencie publikacji artykułu opartego na tych danych lub do trzech miesięcy po zakończeniu projektu w przypadku innych użytecznych danych. Sposób publikacji danych może być powiązany z wymaganiami wydawcy. Nie ma konieczności nakładania embarga ani żadnych innych ograniczeń.

5.2. Sposób wyboru danych przeznaczonych do przechowania oraz miejsce długotrwałego przechowywania danych (np. repozytorium lub archiwum danych)

The main repository of data will be the MOST Wiedzy. The MOST Wiedzy Open will store data indefinitely. All data produced will be stored.

5.3. Metody lub narzędzia programowe umożliwiające dostęp do danych i korzystanie z danych

Dane zgromadzone w formie papierowej, lub cyfrowej będą dostępne na żądanie instytucji grantodawczej (finansującej lub współfinansującej) projekt badawczy lub osoby zainteresowanej po uprzednim zgłoszeniu wniosku do Kierownika projektu lub Prodziekana Wydziału. Kierownik projektu lub Prodziekan Wydziału uzgadnia z wnioskodawcą termin udostępnienia danych i formę skorzystania z nich.

5.4. Sposób zapewniający stosowanie unikalnego i trwałego identyfikatora (np. cyfrowego identyfikatora obiektu (DOI)) dla każdego zestawu danych

Wykorzystywany będzie katalog otwartych danych badawczych MOST Wiedzy, który zapewnia generowanie DOI dla określonego zbioru danych.

6. Zadania związane z zarządzaniem danymi oraz zasoby

6.1. Osoba (np. funkcja, stanowisko i instytucja) odpowiedzialna za zarządzanie danymi (np. data steward)

Osobą odpowiedzialną za zarządzanie danymi będzie osoba realizująca działanie naukowe – kierownik projektu (Mateusz Wrzochal, pracownik naukowo-dydaktyczny zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa). W wypadku ustania zatrudnienia kierownika projektu, Dziekan Wydziału wyznacza osobę, która jest odpowiedzialna za przechowywanie danych przez co najmniej 10 lat.

6.2. Środki (np. finansowe i czasowe) przeznaczone do zarządzania danymi i zapewnienia możliwości odnalezienia, dostępu, interoperacyjności i ponownego wykorzystania danych

W projekcie nie przewidziano odrębnych środków finansowych do zarządzania danymi i zapewnienia możliwości odnalezienia, dostępu, interoperacyjności i ponownego wykorzystania danych oraz archiwizowania.

ZBLIŻONE DZIAŁANIA NAUKOWE**Politechnika Gdańsk**

Czy podmiot ubiega się o finansowanie wskazanego we wniosku działania naukowego również z innych źródeł?	NIE
--	-----

dr inż. Mateusz Bartłomiej Wrzochal

Czy osoba wskazana jako realizująca działanie naukowe ubiega się o finansowanie wskazanego we wniosku działania naukowego również z innych źródeł?	NIE
--	-----

Czy osoba wskazana jako realizująca działanie naukowe realizuje/realizowała działania zbliżone do działania naukowego objętego tym wnioskiem?	NIE
---	-----

Osoba realizująca działanie naukowe jest	AUTOREM OPISU DZIAŁANIA
--	-------------------------

OŚWIADCZENIA KIEROWNIKA PODMIOTU / OSOBY UPRAWNIONEJ DO REPREZENTACJI

Działając w imieniu podmiotu, który reprezentuję, oświadczam, że:

1. działanie naukowe objęte niniejszym wnioskiem nie jest i nie było finansowane z NCN ani z innego źródła;
2. w przypadku ubiegania się lub uzyskania finansowania na realizację działania naukowego objętego tym wnioskiem z innego źródła niż NCN:
 - a) w razie uzyskania finansowania z NCN, podmiot, który reprezentuję:
 - zrezygnuje z ubiegania się o finansowanie z innego źródła
 - albo
 - zrezygnuje ze środków przyznanych na realizację działania naukowego przez Dyrektora NCN
 - b) w razie uzyskania finansowania z innego źródła, podmiot, który reprezentuję:
 - zrezygnuje z ubiegania się o finansowanie w tym konkursie NCN
 - albo
 - zrezygnuje z przyjęcia finansowania z innego źródła;
3. osoba przewidziana do realizacji działania naukowego jest zatrudniona w podmiocie, który reprezentuję;
4. osoba przewidziana do realizacji działania naukowego spełnia wszystkie wymagania zawarte w warunkach konkursu;
5. osoba przewidziana do realizacji działania naukowego zapoznała się z treścią wniosku i w przypadku zakwalifikowania do finansowania zgadza się na jego realizację;
6. w przypadku uzyskania finansowania działania naukowego zobowiązuję się do:
 - a) włączenia go do planu zadaniowo-finansowego podmiotu;
 - b) zatrudniania wykonawców zbiorowych niezbędnych do realizacji działania naukowego na podstawie uzgodnionej z wykonawcami formy zatrudnienia (umowa o pracę, umowa o dzieło, umowa zlecenie);
 - c) zapewnienia warunków do realizacji działania naukowego, w tym udostępnienia przestrzeni biurowej/laboratoryjnej oraz aparatury naukowo-badawczej niezbędnej do jego realizacji;
 - d) zapewnienie obsługi administracyjno-finansowej realizacji działania naukowego;
 - e) sprawowania nadzoru nad realizacją działania naukowego i prawidłowością wydatkowanych na ten cel środków finansowych;
7. zapoznałem/am się z zasadami doręczania decyzji Dyrektora NCN;
8. wyrażam zgodę na dokonanie weryfikacji wniosku przy pomocy oprogramowania antyplagiatowego oraz umieszczenie treści wniosku w bazie danych oprogramowania;
9. zapoznałem/am się z treścią Kodeksu Narodowego Centrum Nauki dotyczącego rzetelności badań naukowych i starania o fundusze na badania i zobowiązuję się do jego stosowania;
10. świadomym/a odpowiedzialności prawnej wynikającej z przekazania nieprawdziwych informacji zapewniam, że informacje zawarte we niniejszym wniosku o finansowanie działania naukowego oraz dokumentach do niego dołączonych złożonym za pośrednictwem systemu OSF (Obsługa Strumieni Finansowania), są zgodne ze stanem faktycznym i prawnym;
11. akceptuję ogólne warunki umowy na finansowanie i realizację działania naukowego (treść ogólnych warunków umowy);
12. jestem świadomym/a, że – w przypadku zakwalifikowania wniosku do finansowania – dniem rozpoczęcia realizacji działania naukowego jest dzień, w którym decyzja Dyrektora Narodowego Centrum Nauki przyznająca finansowanie stała się ostateczna;
13. podmiot, który reprezentuję, nie pozostaje pod zarządem komisarycznym ani nie znajduje się w toku likwidacji lub postępowania upadłościowego.

Akceptacja oświadczenia: tak

OCHRONA DANYCH OSOBOWYCH

INFORMACJA O ZASADACH PRZETWARZANIA DANYCH OSOBOWYCH

Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Narodowe Centrum Nauki z siedzibą w Krakowie przy ul. Twardowskiego 16, 30-312 Kraków.

Kontakt do Inspektora Ochrony Danych: iod@ncn.gov.pl. Pani/Pana dane będą przetwarzane w celach:

- a. dokonania oceny wniosku o finansowanie działania naukowego,
- b. nadzoru, obsługi finansowo-księgowej, kontroli w trakcie jak i po zakończeniu działania naukowego, oceny jego realizacji i rozliczenia umów o finansowanie,
- c. przeprowadzania ewaluacji realizacji zadań Centrum, sprawozdawczości, upowszechniania w środowisku naukowym informacji o ogłoszanych przez Centrum konkursach, realizacji innych czynności regulowanych przepisami prawa powszechnie obowiązującego oraz w celach archiwalnych.

Pełna treść klauzuli informacyjnej odnośnie przetwarzania Pani/Pana danych znajduje się na stronie internetowej: <https://www.ncn.gov.pl/dane-osobowe>.