

**Karta zgłoszenia tematyki badawczej
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
dla kandydatów do Szkoły Doktorskiej
w roku akademickim 2025/2026**

Proponowana tematyka doktoratu
Przetwórstwo oraz badanie właściwości klasycznych i biodegradowalnych tworzyw polimerowych oraz kompozytów. Tematyka obejmuje przetwarzanie i recykling, może dotyczyć również tworzyw spienialnych, jak polistyren EPS i kompozyty na jego bazie
Dyscyplina naukowa
INŻYNIERIA MECHANICZNA
Proponowany promotor
dr hab. inż. Tomasz Rydzkowski, profesor PK. Wydział Inżynierii Mechanicznej i Energetyki Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego ul. Raławicka 15-17, 75-620 Koszalin; budynek C; pokój 225 e-mail: tomasz.rydzkowski@tu.koszalin.pl; tel.: 94 34 78 424

Krótki opis tematyki badawczej ze wskazaniem problematyki naukowej (max. 350 słów)
Rozwijającym się dynamicznie zagadnieniem jest przetwórstwo tworzyw a obecnie szczególną uwagę kładzie się na ich recykling. Odrębnym, równie ważnym nurtem są tworzywa biodegradowalne, ich wytwarzanie, badania właściwości, biodegradacja oraz poszukiwanie zastosowań. W tematyce recyklingu modne są obecnie badania dotyczące recyklingu i wytwarzania kompozytów zwłaszcza biodegradowalnych oraz zawierających różne odpady. Kompozyty można wytwarzać na bazie tworzyw termoplastycznych oraz duroplastów – najczęściej chemoutwardzalnych żywic. Proponowana tematyka może również dotyczyć badania wpływu parametrów wytłaczania ślimakowo-tarczowego (wytłaczarka zaprojektowana przez T. Rydzkowskiego na Politechnice Koszalińskiej) lub wtryskiwania tworzyw polimerowych na ich właściwości oraz podatność na degradację w wybranych warunkach. Temat może dotyczyć różnych technik przetwórstwa tworzyw termo- lub duroplastycznych z dodatkiem recyklatów, nanocząstek, mikrosfer lub np. włókien węglowych, szklanych czy naturalnych (len, konopie) itd. W tematyce tej mieści się również zagadnienie wywarzanie hybrydowych materiałów izolacyjnych, innowacyjnych płyt izolacyjnych. Tematyka może dotyczyć również tworzyw spienialnych lub recyklingu wycofanych z eksploatacji łopat turbin wiatrowych – są to bardzo aktualne i atrakcyjne temat.
Uzasadnienie celowości podjęcia tematyki badawczej (max. 150 słów)
Przetwórstwo tworzyw polimerowych a zwłaszcza ich recykling, nie są jeszcze w pełni rozpoznane. Zagadnienia te są szczególnie istotne wobec rosnących cen energii, wymagań dotyczących ochrony zasobów naturalnych i środowiska oraz gospodarki obiegu zamkniętego GOZ. Nowe regulacje prawne

i limity stanowiące przez UE powodują, że badania dotyczące proekologicznych technik i materiałów są niezbędne.
Proponowane tematy prac doktorskich w ramach zgłaszanej tematyki badawczej (do 3 tematów)
• Badanie efektywności recyklingu technologicznych i użytkowych odpadów np. wielowarstwowych folii opakowaniowych, materiałów izolacyjnych - styropian lub poliuretan. • Badania właściwości i zastosowań kompozytów polimerowych napełnianych odpadami funkcjonalnymi (np. mikrobalony, nanocząstki) lub naturalnego pochodzenia (drewno, igły lub liście drzew, łupiny orzechów, paździerz konopna, łuska gryki, fusy kawy i herbaty, młóto lub inne). • Wpływ parametrów obróbki skrawaniem (frezowanie, cięcie CNC) na jakość powierzchni obrabianych mechanicznie elementów z kompozytów polimerowych.
Źródła finansowania tematyki badawczej (tematyka realizowanych obecnie grantów naukowych finansowanych ze źródeł zewnętrznych lub w ramach subwencji)
Granty wewnętrzne WIMiE PK: Możliwość złożenia wniosku na grant NCBR.
Potwierdzenie możliwości zapewnienia dostępu do aparatury naukowej oraz oprogramowania niezbędnego do realizacji proponowanej tematyki badawczej
CZĘŚCIOWO
W przypadku odpowiedzi CZĘŚCIOWO lub BRAK proszę wskazać rodzaj brakującej aparatury naukowej i/lub oprogramowania oraz źródła finansowania dostępu do nich
Brak ramy małej maszyny wytrzymałościowej - przetworniki do małych obciążeń są.

Wykaz dorobku naukowego promotora w tematyce wskazanych problemów naukowych
Wykaz ważniejszych publikacji (maksymalnie 5), publikowanych w czasopismach indeksowanych w Web of Science lub Scopus za okres ostatnich 3 lat (z uwzględnieniem współczynnika wpływu czasopisma oraz punktacji MEiN)
• ZUBAIR JAN A., RYDZKOWSI T., BURDUK A., KĘDZIA K., IQUBAL FALAK A.: Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT) Life Cycle Assessment of 2.0 MW. Materiały i technologie XXI wieku, XXII Międzynarodowa Studencka Sesja Naukowa, Katowice, 28 maja 2021r. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2021. ISSN 978-83-7880-776-6. (MNiSW - 20), • ZIELIŃSKA D., RYDZKOWSKI T., THAKUR V.K., BORYSIK S.: Enzymatic engineering of nanometric cellulose for sustainable polypropylene nanocomposites. Industrial Crops and Products. Volume 161, March 2021, 113188. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.113188. (MNiSW - 200, IF – 4,244), • KUMAR RANA A., KUMARI THAKUR M., KUMAR SAINI A., KUMAR MOKHTA S., MORADI O., RYDZKOWSKI T., ALSANIE A.F., WANG Q., GRAMMATIKOS S., KUMAR THAKUR V.: Recent developments in microbial degradation of polypropylene: Integrated approaches towards a sustainable environment. Science of the Total Environment 826 (2022) 154056, 02/2022, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154056, (MNiSW – 200, IF – 10,753), • ANDRZEJEWSKI J., BARCZEWSKI M., CZARNECKA-KOMOROWSKA D., RYDZKOWSKI T., GAWDZIŃSKA K., THAKUR V.K.: Manufacturing and characterization of sustainable and recyclable wood-polypropylene biocomposites: Multiprocessing-properties-structure relationships, Industrial Crops and Products. Volume 207, January 2024, 117710, https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117710. (MNiSW - 200, IF – 5,900).

Wykaz grantów naukowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz European Research Council, za okres ostatnich 5 lat

- 3465/GG HORYZONT 2020/2016/0 – Politechnika Krakowska - Development of new composite materials for increase a durability, including corrosion protections for hydraulic infrastructures
Granty na Granty, projekt Geo-Hydro-STR
- 3257/GG HORYZONT 2020/2015/0 – Politechnika Krakowska - Innovative and eco-friendly fibre based materials for constructions industry, ECO-BUS

Wykaz usług badawczych realizowanych na rzecz przemysłu za okres ostatnich 5 lat

- Analiza właściwości termodynamicznych próbek tworzywa w kierunku znalezienia przyczyny pęknięcia tac ociekowych VC - AIC S.A. ul. Rdestowa 41, 81-577 Gdynia, kierownik
- Badania właściwości fizycznych obciążników do banerów reklamowych. Fabryka Flag LINEA Milena Trojanowska, Mieszka I 38 75-132 Koszalin, kierownik.
- Opinia techniczna dotycząca możliwości zastąpienia polipropylenu Hostalen PP H2150 tworzywem PP Moplen EP540P do wytwarzania misek spływu kondensatu. AIC S.A. ul. Rdestowa 41, 81-577 Gdynia, kierownik.
- Przeprowadzenie analizy mikrotomograficznej próbek kompozytów polimerowych na bazie spienionego polistyrenu EPS. PPHU TERMEX Sp z o.o. ul. Lniana 9, 75-213 Koszalin, kierownik.
- Opinia o innowacyjności formy do styropianu z układem umożliwiającym kompensację stref o mniejszej gęstości bloku planowanej do wdrożenia w fabryce Arsanit w Ostródzie; ARSANIT Sp. z o.o. ul. Obwodowa 17 41-100 Siemianowice Śląskie, kierownik.
- Opinia o innowacyjności procesu produkcji bloków polistyrenu EPS planowanego do wdrożenia w nowobudowanej fabryce przedsiębiorstwa Arsanit; ARSANIT Sp. z o.o. ul. Obwodowa 17 41-100 Siemianowice Śląskie, kierownik.
- Opinia o innowacyjności technologii wytwarzania izolacyjnych paneli metalowo-gipsowych; PPH BOMAT, Sp.z o.o. Czeska 9, 20-424 Lublin; kierownik.