

**Karta zgłoszenia tematyki badawczej
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
dla kandydatów do Szkoły Doktorskiej
w roku akademickim 2024/2025**

Proponowana tematyka doktoratu
Wytłaczanie tworzyw polimerowych pierwotnych i pochodzących z recyklingu oraz ich mieszanin, a także kompozytów na ich bazie ze wzmocnieniem pochodzenia naturalnego i syntetycznego przy użyciu konwencjonalnego ślimakowego i niekonwencjonalnego z wielostożkową strefą uplastyczniająco-homogenizującą układu uplastyczniającego.
Dyscyplina naukowa (<i>*niewłaściwe skreślić</i>)
AUTOMATYKA, ELEKTRONIKA I ELEKTROTECHNIKA INŻYNIERIA ŁĄDOWA I TRANSPORT INŻYNIERIA MECHANICZNA
Proponowany promotor
dr hab. inż. Iwona Michalska-Požoga, prof. PK Wydział Inżynierii Mechanicznej i Energetyki; Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego ul. Raclawicka 15-17.; budynek: C; pokój: 221 e-mail: iwona.michalska-pozoga@tu.koszalin.pl; tel.: 94 3478425

Krótki opis tematyki badawczej ze wskazaniem problematyki naukowej (max. 350 słów)
<p>Określanie efektywności procesu wytłaczania z użyciem wytłaczarki nowej generacji z wielostożkowym układem uplastyczniająco-homogenizującym opisanym w patencie P 210138 z dnia 30.12.2011. Wcześniejsze badania wykazały, że obecna konstrukcja jednostożkowego układu uplastyczniająco-homogenizującego daje dwa przeciwstawne efekty, a mianowicie:</p> <ul style="list-style-type: none">– efekt pozytywny polegające na rozwijaniu i porządkowania struktury nadcząsteczkowej w strefie większej średnicy stożka, co zwiększa właściwości wytrzymałościowe uzyskiwanych elementów,– efekt niekorzystny polegające na skłębieniu łańcuchów polimerowych w strefie centralnej stożka. <p>Analiza tych efektów skłoniła do prowadzenia dalszych badań w celu zniwelowania niekorzystnych zjawisk zachodzących w strefie tarczowej. Na podstawie wstępnych badań analityczno-symulacyjnych stwierdzono, że konstrukcja ta wykazuje też oryginalne właściwości przy przetwórstwie materiałów z recyklingu oraz projektowaniu właściwości i wytwarzaniu kompozytów. Na podstawie dotychczasowych badań własnych i analiz stwierdzono, że istnieje możliwość poprawienia efektywności wytłaczania poprzez zastosowanie wielostożkowej strefy uplastyczniająco-homogenizującej w wytłaczarkach jednoślindakowych. Analizując rynek pod kontem nowych technologii dotyczących procesów wytłaczania tworzyw polimerowych nie zaobserwowano dotychczas stosowania w przemysłowych konstrukcjach wytłaczarek z wielostożkową strefą uplastyczniająco-homogenizującą. Nowością w tej konstrukcji jest zupełnie inna koncepcja rozwiązania konstrukcyjnego strefy uplastyczniająco – homogenizującej. Proponowane rozwiązanie wymaga dogłębnego przebadania i ustalenia możliwości jego</p>

zastosowania w warunkach przemysłowych.
Uzasadnienie celowości podjęcia tematyki badawczej (max. 150 słów)
<p>Realizacja powyższej tematyki pozwoli na:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. uzyskanie warunków dobrej homogenizacji tworzywa przy małej prędkości ścinania; 2. homogenizację tworzywa przy dużej prędkości ścinania i uzyskanie zjawiska mastykacji oraz jednorodności mieszaniny tworzyw, istotne przy wytłaczaniu mieszanin tworzyw także pochodzących z recyklingu oraz kompozytów polimerowych; 3. uzyskanie wysokiej efektywności uzyskiwania kompozytów w szczególności kompozytów wysoko napełnionych; 4. mniejsze obciążenia termiczne tworzywa wynikające z kompaktowej konstrukcji wylączarki i skróconego przebywania uplastycznionego tworzywa w układzie uplastyczniającym; 5. możliwość uzyskania struktury nadcząsteczkowej polimeru o wyższym stopniu krystaliczności przy jednoczesnym uporządkowaniu struktury krystalicznej. Pozwoli to otrzymać materiał o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej; 6. przy kompaktowej konstrukcji (niewielki rozmiar wylączarki), przewiduje się uzyskanie wydajności takiej jak na wylączarkach o średnicy D=120mm;
Proponowane tematy prac doktorskich w ramach zgłaszanej tematyki badawczej (do 3 tematów)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Określenie efektywności i możliwości technologicznych wylączarki ślimakowo-tarczowej nowej generacji do przetwórstwa tworzyw polimerowych; 2. Wpływ wielostożkowego układu uplastyczniająco-homogenizującego na efektywność wytłaczania ślimakowo-tarczowego tworzyw polimerowych wykorzystywanych w opakowalnictwie; 3. Wpływ wielostożkowego układu uplastyczniająco-homogenizującego na efektywność wytłaczania ślimakowo-tarczowego napełnianych kompozytów polimerowych;
Źródła finansowania tematyki badawczej (tematyka realizowanych obecnie grantów naukowych finansowanych ze źródeł zewnętrznych lub w ramach subwencji)
Finansowanie w ramach subwencji.
Potwierdzenie możliwości zapewnienia dostępu do aparatury naukowej oraz oprogramowania niezbędnego do realizacji proponowanej tematyki badawczej (*niepotrzebne skreślić)
W PEŁNI / CZĘŚCIOWO / BRAK *
W przypadku odpowiedzi CZĘŚCIOWO lub BRAK proszę wskazać rodzaj brakującej aparatury naukowej i/lub oprogramowania oraz źródła finansowania dostępu do nich
Nie dotyczy.
Wykaz ważniejszych publikacji (maksymalnie 5), związanych z proponowaną tematyką badawczą, publikowanych w czasopismach indeksowanych w Web of Science lub Scopus za okres ostatnich 3 lat (z uwzględnieniem współczynnika wpływu czasopisma oraz punktacji MEiN)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Michalska-Požoga I., Szczepanek M.: Analysis of Particles' Size and Degree of Distribution of a Wooden Filler in Wood-Polymer Composites, Materials 2021, 21, 14, doi: 10.3390/ma14216251 (IF:3,623; 140 pkt.); 2. Rydzkowski T., Kulesza S., Bramowicz M., Michalska-Požoga I.: Zastosowanie mikroskopii sił atomowych i analizy fraktalnej do badania wpływu temperatury na topografię powierzchni materiałów polimerowych. Polimery 2020, 1, 25 dx.doi.org/10.14314/polimery.2020.1.4 (70 pkt., IF- 1,121); 3. Wroblewska-Krepsztul J., Rydzkowski T., Michalska-Požoga I., Kumar V.: Biopolymers for Biomedical and Pharmaceutical Applications: Recent Advances and Overview of Alginate Electrospinning. Nanomaterials 2019, 9, 404. doi: 10.3390/nano9030404 (IF - 3,504; 70 pkt.); 4. Michalska-Požoga I.: Studium efektywnego wytłaczania kompozytów polimerowych z wykorzystaniem ślimakowo-tarczowego układu uplastyczniającego. Monografia nr 319, Wydaw-

nictwo Politechniki Koszalińskiej, **Koszalin, 2017**, str. 173. ISBN 978-83-7365-440-2 (25 punktów);

5. **Michalska – Pożoga I.**, Węgrzyk S., Rydzkowski T. 2017. Wykorzystanie metody Taguchi do oceny wpływu sposobu wytłaczania na właściwości kompozytów polimerowo-drzewnych. **Polimery 2017**, 62, 9, 686-692, doi: 10.14314/polimery.2017.686 (IF = 0,778; 15 punktów - lista A);

Wykaz grantów naukowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz European Research Council, w których promotor brał udział w okresie ostatnich 5 lat

-

Wykaz usług badawczych realizowanych na rzecz przemysłu związanych z proponowaną tematyką badawczą za okres ostatnich 5 lat

1. Zbadanie składu dostarczonego w próbkach tworzywa: wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie, moduł Younga, gęstość, skurcz;
2. Opracowanie właściwej mieszanki z dostarczonych próbek tworzyw, która pozwoli uzyskać parametry dla wyrobów budowlanych w klasie B125 oraz C250;
3. Badanie zawartości chloru w celu określenia obecności poli(chloru winylu) w workach i taśmach z wyprodukowanych z polietylenu niskiej gęstości;
4. Innowacyjna technologia wytwarzania worków foliowych z trójwarstwowej folii ze znacznym udziałem zanieczyszczonych recyklatów polimerowych;
5. Opinia o innowacyjności na temat Narzędzia do produkcji nowych wyrobów wytłaczanych zastosowanych w telekomunikacji i medycynie;
6. Badanie twardości metodą Shore'a elementów z tworzywa sztucznego;
7. Ocena właściwości wytrzymałościowych i budowy strukturalnej elementów z PC/ABS;
8. Wykonanie badań właściwości tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu;
9. Badanie właściwości tworzywa sztucznego pochodzącego z recyklingu oraz folii wyprodukowanej z tego tworzywa;
10. Badanie właściwości tworzywa sztucznego za pomocą aparatu DSC;
11. Badanie próbki folii bio wyprodukowanej za pomocą technologii konwencjonalnej i nowoczesnej, wraz z porównaniem właściwości tych folii;