

Rzeszów, 07.11.2024

Dr hab. n. med. inż. Dorota Bartusik-Aebisher, Prof. UR
Kierownik Zakładu Biochemii i Chemii Ogólnej
Instytut Nauk Medycznych
Kolegium Nauk Medycznych
Uniwersytet Rzeszowski
Ul. Rejtana 16C
35-259 Rzeszów
Tel: 0178516858
Email: dbartusikaebisher@ur.edu.pl

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ
na stopień doktora
w dziedzinie nauki inżynierijno-techniczne
w dyscyplinie inżynieria materiałowa

Pani mgr inż. Moniki Auguścik-Królikowskiej

o tytule: „Lepkosprężyste pianki poliuretanowe z napelniającymi roślinnymi”

Promotor: prof. dr hab. inż. Joanna Ryszkowska

Promotor pomocniczy: dr Leonard Szczepkowski

Politechnika Warszawska

Przedstawiona mi do recenzji Rozprawa Doktorska **Pani mgr inż. Moniki Auguścik-Królikowskiej** stanowi monografię składającą się z 227 stron i została zaplanowana, przygotowana i zrealizowana bardzo rzetelnie pod względem naukowym, stylistycznym i edytorskim. Rozprawa spełnia wszystkie wymogi stawiane dla tego typu prac doktorskich.

Elementy składowe rozprawy to:

- Karta tytułowa
- Streszczenie
- Abstract
- Spis treści

- Wykaz powiązanych tematycznie artykułów naukowych stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej
- Wykaz skrótów i symboli
- Omówienie celu naukowego przedstawionych prac i osiągniętych wyników
- Wprowadzenie
- Przegląd literatury
- Cel i zakres pracy
- Badane materiały
- Metoda wytwarzania
- Metodyka badań komponentów roślinnych oraz kompozytów
- Wyniki badań i ich analiza
- Podsumowanie i wnioski końcowe
- Bibliografia
- Kopie powiązanych tematycznie prac
- Doświadczenie naukowe mgr inż. Moniki Auguścik-Królikowskiej

Po spisie treści doktorantka umieściła wykaz powiązanych tematycznie artykułów naukowych stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej, wykaz skrótów i symboli oraz omówienie celu naukowego przedstawionych prac i osiągniętych wyników.

Publikacje powstałe podczas realizacji planu badawczego na których oparta jest rozprawa doktorska to:

Publikacja 1

Szczepkowski, L., Ryszkowska, J., Auguścik, M., Przekurat, S., & Przekurat, A. (2018). Lepkosprężyste pianki poliuretanowe nadające się do wielokrotnego prania. *Polimery*, 63(10), 679–684. <https://doi.org/10.14314/polimery.2018.10.3>.

Publikacja 2

Auguścik-Królikowska M, Ryszkowska J, Kurańska M, Wantulok M, Gloc M, Szczepkowski L, Dąbkowska-Suszał K, Prociak A. Composites of Open-Cell Viscoelastic Foams with Blackcurrant Pomace. *Materials*. 2021; 14(4):934. <https://doi.org/10.3390/ma14040934>

Publikacja 3

Auguścik-Królikowska, M., Ryszkowska, J., Szczepkowski, L., Kwiatkowski, D., Kołbuk-Konieczny, D., & Szymańska, J. (2020). Viscoelastic polyurethane foams with the addition of mint. *Polimery*, 65(3), 196–207. <https://doi.org/10.14314/polimery.2020.3.4>

Publikacja 4

Auguścik-Królikowska, M., Ryszkowska, J., Ambroziak, A., Szczepkowski, L., Oliwa, R., & Oleksy, M. (2020). The structure and properties of viscoelastic polyurethane foams with fillers from coffee grounds. *Polimery*, 65(10), 708–718. <https://doi.org/10.14314/polimery.2020.10.6>

Publikacja 5

Oliwa R, Ryszkowska J, Oleksy M, Auguścik-Królikowska M, Gzik M, Bartoń J, Budzik G. Effects of Various Types of Expandable Graphite and Blackcurrant Pomace on the Properties of Viscoelastic Polyurethane Foams. *Materials*. 2021; 14(7):1801. <https://doi.org/10.3390/ma14071801>

Sumaryczny Impact Factor publikacji wchodzących w zbiór prac stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej wynosi **12,099**. Łączna liczba punktów wg listy MNiSW publikacji to **400**. Doktorantka jest pierwszym autorem w trzech publikacjach.

Wszystkie publikacje autorstwa **Pani mgr inż. Moniki Auguścik-Królikowskiej** opublikowane zostały w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym o wysokim współczynniku Impact Factor. Publikacje ukazały się w okresie lat 2018-2021.

Cel pracy dotyczył wytworzenia biokompozytów z napełniaczami naturalnymi o zachowanych cechach pianek lepkosprężystych o właściwościach umożliwiających pielęgnację i profilaktykę pacjentów.

Cel zakładał opracowanie kompozytu posiadającego cechy pozwalające na zastosowanie go jako elementy sprzętu rehabilitacyjnego oraz wyposażenia stosowanego w szpitalach i domach opieki (tj. materace, poduszki, podkłady).

Zakres pracy **Pani mgr inż. Moniki Auguścik-Królikowskiej** obejmował sześć etapów z których kolejne to:

1. Etap 1. Badania pianek lepkosprężystych z możliwością prania.
2. Etap 2. Dobór ilości wstępnie wytypowanych napełniaczy do zastosowania w piankach.
3. Etap 3. Wybór napełniacza w celu uzyskania biokompozytów o najkorzystniejszych właściwościach użytkowych.

4. Etap 4. Analiza zależności pomiędzy ilością i rodzajem napełniacza a cechami biokompozytów.
5. Etap 5. Modyfikacja receptury osnowy biokompozytów w celu podwyższenia ich właściwości.
6. Etap 6. Wytworzenie i badania biokompozytów o podwyższonej odporności na działanie ognia.

W trakcie realizacji tych etapów doktorantka opublikowała 5 publikacji.

W publikacji pierwszej **Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska** opracowała formułacje niecytotoksycznych, lepkosprężystych pianek poliuretanowych o otwartych komórkach. Użycie reaktywnych inhibitorów pozwoliło na zmniejszenie szybkości reakcji w celu uniknięcia zapadania się.

W publikacji drugiej **Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska** przygotowała lepkosprężyste pianki PUR o otwartych komórkach zawierające 10–60 na sto polioli (php) wytłoków z czarnej porzeczki. W pracy **Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska** stwierdziła, że po wprowadzeniu wypełniacza do formułacji pianki PUR, szybkość pierwszego etapu procesu spieniania znacznie spada, maksymalna temperatura osiągnięta podczas syntezy spada (o 30 °C dla pianki zawierającej 40 php wypełniacza w porównaniu do pianki bez wypełnienia), a maksymalne ciśnienie osiągnięte podczas syntezy pianki zawierającej 20 php zmniejsza się o około 57% w porównaniu do pianki bez wypełniacza.

W publikacji trzeciej **Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska** przygotowała procedurę wytworzenia pianek poliuretanowych o otwartych komórkach, lepkosprężystych, wytwarzanych z naturalnym wypełniaczem w postaci liści mięty. Wyniki wykazały, że wypełniacz zawierający 7% wag. wody powodował istotne zmiany w charakterystyce pianki. W piankach kompozytowych zawartość mocznika i wiązań wodorowych wzrastała wraz ze wzrostem zawartości mięty. Zmiany uległy takie parametry jak: twardość, współczynnik komfortu pianek kompozytowych, porowatości i grubość ścianek pianek kompozytowych, co skutkowało istotnym wzrostem ich odkształceń trwałych.

W publikacji czwartej **Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska** wytworzyła pianki poliuretanowych z różną zawartością wypełniaczy kawowych. Zastosowanie wypełniacza z fusów kawy powodowało zmniejszenie odkształcenia trwałego pianek po ścisaniu o 75% i o 90% wysokości próbek. Dodatek 20% masy wypełniacza spowodował zmniejszenie szybkości wydzielania ciepła i szybkości wydzielania dymu podczas spalania piany.

W publikacji piątej **Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska** zbadała wpływ rodzaju i ilości grafitu ekspandowalnego i wtyłoków z czarnej porzeczek na palność, stabilność termiczną, właściwości mechaniczne, strukturę fizyczną i chemiczną lepkosprężystych pianek poliuretanowych. W wynikach stwierdzono, że dodatkowe wprowadzenie wtyłoków z czarnej porzeczek do kompozytów zawierających grafit ekspandowalny pozwala na efekt addytywny w poprawie właściwości funkcjonalnych lepkosprężystych pianek poliuretanowych.

Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska na podstawie przeprowadzonych badań wnioskuje, iż dodanie napełniaczy powoduje zmianę charakterystyki termicznej i przebiegu degradacji termicznej kompozytów. Wprowadzenie napełniacza wpływa na zmianę gęstości pozornej pianek wynikające z wprowadzenia napełniacza o większej gęstości, jedynie dla pianek z cynamonem gęstość spada.

Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska stwierdza, iż zastosowanie napełniacza zwiększa współczynnik komfortu kompozytów, na co w znacznym stopniu wpływa zmiana sztywności rozperek, w które wbudowały się cząstki napełniacza. Wprowadzenie napełniacza zawierającego znaczną ilość wody powoduje zmianę porowatości i grubość ścianek porów kompozytów skutkujące znacznym zwiększeniem ich odkształceń trwałych.

Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska wykazała również, iż stosując odpowiednie dodatki, napełniacze naturalne lub mieszaninę z innymi uniepalniaczami, możliwe jest uzyskanie ograniczenia palności takich biokompozytów.

Rozprawa **Pani mgr inż. Moniki Auguścik-Królikowskiej** spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017r. poz. 1789 z późn. zm.) a także wymaganiami określonymi w art.187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawa o Szkolnictwie Wyższym i Nauce.

Pani mgr inż. Monika Auguścik-Królikowska jest współautorem dwóch patentów, brała czynny udział na 24 konferencjach krajowych i zagranicznych oraz zrealizowała 10 projektów badawczych.

Rozprawa Pani **mgr inż. Moniki Auguścik-Królikowskiej** posiada duże znaczenie uzyskanych rezultatów dla nauki i praktyki. W związku z tym wnoszę do **Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej** o kontynuowanie postępowania o nadanie **Pani mgr inż. Monice Auguścik-Królikowskiej** stopnia doktora w **dziedzinie nauki inżynieryjno-techniczne w dyscyplinie inżynieria materiałowa**. Jednocześnie składam wniosek o jej wyróżnienie, z uwagi na wysoką wartość naukową i istotny wkład uzyskanych wyników

Z poważaniem

Dr hab. n. med. inż. Dorota Bartusik-Aebisher, prof. UR



Uniwersytet Rzeszowski
Kierownik Zakładu Biochemii i Chemii Ogólnej

dr hab. n. med. inż. Dorota Bartusik-Aebisher, prof. UR