

19-20 października 2020 r.

on-line

XXIII Warsztaty Profesorskie

# KIERUNKI MODYFIKACJI I ZASTOSOWAŃ TWORZYW POLIMEROWYCH

XIV Konferencja Naukowo-Techniczna

XIV Konferencja Naukowo-Techniczna  
Kierunki Modyfikacji i Zastosowań Tworzyw Poliimerowych  
XXIII Profesorskie Warsztaty Naukowe

Streszczenia  
on-line, 19–20 października 2020

ISBN: 978-83-942150-4-0

Teksty zamieszczone na prawach maszynopisu.

Edytor:  
dr inż. Monika Knitter

Wydawca:

Divisia Sp. z o.o.  
ul. Grodziska 37  
60-363 Poznań  
e-mail: [biuro@divisia.pl](mailto:biuro@divisia.pl)  
[www.divisia.pl](http://www.divisia.pl)

## Nowe rozwiązanie układu uplastyczniającego wytaczarki jednoślismakowej

*Janusz Sikora*

Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny

*Słowa kluczowe: wytaczanie, wytaczarka, obrotowy segment cylindra, aktywna strefa rowkowania*

### Projekt NEWEX

W Politechnice Lubelskiej realizowany jest projekt finansowany przez Unię Europejską, Agencję Wykonawczą ds. Badań Naukowych (REA) z programu Horzont 2020 zatytułowany „Badania i rozwój wytaczarek nowej generacji do przetworstwa materiałów kompozytowych i nanokompozytowych” o akronimie NEWEX. W projekcie uczestniczą 3 przedsiębiorstwa tj. SEZ Krompachy a.s. (Słowacja), Dirmeta UAB (Litwa) oraz Zamak Mercator Sp. z o.o. (Polska), jak również 3 uczelnie wyższe: University of Minho (Portugal), University of Kosice (Słowacja) oraz Politechnika Lubelska, w sumie 41 osób.

Głównym celem badawczym projektu NEWEX jest budowa i testowanie nowej innowacyjnej wytaczarki, w której dzięki nowej koncepcji kluczowych jej części tj.:  
- aktywnej, rowkowanej strefy zasilania (AGFS),  
- oryginalnego segmentu obrotowego cylindra (RBS) i  
- specjalnego ślimaka (SS),

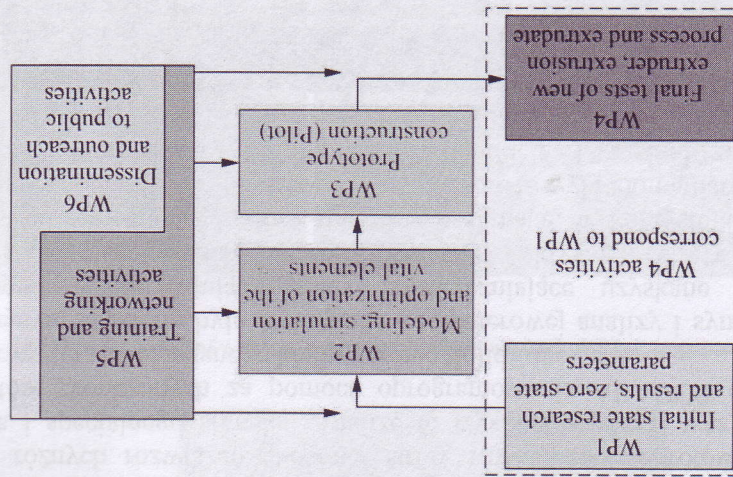
zastosowany zostanie nowy układ uplastyczniający. Nowe rozwiązanie konstrukcyjne umożliwi przetwarzanie materiałów wczesniej trudnoprzetwarzalnych z przeznaczaniem do zastosowań w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym, napełnionych przede wszystkim nowymi rodzajami napędzających wytwarzanie nowych produktów o ulepszonych właściwościach.

Oprócz celu badawczo-rozwojowego projektu, bardzo ważnym jest rozwiązanie współpracy międzynarodowej i międzysektorowej pomiędzy sektorem przemysłowym i naukowym. Projekt obejmuje przede wszystkim działania w zakresie oddelegowania pracowników z sektora przemysłowego do sektora naukowego i odwrócić. Oddelęgowanie trwa minimum 1 miesiąc, podczas którego prowadzone są prace badawczo-rozwojowe oraz organizowane są różnego rodzaju spotkania, szkolenia, wykłady i warsztaty mające na celu przede wszystkim przekazanie wiedzy. Działania te prowadzone są podczas spotkań uczestników projektu w różnych miejscach organizowanych przez instytucje goszczące (rys. 1).

Działania w projekcie prowadzone są w zakresie 4 głównych Pakietów Roboczych (WP1-WP4) wspomaganych przez 3 dodatkowe (WP5-WP7) - rysunek 2, w których łącznie uczestniczy 41 osób, w tym 12 z Politechniki Lubelskiej.



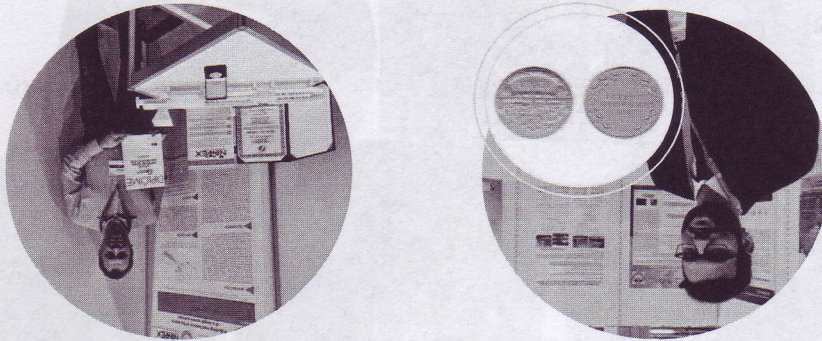
Rysunek 1. Spotkania uczestników projektu podczas oddelegowań



Rysunek 2. Schemat Pakietów Roboczych zaplanowanych w projekcie NEWEX

Do tej pory w ramach współpracy i realizacji projektu zorganizowano 7 warsztatów, 3 szkolenia, utworzono platformę e-learningową i stronę internetową projektu, a uczestnicy wystąpili na 10 międzynarodowych konferencjach, prezentując 24 prace. Projekt był inspiracją do opracowania 21 zgłoszeń patentowych, w tym 14 uzyskało już pozytywną decyzję Urzędu Patentowego w Polsce, Słowacji i w Portugalii. Uczestnicy projektu wzięli udział w 3 Międzynarodowych Wystawach Wynalazków odbywających się w Genewie (Szwajcaria), Seulu (Korea Południowa) i Norymbberdze (Niemcy). Prezentowane rozwiązania zostały docenione przez międzynarodowe jury, które przyznało im w Genewie i Norymbberdze złoty medal a w Seulu medal brązowy – rysunek 3. W czasie realizacji projektu powstało 25 opracowań naukowych, które były opublikowane również w wysokopunktowanych czasopiśmie np. w Polymers, Przemysł Chemiczny, Facta Universitatis Series:

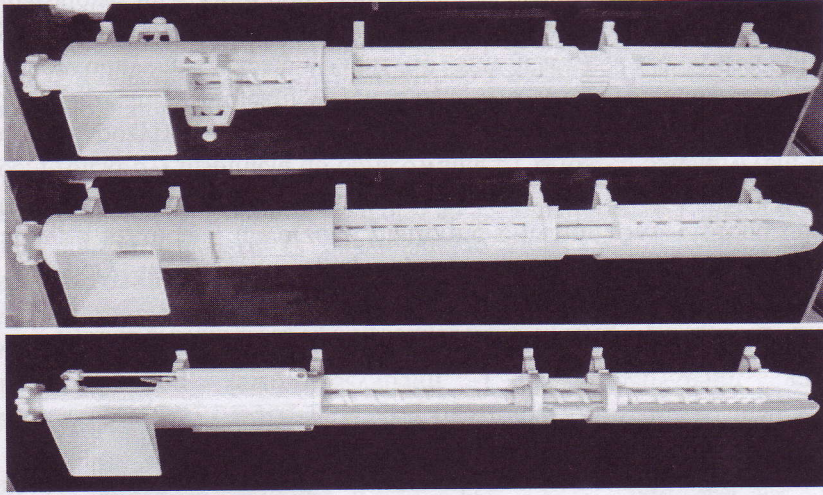
Mechanical Engineering oraz napisano i opublikowano 3 monografie naukowe – wydawane co roku w innym kraju.



Rysunek 3. Mgr inż. Łukasz Majewski podczas wystawy w Genewie oraz prof. Janusz Sikora na wystawie w Norymbberdze

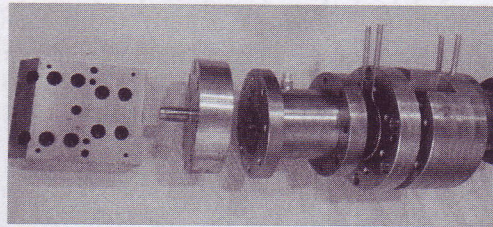
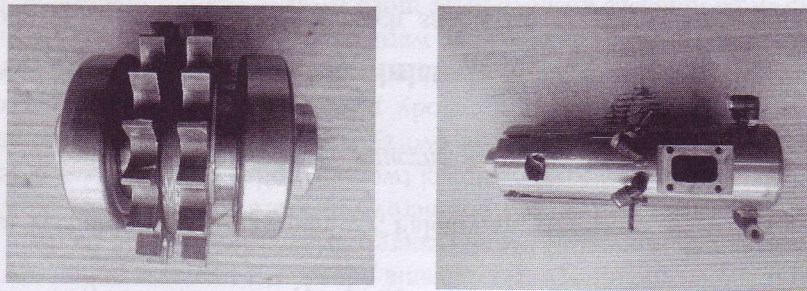
W zakresie prac badawczo-rozwojowych, najpierw wykonano badania klasycznej wytaczarki i konwencjonalnego procesu wytaczania oraz wybranych właściwości otrzymanej wytłoczony. Przeprowadzono wytrzymałościową, cieplną i konstrukcyjną analizę różnych rozwiązań aktywnych strefy rowkowanej, obrotowego segmentu cylindra i specjalnego ślimaka. Analizę tę wykonano przede wszystkim metodą elementów skończonych za pomocą oprogramowania ABACUS oraz programu projektowania wspomagane komputerowo SolidEdge.

Kolejnym krokiem, było wykonanie komputerowej analizy i symulacji procesu wytaczania wykorzystując układy uplastyczniające uzyskane przy różnych kombinacjach/połączeniach zaprojektowanych: aktywnych strefy rowkowanej, obrotowego segmentu cylindra i specjalnego ślimaka, wykorzystując do tego celu oprogramowanie Ansys Polyflow. Na tej podstawie wybrano najbardziej korzystne rozwiązania, które zostały wydrukowane jako modele 3D w skali rzeczywistej (rys. 4).

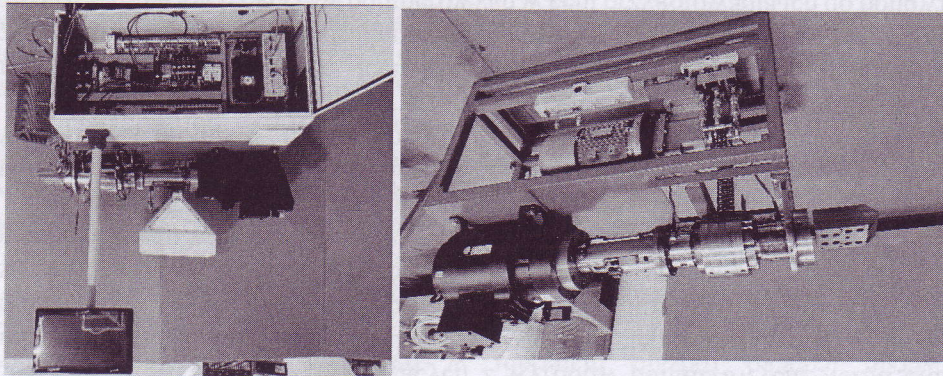


Rysunek 4. Modele 3D układów uplastyczniających z zaproponowanymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi aktywnych strefy rowkowanej, obrotowego segmentu i specjalnego ślimaka

Następnie, poszczególne elementy składowe wybranego modelu zostały przez Beneficjentów projektu z sektora przemysłowego wykonane w metalu (rys. 5), dobrano wyposażenie dodatkowe w postaci napędu ślimaka i segmentu obrotowego, czujników ciśnienia i temperatury oraz grzejników. Wszystkie te elementy złożono, otrzymując prototyp wyłaczarki, który wyposażono w układ automatycznego sterowania i regulacji (rys. 6).



Rysunek 5. Wygląd przykładowych elementów składowych nowej wyłaczarki



Rysunek 6. Wygląd prototypu wyłaczarki opracowanej w ramach projektu NEWEX

W najbliższej przyszłości zamierzamy przeprowadzić badanie nowej wyłaczarki i nowego procesu wytwarzania oraz wybranych właściwości wytłoczyny, a także przeprowadzić badania porównawcze między klasyczną wyłaczarką a nową wyłaczarką opracowaną w tym projekcie.

## Podziękowania

The project leading to these results has received funding from the European Union, Horizon 2020 research and innovation programme under Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 734205, project acronym NEWEX.

