

Inwestycja w naturalne materiały włókniste – to się opłaca!

IZABELA SIEMIŃSKA, ANNA SZULC

Rosnąca potrzeba wytwarzania innowacyjnych materiałów na bazie włókien naturalnych stawia nowe wyzwania dla przemysłu i nauki. W szczególności zagadnienie to dotyczy rozwiązań, w których procesy wytwórcze wiążą się z niskim nakładem energetycznym, co ma swoje pozytywne konsekwencje ekonomiczne. Przede wszystkim przejawia się korzystnym oddziaływaniem na środowisko naturalne i klimat.

Rozwiązanie wskazanego problemu badawczego i przemysłowego powstaje właśnie w Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu (UPP). Na przełomie lat 2020/2021 rozpoczęto tu realizację projektu dotyczącego materiałów lignocelulozowych, pt. **INNOWACYJNY OGNIO- I WODO-ODPORNY MATERIAŁ NA BAZIE CELULOZY** (*Innovative fire- and water- resistant cellulose-based material*), w skrócie **CellMat4ever**.

W składzie konsorcjum badawczego, oprócz lidera (UPP), znajdują się Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO) oraz POSKŁADANI Sp. z o.o. Wartość dofinansowania przedsięwzięcia wynosi ponad 4 mln PLN. Projekt skupia się wokół rozwiązań alternatywnych względem konwencjonalnych materiałów, takich jak np. kompozyty drewno-polimerowe, tworzywa sztuczne, wytwory papierowe powlekane foliami syntetycznymi itp.

Podstawowym źródłem włókien celulozowych, będących surowcem wyjściowym do produkcji wytworów papierowych lub płytowych materiałów drewnopochodnych, jest drewno. Najczęściej kojarzy się ono z budownictwem lub meblarstwem. Wiemy jednak, że biomasa drzewna, zarówno natywna, jak i recyklingowa czy poużytkowa, to ogromny rezerwuuar najcenniejszych naturalnych biopolimerów, przede wszystkim celulozy i ligniny. Innowacyjne metody pozyskiwania i przetwarzania tych głównych komponentów stanowią niemal nieograniczone możliwości zastosowania w takich gałęziach gospodarki, jak przemysł papierniczy, w tym opakowaniowy, włókienniczy, chemiczny, farbiarski, kosmetyczny, a nawet farmaceutyczny.

Drewno to naturalny kompozyt lignocelulozowy, a w wyniku mechanicznej lub chemicznej jego obróbki tworzone są sztuczne kompozyty, tj. materiały lignocelulozowe, w których frakcja celulozowa jest łączona z frakcją ligninową na różne sposoby, w zależności od oczekiwanych właściwości gotowego wyrobu. Papier jest również nazywany materiałem lignocelulozowym. Choć z historycznego punktu widzenia wytwarzany był przede wszystkim z celulozy, to obecnie niektóre wytwory papierowe coraz częściej zawierają domieszki ligniny, dzięki którym wyrób finalny cechuje się pożądanymi właściwościami. W dobie kryzysu klimatycznego i oszczędzania zasobów natural-

nych, ma to znaczenie również z punktu widzenia pełnego wykorzystania surowca wyjściowego.

Biodegradowalność materiałów, to kolejna ważna cecha nowoczesnych kompozytów lignocelulozowych. Wiemy, że obecność spoiw na bazie żywic syntetycznych dyskwalifikuje finalny wyrób z grupy materiałów biodegradowalnych. Zastąpienie żywic syntetycznych spoiwami pochodzenia naturalnego, to kierunek współczesnych technologii, a także idea, która przyświeca twórcom i realizatorom projektu **CellMat4ever**.

Jak wynika z tytułu projektu, przedmiotem przedsięwzięcia jest innowacyjny, ognioodporny i wodoodporny materiał wytworzony na bazie celulozy. Bezpośrednim celem projektu jest wytworzenie materiału celulozowego, posiadającego nowe właściwości użytkowe, tj. zmniejszoną palność i zwiększoną wodoodporność. W ramach realizowanych zadań, członkowie konsorcjum badają wpływ nanocząsteczek lub mikrocząstek węglowych na proces termicznej degradacji, a także wpływ wybranych silanów, siloksanów oraz polimerów naturalnych (skrobia, białka, sorbitol) na wodoodporność i trwałość wytworzonych innowacyjnych materiałów.

W ramach dotychczasowych działań opracowano rozwiązanie, których efektem jest m.in. zgłoszenie patentowe oraz przyznany patent. Poprzez inkrustację włókien celulozowych cząsteczkami węgla (np. grafitu lub nanorurek węglowych) wytworzono innowacyjny wyrób papierowy o podwyższonej odporności na ogień. Jego pozytywne właściwości potwierdzono metodami TGA (*thermogravimetric analysis*) i MLC (*mass loss calorimetry*). Z kolei poprzez silanicację włókien celulozowych, z wykorzystaniem skrobi koloidalnej jako czynnika powłokotwórczego, wytworzono wyrób papierowy o podwyższonej wodoodporności. Ponadto, opracowano produkty modyfikowane w termicznej reakcji sorbitolu i kwasu cytrynowego, które charakteryzują się podwyższoną trwałością i wodoodpornością.

Zespół badawczy projektu **CellMat4ever**, pod kierunkiem prof. dr. hab. Bartłomieja Mazeli z Wydziału Leśnego i Technologii Drewna UPP, został laureatem Polskiej Nagrody Inteligentnego Rozwoju 2021 w kategorii: *Innowacyjne technologie i badania przyszłości*.

Projekt został sfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, III edycja funduszy EOG i funduszy norweskich; Program „Badania Stosowane” w ramach Funduszy Norweskich 2014- 2021/POLNOR 2019 (NOR POLNOR/CellMat4ever/0063/2019-00).

Osoby zainteresowane wynikami projektu **CellMat4ever**, finansowanego w ramach Norweskiego Mechanizmu Finansowego za pośrednictwem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, zapraszamy do śledzenia naszej strony internetowej <https://cellmat.up.poznan.pl/>.

LITERATURA

- [1] Nowak T., Mazela B., Olejnik K., Peplińska B., Perdoch W. 2022. „Starch-Silane Structure and Its Influence on the Hydrophobic Properties of Paper”. *Molecules* (27) : 3136.
- [2] Mazela B., Perdoch W., Peplińska B., Zieliński M. 2020. „Influence of Chemical Pre-Treatments and Ultrasonication on the Dimensions and Appearance of Cellulose Fibers”. *Materials* (13) : 5274.
- [3] Tavakoli M., Ghasemian A., Dehghani-Firouzabadi M.R., Mazela B. 2021. „Cellulose and Its Nano-Derivatives as a Water-Repellent and Fire-Resistant Surface: A Review”. *Materials* (15) : 82.
- [4] Mazela B., Tomkowiak K., Jones D. 2022. „Strength and Moisture-Related Properties of Filter Paper Coated with Nanocellulose”. *Coatings* (12) : 1376.
- [5] Perdoch, W., Cao Z., Florczak P., Markiewicz R., Jarek M., Olejnik K., Mazela B. 2022. „Influence of Nanocellulose Structure on Paper Reinforcement”. *Molecules* (27) : 4696.
- [6] Perdoch W., Mazela B., Grześkowiak W., Siemińska I., Tavakoli M. 2022. „A fast method of modified fibrous composites preparation”. 18th Annual Meeting of the Northern European Network for Wood Science and Engineering, 21-22 September 2022, Goettingen, Germany.