

# Nowy materiał nanostrukturalny do termoizolacji budynków

Już niedługo do termoizolacji budynków będziemy stosować materiały z nanokryształów celulozowych! Taki pomysł został urzeczywistniony w ramach projektu badawczego BRIMEE finansowanego ze środków UE, który rozpoczął się w lipcu 2013 r., a zakończył w czerwcu 2017 r. Miał on na celu opracowanie wydajnych materiałów termoizolacyjnych z odpadów przemysłu papierniczego, które zwiększą energooszczędność budynków, zmniejszą zapotrzebowanie na energię i polepszą jakość środowiska w pomieszczeniach mieszkalnych. Materiały te będą mogły być wykorzystane do ocieplenia wewnętrznych i zewnętrznych ścian nowych i istniejących obiektów, w szczególności wzniesionych przed 1975 r.

Obecnie coraz istotniejsza jest energooszczędność istniejących budynków. Komisja Europejska poszukuje racjonalnych, pod względem kosztów, sposobów uczynienia gospodarki europejskiej bardziej przyjaznej dla środowiska. W wielu krajach widoczny jest wzrost kosztów budowy nowych obiektów i trend maksymalnego wykorzystania istniejących obiektów.

Zgodnie z danymi GUS z 2017 r. w ciągu ostatnich 10 lat cena m<sup>2</sup> mieszkania oddawanego do użytku w Polsce zwiększyła się o 65%. W Wielkiej Brytanii szacuje się, że ponad 85% budynków, które będą w użytkowaniu w 2050 r., już istnieje (Existing Homes Alliance, 2010 r.).

W 2015 r. Komisja Europejska przedstawiła pakiet dotyczący budowania gospodarki o obiegu zamkniętym (tzw. circular economy), w którym kluczową ideą jest zamknięcie cyklu życia produktu, tj. wykorzystanie odpadów (odzysk i recykling). Dzięki temu ogranicza się zużycie surowców oraz zmniejsza ilość składowanych odpadów. Średnio na jednego mieszkańca w Unii Europejskiej przypada rocznie 16 t materiałów, z czego po roku 6 t zamienia się na odpady (<http://ec.europa.eu/environment/waste/>). Choć gospodarowanie odpadami poprawia się, to nadal w wielu krajach nie wykorzystuje się potencjału surowców wtórnych. W 2010 r. tylko 36% odpadów zostało poddanych recyklingowi lub zostało ponownie wykorzystane.

Projekt BRIMEE obejmował aspekt ekologiczny, polegający na opracowaniu nowych materiałów i produktów z surowców wtórnych odzyskanych z przemysłu papierniczego oraz aspekt ekonomiczny – związany z wprowadzeniem opracowanych technologii na rynki w poszczególnych krajach wspólnoty (wdrożenie do produkcji paneli izolacyjnych o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych może przynieść korzyści szczególnie małym i średnim przedsiębiorstwom).

W projekcie BRIMEE opracowano **innowacyjny materiał izolacyjny w postaci pianki z nanokryształowej celulozy (NCC) z surowców wtórnych** zawierających celulozę. Nanokryształy celulozy na poziomie komórkowym wykazują wysoki stopień uporządkowania cząstek kryształów, dzięki czemu są mocne i trwałe. Przez procesy chemiczne, obróbkę mechaniczną i konsolidację materiału, obejmujące m.in. hydrolizę, odzysk NCC, mycie, sonifikację, zamrażanie i suszenie, uzyskano z pianki panele (fotografia). Opracowana technologia została zgłoszona do opatentowania (wniosek nr PCT/IL2015/050104). Materiał charakteryzuje się dobrymi właściwościami termoizolacyjnymi i akustycznymi, jest też bardzo lekki. W celu polepszenia wytrzymałości i bezpieczeństwa pożarowego może być wzmocniony naturalnymi żywicami.

Panele z nanokryształowej celulozy można stosować jako ocieplenie ścian zewnętrznych od zewnątrz i od wewnątrz, a także jako izolację akustyczną w lekkich ścianach działowych.



Panel izolacyjny z nanokryształowej celulozy

Przeprowadzono analizę cyklu życia (tzw. life cycle analysis) wg wytycznych ILCD Handbook, normy ISO 14140 i ISO 14044 oraz analizę wpływu ekonomicznego wg ISO 15686-5. Miało to na celu ocenę wpływu na środowisko i opłacalności w wariantach produkcji pilotażowej i docelowej zoptymalizowanej. Obecnie trwają testy paneli w warunkach rzeczywistych w budynkach zlokalizowanych w różnych warunkach klimatycznych – we Włoszech, Hiszpanii i Czechach.

Nad projektem BRIMEE pracowało międzynarodowe konsorcjum złożone z 15 organizacji z 10 krajów, obejmujące pracowników akademickich, przedstawicieli instytutów badawczych, specjalistów branży budowlanej i firm wykonawczych, co umożliwiło wymianę wiedzy i doświadczeń oraz sprawne wykonanie działań.

Już na tym etapie widoczny jest duży potencjał do wykorzystania materiału z NCC w innych sektorach, np. do budowy statków.

Na stronie projektu [www.brimee.eu](http://www.brimee.eu) przygotowano informacje dla różnych grup odbiorców, w tym inwestorów, przedstawicieli organów administracji publicznej i kadry akademickiej, zawierające dane techniczne, opis procesu produkcji oraz szczegółowe wytyczne dotyczące montażu paneli.

W projekcie BRIMEE opracowano innowacyjny materiał termoizolacyjny z nanocelulozy, zaprojektowano linię produkcyjną paneli z NCC, stworzono rozwiązania do termoizolacji ścian od strony wewnętrznej i zewnętrznej budynku oraz przeprowadzono analizy techniczne wykazujące potencjał i przydatność tego materiału w budownictwie. Materiał i rozwiązania opracowane w projekcie BRIMEE przyczynią się do polepszenia stanu środowiska przez wykorzystanie odpadów z przemysłu papierniczego.

*mgr inż arch. Marek Sobol*  
marek.sobol@bbgk.pl

Autor jest architektem w firmie BBGK Architekci Sp. z o.o. będącej Partnerem w projekcie BRIMEE.