

mgr inż. Sebastian Czernik¹⁾

System ociepleń ETICS na bazie materiałów o różnych właściwościach fizykochemicznych

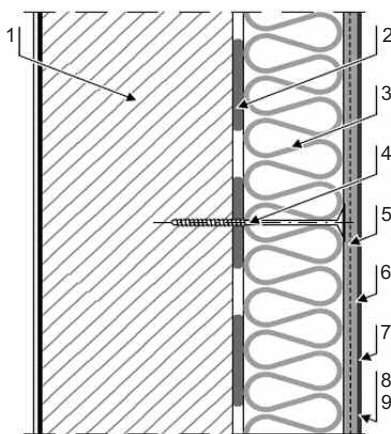
Spółka Atlas realizuje projekt badawczy *Opracowanie innowacyjnego rozwiązania materiałowego pozwalającego na zastosowanie materiałów termoizolacyjnych o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych w jednym złożonym systemie ociepleń*, którego celem jest stworzenie i wdrożenie systemu ociepleń umożliwiającego realizację koncepcji „idealnie ocieplonego domu”.

Termoizolacja istniejących zasobów mieszkaniowych jest równie ważna jak zapewnienie odpowiedniej izolacyjności cieplnej każdego nowo wznoszonego budynku. Lepsza termoizolacyjność przegród budowlanych oznacza mniejsze zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzania pomieszczeń, a tym samym niższe koszty eksploatacji. Nie można również nie wspomnieć o aspektach ochrony środowiska, ponieważ mniejsze zapotrzebowanie na energię do ogrzania pomieszczeń przekłada się na mniejszą energochłonność gospodarki i mniejszą emisję CO₂ do atmosfery.

W Polsce stosowane są najczęściej dwie metody ocieplenia ścian zewnętrznych – ETICS (*External Thermal Insulation Composite System*) oraz metoda lekka sucha. W technologii ETICS warstwa materiału termoizolacyjnego, zazwyczaj z płyt z polistyrenu ekspandowanego lub wełny mineralnej, jest przyklejana zaprawą klejącą do podłoża, a na tak uzyskanej powierzchni wykonywana jest warstwa zbrojona, pokrywana tynkiem cienkowarstwowym (rysunek). W metodzie suchej materiał termoizolacyjny, najczęściej w postaci płyt z wełny mineralnej, umieszczony jest na specjalnym ruszcie, pomiędzy warstwą podłoża a warstwą licową ocieplenia.

Ocieplenia w technologii ETICS wykonuje się w kilku etapach, z zachowaniem odpowiednich przerw technologicznych:

¹⁾ Atlas Sp. z o.o.; sczernik@atlas.com.pl



Schemat ocieplenia w technologii ETICS: 1 – podłoże/ściana; 2 – zaprawa klejąca do mocowania termoizolacji; 3 – warstwa materiału termoizolacyjnego; 4 – łącznik mechaniczny (opcjonalnie); 5 – warstwa zbrojona (zaprawa klejąca + siatka zbrojąca); 6 – podkład tynkarski; 7 – cienkowarstwowa wyprawa tynkarska; 8 – grunt pod farbę; 9 – farba elewacyjna

- przygotowanie podłoża;
- przyklejenie zaprawą klejącą płyt ociepleniowych, opcjonalnie z dodatkowym mocowaniem mechanicznym;
- wykonanie warstwy zbrojonej;
- pokrycie warstwy zbrojonej podkładem tynkarskim;
- wykonanie tynku cienkowarstwowego;
- zagruntowanie oraz nałożenie farby fasadowej (opcjonalnie).

Każda z wymienionych warstw pełni w układzie ETICS określoną funkcję, a odpowiednie dobranie poszczególnych składowych systemu ma wpływ

na jakość i trwałość ocieplenia jako całości:

- zaprawa klejąca służy do trwałego zamocowania termoizolacji do warstwy konstrukcyjnej budynku (podłoża), umożliwia również skorygowanie nierówności powierzchni ścian;

- warstwa izolacji cieplnej stanowi podstawowy element układu ociepleniowego;

- łączniki mechaniczne to dodatkowe mocowanie termoizolacji do podłoża;

- warstwa zbrojona wykonana z zaprawy klejącej z zatopioną w niej siatką zbrojącą służy do ochrony materiału termoizolacyjnego przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz kompensacji naprężeń termicznych związanych z przemianami cyklicznymi nagrzewania i wychładzania elewacji w ciągu doby;

- podkład tynkarski zapewnia odpowiednią przyczepność tynku;

- tynk cienkowarstwowy stanowi zewnętrzną warstwę całego układu ETICS, chroniąc elewację przed wnikaniem wody oraz działaniem promieniowania UV;

- grunt pod farbę stosuje się w przypadku, gdy konieczne jest odnowienie elewacji lub uzyskanie dodatkowego efektu dekoracyjnego. Służy do wyrównania chłonności podłoża;

- farba elewacyjna pełni funkcję dekoracyjną oraz ochronną (stanowi dodatkową ochronę tynku przed działaniem wody, wnikaniem zanieczyszczeń oraz działaniem promieni UV).

Głównym zadaniem badawczym omawianego projektu było **opracowanie uniwersalnego systemu ETICS, który umożliwi łączenie materiałów o różnych parametrach technicznych oraz użytkowych, bez potrzeby stosowania układów kompensacyjnych, w tym dylatacji**. Dzięki użyciu materia-

łów termoizolacyjnych o różnych parametrach można uzyskać system, który będzie się charakteryzował właściwościami bezpośrednio wynikającymi ze stosowanych materiałów ociepleniowych. Materiały te można odpowiednio dobrać do poszczególnych miejsc na budynku. W strefach bezpośrednio i/lub długotrwale narażonych na działanie wody lub wilgoci, np. ściany fundamentowe, cokoły, mury oporowe, wskazane jest zastosowanie polistyrenu ekstrudowanego XPS w postaci płyt o jednorodnej strukturze, z małych zamkniętych komórek oraz gładkiej powierzchni, utrudniającej wnikanie wody. Płyty XPS są twardsze i mniej nasiąkliwe od standardowych płyt z polistyrenu ekspandowanego EPS oraz mają bardzo dobre właściwości termiczne (współczynnik przewodzenia ciepła wynosi 0,031 – 0,037 W/mK). Zastosowanie płyt XPS jest również wskazane w strefach wejścia do budynku, na ścianach tarasów, a także w strefie wjazdu do garażu. Tam, gdzie podatność na zawilgocenie oraz ewentualne uszkodzenia mechaniczne elewacji jest niewielka, można zastosować standardowe płyty EPS o odpowiedniej grubości (współczynnik przewodzenia ciepła standardowych płyt EPS – białych wynosi 0,038 – 0,045 W/mK). Na rynku dostępne są również płyty z polistyrenu ekspandowanego EPS z dodatkiem grafitu – szare, $\lambda = 0,031 - 0,033$ W/mK. Ich zastosowanie umożliwia dość istotne zmniejszenie grubości warstwy termoizolacyjnej. Zastosowanie płyt grafitowych wskazane jest, gdy ze względu na uwarunkowania architektoniczne (potrzeba odpowiedniego doświetlenia pomieszczeń, niewielki okap dachowy), warstwa termoizolacji nie może być bardzo gruba. Alternatywnym rozwiązaniem jest użycie płyt PIR. Ze względu na bardzo dobre właściwości termiczne (współczynnik przewodzenia ciepła tego materiału wynosi 0,023 – 0,029 W/mK), warstwa z płyt PIR może być niemal dwa razy cieńsza niż z płyt EPS.

Płyty z wełny mineralnej (współczynnik przewodzenia ciepła wynosi 0,033 – 0,045 W/mK) są niepalne oraz mają korzystne parametry dotyczące tłumienia dźwięków.

Mając na uwadze przedstawione główne zalety i wady dostępnych na rynku materiałów termoizolacyjnych, można pokusić się o wprowadzenie pojęcia „idealnie ocieplonego domu”, w którym w zależności od potrzeb projektowych lub istniejących uwarunkowań użytkowych, wskazane byłoby zastosowanie różnych wyrobów do izolacji cieplnej w jednym układzie ociepleniowym. Zastosowanie takiego podejścia wymuszało jednak konieczność opracowania innowacyjnego rozwiązania, które zapewniłoby łatwy i bezpieczny sposób wykonania ocieplenia, pozwalając na zachowanie jego ciągłości bez potrzeby używania układów kompensacyjnych czy też dylatacji na połączeniu różnych materiałów termoizolacyjnych.

W ramach projektu opracowany został kluczowy składnik nowego systemu – lekka ciepłochronna zaprawa klejąca pozwalająca łączyć materiały izolacyjne o różnej rozszerzalności termicznej i parametrach wytrzymałościowych w jednym układzie ociepleniowym. Nowa zaprawa charakteryzuje się bardzo dobrą zwilżalnością podłoża oraz przyczepnością. Pozwala to na wykonywanie warstwy zbrojonej w systemach ociepleń zarówno na bazie płyt EPS, XPS, jak i wełny mineralnej oraz PIR. Mikrowłókna wchodzące w skład zaprawy zwiększają elastyczność warstwy, a więc dają możliwość kompensacji naprężeń wywołanych zmiennymi warunkami atmosferycznymi. Ogromną zaletą opracowanego rozwiązania uniwersalnego, o wyróżniających się parametrach aplikacyjnych, jest uproszczenie prac projektowych i wykonawczych. Stosowanie jednej zaprawy klejącej do wykonania ocieplenia z różnych materiałów termoizolacyjnych pozwoli na uniknięcie błędów wykonawczych związanych z wykorzystaniem nieodpowiedniego wyro-

bu do określonego rodzaju materiału. Dodatkowo zastosowanie „technologii lekkiej” umożliwi zwiększenie wydajności kleju i zmniejszenie jego zużycia w stosunku do dotychczas dostępnych na rynku rozwiązań oraz zmniejszenie wartości współczynnika przewodzenia ciepła. Zastosowanie lekkich wypełniaczy umożliwi wykonanie warstwy zbrojonej o większej grubości, przy jednoczesnym ograniczeniu ryzyka wystąpienia ewentualnych rys oraz poprawie izolacyjności cieplnej całego układu. Gruba warstwa kleju pozwala także na uzyskanie znacznie lepszej, niż dotychczas, wytrzymałości całego układu. Rozwiązanie z ciepłochronną zaprawą klejącą zmniejszy ryzyko występowania mostków termicznych w miejscach połączeń materiałów termoizolacyjnych o zróżnicowanych właściwościach fizykochemicznych. Pozwoli też na ograniczenie liniowych zmian wymiarów materiałów termoizolacyjnych w wyniku zmiany temperatury otoczenia. Zaprojektowane rozwiązanie zostało sprawdzone pod względem zachowania trwałości eksploatacyjnej, zarówno w warunkach laboratoryjnych (przy symulowanych procesach starzenia w komorach klimatycznych), jak i w rzeczywistych warunkach eksploatacji (wykonano prototyp ocieplenia na budynku jednorodzinny). Badania potwierdziły trwałość eksploatacyjną opracowanego rozwiązania, w związku z czym przystąpiono do prac przedwdrożeńowych mających na celu dokonanie końcowej oceny parametrów technicznych, właściwości użytkowych oraz bezpieczeństwa stosowania rozwiązań materiałowo-technicznych wypracowanych w wyniku realizacji projektu.

Publikacja przygotowana w ramach promocji projektu o numerze RPLD. 01.02.02-10-014/19-00, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020, działanie I. 2 Inwestycje przedsiębiorstw w badania i innowacje, poddziałanie I. 2.2 Projekty B+R przedsiębiorstw.