

# Systemy ETICS – błędy wykonawcze

**Zagadnienia związane z ochroną cieplną budynków są uregulowane w polskim ustawodawstwie lub normatywach od lat 50. XX wieku. Aktualne wymagania prawne definiują liczne parametry, jakie spełniać muszą nowo powstałe oraz modernizowane budynki.**

## Wprowadzenie

Początkowo formułowano wymóg spełnienia przez przegrody budowlane granicznych wartości współczynnika przenikania ciepła (najpierw określanego symbolem  $k$ , współcześnie  $U_c$ ). W miarę dokonywania się ewolucji legislacyjnej zakres wymaganych parametrów ulegał poszerzeniu. Ewolucja wymagań prawnych w zakresie ochrony cieplnej budynków jest ściśle związana z rosnącymi oczekiwaniami użytkowników i inwestorów w sferze ochrony cieplno-wilgotnościowej. Odpowiedzią na wspomniany wzrost oczekiwań oraz coraz ostrzejsze wymagania prawno-techniczne jest dokonujący się postęp technologiczny w zakresie termomodernizacji przegród budynków. Jednak żaden postęp nie będzie miał większego znaczenia, w przypadku występowania błędów popełnianych zarówno przez projektantów, jak i wykonawców. Niniejszy artykuł poświęcono zagadnieniom błędów wykonawczych pojawiających się przy docieplaniu przegród zewnętrznych w systemach ETICS.

## Rodzaje systemów ETICS

Obecnie najbardziej rozpowszechnioną technologią docieplania ścian zewnętrznych jest złożony system zewnętrznej izolacji cieplnej ETICS (z języka ang. External Thermal Insulation Composite System). ETICS, jako jedna z metod docieplania ścian zewnętrznych budynków, polega na przymocowaniu do ściany systemu warstwowego, składającego się z:

- materiału termoizolacyjnego
  - warstwy zbrojonej
  - wyprawy tynkarskiej.

Komponenty omawianego systemu mocowane są do przegrody za pomocą zaprawy klejącej i ewentualnie dodatkowo łączników mechanicznych. Metoda lekka-mokra, do momentu wprowadzenia instrukcji ITB nr 447/2009 [1], funkcjonowała pod nazwą BSO (Bezspoinowy System Ocieplania). W stosunku do BSO, ETICS wprowadziło obowiązek komplementarności poszczególnych elementów docieplenia w ramach konkretnego producenta systemu. W przeszłości znana była praktyka dobierania poszczególnych komponentów systemu pochodzących od różnych producentów. Obecnie ETICS wyklucza taką możliwość. Stosowane aktualnie systemy ETICS możemy rozróżnić z uwagi na rodzaj zastosowanego materiału termoizolacji (np. styropian ekspandowany, styropian ekstrudowany, wełna mineralna, pianka rezolowa) oraz rodzaj zastosowanego tynku cienkowarstwowego (np. tynk mineralny, tynk akrylowy, tynk silikatowy, tynk silikonowy, tynk silikatowo-silikonowy).

## Uszkodzenia systemów ociepleń

Błędy i nieprawidłowości związane z zagadnieniami stanu ochrony cieplnej budynków mogą mieć zróżnicowane pochodzenie.

Ze względu na ich genezę można je podzielić na 2 grupy [2]:

- błędy zaistniałe na etapie projektowania
- oraz
- błędy powstające na etapie wykonawstwa.

Uszkodzenia komponentów w systemie ETICS mogą także wynikać z czynników niepodlegających powyższej klasyfikacji – chodzi tutaj głównie o uszkodzenia trwałościowe i mechaniczne. Przykład uszkodzenia mechanicznego, związanego z aktem wandalizmu pokazano na fot. 1. Błędy wykonawcze, prowadzące ostatecznie do obniżenia trwałości wbudowanych składowych ETICS, mogą wystąpić na każdym etapie realizacji prac dociepleniowych.



**Fot. 1. Uszkodzenie izolacji termicznej wskutek aktu wandalizmu**



**Fot. 2. Brak zabezpieczenia warstwy termoizolacyjnej przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych**

#### Błędy w przechowywaniu materiału termoizolacyjnego

Przed wbudowaniem w przegrody, termoizolacje powinny być przechowywane w sposób zapewniający nie pogorszenie ich deklarowanych właściwości. Dotyczy to każdego typu izolacji termicznej. Brak zabezpieczenia izolacji może mieć wpływ na trwałość całości układu, doprowadzając m.in. do pogorszenia przyczepności dalszych warstw docieplenia lub zawilgocenia wybranych elementów ścian zewnętrznych.

Kolejnym problemem pojawiającym się na placu budowy jest stosowanie izolacji termicznych niedopuszczonych do powszechnego stosowania w budownictwie. Prowadzi to do występowania na obiektach budowlanych materiałów niespełniających wymagań technicznych w zakresie parametrów fizykomechanicznych.

#### Nieprawidłowo przygotowane podłoże

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno zapewniać bezpieczne zamocowanie ocieplenia. Skutkiem błędnego przygotowania podłoża dla systemów izolacji termicznej może być brak właściwej przyczepności ocieplenia, powodując niemożność spełnienia podstawowego wymagania ustawy Prawo budowlane – bezpieczeństwa użytkowania. Przed rozpoczęciem robót ocieplających należy również zweryfikować, czy wilgotność podłoża nie spowoduje negatywnych konsekwencji w systemie ociepleń (np. należy unikać docieplania bezpośrednio po opadach atmosferycznych lub na nadmiernie zawilgoconych podłożach). Jednym z częstszych przypadków jest brak zachowania wymaganej płaszczyzny podłoża ściennego (brak zachowania pionu), czego skutkiem jest zróżnicowanie grubości docieplenia.

#### Wadliwie mocowana izolacja termiczna

Istnieje wiele nieprawidłowości wykonawczych związanych z wadliwym mocowaniem termoizolacji do ścian zewnętrznych. Jedną z nich jest zastosowanie różnych mas klejących. Innym częstym błędem mocowania termoizolacji jest brak pasmowo-punktowego sposobu nanoszenia kleju. Zaniedbywanie wykonania ciągłych pasm kleju na krawędziach płyt ma istotny wpływ zarówno na właściwą przyczepność izolacji termicznej do ściany, jak i na bezpieczeństwo pożarowe budynku.

Inną nieprawidłowością jest używanie zbyt małej ilości kleju w polach punktowych, nie zapewniając wymaganej powierzchni pokrycia klejem termoizolacji. Inną powszechną praktyką jest wyrównywanie powierzchni elewacji przy użyciu zaprawy klejowej, co może doprowadzić do przekroczenia wymaganej grubości warstwy kleju po dobitu płyty do pożądanego położenia (nie powinna być większa niż 1 cm). W przypadku ścian przyziemia poważnym błędem, skutkującym uszkodzeniem lub deformacją styropianu ekspandowanego, jest układanie docieplenia na powierzchni pokrytej izolacją wodochronną na bazie rozpuszczalników organicznych.

#### Błędne wykonanie łączników mechanicznych

Mocowanie termoizolacji łącznikami mechanicznymi jest szczególnie ważne w przypadku budynków wysokich, m.in. ze względu na oddziaływanie wiatru. Błędy popełnione podczas jego wykonywania mogą spowodować uszkodzenie systemu oraz zagrożenie bezpieczeństwa użytkowania. Znane są przypadki zastosowania zbyt małej liczby łączników mechanicznych np. w strefie brzegowej elewacji, prowadząc do poważnych awarii budowlanych.

Innym przykładem jest wadliwe osadzenie łączników związane z nadmiernym zagłębieniem tarczy kołka w ociepleniu, co powoduje naruszenie struktury płyt termoizolacyjnych. Zbyt płytkie osadzenie łącznika sprawia z kolei, że kołek nie zapewnia wymaganego mocowania płyty. Instrukcja ITB nr 447/2009 zaleca stosowanie co najmniej 4-6 łączników na 1 m<sup>2</sup> [1]. Istotna jest długość stosowanych łączników mechanicznych. W przypadku podłoża o dużej wytrzymałości (beton, cegła pełna) minimalna głębokość zakotwienia nie powinna być mniejsza niż 6 cm, a w przypadku podłoża słabszych lub podłoża z pustkami 8-9 cm.

#### Łączenie izolacji termicznej

Nieprawidłowością, mającą wpływ na trwałość układu docieplenia ETICS, jest brak wypełniania styków płyt termoizolacyjnych za pomocą niskoprężnej pianki poliuretanowej lub pasków izolacji termicznej.

Nieprawidłowości wykonawcze w wielu przypadkach dotyczą także materiału wypełniającego szczelinę.

Bywa, że stosuje się w tym celu zaprawę klejącą - spoiny wypełnione zaprawą stanowią liniowe mostki termiczne. Płyty izolacji termicznej należy układać na miankę, z przesunięciem krawędzi, najlepiej o połowę długości płyty. Dotyczy to zwłaszcza krawędzi budynków oraz otworów. Niezrealizowanie powyższego rozwiązania na elewacji budynków może spowodować zarysowania i w późniejszym etapie pęknięcia na powierzchni tynku zewnętrznego.



**Fot. 3. Nieprawidłowe klejenie styropianu uszkodzonego wskutek pożaru**



**Fot. 4. Nieprawidłowe wypełnienie szczelin między wełną mineralną za pomocą pianki poliuretanowej**

#### Błędy związane z wykonaniem warstwy zbrojonej

Jednym z częstych problemów jest niewłaściwe przygotowanie podłoża na termoizolacji pod warstwę zbrojoną. W przypadku płyt styropianowych spotyka się błędy wykonawcze związane z brakiem odpylenia i przeszlifowania powierzchni. By uniknąć uszkodzenia mocowania termoizolacji i ich ewentualnego zwichrowania, wykonywanie warstwy zbrojonej powinno się odbywać nie wcześniej niż po 3 dniach od przyklejenia płyt izolacji termicznej.

Inne nieprawidłowości, dotyczące wykonania warstwy zbrojonej to:

- brak zastosowania siatki zbrojącej
- brak dokładnego wtopienia siatki zbrojącej w warstwie kleju
- niepoprawne naciągnięcie siatki (stosowanie gwoździ do poprawy naciągu)
- wykorzystywanie warstwy zbrojonej do wyrównywania płaszczyzny docieplenia
  - brak wymaganych zakładów siatki zbrojącej
- brak stosowania w części parterowej dwóch warstw siatki zbrojącej lub tzw. siatki pancerniej
  - brak poprawnego mocowania kątowników narożnych.

Błędy popełnione na etapie wykonywania warstwy zbrojonej mogą doprowadzić do zarysowania tynku oraz jego odspajania.

#### Błędy związane z wykonaniem wyprawy tynkarskiej

Nieprawidłowości na tym etapie zazwyczaj nie skutkują groźnymi w aspekcie bezpieczeństwa awariami, jednakże uwidaczniają się najwcześniej. Tynki nie powinny być nakładane przy wysokiej temperaturze,

intensywnym nasłonecznieniu i silnym wietrze, gdyż następuje szybkie i nadmierne odparowanie wody (powstanie rys skurczowych). Świeżo wykonaną powierzchnię tynku należy chronić przed warunkami atmosferycznymi. W przypadku wykonywania tynku na wilgotnym lub mokrym podkładzie mogą wystąpić dodatkowo białe, wapienne wykwyty (tynki mineralne) lub przebarwienia. Niewłaściwe przygotowanie podłoża stanowi jeden z głównych błędów popełnianych w czasie robot tynkarskich. Zbyt szybkie pokrywanie tynkiem cienkowarstwowym świeżego, niedostatecznie związanego podłoża może doprowadzić do utraty przyczepności między warstwami, a w konsekwencji do odspojenia się tynku od podłoża.

Podobny efekt uzyskamy przy braku zastosowania warstwy szczepnej pod wyprawę tynkarską. Innym błędem, popełnianym w trakcie robot tynkarskich, jest niedostosowanie grubości wyprawy do wytycznych producenta systemu. Zbyt duża grubość może doprowadzić do zarysowań tynku, z kolei tynk o zbyt małej grubości ok. 1-2 mm może nie pokryć w wystarczającym stopniu powierzchnię ściany. Jedną z przyczyn powstawania uszkodzeń w warstwie tynku zewnętrznego są nieprawidłowości wynikające z ewidentnego niedbalstwa prowadzenia robot budowlanych - np. brak zapewnienia szczelnych połączeń zróżnicowanych, sąsiadujących ze sobą tynków (np. o zróżnicowanych barwach) będzie powodowało postępującą destrukcję systemu ociepleń. Podobnie nieprawidłowe wykończenia tynków przy balustradach czy parapetach.



**Fot. 5. Brak zastosowania siatki w warstwie zbrojonej**

#### Wpływ błędów wykonawczych na trwałość ETICS

Nieprawidłowości w zakresie ochrony ciepło-wilgotnościowej budynków powstałe na etapie wykonawstwa, mogą wynikać z różnych błędów realizacyjnych. Mogą być związane z niewłaściwym przygotowaniem podłoża pod wykonywane termoizolacje, złym połączeniem elementów termoizolacji z przegrodą budowlaną, użyciem niewłaściwych materiałów termoizolacyjnych lub innych składowych materiałów przegrody budowlanej. Następną wadą są imperfekcje wykonawcze wynikające z niedbalstwa lub braku kompetencji ekip budowlanych.

Częste nieprawidłowości realizacyjne są związane z prowadzeniem prac w nieodpowiednich warunkach pogodowych. Realizacja robot ociepleniowych powinna przebiegać pod ścisłym nadzorem inspektorskim i w warunkach technologicznych zalecanych dla określonego rozwiązania. Trwałość realizowanych przegród

budowlanych zależy od stosowanych technologii ociepleń oraz wiąże się bezpośrednio z oddziałującymi czynnikami, takimi jak opady atmosferyczne, zbyt wysoka lub niska temperatura i nadmierne różnice temperatury oraz wiatr (parcie lub ssanie). Czynniki te mogą negatywnie wpływać na właściwości użytkowe przegród zewnętrznych oraz na intensywność przebiegu niekorzystnych zmian. Oddziaływanie środowiska naruszają strukturę materiałową, a w konsekwencji pogarszają właściwości fizyczne termoizolacji oraz pozostałych komponentów składowych przegrody. Prawidłowo wykonane docieplenie w technologii ETICS będzie odporne na oddziaływanie negatywnych czynników wewnętrznych i zewnętrznych w przewidywanym okresie eksploatacji.

dr inż. Paweł Krause  
Politechnika Śląska

#### Literatura

1. Instrukcja ITB nr 447/2009 Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2009.
2. Krause P., Steidl T., *Uszkodzenia i naprawy przegród budowlanych w aspekcie izolacyjności termicznej*, PWN, Warszawa, 2017.