

ETICS – zasady mocowania mechanicznego izolacji termicznej

Dr inż. Mariusz Garecki, mgr inż. Dariusz Matysik,
Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń (SSO)

Sposoby mocowania ETICS

Do ociepleń ścian zewnętrznych budynków w technologii ETICS wykorzystywane są w najczęściej dwa materiały termoizolacyjne: odpowiednie płyty styropianowe (EPS) oraz płyty z wełny mineralnej (MW) fasadowej i lamelowej.

Zarówno w fazie projektowania, jak i w trakcie prowadzenia prac związanych z ociepleniem ścian zewnętrznych budynków aspekt mocowania ocieplenia do podłoża (ściana) jest kluczowy dla trwałości i bezpieczeństwa użytkowania systemu ociepleń. Szczególna uwaga w tym artykule zostanie poświęcona tzw. systemom ociepleń mocowanym mechanicznie (z wykluczeniem stelaży mocujących). Mocowania systemu ociepleniowego do powierzchni ścian można realizować różnymi sposobami. Poniżej te najbardziej upowszechnione w naszym kraju.

- **Systemy klejone.** Wszelkie siły działające na układ ociepleniowy i go obciążające, przenoszone są na podłoże nośne za pośrednictwem zaprawy klejącej stanowiącej połączenie pomiędzy termoizolacją a podłożem.
- **Systemy klejone z dodatkowym mocowaniem mechanicznym za pomocą łączników mechanicznych.** Założenie dokładnie jak na wstępie z dodatkowym zastosowaniem łączników mechanicznych popularnie zwanych kołkami albo dyblami, pełniącymi funkcję mocowania wspomagającego, przeciwdziałającego przede wszystkim ssącej sile wiatru.
- **Systemy mocowane mechanicznie.** Wszelkie siły działające na układ ociepleniowy i go obciążające przenoszone są na podłoże nośne za pośrednictwem łączników mechanicznych, jednakże bez pominięcia zaprawy klejącej stanowiącej mocowanie dodatkowe, przy jednoczesnym częściowym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy termoizolacją a podłożem.

Łączniki mechaniczne do systemów ociepleń ETICS

Należy mieć zawsze na uwadze fakt, iż w przypadku wyboru sposobu mocowania mechanicznego systemu ociepleń dobór właściwych łączników mechanicznych staje się szczególnie istotny. Ich rodzaj, liczba oraz rozmieszczenie powinno zostać uwzględnione w projekcie technicznym ocieplenia opracowanym dla konkretnego budynku. Wybór łącznika jest zależny od kilku czynników w tym szczególnie od: rodzaju

materiału ściennego, z jakiego jest lub będzie wzniesiony budynek, jego wysokości, usytuowania oraz od rodzaju i grubości termoizolacji. W tym miejscu należy zaznaczyć, że z uwagi na zmieniające się przepisy forma i zakres dokumentacji technicznej (projektowej) związanej z ociepleniem danego budynku powinna odpowiadać aktualnie obowiązującym regulacjom prawnym. Na rynku mamy wiele rodzajów łączników mechanicznych mających dopuszczenie do zastosowania w systemach ociepleń ETICS. Do najbardziej klasycznych należą łączniki tworzywowe z trzpieniem tworzywowym często utwardzanym, oferowane są także trzpienie tworzywowo-stalowe. W tego rodzaju łącznikach trzpienie najczęściej są wbijane. Kolejny rodzaj to łączniki tworzywowe z trzpieniem stalowym wbijanym lub wkręcany. Takie łączniki, w celu minimalizowania punktowego mostka termicznego, jaki powodują w okładzinie z termoizolacji, mają na trzpieniu (wbijane) lub śrubie (wkręcane) dodatkowy obrzysk lub element zespolony z tworzywa sztucznego. Minimalizowanie punktowego mostka termicznego realizuje się również poprzez wsunięcie do tulei łączącej talerzyk z korpusem specjalnej zatyczki z materiału termoizolacyjnego. Istnieją również łączniki wykonane w całości ze stali, przewidziane do specjalistycznych zastosowań, gdzie wymagania odporności na działanie ognia dotyczą także samych łączników. Taki przypadek jest praktycznie niespotykany w naszym kraju na elewacjach budynków.

Warunki doboru łącznika mechanicznego

Wybierając łącznik mechaniczny, należy brać pod uwagę kilka czynników, które wpływają na taki rodzaj zamocowania. Do najważniejszych należą:

- rodzaj i grubość termoizolacji,
- rodzaj i nośność podłoża (ściana nośna lub warstwa osłona ściany).

Odnosząc się do pierwszego z kryterium wyboru łącznika, należy podkreślić przede wszystkim, że tzw. wełna lamelowa ze względu na układ włókien (prostokątne do powierzchni płyty) wymaga zastosowania łączników z poszerzoną średnicą talerzyka, najczęściej poprzez zastosowanie dodatkowej systemowej podkładki pod talerzyk o średnicy 140 mm. Przyjętą praktyką jest używanie do zamocowania płyt ze styropianu łączników z trzpieniem tworzywowym, a do

welny mineralnej z trzpieniem stalowym. SSO rekomenduje, w przypadku wykorzystania metody mechanicznego mocowania ocieplenia, stosowanie łączników z trzpieniem stalowym w każdym przypadku. Łączniki te mają wyższe parametry nośności, a ich zamocowanie jest przeważnie skuteczniejsze i lepiej kontrolowane – zwłaszcza w przypadku trzpieni wkręcanych.

W kontekście wpływu podłoża na wybór łączników z pomocą przychodzą kategorie określone przez:

- kategorię użytkową A – beton zwykły,
- kategorię użytkową B – cegła pełna ceramiczna i pełna silikatowa,
- kategorię użytkową C – materiały szczelinowe: cegła dziurawka, kratówka, pustaki ceramiczne,
- kategorię użytkową D – beton lekki,
- kategorię użytkową E – autoklawizowany beton komórkowy oraz dodatkową kategorię użytkową, obejmującą drewno i płyty drewnopodobne.

Najczęściej łączniki z trzpieniem stalowym mają na talerzyku oznaczenie kategorii podłoża, co jednoznacznie określa ich przeznaczenie.

Łączniki mechaniczne do stosowania w ociepleniach ETICS traktowane są jako wyroby budowlane. Ich użycie w obiekcie budowlanym wpływa bowiem na określone wymagania podstawowe, jakie te obiekty muszą spełnić, a są nimi np. bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe. Dlatego aby można je było zastosować w budownictwie, muszą być uprzednio poprawnie wprowadzone do obrotu – zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Dla każdego typu łącznika do ociepleń ETICS stosowanego w naszym kraju powinien być wydany i aktualny w czasie stosowania jeden z poniżej wymienionych dokumentów:

- Aprobata Techniczna (AT) – dokument dziś już nie wydawany, ale wyroby objęte AT mogą być stosowane do momentu utraty ważności dokumentu,
- Krajowa Ocena Techniczna (KOT) – dokument, który w krajowym systemie wprowadzania wyrobów wydawany jest w miejsce AT,
- Europejska Ocena Techniczna (ETA).

W każdym z ww. dokumentów w odniesieniu do łączników znajdują się informacje na temat przeznaczenia łącznika, specyfikacje techniczne parametrów i wymagań, jakie dany łącznik powinien spełniać. W tym miejscu należy zwrócić także uwagę na to, że w danym systemie ociepleń oferowanym przez konkretnego systemodawcę powinny być zastosowane jedynie te łączniki (uprzednio poprawnie wprowadzone do obrotu), które definiuje jeden z ww. dokumentów. Jak wynika z powyższego, rodzaj łącznika uzależniony jest między innymi od podłoża, w którym zostanie osadzony. Na etapie projektowania nowego budynku można przyjąć rodzaj łącznika do ociepleń, odnosząc się do kategorii podłoża, a jego nośność na wyrywanie z podłoża przyjmując z jednego z wyżej wymienionych dokumentów odniesienia – więc zadanie jest relatywnie łatwe. Nieco inaczej niestety

jest w przypadku budynków już istniejących. Wtedy przeważnie nie wystarczy jedynie ustalenie rodzaju materiału, z jakiego wykonane jest podłoże, bo jego właściwości mogą być różne. W takiej sytuacji zaleca się przeprowadzenie – jako reprezentatywnych – prób wyrywania łącznika z podłoża bezpośrednio na ścianach budynku przeznaczonych do ocieplenia i dopiero wówczas dostosowanie odpowiedniego rodzaju łącznika i jego nośności na wyrywanie do uzyskanych wyników kontroli. W przypadku budynków istniejących należy uwzględnić dodatkowo grubość i stan techniczny ewentualnych innych warstw występujących na materiale właściwego podłoża, np. starej wyprawy tynkarskiej – mając na uwadze, że nie może być ona traktowana jako podłoże nośne i jej grubości nie należy brać pod uwagę w strefie kotwienia łącznika.

Długość łącznika uzależniona jest głównie od grubości termoizolacji oraz od długości strefy kotwienia. Niezmiennie, od wielu już lat, podstawą obliczenia zalecanej długości do konkretnego zadania jest prosty i wielokrotnie sprawdzony poniższy wzór:

$$L \geq h_{ef} + a_1 + a_2 + d_a$$

gdzie:

L – całkowita długość łącznika,

h_{ef} – minimalna głębokość zakotwienia w nośnym podłożu,

a_1 – łączna grubość starych, istniejących warstw, np. wypraw tynkarskich,

a_2 – grubość zaprawy klejącej, na której będzie przyklejona termoizolacja,

d_a – grubość termoizolacji.

Należy mieć na uwadze, iż głębokość zakotwienia łącznika winna być liczona od zewnętrznej powierzchni nośnego podłoża, najczęściej ściany nośnej lub osłonowej w przypadku ścian warstwowych. Analizując funkcjonalność łączników i ich nośność na wyrywanie, należy podkreślić, że łączniki z trzpieniem stalowym wkręcanych uzyskują przeważnie wyższe nośności niż inne, np. wbijane.

Istotnym elementem łączników są ich talerzyki, których należyta sztywność eliminuje niebezpieczeństwo oderwania ETICS od podłoża (jego przeciągnięcia) – pomimo zakotwionych w podłożu łączników – zwłaszcza w przypadkach zaistnienia zwiększonego obciążenia spowodowanego wystąpieniem wiatru o wyjątkowej sile.

Łączniki – przygotowanie, rozmieszczenie, montaż

Po przytoczeniu najistotniejszych zagadnień dotyczących wyboru właściwego rodzaju łącznika mechanicznego czas na jego praktyczne, optymalne wykorzystanie.

Zasada, od której nie ma odstępstw – łączniki zawsze mocujemy w miejscach występowania pod płytami materiału termoizolacyjnego kleju użytego uprzednio do przyklejenia płyt. Dlatego tak istotne jest w trakcie ich klejenia stosowanie

tw. metody obwodowo-punktowej z zachowaniem minimalnej powierzchni pokrycia płyty klejem lub powierzchni sklejenia określonej w specyfikacji technicznej systemu, np. Krajowej Ocenie Technicznej lub instrukcji montażu systemodawcy. Wówczas to łącznik przechodząc, stosownie do przyjętego wariantu jego rozmieszczenia, np. przez płytę w jej narożach oraz w części środkowej zawsze napotyka warstwę kleju, co eliminuje, w tych miejscach, ewentualne ugięcie termoizolacji.

Fundamentalnym pytaniem zadawanym przez wykonawców prac jest, po jakim czasie od momentu przyklejenia płyt termoizolacyjnych przystępuje się do ich mocowania łącznikami mechanicznymi? Minimalnym czasem są przeważnie 24 godziny od ww. etapu pod warunkiem, że panują tzw. optymalne warunki dotyczące temperatury i wilgotności powietrza oraz podłoża. Zaprawa lub masa klejąca musi być wystarczająco związana, aby wykluczyć zagrożenia ewentualnego jej spękania podczas wiercenia otworów i osadzania łączników mechanicznych. Trzeba jednak podkreślić, że minimalny czas od przyklejenia do mocowania mechanicznego płyt powinien być zawsze przyjęty taki, jaki podaje systemodawca (zależnie od rodzaju zaprawy i/lub masy klejącej). Najkrótsze czasy wiązania uzyskują kleje poliuretanowe w formie pianek używane do klejenia płyt styropianowych.

Przygotowanie miejsca osadzenia łącznika polega na wywierceniu otworu przez warstwę materiału ociepleniowego, warstwę kleju oraz w podłożu. Stosowanie do danego typu łącznika otwór powinien mieć wymaganą średnicę i głębokość w podłożu. Sposób wiercenia powinien być dopasowany do rodzaju materiału występującego w podłożu. Wyróżniamy dwa sposoby przygotowania otworu:

- wiercenie bez udaru – obrót wiertła bez dodatkowych uderzeń (udaru) – materiały o niskiej wytrzymałości mechanicznej (pustaki szczerlinowe, gazobeton);
- wiercenie z udarem – obrót wiertła z jednoczesną, dodatkową znaczną liczbą lekkich uderzeń – materiały o wysokiej wytrzymałości mechanicznej i zwartej strukturze (cegła pełna, beton).

Otwory o założonej średnicy i głębokości – dostosowane do konkretnego łącznika i podłoża – wiercimy prostopadle do płaszczyzny podłoża (np. ściana), pamiętając o każdorazowym usunięciu pyłu (zwiercin) z ich wnętrza. Głębokość zamierzonego otworu nie może być większa od grubości ściany – optymalnym rozwiązaniem jest wywiercenie otworu o ok. 10 mm głębszego od wymaganej głębokości osadzenia łącznika. Średnicę wiertła należy uprzednio dopasować do średnicy korpusu łącznika.

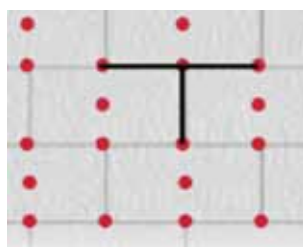
Jak już wspomniano, liczba, rodzaj i rozmieszczenie łączników winno zostać ujęte w projekcie technicznym ocieplenia lub innej, stosownie do inwestycji formie dokumentacji, niemniej minimalna liczba łączników nie powinna być mniejsza niż 4 szt./m² – w przypadku styropianu i 6 szt./m² – w przypadku wełny mineralnej fasadowej typu.

W celu minimalizowania tzw. punktowego mostka termicznego, jaki generuje łącznik mechaniczny w okładzinie termoizolacyjnej, stosuje się różne zabiegi techniczne, o których wspomniano wyżej. Oprócz tzw. mocowania powierzchniowego łączników mamy również tzw. mocowanie zagłębione z zatyczką z termoizolacji. Mostek termiczny minimalizuje się także, izolując stalowy trzpień tworzywem sztucznym o istotnie niższej przewodności cieplnej od stali. Innym rozwiązaniem jest wsunięcie do tulei łącznika zamykającego dostęp do niżej osadzonego trzpienia zatyczki z termoizolacji. Pierwszy ze sposobów osadzenia łącznika polega m.in. na zlicowaniu talerzyka z termoizolacją i taki sposób popularnie zwany jest montażem powierzchniowym. Bywa jednak, że obserwuje się błędy podczas takiego montażu: za płytkie lub za głębokie osadzenie łącznika. Skutkiem braku zlicowania talerzyka łącznika z powierzchnią termoizolacji są punktowe uwypuklenia. Tak sytuacja generuje pocienienie w tych miejscach warstwy zbrojonej i jej osłabienie. Często skutek uwypukleń można obserwować również na powierzchni tynku w formie tzw. przetarcia (plamy bez faktury).

Nadmierne zagłębienie talerzyka łącznika w termoizolacji przy montażu powierzchniowym generuje wypełnienie powstałego w ten sposób zagłębienia zaprawą lub masą klejącą, co z kolei skutkuje punktową zmianą grubości warstwy zbrojonej. Bywa, że te miejsca absorbują więcej wilgoci z otoczenia niż obszar o jednolitej grubości warstwy, przez co w połączeniu z pewnym punktowym mostkiem termicznym są widoczne w innej tonacji kolorystycznej – potęgują w ten sposób tzw. efekt biedronki.

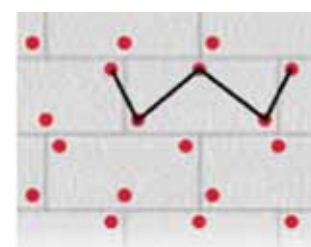
Drugim, coraz bardziej popularnym, a co najważniejsze racjonalnym, eliminującym wymienione błędy wykonawcze jest montaż zagłębiony, realizowany w ten sposób, że łącznik albo przy użyciu specjalnego narzędzia sprężającego termoizolację albo w wyfrezowanym cylindrycznym otworze osadzany jest głębiej od lica termoizolacji o około 15 mm, a następnie, po osadzeniu łącznika wypełniany tzw. zaślepką – dopasowany do otworu krążek termoizolacji licujący z powierzchnią termoizolacji. Rozmieszczenie łączników na płycie powinno być przede wszystkim równomierne. Można wyróżnić dwa powszechnie stosowane sposoby

Mocowanie typu T

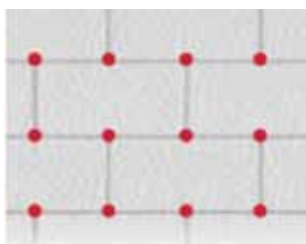
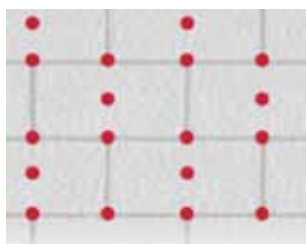
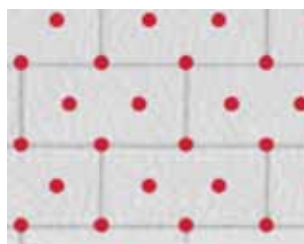


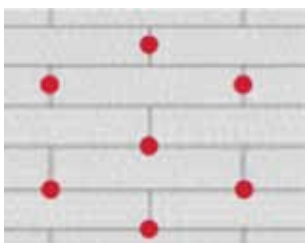
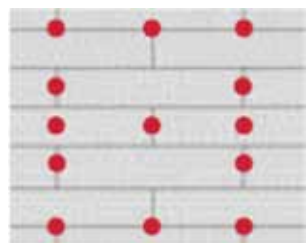
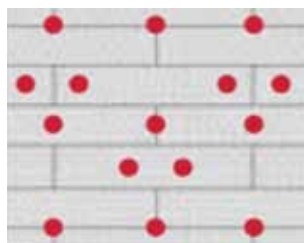
Rys. 1. Mocowanie w narożnikach, na łączeniu płyt oraz w części środkowej

Mocowanie typu W



Rys. 2. Mocowanie naprzemiennie, w części pełnej płyty – blisko narożników

4 sztuki na 1 m²

 6 sztuk na 1 m²

 8 sztuk na 1 m²

Rys. 3. Rozmieszczenie łączników mocujących płyty styropianowe

 4 sztuki na 1 m²

 6 sztuk na 1 m²

 8 sztuk na 1 m²

Rys. 4. Przykłady mocowania lamelowej wełny mineralnej

rozmieszczenia łączników mocujących ocieplenie zobrazowanych na rysunkach 1 i 2.

Natomiast przykładową liczbę i rozmieszczenie łączników mocujących płyty styropianowe oraz z wełny mineralnej przedstawiono na rysunkach 3 i 4.

Przy użyciu do ocieplenia elewacyjnej wełny lamelowej rekomendowane jest użycie wcześniej wspomnianych kołnierzy/talerzyków dociskowych o poszerzonej średnicy.

Podsumowanie

Błędnie, niestarannie przygotowane podłoże, stosowanie niewłaściwych łączników mechanicznych bądź też ich wadliwe osadzenie niejednokrotnie może skutkować pojawieniem się w okresie eksploatacji systemu ociepleń usterek o zróżnicowanym charakterze i rozmaitej skali. Dlatego tak ważne jest, aby na każdym etapie, poczynając od przygotowania dokumentacji, poprzez montaż systemu, w tym przedmiotowych łączników mechanicznych, nadzór nad robotami, a kończąc na właściwej eksploatacji budynku – stosować się do właściwych przepisów i regulacji technicznych. Niniejsze opracowanie nie rozpatruje wszystkich kwestii związanych z mocowaniem mechanicznym ocieplenia i ma w charakter ogólny, sygnalizujący jedynie problematykę związaną z mocowaniem mechanicznym ETICS.

Szczegółowymi informacjami na temat łączników mechanicznych dysponują ich producenci, którzy na bieżąco uaktualniają opracowania zarówno dotyczące zagadnień mocowania ETICS, jak też nieustannie poszerzają asortyment swoich wyrobów o nowe technicznie lepsze rozwiązania. Starają się nie tylko uwzględniać najnowszy poziom wiedzy, ale i dotrzymać kroku zmieniającemu się rynkowi budowlanemu, kreując i wdrażając coraz to nowocześniejsze i innowacyjne rozwiązania.

Wszystkim dociekliwym, pragnącym pogłębić swoją wiedzę i uzyskać więcej informacji, z konieczności nieprzekazanych w niniejszym opracowaniu rekomendujemy zapoznanie się z wydawnictwami firm specjalizujących się w zakresie zamocowań ociepleń ETICS, których treść z pewnością odpowie na dodatkowe pytania, jakie nasuwają się po lekturze tego artykułu. Poprawne zaprojektowanie, a co za tym idzie późniejsze poprawne wykonanie wpływa na niezawodne funkcjonowanie mechanicznego mocowania systemów ociepleń. Zdający sobie z tego doskonale sprawę producenci oferujący kompletne systemy ETICS oraz producenci elementów uzupełniających do tychże systemów (w tym właśnie łączników), zrzeszeni w Stowarzyszeniu na Rzecz Systemów Ociepleniowych (SSO), podjęli współpracę z dr. inż. Mariuszem Gaczkim z Instytutu Konstrukcji Budowlanych Politechniki Poznańskiej, w efekcie której opracowano Kalkulator Łączników SSO – narzędzie do obliczania oddziaływań wiatrowych oraz potrzebnej liczby łączników, adresowane głównie do projektantów ociepleń.

Podstawowymi założeniami poprzedzającymi podjęcie wysiłku związanego z pracami przy ww. kalkulatorze było stworzenie narzędzia do prowadzenia obliczeń według właściwych procedur. Nie bez znaczenia dla inicjatorów tego przedsięwzięcia było także to, aby samo wprowadzanie niezbędnych danych, nawigacja na każdym z etapów, a także wariantowanie rozwiązań i ich analiza oraz forma otrzymanych wyników były optymalne, jednoznaczne i czytelne. Kalkulator Łączników SSO można bezpłatnie pobrać ze strony Stowarzyszenia na Rzecz Systemów Ociepleń www.systemyocieplen.pl i w pełnym zakresie wykorzystywać do własnych obliczeń, na zasadach określonych we wstępie do programu. Zainteresowanych zapraszamy do zapoznania się z owym narzędziem i skorzystania z niego – wyrażając nadzieję, że okaże się ono pomocne w pracy zawodowej.