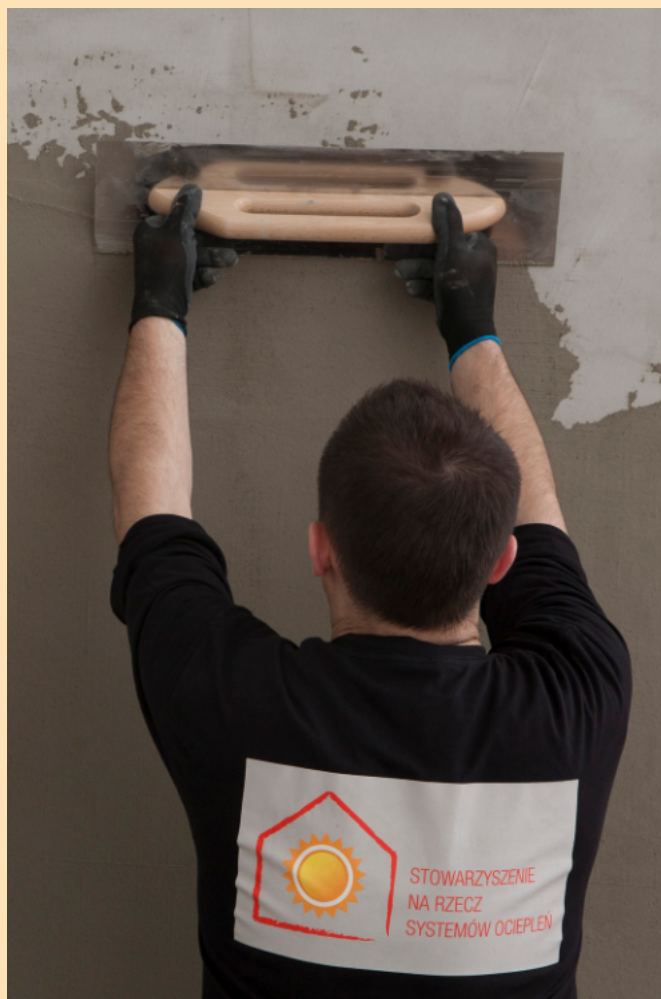




STOWARZYSZENIE
NA RZECZ
SYSTEMÓW OCIEPLEŃ



ETICS

**WARUNKI TECHNICZNE WYKONAWSTWA,
OCENY I ODBIORU ROBÓT ELEWACYJNYCH
Z ZASTOSOWANIEM ETICS**

WYTYCZNEETICS

WARUNKI TECHNICZNE WYKONAWSTWA, OCENY I ODBIORU ROBÓT ELEWACYJNYCH Z ZASTOSOWANIEM ETICS

wydanie 05/2019

© Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń



STOWARZYSZENIE
NA RZECZ
SYSTEMÓW OCIEPLEŃ

Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń
ul. Zabraniecka 15, 03-872 Warszawa
Email: info@systemyocieplen.pl
www.systemyocieplen.pl

**WYTYCZNE ETICS
WARUNKI TECHNICZNE WYKONAWSTWA, OCENY
I ODBIORU ROBÓT ELEWACYJNYCH Z ZASTOSOWANIEM ETICS**

SPIS TREŚCI

WSTĘP	6
Jednostka opracowująca	6
Przedmiot opracowania	6
Cel opracowania	7
Zakres opracowania	7
Klasyfikacja systemów	8
FORMALNO-PRAWNE PODSTAWY ROZPOCZĘCIA I PROWADZENIA ROBÓT	8
Wymagania formalno-prawne dotyczące wprowadzenia ETICS do obrotu i ich stosowania	8
ETICS – niezależnie od tego, z jakiego aktu prawnego zaczerpnijemy definicję – ze względu na to, że składają się z więcej niż dwóch, a najczęściej minimum kilku elementów, stanowią zestawy (wyrobów)	9
Dokumenty zezwalające na wprowadzenie ETICS do obrotu	9
Uczestnicy rynku budowlanego	10
Istotne etapy związane z prawidłowym przebiegiem ogółu prac z ETICS	11
Wymaganie bezpieczeństwa pożarowego dla ścian zewnętrznych budynków wysokich i wysokościowych	11
OGÓLNE UWAGI I WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE ROBÓT OCIEPLENIOWYCH	12
Rozpoczęcie robót ociepleniowych może nastąpić dopiero, gdy:	12
Przy wykonywaniu prac ociepleniowych należy bezwzględnie przestrzegać reżimu technologicznego, a w szczególności:	12
Transport i magazynowanie zestawów ETICS	12
PRZEBIEG PRAC ZWIĄZANYCH Z WYKONYWANIEM ETICS	13
Podłoża i ich przygotowanie	13
Uwagi ogólne	13
Wymagania techniczne dotyczące podłoży pod mocowanie systemów ociepleń	13
Wymagania fizyko-chemiczne	13
Wymagania geometryczne	13
Ocena podłoża	13
Uwagi ogólne	13
Metody oceny podłoża	14
Przygotowanie podłoża	15
Podłoża z elementów murowych	15
Podłoża z betonu	16
Podłoża pokryte tynkami i farbami mineralnymi	17
Podłoża pokryte tynkami i farbami na spoiwie organicznym	18
Gruntowanie podłoża	18

Montaż listwy cokołowej	18
Łączenie listew cokołowych w narożach budynków	19
Przyklejanie płyt termoizolacyjnych	19
Przygotowanie zaprawy klejącej	19
Nakładanie kleju na płyty termoizolacyjne	19
Metoda obwodowo-punktowa	19
Metoda grzebieniowa	20
Metoda obwodowa przy klejach PU	20
Uwagi dodatkowe	20
Montaż płyt termoizolacyjnych	21
Szlifowanie materiału termoizolacyjnego	22
Mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych	22
Informacje ogólne	22
Wymagana długość łączników	24
Wymagana ilość i rozkład łączników	25
Montaż łączników mechanicznych	27
Obróbki blacharskie	27
Ocieplenie ścian w strefach narażonych na wilgoć i wodę rozbryzgową	27
Obróbka szczególnych miejsc elewacji	28
Szczeliny dylatacyjne	28
Wykonanie szczelin dylatacyjnych z zastosowaniem profilu dylatacyjnego ściennego lub narożnego	28
Wykonanie szczelin dylatacyjnych bez użycia profili	28
Ościeża okien i drzwi	28
Ochrona narożników i krawędzi	29
Wykonanie warstwy zbrojonej	29
Zbrojenie przy narożach okien, drzwi i innych otworów w elewacji	29
Warstwa zbrojona	29
Wyprawa zewnętrzna	30
Środek gruntujący pod tynki	30
Masy i zaprawy tynkarskie	30
DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA POWIERZCHNI I KRAWĘDZI PODŁOŻA ETAPACH POŚREDNICH ORAZ STANU WYKOŃCZONEGO OCIEPLENIA JELEWACJI	31
Informacje wstępne	31
Normatywne odchylenia podłoża (stanów surowych)	31
Konstrukcje murowe	32
Konstrukcje żelbetowe monolityczne	33
Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów betonowych	33
Konstrukcje montowane swobodnie	33
Konstrukcje montowane w sposób wymuszony	34
Dopuszczalne odchylenia powierzchni wykończonych	35
Informacje wstępne – odmiany i kategorie tynków	35
Dopuszczalne odchylenia powierzchni i krawędzi cienkowarstwowych tynków strukturalnych	35
Normatywne odchylenia podłoża i stanów wykończonych wg normy DIN 18202	36
Ocena wizualna wyglądu zewnętrznego wypraw tynkarskich	37
KONTROLA WYKONANIA OCIEPLENIA	37
NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY PRZY WYKONYWANIU ETICS	38
STOWARZYSZENIE NARZECZ SYSTEMÓW OCIEPLEŃ	43

WYTYCZNE ETICS

WARUNKI TECHNICZNE WYKONAWSTWA, OCENY I ODBIORU ROBÓT ELEWACYJNYCH Z ZASTOSOWANIEM ETICS

© STOWARZYSZENIE NA RZECZ SYSTEMÓW OCIEPLEŃ WYDANIE 03/2015

WSTĘP

Jednostka opracowująca

Warunki techniczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zestawów wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych metodą bezspoinową ETICS (z ang. External Thermal Insulation Composite Systems – złożony system izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi), nazywane dalej WARUNKAMI, powstały w wyniku współpracy firm produkujących i kompletujących ETICS oraz należących do Stowarzyszenia na Rzecz Systemów Ociepleń.

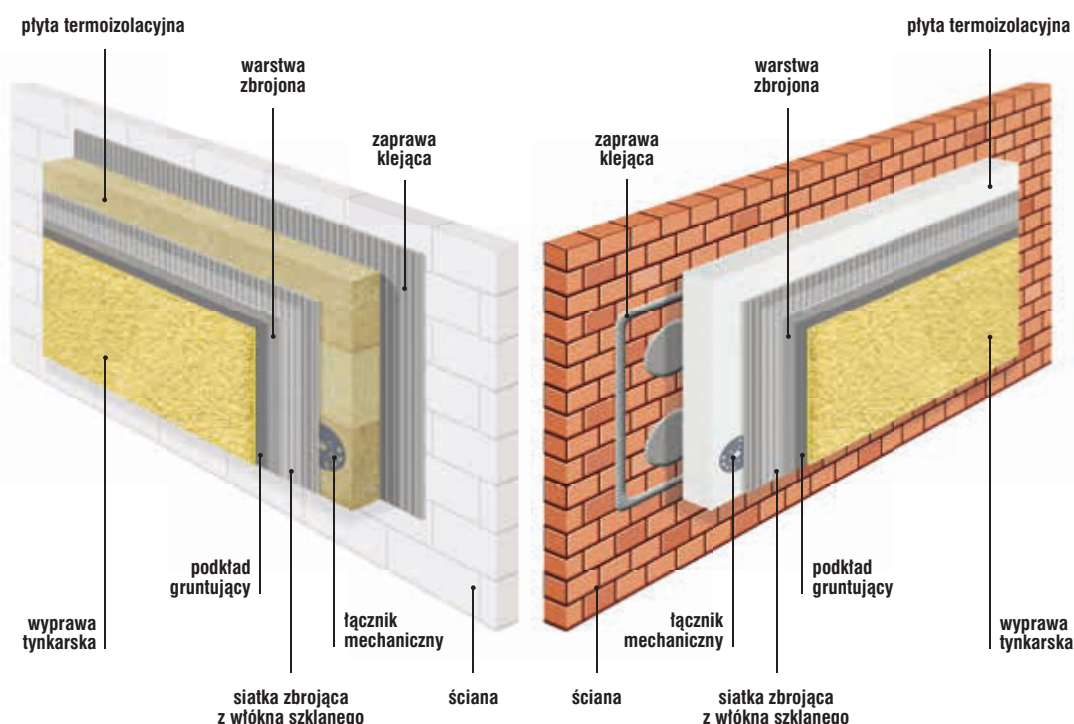
Przedmiot opracowania

WARUNKI zostały opracowane przy założeniu użycia składników zestawów ETICS o standardowych parametrach, z uwzględnieniem zastosowania standardowych technologii i warunków aplikacji. Zaznacza się, że każdy z producentów/systemodawców ETICS może, w odniesieniu do wybranych produktów będących składnikami danego ETICS, we własnym zakresie zalecać (bazując na własnej wiedzy i doświadczeniu oraz przepisach) technologie i warunki odbiegające od tych wskazanych w niniejszym opracowaniu, pod warunkiem ich opisania w kartach technicznych produktów i systemów – zgodnie z treścią specyfikacji technicznej danego ETICS.

Przedmiotem WARUNKÓW jest technologia ocieplania ścian zewnętrznych budynków istniejących i nowo wznoszonych zespolonymi systemami izolacji cieplnej pokrytymi cienkowarstwowymi, strukturalnymi wyprawami tynkarskimi wykonywanymi metodą bezspoinową, zwana dalej ETICS. W przeszłości metody ocieplenia zbliżone do ETICS znane były jako „metoda lekka mokra” bądź „bezsponowy system ociepleń” (BSO). Obecnie – w wytycznych do europejskich aprobat technicznych dotyczących systemów ocieplania ścian zewnętrznych ETAG 004 – dla tej metody stosuje się określenie ETICS.

Technologia ta może być stosowana tak w budynkach nowych, jak i już istniejących. Metodą ETICS ociepla się elewacje pionowe, możliwe jest także jej zastosowanie na powierzchniach sufitowych i nachylonych, jeśli nie są one narażone na zaleganie wody opadowej i/lub śniegu. Podstawą metody jest użycie odpowiednio dobranych zestawów wyrobów, opracowanych przez producenta systemu ocieplenia, zwanego dalej SYSTEMODAWCĄ. Elementy zestawów wchodzące w skład ETICS mogą być produkowane przez systemodawcę lub jego dostawców.

ETICS – elementy i schematyczny układ warstw



Cel opracowania

Celem opracowania WARUNKÓW jest usystematyzowanie informacji i podanie ogólnych wskazówek dotyczących prawidłowego zaprojektowania oraz wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych obiektów budowlanych. W szczególności:

- upowszechnienie aktualnego stanu wiedzy technicznej,
- stworzenie podstawy do partnerskiej współpracy inwestorów, producentów i wykonawców,
- określenie jasnych i jednolitych reguł służących zasadom wolnej konkurencji,
- stworzenie bazy pod ustalanie kryteriów prowadzenia i odbioru robót, aby eliminować występowanie konfliktów, a w razie ich pojawienia się – wspierać wyjaśnianie rozbieżności.

Zakres opracowania

WARUNKI opisują sposób wykonywania robót ociepleniowych, określają metody oceny podłoża wraz z niezbędnymi czynnościami przygotowawczymi oraz zawierają wymagania dotyczące odbioru robót. Adresowane są do wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego związanego z wykonywaniem ociepleń ścian zewnętrznych budynków tzn. inwestorów, inspektorów nadzoru, firm wykonawczych, kierowników budów oraz projektantów. Opracowanie zawiera podstawowe informacje na temat ETICS, które z założenia są regularnie rozszerzane i aktualizowane. Wydanie to zastępuje poprzednie edycje „Wytycznych wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zewnętrznych, zespolonych systemów ocieplenia ścian”.

Projektując i wykonując ocieplenie z zastosowaniem ETICS, należy kierować się aktualnie obowiązującymi przepisami, zakresem zastosowania i parametrami technicznymi danego układu ociepleniowego, opisanymi w jego Deklaracji Właściwości Użytkowych i dokumentach towarzyszących a także wytycznymi i instrukcjami producenta.

Klasyfikacja systemów

Istniejące rozwiązania ETICS, w zależności od ich przeznaczenia, charakteryzuje różnorodność rozwiązań technicznych i rodzaj użytych materiałów składowych. Najczęściej systemy klasyfikuje się według następujących kryteriów:

ze względu na rodzaj materiału termoizolacyjnego:

- z płytami styropianowymi EPS,
- z płytami z wełny mineralnej MW,
- z innymi materiałami (takimi jak np. polistyren ekstrudowany XPS, szkło piankowe, płyty z piany poliuretanowej PIR lub PUR, płyty z piany fenolowej /rezolowej/ PF), o ile przewidziane są w specyfikacji systemu.

ze względu na sposób zamocowania materiału termoizolacyjnego:

- K lejowy. Wszelkie siły działające na układ ociepleniowy i go obciążające, przenoszone są na nośne podłoże (najczęściej ściany) za pośrednictwem zaprawy klejowej stanowiącej połączenie pomiędzy wybranym termoizolatorem, a podłożem.
- Klejowy z dodatkowym zamocowaniem mechanicznym. Vide wariant 1-szy – z uzupełniającymi łącznikami mechanicznymi (popularnie zwanymi kołkami/dyblami), pełniącymi funkcję mocowania dodatkowego, przeciwdziałającego przede wszystkim ssącej sile wiatru.
- Mechaniczny. Wszelkie siły działające na układ ociepleniowy i go obciążające, przenoszone są na elementy konstrukcyjne (nośne podłoże) za pośrednictwem łączników mechanicznych, jednakże bez pominięcia zaprawy klejowej stanowiącej mocowanie dodatkowe, przy jednoczesnym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy termoizolacją, a ścianą obiektu.

z względu na stopień rozprzestrzeniania ognia przez ściany wyróżniamy (zgodnie z PN-B-02867:2013-06):

- NRO nierozprzestrzeniające ognia,
 - SRO słabo rozprzestrzeniające.
 - SIRO silnie rozprzestrzeniające ogień
- W ociepleniach praktycznie stosowane są systemy sklasyfikowane jako NRO.

układ niepalne klasyfikowane są jako A1 lub jako:

- A2-s1-s3, d0,
- A2-s2, d0
- A2-s3, d0

gdzie, s – klasyfikacja ze względu na wytwarzanie dymu, d – klasyfikacja ze względu na wytwarzanie płonących i odpadających cząstek/kropli

FORMALNO-PRAWNE PODSTAWY ROZPOCZĘCIA I PROWADZENIA ROBÓT

Wymagania formalno-prawne dotyczące wprowadzenia ETICS do obrotu i ich stosowania

ETICS w rozumieniu przepisów prawa są wyrobami budowlanymi, a tym samym podlegają stosownym regulacjom w zakresie wprowadzania do obrotu, jak i ich późniejszego stosowania. Przepisy prawa (zebrane w kilku aktach prawnych, tj. ustawach i rozporządzeniach) podlegają nieustannym zmianom i modyfikacjom, dlatego intencją autorów niniejszego opracowania jest przede wszystkim zwrócenie uwagi wszystkich uczestników procesu budowanego na wagę tego zagadnienia, poprzez odniesienie się do aktualnych wymagań w tym zakresie.

Z uwagi na charakter niniejszego opracowania i podstawowe przeznaczenie owo odniesienie ma formę uproszczoną i ogólną. Wszyscy uczestnicy procesu wprowadzania wyrobów, jak i procesu inwestycyjnego, każdorazowo powinni dokonać analizy aktualnych przepisów i wymagań w nich zawartych oraz się do nich stosować.

Szczegółowe zasady wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu opisane są w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami). Zgodnie z definicją zawartą w art. 2 ust. 1 wyrobem budowlanym może być rzecz ruchoma, bez względu na sposób jej przetworzenia, przeznaczona do obrotu, wytworzona w celu stosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzona do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych.

Podobną definicję wyrobu budowlanego zawiera Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych na terenie Unii Europejskiej. Rozporządzenie dodatkowo doprecyzowuje pojęcie „zestaw” – które oznacza wyrób budowlany wprowadzony do obrotu przez jednego producenta, jako zestaw co najmniej dwóch odrębnych składników, które muszą zostać połączone, aby mogły zostać wmontowane w obiektach budowlanych.

ETICS – niezależnie od tego, z jakiego aktu prawnego zaczerpnijemy definicję – ze względu na to, że składają się z więcej niż dwóch, a najczęściej minimum kilku elementów, stanowią zestawy (wyrobów)

Podstawowymi komponentami zestawu ETICS są:

- zaprawa lub masa klejąca do mocowania płyt materiału termoizolacyjnego,
- płyty materiału termoizolacyjnego,
- łączniki mechaniczne (o ile występują w przyjętej metodzie mocowania),
- zaprawa lub masa klejąca do zatapiania siatki zbrojącej,
- siatka zbrojąca,
- środek gruntujący pod wyprawę zewnętrzną – stosowany opcjonalnie zależnie od rozwiązania,
- cienkowarstwowa zaprawa lub masa tynkarska o zróżnicowanej fakturze,
- farba elewacyjna wraz z podkładem dostosowanym do rodzaju farby – stosowane opcjonalnie, zależnie od systemu.

Dodatkowo w rozwiązaniu systemowym należy stosować materiały uzupełniające przeznaczone do wykańczania miejsc szczególnych na elewacjach, np. listwy cokołowe, profile narożnikowe i dylatacyjne, listwy kapinosowe.

Dokumenty zezwalające na wprowadzanie ETICS do obrotu

Do zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym można użyć jedynie wyrobów budowlanych (zestawów), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W Polsce funkcjonują dwa podstawowe systemy, zgodnie z którymi można wprowadzić wyrób budowlany do obrotu:

- tzw. system europejski, który stosowany jest dla wyrobów (w tym zestawów) objętych zharmonizowaną specyfikacją techniczną, tj. normą zharmonizowaną lub Europejską Oceną Techniczną. W tym systemie dla zestawów wyrobów ETICS taką zharmonizowaną specyfikacją techniczną są Europejskie Oceny Techniczne. Wyroby wprowadzone do obrotu w tym systemie powinny być oznakowane znakiem CE, a wprowadzający ów wyrób do obrotu powinien dla niego wystawić Deklarację Właściwości Użytkowych.

- tzw. system krajowy, który stosowany jest dla wyrobów (w tym zestawów) nieobjętych zharmonizowaną specyfikacją techniczną. W tym systemie dla rozwiązań technicznych, jakimi są ETICS specyfikacją techniczną jest Krajowa Ocena Techniczna. Wyrób wprowadzony w tym systemie powinien być oznakowany znakiem budowlanym [B], a wprowadzający ten wyrób do obrotu zobowiązany jest wystawić Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych.

Wszyscy uczestnicy procesu budowlanego powinni w szczególności uwzględnić przy realizacji każdego z etapów owego procesu dokumenty związane z danym ETICS – zależnie od systemu jego wprowadzenia do obrotu:

- w tzw. systemie europejskim:
 - Deklarację Właściwości Użytkowych,
- w tzw. systemie krajowym:
 - Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych.

Wymienione dokumenty powinny być ważne w momencie, w którym będą wykorzystywane, oraz powinny mieć formę i treść zgodną ze szczegółowymi wymaganiami indywidualnych przepisów prawa. Uzupelnieniem tych dokumentów powinny być firmowe wytyczne producentów, opisujące kompleksowo warianty rozwiązań materiałowych i technologii wykonania. Obowiązkiem korzystających z tych dokumentów jest zapoznanie się z ich treścią oraz stosowanie się w nich.

Uczestnicy rynku budowlanego

Zgodnie z Art. 17 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami), której aktualny tekst jednolity zawarty jest w Obwieszczeniu Marszałka Sejmu RP z dnia 2 października 2013 r. [...], uczestnikami procesu budowlanego są:

- Inwestor,
- Projektant,
- Kierownik budowy,
- Inspektor nadzoru inwestorskiego.

W przywołanej ustawie opisane zostały szczegółowo prawa, obowiązki oraz odpowiedzialności każdego z uczestników, dlatego autorzy przedmiotowego opracowania ograniczają się do ich wymienienia. Zwracając przy tym uwagę, że wykonawca prac związanych z ETICS, mimo że nie jest wymieniony wprost z nazwy w przepisach, stanowi ważne ogniwo tego procesu. Zajmuje się bowiem w sposób bezpośredni wbudowaniem elementów ETICS.

Istotne etapy związane z prawidłowym przebiegiem ogółu prac z ETICS

Ważnymi, ściśle związanymi ze sobą etapami procesu inwestycyjnego, w tym także związanego ze stosowaniem ETICS, poprzedzającymi realizację prac, są:

- etap projektowania, w trakcie którego tworzona jest i uzgadniana dokumentacja techniczna danego rozwiązania – dostosowana do rodzaju, wielkości realizacji i stopnia jej skomplikowania. Z uwagi na podstawowy cel zastosowania ETICS, na tym etapie powinna być przeprowadzona między innymi szczegółowa analiza ciepłno-wilgotnościowa rozwiązania, z uwzględnieniem aspektów związanych z energooszczędnością obiektu, a także analiza bezpieczeństwa pożarowego. Szczegółowe wymagania w tym zakresie określone są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami). Najnowsze korekty w przywołanym akcie prawnym przyniosło opublikowane w Dzienniku Ustaw z dnia 13 sierpnia 2013 r. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające wspomniane Rozporządzenie.
- etap uzyskiwania pozwolenia na realizację prac, które stosownie do regulacji prawnych może mieć formę pozwolenia na budowę lub zgłoszenia wykonywania robót budowlanych.

Etap realizacji prac związanych z wbudowaniem elementów ETICS – stosownie do rodzaju, wielkości i stopnia skomplikowania inwestycji – powinien być dokumentowany (budowy, protokoły odbioru, rysunki) od momentu przejęcia terenu inwestycji, przez poszczególne fazy realizacji prac (w szczególności robót ulegających zakryciu), aż po odbiór końcowy.

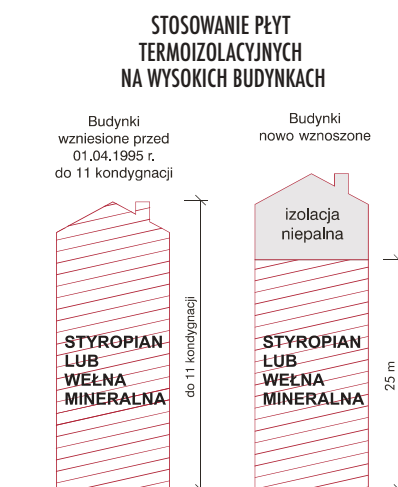
SSO rekomenduje wykorzystanie w tym procesie wydawnictwa zatytułowanego „Niezbędnik Inspektora nadzorującego prace związane z systemami ETICS”.

Autorki Wytycznych zalecają ponadto, aby możliwie każdy proces inwestycyjny związany z wbudowaniem ETICS realizowany był na podstawie stosowanych umów między stronami, w których zostaną opisane prawa i obowiązki oraz zasady rozliczeń, a także ewentualnych gwarancji. SSO rekomenduje wykorzystanie „Załącznika do umowy o wykonanie prac ociepleniowych”.

Wymaganie bezpieczeństwa pożarowego dla ścian zewnętrznych budynków wysokich i wysokościowych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [4] § 216 pkt 8. „W budynku, na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu, okładzina elewacyjna i jej zamocowanie mechaniczne, a także izolacja cieplna ściany zewnętrznej, powinny być wykonane z materiałów niepalnych”.

Wyjątek stanowią budynki mieszkalne o wysokości do 11 kondygnacji wzniesione przed dniem 1 kwietnia 1995 r. Zgodnie z zapisem w pkt. 7 rozporządzenia [4]. „Dopuszcza się ocieplenie ściany zewnętrznej budynku mieszkalnego, wzniesionego przed dniem 1 kwietnia 1995 r., o wysokości do 11 kondygnacji włącznie, z użyciem samogasnącego polistyrenu spienionego, w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia”.



Nowo wznoszone budynki mogą być ocieplane od zewnątrz, zarówno styropianem, jak i wełną mineralną, do wysokości 25 m. Przy ocieplaniu budynków wyższych niż 25 m stosować można: w części niższej – do wysokości 25m układ ociepleniowy nierozprzestrzeniający ognia lub niepalny; w części wyższej – powyżej 25 m układ wyłącznie niepalny.

OGÓLNE UWAGI I WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE ROBÓT OCIEPLENIOWYCH

Wykonawca prowadzący roboty ociepleniowe podlega przepisom Prawa Budowlanego.

Rozpoczęcie robót ociepleniowych może nastąpić dopiero, gdy:

- roboty dachowe, demontaż i montaż okien, izolacje i podłoża pod posadzki balkonów lub tarasów zostaną zakończone i odebrane;
- wszelkie, nieprzeznaczone do ostatecznego pokrycia powierzchnie, jak: szkło, okładziny i elementy drewniane, elementy metalowe, podokienniki, okładziny kamienne, glazura itp., zostaną odpowiednio zabezpieczone i osłonięte;
- widoczne, zawilgocone miejsca w podłożu wyschną (roboty wewnętrzne „mokre” powinny być wykonane z odpowiednim wyprzedzeniem lub tak zorganizowane, aby nie powodować nadmiernego wzrostu wilgoci w ocieplanych ścianach zewnętrznych);
- na powierzchniach poziomych murów ogniowych, attyk, gzymsów i innych zostaną wykonane odpowiednie obróbki zapewniające odprowadzenie wody opadowej poza lico elewacji wykończonej ociepleniem;
- zostanie jasno określony sposób zakończenia ocieplenia i jego połączenia z innymi elementami budynku;
- przejścia instalacji lub innych elementów budynku przez płaszczyzny ocieplane zostaną rozmieszczone i opracowane w sposób zapewniający całkowitą i trwałą szczelność;
- rusztowania zostaną prawidłowo postawione, zakotwione i odebrane, zgodnie z DTR;
- wykonane zostanie, przynajmniej tymczasowe, odwodnienie połaci dachowych.

Przy termorenowacji ścian istniejących budynków, przed przystąpieniem do prac ociepleniowych, muszą zostać usunięte przyczyny zawilgocenia lub zasolenia podłoża, należy także wyeliminować ich szkodliwy wpływ na podłoże. Wykonywanie ocieplenia powinno odbywać się zgodnie z dokumentacją robót ociepleniowych. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji winny posiadać pozytywne uzgodnienie nadzoru autorskiego, zaś w przypadku robót wymagających pozwolenia na budowę muszą być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Proces wykonawczy robót ociepleniowych w przypadku robót wymagających pozwolenia na budowę musi być rejestrowany w dzienniku budowy.

Przy wykonywaniu prac ociepleniowych należy bezwzględnie przestrzegać reżimu technologicznego, a w szczególności:

- należy stosować wyłącznie kompletne systemy ETICS; wykorzystanie komponentów pochodzących z różnych systemów jest niezgodne z prawem; powoduje to utratę gwarancji producenta i zwiększa ryzyko szkód;
- wszelkie materiały wchodzące w skład systemu ociepleniowego muszą być stosowane zgodnie z przeznaczeniem i instrukcjami technicznymi produktów;
- w czasie wykonywania robót i do całkowitego związania lub wyschnięcia i w fazie wysychania temperatura otoczenia i podłoża nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$, a w przypadku materiałów krzemianowych (silikatowych) nie powinna być niższa niż $+8^{\circ}\text{C}$; zapewnia to odpowiednie warunki wiązania (o ile specyfikacja techniczna systemu nie stanowi inaczej);
- podczas wykonywania robót i w fazie wiązania, materiały należy chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (deszcz, silne nasłonecznienie, silny wiatr); zagrożone płaszczyzny należy odpowiednio zabezpieczyć, np. poprzez stosowanie osłon;
- rusztowania należy ustawiać z wystarczająco dużym odstępem od powierzchni ścian dla zapewnienia odpowiedniej przestrzeni roboczej; ustawione rusztowanie wymaga odbioru technicznego;

Transport i magazynowanie zestawów ETICS

Wszystkie elementy należy transportować i przechowywać zgodnie z wymaganiami określonymi przez ich producentów.

PRZEBIEGPRACZWIĄZANYCHZ WYKONYWANIEMETICS

Podłoża i ich przygotowanie

Uwagi ogólne:

od pojęciem „podłoże” rozumiana jest warstwa lub zespół warstw, na których montowany jest kolejny materiał (składnik ETICS), mający wpływ na skuteczność jego mocowania.

I tak np.:

- przy klejeniu termoizolacji – podłożem jest warstwa lub układ warstw przegrody w stanie przed zamocowaniem ocieplenia, mający wpływ na skuteczność klejenia:
 - w przypadku ścian niewykończonych – ściana surowa,
 - w przypadku ścian otynkowanych – istniejący tynk,
- przy mechanicznym mocowaniu termoizolacji za pomocą łączników – podłożem jest układ warstw do głębokości zakotwienia (osadzenia) łączników w ścianie surowej zapewniającej ich wymaganą nośność
- przy wykonywaniu warstwy zbrojonej – podłożem jest materiał termoizolacyjny.

Wymagania techniczne dotyczące podłoży pod mocowanie systemów ociepleń

Wymagania fizyko-chemiczne

Podłoże powinno być stabilne, nośne, suche, czyste i pozbawione elementów zmniejszających przyczepność materiałów mocujących warstwę izolacji termicznej (np. kurz, pył, oleje szalunkowe itp.). Podłoże nie może zawierać materiału, którego wejście w reakcję chemiczną z dowolnym składnikiem zestawu wyrobów do wykonywania ociepleń spowoduje utratę jego funkcji lub skuteczności całego zestawu (np. w wyniku kontaktu gipsu z cementem).

Wymagania geometryczne

W pkt 5.4 przedstawiono wymagania tolerancji odchyleń powierzchni i krawędzi

W przypadku niespełnienia wymagań geometrycznych podłoże należy odpowiednio przygotować. Sposób przygotowania podłoża powinna określać dokumentacja techniczna w projekcie wykonawczym ocieplenia, w formie np. podpunktu w opisie technicznym, uwzględniającym możliwe rozwiązania, takie jak np. zastosowanie odpowiednich zapraw wyrównawczych czy materiału termoizolacyjnego o zróżnicowanej grubości.

Ocena podłoża

Uwagi ogólne

Zakłada się, że nowe i nieotynkowane ściany wykonane według uznanych i sprawdzonych technologii nadają się do przyklejania płyt termoizolacyjnych bez żadnych czynności przygotowawczych. Wykonawca robót powinien jednak zawsze potwierdzić przydatność podłoża do prowadzenia prac i w razie wątpliwości podjąć odpowiednie działania przygotowawcze. Opisy prostych i szybkich metod oceny podłoża zawiera pkt 4.1.3.2, a ewentualnych czynności przygotowawczych pkt 4.1.4.

Metody oceny podłoża

Ogólnymi obowiązującymi metodami oceny przydatności podłoża pod stosowanie bezspoinowych systemów ocieplenia ścian zewnętrznych są:

PRÓBA ODPORNOŚCI NA ŚCIERANIE	Otwartą dłoń lub przy pomocy czarnej i twardej tkaniny ocenia się stopień intensywność zakurzenia, piaszczenia lub pozostałości wykwitów na podłożu
PRÓBA ODPORNOŚCI NA SKROBANIE LUB ZADRAPANIE	Stosując metodę siatki nacięć lub posługując się twardym i ostrym rylcem, ocenia się zwartość i nośność podłoża oraz stopień przyczepności istniejących powłok
PRÓBA ZWILŻANIA	Postępując się szczotką, pędzlem lub przy pomocy spryskiwacza, określa się stopień chłonności podłoża. Zmiana koloru podłoża z jasnego na ciemny i zniknięcie kropli wody w ciągu 5 minut oznacza właściwą jego chłonność.
TEST RÓWNOŚCI I GŁADKOŚCI	Postępując się łatą (zwykle 2 m), pionem i poziomą określa się odchyłki ściany od płaszczyzny i sprawdza jej odchylenie od pionu, a następnie porównuje otrzymane wyniki z wymaganiami odpowiednich norm (dotyczących np. konstrukcji murowych, tynków zewnętrznych)
PRZYZCZEPNOŚĆ KLEJU DO PODŁOŻA	Sprawdza się, wykonując testy metodą mechaniczną (pull-of) lub ręczną (zrywanie kostek styropianu)

Powyższe próby należy przeprowadzić w kilku miejscach na podłożu, aby uzyskane wyniki były w pełni miarodajne i obiektywne dla całego obiektu.

UWAGA: Należy bezwzględnie zastosować się do postanowień zawartych w dokumentacji technicznej ocieplenia budynku. W przypadku pojawienia się w trakcie wykonywania prac nowych (nie-uwzględnionych w dokumentacji) informacji dotyczących stanu technicznego podłoża zmiany w zakresie przygotowania owego podłoża należy uzgodnić z autorem projektu.

Przygotowanie podłoża

Podłoża z elementów murowych

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj	Stan	
Mury wykonane z elementów: - ceramicznych - betonowych - z betonów lekkich - z gazobetonu - betonowych z warstwą fakturą	kurz, pył	oczyćścić za pomocą miękkiej szczotki, sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	luźne resztki lub wylewki zaprawy ze spoin	skuć i oczyćścić
	nierówności, defekty ¹⁾ i ubytki	skuć, ewentualnie wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą zgodną z wymaganymi dla użytych zapraw i materiałów podkładowych (i zachowując wymagane okresy karencji)
	wilgoć ²⁾	pozostawić do wyschnięcia
	wykwity ²⁾	oczyćścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć przeznaczonym to tego środkiem
	luźne i nienośne elementy elewacji	wykuć, wymienić, ewentualnie uzupełnić materiałem murarskim z zachowaniem wymaganych okresów karencji
Mury wykonane z materiałów silikatowych	brud, sadza, tłuszcz	zmyć wodą pod ciśnieniem³⁾ z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia w uzasadnionych przypadkach usunąć mechanicznie (np. twardą szczotką), spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia. W przypadku intensywnych zabrudzeń czynności powtórzyć

1) Odchyłki powyżej 1 cm sprawdzić zgodnie z testem równości i gładkości.

2) Wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego.

3) Stosować ciśnienie max. 200 barów.

Podłoże z betonu

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj	Stan	
Ściany wykonane z: • betonu towarowego i wykonanego na budowie • elementów prefabrykowanych monolitycznych • elementów betonowych z warstwą fakturą • prefabrykowanych elementów żelbetowych, trójwarstwowych⁴⁾	kurz, pył	oczyścić za pomocą miękkiej szczotki, sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	luźne resztki lub wylewki zaprawy ze spoin	skuć i oczyścić
	nierówności, defekty ¹⁾ i ubytki	skuć, ewentualnie wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą zgodną z wymaganymi dla użytych zapraw i materiałów podkładowych (i zachowując wymagane okresy karencji)
	wilgoć ²⁾	pozostawić do wyschnięcia
	wykwity ²⁾	oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć przeznaczonym to tego środkiem
	luźne i nienośne elementy elewacji	wykuć, wymienić, ewentualnie uzupełnić materiałem murarskim lub zaprawą do betonów z wymaganymi (jeśli tak jest) dla użytych zapraw materiałami podkładowymi i z zachowaniem okresów karencji
	brud, sadza, tłuszcz	zmyć wodą pod ciśnieniem z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, w uzasadnionych przypadkach usunąć mechanicznie (np. twardą szczotką), spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia. W przypadku intensywnych zabrudzeń czynności powtórzyć
	warstwy mleczka cementowego	zeszlifować lub oczyścić przez szczotkowanie i odpylić sprężonym powietrzem, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	resztki szalunkowych substancji antyadhezyjnych	zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia
	zanieczyszczenia organiczne – algi, mchy, porosty	usunąć mechanicznie większe zanieczyszczenia, zmyć wodą pod ciśnieniem, rozważyć potraktowanie środkiem biobójczym
	powierzchnie prefabrykowanych elementów ściennych wykonane okładziną np. witromozaiką	dokonać oceny spójności warstwy fakturowej z podłożem metodą „pull off”. Wytrzymałość okładziny na odrywanie od podłoża powinna wynosić co najmniej 0,08 MPa. W przypadku zbyt niskiej wytrzymałości okładzinę należy usunąć*
	zachowane odcinkowe obróbki blacharskie w poziomych spoinach pomiędzy płytami	elementy z blachy wystające poza lico ściany usunąć

1) Odchylki powyżej 1 cm sprawdzić zgodnie z testem równości i gładkości. 2) Wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego.

3) Stosować ciśnienie max. 200 barów. 4) Przed wykonaniem docieplenia ścian z trójwarstwowych prefabrykatów żelbetowych należy ocenić ich stan techniczny ze szczególnym uwzględnieniem stanu metalowych łączników międzywarstwowych.

* Należy pomyśleć o ocenie przyczepności do każdego nietypowego podłoża wg metody opisanej w pkt. 4.1.3.2.

W przypadku budynków wzniesionych w technologii Wielkiej Płyty (WP) oprócz oceny stanu podłoża, bezwzględnie należy sprawdzić również stan połączeń między płytowych. Połączenia te, w zależności od wersji Wielkiej Płyty, mogą mieć charakter otwarty, wentylowany lub wypełniony. Gdy mamy do czynienia ze złączami wypełnionymi, należy sprawdzić stan tego wypełnienia. Materiałem, jakim najczęściej uszczelniano złącza, były różnego rodzaju kity plastyczne, tj. Olkit lub Polkit. Gdy przy ocenie tego wypełnienia zauważalne są różnego rodzaju wycieki, ubytki, spękania, wybrzuszenia lub luźne fragmenty, należy je usunąć. Skład chemiczny ówczesnie aplikowanych kitów może uplastyczniać warstwę właściwej termoizolacji ścian, dlatego wszędzie tam, gdzie stan kitu jest właściwy, należy pokryć go masą klejową, tworząc pewnego rodzaju barierę uniemożliwiającą jego bezpośredni kontakt z termoizolacją.

Podłoża pokryte tynkami i farbami mineralnymi

Niezależnie od wymienionych niżej czynności przygotowawczych każdorazowo należy sprawdzić przyczepność istniejącego tynku lub farby do podłoża. W przypadku braku odpowiedniej przyczepności rozwiązanie techniczne sposobu przygotowania podłoża i mocowania powinna określić osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia.

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj	Stan	
Powłoki z farb mineralnych i wapiennych	kredowanie, kurz, pył	oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴⁾ i sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	brud, sadza, tłuszcz, zanieczyszczenia organiczne, algi	zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, w uzasadnionych przypadkach usunąć mechanicznie (np. twardą szczotką), spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia; w przypadku intensywnych zabrudzeń czynności powtórzyć
	złuszczenia, odpryski, odwarstwienia	usunąć za pomocą szczotkowania, skrobania ⁴⁾ , ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ⁴⁾ i pozostawić do wyschnięcia
Mineralne tynki podkładowe i nawierzchniowe	kurz, pył, kredowanie	oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴⁾ i sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	brud, sadza, tłuszcz	zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia
	miejsca luźne, głuchoe, odspojone	skuć i oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴⁾ , ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	nierówności, defekty i ubytki	nierówności skuć, ubytki wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą z ewentualnie wymaganymi dla użytych zapraw materiałami podkładowymi i z zachowaniem okresów karencji
	wilgoć ²⁾	pozostawić do wyschnięcia
	wykwity ²⁾	oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć przeznaczonym to tego środkiem

1) Odchyłki powyżej 1 cm sprawdzić zgodnie z testem równości i gładkości. 2) Wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego.

3) Stosować ciśnienie max. 200 barów. 4) Stosowanie środków gruntujących węglowych i wzmacniających podłoże jest niewystarczające.

Podłoża pokryte tynkami i farbami na spoiwie organicznym

Niezależnie od wymienionych niżej czynności przygotowawczych każdorazowo należy sprawdzić przyczepność istniejącego tynku lub farby do podłoża. W przypadku braku odpowiedniej przyczepności rozwiązanie techniczne sposobu przygotowania podłoża i mocowania powinna określić osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia.

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj	Stan	
Powłoki z elewacyjnych farb i tynków dyspersyjnych	zluszczenia, odpryski, odwarstwienia	usunąć mechanicznie (zdzieranie, skrobanie) lub przy pomocy odpowiednich środków chemicznych (ługowanie), spłukać czystą wodą lub wodą pod ciśnieniem ¹⁾ i pozostawić do wyschnięcia ²⁾
	powłoki zwarte, mocne i dobrze przylegające	zmyć czystą bieżącą wodą z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, ponownie spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia, można stosować dyspersyjne masy klejowe lub zaprawy klejące na bazie spoiwa cementowego, w razie konieczności zastosować odpowiedni środek gruntujący

- 1) Każdorazowo czyszczenie lub mycie hydrodynamiczne powłok elewacyjnych musi być poprzedzone próbami, których celem jest określenie wielkości max. ciśnienia, rodzaju głowicy itp. przy których nie następuje uszkodzenie podłoża.
2) Stosowanie środków gruntujących wgłębnych i wzmacniających podłoża jest niewystarczające.

Gruntowanie podłoża

Przed przystąpieniem do prac, podłoże należy zagruntować preparatem zalecanym do tego typu, nasiąkliwości i stanu podłoża.

Montaż listwy cokołowej



Przed montażem listwy cokołowej (startowej) należy wyznaczyć wysokość cokołu oraz oznaczyć ją np. przy pomocy barwionego sznura. Listwę mocuje się jako dolne wykończenie ocieplenia. Montażowy łącznik mechaniczny (najlepiej wbijany z tworzywową tuleją rozprężną) należy umieścić w otworze wzdłużnym z jednej strony profilu, dokładnie wypoziomować i zakotwić w podłożu. Należy montować po 3 łączniki na metr bieżący. Wymagane jest zakotwienie listwy cokołowej w skrajnych otworach po obu stronach profilu. Nierówności ścian wyrównuje się przy pomocy podkładek dystansowych z tworzywa. Zalecane jest wzajemne łączenie listew specjalnymi klipsami montażowymi, co ułatwia sprawne i poziome ustawienie profilu. Pomiędzy łączonymi listwami należy zapewnić przerwę dylatacyjną o szerokości 2-3 mm. W przypadku nieregularnych kształtów budynku (np. krzywizn) można stosować specjalne listwy z poprzecznymi nacięciami. Również wszystkie widoczne powierzchnie, do których należą ościeża utworzone z nachodzących ze ściany płyt termoizolacyjnych, czy też dolne i górne zakończenia systemu, należy w pierwszej kolejności zwieńczyć odpowiednimi listwami i profilami, a w przypadku ich braku przykleić pasma z siatki z włókna szklanego, aby uzyskać ciągłą, szczelną i pewnie zamocowaną warstwę zbrojoną systemu. Dopuszcza się inne sposoby rozpoczęcia montażu systemu ociepleń, jeśli stanowi tak projekt techniczny lub wytyczne systemodawcy.

Wszystkie krawędzie i płaszczyzny systemu ociepleniowego muszą być bezwzględnie tak zaprojektowane, wykonane i obrobione, aby zapewnić ochronę przed otwartym ogniem – takie zabezpieczenie nie chroni przed pożarem, a jedynie przed ew. miejscowym podpaleniem.

Łączenie listew cokołowych w narożach budynków



Na narożnikach budynków listwę cokołową należy docinać, zwykle pod kątem 45°. Dostępne są również specjalne listwy z wykonanymi wstępnie nacięciami, ułatwiające ich montaż na narożnikach.

Przyklejanie płyt termoizolacyjnych

Podane niżej sposoby klejenia płyt stosuje się w systemach klejonych oraz w systemach z zastosowaniem łączników mechanicznych.

Przygotowanie zaprawy klejącej

Do klejenia izolacji termicznej, w przypadku typowych podłoży budowlanych, używa się fabrycznie przygotowanych zapraw klejących. Do zastosowań specjalnych możliwe jest również użycie odpowiednich mas klejących do przyklejania płyt i wykonywania warstw izolacji przeciwwilgociowych poniżej poziomu terenu. Zaprawę klejącą należy przygotować według zaleceń producenta zapisanych w instrukcjach i kartach technicznych. Do klejenia płyt izolacji termicznej można także używać klejów poliuretanowych, o ile są one uwzględnione w specyfikacji technicznej danego systemu. Stosowanie klejów poliuretanowych powinno być zgodne z zaleceniami producenta zapisanymi w instrukcjach i kartach technicznych.

Nakładanie kleju na płyty termoizolacyjne

UWAGA: zaprawę klejącą nanosi się jedynie na powierzchnię płyt izolacyjnych, nigdy na podłoże.

Metoda obwodowo-punktowa



Jest to najpopularniejsza metoda (zwana też potocznie metodą „ramki i placków”) stosowana w przypadku nierówności podłoża do 10 mm. Na płytę należy nanosić taką ilość zaprawy, aby uwzględniając nierówności podłoża i możliwą do położenia warstwę kleju (ok. 1 do 2 cm), zapewnić minimum 40% efektywnej powierzchni przylegania kleju do podłoża (przy większych nierównościach stosuje się zróżnicowanie grubości izolacji). Po obwodzie płyty, wzdłuż jej krawędzi należy nanieść około 3-5-centymetrowej szerokości pasmo zaprawy, dodatkowo w środku płyty należy nałożyć 3-6 placków zaprawy wielkości średniej dłoni.

Metoda grzebieniowa



Najkorzystniejsza, ale możliwa do stosowania wyłącznie na równych podłożach. Zaprawę klejącą należy nakładać na całą powierzchnię płyty termoizolacyjnej przy użyciu pacy zębatej (zęby ok. 10 x 10 mm).

Metoda obwodowa przy klejach PU

Klej PU należy nakładać przy użyciu pistoletu trzymanego w pozycji pojemnikiem do góry z zachowaniem dystansu pomiędzy pistoletem a płytą umożliwiającym prawidłowe nałożenie kleju. Klej z reguły nakładamy po obwodzie płyty pasem o szerokości ok. 2-3 cm, z zachowaniem dystansu około 2 cm od jej krawędzi, i jednym pasem przez środek płyty, równoległe do jej dłuższych boków (lub w taki sposób, jaki w swoich instrukcjach zaleca producent). Bezpośrednio po nałożeniu, płytę termoizolacyjną należy przyłożyć do ściany i z niewielką siłą docisnąć, używając długiej taty.

Uwagi dodatkowe



Ze względu na hydrofobowość, wełna mineralna wymaga wstępnego szpachlowania (gruntowania) klejem, przed nałożeniem właściwej, mocującej warstwy kleju. Nie dotyczy to wełny powlekanej fabrycznie – zarówno zwykła/standardowa jak i lamelowa – płyty z wełny mineralnej należy przyklejać całościowo metodą grzebieniową.

Montaż płyt termoizolacyjnych



Przed rozpoczęciem prac związanych z przyklejaniem płyt termoizolacyjnych, na ocieplanej powierzchni należy poprowadzić linki pomocnicze w kierunkach poziomych i pionowych, celem określenia ewentualnych odchyleń od płaszczyzny i w razie konieczności podłoże odpowiednio przygotować (patrz pkt 4.1.). Linki te będą pomocne przy bieżącej kontroli równości przyklejanych płyt.

Każdą płytę termoizolacyjną z nałożonym klejem przyciskamy do podłoża i lekko przesuwamy w celu skutecznego rozprowadzenia kleju. Zaleca się ułożenie najniższego pasa na wypoziomowanej listwie cokołowej. Płyty należy układać od dołu do góry, rozmieszczając pasami poziomymi, z przewiązaniem na narożach „na mijankę” (miejscie krawędzi pionowych min. 15 cm). Nie dotyczy to wyklejania ościeży otworów.

Płyty należy dociskać równomiernie, np. drewnianą pacą o dużej powierzchni, sprawdzając na bieżąco przy pomocy poziomnicy równość kolejnych warstw. Brzeg płyt musi być całkowicie przyklejony. Prawidłowość mocowania po zaschnięciu kleju można sprawdzić poprzez ucisk naroży – przy prawidłowo zamocowanej płycie nie powinno następować jej ugięcie.

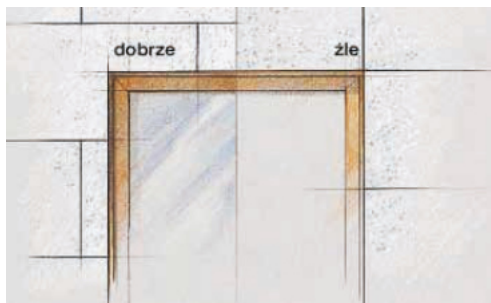
Krawędzie płyt dociska się szczelnie do siebie. Po stwardnieniu kleju ewentualne szczeliny należy wypełnić materiałem z tej samej izolacji. W przypadku niewielkich szczelin – w systemach z zastosowaniem płyt termoizolacyjnych innych niż wełna mineralna (np. EPS, XPS, PU) – do ich wypełniania można użyć zalecanych przez producenta systemu pianek niskoprężnych, które powinny wypełnić szczelinę między płytami na całej jej grubości.

W celu uniknięcia powstania otwartej spoiny pionowej, po przyciśnięciu płyty, a przed przyklejeniem kolejnej płyty, należy usunąć nadmiar wypływającego spod niej kleju. Zabieg taki należy również wykonać na narożnikach zewnętrznych budynku.

UWAGA: klej nie może znajdować się na bocznych krawędziach płyt. Zabrania się wypełniania szczelin między płytami zaprawą lub masą klejącą.

Każdorazowo należy używać pełnych płyt i ich połówek, zachowując ich przewiązanie (wskazanie to nie dotyczy ościeży). Nie należy używać płyt wyszczerbionych, wgniecionych, czy połamanych. Przycinanie płyt wystających poza naroża ścian możliwe jest dopiero po związaniu kleju. Należy zachować przesunięcie styków płyt względem krawędzi ościeży na szerokość min. 10 cm.

UWAGA: Niedopuszczalne jest pokrywanie się krawędzi płyt termoizolacyjnych z krawędziami naroży otworów elewacji (np. okien, drzwi) lub wystających z niej stałych elementów (np. skrzynek gazowych).



Płytę termoizolacyjną na narożach budynku należy układać z przewiązaniem. Narożnikowe krawędzie płyt termoizolacyjnych zaleca się przeszlirować płasko, wzdłuż prowadnicy.

Szlifowanie materiału termoizolacyjnego



Ewentualne nierówności i uskoki powierzchni płyt termoizolacyjnych należy zeszlifować do uzyskania jednolitej płaszczyzny. Jest to istotny element procesu, decydujący o równości ocieplanej powierzchni oraz o zużyciu materiałów w dalszych etapach. Szlifowanie należy przeprowadzać w taki sposób, aby unikać zanieczyszczania okolicy pyłem, najlepiej poprzez stosowanie urządzeń z odsysaniem urobku do szczelnych pojemników. Należy zachowywać zasady BHP oraz postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

Mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych



Informacje ogólne

Łącznikom mechanicznym stawia się następujące wymagania:

- liczba, rodzaj i długość łączników mechanicznych winna być szczegółowo określona w dokumentacji projektowej;
- rodzaj łączników zależy od rodzaju podłoża, w którym łączniki te mają być osadzone, oraz zastoso-

- wanego materiału termoizolacyjnego. Przy doborze łączników należy zatem zapoznać się z ich kategorią użytkowania tj. przeznaczeniem. Do mocowania płyt styropianowych możliwe jest stosowanie łączników z trzpieniem tworzywowym lub stalowym, a w przypadku wełny mineralnej wyłącznie z trzpieniem stalowym;
- do mocowania płyt izolacyjnych z wełny lamelowej należy stosować łączniki mechaniczne z dodatkowymi talerzykami dociskowymi;
 - w przypadku podłoża o wątpliwej nośności, w szczególności zbudowanych z materiałów szczelinowych, zalecane jest wykonanie prób wyrywania łączników;
 - łączniki mechaniczne należy osadzać po związaniu kleju mocującego materiał izolacyjny do podłoża.
 - zastosowanie łączników z talerzykami tworzywowymi ale o stalowym elemencie rozporowym nie ma znaczenia dla klasyfikacji ogniowej ETICS.
 - łączniki mechaniczne winny być objęte stosownymi krajowymi bądź europejskimi ocenami technicznymi, potwierdzającymi ich przydatność do stosowania w budownictwie.

**Tabela
nr 4.4.1.A**

**Wymagania techniczne dotyczące łączników mechanicznych
do mocowania izolacji termicznej ze styropianu:**

Lp.	Cecha	Wartość
1	Materiał	Zachowujący właściwości mechaniczne w niskich temperaturach Montaż łączników w temperaturze powyżej 0°C
2	Trzpień	Warianty: – z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym lub stalowy ocynkowany z łbem z tworzywa sztucznego ograniczającym powstawanie mostków termicznych lub – stalowy z dodatkową systemową zaślepką ze styropianu ograniczającą powstawanie mostków termicznych
3	Sposób montażu	Warianty: – wbicie trzpienia młotkiem lub – wkręcenie trzpienia
4	Talerzyk	Średnica talerzyka minimum 60 mm Dodatkowo ryflowana powierzchnia talerzyka z otworami zapewniającą przyczepność zaprawy klejowej Zaleca się stosowanie łączników z wykazanym parametrem sztywności talerzyka.
5	Mostki cieplne	Budowa, jak i sposób mocowania łącznika, minimalizująca zjawisko powstawania mostków cieplnych: – montaż powierzchniowy lub – montaż zagłębiany/tzw. termodybel, tj. zamocowanie łącznika w izolacji oraz zakrycie talerzyka zaślepką ze styropianu Zaleca się stosowanie łączników z wykazanym współczynnikiem przenikania ciepła w punkcie o wartości nieprzekraczającej 0,002 [W/K].
6	Głębokość zakotwienia	Zależna od typu/rodzaju podłoża i zgodna z dokumentem odniesienia (KOT/ETA) danego łącznika.

**Tabela
nr 4.4.1.B**

Wymagania techniczne dotyczące łączników mechanicznych do mocowania izolacji z wełny mineralnej zwykłej i lamelowej:

Lp.	Cecha	Wartość
1	Materiał	Zachowujący właściwości mechaniczne w niskich temperaturach. Montaż łączników w temperaturze powyżej 0°C.
2	Trzpień	Warianty: – stalowy ocynkowany z łbem z tworzywa sztucznego ograniczającym powstawanie mostków termicznych lub – stalowy z dodatkową zaślepką systemową ograniczającą powstawanie mostków termicznych
3	Sposób montażu	Warianty: – wbicie trzpienia młotkiem lub – wkręcenie trzpienia
4	Talerzyk	Warianty: – wełna twarda – średnica 60 mm – wełna lamelowa – średnica 60 mm oraz dodatkowy talerzyk zwiększający powierzchnię docisku Dodatkowo ryflowana powierzchnia talerzyka z otworami zapewniająca przyczepność zaprawy klejowej Zaleca się stosowanie łączników z wykazanym parametrem sztywności talerzyka.
5	Mostki cieplne	Budowa, jak i sposób mocowania łącznika, minimalizująca zjawisko powstawanie tzw. mostków cieplnych: – montaż powierzchniowy lub – montaż zagłębiany/tzw. termodybel, tj. zamocowanie łącznika w izolacji oraz zakrycie talerzyka zaślepką systemową Zaleca się stosowanie łączników z wykazanym współczynnikiem przenikania ciepła w punkcie o wartości nieprzekraczającej 0,002 [W/K].
6	Głębokość zakotwienia	Zależna od typu/rodzaju podłoża i zgodna z dokumentem odniesienia (KOT/ETA) danego łącznika.

W przypadku innych płyt termoizolacyjnych należy stosować się do zaleceń zawartych w projekcie technicznym oraz wytycznych producenta.

Wymagana długość łączników

W głównej mierze zależna jest od budowy ściany oraz od grubości mocowanych płyt. Istniejący tynk należy bezwzględnie traktować jako podłoże nienośne. Wymaganą (minimalną) głębokość zakotwienia łączników należy obliczać od poziomu właściwej, tj. nośnej, ściany i powinna ona odpowiadać długości strefy rozprężnej danego kołka dopuszczonego do mocowania danego typu izolacji na odpowiednim podłożu.

Wymagana długość łączników mechanicznych obliczana jest poprzez dodanie następujących składników:

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

gdzie:

L – całkowita długość łącznika,

h_{ef} – minimalna głębokość zakotwienia w danym materiale budowlanym,

a_1 – łączna grubość starych warstw np. stary tynk,

a_2 – grubość warstwy klejącej,

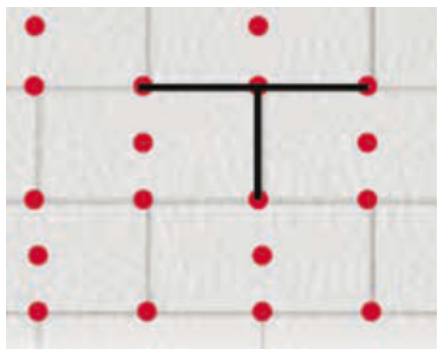
da – grubość materiału izolacyjnego.

Wymagana ilość i rozkład łączników

Informacje o rodzaju, ilości i rozmieszczeniu łączników mechanicznych powinien zawierać projekt techniczny ocieplenia budynku. Wielkości te zależne są m.in. od strefy obciążenia wiatrem, w której znajduje się budynek, oraz od wysokości i miejsca wbudowania łącznika. Ilość łączników nie może być mniejsza niż 4 szt./m² powierzchni elewacji. Przy narożnikach budynku, w tzw. strefie narożnej, wymagane jest zwiększenie ilości łączników. W pierwszej kolejności łączniki mechaniczne należy osadzać w narożach płyt. Odległość pomiędzy skrajnymi łącznikami a krawędzią budynku powinna wynosić co najmniej 10 cm.

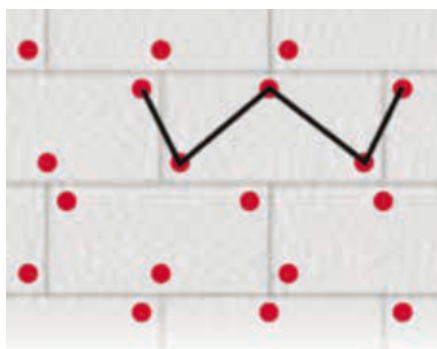
Rekomendowane typy rozmieszczenia łączników do mocowania ETICS:

schemat typu T



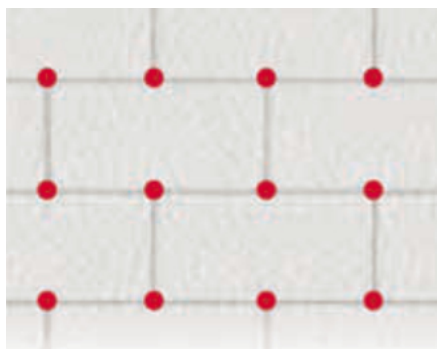
mocowanie w narożnikach/łączeniach płyt
+ łącznik w części środkowej

schemat typu W

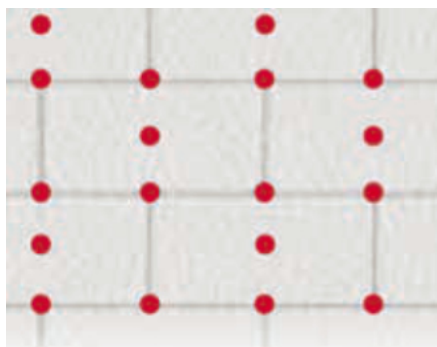


mocowanie w części pełnej płyt blisko narożników,
naprzemiennie

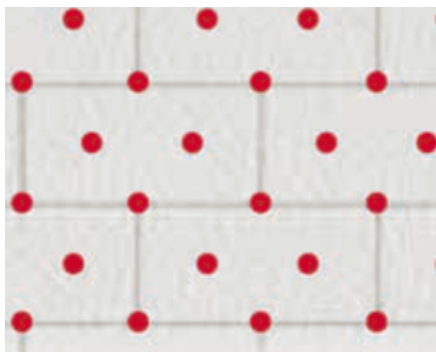
Przykładowe rozmieszczenie łączników do mocowania styropianu oraz twardej wełny mineralnej dla:



4 sztuk łączników/m²

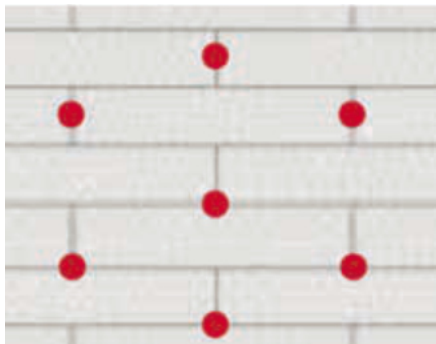


6 sztuk łączników/m²



8 sztuk łączników/m²

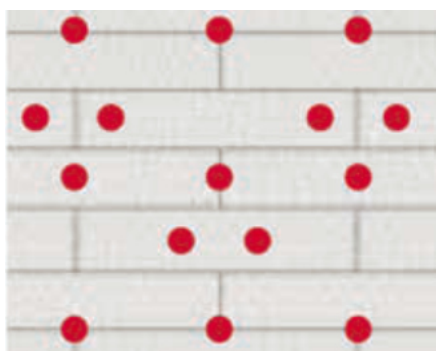
Przykładowe rozmieszczenie łączników do mocowania wełny mineralnej lamelowej dla:



4 sztuk łączników/m²



6 sztuk łączników/m²



8 sztuk łączników/m²

Montaż łączników mechanicznych

a) montaż zagłębiony – TERMODYBEL



W przypadku montażu zagłębionego typu TERMODYBEL w pierwszej kolejności należy wykonać otwór montażowy w ścianie poprzez płytę termoizolacyjną, a następnie, systemowym frezem, zagłębienie w termoizolacji. W tak przygotowanym gnieździe umieszczamy łącznik, po czym wkręcamy lub wbijamy trzpień mocujący. W ostatnim kroku zagłębiony łącznik zamyka się systemową zaślepką z odpowiedniego materiału termoizolacyjnego.

b) montaż powierzchniowy

Po uprzednim nawierceniu otworu w ścianie poprzez płytę termoizolacyjną łączniki zostają osadzone w ścianie, po czym trzpień mocujący wkręca się za pomocą wkrętarki z odpowiednią końcówką (w przypadku łączników wkręcanych) lub wbija się (w przypadku łączników wbijanych). Talerzyk łącznika powinien zostać zlicowany z powierzchnią mocowanej płyty termoizolacyjnej. Niedopuszczalne jest zerwanie przez łączniki struktury izolacji.

UWAGA: **Niedopuszczalne jest pominięcie klejenia płyt i stosowanie tylko łączników mechanicznych, gdyż to czynność klejenia zapobiega przesuwaniu się płyt izolacyjnych względem podłoża.**

Aby prawidłowo osadzić łączniki podczas wykonywania otworów montażowych, należy przestrzegać wytycznych producenta danego łącznika. Istotna jest odpowiednia średnica wiertła, rodzaj wiercenia (z „udarem” lub bez) oraz minimalne głębokości otworów montażowych.

Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie muszą być zamontowane w sposób stabilny i zapewniający odprowadzenie wody poza powierzchnię elewacji. Należy je tak ukształtować, aby ich krawędź oddalona była od docelowej powierzchni elewacji o ok. 4 cm.

Obróbki blacharskie należy wykonać najpóźniej przed wykonywaniem warstwy zbrojonej, w sposób zapewniający we wszystkich fazach prac należytą ochronę powierzchni przed wodami opadowymi i spływającymi. Niedopuszczalne jest przenoszenie drgań blacharki bezpośrednio na cienkowarstwowy element wykończeniowy. Wszelkie uszczelnienia styków izolacji termicznej z elementami wykonanymi z materiałów o innej rozszerzalności wykonuje się z użyciem przeznaczonych do tego celu kitów lub taśm uszczelniających, w sposób podany w projekcie (lub zestawieniach rozwiązań szczegółów podanych przez producenta systemu).

Ocieplenie ścian w strefach narażonych na wilgoć i wodę rozbryzgową

W przypadku kontynuacji ocieplenia w strefie cokołowej budynku, czy też pod ziemią (ocieplenie ścian piwnicznych), uwzględnić należy odmienne obciążenia mechaniczne oraz często stałe zawilgocenie. W strefach

tych wolno stosować tylko i wyłącznie wzajemnie do siebie dopasowane systemowe komponenty. Sposób wykonania ocieplenia strefy cokołowej oraz połączenia jej z częścią podziemną powinien być zamieszczony w dokumentacji projektowej w postaci szczegółowych rysunków. Do ocieplania fundamentów lub ścian piwnic służą specjalne odmiany płyt styropianowych EPS o jeszcze większej niż tradycyjny styropian odporności na wodę i wilgoć. Możliwe jest również użycie w takich miejscach płyt z polistyrenu ekstrudowanego XPS lub innych materiałów izolacyjnych wskazanych przez ich producenta do zastosowania w ociepleniach budynku.

Obróbka szczególnych miejsc elewacji



Szczególne miejsca elewacji należy obrobić w sposób podany w projekcie lub w zestawieniach rozwiązań szczegółów podanych przez producenta systemu. Prace w tym zakresie należy przeprowadzić przed wykonaniem właściwej warstwy zbrojonej systemu.

Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne w elementach budynku lub między nimi powinny zostać przeniesione na ocieplaną elewację. Zwykle do wykonania szczelin stosuje się dwie metody:

Wykonanie szczelin dylatacyjnych z zastosowaniem profilu dylatacyjnego ściennego lub narożnego

W warstwie materiału termoizolacyjnego (ponad szczeliną w murze) wykonuje się równomierną, pionową lub poziomą szczelinę o szerokości ok. 15 mm. Krawędzie szczeliny należy wyrównać. Materiał termoizolacyjny na szerokości ok. 20 cm po obu stronach szczeliny należy płasko zeszlifować i pokryć zaprawą klejącą. Profil dylatacyjny ściskając i taśmę elastyczną profilu wsunąć do szczeliny. Kątowniki profilu dylatacyjnego oraz paski z siatki zbrojącej ułożyć w zaprawie klejącej nałożonej uprzednio na materiale termoizolacyjnym i całość przespachlować. Profile ścienne szczelin dylatacyjnych osadza się od dołu do góry. Sąsiadujące profile muszą nachodzić na siebie (górny na dolny) minimum 2 cm (o ile ich konstrukcja nie pozwala na szczelne ich połączenie).

UWAGA: nie wolno dopuścić do zabrudzenia szczeliny profilu dylatacyjnego zaprawą. W tym celu profil na czas obróbki należy zamknąć np. wsuwając w szczelinę pasek styropianu.

Przebieg prac przy montażu dylatacyjnych profili narożnych jest podobny jak w przypadku profili ściennych.

Wykonanie szczelin dylatacyjnych bez użycia profili

Rozwiązanie dylatacji w inny sposób niż z użyciem specjalnych profili jest możliwe wyłącznie, jeśli taki sposób został podany w dokumentacji projektowej. Projektant w tym przypadku zobowiązany jest zamieścić opis oraz rozwiązanie w postaci szczegółowych rysunków.

Ościeża okien i drzwi

Przy obróbce ościeży okiennych i drzwiowych zaleca się stosowanie specjalnych profili ochronno-uszczelniających lub samorozprężnej taśmy poliuretanowej. Sposób wykonania oraz materiały powinny być sprecyzowane w projekcie technicznym. Gotowymi rozwiązaniami dysponują zwykle systemodawcy. Należy starannie ocieplić zewnętrzne powierzchnie ościeży otworów okiennych. Pozostawienie powierzchni ościeży otworów okiennych bez docieplenia, może doprowadzić do przemarzania ściany wokół okien i pojawienia się pleśni na wewnętrznej powierzchni otworów okiennych, wokół ościeżnicy. W związku z tym, zalecane jest stosowanie stolarki o szerszych ościeżnicach i/lub wykonanie termoizolacji tej strefy z materiałów o lepszej izolacyjności (tym samym lub niższym współczynniku przewodzenia ciepła).

Ochrona narożników i krawędzi

Do obróbki narożników oraz krawędzi należy stosować rozwiązania zalecane przez producenta systemu.

Z reguły są to kątowniki:

- metalowe,
- metalowe z siatką zbrojącą,
- z PCV (niezalecane do stosowania w układach klasyfikowanych jako niepalne),
 - z PCV z siatką zbrojącą (niezalecane do stosowania w układach klasyfikowanych jako niepalne),
 - gotowe profile ze wzmocnionej siatki zbrojącej.

Wykonanie warstwy zbrojonej

Zbrojenie przy narożach okien, drzwi i innych otworów w elewacji



W celu zabezpieczenia przed zwiększonymi naprężeniami, powyżej i poniżej krawędzi otworów, na warstwę materiału termoizolacyjnego naklejamy pod kątem 45° paski siatki zbrojącej z włókna szklanego o wymiarach minimum 20x35 cm.

Warstwa zbrojona



Narożniki oraz zbrojenia w narożach otworów muszą być zainstalowane przed wykonaniem właściwej warstwy zbrojonej. W przypadku mocowania płyt termoizolacyjnych przy pomocy kleju i łączników mechanicznych warstwę zbrojoną wykonuje się najwcześniej po upływie 24 godzin od momentu zamocowania termoizolacji do podłoża. Należy przestrzegać zaleceń producenta podanych w kartach technicznych wyrobów.

Po tym czasie na płyty termoizolacyjne nakłada się zaprawę lub masę klejącą i rozprowadza się ją równomiernie pacą ze stali nierdzewnej (np. „zębatą” o wielkości zębów 6-10 mm), tworząc warstwę z materiału klejącego na powierzchni nieco większej od przyciętego pasa siatki zbrojącej. Na tak przygotowanej warstwie natychmiast rozkłada się siatkę zbrojącą i zatapia ją przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej, szpachlując na gładko.

Siatka zbrojąca powinna być niewidoczna i całkowicie zatopiona w warstwie materiału klejącego. Taki układ tworzy warstwę zbrojoną. Jej grubość, po związaniu, powinna być zgodna z określaną przez producenta systemu.

Siatkę zbrojącą należy układać na zakład o szerokości minimum 10 cm, względnie wyprowadzić poza krawędzie otworów okiennych i drzwiowych. Po nałożeniu siatki w pobliżu haków rusztowania na nacięcie nakłada się dodatkowy pasek siatki i zatapia ją w masie klejącej. Przy wykańczaniu cokołu z zastosowaniem listwy cokołowej, zatopioną siatkę należy obciąć wzdłuż dolnej krawędzi listwy. W szczególnych przypadkach (np. konieczność uzyskania zwiększonej odporności na uszkodzenia mechaniczne) zaleca się stosowanie podwójnej warstwy siatki zbrojącej lub dodatkowej siatki wzmocnionej (zatapianej na styk - przed naniesieniem siatki standardowej łączonej na zakładkę) zgodnie z wytycznymi systemodawcy.

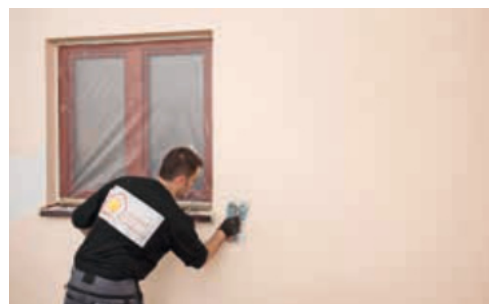
Wyprawa zewnętrzna

Środek gruntujący pod tynki



Przed wykonaniem wyprawy tynkarskiej należy na warstwę zbrojoną nanieść techniką malarską podkład tynkarski – stosownie do rodzaju tynku. W niektórych systemach zgodnie z ich specyfikacjami technicznymi wykonanie tej operacji nie jest wymagane.

Masy i zaprawy tynkarskie



Do wykonywania zewnętrznej wyprawy tynkarskiej używa się fabrycznie przygotowanych produktów, zdefiniowanych w specyfikacji technicznej (dokumencie odniesienia) dla danego zestawu wyrobów.

Najczęściej stosowane na rynku produkty to gotowe do użycia masy oraz mineralne zaprawy tynkarskie do zarobienia wodą na budowie:

Wierzchnią wyprawę tynkarską należy nakładać po związaniu wyschnięciu warstwy zbrojonej i po wyschnięciu uprzednio wykonanego na niej podkładu tynkarskiego (o ile występuje w systemie). Nie wcześniej jednak niż po 48 godzinach.

Wyprawy tynkarskie mogą posiadać różne faktury i kolory zgodne z kartami technicznymi i próbkami producenta. Z uwagi na rozszerzalność termiczną grubość warstwy fakturowej powinna być większa niż 1 mm. Z uwagi na trudność w uzyskaniu równej powierzchni gładkie faktury tynków w systemach ociepleń nie są wskazane. Malowanie elewacji (o ile występuje) należy wykonywać na tynkach wysezonowanych i wyschniętych. Tynki mineralne do czasu ich pomalowania należy bezwzględnie chronić przed opadami atmosferycznymi. Powłoka malarska wykonana z użyciem rekomendowanych przez systemodawcę farb elewacyjnych poprawia odporność tynku i całego systemu na niekorzystne oddziaływanie warunków atmosferycznych (zmniejsza nasiąkliwość, np. tynków mineralnych) i środowiskowych (ogranicza zdolność do zabrudzeń) oraz pozwala na uzyskanie oczekiwanego efektu estetycznego.

Zaleca się, by kolorystyka elewacji zastosowanych tynków i farb utrzymana była w barwach pastelowych. W przypadku elewacji południowych i zachodnich należy unikać stosowania wypraw w kolorach ciemnych. Współczynnik odbicia światła rozproszonego powinien być wyższy od 20, o ile systemodawca nie określił innych wymagań. Nadmierne nagrzewanie się zbyt ciemnych powierzchni może spowodować naprężenia rozciągające w wyprawie i w efekcie jej pękanie, w skrajnych przypadkach może nastąpić nawet uszkodzenie płyt termoizolacyjnych.

DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA POWIERZCHNI KRAWĘDZI PODŁOŻA ETAPACH POŚREDNICH ORAZ STANU WYKOŃCZONEGO OCIEPLENIA ELEWACJI



Informacje wstępne

W umowie o roboty ociepleniowe powinny być jasno zapisane kryteria ich odbioru z odwołaniem do obowiązujących przepisów, aktów normatywnych i ustaleń dodatkowych. Przyjęta w umowie cena wykonania robót powinna uwzględniać koszty wszelkich robót (w tym wyrównania podłoża) tak, aby końcowy efekt tych robót spełniał wymagania zamawiającego.

Do najważniejszych kryteriów odbioru robót ociepleniowych należy ocena równości i jednorodności powierzchni ułożonych wypraw tynkarskich. W tym wypadku umowa powinna precyzować klasę dokładności wykonania powierzchni ułożonych wypraw tynkarskich.

Wykonawca, podpisując umowę, powinien ocenić stan techniczny podłoża i wnieść swoje uwagi. W części dotyczącej oceny równości powierzchni podłoża ułatwieniem dokonania takiej oceny mogą być obowiązujące dla różnego rodzaju ścian dopuszczalne odchyłki wymiarów, może to stanowić kryterium opisu stanu istniejącego i zostać ujęte w umowie w postaci konkretnego zapisu.

Poniżej przedstawiono tabele dopuszczalnych odchyłek dla przegród różnej konstrukcji.

Dla porównania (w punkcie 6.4), ze względu na swoją przejrzystość i uniwersalny charakter, zostały zaprezentowane dopuszczalne odchylenia powierzchni ściennych i sufitowych w stanie surowym i wykończonym.

Normatywne odchylenia podłoża (stanów surowych)

Źródło: „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, tom I „Budownictwo ogólne”, część 2, Wydawnictwo „Arkady”, Wydanie 4, Warszawa 1990.

Konstrukcje murowe

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów z cegły i pustaków ceramicznych oraz z elementów z betonu komórkowego.

Lp.	Rodzaje odchyłek	Dopuszczalne odchyłki dla murów [mm]		
		z cegły i pustaków ceramicznych		z drobnowymiarowych elementów z betonu komórkowego
		mury spoinowane	mury niespoinowane	
1.	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów:			
	na długości 1 m	3	6	4
	na całej powierzchni ściany pomieszczenia	10	20	–
2.	Odchylenia od pionu powierzchni krawędzi:			
	na wysokości 1 m	3	6	3
	na wysokości 1 kondygnacji	6	10	6
	na całej wysokości ściany	20	30	15
...	...	...	...	...
5	Odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie (najczęściej prostego)			
	na długości 1 m	3	6	10
	na całej długości ściany	–	–	30

Konstrukcje żelbetowe monolityczne

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Rodzaj odchylenia	Dopuszczalna [mm]
Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego położenia:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji w fundamentach	20
c) na całą wysokość konstrukcji: w ścianach i słupach o wysokości do 5 m podtrzymujących stropy monolityczne	10
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100 mm
Odchylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:	
a) 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni podporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	± 4
b) powierzchni górnych	± 8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	± 20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	± 8
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	± 5

Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów betonowych

Konstrukcje montowane swobodnie

Wartości dopuszczalnych odchyłek montażowych przy montażu swobodnym w zależności od rodzaju prefabrykatu i rodzaju odchyłki.

Rodzaj prefabrykatu	Przesunięcie prefabrykatu w pionie budynku	Przesunięcie prefabrykatu w poziomie budynku		Wychylenie prefab. z pionu, przesunięcie krawędzi sąsiednich prefabrykatów	Przesunięcie prefab. górnej kondygn. w stosunku do prefab. niższej kondygnacji
		w poprzek	wzdłuż		
	[mm] z	[mm] x	[mm] y	[mm] w	[mm] p
...	...	...	...	...	...
Ściany konstrukcyjne	±6	±10	±10	±5	±6
Słupy, ramy	±6	±10	±10	±5	±6
Płyty stropowe	±10	±10	±10	±10	±6

...	...	...	...	...	...
Belki, podciągi	±5	±5	±10		–
...	...	...	...	...	...
Elementy obudowy sanitarnej, bloki elektryczne, wentylacyjne, spalinowe, sanitarne, windy itp.	±6	±10	±10	±4	±6
Elementy wypełniające	±10	±16	±16	±6	±8

Konstrukcje montowane w sposób wymuszony

Wartości dopuszczalnych odchyłek montażowych przy montażu w zależności od rodzaju prefabrykatu i rodzaju odchyłki.

Rodzaj prefabrykatu	Przesunięcie prefabrykatu w pionie budynku	Przesunięcie prefabrykatu w poziomie budynku		Wychylenie prefab. z pionu, przesunięcie krawędzi sąsiednich prefabrykatów	Przesunięcie prefab. górnej kondygn. w stosunku do prefab. niższej kondygnacji
		w poprzek	wzdłuż		
	[mm] z	[mm] x	[mm] y	[mm] w	[mm] p
...	...	...	...	...	...
Ściany konstrukcyjne	±3	±4	±2	±2	±2
Ściany zewnętrzne	±3	±4	±4	±3	±3
Ściany zewnętrzne z gazobetonu	±3	±4	±4	±2	±3
...	...	...	...	...	...
Ściany osłonowe loggii	±3	±4	±3	±3	±3
Płyty stropu	±5	±6	±6	±4	–
...	...	...	...	...	...
Elementy obu- dowy dźwigów, kabin itp.	±6	±10	±10	±4	±4

Dopuszczalne odchylenia powierzchni wykończonych

Z powodu braku innych wytycznych niż wycofana norma PN-70/B-10100 dotyczących równości powierzchni i krawędzi przytaczamy zawarte w niej zapisy.

Informacje wstępne – odmiany i kategorie tynków

Ze względu na technikę wykonania i wynikający z niej stopień wygładzenia powierzchni wyprawy rozróżnia się odmiany i kategorie tynków podane w tabeli nr 5.3.1. Do odmian tynków zwykłych zalicza się tynki: surowe, pospolite, doborowe i wypalane. Tynki surowe (kat. 0, I, Ia) wykonywane są najczęściej jako jednowarstwowe, jednak stosowane mogą być także tynki surowe rapowane dwuwarstwowe. Tynki pospolite (kat. II, III) mogą być wykonywane jako dwu- lub trójwarstwowe. W przypadku podłoża o dobrej przyczepności tynki te mogą być wykonywane także jako jednowarstwowe. Tynki doborowe wykonywane są tradycyjnie jako trójwarstwowe o kategoriach IV i IVf. Jednak biorąc pod uwagę gładkość tynku oraz dopuszczalne odchylenia równości powierzchni wyprawy, kategoriom tym odpowiadają także jednowarstwowe tynki gipsowe.

Dopuszczalne odchylenia powierzchni i krawędzi cienkowarstwowych tynków strukturalnych

Źródło: „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, tom I „Budownictwo ogólne”, część 4, Wydawnictwo „Arkady”, Wydanie 4, Warszawa 1990., pkt 24.3.8.

Odbiór tynków o fakturze specjalnej, p 1. – „wymagania dotyczące powierzchni tynku, płaszczyzny, odchylenia krawędzi od linii prostej, odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego i poziomego oraz odchylenia przecinających się płaszczyzn” należy przyjmować wg p. 24.2.7.2, tzn. (...) wg tablicy 24-1.

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zwykłych wewnętrznych (wg PN-70/B-10100).

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
...	...	...	...	...
III	nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łąty kontrolnej 2 m	nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3 mm na 1 m
IV IV f IV w	nie większe niż 2 mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łąty kontrolnej 2 m	nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 2 mm na 1 m

Ponadto na mocy punktu 24.2.7.2. Odbiór tynków wykonywanych ręcznie i mechanicznie, pp. 3. i 4.:

3. Odchylenie promieni krzywizny powierzchni faset, wnęk itp. od projektowanego promienia nie powinny być większe niż:
 - dla tynków kategorii II i III – 7 mm,
 - dla tynków kategorii IV i IVf – 5 mm.
4. Dopuszczalne odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych tynków kategorii II-IV nie powinny być większe niż:
 - na całej wysokości kondygnacji – 10 mm,
 - na całej wysokości budynku – 30 mm.

UWAGA: cienkowarstwowe tynki strukturalne wykonywane na systemach ociepleń przy kontroli odchyleń powierzchni i krawędzi powinno się traktować jak tynki kategorii III, co należy zapisać w umowie o roboty ociepleniowe. Wykonanie ich jako tynków kategorii IV wiąże się z dodatkowym nakładem pracy i powinno być uzgadniane oddzielnie.

Normatywne odchylenia podłoży i stanów wykończonych wg normy DIN 18202

Wiersz	Powłoka, powierzchnia	Wartości graniczne odchyleń [mm] przy max. odległości punktów porównawczych				
		0,1 m	1 m ¹⁾	4 m ¹⁾	10 m ¹⁾	15 m ^{1) 2)}
...	...	...	...	...	...	...
5.	niewykończone ściany i dolne powierzchnie stropów	5	10	15	25	30
6.	wykończone ściany i dolne powierzchnie stropów (np. ściany tynkowane, okładziny ściennie, sufity podwieszane)	3	5	10	20	25
7.	jak wiersz 6., lecz o podwyższonym standardzie	2	3	8	15	20

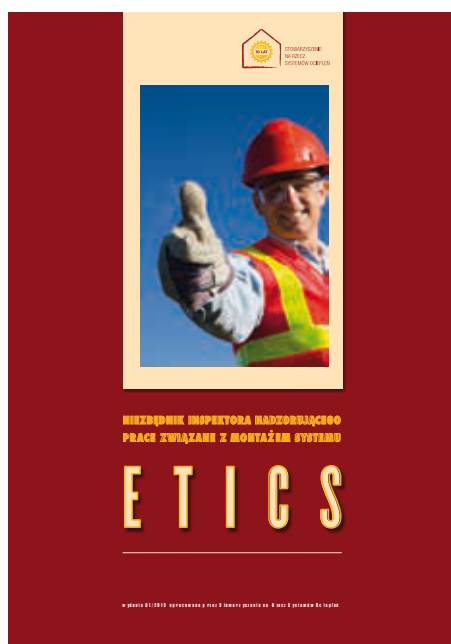
1) Wartości pośrednie należy interpolować i zaokrąglić do pełnych milimetrów. 2) Wartości z kolumny odnoszą się także do odległości punktów porównawczych powyżej 15 metrów.

Ocena wizualna wyglądu zewnętrznego wypraw tynkarskich

Wykończona wyprawą tynkarską powierzchnia ocieplenia powinna charakteryzować się jednorodnością i niezmiennością barwy i faktury oraz brakiem miejscowych wypukłości i wklęsłości stwierdzanych wzrokowo (chyba, że jest to cechą charakterystyczną oferowanego wzoru podaną w materiałach informacyjnych), okiem nieuzbrojonym, przy świetle rozproszonym z odległości > 3 m. Nie dopuszcza się oceny tynku w świetle smugowym lub ukierunkowanym, zwłaszcza równolegle lub stycznie do ocenianej powierzchni. Ponadto dopuszczalne odchylenie wykończonego lica i krawędzi od płaszczyzny (powierzchni) pionu i poziomu powinno być zgodne z ogólnymi warunkami odbioru technicznego robót budowlanych lub z warunkami szczegółowymi zawartymi w umowie.

KONTROLA WYKONANIA OCIEPLENIA

Zalecenia co do kontroli i odbioru poszczególnych etapów wykonawczych zawarte są w osobnym wydawnictwie SSO pt. „Niezbędnik inspektora nadzorującego prace związane z montażem systemu ETICS”.



NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY PRZY WYKONYWANIU ETICS

Etap prac	Opis błędu	Skutki błędu
dobór systemu	użycie składników różnych systemów (chemia, siatka, łączniki mechaniczne, materiał termoizolacyjny) pochodzących od różnych producentów nieobjętych oceną techniczną	możliwy spadek trwałości systemu, w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (pęknięcia, odspojenia, przebarwienia itp.)
	dobór łączników mechanicznych nieodpowiedniej jakości, niezgodnie z dokumentami odniesienia (np. mocowanie wełny mineralnej łącznikami z trzpieniem tworzywowym)	brak lub niewystarczające mocowania mechaniczne ocieplenia, w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
	nieprawidłowo dobrane łączniki mechaniczne do danego typu (kategorii użytkowania) podłoża (ścian trójwarstwowych – z wielkiej płyty)	brak lub niewystarczające mocowania mechaniczne ocieplenia, w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
przygotowanie podłoża	brak przygotowania lub niewłaściwe przygotowanie podłoża (bez odkurzenia, umycia, usunięcia glonów i porostów, wyrównania, wzmocnienia, gruntowania – o ile to konieczne)	utrata przyczepności systemu do podłoża i w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
klejenie	nakładanie zaprawy klejącej na płyty termoizolacyjne tylko w postaci placków (pominięcie „obwódki”)	osłabienie przyczepności systemu do podłoża, co może prowadzić w konsekwencji do lokalnych uszkodzeń systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcia części lub fragmentu systemu)
		pękanie warstwy wierzchniej ocieplenia wzdłuż niestabilnych krawędzi płyt
		utrata parametru nierozprzestrzeniania ognia przez system
klejenie/montaż płyt termoizolacyjnych	płyty termoizolacyjne przyklejane bez przewiązania	pęknięcia na powierzchni elewacji (szczególnie na krawędziach otworów)
	krawędzie płyt termoizolacyjnych pokrywają się z narożnikami otworów	pęknięcia na narożnikach otworów
	brak równości powierzchni warstwy termoizolacyjnej przed aplikacją warstwy zbrojonej	lokalne nierówności końcowej powierzchni elewacji
	brak wymaganej systemem efektywnej powierzchni klejenia	utrata przyczepności systemu do podłoża i w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
	brak osłon/siatek rusztowaniowych	możliwość uszkodzeń/wytopień styropianowych płyt grafitowych
	wypełnienie szczelin pomiędzy kolejnymi arkuszami płyt termoizolacyjnych klejem	mostki termiczne oraz niepożądany efekt wizualny na powierzchni elewacji – możliwość wystąpienia lokalnie pęknięć i odspojień

Etap prac	Opis błędu	Skutki błędu
montaż łączników	nieprawidłowo osadzone łączniki mechaniczne, tj. zagłębione w termoizolacji i dodatkowo zaszpachlowane zaprawą klejową	powstanie tzw. efektu biedronki na elewacji/punktowe mostki cieplne (w późniejszym etapie eksploatacji zdecydowanie widoczne na elewacji)
	technologia wykonania otworów montażowych niezgodna z zapisami w dokumentach odniesienia producenta łączników	brak lub niewystarczające mocowanie mechaniczne ocieplenia, w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
	niezgodna z projektem ilość i rozmieszczenie łączników	brak lub niewystarczające mocowania mechaniczne ocieplenia w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
wykonywanie warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego	brak wklejania ukośnych elementów siatki zbrojącej (diagonalia) w narożach otworów	ukośne pęknięcia wierzchnich warstw ocieplenia na narożnikach otworów
	wykonanie warstwy zbrojonej o zbyt małej grubości	zbyt niska wytrzymałość mechaniczna systemu
		utrata parametru nierozprzestrzeniania ognia przez system z płytami termoizolacyjnymi z eps
		powstanie pęknięć przenoszących się na wierzchnią wyprawę systemu
	wadliwe zatopienie siatki w warstwie zbrojonej – siatka leży bezpośrednio na termoizolacji, bądź niepokryta powierzchnia siatki	powstanie pęknięć przenoszących się na wierzchnią wyprawę systemu
	brak lub zbyt małe zakładki siatki	powstanie pęknięć odwzorowujących linie styku siatek, przenoszących się na wierzchnią wyprawę systemu
nakładanie tynku	pominięcie powłoki gruntującej pod tynk (1), jeśli jest zalecana przez systemodawcę	obniżenie przyczepności międzywarstwowej systemu mogące skutkować lokalnymi odspojeniami i pęknięciami wyprawy tynkarskiej
		przebarwienia i wykwyty pojawiające się na wyprawie wierzchniej
	nadmierne rozcieńczenie tynku wodą podczas upałów	pogorszenie właściwości ochronnych i estetyki wykonania warstwy wierzchniej
całość prac związana z wykonywaniem ocieplenia	brak osłon/siatek na rusztowaniach (1)	ryzyko rozmycia świeżego tynku przez deszcz
	brak osłon/siatek na rusztowaniach	pojawienia się odbarwień spowodowanych zbyt intensywnym nasłonecznieniem świeżej warstwy tynku/farby

Etap prac	Opis błędu	Skutki błędu
		osłabienie parametrów technicznych wyprawy tynkarskiej spowodowane zbyt szybkim wysychaniem warstw przy intensywnym nasłonecznieniu, w konsekwencji lokalne odspojenia międzywarstwowe systemu
	wykonywanie prac ociepleniowych w dni o zbyt niskich lub w zbyt wysokich temperaturach	odspojenia, pęknięcia systemu, obniżenie jego trwałości, przebarwienia itp.
	nadmierne rozcieńczenie materiałów wodą podczas upałów	pogorszenie parametrów technicznych deklarowanych przez producenta, spadek trwałości rozwiązania, możliwość wystąpienia przebarwień i lokalnych odspojień
	nieprzestrzeganie wymaganych przerw technologicznych	możliwość wystąpienia przebarwień i wykwitów na końcowej wyprawie elewacji, pogorszenie przyczepności międzywarstwowej systemu

NOTATKI



STOWARZYSZENIE NA RZECZ SYSTEMÓW OCIEPLEŃ

Nasze Stowarzyszenie jest branżową organizacją czołowych polskich producentów materiałów do wykonywania systemów ociepleń ścian zewnętrznych. Zadaniem, które łączy nas we wspólnym działaniu, jest upowszechnienie udokumentowanej jakości rozwiązań ETICS oraz wynikających z ich zastosowania korzyści w skali mikro (gospodarstwa domowe) i makro (gospodarka krajowa i światowa). Promujemy także prawidłowe wykonawstwo robót elewacyjnych oraz standardy eksploatacji systemów ociepleń, dzięki którym możliwe jest korzystanie z wszystkich zalet technologii ETICS. Inicjatywy podejmowane przez SSO wspierają rozwój energooszczędnego i zrównoważonego budownictwa. Działamy od 2003 roku. Przez cały ten czas wyspecjalizowane zespoły eksperckie pracowały nad zbieraniem w jedną, spójną koncepcję standardów, zasad, zaleceń, których przestrzeganie daje gwarancję pełnych korzyści płynących z zastosowania ETICS. Owocem tej kooperacji są m.in. „Wytyczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych”. Inne opracowania, takie jak: „Instrukcja eksploatacji systemów ociepleń”, „Niezbędnik inspektora nadzorującego prace związane z montażem systemu ETICS”, dostępne są dla wszystkich zainteresowanych na internetowej stronie Stowarzyszenia. Edukacyjna działalność SSO, poza redakcją wyspecjalizowanych broszur, koncentruje się na merytorycznym przygotowywaniu szkoleń z zakresu stosowania i eksploatacji systemów ociepleń, udziału w prelekcjach dla różnych grup odbiorców zainteresowanych tą tematyką, przygotowywaniu eksperckich artykułów do prasy branżowej i gospodarczej.

Od roku 2014, Stowarzyszenie organizuje cykliczną Międzynarodową Konferencję ETICS, jedyną w Polsce branżową debatę w całości poświęconą tematyce ETICS. Ideą konferencji jest upowszechnianie wszechstronnej wiedzy na temat systemów ETICS oraz wymiana doświadczeń na temat aktualnej sytuacji w różnych, zainteresowanych tematem systemów ociepleń, środowiskach.

Nasze Stowarzyszenie jest jednym z inicjatorów powołania w roku 2008 European Association for ETICS (EAE), forum współpracy stowarzyszeń z różnych krajów Europy.

info@systemyocieplen.pl
www.systemyocieplen.pl
www.konferencjaeticts.com.pl





STOWARZYSZENIE
NA RZECZ
SYSTEMÓW OCIEPLEŃ

Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń
ul. Zabraniecka 15, 03-872 Warszawa
NIP: 524-24-45-665
Email: info@systemyocieplen.pl
www.systemyocieplen.pl, www.konferencjaetics.com.pl