

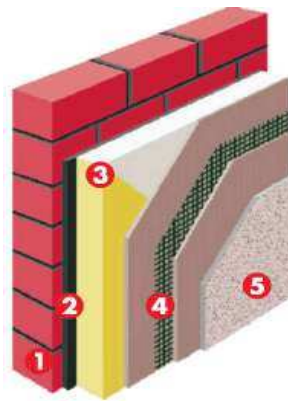
PORADNIK

„STOWARZYSZENIA NA RZECZ SYSTEMÓW OCIEPLEŃ”

**WARUNKI TECHNICZNE WYKONAWSTWA,
OCENY I ODBIORU ROBÓT ELEWACYJNYCH
Z ZASTOSOWANIEM ZESTAWÓW WYROBÓW
DO WYKONYWANIA OCIEPLEŃ ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH
METODĄ BEZSPOINOWĄ (BSO)**

1.1 Jednostka opracowująca

„Warunki techniczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zestawów wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych metodą bezspoinową (BSO)”, zwane dalej, „**WARUNKAMI**” powstały w wyniku współpracy firm produkujących i kompletujących zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych metodą bezspoinową (BSO) i należących do „Stowarzyszenia na Rzecz Systemów Ociepleń” z siedzibą w Warszawie.



1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem **WARUNKÓW** jest technologia ocieplania ścian zewnętrznych budynków istniejących i nowowznowszonych zespolonymi systemami izolacji cieplnej, pokrytymi cienkowarstwowymi, strukturalnymi wyprawami tynkarskimi wykonywanymi metodą bezspoinową, zwana dalej **BSO (BEZSPOINOWY SYSTEM OCIEPLEŃ)**.

BSO mogą być zastosowane w nowych budynkach, jak też w budynkach istniejących. Systemy przewidziane są do ocieplania elewacji pionowych, jednak możliwe jest ich zastosowanie również na powierzchniach płaskich (sufitowych) i nachylonych.

Technologia ta realizowana jest przy użyciu odpowiednio dobranych zestawów wyrobów, zaprojektowanych przez autora systemu ocieplenia, zwanego dalej „systemodawcą”. Zestawy te mogą być produkowane przez systemodawcę lub jego dostawców. W przeszłości metody ocieplenia zbliżone do BSO znane były jako „metoda lekkamokra” lub „metoda lekka”. Obecnie - w wytycznych do europejskich aprobat technicznych dotyczących systemów ocieplania ścian zewnętrznych ETAG 004 - dla tej metody stosuje się określenie ETICS (zang. External Thermal Insulation Composite Systems).

Rysunek 1 BSO SCHEMAT UKŁADU WARSTW

0 ściana do ocieplenia
warstwa masy lub zaprawy klejącej
0 płyta termoizolacyjna styropian lub

1.3 Cel opracowania

Celem opracowania **WARUNKÓW** jest uporządkowanie wielu rozproszonych informacji i podanie **WARUNKÓW** - w formie syntezy - ogólnych wskazówek do prawidłowego zaprojektowania oraz wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych obiektów budowlanych. Konieczność istnienia takiego dokumentu zgłaszana była wielokrotnie przez środowisko branżowe. W szczególności celem niniejszego opracowania jest:

- upowszechnienie aktualnego stanu wiedzy technicznej,
- stworzenie podstawy do partnerskiej współpracy inwestorów, wykonawców i producentów,
- określenie jasnych i jednolitych reguł „sztuki budowlanej” dla wprowadzenia rzeczywistych zasad wolnej konkurencji,
- stworzenie bazy pod ustalanie kryteriów prowadzenia i odbioru robót, ułatwiającej unikanie i - w razie potrzeby - rozstrzyganie rozbieżności i konfliktów.

1.4 Zakres opracowania

WARUNKI opisują sposób wykonywania robót ociepleniowych z wykorzystaniem metody bezspoinowej, 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 metodą bezspoinową (BSO) tzn. inwestorów, inspektorów nadzoru, firm wykonawczych oraz projektantów. Opracowanie zawiera podstawowe informacje o bezspoinowych systemach ociepleń, stanowiąc jednocześnie pierwsze wydanie dokumentu, który z założenia ma być czasem rozszerzany i aktualizowany.

1.5 Klasyfikacja systemów

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

ze względu na rodzaj materiału termoizolacyjnego:

- płyty styropianowe EPS,
 - wełna mineralna,
 - inne materiały (np. szkło piankowe);
ze względu na sposób zamocowania materiału termoizolacyjnego:
 - klejone - do przymocowania płyt termoizolacyjnych stosuje się wyłącznie klej systemowy,
 - klejone z dodatkowym mocowaniem mechanicznym - do przymocowania płyt termoizolacyjnych stosuje się klej systemowy i odpowiednio dobrane, przewidziane w systemie łączniki mechaniczne,
 - mechaniczne - do przymocowania płyt termoizolacyjnych stosuje się odpowiednio dobrane, przewidziane w systemie łączniki mechaniczne lub szyny mocujące (również w tym wypadku wymagane jest klejenie);
- ze względu na stopień rozprzestrzeniania ognia po ścianach:
- N RO nierozprzestrzeniające ognia,
 - SRO słabo rozprzestrzeniające ogień,
 - silnie rozprzestrzeniające ogień.

2.1 Formalności proceduralne (urzędowe)

Roboty budowlane przy ocieplaniu obiektów budowlanych prowadzone mogą być po uprzednim spełnieniu wymagań wynikających z ustawy „Prawo Budowlane” [2].

Aktualne przepisy w tym zakresie (po ostatnich zmianach z maja 2004 r.) nakładają na inwestora obowiązek:

- **zgłoszenia** (art. 29 ust. 2 pkt 4 prawa budowlanego) właściwemu organowi (organy administracji architektoniczno - budowlanej) zamiaru wykonania docieplenia w przypadku, kiedy roboty te dotyczą:
 - ścian budynków o wysokości do 12m,
 - dachów budynków,
- uzyskania **pozwolenia na budowę** - w pozostałych przypadkach (budynki o wysokości powyżej 12m, obiekty budowlane nie będące budynkami).

Zgłoszenie robót jest czynnością łatwiejszą, nie wymagającą dołączania kompletnej dokumentacji technicznej. W zgłoszeniu należy określić rodzaj, zakres i sposób wykonywania robót (sprecyzować przyjęty system docieplenia, rodzaj zastosowanego materiału, podać wielkość współczynnika „U” dla ściany bądź dachu podociepleniu - zgodny z obowiązującymi wymogami), określić termin rozpoczęcia robót (minimum 1 miesiąc po powiadomieniu urzędu). Do zgłoszenia należy dołączyć oświadczenie inwestora o prawie dysponowania nieruchomością na cele budowlane, mapkę terenu działki z zaznaczonym budynkiem oraz - zależnie od stopnia skomplikowania przewidywanych robót dla konkretnego budynku i przyjętej technologii docieplenia - odpowiednie rysunki.

UWAGI:

1. W uzasadnionych przypadkach (np. budynek figurujący w rejestrze zabytków) urząd może nałożyć w drodze decyzji - obowiązek uzyskania pozwolenia na budowę.
2. Roboty dociepleniowe prowadzone na podstawie zgłoszenia w urzędzie nie wymagają rejestrowania i prowadzenia dziennika budowy ani powiadamiania organów nadzoru budowlanego o ich rozpoczęciu.

Pozwolenie na budowę wymagane jest dla pozostałych przypadków robót dociepleniowych. Do wniosku uzyskanie takiego pozwolenia należy dołączyć - poza oświadczeniem inwestora o prawie dysponowania nieruchomością na cele budowlane - 4 egzemplarze kompletnego projektu budowlanego. Zawartość projektu budowlanego, stanowiącego załącznik do wniosku o wydanie pozwolenia na budowę, podano w punkcie następnym niniejszego opracowania (pkt2 - podstawyformalno-techniczne).

UWAGI:

Dokumentacja podlega sprawdzeniu przez organ administracji architektoniczno – budowlanej W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości (bądź braków) organ nakłada postanowieniem obowiązek ich usunięcia w określonym terminie, a po jego bezskutecznym upływie - decyzję o odmowie udzielenia pozwolenia na budowę. Autor dokumentacji winien na bieżąco zasięgać informacji w urzędzie o ewentualnych uwagach

- 1 dokonać (o ile będzie taka potrzeba) wymaganych poprawek i uzupełnień.

Roboty dociepleniowe można rozpocząć dopiero po:

- uzyskaniu decyzji (pozwolenia na budowę) i uprawomocnieniu się jej,

- zarejestrowaniu dziennika budowy, złożeniu oświadczenia kierownika robót i (ewentualnie) inspektora nadzoru robót,
- powiadomieniu organu nadzoru budowlanego (Inspektoraty Nadzoru Budowlanego) o planowanym rozpoczęciu robót (minimum tydzień przed planowanym rozpoczęciem).

2.2 Podstawy formalno - techniczne

2.2.1 Dokumentacja techniczna

Prawidłowo wykonana dokumentacja techniczna zgodnie z [14] jest podstawą właściwego wykonania robót. Dokumentację taką tworzy:

- projekt budowlany,
- projekt wykonawczy (roboczy).

Projekt budowlany (załącznik do decyzji urzędowej- pozwolenia na budowę). Projekt ten powinien zawierać m. in.:

- projekt zagospodarowania terenu działki (oznaczenie na mapie obiektu),
- zwięzły opis techniczny obiektu, który będzie docieplany,
- opis planowanych robót (wraz z podaniem charakterystyki projektowanego systemu bądź technologii docieplenia),
- obliczenia parametrów cieplno - wilgotnościowych (dla stanu istniejącego i projektowanego), rysunki techniczne przyjętych rozwiązań,
- wymagane odrębnymi przepisami opinie i uzgodnienia (np. rzeczoznawcy ds. p-poż.),
- informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Ilość rysunków i ich zakres zależy indywidualnie od stopnia skomplikowania bryły architektonicznej i specyfiki obiektu oraz przyjętej technologii robót - powinien o tym decydować autor projektu.

Projekt wykonawczy (roboczy)

Powinien być wykonywany każdorazowo w przypadku docieplania obiektów skomplikowanych, nietypowych (np. budynki zabytkowe, obiekty użyteczności publicznej), gdzie dokładne ukazanie szczegółów i detali dla wykonawcy jest podstawą prawidłowego wykonania robót. Projekt wykonawczy ocieplenia powinien zawierać m.in.:

- obliczenia statyczne niezbędnej ilości łączników mechanicznych wraz z przyjętym schematem ich rozmieszczenia lub uzasadnienie ich pominięcia,
- szczegółowe rysunki detali przedstawiające przyjęte rozwiązania (np. zakończenia krawędzi ocieplenia na elewacji, połączeń z innymi elementami budynku, w przypadku kontynuacji ocieplenia w strefie cokołowej lub pod ziemią bezwzględnie szczegóły połączeń ocieplenia elewacji, cokołu i zakończenia ocieplenia pod ziemią),
- określenie wymaganej odporności na uderzenie,
- określenie wymaganej odporności na wgniatanie,
- instrukcję wykonawczą (własną lub systemową), uzupełnioną o rozwiązania nietypowe,
- aktualne atesty aprobaty i inne aktualne wymagania dla zastosowanych materiałów.

Projekt wykonawczy powinien zawierać również konkretne (dla danego obiektu) wymogi w zakresie BHP i - w uzasadnionych przypadkach - instrukcje wykonawcze dla określonych fragmentów robót (kolejność wykonania poszczególnych czynności, wymagane zabezpieczenia itp.).

W przypadku konieczności stosowania różnych zestawów wyrobów na jednym obiekcie (np. na części budynku izolacja ze styropianu, na części z wełny mineralnej), projekt powinien określać:

- ich usytuowanie i sposób wzajemnego połączenia,
- opisy technologiczne dla każdego zestawu.

2.3 Obliczenia izolacyjności termicznej

Wymagania dotyczące oszczędności energii i izolacyjności termicznej budynków zawarte są w dziale X Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki [4].

Wymagane jest, by (§ 328) - „budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne były zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość energii cieplnej, potrzebnej do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie.”

Wymagania określone w §328 uznaje się za spełnione w przypadku:

- budynku mieszkalnego wielorodzinnego i zamieszkania zbiorowego „jeżeli wartość wskaźnika E , określającego obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło) do ogrzewania budynku w sezonie grzewczym, wyrażone ilością energii przypadającej w ciągu roku na 1 m³ kubatury ogrzewanej części budynku, jest mniejsza od wartości granicznej E a także jeżeli przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej oraz innym wymaganiom określonym w załączniku do rozporządzenia”;
- budynku jednorodzinnego jeżeli:

- 1) „wartość wskaźnika E , jest mniejsza od wartości granicznej E oraz jeżeli przegrody budowlane od powiadają wymaganiom określonym w pkt2 załącznika do rozporządzenia, lub
 - 2) przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej (wartość współczynnika przenikania ciepła U_k dla ścian zewnętrznych $< 0,30$ W/mK) oraz innym wymaganiom określonym w załączniku do rozporządzenia.”
- budynku użyteczności publicznej i budynku produkcyjnego „jeżeli przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej (wartość współczynnika przenikania ciepła U_k dla ścian zewnętrznych $< 0,25$ W/mK) oraz innym wymaganiom określonym w załączniku do rozporządzenia.”

Wartości współczynnika przenikania ciepła U_k ścian, stropów i stropodachów, obliczone zgodnie z Polską Normą dotyczącą obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła [16], nie mogą być większe niż wartości U_k (max) określone w tabelach.

Rozporządzenie [4] podaje wartości graniczne E wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku, w zależności od współczynnika kształtu budynku A/V , dla budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego. Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku

mieszkalnego i zamieszkania zbiorowego E oblicza się zgodnie z Polską Normą dotyczącą obliczania sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego [15].

2.4 Umowa z zamawiającym o roboty ociepleniowe ścian zewnętrznych budynku

Podpisanie umowy o roboty budowlane jest efektem końcowym wcześniejszej procedury przetargowej bądź ofertowej.

Zamówienie przez inwestora wykonania robot ociepleniowych może być:

- a) zamówieniem publicznym (podlegającym ustawie o zamówieniach publicznych),
- b) zamówieniem realizowanym ze środków niepublicznych.

Składanie zamówień i zawarcie umowy może odbyć się w:

- trybie przetargowym,
- trybie ofertowym,
- trybie negocjacyjnym.

Tryb przetargowy

Tryb przetargu na zamówienia publiczne podlega rygorom ustawy o zamówieniach publicznych [18] i jest na ogół obligatoryjny dla wszystkich robót, realizowanych ze środków publicznych. W pozostałych przypadkach tryb przetargowy podlega regulacji przepisów kodeksu cywilnego. Postępowanie przetargowe na podstawie przepisów k.c. jest znacznie mniej skomplikowane niż postępowanie przetargowe na podstawie przepisów umowy o zamówieniach publicznych. W obydwu przypadkach umowa zawarta jest w chwili otrzymania przez oferenta oświadczenia o przyjęciu oferty.

Tryb ofertowy

Polega na złożeniu przez zamawiającego oferty do konkretnych wykonawców. Prawidłowo zredagowana oferta powinna precyzować podstawowe warunki umowy, która po wyborze wykonawcy (w drodze konkursu ofert) będzie podpisana. Brak takich danych daje podstawę do ewentualnych rozmów i negocjacji.

Tryb negocjacyjny

Polega na wyłonieniu wykonawcy robót w drodze rokowań. Zawarcie umowy poprzedzone jest rozmowami pomiędzy zamawiającym a wykonawcą i uzgodnieniami. Umowa dochodzi do skutku jeśli rozmowy doprowadzą do porozumienia między stronami, a treść umowy ujmuje efekty negocjacji.

Obowiązujące regulacje prawne, dotyczące umów o roboty budowlane, opierają się na przepisach kodeksu cywilnego oraz ustawie o zamówieniach publicznych. Nie ma sprecyzowanego wzoru takiej umowy, co z jednej strony pozwala na pewną elastyczność i dowolność w dostosowaniu umowy do konkretnej sytuacji (w ramach obowiązujących przepisów), z drugiej zaś - powoduje konieczność formułowania zapisów umowy w sposób przemyślany i bardzo staranny. W praktyce wzór takiej umowy dołączany jest przez zamawiającego w momencie ogłoszenia przetargu bądź skierowania oferty (dla zamówień publicznych dołączenie wzoru umowy jest obowiązkowe). Jeśli jednak w ramach warunków przetargu zamawiający nie dostarczy projektu umowy (podając jedynie najważniejsze postanowienia), powinien to uczynić bezwzględnie wykonawca w momencie składania oferty. W takim przypadku wybór oferty oznaczać będzie równocześnie zawarcie umowy na warunkach określonych we wzorze wykonawcy.

Wszystkie umowy o roboty budowlane zawierane są pomiędzy inwestorem a wykonawcą. Robót Inwestorem robót może być zarówno właściciel obiektu, jak też reprezentująca jego interesy firma (inwestor zastępczy), bądź też firma, która zamawia wykonanie robót budowlanych w celu odsprzedaży obiektu przyszłym właścicielom (developer). Wykonawcą może być każdy podmiot gospodarczy, zajmujący się działalnością budowlaną

- gospodarczą w ramach obowiązującej ustawy o działalności gospodarczej.

UWAGI:

1. Umowa o roboty budowlane (ociepleniowe) powinna być zawarta w formie pisemnej (niezachowanie tej formy nie powoduje automatycznie nieważności umowy, jednak w przypadku ewentualnych sporów rozstrzygnięcie ich przy braku pisemnej umowy jest często niemożliwe).
2. Częścią składową umowy jest dokumentacja techniczna przewidzianych do wykonania robót (projekt ocieplenia obiektu). Wykonawca przed podpisaniem umowy powinien dokładnie zapoznać się z dokumentacją, a ewentualne wątpliwości wyjaśnić z autorem projektu.
3. W umowie powinny być ściśle sprecyzowane roboty do wykonania (dokładnie określony przedmiot umowy i przedmiot odbioru), znajdujące potwierdzenie w dołączonej dokumentacji.
4. W przypadkach wątpliwości odnośnie obiektu bądź stanu podłoża (ocieplenie starych obiektów) można w umowie podkreślić to odrębnym punktem.

Dla robót budowlanych, polegających na ociepleniu, mogą zaistnieć dwie sytuacje:

- a. ocieplenie ścian zewnętrznych nowego budynku,
- b. termorenowacja ścian zewnętrznych budynku istniejącego.

W obu przypadkach przed podpisaniem umowy zamawiający zobowiązany jest przedstawić zaproszonemu do złożenia oferty wykonawcy robót ociepleniowych dokumentację techniczną - projekt ocieplenia ścian budynku (lub zlecić mu również jej wykonanie). Projekt powinien zawierać informacje o stanie podłoża dotyczące jego nośności, równości oraz stopnia zabrudzenia i zawilgocenia. W przypadku termorenowacji ścian starych budynków dokumentacja musi uwzględniać zakres prac koniecznych do wykonania w celu dostosowania obiektu dla zastosowania wybranego systemu ociepleń. Przedstawioną przez zamawiającego dokumentację wykonawca dla własnego bezpieczeństwa powinien zweryfikować. Należy porównać informacje w niej zawarte dotyczące podłoża oraz dane wyjściowe przyjęte w kosztorysie nakładczym ze stanem rzeczywistym. Ocena projektanta (jak i wykonawcy) może być obciążona błędem - nie jest możliwe dokładne określenie stanu technicznego podłoża z poziomu terenu. W budynku wznoszonym stan podłoża ocenić można dopiero po jego wybudowaniu - czyli później niż na etapie

projektowania. Jeżeli wykonawca ma zastrzeżenia, co do właściwości i stanu podłoża opisanych w dokumentacji, pozycji kosztorysowych lub innych przyjętych założeń, to powinien je zgłosić pisemnie w chwili składania oferty. W celu uniknięcia konfliktów przy odbiorze robót w umowie powinny być jednoznacznie zapisane kryteria ich odbioru. Pozwoli to na precyzyjne i (co ważne) wymierne określenie rzeczywistego zakresu prac, robót dodatkowych i poprawek.

2.5 Protokół przekazania terenu budowy lub frontu robót

Zamawiający jest obowiązany przekazać protokolarnie wykonawcy robót teren budowy lub front robót w terminach ustalonych w szczegółowych warunkach umowy. Ewentualne przesunięcie tych terminów musi zostać odnotowane w dokumentacji budowy. Jeżeli zmiana terminu przekazania terenu budowy lub frontu robót może zagrozić opóźnieniem w wykonaniu robót lub narazić wykonawcę robót na dodatkowe koszty należy wcześniej ustalić przedłużenie terminu wykonania robót.

Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania terenu budowy i przekazania go protokolarnie zamawiającemu.

2.6 Protokoły odbioru robót

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane:

- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu, polegające na końcowej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu lub zanikają;
- odbiory częściowe polegające na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót, ustalonych w szczegółowych warunkach umowy, w których określa się również terminy odbiorów częściowych;
- odbiory ostateczne polegające na ocenie ilości i jakości całości wykonanych robót oraz ustalenia końcowego wynagrodzenia za ich wykonanie. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana

umowa.

Czynności odbiorowych dokonuje komisja powołana przez zamawiającego. Z przeprowadzonych czynności odbiorowych sporządza się protokoły. Protokół odbioru końcowego podpisany jest przez zamawiającego dopiero po usunięciu przez wykonawcę wad ewentualnie stwierdzonych w trakcie odbioru robót

3.1 Informacje podstawowe

BSO jest wyrobem budowlanym zgodnie z art. 2 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych [3]: - „przez wyrób budowlany - należy rozumieć rzecz ruchomą, bez względu na stopień jej przetworzenia, przeznaczoną do obrotu, wytworzoną w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzaną 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, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6, poz. 41)”. Z podanej wyżej definicji wynika, że wyroby budowlane należy stosować zgodnie z wydaną aprobatą. Jeśli dotyczy ona całego systemu (którego składniki wyspecyfikowane są w aprobacie), to należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych aprobaty i skompletować właściwy zestaw. Przypadki zamiany poszczególnych składników systemu są niedopuszczalne i skutkują utratą gwarancji producenta systemu a firma wprowadzająca „składany” system do obrotu i stosowania - w myśl art. 93 ust. 2 ustawy „Prawo Budowlane” [2] podlega karze grzywny. Dokumentami dopuszczającymi BSO do obrotu są:

- na rynku europejskim (w tym polskim - krajowym) - Europejska Aprobata Techniczna udzielana w oparciu o ETAG 004 [5],
- na rynku krajowym -Aprobata Techniczna ITB udzielana w oparciu o odpowiedni ZUAT.

3.2 Elementy składowe BSO

Podstawowymi składnikami są:

- masa lub zaprawa klejąca do przyklejania płyt termoizolacyjnych,
- płyty termoizolacyjne - najczęściej stosowane: styropian EPS 70 040 Fasada lub EPS 80 036 Fasada oraz wełna mineralna lamelowa iw płytach pod bezpośrednie wyprawy tynkarskie,
- łączniki mechaniczne do mocowania materiałów termoizolacyjnych,
- masa lub zaprawa klejowo-szpachlowa do zatapiania siatki zbrojącej,
- siatka zbrojąca,
- środek gruntujący tworzący powłokę pośrednią-opcjonalnie, zależnie od systemu,
- masa lub zaprawa tynkarska o zróżnicowanej fakturze,
- elementy uzupełniające, np. listwy cokołowe, profile narożnikowe, listwy kapinosowi itp.

3.3 Regulacje dotyczące stosowania BSO na budynkach 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 6. „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”.

Nowowznoszone budynki mogą być izolowane od zewnątrz, zarówno styropianem jak i wełną mineralną, do wysokości 25m. Przy izolowaniu, a także docieplaniu budynków wyższych niż 25m stosować można obok siebie dwie technologie: w części niższej - do wysokości 25m - z użyciem styropianu samogasnącego, wyżej z użyciem materiału całkowicie niepalnego.

Powyższe ilustruje rysunek nr 2

STOSOWANIE STYROPIANU W BUDYNKACH WYSOKICH



Rysunek nr 2

3.4 Wymagania szczegółowe

Wymagania szczegółowe dotyczące poszczególnych składników BSO oraz pełnych systemów precyzują dokumenty, w oparciu o które udzielane są Aprobaty Techniczne, czyli w przypadku aprobat europejskich

- ETAG, a dla krajowych aprobat odpowiednie ZUAT-y.

Wykonawca prowadzący roboty ociepleniowe podlega przepisom prawa budowlanego. Roboty ociepleniowe mogą być prowadzone jako roboty samoistne - termorenowacja ścian istniejących budynków lub jako roboty towarzyszące robotom budowlanym - ocieplenie ścian budynków nowo wznoszonych. W obu przypadkach przed rozpoczęciem robót ociepleniowych należy:

- sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz),
- zadbać o prawidłową organizację placu budowy,
- zapewnić miejsca do prawidłowego składowania wszystkich elementów system u.

W przypadku prowadzenia robót ociepleniowych na obiektach nowo wznoszonych należy zapewnić ścisłą

koordynację z wykonawcami innych robót.

Rozpoczęcie robót ociepleniowych może nastąpić dopiero jeżeli:

- roboty dachowe, demontaż i montaż okien, izolacje i podłoża pod posadzki balkonów lub tarasów zostaną zakończone i odebrane,
- wszelkie nie przeznaczone 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 ulegną wyschnięciu (roboty wewnętrzne „mokre” powinny być wykonane z odpowiednim wyprzedzeniem lub tak zorganizowane, aby nie powodować nad miernego wzrostu ilości wilgoci w ocieplanych ścianach zewnętrznych), na powierzchniach poziomych na ogniomurach, attykach, gzymsach 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.

Przy termorenowacji ścian istniejących budynków, przed przystąpieniem do prac ociepleniowych muszą zostać usunięte przyczyny zawilgocenia lub zasolenia podłoża i należy 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 „systemy zamknięte”. Niedopuszczalne jest mieszanie elementów i komponentów pochodzących z różnych systemów gdyż grozi to powstaniem szkód i powoduje utratę gwarancji producenta;
- wszelkie materiały wchodzące w skład systemu ociepleniowego muszą być stosowane zgodnie z przeznaczeniem i instrukcjami technicznymi produktów;
- w czasie wykonywania robót i w fazie wysychania temperatura otoczenia i podłoża nie powinna być niższa niż +5C, a w przypadku materiałów krzemianowych (silikatowych) nie powinna być niższa niż +8C; zapewnia to odpowiednie warunki wiązania;
- podczas wykonywania robót i w fazie wiązania materiały należy chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (deszcz, silne nasłonecznienie, silny wiatr); zagrożone płaszczyzny odpowiednio zabezpieczyć;
- rusztowania ustawiać z wystarczająco dużym odstępem od powierzchni ścian dla zapewnienia odpowiedniej przestrzeni roboczej. Ustawione rusztowanie wymaga odbioru technicznego.

5.1 Podłoża i ich przygotowanie

5.1.1 Uwagi ogólne

Pod pojęciem „podłoże” rozumiana jest warstwa, na którą nakładany jest kolejny materiał (składnik zestawu wyrobów do wykonywania ociepleń), mierzona od powierzchni kontaktu na min. głębokość mającą wpływ na skuteczność zamocowania. I tak np.:

- dla operacji klejenia izolacji cieplnej - podłożem jest warstwa przegrody w stanie przed zamocowaniem ocieplenia, od lica do głębokości ewentualnego zniszczenia podczas odrywania stwardniałej masy klejącej o minimalnej wymaganej wytrzymałości,
- dla operacji mechanicznego mocowania izolacji cieplnej za pomocą łączników kotwiących - podłożem jest warstwa przegrody w stanie przed osadzeniem łączników, od lica izolacji cieplnej do głębokości zakotwienia (osadzenia) łączników, zapewniającej ich wymaganą nośność,
- dla operacji wykonywania warstwy zbrojonej - podłożem jest warstwa przegrody (tu: izolacji cieplnej) w stanie przed nałożeniem masy szpachlowej, od lica izolacji cieplnej do głębokości ewentualnego zniszczenia podczas odrywania stwardniałej masy szpachlowej o minimalnej wymaganej wytrzymałości, itd.

5.1.2 Wymagania techniczne dla podłoża pod mocowanie systemów ociepleń

5.1.2.1 Wymogi 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 być wykonane lub 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 gips/cement).

5.1.2.2 Wymogi geometryczne

Podłoże powinno spełniać normatywne lub umowne kryteria tolerancji odchyłeń powierzchni i krawędzi. W pkt. 6.4 przedstawiono przykładowo wymogi stawiane przez normę niemiecką DIN 18202. W przypadku niespełnienia wymogów geometrycznych podłoże należy odpowiednio przygotować. Sposób przygotowania podłoża powinna określać dokumentacja techniczna - w projekcie wykonawczym ocieplenia, w formie np. podpunktu w opisie technicznym.

UWAGA:

„WARUNKI” odrzucają stanowczo możliwość wyrównania podłoża poprzez stosowanie lokalnych „podklejek” z płyt termoizolacyjnych.

5.1.3 Ocena podłoża

5.1.3.1 Uwagi ogólne

Zakłada się, że nowe i nie otynkowane ściany wykonane według uznanych i sprawdzonych technologii, nadają się do przyklejania płyt termoizolacyjnych bez żadnych czynności przygotowawczych, jednak wykonawca robót zawsze powinien potwierdzić przydatność podłoża do prowadzenia prac. Opisy prostych i szybkich metod oceny podłoża zawiera pkt 5.1.3.2 oraz ewentualne czynności przygotowawcze pkt 5.1.4.

W szczególnych przypadkach wymagana jest kontrola przydatności podłoża pod kątem przyklejania płyt termoizolacyjnych i przyjęcia właściwych kroków zapewniających polepszenie przyczepności masy lub zaprawy klejowej do podłoża.

5.1.3.2 Metody oceny podłoża

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

Próba odporności na ścieranie	Otwartą dłonią lub przy pomocy czarnej i twardej tkaniny ocenić stopień zakurzenia, piaszczenia lub pozostałości wykwitów na
Próba odporności na skrobanie lub zadrapanie	Stosując metodę siatki nacięć lub posługując się twardym i ostrym rylcem ocenić zwartość i nośność podłoża oraz stopień przyczepności istniejących
Próba zwilżania	Szczotką, pędzlem lub przy pomocy spryskiwacza określić stopień chłonności podłoża
Test równości i gładkości	Posługując się łatą (zwykle 2 m), pionem i poziomnicą określić odchyłki ściany od płaszczyzny i sprawdzić jej odchylenie od pionu, a następnie porównać otrzymane wyniki z wymaganiami odpowiednich norm (dotyczących np. konstrukcji murowych, tynków zewnętrznych, itp.)

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

5.1.4 Przygotowanie podłoża

5.1.4.1 Podłoża z cegieł i elementów murowych

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj Mury wykonane z elementów	Stan Kurcz, pył	oczyszczyć za pomocą miękkiej szczotki, sprężonego powietrza ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 i pozostawić do wyschnięcia
	luźne resztki lub wylewki zaprawy	skuć i oczyścić
	nierówności, defekty 1) i ubytki	skuć lub ewentualnie 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)	oczyszczyć na sucho za pomocą szczotki lub zmyć odpowiednio przygotowanym roztworem
	luźne i nienośne	wykuć, wymienić, ewentualnie uzupełnić materiałem murarskim z zachowaniem wymaganych okresów karencji
	Brud, sadza, tłuszcz	zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia

1) odchyłki powyżej 1 cm sprawdzić zgodnie z testem równości i gładkości

2) wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego

3) stosować ciśnienie max. 200 barów

5.1.4.2 Podłoża z betonu

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj Ściany wykonane z: • betonu	Stan kurz, pył	oczyścić za pomocą miękkiej szczotki, sprężonego powietrza ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 i pozostawić do wyschnięcia
	luźne resztki lub wylewki zaprawy	skuć i oczyścić
	nierówności, defekty 1) i ubytki	skuć, sfrezować lub zeszlifować, ewentualnie wyrównać zaprawą wyrównawczą z wymaganymi dla użytych zapraw materiałami podkładowymi i z zachowaniem okresów
	wilgoć 2)	pozostawić do wyschnięcia
	wykwity 2)	oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć odpowiednio przygotowanym roztworem
	luźne i nienośne elementy elewacji	wykuć, wymienić, ewentualnie uzupełnić materiałem murarskim lub zaprawą do betonów z ewentualnie wymaganymi dla użytych zapraw materiałami podkładowymi i z zachowaniem okresów karencji
	brud, sadza, tłuszcz	zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia
	warstwy mleczka cementowego resztki szalunkowych substancji	zeszlifować lub oczyścić przez szczotkowanie i odpylić sprężonym powietrzem, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 i pozostawić do wyschnięcia zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia

1) odchyłki powyżej 1 cm sprawdzić zgodnie z testem równości i gładkości

2) wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego

3) stosować ciśnienie max. 200 barów

5.1.4.3 Podłoża pokryte

tynkami i farbami		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj	Stan	
Powłoki z farb mineralnych i	kurz, pył, kredowanie	oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴ 1 i sprężonego powietrza ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 i pozostawić do wyschnięcia
	brud, sadza, tłuszcz	zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia
	złuszczenia, odpryski,	usunąć za pomocą szczotkowania, skrobienia, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 i pozostawić do wyschnięcia
Mineralne tynki podkładowe i	kurz, pył, kredowanie	oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴ 1 i sprężonego powietrza ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 i pozostawić do wyschnięcia
	brud, sadza, tłuszcz	zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia
	miejsca luźne, głuche, odspojone	skuć i oczyścić za pomocą szczotkowania, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³ 1 i pozostawić do wyschnięcia
	nierówności, defekty i ubytki	skuć lub ewentualnie wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą z ewentualnie wymaganymi dla użytych zapraw materiałami podkładowymi i z zachowaniem
	wilgoć 2)	pozostawić do wyschnięcia
	wykwity 2)	oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć odpowiednio przygotowanym roztworem

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 wgłębnych i wzmacniających podłoże jest niewystarczające

5.1.4.4 Podłoża pokryte tynkami i farbami wiązаныmi organicznie

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj	Stan	
Powłoki z farb i tynków dyspersyjnych	złuszczenia, odpryski, odwarstwienia	usunąć mechanicznie (zdzieranie, skrobanie) lub przy pomocy odpowiednich środków chemicznych (ługowanie), spłukać czystą wodą lub wodą pod ciśnieniem 11 i
	powłoki zwarte, mocne i dobrze przylegające	zmyć czystą bieżącą wodą z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących i ponownym spłukaniem czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia. można stosować dyspersyjne masy kleiowe

- 1) na zwartych i mocnych podłożach pod powłokami dyspersyjnymi stosować ciśnienie max. 200 barów, przy renowacji lub na prawach ocieplenia wykonać wcześniej próbę, jednak w żadnym przypadku nie należy przekraczać ciśnienia 40 barów
- 2) stosowanie środków gruntujących głębokich i wzmacniających podłoże jest niewystarczające

5.1.5 Gruntowanie podłoża

W przypadku podłoży pyłących, osypujących się i nadmiernie nasiąkliwych należy zastosować odpowiedni preparat gruntujący, zgodnie z instrukcją stosowania i zaleceniami dostawcy systemu.

5.2 Montaż listwy cokołowej

Przed montażem listwy cokołowej (startowej) należy wyznaczyć wysokość cokołu oraz zaznaczyć 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 ścianie. Należy montować po 3 łączniki na metr bieżący.

Wymagane jest zakotwienie listwy cokołowej w skrajnych otworach po obu stronach profilu. Nierówności ścian

należy wyrównać przy pomocy podkładek dystansowych z tworzywa. Zalecane jest wzajemne łączenie listew specjalnymi klipsami montażowymi, co ułatwia sprawne i poziome ustawienie profilu.

W przypadku nieregularnych kształtów budynku (np. krzywizny) 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.

Wszystkie krawędzie i płaszczyzny systemu ociepleniowego muszą być bezwzględnie tak zaprojektowane, wykonane i obrabiane, aby zapewnić ochronę przed otwartym ogniem w przypadku pożaru, pełną szczelność przed zawilgoceniem oraz zniszczeniem przez owady, ptaki lub gryzonie.



5.2.1 Zabudowa narożników listwą cokołową

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



5.3 Przyklejanie płyt termoizolacyjnych

Podaną niżej metodykę klejenia płyt stosuje się w systemach klejonych oraz w systemach z zastosowaniem łączników mechanicznych.

5.3.1 Przygotowanie zaprawy klejącej

Do klejenia izolacji termicznej, w przypadku typowych podłoży budowlanych, używa się fabrycznie przygotowanych zapraw klejowych na bazie cementu z dodatkiem polimeru redyspersyjnego, gotowych do użycia po wymieszaniu na budowie z wodą lub dyspersyjne masy klejowe, dające po wymieszaniu z cementem zaprawę klejową. Do zastosowań specjalnych możliwe jest również użycie odpowiednich mas klejowych do przyklejania płyt i wykonywania warstw izolacji przeciwwilgociowych poniżej poziomu terenu. Zaprawę klejową należy przygotować według zaleceń producenta (instrukcje i karty techniczne).

5.3.2 Nakładanie kleju (do przyklejania płyt termoizolacyjnych ze styropianu i wełny mineralnej)

5.3.2.1 Metoda obwodowo-punktowa

Jest to najpopularniejsza metoda (zwana też 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 przyklejenia płyty do podłoża (przy większych nierównościach należy stosować zróżnicowanie grubości izolacji). Po obwodzie płyty, wzdłuż jej krawędzi należy nanieść około 3-5 cm szerokości pasmo zaprawy i dodatkowo w środku płyty należy nałożyć 3-6 placków zaprawy o odpowiedniej średnicy – zgodnie z wytycznymi systemodawcy.



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

5.3.2.2 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. 10x 10 mm).

5.3.2.3 Uwagi dodatkowe

Ze względu na hydrofobowość wełna mineralna wymaga wstępnego szpachlowania („gruntowania” klejem). Nie dotyczy to wełny powlekanej fabrycznie. Lamelowe płyty z wełny mineralnej należy przyklejać całościowo metodą grzebieniową.



5.3.3 Montaż płyt termoizolacyjnych

Przed rozpoczęciem prac związanych z przyklejaniem płyt termoizolacyjnych należy na ścianie poprowadzić linki pomocnicze w kierunkach poziomych i pionowych celem określenia ewentualnych odchyłeń od płaszczyzny i

w razie konieczności podłoże odpowiednio przygotować (patrz pkt5.1.). Linki te będą pomocne przy bieżącej kontroli równości przyklejanych płyt.

Każdą płytę termoizolacyjną z nałożoną zaprawą klejącą przyciskamy do ściany i lekko ją 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 mijank” (minięcie 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 powierzchni. Brzeg płyt musi być całkowicie przyklejony. Prawdliwość mocowania po zaschnięciu kleju można sprawdzić poprzez ucisk naroży-przy prawidłowo zamocowanej płycie nie powinno nastąpić jej ugięcie.

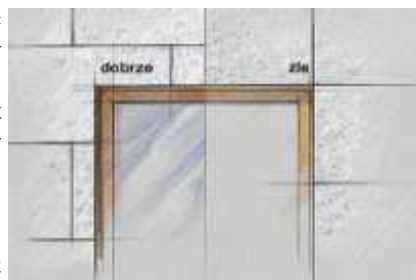
Krawędzie płyt dociskać szczelnie do siebie. Po stwardnieniu kleju ewentualne szczeliny wynikające z dopuszczalnych tolerancji płyt termoizolacyjnych większe niż 2 mm należy wypełnić klinami z tej samej izolacji.

W przypadku szczelin mniejszych niż 4 mm - w systemach z zastosowaniem płyt styropianowych - do ich wypełniania można użyć zalecanych przez producenta systemu mas uszczelniających.

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

UWAGA: klej nie może znaleźć się na bocznych krawędziach płyt.

Każdorazowo należy używać pełnych płyt i ich połówek zachowując ich przewiązanie (nie dotyczy krawędzi 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 (patrz rys. nr4).



UWAGA: niedopuszczalne jest pokrywanie się krawędzi płyt termoizolacyjnych z krawędziami naroży otworów w elewacjach.

Rrys. nr 4

Płytę termoizolacyjną należy pozostawić lekko wysuniętą poza narożnik, w celu późniejszego, przycięcia jej wzdłuż prowadnicy. Narożnikowe krawędzie płyt termoizolacyjnych, zaleca się przeszlifować płasko,



wzdłuż prowadnicy.

5.3.4 Szlifowanie płyt termoizolacyjnych

Nierówności i uskoki powierzchni płyt termoizolacyjnych należy zeszlifować do uzyskania jednolitej płaszczyzny (powierzchni). 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 pojemników szczelnych. W przypadku konieczności szlifowania wełny mineralnej, z uwagi na dodatkowe utrudnienia, należy zachować szczególną ostrożność i stosować się do zaleceń producentów wełny.

5.4 Mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych

5.4.1 Informacje ogólne

- ilość, rodzaj i długość łączników mechanicznych winna być szczegółowo określona w dokumentacji technicznej.
- rodzaj łączników zależy od rodzaju podłoża, w którym łączniki te mają być osadzone oraz zastosowanego materiału termoizolacyjnego. Do mocowania płyt styropianowych możliwe jest stosowanie łączników z trzpieniem tworzywowym lub stalowym a w przypadku wełny mineralnej - wyłącznie z trzpieniem stalowym.
- do mocowania izolacji cieplnych z wełny lamelowej należy stosować łączniki mechaniczne ze specjalnymi talerzykami rozkładającymi naprężenia
- w przypadku podłoża gazobetonowych i z pustaków ceramicznych o poprzecznym układzie komór powietrznych należy zachować szczególną ostrożność przy doborze łączników i stosować łączniki przeznaczone do tego rodzaju podłoża (posiadające dopuszczenie do stosowania)
- w przypadku podłoża o wątpliwej nośności, w szczególności zbudowanych z materiałów szczelinowych zalecane jest wyko na nie prób wyrywania łączników.
- łączniki mechaniczne należy osadzać po stwardnieniu kleju.

Tabela nr 5.4.1.A

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

Lp. 1	Cecha Materiał łącznika	Wartość Zachowujący właściwości mechaniczne w niskich
2	Trzpień łącznika	Z tworzywa sztucznego wzmocniony, bądź stalowy ocynkowany z główką z tworzywa eliminującą powstawanie mostków cieplnych
3	Sposób montażu	Wbicie lub wkręcenie trzpienia
4	Talerzyk	Średnica min. 60mm. Powierzchnia chropowata z otworami, zapewniająca przyczepność zaprawy
5	Mostki cieplne	Budowa łącznika minimalizująca powstawanie mostków
6	Głębokość zakotwienia	Zależna od podłoża i zgodna z dopuszczeniem dla danego typu łącznika
7	Liczba łączników	Musi wynikać z obliczeń statycznych jest zależna od strefy oraz wysokości wbudowania łącznika. Ilość łączników nie może być mniejsza niż 4 szt./1 m ²
8	Rozmieszczenie łączników	Zgodne z projektem, według wytycznych dostawcy systemu

5.4.2 Wymagana długość łączników

Zależna jest od budowy ściany oraz od grubości płyt termoizolacyjnych. Istniejący tynk należy traktować jako nienośne podłoże, dlatego wymaganą głębokość kotwienia łączników należy liczyć od poziomu właściwej, nośnej ściany i powinna ona odpowiadać co najmniej długość strefy rozprężnej. Potrzebna długość łączników mechanicznych obliczana jest poprzez dodanie następujących składników:

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

gdzie:

h_{ef} - minimalna głębokość osadzenia w danym materiale budowlanym – przyjęto min. 6 cm

a_1 - łączna grubość starych warstw np. stary tynk,

a_2 - grubość warstwy kleju,

d_a - grubość materiału termoizolacyjnego,
 L - całkowita długość łącznika.

5.4.3 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./1 m. 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 w przypadku ściany murowanej co najmniej 10 cm, a w przypadku ściany z betonu co najmniej 5 cm.

5.4.4 Montaż łączników mechanicznych

Łączniki po uprzednim nawierceniu otworu w ścianie poprzez płytę izolacyjną zostają osadzone w ścianie, po czym trzpień mocujący zostaje wkręcony za pomocą wiertarki z wkręćkiem (w przypadku łączników wkręcanych) lub wbity (w łącznikach wbijanych).

Niedopuszczalne jest zerwanie przez łączniki struktury izolacji. Główka łącznika powinna być zlicowana z powierzchnią płyt termoizolacyjnych (w wyjątkowych wypadkach może wystawać max. 1 mm ponad płaszczyznę płyt).



UWAGA: niedopuszczalne jest pominięcie klejenia płyt i stosowanie wyłącznie łączników mechanicznych - przyklejenie zapobiega przesuwaniu się ich względem podłoża

5.5 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 wykonać z użyciem przeznaczonych do tego celu kitów lub taśm uszczelniających w sposób podany w projekcie lub zestawieniach rozwiązań szczegółów podanych przez producenta systemu.

5.6 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) należy uwzględnić 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 powinny być zamieszczone w dokumentacji projektowej w postaci szczegółowych rysunków.

Do ocieplania fundamentów lub ścian piwnic służą specjalne odmiany styropianu EPS P o jeszcze większej niż tradycyjny styropian odporności na wodę i wilgoć. W przypadku zaś użycia płyt z polistyrenu

ekstrudowanego **XPS**, które mają być pokryte warstwą zbrojoną i ewentualnie tynkiem nawierzchniowym, należy stosować wyłącznie płyty o powierzchni szorstkiej oznaczone symbolem XPS-R.

5.7 Obróbka szczególnych miejsc elewacji

Szczególne miejsca elewacji należy obrobić w sposób podany w projekcie lub w zestawieniach rozwiązań szczegółów podanych przez producenta systemu.

5.7.1 Szczeliny dylatacyjne

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

5.7.1.1 Wykonanie szczelin dylatacyjnych z zastosowaniem profilu dylatacyjnego ściennego lub narożnego

W warstwie materiału ocieplającego (ponad szczeliną w murze) wykonuje się równomierną pionową lub poziomą szczelinę o szerokości ok. 15 mm. Krawędzie szczeliny należy wyrównać. Materiał ociepleniowy na szerokości ok. 20 cm po obu stronach szczeliny należy płasko zeszlifować i pokryć zaprawą klejącą. Profil dylatacyjny ścisnąć i taśmę elastyczną profilu wsunąć do szczeliny. Kątowniki profilu dylatacyjnego oraz paski z siatki zbrojącej ułożyć w zaprawie klejącej nałożonej uprzednio na materiale ociepleniowym 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.

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 profili narożnych jest podobny jak w przypadku profili ściennych

5.7.1.2 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.

5.7.2 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 też zwykle systemy od dostawcy. Należy starannie ocieplić zewnętrzne powierzchnie ościeży otworów okiennych. Ze względów technicznych izolacja musi tam mieć mniejszą grubość niż izolacja układana na ścianach (nie może przekroczyć szerokości ościeżnicy, lecz nie powinna być mniejsza niż 2 cm). 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 niższym współczynniku przewodzenia ciepła .

5.7.3 Ochrona narożników i krawędzi

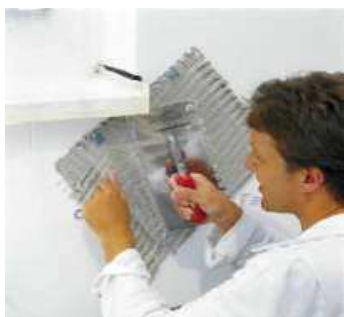
Do obróbki narożników oraz krawędzi należy stosować rozwiązania zalecane przez producenta systemu. Z reguły są to:

- kątowniki ze stali szlachetnej - aluminiowe
- kątowniki ze stali szlachetnej z siatką zbrojącą,
- kątowniki z PCV z siatką zbrojącą (stosowane wyłącznie w systemach z użyciem styropianowych płyt termoizolacyjnych),
- kątowniki z tzw. siatki pancernej.

5.8 Wykonanie warstwy zbrojonej

5.8.1 Zbrojenie przy narożach okien, drzwi i innych otworów w elewacji

Powyżej i poniżej krawędzi otworów okien i drzwi, w celu zabezpieczenia przed zwiększonymi naprężeniami, na warstwę materiału izolacyjnego naklejamy pod kątem 45 paski tkaniny z włókna szklanego, o wymiarach minimum 25x35 cm.



5.8.2 Warstwa zbrojona

Warstwę zbrojoną wykonuje się najwcześniej po upływie 24 godzin od montażu płyt termoizolacyjnych. 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 10-12 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 w niej przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej, szpachlując na gładko. Siatka zbrojąca powinna być niewidoczna i całkowicie zatopiona w warstwie materiału klejącego. Warstwa zaprawy/masy klejącej z zatopioną siatką zbrojącą tworzy warstwę zbrojoną. Grubość warstwy zbrojonej po stwardnieniu powinna być zgodna z określaną przez producenta systemu.

Siatkę zbrojącą należy układać na zakład o szerokości kilku cm (dokładną szerokość zakładu siatki zbrojącej podaje systemodawca w specyfikacji technicznej systemu), względnie wyprowadzić poza krawędzie otworów okiennych i drzwiowych. Po nałożeniu siatki w pobliżu haków rusztowania itp. na nacięcie nakłada się dodatkowy pasek siatki i zatapia ją w masie klejącej. Przy wykańczaniu cokołu z zastosowaniem listwy cokołowej zatopioną siatkę należy ściąć po dolnej krawędzi listwy.

5.9 Wyprawa zewnętrzna

5.9.1 Podkład tynkarski

W niektórych systemach zalecane jest uprzednie naniesienie techniką malarską podkładu tynkarskiego.

5.9.2 Masy i zaprawy tynkarskie

Do wykonywania zewnętrznej wyprawy tynkarskiej używa się fabrycznie przygotowanych produktów, zdefiniowanych w dokumencie normatywnym dla danego zestawu wyrobów. Najczęściej stosowane na rynku produkty to:

- akrylowa (polimerowa) masa tynkarska - gotowa mieszanka w postaci pasty, której podstawowym składnikiem wiążącym jest dyspersja polimerowa,
- silikonowa masa tynkarska - gotowa mieszanka w postaci pasty, której istotnym składnikiem wiążącym jest żywica lub emulsja silikonowa (krzemorganiczna),
- silikatowa masa tynkarska - gotowa mieszanka w postaci pasty, której istotnym składnikiem wiążącym jest spoiwo silikatowe (krzemianowe), mineralna zaprawa tynkarska - sucha mieszanka do zarobienia wodą, której podstawowym składnikiem jest spoiwo mineralne (cement/lub wapno).

Wierzchnią wyprawę tynkarską należy nakładać po dokładnym wyschnięciu warstwy zbrojonej, nie

wcześniej jednak niż po 48 godzinach.

Wyprawy tynkarskie mogą posiadać różne faktury zgodne z kartami technicznymi i próbkami producenta. Ze względu na rozszerzalność termiczną, gładkie faktury powierzchni tynków w systemach ociepleń nie są wskazane. Tynki cienkowarstwowe gładkie (o uziarnieniu poniżej 1 mm), tworzą zbyt cienką warstwę zewnętrzną i dlatego ich stosowanie jako samodzielnej warstwy na dużych powierzchniach nie jest zalecane. Wyprawy tynkarskie gładkie (o uziarnieniu do 1 mm) można stosować jako tynki uzupełniające na małych powierzchniach nie podlegających ociepleniu (na przykład wnętrza ekranów balkonowych). **Dlatego przyjęto wyprawę tynkarską o uziarnieniu min. 1,5 mm.**

Należy stosować zaprawę zbrojącą – ulepszoną masą zbrojeniową na bazie białego cementu, zbrojoną mikrowłóknem. W związku z tym dopuszcza się tylko systemy ociepleń, w których producent stosuje własne zaprawy zbrojące.

6. DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA POWIERZCHNI I KRAWĘDZI PODŁOŻY, ETAPÓW

6.1 Informacje wstępne

W celu uniknięcia konfliktów przy odbiorze robót, 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 np. poprzez określenie wymaganej kategorii tynku i odwołanie się do „warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Wykonawca podpisując umowę powinien wnieść swoje uwagi dotyczące podłoża - na podstawie oceny stanu technicznego tego podłoża. W części dotyczącej oceny równości powierzchni podłoża ułatwieniem dokonania takiej oceny mogą być obowiązujące dla różnego rodzaju ścian dopuszczalne odchyłki wymiarów, które to stanowią kryterium dla 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 7.4), ze względu na swoją przejrzystość i uniwersalny charakter, zostały zaprezentowane dopuszczalne odchylenia powierzchni ściennych i sufitowych w stanie surowym i wykończonym według normy DIN.

6.2 Normatywne odchylenia podłoży (stanów surowych)

Źródło:

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

6.2.1 Konstrukcje murowe

Wg tablicy 9-31, str. 86

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
		mury	mury	
1.	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów: na długości 1 m na całej powierzchni ścian pomieszczenia	3 10	6 20	4
2.	Odchylenia od pionu powierzchni krawędzi na wysokości 1 m na wysokości 1 kondygnacji na całej wysokości ścian	3 6 20	6 10 30	3 6 15

5.	Odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie (najczęściej prostego) na długości 1 m na całej długości ścian	3	6	10 30
----	--	---	---	------------------------

6.2.2 Konstrukcje żelbetowe monolityczne

Wg tablicy 10-3, str. 100

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych.

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

6.2.3 Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów betonowych

6.2.3.1 Konstrukcje montowane swobodnie

Wg tablicy 12-8, str. 138

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

Rodzaj prefabrykatu	Przesunięcie prefabrykatu w pionie budynku [mm] z	zesunięcie prefabrykatu w poziomie budynku		Wchylenie prefab. z pionu, przesunięcie krawędzi sąsiednich prefabrykatów [mm] w	Przesunięcie prefab. górnej kondygn. w stosunku do prefab. niższej kondygnacji [mm] P
		w poprzek [mm] X	wzdłuż [mm] y		
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, elektryczne, wentylacyjne, spalinowe, sanitarne, windy itp.	±6 ±10	±10 ±16	±10 ±16	±4 ±6	±6 ±8

6.2.3.2 Konstrukcje montowane w sposób wymuszony

Wg tablicy 12-9, str. 139

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

Rodzaj prefabrykatu	Przesunięcie prefabrykatu w pionie budynku [mm] z	Przesunięcie prefabrykatu		Wychylenie prefab. przesunięcie krawędzi sąsiednich prefabrykatów w [mm] w	Przesunięcie prefab. górnej kondygn. w stosunku do prefab. niższej kondygnacji [mm] P
		w poprzek [mm] x	wzdłuż [mm] y		
Ściany konstrukcyjne zewnętrzne z gazobetonu	±4	±4	±2	±2	±2
	±4	±4	±4	±3	±3
	±4	±4	±4	±2	±3
Ściany osłonowe logii Płyty stropu	±3	±4	±3	±3	±3
	±5	±6	±6	±4	
Bloki wentylacyjne i spalinowe	±6	±10	±10	±4	±6
Elementy obudowy dźwigów, kabin itp.	±6	±10	±10	±4	±4

6.3 Dopuszczalne odchylenia powierzchni wykończonych

6.3.1 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 6.3.1. 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. Tabela nr 6.3.1. Podział tynków zwykłych ze względu na technikę wykonania, na podstawie normy PN-70/ B-10100 (wyd.3) Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze [17].

Odmiana tynku	Kategoria	Wygląd powierzchni
Tynki surowe rapowane	0	Nierówna, z widocznymi poszczególnymi rzutami kielni i możliwymi niewielkimi prześwitami
Tynki surowe wyrównane kielnią	I	Bez prześwitów podłoża, większe zgrubienia wyrównane
Tynki surowe ściągane pacą	Ia	Z grubsza wyrównana
Tynki surowe pędzlowane 3)	-	Z grubsza wyrównana rzadką zaprawą
Tynki pospolite dwuwarstwowe	II 1)	Równa, ale szorstka
Tynki pospolite trójwarstwowe	III 1) 2)	Równa i gładka
Tynki doborowe	IV	Równa i bardzo gładka
Tynki doborowe filcowane	IVf	Równa, bardzo gładka, matowa, bez widocznych ziarenek piasku
Tynki wypalane	IVw	Równa, bardzo gładka z połyskiem, o ciemnym

- 1) Przy stosowaniu tynkowania mechanicznego ścian stanowiących podłoże o dobrej przyczepności (np. mur z nowej cegły, wykonanie na puste spoiny) tynk tej kategorii może być uzyskany przez bezpośrednie naniesienie narzutu na podłoże, tj. bez obrzutki jak przy tynkach jednowarstwowych (przyp. normowy).
 2) Do kategorii tej zalicza się także tynki dwuwarstwowe zatarte na gładko. 3) Odmiana tynku nie ujęta w normie.

6.3.2 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., pkt24.3.8.

Odbiór tynków o fakturze specjalnej, p 1. (str. 22) - „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, str. 20

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

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie	Odchylenie krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w
		pionowego	poziomego	
III	nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łąty kontrolnej 2m	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	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 2m	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	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. (str. 21): „3. Odchylenie promieni krzywizny powierzchni faset, wnęk itp. od projektowanego promienia nie powinny być większe niż:

- dla tynków kategorii II i III - 7mm,
- 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 odchyień 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.

6.4 Normatywne odchylenia podłoża i stanów wykończonych wg normy DIN 18202

Wiersz	Powłoka, powierzchnia	Wartości graniczne odchyień [mm] przy max. odległości punktów porównawczych				
		0,1 m	1 m	4 m	10 m	15 m 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						

6.5 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 stwierdzanymi wzrokowo, okiem nieuzbrojonym, przy świetle rozproszonym z odległości > 3 m. Nie dopuszcza się oceny tynku w świetle smugowym lub ukierunkowanym, zwłaszcza równoległe 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.

7. KONTROLA WYKONANIA OCIEPLENIA

W interesie wykonawcy jest dokonanie wstępnej oceny stanu podłoża oraz jakości i zgodności dostarczonych materiałów budowlanych, jak również prowadzenie bieżącej kontroli wykonywanych robót po ukończeniu każdego etapu ocieplenia ściany. Ma to na celu prawidłowe wykonanie zleconych prac w ustalonym w umowie terminie. Zaniedbanie tego obowiązku prowadzić może do nawarstwiania się kolejnych błędów, co w konsekwencji skutkować będzie złą jakością prac, koniecznością dokonania poprawek i ewentualnością zastosowania kar umownych przez zleceniodawcę.

Poniżej przedstawiono wykaz czynności kontrolnych:

Kontrola podłoża:

Sprawdzeniu i ocenie podlegają:

- wygląd powierzchni podłoża, z którego można wywnioskować o jego stopniu zabrudzenia, zniszczenia, stabilności, równości powierzchni, zawilgocenia i chłonności. W przypadkach wątpliwych konieczne jest wykonanie testu nośności podłoża przeprowadzanego wg zaleceń dostawcy BSO;
- odchyłki geometryczne podłoża.

Kontrola dostarczonych na budowę składników BSO:

kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności dokumentów dopuszczających poszczególne wyroby do obrotu z dokumentem odniesienia. Sprawdzeniu powinna podlegać prawidłowość oznakowania poszczególnych materiałów.

Po stwierdzeniu formalnej przydatności wyrobów, należy dokonać sprawdzenia zgodności asortymentowej, jakościowej oraz ilościowej.

UWAGA: zgodnie z rozporządzeniem z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 poz. 2041) [20] producent/dostawca nie ma obowiązku dostarczania odbiorcy deklaracji zgodności.

Kontrola międzyoperacyjna powinna obejmować prawidłowość:

- przygotowania podłoża (oczyszczenie, zmycie, uzupełnienie ubytków, wzmocnienie, wyrównanie - w zakresie koniecznym),
- przyklejenia płyt termoizolacyjnych,
- osadzenia łączników mechanicznych,
- wykonania warstwy zbrojonej,
- wykonania (ewentualnego) gruntowania,
- wykonania obróbek blacharskich,
- zamocowania profili,
- wykonania wyprawy tynkarskiej,
- wykonania (ewentualnego) malowania.

Kontrola przygotowania podłoża polega na sprawdzeniu czy podłoże zostało oczyszczone, zmyte, wyrównane, wzmocnione, czy dokonano uzupełnienia ubytków w zakresie koniecznym.

Kontrola przyklejania płyt izolacyjnych polega na sprawdzeniu: równości i ciągłości powierzchni, układu i szerokości spoin.

Kontrola osadzenia łączników mechanicznych polega na sprawdzeniu liczby i rozmieszczenia łączników mechanicznych. W przypadku podłoża o wątpliwej nośności, w szczególności zbudowanych z materiałów szczelinowych zalecane jest wykonać próby wyrywania łączników).

Kontrola wykonania warstwy zbrojonej polega na: sprawdzeniu prawidłowości zatopienia siatki zbrojącej w masie klejącej, wielkości zakładów siatki zbrojącej, grubości warstwy zbrojonej, równości, przestrzegania czasu i warunków twardnienia warstwy zbrojonej przed przystąpieniem do dalszych prac. Kontrola podlega również prawidłowość wykonania obrobienia miejsc newralgicznych elewacji (naroży zewnętrznych, ościeży i naroży otworów, dylatacji, podokienników, kapinosów itp.). Sprawdzenie równości warstwy zbrojonej jak w przypadku warstwy tynkarskiej.

Kontrola wykonania (ewentualnego) gruntowania polega na: sprawdzeniu ciągłości wykonania warstwy gruntowej i jej skuteczności.

Kontrola wykonania obróbek blacharskich polega na: sprawdzeniu zamocowania, spadków i zabezpieczenia blacharki przed negatywnym wpływem dalszych procesów (foliowanie) oraz wysunięcia poza projektowaną płaszczyznę ściany.

Kontrola wykonania wyprawy tynkarskiej polega na: sprawdzeniu ciągłości, równości i nadania właściwej zgodnej z projektem struktury. Wymagania co do równości powinny być zawarte w umowie pomiędzy wykonawcą oraz inwestorem. Jeśli w umowie nie ma sprecyzowanych wytycznych co do równości powierzchni oraz krawędzi należy przyjąć:

- odchylenie powierzchni od płaszczyzny nie powinno być większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej (łata długości 2,0 m),
- odchylenia krawędzi od kierunku pionowego nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m i nie więcej niż 30 mm na całej wysokości budynku,
- dopuszczalne odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych na całej wysokości kondygnacji - 10mm,
- dopuszczalne odchylenie powierzchni nie większe niż 30mm na całej wysokości budynku,
- odchylenie promieni krzywizny powierzchni faset, wnęk itp. od projektowanego promienia nie powinny być większe niż 7 mm.

Kontrola wykonania (ewentualnego) malowania polega na: sprawdzeniu ciągłości, jednolitości faktury i barwy, braku miejscowych wypukłości i wklęsłości, oraz widocznych napraw i zaprawek.

Ocena wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie wykończonej powierzchni ocieplenia. Powinna ona charakteryzować się jednorodnością i niezmiennością barwy i faktury oraz brakiem miejscowych wypukłości i wklęsłości stwierdzanymi wzrokowo przy świetle rozproszonym z odległości > 3 m. Dopuszczalne odchylenie

wykończonego lica systemu od płaszczyzny (powierzchni), pionu i poziomu powinno być zgodne z ogólnymi warunkami odbioru technicznego robót budowlanych lub z warunkami szczegółowymi zawartymi w umowie.

8. NAJCZĘŚCIEJ POPEŁNIANE BŁĘDY PRZY WYKONYWANIU BSO

Najczęściej popełnianymi błędami przy pracach ociepleniowych są:

1. Niewłaściwie sporządzona dokumentacja projektowa, w tym m.in.:

- nieprawidłowa (lub brak) ocena stanu podłoża,
- brak określenia rodzaju, ilości i rozmieszczenia łączników mechanicznych,
- brak rozwiązania ocieplenia szczegółów i detali architektonicznych,
- brak rozwiązania sposobów wykonania i mocowania obróbek blacharskich.

Może to skutkować przedłużeniem czasu wykonywania robót, wzrostem nakładów rzeczowych w stosunku do nakładów zaplanowanych i w efekcie prowadzić do obniżenia zysku wykonawcy.

2. Niewłaściwie prowadzona dokumentacja budowy:

- brak protokołów przekazania placu budowy lub frontu robót,
- brak zapisów o postępie robót,
- brak potwierdzenia odbiorów robót zanikających,
- brak zapisów o wystąpieniu utrudnień,
- brak zapisów o konieczności wykonania robót dodatkowych.

Może to prowadzić do konfliktu zamawiającego i wykonawcy podczas odbioru prac.

3. Niewłaściwa technologia prowadzenia robót ociepleniowych:

- brak przygotowania lub niewłaściwe przygotowanie podłoża (bez odkurzenia, umycia, usunięcia glonów i porostów, wyrównania, wzmocnienia, gruntowania - o ile to konieczne),
- płyty termoizolacyjne przyklejane bez przewiązania - może stać się to przyczyną pęknięć na powierzchni elewacji (szczególnie na krawędziach budynku),
- krawędzie płyt termoizolacyjnych pokrywają się z narożami otworów - może spowodować powstanie na elewacji ukośnych pęknięć,
- nakładanie zaprawy klejącej na płyty termoizolacyjne tylko w postaci placków - oprócz osłabienia przyczepności, nie podparte krawędzie płyt uginają się, co utrudnia prawidłowe wykonywanie kolejnych etapów prac,
- brak lub zbyt cienka warstwa materiału ocieplającego krawędzie ościeży,
- nieprawidłowa technologia wykonania otworów pod łączniki mechaniczne (np. wiertarką udarową w materiałach szczelinowych),
- nieprawidłowo dobrane, rozmieszczone i osadzone łączniki mechaniczne,
- brak lub niedostateczne szlifowania uskoków płyt grubym papierem ściernym w zamian szpachlowanie styków płyt zaprawą klejącą, (która uwidacznia się przy bocznym oświetleniu ściany oraz w chłodne, wilgotne dni),
- brak bądź niewłaściwy sposób wykonania (lub użycie źle dobranych materiałów) do wypełniania szczelin przy ościeżnicach i obróbkach blacharskich, co może spowodować wnikanie wody deszczowej pod płyty termoizolacyjne,
- brak wklejania dodatkowych, ukośnych łąt z siatki zbrojącej w narożach otworów - może spowodować powstanie na elewacji ukośnych pęknięć,
- niestaranne wykonanie warstwy zbrojonej o zbyt małej grubości z siatką zbrojącą ułożoną na sucho, bez zatopienia jej w warstwie klejącej - osłabia zabezpieczenie materiału izolacyjnego i źle wpływa na trwałość wyprawy tynkarskiej, faktura i kolor siatki widoczne są na elewacji pomimo nałożenia tynku,
- brak dostatecznych zakładów siatki zbrojącej - może spowodować powstanie pęknięć na elewacjach,
- stosowanie dodatków nieprzewidzianych w systemie do zaprawy lub masy klejącej
- widoczne na elewacji połączenia tynku (tzw. zgrzewy) - świadczy to o źle zaplanowanej i źle zorganizowanej pracy; przed rozpoczęciem prac tynkarskich należy:
 - wyznaczyć linie styku, w których połączenia tynku nie będą widoczne,
 - zaplanować pracę jednocześnie na min. 2 lub 3 poziomach rusztowania,
 - pracę prowadzić nieprzerwanie do wyznaczonych linii styku;
- brak stosowania osłon na rusztowaniach, co niesie ryzyko rozmycia świeżego tynku przez deszcz albo pojawienia się odbarwień. Również przy ładnej pogodzie osłony są niezbędne, gdyż zmniejszają szybkość przesychania cienkowarstwowych materiałów i stanowią ochronę dla świeżego tynku przed wiatrem niosącym tumany kurzu,

- wykonywanie prac ociepleniowych w dni o zbyt niskich temperaturach.

4. Stosowanie „zamienników” elementów systemu. Elementami, które bywają najczęściej zamieniane w systemach na ich tańsze „odpowiedniki” to:

- masa lub zaprawa klejąca do przyklejania płyt termoizolacyjnych,
- masa lub zaprawa klejąca do wykonania warstwy zbrojonej,
- siatka zbrojąca,
- łączniki mechaniczne.

Jest to działanie niedozwolone i sprzeczne z prawem. Udowodnienie przypadku stosowania „zamienników” elementów systemu powoduje utratę gwarancji udzielanej przez systemodawcę a wykonawcę naraża na karę grzywny. Identyfikacja zamienionych składników po zakończeniu poszczególnych etapów robót jest trudna i nierzadko niemożliwa do dokonania. Sposobem kontroli kompletności może być zwrócenie się do dostawcy systemu o potwierdzenie, czy w okresie wykonywania ocieplenia wskazana firma wykonawcza zakupiła właściwą dla danej realizacji ilość materiałów (w odpowiedniej ilości i czasie).

9. AKTY PRAWNE I NORMY PRZYWOŁANE

[1] Dyrektywa Rady Europejskiej 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych. [2] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. tekst jednolity Dz. U. Nr 207 poz.2016 z 2003 roku z późniejszymi zmianami. [3] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tekst jednolity - aktualizacja z dn.27.05.2004. [5] ETAG 004 - Wytyczne do Europejskich Aprobat Technicznych - „Złożone systemy izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi” - Dz. Urz.WEC212z6.09.2002. [6] ZUAT15/V.03/2003 „Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń z zastosowaniem styropianu jako materiału termoizolacyjnego i pocienianej wyprawy elewacyjnej” - Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r. [7] ZUAT15/V.04/2003 „Zestawy wyrobów do wykonywania ociepleń z zastosowaniem wełny mineralnej jako materiału termoizolacyjnego i pocienianej wyprawy elewacyjnej” - Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r. [8] ZUAT15/V.01/1997 - „Tworzywowe łączniki do mocowania termoizolacji” - Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 1997r. [9] ZUAT T 15/V.07/2003 - „Łączniki do mocowania izolacji termicznej uformowanej w płyty” - Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2003 r. [10] ZUAT - 15/VIII.07/2003 - „Zaprawy klejące i kleje dyspresyjne” - Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB, Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej, 2000r. [11] ETAG 014 - Wytyczne do Europejskich Aprobat Technicznych - „Łączniki tworzywowe do mocowania warstwy izolacyjnej ociepleń ścian zewnętrznych” - Dz. Urz. WE C 212 z 6.09.2002. [12] PN-EN 13163:2004 Norma pt. „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z polistyrenu ekspandowanego (EPS) produkowane fabrycznie - Specyfikacja”. [13] PN-EN 13162:2002 Norma pt. „Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie-Specyfikacja”. [14] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 3.07.2003 r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. [15] PN-B-02025: 1999 Norma pt. „Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego”. [16] PN-EN ISO 6946: 1999 Norma pt. „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”. [17] PN-70/B-10100(wyd.3) Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze [18] Ustawa z dnia 10 czerwca 1994 r. o zamówieniach publicznych tekst jednolity Dz. U. z 2002 r. Nr 72, poz. 664 z późniejszymi zmianami. [19] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011). [20] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 poz. 2041). [21] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126). [22] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U.z2003 r., Nr 120, poz. 1133). [23] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu. (Dz. U. z dn. 8 czerwca 2004r, Nr 130, poz. 1386).