

## Ocieplanie ścian BSO

**Ocieplanie ścian przy wykorzystaniu systemów BSO jest obecnie jedną z częściej stosowanych technik budowlanych zarówno w współcześnie wznoszonych budynkach, jak i istniejących, podawanych modernizacji. Systemy ocieplania bezspoinowego są stosowane w kraju od wielu lat, cieszą się opinią sprawdzonego i skutecznego rozwiązania technicznego, a na rynku działa wielu doświadczonych wykonawców.**

**Metoda lekka mokra** ocieplania ścian budynku polega na wykonaniu zewnętrznej warstwy przegrody składającej się kolejno z:

- płyt izolacji cieplnej przymocowanych do podłoża przy użyciu masy (zaprawy) klejącej i dodatkowo łączników mechanicznych, z elementami uzupełniającymi np. kształtownikami krawędziowymi,
- warstwy zbrojonej, z masy (zaprawy) klejącej z wtopioną siatką zbrojącą,
- wyprawy tynkarskiej na warstwie zbrojonej, wykonanej z zaprawy mineralnej lub masy: polimerowej lub krzemianowej (silikatowej) lub silikonowej.

Używa się również innych nazw tego sposobu ocieplania przegród takich jak:

- bezspoinowy system ocieplania (BSO), wg instrukcji nr 334 Instytutu Techniki Budowlanej z 2002 r.,
- złożony system izolacji cieplnej z wyprawami tynkarskimi lub zewnętrzny zespolony system ocieplania (ETICS) wg określeń używanych w tłumaczeniach dokumentów europejskich (wytycznych do europejskich aprobat technicznych i norm)



W przypadku modernizacji budynków z masywnymi ścianami o ustabilizowanej wilgotności (z jakimi mamy najczęściej do czynienia w praktyce) zastosowanie zewnętrznej warstwy izolacji cieplnej zawsze

powoduje polepszenie ich stanu cieplnego i wilgotnościowego, a także zmniejsza ryzyko głębokiej oraz powierzchniowej kondensacji pary wodnej. Inne zjawiska takie jak: wysychanie przegród z zawilgocenia powstałego w czasie "mokrych" prac budowlanych, okresowa głęboka kondensacja pary wodnej, odpływ pary wodnej z wnętrza budynku przez przegrody zewnętrzne, nazywane "oddychaniem ścian", w wymienionym rodzaju przegród budowlanych z dodatkową izolacją cieplną na ogół nie wiążą się z występowaniem wad.

Trwałość omawianych systemów ociepleniowych ocenia się na co najmniej 30 lat, przy założeniu, że prowadzone są okresowe konserwacje wyprawy tynkarskiej. Przy prawidłowym wykonaniu i przyjęciu dobrych rozwiązań technicznych systemu BSO w węzłach konstrukcyjnych, umożliwia on uzyskanie znacznej izolacyjności cieplnej ścian.

Niestety czasami ujawniają się wady w warstwie ocieplenia, których przyczyny mogą leżeć w nieprawidłowościach:

- na etapie projektowania,
- wykonawstwa prac ociepleniowych,
- użytkownika budynku.

## Projekt

W rozpatrywanych przypadkach, częstym zarzutem stawianym dokumentacji projektowej ocieplenia ścian, która powinna zawierać opis rodzaju, zakresu i sposobu wykonania poszczególnych prac ze wskazaniem nadających się do zastosowania wyrobów budowlanych jest jej niekompletność. Najczęściej wymienia się następujące braki:

- niedostatecznie precyzyjne wskazanie systemu ociepleniowego (zestawu wyrobów) do zastosowania w danym budynku,
- nie podanie wymagań w odniesieniu do jakości podłoża, a w przypadku ocieplania budynków istniejących - oceny jego stanu i zaleceń wykonania ewentualnych prac naprawczych,
- nie podanie zaleceń dotyczących sposobu zabezpieczenia materiałów przed wpływem środowiska (temperatury, nasłonecznienia, wiatru, opadów atmosferycznych) w trakcie wykonywania ocieplenia, szczególnie izolacji cieplnej,
- nie określenie miejsc ewentualnych przerw technologicznych w trakcie wykonywania wyprawy tynkarskiej i warstwy zbrojonej ocieplenia,
- nie określenie rodzaju, liczby i rozmieszczenia łączników mechanicznych oraz sposobu klejenia izolacji do podłoża,
- nie zamieszczenie rysunków technicznych detali połączeń warstwy ocieplenia z ościeżnicami okien i drzwi, parapetami, ze wskazaniem sposobu zapewnienia wymaganej szczelności połączeń na przenikanie powietrza i wody opadowej,
- nie zamieszczenie rysunków technicznych detali określających sposób wykonania zewnętrznych krawędzi warstwy ocieplenia: przy cokole, górnej krawędzi izolacji cieplnej - połączenie z obróbkami blacharskimi ścianek atykowych, gzymsem, ewentualnych bocznych krawędzi, jeśli ocieplenie nie obejmuje całej powierzchni obudowy,
- nie określenie sposobu wykonania dylatacji, montażu szyldów, billboardów, anten (najlepiej za pomocą specjalnych łączników mechanicznych z izolacją cieplną),
- nie dobranie rodzaju wyprawy tynkarskiej, faktury, koloru do warunków środowiskowych,
- nie zaprojektowanie tam gdzie jest to konieczne dodatkowych zabezpieczeń warstwy ocieplającej w pasie najniższej kondygnacji, np. zalecenie zastosowania wyrobów dostosowanych do większego obciążenia i zawilgocenia, dodatkowego zbrojenia, ewentualnego pokrycia środkiem typu „anty-graffiti”,
- nie podanie zaleceń eksploatacyjnych, dotyczących konserwacji warstwy ocieplającej.

## Wykonawstwo

W wykonaniu ocieplenia omawianą metodą stwierdza się czasami następujące nieprawidłowości:

1. Zastosowanie systemów ocieplania na niewłaściwie przygotowanym podłożu do zamocowania izolacji cieplnej, które stanowi zewnętrzną powierzchnię obudowy wraz z warstwą przypowierzchniową, a w przypadku mocowania łącznikami mechanicznymi, także warstwa ściany o wymaganej głębokości zakotwienia. Podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- być odpowiednio nośne - o wytrzymałości na odrywanie nie mniejszej niż 0,08 MPa, (określonej metodą „pull off” lub za pomocą testu odrywania próbnie zamontowanej płyty izolacji cieplnej), oczyszczone z pyłu, nie trzymających się podłoża powłok malarskich lub cienkowarstwowych wypraw tynkarskich oraz zagruntowane - kiedy jest to konieczne;
- być odpowiednio płaskie - dopuszcza się odchylenia od płaszczyzny od + 2 mm do - 4 mm, ewentualne lokalne nierówności powinny być usunięte przez zeszlifowanie oraz wykonanie szpachlowania lub warstwy wyrównawczej;
- być odpowiednio czyste - wszelkie zatłuszczenia, wykwity, mleczko cementowe, resztki szalunkowych środków antyadhezyjnych i inne zabrudzenia, pył, zanieczyszczenia biologiczne oraz znajdujące się w podłożu materiały, które mogą zmniejszyć przyczepność lub wejść w reakcję chemiczną z materiałami systemu ocieplenia, powinny być oczyszczone mechanicznie lub zmyte pod dopuszczalnym ciśnieniem wodą (z ewentualnym zastosowaniem odpowiednich środków chemicznych);
- być odpowiednio mało wilgotne - wyschnięte po ww. oczyszczeniu, wolne od ewentualnego podciągania kapilarnego lub nadmiernego zawilgocenia budowlanego.

2. Wykonanie warstwy ocieplenia w czasie niesprzyjających warunków pogodowych - przyjmuje się, że prace ociepleniowe powinny być prowadzone w czasie:

- niewystępowania opadów atmosferycznych, kiedy nie jest spodziewany spadek temperatury poniżej 0°C w ciągu doby,
  - w zakresie temperatury powietrza od 5°C do 25°C,
  - przy osłonięciu ocieplenia przed działaniem słońca i wiatru.
- Przerwy technologiczne powinny być zaplanowane, w trakcie ich trwania należy zadbać o zabezpieczenie ocieplenia przed wymienionymi wpływami środowiskowymi.

3. Niewłaściwe wykończenie krawędzi warstwy ocieplającej - krawędzie: dolna i ewentualne boczne, w przypadku gdy warstwa izolacji cieplnej nie występuje na całej powierzchni obudowy (np. w przypadku ocieplenia tylko ścian szczytowych) powinny być zabezpieczone odpowiednimi kształtownikami lub zbrojoną wyprawą tynkarską. Górna krawędź warstwy ocieplającej powinna być odpowiednio osłonięta gzymsem, okapem lub w przypadku ścianki attykowej obróbką blacharską. Połączenie górnej krawędzi izolacji cieplnej z obróbką powinno być elastyczne i wodoszczelne, dzięki zastosowaniu odpowiedniego materiału lub taśmy uszczelniającej.

4. Niewłaściwe wykonanie połączeń ocieplenia z ościeżnicami okien i drzwi, które powinno być: elastyczne, wodoszczelne i odpowiednio szczelne na przenikanie powietrza. Konieczne jest stosowanie taśm,

materiałów uszczelniających lub specjalne kształtowników systemowych. Przy niewłaściwym wykonaniu np. połączenia w podokienniku, staje się możliwe intensywne wentylowanie powietrzem zewnętrznym przestrzeni pod parapetem zewnętrznym i pod progiem okna, przez co znacząco wzrasta podatność na powierzchniową kondensację pary wodnej po stronie wewnętrznej obudowy.

5. Nieprawidłowe przyklejanie płyt styropianowych - ponieważ podłoże zazwyczaj nie jest wystarczająco równe by zastosować równomierne nałożenie zaprawy pacą zębatą, płyty izolacji cieplnej powinny być mocowane przez nałożenie masy klejącej wzdłuż krawędzi płyty na szerokości co najmniej 3 cm, a na pozostałej powierzchni plackami, tak aby łącznie masa klejąca pokrywała ponad 40 % powierzchni. Niedostateczne przyklejenie płyt może być przyczyną oderwania ocieplenia od ściany. Płyty powinny być układane mijankowo tak aby nie występowały spoiny krzyżowe. Płyty z wełny mineralnej powinny na całej powierzchni mieć warstwę kleju i przylegać do podłoża.

6. Nie układanie płyt krawędziami na styk - szczeliny między płytami nie powinny być większe niż to wynika z dopuszczalnych tolerancji wymiarowych płyt. Ewentualne niemożliwe do uniknięcia większe szczeliny powinny być wypełnione klinowymi wycinkami z zastosowanej izolacji cieplnej (do wypełnienia szczelin nie należy używać zaprawy).

7. Niewłaściwe mocowanie łącznikami mechanicznymi - w przypadku zastosowania łączników mechanicznych należy zapewnić aby ich liczba, rozmieszczenie, rodzaj, głębokość zakotwienia były zgodne z ustaleniami podanymi w projekcie, wynikającymi z oceny: obciążenia warstwy ocieplenia w konkretnym budynku, rodzaju podłoża do którego mocowana jest ta warstwa oraz zastosowanego rodzaju izolacji cieplnej. Brak wymaganego mocowania łącznikami lub mocowanie niewłaściwe polegające np. na przypadkowym rozmieszczeniu łączników, zbyt małym ich zakotwieniu w podłożu, użyciu niedopuszczonych do stosowania wyrobów może być przyczyną awaryjnej pracy warstwy ocieplenia w budynku.

8. Niewłaściwe wykonanie warstwy zbrojonej - siatka zbrojąca powinna być zakryta zaprawą, tak aby była całkowicie niewidoczna na powierzchni warstwy zbrojonej. Należy układać ją z zakładami nie mniejszymi niż 10 cm gwarantującymi ciągłość zbrojenia. Naroża otworów okien i drzwi powinny być dodatkowo zbrojone siatką ułożoną pod kątem 45 stopni, w celu zorientowania zbrojenia względem lokalnego układu naprężeń głównych. Podwójnego zbrojenia może wymagać ocieplenie w pasie najniższej kondygnacji nadziemnej, w celu zwiększenia jej odporności na przypadkowe uszkodzenia. Zastosowanie siatki niezgodnie z podanymi zasadami (np. układanie siatki zbrojącej na styk lub z zbyt małym zakładem) może być przyczyną pojawienia się widocznych uszkodzeń w postaci wielu rys w warstwie zbrojonej i wyprawie tynkarskiej.

9. Niewłaściwe mocowanie rynien, rur spustowych, szyldów, reklam przez warstwę ocieplenia, polegające na znaczącym naruszeniu warstwy izolacji cieplnej (mostki cieplne). Przez warstwę izolacji cieplnej powinny przechodzić jedynie łączniki mechaniczne tworzące niewielkie punktowe mostki cieplne (najlepiej łączniki z mniej przewodzącej ciepło stali nierdzewnej).

10. Niedopuszczalne jest stosowanie materiałów nie należących do danego systemu lub niestosowanie się do wytycznych wykonawczych

producenta systemu BSO.

## **Użytkowanie**

Często spotykaną nieprawidłowością jest brak przeglądów i konserwacji wyprawy zewnętrznej. Przyjmuje się, że trwałość wyprawy tynkarskiej powinna być nie mniejsza niż 5 lat. Po tym czasie mogą pojawić się widoczne rysy i odpryski. Możliwe są również niewielkie zmiany w kolorze. Szpachlowanie rys, uzupełnianie ubytków i naprawa uszkodzeń mechanicznych zabezpiecza warstwy ocieplenia przed dalszą degradacją.

## **Uwagi dotyczące ocieplania ścian**

Zdarza się, że zastrzeżenia może budzić także sama koncepcja ocieplenia obudowy. Zastosowanie systemu bezspoinowego we współcześnie wznoszonych budynkach lub istniejących poddawanych modernizacji umożliwia wykonanie na całej powierzchni obudowy ciągłej warstwy izolacji cieplnej o jednakowej grubości. Wyjątkiem są miejsca takie jak np. wspornikowe płyty balkonowe i ościeża otworów okiennych, w których musi być zastosowana izolacja cieplna o mniejszej grubości, zwykle nie większej niż 4 cm. Aby uzyskać większy opór cieplny takiej warstwy można zastosować materiał o nieco niższej wartości współczynnika przewodzenia ciepła. Spotyka się przypadki pozostawiania ww. miejsc bez ocieplenia (zwłaszcza górnej powierzchni płyt balkonowych), co prowadzi do znacznych lokalnych strat ciepła i obniżenia temperatury wewnętrznej powierzchni obudowy, a przez to zwiększenia ryzyka występowania powierzchniowej kondensacji pary wodnej i rozwoju zagrzybienia.

Ze względu na konieczność zastosowania odpowiedniego progu drzwi balkonowych ocieplenie górnej powierzchni płyty balkonowej może być w praktyce dosyć kłopotliwe. Alternatywą jest stosowanie w nowych budynkach połączenia płyty balkonowej ze stropową za pomocą łączników zbrojenia z izolacją cieplną.

Wyrób ten służy do wykonywania konstrukcyjnych połączeń elementów żelbetowych (lub metalowych): płyt, ścian lub belek, w których:

- łączone elementy żelbetowe są rozdzielone izolacją cieplną ze styropianu lub wełny mineralnej,
- przez izolację cieplną przechodzą pręty zbrojenia (lub łączniki mechaniczne) wykonane ze stali nierdzewnej lub „zwykłej” stali w tulejach ze stali nierdzewnej.

Podstawową korzyść z zastosowania tego rozwiązania stanowi możliwość poprowadzenia izolacji cieplnej „najkrótszą” drogą po powierzchni obudowy, co znacznie redukuje mostek cieplny w tym miejscu.

W istniejących budynkach możliwe jest zastąpienie płyt wspornikowych balkonami dostawianymi opartymi na własnej konstrukcji (rozwiązanie często stosowane np. w Niemczech).

W istniejących budynkach stwierdza się również przypadki wykonywania ociepleń na części powierzchni ścian np.:

- stosowania ocieplenia ścian tylko do poziomu cokołu pomimo, że w przyziemiu znajdują się użytkowe pomieszczenia,
- stosowania ocieplenia na niewielkich częściach ścian np. tylko cokołu lub tylko na niektórych kondygnacjach.

Wzdłuż krawędzi takiego fragmentarycznego ocieplenia występują mostki cieplne zmniejszające lokalnie efektywność ocieplenia. Często ocieplanie etapami wynika z możliwości finansowych funduszu remontowego danej nieruchomości. Warto pamiętać, że przedsięwzięcia remontowe odpowiednio poprawiające charakterystykę energetyczną budynku mogą liczyć na pomoc finansowaną ze środków publicznych.