

dr inż. Grzegorz Dmochowski ^{1)*}
dr inż. Piotr Berkowski ¹⁾

Wybrane wady wykonawcze ocieplania budynków mieszkalnych metodą ETICS

Selected constructional defects of thermal insulation of residential buildings using ETICS method

DOI: 10.15199/33.2015.09.47

Streszczenie. W artykule, na przykładzie zespołu budynków mieszkalnych, przedstawiono błędy wykonawcze, które mogą zostać popełnione przy wykonywaniu ocieplenia budynków metodą ETICS. Wady te często ujawniają się dopiero po kilku latach eksploatacji, z reguły po okresie gwarancji lub rękojmi, znacząco zmniejszając trwałość i pogarszając wygląd elewacji budynków. W celu ich wyeliminowania, oprócz wykonawstwa zgodnego z reżimem technologicznym, konieczny jest właściwy i częsty nadzór nad prowadzonymi robotami oraz dokonywanie odbiorów częściowych.

Słowa kluczowe: ocieplenie, metoda ETICS, problemy wykonawcze.

Abstract. In a paper, on the example of typical residential buildings, there are presented constructional errors that can be committed during implementing of thermal insulation using ETICS method. These defects become apparent only after a few years of exploitation, usually after a period of guarantee or warranty, significantly reducing the durability and aesthetics of the building façades. To eliminate these defects, in addition to compliance with execution technology, it is necessary to conduct an appropriate and frequent supervision of works and their partial acceptance.

Keywords: thermal insulation, ETICS method, constructional problems.

W ostatnich latach w Polsce ściany zewnętrzne budynków mieszkalnych ociepla się najczęściej metodą ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System), zwaną wcześniej bezspoinowym systemem ocieplenia (BSO), a pierwotnie metodą lekką mokrą. Pomimo że jest ona znana od lat, była wielokrotnie opisywana oraz wydano wiele instrukcji i wytycznych objaśniających, w jaki sposób prawidłowo wykonać ocieplenie tą metodą, to nadal zdarzają się podstawowe błędy wykonawcze, rzutujące na trwałość i estetykę wykonanych robót [1 ÷ 5]. W artykule przedstawiono wady i uszkodzenia ocieplenia ściany zewnętrznej, które pojawiły się na jednym z osiedli mieszkaniowych we Wrocławiu.

Charakterystyka ocieplonych budynków

Ocieplone budynki to obiekty mieszkalno-usługowe, z czterema kondygnacjami nadziemnymi, zaprojektowane w układzie klatkowym, całkowicie podpiwniczone. Konstrukcja budynków jest żelbetowa, monolityczna. Posadowienie wykonano na ławach fundamentowych. Stropy są

również żelbetowe, monolityczne, grubości 17 cm, a konstrukcję dachu stanowią płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły dziurawki.

Wykonane badania

Podczas wizji lokalnej stwierdzono wiele różnych typów uszkodzeń elewacji:

- odparzenia i ubytki fragmentów tynku;
- pęknięcia z przerwaniem ciągłości tynku (fotografia 1);
- pęknięcie diagonalne wokół naroży otworów (fotografia 2);
- wielokierunkowe rysy na tynku i rysy wzdłuż płyt styropianowych;
- liczne odbarwienia powierzchniowe tynku;
- uszkodzenia mechaniczne.

W celu ustalenia przyczyn występujących uszkodzeń przeprowadzono dokładne oględziny budynków oraz wykonano wiele odkrywek i badań. Podczas tych czynności częściowo zweryfikowano prawidłowość wykonania poszczególnych warstw docieplenia oraz dokonano oględzin podłoża w miejscu odkrywek. Pobrano próbki tynku i przeprowadzono ich analizę laboratoryjną. Wykonano również badania typu *pull-off* w kilkunastu punktach pomiarowych z zastosowaniem manometru typu „Haftprüfer Pull-off Tester 35” firmy „Proceq”, który służy do pomiaru siły przyczepności warstw oraz kontroli przyczepności



Fot. 1. Pęknięcia z przerwaniem ciągłości tynku

Photo 1. Fracture with plaster discontinuity



Fot. 2. Ukośne zarysowania na tynku w narożach otworów okien

Photo 2. Diagonal cracks in plaster in corners of window openings

międzywarstwowej w systemach ociepleń. Uzyskana siła zrywająca oraz sposób wyrywania badanej próbki dają obraz jakości i wytrzymałości istniejących warstw ocieplenia.

¹⁾ Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

^{*)} Autor do korespondencji:

e-mail: grzegorz.dmochowski@pwr.edu.pl

Analiza wyników badań i wnioski

Na podstawie wykonanych odkrywek stwierdzono, że:

- podłoże w postaci betonowej ściany nie zostało odpowiednio przygotowane, było pyłące i nie zapewniało wymaganej przyczepności ocieplenia;

- rozmieszczenie zaprawy klejowej na płycie styropianowej wykonano tylko obwodowo, ze sporadycznym przytwierdzeniem punktowym, natomiast obecnie zalecana jest obwodowo-punktowa metoda klejenia płyt z min. 40% pokryciem powierzchni styropianu klejem;

- lokalnie w odkrywkach był całkowity brak kontaktu kleju z powierzchnią ściany;

- w niektórych przypadkach brak było nośności łączników mechanicznych (kołków), wynikający ze skrócenia (obcięcia) trzpienia rozporowego do długości uniemożliwiającej jakiegokolwiek zakotwienie;

- we wszystkich odkrywkach powierzchnia płyt styropianowych nie była odpowiednio przygotowana (zarta); nałożona warstwa kleju odchodziła od podłoża, pozostawiając nieuszkodzoną powierzchnię płyty styropianu (prawidłowo nałożony klej powinien skutkować oderwaniem w rdzeniu styropianu);

- we wszystkich odkrywkach siatka zbrojąca była nieprawidłowo zatopiona w kleju: siatka została najpierw dociśnięta do styropianu, a dopiero na nią nałożono pierwszą warstwę kleju, co skutkuje zmniejszeniem powierzchni przylegania kleju do styropianu i powstaniem charakterystycznego wzoru siatki na styropianie (po oderwaniu warstw wykończenia); w związku z tym warstwa zbrojona nie przenosi naprężeń rozciągających występujących na elewacji;

- we wszystkich odkrywkach była zbyt mała grubość warstwy klejowej pod siatką zbrojeniową i warstwy pokrywającej siatkę, co skutkowało nałożeniem warstwy tynku bezpośrednio na siatkę i powodowało drastyczne zmniejszenie przyczepności tynku do elewacji;

- wypełnienie szczelin między płytami styropianu warstwą zaprawy klejowej, powodujące powstanie regularnego układu mostków termicznych (znajduje to odzwierciedlenie w obrazie odbarwień tynku);

- brak dodatkowej siatki zbrojącej w narożach otworów powodował powstawanie oraz propagację rys i spękań.

Przeprowadzone badania laboratoryjne pobranych próbek pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

- zawartość części rozpuszczalnych w HCl wskazuje, że kleje użyte do wykonania docieplenia zawierały ok. 30% spoiw mineralnych (cement + wapno), co jest standardową, dość wysoką ilością; ze względu na wiek materiałów nie można było stwierdzić, jak wysoka była zawartość polimerów, a tym samym elastyczność zaprawy;

- tynki wykonano na bazie spoiw polimerowych i zostały one zabarwione na intensywne, ciemne kolory, pigmentami prawdopodobnie nieodpornymi na długie działanie światła słonecznego, co szczególnie było widoczne na niebieskim tynku; w tynku zielonym nastąpiło natomiast znaczne wypłukanie spoiwa i całkowite odkrycie ziaren wypełniacza;

- zastosowano standardową siatkę z włókna szklanego o gramaturze ok. 160 g/m², porównywalną z siatką obecnie dostępną na rynku i stosowaną w systemach dociepleń.

Na podstawie badań przeprowadzonych testerem pull-off stwierdzono, że:

- jedynie w trzech przypadkach (na 13) nastąpiło zarówno prawidłowe „wyrwanie” próbki z zerwaniem w rdzeniu styropianu (właściwa przyczepność tynku, siatki do styropianu), jak i naprężenie zrywające przekroczyło wymaganą wartość 0,080 MPa (odpowiednia wytrzymałość styropianu), a w pozostałych przypadkach następowało oderwanie tynku i siatki od styropianu lub naprężenie zrywające osiągało wartość poniżej minimalnego wymaganego naprężenia, co świadczy o małej wytrzymałości styropianu na rozciąganie.

Można więc wnioskować, że:

- ściana budynku nie została odpowiednio oczyszczona przed rozpoczęciem prac dociepleniowych związanych z przyklejaniem płyt styropianowych;

- sposób klejenia płyt styropianowych oraz minimalna zalecana powierzchnia kontaktu zaprawy klejowej z płytą styropianową i podłożem nie były wystarczające;

- zbyt mała grubość kleju na styku ściana-styropian powodowała możliwość ruchów termicznych styropianu, co generowało powstanie znacznych naprężeń w warstwach tynku, powodując jego spękanie i rozwarstwienie;

- rodzaj użytych łączników oraz sposób ich zamocowania, jako mocowania uzupełniającego, nie zapewnia stabilnej pracy całego systemu ociepleniowego;

- grubość warstwy zbrojonej siatką w miejscu wykonania odkrywek nie speł-

niała zaleceń ogólnych dotyczących systemów ociepleń;

- na całej powierzchni budynku zastosowano wyprawy tynkarskie o dużym współczynniku odbicia światła (HBW<25%), w wyniku czego elewacja jest dodatkowo narażona na oddziaływanie naprężeń termicznych związanych ze zbytnim nagrzewaniem się jej powierzchni.

Przyczyną wymienionych wad są typowe błędy wykonawcze na etapie realizacji ocieplenia budynku. Natomiast występujące na całej fasadzie liczne odbarwienia wynikają najprawdopodobniej ze złej jakości pigmentu zawartego w tynku (uległ on wypłukaniu oraz degradacji spowodowanej nasłonecznieniem). Stosowanie ciemnych farb elewacyjnych powoduje dodatkowe nagrzewanie powierzchni elewacji budynku – dobrym rozwiązaniem w takich przypadkach jest wprowadzanie kolorantów obniżających temperaturę.

Podsumowanie

Na wybranym przykładzie zespołu budynków mieszkalnych przedstawiono błędy wykonawcze, które są często popełniane przy wykonywaniu ocieplenia metodą ETICS. Z reguły wynikają one z chęci uzyskania przez wykonawcę oszczędności (czasu lub finansowych), braku odpowiedniego przeszkolenia pracowników lub ich niedbalstwa. Wady te bardzo często ujawniają się dopiero po kilku latach eksploatacji ocieplonej elewacji, z reguły po okresie gwarancji lub rękojmi. W związku z tym na etapie realizacji konieczny jest właściwy i częsty nadzór nad robotami oraz prowadzenie odbiorów częściowych.

Wszystkie fotografie – Autorzy

Literatura

- [1] Ligęza W. O problemach technicznej oceny jakości wykonania ociepleń metodą bezspoinową, *Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej*, 1-B/2007, s. 107 – 115.
- [2] Radziszewska-Zielina E. Ocena metod termomodernizacji budynków – zalety, wady, najczęściej popełniane błędy, *Przegląd Budowlany*, 9 (2007), s. 41 – 49.
- [3] Łajtar K., Geryło R. Docieplanie ścian w technologii lekkiej-mokrej przy wykorzystaniu styropianu, *Przegląd Budowlany*, 11 (2008), s. 12 – 15.
- [4] Brachaczek W. Wybrane przypadki awarii budowlanych w aspekcie systemów ocieplania budynków, *XXVI Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie budowlane 2013”*, s. 769 – 776.
- [5] Krysiak A. Wpływ błędów wykonawczych na trwałość systemu docieplenia metodą ETICS, *Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym*, 2 (14) 2014, s. 29 – 37.

Przyjęto do druku: 17.07.2015 r.