

Joanna KASZUBA

Wydział Architektury, Politechnika Poznańska

WPLYW METODY REALIZACJI NA JAKOŚĆ DETALI ARCHITEKTONICZNYCH W OCIEPLONYCH BUDYNKACH

Streszczenie. Artykuł omawia najbardziej istotne zagadnienia związane z dociepleniami budynków, za pomocą metody lekkiej-mokrej. Zbadano sześćdziesiąt budynków wielorodzinnych na terenie Wielkopolski. Wykonane badania miały na celu usystematyzowanie wad i zbadanie estetyki elewacji – tak szeroko rozumianej przez architektów. Przedstawiono najczęściej występujące wady estetyczne i podano koncepcję napraw tych usterek.

THE INFLUENCE OF THE APPLIED METHOD ON SOME ARCHITECTONIC DETAILS IN BUILDINGS WHERE THERMAL INSULATION HAS BEEN USED

Summary. The article presents the most important problems connected with thermal insulation of exterior building walls when the lightweight method is applied. Sixty blocks of flats in which the insulation layer was composed of polystyrene panels were examined in Great Poland. They were inspected in order to systemize faults as well as to check examine the aesthetic value of elevations with its broad meaning for architects. The most common aesthetic imperfections were presented and ways to correct them given.

1. Wstęp

Zasady wykonywania docieplenia budynków za pomocą metody lekkiej-mokrej oparte są na ogólnych wytycznych zawartych m.in. w instrukcji ITB nr 334/2002 – „Bezspoinowy system ocieplenia ścian zewnętrznych budynków” [1, 2, 5, 10, 11]. Polega on na mocowaniu izolacji termicznej z płyt styropianowych lub z wełny mineralnej, do zewnętrznej powierzchni ścian budynku i wykonaniu na niej warstwy zbrojonej, wyprawy tynkarskiej i ewentualnie powłoki malarskiej. Może być on stosowany w budynkach nowo wznoszonych i eksploatowanych. Systemy z płytami styropianowymi o grubości nieprzekraczającej 250 mm sklasyfikowano jako nierozprzestrzeniające ognia (NRO). W przypadku systemu na bazie styropianu warstwę termoizolacyjną stanowią sezonowane, samogasnące płyty styropianowe odmiany EPS 70-040 lub EPS 100-038. Gdy dociepleniowi podlega również cokół, przyziemie, a zwłaszcza część podziemna budynku, do wykonania warstwy termoizolacyjnej należy użyć płyt z polistyrenu ekstrudowanego. Grubość izolacji termicznej powinna być dobierana indywidualnie dla każdej ściany budynku, m.in. na podstawie obliczeń współczynnika przenikania

ciepła U_k [6, 8]. Powinien on spełniać wymagania izolacyjności cieplnej przegród określone w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych [12], jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

W przypadkach podłoża o niskiej nośności lub docieplenia ścian otynkowanych oraz przy pracach na budynkach składających się z więcej niż dwóch kondygnacji, łącze klejowe wspomagane jest dyblami (kołkami) plastikowymi z trzpieniem metalowym lub plastikowym. Materiał, z jakiego jest wykonany trzpień kołka mocującego i liczbę dybli, przypadającą na jeden metr kwadratowy powierzchni ściany, dobiera się w zależności od rodzaju zastosowanego materiału termoizolacyjnego. Płytę ze styropianu wspomaga się czterema kołkami na m^2 z trzpieniem plastikowym, a płyty z wełny mineralnej powinny być wzmocnione co najmniej ośmioma kołkami na m^2 z trzpieniem metalowym. Kołki rozmieszcza się wg zaleceń producentów systemów dociepleń i Instytutu Techniki Budowlanej. Warstwę ochronną dla materiału izolacyjnego stanowi warstwa zbrojąca wykonana z zaprawy klejowej i zatopionej w niej siatki z włókna szklanego, oraz narożników aluminiowych pokrytych tą samą siatką. Zapewnienie odpowiedniego otulenia dla siatki zbrojącej jest bardzo ważne, ponieważ powoduje zachowanie ciągłości i jednolitości warstwy zbrojeniowej, co wyeliminuje odparzania, spękania, a w rezultacie odpajanie warstwy wyprawy tynkarskiej. Następnie na równej powierzchni warstwy zbrojonej wykonuje się warstwę podkładową z odpowiedniego dla każdego rodzaju tynku preparatu gruntującego. Materiały podkładowe ujednolicają podłoże, zabezpieczają poprzednią warstwę przed wpływem czynników atmosferycznych i poprawiają przyczepność wyprawy tynkarskiej do podłoża. Jeżeli jednak w przeciągu roku od nałożenia preparatu gruntującego na ścianę docieplanego budynku nie przystąpiono do tynkowania obiektu, to zabieg gruntowania podłoża trzeba bezwzględnie powtórzyć. Końcowym etapem robót jest nałożenie wyprawy strukturalnej z tynku cienkowarstwowego. Najczęściej stosowane grubości tynku cienkowarstwowego stanowią przedział od 1,5 do 3 mm, a najchętniej nabywane tynki to tynki mineralne, akrylowe, silikonowe i silikatowe. Dobór wyprawy tynkarskiej uwarunkowany jest rodzajem przegrody i jej warstwami, łącznie z warstwami docieplenia, krótko mówiąc fizyką budowli. Poprawne wykonanie warstwy strukturalnej zależy od dokładności tynkarzy, ich umiejętności, dobrego rozplanowania robót oraz od warunków atmosferycznych.

2. Część doświadczalna

Przeprowadzono badania na 60. budynkach wielorodzinnych w obrębie miasta Poznania. Przeglądy terenowe obiektów wykonywano przez cały rok kalendarzowy, od października 2004 do września 2005 roku. Obserwacja budynków w przedziale czasowym jednego roku daje w zasadzie możliwość wyszukania wszystkich znaczących wad w systemie dociepleń. Na przestrzeni roku mamy bowiem do czynienia z różnymi warunkami wilgotnościowymi przy zmiennych temperaturach, co korzystnie wpływa na możliwość oceny jakości robót termoizolacyjnych. System dociepleń składa się z elementów, które przewodzą ciepło i z mate-

riałów termicznych. Przy wysokiej wilgotności przy temperaturze powietrza poniżej 5°C możemy np. zliczyć ilość kołków mocujących, wykorzystanych do danej elewacji, nawet po jej zakończeniu tynkiem. Wynika to z błędów wykonawczych. Wykonawcy nie dokonują okrągłego frezowania w styropianie pod talerze kołków mocujących. Taką możliwość daje im średnia gęstość stosowanego styropianu na elewacji. Po zakończeniu płyt powstają w nich zagłębienia. Powstałe punktowe niecki wykonawcy wyrównują zaprawą klejową. Po nałożeniu warstwy zbrojeniowej w miejscu kołkowania otrzymujemy zwiększoną grubość zaprawy przewodzącej ciepło, co odzwierciedla się na rysunku elewacji w postaci jaśniejszych plam na powierzchni tynku. Tego zjawiska nie zaobserwujemy jednak w okresie letnim, gdzie temperatury są wysokie przy niskiej wilgotności powietrza. Podobna sytuacja jest w przypadku uzupełnienia szczelin zaprawą klejową zamiast pianką poliuretanową czy skrawkami styropianu, pomiędzy płytami styropianowymi. W tym przypadku przy sprzyjającej aurze otrzymamy wyraźny zarys układu płyt.

Przeprowadzone badania polegały na dokonaniu wizji lokalnej obiektów, wykonaniu ich rejestracji zdjęciowej występujących na nich usterek i analizie dokumentacji budowlanej, w celu usystematyzowania intensywności występowania nieprawidłowości w metodzie lekkiej-mokrej. W przypadku starych budynków przeanalizowano projekty budowlane termorenowacyjne. Dodatkowo przeprowadzono wywiad środowiskowy w celu potwierdzenia i wyjaśnienia spostrzeżonych uszkodzeń, wśród mieszkańców badanych osiedli i pracowników administracyjnych spółdzielni mieszkaniowych.

Budynki reprezentują różnorodne formy architektoniczne i obejmują okres dociepleń od 1998 do 2005 roku. Wybrany przedział czasowy jest to czas rozkwitu metody lekkiej-mokrej na wielkopolskim rynku budowlanym. W skład badanych budynków wchodzi stare i nowe obiekty. Konstrukcja nośna nowych budynków jest wykonana w sposób tradycyjny, czyli są to konstrukcje murowane z cegły lub różnego rodzaju bloczków o gr. 25 cm. Nowe substancje mają w większości wysokość do czterech kondygnacji. Przeglądów na nowych obiektach dokonano, m.in. na Osiedlu Murawa, Osiedlu Stare Zegrze, Osiedlu przy ul. Folwarcznej i Osiedlu Spółdzielni Wielkopółanka na Antoninku (obiekt wykonany w technologii monolitycznej). Najstarsze obiekty reprezentują okres wielkiej płyty. Są to m.in. takie osiedla, jak Osiedle Bolesława Chrobrego czy Osiedle Młodych przy ul. Krańcowej, wykonane w systemie szczecińskim i winogradzkim. Znajdują się tam budynki wysokościowe, tzw. „punktowce” i budynki wysokie, tzw. „deski”. Występujące tam warunki gruntowe były na tyle dobre i ustabilizowane, że nie doszło do żadnych uszkodzeń czy spękań konstrukcji nośnej budynków. Substancje te ze względu na swoją kubaturę i rangę były objęte typowym procesem inwestycyjnym, zapoczątkowanym projektem poprzez pozwolenia na budowę, przetargi na projektowanie, wykonawstwo i nadzór z ramienia inwestora, zakończony odbiorem robót budowlanych. Analizowane budynki należą do zasobów prestiżowych Spółdzielni Mieszkaniowych w Wielkopolsce, a mimo to wykonane w tych spółdzielniach proces termomodernizacji nie został wykonany bezbłędnie.



Rys. 1. Zacieki na elewacji powstające po montażu rolet zewnętrznych, fot. autor
 Fig. 1. Weepage on the elevation as a result of installing outer roller blinds, photo author

3. Omówienie wyników

Pomimo zastosowania tak nieskomplikowanego procesu technologicznego, jaki towarzyszy metodzie lekkiej-mokrej błędy występują zarówno na poziomie przygotowania, jak i realizacji zadania.

Wśród wykrytych wad estetycznych, konstrukcyjnych, użytkowych czy wynikających z fizyki budowli najczęściej występują wady estetyczne.

W ramach wad estetycznych wystąpiły nieprawidłowości z następującą intensywnością:

- 91% zacieki na elewacji (rys. 1, rys. 4),
- 78% okrągłe plamy o średnicy około 20 cm, występujące w dużej ilości na elewacji,
- 58% niejednorodność tynku (rys. 3),
- 49% występowanie tzw. „zgrzewów” i nałożenie kilku warstw tynku cienkowarstwowego w jednym miejscu (rys. 3),
- 29% przebarwienia w strefie cokołowej budynku (rys. 2),
- 24% widoczna faktura siatki na elementach niepokrytych tynkiem strukturalnym; np. pseudoboniowanie, w którym warstwą wykończeniową elementu jest jedynie warstwa farby elewacyjnej, zamiast tynku cienkowarstwowego, który stanowi prawidłową ochronę dla całego systemu dociepleń,

- 24% bardzo wysoki stopień zabrudzenia elewacji (rys. 4),
- 24% poziome pasy na ścianach powstałe w wyniku łączenia sąsiednich pól technologicznych,
- 5% niejednorodność barwy na elewacji (rys. 3),
- 5% widoczne miejsca połączeń arkuszy materiału termoizolacyjnego,
- 2% cykliczne wybrzuszenia tzw. "falująca elewacja".



Rys. 2. Zawilgocenie strefy cokołowej, fot. autor

Fig. 2. Dampness observed in the socle, photo author

Przyczyn projektowych było sporo. Ze względu na przepisy budowlanoprawne nie podaje się w dokumentacji do przetargów publicznych konkretnych nazw systemów, a przez co brakuje konkretyzacji dotyczącej szczegółów dociepleń. Główne uchybienie to brak podania szczegółowego opracowania detali architektonicznych docieplenia i jednoznacznego określenia rodzaju tynku strukturalnego. Z nieprawidłowym doбором tynku wiąże się większość późniejszych problemów związanych ze zjawiskami wilgotnościowymi przegrody budowlanej. Kolejnym niedopatrzeniem jest brak obliczeń wilgotnościowych dla przegrody zewnętrznej. Z doświadczeń zawodowych wynika, że grubość wcześniej dobranej izolacji termicznej, spełniającej na granicy warunek współczynnika przenikania ciepła, w ponad 80% po przeprowadzeniu kompleksowych obliczeń cieplno-wilgotnościowych, wzrasta średnio o 2,0 cm. Nieuwzględnienie rozkładów wilgoci w przegrodzie jest wręcz nagminne w budownictwie jednorodzinym. W zasadzie nie daje to inwestorom oszczędności w zakresie zakupu materia-

łów a mogłoby zapobiec występowaniu pleśni i grzybów. Dodatkowo zawilgocona elewacja szybciej ulega zanieczyszczeniu.



Rys. 3. Nieestetyczne uzupełnienia tynku w strefie cokołowej, fot. autor
Fig. 3. Unaesthetic spackling of the plaster work in the socle, photo author

Błędy wykonawcze są spotykane zbyt często. Podstawowa przyczyna takiej sytuacji to nieprzestrzeganie zaleceń zawartych w instrukcji docieplenia. Jest to spowodowane przede wszystkim zbyt krótkim cyklem budowy, którego procesy technologiczne wprowadzają w trakcie wewnętrznych prac wykończeniowych znaczne ilości wilgoci do budynku, a brak ogrzewania budynku w okresie obniżonych temperatur uniemożliwia wysychanie obiektu. Powstają mostki termiczne, wszelakiego rodzaju pęknięcia i rysy, od włoskowatych do widocznych na elewacji, co prowadzi w konsekwencji do odpadania tynku, jego pęcznienia, a w najbardziej korzystnym wypadku do powstania plam i zacieków.

Zdecydowana większość wad estetycznych wynika ze złego wykonania tynku cienkowarstwowego. Podstawowe błędy wykonawcze to:

- nieprawidłowe dozowanie wody do tynków mineralnych (nierównomierność barwy na elewacji),
- złe zatarcie tynku a wręcz jego przetarcie (jaśniejsze lub białe plamy na elewacji),
- nałożenie warstwowe tynku (tynk cienkowarstwowy nakłada się tylko i wyłącznie do grubości kruszywa, najczęściej od 1,5 do 3 mm),
- nieprawidłowe rozplanowanie harmonogramu pracy przy małej liczbie tynkarzy (powstają tzw. „zgrzewy”, nieestetyczne pasy na poziomie pomostów roboczych),

- nieprawidłowy montaż rolet zewnętrznych i opierzeń budynku (zacieki),
- niepełne zatopienie siatki z włókna szklanego w warstwie klejowej (widoczna faktura siatki, szczególnie w miejscach niepokrytych tynkiem, np. pseudoboniowanie),
- uzupełnienie przerw pomiędzy płytami materiału termoizolacyjnego zaprawą klejową (jaśniejsze przebarwienia na tynku odzwierciedlające układ płyt, dodatkowo powstają mostki termiczne),
- wypełnienie niecek powstałych po kołkowaniu zaprawą klejową (jaśniejsze punkty na elewacji).



Rys. 4. Zacieki i zabrudzenia na elewacji, fot. autor

Fig. 4. Weepage and dirty spots on the elevation, photo author

Powstałe wady najczęściej można usunąć lub zatuszować, tak aby odbiór estetyczny pozostał nadal dobry. Skuteczna naprawa uszkodzenia jest możliwa jedynie wtedy, gdy wykryje się i usunie przyczynę jego powstania. A zatem, wybór sposobu naprawy uszkodzenia zależy

nie tylko od rodzaju uszkodzenia, ale również od przyczyny powodującej powstanie uszkodzenia.

Koncepcje napraw dla najczęściej występujących usterek estetycznych:

a) Uskoki, punktowe wypukłości oraz nierówna powierzchnia wyprawy elewacyjnej (tzw. „falująca elewacja”) mogą być spowodowane wieloma przyczynami, m.in.: niewyrównaniem powierzchni ściany, niestarannym montażem płyt styropianowych. W przypadku dużych nierówności należy:

- przeszlifować, oczyścić wyprawę elewacyjną,
- zagruntować powierzchnię środkiem zwiększającym przyczepność,
- wykonać nową warstwę zbrojącą,
- zagruntować powierzchnię środkiem zwiększającym przyczepność,
- nałożyć na wyschniętą powierzchnię wyprawę elewacyjną.

b) Plamy, wykwit, zacieki, zabrudzenia: występują na dociepleniu niemal zawsze równocześnie. Wszelkie zawilgocenia są przede wszystkim wynikiem: niepoprawnie zamontowanych obróbek blacharskich lub ich braku oraz zbyt cienkiej warstwy termoizolacji, co powoduje zatrzymanie zbyt dużej ilości pary wodnej we wnętrzu przegrody. Zawilgoczone fragmenty powierzchni docieplenia stają się tzw. pułapkami dla cząsteczek kurzu (cząsteczki kurzu zostają przyciągnięte i przyklejają się do nich) oraz dla wszelkiego rodzaju wykwitów, a także alg, pleśni, porostów itp. Usunięcie tych uszkodzeń powinno być koniecznie poprzedzone: naprawą lub poprawnym montażem obróbek blacharskich, obliczeniami cieplno-wilgotnościowymi dla badanej przegrody.

c) Zabrudzenia lekkie (np. kurz):

- oczyścić elewację docieplenia sprężonym powietrzem lub zmyć elewację docieplenia wodą.

d) Zabrudzenia trudno usuwalne (np. wykwit):

- zmyć elewację docieplenia wodą pod ciśnieniem (do mycia używać zimnej wody wodociągowej), zmywać przy użyciu węża ogrodowego z końcówką rozpraszającą strumień, końcówkę węża trzymać pod kątem 45 stopni w odległości 50-60 cm od powierzchni docieplenia. Przy wysokich budynkach zastosować profesjonalny zestaw do czyszczenia, składający się z zimnowodnego urządzenia ciśnieniowego, przewodów i zestawu końcówek. W przypadku zabrudzeń trudno usuwalnych elewację docieplenia należy w pierwszej kolejności zmyć wodą, a następnie zmyć roztworem ciepłej wody i środka myjącego (mydło w płynie, tradycyjne środki do czyszczenia naczyń lub preparaty dostarczane przez producentów systemów dociepleniowych) w proporcjach 1 litr wody na 50 ml środka czyszczącego z jednoczesnym delikatnym skrobaniem szczotką z miękką szczeciną; po zakończeniu mycia docieplenie należy dokładnie spłukać wodą.

e) Zabrudzenia trudno usuwalne (np. przebarwienia, smugi, wypłukany barwnik z wyprawy elewacyjnej):

- zmyć elewację docieplenia,
- zagruntować środkami gruntującymi wzmacniającymi powierzchniowo wyprawę elewacyjną i zwiększającymi przyczepność powłoki,
- pomalować farbą elewacyjną, odpowiednią dla danej przegrody i fasady budynku (najlepiej stosować specjalistyczne farby i tynki renowacyjne, zalecane przez producentów systemów dociepleniowych). W przypadku zabrudzeń typu wykwitły konieczne jest, oprócz usunięcia wykwitów, odsunięcie od docieplenia ściany krzaków, gałęzi drzew, tak aby nie stykały się one z powierzchnią docieplenia. W przypadku występowania mchów i porostów zaleca się stosować środki dezynfekcyjne, grzybobójcze. Sposobem na niedopuszczenie do powstawania na powierzchni docieplenia grzybów, pleśni, porostów, glonów czy mchów jest stosowanie wypraw elewacyjnych odpornych na degradujące działanie mikroorganizmów.

4. Zakończenie

Zmniejszenie zużycia energii jest najważniejszym elementem przedsięwzięcia, jakim jest termomodernizacja budynku. Poprawnie zaprojektowana i wykonana elewacja ma za zadanie zmniejszenie kosztów eksploatacji ogrzewania budynku, poprawę komfortu życia mieszkańców, poprawę stanu technicznego budynku i podwyższenie efektu wizualnego - tak istotnego dla architektów. Fasada budynku jest wyznacznikiem plastycznym wartości obiektu, a zarazem końcowym efektem termomodernizacji.

Podsumowując, w badanych obiektach wystąpiło bardzo dużo wad, w wyniku których coraz częściej występują opinie negatywne o zastosowanej metodzie lekkiej-mokrej. Najczęściej występującą wadą okazały się zacieki na elewacji zaklasyfikowane jako wady estetyczne, a będące często bazą dla dalszego rozwoju uszkodzenia struktury systemu dociepleń. Pomimo negatywnych opinii o metodzie lekkiej-mokrej ma ona swoje szerokie zastosowanie ze względu na niskie koszty przedsięwzięcia. Trzeba jednak zaznaczyć, że daje ona oczekiwane efekty, gdy podczas jej realizacji przestrzegane są wszystkie jej wytyczne.

Literatura

1. Atlas budowlany. Wyd. Pro Schola, Gdańsk 1999.
2. Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcja nr 334/96. Ocieplanie ścian zewnętrznych metodą „lekką-mokrą”. Wyd. ITB, Warszawa 1996.
3. Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcja nr 374/2002. Budynki wielkopłytowe - wymagania podstawowe. Wyd. ITB, Warszawa 2002.
4. Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcja nr 389/2003. Katalog mostków cieplnych. Budownictwo tradycyjne. Wyd. ITB, Warszawa 2003.
5. Instytut Techniki Budowlanej, Instrukcja nr 334/02. Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynku. Wyd. ITB, Warszawa 2002.
6. PN-91/B-02020, Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia. Wyd. Alfa, Warszawa 1991.

7. PN-ISO 9229, Izolacja cieplna. Materiały, wyroby i systemy. Terminologia. Wyd. PKN, Warszawa 2005.
8. PN-EN ISO 6946, Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania. Wyd. PKN, Warszawa 2004.
9. Pogorzelski J. A., Sarosiek W.: Najczęstsze błędy projektowe w zakresie ochrony cieplnej budynków mieszkalnych. Wyd. ITB, Mragowo 1998.
10. Systemy dociepleń budynków. Katalog Atlas, 2005.
11. Systemy ociepleń i materiały elewacyjne. Katalog Dryvit, oferta 2004-2005.
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wyd. „Technika instalacyjna w budownictwie”, Warszawa 2002.
13. Adamowski J., Rejment M.: Metoda lekka mokra – naprawy, konserwacje i remonty. Wyd. Kalejdoskop Budowlany, Wrocław 2002.