

inż. Marcin Zalewski

Centrum Rzeczoznawstwa Budowlanego Sp. z o.o.

e-mail: zalewskim13@gmail.com

Przykład termoizolacji przegród zewnętrznych obiektu zabytkowego w technologii Multipor

Wstęp

Problem termomodernizacji od strony wewnętrznej dostrzegamy w grupie budynków, które z wielu względów nie mogą lub też nie powinny być ocieplane od zewnątrz. Wśród nich należy wymienić przede wszystkim obiekty zabytkowe, ale także obiekty o wartości architektonicznej, użytkowane czasowo bądź o ograniczonym prawie własności.

Budynki zabytkowe, ze względu na datę swojego powstania, zwykle nie posiadają odpowiedniej warstwy izolacji termicznej lub też są jej całkowicie pozbawione. W związku z tym ogrzanie ich w okresie grzewczym generuje znaczne koszty ich eksploatacji. Sytuacja odwrotna natomiast ma miejsce latem, kiedy temperatura wewnątrz nadmiernie wzrasta. Wiele zabytków charakteryzuje się różnorodnością zarówno pod względem konstrukcji, architektury, jak i wielkości. W budynkach, które podlegają opiece konserwatora zabytków i których elewacja nie może ulegać zmianie, a ingerencja w fasadę nie jest możliwa, jedynym a zarazem skutecznym rozwiązaniem docieplenia jest termoizolacja od wewnątrz. Doskonałym materiałem do tego typu celów są płyty Multipor.

Mineralne płyty izolacyjne – Multipor

Multipor to mineralne płyty izolacyjne wykonane z bardzo lekkiej odmiany betonu komórkowego. Ich gęstość wynosi do 115 kg/m^3 , przez co charakteryzują się wysoką

izolacyjnością termiczną, zachowując wszystkie najważniejsze zalety betonu komórkowego. Płyty Multipor to produkt zgodny z Europejską Aprobata Techniczną ETA-05/0093, wydaną przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej (DIBt). Materiał ten spełnia surowe wymagania, co uprawnia do znakowania go symbolem CE [2, 6].

Płyty Multipor składają się wyłącznie z naturalnych składników, tj. piasku kwarcowego, wapna, wody oraz cementu. Tak niewiele komponentów sprawia, że materiał odznacza się wieloma doskonałymi właściwościami. Multipor to materiał izotropowy (jednorodny), co oznacza, że posiada takie same właściwości we wszystkich kierunkach. W związku z tym nie ma znaczenia kierunek przyklejania płyt, jak również sposób ich docięcia. Płyty Multipor charakteryzują się wysoką przepuszczalnością pary wodnej ($\mu=3$) oraz zdolnością do bardzo szybkiego wysychania, dzięki czemu możemy je stosować bez użycia paroizolacji. Para wodna znajdująca się w powietrzu przedostaje się do warstwy Multipor, gdzie ulega kondensacji w zimowych miesiącach roku. W miesiącach letnich natomiast następuje odparowanie zgromadzonego kondensatu z powrotem do powietrza wewnętrznego. Zjawisko gromadzenia i oddawania kondensatu w płytach nie powoduje długotrwałego gromadzenia się wody wewnątrz ścian, a przez to trwałego ryzyka obniżenia parametrów termoizolacyjności ścian oraz porostania grzybami pleśniowymi. Multipor jest całkowicie materiałem mineralnym, a dzięki temu także niepalny. Zaliczany jest do klasy A1 reakcji na ogień, tzn. że podczas pożaru nie ulega zapłonowi, nie topi się, nie wydziela dymu, wolno się nagrzewa. Pozwala to na bezpieczne stosowanie płyt izolacyjnych jako ocieplenie od wewnątrz, jak i izolacja konstrukcji stropowych. Jak zapewnia producent, elementy Multipor powstają z precyzją do 2 mm. Dzięki temu płyty dobrze do siebie dolegają, nie tworząc mostków termicznych ani nieszczelności. Taka dokładność wymiarowa z pewnością pozwoli na komfort pracy oraz przyspieszy czas budowy [2, 6].

Płyty Multipor mocuje się do powierzchni ścian za pomocą zaprawy systemowej. Przed montażem płyt konieczne jest oczyszczenie ściany z zanieczyszczeń, resztek farby, tynku. Na podłodze należy rozłożyć taśmę elastyczną, która ma za zadanie zabezpieczyć płyty przed podciąganiem wilgoci z podłogi (fot 1.a). Zaprawę klejącą, przygotowaną zgodnie z instrukcją podaną na opakowaniu, należy rozprowadzić na całej powierzchni płyty za pomocą pacy zębatej (fot 1.b). Grubość warstwy zaprawy powinna wynosić około 8–10 mm. Płytę dociska się do powierzchni podłoża w odległości 2–4 cm od docelowego miejsca montażu (fot 1.c), a następnie dosuwa płynnym ruchem na właściwą pozycję (fot 1.d). Takie działanie ma na celu lepiej zespoić płytę z podłożem. Płyty w łatwy i dokładny sposób docina się za pomocą piły widłowej lub mechanicznej. Po ułożeniu wszystkich płyt za pomocą pacy

do szlifowania wyrównuje się ewentualne nierówności powstałe na łączeniu płyt (fot 1.e). Całą powierzchnię ocieplonej ściany pokrywa się następnie 5 mm warstwą zaprawy, w której z kolei zatapia się siatkę z włókna szklanego zabezpieczającą przed pękaniem (fot 1.f). Na końcu zacierą się powierzchnię ściany i ostatecznie ją wyrównuje tak, aby ściana była równa i gładka (fot 1.g) [4,11].



Fot. 1. a–g. Kolejne etapy montażu płyt Multipor [11].

Powierzchnię ściany, po związaniu wierzchniej warstwy zbrojonej zaprawy Multipor, można wykończyć mineralnym tynkiem cienkowarstwowym. Powinien on być jednak tynkiem silikatowym lub należeć do grupy tynków CR według PN-EN 998-1. Ewentualnie do tego celu można zastosować gładź gipsową lub wapienną. Należy jednak pamiętać, aby łączna grubość warstwy zbrojonej zaprawy oraz warstwy wykończeniowej nie przekraczała 10 mm. Wszystkie powłoki stosowane do wykończenia powierzchni płyt Multipor powinny być paroprzepuszczalne [2].

Płyty izolacyjne Multipor ze względu na łatwą obróbkę pozwalają na ukrycie rur grzejnych w ścianie. Zanim jednak rury zostaną zabudowane, należy pamiętać, aby dokładnie je zaizolować otuliną z polietylenu spienionego (fot 2). Następnie wycina się odpowiednie profile, o odpowiednich kształtach w bloczku, i obudowuje rury (fot 3.) [11].



Fot. 2. Izolacja rur grzewczych [11].



Fot 3. Zabudowa rury grzewczej [11].

Technologia ocieplania Multipor na przykładzie XIX-wiecznej fabryki guzików w Poznaniu

Ustawa – *O charakterystyce energetycznej budynków* wyłącza budynki podlegające ochronie na podstawie przepisów ustawy – *O ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* z obowiązku opracowywania świadectwa charakterystyki energetycznej (art. 3 ust. 4), co nie oznacza jednak, że nie podlegają one obowiązkowi ograniczania strat ciepła np. poprzez ich termomodernizację – w przypadkach podejmowania robót budowlanych związanych z ich przebudową lub zmianą sposobu użytkowania. W takich sytuacjach, zgodnie z art. 29 ust. 4 ustawy – *Prawo budowlane* roboty budowlane, stosownie od ich zakresu, wymagają uzyskania pozwolenia albo dokonania zgłoszenia zamiaru ich wykonania – po uprzednim uzyskaniu pozwolenia właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków. Taką zgodę łatwiej będzie uzyskać w przypadku podjęcia zamiaru docieplenia ścian od wewnątrz [7, 9].

Jednym z obiektów historycznych, który dzięki takiemu rozwiązaniu zyskał nowy charakter i funkcjonalność, jest budynek należący do kompleksu Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu. Pod koniec XIX wieku w obiekcie tym mieściła się fabryka guzików. Fabryka produkowała odlewane z mosiądzu guziki dla wojska i służb mundurowych. W okresie międzywojennym zakład działał pod nazwą „S. Jabłoński Sp. z o.o.” i zaopatrywał w guziki Wojsko Polskie. Po II wojnie światowej w budynku umieszczono wytwórnię orderów i medali. W latach 90. dawna fabryka wykorzystywana była jako magazyny antykwariatu oraz klub młodzieżowy.

Prace remontowo-konserwatorskie rozpoczęto w 2009 r. Obecnie zmodernizowany obiekt ma charakter konferencyjno-dydaktyczny. Znajdują się w nim. m.in. sale wykładowe, biblioteka wraz z czytelnią. Służy on jako miejsce szkoleń dla pracowników Sądu Administracyjnego z całej Polski [8,10,13]. Dzięki ociepleniu ścian od środka za pomocą płyt

Multipor (fot 5.) budynek zachował swój cenny, historyczny wygląd, a wewnątrz pomieszczeń uzyskano odpowiedni mikroklimat pozwalający na stały pobyt ludzi.



Fot. 4. Budynek należący do kompleksu Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu [12].

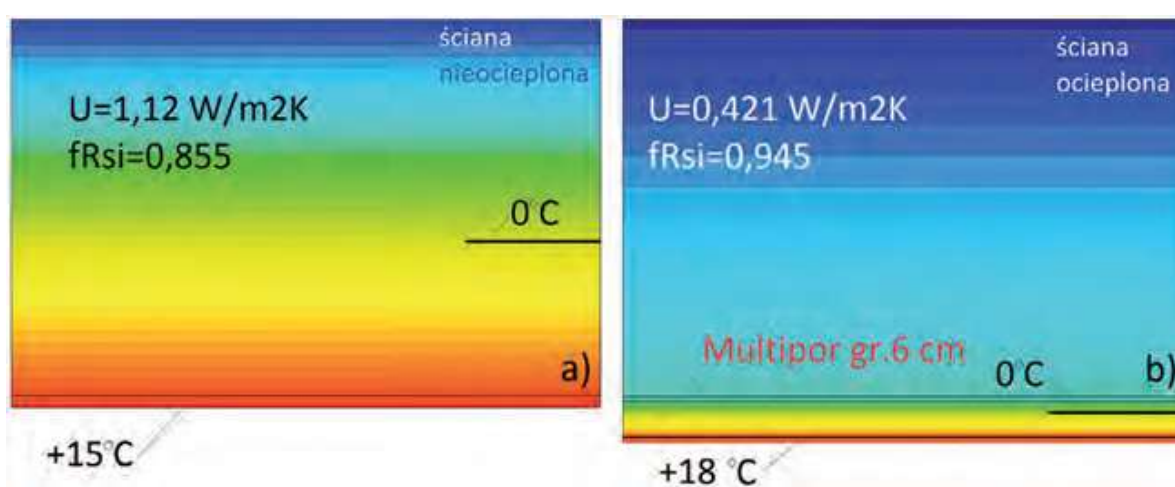


Fot 5. Ściany docieplone od wewnątrz płytami mineralnymi Multipor [12].

Z wykorzystaniem płyt Multipor o grubości 6 cm ocieplono dziesięć ścian o łącznej powierzchni 400 m². Prace termomodernizacyjne przeprowadzono w sierpniu 2010 r. w okresie dwóch tygodni, co potwierdza łatwość i szybkość wykonania takich prac. Współczynnik przenikania ciepła $U = 1,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ dla istniejącej ściany 4,5-krotnie przekraczał wielkość $U_{\text{max}} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, przyjętą w przepisach jako maksymalną (wg. zał. nr 2 do rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać

budynki i ich usytuowanie). Istniejące ściany zewnętrzne wykonane z cegły pełnej o grubości 64 cm z jednostronną, wewnętrzną wyprawą, po dokonaniu termomodernizacji od środka charakteryzują się współczynnikiem $U = 0,42 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ [8, 10].

W okresach chłodniejszych, kiedy temperatura powietrza zewnętrznego osiąga wielkości rzędu -20°C , temperatura wewnętrznej powierzchni ściany może obniżyć się do $t_i = +15^\circ\text{C}$. Po wykonaniu termoizolacji temperatura powierzchni wewnętrznej ściany wzrosła min. o 3°C . Zastosowanie płyt Multipor o grubości 6 cm pozwoliło na utrzymanie temperatury wewnętrznej powierzchni ściany na poziomie porównywalnym do temperatury powietrza wewnętrznego pomieszczeń, a tj. znacznie powyżej temperatury krytycznej [8, 10].



Fot 6. Zmiany temperatur wewnętrznej powierzchni ściany: a) nieocieplonej, b) ocieplonej [10].

Pięcioletnia eksploatacja budynku Sądu Administracyjnego w Poznaniu wykazała, że zastosowana metoda docieplenia okazała się skuteczna. Po ociepleniu jego przegród zewnętrznych od środka nie stwierdzono ubocznych skutków związanych z eksploatacją obiektu w okresach zimowych.

Obliczenia cieplne wykonane dla ściany o grubości 64 cm, poza narożami, nie wskazują na ewentualność kondensacji wilgoci na jej powierzchni wewnętrznej, co również nie stwarza odpowiednich warunków do rozwoju pleśni. Na wewnętrznych powierzchniach ścian, już po ich ociepleniu, nie występuje zjawisko wykraplania wilgoci, ponieważ temperatura w najchłodniejszym okresie nie spada poniżej $t_i=18^\circ\text{C}$ ($fR_{si}=0.945 > fR_{si\text{min}}$). Nadal jednak niespełniony pozostanie wymóg dotyczący nieprzekroczenia minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła „U”, ponieważ obliczone $U=0,42 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ przekracza ponad 1,6-krotnie wielkość dopuszczalną $U_{\text{max}}=0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Najbardziej korzystnym rozwiązaniem byłoby zastosowanie grubszych warstw termoizolacji, niestety ale

ze względu na ograniczanie powierzchni użytkowej pomieszczeń nie zawsze jest to możliwe. Zewnętrzne ściany budynku sądu ocieplono od środka warstwą termoizolacji o grubości 6 cm, przez co nie spełniono jeszcze wymogu dotyczącego wartości współczynnika U, lecz znacznie poprawiono izolacyjność termiczną tych przegród. [8, 10].

Na poniższym diagramie (fot. 7) przedstawiono symulację przyrostu wilgoci we wnętrzu przegrody po jej ociepleniu od środka, która stabilizuje się na poziomie ok. 2,8%. Przed ociepleniem zawartość wilgoci w tej samej przegrodzie mogła kształtować się na poziomie ok. 2%, a więc mogło dojść do jej wzrostu o ok. 40%. Zarówno ściana w stanie pierwotnym, jak i po ociepleniu może zostać zakwalifikowana do ścian o dopuszczalnej wilgotności (0 ÷ 3%) [8, 10].



Fot 7. Symulacja przyrostu wilgoci we wnętrzu przegrody po jej ociepleniu od środka [10].

Podsumowanie

Płyty Multipor są materiałem przyjaznym dla środowiska, powstającym wyłącznie z naturalnych składników. Poza dużą izolacyjnością cieplną zapewnia także świetną izolację akustyczną. Wygodny format oraz niewielki ciężar płyt sprawiają, że montuje się je w łatwy sposób, bez konieczności stosowania specjalistycznych narzędzi. Mogą być one wykorzystane przy nietypowych powierzchniach ścian budynku, ponieważ nie zmieniają układu wewnętrznego całego obiektu, a przy tym nie ingerują w jego fasadę. Stąd też świetnie sprawdzają się przy przebudowie lub zmianie sposobu użytkowania budynków zabytkowych – dla realizacji w nich nowych funkcji lub poprawy warunków ich użytkowania.

Bibliografia

1. Harassek P., *Ocieplanie od wewnątrz*, „Inżynier Budownictwa”, nr 9/2012.
2. Harassek P., *Ocieplanie od wewnątrz*, „Zeszyt Techniczny Multipor”, wyd. I rozszerzone, 03/2012.
3. Katalog produktów Ytong, Silka, Multipor, Warszawa 2015.
4. Multipor, *Pomysł na docieplenie ścian od wewnątrz*.
5. *Praktyczny poradnik „Jak fachowo budować”*, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2010.
6. http://www.ytong-silka.pl/pl/content/multipor_1183.php [dostęp: 17.03.2016].
7. http://www.renowacjeizabytki.pl/attachments/article/389/xella_4_2014.pdf [dostęp: 19.03.2016].
8. http://www.renowacjeizabytki.pl/attachments/article/540/xella_4_2015.pdf [dostęp: 20.03.2016].
9. http://www.renowacjeizabytki.pl/index.php?option=com_content&id=389 [dostęp: 20.03.2016].
10. http://www.renowacjeizabytki.pl/index.php?option=com_content&id=540 [dostęp: 20.03.2016].
11. http://www.ytong-silka.pl/pl/content/ocieplanie_mieszkania_od_wewn_trz_1477.php [dostęp: 17.03.2016].
12. http://www.muratorplus.pl/technika/izolacje/termomodernizacja-od-wewnatrz-budynku-wojewodzkiego-sadu-administracyjnego-w-poznaniu_69777.html [dostęp: 19.03.2016].
13. <http://www.epoznan.pl/blogi-blog-19-3280> [dostęp: 19.03.2016].

Streszczenie

W przypadku budynków o charakterze zabytkowym, objętych opieką konserwatorską, poprawa izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych jest możliwa jedynie poprzez ich docieplenie od strony wewnętrznej. Do termoizolacji ścian zewnętrznych obiektów zabytkowych chętnie jest stosowany system Multipor firmy Xella wykorzystujący mineralne płyty izolacyjne wykonane z bardzo lekkiej odmiany betonu komórkowego. Charakteryzuje się on łatwością montażu, uzyskaniem korzystnego mikroklimatu pomieszczeń, poprawą bezpieczeństwa przeciwpożarowego, a także możliwością wykończenia powierzchni ścian na wiele sposobów. W referacie przedstawiono technologię zastosowania ww. systemu na przykładzie obiektu XIX-wiecznej byłej fabryki guzików zlokalizowanej w Poznaniu.

Słowa kluczowe: termoizolacja, Multipor, budynki zabytkowe.

Example of thermal insulation envelope historic object technology

MULTIPOR

Abstract

In the case of buildings with historic character, under the care of conservation, improving the thermal insulation of the building envelope it is only possible through their insulation from the inside. Thermal insulation of external walls of historic buildings willingly system is used MULTIPOR Xella uses mineral insulation boards made of very lightweight cellular concrete variety. It is characterized by ease of installation, to obtain a favorable microclimate of the rooms, the improvement of fire safety, as well as the possibility of finishing the surface of the wall in many ways. The paper presents the technology of application of the said system on the example of the object nineteenth-century former button factory located in Poznan.

Keywords: insulation, MULTIPOR, historical buildings.