

dr inż. Maria Wesołowska¹⁾

Ochrona przed wilgocią zabytkowych obiektów militarnych przeznaczonych do adaptacji

Humidity protection of historic military facilities for listed building conversion

DOI: 10.15199/33.2015.11.60

(Studium przypadku)

Streszczenie. Powstałe w XIX w obiekty militarne wchodzące w skład fortyfikacji miejskich funkcjonują jako częściowo zagłębione w ziemi. Od początku ich powstania nie posiadały systemu grzewczego. Przeważająca część nie miała okien, a jedynie stalowe, nieszczelne ościeżnice. Wcięcie w skarpe zapewniało większości przegród stabilne warunki temperaturowe i ograniczenie stref przemarzania. Wieloletnie otwarcie na środowisko zewnętrzne spowodowało ustabilizowanie się poziomu wilgotności w obiektach. Od kilku lat trwa proces adaptacji tych obiektów na cele kulturalne i usługowe. W związku z tym wprowadza się odcięcie budynku od środowiska zewnętrznego, nową stolarkę i ogrzewanie. W artykule przedstawiono przypadek dwóch układów fortyfikacyjnych (Gdańsk, Nysa), w których przewidziano zmianę funkcji i związane z tym problemy właściwych zabezpieczeń przed wilgocią.

Słowa kluczowe: zabytkowe obiekty militarne, ochrona przed wilgocią.

Abstract. Erected in the nineteenth century, military facilities of city fortifications are partially set below the ground. They have not been equipped with any heating system from the beginning of their existence. Most of them have had no windows, but only steel frames, and untight shutters. The resection in the butter have allowed to retain stable temperature conditions and to limit frost depth in most envelope elements. Many years of exposure to external environment has resulted in the stabilization of moisture levels in the facilities. The adaptation process of these facilities for cultural and commercial purposes have lasted for a number of years. Therefore, the insulation of the buildings from external environment, new wood joinery and heating systems are being introduced. The paper presents a case of two fortification systems (Gdansk, Nysa), where changes in features and problems associated with the appropriate protection against moisture are provided.

Keywords: historic military facilities, humidity protection.

Obiekty militarne układów fortyfikacyjnych zachowały się do dnia dzisiejszego niemal w nienaruszonym stanie. Są to ceglane budynki ze stropodachami pokrytymi wałem ziemnym różnej wysokości i przeponą glinianą jako izolacją przeciwwilgociową. Atrakcyjne położenie tych obiektów zachęca do adaptacji na cele ekspozycyjne, usługowe i dydaktyczne. Jednak szczególne usytuowanie obiektów (zagłębienie w nasypach), jakoś środowiska oraz wcześniejsze niekontrolowane prace adaptacyjne spowodowały, że powstała indywidualna konfiguracja oddziaływań, której rezultatem jest intensyfikacja procesów destrukcyjnych.

Adaptowane obiekty

W rozpatrywanych obiektach, adaptowanych na różne funkcje, można wyróżnić trzy podstawowe grupy:

- małe obiekty, w których wprowadza się funkcję ekspozycyjną;
- budowle, które na okres letni pełnią funkcje gastronomiczne i sanitarne; w za-

łożeniach projektowych pozostają one jako nieogrzewane, wentylowane grawitacyjnie, zabezpieczone nieszczelnymi wrotami;

- budynki przewidziane jako zamknięte, ogrzewane, np. sale dydaktyczne, całoroczna gastronomia.

Przewidziane funkcje będą wpływały na zmianę jakości powietrza wewnętrznego [5, 6]. W pierwszym przypadku pozostaną dotychczasowe parametry powietrza wewnętrznego, w drugim temperatura będzie bez zmian, ale bezwzględnie należy zmniejszyć wilgotność powietrza wewnętrznego (obecnie kształtuje się na poziomie 80-90%), natomiast w trzecim nastąpi istotna zmiana parametrów powietrza wewnętrznego w porównaniu z panującymi przed adaptacją ($t_i = 18 \div 22^\circ\text{C}$, $\varphi_i = 40 \div 60\%$ [7]). Spowoduje to szybkie uruchomienie procesów wysychania i krystalizacji soli, dlatego też niezbędne jest całkowite odcięcie wilgoci.

Analiza systemów zabezpieczeń przeciwwilgociowych

Obiekty otwarte nieogrzewane z niskim nasypem ziemnym na stropodachu. Pomiar kontrolny zawilgocenia murów wy-

kazują, że obiekty o tej samej geometrii i wcięciu w skarpe mają zróżnicowany stan wilgotnościowy: od lekko wilgotnego do przesyconego wodą. W związku z tym, że są wykonane wg tej samej technologii, należy domniemywać, że ich stan wilgotnościowy jest efektem częściowego zniszczenia pierwotnego układu zabezpieczeń przeciwwilgociowych (fotografia). Potwierdzeniem tego mogą być przeprowadzone badania geotechniczne. Stwierdzono występowanie najnowszych, niekontrolowanych nasypów zalegających na głębokości ok. 2,0 m p.p.t. Podczas oględzin zaobserwowano również:

- uszkodzenia nasypów na stropodachach – w granicznych przypadkach konstrukcja stropodachu była częściowo odkryta;



Mały obiekt militarny – stan zachowania
[Fot. archiwum Autorki]
Conservation status of military facility

¹⁾ Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska; e-mail: marysia@utp.edu.pl

- złe wyprofilowanie spadków skarp (w niektórych przypadkach w kierunku obiektów) powodujące zastoiny wody opadowej w sąsiedztwie.

Podstawowym przedsięwzięciem, jakie należy wykonać, jest uporządkowanie odprowadzania wód deszczowych przez ukształtowanie odpowiedniego spadku terenu. Zabieg ten zmniejsza możliwość infiltracji gruntu przez wody opadowe nawet powyżej 70%. W przypadku niskiego naziomu istotną rolę odgrywa właściwy dobór materiałów na zabezpieczenia przeciwwilgociowe stropodachu. Zaproponowano mineralną powłokę paroprzepuszczalną w układzie z folią kubełkową, stanowiącą rozwiązanie zapewniające stabilne warunki wilgotnościowe znajdującego się wewnątrz sklepienia. Ze względu na dyfuzyjność, tego typu powłoka ($S_d = 0,3$ m) należy do rozwiązań paroprzepuszczalnych [5], co w powiązaniu z odpowietrzeniem za pomocą folii kubełkowej pozwala na częściowe odprowadzenie wilgoci z wysychającego muru przez powierzchnię zewnętrzną. Zaproponowany układ warstw ma za zadanie odciąć wodę infiltrującą przez nasypy czy skarpy i odprowadzić ją poza obrys budynku przez wysunięcie folii kubełkowej i drenaż. W rozwiązaniach drenażu istotna jest lokalizacja studzienek chłonnych. Należy je tak sytuować, żeby zakresem rozsączenia nie były objęte obiekty leżące niżej.

Likwidacja zawilgocenia higroskopijnego, które jest nieuniknione przy takim sposobie użytkowania (obiekty otwarte, narażone na oddziaływanie powietrza zewnętrznego), związana jest z usunięciem nagromadzonych w murach rozpuszczalnych soli mineralnych [2, 3]. Z uwagi na zagłębienie w gruncie i zawilgocenie obiektów, sole funkcjonują również w postaci roztworu. Należy się więc liczyć z powstawaniem na murach okresowych wysoleń, które w przypadku każdego rozwiązania obniżającego zawilgocenie są nieuniknione. Ponadto wykonane fugi, po kilku latach eksploatacji, będą wymagały wymiany [1, 4].

Obiekty otwarte nieogrzewane z wysokim nasypem ziemnym na stropodachu. W tym przypadku miąższość naziomu jest większa od stwierdzonych niekontrolowanych nasypów zalegających na głębokości ok. 2,0 m p.p.t., a poniżej występuje antropogeniczny quasi „nasyp budowlany” o strukturze wskazującej na zachowanie postaci nienaruszonej. To pozwala wnioskować, że istnieje duże prawdopodobieństwo zachowania również historycznych

zabezpieczeń przeciwwilgociowych w postaci przepony glinianej na ścianach i stropodachu. Właściwa praca takiej izolacji zależy przede wszystkim od jej wilgotności. W przypadku każdego z tych obiektów zaproponowano odkrycie stropodachu w pasie o szerokości 1 m od gzymsu. Należy je wykonywać ręcznie, usuwając nasyp cienkimi warstwami (ok. 10 cm), aby nie naruszyć struktury spodziewanej przepony. Jeżeli izolacja jest w dobrym stanie, to trzeba niezwłocznie odtworzyć nasyp, nie dopuszczając do jej wysuszenia, a w przypadku stwierdzenia uszkodzeń usunąć izolację w tym pasie. Po oczyszczeniu powierzchni należy wykonać systemowe zabezpieczenie przeciwwilgociowe, bazujące na materiałach elastycznych (tj. podkład i dwie warstwy elastycznego materiału uszczelniającego). Następnie uplastycznij usunięty grunt spoisty i ułóż na wykonaną izolację ze szczególnym zwróceniem uwagi na styk z pozostałą izolacją historyczną. Kolejny etap prac, to wykonanie drugiej zabezpieczenia w postaci membrany izolacyjnej, ułożonej w skarpie, obejmującej swoim zasięgiem nasyp nad budynkiem i powyżej do wypłaszczenia skarpy. Wykonana membrana będzie pełniła dwie funkcje: chronić przed przesączającą się wodą opadową oraz zapewniać stabilne warunki wilgotnościowe gruntu otaczającego obiekty.

Zamknięte obiekty, przeznaczone do adaptacji na pomieszczenia ogrzewane. Przeprowadzone oględziny i badania kontrolne wilgotności murów tych obiektów wykazały, że wilgotność powietrza wewnętrznego utrzymuje się na poziomie ok. 90%. Skutkuje to ciągłą kondensacją na powierzchniach ścian, zwiększeniem i tak już dużego zawilgocenia oraz licznymi ogniskami zagrzybień. W tym przypadku decydującą rolę odegrały kolejne, niekontrolowane adaptacje, w wyniku których wykonano powłoki hydrofobowe oraz ograniczono lub odcięto możliwość wentylacji. Ze względu na historyczny układ funkcjonalny obiektów militarnych (określane korytarze, przejścia, komory) występuje ograniczona możliwość przewietrzania. W sezonie letnim odnotowano zauważalne różnice temperatury – w strefie środkowej $t_i = 15 \div 18$ °C, a w strefach skrajnych $t_i = 20 \div 25$ °C. Taki rozkład temperatury powoduje kondensację powierzchniową w środkowej strefie. Przewidywane zamknięcie wrotami zintensyfikuje i rozprzestrzeni to zjawisko. Jest ono tym bardziej groźne, że po odsłonięciu powierzchni ścian kondensacja nie będzie

widoczna. Ujawnią się dopiero jej skutki, dlatego też niezbędne jest zapewnienie równomiernego strumienia wentylacji na całej długości pomieszczeń (korytarzy, sal). Jest to możliwe przez wprowadzenie automatycznej regulacji.

Podsumowanie

W artykule przeanalizowano możliwe zabezpieczenia przeciwwilgociowe zabytkowych obiektów militarnych, które najczęściej są zagłębione w gruncie. Z archiwalnych dokumentacji wynika, że stosowano w nich izolacje przeciwwilgociowe w formie glinianej przepony. W związku z wysokimi nasypami ocena stanu technicznego tych zabezpieczeń jest bardzo trudna. Pewne informacje można uzyskać podczas badań geotechnicznych nasypów. W przypadku stwierdzenia stanu nienaruszonego należy jak najmniej ingerować w substancję budowlaną tych obiektów, porządkując przede wszystkim odprowadzanie wód deszczowych przez ukształtowanie odpowiednich spadków. Zastosowane rozwiązania muszą chronić przed przesączającą się wodą opadową oraz zapewniać stabilne warunki wilgotnościowe gruntu otaczającego obiekty. Materiały i rozwiązania nowych zabezpieczeń przeciwwilgociowych nie mogą ograniczać możliwości odprowadzenia wilgoci z przegród budowlanych. Elementem wspomagającym jest właściwa wentylacja obiektów i ograniczenie wilgoci sorpcyjnej.

Literatura

- [1] Czarnecki L., Broniewski T., Henning O.: „Chemia w budownictwie” ARKADY, Warszawa 1996 r.
- [2] Hoła J., Matkowski Z.: Przyczyny i skutki nadmiernego zawilgocenia murów ceglanych na przykładzie obiektów zabytkowych. Materiały Budowlane nr 2009/3.
- [3] Kozłowski R.: „Sole w murach – zawilgocenie higroskopijne” Materiały Budowlane 6/97.
- [4] Osiecka E.: Materiały budowlane. Tworzywa sztuczne. Wydawnictwo PW 2005.
- [5] Budownictwo Ogólne tom 2 Fizyka budowli. Praca zbiorowa pod redakcją P. Klemma. Arkady 2005.
- [6] PN-78/B-03421. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- [7] PN-EN ISO 10456 Materiały i wyroby budowlane, Właściwości cieplno-wilgotnościowe, Tabele wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.

Przyjęto do druku: 14.09.2015 r.