

dr inż. Zygmunt Matkowski^{1*)}
dr inż. Adam Klimek¹⁾

Błędy projektowe i wykonawcze hydroizolacji w budynku z fosą przyścienną

Errors in design and application of hydroinsulation in a building with a wall ventilation gallery

DOI: 10.15199/33.2019.05.01

Streszczenie. W przeszłości w celu zabezpieczenia przed bocznym dopływem wilgoci przez powierzchnie pionowe ścian zewnętrznych bardzo często stosowano tzw. fosy (galerie) przyścienną. Głównym zadaniem tych elementów było umożliwienie odparowania wody przez powierzchnie zewnętrzne, co przyczyniało się do zmniejszenia wilgotności oraz wysokości podciągania kapilarnego. Fosa spełniała swoją funkcję pod warunkiem dobrej cyrkulacji powietrza wokół zabezpieczanych ścian i prawidłowego odprowadzenia wody opadowej z dna. Obecnie podczas projektowania remontów budynków likwiduje się fosy przyścienną, zasypując je. W przypadku nieprawidłowego zaprojektowania i wykonania izolacji, zasypanie fosy może doprowadzić do niekorzystnych zjawisk.

Słowa kluczowe: ściany piwniczne; hydroizolacje; wilgotność; błędy.

Abstract. In order to protect surfaces of vertical external walls from moisture penetration sideways, the so-called wall ventilation galleries were very often used in the past. The main function of those elements was to make it possible for moisture to evaporate through external surfaces, which contributed to reducing moisture level and moisture rising by capillary action. The ventilation galleries functioned well provided there was adequate air-circulation around the protected walls and proper drainage of rainwater from the bottom. At present, while designing building renovation, wall ventilation galleries are liquidated and backfilled. If there are faults in the design and application of insulation, backfilling the gallery may bring adverse effects.

Keywords: cellar walls; hydroinsulation; dampness; fault.

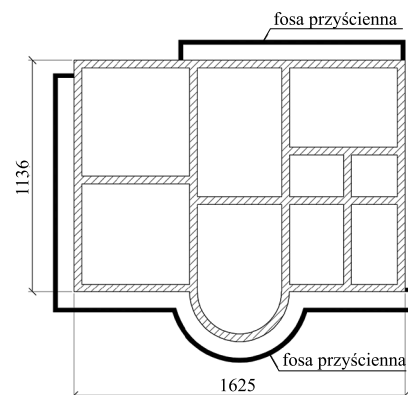
Zaprojektowanie oraz wykonanie prawidłowego zabezpieczenia przeciwwilgociowego i przeciwwodnego ścian piwnicznych przed działaniem wody ma istotne znaczenie z uwagi na trwałość obiektu, walory higieniczne, estetyczne i użytkowe pomieszczeń piwnicznych. Jest też ważne ze względów ekonomicznych. Dotyczy to zarówno obiektów nowo wznoszonych, w których należy zaprojektować i wykonać tzw. izolacje pierwotne, jak i obiektów istniejących, gdzie realizowane są izolacje wtórne. Dodatkowo, przed wykonaniem odpowiedniej hydroizolacji w obiekcie istniejącym należy bardzo szczegółowo ocenić stan budynku, wykonać specjalistyczne badania wilgotności oraz jej rozkładu na grubości i wysokości ściany, a także rodzaju i stężenia soli w murze [5]. Istotnym problemem, jaki należy uwzględnić w pracach projektowych i w wykonawstwie, jest odpowiednie zabezpieczenie przeciwwodne i przeciwwilgociowe miejsc „trudnych”, jakim są np. elementy przylegające do ścian piw-

nicznych, przejścia instalacji sanitarnych, gazowych, kabli energetycznych, a także studzienek i galerii przyściennych umożliwiających doświetlenie pomieszczeń piwnicznych [4].

W artykule zwrócono uwagę na wybrane, ale naszym zdaniem istotne, problemy pojawiające się podczas projektowania i realizacji hydroizolacji w obrębie galerii przyściennych na przykładzie budynku, w którym taką galerię zasypano po remoncie.

Hydroizolacje projektowane i wykonane

Rozpatrywany obiekt został wzniesiony w technologii tradycyjnej w latach dwudziestych XX w. Rzut poziomy piwnic przedstawiono na rysunku 1. Przed II wojną światową była to siedziba bogatej rodziny mieszczańskiej, a po wojnie budynek pełnił różne funkcje. Ostatnio był wykorzystywany na potrzeby pogotowia ratunkowego. Powszechnie elementy budowlane przed remontem, to: fundamenty – ławy fundamentowe; ściany piwniczne – z cegły pełnej koloru białoszarego; tynki wewnętrzne w piwnicach – cementowo-wapienne; izolacje poziome i pionowe – brak. Na obwodzie budynku do ścian

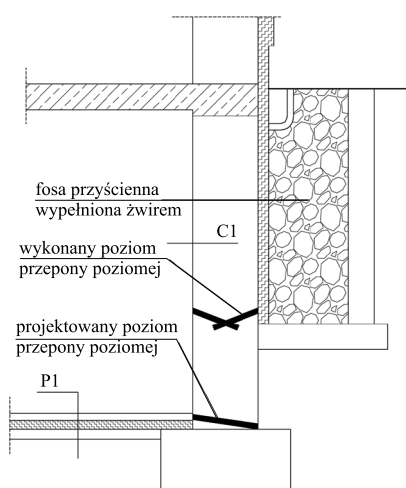


Rys. 1. Rzut piwnic budynku
Fig. 1. Basement plan of the building

zewnętrznych przylegała fosa – galeria przyścienna (rysunek 1). W projekcie remontu budynku przewidziano sposób wykonania izolacji ścian i posadzek piwnicznych (rysunek 2). Projektowany układ warstw w ścianie zewnętrznej (w kolejności od zewnątrz) to: folia kubełkowa; styropian XPS na zakładkę – 12,0 cm; hydrotynk; trójwarstwowy tynk renowacyjny; 1x preparat przeciwwilgociowy; istniejąca ściana z cegły ceramicznej pełnej; ługowanie farby olejnej; gładź wapienna; 2x farba silikatowa. Po wykonaniu hydroizolacji i izolacji termicznej fosę planowano zasypać.

¹⁾ Politechnika Wroclawska; Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

^{*)} Adres do korespondencji:
zygmunt.matkowski@pwr.wroc.pl

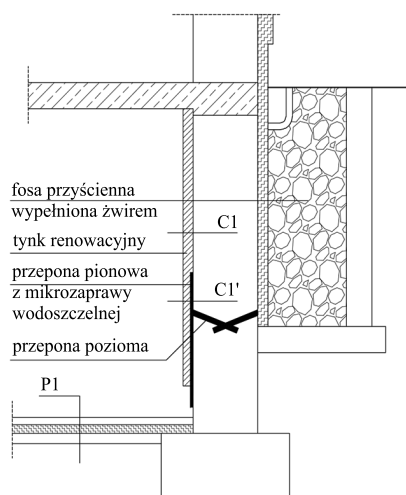


Rys. 2. Projektowany sposób wykonania hydroizolacji ścian i posadzek piwnicznych (opis w tekście)

Fig. 2. The designed way of implementing wall and cellar floors hydroinsulation (description in text)

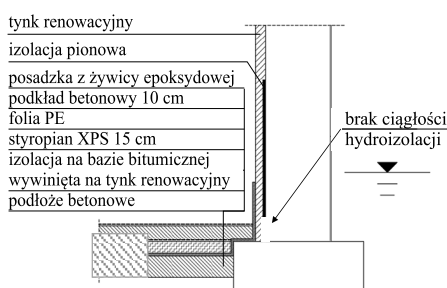
Na rysunku 3 pokazano rzeczywisty sposób wykonania hydroizolacji. Układ warstw (C1') w ścianie zewnętrznej w kolejności od zewnątrz (rysunki 3, 4) to:

- zasyпка fosy (wykonana po ułożeniu izolacji pionowej, warstwy izolacji termicznej i osłonowej) – fotografia 1;
- folia grzybkowa;
- styropian XPS;
- folia grzybkowa;
- izolacja pionowa;
- ściana piwniczna;
- izolacja pionowa z mikrozaprawą wodoszczelną;
- tynk renowacyjny ok. 3 cm.



Rys. 3. Rzeczywisty sposób wykonania hydroizolacji

Fig. 3. The actual way of applying hydroinsulation



Rys. 4. Brak ciągłości izolacji pionowej i poziomej na styku ściany piwnicznej i posadzki

Fig. 4. Lack of connection between horizontal and vertical insulation at the cellar wall and floor junction

Układ warstw podłogowych P1, w kolejności od góry jest następujący:

- posadzka z żywicy epoksydowej;
- podkład betonowy zbrojony przeciwskurczowo siatką 100 x 100 x 2 mm – 10 cm;
- folia PE;
- styropian XPS w dwóch warstwach (5 + 10 cm);
- izolacja na bazie bitumicznej;
- podłoże betonowe.

Podkreślić należy, że przeponeę poziomą w murze wykonano na poziomie dna fosy (metodą iniekcji ciśnieniowej), a nie jak projektowano pierwotnie – posadzki piwnic. W związku z tym, że nie zdecydowano się na rozbiórkę fosy, nie było możliwości wykonania izolacji pionowej na ścianie zewnętrznej budynku poniżej dna fosy. Izolację pionową ścian zewnętrznych stanowiła więc warstwa mikrozaprawy wodoszczelnej ułożona na wewnętrznej powierzchni ściany.



Fot. 1. Zabezpieczenie powierzchni zewnętrznej ściany piwnicznej w fosie przyściennej

Photo 1. External cellar wall surface protection in a wall ventilation gallery

Opis wad związanych z nadmiernym zawilgoceniem po wykonaniu remontu

Po kilku miesiącach od wykonania hydroizolacji stwierdzono:

- nadmierne zawilgocenie dolnej części ścian zewnętrznych do wysokości 40 – 60 cm ponad poziom posadzki w piwnicach oraz ścian wewnętrznych do wysokości ok. 40 cm (fotografia 2);



Fot. 2. Nadmierne zawilgocenie dolnych odcinków ścian piwnic

Photo 2. Excessive dampness in the lower parts of the cellar walls

- rozwój grzybów pleśniowych w miejscach o nadmiernym zawilgoceniu (fotografia 3);



Fot. 3. Rozwój grzybów pleśniowych na zawilgoconych ścianach piwnic

Photo 3. Mold fungi growth in the damp cellar walls

- łuszczenie i odpadanie posadzki z żywicy epoksydowej;
- bardzo dużą wilgotność względną powietrza wewnątrz pomieszczeń.

Wyniki badań

Pomiary wilgotności masowej wykonane zgodnie z zasadami podanymi w [1 ÷ 3] wykazały, że:

- wilgotność tynków renowacyjnych była nadmierna do wysokości ok. 60 cm ponad poziomem posadzki, natomiast powyżej ustabilizowana i wynosiła 1,0 – 1,5%;

- wilgotność masowa muru dochodziła do 9,4% także do wysokości ok. 60 cm, a na wysokości ok. 1,2 m była stosunkowo mała i wynosiła ok. 1,4%.

- wilgotność podkładu betonowego pod posadzką żywiczną wynosiła 4 – 4,5%.

Wykonane pomiary wilgotności względnej powietrza i temperatury wykazały, że:

- wilgotność względna powietrza wewnątrz pomieszczeń piwnicznych była duża i wynosiła 58 – 60% (przy czym pomiary wykonano przy temperaturze na zewnątrz ok. 10°C; należy zatem przypuszczać, że w okresie zimowym, kiedy na zewnątrz jest niska temperatura, wilgotność powietrza wewnątrz pomieszczeń piwnicznych jest jeszcze większa);

- temperatura powietrza wewnętrznego wynosiła 16,9°C;

- temperatura powierzchni wewnętrznej ścian zewnętrznych wynosiła w dolnej strefie ścian 7,8 ÷ 8,8°C, a na wysokości 1,2 m ponad poziomem posadzki 11,3 ÷ 11,6°C.

Obliczenia ciepłno-wilgotnościowe wykazały, że przy zmierzonej wilgotności względnej powietrza oraz temperaturze powierzchni wewnętrznej ścian (w ich dolnej strefie) zachodzi kondensacja pary wodnej na powierzchni wewnętrznej. Na podstawie odkrywek styku posadzki ze ścianami stwierdzono, że tym w miejscu nie ma ciągłości izolacji podposadzkowej wykonanej z masy bitumicznej z izolacją pionową z mikrozaprawą wodoszczelnej (rysunek 4).

Przyczyny uszkodzeń

Przyczyny nadmiernego zawilgocenia dolnej części ścian to:

- wykraplanie się pary wodnej na powierzchni wewnętrznej ścian zewnętrznych w miejscach o temperaturze niższej od temperatury punktu rosy (dolna część tych ścian);

- brak ciągłości hydroizolacji podposadzkowej z izolacją pionową ułożoną na wewnętrznej powierzchni ścian;

- bardzo duża wilgotność względna powietrza wewnątrz pomieszczeń piwnicznych.

Przyczyną niskiej temperatury na powierzchni wewnętrznej ścian piwnicznych był brak izolacji termicznej ułożonej od zewnątrz pod fosą przyścienną. Co prawda zasady wiedzy technicznej stanowią, że na głębokości poniżej 1 m od powierzchni terenu można nie wykonywać ocieplenia ścian piwnicznych, ale w analizowanym przypadku, przy bardzo dużej wilgotności względnej powie-

trza wewnątrz pomieszczeń piwnicznych, temperatura na powierzchni ścian w ich dolnej części była zbyt niska.

Przyczynami nadmiernej wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniach piwnicznych były:

- duża ilość robót wykonywanych na mokro (tynkowanie, wykonywanie podłoża i podkładu pod posadzki), przez co do powietrza dostawało się sporo odparowującej wody;

- zbyt mało wydajna wentylacja mechaniczna.

Przyczyną odspajania i łuszczenia się posadzki żywicznej było zbyt wilgotne podłoże oraz duży opór dyfuzyjny zastosowanego materiału do wykonania posadzki. Z badań wynika, że poziom wody gruntowej znajduje się 10 – 20 cm ponad poziomem posadzki piwnic, a ponieważ na powierzchni zewnętrznej ściany nie było izolacji pionowej, woda wnikała w ścianę i oddziaływała pod ciśnieniem hydrostatycznym na izolację podposadzkową i pionową wykonaną na powierzchni wewnętrznej ściany. W takim przypadku powinna być wykonana izolacja typu ciężkiego (izolacja przed wodą naporową do wysokości ok. 50 cm ponad maksymalny poziom wody gruntowej). Z tego powodu zalecono wykonanie zabezpieczenia przeciwwodnego styku izolacji poziomej podposadzkowej z izolacją pionową wykonaną na wewnętrznej powierzchni ściany w sposób pokazany na rysunku 5 oraz zastosowanie systemu wentylacji

mechanicznej w piwnicach w celu zmniejszenia wilgotności względnej powietrza do maks. 55% (obliczono, że przy tej wilgotności i zastosowanych izolacjach termicznych nie będzie zachodziła kondensacja pary wodnej w dolnej części wewnętrznej ściany piwnicznej).

Podsumowanie

Projektując i wykonując hydroizolacje „wtórne” w obiektach istniejących, często spotyka się elementy budowlane utrudniające ich wykonanie. W omawianym przypadku takim elementem była fosa przyścienna, którą postanowiono zasypać. Błędy projektowe i wykonawcze doprowadziły do wystąpienia takich wad, jak: nadmierne zawilgocenie dolnej części murów piwnicznych; odspojenie tynków od podłoża; rozwój grzybów pleśniowych; łuszczenie się posadzki z żywicy epoksydowej w niespełna trzy miesiące od wykonania remontu.

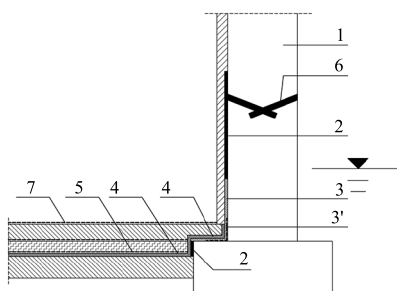
Fosy przyścienne często występują przy ścianach zewnętrznych w obiektach historycznych. Pełnią one ważną funkcję umożliwiającą odprowadzenie nadmiaru wody ze ścian piwnicznych w postaci pary. Projektując hydroizolacje ścian, w takich przypadkach należy rozważyć wszystkie aspekty „za” i „przeciw” przed podjęciem decyzji o zasypaniu fosy.

Fotografie: A. Klimek

Literatura

- [1] Hoła Jerzy, Zygmunt Matkowski. 2009. „Awaryjne budowlane: zapobieganie, diagnostyka, naprawy, rekonstrukcje”. XXIV Konferencja naukowo-techniczna, Szczecin-Międzyzdroje. Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego: 73.
- [2] Hoła Jerzy, Jan Sikora i inni. 2010. *New Tomographic method of brickwork damp identification*. Wrocław. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- [3] Matkowski Zygmunt. 2002. „Problems involved in nondestructive investigations of brick walls (in Polish)”. Proc. of 31st Domestic Conference on Nondestructive Tests, 31 KKBN, Szczyrk, 22-24 X 2002, *Zeszyty Problemowe Badania Nieniszczące* (7): 131 – 134.
- [4] Praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Karysia. 2014. *Ochrona budynków przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie*. Rozdział 12. Warszawa. Grupa Medium.
- [5] Rokieli Maciej. 2009. *Hydroizolacje w budownictwie*. Warszawa. Grupa Medium.

Przyjęto do druku: 10.04.2019 r.



1 – ściana zewnętrzna; 2 – izolacja z mikrozaprawą wodoszczelnej grubości 4 mm; 3 – taśma wzmacniająca wtopiona w mikrozaprawę wodoszczelną; 3' – taśma wzmacniająca wywinięta z powierzchni poziomej na powierzchnię pionową; 4 – grubowarstwowa masa bitumiczna grubości min. 4 mm; 5 – folia bitumoodporna; 6 – przepona pozioma wykonana metodą iniekcji; 7 – nowa posadzka

Rys. 5. Zalecany sposób wykonania zabezpieczenia przeciwwodnego ściany zewnętrznej

Fig. 5. The recommended method of implementing water-proofing in the external wall