

OPIS TECHNICZNY
do projektu budowlanego zabezpieczeń przeciwwilgociowych
budynku przy ul. Robotniczej 4 w Bartoszycach

1. Podstawa opracowania

Podstawą formalną opracowania jest umowa 271.37.2016 z dnia 17.05.2016 r.

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są mury przyziemia budynku mieszkalnego zlokalizowanego w mieście Bartoszyce przy ul. Robotniczej 4. Opracowanie przedstawia technologie i materiały niezbędne do wykonania zabezpieczenia i osuszania budynku.

3. Stan wilgotnościowy murów szkoły

Na większości ścian występuje zjawisko podciągania kapilarnego wód gruntowych, jak również infiltracja wód opadowych (wodnych roztworów soli) przez ściany zewnętrzne, połączone z wykwitami solnymi.

Stwierdzono, że materiał ścian jest zawilgocony na poziomie $5,17 \% \div 12,11 \%$. Jest to zawilgocenie murów, które kwalifikuje obiekt do tzw. wysokiego poziomu zawilgocenia. Przeprowadzone oględziny wykazały, że rozkład wilgotności jest zmienny jednak w każdym przypadku wysoki. Sytuacja taka wskazuje na brak skuteczności izolacji poziomych oraz pionowych. Odkrywki potwierdziły powyższe wyniki analityczne.

Przyczyną takiej sytuacji jest brak izolacji poziomych przeciwwodnych murów, izolacji pionowych ścian zewnętrznych stykających się z gruntem oraz zabezpieczeń w strefie cokołowej.

3. Założenia projektowe – program działań przy zabytku

Ogólne założenia koncepcji ochrony przeciwwilgociowej obiektu.

W analizowanym przypadku optymalnym rozwiązaniem ochronnym jest kompleksowe zabezpieczenie murów stykających się z gruntem, przed wodą naporową i podciąganiem kapilarnym, przy jednoczesnym zachowaniu zdolności przegród do dyfuzji pary wodnej do otoczenia. Spełnienie takich wymagań jest konieczne z uwagi na zabytkowy charakter budynku oraz funkcję pomieszczeń. Realizacja postulatu „kompleksowości zabezpieczeń” będzie w analizowanym przypadku szczególnie skomplikowana. Utrudnienia są spowodowane wieloma czynnikami, do których należy zaliczyć:

- znaczną grubość konstrukcji w postaci ścian murowanych, powodująca utrudnienia powierzchniowe,
- czas powstania zabytku oraz struktura grubości muru konstrukcyjnego wskazuje na występowanie w murze foli, tj. wypełnień przestrzeni między poszczególnymi elementami zewnętrznymi z cegły ceramicznej drobnowymiarowej - przy zastosowaniu zapraw, cegły lub gruzu ceramicznego – podciągających kapilarnie wody gruntowe oraz przepuszczających wody opadowe, infiltrujące z powierzchni przyległego terenu,
- występowanie wewnętrznych kawern i szczelin, (znajdujących się aktualnie w stanie nawodnienia),
- skomplikowane ukształtowanie powierzchni zewnętrznych murów w postaci występujących uskoków, nawisów i odspajających się zapraw wymieszanych z przyległym gruntem,
- nawodnienie terenu wokół obiektu (wodami opadowymi) świadczące o występowaniu mieszanych struktur gruntowych oraz częściowych i międzywarstwowych zaglinień.

W związku z powyższym obowiązkowo należy wykonać izolacje poziome i pionowe, a także zastosować metody pośrednio ograniczające zasięg nawadniania lub zawilgacania, jak:

- obniżanie źródła zawilgacania (drenaż poziomy),
- obniżanie strefy odsychania wilgoci (drenaż pionowy „odwrócony”).

Ponadto należy wykonać obniżenie strefy odsychania murów. Metoda ta polega na wykonaniu pionowej warstwy ochronnej, oddzielającej mur od gruntu. Zablokowanie bocznej infiltracji przy jednoczesnym umożliwieniu wysychania wilgoci pobieranej w płaszczyźnie kontaktu spodu muru z gruntem nawodnionym lub wilgotnym, poprawi znacznie warunki wilgotnościowe partii muru zlokalizowanych wyżej. Niezbędnym elementem uzupełniającym są również tynki magazynujące sole.

W celu ograniczenia ilości gromadzonych wód opadowych w gruncie zalegającym bezpośrednio przy murach fundamentowych budynku, należy wykonać drenaż odwadniający, który będzie zbierał wody opadowe. Pozwoli on skutecznie chronić ściany przyziemia przed naporem zastoiskowych (infiltrujących) wód gruntowych.

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że przy stwierdzonym poziomie zawilgocenia i zasolenia murów (wyniki badań w ekspertyzie technicznej), w celu uzyskania poziomu zadawalającego, tj. takiego który nie będzie negatywnie oddziaływał na trwałość wypraw tynkarskich oraz nie będzie sprzyjał rozwojowi mikroorganizmów, należy wykonać kompleksowe zabezpieczenia w postaci:

1. Izolacji poziomych zabezpieczających mury fundamentowe przed podciąganiem kapilarnym wód gruntowych.
2. Izolacji pionowych zewnętrznych na ścianach do głębokości ok. 20-30 cm poniżej posadzki w piwnicach.
3. Izolacji pionowych wewnętrznych – tzw. wanny wewnętrznej na ścianach stykających się z pomieszczeniami zasypnymi i nie posiadającymi izolacji pionowej zewnętrznej.
4. Wykonanie nowych wypraw tynkarskich i malarskich.

Przy założeniu, że zostaną wykonane izolacje poziome oraz wszystkie przedstawione powyżej zabezpieczenia, przewiduje się, że poziom zawilgocenia murów obniży się do ok. 2-3 %. Należy tu jednoznacznie podkreślić, iż aby uzyskać założone parametry, należy zapewnić prawidłową pracę systemu wentylacji pomieszczeń piwnicznych. Odprowadzanie zużytego powietrza jest adekwatnie kompatybilne we współpracy z izolacją w celu niwelacji kondensacji wody w stanie lotnym i doprowadzeniu stanu mikrośrodowiska z aspektu fizyki budowli do parametrów normowych.

Wskazane jest wykonanie kompleksowo wszystkich zabezpieczeń przeciwwilgociowych. Ze względów technologicznych prace można jednak podzielić na dwa etapy:

Etap I – wykonanie robót na zewnątrz budynku (izolacje pionowe i poziome),

Etap II – wykonanie robót wewnątrz budynku (izolacje poziome, izolacje pionowe wewnętrzne oraz tynki renowacyjne).

Dodatkowo, w związku z prowadzeniem robót ziemnych w ramach planowanej inwestycji wymagane jest prowadzenie badań archeologicznych w formie stałego nadzoru archeologicznego.

4. Projektowane rozwiązania techniczne

4.1 Izolacje poziome

Prace przygotowawcze

Aktualnie mur znajduje się w stanie wysokiego zawilgocenia. Należy więc w pierwszej kolejności wykonać Etap I robót (izolacje pionowe zewnętrzne oraz system odwodnienia poziomego i pionowego), a następnie przystąpić do wykonania otworów iniekcyjnych. Każdy otwór iniekcyjny należy poddać diagnostyce i w razie potrzeby poddać uszczelnieniu.

Badania szczelności muru

Szczelność muru należy zdiagnozować przy zastosowaniu sondy pneumatycznej przez badania spadku ciśnienia sprężonego powietrza w poszczególnych otworach iniekcyjnych lub przy zastosowaniu wziernika optycznego.

Wstępne uszczelnienie muru

W pierwszej kolejności należy wykonać wstępne uszczelnienie wewnętrznych kawern i pustek iniektami mineralnymi, a następnie iniekcję właściwą uszczelniającą i hydrofobizującą strukturę muru. Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie preparatu łączącego różne mechanizmy oddziaływania na kapilarno-porowatą strukturę materiału.

Należy zastosować zaprawy zawierające rozdrobniony trass pochodzenia wulkanicznego. W wyniku reakcji trassu (dodanego do zaprawy wapienno-cementowej) z dobrze rozpuszczalnym wodorotlenkiem wapnia, powstaje hydrat krzemianu wapniowego. Reakcja ta zapobiega zmianom zabarwienia i powstawaniu wykwitów na ścianie w strefie wykonywania iniekcji.

Bez wstępnego uszczelnienia muru nie jest możliwe uzyskanie szczelnej blokady strukturalnej wykonywanej zarówno metodą nasączania termicznego, jak i innymi metodami iniekcyjnymi. Zaprawy uszczelniające mogą być skuteczne pod warunkiem, że właściwie zostaną wprowadzone w konstrukcję murową. Do tego celu należy zastosować pompę ślimakową lub podajnik pneumatyczny. Zaprawę doszczelniającą należy wprowadzać pod ciśnieniem 0,2 – 1,0 MPa.

Wykonanie poziomych blokad przeciwwilgociowych

Technologia odtworzenia izolacji poziomych powinna uwzględniać strukturę badanego muru (występowanie w murze pustek i kawern), poziom zawilgocenia i zasolenia. Powyższe wymagania spełnia metoda termicznego nasączania woskami naftowymi wg technologii przedstawionej w Aprobacie Technicznej nr ITB - AT-15-5053/2001 oraz Rekomendacji Technicznej ITB RT ITB-1055/2006. Zalecana metoda polega na termicznym nasączaniu muru kompozytem parafinowo - cerezynowym o nazwie PARASIL P. Blokowanie transportu wilgoci polega tu na uszczelnieniu systemu kapilarnego muru materiałem o silnie hydrofobowych właściwościach. Iniekt wprowadzany jest w mur poprzez otwory nawiercone w odstępach 12 - 17 cm pod kątem 5 - 10° za pomocą specjalnych urządzeń tzw. termopakerów. Urządzenia te pełnią funkcje zasobnika pozwalającego kontrolować ilość wprowadzanego iniektu oraz funkcje grzałki. Należy przeprowadzić wstępne wypełnienie muru zgodnie z metodą podaną w aprobacie.

Istotą metody jest to, że kompozyt wprowadzany jest bezpośrednio w wilgotny mur bez wstępnego ogrzania w odróżnieniu od metod, które wymagają wstępnego ogrzania i osuszenia muru, co warunkuje wprowadzenie termoplastycznego materiału. Podczas procesu nasączania iniekt jest stale podgrzewany i uzupełniany. Dzięki wyeliminowaniu wstępnego suszenia uzyskuje się bardzo istotne walory a mianowicie zostaje praktycznie wyeliminowany skurcz suszarniczy muru, który może być przyczyną powstawania mikropęknięć. Skurcz ten zostaje zrekompensowany zwilżaniem kompozytem, który wypiera z materiału wodę, zastępując jej miejsce. Po zastygnięciu kompozyt trwale zamyka kapilary wytwarzając blokadę przeciwwilgociową. W przypadku występowania szczelin, rys, kawern czy pustek termoplastyczny iniekt przemieszcza się poza front temperaturowy o wartości niższej od temperatury topnienia. Powoduje to szybkie krzepnięcie iniektu a tym samym samouszczelnienie obszaru blokady. Eliminuje to nie-kontrolowane wypływy poza strefę blokady. Parasil P jest obojętny wobec nasączanego muru i nie wchodzi z nim w reakcje chemiczne. Parafiny wchodzące w skład Parasilu są odporne na działanie kwasów, zasad i

szkodliwych soli. Sprawia to, że nieporównywalnie z innymi grupami środków impregnujących jak krzemiany, silany, silikony wzrasta trwałość wykonywanej blokady, która może być szacowana na setki lat.

Izolacja powinna być wykonana od strony pomieszczeń, otwory wykonać na poziomie posadzki, w dół, zgodnie z powyższymi zaleceniami.

Właściwości strukturalnej izolacji przeciwwilgociowej wykonywanej metodą iniekcji termicznej przy zastosowaniu kompozytu wosków naftowych:

- 1 Jednoznacznie zdefiniowane parametry techniczne zapewniające uzyskanie ciągłej i szczelnej blokady przeciwwilgociowej (przy jednoczesnym określeniu technicznych czynników ryzyka wystąpienia braku skuteczności).
- 2 Jednoczesne wysuszenie muru w strefie blokady przeciwwilgociowej oraz w strefach bezpośrednio do niej przyległych.
- 3 Długotrwały i stabilny mechanizm działania iniektu.
- 4 Zminimalizowanie deformacji muru w wyniku wzajemnego znoszenia się skutków ogrzewania, suszenia i pęcznienia, zachodzących równocześnie podczas nasączania.
- 5 Ograniczenie przemieszczania się poza strefę blokady przeciwwilgociowej oraz powstawania niekontrolowanych wycieków iniektu (samouszczelnianie się strefy blokady termoplastycznym kompozytem woskowym w nieizotermicznym polu temperatury).
- 6 Brak produktów ubocznych wiązania kompozytu z nasączanym materiałem (obojętność chemiczna iniektu wobec materiału przegrody).
- 7 Wysoki stopień pewności uzyskania szczelności blokady – niezależny od warunków wilgotnościowych muru i warunków termicznych otoczenia.
- 8 Optyczna kontrola procesu nasączania muru.
- 9 Neutralizacja fizyczna szkodliwych soli w strefie blokady.
- 10 Ograniczenie do minimum higroskopijności materiału w strefie blokady.
- 11 Wzrost odporności chemicznej materiałów nasączonych woskowym iniektem.
- 12 Możliwość wykonywania blokady w murach poddawanych wcześniej innym zabiegom przeciwwilgociowym (hydrofobizacji przy zastosowaniu preparatów biegunowych) oraz możliwość powtórnej iniekcji.
- 13 Wyeliminowanie szkodliwego oddziaływania w murze zjawisk elektrokinetycznych.
- 14 Wulkanizacja strefy blokady z istniejącymi izolacjami wykonanymi na bazie lepików asfaltowych oraz innych materiałów termoplastycznych (regeneracja starych izolacji papowych w strefie blokady).
- 15 Możliwość wykonywania blokad w silnie skorodowanym murze.
- 16 Wzrost wytrzymałości muru w strefie blokady (z wyjątkiem muru zawierającego zaprawy gipsowe).
- 17 Bezpieczeństwo pracy podczas wykonywania blokady.
- 18 Regulowana moc technologicznych źródeł ciepła (dostosowywana do potrzeb).
- 19 Odwracalność procesu nasączania woskami naftowymi (zgodnie z postulatami zawartymi w Karcie Weneckiej).
- 20 Brak szkodliwego oddziaływania kompozytu woskowego na zdrowie ludzi
- 21 Dopuszczalny kontakt kompozytu woskowego z żywnością i wodą pitną.
- 22 Sterylizacja muru w strefie termicznego nasączania

4.2 Izolacje pionowe

Koncepcja wykonania izolacji pionowych zakłada wykonanie wysokowodoszczelnej pionowej przepony hydroizolacyjnej przy jednoczesnym zachowaniu właściwości paro-przepuszczalnych. Izolacje należy wykonać z dwuskładnikowej, elastycznej masy uszczelniającej. Komponent jest przeznaczony do trwałej elementów budowli. Materiał nie zawiera rozpuszczalników, przez co nie wpływa negatywnie na środowisko. Technologia wykonania izolacji ma następujący przebieg:

- zabezpieczyć teren prac budowlano – izolacyjnych,
- rozkuć i zdjąć opaskę betonową, zdemontować płyty chodnika (gruz betonowy i całe elementy chodnika odłożyć poza klin odłamu naturalnego przewidywanej krawędzi wykupu),
- po odkopaniu ściany (odcinkowo) należy ją dokładnie oczyścić z resztek ziemi za pomocą szczotek stalowych,
- luźne fragmenty muru przemurować,
- wydrapać spoiny w murze na głębokość 2,0 cm,
- nałożyć obrzutkę szczepną Deitermann AS na 70% powierzchni izolowanego muru,
- metodą natrysku pokryć tynkiem podkładowym Deitermann PG,
- zagruntować podłoże pod elastyczną masę uszczelniającą (Eurolan TG 2),
- nałożyć elastyczną masę uszczelniającą Superflex 100 x 2,

W miejscach niedostępnych od strony zewnętrznej (w miejscach których niemożliwe jest wykonanie wykopu) należy wykonać izolacje pionowe wewnętrzne tzw. „białą wannę” według technologii:

- odbicie tynków z usunięciem skorodowanych spoin na głębokość 2,0 cm,
- wykonanie impregnacji murów preparatem do wiązania siarczanów w strefie wysoleń Esco-Fluat firmy Shomburg,
- zamknięcie spoin zaprawą Ceresit CR 61,
- wykonanie warstwy izolacji sztywnej z zaprawy wodoszczelnej CR 65 zbrojonej siatką polipropylenową lub akrylowaną siatką z włókna szklanego,
- wykonanie warstwy izolacji elastycznej z masy uszczelniającej CR 166,
- wykonanie warstwy szczepnej z zaprawy cementowej z dodatkiem emulsji kontaktowej CC 81,
- wykonanie tynku renowacyjnego Ceresit CR62,
- wykonanie gładzi tynkowych z zaprawy Ceresit CR64.
- wykonanie wypraw malarskich z farby krzemianowej Ceresit CT54.

4.3 Drenaż odwadniający poziomy ściana wschodnia - alternatywa

Drenaż liniowy odwadniający w postaci dwóch ciągów drenarskich. Należy zastosować system firmy „Wavin” mający w swej ofercie kompleksowe materiały drenarskie lub inny o podobnych parametrach, posiadających odpowiednie aprobaty i certyfikaty dopuszczające te wyroby do stosowania w budownictwie.

Studnie kontrolno-rewizyjne wykonać z rur karbowanych Ø 315 mm, osadzonych na podsypce ze żwiru i zakończonych stożkiem betonowym z pokrywą (betonową lub żeliwną). Odcinek drenażu należy wykonać z ułożonej równolegle do muru, perforowanej rury drenarskiej o średnicy 113 mm, z zachowaniem 1% spadku. Od ostatnich studzienek do wejścia w studnię zbiorczą. Rury drenarskie ułożyć ze spadkiem 1%. Studnię zbiorczą, należy wykonać o średnicy Ø 600 mm, typu TEGRA. Połączyć studnię zbiorczą z siecią istniejącą ze spadkiem rur 2%.

4.4 Drenaż osuszający pionowy

Po zakończeniu procesu wysychania izolacji pionowej i zakończeniu drenażu poziomego należy przystąpić do układania drenażu płaszczyznowego, który może być wykonany w różnych wersjach materiałowych. Może to być np. folia tłoczona lub system płyt drenująco-osuszających. Płyty wykonane są z profilowanego polistyrenu wodoodpornego oraz odpowiednio dobranej fizeliny. Dzięki odpowiednio powiększonym rowkom, osłoniętym fizeliną filtrującą, płyta spełnia dwie funkcje. Decyzję o wyborze konkretnego rozwiązania można podjąć po wykonaniu wstępnych wykopów i rozpoznaniu stanu technicznego murów fundamentowych.

4.5 Tynki i wyprawy malarskie – remont ścian.

Po zakończeniu prac związanych z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym budynku polegającym na wykonaniu niezbędnych izolacji pionowych i poziomych należy przystąpić do remontu ścian.

W związku z występowaniem znacznego obciążenia murów szkodliwymi solami, w szczególności siarczanami, należy wykonać wymianę istniejących wypraw na systemowe tynki renowacyjne, poprzedzając ją impregnacją przeciwwysoleniową, preparatem blokującym negatywny wpływ tych soli.

Tynki renowacyjne, charakteryzujące się dobrą paroprzepuszczalnością oraz ograniczoną możliwością transportu kapilarnego wody, uchronią ściany piwnic przed korozją spowodowaną wilgocią. Dodatkowo, dzięki odpowiedniej porowatości, mają zdolność magazynowania soli, zmniejszając ich negatywne oddziaływanie na przegrody.

Roztwór impregnujący spowoduje przekształcenie szkodliwych soli budowlanych rozpuszczalnych w wodzie w sole nierozpuszczalne lub trudno rozpuszczalne w wodzie. Dodatkowo ograniczy wędrówkę łatworozpuszczalnych soli do świeżego tynku renowacyjnego w czasie wiązania.

Prace wykonać wg następującej technologii z zachowaniem odpowiedniej kolejności robót:

- usunięcie wszystkich skorodowanych tynków,
- dokładne oczyszczenie powierzchni ścian wraz z usunięciem skorodowanych spoin,
- wykonanie impregnacji przeciwwysoleniowej preparatem do wiązania siarczanów
Esco-Fluat firmy Schomburg lub Aida Sulfatex flussig firmy Remmers,
- zamknięcie spoin i wyrównanie podłoża zaprawą renowacyjną Ceresit CR61,
- wykonanie tynków renowacyjnych z zaprawy Ceresit CR62,
- wykonanie gładzi tynkowych z zaprawy Ceresit CR64.
- wykonanie wypraw malarskich z farby krzemianowej Ceresit CT54.

5 Wytyczne wykonywania prac

Wykonawca, któremu Inwestor zleci wykonanie prac powinien legitymować się odpowiednim przygotowaniem do prowadzenia prac specjalistycznych w dziedzinie wykonywania izolacji przeciwwilgociowych oraz prac renowacyjnych. Należy podkreślić, iż omawiany budynek jest zabytkiem i prace przy nim wykonywane mogą być tylko przez podmioty o najwyższych kwalifikacjach, rekomendacjach i doświadczeniu. Wszystkie prace budowlano-izolacyjne wykonać należy zgodnie z ogólnymi warunkami BHP i p. poż.

W związku z prowadzeniem robót ziemnych w ramach planowanej inwestycji wymagane jest prowadzenie badań archeologicznych w formie stałego nadzoru archeologicznego.

Heronim Sienkiewicz

Upr. Bud. Nr 15/92/OL