

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej ścian fundamentowych budynku Cytadeli – Pawilon XI, przy ul. Skazańców 25 w Warszawie.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem określenie metody oraz zasad zgodnie z którymi należy wykonać izolację poziomą i pionową budynku w celu zabezpieczenia przed niekorzystnym działaniem wody oraz w celu poprawy stanu technicznego obiektu.

Celem opracowania jest uzyskanie uzgodnienia WKZ oraz uzyskanie pozwolenia na budowę.

2. Podstawa formalna i merytoryczna opracowania.

Podstawę formalną opracowania stanowi Umowa o dzieło z dnia 07.12.2005r. zawarta pomiędzy Muzeum Niepodległości w Warszawie, al. Solidarności 62, 00-240 Warszawa, reprezentowanym przez dr Andrzeja Stawarza Dyrektora, a Ewą Sową – Mróz zamieszkałą przy ul. Czerniakowskiej 155 m 67 w Warszawie.

Podstawa merytoryczna opracowania:

- wizja lokalna obiektu oraz oględziny poszczególnych jego elementów
- informacje uzyskane od inwestora

3. Opis ogólny.

3.1. Rys historyczny.

Pawilon XI usytuowany jest w obrębie Cytadeli Warszawskiej przy ul. Skazańców 25. Cytadela Warszawska została zbudowana po upadku Powstania Listopadowego na rozkaz cara Mikołaja I Romanowa w latach 1832 – 1836. Ostatecznie wszystkie prace modernizacyjne zakończono w 1874r. W Pawilonie XI mieściła się początkowo wozownia oraz stajnia. Obecnie pełni on funkcję budynku pomocniczego Pawilonu X w którym mieści się Muzeum Niepodległości.

Cytadela Warszawska została wpisana do rejestru zabytków pod nr 59/2 dnia 01.07.1965r.

3.2. Opis ogólny budynku.

Pawilon XI jest budynkiem wolnostojącym, parterowym, nie podpiwniczonym, z poddaszem nieużytkowym. Ściany murowane z cegły pełnej ceramicznej, na zaprawie wapiennej. Od strony północnej i wschodniej cokół z bloczków z piaskowca, na pozostałych elewacjach betonowy. Stropy nad parterem stanowią sklepienia. Dach czterospadowy w konstrukcji drewnianej, kryty blachą.

3.3. Opis stanu technicznego ścian.

Na elewacjach budynku Pawilonu XI stwierdzono silną korozję oraz ubytki tynków. Na odsłoniętych fragmentach ścian, cegła jest zmurszała a zaprawa miejscowo wypłukana. Stwierdzono liczne obszary wysoleń i odparzeń tynków występujące zarówno na ścianach zewnętrznych budynku jak i na ścianach wewnętrznych. Ogólnie ściany budynku Pawilonu XI są w złym stanie technicznym.

Podjęta przez Wojskową Akademię Techniczną w 1992 roku, próba osuszenia i izolacji murów Pawilonu XI metodą iniekcji krystalicznej, okazała się całkowicie nieskuteczna.

4. Wyniki pomiarów stanu zawilgocenia ścian budynku.

Pomiary wilgotności murów wykonano przy pomocy miernika karbidowego „CM” produkcji niemieckiej. Próbki pobrano ze ścian, z głębokości od 45cm do 50cm, przy pomocy odwiertów o średnicy 20mm.

Wyniki pomiarów wykonanych przy pomocy miernika karbidowego są porównywalne do wyników pomiarów wykonywanych w laboratorium metodą suszarkowo – wagową i określają procentową zawartość wody w murze.

Tabela pomiarów kontrolnych wilgotności ścian Pawilonu XI wykonanych przy pomocy miernika karbidowego.

Nr próbki	Wys. nad poziomem terenu lub posadzki [cm]	Głębokość odwiertu [cm]	Kondygnacja budynku	Wartość wilgotności masowej „W” [%]	Uwagi
1.	30 (od zewnątrz)	45 – 50	parter	8,5	ściana zewn.
2.	55 (od zewnątrz)	45 – 50	parter	14,0	ściana zew.

Na podstawie wykonanych pomiarów stwierdzono, że zawilgocenie ścian jest bardzo duże i znacznie przekracza wartości dopuszczalne dla przegród budowlanych, które wynoszą max 3% wilgotności „W”.

Wynika z tego, że zawilgocenie murów w dolnych partiach nie uległo zmianie i w dalszym ciągu utrzymuje się na bardzo wysokim poziomie.

5. Ocena stanu istniejącego ścian budynku.

Na podstawie wykonanych pomiarów wilgotnościowych ścian stwierdza się co następuje:

- całkowity brak przeciwwilgociowej izolacji poziomej i pionowej ścian budynku
- brak prawidłowo wykonanej z odpowiednim spadkiem opaski wokół budynku
- zawilgocenie ścian przekracza dopuszczalne wartości, które wynoszą max 3% wilgotności „W”
- brak przeciwwilgociowej izolacji poziomej oraz izolacji termicznej podłóg

Przyczyną zawilgocenia ścian piwnic i parteru w związku z brakiem izolacji poziomej i pionowej jest kapilarne podciąganie wód gruntowych, absorpcja wilgoci zawartej w powietrzu, przenikanie pary wodnej w pory i szczeliny oraz skraplanie się jej na powierzchni ścian, zamakanie powierzchniowe podczas opadów atmosferycznych.

Woda przenikając do wnętrza murów powoduje korozję cegły i zaprawy oraz stopniowo rozpuszcza substancje wiążące. Przyczynia się również do mechanicznego wypłukiwania składników mineralnych zapraw i słabiej spojonych ziaren materiałów co sprzyja intensywności przebiegu zjawiska korozji.

Ogólnie stan techniczny ścian budynku Pawilonu XI ocenia się jako zły.

6. Zakres prac do wykonania.

W celu poprawy stanu technicznego ścian i zabezpieczenia budynku przed wpływem wilgoci, należy wykonać osuszanie murów oraz następujące izolacje przeciwwilgociowe:

- izolacja pozioma murów w poziomie posadzek parteru
- izolacja pionowa pasów ścian zewnętrznych parteru
- izolacja pozioma podłóg parteru

W celu osuszenia ścian oraz trwałego zabezpieczenia budynku przed działaniem wilgoci podciąganej kapilarnie z gruntu, należy zastosować metodę Termoiniekcji. Metoda ta opracowana została w Instytucie Konstrukcji Budowlanych Politechniki Warszawskiej. Posiada patent RP nr 139041 oraz znak towarowy w UP nr 81839.

Polega ona na osuszeniu ścian przy pomocy urządzeń termowentylacyjnych oraz na wykonaniu poziomej blokady hydrofobowej, która spełnia rolę poziomej izolacji przeciwwilgociowej murów.

Osuszanie polega na termodyfuzyjnym procesie opróżniania porów i kapilar z zalegającej w nich wody poprzez wprowadzenie w nawiercone w murze otwory suchego powietrza o określonej temperaturze i prędkości przepływu. Natomiast hydrofobizacja murów polega na nasyceniu określonego obszaru muru specjalnym preparatem hydrofobowym na bazie żywicy silikonowej „odrzucającym” wodę, poprzez wprowadzenie tego preparatu w nawiercone otwory w sposób grawitacyjny lub ciśnieniowy. Zakumulowane w murze ciepło ułatwia penetrację środka hydrofobowego zmniejszając jego lepkość, utwardza na ściankach porów i kapilar żywice, powoduje szybkie odparowanie nośnika oraz dodatkowo obniża zawilgocenie muru powyżej strefy hydrofobizacji.

6.1. Osuszanie oraz izolacja pozioma murów – blokada hydrofobowa w poziomie posadzek parteru.

Osuszanie oraz poziomą blokadę hydrofobową, stanowiącą izolację poziomą murów należy wykonać metodą Termoiniekcji w poziomie podłóg parteru.

Podstawowe czynności technologiczne:

- otwory o średnicy 20mm należy wiercić w dwóch rzędach na przemian w rozstawie poziomym co 20cm; w murach o grubości powyżej 100cm, otwory należy wykonać z dwóch stron; w ścianach elewacji północnej i wschodniej otwory wiercić tuż nad cokołem z bloczków z piaskowca
- odległość między rzędami w pionie powinna wynosić max 5cm
- nachylenie osi otworów do poziomu powinno wynosić od 15° do 45°
- grzałki do osuszenia murów zamontować w dolnym rzędzie otworów
- proces hydrofobizacji należy rozpocząć po uzyskaniu wilgotności murów poniżej 5 % wilgotności „W”
- do hydrofobizacji murów należy zastosować preparat na bazie żywicy silikonowej np. płyn Adexin HS 2 firmy Deitermann, który jest bezwonny i rozcieńczalny wodą – zużycie ok. 20 l/m² (pełną blokadę hydrofobową uzyskuje się po paru godzinach od zakończenia procesu)
- nawiercone otwory pod koniec procesu hydrofobizacji wypełnić zaprawą cementową

Dokładny opis stosowania metody znajduje się w załączonej do projektu „Instrukcji na stosowanie metody termoiniekcji do osuszania i przeciwwilgociowego zabezpieczania murów” opracowanej przez Instytut Konstrukcji Budowlanych Politechniki Warszawskiej.

6.2. Izolacja pionowa ścian zewnętrznych parteru.

Izolację pionową pasów ścian zewnętrznych parteru należy wykonać w celu zabezpieczenia murów zewnętrznych przed działaniem wód opadowych i śniegu.

6.2.1. Elewacja południowa i zachodnia – cokół betonowy.

Kolejność robót:

- wykonać wykop na głębokość ok. 50cm poniżej poziomu terenu
- skuć stary i zmurszały tynk na wysokość cokołu betonowego nad poziomem terenu
- oczyścić odkryte pasy muru o wysokości ok. 100cm
- uzupełnić ubytki i wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej

- wykonać na wyrównanej powierzchni izolację pionową z mikrozaprawy uszczelniającej np. Superflex D1 firmy Deitermann
- na izolacji z mikrozaprawy uszczelniającej, powyżej poziomu terenu wykonać tynk podkładowy np. Deitermann AS
- izolację poniżej poziomu terenu osłonić warstwą osłonowo – drenującą z folii kubełkowej, geomembrany odwadniającej i wentylującej np. Tefond firmy Tegola
- wykop zasypać piaskiem kopalnianym ubijanym warstwami co 15,0cm
- ostatnią warstwę grubości ok. 15,0cm zasypać piaskiem stabilizowanym cementem (ok. 100 kg cementu na 1,0m³ piasku)
- na ścianie powyżej poziomu terenu do wysokości cokołu wykonać tynk renowacyjny np. Deitermann SP
- wokół ścian budynku wykonać opaskę betonową grubości 10cm, szerokości ok. 50cm, ze spadkiem od budynku ok. 3%

6.2.2. Elewacja północna i wschodnia – cokół z bloczków z piaskowca.

Kolejność robót:

- wykonać wykop na głębokość ok. 50cm poniżej poziomu terenu (tuż pod cokołem z bloczków)
- oczyścić odkryte pasy muru o szerokości ok. 50cm
- uzupełnić ubytki i wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej
- zagruntować wyrównaną powierzchnię gruntem np. Eurolanem – 3K firmy Deitermann
- na zagruntowanej powierzchni wykonać izolację przeciwwilgociową np. z Superflexu 10 firmy Deitermann (zużycie ok. 5,0 l/m² muru)
- po upływie doby ułożyć na ścianach zabezpieczonych izolacją przeciwwilgociową warstwę osłonowo – drenującą z folii kubełkowej, geomembraną odwadniającą i wentylującą np. Tefond firmy Tegola
- wykop zasypać piaskiem kopalnianym ubijanym warstwami co 15,0cm
- ostatnią warstwę grubości ok. 15,0cm zasypać piaskiem stabilizowanym cementem (ok. 100kg cementu na 1,0m³ piasku)
- oczyścić lica z bloczków z piaskowca i usunąć zaprawę z fug między bloczkami na głębokość ok. 6cm
- oczyszczony kamień zahydrofobizować np. Ahydrosilem Z firmy Deitermann
- spoiny wypełnić zaprawą wodoszczelną paroprzepuszczalną

- wokół ścian budynku wykonać opaskę betonową grubości 10cm, szerokości ok. 50cm, ze spadkiem od budynku ok. 3%

6.3. Izolacja pozioma podłóg parteru.

Należy wykonać izolację poziomą podłóg parteru.

Kolejność robót:

- w celu utrzymania aktualnego poziomu podłóg (z uwagi na wysokość pomieszczeń) należy skuć warstwy istniejących podłóg na głębokość ok.10cm
- wykonać wylewkę betonową grubości min 3,0cm
- wykonać na ścianach pas tynku z zaprawy cementowej na wysokość ok. 2,0cm poniżej planowanego poziomu podłóg
- zagruntować wykonaną wylewkę i pas tynku na ścianach np. Eurolanem 3K firmy Deitermann
- wykonać izolację przeciwwilgociową na poziomej wylewce i na pasach tynku na ścianach np. z Superflexu 10 firmy Deitermann (zużycie ok. 5,0 l/m² muru)
- osłonić izolację luzem ułożoną folią PE grubości 0,3mm
- wykonać szlichtę betonową grubości ok. 5,0cm
- wykonać nowe posadzki w zależności od pomieszczenia

7. Zalecenia dodatkowe.

7.1. Teren wokół budynku o szer. ok. 3,0m ukształtować ze spadkiem od 3 do 5% w kierunku od budynku.

7.2. Roboty wykonywać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych (bez opadów) i temperaturze otoczenia min +5°C.

8. Uwagi końcowe.

8.1. Warunkiem trwałego i skutecznego działania zabezpieczenia przeciwwilgociowego murów jest, aby budynek posiadał wykonany prawidłowo i stale sprawny system obróbek blacharskich do odprowadzania wód opadowych, właściwe spadki od budynku, szczelną i drożną instalację wodno-kanalizacyjną z

zabezpieczeniem przed napływem wody gruntowej wywierającej parcie hydrostatyczne. Muszą być również wyeliminowane przyczyny powstawania innych rodzajów zawilgocenia np. kondensacja pary wodnej.

8.2. Przytoczone w projekcie materiały zostały podane jako przykładowe i można je zastąpić analogicznymi o podobnych parametrach.

8.3. Z powodu bardzo złego stanu technicznego i estetycznego elewacji Pawilonu XI, należy uznać za właściwe wykonanie w trybie pilnym remontu elewacji (reperacje tynków, wymiana okien).

8.4. Wszystkie prace prowadzić pod ścisłym nadzorem konserwatorskim.

8.5. Niniejsze opracowanie sporządzono w 7-ciu jednobrzmiących egzemplarzach, z czego 6 egzemplarzy otrzymuje Zamawiający.