IZOEKSPERT *Rafał Tomczak*
ul. Wiewiórcza 25
15-535 Białystok

EKSPERTYZA MYKOLOGICZNO-BUDOWLANA

POMIESZCZEŃ PIWNIC I PRZYZIEMIA W BUDYNKU MUZEUM WOJSKA W BIAŁYMSTOKU PRZY UL. KILIŃSKIEGO 7

Zamawiający: Muzeum Wojska w Białymstoku, ul. Kilińskiego 7, 15-089 Białystok

Autor opracowania:

dr inż. Lesław Hebda
Rzeczoznawca budowlany
CRRB GUNB nr 28/08/R/C

mgr inż. Rafał Tomczak

Piaseczno * 14 czerwiec * 2017

Spis treści

1. Uprawnienia ... 3
2. Podstawa opracowania ... 6
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania ... 6
4. Materiały wykorzystane przy sporządzaniu opracowania ... 6
5. Wprowadzenie w zagadnienie ... 6
6. Analiza dokumentacji projektowej ... 9
7. Przeprowadzone oględziny i badania ... 10
7.1. Oględziny i badania w piwnicy ... 11
7.2. Oględziny i badania wykonane w pomieszczeniach na parterze ... 15
7.3. Oględziny i badania przeprowadzone od zewnątrz budynku ... 19
8. Podsumowanie ... 26
9. Opłacalność remontu ... 29
10. Wnioski ... 29
11. Zalecenia ... 30
11.1. Elewacja północno-zachodnia (I etap) ... 30
11.2. Ściany poniżej poziomu terenu od strony północno zachodniej (I etap) ... 30
11.3. Pozostałe ściany budynku (II etap) ... 31
11.4. Poprawa gospodarki wodami opadowymi (II etap) ... 32
11.5. Posadzka w piwnicy (III etap) ... 32

1. Uprawnienia

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-YKH-AKT-VGM *

Pan LESŁAW ANTONI HEBDA o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0691/06
adres zamieszkania ul. ALBATROSÓW 15F/11, 05-500 PIASECZNO
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-07-01 do 2017-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-06-17 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

Warszawa, 2008-07-17

DOA/INN/601/454/08
AMR

DECYZJA

Na podstawie art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 z późn. zm.),

LESŁAW HEBDA
doktor inżynier budownictwa
ustanowiony na mocy decyzji
wydanej przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
w dniu 19 marca 2008 r. Nr RZE/X/007/08 znak KK-0056-006/08
Rzeczoznawcą Budowlanym
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
obejmującej kierowanie robotami budowlanymi
bez ograniczeń

został wpisany
DO CENTRALNEGO REJESTRU RZECZOZNAWCÓW BUDOWLANYCH
pod pozycją 28/08/R/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996r., sygn. akt OPS 4/96 z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
ZASTĘPCA DYREKTORA DEPARTAMENTU DORZECZNICTWA ADMINISTRACJI ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEJ
Dorota Klimberzin

GŁÓWNY URZĄD NADZORU BUDOWLANEGO NR 1

Otrzymują:
1. Pan Lesław Hebda
ul. Albatrosów 15F m.11
05-500 Piaseczno
2. Polska Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa

POLSKIE STOWARZYSZENIE
MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA
WE WROCŁAWIU

Nr 7/Sp/03/07

ŚWIADECTWO

Pan / Pani dr inż. Lesław Hebda

Urodzony (a) dnia 3 marca 19 58 roku

w Kielcach

uczęszczał (a) od dnia 29 stycznia 2007 roku

do dnia 23 marca 2007 roku

na kurs **MYKOLOGICZNO-BUDOWLANY**

„OCHRONA BUDYNKÓW PRZED KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ"

obejmujący 90 godzin wykładów i 110 godzin ćwiczeń.

Pan / Pani dr inż. Lesław Hebda

poddał (a) się dnia 23 marca 20 07 roku egzaminowi,

który zdał (a) z wynikiem bardzo dobrym

Wrocław, dnia 23. 03. 2007 r.

KIEROWNIK KURSU
dr inż. Jerzy Karyś

Polskie Stowarzyszenie Mykologów Bud. we Wrocławiu

PRZEWODNICZĄCY PSMB
dr inż. Jerzy Karyś

KOMISJA EGZAMINACYJNA:

prof. dr hab. inż. Jerzy Ważny - przewodniczący

dr inż. Jerzy Karyś

mgr inż. Jan Kunert

2. Podstawa opracowania

Opracowanie przygotowano na podstawie Umowy nr z dnia

3. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budynek Muzeum Wojska w Białymstoku przy ul. Kilińskiego 7, a w szczególności kondygnacja piwniczna w tym budynku.

Zgodnie z przedmiotem zamówienia, celem opracowania jest *„ustalenie przyczyn oraz sposobów usunięcia zagrzybienia i zawilgocenia ścian budynku Muzeum Wojska w Białymstoku, określenie aktualnego stanu technicznego konstrukcji ścian i fundamentów budynku (w zakresie opracowania), określenie stanu elementów wykończeniowych, ocena stanu porażenia przez czynniki destrukcji biologicznej, ocena stopnia zawilgocenia przegród, ocena występowania rodzaju szkodliwych soli budowlanych i stopnia zasolenia ścian, określenie przyczyn porażenia ściany przez czynniki biodestrukcji, określenie przyczyn zawilgocenia przegród budowlanych, określenie przyczyn występowania szkodliwych soli budowlanych, ustalenie sposobu i skuteczności odprowadzenia wód opadowych”.*

Opracowanie swoim zakresem obejmuje analizę dostępnej dokumentacji, przeprowadzenie oględzin, wykonanie niezbędnych odkrywek i badań, analizę zebranych informacji, opracowanie wniosków oraz zaleceń odnośnie dalszego postępowania z obiektem oraz przygotowanie w formie załączników wycenę inwestorską koniecznych robót (przedmiar i kosztorys inwestorski) i analizę ekonomiczna opłacalności wykonania wymaganych remontów. Opracowanie swoim zakresem jest ograniczone do ściany szczytowej, położonej wzdłuż ulicy Legionowej.

4. Materiały wykorzystane przy sporządzaniu opracowania

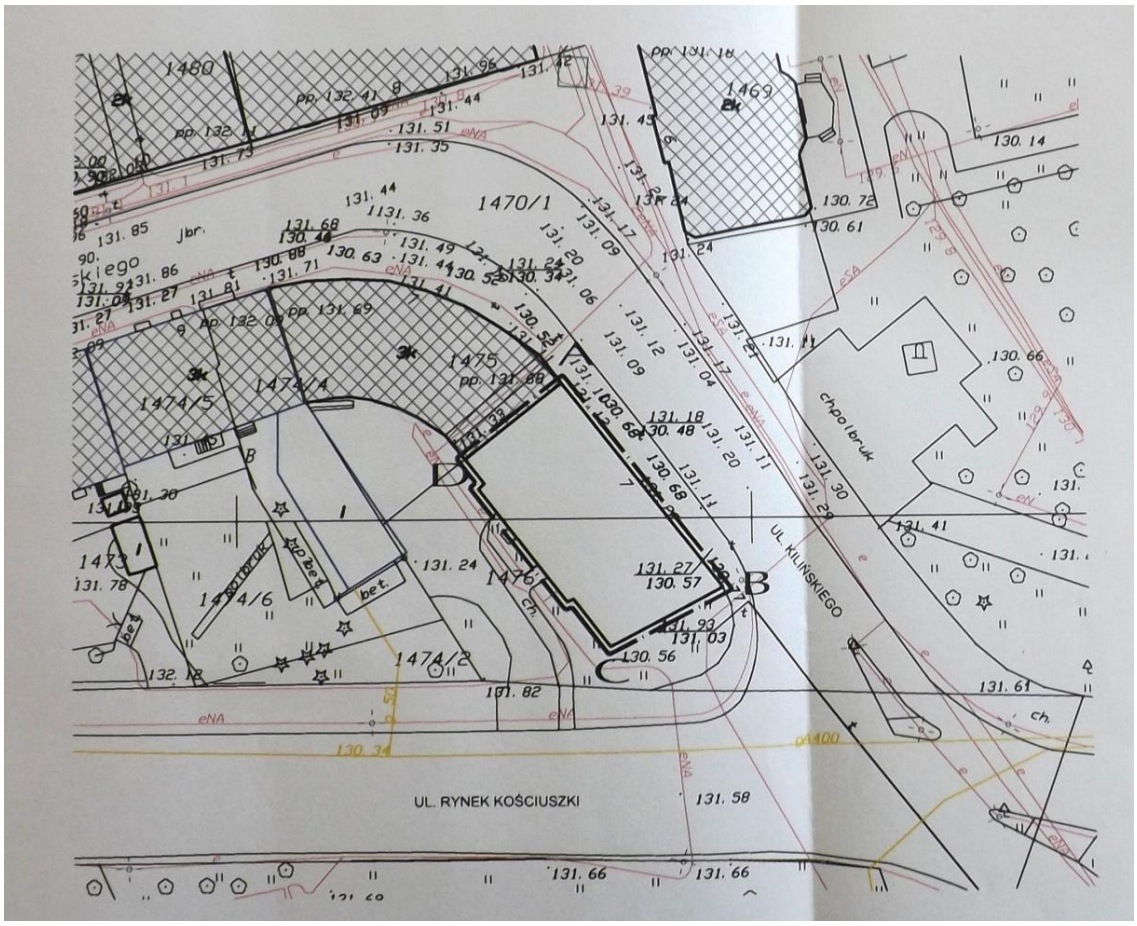
4.1. Projekt budowlany – wykonawczy. Remont i przebudowa elewacji budynku Muzeum Wojska przy ul. Kilińskiego 7 w Białymstoku. Opracowanie; Atelier Zetta, ul. Suraska 2/11, 15-422 Białystok, 14 czerwca 2007.

5. Wprowadzenie w zagadnienie

Budynek Muzeum Wojska w Białymstoku (fot. 1) jest usytuowany u zbiegu ul. Kilińskiego i Rynek Kościuszki (fot. 2), na działce o numerze w ewidencji geodezyjnej gruntu1476. Jest to budynek o 3 kondygnacjach nadziemnych z poddaszem i podpiwniczeniem. Został wybudowany z podłużnym układem ścian nośnych. Układ funkcjonalny wnętrza i zróżnicowanie poziomów na parterze wskazuje, że był wielokrotnie przebudowywany w przeszłości. Ściany budynku w większości zostały wymurowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropy międzykondygnacyjne, za wyjątkiem stropu nad drugim piętrem, są ceramiczne. Strop nad drugim piętrem jest drewniany. Dach nad budynkiem drewniany, jednospadowy.

Stolarka okienna nowego typu z PCV. Witryny na parterze drewniane, stolarka drzwiowa drewniana.
Obecnie powierzchnia zabudowy budynku wynosi 304,6m^2, a kubatura 3643,0 m^3 [4.1.].
Obecnie w analizowanym budynku parter i I piętro są użytkowane dla celów wystawienniczych. Na II piętrze znajduje się część administracyjna Muzeum, natomiast piwnica pełni funkcje magazynowo-gospodarcze.
Dziesięć lat temu został przeprowadzony remont elewacji i jej docieplenie [4.1.]. Aktualnie Zamawiający zwrócił uwagę na problemy z zawilgoceniami występującymi w poziomie piwnicy w związku z planowaną zmianą sposobu ich wykorzystania. Głównym problemem, według Zamawiającego, jest degradacja tynku na ścianie północno-zachodniej w pomieszczeniu warsztatu (fot. 3, 4) i sąsiadującym z nim pomieszczeniem magazynowym. Miejscowo uszkodzenia tynku ujawniają się na tej samej ścianie w pomieszczeniach w poziomie parteru. Podejrzewane jest też występowanie porażenia korozją biologiczną
W związku z powyższym zlecono przygotowanie niniejszej ekspertyzy.

Fot. 1. Budynek Muzeum Wojska w Białymstoku. Widok od strony ul. Kilińskiego

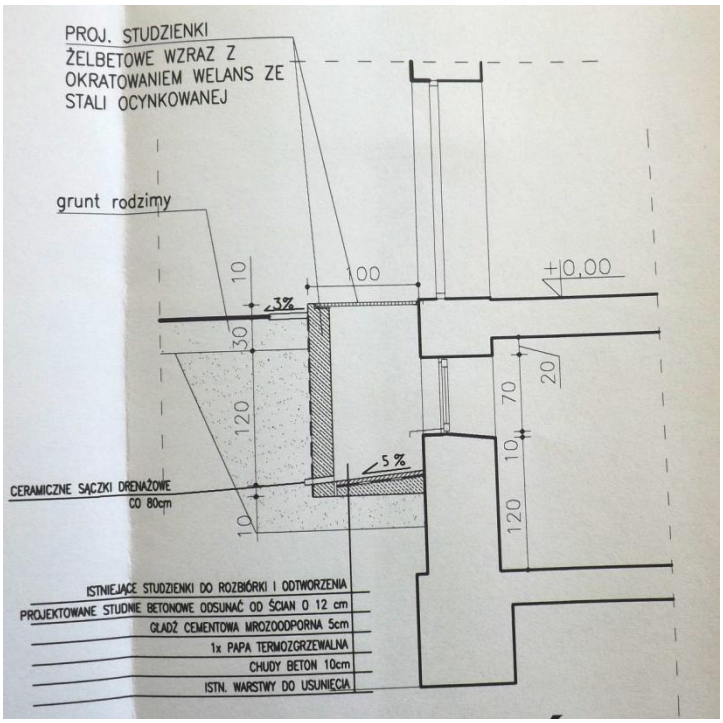


Fot. 2. Lokalizacja budynku Muzeum Wojska w Białymstoku. Zdjęcie z mapy w opracowaniu [4.1.]

Fot. 3. Degradacja tynku na ścianie północnozachodniej w piwnicy budynku Muzeum Wojska

6. Analiza dokumentacji projektowej

Zamawiający udostępnił tylko opracowanie [4.1], które zajmowało się elewacjami części nadziemnej. W projekcie tym rzut piwnic został ograniczony tylko do fragmentu obejmującego doświetla piwniczne od strony północno-wschodniej. Natomiast kwestie izolacji przeciwwodnej części podziemnej zostały ograniczone do zabezpieczenia studzienek przy naświetlach pomieszczeń piwnicznych, usytuowanych w ścianie północno-wschodniej (fot. 4). Wynika stąd, że najprawdopodobniej kwestie zawilgocenia i korozji biologicznej piwnic 10 lat temu nie były w budynku Muzeum problemem.



Fot. 4. Jedyny detal w opracowaniu [4.1.] podejmujący kwestię zabezpieczenia przeciw wilgoci w budynku Muzeum Wojska

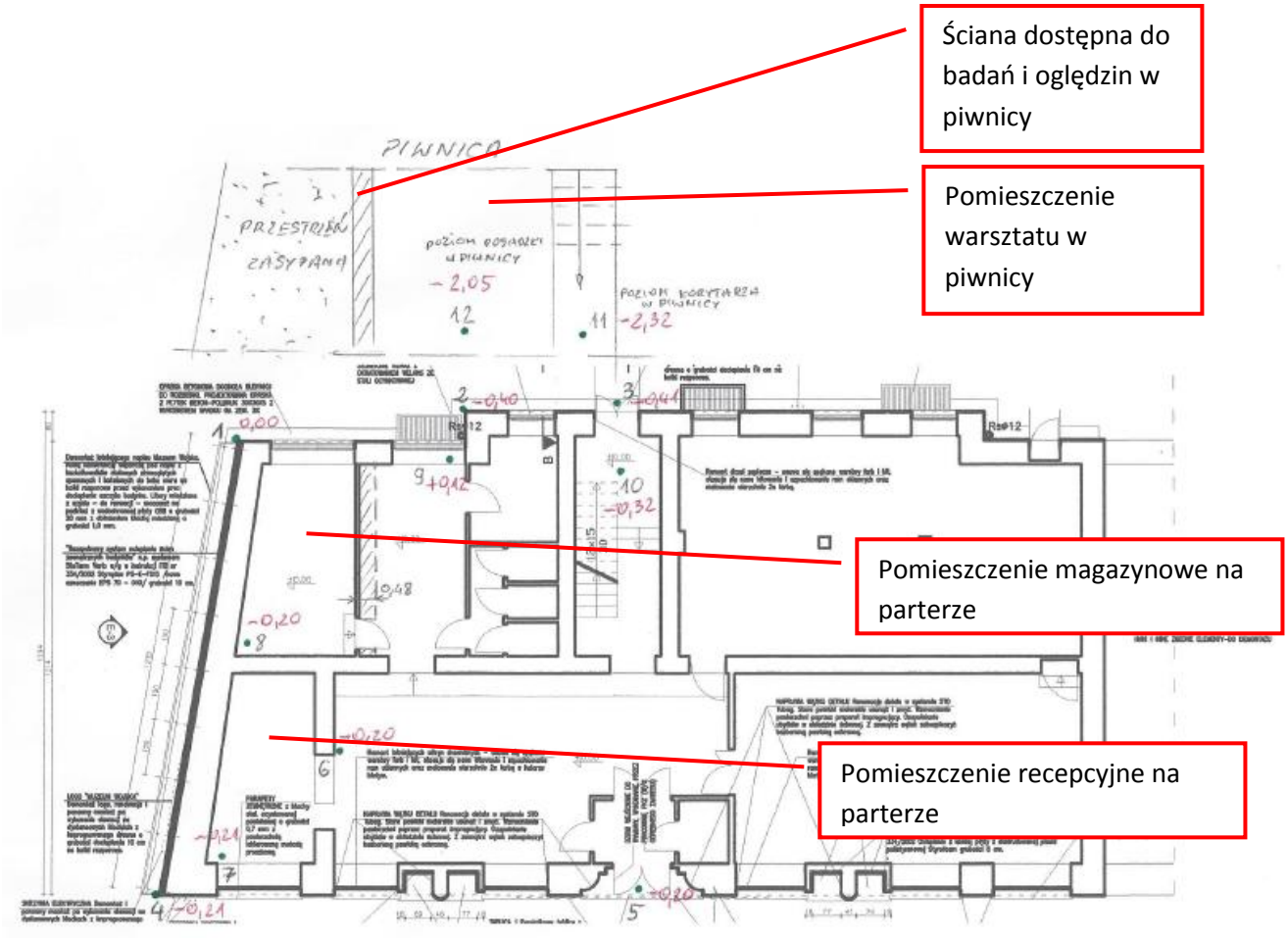
W projekcie [4.1.] została przywołana opinia techniczna z 1990 roku wskazująca na niezadowalający stan budynku, ale przytoczona jest z niej tylko uwaga odnośnie zarysowania nad wejściem głównym. Nie wiadomo, czy kwestie stanu i ewentualnego zawilgocenia piwnic były również przedmiotem tej opinii. Autorom niniejszego opracowania nie udało się dotrzeć do tego opracowania.

7. Przeprowadzone oględziny i badania

Podstawowe oględziny i badania zostały przeprowadzone w dniu 26 kwietnia 2017. Po tym terminie wykonano jedynie pomiary inwentaryzacyjne i wysokościowe.

Z przeprowadzonej inwentaryzacji i pomiarów wysokościowych wynika, że ściana północno-zachodnia dostępna z pomieszczenia warsztatu, widoczna na fot. 3 nie jest ścianą zewnętrzną budynku. Za tą ścianą znajduje się przestrzeń niedostępna i dopiero za nią znajduje się zewnętrzna ściana budynku (fot.5).

Zwrócono też uwagę, że pomieszczenia na parterze, w części północnej i północno-zachodniej mają posadzkę około 20 cm poniżej poziomu otaczającego terenu.



Fot. 5. Wynik przeprowadzonej inwentaryzacji i domiarów

7.1. Oględziny i badania w piwnicy

Z przeprowadzonych oględzin w pomieszczeniach warsztatowym i magazynowym, usytuowanych przy ścianie północno-zachodniej wynika, że występują uszkodzenia tynku na tej ścianie spowodowane zawilgoceniem. Uszkodzenia te nie są jednak rozłożone równomiernie na całej powierzchni tynku (fot. 6 - 8).

Fot. 6. Uszkodzenia tynku na ścianie północno-zachodniej w pomieszczeniu warsztatu w piwnicy

Fot. 7. Stan ściany za szafą widoczną na fot. 5 po lewej stronie

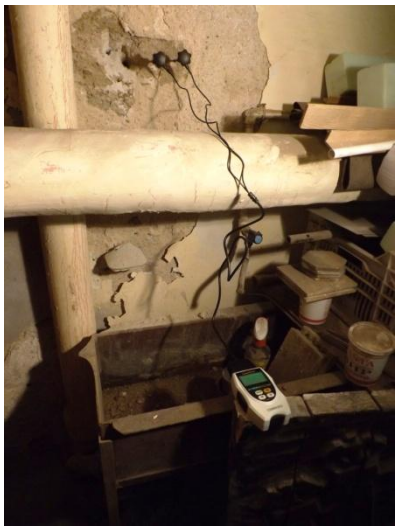
Fot. 8. Stan ściany północno-zachodnie w pomieszczeniu magazynu

Widoczne uszkodzenia tynku są typowe dla spowodowanych przez krystalizujące, szkodliwe sole budowlane.
W trakcie oględzin zwrócono uwagę na fakt, że uszkodzenia tynku sytuują się głównie w górnej części ściany. Nie zaobserwowano w pomieszczeniach piwnicy przy ścianie północno-zachodniej śladów porażenia grzybami pleśniowymi ani grzybami domowymi ani innych śladów oddziaływania korozji typu biologicznego. To z kolei wskazuje na incydentalność występowania zawilgocenia.
Przeprowadzone pomiary zawilgocenia w pomieszczeniu warsztatowym na ścianie północno-zachodniej w warstwie tynku wykazały zawilgocenie masowe pod stropem na poziomie **2%**, w połowie wysokości ściany na poziomie **3,2 %,** a około 20 cm na poziomem posadzki **3,8 cm**. Pomiar wykonano przy pomocy miernika dielektrycznego Laserliner DampMaster Data Plus.

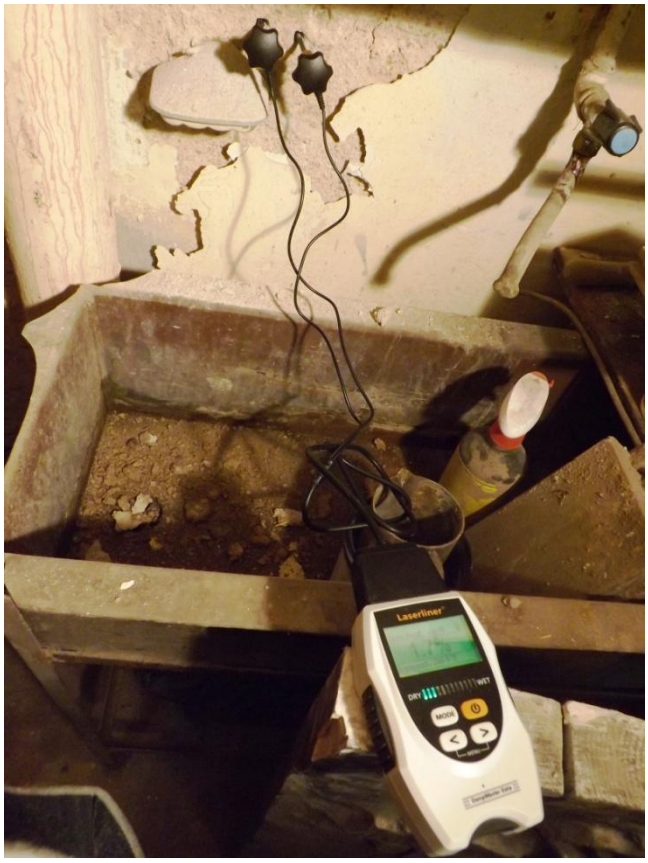
Pod stropem tynk okazał się zupełnie suchym, a niżej wykonane pomiary niewiele przekraczają wartość 3%, uznawaną dla ścian piwnic za dopuszczalną.
Po warstwą tynku okazało się, że ściana jest wykonana jako betonowa z kruszywem typu pospółka (fot. 9). Materiał ten charakteryzuje się dużą zawartością zaprawy i niewielką ilością żwiru. Grubość warstwy betonu wynosi ponad 23 cm. Do tej głębokości wykonano otwór i nie przewiercono się przez tę ścianę na wylot.

Fot. 9. Struktura materiału z którego wykonano ścianę północno-zachodnią w piwnicy

W ścianie tej wykonano też pomiary zawilgocenia na głębokości 15 cm (fot. 10, 11). Pod stropem odnotowano zawilgocenie ściany na poziomie **2,0%,** w połowie wysokości ściany **2,9%,** a tuż nad posadzą – **1,7%.**
Ścianę tę należy uznać za suchą w chwili prowadzenia pomiarów.



Fot. Pomiar zawilgocenia ściany w połowie jej wysokości na głębokości 15 cm



Fot. 11. Pomiar zawilgocenia ściany nad posadzką na głębokości 15 cm.

Na tej samej ścianie w pomieszczeniu magazynowym, również na głębokości 15 cm, pod stropem odnotowano zawilgocenie na poziomie 2,8%. W tym miejscu ściana była również sucha w momencie dokonywania pomiarów.
W pomieszczeniu warsztatu, ze ściany ze śladami uszkodzeń tynku, pobrano spod stropu, z połowy wysokości oraz w nad posadzką próbki tynku do zbadania zawartości soli. Świadectwo badania jest załączone do niniejszego opracowania. Z badań wynika, że w tynku nie ujawniły się w ogóle siarczany.

Chlorki występują na wysokim poziomie, ale ich stężenie wyraźnie obniża się w kierunku posadzki. Azotany we wszystkich próbkach miały stałą wartość, na średnim poziomie.
W trakcie prowadzenia oględzin, pracownicy Zamawiającego przekazali informację, że incydentalnie zdarzają się przypadki infiltracji wody przez posadzkę w piwnicy. W celu rozpoznania problemu wykonano kontrolny przewiert w posadzce piwnicy (fot. 12), w miejscu występujących zarysowań. Na posadzce, pod warstwą słabej wylewki cementowej o grubości około 10 cm stwierdzono kilkucentymetrową pustkę. Wiertło, po przejściu przez wylewkę, „wpadło" na kilka centymetrów. Głębiej stwierdzono gliniasty, dość mocno zawilgocony grunt. W odwiercie nie zaobserwowano żadnej izolacji przeciwwodnej poziomej pod posadzką.

Fot. 12. Odwiert wykonany w posadzce w piwnicy budynku Muzeum

7.2. Oględziny i badania wykonane w pomieszczeniach na parterze

Na parterze budynku oględziny i badania zostały ograniczone tylko do pomieszczeń stykających się z zewnętrzną ścianą północno-zachodnią: pomieszczenia magazynu i pomieszczenia recepcyjnego (fot. 5).
W pomieszczeniu magazynowym (fot. 13) uszkodzenia tynku spowodowane zawilgoceniem ujawniają się w kilku punktach w postaci uszkodzeń tynku spowodowanych wysoleniami, czyli krystalizacją szkodliwych soli budowlanych (fot. 14). Nie zaobserwowano natomiast śladów porażenia grzybami pleśniowymi ani domowymi. Nie stwierdzono też na ścianach innych śladów korozji biologicznej. Nie prowadzono natomiast oględzin za mocowanymi do ściany wiszącymi szafkami.

Fot. 13. Pomieszczenie magazynowe na parterze budynku

Punktowe uszkodzenia tynku spowodowane wysoleniami znajdowały się na różnej wysokości ściany. Zmierzone w tych miejscach zawilgocenie ściany metodą dielektryczną zawierało się w przedziale 5,8 – 7,2 %. Pomiar metodą Moista wykazał zawilgocenie na poziomie 5-6%. Ścianę należy uznać za zawilgoconą

Z miejsca wysolenia znajdującego się w połowie wysokości ściany pobrano próbkę do zbadania zawartości soli. Świadectwo badania jest załączone do niniejszego opracowania. W zbadanej próbce tynku nie stwierdzono innych soli, poza niską zawartością azotanów.

Fot. 14 miejsca zaobserwowanych, punktowych uszkodzeń tynku od zawilgocenia

Z kolei w pomieszczeniu recepcyjnym uszkodzenia tynku spowodowane zawilgoceniem usytuowane były tuż nad posadzką, mniej więcej w poziomie otaczającego budynek terenu oraz około 70 cm powyżej poziomu posadzki Były również widoczne na szafą- garderobą (fot. 15). Należy jednak podkreślić, że nie były to duże uszkodzenia. W chwili prowadzenia oględzin, dostępne miejsca uszkodzeń były suche.

Fot. 15. Miejsca występowania uszkodzeń tynku w pomieszczeniu recepcji

W próbce tynku pobranej z miejsca widocznego uszkodzenia nad posadzką stwierdzono obecność chlorków na średnim poziomie oraz śladowe ilości azotanów. W próbce tej również nie ujawniły się siarczany.

7.3. Oględziny i badania przeprowadzone od zewnątrz budynku

Oględziny i badania prowadzone od zewnątrz zostały ograniczone do ściany północno-zachodniej - miejsca w którym od wewnątrz ujawniły się uszkodzenia tynków spowodowane wysoleniami oraz ściany północno-wschodniej, od strony podwórka. Na tej ścianie umocowana są rynna i rury spustowe sprowadzające wodę opadową na poziom terenu.

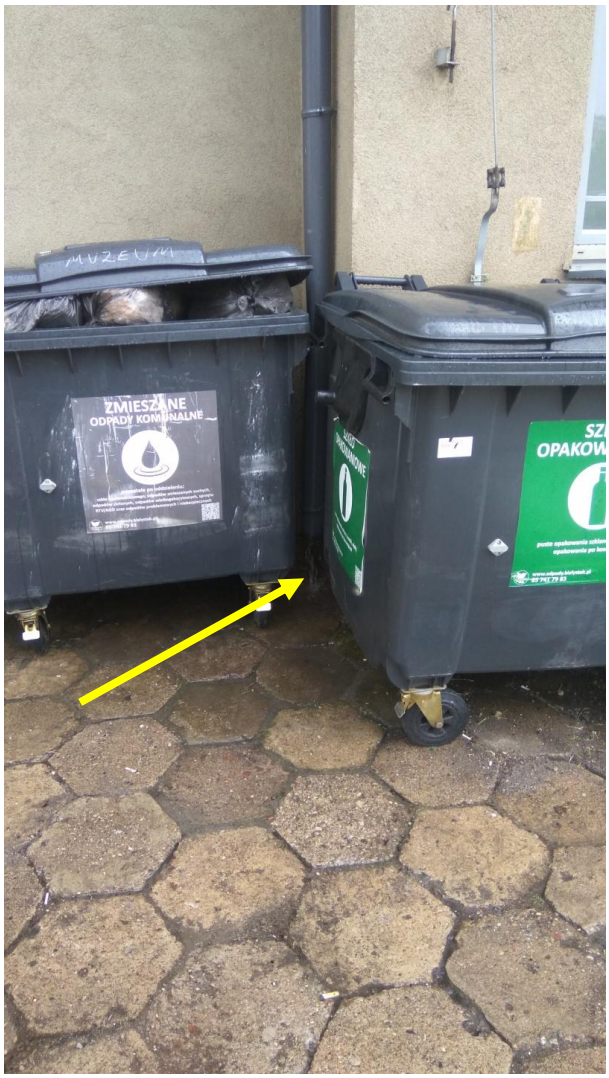
Z przeprowadzonych oględzin wynika, że woda opadowa odprowadzana rurami spustowymi ma utrudniony odpływ od budynku (fot. 16). Otwarte koryto odprowadzające wodę opadową od jednej z dwóch rur spustowych jest blokowane przez krawężnik. Ponadto rura spustowa nie jest ustawiona osiowo nad korytem. Woda z rury spustowej z utrudnieniami i tworząc zastoiny przy budynku przedostaje się przez chodnik na nawierzchnię podjazdu, która jest zdeformowana i nie ma właściwie ukształtowanego spadku w kierunku wpustu podwórzowego. Należy jednak zaznaczyć, że woda z tej rury spustowej odpływa w kierunku od narożnika północnego budynku (fot. 17).

Druga rura spustowa jest położona jeszcze dalej od północnego narożnika budynku. Woda z niej jest zrzucana na utwardzone podłoże, ale tuż przy ścianie fundamentowej budynku, w narożniku ściany zewnętrznej (fot. 18).

Fot. 16. Obraz dróg spływu wód opadowych od rury spustowej

Fot. 17. Woda z rury spustowej odpływa w kierunku od narożnika północnego (żółta strzałka), przy którym zaczyna się północno-zachodnia ściana budynku, będąca głównym przedmiotem niniejszego opracowania

W trakcie oględzin na stosunkowo niedawno wykonanym ociepleniu budynku nie zaobserwowano niepokojących uszkodzeń, wskazujących na zły stan techniczny budynku.



Fot. 18. Druga rura spustowa zrzucająca wodę tuż przy ścianie budynku, w narożniku

W celu rozpoznania stanu części podziemnej ściany szczytowej od strony północno-zachodniej wykonane zostały dwie odkrywki ściany fundamentowej: w narożniku północnym oraz w połowie długości ściany północno-zachodniej (fot. 19, 20)

Fot. 19. Ściana północno-zachodnia budynku Muzeum

Fot. 20. Lokalizacja odkrywek

Pierwsza z odkrywek została wykonana na głębokość 140 cm. Na tej głębokości natrafiono na betonową powierzchnie poziomą i dalsze głębienie odkrywki nie było możliwe (fot. 21).

Fot. 21. Głębokość odkrywki nr I ściany fundamentowej

W wykonanej odkrywce stwierdzono, że powierzchniowa, powłoka izolacja bitumiczna sięga 40 cm poniżej poziomu terenu. Niżej pozostaje odkryta cegła ceramiczna (fot. 22). Ściana ta w całości była murowana z cegły ceramicznej pełnej (fot. 23).

Pod odsłonięciu cegły, natrafiono na ślady wykonywania izolacji poziomej metodą iniekcji ciśnieniowej. Izolacja te nie była skuteczna, ponieważ pomiarowo nie stwierdzono różnicy w zawilgoceniu ściany pod i nad otworami iniekcyjnymi.

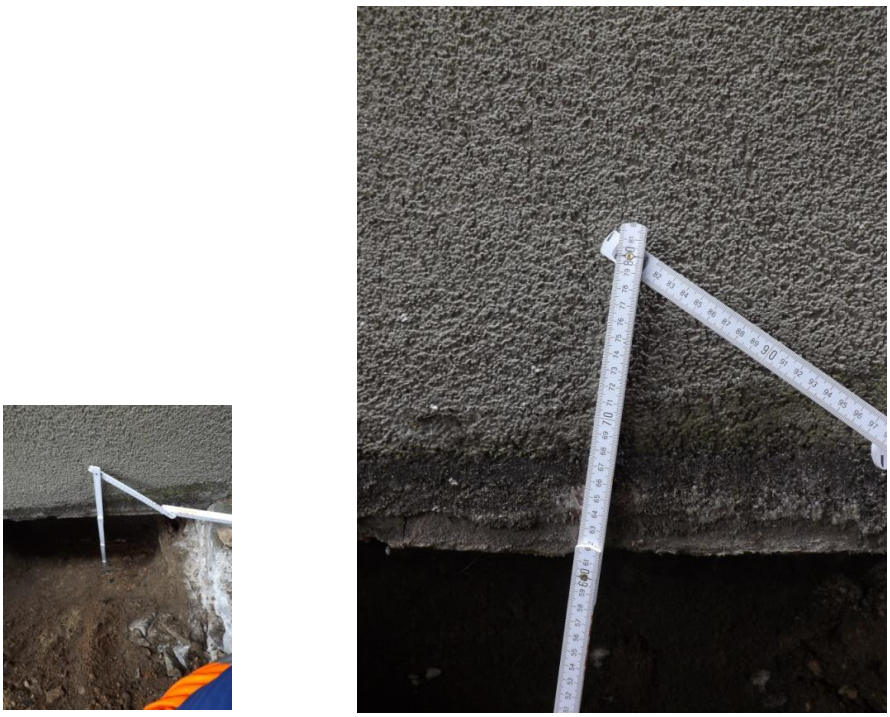
Fot. 22. Odkrywka nr I

Fot. 23. Ściana zewnętrza budynku Muzeum, od strony północno-zachodniej, w całości została wymurowana z cegły ceramicznej pełnej.

W wykonanej odkrywce przeprowadzono pomiar zawilgocenia cegły. Tuż poniżej poziomu terenu zmierzona metodą dielektryczną wilgotność wyniosła **15%**, na głębokości 60cm poniżej poziomu terenu – **12%,** a na głębokości około 11o cm – **11,5%.** Pomiar wykonany metodą Moista, w tych samych miejscach wykazał zawilgocenie **od 9,4 do 8,4%.**

Druga odkrywka została wykonana na głębokość ok. 60 cm (fot. 24). W wykonaej odkrywce również stwierdzono obecność około 40 cm pasa izolacji bitumicznej, poniżej którego znajdowały się niezabezpieczone cegły. Zawilgocenie cegieł, zmierzone metodą dielektryczną wahało się w przedziale **8-12%** (fot. 25).

Część podziemna ściany szczytowej okazała się silnie zawilgocona, miejscami wręcz mokra.



Fot. 24. Głębokość drugiej odkrywki ściany fundamentowej

Fot. 25. Zmierzone zawilgocenie cegieł w odkrywce nr II

8. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, badań i analiz stwierdzono, że w przedmiotowym budynku Muzeum Wojska w Białymstoku, w pomieszczeniach piwnicy i parteru przy ścianie północno-zachodniej występują uszkodzenia tynków spowodowane wysoleniami. Nie stwierdzono objawów porażenia grzybami pleśniowymi i grzybami domowymi. Nie zaobserwowano śladów grzybni, ani śladów sznurów grzybów domowych, ani też oddziaływania innych czynników destrukcji biologicznej.

Ściana zamykająca piwnice od strony północno-zachodniej, wykonana z betonu, nie jest ścianą zewnętrzną. Pomiędzy tą ścianą a ścianą zewnętrzną budynku wykonaną z cegły znajduje się niedostępna przestrzeń. Ściana betonowa w czasie prowadzenia badań była sucha. Występujące uszkodzenia tynku i obecność w tynku szkodliwych soli budowlanych w podwyższonych stężeniach wskazuje, że jest ona okresowo silnie zawilgacana

Ściana zewnętrzna budynku jest od strony północno-zachodniej, poza 40 cm pasem izolacji powłokowej typu lekkiego, jest pozbawiona zabezpieczenia przeciwwilgociowego i przeciwwodnego. Cegła w części podziemnej ściany była w chwili pomiarów wyraźnie nasycona wodą. Z przeprowadzonych pomiarów zawilgocenia wynikało, że głównie na tę ścianę oddziałuje woda powierzchniowa. Poziom zawilgoceni a tej ściany maleje wraz z głębokością. W chwili prowadzenia badań ściana była mokra. Z uwagi na nasycenie cegieł wodą, jej stan techniczny jest zły. Zamakanie tej ściany powoduje brak właściwej izolacji oraz „sprzyja" napływająca z terenu i to pomimo betonowej opaski wokół budynku (fot. 26). Opaska ta jest w wielu miejscach zarysowana i odspojona od elewacji. Obsychaniu tej ściany nie sprzyja ustawienie tuż przy niej eksponatu w postaci wagonu kolejowego (fot. 27), który ogranicza osuszanie przez wiatr i dostęp promieni słonecznych.

Fot. 26. Opaska betonowa w narożniku północnym przedmiotowego budynku

Fot. 27. Wagon kolejowy stanowiący swoistą osłonę utrudniającą obsychanie ściany

Ściana północno-zachodnia nie jest dodatkowo zasilana bezpośrednio wodami opadowymi sprowadzanymi z dachu, ale gospodarka wodą wokół budynku wymaga poprawy

Wody opadowe przenikające w ścianę zewnętrzną są podciągane kapilarnie w górę. Stąd widoczne uszkodzenia tynków i wysolenia widoczne w pomieszczeniach na parterze. W tynku na tym poziomie stwierdzono tylko chlorki i śladowe ilości azotanów. Nie są to stężenia soli charakterystyczne dla wód przenikających z głębszych warstw gruntu. Wówczas praktycznie nie ma chlorków, natomiast są wyraźnie obecne siarczany i azotany. Chlorki pochodzą oczywiście ze środków do odladzania stosowanych w okresie zimowym.

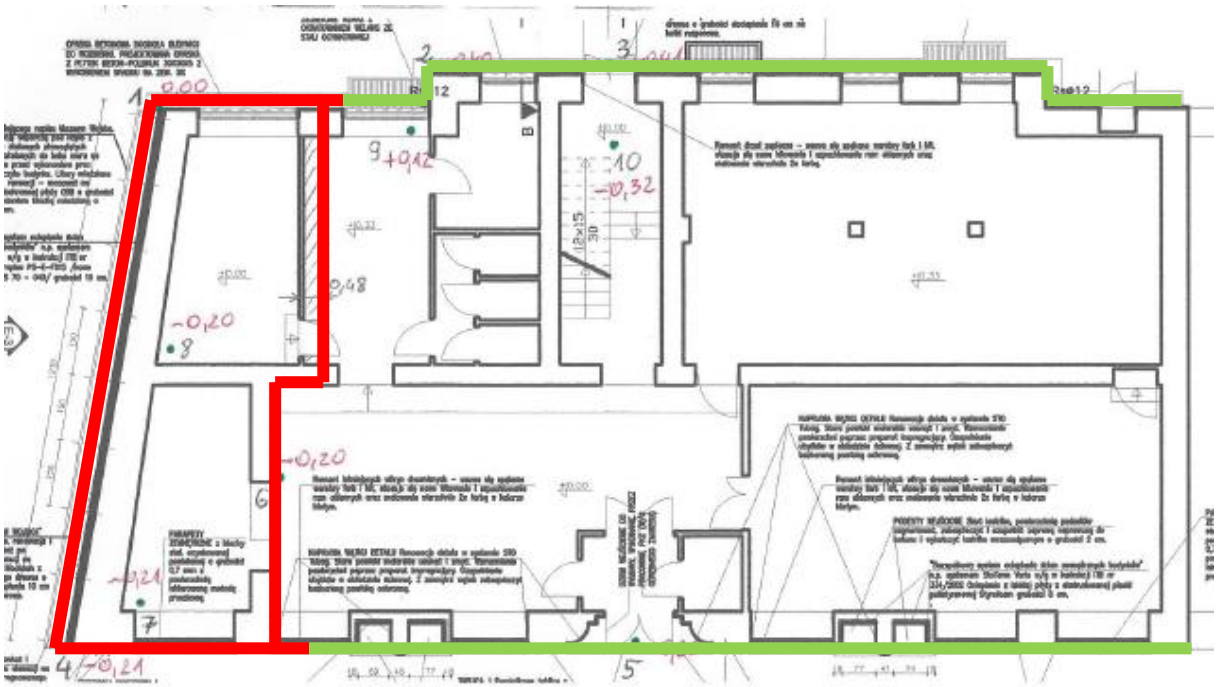
Ciekawy wynik uzyskano dla tynku pobranego z uszkodzonego tynku w środkowej części ściany w magazynie na parterze. W miejscu tym ujawniła się tylko niewielka obecność azotanów. Wskazuje to, że w miejsce zawilgocenie woda nie dociera z poziomu terenu. Najprawdopodobniej jest to spowodowane wadliwym mocowaniem jednej z obróbek blacharskich na tej ścianie i powstała tam nieszczelnością. W miejscu tym woda opadowa bezpośrednio przenika w ścianę budynku (fot. 28).

Oddzielnym problemem jest betonowa ściana zamykająca piwnicę od strony północno-zachodniej. Z przeprowadzonych badań wynika, że dociera do niej woda z poziomu terenu. Wskazuje na to obecność chlorków w tynku w tej ścianie, która najwyższa jest pod sufitem i zmniejsza się w kierunku posadzki. Zaskakująco wysoka i stała na całej wysokości ściany jest też zawartość azotanów w tynku. Może to wskazywać na organiczny charakter wypełnienia między ścianą betonową i ścianą zewnętrzną i trwające tam procesy gnilne lub może wskazywać na problemy ze szczelnością instalacji kanalizacyjnej. W miejscu tym mogła też w przeszłości znajdować się kloaka. W czasie prowadzenia pomiarów ściana betonowa, pomimo zasolenia, była sucha. Jest

prawdopodobne, że proces jej zawilgacania ujawnia się tylko okresowo, np. w czasie roztopów, gdy przy ścianie budynku zalega topniejący śnieg.

Fot. 28. Dwa poziomy obróbek blacharskich na ścianie, których nieszczelności mogą powodować zawilgocenie ścian w poziomie parteru w przedmiotowym budynku

Z dokonanych ustaleń wynika, że ściany zewnętrzne budynku Muzeum, w części poniżej poziomu terenu, wymagają zabezpieczenia przed bezpośrednim oddziaływaniem wód gruntowych od strony zewnętrznej. Nie ma możliwości wykonania zabezpieczenia przed przypadkiem penetracji wody z gruntu w przestrzeń pomiędzy ścianą zamykająca piwnicę od strony północno-zachodniej a ścianą zewnętrzną budynku. Trzeba się liczyć z przypadkiem incydentalnym zawilgacania tych ścian od strony przestrzeni niedostępnej, i dostosować sposób zabezpieczenia ścian do tych warunków. Na możliwość takie działania wód gruntowych wskazują przywoływane przez pracowników muzeum przypadki przenikania wody przez posadzkę piwnicy. Posadzka piwnicy jest zupełnie pozbawiona jakiegokolwiek zabezpieczenia przed oddziaływaniem wody gruntowej. Sytuacja ta również wymaga zmiany.
Zakres niezbędnych prac zabezpieczających jest szeroki, ale może być wykonany w kilku etapach. W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć ścianę szczytową od strony północno-zachodniej oraz fragmenty ścian do niej dochodzące w obszarze niedostępnej przestrzeni, zgodnie z zakresem określonym na fot. 29. W drugiej kolejności należy zabezpieczyć dalsze części ścian zewnętrznych, a na samym końcu wykonać remont posadzki w piwnicy budynku Muzeum.



Fot. 29. Etapy prac zabezpieczających ściany zewnętrzne i wewnętrzne budynku w poziomie piwnicy budynku Muzeum. Z braku rzutu piwnicy, zakresy prac zaznaczono na rzucie parteru. Kolorem czerwonym zaznaczono zakres prac do wykonania w pierwszej kolejności, a kolorem zielonym – w drugiej kolejności

9. Opłacalność remontu

Z uwagi na kulturalno-edukacyjną rolę Muzeum Wojska w Białymstoku oraz wykonane w ostatnim czasie prace remontowe w tym budynku, wykonanie brakującego zabezpieczenia jest zabiegiem koniecznym dla zapewniania jego trwałości.

Dokonywanie oceny ekonomicznej opłacalności takiego remontu nie ma uzasadnienia. Z dostępnych danych wynika, że budynek pochodzi z lat trzydziestych ubiegłego wieku, a więc liczy sobie ponad 80 lat. Zgodnie ze stosowanymi tabelami zużycia elementów konstrukcyjnych, jest on już w znacznym stopniu formalnie wyeksploatowany.

W przypadku budynku Muzeum Wojska, za wykonaniem takiego remontu przemawia rola społeczna tej placówki.

10. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, badań i analiz sformułowano następujące wnioski:

i) W przedmiotowym budynku w pomieszczeniach przylegających do ściany północno-zachodniej, ze śladami oddziaływania zawilgoceń, nie stwierdzono śladów porażenia grzybami pleśniowymi, grzybami domowymi ani innych czynników destrukcji biologicznej

ii) Wysolenia widoczne na tynkach i uszkodzenia tynków, w pomieszczeniach piwnicy i parteru od strony północno-zachodniej, są spowodowane przenikaniem do budynku wód opadowych z poziomu terenu w rezultacie braku izolacji pionowej jak i bezpośrednio z opadów deszczu lub/i śniegu prawdopodobnie przez nieszczelności obróbek blacharskich na elewacji północno-zachodniej

iii) Ściana oddzielająca piwnicę od części niedostępnej jest w dostatecznym stanie technicznym; bywa tylko okresowo zawilgacana i wymaga odpowiedniego zabezpieczenia

iv) Ściana szczytowa od strony północno-zachodniej jest trwale silnie zawilgocona, jest w złym stanie technicznym i wymaga odpowiedniego zabezpieczenia przed działaniem wody

v) Poprawy wymaga sposób odprowadzenia wód opadowych od budynku

vi) Z uwagi na niewątpliwą infiltrację wody do wnętrza przedmiotowego budynku, wymaga on wykonania zabezpieczenie przeciwwodnego, zgodnie z zaleceniami podanymi w pkt. 11.

11. Zalecenia

Na podstawie powyższych wniosków zaleca się następujący zakres prac zabezpieczających budynek Muzeum Wojska w Białymstoku przed oddziaływaniem wód gruntowych i opadowych.

11.1. Elewacja północno-zachodnia (I etap)

Na elewacji północno-zachodniej budynku Muzeum należy wymienić wszystkie obróbki blacharskie zwiększając ich spadek do 10%.

11.2. Ściany poniżej poziomu terenu od strony północno zachodniej (I etap)

Zaleca się następujący zakres zabezpieczających ścian od strony północno-zachodniej:

- Usunięcie eksponatu terenowego w postaci wagonu kolejowego
- Odkopanie ściany zewnętrznej odcinkami o długości ok. 2 m, do poziomu ławy fundamentowej
- Zerwanie pasa ocieplanie na cokole budynku, o szerokości 50 cm, mierząc od poziomu terenu
- Oczyścić bardzo starannie podłoże z cegły, oczyścić i uzupełnić spoiny do muru na pełną spoinę
- Przygotowaną powierzchnię ściany w całości zabezpieczyć mineralną powłoką uszczelniającą krystalizującą, układając ją w dwóch warstwach, w łącznie ilości ok. 5kg/m^2; powłokę należy wyprowadzić na powierzchnie poziomą ławy fundamentowej

- Po związaniu warstwy izolacyjnej osłonić ją folią kubełkową tak, aby wytłoczenia tworzyły przestrzeń wentylacyjną pomiędzy gruntem a ścianą; folię wyprowadzić o 5 cm poniżej poziomu krawędzi pozostawionego ocieplenia
- Zasypać wykop
- Odtworzyć zerwane ocieplenie i warstwy fakturowe cokołu; zastosować płyty ze styropianu ekstrudowanego XPS, mocowane wyłącznie mechanicznie do podłoża (poprzez folie kubełkową)
- Do 1,2 m poniżej poziomu terenu folię kubełkową osłonić płytami styropianu XPS przez przymocowanie na kleju poliuretanowym do folii i dociśnięcie gruntem
- W płytach izolacji termicznej, w poziomie górnej krawędzi folii kubełkowej wykonać w odstępnie co 50 cm osiatkowane otwory wentylacyjne
- Wokół budynku odtworzyć opaskę betonową, uszczelniając elastycznie jej styk z elewacją budynku i tak ukształtować teren, aby (w miarę możliwości terenowych) spływ wód opadowych następował od budynku
- Od wewnątrz budynku, w pomieszczeniu magazynowym na parterze i w pomieszczeniu recepcji, na całej długości ściany ściany północno- zachodnie i fragmentach ścian podłużnych, zgodnie z zakresem I etapu na fot. 29, wykonać przeponę poziomą (izolację) przeciw podciąganiu kapilarnemu, metodą iniekcji ciśnieniowej, przy zastosowaniu preparatu z modyfikowanego szkła wodnego
- Na ścianie betonowej zamykającej piwnicę od strony północno-zachodniej skuć tynk oraz skorodowaną, powierzchniową warstwę betonu
- Oczyścić i odpylić powierzchnię ściany
- Ścianę uszczelnić poprzez wykonanie iniekcji strukturalnej metodą ciśnieniową przy zastosowaniu preparatu z modyfikowanego szkła wodnego

Przy wykonywaniu izolacji ścian oz zewnątrz i od wewnątrz należy pamiętać o zachowaniu ciągłości izolacji i wykonać odpowiednie zamknięcia (połączenia) izolacji metodami iniekcyjnymi

Schemat wykonania zabezpieczenia przedstawia szkic nr 1

11.3. Pozostałe ściany budynku (II etap)

Pozostałe dwie dostępne ściany zewnętrzne budynku Muzeum należy zabezpieczyć poniżej poziomu terenu w taki sam sposób, jak zewnętrzną ścianę od strony północno-zachodniej

11.4. Poprawa gospodarki wodami opadowymi (II etap)

W celu poprawy odprowadzenia wód opadowych z rur spustowych należy

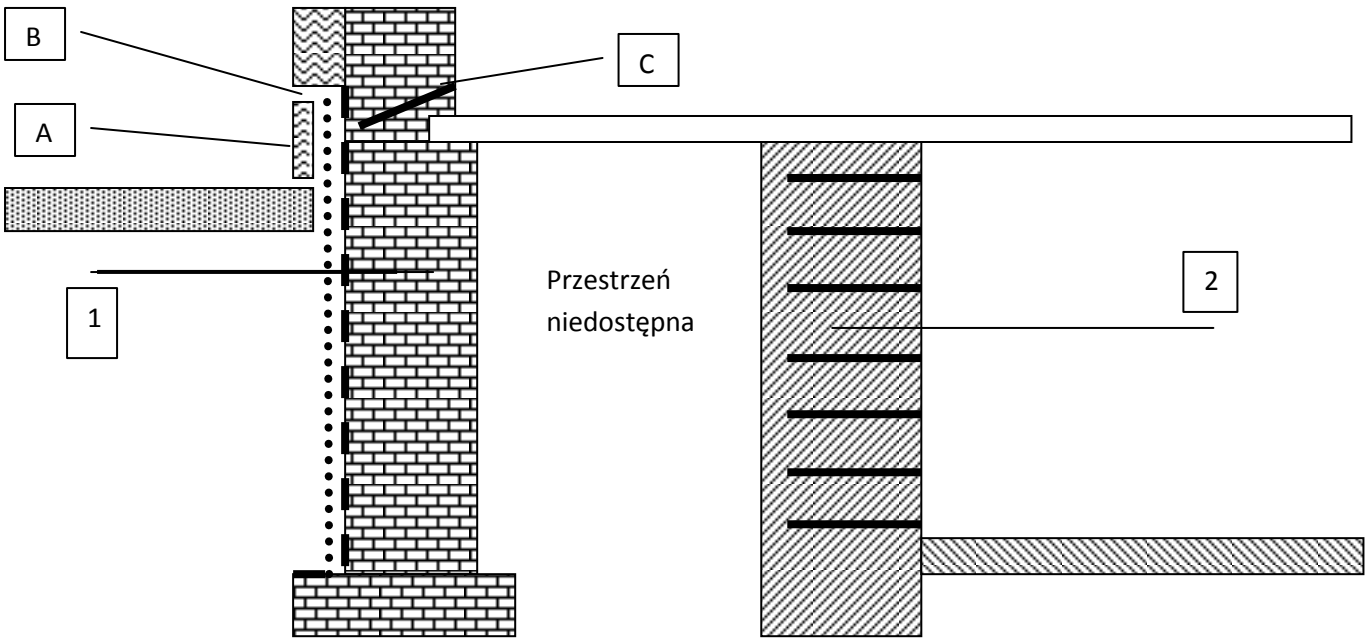
- Przeprofilować nawierzchnię podjzdu i ukształtować spadki tak, aby ułatwić spływ wody z nawierzchni do wpustu ulicznego oraz obniżyć obsadzenie tego wpustu
- Wodę opadową z rur spustowych ująć w korytach odwodnienie liniowego i doprowadzić możliwie najbliżej do wpustu ulicznego

11.5. Posadzka w piwnicy (III etap)

W celu zabezpieczenia posadzki w piwnicy przed oddziaływaniem wody gruntowej należy:

- Skuć istniejącą wylewkę cementową
- Wyrównać podłoże gruntowe
- Wylać beton podkładowy pokładowy C20/25 grubości 5 cm
- Na betonie ułożyć izolację z papy termozgrzewalnej fundamentowej z wyprowadzeniem na ściany i dociśnięciem listwami dociskowymi
- Na papie ułożyć warstwę poślizgową z folii budowlanej
- Na przygotowanym podłożu wykonać płytę betonową grubości 10 cm zbrojoną górą siatką z prętów 8 mm o oczkach 10x 10 cm;

Zaproponowane powyżej sposoby naprawy i zabezpieczenia przed wodą przedmiotowych ścian piwnic należy rozumieć jako zalecenia eksperckie, które nie zastępują rozwiązań projektowych. Ze względu na trudny charakter prac naprawczych i zabezpieczających zaleca się bezwzględnie, żeby były one realizowane na podstawie szczegółowych projektów wykonawczych i pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane.



Szkic 1. Schemat wykonania zabezpieczenia ścian od strony północno-zachodniej:

1- grunt, folia kubełkowa, izolacja z mineralnej powłoki uszczelniającej krystalizującej, ściana z cegły

2- ściana betonowa z iniekcją strukturalną ciśnieniową z modyfikowanego szkła wodnego

A- uzupełnienie ocieplenia ze styropianu XPS, B- otwór wentylacyjne co 50 cm, C – przepona(izolacja) pozioma wykonana metodą iniekcji ciśnieniowej