



AGRO-HATECH

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-HANDLOWE AGRO-HATECH mgr inż. ZBIGNIEW KOCUR
75-630 KOSZALIN UL.BZÓW 14 TEL.94 348 03 66 FAX 94 340 28 56 TEL.KOM 602 633 778
e-mail: hatech@ko.onet.pl, konstruktor@gemma.pl

EKSPERTYZA TECHNICZNA

**DOTYCZĄCA OCENY STOPNIA ORAZ PRZYCZYN
ZAWILGOCENIA ORAZ DEGRADACJI MURÓW
PODZIEMIA I PRZYZIEMIA WRAZ Z OKREŚLENIEM
METOD DOKONANIA NAPRAW**

Kat. obiektu XI

Rejestr zabytków: decyzja nr A 1281 z dnia 02.01.1987 r

Obiekt: PAWILON I

Adres: 05-802 Pruszków,
ul. Partyzantów 2/4, dz. nr 199/6

Inwestor: Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza
z siedzibą w Pruszkowie
05-802 Pruszków, ul. Partyzantów 2/4

Autorzy opracowania:

prof. dr hab. Jadwiga Łukaszewicz

mgr inż. Zbigniew Kocur

Spis treści

1.0	Podstawa opracowania	3
2.0	Materiały wykorzystane przy opracowaniu	3
3.0	Przedmiot opracowania i stan prawny	3
4.0	Zakres i cel opracowania.....	3
5.0	Wykonanie wstępnych prac	4
6.0	Krótki rys historyczny.....	4
7.0	Opis techniczny budynku.....	4
8.0	Ocena stanu technicznego budynku na zewnątrz.....	4
8.1	Ocena zagrożenia mikrobiologicznego	4
8.1.1	Zagrożenie mykologiczne.....	4
8.1.2	Zagrożenie biologiczne.....	6
8.1.3	Ocena zagrożenia mikrobiologicznego.....	6
8.2	Ocena warunków gruntowo-wodnych.....	6
8.2.1	Warunki gruntowe	7
8.2.2	Warunki wodne	7
8.2.3	Ocena warunków gruntowo-wodnych	7
8.3	Ściany fundamentowe i ściany piwnic	7
8.4	Izolacje.....	8
8.5	Elewacje.....	8
8.6	Urządzenia odprowadzające wody opadowe.....	8
8.7	Teren wokół obiektu	9
9.0	Ocena stanu technicznego budynku wewnątrz	9
10.0	Wnioski	9
11.0	Zalecenia	11
11.1	Zalecenia ogólne.....	12
11.2	Ściany fundamentowe i ściany piwnic	13
11.3	Elewacje.....	13
11.3.1	Naprawy konserwatorskie lica ścian	13
11.3.2	Stabilizacja i naprawy spękań.....	14
11.4	Urządzenia odprowadzające wody opadowe.....	15
11.5	Teren	16
12.0	Literatura	16

1.0 Podstawa opracowania

- Umowa nr 60/2015 z dnia 14.10.2015 r
- Wizja lokalna przeprowadzona przez autorów niniejszej ekspertyzy 12.11.2015 roku.

2.0 Materiały wykorzystane przy opracowaniu

- Ocena stanu technicznego stropów w budynku pawilonu I AB w szpitalu psychiatrycznym w Tworkach opracowana w maju 2006 roku przez mgr. inż. Stanisława Janczyka i mgr. inż. Wojciecha Niemczyka -Ośrodek Rzeczoznawstwa i Techniki Budowlanej Oddziału Warszawskiego PZiTb.
- Dokumentacja warunków geotechnicznych podłoża dla pawilonu nr I, pawilonu nr III i pawilonu gospodarczo-technicznego na terenie Szpitala dla Nerwowo i Psychicznie chorych im. Prof. Jana Mazurkiewicza w Tworkach sporządzona we wrześniu 2007 roku przez prof. dr. hab. Andrzeja Drągowskiego, mgr. mgr. Bogdana Wieczerzyńskiego i Krzysztofa Cabalskiego - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego EKOTECHNIKA Sp. z o.o., 16, 00-810 Warszawa, ul. Srebrna 16.
- Ekspertyza techniczna budynku „Pawilon I” dla potrzeb projektu modernizacji obiektu w ramach rewitalizacji Szpitala Tworkowskiego opracowana w grudniu 2007 roku przez mgr. inż. Roberta Mroza –Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego EKOTECHNIKA Sp. z o.o., 16, 00-810 Warszawa, ul. Srebrna 16.
- Książka obiektu budowlanego, tom 1 założona dnia 29.01.2007 roku.
- Protokół okresowej kontroli obiektu budowlanego z przeglądu pięcioletniego i rocznego sporządzony w grudniu 2014 roku przez Ryszarda Sasa i Łukasza Sasa.
- Część graficzna: rzut piwnic i rzut parteru instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.
- Badania warunków gruntowo-wodnych opracowane w listopadzie 2015 r przez mgr. Leszka Kacprzaka, APIS GEO Iwona Kacprzak, ul. Turowska 12, 05-230 Kobylniki.
- Decyzja nr 54/13 z dnia 01 marca 2013 roku wydana przez Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Pruszkowie

3.0 Przedmiot opracowania i stan prawny

Przedmiotem opracowania jest budynek Pawilon I z zespołu budynków należących do Mazowieckiego Specjalistycznego Centrum Zdrowia im. prof. Jana Mazurkiewicza w Pruszkowie przy ul. Partyzantów 2/4, 05-802 Pruszków. Budynek zlokalizowany na działce nr 199/6.

Budynek został wpisany do rejestru zabytków decyzją nr A 1281 z dnia 02 stycznia 1987 r. i podlega ochronie konserwatorskiej.

Budynek nie posiada żadnego monograficznego opracowania, dotyczącego historii i techniki jego wykonania.

Dla obiektu prowadzona jest książka obiektu budowlanego zgodnie ustawą z 07.07.1994 r. - Prawo Budowlane (Dz. U. 2013 r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami), oraz przeprowadzane są regularnie wymagane prawem okresowe kontroli stanu technicznego obiektu.

Właścicielem obiektu jest Samorząd Województwa Mazowieckiego.

4.0 Zakres i cel opracowania

Zakresem opracowania objęte są mury podziemia i przyziemia Pawilonu I znajdującego się na terenie Mazowieckiego Specjalistycznego Centrum Zdrowia im. prof. Jana Mazurkiewicza w Pruszkowie przy ul. Partyzantów 2/4, 05-802 Pruszków na działce nr 199/6.

Celem opracowania jest ocena stopnia oraz przyczyn zawilgocenia oraz degradacji murów podziemia i przyziemia wraz z określeniem metod dokonania napraw.

5.0 Wykonanie wstępnych prac

Oględziny budynku dokonane zostały w dniu 12 listopada 2015 roku przez prof. dr. hab. Jadwigę Łukaszewicz – rzeczoznawcę SKZ (zaśw. 73/2010) i MKiDzN, mgr Joannę Jakutaję – konserwatora detalu architektonicznego, mgr. inż. Zbigniewa Kocura – rzeczoznawcę budowlanego i mykologa. W dniu 12 listopada 2015 roku zostało przeprowadzone geotechniczne rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych przez mgr. Leszka Kacprzaka. Oględziny wewnątrz budynku zostały przeprowadzone w obecności pracownika działu technicznego, z którym również przeprowadzono wywiad. Z przeglądu budynku sporządzono dokumentację fotograficzną.

6.0 Krótki rys historyczny

Budynek powstał na początku XX wieku, został wpisany do rejestru zabytków decyzją nr A 1281 z dnia 02.01.1987 roku.

7.0 Opis techniczny budynku

Budynek –Pawilon nr I zlokalizowany jest w Pruszkowie, przy ul. Partyzantów 2/4, na działce nr 199/6. Jest to budynek wolnostojący, założony na planie zbliżonym do litery: „H”, podpiwniczony, dwukondygnacyjny, nakryty niskim dachem wielospadowym. Jego bryła jest silnie rozczłonkowana.

Fundamenty, ściany fundamentowe i ściany piwnic z cegły ceramicznej pełnej murowanej na zaprawie wapiennej.

Ściany kondygnacji naziemnych z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej, lico ścian zewnętrznych w strefie gzymsu cokołowego wykonane z kształtowej cegły ceramicznej drążonej.

Stropy nad piwnicami i traktami komunikacyjnymi ceramiczne odcinkowe, pozostałe stropy belkowe z podsufitką, w części pomieszczeń stropy typu Kleina.

Nadproża okienne i drzwiowe ceramiczne odcinkowe i proste.

Więźba dachowa z drewna sosnowego o konstrukcji krokwiowo-płatwiowej.

Pokrycie dachowe z blachy ocynkowanej ułożonej na ażurowym deskowaniu.

Budynek wyposażony w instalacje: wodno-kanalizacyjną, ciepłej wody użytkowej, centralnego ogrzewania, elektryczną, odgromową i teletechniczną, wody opadowe odprowadzane bezpośrednio na grunt.

Izolacje pionowe ścian fundamentowych i ścian piwnic wykonana z lepiku smołowego.

Teren wokół budynku na poziomie znacznie wyższym niż poziom pierwotny, z nieprawidłowymi spadkami. Wokół budynku wykonano opaskę betonową.

8.0 Ocena stanu technicznego budynku na zewnątrz

8.1 Ocena zagrożenia mikrobiologicznego

8.1.1 Zagrożenie mykologiczne

Budynki po ich wybudowaniu zasiedlane są przez człowieka, bakterie, grzyby, owady oraz gryzonie. Wiedza z zakresu biologii poszczególnych grup systematycznych szkodników biologicznych i technicznych daje podstawy do ich zwalczania.

Wnętrza obiektów mają specyficzny mikroklimat, w których tworzą się nisze ekologiczne, gdzie powstają korzystne warunki do zasiedlania rozwoju organizmów. Organizmy te mogą wprowadzać niekorzystne zmiany jakości powietrza wewnątrz obiektów, zmiany struktury materiałów, z których obiekt jest wykonany.

Wilgotność i temperatura zależne są od warunków zewnętrznych, świadomego lub nie działania człowieka wewnątrz obiektu, także od ilości ludzi przebywających w pomieszczeniach. Ludzie bowiem są źródłem dodatkowego ciepła, pary wodnej, dwutlenku węgla a także wnoszą zanieczyszczenia z zewnątrz w tym również drobnoustroje. Należy o tym pamiętać szczególnie w środowiskach szpitali, domów opieki społecznej i miejsc gdzie możliwe jest przebywanie większej ilości osób itp., gdzie okresy wzmożonego użytkowania obiektu wpływają niekorzystnie na ich warunki klimatyczne. To zaś pociąga za sobą możliwość rozwoju mikroflory szkodliwej zarówno dla obiektów jak i dla ludzi.

Utrzymanie odpowiedniej wilgotności względnej powietrza i temperatury jest jednym z warunków ochrony obiektu i wyposażenia przed zagrożeniami biologicznymi.

Materiały budowlane i wzniesione z nich obiekty w określonych warunkach narażone są na szkodliwe działanie mikroorganizmów wpływających na ich stan techniczny. W obiektach zabytkowych większość zbudowana jest z materiałów naturalnych, podlegających takim samym procesom jakie zachodzą w przyrodzie w tym także procesom niszczenia biologicznego. W obiektach o tradycyjnej konstrukcji i wyposażeniu wykonanych z materiałów naturalnych największe zagrożenie stwarzają grzyby domowe i grzyby pleśniowe, a także owady -techniczne szkodniki drewna.

Do porażenia przez grzyby domowe dochodzi za pośrednictwem zarodników grzybni, sznurów, owocników i porażonego drewna wprowadzonego do obiektu. Głównym pożywieniem dla grzybów domowych jest drewno i inne materiały organiczne. Do wzrostu i rozwoju grzyba domowego niezbędna jest podwyższona wilgotność podłoża 27–40%, maksimum 60%, natomiast grzyby pleśniowe powodujące min. szary rozkład drewna potrzebują wilgotności w granicach 90%. Bardzo istotnym czynnikiem rozwoju jest wilgotność względna powietrza rzędu 96–98%, w przypadku mniejszej wilgotności procesy rozwoju następują wolniej. Optymalna temperatura to 22–30°C, przy nieprzekraczalnym maksimum 40°C. Grzyby do rozwoju potrzebują dostępu powietrza, rozwój grzyba zapewniony jest w atmosferze stojącego powietrza. Przepływ powietrza, lub jego cyrkulacja hamuje rozwój grzyba domowego. Światło do rozwoju grzyba potrzebne jest w ilościach śladowych lub wcale. Do prawidłowego rozwoju grzybów domowych światło powoduje opóźniony wzrost, a wręcz jest szkodliwe. Optymalne dla grzyba domowego wartość pH waha się w granicach 4–6. Przemiany materii grzybów podczas wzrostu powoduje wzrost kwasowości środowiska.

Obecność drobnoustrojów w powietrzu jest potencjalnym czynnikiem chorobotwórczym. Grzyby, szczególnie z rodzaju *Alternaria* i *Cladosporium* a także *Penicillium*, *Aspergillus* i inne mogą wywoływać u ludzi różne postaci alergii. Wiele grzybów (np.: *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *A. versicolor*, *Fusarium gramineum*, *Penicillium expansum*,) ma właściwości toksynotwórcze, a ich mikotoksyny są obecne w niewielkich ilościach nawet w zarodnikach. Dlatego wdychanie większej ilości zarodników i fragmentów grzybni może stanowić dodatkowe niebezpieczeństwo dla ludzi. Ponadto grzyby wydzielają wiele wtórnych metabolitów (alkohole, terpeny i inne) szkodliwych dla ludzi. Z tego powodu w literaturze światowej pojawiło się określenie „złego” budownictwa lub Syndromu Chorego Budynku, w skrócie SBS (ang. *Sick Building Syndrome*).

Grzyby pleśniowe mogą występować na tynkach i murach w miejscach zacieków na zawilgoconym drewnie i materiałach drewnopodobnych. Ich źródłem pożywienia są materiały organiczne, farby klejowe, zanieczyszczenia organiczne farb, a także pyły organiczne. Rozwijają się na powierzchni tworząc kolorowe (zielone, szare, czarne itd.) naloty. Strzępki wrastają na niewielką głębokość i wiążą grzyby pleśniowe z podłożem. Rozwój grzybów pleśniowych ogranicza się na ścianach do miejsc zawilgoconych powodując korozję tynków i warstw malarskich. Materiały nieorganiczne nie są wykorzystywane przez mikroorganizmy lecz w kontakcie z nimi ulegają powolnej korozji.

Materiały budowlane i wzniesione z nich budynki w określonych warunkach cieplnych, wilgotnościowych i oświetleniowych narażone są na szkodliwe działanie różnych grup mikroorganizmów, które mają duży wpływ na zdrowie użytkowników, a także na stan techniczny poszczególnych elementów obiektu budowlanego.

8.1.2 Zagrożenie biologiczne

Na elewacjach w strefie przyziemia stwierdzono miejscową obecność glonów. Glony należą do grupy roślin jednokomórkowych i wielokomórkowych, beztkankowych, zróżnicowanych pod względem morfologicznym i ekologicznym. Grupą glonów rosnących na przedmiotach znajdujących się ponad powierzchnią ziemi są areofity. Glony występujące na powierzchniach ścian pozyskują składniki mineralne z atmosfery, z opadów atmosferycznych i pyłów oraz kurzów. Glony cechuje dość duża odporność na zmienność warunków środowiskowych.

8.1.3 Ocena zagrożenia mikrobiologicznego

W trakcie sporządzania niniejszego opracowania, podczas wizji lokalnej przeprowadzonej 12 listopada 2015 roku w udostępnionych pomieszczeniach nie stwierdzono występowania miejsc porażonych przez grzyby pleśniowe. Wizja lokalna odbyła się w trakcie trwania sezonu grzewczego i warunki klimatyczne w pomieszczeniach kształtowały się w zakresach wysoce niesprzyjających powstawaniu zagrożenia mykologicznego.

Z uwagi na charakter zagrożenia, bardzo krótki w sprzyjających warunkach okres pojawiania się grzybów pleśniowych, nie można wykluczyć powstania takiego zagrożenia. Świadczyć o tym mogą informacje uzyskane od opiekunów obiektu oraz informacje znajdujące się w materiałach archiwalnych, które mówią o występowaniu w obiekcie grzybów, grzybów pleśniowych i owadów. Na podstawie analizy cieplno-wilgotnościowej (załącznik nr 1) stwierdzić można, że istniejący układ warstw w ścianie piwnic pod kątem uniknięcia rozwoju pleśni jest niewłaściwy, istnieje duże prawdopodobieństwo pojawiania się grzybów pleśniowych w pomieszczeniach zlokalizowanych w piwnicach.

W wyniku sprawdzenia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowej dla temperatury 20°C i wilgotności wzgl. 55% dla ścian budynku stwierdzono, że dla ściany zewnętrznej jednorodnej w części ponad poziomem terenu (załącznik nr 1, str. 24- 44) stwierdza się, iż dla miesiąca grudnia efektywna wartość czynnika temperaturowego na powierzchni wewnętrznej $f_{Rsi} = 0.761$ i nie jest większa od wartości minimalnej $f_{Rsi,max} = 0.767$ (dla krytycznego miesiąca grudnia nie został spełniony warunek: $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$). Oznacza to, że temperatura przegrody na powierzchni wewnętrznej jest niższa od przyjętego minimum i istnieje możliwość pojawienia się grzybów pleśniowych na powierzchni wewnętrznej ściany. Temperaturę wyznacza się w oparciu o założenie maksymalnej wilgotności względnej na powierzchni przegrody, której przekroczenie powodowałoby wzrost grzybów pleśniowych. W przypadku grzybów pleśniowych tą krytyczną wartością wilgotności względnej jest 80%.

Podsumowując; na podstawie materiałów archiwalnych udostępnionych przez Inwestora mówiących, o tym że w obiekcie występowały grzyby pleśniowe, oraz analizy cieplno-wilgotnościowej można stwierdzić, że **zagrożenie mykologiczne nadal istnieje**. Związane jest to również z tym, że prace związane z dezynfekcją i dezynsekcją obiektu z wielkim prawdopodobieństwem nie usunęły w całości części (strzępki, ssawki, chwytники lub przyłgi), którymi grzyby-pleśnie związują się z podłożem,

8.2 Ocena warunków gruntowo-wodnych

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie lokalizacji Pawilonu I w listopadzie 2015 r. wykonano trzy otwory geotechniczne, oraz skorzystano z dokumentacji archiwalnej wykonanej w 2007 roku, dla potrzeb której wykonano 6 otworów geotechnicznych oraz wykonano dwa sondowania sondą DPL. Rezultaty badań geotechnicznych pokrywają się.

Pod względem geomorfologicznym wg J. Kondrackiego (1994), badany teren położony jest w obrębie Równiny Łowicko-Błońskiej, we wschodniej jej części, graniczącej z Kotliną Warszawską i Równiną Warszawską. Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski wraz z objaśnieniami,

w budowie geologicznej biorą udział piaski wodnolodowcowe dolne leżące na glinach zwałowych stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia środkowopolskiego.

8.2.1 Warunki gruntowe

Na dokumentowanym obszarze stwierdza się występowanie gruntów rodzimych –osadów czwartorzędowych o miąższości około 50,0 m. Na powierzchni występują piaski wodnolodowcowe pod którymi występują mułkami z piaskami zastoiskowymi.

Stwierdzone w podłożu grunty znajdujące się pod nasypami niekontrolowanymi o znacznej miąższości, podzielono na dwie warstwy geotechniczne. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty podobne pod względem geotechnicznym. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono metodą „C” wg normy PN-81/B-03020.

Nasypy niekontrolowane wyłączono z podziału na warstwy geotechniczne ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie składników. Generalnie były one formowane w sposób niekontrolowany lub słabo kontrolowany. Nie odpowiadają one wymogom stawianym nasypom budowlanym, a ich cechy geotechniczne wykazują duże zróżnicowanie.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa Ia** – wilgotne, wodnolodowcowe i zastoiskowe piaski średnioziarniste w stanie średniozagęszczonym o $I_D^{(n)}=0,40$,
- **Warstwa Ib** – nawodnione, wodnolodowcowe i zastoiskowe piaski średnioziarniste w stanie średniozagęszczonym o $I_D^{(n)}=0,40$

8.2.2 Warunki wodne

W trakcie prowadzenia prac (listopad 2015 r.) wodę gruntową o swobodnym zwierciadle nawiercono na poziomie około 4,00 - 4,20 m p.p.t. to jest na 93,70 – 93,80 m n.p.m. Natomiast w czasie prac geotechnicznych prowadzonych we wrześniu 2007 roku poziom swobodnego zwierciadła wody stabilizował się w granicach 3,35 – 3,90 m p.p.t. to jest na rzędnych 93,97 - 94,07 m n.p.m. Wahania swobodnego poziomu wód gruntowych w zależności od pory roku może dochodzić do około 1.00 metra, jednak nie osiągnie poziomu posadowienia ścian fundamentowych ani też strefy gruntów bezpośrednio pod nimi. Z uwagi na niewielką odległość, poziom wody gruntowej w rejonie Pawilonu I oraz poziom wody w zbiornikach wodnych i rzeki Raszynki powiązany jest hydraulicznie.

8.2.3 Ocena warunków gruntowo-wodnych

Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych i materiałów archiwalnych **warunki gruntowo-wodne, rozpoznane w podłożu budynku, należy ocenić się, jako korzystne dla bezpośredniego sposobu posadowienia budynku.**

Woda gruntowa występuje znacznie poniżej poziomu posadowienia.

W świetle rozporządzenia Nr 463 Min. Transportu, Budownictwa i gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) na badanym terenie występują proste warunki gruntowe (§ 4 ustęp 2, punkt 1). Na podstawie § 4 ustęp 3, punkt 3, litera h ww. rozporządzenia warunki posadowienia zaliczają się do trzeciej kategorii geotechnicznej z uwagi na zabytkowy charakter obiektu.

8.3 Ściany fundamentowe i ściany piwnic

Ściany fundamentowe i ściany piwnic wykonane z cegły pełnej łączonej zaprawą wapienną, od strony zewnętrznej oblicowane cegłą w dwóch odcieniach częściowo drażonej. Dla celów dekoracyjnych użyto cegły ze spiekim brązowym. Od strony wewnętrznej (w piwnicach) mury są pokryte tynkiem cementowym ze szlichtami wyrównującymi nierówności, niekiedy w dwóch warstwach (zawierających gips, wapno i cement), na których położono współczesne farby lub płytki ceramiczne. Wytworzenie nieprzepuszczalnych warstw powoduje, że w miejscach, w których dochodzi do kontaktu z wodą warstwy powierzchniowe ulegają złuszczeniu.

Od strony zewnętrznej na ścianach fundamentowych i ścianach piwnic poniżej poziomu gruntu wykonana została powłokowa izolacja przeciwwilgociowa. Okna piwnic z betonowymi studzienkami doświetlającymi, na styku studzienki ze ścianą piwnic izolacja z papy asfaltowej. Wokół budynku wykonana została opaska betonowa. Nad nią, część nadziemna ścian piwnic najsilniej zniszczona, występują liczne uszkodzenia lica cegieł, z wykruszoną i wypłukaną spoiną na znacznych obszarach.

Stan techniczny: dostateczny/zły

Studzienki doświetlające pozbawione kratki odpływowych podczas opadów atmosferycznych gromadzą wodę opadową, dodatkowo w porze jesiennej gromadzące się tam liście powodują magazynowanie wilgoci, a zimą śnieg i lód. Uszkodzone cegły i nieszczelne spoinowanie powoduje wnikanie wód opadowych w strukturę ścian.

8.4 Izolacje

Stwierdzono obecność izolacji pionowej ścian fundamentowych i ścian piwnic poniżej terenu w postaci powłoki ze smołowych mas bitumicznych położonych na warstwie wyrównującego tynku.

Stan techniczny: zły

Izolacja pionowa popękana, pokruszona, złuszcza się razem z warstwą wyrównującą, w przeważającej części zakończona poniżej poziomu terenu nie spełniająca swojej funkcji. Możliwe, że miejscowo uszkodzona, o czym świadczą liczne obszary zniszczeń i odparzonych tynków.

8.5 Elewacje

Elewacje z cegły ceramicznej pełnej w odcieniu żółto-pomarańczowym, o stosunkowo dużej porowatości (18-21%) oraz wytrzymałości mechanicznej ok. 10 MPa, dobrych właściwościach kapilarnych. Cegły charakteryzują się dobrym spiekem, który ogranicza zdolność kapilarnego przemieszczania wody w tych obszarach, czego efektem jest stosunkowo dobry stan zachowania materiału ceramicznego. Do tego przyczynia się również zaprawa murarska, wapienna o dobrych właściwościach kapilarnych. Elewacja z dekoracyjnymi elementami w formie gzymsu cokołowego, międzykondygnacyjnego i wieńczącego, z wyprofilowaną dekoracyjnie spoiną. Miejscowe współczesne przemurowania.

Stan techniczny: dostateczny/zły

Materiał ceramiczny tworzący ścianę w wielu miejscach uszkodzony głównie mechanicznie. Obserwuje się liczne pęknięcia i zarysowania w obrębie narożników budynku jak i w strefie nadproży okiennych, pojedyncze zarysowania biegną przez całą elewację. Zaprawa ze spoin (wapienna) częściowo wypłukana, skorodowana z licznymi ubytkami, głównie w miejscach, gdzie narażona była i jest na intensywne działanie wody. Znaczne zniszczenia lica ścian w strefie rur spustowych. Uszkodzenia te są miejscem wnikania wód opadowych do rdzenia ściany i wnętrza budynku. W analizowanych materiałach występują znaczne ilości soli (od 0.38% - w tynku wewnętrznym w pomieszczeniu szatni w Pawilonie IV do 3,14% w warstwie powierzchniowej cegły zewnętrznej z Pawilonu I), są to głównie siarczany i azotany wapnia oraz sodu, tylko w wewnętrznych partiach cegieł jest soli mniej (ok. 1,08%) i jest to głównie chlorek sodu.

8.6 Urządzenia odprowadzające wody opadowe

Obróbki blacharskie, rynny dachowe i rury spustowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, część rur spustowych wykonano z PCV, stwierdza się również obecność elementów żeliwnych. Rynny dachowe leżące ukryte za wykonanym z desek okapem.

Stan techniczny: dostateczny/zły

Rury spustowe z uszkodzeniami na lutowanych stykach odcinków rur oraz na połączeniach różniących się materiałowo, rury spustowe zakończone wysoko ponad terenem powodując zamakanie

ścian cokołu wodami opadowymi i rozbryzgowymi. Wyloty rur spustowych w bezpośrednim sąsiedztwie ścian odprowadzają wodę na wyrobione w opaskach betonowych korytka odprowadzające, lub w bezpośrednie sąsiedztwo opasek betonowych powodując gromadzenie się i wsiąkanie wód opadowych w grunt, sprzyja również takim zjawiskom niewłaściwe ukształtowanie terenu w bezpośrednim sąsiedztwie ścian. Rynny i rury spustowe w okresie jesiennym założone suchymi liśćmi co powoduje utrudnione odprowadzanie z rynien dachowych wód opadowych i wylewanie się poza nie powodując zawilgocenia deskowania okapów i ścian w strefie korony murów. Na stan zachowania piwnic wpływ ma również woda kondensacyjna. Woda, która pojawi się w piwnicach (z różnych źródeł) kondensuje na w warstwach powierzchniowych (szlichta, farba), gdyż poniżej są warstwy szczelne i wywołuje ich szybką destrukcję. Czynnikiem przyspieszającym to zjawisko jest krystalizacja soli, ponieważ warstwy współczesne zawierają ich znaczne ilości.

8.7 Teren wokół obiektu

Teren wokół obiektu uległ znacznemu podwyższeniu w stosunku do poziomu pierwotnego, sposób profilacji terenu nie sprzyja odprowadzeniu wód opadowych od ścian budynku, przy ścianach wykonane opaski betonowe o zróżnicowanej szerokości, w opaskach pod rurami spustowymi wyprofilowane korytka odprowadzające wody opadowe od obiektu na zewnątrz. Na dziedzińcu między skrzydłami budynku wykonano nawierzchnię z betonowych płytek chodnikowych.

W bezpośrednim sąsiedztwie ścian w kilku miejscach porasta zieleń wysoką, gałęzie drzew są w niewielkiej odległości lub dotykają ścian.

Stan techniczny: zły

Teren wokół obiektu uległ znacznemu podwyższeniu wskutek naturalnej erozji gleby i gromadzenia się substancji organicznych na powierzchni gleby. Wzdłuż ścian budynku ukształtowane rowki o głębokości 10 – 25 cm, w których gromadzi się woda.

Opaska betonowa jest popękana, pokruszona, porośnięta glonami, miejscowo zapadnięta ze spadkami w kierunku do ścian, na styku ze ścianą odspojona. Obecność opaski wpływa niekorzystnie na odprowadzanie wilgoci z gruntu ze strefy przysiennej.

9.0 Ocena stanu technicznego budynku wewnątrz

W trakcie wizji lokalnej wewnątrz obiektu w udostępnionych przez Inwestora piwnicach stwierdzono nieliczne miejsca ze zniszczonym, pudrującym lub osypującym się tynkiem i warstwami malarskimi.

Stan techniczny: dobry/dostateczny

Piwnice po niedawnym remoncie. Obserwowane zniszczenia tynku spowodowane zostały wykonaniem szczelnych –olejnych powłok malarskich na ścianach piwnic, zwiększonym transportem wilgoci do wnętrza obiektu.

10.0 Wnioski

Przedmiotowy obiekt o ma ponad 100 lat. Okres trwałości całego obiektu, jak i jego elementów jest związany z jakością jego wykonania i jakością użytych przy jego wznoszeniu materiałów. W miarę upływu czasu obiekt traci swą pierwotną wartość użytkową na skutek starzenia się materiałów powodującego utratę ich pierwotnych właściwości i zużycia fizycznego elementów wskutek ich eksploatacji. Ze względu na różnorodność materiałów, ich trwałości oraz warunków eksploatacji, okres trwałości poszczególnych elementów budynku jest zróżnicowany.

Przewidywany okres trwałości budynków wznoszonych metodami tradycyjnymi wynosi 100– 150 lat (wg Komitetu Mieszkaniowego Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ). O trwałości całego budynku decyduje stopień zużycia technicznego poszczególnych jego elementów składowych.

Teoretyczny okres trwałości poszczególnych elementów obiektu wynosi:

- fundamentów z kamienia i cegły od 70 do 200 lat,
- ściany ceramiczne 130 – 150 lat,
- ściany o konstrukcji szkieletowej 40-60 lat.,
- stropy drewniane belkowe 60-80 lat,
- pokrycie dachu dachówką 20 – 60 lat,
- obróbki blacharskie dachu 15 – 20 lat,
- okna i drzwi zewnętrzne 40 – 50 lat.

Przyczyn przedstawionego powyżej stanu technicznego jest stosunkowo dużo. Znaczna ich liczba zależy od natury samych materiałów, a także od warunków zewnętrznych. Przyczyny te można podzielić na dwie grupy.

Pierwszą grupę stanowią procesy zależne od natury samych materiałów i techniki wykonania budowli. W omawianym przypadku należy stwierdzić, że zarówno materiał jak i sposób budowy są czynnikami, który decyduje o stosunkowo dobrym stanie zachowania budynku. Natomiast dorywcze naprawy i dobudowy pokazują, że wtórne materiały nie okazały się trwałe i często są przyczyną niszczenia budowli (np. opaska cementowa wokół budynku). Dodatkowo wpływ na stan zachowania ma długi okres użytkowania oraz czynniki zewnętrzne. Jedną z istotnych i najważniejszych przyczyn korozji murów są warunki klimatyczne panujące na danym terenie. Spływające po ścianach masy wody wypłukują zaprawę wapienną ze spoin do głębokości kilku centymetrów, wypłukują także substancje i związki chemiczne z zaprawy i cegły. Woda wsiąkająca i wciskana przez wiatr we wszystkie pory i szczeliny muru, w okresie zimowym zamarzając powodowała złuszczenia, spękania i wykruszenia części cegły i wypełnienia spoin. Destrukcyjnie działała również woda spływająca z połaci dachowych i wlewająca się do budynku przez nieszczelności w pokryciu dachowym i obróbkach blacharskich.

Dodatkowym czynnikiem wpływającym na zły stan obiektu jest obecność mikroorganizmów, mchów, porostów oraz miejscowo wyższej roślinności wraz z systemem korzeniowym. Otwarta przestrzeń oraz bliskie usytuowanie akwenów wodnych (Stawy Pęcickie, park Potulickich, rzeka Raszynka) sprzyjają wzrostowi czynników wpływających negatywnie na stan zachowania obiektu. Rozpylona woda z zawartością soli mineralnych i zanieczyszczeń chemicznych potrafi być niesiona przez wiatr niekiedy na kilkanaście kilometrów. Obecność dróg komunikacyjnych i bliskość dużego miasta przyczynia się do wzrostu stężenia zanieczyszczeń w powietrzu (tlenki siarki i azotu), które także negatywnie wpływają na obiekt.

Zewnętrzne czynniki korozyjne możemy podzielić na dwie grupy. Do pierwszej grupy zalicza się naturalne czynniki zewnętrzne niezależne od człowieka między innymi takie, jak:

- zużycie naturalne materiałów w poszczególnych elementach obiektu, ich zmęczenie długotrwałą pracą powodującą zmianę ich struktury wewnętrznej i zmianę parametrów wytrzymałościowych,
- długotrwałe działanie czynników środowiska zewnętrznego, wywołujących erozję i korozję materiałów budowlanych, zawilgocenie elementów obiektu, podmywanie wodą fundamentów,
- osiadanie i wymywanie różnych frakcji gruntu spod fundamentów,
- przemarzanie gruntu,
- działanie czynników biologicznych jak grzyby, bakterie, rośliny i owady.

Drugą grupę stanowią procesy zależne od człowieka, popełnione błędy w okresie wznoszenia jak i późniejszego użytkowania obiektu, są to między innymi:

- „błędy projektowe” – wadliwe rozwiązanie, które w okresie wznoszenia obiektu z uwagi na dostępne technologie i materiały były rozwiązaniami prawidłowymi,
- zastosowanie nowych technologii, które nie powinny mieć zastosowania w obiektach zabytkowych,
- błędy popełnione w trakcie późniejszych wielokrotnych remontów jak i niewłaściwy zakres prowadzonych prac remontowych, brak pionowych i poziomych izolacji przeciwwodnych przeciwwilgociowych, które mogły być wykonane w trakcie późniejszych remontów,
- wbudowywanie materiałów budowlanych złej jakości lub niewłaściwie zastosowanych technologie, jak wykonanie tynków na ścianach, lub obłożenie ścian boazerią,
- błędy eksploatacji – nie usuwanie we właściwym czasie przyczyn powstawania usterek i samych usterek, brak wentylacji,
- odprowadzanie wód opadowych w bezpośrednie sąsiedztwo ścian fundamentowych i ścian przyziemia,
- błędy eksploatacji.

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania budynku, podłoża gruntowego i warunków posadowienia obiektu, badań stanu technicznego elementów budynku oraz po przeanalizowaniu zabranych materiałów przedstawia się następujące wnioski:

- **Ogólny stan techniczny budynku ocenia się jako dobry, nie stwarzający zagrożenie dla ludzi i ich mienia. Jednakże, jako dostateczny i zły należy określić stan elementów budynku będącymi przedmiotem niniejszego opracowania. Stan zawilgocenia ścian fundamentowych i ścian piwnic nie stwarza zagrożenia dla elementów konstrukcyjnych budynku, jednakże stwarza duże problemy eksploatacyjne, silnie złuszczająca się farba i powierzchniowe warstwy tynku obniżają znacznie walory użytkowe pomieszczeń piwnicznych, które są niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania szpitala.**
- **Z uwagi na wartość zabytkową obiektu oraz jego ochronę poprzez wpis do rejestru, należy zakres wszelkich prac remontowych oraz ich technologię uzgadniać i prowadzić pod stałym nadzorem Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków.**
- **Brak przeciwwskazań do przeprowadzenia remontu obiektu. Zakres projektowanych robót konserwatorskich i budowlanych nie powinien zagrażać bezpieczeństwu konstrukcji, osób korzystających z obiektu i ich mienia, ale przede wszystkim przyczynić się do poprawy obecnego stanu.**

W celu poprawy kondycji technicznej i użytkowej budynku w trybie pilnym należy przeprowadzić remont budowlano-konserwatorski, zakres prac budowlano-konserwatorskich w dalszej części opracowania.

11.0 Zalecenia

Na prowadzenie prac remontowych należy uzyskać decyzję na prowadzenie prac przy zabytku wydaną przez Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a następnie uzyskać decyzję o pozwoleniu na budowę wydany przez Starostę Powiatu Pruszkowskiego.

Wszelkie prace należy prowadzić w porozumieniu z Mazowieckim Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków oraz pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia do prowadzenia prac budowlanych i konserwatorskich w obiektach zabytkowych

W nawiązaniu do decyzji 54/13 z dnia 01.03.2013 r. Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Pruszkowie nakazującej usunięcie nieprawidłowości złego stanu technicznego autorzy niniejszego opracowania nie zgadzają się z częścią zakresu prac, tj. z:

- punktem 4 nakazującym „wykonać izolację przeciwwilgociową pionową i poziomą piwnic”,
- punktem 12 nakazującym: „naprawić betonową opaskę wokół budynku”.

Za uzasadnione uważa się wykonanie izolacji pionowej ścian piwnic, natomiast wykonanie izolacji poziomej jest niewłaściwe z uwagi na bardzo niską skuteczność takich działań w budynkach o charakterze zabytkowym. Zdaniem autorów należy w pierwszej kolejności wykonać niżej wymieniony zakres prac:

- wykonać reprofilację terenu z wykonaniem spadków od ścian obiektu,
- bezwzględnie usunąć opaski betonowe i wykonać opaski żwirowe,
- naprawić system rynien dachowych i rur spustowych,
- wody opadowe skierować poza strefę ścian fundamentowych, zalecane jest wykonanie instalacji kanalizacji deszczowej na całym terenie Centrum i podłączenie jej do lokalnego systemu kanalizacji miejskiej,
- wykonać izolacje pionowe ścian piwnic i wykonać opaskę żwirową,
- wykonać poprawnie studzienki doświetlające pomieszczenia piwnic z odprowadzeniem wód opadowych z ich wnętrza, bądź je usunąć tam gdzie jest to możliwe,
- wykonać remont konserwatorski lica ścian,
- w pomieszczeniach piwnic przeprowadzić kompleksowy remont, usuwając współczesne tynki cementowe oraz szlichty, tam gdzie jest to możliwe również glazurę, odsolić mury i założyć tynki tracone, i łatwo przepuszczające parę wodną farby,
- w pomieszczeniach piwnic zapewnić odpowiednią wentylację,
- o ile warunki atmosferyczne pozwolą należy wykonać badania termowizyjne ścian przyziemia.

Decyzję o ewentualnym wykonaniu izolacji poziomych ścian należy poprzedzić trzy- lub czteroletnim okresem obserwacji obiektu, po wykonaniu wszystkich zalecanych prac.

11.1 Zalecenia ogólne

Zasadą, którą należy przyjąć przy prowadzeniu prac przy zabytku powinno być poszanowanie substancji zabytkowej. Ze względu na historyczny charakter budynku ukształtowanego na przestrzeni lat zakres stosowanych materiałów powinien być technologicznie ograniczony. Zastosowanie powinny znaleźć jedynie te materiały i jedynie w takiej ilości, która nie spowodują przekształceń w wyglądzie i technologii, zabiegi budowlano-konserwatorsko należy wykonać przy użyciu materiałów sprawdzonych w badaniach laboratoryjnych i wieloletniej praktyce.

Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy marek i firm, wyrobów budowlanych czy technologii, należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy Prawo zamówień publicznych, jako przykładowe, jako informację na temat oczekiwanego standardu i poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób do wbudowania. W realizacji dopuszcza się zastosowanie równoważnych opisywanym wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 Prawa budowlanego, warunków ustawy o wyrobach budowlanych oraz pozwole na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, nie gorszego od określonego w dokumentacji lub standard ten podwyższają oraz spełniają wskazane parametry.

11.2 Ściany fundamentowe i ściany piwnic

Poniżej poziomu terenu należy wykonać izolację pionową ścian fundamentowych i ścian piwnic. W pierwszej kolejności należy odkopać ściany piwnic do wierzchu fundamentów, usunąć stare nieszczelne izolacje przeciwwilgociowe i tynki podkładowe. Następnie wykonać izolację pionową z zastosowaniem folii kubełkowej z geowłókniną (np. GXP N10 DREN firmy Griltex), folia taka zapewnia znakomity drenaż i ochronę mechaniczną podziemnych ścian fundamentów. Mata z nietkanej geowłókniny na wytłoczeniach tworzy ciągłą pustkę powietrzną, zapewniającą dobrą wentylację i drenaż wody napływającej z gruntu i szybkie odparowanie wilgoci na wysokości całej izolowanej ściany fundamentowej. Geokompozyt w takim system sprawdza się znakomicie w wielu obszarach zastosowań m. in. piwnicach, parkingach, „dachach zielonych”, zapewniając użytkownikom wiele korzyści:

- stała pustka powietrzna, drobne cząstki gruntu filtrowane przez geotekstyl,
- doskonały drenaż zapewniony przez dużą wysokość wytłoczeń do 20 mm, w przypadku wspomnianej folii 10 mm,
- znakomita odporność na ściskanie do 400kN/m^2 ,
- pustka powietrzna pomiędzy wytłoczeniami ok. $7,9\text{ l/m}^3$.

Wykop po wykonaniu izolacji pionowej wypełnić zasypką żwirowo-piaskową w geowłókninie, górną warstwę miąższości około 0,50 m wykonać z mieszanki gruboziarnistego żwiru ułożonego w geokracie (stosować geokraty odporne na promieniowanie UV) z minimum 20% spadkiem.

Należy wykonać poprawnie studzienki doświetlające z zapewnieniem odpływu wód opadowych dostających się do ich wnętrza poprzez instalację kanalizacji deszczowej lub wykonanie dołów chłonnych z grubofrakcyjnej zasypki żwirowej poniżej posadowienia studzienek, wykonać poprawnie szczelne styki ścianek studzienek ze ścianami piwnic budynku. Na studzienkach doświetlających wykonać kratki zabezpieczające przed dostawaniem się do ich wnętrza liści i śmieci.

Od wewnątrz ze ścian usunąć szczelne tynki cementowe i cementowo-wapienne oraz usunąć szczelne olejne powłoki malarskie i zastąpić je tynkami i farbami paroprzepuszczalnymi.

11.3 Elewacje

11.3.1 Naprawy konserwatorskie lica ścian

Wykonać remont konserwatorski lica ścian zewnętrznych powinien być przeprowadzony według odrębnie przygotowanego programu prac konserwatorskich.

Biorąc pod uwagę wartość historyczną, artystyczną i użytkową obiektu oraz stan jego zachowania należy, po przeprowadzeniu wszystkich wyżej omówionych prac, przyjąć następujące wytyczne konserwatorskie:

- zachować wszystkie oryginalne materiały budowlane,
- usunąć tylko te spośród wtórnych, które wpływają na pogorszenie stanu zachowania budowli,
- występujące na elewacjach zanieczyszczenia nie są typowymi nawarstwieniami korozyjnymi (ze względu na położenie obiektu), stąd do ich usuwania należy zastosować delikatne metody ściernie (niskie stężenie oraz specjalny pył korundowy), nie dopuszcza się wykorzystywania metod strumieniowo-ściernych (np. z piaskiem) ani chemicznych, może to grozić uszkodzeniem szkliwa co jest niedopuszczalne,
- do wmurowania pojedynczych cegieł należy użyć materiałów kompatybilnych z oryginalnymi (właściwości podane w badaniach konserwatorskich), wracając uwagę na właściwości cegieł, oraz zapraw wapiennych, dopuszcza się **niewielki** dodatek przymieszki hydraulicznej, np. trasu.

12.2.2 Stabilizacja i naprawy spękań

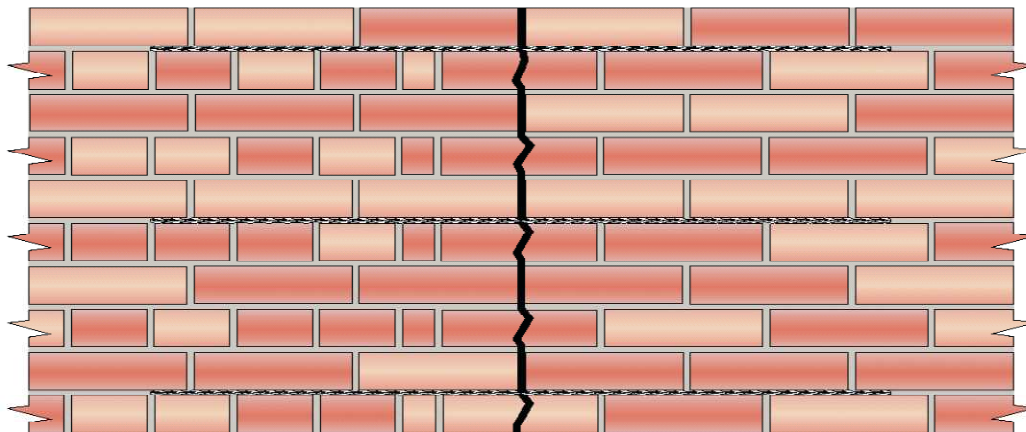
Ustabilizowanie spękań muru proponuje się wykonać wykorzystując najmniej inwazyjną metody przeszywania prętami stalowymi, które pozwalają na zszycie spękania nawet w bardzo zdeintegrowanym murze, staranne wypełnienie szczelin masą iniekcyjną, aby zabezpieczyć przed wnikaniem wody. Sposób i zakresie napraw na bieżąco należy ustalać w projekcie

Do naprawy pęknięć i zarysowań zaleca się zastosowanie rozwiązań systemowych firmy HeliFix, możliwe jest zastosowanie innych technologii spełniających warunki techniczne jak np. BRUT SAVER, FISCHER czy KOELNER (patrz pkt. 10.1).

Uwaga: wszelkie otwory i bruzdy wykonywać urządzeniami bez udaru.

• Naprawia rys i drobnych spękań ścian w murach pełnych

1. Wyciąć szczeliny w poziomych warstwach w wymaganych odstępach i na określoną głębokość. W przypadku cięcia w spoinach należy usunąć zaprawę na całej grubości spoiny.
2. Wyczyścić szczeliny przy pomocy odkurzacza i spryskać wodą.
3. Do końca szczeliny wprowadzić zaprawę HeliBond MM2 o grubości ok. 15 mm.
4. Wcisnąć pręt HeliBar o średnicy \varnothing 8 mm w zaprawę w celu uzyskania równej otuliny.
5. Wprowadzić następną warstwę zaprawy cementowej MM2 pozostawiając ok. 15 mm w celu późniejszego uzupełnienia wypełnienia spoiny zaprawą odpowiadającą zaprawie stosowanej w pozostałych spoinach obiektu.
6. Wyrównać powierzchnię spoiny. Zwilżać spoinę co pewien czas. Uzupełnić wypełnienie szczeliny odpowiednią zaprawą.



Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować poniższe zasady:

- a. Głębokość szczeliny 35 do 40 mm.
- b. Pręt HeliBar wyprowadzić co najmniej na długość 500 mm poza szczelinę.
- c. Pionowy rozstaw prętów co 4 - 6 warstwy cegły.

Pręt HeliBar powinien być zamocowany w murze na odcinkach minimum 500 mm po obu stronach pęknięcia.

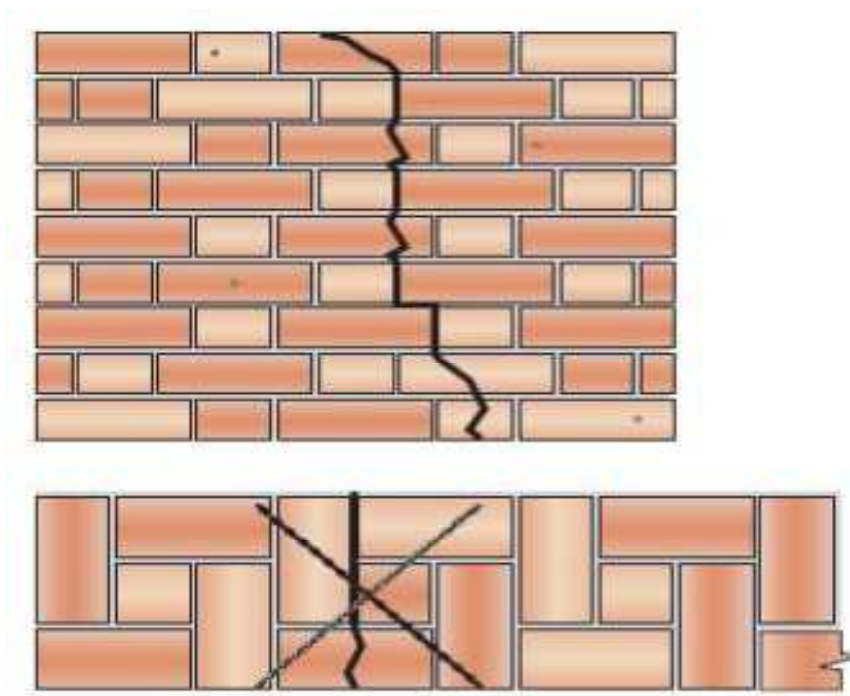
• Naprawa pęknięć –zszywanie krzyżowe murów

1. Wywiercić otwory o średnicach 13 – 14 mm pod wymaganym kątem na określoną głębokość.
2. Wyczyścić odkurzaczem otwory i dokładnie zmoczyć wodą - kontynuować do momentu gdy woda wypływająca z otworu Bedzie czysta.
3. Wymieszać zaprawę HeliBond MM2 i napełnić pojemnik pistoletu.
4. Nałożyć na pistolet końcówkę przedłużającą o średnicy 12 mm i pompować zaprawę do momentu jej wypełnienia.
5. Odpowiedniej długości CemTie o średnicy \varnothing 8 mm wkręcić w końcówkę pistoletu.

6. Wsadzić końcówkę w otwór na pełną głębokość i pompować zaprawę. Ciśnienie spowoduje wypychanie pręta wraz z zaprawą.
7. Wypełnić końcówki otworów pozostawiając gotowymi do wykończenia odpowiednią zaprawą lub kitami.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować poniższe zasady:

- a. pręty CemTie instaluje się prostopadłe do powierzchni pęknięcia (np. poziomo w przypadku pęknięć pionowych i pionowo w przypadku pęknięć poziomych),
- b. pręt CemTie powinien zaczynać się minimalnie w odległości 225 mm od pęknięcia, kąt wiercenia powinien być tak dobrany aby pręt przechodził przez pęknięcie w środkowej części muru, pręty powinny być instalowane naprzemiennie po obydwu stronach pęknięcia w odstępach 225 mm mierzonych wzdłuż pęknięcia.
- c. kąt wiercenia powinien być tak dobrany aby pręt przechodził przez pęknięcie w środkowej części muru,
- d. pręty powinny być instalowane naprzemiennie po obydwu stronach pęknięcia w odstępach 225 mm mierzonych wzdłuż pęknięcia.



11.4 Urządzenia odprowadzające wody opadowe

Zaleca się zaprojektowanie instalacji kanalizacji deszczowej i przyłączenie do niej systemu odprowadzającego wody opadowe z dachu, a także poprzez kratki ściekowe podwórzowe z terenu wokół obiektu.

W aktualnej sytuacji należy wykonać kompleksowy remont pokrycia dachowego. Należy wykonać szczegółowy przegląd całego systemu odprowadzającego wody opadowe z budynku, w którym określi się zakres prac remontowych kwalifikując elementy do naprawy lub wymiany.

W ramach remontu należy wymienić część rur spustowych, w pozostawionych naprawić lutowanie na złączach elementów, ustabilizować w murze haki mocujące rury spustowe, uszczelnić styki na granicy różnych materiałów, wyloty rur spustowych usytuować poza opaskami żwirowymi, wyloty rur spustowych lokalizować możliwie daleko od ścian budynku. W rynnach dachowych i rurach spustowych zamontować siatki zabezpieczające przed dostawaniem się do rur liści i śmieci.

11.5 Teren

Wykonać reprofilację terenu wokół budynku w oparciu o projekt niwelacji terenu, w którym uwzględniony zostanie cały obszar działki na której znajduje się budynek. Wykonać opaski żwirowe w bezpośrednim sąsiedztwie ścian według pkt. 12.2.

Dokonać cięć sanitarnych drzew rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie ścian budynku.

12.0 Literatura

- *Ważny J., Karyś J.* Ochrona budynków przed korozją biologiczną. Arkady, Warszawa 2001.
- *Rajczyk M.* Zagrożenia mykologiczne w budownictwie. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2001.
- *Zyska B.* Zagrożenia biologiczne w budynku. Arkady, Warszawa 1999.
- *Praca zbiorowa pod redakcją J. Karysia.* Ochrona budynków przed wilgocią i korozją biologiczną, tom VII. PSMB, Wrocław 2010.
- *Praca zbiorowa pod redakcją W. Skowrońskiego.* Ochrona budynków przed wilgocią i korozją biologiczną i ogniem, to, XIII. PSMB, Wrocław 2015.
- *Rokiel M.* Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce. Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2009.
- *Rokiel. M.* Hydroizolacje podziemnych części budynków i budowli. Projektowanie i warunki techniczne wykonywania i odbioru robót. Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2012.
- *Praca zbiorowa pod kierunkiem Zaleskiego S.* Remonty budynków mieszkalnych. Poradnik. ARKADY, Warszawa 1995.