

# KONCEPCJA REMONTU

## WIEŻY CIŚNIEŃ W CHEŁMŻY

### 1. Dane ogólne :

**1.1 Inwestor :** Urząd Miasta Chełmży  
ul. Hallera 2 87-140 Chełmża

**1.2 Adres remontu :** ul. Paderewskiego 20 87-140 Chełmża

#### 1.3 Dane liczbowe :

- powierzchnia zabudowy : 134,56 m<sup>2</sup>
- kubatura : 2414,24 m<sup>3</sup>

#### 1,4 Podstawa opracowania :

- zlecenie nr 66/U/16 z dnia 2016-04-05
- wizja i oględziny obiektu budowlanego , pomiary

### 2. Dane o budynku :

#### 2.1 Rys historyczny :

"Chełmżyńska wieża ciśnień ma ponad 100 lat. Lecz woda w Chełmży płynęła drewnianymi rurami już w średniowieczu.

Siedmiokondygnacyjna neogotycka wieża jest jednym z charakterystycznych budynków miasta. Wciąż jeszcze czynna, choć używana bardzo mało należy do najcenniejszych zabytków w skali kraju. Historia wieży ciśnień sięga początku XX wieku. Równocześnie z rokiem 1900 rozpoczyna się także historia chełmżyńskich wodociągów, choć już w średniowieczu, a dokładniej w 1255r. mistrz Poppo von Osterna zatwierdził budowę drewnianego wodociągu. Sto lat temu wodę czerpano bezpośrednio z jeziora z wybudowanych specjalnie do tego celu pomostów. Ówczesne władze miały w planach podniesienie warunków życia i higieny mieszkańców Chełmży poprzez budowę kanalizacji. Zamiary te przyspieszyła epidemia tyfusu z 1899r. W latach wcześniejszych choroba ta pochłaniała wielu mieszkańców Chełmży. To wydarzenie w głównej mierze przyczyniło się do podjęcia decyzji o budowie wieży i już rok później najpierw wywiercono nowe studnie czerpalne. Krótko po tym rozpoczęto budowę wieży ciśnień istniejącej po dziś dzień przy ul. Paderewskiego. Pompy, które zamontowano w studniach sprowadzono prosto z Bremy.

Czworoboczna wieża zwieńczona czworobocznym dachem ma w sobie zbiornik mieszczący około 300 metrów sześciennych wody. Obecnie ze względu na ponad wiekową konstrukcję chełmżyńskie wodociągi znacznie ograniczyły eksploatację zabytkowego budynku. Jest natomiast bardzo cennym zabytkiem techniki ze względów historycznych i zachowanych w niej funkcji użytkowych.

W latach 1901- 1902 rozpoczęto również budowę oczyszczalni, zwanej filtracją. Mieściła się ona przy skrzyżowaniu dwóch ulic Polnej i Sienkiewicza. W 1907 roku ilość ścieków obliczano na 10 tys. mieszkańców. Filtracja wchodziła w skład sieci kanalizacyjnej rozbudowywanej w 1905r. Trzydzieści lat później wybudowano dodatkowo podziemny kanał sanitarny pod ulicą Kolejową (odcinek obecnej ulicy Sikorskiego od torów kolejowych do poczty). Rozbudową chełmżyńskich wodociągów byli zainteresowani także Niemcy podczas wojny. Z tego okresu zachowały się projekty rozbudowy sieci wodno - kanalizacyjnej z 1943r.

Dziś Zakład Wodociągów i Kanalizacji zaopatruje w wodę ponad 15 tysięczną Chełmżę. Po ilości rozkopanych przez pracowników wodociągów dołów widać, że tak jak ponad sto lat temu epidemia tyfusu przyczyniła się do budowy nowoczesnej instalacji tak i teraz potrzebny jest jakiś inny impuls do modernizacji sieci rur."

## **2.2 Informacja o ochronie konserwatorskiej**

Obiekt jest chroniony prawem na podstawie ustawy z dnia 23. 07. 2003. r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami ( Dz. U. Nr 162, poz. 1568, z późniejszymi zmianami ).

Wieża ciśnień w Chełmży – od 2007 wpisana do rejestru zabytków (nr rejestru A/1329 )

## **2.3 Charakterystyka architektoniczna i konstrukcyjna :**

Wieża ciśnień zlokalizowana jest na terenie należącym do Miasta Chełmży w pobliżu budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Czworoboczna wieża wzniesiona została w stylu neogotyckim. Obiekt należy do grupy budynków wysokich ( powyżej 25 m ) , wysokość jego wynosi : do końca szpicy wieży – 39,97 m , bez szpicy – 35,93 m.

Jest to bryła wolnostojąca oparta na planie kwadratu o bokach około 11,5 m. Wejście do wnętrza wieży usytuowane jest od strony północno-zachodniej. Ściany zewnętrzne wykonano jako murowane z cegły klinkierowej pełnej i drażnionej ( zabudowa przyziemia z wystęgami murów i pilastrami).

Konstrukcja osłonowa zbiornika wody wykonana jest jako zespolona stalowo-ceramiczna, Szkielet konstrukcji ze stali walcowanej o połączeniach nitowanych i jest oparty na słupach murowanych z cegły pełnej. Dolna i górna część wsporcza wykonana w postaci ściągów z ceownika 180 i kątownika 100x100x8.

Zbiornik wody wykonany jest z blach czarnych grubych. Stężenie stanowi kątownik 75x75x8 o połączeniach nitowanych.

Wnętrze wieży posiada 7 kondygnacji. Na poziom stropu na wysokości dna zbiornika wody prowadzą schody drewniane jednobiegowe , pośrednio przez każdą z kondygnacji. Stopnie schodów oparte na dwóch belkach policzkowych 60x360 . Stopnie wykonano z bali o długości od 850 do 1110 mm i grubości 60 mm.

Balustrady drewniane z pochwytem z drewna 55x100 . Słupki balustrad z krawędziaków 105x105 i 120x120.

Dla wysokości kondygnacji powyżej 5,0 m schody rozdzielono spocznikiem międzybiegowym z desek gr. 38 mm.

Nad zbiornikiem wody znajduje się dach czterospadowy oparty na więźbie dachowej typu krokwiowo-jętkowej ze ściankami stolcowymi dla lukarn usytuowanych na każdym boku. Ściany zewnętrzne w tej części wieży wykonano jako mur fachwerkowy.

Pokrycie dachu stanowi dachówka zakładkowa i karpiówka. Krawędzie obłożono gąsiorami. Na szczycie dachu umiejscowiony jest szpikulec.

Ozdobny element stalowy zabezpiecza obiekt przed uderzeniami pioruna

### **3. Określenie przedmiotu i zakresu remontu :**

#### **3.1 remont i konserwacja więźby dachowej :**

##### ***Ocena stanu technicznego :***

Więźba dachowa sprawia wrażenie dobrego stanu. Występują nieliczne elementy ,które uległy zmurzeniu lub spękaniu i należy je wymienić. Duże zabrudzenia spowodowały gołębie. Najbardziej miejscowo zniszczeniom uległy elementy więźby bezpośrednio narażone na przecieki z dachu w rozstępach dachówek. Ogólna ocena stanu technicznego dobra.

##### ***Technologia wykonania robót:***

- wymiana istniejących łąt (zbutwiałe łąty wymienić na nowe , w przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego (ok. 50 %) oraz elementów konstrukcyjnych więźby (ok. 20 %). Należy zastosować takie same przekroje elementów nowych, stwierdzenia w trakcie prac rozbiórkowych pokrycia dachowego, zagrzybienia lub zniszczenia elementów konstrukcji więźby dachowej w/w elementy należy wymienić na nowe.

- zabezpieczenie elementów konstrukcji dachowej środkami ogniochronnymi, od gnicia, zagrzybień i przed szkodnikami (np. KROMOS B – 796).

#### **3.2 wymiana pokrycia dachowego:**

##### ***Ocena stanu technicznego :***

Pokrycie dachowe wykonane z dachówki zakładkowej i karpiówki. Widoczne wyraźne ubytki w zaprawie. Liczne obluzowania z uwagi na przegnięcia występujące w łątach . Ogólny stan dostateczny , ale wymagający jej przełożenia i wymiany. Zakłada się ,że procedurze przełożenia wymaga 50% dachówek a druga część wymianie. Dla ujednolicenia kolorystycznego i gatunkowego przyjęto wymianę.

##### ***Technologia wykonania robót :***

- demontaż starego pokrycia dachowego,
- wykonanie izolacji - montaż folii dachowej wstępnego krycia,
- montaż nowych łąt ( 63x63 mm ) – element proponowany,
- wymiana całości pokrycia z nowych dachówek i gąsiorów

### **3.3 wymiana obróbek blacharskich , rynien i wprowadzenie rur spustowych :**

#### ***Ocena stanu technicznego :***

Największą bolączką pokrycia dachowego obiektu jest stan obróbek blacharskich . Ponad połowa została zerwana , część uległa powyginaniu. System orywnowania leżący, rynny średnicy 180 mm z żygaczami ( wylewkami o średnicy 150 mm) wystające poza krawędź dachu.

Ocena techniczna niedostateczna.

#### ***Technologia wykonania robót :***

- demontaż pozostałości na dachu rynien , opierzeń blacharskich i wylewek
- demontaż rynien i rur spustowych ( występują ich krótkie odcinki i działają wyłącznie jako wylewki wód opadowych) rur spustowych nie zastosowano,
- wykonanie i montaż nowych koszy
- wykonanie i montaż nowych pasów podrynnowych
- wykonanie i montaż nowych opierzeń – pasy wiatrownicowe
- montaż rynien i rur spustowych z blachy tytanowo-cynkowej lub cynkowej gr. 0,6 mm ( układ rur spustowych pokazano na rys.1 )
- wyprofilowanie i montaż obróbek blacharskich - z blachy tytanowo-cynkowej lub cynkowej gr.0,60 mm w naturalnym kolorze,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich z blachy tytanowo-cynkowej lub cynkowej, gr.0,60 mm

Przywrócić leżący system orywnowania i koszowe łączenia rynien .

Wprowadzić rury spustowe z blachy tytanowo-cynkowej lub cynkowej, powlekanej gr.0,60 mm zamiast wystających wylewek . System rur spustowych wprowadzić do budynku , aby nie zmieniać wyglądu elewacji budynku ( wg rys.1)

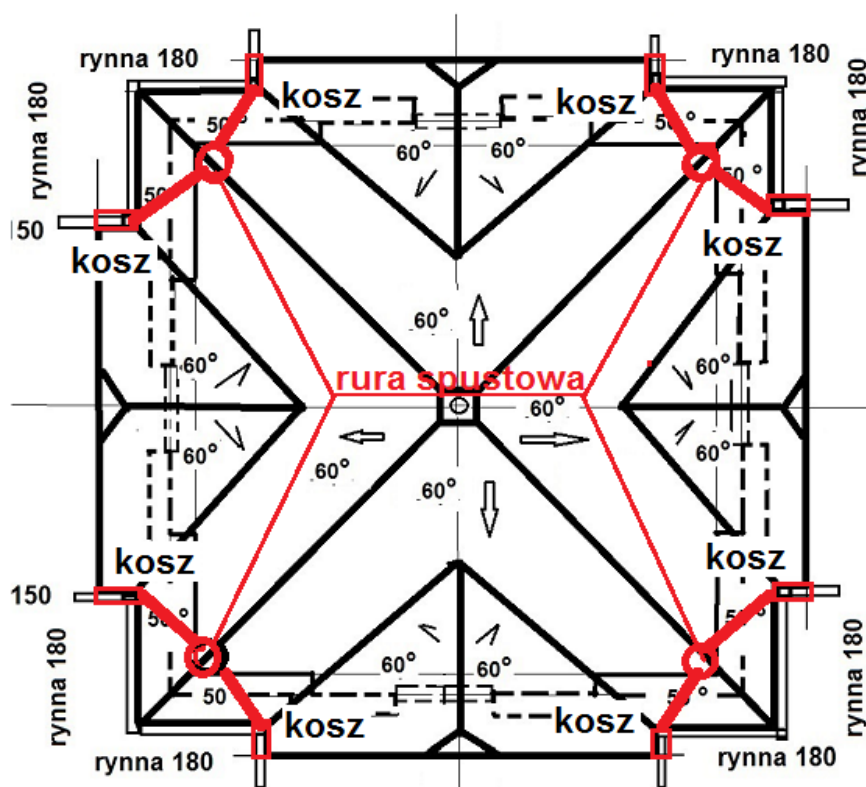
W związku z montażem orywnowania nie wolno niszczyć ceglanego lica elewacji i detalu, nie kuć cegieł, mocowania umieszczać w spoinach.

Jeśli podczas wymiany obróbek okaże się, że jakiś fragment gzymsu jest zniszczony (skorodowany, spękana spoina albo zaprawa powodująca luźne związanie wiatku ceglanego lub istotny ubytek w materiale ceglanym) należy oczyścić i uzupełnić zniszczony fragment. Stosować zaprawy wapienne lub specjalistyczne zaprawy gotowe o właściwościach hydrofobowych w kolorze jasnoszarym.

Ze względu na spadające dachówki ograniczony został dostęp do głównego wejścia wieży, a wokół obiektu wykonano daszki ochronne.

## **Rys.1 Proponowany schemat odwodnienia dachu**

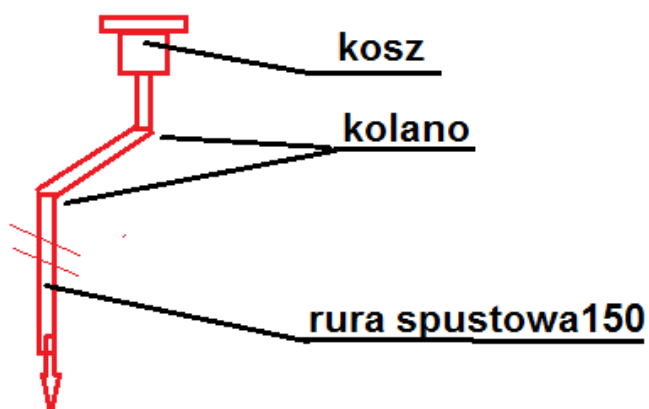
# SCHEMAT ODWODNIENIA DACHU



rynna z koszem



PRZEKRÓJ ODWODNIENIA



## 3.4 remont wewnętrznych schodów drewnianych:

### *Ocena stanu technicznego :*

Schody drewniane jednobiegowe o różnej szerokości od 85 cm do 110 cm nie spełniają wymogów warunków technicznych i ochrony pożarowej. Biorąc pod uwagę charakter zabytkowego budynku można je pozostawić ( jednak dla intensywniejszej eksploatacji należy przewidzieć ich wymianę z materiałów trwalszych). Stopnie – do wymiany jest 11 sztuk , belki policzkowe – stan wystarczający , do wymiany oparcie na stropie Kleina przy zejściu z IV

kondygnacji . Zatopione wymiany 140x140 w płycie stropu są zmurszałe i zgnite. Długość elementów 1,72 m. Balustrady schodowe – należy je usztywnić wprowadzając dodatkowe słupki pośrednie , stan słupków dostateczny. Pochwyty – do czyszczenia po zabrudzeniach po gołębiach , częściowo do wymiany w czterech miejscach. Na piętrze przy otworze w stropie – zejście na parter brakuje części balustrady nad otworem w stropie. Podesty – dwa do wymiany. Zadaszenie omurowanego zejścia na niższą kondygnację na II piętrze do wymiany. Ogólny stan prawie dostateczny.

***Technologia wykonania robót :***

- demontaż zmurszałych i przegniłych elementów ( stopnie , słupki, pochwyty, podesty , daszek murowanego zejścia)
- przygotowanie i montaż elementów wymienianych
- impregnacja drewna nowo wbudowanego
- malowanie ochronne wbudowanych elementów
- malowanie nawierzchniowe wbudowanych elementów z dostosowaniem do koloru istniejącego

**3.5 uzupełnienie ubytków cegieł , zaprawy w fugach w dolnej części budynku:**

***Ocena stanu technicznego :***

W murach wieży można wyróżnić następujące typy uszkodzeń:

- odspojenia i ubytki cegieł na dużych powierzchniach, zwłaszcza narożnych
- ubytki kształtek glazurowanych, głównie w parapetach i gzymsach,
- zarysowania cegieł przebiegające w pionie przez kilka warstw,
- ubytki cegieł i łuszczenie się warstwy zewnętrznej,
- ubytki zaprawy w spoinach,
- zarysowania cegieł w pobliżu stref wcześniej prowadzonych napraw.

- uszkodzenia powstałe na skutek wrośnięć biologicznych ( traw , mchów i krzewów)  
Zakres wymienionych uszkodzeń jest duży i rozłożony na wszystkich powierzchniach murów wieży. Lokalne uszkodzenia ostrołukowych nadproży oraz filarków grożą ich zniszczeniem.

Szerokości rozwarcia rys w ceglach dochodzą do 20 mm.

Warstwy licowe miejscami są odspojone od zasadniczego rdzenia murów, odspojenia te mają nieraz po kilka metrów kwadratowych powierzchni. Konstrukcja nośna murów wież znajduje się pomimo tego w zadowalającym stanie technicznym. Nie stwierdzono żadnych uszkodzeń murów mogących mieć istotny wpływ na ich nośność. Warstwy licowe murów i elementy wystroju zewnętrznego znajdują się natomiast w awaryjnym stanie technicznym.

Mury wieży ciśnień wykonano z drążonych pionowo cegieł klinkierowych na zaprawie wapienno- cementowej. Zastosowany typ cegieł miał na celu zmniejszenie ciężaru konstrukcji obiektu, a w efekcie okazał się jedną z głównych przyczyn uszkodzeń murów.

Konfrontując ogólnie zadowalający stan techniczny nośnej konstrukcji murów z występującymi uszkodzeniami zewnętrznymi stwierdzono, że zniszczenia te są spowodowane wpływem warunków atmosferycznych, zastosowanym rodzajem cegieł i zaprawy oraz błędami popełnionymi w sposobach wcześniej wykonywanych napraw.

Przyczyną większości uszkodzeń jest destrukcyjne działanie wody penetrującej poprzez nieszczelne spoiny do wnętrza murów. Woda wpływająca do otworów wydrążonych pionowo cegieł zamarzając w okresie zimowym, stała się zasadniczą przyczyną uszkodzeń typu wysadzinowego. Występujące uszkodzenia warstwy licowej cegieł to wynik zbyt porowatej struktury materiału cegieł, co z upływem czasu doprowadziło do łuszczenia się kolejnych warstw zewnętrznych. Duże znaczenie w tym procesie miał również sprowadzanie wód opadowych (bez zastosowania rur spustowych) w sposób niekontrolowany i przypadkowy.

Zastosowanie we wcześniej wykonywanych naprawach zapraw o zbyt dużym module sprężystości (mało odkształcalnych) doprowadziło do powstawania, poza obszarem naprawianego muru, uszkodzeń w postaci spękań cegieł i zaprawy. Podobny efekt dały plomby cementowe wykonywane w miejscach ubytków pojedynczych cegieł.

Mury wieży zostały wzniesione na zaprawie wapiennej z niewielką domieszką cementu portlandzkiego, w związku z tym nasiąkliwość zaprawy jest stosunkowo duża. Przyczyniło się to do zwiększonej penetracji wody do wnętrza murów poprzez liczne uszkodzenia występujące w spoinach. W proponowanej metodzie renowacji murów z tego powodu przewidziano uszczelnienie wszystkich spoin

Zakres tych robót rozdzielono na dwa etapy. Pierwszy to ubytki w obmurowaniach zewnętrznych spowodowane spadającymi z odwodnienia dachu wodami. Stanowią to odpadające cegły, wykruszanie się filarków i pilastrów, wypłukania na głowicach tych elementów. Wody wypłukały również część spoin (fug) w tych murach. Ocena tego stanu niedostateczna. Ubytki i rozwarstwienia powodują również wykorzystujące środowisko wilgotne trawy, mchy i krzewy. Te miejsca należy wyeliminować. Drugi etap stanowią zabezpieczenia na wystających częściach murów rolki betonowe, osłaniające je przed penetracją wód. Ich stan jest dobry i wymaga napraw w dwóch elementach.

### ***Technologia wykonania robót :***

**Program renowacji murów** ( który proponuje autor opracowania)

wieży i elewacji w dolnej partii budynku przewiduje wykonanie następujących prac:

- rozbiórkę uszkodzonych fragmentów murów wraz elementami wystroju architektonicznego,
- zespolenie trudnych do rozbiórki fragmentów murów za pomocą prętów np. typu dryfix lub firmy helikon,
- wykonanie nowych ceramicznych kształtek i cegieł zgodnych z oryginalnymi,
- uzupełnienie ubytków murów nowymi ceglami i kształtkami,
- kitowanie (flekowanie) ubytków cegieł, uzupełnienie spoin i ujednolicenie kolorystyczne wątku spoin za pomocą szlamu,
- wzmocnienie struktury cegieł krzemianem etylu, czyszczenie murów elewacji,
- impregnację hydrofobizującą całość elewacji.

Do czyszczenia cegieł na elewacjach przewidziano zastosowanie metody mechanicznej ze względu na konieczność zabezpieczenia porowatych i nieszczelnych murów przed dodatkowym wchłanianiem wody (zmywanie wodą jest stosowane przy metodzie chemicznej).

Metoda mechaniczna zabezpiecza przed uaktywnieniem się soli zawartych w strukturze murów. Czyszczenie murów wież (na podstawie wcześniej wykonanych prób) wykonano metodą niskociśnieniową z zastosowaniem ścierniwa o uziarnieniu  $0,01 \div 0,06$  mm.

W przypadku przemurowań z zastosowaniem nowych cegieł i kształtek, konieczne było wykonywanie przewiązań ze starymi murami za pomocą strzypi i kotew np. dryfix. Kotwy dryfix montowane były w murach na sucho i służyły nie tylko do scalania nowych fragmentów murów ze starymi murami ale przede wszystkim do scalania odspojonych lub uszkodzonych, skomplikowanych elementów dekoracyjnych elewacji. Zastosowane długości kotew wynosiły 325 mm przy średnicy 8 mm. Skomplikowana konstrukcja spiralna typu Hi-Fin umożliwia wkręcanie kotew po wcześniejszym wykonaniu otworów pilotujących o średnicy 6,5 mm. Kotwy są wykonywane ze stali nierdzewnej, powodują minimalną ingerencję w strukturę muru bez dodatkowych naprężeń i dlatego stosowano je wszędzie tam, gdzie niemożliwa była wymiana uszkodzonych fragmentów ceglanych kształtek lub glazurowanych ozdób. Do przemurowań zastosowano zaprawę wapienno-cementową o właściwościach odpowiadających (na podstawie wykonanych badań) zaprawie oryginalnej. Kitowanie ubytków cegieł wykonywano dobraną kolorystycznie specjalną zaprawą. Przed kitowaniem strukturę cegieł w tych miejscach wzmacniano preparatem kompatybilnym z zastosowaną zaprawą do kitowania. Należy wykonać konserwację fragmentów ceglanych lica, zniszczonego z powodu nieszczelności rynien, jak i elementów pilastrów: mechanicznego oczyszczenia powierzchni muru, dezynfekcja preparatem grzybobójczym, uzupełnienie ubytków cegieł i spoin przy użyciu specjalistycznych zapraw nakładanych warstwowo i opracowanych fakturowo, zintegrowanych kolorystycznie z wątkiem ceglany w licu lub całym elemencie. Partie bardzo zniszczone przemurować, rekonstruując oryginalny watek z zastosowaniem – jeśli to możliwe – oryginalnej cegły lub nowej, dobranej wymiarami i kolorystycznie oraz odpowiedni wytrzymałości na oddziaływanie czynników atmosferycznych. należy uzupełnić ubytki w cegle i w spoinach, ewentualnie przemurować bardziej zniszczone fragmenty, zachowując ich historyczną formę i ceglany detal. Na filarach i pilastrach należy wymienić lub uzupełnić głowice nakładając na nie płytki klinkierowe lub zabezpieczyć dachówkami ( ten sposób wymaga zgody konserwatora)

### **3.6 naprawa pęknięć i odspojień murów:**

#### ***Ocena stanu technicznego :***

Podczas obserwacji spękanego muru szczególną uwagę zwraca się na charakter rys: jeśli jest ich dużo i występują dość gęsto , należy stwierdzić czy rysy powstały dość wcześnie (ich krawędzie są ostre i czyste), czy też widnieją już od dłuższego czasu (krawędzie są przytępione, a spękania zabrudzone). W diagnostyce oceny konstrukcji murowych często zachodzi konieczność sprawdzenia jakości połączenia tynku z podłożem i określenia obszarów, w których ta przyczepność była nieskuteczna. Niekiedy jest to możliwe do zaobserwowania gołym okiem: na powierzchni tynku widać charakterystyczne wybrzuszenia. Do najprostszych metod mogących potwierdzić przypuszczenie odspojenia tynku od muru należy opukiwanie tynku twardym przedmiotem – w miejscach odspojenia tynku dźwięk jest „głuchy”. Metodą nieniszczącą jest stosowanie ultradźwięków i fal akustycznych odbitych, które ulegają znacznemu zniekształceniu w miejscach problematycznych. Metoda ta bardzo



przydatna jest szczególnie wtedy, gdy mamy do czynienia z elementami zabytkowymi (freskami, malowidłami).

Diagnostyka zarysowań murów jest bardzo ważna, gdyż na podstawie przebiegu rys oraz czasu, w którym powstały można ustalić przyczyny wpływające na dany stan obiektu. Bardzo ważne jest stwierdzenie, czy proces zarysowania muru już się zakończył, czy nadal postępuje. Jeżeli istnieje ryzyko nastąpienia katastrofy budowlanej należy zakończyć w obiekcie jakiegokolwiek dalsze prace.

Najpoważniejsze zarysowania murów występują jednak na IV kondygnacji po 5-6 rys w każdym narożniku budynku. Główną przyczyną tego stanu jest oddziaływanie obciążeń i naprężeń występujących na podporach zbiornika wody poprzez jego konstrukcję stalową i opierającą się na uskokach z cegły bądź na filarach ceglanych.

Problematycznym miejscem pod względem bezpieczeństwa i zachowania nośności konstrukcji są filary murowe, których zarysowania powinny wzbudzić niepokój. Najczęściej wzmacnia się je przez zastosowanie obejm stalowych lub żelbetowych, tynku zbrojonego oraz strzemion poziomych.

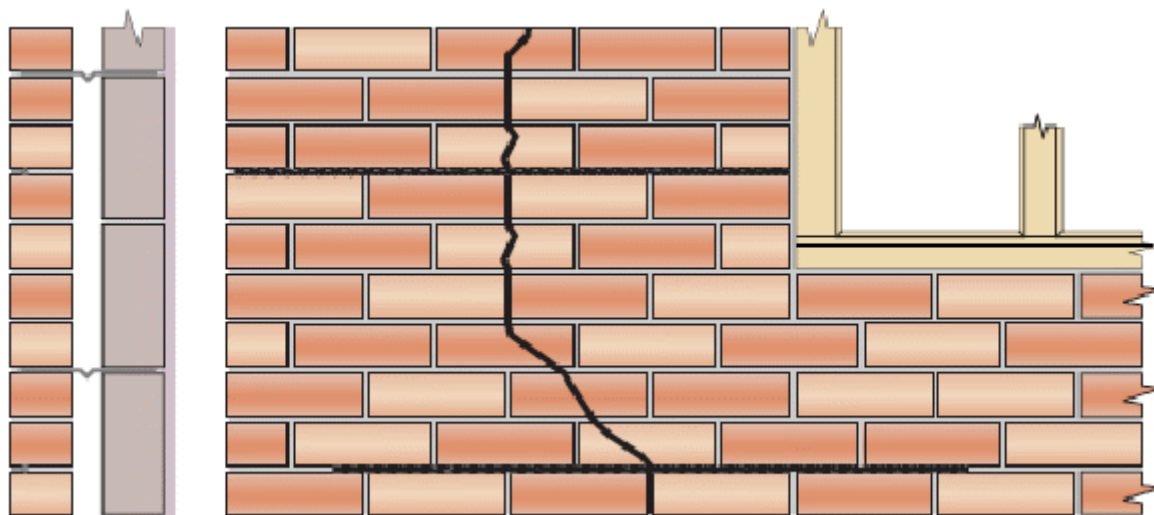
Gdy celem naprawy muru jest odtworzenie pierwotnej nośności najlepiej jest to przeprowadzić bez zmiany układu rys już istniejących. Dlatego dobre efekty pod względem usunięcia przyczyn wytrzymałościowych pojawiania się rys jest zastosowanie dodatkowego zbrojenia w spoinach poziomych składającego się z prętów spiralnych.

Zniszczenie muru, a właściwie jego rozdrobnienie może być również obserwowane w strefach podporowych dźwigarów lub belek bezpośrednio opartych na murze. Te lokalne uszkodzenia mogą skutkować utratą stateczności konstrukcji wsporczej zbiornika w przypadku niedostatecznej powierzchni przenoszenia obciążeń. Naprawy w tym przypadku polegają na stworzeniu dodatkowej „poduszki” podpierającej belki. Wyłączając zbiornik wody z eksploatacji zmniejszą się wpływy sił statycznych na miejsca podpór. Wybór jest szeroki, podobnie jak powody do renowacji. Można przemurować całą partię muru, zastosować miejscowe metody iniekcyjne, czy pojedyncze pręty zbrojeniowe. Opisane szczegółowo powyżej metody są dość kosztowne. Ich zastosowanie uwarunkowane jest też częstokroć możliwością wykonania danego rodzaju prac – często naprawy mogą się wiązać z wyłączeniem danego obiektu z użytku. Stan tego fragmentu oceniam jako niedostateczny.

#### ***Technologia wykonania robót :***

Rozpatrzono występujące trzy przypadki zjawisk i przykładowe rozwiązania w technologii np. firmy Helikon :

## Naprawa pęknięć lokalnych

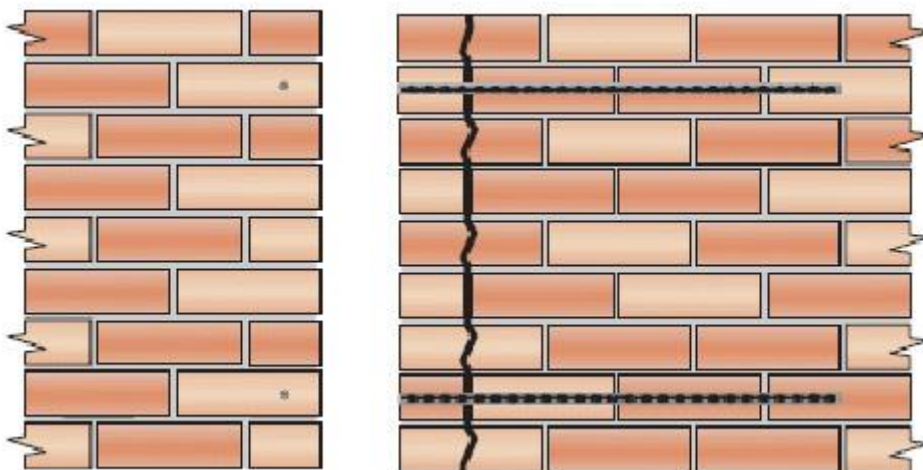


1. W poziomych warstwach zaprawy wyciąć szczeliny w wymaganych odstępach i na określoną głębokość.
2. Wyczyścić szczeliny przy pomocy odkurzacza i spryskać wodą.
3. Do końca szczeliny wprowadzić zaprawę HeliBond o grubości ok. 10 mm.
4. Wepchnąć pręt HeliBar w zaprawę w celu uzyskania równej otuliny.
5. Wprowadzić następną warstwę zaprawy cementowej pozostawiając ok. 10 mm w celu późniejszego uzupełnienia wypełnienia spoiny zaprawą odpowiadającą zaprawie stosowanej w pozostałych spoinach obiektu.
6. Wyrównać powierzchnię spoiny.
7. Zwilżać spoinę co pewien czas.
8. Uzupełnić wypełnienie szczeliny odpowiednią zaprawą.

### ***Należy przyjąć poniższe zasady:***

- a. Głębokość szczeliny 35 do 40 mm plus grubość tynku.
- b. HeliBar co najmniej na długość 500 mm poza szczelinę.
- c. Pionowy rozstaw prętów 450 mm (6 warstw cegły).
- d. W przypadku pęknięcia w odległości mniejszej niż 500 mm od naroża budynku (rys. A) HeliBar powinien być prowadzony min 100mm wokół naroża i zostać zamocowany w przylegającej ścianie.
- e. W przypadku pęknięcia w odległości mniejszej niż 500 mm od otworu (rys. B) HeliBar powinien być zagięty i zamocowany w ościeżu.

### Naprawa pęknięć w pobliżu naroży ścian naprawa murów warstwowych za pomocą kotew CemTie

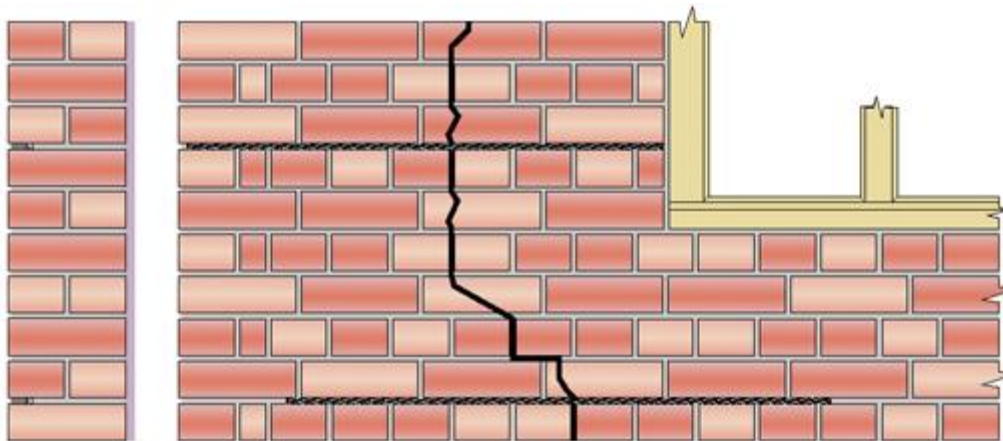


1. Ustalić i zaznaczyć położenie otworów na zewnętrznej stronie ściany.
2. Wywiercić otwór pilotażowy o średnicy 12 mm (13-14 mm zależnie od materiału) w ścianie zewnętrznej na wymaganą głębokość.
3. Wyczyścić otwór i dokładnie wypłukać wodą.
4. Wymieszać zaprawę HeliBond i napełnić pistolet.
5. Wymaganej długości końcówkę przedłużającą o średnicy 12 mm założyć na pistolet. Pompować zaprawę aż wypełni końcówkę.
6. Wkręcić odpowiedniej długości kotwę CemTie w końcówkę pistoletu.
7. Włożyć końcówkę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę. Ciśnienie spowoduje wypychanie zaprawy wraz z kotwą CemTie.
8. Wykończyć końcówkę otworu.

#### **Należy przyjąć poniższe zasady:**

- a. kotwy CemTie instalować w odstępach pionowych 450 mm,
- b. kotwy powinny być zamocowane w ścianie na odcinku minimum 500 mm poza pęknięciem,
- c. kotwy powinny być zainstalowane w środkowej części przekroju ściany,
- d. jeśli pęknięcia występują na obydwu elewacjach rozważyć użycie prętów HeliBar dookoła narożnika,
- e. jeśli w powyższej sytuacji zakładamy tylko kotwy CemTie powinny być one ułożone naprzemiennie.

### Naprawa pęknięć lokalnych 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 o grubości ok. 15 mm.
4. Wepchnąć pręt HeliBar w zaprawę w celu uzyskania równej otuliny.
5. Wprowadzić następną warstwę zaprawy cementowej pozostawiając ok. 15 mm w celu późniejszego uzupełnienia wypełnienia spoiny zaprawą odpowiadającą zaprawie stosowanej w pozostałych spoinach obiektu.
6. Wyrównać powierzchnię spoiny.
7. Zwilżyć spoinę co pewien czas.
8. Uzupełnić wypełnienie szczeliny odpowiednią zaprawą.

#### ***Należy przyjąć poniższe zasady:***

- a. Głębokość szczeliny 35 do 40 mm plus grubość tynku (plus grubość tynku)
- b. HeliBar co najmniej na długość 500 mm poza szczelinę.
- c. Pionowy rozstaw prętów 450 mm (6 warstw cegły).
- d. W przypadku pęknięcia w odległości mniejszej niż 500 mm od naroża budynku HeliBar powinien być prowadzony min 100mm wokół naroża i zostać zamocowany w przylegającej ścianie.
- e. W przypadku pęknięcia w odległości mniejszej niż 500 mm od otworu HeliBar powinien być zagięty i zamocowany w ościeżu.

### **3.7 uzupełnienie ubytków w stropach oraz wymiana posadzek na stropach :**

#### ***Ocena stanu technicznego :***

Wylewki cementowe i betonowe wykonane na stropach Kleina posiadają liczne spękania i zarysowania . Od wpływu wilgoci i wód nastąpiły również penetracyjne odparzenia i odpryski o powierzchni około 0,18 m<sup>2</sup>. Stan techniczny dostateczny – przy wyborze sposobu wykonania tych posadzek **należy bez względu na sprawdzić nośność tych stropów na dodatkowe obciążenia z wymiany posadzek i obciążenia zmienne przy innym sposobie użytkowania obiektu.**

Na stropach poddasza i poniżej ( w strefie przy zbiornikowej) występują stropy drewniane z desek grubości 38 mm opartych na belkach drewnianych o



kondygnacji . Okna w części poddasza wykonane jako drewniane z wkładami w postaci ramiaków oszklonych szkłem zbrojonym – bez zawiasowe ( wkładane w światło ramiaka i zamykane skoblowo) Praktycznie w każdym oknie powinny być co najmniej dwa pola otwieralne. Naświetla okienne istniejące drewniane, uchylne w drewnianej ościeżnicy dla zapewnienia wietrzenia poddasza

#### Kształtki z luksferów :

W 80% wykonanie zabudowy otworów naświetli wykonano nie fachowo i nie zgodnie ze sztuką budowlaną. Technika wykonania ścianek z kształtek szklanych nakazuje stosowanie specjalnych zapraw do profili oraz dozbrojenia co trzeciej spoiny poziomej i środkowej pionowej. Tych czynności nie wykonano i elementy te posiadają odchylenia od pionu i poziomu. Te partie należy wymienić.

#### **Technologia wykonania robót :**

##### Okna drewniane :

Wymiana skorodowanych ramiaków n/w oknach na II i IV piętrze, ponowne szklenie szkłem zbrojonym ( do wykorzystania z tych okien).

Okna na poddaszu wymagają wykonania zawiasów – po dwa na każdym skrzydle i zamontowania klamek.

##### Naświetla z luksferów :

Należy zdemontować 80% luksferów i wykonać ponownego wbudowania nowych luksferów ( w takich samych rozmiarach jakie występowały w danym naświetlu ) Roboty te należy wykonać zgodnie z technologią określoną dla tego typu materiału z zastosowaniem specjalnych zapraw i dozbrajania spoin.

### **3.9 renowacja drzwi wejściowych :**

#### **Ocena stanu technicznego :**

Wrota wejściowe do obiektu ( dwa komplety) oprócz malowania nie były prawidłowo przygotowane do ich renowacji. Występują liczne spękania elementów drewnianych , powierzchnia zewnętrzna wykazuje liczne skorodowania i zwiaterzenia. Stan techniczny elementów drewnianych prawie dostateczny. Okucia wymagają jedynie oczyszczenia i przemalowania.

#### **Technologia wykonania robót :**

Należy oczyścić zewnętrzne powierzchnie elementów drewnianych poprzez opalenie farby , następnie wykonać mechaniczne oczyszczenie. Po tych czynnościach należy ocenić stan wszystkich elementów drewnianych tj. ramiaków pionowych , poziomych i płycin wykonanych z deszczulek. Elementy zbutwiałe i o obniżonym wskaźniku powierzchni należy wymienić na nowe wykonane z tego samego gatunku drewna. Po wymianie należy powierzchnie ponownie przeszlifować , po oczyszczeniu pomalować dwukrotnie farbą podkładową i nawierzchniową. Elementy okuć i zdobień z metaloplastyki należy oczyścić i pomalować farbą chlorokauczukową w kolorze czarnym. Sprawdzić należy sprawność działania zawiasów i zamków z klamkami. W przypadku poważnego zużycia elementy te należy wymienić.

### **3.10 renowacja zewnętrznej powierzchni zbiornika wody:**

***Ocena stanu technicznego :***

Zewnętrzna warstwa zabezpieczająca stalowy zbiornik wody wykazuje liczne spękania i pęczniejące odchodzenie powłoki. Występują zmiany zabarwień z rdzawych na żółte, co wskazuje na występujące reakcje tych powłok z wilgocią zawartą w otoczeniu. Należy zabezpieczyć te powierzchnie.

***Technologia wykonania robót :***

Przewiduje się oczyszczenie ścian zbiornika poprzez opalenie warstw farby , ręczne i mechaniczne zeszkrobanie. Oczyszczenie otrzymanej powierzchni do II stopnia czystości , nałożenie podkładu z farby antykorozyjnej i zamknięcie jej warstwą nawierzchniową farbą dla systemu zabezpieczeń ( należy dobrać zestaw farb np. Hameritte , Nobiles , Hempel etc.). Nakładanie warstw wykonać pneumatycznie.

Opracował :