

# EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO

„REMONT ELEWACJI TRZONU LATARNI MORSKIEJ W NIECHORZU”

**Adres:** Plac Konstytucji 3 Maja 1, 72-310 Płoty  
**Inwestor:** Urząd Morski w Szczecinie, Plac Stefana Batorego 4,  
70-207 Szczecin

**Zlecniodawca:** Stowarzyszenie Miłośników Latarni Morskich,  
70-207 Szczecin

**Jednostka Projektowa:** BAS PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA  
PATRYK KRUPCAŁA  
ul. Jodłowa 19/6, 71-114 Szczecin

**Autor ekspertyzy:** mgr inż. Łukasz Rzepka  
upr. bud. nr ZAP/0008/POOK/08

.....

**Oświadczenie:** Zgodnie z art. 34 ust. 3D pkt 3 ustawy z dnia  
07.07.1994r. Prawo Budowlane, projektant oświadcza,  
że niniejsza ekspertyza została sporządzona  
zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Szczecin, dn. 14.06.2022r.

## SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA; OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU .....	3
3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.....	3
4. OPIS OGÓLNY BUDYNKU .....	3
5. OPIS ELEMENTÓW BUDYNKU.....	4
6. EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW BUDYNKU .....	6
6.1 OGÓLNY STAN ZACHOWANIA.....	6
6.2 OPIS ELEMENTÓW BUDYNKU.....	7
6.2.1 Fundamenty, izolacje .....	7
6.2.2 Ściany zewnętrzne.....	7
6.2.3 Stropy.....	8
6.2.4 Schody .....	8
6.2.5 Pokrycie dachu i kominy .....	8
6.2.6 Stolarka okienna i drzwiowa .....	8
6.2.7 Posadzki .....	8
6.2.8 Rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie.....	8
6.2.9 Instalacje wewnętrzne .....	8
7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.....	9
8. WNIOSKI EKSPERTYZY.....	12
9. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWO – BUDOWLANE WYKONANIA .....	13
PROJEKTOWANYCH ROBÓT .....	13
10. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE .....	15

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie ekspertyzy stanu technicznego dotyczącej napraw elewacji trzonu Latarni Morskiej w Niechorzu przy ul. Polnej 30, 72-350 Niechorze.

## **2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA; OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU**

Celem opracowania jest wykonanie ekspertyzy dotyczącej napraw trzonu latarni.

Zakres opracowania obejmuje dokładne oględziny budynku, opis poszczególnych elementów konstrukcji obiektu wraz ekspertyzą techniczną stanu technicznego, sposób doprowadzenia trzonu budynku do właściwego stanu technicznego oraz dokumentację fotograficzną.

W zakresie opracowania znajduje się także wnętrze trzonu latarni z uwagi na zagrzybienie zwłaszcza górnych partii trzonu, ponad dachami piętrowego budynku podstawy. Planowane prace polegają na oczyszczeniu ceglanych partii fasady, skuciu i odtworzeniu tynków w polach tynkowanych, naprawie spękań, wymianie części cegieł i zapraw, montażu nawietrzaków, renowacji stalowych balustrad.

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art.28 ust.2 ustawy Prawo budowlane, ogranicza się do działki na której zlokalizowany jest budynek. Obszar oddziaływania obiektu nie wykracza poza granice działki, na której usytuowany jest obiekt. Oddziaływanie nie jest sprzeczne z obowiązującymi przepisami.

## **3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU**

3.1 Wizja lokalna obiektu dokonana w maju 2022 r.

3.2 Rysunki architektoniczne

3.3 Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 wraz z późn. zmianami)

3.4 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego

3.5 Polskie normy branżowe

3.6 Program podejmowania działań przy zabytku opracowany przez mgr inż. arch. Patryka Krupcałę w czerwcu 2022r.

3.7 Program prac konserwatorskich opracowany przez mgr Hannę Dudkowską w czerwcu 2022r.

## **4. OPIS OGÓLNY BUDYNKU**

Przedmiotowy budynek dwupiętrowy wraz z trzonem latarni jest obiektem użyteczności publicznej i technicznym.

- kubatura wieży: 844 m<sup>3</sup>

- szerokość budynku elewacji południowej: 27,56m wg pomiarów

- ilość kondygnacji budynku: 2

- wysokość budynku: 43,32m

Latarnia morska została wybudowana w latach 1863- 1866.

W roku 1948 latarnia została całkowicie odbudowana.

Poszycie dachu wymienione w 1989 roku. W początku lat 90 wymieniono stolarkę okienną i drzwiową w elewacji północnej i zachodniej, krawędzie połaci dachu zabezpieczono nowym orygnowaniem w 1991 roku.

Fasadę frontową budynku stanowi elewacja północna, której centralną częścią są w poziomie parteru drzwi wejściowe i znajdujące się po obu bokach dwa okna drewniane 20-polowe, zwieńczone łukiem pełnym. Powyżej wejścia usytuowano taras wyposażony w nawierzchnię betonową, którego krawędź zabezpieczono ceglaną, ażurową balustradą o nienormatywnej obecnie wysokości przez co taras wyłączony jest z ruchu zwiedzających. Otwory okienne usytuowano na dwóch poziomach, symetrycznie w układzie pionowym otwory okienne oddzielają lizeny zwieńczone fryzem arkadowym, w układzie poziomym otwory okienne oddziela gzyms podokienny. W fasadzie umieszczono 12 okien dwuskrzydłowych zamykanych drewnianymi okiennicami zamocowanymi na zawiasach do ściany. W elewacji południowej na parterze umieszczono dwa otwory drzwiowe prowadzące do wnętrza. Otwory okienne w układzie pionowym oddzielone są lizenami zwieńczonymi fryzem arkadowym, na parterze i piętrze znajduje się 10 okien dwuskrzydłowych, dwa mniejsze okienka umieszczono w ścianie podstawy wieży latarni, którą wieńczy fryz arkadowy. Ściana podstawy wysunięta jest poza lico ściany budynku. Otwory okienne w elewacji wschodniej i zachodniej przeprute są na jednakowym poziomie pozostałych elewacji północnej i południowej, ilość okien w elewacji wschodniej cztery, podobnie w elewacji zachodniej, okna usytuowane pomiędzy lizenami zwieńczonymi fryzem arkadowym, zamykane drewnianymi okiennicami. Od wysokości 1900 cm wieża latarni ma przekrój ośmiokąta o boku zewnętrznym 286 cm, do wysokości 3250 cm. Na narożnikach ośmiokąta wypuszczane są lizeny, zwieńczone fryzem arkadowym, pomiędzy lizenami elewacje wieży latarni zostały otynkowane, w elewacji południowej wieży umieszczono trzy małe okienka, w elewacji wschodniej dwa. Wieża latarni zwieńczona jest gzymsem, który ma również przekrój ośmiokąta i sięga do wysokości 3250 cm do wysokości 3570 cm. Na wysokości 3570 cm znajduje się taras widokowy, który otacza nadbudowę o średnicy 490 cm, nad którą wbudowana jest latarnia. Nad latarnią, której konstrukcja zbudowana jest ze stalowych teowników i szyb w trzech rzędach, znajduje się półkolistе zadaszenie pokryte blachą. Od strony elewacji południowej na poziomie tarasu zamocowany jest maszt stalowy.

## **5. OPIS ELEMENTÓW BUDYNKU**

Obiekt latarni morskiej założony został na planie prostokąta o wymiarach 2700 x 1060 cm. Wnętrze budynku dostępne od strony północnej/ fasada budynku/ i południowej.

Budynek latarni morskiej jest dwukondygnacyjnym obiektem, z usytuowaną centralnie wieżą, która od podstawy do wysokości 1200 cm, ma przekrój kwadratu o boku ca. 840 cm we wnętrzu którego wbudowana jest klatka schodowa o średnicy 320cm, w środku której wbudowana jest dodatkowa konstrukcja o średnicy 170 cm i grubości ściany 42 cm, do której mocowane są stopnie schodów. Konstrukcja ta we wnętrzu której poruszały się kiedyś ciężarki mechanizmu zegarowego sięga wysokości ca 3240 cm. Od wysokości 1900 cm

wieża latarni ma przekrój ośmiokąta. Na narożnikach widoczne są lizany z cegły ceramicznej. Wieża posiada wysokość 4300 cm, budynek latarni ca. 1080 cm.

Posadowienie- obiekt posadowiony jest na masywnych ławach fundamentowych wykonanych z kamienia.

Warunki gruntowo - wodne dla przedmiotowego zadania projektowego nie wymagają określenia. Nie wykonano badań geologicznych i nie sporządzono opinii geotechnicznej.

Ściany obwodowe budynku latarni murowane z cegły ceramicznej/ rodzaj wątku krzyżowy/ na zaprawie cementowo- wapiennej. Grubość ścian obwodowych w przyziemiu wynosi 56 cm.

Podmurówka budynku tworząca cokół, murowana z cegły ceramicznej na wys. ca 70 cm, zwieńczona gzymsem. Wewnętrzna powierzchnia ścian obwodowych, malowana farbami klejowymi lub pokryta gładkimi, zacieranymi tynkami wapiennymi.

Ściany działowe budynku latarni o grubości 25 cm, murowane z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo- wapiennej, pokryte tynkami wapiennymi.

Ściany obwodowe wieży latarni murowane z cegły ceramicznej/ rodzaj wątku krzyżowy/ pokryte tynkiem na zaprawie cementowo- wapiennej.

Więźba dachowa budynku latarni drewniana, krokwiowo- jętkowo- stolcowa. Elementy wiązarów więźby dachowej wykonane z drewna sosnowego.

Dach budynku czterospadowy kryty papą. Kopuła latarni kryta blachą.

Posadzki w budynku latarni cementowe/kamienne.

Stropy w piwnicach odcinkowe, w pomieszczeniach mieszane: odcinkowe drewniane.

Stolarka drzwiowa drewniana, w elewacji północnej drzwi dwuskrzydłowe, płycinowe, wykonane współcześnie/ lata 90-te/ w elewacji południowej drzwi jednoskrzydłowe, płycinowe. Wewnątrz budynku drzwi jednoskrzydłowe i dwuskrzydłowe, nad skrzydłami drzwiowymi łukowate nadświetla.

Stolarka okienna drewniana, dwuskrzydłowa i jednoskrzydłowe, których nadproża okienne mają formę łuku pełnego. Nadproża okienne w piwnicach w formie łuku odcinkowego.

Schody wejściowe jednobiegowe, usytuowane w elewacji północnej i południowej, stopnie spoczniki cementowe. Wewnątrz budynku latarni i wieży schody kręte, kamienne.

Instalacje

Budynek wyposażony jest w energię elektryczną z istniejącego przyłącza.

Posiada instalację kanalizacyjną ogólnospławną, podłączoną do miejskiej sieci wodno-kanalizacyjnej. Trzon latarni nie jest ogrzewany i nie posiada wentylacji. Okna w przedmiotowym trzonie są sterowane automatycznie. Na szczycie trzonu znajdują się liczne anteny przytwierdzone do muru stalowymi śrubami oraz blachami, częściowo na wylot.

## 6. EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW BUDYNKU

Klasyfikacja stanu techn.	Procent zużycia elementu	Kryterium oceny elementu
dobry	0%÷15%	Element budynku, lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia, jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom norm.
zadowalający	16%÷30%	Element budynku utrzymywany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji.
średni	31%÷50%	W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu. Celowy jest przeprowadzenie naprawy bieżącej.
zły	51%÷70%	W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Celowe jest wykonanie naprawy głównej o charakterze odtworzeniowym.
awaryjny	ponad 15%	W elementach budynku występują duże uszkodzenia i ubytki, które zagrażają dalszemu użytkowaniu. Zahamowanie zagrożenia wymaga rozbiórki i wykonania nowego elementu. W uzasadnionych wypadkach zahamowanie zagrożenia może nastąpić w drodze remontu kapitalnego w bardzo dużym zakresie.

### 6.1 OGÓLNY STAN ZACHOWANIA

Stan zachowania ścian zewnętrznych i wewnętrznych jest zadowalający, stropy budynku latarni dobrze zachowane, schody w budynku i wieży latarni w dobrym stanie technicznym, konstrukcja dachowa dobrze utrzymana, pokrycie dachu zmienione, w rym stanie technicznym. Stolarka drzwiowa i okienna dobra, instalacje elektryczna, wodno-kanalizacyjna, odgromowa i C. O. w dobrym stanie.

Stan tynku na ścianach od wnętrza ponad poziomem budynku podstawy latarni wskazuje na lekkie zagrzybienie. Tynk wewnętrzny jest wtórny i można przypuszczać, że zagrzybienie wynika z zastosowania tynku o zbyt dużym oporze dyfuzyjnym a także z różnicy temperatur i braku wentylacji grawitacyjnej.

Na szczytowym tarasie widokowym mocowanie masztów instalacji do ściany trzonu powoduje mikro spękania o powierzchniowym charakterze z uwagi na dynamiczne obciążenia masztów, które nie wymagają ingerencji a ich ewentualna naprawa nie spowoduje długotrwałej poprawy stanu powierzchni ściany dokoła mocowań masztów.

## **6.2 OPIS ELEMENTÓW BUDYNKU**

### **6.2.1 Fundamenty, izolacje**

Fundamenty budynku niezbadane. Według zachowanych materiałów archiwalnych fundamenty murowane z kamienia.

Po dokonaniu istniejących ścian nie stwierdzono spękań ani zarysowań świadczących o przeciążeniu fundamentów. Stan fundamentów średni.

### **6.2.2 Ściany zewnętrzne**

Ściany obwodowe budynku latarni murowane z cegły ceramicznej/ rodzaj wątku krzyżowy/ na zaprawie cementowo-wapiennej. Grubość ścian obwodowych w przyziemiu wynosi 56 cm.

Uszkodzenia ścian pokazano na fotografiach. Na ścianach obiektu lokalne rysy i spękania.

Wieża latarni morskiej w Niechorzu nosi liczne ślady zniszczeń i niezgodnych ze sztuką konserwatorską napraw, które stopniowo doprowadzają do degradacji materii zabytkowej.

Na całej powierzchni wieży można zaobserwować zwietrzałe i łuszczące się cegły z odspajającą się warstwą ogniową. Przyczyną tak rozległych uszkodzeń materiału mogą być warunki atmosferyczne charakterystyczne dla obszarów nadmorskich, które przyspieszają erozję cegieł, między innymi silny wiatr, duże zawilgocenie powietrza, ekspozycja na silnie zasoloną wodę, wahania temperatury. Dodatkowo nierównomierna ekspozycja budynku na światło słoneczne powoduje intensywne nagrzewanie części południowej wieży, przy jednoczesnej mniejszej ekspozycji na bezpośrednie światło części północnej, która stale narażona jest na uderzenia silnych podmuchów wiatru.

Ponadto ekspozycja na słoną wodę, powoduje gromadzenie soli wewnątrz cegieł, które ulegają uwodnieniu. Uwodniona cząsteczka soli zwiększa istotnie swoją objętość, co może prowadzić do degradacji porowatego materiału ceramicznego, natomiast proces niszczący nasila się w momencie, gdy uwodnione sole zamarzają, a powstały lód rozsadza cegły od środka, doprowadzając do pudrowania materiału ceramicznego i odspajania ochronnej warstwy ogniowej cegły.

Analogiczny proces gromadzenia soli zachodzi w spoinach cementowo-wapiennych.

Dodatkowo na wieży widoczne są wtórne przemurowania z użyciem cegły współczesnej i spoiny cementowej. Charakter użytego materiału nie jest spójny estetycznie z oryginałem i wyróżnia się wizualnie zakłócając estetykę obiektu. Ponadto współczesny materiał ceglany ma inną porowatość i możliwości odparowywania wody, dodatkowo użyta zaprawa cementowa blokuje parowanie, co prowadzi do zwiększenia gromadzenia wody i soli niszczących w ceglach i spoinach sąsiadujących z wtórnymi spoinami i szybszego niszczenia oryginału.

Podstawa ośmiokątnej części wieży jest silnie skażona biologicznie, szczególnie od strony północnej, porosty silnie obrastają całą powierzchnię dolnego gzymsu, a także dolną część lizen i tynkowanych blend.

Mniejsze tynkowane blendy u podstawy ośmiokątnej części wieży noszą liczne ślady spękań i odspojień. Przebarwienia na powierzchni tynku sugerują wtórną warstwę cementową lub zacierkę, pod którą mogą znajdować się kształtki ceglane, które mogły zostać zasłonięte warstwą tynku ze względu na zaawansowany proces zniszczenia. Jednakże stan faktyczny będzie możliwy do oceny dopiero po ustawieniu rusztowania. Obecny stan ścian określa się jako średni.

#### 6.2.3 Stropy

Stropy budynku latarni dobrze zachowane. Występują lokalne zarysowania.

#### 6.2.4 Schody

Wewnątrz budynku latarni i wieży schody kręte, kamienne. Występują lokalne pęknięcia.

#### 6.2.5 Pokrycie dachu i kominy

Kopuła latarni kryta blachą. Stan średni.

#### 6.2.6 Stolarka okienna i drzwiowa

Stolarka okienna i drzwiowa w dobrym stanie technicznym.

#### 6.2.7 Posadzki

W niektórych miejscach lokalne uszkodzenia i zużycie posadzek. Stan średni.

#### 6.2.8 Rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie

Rury spustowe, rynny oraz opierzenia z blachy ocynkowanej oraz tytan-cynk. Stan średni.

#### 6.2.9 Instalacje wewnętrzne

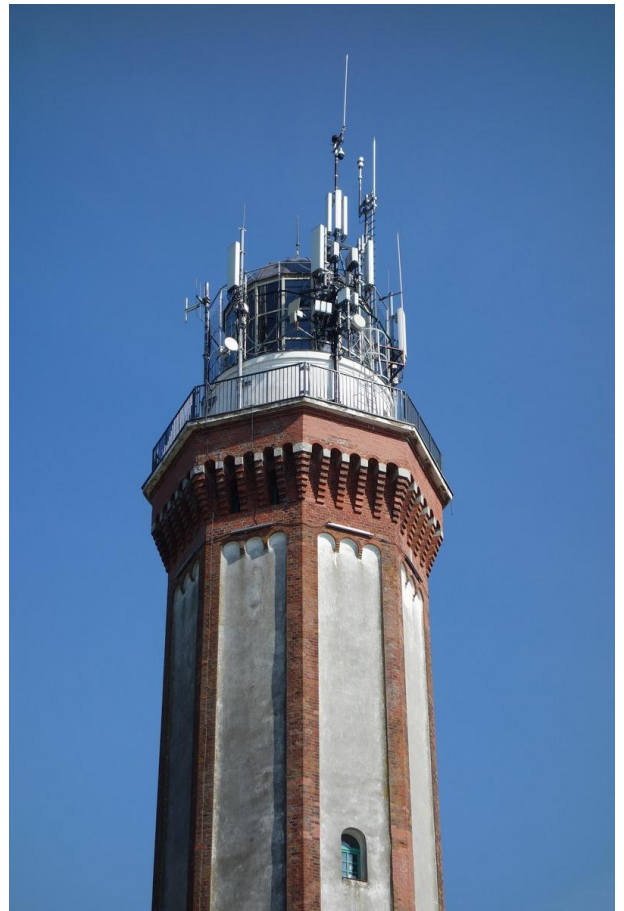
Nie stwierdzono uszkodzeń instalacji.



## 7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



**Fot. 1.** Widok wieży i budynku.



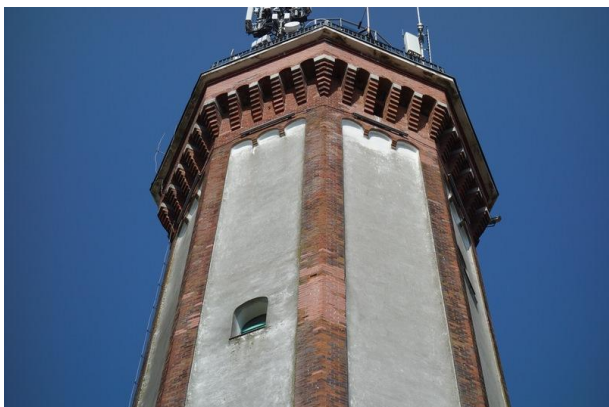
**Fot. 2.** Widok wieży.



**Fot. 3.** Widok wieży.



**Fot. 4.** Widok wieży.



**Fot. 5.** Widoczne ślady napraw i wymian cegieł.



**Fot. 6.** Widok wieży.



**Fot. 7.** Uszkodzenia tynku i cegieł. Widoczne zarysowania i ubytki materiału cegieł.



**Fot. 8.** Zarysowania ściany w obrębie mocowania masztu.





**Fot. 9.** Zarysowania ściany w obrębie mocowania masztu.



**Fot. 10.** Pęknięcie biegu schodów.



**Fot. 11.** Ślady zawilgocenia na ścianie.

## 8. WNIOSKI EKSPERTYZY

Ekspertyza dotyczy wieży latarni.

1. Wiek budynku szacowany jest na ok. 158 lat a po odbudowie 74 lata.

2. Na ścianach obiektu lokalne rysy i spękania.

Wieża latarni morskiej w Niechorzu nosi liczne ślady zniszczeń i niezgodnych ze sztuką konserwatorską napraw, które stopniowo doprowadzają do degradacji materii zabytkowej.

3. Na całej powierzchni wieży można zaobserwować zwietrzałe i łuszczące się cegły z odspajającą się warstwą ogniową. Przyczyną tak rozległych uszkodzeń materiału mogą być warunki atmosferyczne charakterystyczne dla obszarów nadmorskich, które przyspieszają erozję cegieł, między innymi silny wiatr, duże zawilgocenie powietrza, ekspozycja na silnie zasoloną wodę, wahania temperatury.

4. Uszkodzenia ścian konstrukcyjnych spowodowane są również wietrzeniem zaprawy użytej do wznoszenia budynku a w szczególności wypadnięcie wierzchniej warstwy spoinowania ścian. Zaprawa utraciła w murze swoje właściwości. Konieczne jest wypełnienie ubytków zaprawą np. trasową (odporną na mróz, wodę oraz ścieranie).

5. Długotrwała eksploatacja budynku bez przeprowadzania właściwych remontów bieżących oraz brak remontu kapitalnego tylko z doraźnymi naprawami, które nie zawsze były przeprowadzone przy użyciu odpowiednich materiałów.

## **9. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWO – BUDOWLANE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH ROBÓT**

**Zakres prac uwzględnia tylko prace dotyczące wieży latarni.**

1. Po ustawieniu rusztowań umożliwiających dostęp do wszystkich fragmentów elewacji przeprowadzić przegląd stanu rzeczywistych uszkodzeń.
2. Przed przystąpieniem do prac szczelnie zabezpieczyć otwory okienne i drzwiowe dyktą oraz folią.
3. Usunąć mechanicznie spoiny uszkodzone oryginalne oraz wtórne cementowe do głębokości 2cm spomiędzy warstw cegieł. Wyselekcjonować miejsca dobrze zachowane jako wzór.
4. Nasycić spoiny preparatem hydrofilnym do wzmocnienia spoin.
5. Silnie uszkodzone lub zdeintegrowane cegły należy wykuć.
6. Usunąć cegły, w których powstały ubytki wskutek zniszczeń skarzeniowych i biologicznych przekraczające 40% objętości.
7. Powierzchnię muru należy zdezynfekować w partii gzymsowej, przy obróbkach blacharskich i pasie przyrynnowym i w innych miejscach gdzie widoczne są przebarwienia cegły w celu zniszczenia bytujących drobnoustrojów, przesycając starannie mur na głębokość kilku centymetrów preparatem biobójczym o długim czasie oddziaływania, bez działania hydrofobizującego, nie zawierającego środków powierzchniowo czynnych, nie zawierającego metali ciężkich, o odczynie pH neutralnym.
8. Silnie zdeintegrowane cegły i spoiny nadające się do pozostawienia należy wzmocnić. Wzmocnienie przeprowadzić poprzez nasycenie elementów osłabionych preparatem zawierającym częściowo skondensowane estry kwasu krzemowego oraz charakteryzującym się wytrącaniem żelu ok. 10%, brakiem działania hydrofobizującego, głęboką penetracją, nieżółknięciem. Miejsca silnie zniszczone, osypujące się należy przemurować na zaprawach trasowych. Mechanicznie usunąć należy wszelkie smarówki cementowe z powierzchni cegły oraz duże ubytki.
9. Całość fasady po wykonaniu powyższych zabiegów należy dokładnie umyć jednorazowo gorącą wodą pod ciśnieniem. Odsolić zasolone fragmenty murów. W przypadku wystąpienia podczas wysychania przy pracach białego nalotu solnego należy go usunąć mechanicznie a następnie nałożyć na te miejsca okłady z ligniny nasyczone wodą demineralizowaną i pozostawić do wyschnięcia. Po tym zabiegu zaleca się wykonać badania zasolenia ściany.
10. Miejsca niedoczyszczone, trudnouslywalne oczyścić mikropiaskowaniem pyłem piasku szklarskiego. Przed przystąpieniem do usuwania wykonać próbne piaskowanie i uzyskać zatwierdzenie efektu przez konserwatora technologa.

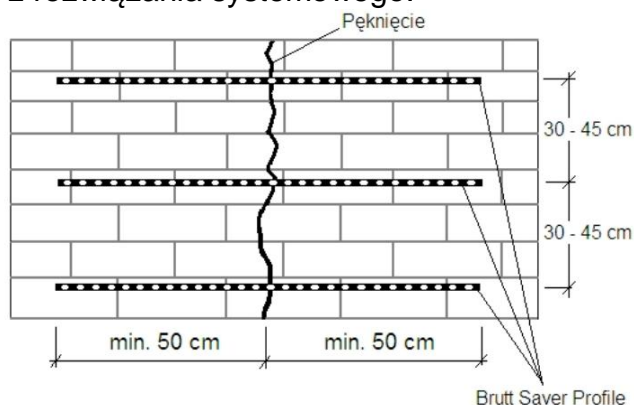
Spękania pionowe w murze wypełnić po wcześniejszym poszezeniu rysy do 1cm zaprawą mineralną charakteryzującą się kompensacją skurczu, wysoką odpornością na siarczany, wysoką jakością spoiwa o niskiej zawartości alkaliów.

11. Uzupełnić drobne ubytki w ceglach, miejsca szczelin, w które wnika woda należy zamknąć pigmentową zaprawą o spoiwie wapiennym z przymieszką hydrauliczną np. z trasem. Zaprawa ta musi posiadać właściwości zbliżone do właściwości cegieł oryginalnych.

12. Należy odbudować brakujące zdobienia ceglane. Wszystkie przemurowania należy wykonać z użyciem cegły podobnej do istniejącej, postarzanej. Nie dopuszcza się użycia cegieł o jednolitej barwie i różnej od istniejących gabarytowo. W razie potrzeby cegły przelaserować pod kolor cegły oryginalnej farbami mineralnymi, wykonując przedtem próby kolorystyczne laserowania do zatwierdzenia przez technologa lub całą warstwę przemurować przeciągając szlichtą barwioną w masie na kolor ceglany. Pojedynczo dodane cegły scalić kolorystycznie farbami na bazie żelazo- krzemianowej, bez bieli tytanowej, ze szczególną głębią i czystością koloru, mineralnie matową, niepalną, zawierającą mineralne pigmenty, odporną na promienie UV, odporną na działanie kwaśnych deszczy i spalin przemysłowych, wysoce paroprzepuszczalną  $S_d < 0,01$ , odporną na działanie grzybów i alg, przyjazną dla środowiska.

13. Wykonać nowe spoiny w miejscu ich usunięcia. Spoinę pomiędzy ceglami wykonać z zaprawy z materiału trasowo- wapiennego o wytrzymałości na śiskanie  $> 5 \text{ N/mm}^2$ , wytrzymałości na zginanie ok.  $2 \text{ N/mm}^2$ , w kolorze jak oryginalna, z kruszywem wielkości ok. 2mm. Należy także zwrócić uwagę na formowanie spoiny, analogicznie jak istniejące. Wymienić należy okapniki okienne i tarasu górnego na nowe z blach alucynk gr. min. 0,55mm.

14. Spękania na fasadzie należy oczyścić analogicznie jak powyżej. Po skuciu tynku należy ocenić z rusztowania ściany i w przypadku odsłonięcia spękań dokonać analogicznie napraw jak na spękaniach widocznych lub w przypadku mniejszej ich skali jak w opisie powyżej. Odsłonięte na spękaniach spoiny na głębokość 2-3cm należy wypełnić zaprawą pistoletem iniekcyjnym na głębokość zaleconą przez dostawcę systemu, ok. 10mm, osadzić pręty stalowe  $\varnothing 8 \text{ mm}$  nie rzadziej niż co trzecią spoinę, a następnie wypełnić zaprawą do końca. Pręty należy wklejać przeważnie na szerokość ok. 50cm po obu stronach spękania. Należy skorzystać z rozwiązania systemowego.



15 Partie tynkowane oczyścić z tynku, odsłonięte ceglane ściany naprawić jak wyżej, nałożyć masy tynkowej.

16. W celu zapewnienia prawidłowej wentylacji trzonu latarni należy zamontować dwa nawietrzaki wywiercając w fasadzie na szczycie trzonu latarni 15cm pod sufitem oraz w fasadzie na poziomie dolnego tarasu otwór wentylacyjny średnicy 20cm i wykończyć go siateczką stalową, maskownicą stalową w odcieniu ceglanym od zewnątrz i białą z tworzywa sztucznego od środka.

## **10. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE**

W budynku nie wykonano odkrywek niszczących. Wszystkie materiały, które będą zastosowane w trakcie budowy muszą posiadać obowiązujące świadectwa do stosowania w budownictwie. W trakcie realizacji robót należy przestrzegać aktualnie obowiązujących zasad bezpieczeństwa pracy w zakresie: BHP, P.POŻ, SANEPID.

Roboty powinny być prowadzone zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej, pod nadzorem uprawnionej osoby.

Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z prawem budowlanym, aktualnymi polskimi normami i przepisami dotyczącymi procesu budownictwa. Renowacja ścian zewnętrznych polegająca na skuciu tynków z pól tynkowanych elewacji musi się odbyć z poszanowaniem stanu ceglanej fasady budynku i bez szkody dla tkanki. Tynk renowacyjny musi posiadać niski opór dyfuzyjny jak i wszelkie gruntujące preparaty, nie mogą tworzyć na fasadzie przepony uniemożliwiającej przepływ pary wodnej.

Technologia materiałów wiążących dla tynków renowacyjnych, podkładowych i wierzchniego krycia oraz materiałów do uzupełnień i spoin powinna być oparta na wapnie hydraulicznym z dodatkiem naturalnego tufu wulkanicznego. Wapienne zaprawy zawierające aktywną krzemionkę posiadają najlepsze własności odpornościowe ponieważ stabilizuje ona wolno rozpuszczalne wapno i wiąże je w bardzo trwałą i odporną na kwaśne środowisko zewnętrzne a także nierozpuszczalną w wodzie krzemian. Należy użyć zapraw z aktywną krzemionką także z uwagi na niski skurcz, względnie niski ciężar właściwy.

Dezynfekcja ścian przy użyciu preparatów biobójczych typu Algat firmy ALTAX, Biotin R firmy CTS lub Preventol R80 firmy LanXess lub równoważne. Należy unikać preparatów zawierających jony chloru, aby nie zwiększać zasolenia obiektu.

Oczyszczenie z zabrudzeń i nawarstwień korozyjnych za pomocą myjki ciśnieniowej, parownicy lub metod chemicznych (roztwór kwasu fluorowodorowego). Metod chemicznych należy użyć w celu usunięcia czarnych, szczelnych nawarstwień z powierzchni cegieł.

Odsalanie przeprowadzić używając materiałów typu lignina lub pulpa celulozowa, nakładanych na mokrą ścianę.

Wzmocnienie oryginalnych cegieł osłabionych, skruszałych i ze złuszczoną warstwą ogniową preparatem zawierającym estry etylowe kwasu krzemowego, np. Funcosil KSE 300 firmy Remmers lub Dynasil Nano Consolidate 100 firmy Consil lub równoważne.

Wykonanie uzupełnień murów nową cegłą o wymiarach identycznych z cegłą oryginalną oraz o właściwościach do niej zbliżonych. Murowanie należy wykonać z powtórzeniem oryginalnego wątku, stosując zaprawę wapienną z trassem, np. OPTOLITH OPTOSAN TrassMortel lub równoważne.

Uzupełnienia ubytków w ceglach przy użyciu zapraw OPTOSAN MSR firmy OPTOLITH lub równoważne.

Scalenie kolorystyczne miejsc uzupełnianych z oryginałem farbami krzemianowymi, np. firmy KEIM lub równoważne.

Nałożenie nowego tynku w blendach i przestrzeniach między lizenami przy użyciu zaprawy restauratorskiej np. OPTOSAN RenoPutz firmy OPTOLITH lub równoważne kolorystycznie dobraną do oryginału.

Zabezpieczenie elementów stalowych laterny powłoką farby ochronnej, np. jednoskładnikowe farby jachtowe firmy Epifanes lub równoważne.

Spoinowanie murów zaprawą odpowiednio dobraną pod względem barwy, właściwości i struktury (np. OPTOSAN TrassFuge Firmy OPTOLITH lub równoważne).

Hydrofobizacja elewacji preparatem SNL firmy Remmers lub równoważne.

Wszystkie wyprawy stosowane na powierzchni muru powinny charakteryzować się własnościami takimi jak:

- brak obecnych soli budowlanych rozpuszczalnych w wodzie,
- wytrzymałość zbliżoną do wytrzymałości cegieł lub tynków istniejących po wzmocnieniu,
- niski skurcz,
- niski opór dyfuzyjny dla wszystkich warstw względnie  $S_d < 0,2m$ ,

Zaleca się ponadto by stosowane zaprawy oprócz cech scharakteryzowanych powyżej posiadały zewnętrzne badania ośrodków konserwatorskich z aprobatą do stosowania ich w murach zabytkowych z uwagi na chaotycznie i często mało wiarygodnie lub myląco przedstawiane specyfikacje producentów zapraw dostępnych na rynku.

Wyprawy tynkarskie podkładowe i naprawcze gotowe do wnętrza powinny posiadać następujące cechy:

- wytrzymałość na ściskanie ok.  $3,5N/mm^2$  klasy GP lub LW CSII wg normy PN-EN 998-1 lub obowiązującej nowszej,
- dobry moduł elastyczności (stosunek wytrzymałości na ściskanie do



wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu  $<3$ ),

- brak szkodliwych soli budowlanych,
- przyczepność do podłoża minimum  $\geq 0,2 \text{ N/mm}^2$  FP A, B wg normy PN-EN 1015-12 lub obowiązującej nowszej,
- bardzo dobrą przepuszczalność pary wodnej odpowiednią dla tynków renowacyjnych,
- absorpcję wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym W0 do W2 czyli od nieokreślonej do wysoko hydrofobowej,

W przypadku produkcji wyprawy na budowie, szczegóły jej składu skonsultować z autorem niniejszego opracowania.

Wyprawy tynkarskie wierzchnie mineralne z trassem powinny posiadać następujące cechy:

- wytrzymałość na ściskanie ok.  $3,5 \text{ N/mm}^2$  klasy GP CSII lub III wg normy PN-EN 998-1 lub obowiązującej nowszej,
- absorpcję wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym W1,
- dobry moduł elastyczności (stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu  $<3$ ),
- bardzo dobrą przepuszczalność pary wodnej odpowiednią dla tynków renowacyjnych R CSII lub względny opór dyfuzyjny  $S_d < 0,2 \text{ m}$  łącznie dla wszystkich warstw systemu naprawczego,
- zawartość mikrowłókien,
- bardzo dobrą przyczepność na różnie chłonnych podłożach minimum  $\geq 0,3 \text{ N/mm}^2$

Farby elewacyjne, paroprzepuszczalne dobrane powinny być na podstawie prób kolorystycznych wykonanych na elewacji lub dobrane z odkrywek z przekroju tynku. Gotowe farby krzemianowe lub zolokrzemianowe powinny posiadać następujące cechy:

- dwuskładnikowa farba krzemianowa zgodna z DIN 18 363 tj. spoiwo krzemianowe z maksymalnym 5% dodatkiem substancji organicznych,
- wysoka paroprzepuszczalność wynikająca ze współczynnika przenikania pary wodnej kategorii  $V_1$  duży czyli  $< 0,14 \text{ m}$  lub względny opór dyfuzyjny powłoki  $< 0,2 \text{ m}$ ,
- hydrofobowość wynikająca z kategorii przepuszczalności wody,
- mineralnie matowa  $G_3$

Zaprawy murarskie gotowe wapienno- trassowe do murów narażonych na działanie złych warunków powinny posiadać następujące cechy:

- bardzo szybki pełny transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze,
- niska alkaliczność- brak łatwoprzepuszczalnych związków soli budowlanych,
- wytrzymałość dopasowana do oryginalnych cegieł i zapraw po wzmocnieniu.

Zaprawy fugowe gotowe wapienno- trassowe do murów narażonych na działanie złych warunków powinny posiadać następujące cechy:

- bardzo szybki pełny transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze,
- niska alkaliczność- brak łatwoprzepuszczalnych związków soli budowlanych,
- niski skurcz i podwyższona porowatość,
- wytrzymałość dopasowana do oryginalnych cegieł i zapraw po wzmocnieniu,

- dopasowanie, uziarnienie i kolor do oryginału bądź w ustaleniach nadzoru konserwatorskiego przy obiekcie po oczyszczeniu i wzmocnieniu lica muru.

Zaprawy do uzupełnienia ubytków w cegle gotowe z trassem do murów

narażonych na działanie złych warunków powinny posiadać następujące cechy:

- możliwie szybki transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze,
- niska alkaliczność- brak łatwoprzepuszczalnych związków soli budowlanych,
- niski skurcz i podwyższona porowatość,
- wytrzymałość maksymalnie ok. 8N/mm<sup>2</sup> klasy M5 lub dopasowana do oryginalnych cegieł po wzmocnieniu,
- wysoka przyczepność minimum  $\geq 0,2\text{N/mm}^2$  oraz elastyczność pozwalająca na zakładanie w grubości 2-50mm w jednym cyklu,
- fabrycznie barwiona w masie.

Zaprawa do wypełnień pustek i szczelin w murze gotowa wapienno - trassowa do murów narażonych na działanie złych warunków powinna posiadać następujące cechy:

- bardzo szybki pełny transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze,
- niska alkaliczność- brak łatwoprzepuszczalnych związków soli budowlanych,
- niski skurcz,
- wytrzymałość maksymalnie ok 4-5N/mm<sup>2</sup> klasy M5 lub dopasowana do oryginalnych cegieł po wzmocnieniu,
- bardzo dobra płynność i zdolności penetracji w murze.

Zaprawy fugowe do murów gotowe z trassem modyfikowane z dodatkami żywicy poliakrylowej na placu budowy dla uzyskania odporności na działanie warunków surowych powinny mieć następujące cechy:

- zwiększoną elastyczność- odporność na bardzo duże wahania temperatury,
- podwyższoną szczelność- niskie przewodnictwo kapilarne jako odporność na zalegający śnieg lub wodę,
- mrozoodporność,
- wytrzymałość dopasowana do oryginalnej cegły i zapraw po wzmocnieniu, optymalnie zaleca się ok. 4-5N/mm<sup>2</sup>.

#### **OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Łukasz Rzepka

Uprawnienia budowlane do  
projektowania w specjalności  
konstr.-budowlanej bez ograniczeń  
nr ewid. ZAP/0008/POOK/08