

Biuro Inżynierskie

Mirosław Moraś

Ul. Młyńska 1
64-100 Leszno
tel. 655204287 kom. 609-41-68-47
e-mail: biuro.moras@wp.pl

EGZ. NR 1.

PROJEKT BUDOWLANY

Inwestycja:

INWENTARYZACJA SPEKAŃ ELEWACJI I OCENA STANU TECHNICZNEGO - BUDYNEK "D"

Obiekt:

Budynek szkolny " D " Zespołu Szkół Rolniczo - Budowlanych w Lesznie – kategoria obiektu IX

Adres budowy:

Ul: 1 Maja 1 w Lesznie

Branża:

Architektoniczno- budowlana

Inwestor:

Miasto Leszno ul : Karasia 15 64-100 Leszno

Projektował:

konstrukcja

mgr inż. Henryk Ciesielski

upr. proj - bud nr ewid. 1761/94/Lo
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
do projektowania bez ograniczeń
Upr.1448/90/Lo
do kierowania robotami w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

mgr inż. HENRYK CIESIELSKI
upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń
w spec. konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. 1761/94/Lo
mgr wykonawcza nr ewid. 1448/90/Lo

UWAGA !!! NINIEJSZE OPRACOWANIE JEST CHRONIONE PRAWEM AUTORSKIM ZGODNIE Z USTAWĄ „O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH” (DZ.U.94/24/83).
WSZYSTKIE INFORMACJE ZAWARTE W TYM OPRACOWANIU STANOWIĄ WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNĄ AUTORA. ZABRONIONE JEST STOSOWANIE, KOPIOWANIE, ORAZ UDOSTĘPNIANIE OSOBOM TRZECIM
NINIEJSZEGO OPRACOWANIA BEZ PISEMNEJ ZGODY WYŻEJ WYMIENIONEJ FIRMY LUB KTÓREGOKOLWIEK AUTORÓW.

Leszno, marzec 2019r.

III. SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI		
CZĘŚĆ OPISOWA		
	STRONA TYTUŁOWA	str. 1
	SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI	str. 2
	OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW, ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO PIIB UPRAWNIENIA BUDOWLANE	str. 3-6
	OPIS TECHNICZNY- EKSPERTY TECHNICZNA	str. 7-20
CZĘŚĆ RYSUNKOWA		
	BRANŻA - ARCHITEKTONICZNO - KONSTRUKCYJNA	
PS	PLAN SYTUACYJNY	str. 21
I-1	PLAN SYTUACYJNY GRAFICZNY	str. 22
I-2	RZUT PRZYZIEMIA - INWENTARYZACJA - skala 1:50	str. 23
I-3	RZUT PIETRA - INWENTARYZACJA - skala 1:50	str. 24
I-3B	RZUT PODDASZA - INWENTARYZACJA - skala 1:50	str. 25
I-4	RZUT DACHU- INWENTARYZACJA -skala 1:50	str. 26
I-5	ELEWACJA PÓŁNOCNA -INWENTARYZACJA -skala 1:50	str. 27
I-6	ELEWACJA ZACHODNIA -INWENTARYZACJA-skala 1:50	str. 28
I-7	ELEWACJA POŁUDNIOWA -INWENTARYZACJA-skala 1:50	str. 29
I-8	ELEWACJA WSCHODNIA - INWENTARYZACJA - skala 1:25	str. 30
I-9	ELEWACJA PÓŁNOCNA -INWENTARYZACJA RYS, SPEKAŃ I ZAWILGOCENIA -skala 1:50	str. 31
I-10	ELEWACJA ZACHODNIA -INWENTARYZACJA RYS, SPEKAŃ I ZAWILGOCENIA -skala 1:50	str. 32
I-11	ELEWACJA POŁUDNIOWA -INWENTARYZACJA RYS, SPEKAŃ I ZAWILGOCENIA -skala 1:50	str. 33
I-12	ELEWACJA WSCHODNIA -INWENTARYZACJA RYS, SPEKAŃ I ZAWILGOCENIA -skala 1:50	str. 34
I-13	KONSTRUKCJA DACHU -INWENTARYZACJA ELEMENTÓW ZMURSZAŁYCH	str. 35

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo Budowlane
(tekst jednolity Dz.U. z 2013r., poz. 1409, 2016 zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy z
późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

że projekt budowlany dla obiektu :

INWENTARYZACJA I OCENA STANU TECHNICZNEGO

Spękań i rys na elewacji budynku D" Zespołu Szkół Rolniczo - Budowlanych w Lesznie – kategoria
obiektu IX

dla inwestora :

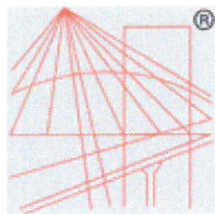
Miasto Leszno ul : Karola Karasia 15 64-100 Leszno

w zakresie : **KONSTRUKCJI**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. HENRYK CIESIELSKI
upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń
w spec. konstrukcyjno-budowlanej
nr świad. 1731/34/Lo
ostat. wykonawcze nr ewid. 1448/90/Lo



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-5PD-ELU-IFG *

Pan Henryk Ciesielski o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0591/01

adres zamieszkania ul. Ks.Wawrzyniaka 1D, 63-900 Rawicz

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-31 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

Leszno, dnia 29 grudnia 1994 r.

Nr ewid. 1761/94/Lo

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie.

Na podstawie §2 ust.1 pkt.1 i §13 ust.1
pkt.2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i
Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
/Dz.U.Nr 8poz.46 ze zmianami Dz.U.Nr 42 poz.334 z
1988r. i Dz.U.Nr 69 poz.299 z 1991 r./ stwierdza się,
że Pan

HENRYK CIESIELSKI

magister inżynier budownictwa rolniczego
ur.dnia 20 czerwca 1961 r. w Rawiczu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wyko-
nywania samodzielnej funkcji

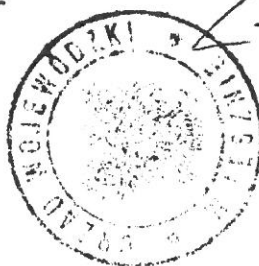
p r o j e k t a n t a
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Pan HENRYK CIESIELSKI jest upoważniony do:

sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-
budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem
linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni
lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji
wodnych.

Otrzymuje:

- 1/ Henryk Ciesielski
63-912 Konary nr 137
2/ a/a



Z up. WOJEWODY

Jerzy Bolanowski
Z-ca Dyrektora Wydziału

Leszno, dnia 30 sierpnia 1990r.

Nr ewid. 1448/90/Lp

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie §5 ust.1, §6 ust.1 i 3, §7 i §13 ust.1 pkt.2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8 pcz.46 i z 1988r. Nr 42 poz.334/ stwierdza się, że Obywatel

HENRYK ANDRZEJ GIESIELSKI
magister inżynier budownictwa rolniczego

urodzony dnia 20.06.1961r. w Rawiczu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

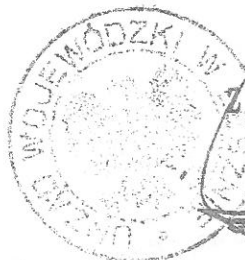
Ob. HENRYK ANDRZEJ GIESIELSKI jest upoważniony do:

- 1/kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowanie i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków i innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych, -----
- 2/sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków, -----
- 3/sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków, -----
 - b/budowli nie będących budynkami.

Otrzymuje:

1/Ob. Henryk Giesielski
63-912 Konary 137

2/ a/a



Zapowiadania Wojewody
Jacek Urban
Dyrektor Wydziału
Gospodarki Przestrzennej

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANEGO:

INWENTARYZACJA I OCENA STANU TECHNICZNEGO - spękań i rys na elewacji w Budynku "D" Zespołu Szkół Rolniczo- Budowlanych w Lesznie – kategoria budynku IX

1. DANE OGÓLNE :

- 1.1. Inwestor : **Miasto Leszno ul : Karola Karasia 15 64-100 Leszno**
 1.2. Inwestycja : **Budynek szkolny " D" Zespołu Szkół Rolniczo - Budowlanych w Lesznie**
 1.3. Lokalizacja : **Ul: 1 Maja 1, 64-100 Leszno**

I. CZESC OGOLNA

1.1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA :

Opracowanie szczegółowej inwentaryzacji spękań elewacji budynku szkolnym "D" przy: ul: 1 Maja 1, w Lesznie, w zakresie niezbędnym do określenia stanu istniejącego, oceny stanu technicznego pod kątem bezpieczeństwa dla ludzi i mienia tego obiektu.

1.2. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest Inwentaryzacja architektoniczno - spękań elewacji, elementów konstrukcji budynku "D" w Lesznie wraz z ekspertyzą stanu technicznego. Dokumentacja ta stanowić będzie podstawę do podjęcia dalszych decyzji co do przedmiotowego budynku i możliwości dalszego jego użytkowania, ponad to wskaże jako przykład możliwość ewentualnej naprawy, remontu - wzmocnienia.

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- 3.1. Zlecenie inwestora na wykonanie prac projektowych w zakresie konstrukcyjnym - ocena stanu technicznego konstrukcji z dnia 19.12.2018r
- 3.2. Na potrzeby opracowania projektu budowlanego budowy inwestor udostępnił swobodny dostęp do miejsca realizacji inwestycji,
- 3.3. Wykonanie szczegółowej inwentaryzacji miejsca projektowanego w zakresie budowlanym.
- 3.4. Zamawiający zostanie zobowiązany do zamontowania na spękaniach .
- 3.5. Aktualne normy budowlane i przepisy dotyczące zasad i zakresu opracowań projektowych.

1.4. MATERIAŁY WYKOZYSTANE DO OPRACOWANIA :

Przy opracowaniu opinii zostały wykorzystane następujących materiały:

- 4.1. Oględziny, pomiary, badania elementów konstrukcyjnych budynku - wykonane w dniu 04.02.2019, 25.02.2019 r. 14.03.2019r
- 4.2. Szczegółowa inwentaryzacja fotograficzna obiektu
- 4.3. pomiar elementów elewacji budynku, sprawdzenie stanu murów wewnątrz budynku.
- 4.4. Podręcznik inżyniera „Budownictwo drewniane” -Helmut Neuhaus PWT -Rzeszów 2004 rok,
- 4.5. „Ciesielstwo polskie” Franciszek Kopkowicz wydawnictwo „ARKADY” Warszawa 1958 rok-reprint,
- 4.6. „Konstrukcje drewniane , naprawy , wzmocnienia, przykłady obliczeń”- Lech Rudziński wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2008rok.

1.5. OPIS STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU :

1.1. Opis stropu budynku:

1. Budynek szkolny wybudowany na początku XX w. znajduje się w zabudowie wolnostojącej o funkcji budynku szkolnego

stanowi skrajny element tej zabudowy.

2. Ściany zewnętrzne osłonowe budynku na parterze gr. 42 cm i wewnętrzne gr. 42 cm, 25 cm wewnętrzne, Stropy opierają się na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych - ściany wykonane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej.
3. Budynek o konstrukcji tradycyjnej dla tego typu budynków realizowanych w tym okresie
 - konstrukcja budynku murowana,
 - stropy drewniane,
 - budynek wzniesiony z cegły ceramicznej tynkowanej,
 - Konstrukcja dachu drewniana z pokryciem dachu dachówką ceramiczną, wieżyczka blachą gładką.
4. Z przeprowadzonych oględzin pomieszczeń wynika że w nich nie spełniano ścian lub zostały zaprawione na etapie robót malarskich. z Informacji uzyskanych od użytkownika wynika że roboty malarskie wewnętrzne były prowadzone 2 i 3 lata wcześniej.

1.6 SZCZEGÓŁY OCENY TECHNICZNEJ -elewacji, pomieszczeń budynku :

1. Wizji lokalnej obiektu oraz sporządzenie koniecznej do dalszego opracowania inwentaryzacji architektonicznej budynku w zakresie opracowania w części dotyczącej branży konstrukcyjno - budowlanej,
2. Sprawdzenie stanu dostępności dokumentacji technicznej oraz jej weryfikację pod kątem przydatności w dalszej części opracowania,
3. Wykonanie niezbędnych odkrywek celem ustalenia stanu technicznego elementów konstrukcji stropu drewnianego na kondygnację (strychu) oraz ocenę ich stanu technicznego z określeniem wpływu na ewentualną dalszą bezpieczną eksploatację,
4. Sprawdzenie obliczeniowe nośności elementów konstrukcyjnych na tym etapie nie jest możliwe ze względu na zabudowanie układu konstrukcji i ich poszczególnych elementów.
5. Analizę techniczną stwierdzonych wad i usterek (destrukcji) - pod kątem dalszego bezpiecznego użytkowania obiektu, oraz opracowanie wytycznych technicznych remontu - naprawy obiektu celem usunięcia stwierdzonych wad i usterek,

II. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE OPRAWOWANIA- UWAGI.

2.1 Kryteria oceny

W ocenie ogólnej stanu technicznego przyjęto następującą klasyfikację ocen:

- stan techniczny dobry - element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzenia; cechy i właściwości materiałów odpowiadają wymaganiom normy (0 - 15 % zużycia technicznego),
- stan techniczny zadowalający - element budynku utrzymany jest należycie; celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji itp., (16 - 30 % zużycia technicznego),
- stan techniczny średni - w elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu; celowy jest częściowy remont kapitalny, (31 - 50 % zużycia technicznego),
- stan techniczny mierny (niezadowalający) - w elementach budynku występują lokalne silne uszkodzenia, lokalne ubytki, celowy jest remont kapitalny, (51 - 70 % zużycia technicznego),
- stan techniczny zły - w elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki; cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę, (71 - 100 % zużycia technicznego).

W ocenie bezpieczeństwa konstrukcji obiektu stanu technicznego obiektu przyjęto następującą klasyfikację ocen:

- > stan zadowalający — elementy, które nie wykazują zarysowań, nadmiernych ugięć i śladów korozji,
- > stan mało zadowalający- elementy, które wykazują niewielkie zarysowania, nieznaczne ugięcia oraz objawy korozji powierzchniowej, plamy i wykwyty na tynkach, nieszczelność pokrycia itp.,
- > stan niezadowalający- elementy, które uległy znacznej korozji, wykazują objawy ugięć, znaczne zarysowania, uszkodzenia tynków itp.,
- > stan przed awaryjny - elementy, wykazujące nadmierne ugięcia i zarysowania, świadczące o przekroczeniu stanów granicznych nośności i użyteczności, a także wykazujące istotne uszkodzenia, ubytki itp.
- > stan awaryjny - konstrukcja wykazuje trwałe uszkodzenia i silne zarysowania, pęknięcia, miejscową utratę stateczności, itp.
- > katastrofa budowlana - niezamierzone gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów.

(Art.73.1- Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity Dz. U. 2006.156.1118)

2.2. OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO I ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA KONSTRUKCJI

W wyniku szczegółowej analizy stanu technicznego badanych spękań i oględzin całości budynku stwierdza się, iż obiekt znajduje się w średnim stanie technicznym.

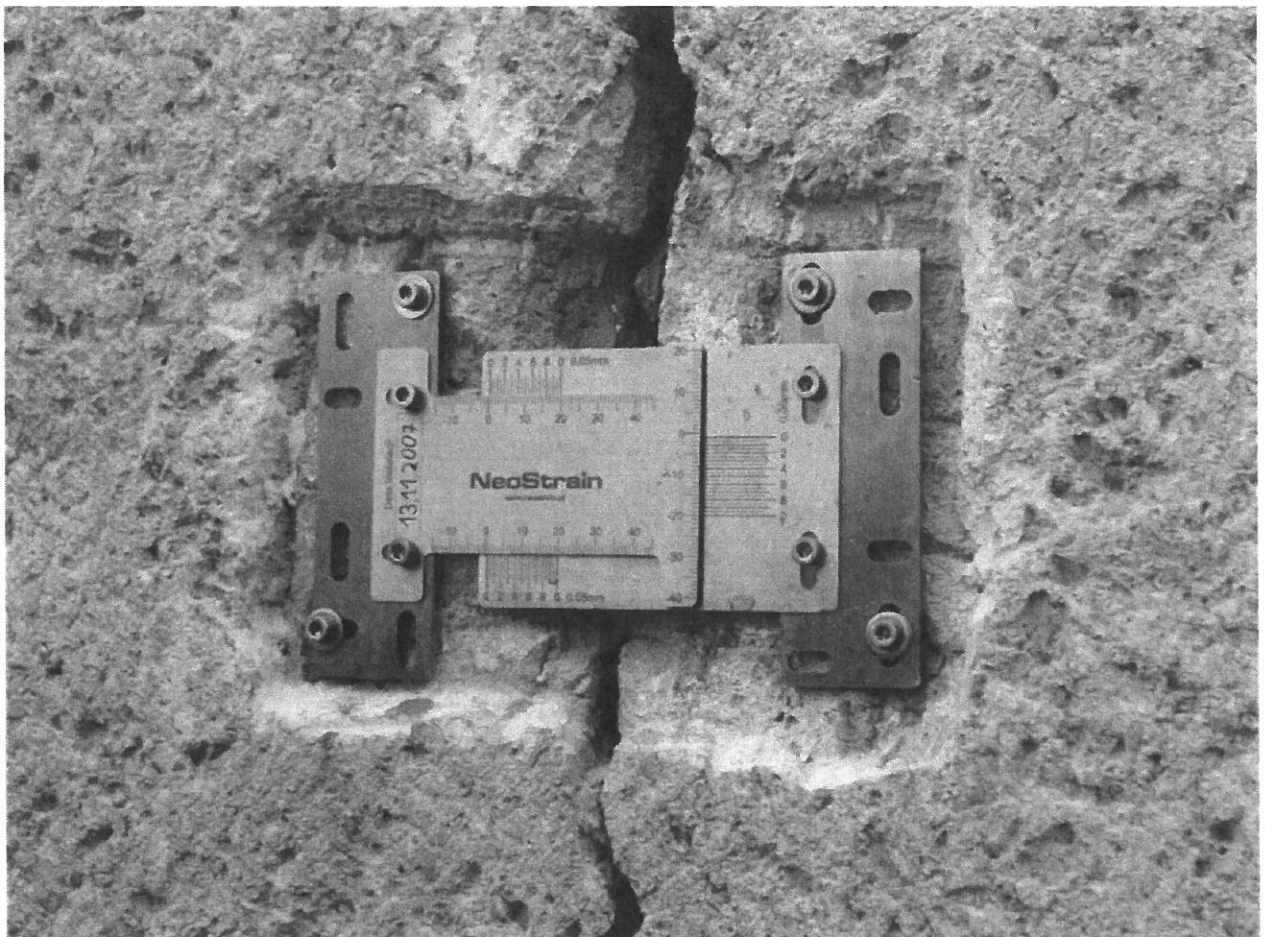
Badaniu bezpieczeństwa konstrukcji zarysowań i spękań nie stanowią bezpośredniego zagrożenia stabilności i bezpieczeństwa konstrukcji - stwierdzono bowiem że uwidocznione zarysowania powstały kilka lat wcześniej i nie wykazują dalszego postępowania, wielkość i układ rys nie powoduje bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa budynku. Budynek zbudowany w konstrukcji tradycyjnej dla tego typu budynków, murowany o konstrukcji stropów drewnianych, dach w układzie płatwiowo kleszczowym ze stropem pośrednim. Spękania na murze są efektem zmniejszenia sztywności elementów konstrukcji drewnianej budynku w skutek zużycia technicznego - postępującej erozji, jak również po wykonaniu kanału wentylującego osuszającego wokół fundamentów co mogło mieć wpływ na zmiany warunków gruntowo wodnym w obrębie fundamentowani. Należy wykonać system pomiaru rozwarcia rys i pilnie wykonać wymianę elementów drewnianych -kleszczy i belek stropu poddasza stanowiącego tarczę usztywniającą układu konstrukcji całego poddasza budynku.

2.3. Obliczenia statyczne sprawdzające - istniejących układów konstrukcyjnych

Ze względu na brak możliwości bez wykonania robót rozbiórkowo- odkrywkowych dokonania pomiarów i analizy układów konstrukcyjnych wykonanie obliczeń sprawdzających jest niemożliwe.

2.4.Należy na istniejących spękaniach - rysach zamontować szczelinomierze kontrolne w celu określenia precyzyjnego czy proces zarysowania ustabilizował się czy postępuje w dalszym ciągu i w jakim tempie.

Szczelinomierze, nazywane również wskaźnikami rozwarcia rys lub rysomierzami umożliwiają pomiar i stały monitoring zmian rys i pęknięć. Urządzenia można również wykorzystywać do pomiaru zmian szerokości dylatacji. Po zainstalowaniu wskaźnika nie tylko wiemy, że szerokość rysy ulega zmianie, ale również, co najważniejsze ile ta zmiana wynosi. Dzięki temu taki pomiar umożliwia racjonalną ocenę stanu technicznego badanego elementu konstrukcji



2.5. Istniejąca konstrukcja dachu w części wyremontowana musi zostać poddana dalszym pracą naprawczym, ze względu na układ konstrukcji dachu o dużym koncie połaci dachu powoduje przenoszenie znaczego obciążenia związanego z parciem wiatru.

w trakcie oględzin i przeprowadzonych badań stwierdzono znaczne zużycie- erozje elementów usztywniających całość konstrukcji dachu i tarczy stropu poddasza, uwidocznione to zostało na rysunku I-13. strop poddasza winien zostać uporządkowany i pilnie poddany robotą remontową. Na tym etapie odkrywając izolację stropu będzie można zainwentaryzować układ konstrukcji wykonać obliczenia kontrole i określić pozostały stan techniczny poszczególnych elementów drewnianych stropu.

3.4. Roboty naprawcze spękanych ścian wykonać należy stosując jeden z wielu sprawdzonych systemów ogólnie stosowanych

Opis sposobu naprawy spękań i zarysowań ścian.

I. CHARAKTERYSTYKA ZAGADNIEŃ NAPRAWY SPĘKANYCH MURÓW

1.1. Rodzaje i rola wiązań

Z metod zabezpieczania i wzmacniania spękanych lub narażonych na silne deformacje ustrojów murowanych szczególnie efektywna pod względem konstrukcyjnym jest metoda wiązania ustroju. Wiazania ustroju dokonuje się za pomocą takich elementów, jak ściągi, kotwie, klamry, opaski, obejmy itp.

Wiazania spełniają podwójne zadanie. Przede wszystkim przejmują naprężenia rozciągające, na których działanie mury szczególnie nie są odporne, a następnie konsolidują ogólny układ konstrukcyjny i tym samym przyczyniają się do zwiększenia stateczności i sztywności przestrzennej budowli.

1.2. Ściągi

Zadaniem ściągów jest związanie ze sobą ścian narażonych na odchylenia, głównie wskutek działającego na nie parcia poziomego.

Ściągi stosuje się najczęściej w postaci jednego lub większej liczby stalowych prętów okrągłych, niekiedy kwadratowych, o przekroju odpowiadającym sile, jaką mają przenieść. Najczęściej stosuje się pręty o średnicy 30 mm, maksymalnie 50 mm. Aby ściągi mogły spełnić swoją rolę konstrukcyjną, muszą być należycie zamocowane w murach. Zamocowanie najczęściej stanowią płyty stalowe o kwadratowej powierzchni docisku, sytuowane na zewnętrznej powierzchni murów. W starych budynkach zamiast płyt często stosowano na zewnątrz ścian ozdobne zawłoki (ankry). W niektórych przypadkach przy czasowym zabezpieczeniu murów ściągami funkcję płyty mogą spełnić ceowniki lub kątowniki, zwłaszcza przy zamocowaniu większej ilości ściągów. Przy doborze powierzchni płytek stalowych nie można przekroczyć naprężeń na docisk w murze.

Ściągi można zamocować w murze na stałe za pomocą bloku betonowego, zwłaszcza gdy mury odznaczają się dużą grubością. Blok betonowy osadza się w wykutym gnieździe, zwykle w postaci jaskółczego ogona. Wymiary bloku ustala się z warunku na ścinanie po obwodzie. W przypadkach cienkich ścianek, zamocowanie ściągu może stanowić również betonowa poduszka. Przy zamocowaniu ściągów zarówno za pomocą płyt stalowych, jak też bloku lub poduszki betonowej, istotne jest połączenie ściągu z tymi elementami. W przypadku zastosowania płyty ściąg opiera się o powierzchnię płyty poprzez podkładki i nakrętki, natomiast przy użyciu elementów betonowych ściąg jest zwykle zakończony hakami lub pętlami, które później zabetonowuje się, przez co ściąg tworzy nierozdzieloną całość.

Ściąg stalowy przechodzący przez mur nie może stykać się z zaprawą wapienną, gdyż grozi to szybkim zniszczeniem stali wskutek działania procesów korozyjnych. Pręty w murze należy otulić warstwą betonu lub, jeśli przewiduje się regulowanie naciągu, powlec farbą antykorozyjną.

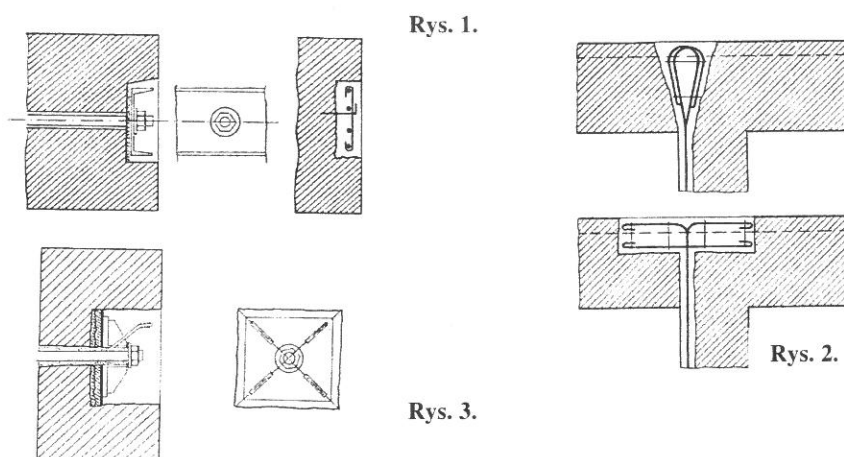
Zadaniem ściągów jest niedopuszczenie do rozejścia się (odchylenia) ścian. W związku z tym ściągi powinny być zaopatrzone w urządzenia, pozwalające na regulowanie naciągu. Przy kotwieniu za pomocą płyt stalowych rolę tę spełniają nakrętki, przy zamocowaniu w blokach betonowych ściągi zaopatruje się w nakrętkę dwustronną, tzw. rzymską.

Ściągi najczęściej stosuje się przy wzmacnianiu murów i filarów niosących sklepienia, przy stabilizacji sklepionych nadproży, arkad w ścianach, łuków itp. Są to elementy przeważnie widoczne na zewnątrz (istniejący ściąg łuku w werandzie pd. dworu).

1.3. Kotwie

Elementy te spełniają podobną rolę jak ściągi. Służą one do wiązania spękanych lub przytrzymania ulegających rotacji murów. Konstrukcja kotwi może być bardzo różnorodna. W przeciwieństwie do ściągów mogą to być nie tylko wiotkie pręty stalowe, lecz także kształtowniki oraz odpowiednie elementy konstrukcyjne żelbetowe i elementy z betonu sprężonego.

Kotwie stanowią bardzo skuteczny środek walki z aktywnymi procesami zarysowań lub spękań murów i zespołów konstrukcyjnych. W zależności od konstrukcyjnego działania i sposobu zamocowania kotwie można podzielić na zewnętrzne i wewnętrzne. Kotwie zewnętrzne umieszcza się na zewnątrz lica murów i zwykle tak, aby obejmowały główne ściany budynku przynajmniej w poziomach stropów i stanowiły zamknięty obieg na danym poziomie kotwienia



Schematy wzmocnienia muru za pomocą kotwi zewnętrznych bruzdowych rys. 1 i 2 (kotwie stalowe lub żelbetowe), oraz kotwi wewnętrznych osadzonych w przewiercie rys. 3.

Zewnętrzne kotwie widoczne, ze stalowych prętów wiotkich lub płaskowników, stosuje się w przypadku prewencyjnego zabezpieczenia budynku, w budynkach o słabej konstrukcji i cienkich murach oraz wówczas, gdy mamy do czynienia z elewacją o szczególnie cennym wystroju architektonicznym, którego zniszczenie (przez wykucia gniazd na kotwie wewnętrzne) mogłoby stanowić wielką szkodę.

Przy zabezpieczeniu i wzmocnieniu trwałym zastosowanie widocznych kotwi zewnętrznych ze względów estetycznych może być nieodpowiednie. W związku z tym stosuje się wówczas **kotwie zewnętrzne bruzdowe**. Założenie kotwi bruzdowych przebiega w ten sposób, że w murze na wyznaczonym poziomie wykuwa się bruzdę, w którą wkłada się stalowe pręty, zamocowane na krawędziach budynku za pomocą płyt, kątowników, ceowników itp., podobnie jak w ściągach. Po naciągnięciu kotwi za pomocą nakrętek pręty stalowe obetonowuje się i następnie wyprawia lico muru stosownie do wymagań architektonicznych.

Kotwie zewnętrzne zarówno widoczne, jak też bruzdowe (rys. 1 i 2) w przypadkach szczególnych mogą być zakładane po obu stronach lica danego muru. Jeśli kotwie zewnętrzne widoczne pozostawia się przez dłuższy czas na murze lub na stałe, należy je podtrzymać pośrednio za pomocą zaczepów odpowiednio rozmieszczonych wzdłuż muru, celem umknięcia zwisu pręta i poprawienia pracy statycznej. Ponadto należy przewidzieć sposób ich konserwacji, aby uniknąć korozji i z tym związanych skutków, a między innymi i zacieków na licu muru.

1.4. Kotwie wewnętrzne (rys. 3) pod względem zadań konstrukcyjnych w niczym nie różnią się od zewnętrznych, natomiast stanowią bardziej skuteczne wiązanie pod względem statyczno-wytrzymałościowym. Istota kotwi wewnętrznych polega na wprowadzeniu stalowych prętów do wnętrza murów i związania ich z murem na całej długości kotwienia za pomocą przyczepności. W tym celu albo wykuwa się w murze bruzdę odpowiednio głęboką, albo — co jest znacznie lepsze — przewierca mur, a następnie wprowadza się pręt kotwiący. Końce pręta zamocowuje się jednym ze sposobów opisanych już uprzednio. Pręty osadzone w bruzdzie zabetonowuje się, natomiast pręty wprowadzone do przewierconego otworu, po zamocowaniu na końcach, otula się rzadką zaprawą cementową wprowadzoną za pomocą iniekcji ciśnieniowej.

1.5. Klamry

Zespoły konstrukcyjne o ustabilizowanych spękaniach mogą być spięte klamrami. Klamry są to krótkie odcinki kotwi spinające fragmenty murów rozdzielone rysami lub szczelinami powstałymi na skutek mechanicznych lub atmosferycznych uszkodzeń. Końce klamer są zwykle zamocowane w zdrowych partiach muru za pomocą bloku betonowego. Stosowanie klamer jest oszczędniejsze w użyciu materiału i mniej pracochłonne od użycia kotwi bruzdowych i opasek żelbetowych.

1.6. System Caparol – dla naprawy drobnych rys i spękań powierzchniowych

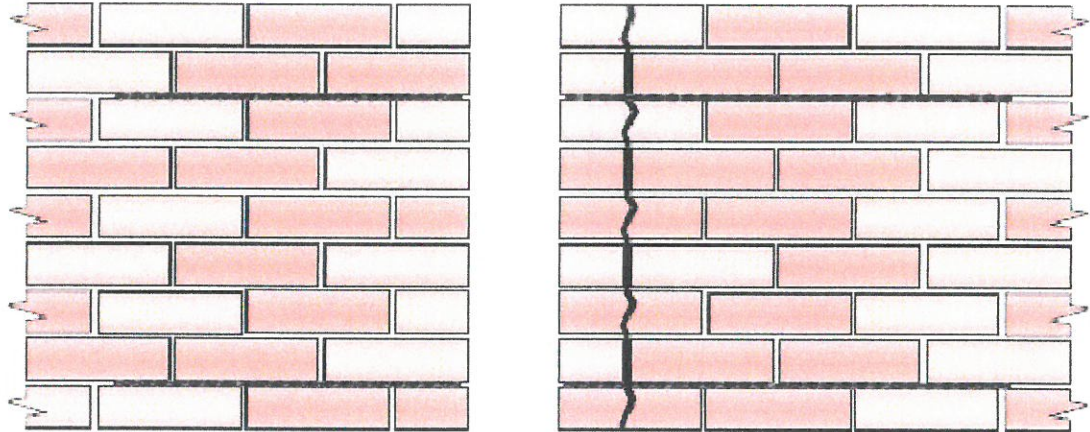
- 1.6.1 Rysy konstrukcyjne pracujące : rysę poszerzyć i pogłębić do ok. 1 cm w kształcie litery „U”, usunąć pył i nasączyć środkiem gruntującym „Caparol Dupagrund”. Rysy wypełnić elastyczną szpachlówką „Caparol Risspachtel” i nałożyć warstwę materiału krzemianowo – dyspersyjnego. Po wyschnięciu całość zabezpieczyć szpachlą „Capalith Fassadenspachtel” (warstwa ok. 4÷6 mm) w której jest zatopiona siatka Capatect Gewerbe 650 o gramaturze 162 gramy.
- 1.6.2 Metoda „żyłowania” – rysy ustabilizowane, nieruchome o rozwarości 0,5÷1,0 mm : poszerzyć, zagruntować wodnym roztworem szkła wodnego potasowego w proporcji 2:1 i wypełnić konfekcjonowaną, mineralną szpachlówką naprawczą.
- 1.6.3 Rysy o rozwarości 0,3÷0,5 mm : szpachlować mineralną szpachlówką naprawczą z zatopieniem paska siatki z włókna szklanego o szer. min. 30 cm. W przypadku większej ilości takich spękań siatkę zatopić na całej powierzchni

1.6.4 Powierzchnie o rysach mniejszych niż 0,3 mm rozwartości szpachlować cało-powierzchniowo warstwą minimum 3 mm.

(w danym przypadku wszystkie materiały winny być składnikami jednego systemu tj. tej samej firmy).

1.7. System HELIFIX

1.7.1. Naprawa pęknięć w murach blisko naroży



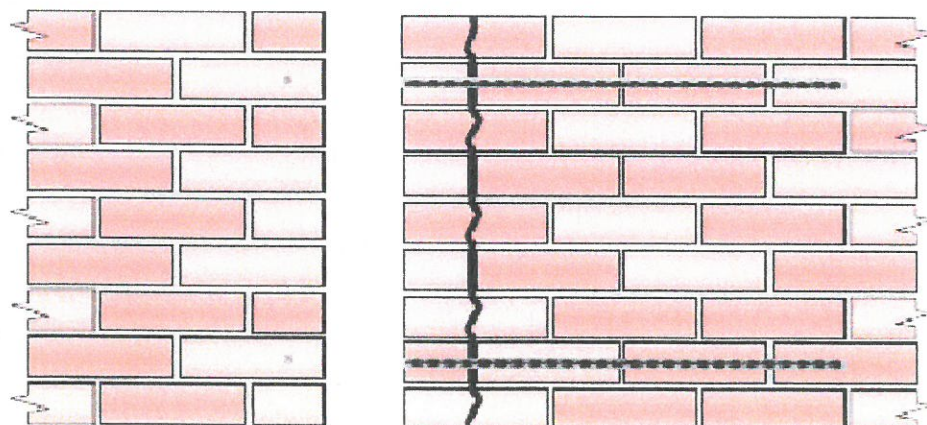
1. Wykuć lub wyciąć szczeliny w poziomych spoinach na wymaganą głębokość i długość w określonych odstępach pionowych.
2. Wyczyścić szczeliny i spłukać wodą.
3. Wstrzyknąć warstwę zaprawy HeliBond w głąb szczeliny.
4. Wepchnąć pręt HeliBar w zaprawę uzyskując dobre, równe pokrycie.
5. Nałożyć kolejną warstwę zaprawy i wepchnąć ją szpachelką w głąb spoiny przykrywając odkryte powierzchnie pręta.
6. Zwilżać okresowo.
7. Wypełnić ewentualne nierówności pozostawiając gotowym do wykończenia.

UWAGI.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować poniższe zasady:

- a. głębokość szczeliny wynosi 25 mm,
- b. pionowe odstępy między kolejnymi prętami wynoszą 450 mm (6 warstw cegieł),
- c. pręt HeliBar powinien być zamocowany w murze na odcinkach minimum 500 mm po obu stronach pęknięcia,
- d. jeśli pęknięcie występuje w odległości 300 mm lub mniejszej od naroża pręt powinien być zamocowany na odcinku przynajmniej 500 mm w przyległej ścianie.

1.7.2. Naprawa pęknięć w pobliżu naroży ścian naprawa murów za pomocą kotew CemTie



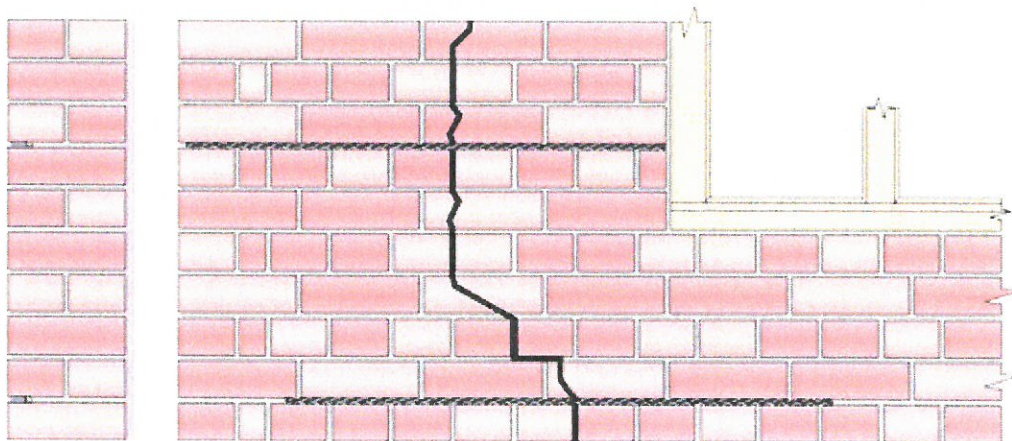
1. Ustalić i zaznaczyć położenie otworów na zewnętrznej stronie ściany.
2. Wywiercić otwór pilotażowy o średnicy 12 mm (13-14 mm zależnie od materiału) w ścianie zewnętrznej na wymaganą głębokość.
3. Wyczyścić otwór i dokładnie wypłukać wodą.
4. Wymieszać zaprawę HeliBond i napęlić pistolet.
5. Wymaganej 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.

UWAGI.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować 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.

1.7.3. 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.

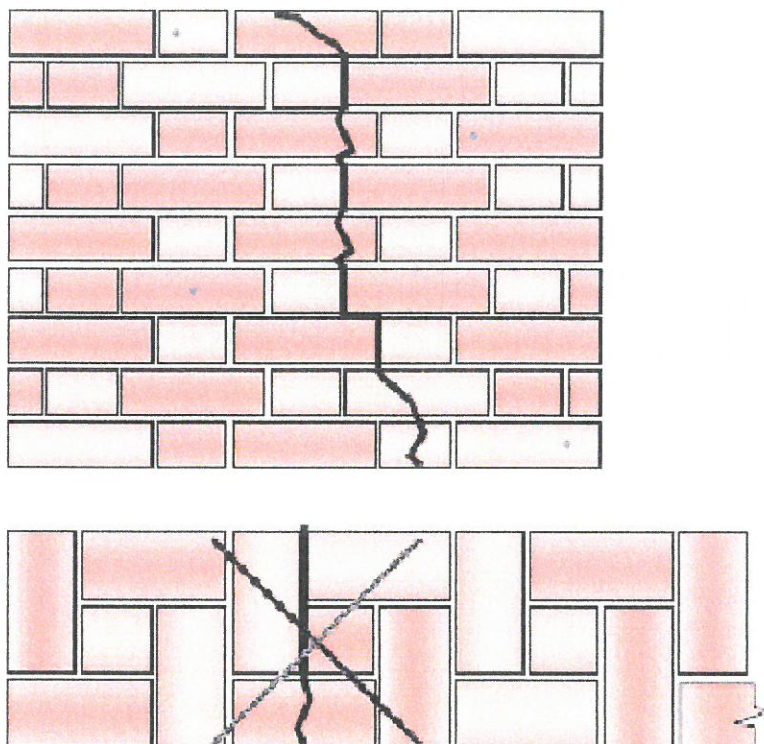
UWAGI.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować 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 (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.

1.7.4. Naprawa pęknięć – zszywanie krzyżowe murów pełnych

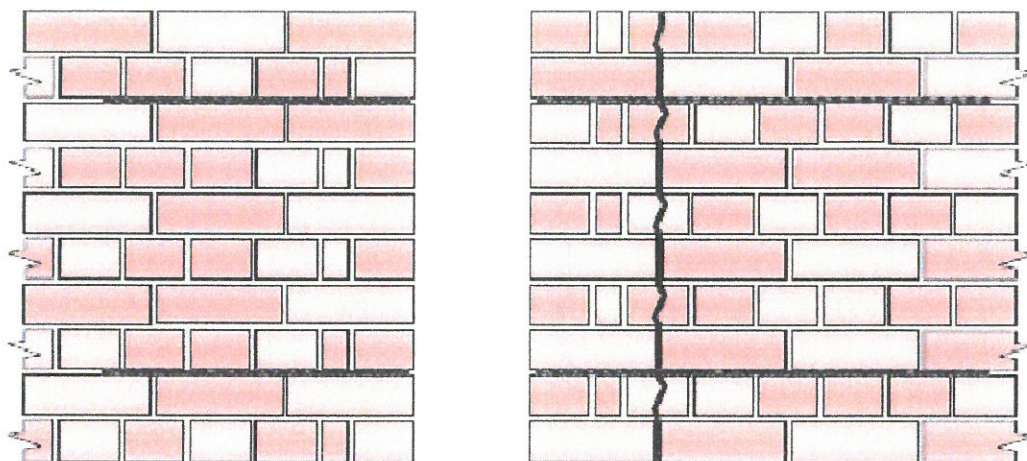


1. Wywiercić otwory o średnicach 13 – 14 mm pod wymagany kąt na określoną głębokość.
2. Wyczyścić odkurzaczem otwory i dokładnie zmoczyć wodą - kontynuować do momentu gdy woda wypływająca z otworu będzie czysta.
3. Wymieszać zaprawę HeliBond i napęścić pojemnik pistoletu.
4. Nałożyć na pistolet końcówkę przedłużającą o średnicy 12 mm i pompować zaprawę do momentu jej wypełnienia.
5. Odpowiedniej długości CemTie 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.

UWAGI.

Metoda ta jest zazwyczaj używana do naprawy pęknięć w murach pełnych otynkowanych gdzie trudno jest ukryć naprawę (np. tynk z obrzutką kamienną) Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować poniższe zasady:

- a. pręty CemTie instaluje się prostopadle 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,
- 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.

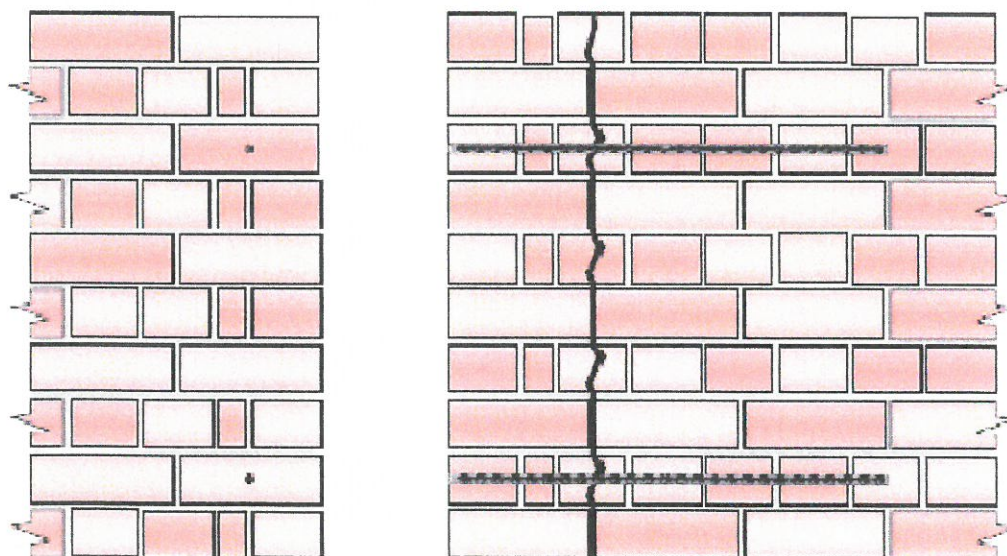
1.7.5. Naprawa pęknięć w murach pełnych blisko naroży

1. Wykuć lub wyciąć szczeliny w poziomych spoinach na wymaganą głębokość i długość w określonych odstępach pionowych.
2. Wyczyścić szczeliny i spłukać dokładnie wodą.
3. Wstrzyknąć warstwę zaprawy HeliBond w głąb szczeliny.
4. Wepchnąć pręt HeliBar w zaprawę uzyskując dobre, równe pokrycie.
5. Nałożyć kolejną warstwę zaprawy i wepchnąć ją szpachelką w głąb spoiny przykrywając odkryte powierzchnie pręta.
6. Zwilżać okresowo.
7. Wypełnić ewentualne nierówności pozostawiając gotowym do wykończenia.

UWAGI.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować poniższe zasady:

- a. głębokość szczeliny wynosi 35 mm,
- b. pionowe odstępy między kolejnymi prętami wynoszą 450 mm (6 warstw cegieł),
- c. pręt HeliBar powinien być zamocowany w murze na odcinkach minimum 500 mm po obu stronach pęknięcia,
- d. jeśli pęknięcie występuje w odległości 300 mm lub mniejszej od naroża pręt powinien być zamocowany na odcinku przynajmniej 500 mm w przyległej ścianie.

1.7.6. Naprawa pęknięć w pobliżu naroży ścian naprawa murów pełnych za pomocą kotew CemTie

1. Ustalić i zaznaczyć położenie otworów na zewnętrznej ścianie.

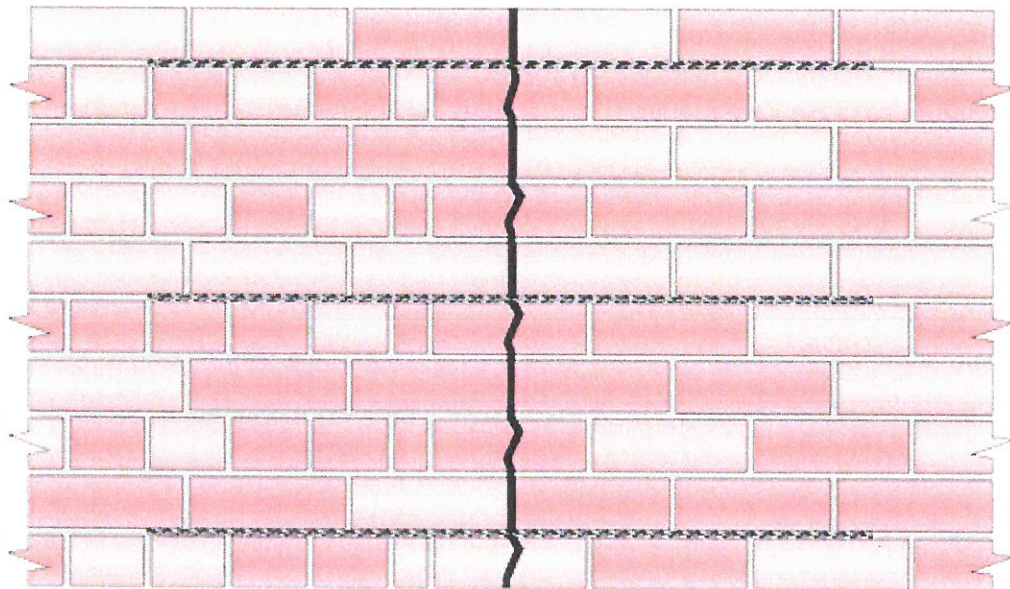
2. Wywiercić otwór pilotażowy o średnicy 12 mm (13-14 mm zależnie od materiału) w ścianie zewnętrznej na wymaganą głębokość.
3. Wyczyścić otwór i dokładnie wypłukać wodą.
4. Wymieszać zaprawę HeliBond i napełnić pistolet.
5. Wymaganej długości końcówkę przedłużającą o średnicy 12 mm założyć na pistolet. 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.

UWAGI.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować poniższe zasady:

- a. kotwy CemTie instalować w odstępach pionowych 450 mm,
- b. kotwy powinny być zamocowane w ścianie za 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.

1.7.7. Naprawa pęknięć przy połączeniach w murach pełnych



1. Wyciąć szczeliny w poziomych spoinach na wymaganą głębokość i długość w określonych odstępach pionowych.
2. Wyczyścić szczeliny i spłukać dokładnie wodą.
3. Wstrzyknąć warstwę zaprawy HeliBond w głąb szczeliny na grubość 15 mm.
4. Wepchnąć pręt HeliBar w zaprawę uzyskując dobre, równe pokrycie.
5. Nałożyć kolejną warstwę zaprawy i wepchnąć ją szpachelką w głąb spoiny przykrywając odkryte powierzchnie pręta.
6. Zwilżyć okresowo.
7. Uzupełnić wypełnienie spoiny niekurczliwą zaprawą.

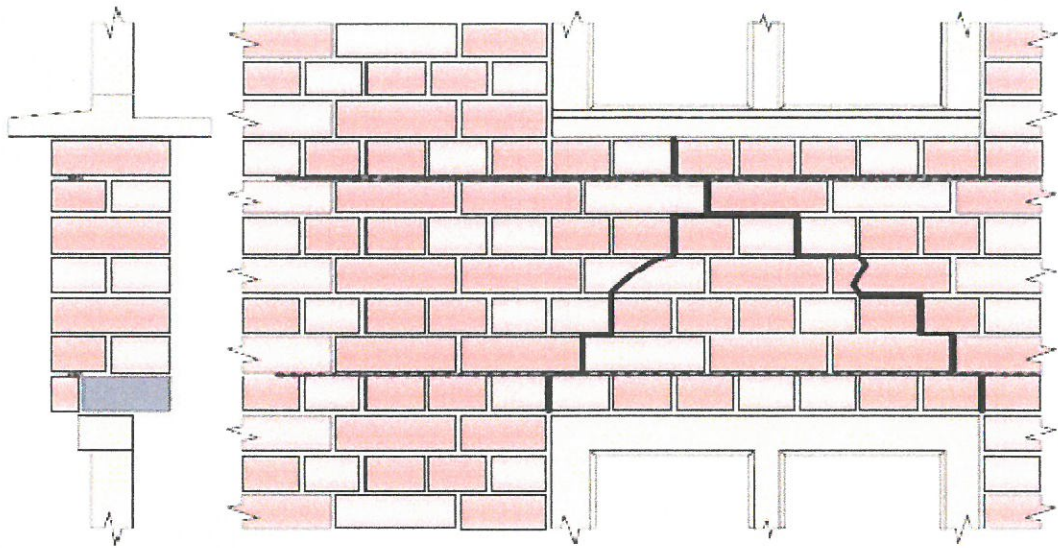
UWAGI.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować poniższe zasady:

- a. głębokość szczeliny wynosi 35 –45 mm, (plus grubość tynku)
- b. pionowe odstępy między kolejnymi prętami wynoszą 450 mm (6 warstw cegieł),

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

1.7.8. Naprawa uszkodzonych nadproży w murach z cegły pełnej

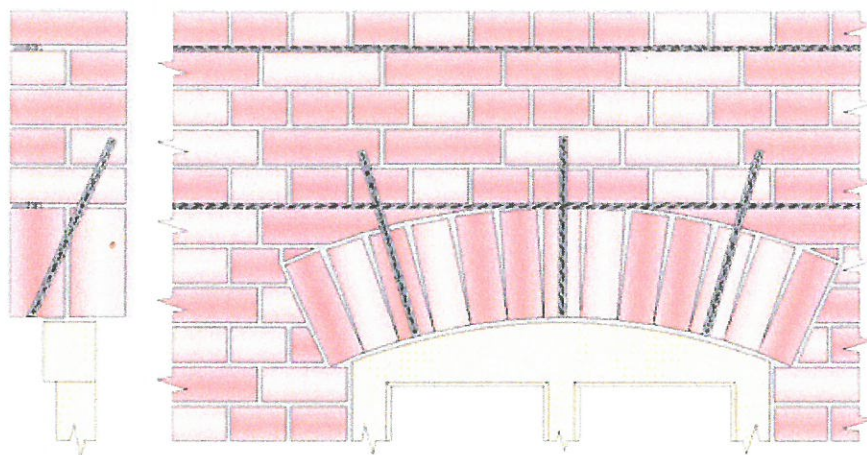


1. Wyciąć szczeliny w poziomych spoinach na wymaganą głębokość i długość w określonych odstępach pionowych. Usunąć zaprawę na całej grubości.
2. Wyczyścić szczeliny i spłukać wodą.
3. Wstrzyknąć warstwę zaprawy HeliBond o grubości 15 mm (w przybliżeniu) w głąb szczeliny.
1. Wepchnąć pręt HeliBar w zaprawę uzyskując dobre, równe pokrycie.
2. Nałożyć drugą warstwę zaprawy HeliBond (około 10 mm grubości) na poprzednią.
3. Wepchnąć drugi pręt HeliBar w zaprawę uzyskując dobre pokrycie.
4. Wprowadzić kolejną warstwę zaprawy i dopchnąć ją szpachelką w głąb spoiny przykrywając odkryte powierzchnie pręta.
5. Zwilżyć okresowo.
6. Uzupełnić wypełnienie spoiny niekurczliwą zaprawą.

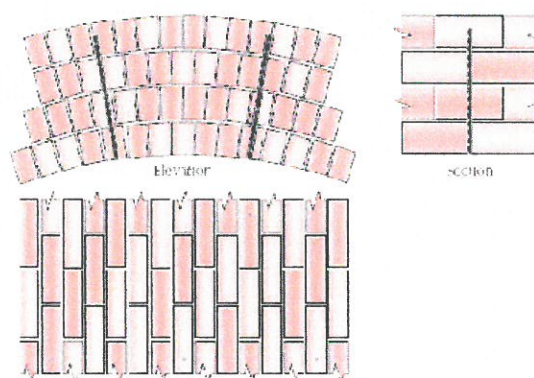
UWAGI.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej przyjmować poniższe zasady:

- a. głębokość szczeliny powinna wynosić od 45 do 55 mm (plus grubość tynku)
- b. pręty HeliBar powinny wystawać poza otwór na minimum 500 mm po każdej stronie,
- c. jeśli odcinki pręta mają być połączone w jeden długi stosować łączenie na zakładkę 500 mm.
- d. maksymalny rozstaw poziomów 900 mm (12 warstw cegieł)

1.7.9. Naprawa zniszczonych nadproży łukowych

1. Wyciąć szczeliny w poziomych spoinach na wymaganą głębokość i długość w określonych odstępach pionowych. Wyczyścić szczeliny i splukać dokładnie wodą.
2. Wstrzyknąć warstwę zaprawy HeliBond o grubości 15 mm (w przybliżeniu) w głąb górnej szczeliny. Wepchnąć pręt HeliBar w zaprawę uzyskując dobre, równe pokrycie.
3. Nałożyć drugą warstwę zaprawy HeliBond (około 15 mm grubości) na poprzednią. Wepchnąć drugi pręt HeliBar w zaprawę uzyskując dobre pokrycie.
4. Nałożyć kolejną warstwę zaprawy i wepchnąć ją szpachelką w głąb spoiny przykrywając odkryte powierzchnie pręta.
5. Zaznaczyć usytuowanie otworów od spodu nadproża. Wywierć otwory pilotażowe o średnicy 14 mm (w zależności od materiału ściany może być 16 mm) pod wymaganym kątem na odpowiednią głębokość. Kąt powinien być tak dobrany aby otwory przechodziły za dolnymi prętami HeliBar (po ich zainstalowaniu), natomiast głębokość tak aby pręt wchodził przynajmniej 50 mm w mur nad dolnym wzmocnieniem (patrz rysunek)
6. Oczyszczyć otwory i splukać wodą. Wymieszać zaprawę HeliBond i napełnić pistolet.
7. Nałożyć na pistolet końcówkę przedłużającą o średnicy 12 mm i pompować zaprawę do momentu jej wypełnienia. Odpowiedniej długości CemTie wkręcić w końcówkę pistoletu.
8. Wsadzić końcówkę w otwór na pełną głębokość i pompować zaprawę. Ciśnienie spowoduje wypychanie pręta wraz z zaprawą. Wypełnić końcówki otworów pozostawiając gotowymi do wykończenia.
9. Zainstalować dolne pręty HeliBar jak w punktach 2 – 4.
10. Zwilżać okresowo.

1.7.10. Naprawa sklepień łukowych z cegły kotwienie łukowe

1. Zaznaczyć linie, w odpowiednich odstępach od spodu łuku, na których zostaną zainstalowane kotwy.
2. Wywierć otwory pilotażowe o średnicy 12 mm (13 – 14 mm w zależności od materiału) na wymaganą głębokość i w wymaganych odstępach usytuowane na zaznaczonych wcześniej liniach. Otwory powinny być odchylone od poziomu o kąt około 60° w prawo lub lewo od zaznaczonej linii. Kolejne otwory odchylone naprzemiennie.
3. Wyczyścić otwory i dokładnie splukać wodą. Wymieszać zaprawę HeliBond i napełnić pistolet.
4. Wymaganej długości końcówkę przedłużającą o średnicy 12 mm założyć na pistolet. Pompować zaprawę aż wypełni końcówkę, wkręcić w nią odpowiedniej długości kotwę CemTie.

5. Włożyć końcówkę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę. Ciśnienie spowoduje wypychanie zaprawy wraz z kotwą. Utrzymywać ciśnienie zaprawy aby wypełniła wszystkie szczeliny.
6. Jeśli tuteż jest w złym stanie kotwy powinny być instalowane partiami. Po każdej partii kotwy pozostawić na 24 godziny aby zaprawa w zainstalowanych kotwach związała.
7. Po 24 godzinach kontynuować zakładanie następnej partii.

1.7.11. Pręt HELIBAR

Pręty HELIBAR i kotwy śrubowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy Grade 304 wg EN 1.4301 lub klasy Grade 316 wg EN 1.4401, o następujących właściwościach mechanicznych:

- umowna granica plastyczności	$R_{e0,2} \geq 220 \text{ MPa}$
- wytrzymałość na rozciąganie	$R_m \geq 510 \text{ MPa}$
- wydłużenie względne	$A_5 \geq 45 \%$

Kształt i wymiary.

Kształt, wymiary oraz dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać danym przedstawionym na rys. 1. oraz w tablicy 1.

Tablica 1

Średnica pręta [mm]	Długość skrętu a [mm]	Obwód pręta [mm]	Przekrój [mm ²]
1	2	3	4
$\varnothing 4,5 \pm 0,2$	25 ± 1 29 ± 1	$20 \div 35$	$\geq 6,5$
$\varnothing 6 \pm 0,2$	25 ± 1 29 ± 1	$25 \div 29$	$\geq 7,1$
$\varnothing 8 \pm 0,2$	38 ± 1 39 ± 1	$38 \div 40$	$\geq 8,8$
$\varnothing 10 \pm 0,2$	45 ± 1	$45 \div 50$	$\geq 14,8$

Maksymalna długość prętów HELIBAR wynosi $14 \pm 0,02 \text{ m}$, a kotew śrubowych $1 \pm 0,02 \text{ m}$. Inne długości prętów powinny być uzgodnione między producentem i odbiorcą.

Masa 1 m pręta (kotwy).

HELIFIX wynoszą:

- pręt lub kotwa o średnicy 4,5 mm - 59 g/m,
- pręt lub kotwa o średnicy 6,0 mm - 71 g/m,
- pręt lub kotwa o średnicy 8,0 mm - 83 g/m,
- pręt lub kotwa o średnicy 10,0 mm - 125 g/m.

Masa 1 m pręta (kotwy) nie powinna różnić się od wartości nominalnej o więcej niż 5%.

2. WYTYCZNE DO NAPRAWY PĘKNIĘĆ I RYS

2.1. Naprawa pęknięć i rys konstrukcyjnych w murach

Odkryte z tynków połacie ścian umożliwiają dokładne zbadanie pęknięć i deformacji murów. Pomiar rys i obserwacje ich postępów przeprowadza się w odpowiednio ustalonym przedziale czasu za pomocą kontrolnych nalepek ze szkła, zaprawy cementowej lub gipsowej. Można też przeprowadzić pomiary przy pomocy bardziej precyzyjnych urządzeń niż nalepki; mogą to być tensometry, czujniki lub inne przyrządy pomiarowe np. aparatura sklerometryczna, radiologiczna czy elektromagnetyczna.

Postanowiono zatem w zależności od stopnia zniszczenia muru w obrębie spękań oraz od szerokości i głębokości rys przyjąć integronną metodę zabezpieczającą – naprawczą o charakterze trwałym:

2.1.1. Jeśli zniszczenia są małe (pęknięcia, rysy powierzchniowe) – rozwiązanie systemowe Helfix lub Caparol – METODA 1

2.1.2. Jeśli zniszczenia są średnie (pęknięcia i rysy w zewnętrznej warstwie muru) – rozwiązanie system ściąg i klamer – METODA 2

Należy przed pracami renowacyjnymi wykonać konstrukcyjne zabezpieczenia murów. Wykuć w murze pasy na grubość przewidywanego do zastosowania pręta zbrojeniowego o długości minimum 1,5 m (po ok. min. 75 cm z obu stron rysy), i wstawić pręty i zabetonować, spinając pęknięcie. Rozstaw w pionie kolejnych klamer zależny jest od długości rysy i jej rozwartości. W przypadku rysy biegnącej na całej wysokości budynku klamry takie należy wykonać co ok. 1,0 m, stosując po trzy pręty w jednej bruździe. Końce prętów z obu stron powinny być zagięte i wprowadzone głębiej w ścianę.

2.2. Naprawa pęknięć i rys konstrukcyjnych nadproży w elewacjach

2.2.1. Jeśli zniszczenia małe (pęknięcia, rysy powierzchniowe) – rozwiązanie systemowe Helfix lub Caparol - METODA 3

2.2.2. Jeśli zniszczenia są średnie (pęknięcia i rysy w zewnętrznej warstwie muru) – rozwiązanie system ściąg i klamer - METODA 4

Należy przed pracami renowacyjnymi wykonać konstrukcyjne zabezpieczenia murów. Wykuć w murze pasy na grubość przewidywanego do zastosowania pręta zbrojeniowego o długości minimum 1,5 m (po ok. min. 75 cm z obu stron rysy), i wstawić pręty i zabetonować, spinając pęknięcie. Rozstaw w kolejnych klamer zależny jest od długości rysy i jej rozwartości. W przypadku rysy biegnącej na całej wysokości budynku klamry takie należy wykonać co ok. 1,0 m, stosując po trzy pręty w jednej bruździe. Końce prętów z obu stron powinny być zagięte i wprowadzone głębiej w ścianę.

Uwaga: wskazany system i metody są szeroko stosowane i sprawdzone, ostatecznie przed wykonaniem robót naprawczych należy opracować projekt budowlany, naprawy i prace remontowe winny odbywać się pod nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi.

OPRACOWAŁ :

mgr inż. HENRYK CIESIELSKI
upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń
w spec. konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. 176184/Lo
upr. wykonawcze nr ewid. 144806/Lo