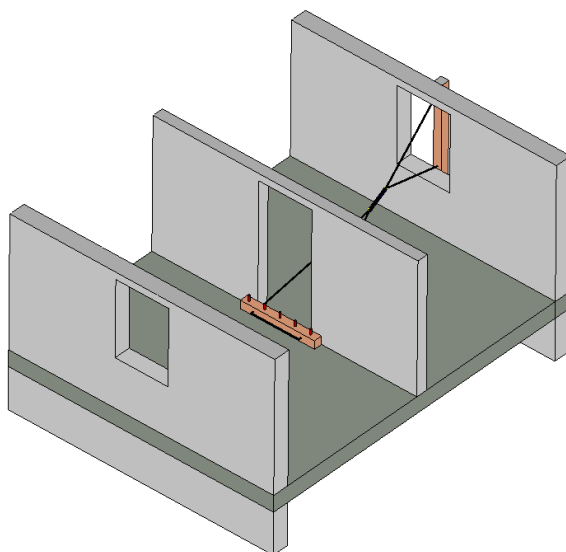




Ankrowanie

(Wall tiebacks)

Stabilizacja konstrukcji budynku powyżej
możliwości podpór ukośnych



Opracowanie

ml. ogn. Kamil Nadolski

ml. bryg. Paweł Krótki

st. kpt. w. st. spocz. Adam Piętko

**MATERIAŁ REKOMENDOWANY
PRZEZ KOMENDĘ GŁÓWNĄ
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ**

Spis treści:

1. Definicja oraz cel stosowania stabilizacji w postaci ankrowania
2. Zastosowanie ankrowania w praktyce budowlanej i ratownictwie
3. Elementy niezbędne do wykonania stabilizacji
4. Techniczne wykonanie ankrowania
5. Podsumowanie

Wstęp:

Stabilizacja uszkodzonych konstrukcji jest jednym z podstawowych zadań realizowanych przez specjalistyczne grupy poszukiwawczo-ratownicze (SGPR). Ratownicy wchodzący w skład tych grup dysponują sprzętem, którego dobór opiera się na wieloletnim doświadczeniu strażaków-ratowników zarówno w Polsce, jak i za granicą. Na podstawie doświadczeń z działań prowadzonych podczas katastrof budowlanych na całym świecie wypracowano procedury oraz programy szkoleń, dzięki którym strażacy nabywają i doskonalą umiejętności z zakresu stabilizacji uszkodzonych konstrukcji. Wiedza ta jest kluczowa do skutecznego i bezpiecznego prowadzenia działań poszukiwawczo-ratowniczych.

Systemy podpór ratowniczych ograniczają nas co do wysokości zabezpieczania uszkodzonych ścian. Jeżeli nawet możliwe jest wykonanie zabezpieczenia z wykorzystaniem podpór ukośnych powyżej drugiej kondygnacji to jest ono niezmiernie skomplikowane oraz czasochłonne, a do jego budowy potrzeba ogromnej ilości sprzętu. Rozwiązanie tego problemu zaproponowała Federalna Agencja Zarządzania Kryzysowego w Stanach Zjednoczonych (FEMA) w swoim opracowaniu „Field Operations Guide” z 2006 roku. Dokument ten przedstawia metodę zabezpieczania ścian przy użyciu tzw. „Wall Tiebacks”.

Wiedza zdobyta podczas szkolenia z ratownikami USAR South Florida Task Force 2, a następnie zgłębienie tej tematyki były motywacją do stworzenia niniejszej publikacji. Dokument ten jest efektem współpracy oraz wymiany doświadczeń pomiędzy polskimi i amerykańskimi strażakami wchodzącymi w skład grup ratowniczych USAR.

1. Definicja oraz cel stosowania stabilizacji w postaci ankrowania:

Zgodnie z definicją FEMA, „Wall tiebacks” to sposób stabilizacji stosowany do zabezpieczania naruszonych konstrukcji powyżej możliwości wykorzystania podpory ukośnej (raker). Definicję tę uzupełnia Bowles, J. E. (1997) w swojej publikacji „Foundation Analysis and Design”, określając „Wall tiebacks” jako systemy kotwiące stosowane w naruszonych konstrukcjach budowlanych, szczególnie w przypadku ścian, które straciły stabilność. Systemy te przywracają nośność konstrukcji oraz zapobiegają dalszym przemieszczeniom ścian poprzez mocowanie kotew do stabilnych punktów, takich jak grunt, fundamenty lub wewnętrzna rama konstrukcyjna.

Polskim odpowiednikiem sformułowania „Wall tiebacks” jest „**ankrowanie**” (pozioma stabilizacja linami). Ankrowanie to proces wzmacniania i stabilizowania konstrukcji budowlanych takich jak: mosty, ściany, wieże czy zbocza, za pomocą elementów kotwiących, takich jak kotwy gruntowe, liny czy pręty stalowe. Głównym celem ankrowania jest zapewnienie równowagi konstrukcji oraz zapobieganie jej przemieszczaniu się, przewróceniu lub zawaleniu.

2. Zastosowanie ankrowania w praktyce budowlanej i ratownictwie.

Technika ankrowania służy do stabilizacji konstrukcji zagrożonych utratą stateczności. Może być stosowana zarówno w działaniach inżynierskich, jak i ratowniczych, gdy wymagane jest szybkie zabezpieczenie obiektów.

1. Stabilizacja uszkodzonych konstrukcji: ankrowanie stosuje się po poważnych uszkodzeniach strukturalnych, takich jak pęknięcia ścian, deformacje, przechyły czy osiadanie fundamentów spowodowane m.in. trzęsieniem ziemi, pożarem, zalaniem lub działaniem sił dynamicznych.

2. Wzmocnienie ścian oporowych i fundamentów: system pozwala na przywrócenie stateczności ścian oporowych oraz minimalizuje ryzyko dalszego osiadania budynku w przypadku osłabienia podłoża lub szkód górniczych.

3. Zabezpieczenie wykopów i konstrukcji zagrożonych osunięciem gruntu: ankrowanie stosuje się w celu stabilizacji ścian wykopów oraz konstrukcji narażonych na działanie obciążeń poziomych (wiatr, parcie gruntu) i pionowych (osiadanie terenu).

4. Działania prewencyjne i powstrzymanie dalszych zniszczeń: technika może być używana profilaktycznie na terenach o ryzyku osuwisk, słabej nośności gruntu lub przy planowanych zmianach obciążeń konstrukcyjnych. W ratownictwie pozwala zatrzymać progresję uszkodzeń i zwiększyć bezpieczeństwo pracy zespołów.



Fot. 1, 2. Zabezpieczenie po katastrofie budowlanej w Cieszynie 2024 roku
(autor: mł. ogn. Kamil Nadolski)



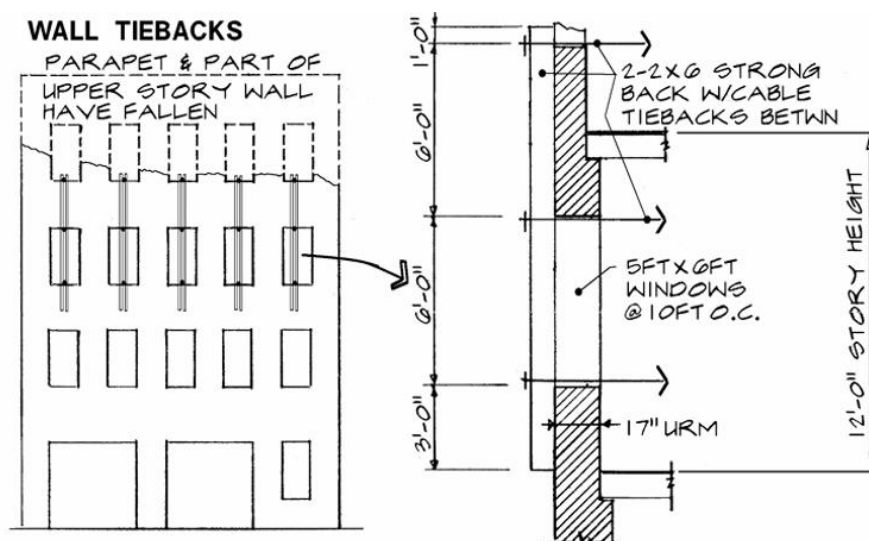
Fot. 3, 4. Zabezpieczenie uszkodzonego budynku (autor: bryg. Maciej Garczyński)



Fot. 5, 6, 7. Zabezpieczenie budynku na terenie objętym oddziaływaniem szkód górniczych
(autor: mł. bryg. Mirosław Goraus)

„Ankrowanie” jako element stabilizacji wykonujemy wyłącznie podczas działań poszukiwawczo-ratowniczych w momencie, kiedy **nie jesteśmy w stanie wykonać zabezpieczenia uszkodzonej konstrukcji standardowymi metodami stabilizacji**.

Z ratowniczego punktu widzenia ankrowanie jest uzupełnieniem dotychczas stosowanych metod stabilizacji naruszonych konstrukcji i możemy je zaliczyć do stabilizacji poziomej. Należy więc pamiętać, że jest ostateczną próbą zabezpieczenia ratowników przed zagrożeniem jakie stwarza niestabilna konstrukcja i może być wykonywane tylko i wyłącznie na czas prowadzenia działań ratowniczych.



Rys 1. (Źródło: FEMA NATIONAL US&R RESPONSE SYSTEM STRUCTURAL COLLAPSE TECHNICIAN)

3. Elementy niezbędne do wykonania stabilizacji:

L.p.	Rodzaj sprzętu	Opis
1	Belka drewniana 15x15 cm (min. klasa C16)	Belka zbiera obciążenia ze ściany, belka stanowi kotwice do odciągu
2	Belka drewniana 5x15cm (min. Klasa C16)	Wypełnienie przestrzeni pomiędzy belką 15x15cm a ścianą gdy występują elementy wystające na ścianie (gzymsy, parapety itp.)
3	Sklejka drewniana 18mm (125x250cm)	Płyta sklejki drewnianej dodatkowo montowanej do belek: zbierającej obciążenie i kotwiącej, gdy ściana ze względu na jej wątpliwą jakość wymaga dodatkowego pola powierzchni styku
4	Lina stalowa pleciona 12mm	Lina stanowiąca połączenie pomiędzy belkami odciągowymi
5	Ręczna wyciągarka linowa z liną stalową o średnicy min. 12mm	Urządzenie służące do naciągu liny stalowej łączącej belki drewniane
6	Śruba rzymska rurowa M16	Śruba umożliwiająca zamianę układu naciągowego z użyciem ręcznej wyciągarki linowej na układ wykorzystujący śruby rzymskie
7	Szekła M16 (wytrzymałość min. 3 t)	Łącznik do poszczególnych elementów układu ankrowania
8	Śruba stalowa z uchem (min. M12, dł. 20 cm)	Śruba mocująca mogąca stanowić punkt zaczepu do liny stalowej
9	Zacisk linowy stalowy min. 12mm	Zacisk pozwalający połączyć linę stalową. Należy pamiętać, aby zastosować minimum 3 zaciski na każdymłączeniu
10	Kotwa stalowa ekspresowa do betonu min. 12x260mm	Kotwa służąca do zakotwienia belki drewnianej w przypadku wykonywania odciągu do belki przytwierdzonej do podłoża (stropu)
11	Wiertło do drewna 14 i 12 mm, dł. min. 160 mm	Wiertło wykorzystywane do przewiercenia belek drewnianych w celu przełożenia liny stalowej oraz kotew
12	Wiertło do betonu 12x280mm	Wiertło wykorzystywane do przewiercenia przez belkę do stropu w celu jej zakotwienia
13	Elektronarzędzia	Wiertarka, wkrętarka, klucz udarowy
14	Narzędzia podręczne	Młotek, taśma miernicza, zestaw kluczy płaskich

4. Techniczne wykonanie ankrowania

Ankrowanie jako jedna z metod zabezpieczania uszkodzonych konstrukcji w **standardzie** przewidziana jest dla ścian, w których występują otwory konstrukcyjne (okna lub drzwi) lub inne otwory przewidziane w projekcie budowlanym.

Możliwe jest natomiast wykonanie odciągów do ściany nienaruszonej, pozbawionej jakichkolwiek otworów. Wymaga ono jednak zastosowania dokładnych pomiarów oraz wykonania precyzyjnych, bezударowych otworów, wykonywanych bez ingerencji w konstrukcję w sposób destrukcyjny. Jest ono bardziej skomplikowane, w związku z czym przeznaczone jest dla osób z większym doświadczeniem, niemniej jednak jest opcją **alternatywną** stosowaną w sytuacjach szczególnych.

Aby minimalizować zagrożenia dla ratowników wykonujących działania należy:

- wszystkie elementy niezbędne do wykonania ankrowania, jeżeli jest to tylko możliwe, przygotowywać w strefie bezpiecznej, a następnie dostarczyć do miejsca montażu,
- ograniczyć liczbę ratowników do niezbędnego minimum;
- wykorzystać wszelkie niezbędne środki techniczne i urządzenia np: drabina mechaniczna, podnośnik.

Kolejność działań w procesie ankrowania:

1. Rozpoznanie:

- Ocena stanu budynku przed wejściem ratowników, wykonana zarówno bezpośrednio przez zespół ratowniczy, jak i z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu (np. dronów, kamer termowizyjnych, drabiny mechanicznej).

2. Identyfikacja zagrożeń:

- Wskazanie priorytetów działań oraz określenie elementów konstrukcyjnych, które mogą stanowić zagrożenie dla ratowników i całej operacji stabilizacyjnej.

3. Dobór metody stabilizacji:

- Wybór odpowiedniej techniki stabilizacji oraz określenie miejsc zakotwienia i odciagu.

4. Wyznaczenie strefy przygotowania elementów stabilizacji:

- Określenie bezpiecznej przestrzeni, w której będą przygotowywane wszystkie elementy konstrukcyjne niezbędne do stabilizacji.

5. Pomiary wewnątrz budynku:

- Wyznaczenie ratowników do wykonania niezbędnych pomiarów i oceny warunków pracy w strefie zagrożenia.

6. Przygotowanie elementów stabilizacji:

- Docinanie oraz dobór odpowiednich elementów przed ich montażem.

7. Montaż przygotowanych elementów:

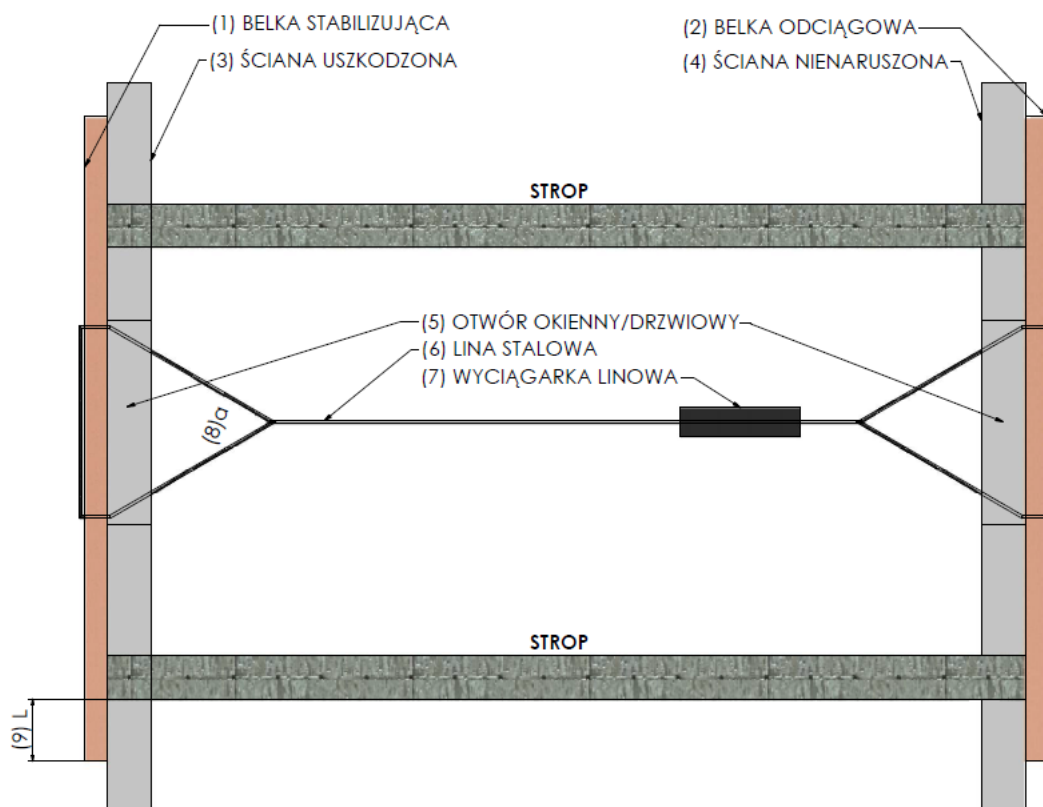
- Instalacja wcześniej przygotowanych komponentów w wyznaczonych miejscach zgodnie z planem stabilizacji.

8. Napinanie liny stalowej:

- Napięcie liny stalowej przy użyciu ręcznej wyciągarki linowej, łącząc belkę stabilizującą z belką odciągową,

UWAGA: Lina powinna być napięta, lecz bez wywoływania nadmiernych naprężeń mogących wpłynąć na konstrukcję!

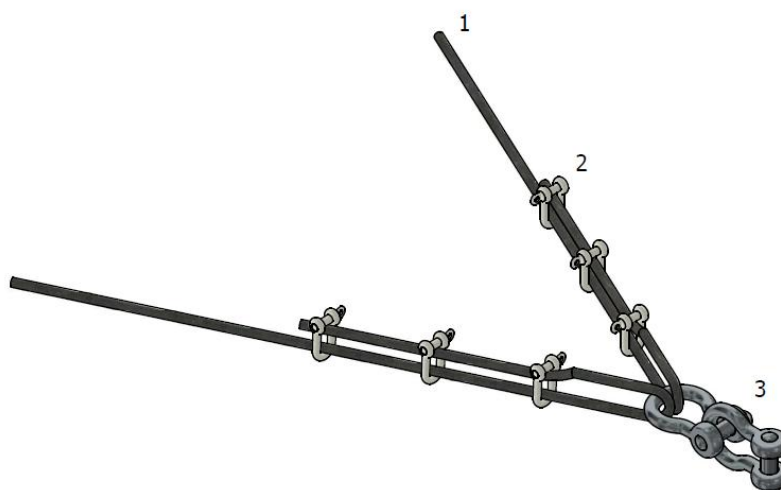
Techniczny opis elementów stabilizacji przy użyciu ankrowania



Rys. 2. (opracowanie: inż. Dawid Nadolski)

L.p.	Nazwa	Opis
1	Belka stabilizująca	Belka drewniana o wymiarach 150x150 mm, minimum w klasie wytrzymałości C16, belka stanowiąca stabilizację naruszonej ściany
2	Belka odciągowa	Belka drewniana o wymiarach 150x150 mm, minimum w klasie wytrzymałości C16, belka stanowiąca odciąg na stabilnej ścianie
3	Ściana uszkodzona	Ściana, na której powstały odchylenia od normy mogące powodować oderwanie od stropów, ściana wymagająca stabilizacji
4	Ściana nienaruszona	Ściana i sąsiednie stropy, które ze względu na niebudzący wątpliwości stan techniczny, mogą stanowić odciąg do całego układu stabilizacji
5	Otwór okienny/drzwiowy	Naturalne otwory w ścianach wynikające z projektu technicznego budynku
6	Lina stalowa	Pleciona lina stalowa (średnica min. 12mm) wraz ze stalowymi elementami łączącymi (zaciski, szkle, rurowe śruby rzymskie)

7	Wyciągarka linowa	Ręczna wyciągarka linowa służy do naciągu liny łączącej belki stabilizującą i odciągową
8	Kąt pętli z liny stalowej	Kąt łączący końce pętli obejmujące belki powinien znajdować się w zakresie 30-120 °
9	Długość nawisu	Belki odciągowe i stabilizujące powinny być przygotowane w taki sposób, aby powyżej i poniżej stropu belka wystawała min. 60cm



Rys. 3. (opracowanie: inż. Dawid Nadolski)

Opis elementów:

- 1) Lina stalowa pleciona 12mm.
- 2) Zaciski stalowe 12mm:
 - minimum 3 zaciski na pętlę,
 - zaciski należy zamontować wszystkie w jednym kierunku, zgodnie z zasadą „siodło na linę pracującą”, co oznacza, że część ze skręcaną częścią powinna znajdować się na linie końcowej (wolnej),
 - odległość pomiędzy zaciskami powinna wynosić ok. 2 cm.
- 3) Szekle stalowe min. M16:
 - a) szekła podstawowa – łączy pętle liny stalowej, przeznaczona jest do montażu stałego i nie podlega wymianie w trakcie eksploatacji, pełni funkcję głównego punktu mocowania dla układu naciągowego,
 - b) szekła robocza – służy do podłączenia układu naciągowego do szekli podstawowej, łączącej pętle liny stalowej.

Wariant I

Zastosowanie ankrowania w sytuacji, gdy jest możliwość wykonania naciągu pomiędzy belką stabilizującą, a odciągową znajdującą się na zewnątrz, po drugiej stronie budynku.

Wykonanie:

1. Przygotowanie belek drewnianych:

- Drewniane belki o wymiarach **15 × 15 cm** należy dociąć do długości umożliwiającej objęcie dwóch stropów łączących uszkodzoną ścianę z nawisem z 2 stron minimum 60 cm.

2. Wiercenie otworów:

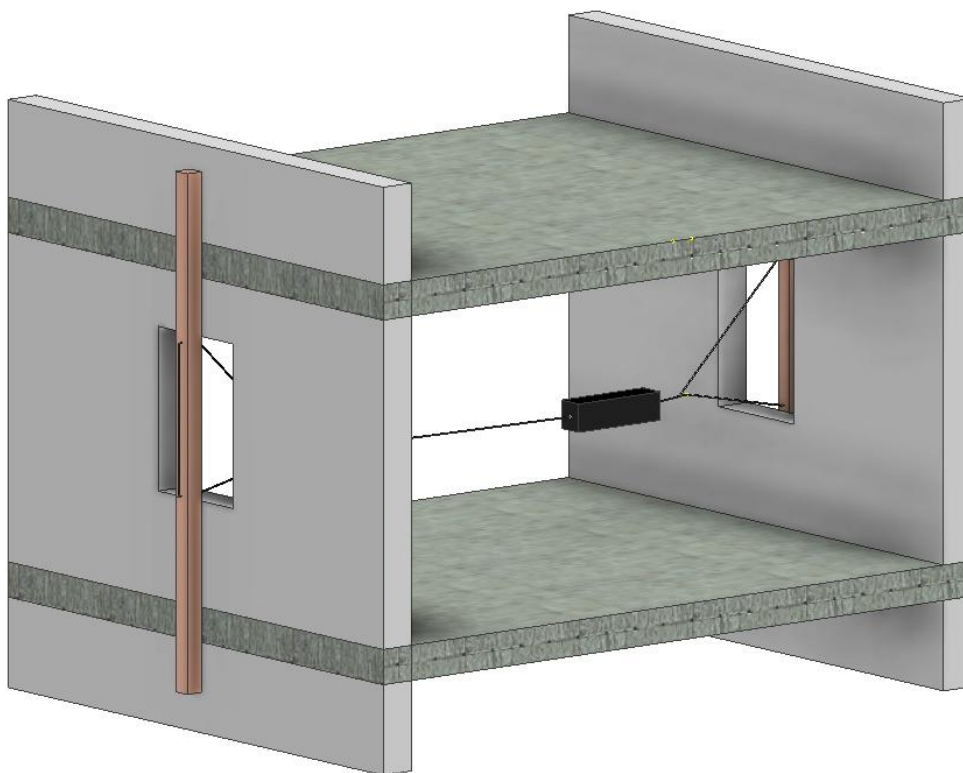
- W belkach należy wywiercić otwory **wiertłem 14 mm**, na szerokość nieco mniejszą niż wysokość otworów w ścianie.
- Dopuszcza się zastosowanie **dwóch stalowych śrub z uchem M12** jako alternatywnego mocowania.

3. Montaż liny stalowej:

- Należy przełożyć **linę stalową o średnicy 12 mm** przez otwory w belkach, a następnie połączyć ją przy pomocy stalowych zacisków.

4. Napięcie układu:

- Obie pętle z lin stalowych należy napiąć za pomocą **ręcznej wyciągarki linowej**, zapewniając odpowiednie naprężenie stabilizujące konstrukcję.



Rys. 4. (opracowanie: inż. Dawid Nadolski)



Fot. 8,9. (autor: mł. bryg. Paweł Krótki)

Wariant II

Zastosowanie ankrowania w sytuacji, gdy nie ma możliwości wykonanie naciągu pomiędzy belką stabilizującą, a odciągową na zewnętrznej ścianie. Metoda wykorzystywana, gdy wewnątrz budynku znajdują się **elementy konstrukcyjne pozwalające na bezpieczne wykonania naciągu**.

Wykonanie:

1. Przygotowanie belek drewnianych:

- Drewniane belki o wymiarach **15 × 15 cm** należy dociąć do długości umożliwiającej objęcie dwóch stropów łączących uszkodzoną ścianę z nawisem z 2 stron minimum 60 cm.
- Drewnianą belkę odciągową o wymiarach **15 x 15 cm** należy dociąć na długość umożliwiającą jej montaż, jednak nie krótsza niż 120 cm.

2. Wiercenie otworów:

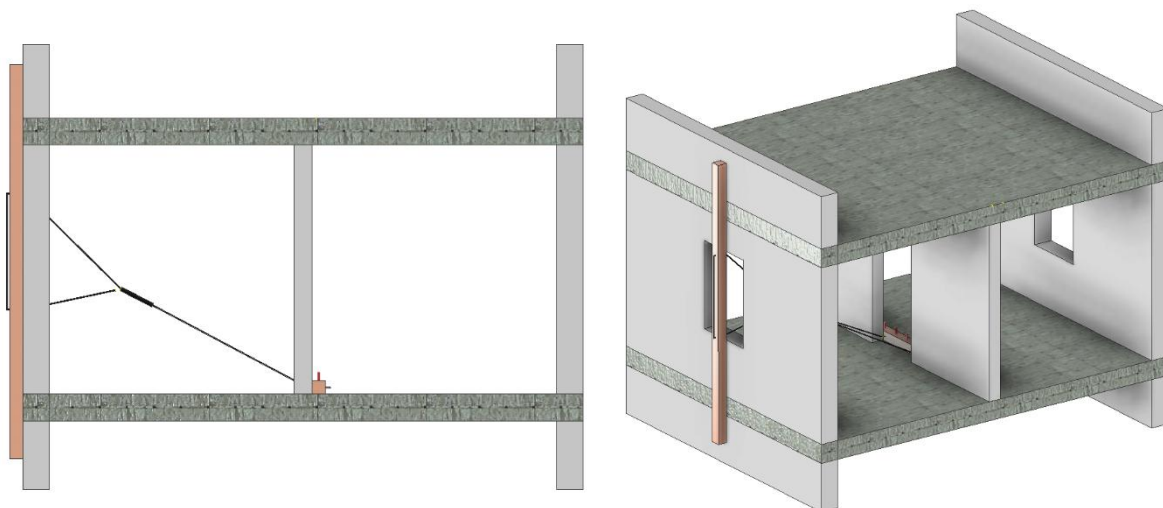
- W belce stabilizującej należy wywiercić otwory **wiertłem 14 mm**, na szerokość nieco mniejszą niż wysokość otworów w ścianie.
- W belce odciągowej należy wywiercić otwory **wiertłem 14 mm**, na szerokość umożliwiającą wykonanie naciągu.
- Dopuszcza się zastosowanie **dwóch stalowych śrub z uchem M12** jako alternatywnego mocowania.
- W belce odciągowej należy wywiercić otwory **wiertłem 12 mm**, kolejno po przyłożeniu belki w miejscu wyznaczonym na stropie (najlepiej zaraz za otworem drzwiowym ściany wewnętrznej) należy wywiercić otwory wiertłem **12 mm do betonu**, a następnie należy użyć kotew stalowych do betonu w celu przytwierdzenia belki.

3. Montaż liny stalowej:

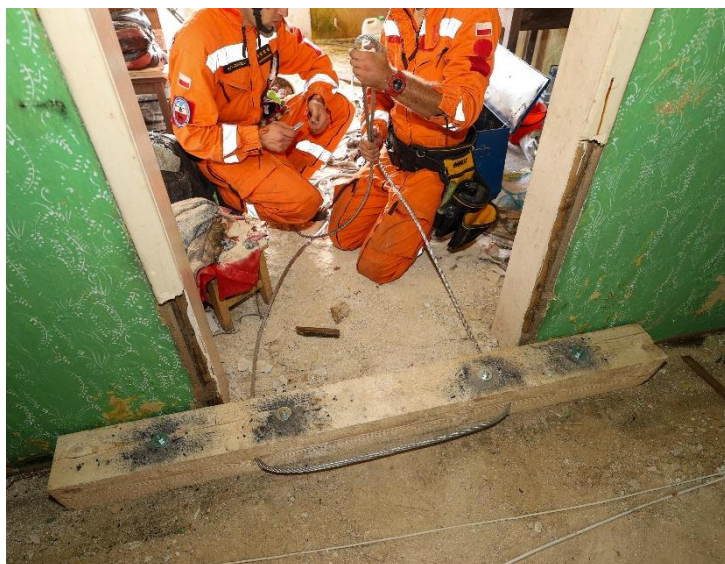
- Przełożyć **linę stalową o średnicy 12 mm** przez otwory w belkach, a następnie połączyć ją przy pomocy stalowych zacisków.

4. Napięcie układu:

- Obie pętle z lin stalowych należy napiąć za pomocą ręcznej wyciągarki linowej, zapewniając odpowiednie naprężenie stabilizujące konstrukcję.



Rys. 5, 6. (opracowanie: inż. Dawid Nadolski)



Fot. 10, 11. (autor: mł. bryg. Paweł Krótki)

Wariant III

Zastosowanie ankrowania w sytuacji, gdy na stabilizującej ścianie znajdują się elementy uniemożliwiające bezpośredni styk belki ze ścianą (gzymsy, parapety, wypusty itp.). W celu poprawnego wykonania stabilizacji w takim wypadku należy zastosować dodatkowe belki drewniane **15 x 5 cm** uzupełniające powstałe luki.

Wykonanie:

1. Przygotowanie belek drewnianych:

- Drewniane belki o wymiarach **15 × 15 cm** należy dociąć do długości umożliwiającej objęcie dwóch stropów łączących uszkodzoną ścianę z nawisem z 2 stron minimum 60 cm.
- Drewnianą belkę odciągową o wymiarach **15 x 15 cm** (jeżeli nie ma możliwości zakotwienia do stropu lub wykonania belki odciągowej na zewnętrznej ścianie po drugiej stronie budynku) należy dociąć na długość umożliwiającą zastosowanie belki w otworze ściany wewnętrznej **stanowiącej bezwzględnie pewny punkt mocowania** (wewnętrzna ściana nośna, element klatki schodowej, słupy żelbetowe itp.).
- W przypadku braku możliwości zastosowania belek pionowych (np. z uwagi na występowanie balkonu), belkę poziomą należy dobrać i przygotować w takiej długości, aby spełniała następujące wymagania:
 - w przypadku naroża budynku – długość belki powinna zapewniać pełne przykrycie strefy wiązania ścian zewnętrznych,
 - w przypadku braku naroża, lecz występowania wiązania ściany zewnętrznej ze ścianą wewnętrzną – belka powinna być wysunięta co najmniej 60 cm poza obszar tego wiązania.

2. Wiercenie otworów:

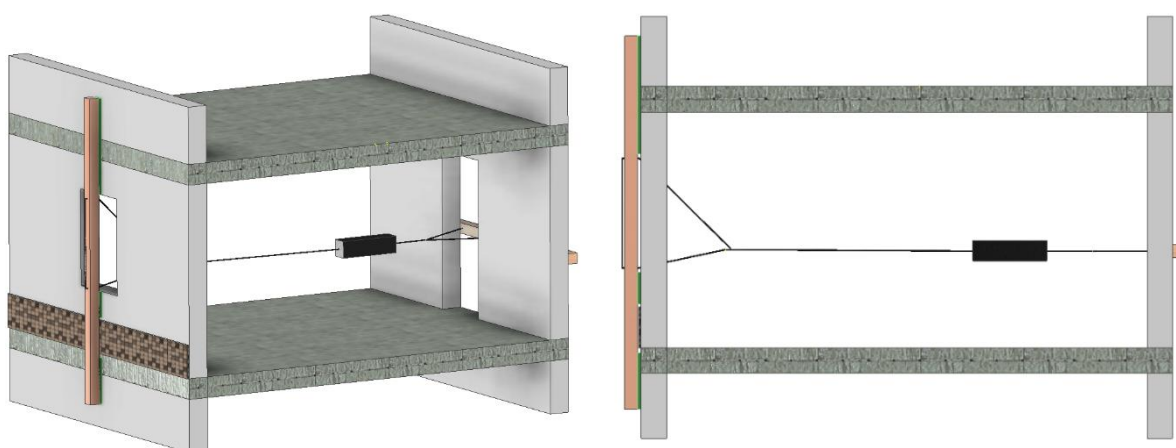
- W belkach należy wywiercić otwory **wiertłem 14 mm**, na szerokość nieco mniejszą niż wysokość otworów w ścianie.
- Dopuszcza się zastosowanie **dwóch stalowych śrub z uchem M12** jako alternatywnego mocowania.

3. Montaż liny stalowej:

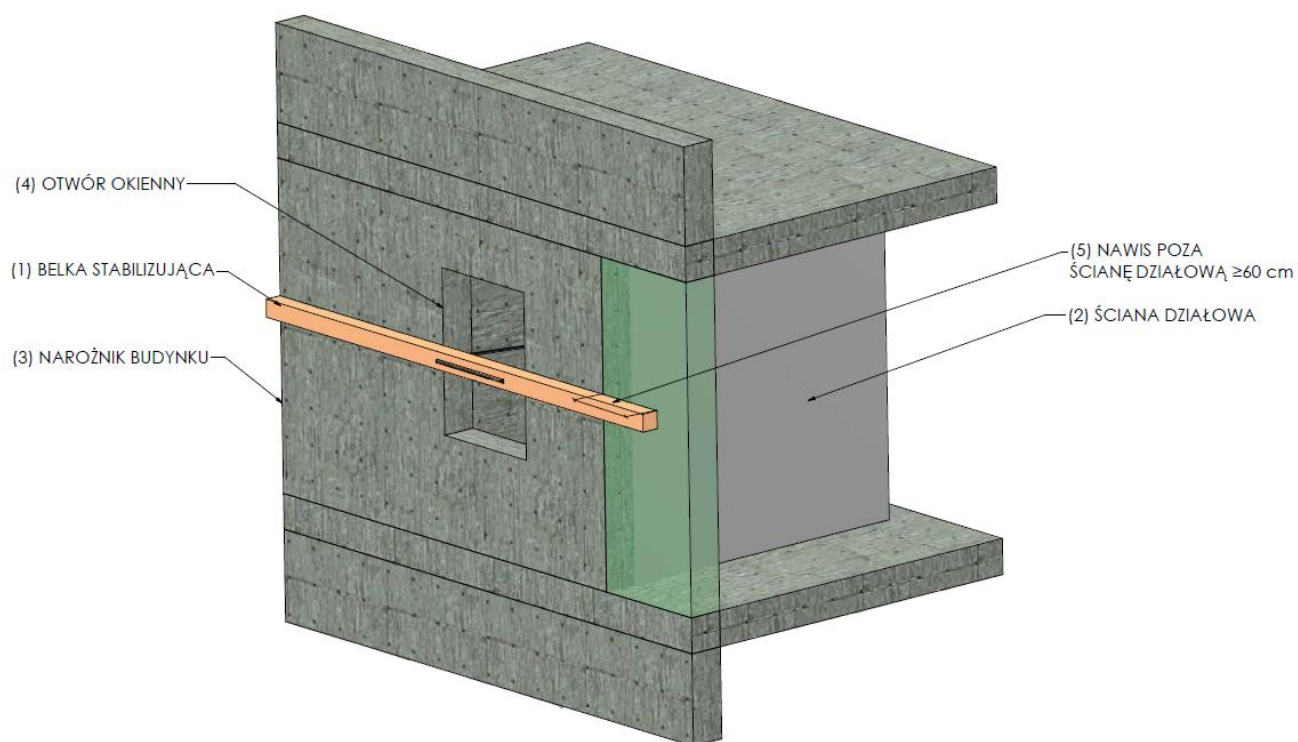
- Przełożyć **linę stalową o średnicy 12 mm** przez otwory w belkach, a następnie połączyć ją przy pomocy stalowych zacisków.

4. Napięcie układu:

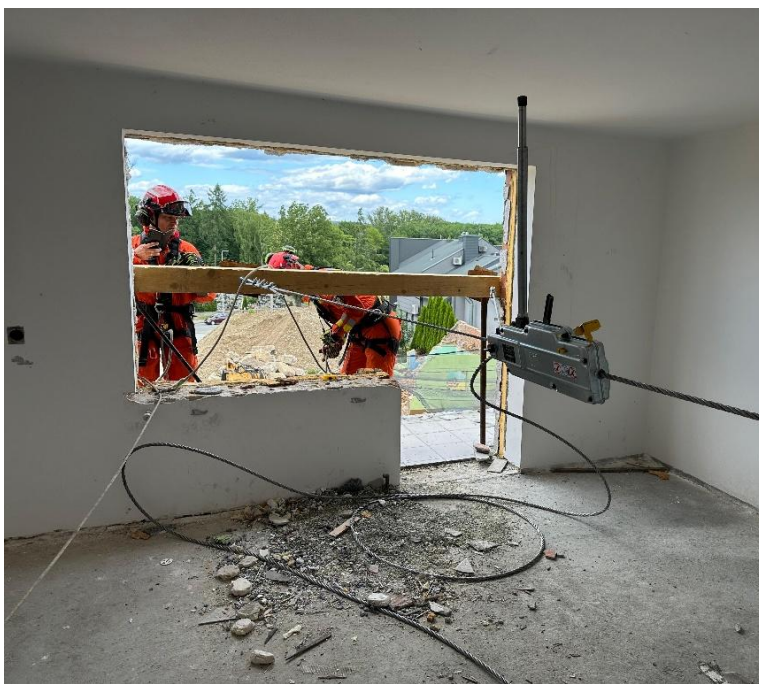
- Obie pętle z lin stalowych należy napiąć za pomocą ręcznej wyciągarki linowej, zapewniając odpowiednie naprężenie stabilizujące konstrukcję.



Rys. 7, 8. (opracowanie: inż. Dawid Nadolski)



Rys. 9. (opracowanie: inż. Dawid Nadolski)



Fot. 12, 13. (autor: mł. bryg. Paweł Krótki)

Wariant IV

Zastosowanie ankrowania w sytuacji, gdy jest możliwość wykonanie naciągu pomiędzy belką stabilizującą, a odciągową, która znajduje się po drugiej stronie budynku, ale **przeszkodę stanowi ściana wewnętrzna.**

Wykonanie:

1. Przygotowanie belek drewnianych:

- Drewniane belki o wymiarach **15 × 15 cm** należy dociąć do długości umożliwiającej objęcie dwóch stropów łączących uszkodzoną ścianę z nawisem z 2 stron minimum 60 cm.

2. Wiercenie otworów:

- W belkach należy wywiercić otwory **wiertłem 14 mm**, na szerokość nieco mniejszą niż wysokość otworów w ścianie.
- Dopuszcza się zastosowanie **dwóch stalowych śrub z uchem M12** jako alternatywnego mocowania.
- Otwory należy wykonywać **technikami bezudarowymi**.

3. Montaż liny stalowej:

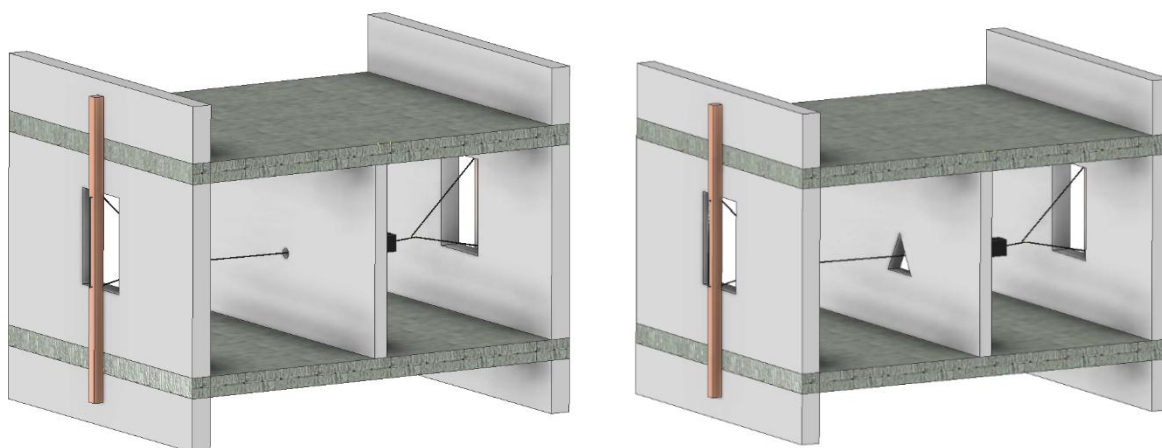
- Przełożyć **linę stalową o średnicy 12 mm** przez otwory w belkach, a następnie połączyć ją przy pomocy stalowych zacisków.

4. Wykonanie otworu w ścianie stanowiącą przeszkodę pomiędzy ścianami zewnętrznymi:

- Przy pomocy odpowiedniego sprzętu należy wykonać otwór w ścianie wewnętrznej w miejscu, w którym będzie przebiegała lina stalowa łącząca belki odciągowe.

5. Napięcie układu:

- Obie pętle z lin stalowych należy napiąć za pomocą ręcznej wyciągarki linowej, zapewniając odpowiednie naprężenie stabilizujące konstrukcję.



Rys. 10, 11. (opracowanie: inż. Dawid Nadolski)



Fot. 14, 15. (autor: mł. ogn. Kamil Nadolski)

Wariant V

Zastosowanie ankrowania w sytuacji, gdy jest możliwość wykonanie naciągu pomiędzy belką stabilizującą a odciągową znajdującą się na zewnątrz, po drugiej stronie budynku, ale **ściany wymagają dodatkowego zwiększenia powierzchni styku.**

Dodatkowe zabezpieczenie przy pomocy płyt sklejk drewnianej stosujemy, gdy struktura i konstrukcja ściany tego wymaga, np. gdy struktura ściany posiada luźne, kruszące się elementy, ściana wykonana jest w konstrukcji szkieletowej lub na ścianie znajduje się jednolicie wykonane ocieplenie elewacji.

Wykonanie:

1. Przygotowanie belek drewnianych:

- Drewniane belki o wymiarach **15 × 15 cm** należy dociąć do długości umożliwiającej objęcie dwóch stropów łączących uszkodzoną ścianę z nawisem z 2 stron minimum 60 cm.

2. Przygotowanie płyt sklejk drewnianej:

- Płyta powinna być zamocowana do belki drewnianej, tak aby powiększyć powierzchnię stykową belki ze ścianą, ale nie może być szersza niż 60 cm, łącznie, z obu stron belki. Płyta nie może również utrudniać wykonania naciągu z liny stalowej.

3. Wiercenie otworów:

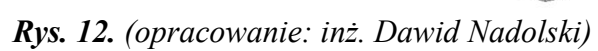
- W belkach należy wywiercić otwory **wiertłem 14 mm**, na szerokość nieco mniejszą niż wysokość otworów w ścianie.
- Dopuszcza się zastosowanie **dwóch stalowych śrub z uchem M12** jako alternatywnego mocowania.

4. Montaż liny stalowej:

- Przełożyć **linę stalową o średnicy 12 mm** przez otwory w belkach, a następnie połączyć ją przy pomocy stalowych zacisków.

5. Napięcie układu:

- Obie pętle z lin stalowych należy napiąć za pomocą ręcznej wyciągarki linowej, zapewniając odpowiednie naprężenie stabilizujące konstrukcję.



Fot. 16, 17. (autor: mł. bryg. Paweł Krótki)

Zamiana układu z tymczasowego (z użyciem ręcznej wyciągarki linowej) na układ docelowy oparty na śrubach rzymskich rurowych

Aby bezpiecznie i efektywnie zamienić tymczasowy układ naciągowy oparty na ręcznej wyciągarce linowej (która może być ponownie wykorzystana przy kolejnym ankrowaniu) na układ docelowy, należy wykonać następujące kroki:

1. Przygotowanie elementów:

- Przygotować śruby rzymskie rurowe połączone z liną stalową plecioną o średnicy 12 mm, łączoną przy pomocy odpowiednich zacisków do lin stalowych.

2. Pomiar i montaż:

- Wykonać precyzyjny pomiar długości i przygotować kompletny układ oparty na śrubie rzymskiej rurowej. Następnie zamocować go do pętli znajdujących się na belkach odciągowych.

3. Przejęcie obciążenia:

- Dokręcić śrubę rzymską do momentu, aż układ docelowy przejmie pełne obciążenie z układu tymczasowego opartego na ręcznej wyciągarce linowej.

4. Zwolnienie ręcznej wyciągarki linowej:

- Po przejęciu obciążenia przez nowy układ, należy bezpiecznie złuzować i zdemontować ręczną wyciągarkę linową.



Fot. 18, 19. (autor: mł. bryg. Paweł Krótki)

5. Podsumowanie:

Ankrowanie to technika stabilizacji budynków, która zyskuje na znaczeniu, szczególnie w sytuacjach, gdy tradycyjne metody stabilizacji okazują się niewystarczające. Jest to innowacyjna metoda, która jest szczególnie skuteczna w przypadku budynków wyższych niż 2 kondygnacje, gdzie standardowe techniki mogą być mniej efektywne lub nawet niemożliwe do zastosowania.

Technika ta, oparta na układzie lin, zapewnia alternatywne rozwiązanie w sytuacjach, gdy standardowe metody nie spełniają wymagań stabilności.

Zalety tej metody to:

- **Efektywność w stabilizacji wyższych budynków:** ankrowanie jest szczególnie skuteczne w zapewnianiu stabilności budynkom powyżej 2 kondygnacji, gdzie tradycyjne metody mogą okazać się zbyt słabe.
- **Brak konieczności pozyskania dodatkowego wyposażenia technicznego:** zaletą tej metody jest to, że nie wymaga zakupu dedykowanego, specjalistycznego sprzętu. Wykorzystuje się istniejące zasoby, takie jak liny, belki drewniane czy ręczna wyciągarka linowa, które są powszechnie stosowane przez Specjalistyczne Grupy Poszukiwawczo-Ratownicze.
- **Zwiększenie bezpieczeństwa:** Dzięki tej metodzie możliwe jest szybkie i skuteczne zabezpieczenie ścian budynków, co zapobiega ich zawaleniu się.
- **Łatwość zastosowania:** Z uwagi na to, że nie ma potrzeby używania specjalistycznych narzędzi, wdrożenie tej techniki jest stosunkowo proste i szybkie, co sprawia, że jest to opcja bardzo efektywna w sytuacjach kryzysowych.

Ankrowanie to innowacyjna metoda, która zmienia podejście do stabilizacji budynków, zwłaszcza tych powyżej 2 kondygnacji. Dzięki współpracy ratowników z Polski i Stanów Zjednoczonych, technika ta została rozpatrzona w różnych wariantach i jest uważana za jedną z najbardziej efektywnych w swoim zakresie. Należy do nowych sposobów stabilizacji, które nie wymagają kosztownego sprzętu, co sprawia, że jest dostępna dla szerokiego kręgu służb ratunkowych. W miarę jak staje się coraz bardziej popularna, można spodziewać się, że częstotliwość jej zastosowania będzie rosła, szczególnie w sytuacjach, które wymagają szybkiej reakcji i skutecznego zabezpieczenia budynków.