IX ŚLĄSKIE FORUM INWESTYCJI, BUDOWNICTWA, NIERUCHOMOŚCI
21 – 22 CZERWCA 2017 r.

STANY AWARYJNE KONSTRUKCJI NOŚNYCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH – PRZYCZYNY, NAPRAWA, ZAPOBIEGANIE

Dr inż. Zbigniew PAJĄK
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

Wstęp

Niepowodzenia budowlane, jak uszkodzenia, awarie, katastrofy obiektów budowlanych wynikają z:

- błędów ludzkich popełnianych na etapie projektowania, wykonawstwa i użytkowania,
- zdarzeń losowych – huraganowe wiatry, powodzie, pożary, osuwiska, wybuchy gazu, intensywne opady, wyładowania atmosferyczne, wstrząsy, wypadki komunikacyjne.

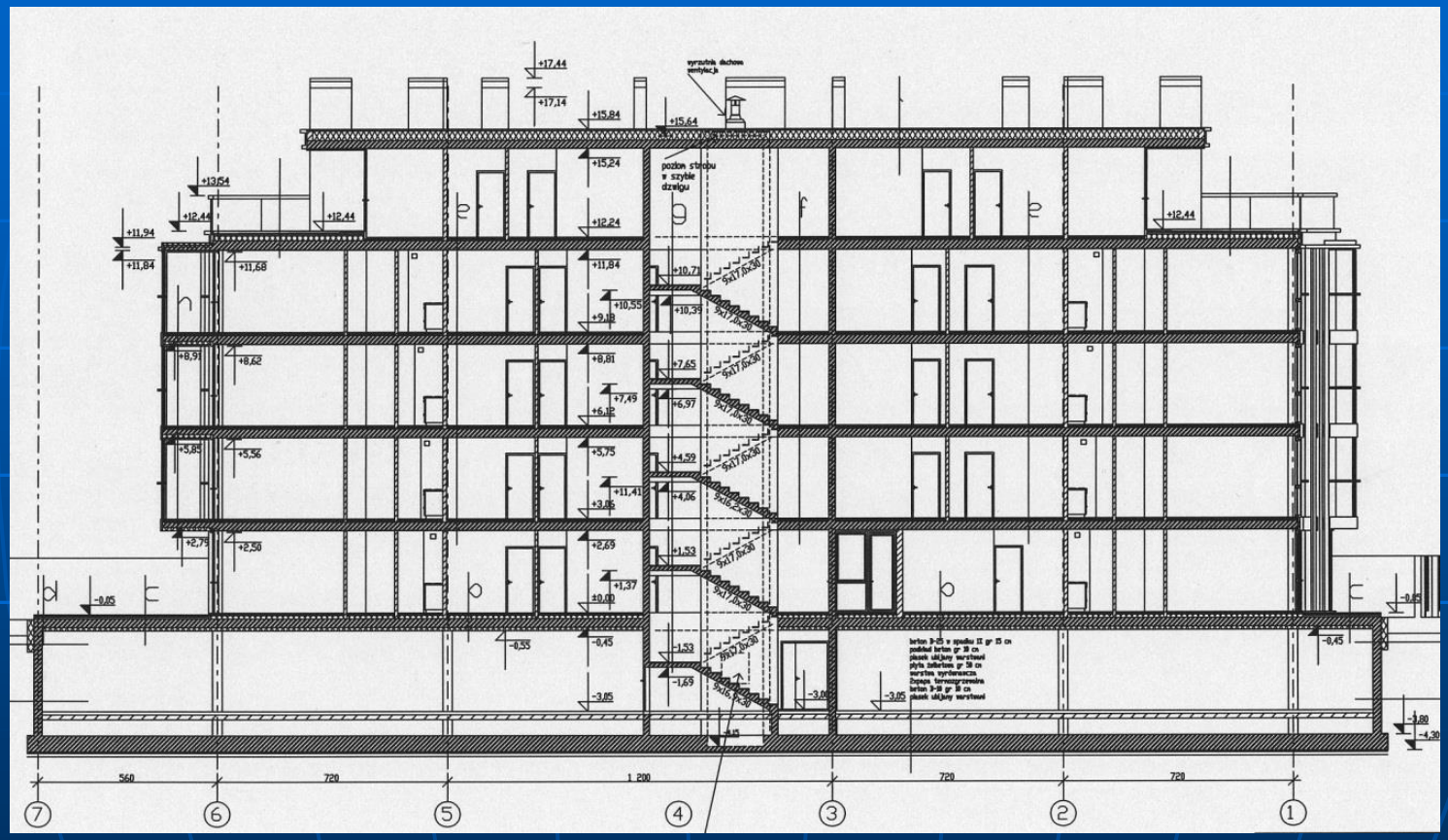
Rocznie ITB w Polsce odnotowuje około 100 do 300 przypadków awarii i katastrof, z czego na katastrofy przypada przeciętnie 15% przypadków

W ostatnich latach większość rejestrowanych awarii i katastrof wynika ze zdarzeń losowych

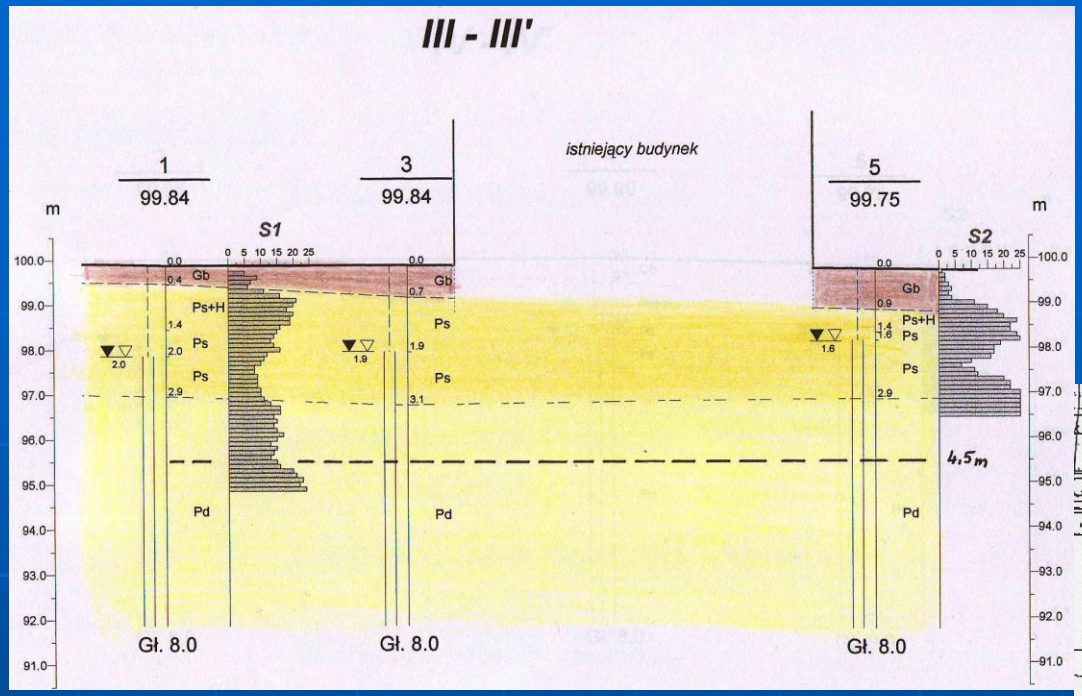
Awarie wynikłe z błędów ludzkich w %:

- Błędy projektowe (~20%)
- Błędy wykonawcze (~35%)
- Wadliwa eksploatacja i zły stan techniczny (~45%)

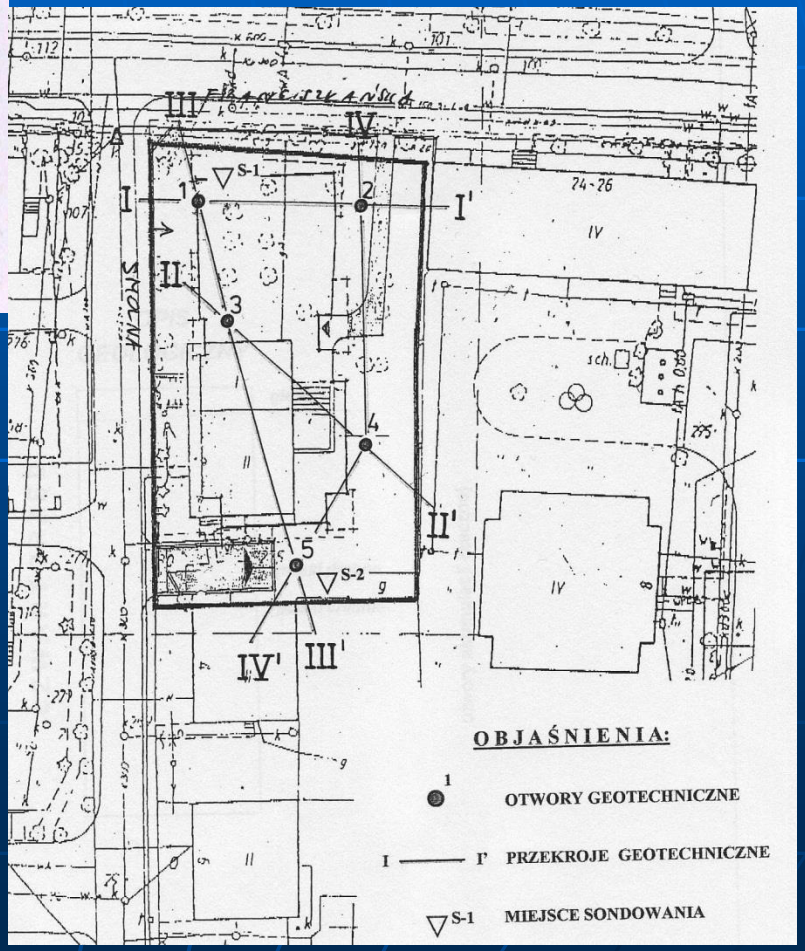
Awaria budynku podczas wznoszenia



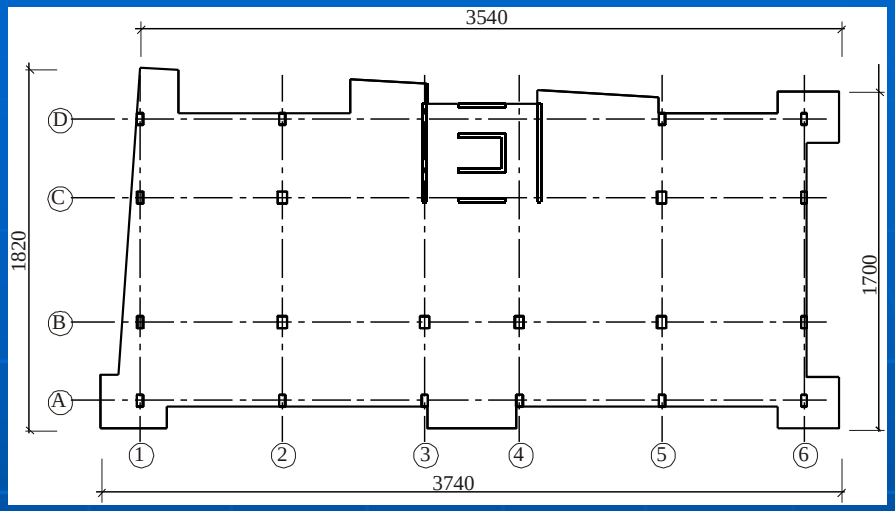
Projekt budynku - przekrój



Warunki geotechniczne

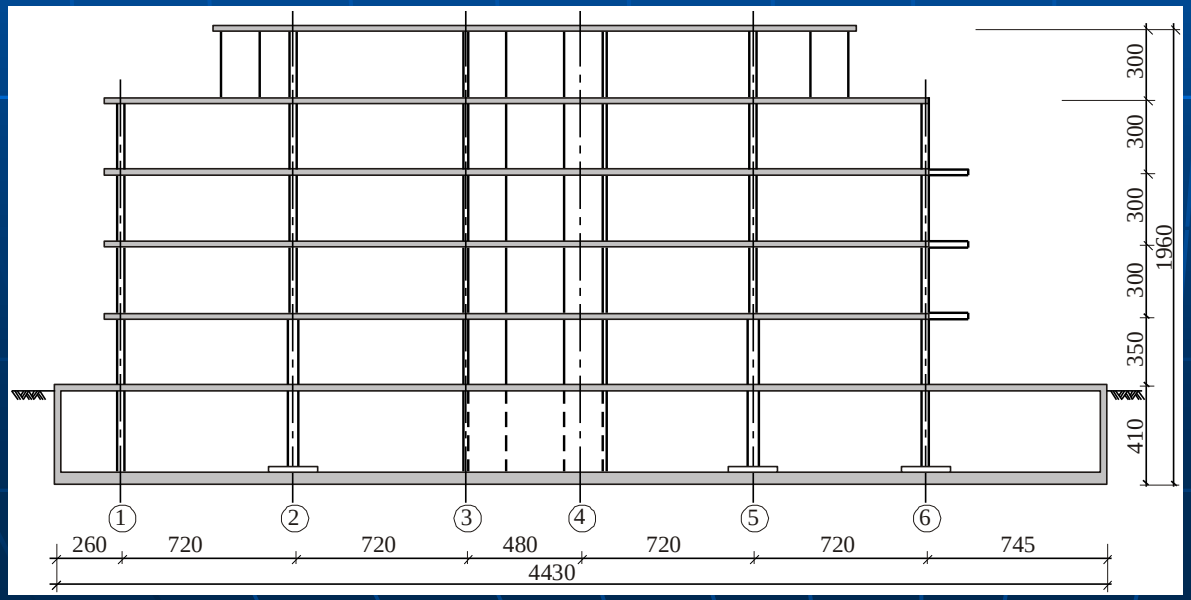


Konstrukcja nośna



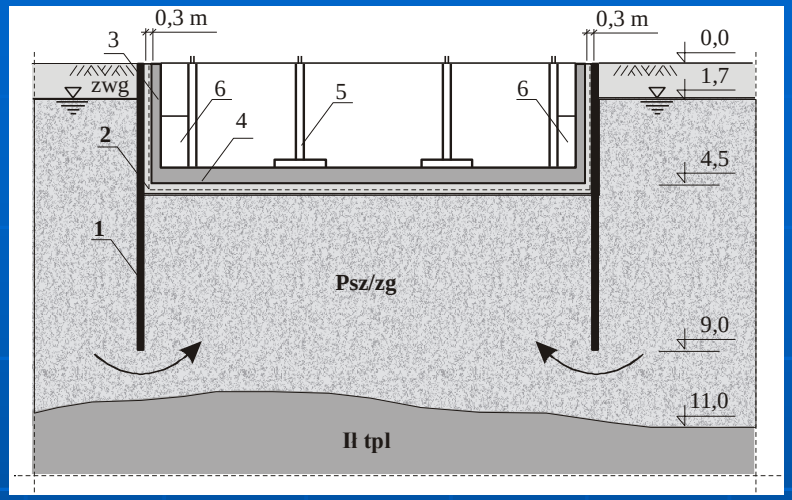
Rzut piwnic

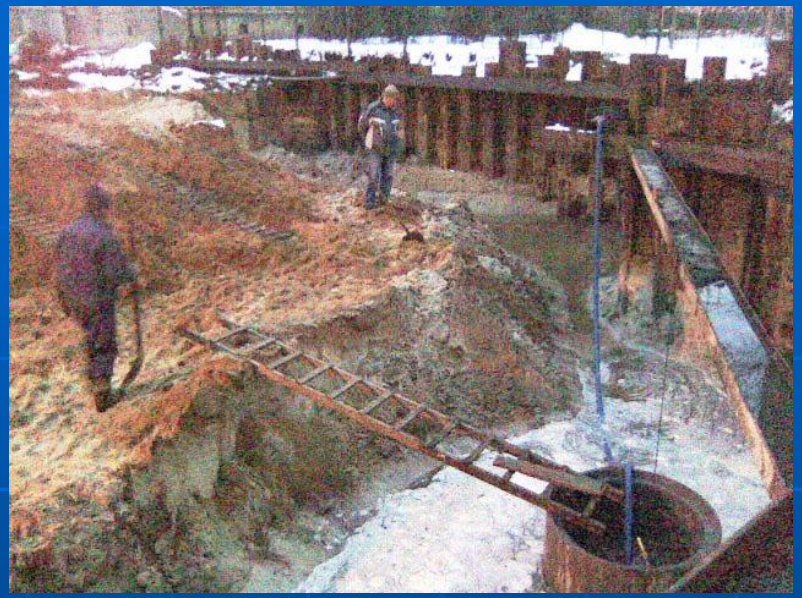
Rzut kondygnacji



Przekrój poprzeczny

Prace ziemne

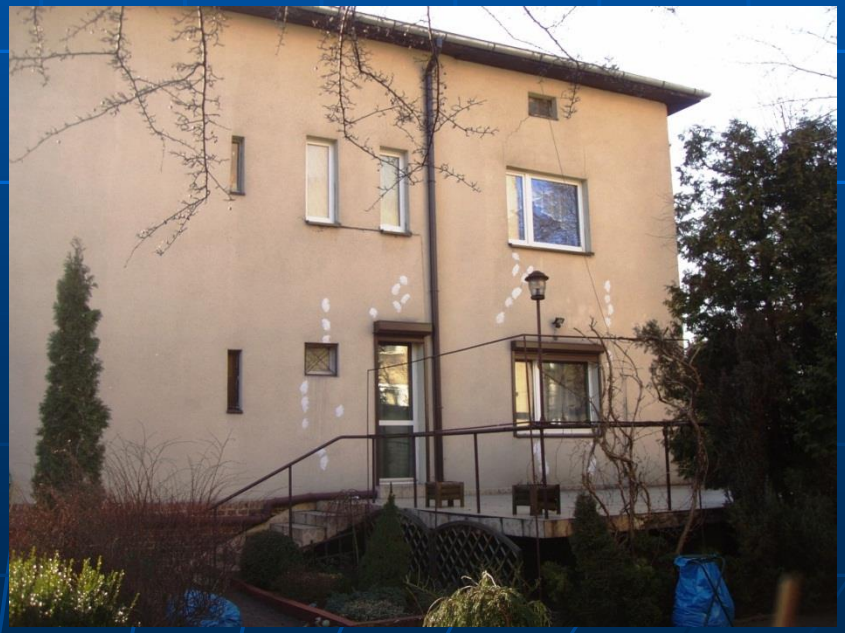




***1*– ścianka szczelna,**

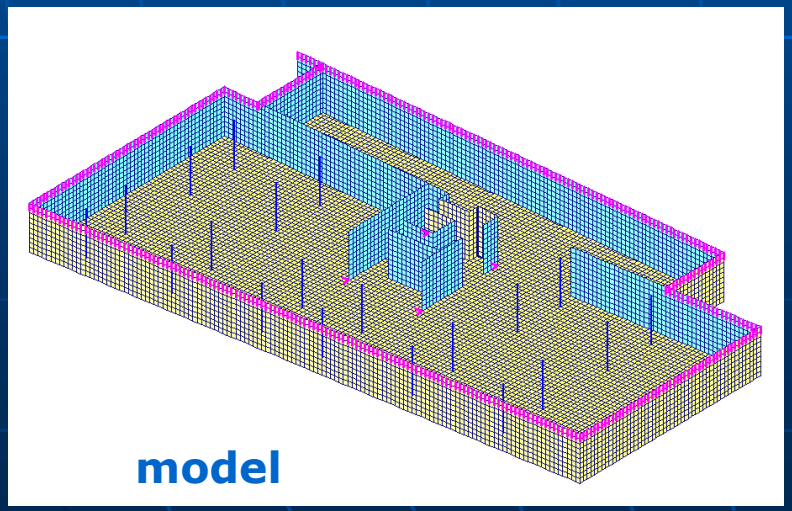
***2*– beton podkładowy 10 cm,**
***3*- izolacja z mat bentonitowych,**
***4*– płyta 50 cm**

Zarysowania ścian przyległych budynków w wyniku obniżenia poziomu wody podczas prac ziemnych

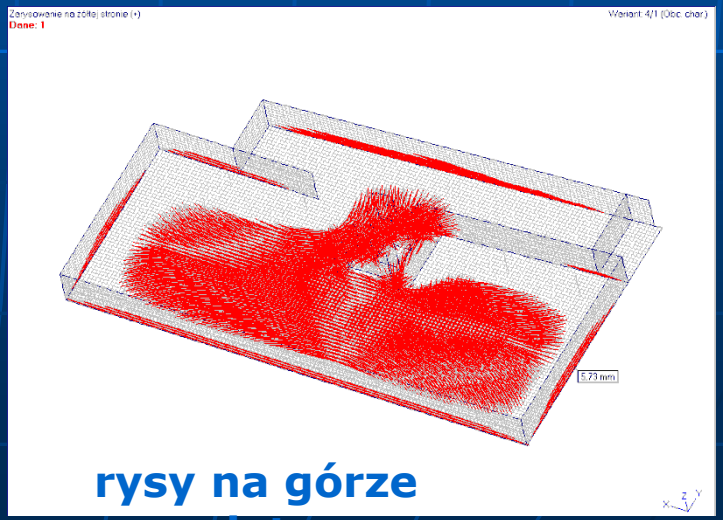


Podniesienie skrzyni o około 40 mm, wycieki wody przez rysy

Analiza obliczeniowa z uwzględnieniem wyporu wody

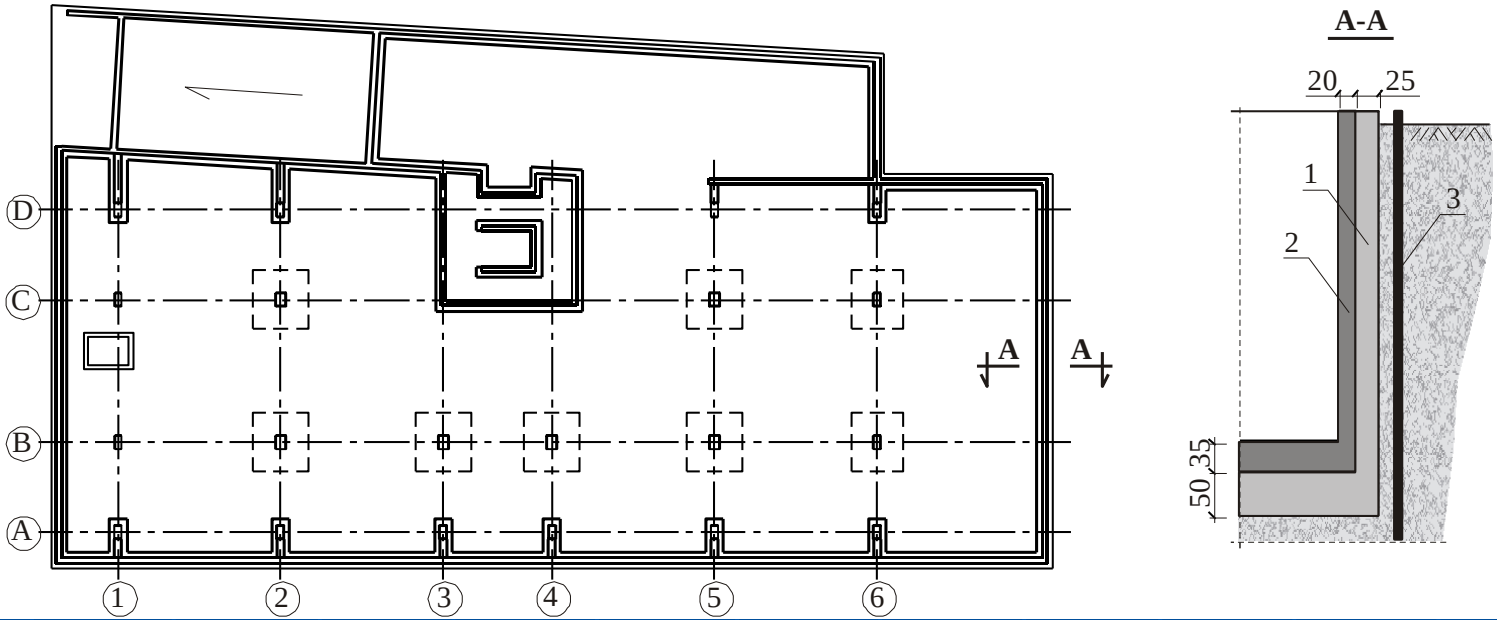


model



rysy na górze płyty

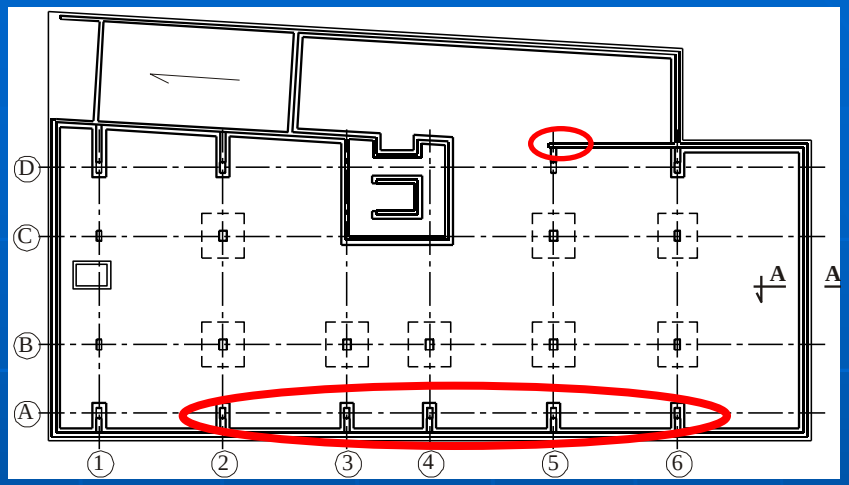
Wzmocnienie skrzyni – żelbetowa wanna wewnętrzna



1 – ściana skrzyni, 2 – dobetonowana warstwa, 3 – grodzice ścianki szczelnej

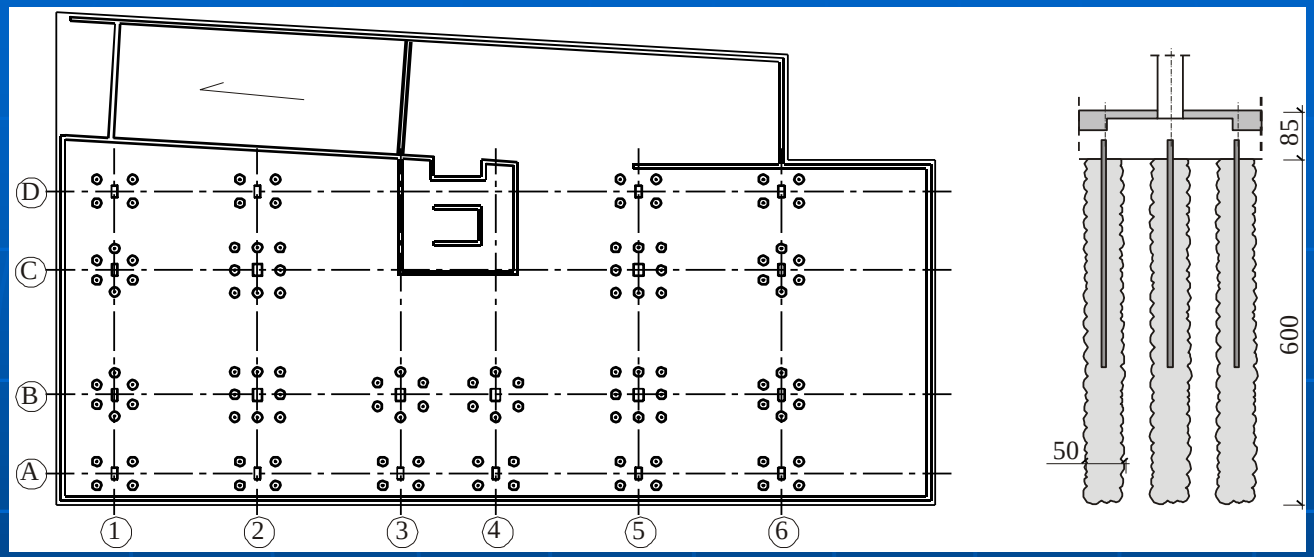
Zbrojenie wanny

Zarysowania słupów po zabetonowaniu stropu II p.



Wzmocnienie słupów stalowymi gorsetami

Wzmocnienie posadowienia – pale „jet grouting” oraz stabilizacja podłoża pod płytą zaczynem cementowym metodą iniekcji niskociśnieniowej



Rozmieszczenie pali
Łącznie 108 szt.

Prace iniekcyjne

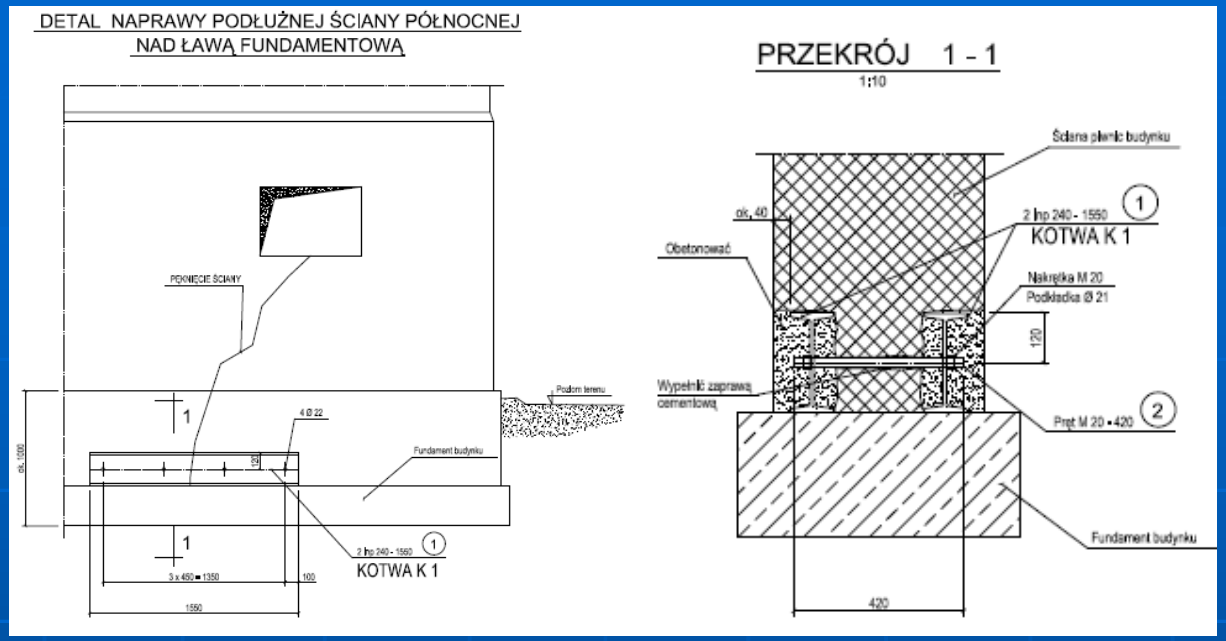
Kontynuacja budowy i zakończenie prac

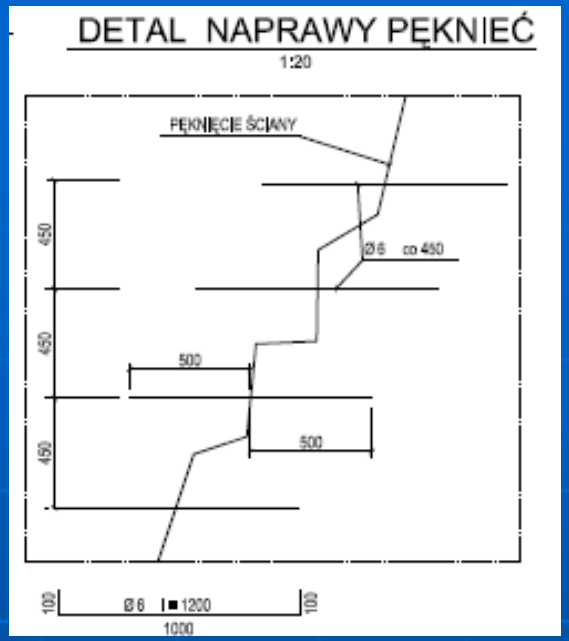
Awarie budynków w sąsiedztwie głębokich wykopów

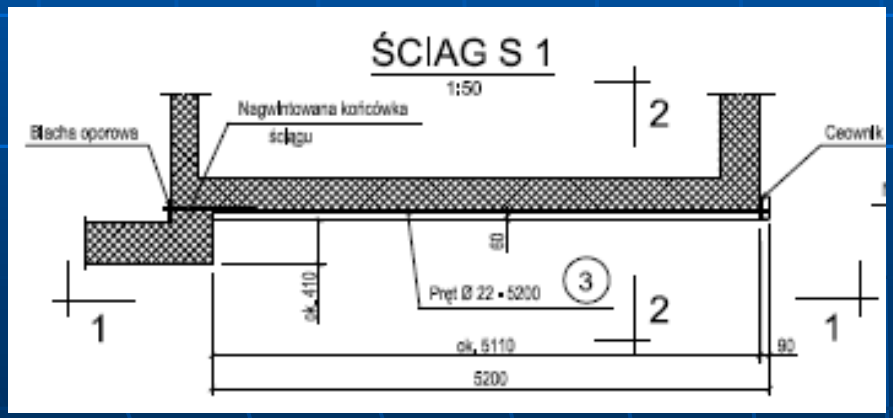
Budynek mieszkalny w Zabrzu

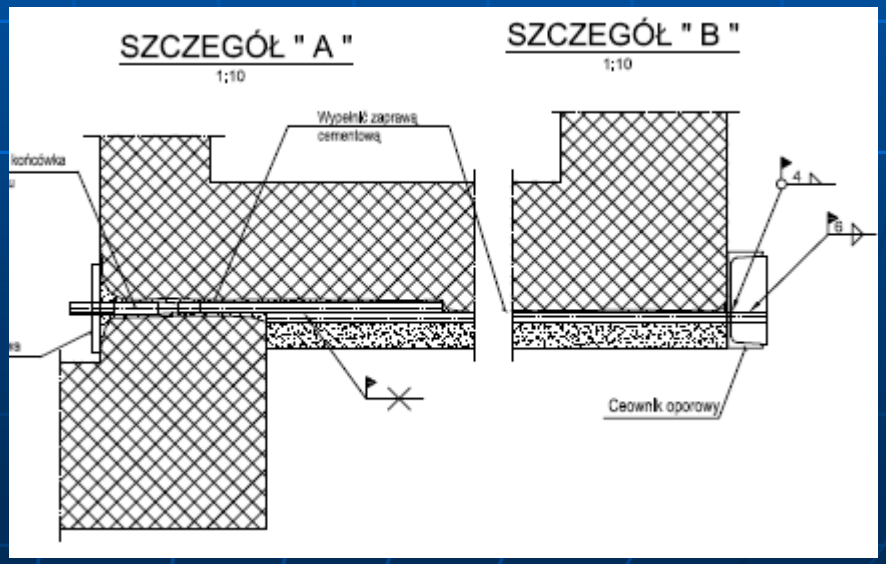
Przegłębianie wykopu za ścianką szczelną

Budynek mieszkalny w Zabrzu - uszkodzenia

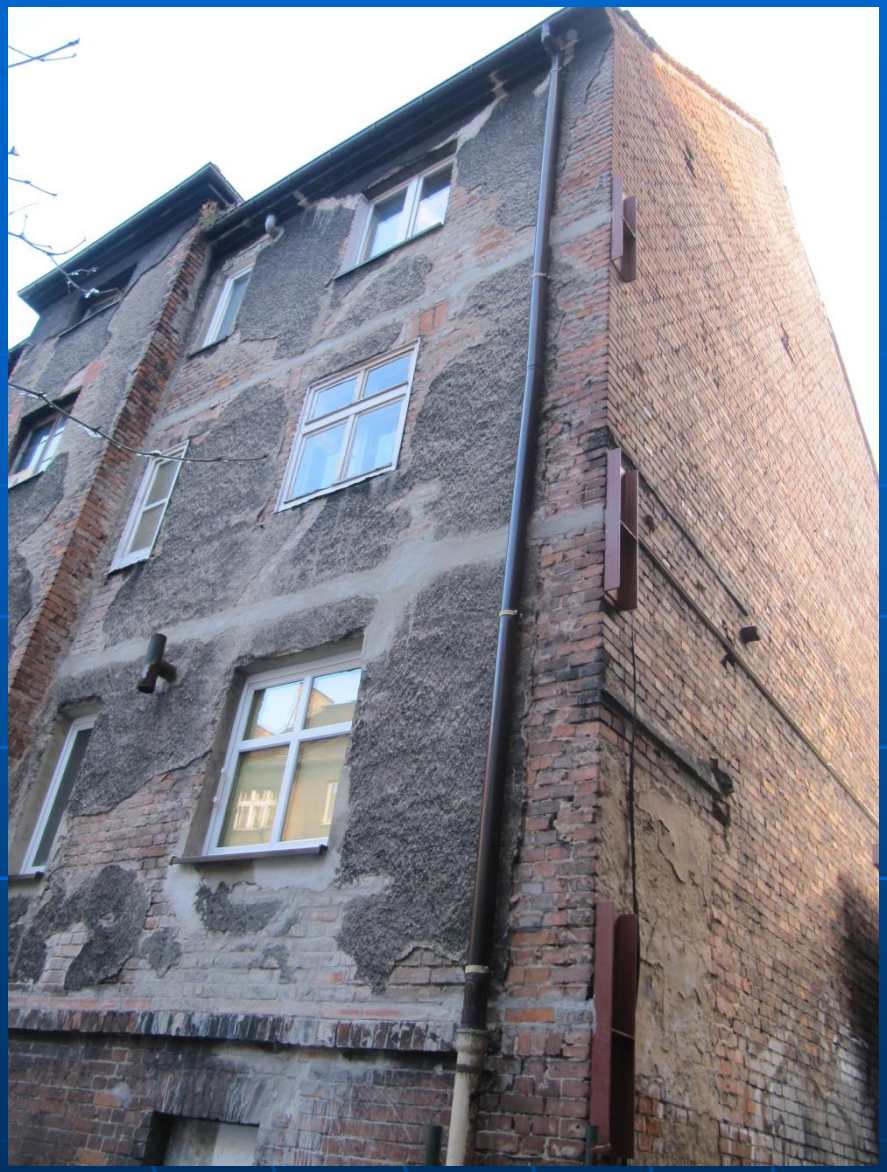








Sposób naprawy uszkodzeń



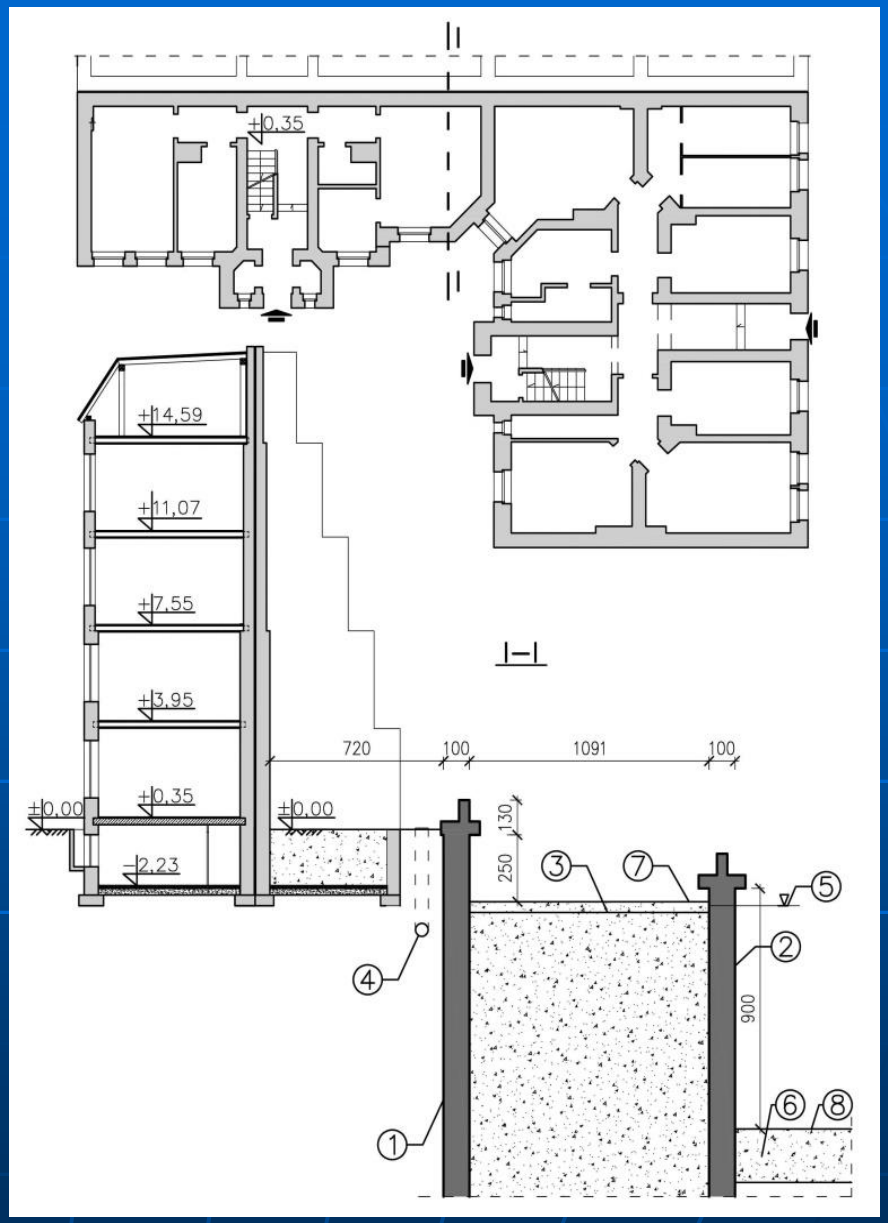
Naprawa uszkodzeń i wzmocnienie konstrukcji

Kontynuacja budowy

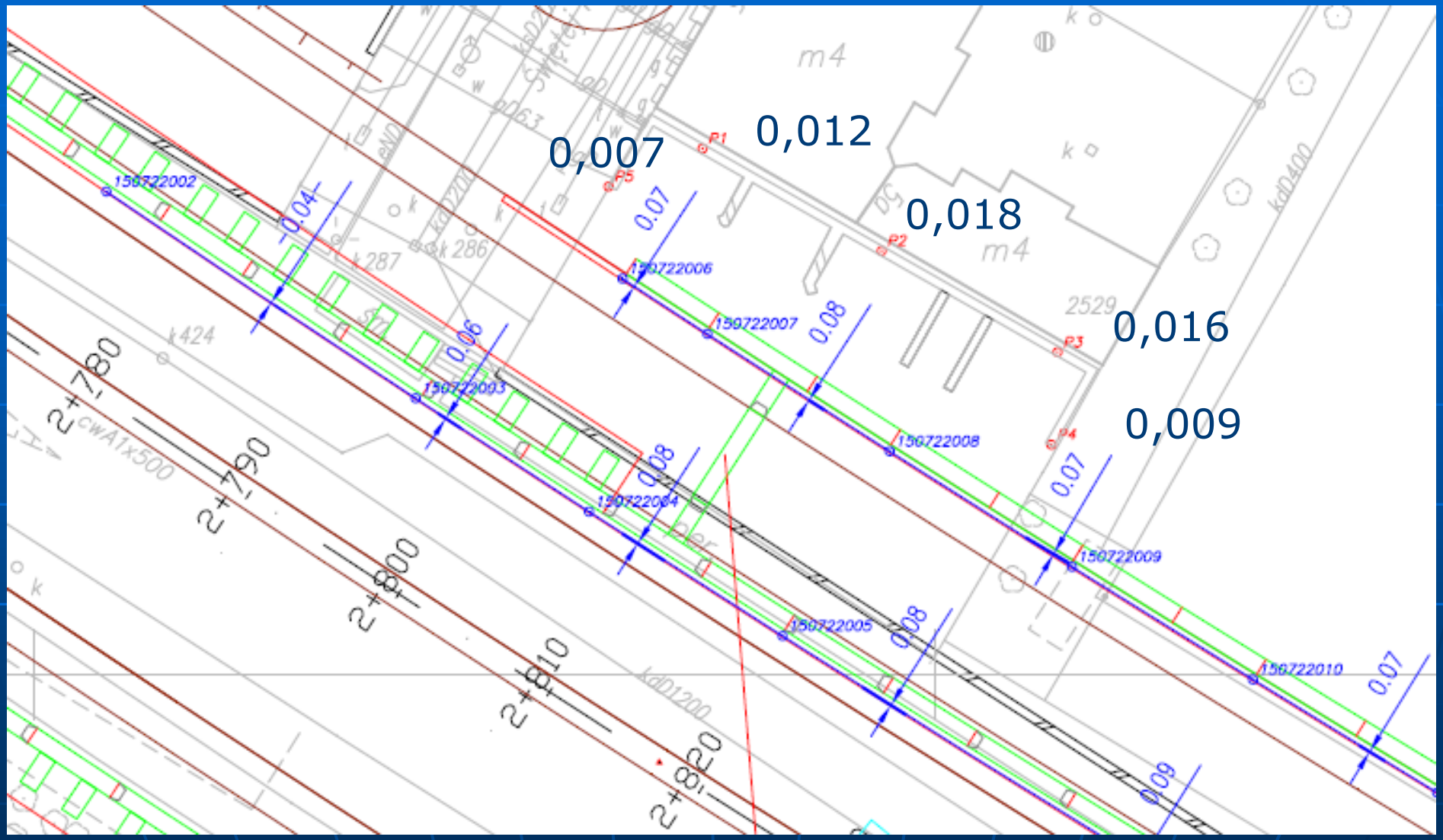
Kamienice w Gliwicach

Św. Katarzyny 5, 5a

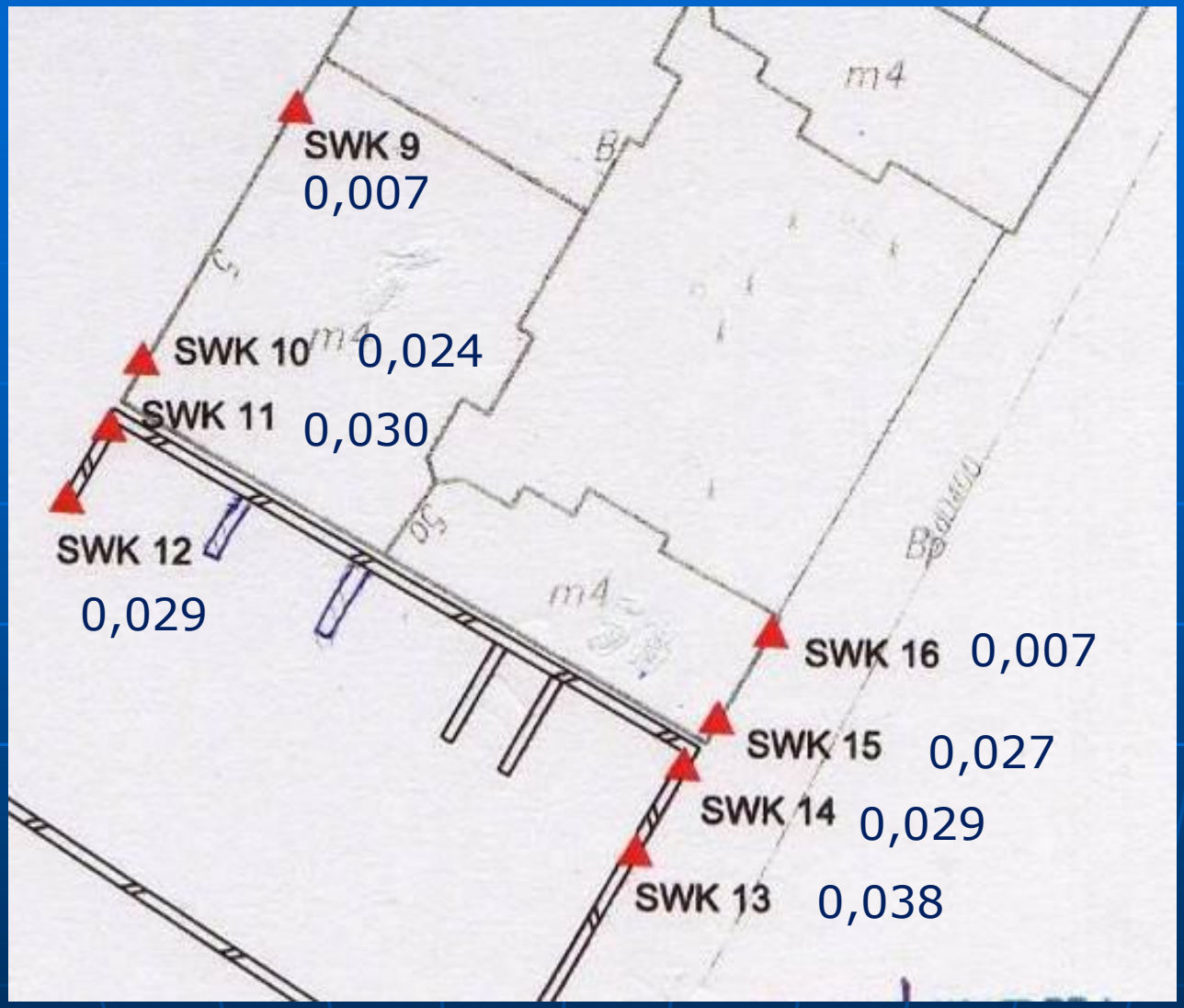
Św. Katarzyny 6, 6a



Rzut i przekrój budynku
Św. Katarzyny 5, 5a

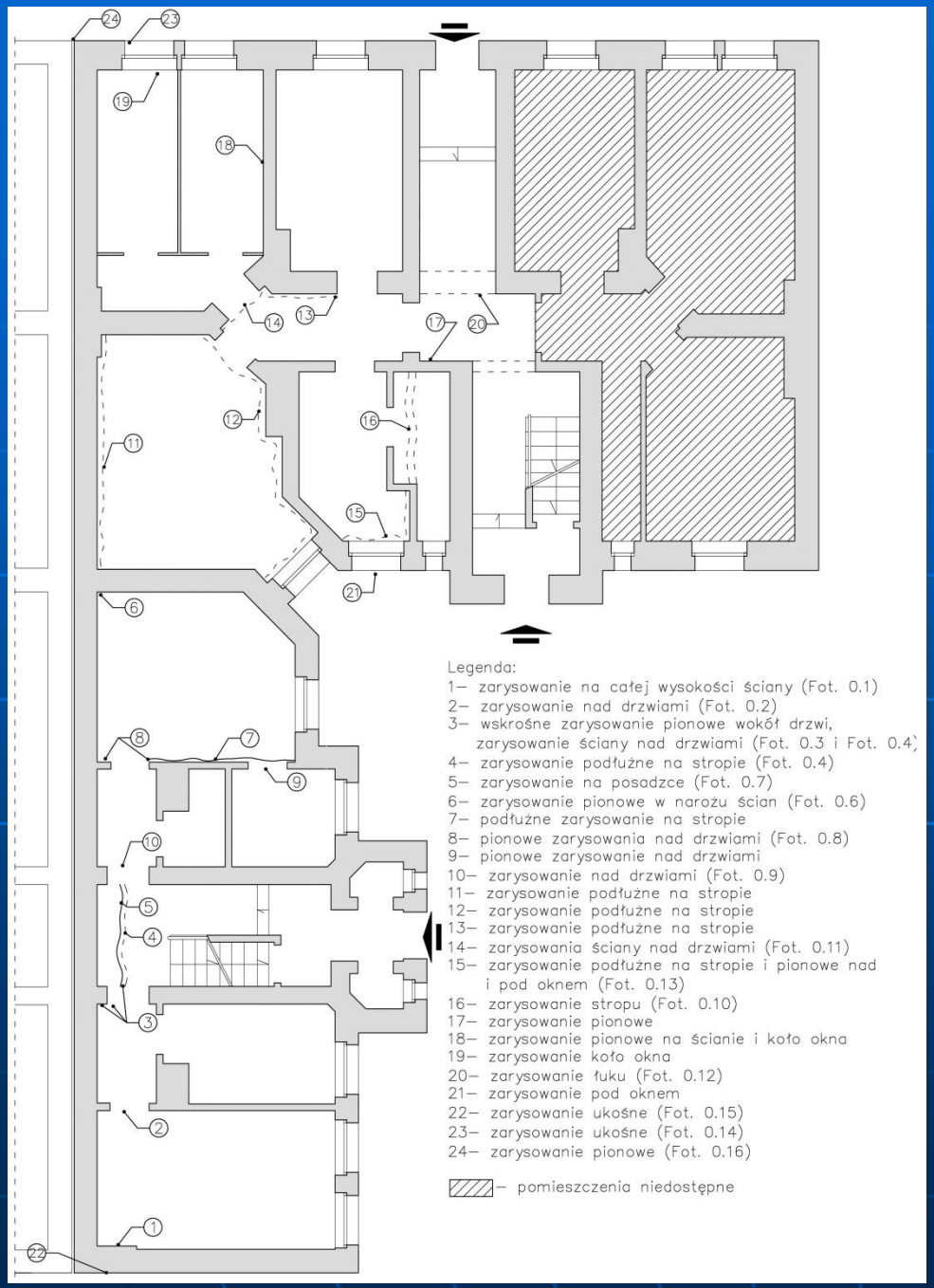


Pomiary kontrolne – przemieszczenia poziome [m]
ul. Św. Katarzyny 5, 5a



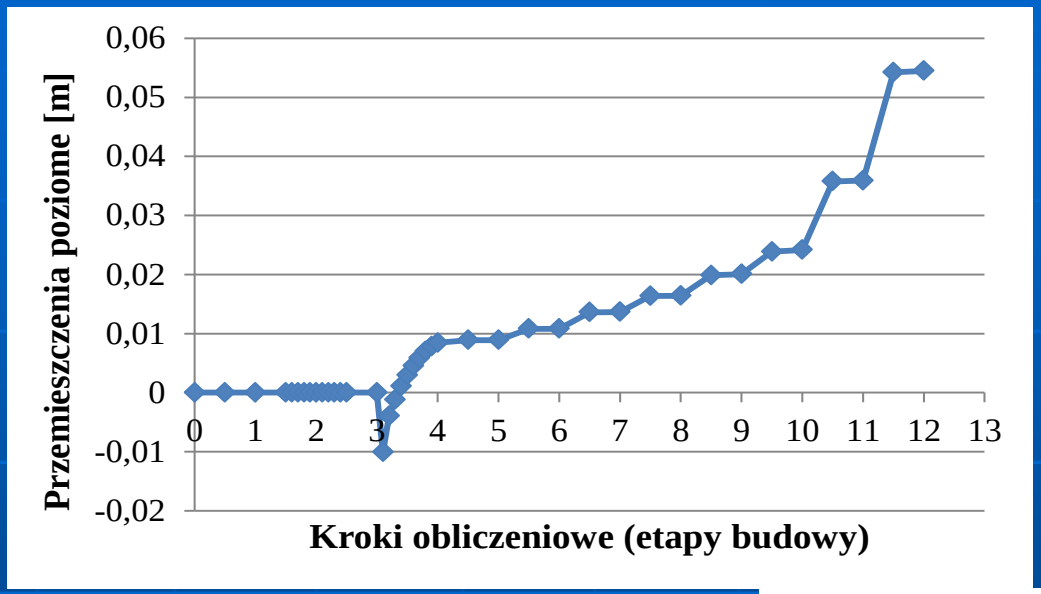
Pomiary kontrolne – przemieszczenia pionowe [m]
ul. Św. Katarzyny 5, 5a

Uszkodzenia budynku ul. Św. Katarzyny 5, 5a



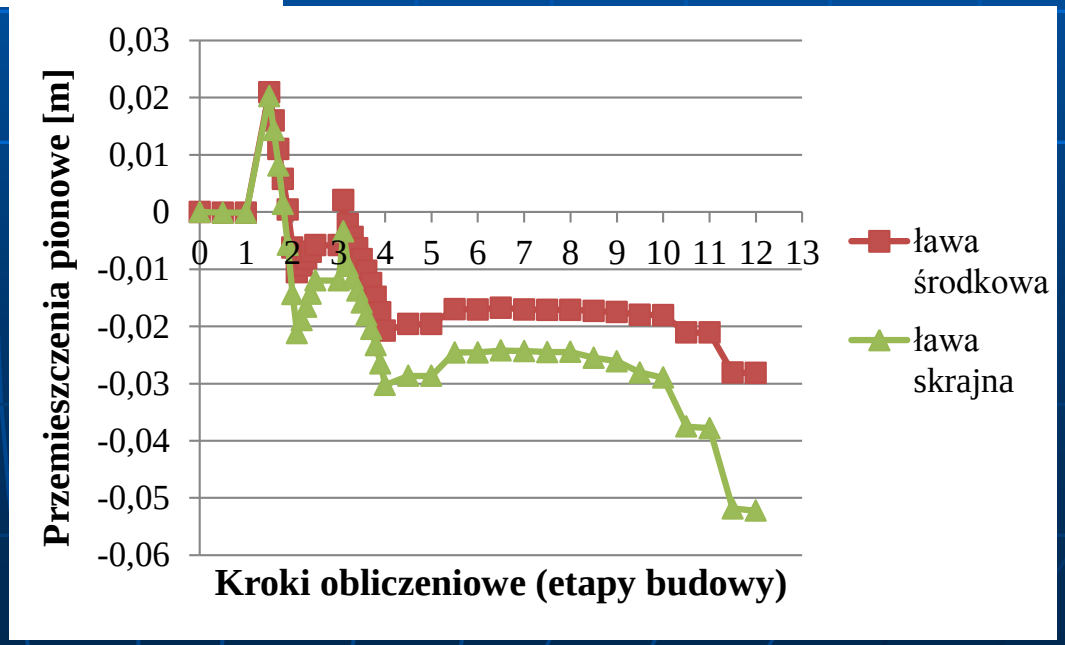
Uszkodzenia budynku widoczne na elewacjach

Przyczyny uszkodzeń - przemieszczenia ścian szczelinowych

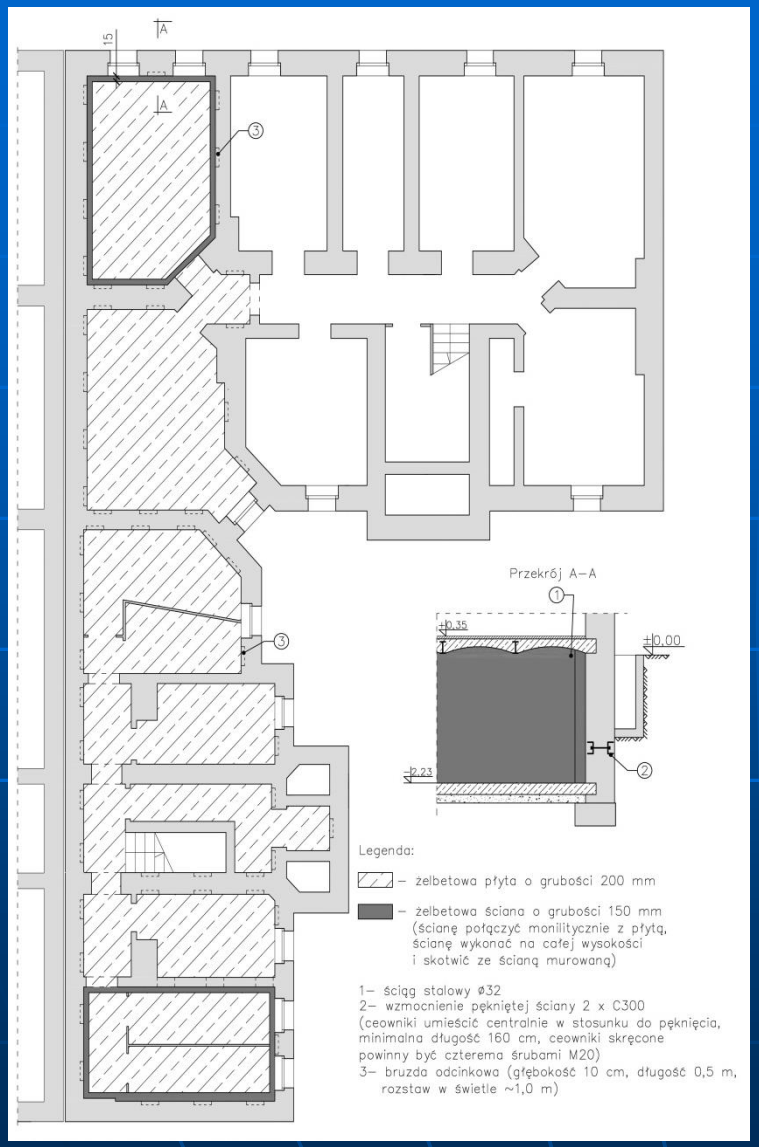


Przemieszczenia poziome korony ściany szczelinowej S12 w przekroju A-A

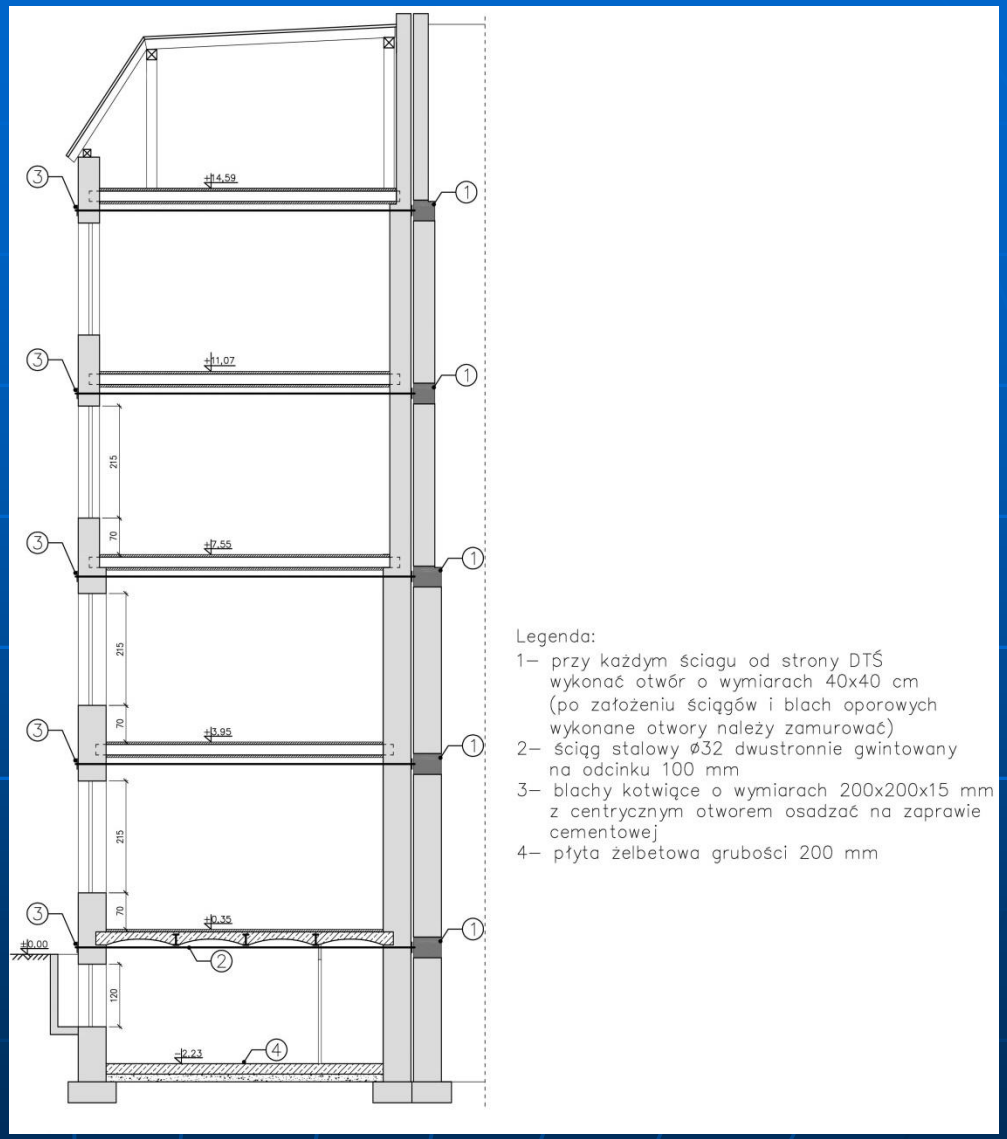
Osiadania ław w przekroju A-A



Sposób naprawy uszkodzeń i wzmocnienia konstrukcji



Wzmocnienie posadowienia



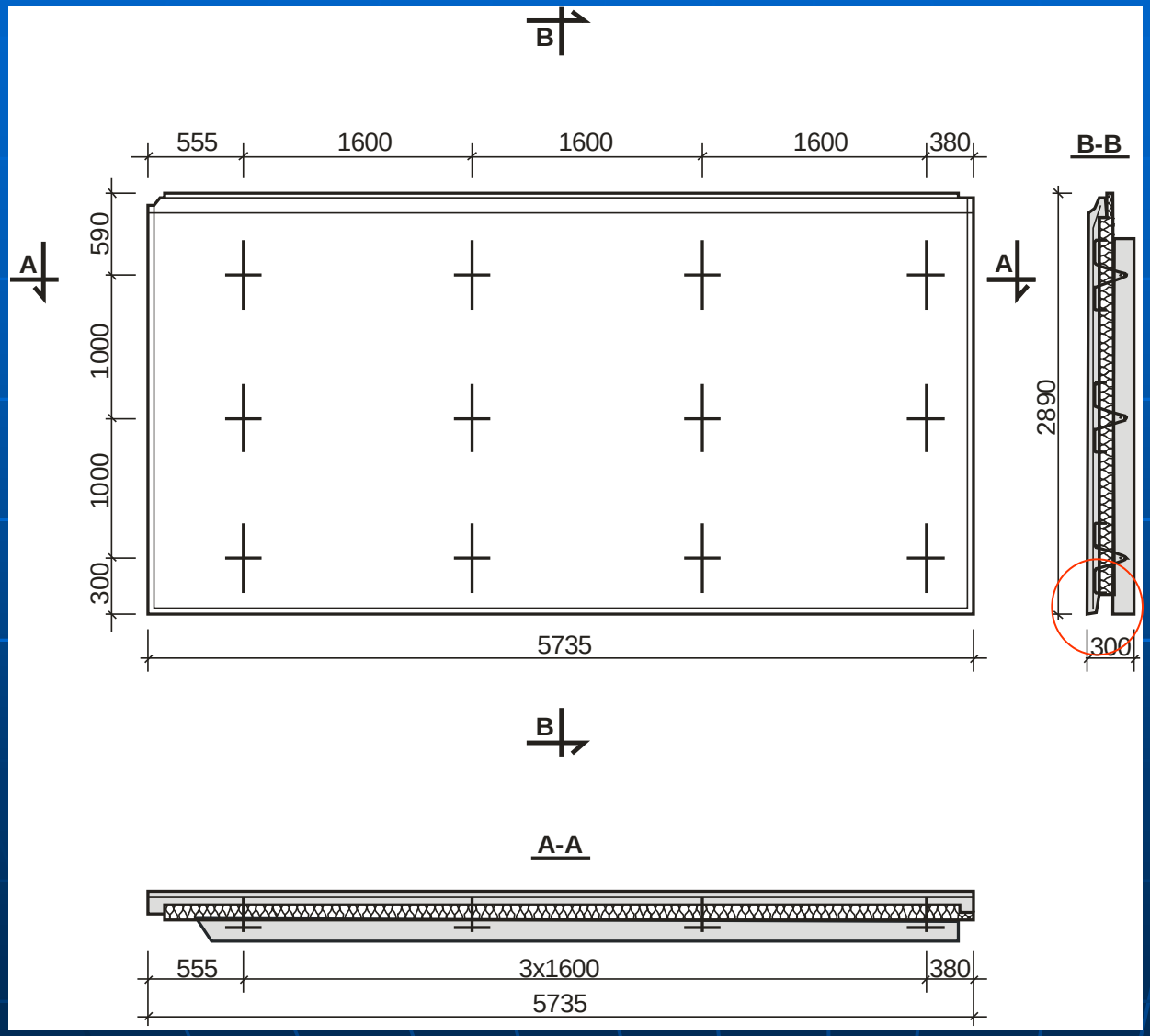
Skotwienie ściany szczytowej stalowymi kotwami

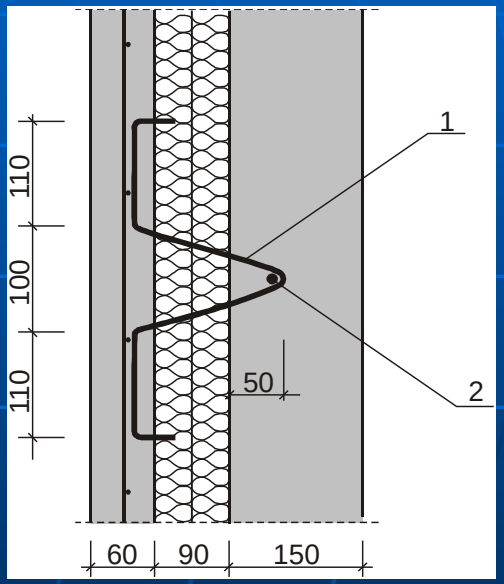
Kotwienie ścian w poziomach stropów

Awaria ściany – oderwanie się warstwy fakturowej

Awaria ściany – oderwanie się warstwy fakturowej

Konstrukcja ściany





Kruche pęknięcie wieszaków

Oczyszczenie warstwy fakturowej i zakotwienie wieszaków

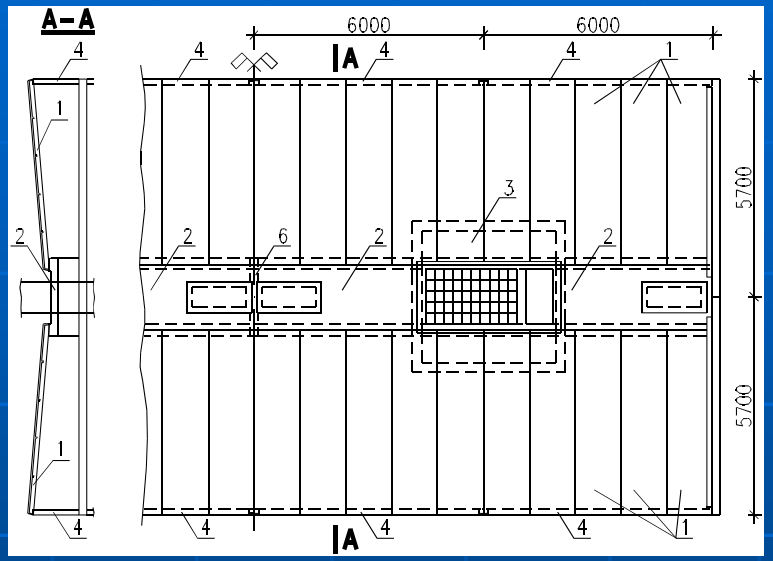
Przyczyny awarii:

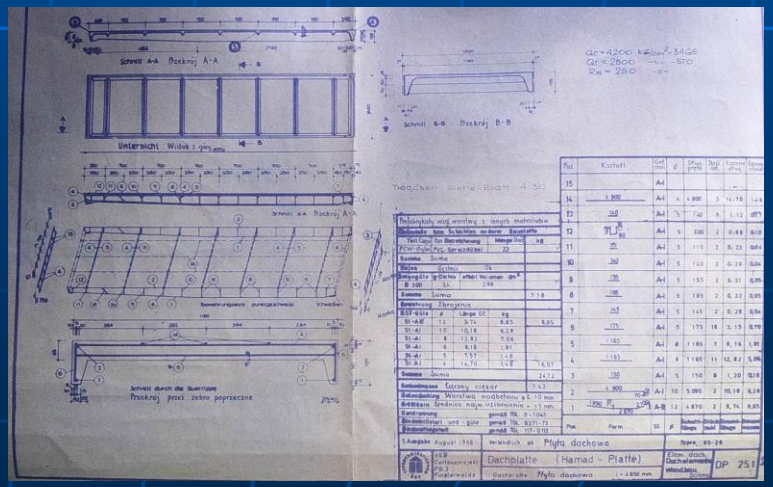
- Niejednorodna struktura stali na długości (austenit i martenzyt odkształceniowy) na skutek braku obróbki cieplnej (przesycania) po obróbce plastycznej (wyginanie)
- Naprężeniowa korozja międzykrystaliczna stali H13N4G9
- Niekorzystne środowisko zewnętrzne, obecność chloru w zawilgoconej wełnie mineralnej powodującego korozję stali austenitycznej
- Brak szpilek

Konieczność wykonywania dodatkowych wzmocnień połączeń warstw ściennych, w których zastosowano wieszaki ze stali nierdzewnych

Awaryjny stan stropu w budynku wielkopłytowym systemu FT – Fadom Żory

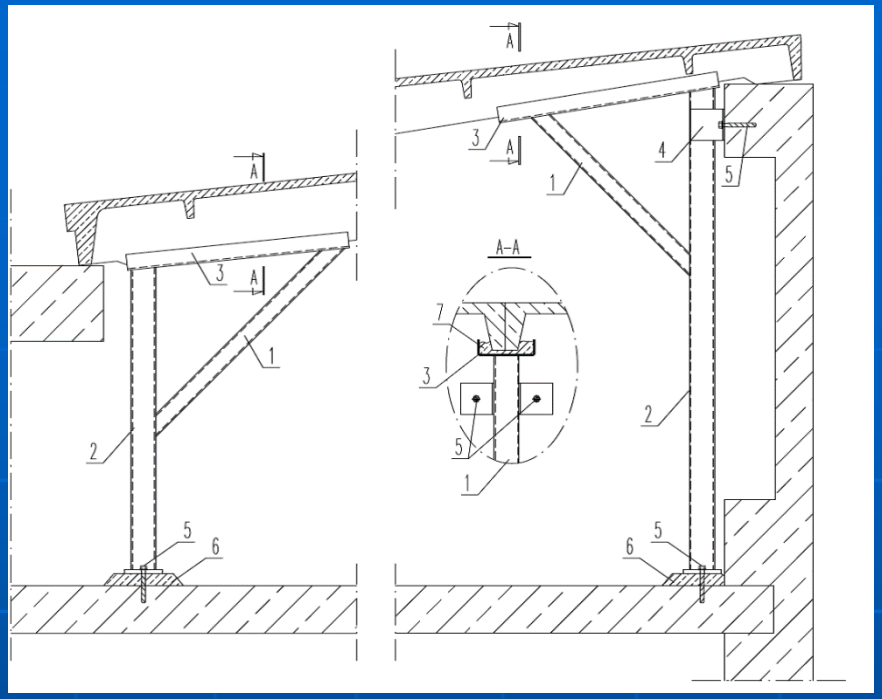
Awaryjne stany stropodachów budynków wielkopłytowych





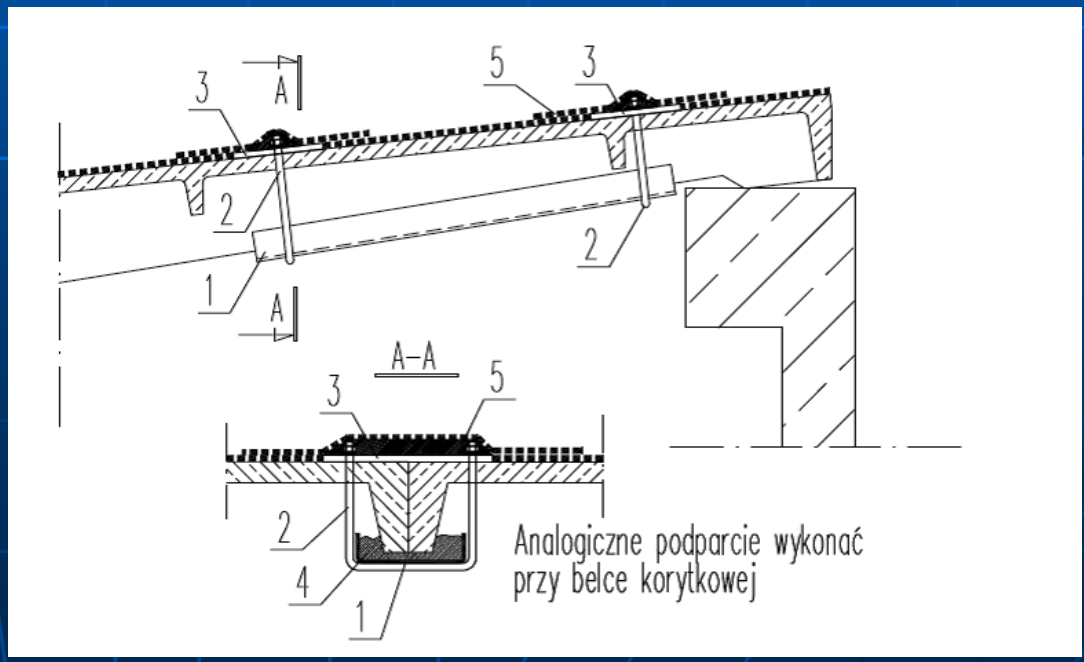
Awaryjne stany stropodachów budynków wielkopłytowych

Sposoby wzmocnienia



Podparcie od dołu

Podwieszenie



Podsumowanie

Analizy awarii obiektów budowlanych:

- **służą do pogłębienia stanu wiedzy technicznej i podnoszenia kwalifikacji projektantów, wykonawców, użytkowników i ekspertów budowlanych.,**
- **są przydatne do aktualizacji przepisów technicznych, norm projektowania, wytycznych i warunków wykonywania i odbioru robót budowlanych.**

Efekty tych działań mają bezpośrednie przełożenie na zwiększenie bezpieczeństwa konstrukcji oraz zapobieganie awariom i katastrofom budowlanym.

Dziękuję za uwagę