

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE

Stalbet Sp. z o.o.

50-422 Wrocław, ul. Rakowiecka 60b

tel./fax 71 341 88 53

CENTRUM NAUK O ŻYWNOSCI I ŻYWIENIU

WZMOCNIENIE I NAPRAWA ISTNIEJACYCH

ELEMENTÓW BUDYNKU

przy ul. Chełmońskiego 37/41 we Wrocławiu

INWESTOR: UNIWERSYTET PRZYRODNICZY

50-375 Wrocław, ul. C. K. Norwida 25/27

I. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny zabezpieczenia budynku przed wpływami niekorzystnych i zmiennych warunków gruntowo-wodnych, naprawa istniejących zarysowań i spękań elementów architektonicznych – ścian działowych wypełniających wraz ze wzmocnieniami elementów konstrukcji budynku. Budynek „Centrum Nauk o Żywności i Żywieniu”, zlokalizowany jest przy ul. Chełmońskiego we Wrocławiu.

II. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr AOTOOTOO.0241.932019 polegająca na:

Opracowaniu projektu wykonawczego branży konstrukcyjnej dla wykonania naprawy (wzmocnienia) stropów żelbetowych, w których stwierdzono możliwość przekroczenia dopuszczalnych przemieszczeń oraz naprawy zarysowań i spękań ścian działowych w budynku F-13 przy ul. Chełmońskiego 37 we Wrocławiu wraz z wykonaniem kosztorysów, przedmiarów, STWiOR i pełnieniem nadzoru autorskiego. Umowa została zawarta pomiędzy Uniwersytetem Przyrodniczym we Wrocławiu a Przedsiębiorstwem Budowlanym Stalbet Sp. z o.o. we Wrocławiu.

III. Zakres opracowania

Projekt konstrukcyjny zakresem swym obejmuje następujące zagadnienia konstrukcyjne budynku:

- Usztywnienie przestrzenne budynku stalowymi elementami -podciągami podłużnymi
- Spięcie i wzmocnienie wybranych pól stropowych taśmami węglowymi
- Naprawa uszkodzonych rys w istniejących ścianach architektonicznych działowych
- Wzmocnienie istniejących ścian działowych prętami systemowymi

IV. LOKALIZACJA INWESTYCJI I OBCIĄŻENIA

Budynek znajduje się w obszarze I strefy wiatrowej i I strefy śniegowej. Głębokość przemarzania gruntu 0,8 m. Obciążenia stałe przyjęto zgodnie projektem budowlanym konstrukcji, obciążenia zgodnie z obowiązującymi normami:

PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji

OBCIĄŻENIA BUDOWLI

PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe.

PN-EN 1991-1-3 Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

PN-EN 1991-1-6 Oddziaływania ogólne. Oddziaływania podczas wykonywania.

KONSTRUKCJE MUROWE

PN-EN 1996-1-1 Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,

PN-EN 1996-2 Projektowanie konstrukcji murowych. Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.

KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1992-1-2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne.

Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe

PN-EN 206-1- Beton . Część I – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

POSADOWIENIE BUDOWLI

PN-EN 1997-1-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

PN-81/B-03020-Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

V.OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W ramach przedmiotowego zlecenia przeprowadzono wizje lokalne na obiekcie. Podczas wizji określono aktualny stan techniczny obiektu, który ogólnie określono - od średniego do dobrego.

Stwierdzono występowanie: wypełnionych (naprawionych) zarysowań w ścianach zewnętrznych, które powstały głównie w wyniku nierównomiernego osiadania obiektu związanego przede wszystkim ze zmiennością warunków wodnych, powiązanych ściśle ze stanem wody w rzece Odrze, oraz innych niż przyjęto pierwotnie w projekcie -warunków

gruntowych. Powyższą sytuację można domniemywać na podstawie ekspertyzy geotechnicznej z dnia 11.01.2017 r wskazującej na znacznie niższe parametry gruntowe dla całego budynku. (Ekspertyza : nawodnione piaski średnie o stopniu $I_d=0.4$ w stosunku do geologii podstawowej suche piaski średnie o stopniu $I_d=0,6$)

Wymienione zmienności mogły skutkować powstaniem zarysowań w ścianach wypełniających zewnętrznych a także wewnętrznych. Obiekt posadowiony jest na płycie fundamentowej, dla której podczas wizji nie stwierdzono występowania zarysowań i spękań. Występujące w pierwszej fazie eksploatacji budynku nierównomierne, w poszczególnych punktach płyty, osiadania nie spowodowały przekroczenia wielkości granicznych zarysowań płyty, a jedynie miały ujemny skutek na kondygnacje wyższe.

Ponadto stwierdzono występowanie zarysowań, spękań i uszkodzeń architektonicznych (niekonstrukcyjnych) ścian działowych, wypełniających na poszczególnych kondygnacjach. Charakter występujących uszkodzeń świadczy w dużym stopniu o błędach wykonawczych związanych z technologią wznoszenia elementów murowanych wypełniających. Nie zachowano reżimu wznoszenia ścian działowych od górnych do dolnych kondygnacji. Nie zachowano odpowiedniej dylatacji pomiędzy wypełniającymi ścianami a stropem ponad nimi, co skutkowało ich częściowym dociążeniem. Fakt ten jest niedopuszczalny z punktu widzenia nośności przedmiotowych ścian. Jednocześnie w sprawdzanych miejscach stwierdzono brak listw zespalających ściany wypełniające z żelbetowymi elementami pionowymi. Jednocześnie zarysowania w dolnych partiach ścian świadczą o braku zastosowania podłużnych prętów w spoinach ścian. Ich brak oraz brak jakichkolwiek pionowych trzpieni wzmacniających, przy występujących znacznych wysokościach kondygnacji i występujących rozpiętościach stropów, przyczyniło się do występujących uszkodzeń.

W wykonanych odkrywkach sufitów podwieszonych, stwierdzono nieliczne zarysowania stropów, których wielkość nie przekraczała wielkości granicznych – 0,4mm. Ze względu na brak możliwości odniesienia się do wartości początkowych ugięć stropów

(imperfekcji wykonawczych oraz ugięć od ciężaru własnego stropów) występujących po rozszalowaniu, w związku z brakiem operatów geodezyjnych powykonawczych, nie jest możliwe jednoznaczne odniesienie się do wielkości występujących obecnie ugięć i ich przyrostów. Dla przeważającej części stropów wielkości występujących ugięć są zdecydowanie mniejsze od wielkości dopuszczalnych. Lokalnie jednakże wielkości te są zbliżone do wartości granicznych SGU lub nieznacznie je przekraczają (dotyczy to przede wszystkim pól przy dylatacyjnych).

Stwierdzono zarysowania w ociepleniu elewacji budynku, które są związane głównie z technologicznością wykonania ocieplenia i tynków oraz brakiem wykonania dylatacji w elewacji.

Występujące błędy technologiczne oraz zmienności warunków gruntowo- wodnych podłoża miały wpływ na stan techniczny obiektu.

VI.ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Dla opisanego w punkcie IV stanu technicznego w ramach niniejszego projektu przedstawiono rozwiązania techniczne pozwalające na naprawę spękanych elementów murowych – ścian wypełniających i zapewniających ograniczenie ich dalszej propagacji.

Celem zwiększenia sztywności przestrzennej obiektu, pozwalającej na poprawienie stateczności budynku w sytuacji nierównomiernych osiadań w poszczególnych częściach obiektu, należy zastosować wzmocnienie podłużne w postaci podciągów stalowych usytuowanych w przęsłach skrajnych (2HEB200) oraz w polach przy dylatacji (2HEB 240) na poszczególnych kondygnacjach obiektu. W kondygnacji piwnicznej oraz dla ostatniej kondygnacji należy zastosować opisane wyżej wzmocnienie jedynie w polach przy dylatacji. Podciągi stalowe należy wykonać ze stali S355, elementy wysyłkowe scalać ze sobą na budowie, przy pomocy śrub sprężających. Podciągi należy umieszczać na wspornikach stalowych kotwionych do słupów żelbetowych. Kotwienie winne być wykonane po wcześniejszym sprawdzeniu (lokalnym rozkuciu) otuliny. Dodatkowo należy zastosować

50-422 Wrocław, ul. Rakowiecka 60b

tel./fax 71 341 88 53

blachy doczołowe zapewniające docisk pionowy podciągów stalowych do słupów, co będzie odpowiadało połączeniu przegubowemu, nieprzesuwalnemu. A po prawej stronie (w linii wykonanych trzpieni CRET) zastosować należy połączenie przesuwne (bez blachy pionowej i z owalnymi otworami). Podciąg przy szybie windowym należy oprzeć na nowym słupie żelbetowym, stanowiącym wzmocnienie przedmiotowej ściany, ale z zachowaniem przesuwu. Słup należy połączyć poprzez wklejane pręty do ściany i lokalne „zgrozskowanie” i zastosowanie mostka szczepnego. Dla zapewnienia pełnej współpracy zastosowano dodatkowo zakotwienie do stropu, stosując odpowiednie blachy rektyfikujące nierówności i ugięcia stropów. Belki stalowe należy zabezpieczyć ppoż. do REI120 stosując natrysk WERMIPLASTER lub obudowę z płyt PROMAT. Zastosowane po stronie trzpieni CRET wskazanych podciągów stalowych stanowi częściowe odciążenie (lokalne) wymienionych CRETów, dla których brak jest jednoznacznych informacji o poprawności ich montażu i pracy. Ponadto należy pamiętać, aby ewentualne ściany wypełniające były oddylatowane od podciągów stalowych min. 40mm. Szczegóły konstrukcyjne pokazano na rysunkach roboczych projektu wykonawczego wzmocnienia.

Dodatkowo dla zwiększenia sztywności przestrzennej należy wykonać wzmocnienie stropów (pomimo, iż wielkość ugięć jest mniejsza od wartości granicznych lub dla pól przy dylatacji i rozpiętości 8,7m są one zbliżone do tych wartości) przede wszystkim w polach skrajnych (przeszło 7,5m) i przy dylatacyjnych, poprzez zastosowanie włókien węglowych wklejanych do dolnej płaszczyzny stropu, z zachowaniem warunków technicznych technologii ich wykonania. W projekcie zastosowano przykładowo włókna S&P. Usztywnienie takie zwiększa równocześnie nośność samych stropów, zmniejszając tym samym ich częściowe ugięcie i rozwarcie rys. Wzmocnienie nie spowoduje w wymienionych polach na przyrost dalszych. Prace winne być wykonywane z zachowaniem kolejności, począwszy od góry do dołu, przy braku obciążeń wynikających z użytkowania obiektu w postaci studentów/nauczycieli. Po wykonaniu włókien oraz wzmocnienia/ naprawy lub przemurowania ścian działowych znajdujących się w kondygnacji usztywnianej należy sprawdzić i odtworzyć dylatację pomiędzy

ścianami naprawianymi a stropem powyżej, tak by nie dopuszczać do opierania się stropów na ścianach wypełniających.

Ze względu na zastosowanie taśm węglowych w piwnicy w polach G-H/8-6, H-J/8-6, H-J/3-5 oraz lokalnie w polach J-K/3-5 i M'-N/6-8 zachodzi konieczność całkowitego usunięcia izolacji z lamelowej wełny mineralnej – wykończonej powłoką wykonana metodą natryskową. Na parterze w polach G-H/8-6, H-J/8-6, H-J/3-5, F-G/5-8, M'-N/6-8 oraz lokalnie w polach J-K/3-5, na I piętrze w polach G-H/8-6, H-J/8-6, H-J/3-5, F-G/5-8, M'-N/6-8 oraz lokalnie w polach J-K/3-5 i II piętrze w polach G-H/8-6, H-J/8-6, H-J/3-5 istnieje konieczność całkowitego usunięcia sufitów podwieszanych. Dodatkowo w miejscach zastosowania taśm z włókien węglowych występuje koncentracja instalacji sanitarnych, elektrycznych i wentylacji. Na parterze i I piętrze w polu F-G/5-6 (korytarz) przestrzeń pod sufitem jest całkowicie wypełniona przez kanały wentylacyjne, co spowoduje konieczność całkowitego demontażu wentylacji. W przypadku kolizji istniejących instalacji z zaprojektowanymi włóknami dopuszcza się lokalne przesunięcia włókien (w uzgodnieniu z projektantem) lub zastosowanie technologii włókien sprężanych z modyfikacją wielkości taśmy, również do uzgodnienia z projektantem. Na rysunkach podano pola, rozstawy i długości włókien z możliwościami drobnych korekt położenia.

Nowo zaprojektowany wielokondygnacyjny słup żelbetowy w osi H/6 zlokalizowany jest w miejscu obecnego szachtu, w którym jest pion wodny i kanalizacja. Wymusi to konieczność zmian instalacyjnych, a co za tym idzie ze względu na zachowanie odpowiednich spadków może pociągnąć konieczność znaczących zmian w męskiej toalecie na parterze, I piętrze i II piętrze.

Ze względu na znajdujące się liczne instalacje podstropowe, w przypadku ich kolizji ze stalowymi elementami usztywniającymi należy dokonać lokalnej przeróbki instalacji. Pod stropem piwnicy w osi H-J/5 oraz G-H/6 i H-J/6 występuje kolizja z otworowaniem stropu (piony instalacji) oraz poziomami instalacyjnymi. Pod stropem parteru w osi H-J/5 ma miejsce kolizja z otworowaniem stropu (piony instalacji) oraz poziomami wentylacji. Istnieje konieczność usunięcia części ściany gr 18cm pod stropem. Brak dostępu od strony korytarza

(przestrzeń pod sufitem jest całkowicie wypełniona przez kanały wentylacyjne). Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia lokalnego obniżenia sufitu ze względu na kolizje podciągu z kanałami wentylacyjnymi. Pod stropem parteru w osi G-H/6 i H-J/6 ma miejsce kolizja z poziomami instalacyjnymi oraz otworowaniem stropu (piony instalacji). Istnieje konieczność usunięcia części ściany gr 18cm pod stropem. Występuje kolizja ze skrzynką elektryczną zainstalowaną na ścianie w przestrzeni sufitowej w osi G-H. Brak dostępu od strony korytarza (przestrzeń pod sufitem jest całkowicie wypełniona przez kanały wentylacyjne). Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia lokalnego obniżenia sufitu ze względu na kolizje podciągu z kanałami wentylacyjnymi. Pod stropem parteru w osiach M-N/5 i 6 oraz A-B/6 ma miejsce kolizja z poziomami instalacyjnymi. Pod stropem I piętra w osi H-J/5 ma miejsce kolizja z otworowaniem stropu (piony instalacji) oraz poziomami wentylacji. Istnieje konieczność usunięcia części ściany gr 18cm pod stropem. Brak dostępu od strony korytarza (przestrzeń pod sufitem jest całkowicie wypełniona przez kanały wentylacyjne). Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia lokalnego obniżenia sufitu ze względu na kolizje podciągu z kanałami wentylacyjnymi. Pod stropem I piętra w osi G-H/6 i H-J/6 ma miejsce kolizja z poziomami instalacyjnymi oraz otworowaniem stropu (piony instalacji). Istnieje konieczność usunięcia części ściany gr 18cm pod stropem. Występuje kolizja ze skrzynką elektryczną zainstalowaną na ścianie w przestrzeni sufitowej w osi G-H. Brak dostępu od strony korytarza (przestrzeń pod sufitem jest całkowicie wypełniona przez kanały wentylacyjne). Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia lokalnego obniżenia sufitu ze względu na kolizje podciągu z kanałami wentylacyjnymi. Pod stropem I piętra w osiach M-N/5 i 6 oraz A-B/6 ma miejsce kolizja z poziomami instalacyjnymi. Pod stropem II piętra w osi H-J/5 ma miejsce kolizja z otworowaniem stropu (piony instalacji) oraz poziomami wentylacji. Istnieje konieczność usunięcia części ściany gr 18cm pod stropem. Brak dostępu od strony korytarza (przestrzeń pod sufitem jest całkowicie wypełniona przez kanały wentylacyjne). Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia lokalnego obniżenia sufitu ze względu na kolizje podciągu z kanałami wentylacyjnymi. Pod stropem II piętra w osi G-H/6 i H-J/6 ma miejsce kolizja z poziomami instalacyjnymi oraz otworowaniem stropu (piony instalacji). Istnieje konieczność

usunięcia części ściany gr 18cm pod stropem. Występuje kolizja ze skrzynką elektryczną zainstalowaną na ścianie w przestrzeni sufitowej w osi G-H. Brak dostępu od strony korytarza (przeźródzeń pod sufitem jest całkowicie wypełniona przez kanały wentylacyjne). Istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia lokalnego obniżenia sufitu ze względu na kolizje podciągu z kanałami wentylacyjnymi. Na etapie projektu, ze względu na brak archiwalnych projektów instalacji konieczne jest rozwiązywanie problemów w ramach nadzoru autorskiego.

VII. Etapowanie robót

➤ Etap I

1. W pierwszej kolejności należy wykonać słup żelbetowy od kondygnacji piwnicznej do II piętra włącznie wraz z przesunięciem szachtu i kanalizacji.
2. Wykonanie konstrukcji stalowej – podciągów w osiach H-J/5, G-H/6, H-J/6 w poziomie stropu nad II piętrzem wraz z lokalnym wycięciem ścian w górnej części w miejscu kolizji z projektowanymi podciągami.
3. Zamontowanie taśm z włókien węglowych w polach G-H/6-8, H-J/3-4, H-J/6-8 stropu nad II piętrzem wraz z lokalnymi przesunięciami instalacji w miejscach kolizji.
4. Naprawa ścian murowanych wypełniających III piętra.

➤ Etap II

1. Wykonanie konstrukcji stalowej – podciągów w osiach H-J/5, G-H/6, H-J/6, A-B/6, M-N/5, M-N/6 w poziomie stropu nad I piętrzem wraz z lokalnym wycięciem ścian w górnej części w miejscu kolizji z projektowanymi podciągami.
2. Zamontowanie taśm z włókien węglowych w polach G-H/6-8, H-J/3-5, H-J/6-8, M-N/6-7 stropu nad I piętrzem wraz z lokalnymi przesunięciami instalacji w miejscach kolizji.
3. Naprawa ścian murowanych wypełniających II piętra.
4. Uzupełnienie sufitów podwieszanych II piętra w miejscach wprowadzonych podciągów stalowych.

➤ Etap III

1. Wykonanie konstrukcji stalowej – podciągów w osiach H-J/5, G-H/6, H-J/6, A-B/6, M-N/5, M-N/6 w poziomie stropu nad parterem wraz z lokalnym wycięciem ścian w górnej części w miejscu kolizji z projektowanymi podciągami.
2. Zamontowanie taśm z włókien węglowych w polach G-H/6-8, H-J/3-5, H-J/6-8, M-N/6-8, J-K/3-4, F-G/5-8 stropu nad parterem wraz z lokalnymi przesunięciami instalacji w miejscach kolizji.
3. Naprawa ścian murowanych wypełniających I piętra.
4. Uzupelnienie sufitów podwieszanych I piętra w miejscach wprowadzonych podciągów stalowych.

➤ Etap IV

1. Wykonanie konstrukcji stalowej – podciągów w osiach H-J/5, G-H/6, H-J/6 w poziomie stropu nad piwnicą.
2. Zamontowanie taśm z włókien węglowych w polach G-H/6-8, H-J/3-5, H-J/6-8, J-K/3-4, M-N/6-8 stropu nad piwnicą wraz z lokalnymi przesunięciami instalacji w miejscach kolizji.
3. Naprawa ścian murowanych wypełniających parteru.
4. Uzupelnienie sufitów podwieszanych parteru w miejscach wprowadzonych podciągów stalowych.
5. Odtworzenie izolacji z lamelowej wełny mineralnej nad piwnicą.

VIII. Wzmocnienie architektonicznych ścian działowych wypełniających

Podczas wizji lokalnej stwierdzono spękania i zarysowania działowych ścian architektonicznych wypełniających. Obserwacja ich szerokości podczas okresu 2017 -2019 r. wskazuje na ich zmienny charakter. Naprzemienne rozszerzanie się i zwężanie rys . Część z nich nie przekracza dopuszczalnych wartości, niemniej jednak zaleca się ich naprawę.

W projekcie przedstawiono sposób naprawy ścian wypełniających dla różnych typów występujących uszkodzeń stwierdzonych podczas wizji lokalnych.

Dla ścian podłużnych przebiegających wzdłuż osi 5 i 6 oraz częściowo poprzecznych stwierdzono spękania podłużne przebiegające w dolnych partiach ścian. Rozwartość pęknięć jest znaczna, ich długość w dużej mierze jest zbliżona do rozstawu słupów konstrukcyjnych. Dla tego typu uszkodzeń zaproponowano wzmocnienie z zastosowaniem prętów wklejanych obustronnych typu HELIBAR lub STATICAL o średnicy 8mm. Należy je umieszczać we wszystkich spękanych podłużnych z zakładem poza nimi na około 50cm. W pierwszym etapie wykonać bruzdy w miejscach rys, następnie osadzić pręty, a następnie wypełnić je zaprawą systemową.

Dla spękań pionowych i ukośnych o znaczących rozwarciach należy zastosować wklejane pręty fi 8 np. HELIBAR prostopadle do pęknięć co 40 cm na całej wysokości zarysowań. Zasady wklejania podano na rysunkach. Dla mniejszych pęknięć zastosować pręty zwykłe Fi4,5.

Dla nadproży, w których stwierdzono liczne spękania i zmiennym charakterze należy zastosować wzmocnienie z prętów fi10 np. HELIBAR LUB STATICAL.

Dla spękań w ścianach pod parapetowych należy zastosować rozwiązanie stanowiące kompilację wyżej wymienionych.

Dla szeregu występujących mniejszych zarysowań i spękań należy zastosować jedynie zaprawy naprawcze lub zaczyn umieszczany pod ciśnieniem.

Szczegóły podano na rysunkach konstrukcyjnych. Ponadto wskazano na rzutach architektonicznych miejsca usytuowania poszczególnych rodzajów detali naprawy/wzmocnień.

IX. Uwagi końcowe

Przedstawione w projekcie rozwiązania są konieczne do zastosowania celem poprawienia trwałości obiektu w aspekcie wymienionych we wstępie opisu - przyczyn.

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE

Stalbet Sp. z o.o.

50-422 Wrocław, ul. Rakowiecka 60b

tel./fax 71 341 88 53

Wszelkie prace winne być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie doświadczenie i uprawnienia. Jakiegokolwiek odstępstwa należy konsultować z autorami opracowania. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie atesty i aprobaty.

Opracowanie:

Zespół pod kierunkiem

Dra inż. Jacka Dudkiewicza