

EKSPERTYZA TECHNICZNA

dotycząca budynku:

***Warsztaty kształcenia zawodowego przy Zespole Szkół Drzewnych
w Bydgoszczy***

Branża: **Konstrukcja**

Adres inwestycji: **85-203 Bydgoszcz, ul. Toruńska 44
Działka Nr 37/1, 40/1, 41/1 i 42/3
Jedn. ewid.: 046101_1 m. Bydgoszcz**

Inwestor: **Miasto Bydgoszcz
ul. Jezuicka 1
85-1102 Bydgoszcz**

Projektant: **inż. Leszek Kusiak
nr upr. bud.: WBPP-NB-7210/250/83
nr ewid. O.I.I.B.: KUP/BO/1297/01**

Data opracowania: 30 wrzesień 2018r.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora,
- dokumentacja archiwalna,
- wizja lokalna na przedmiotowym obiekcie,
- dokumentacja fotograficzna.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budynek *Warsztatów kształcenia zawodowego* wchodzący w skład *Zespołu Szkół Drzewnych* im. Stanisława Staszica w Bydgoszczy przy ul. Toruńskiej 44. Składa się on z trzech segmentów murowanych i wiaty konstrukcji stalowo-żelbetowej osłoniętej ścianami murowanymi i z płyt obornickich.

Zakres opracowania obejmuje ocenę istniejącego stanu technicznego segmentów „A” i „B”, które podlegają projektowi modernizacji i remontu wraz z zaleceniami ich naprawy lub wzmocnienia w miejscach ich uszkodzenia.

3. ZAKRES ODDZIAŁYWANIA

Działka dz. Nr 37/1, 40/1, 41/1 i 42/3, jedn. ewid.: 046101_1 m. Bydgoszcz

4. LOKALIZACJA

Przedmiotowy budynek zlokalizowany jest w Bydgoszczy, w dzielnicy Babia Wieś przy ul. Toruńskiej 44. Stanowi oddzielny budynek *Zespołu Szkół Drzewnych*, w którym odbywa się praktyczna nauka zawodu. Teren Zespołu Szkół Drzewnych od północy graniczy z pasem drogowym ulicy Toruńskiej, a od strony południowej przylega do podnóża skarpy Wzgórza Wolności.

5. KSZTAŁT BUDYNKU I TEREN WOKÓŁ NIEGO

Obiekt składa się z trzech segmentów: „A”, „B” i „C” oraz wiaty, które razem w rzucie tworzą rozszerzoną literę „U”. Środkowy segment „B” usytuowano na kierunku południe-północ. Do szczytów tego segmentu na kierunku zachód-wschód przylegają; do południowego – segment „A” + wiaty, do północnego – segment „C”. Segmenty „A” i „C” do segmentu „B” „doklejone” są częścią zachodnią swej długości, ale nie na całej szerokości segmentu „B”. Wszystkie segmenty łącznie z wiatą są od siebie oddylatowane.

Segmenty „A” i „C” położone są równolegle do ulicy Toruńskiej biegnącej na kierunku zachód-wschód. Bliżej ul. Toruńskiej położony jest segment „C”. Segment „A” dalej położony od ulicy Toruńskiej wydłużony jest w kierunku wschodnim o wiatę, obecnie obudowaną i rozbudowaną.

Teren na którym zrealizowano obiekt jest pochyły ze spadkiem od strony południowej w kierunku północnym (ulicy Toruńskiej i rzeki Brdy). Realizacja obiektu zakłóciła naturalne pochylenie zbocza i wymusiła konieczność realizacji murów oporowych przy podnóżu skarpy w celu wpisania obiektu w istniejące pochylenie terenu.

Poziom *ppp* wszystkich segmentów jest na jednym poziomie. Jego rzędna wynosi $ppp = 44,60\text{m n.p.m.}$ Najprawdopodobniej punktem wyjściowym dla ustalenia rzędnej *ppp* był segment „A” – najwyżej położony. Ulokowany został u podnóża skarpy, na tarasie prawie płaskim o średniej rzędnej wahającym się między $45,00\text{m n.p.m.}$ do $45,50\text{m n.p.m.}$ Z uwagi na przyjęte *ppp* naturalny poziom terenu tarasu obniżono o ok. $0,40$ do $1,0\text{m}$, a wzdłuż podnóża skarpy (w odległości ok. $5,0\text{m}$ od segmentu „A”) wykonano ścianę oporową.

Naturalna pochyłość terenu zaczyna się poniżej tarasu na którym zrealizowano segment „A”. Na tej pochyłości usytuowano segment „B”. Różnica poziomów terenu między południowym, a północnym szczytem segmentu „B” dochodzi do 2,70m. Zatem wysokość położenia *ppp* w segmencie „B” jest zmienna w stosunku do istniejącego terenu i się zwiększa w kierunku północnym. W segmencie tym różnicę wysokości wewnątrz segmentu wyrównano zasypką gruntową (z pominięciem północnego fragmentu przylegającego do segmentu „C”). W najwyższym punkcie, grubość zasypki przekracza 3,0m.

W segmencie „C” różnicę wysokości wykorzystano poprzez doprojektowanie dodatkowej kondygnacji poniżej *ppp* (dodatkową kondygnację doprojektowano też w północnym fragmencie segmentu „B” na odcinku przylegającym do segmentu „C” i dalej do przejścia komunikacyjnego na drugą stronę segmentu, łącznie z przejściem).

Wszystkie segmenty powyżej *ppp* mają jedną kondygnację i są bez podpiwniczenia. W projekcie archiwalnym kondygnacje nadziemne w segmentach „A” i „B” nazwano przyziemiem, natomiast w segmencie „C” kondygnację powyżej *ppp* nazwano parterem, a poniżej *ppp* przyziemiem niskim.

Najwyższy poziom terenu, który przylega do budynku występuje przy południowej granicy działki (przy ścianie oporowej). Ukształtowany jest z lekkim spadkiem w kierunku zachodnim. Przy szczycie wschodnim segmentu „A” rzędna terenu wynosi 44,50m npm, a przy zachodnim (przy styku z segmentem „B”) 44,25m npm. Teren wzdłuż zewnętrznej zachodniej ściany segmentu „B” obniża się w kierunku północnym i przy przejściu na drugą stronę segmentu „B” osiąga rzędną 42,10m npm. Rzędna terenu przy zewnętrznej stronie segmentu „C” (od strony ulicy Toruńskiej) kształtuje się od 42,10m npm przy szczycie zachodnim do 41,90m npm przy szczycie wschodnim i głównym wejściu do budynku. Z podanych rzędnych widać dużą deniwelację terenu między południową granicą działki, a wejściem głównym do budynku dochodzącą do 2,7m.

Teren wewnątrz między segmentami został ukształtowany sztucznie w formie większego tarasu i wyrównany do poziomu o średniej rzędnej 44,50m npm. Utwardzono go trylinką. Obecnie utwardzona powierzchnia tarasu jest bardzo zniszczona; występują nierówności i wgłębienia oraz wyłomy. Koniecznie wymaga odnowy.

Teren tarasu gwałtownie obniża się przy segmencie „C”. Jest to pas szerokości ok. 10m biegnący na całej długości segmentu „C” o rzędnej 42,10m npm. W pasie tym wykonano jezdnię z trylinki i krawężniki oraz chodnik z betonowych płytek chodnikowych (na tym poziomie w segmencie „B” istnieje przejście na drugą stronę segmentu). Powierzchnia utwardzająca jezdnię i chodnik wymaga również odnowy. Przejście z tarasu wyższego na niższy pas komunikacyjny ukształtowano skarpą zakończoną u góry betonowym murem oporowym.

6. KONSTRUKCJA BUDYNKU

Przedmiotowy obiekt powstał w połowie lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Wszystkie segmenty zostały zrealizowane metodą tradycyjną. Konstrukcję wszystkich segmentów zaprojektowano jako murowaną w układzie podłużnym trójnawowym. Dachy segmentów są płaskie, dwuspadowe, pełne ze spadkiem 5% w kierunkach zewnętrznych ścian podłużnych.

Segment „B” o długości 60,51m i o rozpiętościach traktów; 6,0m, 3,0m i 9,0m posiada dach dwuspadowy na różnych poziomach. Połąc dachowa ze spadkiem w kierunku zachodnim przykrywa trakt o rozpiętości 9,0m i jest położona wyżej o ok. 1,25m w stosunku do połąci ze spadkiem w kierunku wschodnim przykrywającym trakty o rozpiętościach 3,0 i

6,0m. Różnicę wysokości uzupełnia ściana w której zaprojektowano naświetla doświetlające trakt zachodni.

Segment „A” o długości 58,16m posiada identyczny układ konstrukcyjny i dachowy jak segment „B”. Połąć dachowa na kierunku południowym jest niżej położona i przykrywa trakty 6,0m i 3,0m, a na kierunku północnym wyżej położona i przykrywa trakt 9,0m.

Segment „A” jest wydłużony w kierunku wschodnim o wiatę konstrukcji żelbetowej. Szerokość wiaty obejmuje trakty o rozpiętościach 6,0m i 3,0m. Długość wiaty wynosi ok. 19,0m. Wiatę przykryto płytkami korytkowymi. W kilka lub kilkanaście lat po oddaniu obiektu w użytkowanie, wiatę od strony południowej i wschodniej osłonięto ścianami (bez tynków) grubości 25cm i 12cm wykonanymi z cegły ceramicznej i silikatowej, natomiast do północnego boku wiaty dobudowano drugą wiatę konstrukcji stalowej i osłonięto ją płytami obornickimi. Szerokość wiaty jest równa rozpiętości traktu o $L = 9,0m$. Obie wiaty tworzą jedno pomieszczenie.

7. OPIS ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH

Fundamenty – ławy i stopy fundamentowe żelbetowe wylewane na budowie, wysokość ław i stóp $h = 40cm$,

Ściany fundamentowe – betonowe grubości 45cm wylewane na budowie,

Ściany nadziemi – zewnętrzne i wewnętrzne grubości 38cm z cegły kratówki i ceramicznej pełnej klasy 7,5 na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowane, ściany zewnętrzne bez warstwy docieplającej,

Filarki okienne – żelbetowe wylewane na budowie o wymiarach $b \times h = 38 \times 25cm$, od zewnątrz ocieplone bloczkami gazobetonowymi gr. 12cm (bloczki gazobetonowe kształtują węgariki), rozstaw filarków $a = 3,0m$ – rozstaw przystosowany do oparcia belek dachowych na których oparto płytki korytkowe,

Belki i nadproża nad otworami – żelbetowe wylewane na budowie,

Belki dachowe – żelbetowe prefabrykowane (pod płytki korytkowe),

Stropy – w segmencie „C” nad przyziemiem niskim oraz fragmentarycznie w poziomie dachu we wszystkich segmentach; gęstożebrowe typu Dz-3,

Wieńce – gr. 38cm żelbetowe wylewane na budowie, wieńce występują tylko w poziomie stropów nad przyziemiem segmentu „C” i częściowo segmentu „B”,

Schody – płytowe, żelbetowe wylewane na budowie, jednobiegowe lub dwubiegowe nawrotowe,

Dach – z płytek korytkowych opartych na poprzecznych belkach dachowych prefabrykowanych i na ścianach poprzecznych, fragmentarycznie gęstożebrowe typu Dz-3, dachy ocieplone są supremą grubości 5cm,

Ścianki działowe – z cegły ceramicznej pełnej gr. 12cm na zaprawie cementowo-wapiennej,

8. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I PODSTAWOWE RZEDNE

Wg dokumentacji geotechnicznej wykonanej dla potrzeb wykonania niniejszej ekspertyzy, fundamenty segmentu „A” i „B” budynku zostały posadowione w gruntach niespoistych – piaski drobne i średnie w stanie średnio zagęszczonym, wilgotne o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$. Poziom wód gruntowych z wyraźnym nachyleniem zwierciadła w kierunku północnym tj. ulicy Toruńskiej i rzeki Brdy kształtuje się od kilkunastu do kilku-

dziesięciu centymetrów poniżej spodu posadowienia fundamentów. Poziom ten zasilany jest bezpośrednio przez infiltrację wód opadowych oraz oboczną infiltrację z wyższych partii gruntu z kierunku południowego.

Poziom podłogi na gruncie przyziemia segmentów „A” i „B” położony jest na rzędnej 44,60m npm, a spód posadowienia ław fundamentowych segmentu „A” (stały na całej długości) na rzędnej 43,50m npm, natomiast segmentu „B” jest zmienny i wynosi od 43,50m npm przy styku z segmentem „A” do 40,90m npm przy przejściu komunikacyjnym z pasa komunikacyjnego na zewnętrzny teren przylegający do segmentu (przy styku z segmentem „C”). Analizując rzędne posadowienia fundamentów i przyległego terenu do segmentów, średnia głębokość posadowienia fundamentów wszystkich segmentów w stosunku do najniższej przylegających do nich terenów waha się od ok. 1,0m do 1,40m (dane podano wg dokumentacji archiwalnej).

Otwór badawczy wykonany w pomieszczeniu W-202 oraz odkrywka podłoża w tym pomieszczeniu wykazały, że podłoga parteru na gruncie została wykonana na zasypce z gruntów współczesnych cechujących się niejednorodną budową i anizotropią parametrów geotechnicznych. Są to nasypy mieszaniny piasków i glin humusowych z domieszką piasków, żwiru, kamieni, gruzu, lokalnie w spągowych partiach z domieszką namulów. W segmencie „B” nasypy dochodzą do głębokości 3,0m (w najniższym punkcie). Natomiast w segmencie „A” miąższość nasypów na pewno jest dużo mniejsza lub w ogóle jej może nie być. Wskazuje na to naturalne ukształtowanie terenu i przyjęte *ppp*. Projektanci segmentu „A” na etapie projektowania, rzędną *ppp* przyjęli niżej od istniejącego wówczas terenu (patrz p. 5). Wniosek, że w segmencie „A” nie ma zasypki pod podłogi na gruncie wyciągnięto na podstawie rzędnych terenu odczytanych z archiwalnego projektu zagospodarowania terenu. (w segmencie „A” nie było wykonanego otworu badawczego dla potrzeb niniejszej ekspertyzy).

Współczesne nasypy niebudowlane generalnie pomija się jako potencjalne podłoża fundamentowe czy inne mające przejmować obciążenia. Takie grunty nie nadają się jako podłoża nośne pod żadną konstrukcję. Powinny być bezwzględnie usunięta do stropu warstwy nośnej, a następnie różnica poziomów wyrównana budowlaną zasypką piaskową dobrze zagęszczoną. Jeżeli jednak dopuszczono do wykonania zasypki pod podłogi na gruncie z gruntów niebudowlanych, to taka zasypka powinna być wykonywana w taki sam sposób jak z gruntów budowlanych, czyli warstwami o grubości nie przekraczającej 30 – 40cm z zagęszczeniem każdej warstwy.

Stan gruntu w zasypce jest zróżnicowany. Z uwagi na zróżnicowane zagęszczenie, zasypkę podzielono na dwie warstwy:

Warstwa Ia – nasypy niebudowlane w stanie luźnym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,25$, miąższość warstwy wynosi od 1,7 – 2,3m,

Warstwa Ib – nasypy niebudowlane w stanie średnio zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40$, miąższość warstwy przekracza 1,3m, zalega pod warstwą Ia.

Układ konstrukcyjny segmentów wyraźnie wskazuje, że wykopy pod fundamenty wykonywane były jako liniowe. Zatem wierzchnią warstwę gruntu zdjęto na odkład tylko na wąskim pasie pod ławy fundamentowe. Wewnętrzną warstwę między ławami fundamentowymi prawdopodobnie pozostawiono, ewentualnie zdjęto tylko część porośniętą trawą, krzewami itp. Wskazuje na to dolna część podłoża pod podłogi na gruncie z gruntów współczesnych, która jest w stanie średnio zagęszczonym (stosunkowo wysoki stopień zagęszczenia tej warstwy prawdopodobnie ukształtował się po długoletnim leżakowaniu gruntów współczesnych nie osłoniętych przed opadami atmosferycznymi). Natomiast wierzchnia warstwa zasypki (warstwa Ia), która jest w stanie luźnym, wskazuje, że została wykonana w trakcie rea-

lizacji obiektu, i to z gruntów z odkładu (zbudowana jest z tych samych gruntów co warstwa Ib). Podczas jej wykonywania nie była zagęszczana.

9. STAN ISTNIEJĄCY

Podczas wizji lokalnej na przedmiotowym budynku stwierdzono:

- stan ścian konstrukcyjnych powyżej *ppp* zarówno w segmencie „A” jak i „B” jest dobry i nie wymaga napraw ani wzmocnień, wyjątek stanowi ściana podłużna segmentu „A” w pomieszczeniu W-301 dzieląca to pomieszczenie od sąsiadującego pomieszczenia w segmencie „B”, widać wyraźnie rozwarstwienie ściany od filarka okiennego, ale tylko w górnej części ściany,
- ogólny stan filarków okiennych nie budzi zastrzeżeń, filarki są w dobrym stanie technicznym, nie są uszkodzone ani spękanne, nie wymagają napraw ani wzmocnień,
- belki dachowe obciążone płytkami korytkowymi są w dobrym stanie, belki nie są porysowane ani popękane co by świadczyło o nierównomiernym osiadaniu fundamentów lub ścian fundamentowych, ugięcia belek są w normie,
- ogólny stan ścianek działowych jest dobry, ścianki nie są spękanne ani porysowane, nie widać nierównomiernego ich osiadania, wyjątek stanowi ścianka w segmencie „B” dzieląca pomieszczenie W-208 od pomieszczenia W-212, w ścianie tej z obu stron widać wyraźne poziome spękania na wysokości ok. 2,5m nad podłogą, świadczy to o nierównomiernym osiadaniu fundamentu pod ścianką działową, ściankę tę należy wyburzyć i w jej miejsce postawić lekką ściankę warstwową bezpośrednio na wymienionej podłodze na gruncie,
- podłogi na gruncie w pomieszczeniach przeznaczonych do remontu w segmencie „B” są bardzo zniszczone; na stykach dylatacyjnych powyszczerbiane, powierzchnie spękanne, miejscami występują ubytki w powierzchni podłogi oraz zapadnięcia, widoczne miejscowe naprawy, widać tu wyraźnie słabe podłoże gruntowe pod podłogami lub nie zagęszczone zasypki gruntowe, podłogi bezwzględnie należy wymienić na takie by były odporne na słabe podłoże gruntowe,
- podłogi na gruncie w segmencie „A” są w miarę dobrym stanie technicznym; nie są spękanne, nie pozapadały się, ale na stykach dylatacyjnych są powyszczerbiane, widać też miejscowe ubytki w powierzchni podłogi oraz ślady prowadzenia w posadzce kabli zasilających urządzenia służące do praktycznej nauki zawodu,
- dachowe płyty korytkowe posiadają dość duże ugięcia, w wielu płytach widać zbrojenie żelazne, które jest mocno skorodowane – odpadła warstwa otulająca zbrojenie, widoczne pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy i osłonić zaprawą cementową lub specjalnymi zaprawami przeznaczonymi do tego celu, z uwagi na duże ugięcia płyt nie należy ich dociągać dodatkowym obciążeniem w postaci sufitu podwieszonego,
- w segmencie „B”, w zachodniej ścianie podłużnej na długości kilkudziesięciu metrów widać wyraźne pęknięcie poziome ściany na wysokości podłogi parteru na gruncie, jest to stare pęknięcie i prawdopodobnie już się nie powiększa, nie jest zagrożeniem dla konstrukcji budynku, podobne pęknięcia występują też po drugiej stronie segmentu oraz w segmencie „A”, ale z uwagi na wyższy poziom terenu są mało widoczne,
- w tej samej ścianie w odległości ok. 5 – 6m od przejścia komunikacyjnego w kierunku południowym (w kierunku wznoszenia się terenu) wyraźnie widoczne jest pęknięcie ściany fundamentowej (poniżej *ppp*) biegnące z niewielkim skosem od wierzchu ściany fundamentowej w dół prawdopodobnie do aż spodu tej ściany,

- w tym samym segmencie poprzeczna ściana oddzielająca przejście z terenu wewnętrznego na zewnętrzny posiada dwa duże pęknięcia pionowe, jedno tuż przy połączeniu ze ścianą zewnętrzną podłużną, drugie w odległości ok. 0,8m od ściany zewnętrznej,
- w przejściu komunikacyjnym segmencie „B” przy zachodniej ścianie (omawianej wyżej) na styku stropu i ściany powstała szczelina oddzielająca strop od tej ściany, szczelina jest na całej szerokości przejścia,

10. PRZYPUSZCZALNE PRZYCZYNY POWSTANIA PEKNIĘĆ I RYS

10.1 PODŁOGI NA GRUNCIE I ŚCIANKI DZIAŁOWE

Do powstania spękań i zapadnięć podłóg na gruncie oraz pęknięć i rys w ściankach działowych w segmencie „B” praktycznie przyczyniły się dwie wady wykonawcze. Pierwsza to wykonanie zasypki z niewłaściwego materiału, a druga to wykonanie zasypki niezgodnie ze sztuką budowlaną. Grunty pochodzenia współczesnego bez ich laboratoryjnego zbadania nie można używać jako podłoże mające przejmować jakiekolwiek obciążenia. Ponadto każda zasypka musi być odpowiednio zagęszczona. W tym przypadku tak nie było, bo skoro dolna warstwa tego samego gruntu jest w stanie średnio zagęszczonym, to górną warstwę też można było doprowadzić do tego samego stanu. Ponieważ jest w stanie luźnym, to wyraźnie widać brak zagęszczania podczas wykonywania zasypki. Zatem fundamenty pod ścianki działowe jak również podłogi na gruncie zostały wykonane na nie zagęszczonej warstwie zasypki przekraczającej miąższość 1,7m.

Dodatkowym czynnikiem zapadnięcia podłóg były urządzenia i maszyny ustawione na podłodze wytwarzające drgania, które nie były odizolowane odpowiednimi podkładkami tłumiącymi drgania lub znacznie ich ograniczającymi. Przez długi okres użytkowania drgania przekazywane z urządzeń na podłogę, a ta na grunt stopniowo go dogęszczały, aż miejscowo pojawiły się zagłębienia które doprowadziły do zapadnięcia się podłóg.

Maszyny te ustawione były w dość dużej odległości od ścianek działowych (w środkowych częściach pomieszczeń), w związku z tym dogęszczanie się podłoża gruntowego pod ściankami działowymi nie nastąpiło. Gdyby maszyny stały blisko ścianek działowych, to prawdopodobnie ścianki działowe byłyby mocno popękane.

10.2 PEKNIĘCIA POZIOME W ZACHODNIEJ ŚCIANIE SEGMENTU „B”

Pęknięcie poziome w ścianie podłużnej segmentu „B” może sugerować, że osiadła ściana fundamentowa, a ściana podokienna utrzymywana rozporem zawieszona jest między filarami okiennymi.

Wg projektu archiwalnego, do poziomu podłogi na gruncie ściany fundamentowe powinny być wykonane jako betonowe gr. 45cm bez dodatkowej ławy fundamentowej. Żelbetowe filary okienne grubości 25cm od zewnętrznej krawędzi ściany powinny być odsunięte do wewnątrz o 13cm i powyżej ściany podokiennej ocieplone bloczkami gazobetonowymi gr. 12cm. Lico ściany podokiennej projektowanej z cegły kratówki gr. 38cm powinno być cofnięte do środka o 1,0cm, a od wewnątrz cofnięte do środka ściany fundamentowej o 6,0cm.

Pod jednym z filarów od strony zewnętrznej w poziomie pęknięcia skuto tynk. Odkrywka pokazała, że w poziomie szczeliny znajduje się styk ściany fundamentowej ze ścianą podokienną, a w styku tych ścian znajduje się izolacja przeciwwodna z jednej warstwy papy asfaltowej. Odkrywka wykazała, że lico ściany fundamentowej jest cofnięte do wewnątrz w stosunku do lica ściany podokiennej o ok. 4cm, a od wewnątrz lica ścian podokiennej i fundamentowej są w jednej płaszczyźnie ale, tylko na wysokości ok. 15cm. Poniżej ściana poszerza się o ok. 12cm. Zatem ściany fundamentowe wykonano niezgodnie z projektem.

Na podstawie odkrywki nie stwierdzono, żeby filary okienne zostały wykonane wcześniej jako oddzielne elementy konstrukcji, a ściana fundamentowa między wykonanymi filarami później – w ścianie fundamentowej brak śladów styku w betonowaniu na przedłużeniu filara w dół. Nie stwierdzono również samoistnego wydzielenia się filarów w ścianie fundamentowej pionowymi rysami, które często powstają w ścianach betonowych w przypadku przekazywania obciążeń skupionych i ciągłych o dużych różnicach obciążeń. Oględziny odkrywki potwierdzają, że ściany fundamentowe zostały wykonane jako jednolite i ciągłe, bez wydzielenia filarów i betonowane były jednorazowo. Zbrojenie filarów zostało zakotwione w ścianie fundamentowej i prawdopodobnie nie jest doprowadzone do dołu ściany fundamentowej. Odkrywka pokazała też, że widoczne pęknięcie od zewnątrz ściany występuje tylko w tynku, a nie w ścianie fundamentowej lub podokiennej.

Ponadto na podstawie odkrywki stwierdza się, że filary okienne od poziomu izolacji przeciwwodnej do wysokości wierzchu ściany podokiennej zostały ocieplone cegłą kratówką gr. 12cm, a powyżej bloczkami gazobetonowymi też o gr. 12cm.

Od zewnątrz widać szczelinę ciągłą, a nie odcinkową między filarami okiennymi. Położenie pęknięcia jest dokładnie w poziomie izolacji przeciwwodnej. To też potwierdza, że ściana fundamentowa jest ciągłą, nie podzielona filarami okiennymi.

Rozwarcie poziomej szczeliny na swej długości jest zmienne. Największe rozwarcie występuje przy przejściu komunikacyjnym segmentu „B” które wynosi ok. 3 - 4mm. Posuwając się w kierunku południowym (w kierunku podnoszenia się terenu) rozwarcie szczeliny zmniejsza się i w pobliżu południowego końca segmentu szczelina zanika. Takie wykształcenie się szczeliny wskazuje, że główną przyczyną powstania rysy są zmienne warunki atmosferyczne w zakresie dużych różnic temperatury między okresem letnim, a zimowym (pęknięcie jest od strony zachodniej poddanej dużemu nasłonecznieniu). Duża różnica współczynnika rozszerzalności cieplnej między betonem, a cegłą kratówką powoduje, że ściana fundamentowa w okresie niskich zimowych temperatur więcej się skurczy (pociągając ze sobą dobrze trzymający się na niej tynk), niż ściana z cegły kratówki, a zmienne rozwarcie szczeliny wynika prawdopodobnie z tego, że w części północnej segmentu ściana fundamentowa stykająca się z powietrzem zewnętrznym jest najwyższa, co pociąga za sobą jej większe skurczenie się w okresie zimowym, ale też większe rozszerzenie w okresie letnim. Wskutek takich ruchów, tynk w najsłabszym miejscu musi pęknąć, a tym najsłabszym miejscem jest styk ściany betonowej z cegłą kratówką oraz cienki pas izolacja przeciwwodnej z papy asfaltowej.

Należy zaznaczyć, że podobne pęknięcia występują też po drugiej stronie segmentu, od strony podwórza oraz wokół segmentu „A”. Występują one również w poziomie izolacji przeciwwodnej, ale są mniejsze i też dotyczą tylko tynku.

10.3 PEKNIĘCIA W OBREBIE PRZEJŚCIA KOMUNIKACYJNEGO

Przy przejściu komunikacyjnym, zachodnia, podłużna ściana zewnętrzna powinna być trwale połączona ze ścianą poprzeczną, która wyznacza przejście komunikacyjne od strony części niepodpiwniczonej segmentu „B”. W narożu tych ścian, na styku ściany poprzecznej z podłużną powstało duże pęknięcie na całej wysokości poprzecznej ściany fundamentowej, co spowodowało powstanie niezamierzonej dylatacji tych ścian. Drugie pęknięcie w tej samej ścianie poprzecznej, ale o mniejszej szczelinie występuje w odległości ok. 0,8m od pęknięcia na styku ze ścianą podłużną. W zewnętrznej ścianie podłużnej w odległości ok. 5 – 6m od krawędzi przejścia komunikacyjnego w kierunku wznoszenia się terenu powstało prawie pionowe pęknięcie ściany fundamentowej na całej jej wysokości. W przejściu komunikacyjnym na styku ściany podłużnej ze stropem nad przejściem powstała pozioma szczelina na całej szerokości przejścia, a więc powstała druga nie przewidziana projektem dylatacja.

Miejsca powstałych pęknięć w tym rejonie wskazują, że podłużna ściana fundamentowa na odcinku od pęknięcia do przejścia komunikacyjnego znacznie więcej osiadła aniżeli na pozostałej części (szczególnie w samym narożu ściany podłużnej i poprzecznej). Efektem tego nastąpiło oddzielenie się jej od poprzecznej ściany, a na odcinku szerokości przejścia również od stropu nad przejściem.

Jedną z przyczyn zwiększonego osiadania ściany w tym miejscu mogło być nie usunięcie w całości do stropu warstwy nośnej, wierzchniej warstwy gruntu nienośnego lub przekopanie dna wykopu, a potem zasypianie gruntem słabonośnym. Inną przyczyną może być zwiększone obciążenie na narożnik ściany przekazywane z belki nadprożowej nad otworem przejścia. W tym miejscu ściana fundamentowa powinna posiadać fundament szerszy od grubości ściany fundamentowej, który przejąłby miejscowo zwiększone obciążenie. Niestety, projekt nie przewidywał w tym miejscu takiego rozwiązania.

11. OCENA TECHNICZNA OBIEKTU

Stan podłóg we wszystkich pomieszczeniach przeznaczonych do remontu jest bardzo zły, nadają się wyłącznie do wymiany. W korytarzu segmentu „C” podłoga na gruncie jest w dobrym stanie i nie wymaga wymiany. Wymiana tej podłogi podyktowana może być wyłącznie względami wystroju wnętrz.

Obecny stan techniczny obiektu ocenia się jako bezpieczny. Powstałe pęknięcia w ścianie fundamentowej segmentu „B” dla przewidywanych robót remontowych nie zagrażają bezpieczeństwu budynku, życia i zdrowia ekip wykonawczych jak i jego użytkowników.

Widoczne pęknięcia są bardzo stare. Powstały kilka do nawet kilkadziesiąt lat wstecz. Świadczy o tym stan szczelin, które są bardzo zabrudzone. Prawdopodobną przyczyną ich powstania jest słabe podłoże gruntowe pod ścianą fundamentową na odcinku w którym występują pęknięcia, lub brak ławy fundamentowej szerszej od ściany fundamentowej pod narożem ściany podłużnej i poprzecznej wyznaczającej przejście. Naroże to obciążone jest dodatkową belką, która przekazuje obciążenie ze ściany parteru i dachu. W tym przypadku naroże ściany podłużnej i poprzecznej ma prawo więcej osiąść niż na pozostałym odcinku, gdzie obciążenie ciągle jest mniejsze i stałe. Z uwagi na stan pęknięć wstępnie przyjęto, że podłoże w tym miejscu po kilkudziesięciu latach użytkowania na stałe już się ustabilizowało (dogęściło) na tyle, że dalszego osiadania, które by dalej degradowało konstrukcję budynku nie będzie. Wskazuje na to brak „młodszych” (bardziej czystych) pęknięć i rys w pobliżu istniejących starych pęknięć.

Praktyka wykazała, że podłoże gruntowe pod fundamentem po zrealizowaniu obiektu pod wpływem jego ciężaru stopniowo dogęszcza się. W gruntach niespoistych proces ten trwa bardzo krótko. Zaczyna się już w trakcie jego wznoszenia i trwa nie dłużej niż rok po jego zakończeniu. W gruntach spoistych okres „ugniatania” się glin trwa znacznie dłużej, gdyż zazwyczaj przekracza dziesięć lat. Kiedy osiadanie budynku zakończy się, oznacza to, że stopień zagęszczenia gruntów niespoistych pod fundamentem znacznie wzrósł, a stopień plastyczności w gruntach spoistych zmalał. Dzięki temu parametry geotechniczne nośności gruntów pod fundamentem podnoszą się, a to pozwala na możliwość zwiększenia obciążenia podłoża uprzednio obciążonego, czyli na dodatkowe dociążenie fundamentów bez potrzeby ich poszerzania.

Zjawisko dogęszczania się podłoża pod fundamentem jest bardzo korzystne dla konstrukcji budynku. Pod fundamentami, gdy podłoże gruntowe dogęszcza się w każdym punkcie obszaru objętym obciążeniem budowli, wzrasta jego nośność do takiej wartości, że jest w stanie przeciwdziałać siłom nacisku przekazywanym z fundamentu z dużą nadwyżką. W tym stanie nie występuje wypieranie gruntu spod fundamentu, które powoduje osiadanie budynku,

a podłoże gruntowe nie osiąga stanu granicznego naprężeń, które uważa się za zagrożenie dla budowli lub jej części (o ile nie wystąpią inne warunki zakłócające stateczność podłoża np.: podniesienie się swobodnego lustra wód gruntowych powyżej posadowienia fundamentów, dodatkowe znaczne obciążenie terenu w bliskiej odległości od budynku, wykonanie głębokich wykopów w pobliżu budynku itp.). Jednak osiadanie musi odbywać się równomiernie pod wszystkimi fundamentami. Wówczas nie dochodzi do spękań i rys.

O tym czy rzeczywiście pod przedmiotowym fragmentem ściany fundamentowej podłoże uległo pełnej konsolidacji należy się upewnić. W tym przypadku fragment ściany fundamentowej segmentu należy poddać czasowej obserwacji poprzez założenie plomb szklanych na pęknięciach. Konieczne jest też przeprowadzenie szczegółowej analizy dokumentacji budowlanej pod kątem sposobu posadowienia obiektu, sprawdzenie głębokości posadowienia i dokładnego ustalenia rodzaju gruntu pod tym fragmentem ściany fundamentowej.

Niniejsza ekspertyza dotyczy tylko ustalenia, czy obecny stan budynku pozwala na przeprowadzenie robót remontowych, co też wyżej uczyniono.

UWAGA:

Z uwagi na stwierdzony stan zasypki pod podłogi na gruncie w postaci luźnych gruntów niebudowlanych, po zdjęciu starej podłogi należy wierzchnią warstwę istniejących nasypów dogęścić do średniego stanu zagęszczenia $I_D = 0,40$ (odpowiada to wskaźnikowi zagęszczenia $I_s = 0,920$). Głębokość dogęszczenia powinna sięgać min 50cm. W przypadku wystąpienia po dogęszczeniu znacznego obniżenia poziomu istniejącej zasypki, brakującą różnicę uzupełnić zasypką budowlaną z piasków drobnych i średnich zagęszczając ją do stanu średnio zagęszczonego o stopniu zagęszczenia nie mniejszym niż $I_D = 0,50$ ($I_s = 0,937$).

Stan ścianek działowych na dzień dzisiejszy jest dobry i praktycznie nie wymagają napraw. Jednak doświadczenia z I-go etapu remontu, nakazują ich rozbiórkę i postawienie nowych, lekkich ścianek na wcześniej wykonanych nowych podłogach na gruncie.

Stan ścianek działowych przed I-szym etapem remontu również nie budził zastrzeżeń. Jednak podczas zrywania starych podłóg, a następnie zagęszczania uzupełniającej zasypki budowlanej pod nowe podłogi, ścianki mocno się porysowały i popękały. Zaistniała zatem konieczność ich napraw. W tym etapie sytuacja może się powtórzyć dlatego wszystkie ścianki działowe należy rozebrać.

Stan dachu wizualnie jest dobry. Jednak w wielu pomieszczeniach widoczne są duże plamy po zaciekach. W tym wypadku koniecznym staje się naprawa dachu w postaci nowego pokrycia z ewentualnym jego dociepleniem, gdyż obecna szczelność dachu nie gwarantuje trwałości wykonanych robót budowlano-remontowych, szczególnie robót malarskich. Zaleca się, by dach uszczelnić przynajmniej nad pomieszczeniami, które obejmuje projekt napraw i modernizacji obiektu. Dodatkowe pokrycie dachu nad remontowanym pomieszczeniem powinno sięgać na sąsiednie, nie remontowane pomieszczenie przynajmniej 1,5m.

12. WNIOSKI KOŃCOWE

1. Obecny stan techniczny pozwala na przeprowadzenie robót remontowych przewidzianych projektem modernizacji i doposażenia warsztatów bez wstępnych robót wzmacniających lub naprawczych.
2. Stan elementów dachowych – płytek korytkowych nie pozwala na dodatkowe obciążenia ich sufitem podwieszonym. Płytki dachowe mają przekroczone ugięcia, widoczne i skoro-

dowane zbrojenie żeber płytek (odpadła otulina). Widoczne zbrojenie należy oczyścić i zabezpieczyć zaprawą przeznaczoną do tego celu.

3. Po zerwaniu starej podłogi należy odkrytą zasypkę dogęścić do stanu średnio zagęszczonego. Głębokość dogęszczenia powinna sięgać min 50cm, a stopień zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż $I_D \geq 0,40$ (odpowiada to stopniowi zagęszczenia $I_s = 0,92$).
4. Z uwagi na stan zasypki pod podłogi na gruncie, którą po zerwaniu istniejącej podłogi na gruncie należy dogęścić, nie można zostawić ścianek działowych, gdyż one trakcie robót rozbiórkowych, a później dogęszczających uzupełniającą zasypkę budowlaną popękają i staną się zagrożeniem w dalszym etapie użytkowania obiektu, a ewentualny koszt ich naprawy może okazać się nieekonomiczny.
5. Istniejące rysy na niektórych ścianach konstrukcyjnych nie stanowią zagrożenia dla konstrukcji, należy je tylko zaszpachlować.

Projektant konstrukcji:

inż. Leszek Kusiak
Upr. bud.: WBPP-NB-7210/250/83

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Stan podłóg w pomieszczeniach (na zdjęciu pomieszczenie W-208), widoczne spękania i ubytki w podłodze, w głębi podłoga z dużymi ubytkami została połatana betonem i przykryta wykładziną rulonową



Podłoga w pomieszczeniu W-212, w głębi widoczne poziome pęknięcie ścianki działowej dzielące pomieszczenia W-208 i W-212 spowodowane nierównomiernym osiadaniem



Podłoga w pomieszczeniu W-301



Podłoga w korytarzu segmentu „A” – stan dobry



Odspojenie się w górnej części ściany zewnętrznej podłużnej z cegły kratówki od filara żelbetowego, pęknięcia nie stanowią zagrożenia dla konstrukcji



Odkrywka w poziomie pęknięcia zachodniej ściany segmentu „B” – widoczna izolacja pozioma z 1x papy asfaltowej, pod nią cofnięta o 4cm betonowa ściana fundamentowa, a nad nią ściana podokienna z c. kratówki, pęknięcie biegnie prawie przez całą długość segmentu