

**ORZECZENIE TECHNICZNE
ZAGROŻEŃ ELEMENTÓW BUDOWLANYCH
W OBIEKCIE BUDOWLANYM**

**budynku „F” Instytutu Biologii Eksperymentalnej przy
ul. Chodkiewicza 30 w Bydgoszczy**

**OBIEKT: UNIwersytet KAZIMIERZA WIELKIEGO
INSTYTUTU BIOLOGII EKSPERYMENTALNEJ
LABORATORIUM MYKOTOKSYN
UL. CHODKIEWICZA 30
85 – 064 BYDGOSZCZ**

OPRACOWAŁ:

Wojciech Kuhn

BYDGOSZCZ 05 marzec 2019 roku

SPIS TREŚCI OPACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zamawiający
2. Przedmiot opracowania
3. Cel opracowania
4. Zakres opracowania
5. Uwagi i ograniczenia
6. Lokalizacja kompleksu obiektów
 - 6.1.Topografia terenu
 - 6.2.Hipsometria terenu
 - 6.3.Ziemne budowle inżynierskie
7. Warunki gruntowe lokalizacji obiektu
 - 7.1.Pochodzenie gruntu
 - 7.2.Układ warstw gruntu
 - 7.3.Analiza układu warstw gruntu
8. Warunki wodne obszaru lokalizacji
9. Opis ogólny kompleksu budynków
- 10.Kryterium oceny stanu konstrukcji
- 11.Opis stanu istniejącego zarysowań elementów
- 12.Analiza obciążeń
- 13.Analiza stanu istniejącego
14. Wnioski
15. Zalecenia

CZĘŚĆ GRAFICZNA

16. Plan sytuacyjny
17. Przekrój hydrogeologiczny A-A
18. Przekrój hydrogeologiczny B-B
19. Układ kanalizacji obiektu z oznaczeniem USZKODZEŃ
20. Uproszczona morfologia uszkodzeń

1. ZAMAWIAJĄCY

Zamawiającym orzeczenie techniczne jest Dział Inwestycji , Remontów i Eksploatacji Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego z siedzibą w Bydgoszczy przy ul. Chodkiewicza 30.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest orzeczenie techniczne w zakresie określenia i stwierdzenia przyczyn zarysowań i spękań elementów budowlanych w pomieszczeniach budynku głównego „F” Instytutu Biologii Eksperymentalnej z wskazaniem zakresu prac niezbędnego do realizacji w celu przywrócenia sprawności techniczno – użytkowej pomieszczeń w budynku Instytutu w Bydgoszczy przy ul. Chodkiewicza 30.

3. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest weryfikacja stanu istniejącego oraz techniczne określenie bezpieczeństwa użytkowania wskazanych pomieszczeń objętych uszkodzeniami w obiekcie Instytutu Biologii Eksperymentalnej przy ul. Chodkiewicza 30 w Bydgoszczy w obecnym stanie .

4. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swym zakresem obejmuje :

- zalecenia użytkownika obiektu w zakresie ich funkcji
- analiza inwentaryzacji budowlanej obiektów
- analiza dokumentów eksploatacyjnych obiektu budowlanego
- analiza dokumentacji archiwalnej obiektu
- wizja lokalna w terenie
- analiza opracowań dotyczących obiektu budowlanego
- aktualne badania geotechniczne gruntu zalegającego w obszarze
- wywiad terenowy w zakresie infrastruktury podziemnej i jej awaryjności
- uproszczona morfologia występujących rys
- obliczenia kontrolne elementów współpracujących konstrukcji
- obowiązujące przepisy i normy
- sformułowanie wniosków
- sformułowanie zaleceń
- opracowanie części kameralnej

5. UWAGI I OGRANICZENIA

- A. Opracowujący przyjmuje w dobrej wierze dane dotyczące obiektów i stanu istniejącego stwierdzonego podczas wizji lokalnej i wynikającego z dokumentacji i informacji udostępnionych dla potrzeb opracowania.
- B. Dane zawarte w opracowaniu nie mogą być publikowane i udostępniane osobom trzecim bez zgody Zamawiającego lub Opracowującego.
- C. Opracowujący zobowiązuje się do zachowania tajemnicy szczegółów

opracowania.

- D. Opracowujący zastrzega sobie prawo wykorzystania niniejszego opracowania do celów dydaktycznych, badawczych i naukowych na zasadach prawa autorskiego zachowaniem ochrony danych osobowych.

6. LOKALIZACJA OBIEKTU

6.1. Topografia terenu

Teren objęty opracowaniem znajduje się w centralnej części Bydgoszczy i jest terenem wydzielonym dla potrzeb dydaktycznych z terenów gminnych.

Szczegółowa lokalizacja wskazuje na lokalizację działki w obszarze dwóch dróg kołowych ul. Chodkiewicza i ul. Powstańców Wielkopolskich.

Układ dróg równoległych na różnych poziomach opasuje istniejący układ kompleksu budynków wyznaczające granice działki przynależnej i związanej użytkowo z analizowanym obiektem.

Od strony północnej obszar zamknięty jest ul. Chodkiewicza a od strony południowej ul. Powstańców Wielkopolskich.

Istniejący budynek zlokalizowany jest na wydzielonym tarasie dolnym kompleksu zabudowy dydaktycznej wywyższonym w stosunku do ul. Powstańców Wielkopolskich stanowiącej drogę publiczną pojazdów kołowych.

Na tarasie dolnym istnieje teren boiska sportowego przynależnego do kompleksu budynków zlokalizowany poniżej poziomu parteru budynku Instytutu Biologii Eksperymentalnej. Układ obiektów rozdziela pas zadrzewień średniowysokich o silnym ukorzenieniu. Układ wewnętrzny przylegający do budynku zamyka się układem utwardzeń miejsc postojowych ograniczony linią zadrzewienia. W bezpośrednim sąsiedztwie zadrzewień na obrzeżu granicy boiska stwierdzono występowania zapadliska gruntu o średnicy około 5 m i zagłębieniu 8 - 10 cm mówiącego o nienaturalnym osiadaniu uformowanego zbocza nasypu w określonym obszarze. Obszar ten znajduje się w odległości około 5 – 6 m od budynku Instytutu od strony występujących zarysowań i pęknięć.

Różnica poziomów pomiędzy tarasem górnym (od strony ul. Chodkiewicza), a tarasem dolnym (od strony ul. Powstańców Wielkopolskich) wynosi 0,95 m.

Różnica poziomu pomiędzy zagospodarowaniem boiska a terenem oraz nachyleniem wokół budynku Instytutu wynosi około 0,20 m.

Różnica pomiędzy tarasem dolnym a ul. Powstańców Wielkopolskich wynosi około 0.25 m.

Ukształtowanie zróżnicowania poziomów wynika z przeprowadzonych w przeszłości prac ziemnych związanych z zagospodarowaniem stoku dla potrzeb poziomego boiska. Stok naturalny warstwy wierzchniej nasypu jest równoległy w spągach gruntowych zalegających poniżej warstw nasypowych.

6.3. Ziemne budowle inżynierskie

W analizowanym obszarze jedyną budowlą ziemną jest wyodrębniona z zbocza powstała w istniejącej zachowanej geometrii jest układ tarasowy powstały około 1932-1934 roku w wyniku prac inwestycyjnych.

Istniejące naturalne zbocze poddane zostało analizie w zakresie przemieszczania mas ziemnych i w ramach bilansu zerowego wykopów i nasypów ukształtowano rzędne tarasów stanowiących teren inwestycyjny.

Z uwagi na stabilności gruntu rodzimego w strefie przemarzania w postaci nasypów i brak wiedzy o ich wzmocnieniu geotechnicznym dla potrzeb

posadowienia obiektu, posadowiono je w sposób bezpośredni z użyciem stóp i ław.

Pozostałe obszary w zakresie mas ziemnych i ich profilu powierzchniowego przystosowano do elementów zagospodarowania terenu.

7. WARUNKI GRUNTOWE LOKALIZACJI OBIEKTU

7.1. Pochodzenie gruntu

Badania geotechniczne archiwalne udostępnione spoza obszaru otaczającego i geotechniczno – inżynierskie przekopów próbnych otwartych przeprowadzane w różnym okresie czasu w rejonie istnienia budynku wskazują na występowanie gruntu i jego utworów czwartorzędowych pochodzenia holoceniowego antropogenicznego (nasypy budowlane) plejstoceniowego grunty rodzime ,organiczne i mineralne , spoiste i niespoiste o takim samym pochodzeniu geomorfologicznym.

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest na zalewowym tarasie erozyjno – akumulacyjnym rzeki Brdy w obrębie pradoliny Toruńsko – Eberwaldzkiej.

Najstarszymi osadami rozpoznany, i w wykonanych otworach badawczych archiwalnych są neogénskie osady pliocenu, występujące jako zastoiskowe utwory jeziorne, zbudowane przede wszystkim z ilów iłów pylastych. Są one zazwyczaj przewarstwione piaskami pylastymi ,pyłami , glinami i ich miąższość nie przekracza 1 metra. Osady te występują we wszystkich wykonanych otworach, stanowią jednocześnie najbardziej rozpowszechniony rodzaj skał osadowych. W otworach archiwalnych występują iły a ich strop wypłyca się w kierunku północnym i północno-zachodnim. Głębokość zalegania ilów ulega znacznemu obniżeniu w okolicach placu sportowego z tytułu wykonania w przeszłości prac ziemnych.

W świetle badań archiwalnych pod budynkiem stołówki i Laboratorium Mykotoksyn występuje niecka z obszarem zaniżenia. Niecka wypełniona jest piaskami o zróżnicowanej miąższości z okresu czwartorzędu. Archiwalne badania geotechniczne rozpoznały również istnienie w uwarstwieniu plejstoceniowe gliny lodowcowe.

Na podstawie odkrywki fundamentowej należy ocenić że wokół budynku występują nasypy powstałe w wyniku mieszaniny gruntów związanych z realizacją obiektu. Podczas wykonywania fundamentów wybierano rodzimy grunt wraz z osadami dla posadowienia konstrukcji obiektu oraz wykonaniem hałdowania na okres realizacji. Obsypka fundamentów gotowego obiektu była wykonywana z materiału pierwotnie istniejącego w miejscu budynków , a po zmieszaniu z pozostałymi gruntami glinami ,iłami ponownie wbudowana tworząc nasyp przepuszczalny. Z analizy wynika że głębokość zasypu mieszaniny sięga głębokości posadowienia tj 4.5 m .

7.2. Układ warstw gruntu

Klasyfikację oraz oznaczenia utworów gruntowych występujących w podłożu geotechnicznym przyjęto zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 , Podłoże zbudowane z gruntów rodzimych ,mineralnych sypkich zgodnie z wytycznymi PN-86/B-02480 podzielono na warstwy geotechniczne , przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne różniące się genezą ,stratygrafią oraz litologią.

W budowie geologicznej obszaru terenu analizowanego wykonano wiercenia do głębokości 6,00 m ppt w strefie przypowierzchniowej i wyróżniono tam osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

(Qh_{NN}) grunty nasypowe - reprezentują nasypy budowlane i nie budowlane zalegające ciąłą warstwą na całym terenie o zmiennej miąższości od 1,7 do 4,5 m wypełniając nieckę zastioną jeziornej pochodzenia wcześniejszego. Większość nasypów przypowierzchniowych powstała w wyniku prac ziemnych których celem było pozyskanie terenów inwestycyjnych dla potrzeb realizacyjnych kompleksu dydaktycznego. Nasyp w części zalegającej poniżej jest utworem naturalnym stanowiącym utwory akumulacyjne wytworzone poprzez ingerencję człowieka. Najmniejszą miąższość warstwy wykazują od strony południowej z wzrostem grubości spągu w kierunku północnym. Przebieg linii spągu nie jest płaski i posiada nachylenie oraz soczewki wzniosłości piaszczystych.

Geotechnicznie nasypy przypowierzchniowe stanowią mieszaninę piasków, humusu, gruzu i cegły lokalnie tłuczni i kamieni stanowiąc nasypy budowlane

(Qpf) - utwory akumulacji fluwialnej Warstwa - to utwory nie wykształcone jako seria piasków frakcji pylastej – namulów przemieszanych z układem gruntów pochodzenia nieorganicznego ilów pstrych tzw „poznajskich” o charakterze gruntów wysadzi nowych i pęczniejących podatnych na zmiany wilgotnościowe w strukturze gruntu. Grunty te nie posiadają płaskiego spągu występują charakterystyczne wzniesienia oraz soczewki gruntowe o zmiennych parametrach. Utwory te zalegają w sposób ciągły pod nasypami. Utwory te zalegają do pełnej głębokości wierzeń tj 6.0 m. Układ warstwy stanowi główny element budujący analizowane podłoże. Z uwagi na zróżnicowane uziarnienie warstw pośrednich występujących w ilach oraz stopień plastyczności I_L oraz podatność tych gruntów na poziom wody gruntowej obiekty o niewielkich obciążeniach na grunt posadowiono w sposób bezpośredni. Nie stwierdzono wypierania gruntu spod elementów posadowienia oraz osiadania tych elementów

7.3. Analiza układu warstw gruntu

W obrębie rozpatrywanego obszaru grunty występują w niezmiennych układach określonych w roku 1969 podczas realizacji uczelnianej stołówki przystosowanej w latach 1995-1996 dla potrzeb Instytutu Biologii.

Układ warstw posiada zmienny stopień plastyczności i wilgotności w jednakowych obszarach w różnych okresach czasu i poziomie zalegania.

Warstwa o miąższości niejednorodnej posiada nachylenie zgodne z naturalnym stokiem zbocza formy naturalnej terenu.

Zastosowany jednorodny sposób posadowienia budynku posiada jednorodne naciski i sposób doboru przenoszenia obciążeń gwarantuje ich właściwe oddziaływanie na strukturę gruntową. Interakcyjnym zagadnieniem jest przepływ swobodny wody, i związana z tym zjawisko sufozji wypłukiwania cząstek pylastych wywołujących zagęszczanie szkieletu gruntowego i jego zagęszczenie wywołujące osiadanie.

Istniejący układ granulometryczny gruntu dopuszcza swobodną penetrację wody w stosie okruchowych i szkieletie gruntowym poszczególnych warstw co niekorzystnie wpływa na proces osiadania a w przypadku namulów i ilów, glin pęczniejących w stanie nawodnionym do wypłukiwania gruntu..

Przepływ cieku wodnego lokalnie powoduje zwiększenie stopnia plastyczności gruntów występujących co wskazuje na wypełnienie w tym

obszarze szkieletu gruntowego utworem o mniejszej frakcji i wypełnienie różnymi uzupełniającymi się frakcjami stosu okruchowego gruntu.

Zjawisko to występuje w obszarze gruntów nieobciążonych pozwalając na jego zmienną miąższość.

Powyższa analiza potwierdza wnioski zawarte w „Dokumentacji geologiczno – inżynierskiej opracowanej dla budowy auli Studium Nauczycielskiego przy ul. Chodkiewicza w Bydgoszczy” wykonane przez Spółdzielnię Pracy „HYDROGEOWIERT” z Grudziądza w 1966 roku przywołane w opracowaniach konstrukcyjnych „PROJ-PRZEM-PROJEKT-u” .

Stan występującego uwarstwienia i istnienia warstw gruntu potwierdza opinia hydrogeologiczna wykonana przez firmę GEOMINER .

Opracowania te wskazują na występowanie ilów poznańskich w stanie twardoplastycznym tworzących niekłę kumulujących wodę a posiadających rzędną 44.50 -44.10 nad poziomem morza. Poniżej ilów zalegają przewarstwienia mokrego pyłu piaszczystego.

8. WARUNKI WODNE OBSZARU LOKALIZACJI

Obszar analizowany nie znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie żadnego swobodnego zwierciadła wody.

Wywiad środowiskowy wskazuje na istnienie około 55 - 60 lat temu w odległości ok. 80 m od budynku analizowanego naturalnego źródła wody tworząc przez okres istnienia zapadlisko jeziorne w postaci niekłę zbierającej wodę napływową z gruntu oraz opadową które zginęło poprzez zmianę kierunku przepływu w wyniku prac związanych z realizacją i modernizacją infrastruktury drogowej otaczającej oraz układu kanalizacji i przekopów z zasypkami piaszczystymi tworzącymi naturalny układ melioracyjny dla zlewni..

Źródło to było prawdopodobnie wynikiem istnienia wody podpowierzchniowej w stanie napiętym / poddanym ciśnieniu / na spągu gruntów ilastych znajdujące swe ujście w najbardziej dogodnym miejscu układu warstw . Przeprowadzone prace modernizacyjno – inwestycyjne infrastruktury drogowej naruszyły układy warstw i kierunek cieków wodnych podpowierzchniowych został zaburzony i zorientowany w innym kierunku.

Woda gruntowa w lokalizacji obiektu w swym kierunku przepływu jest zgodna z kierunkiem nachylenia stoku naturalnego zbocza istniejącego w ujęciu pierwotnym a wynikającego z odwiertów archiwalnych.

W obszarach analizowanym musi istnieć występowanie zastoin wodnych w których grunty znajduje się w stanie nawodnionym i nie zostały one wymienione w ramach prac inżynierskich przy obiekcie budowlanym.

Woda występująca w tej lokalizacji w stanie swobodnym na spągu gruntu spoistego ilów pstrych posiada tendencję do gromadzenia i rozmakania wręcz upłynniania gruntów spoistych i niespoistych zalegających powyżej spągu. Właściwość gruntu w postaci pęcznienia i wypłukiwania jest bardzo niekorzystna w danym obszarze a wywołany w sposób nienaturalny zwiększony ciek wodny z zastoiną powoduje kawitację drobin do wody swobodnej w sposób nie ustabilizowany.

W rejonie analizowanym występuje swobodne zwierciadło wody gruntowej w systemie ciągłym na jednym przybliżonym poziomie.

Poziom wody stwierdzono na głębokościach 2,70 – 3.70 m od poziomu terenu wskazując na nachylenie cieku wodnego wód gruntowych w kierunku

swobodnego zwierciadła wody tj rzeki Brdy w kierunku południowym na rzędnych bezwzględnych 44.00 – 45.00 m npm tj poziom wody SSW (średniego stanu wysokiego pory letniej). Z uwagi jednak na istnienie niecki zastoiny pojeziornej przepływowi podlega nadwyżka poziomu lustra stabilizowanego w zagłębieniu.

Usytuowanie zmiany rzędnych bezwzględnych wskazuje na spadek poziomu zwierciadła w kierunku rzeki Brdy. oznacza to że pod budynkiem występują cały czas grunty w fazie zawilgocenia lub nawodnienia

Układ warstw piasków drobnych, pylastych i nasypów budowlanych niekontrolowanych, o różnym stopniu zagęszczenia jest pokładem wodonośnym a w przypadku soczewek iłu nawet wchłaniającym wodę o korzystnym współczynniku kawitacji pozwalającym na drenujący przepływ w strukturze gruntu i jednocześnie pozwalający na jej pętrzenie i zwiększone podciąganie kapilarne.

Istniejący układ uwarstwienia umożliwia występowanie zjawiska podsiąkania skutkującego zwiększeniem wilgotności naturalnej gruntów bezpośrednio zalegających w poziomie podposadzkowym i wręcz zawilgoceniem frakcji drobnych występującej w szkielecie gruntowym w obszarze podposadzkowym budynku istniejącego.

Podsiąkanie w frakcjach drobnych może sięgać do 3,8 m czyli Ponad poziom posadzki istniejącej. przegroda pozioma posadzki powoduje gromadzenie wody, nawodnienie w tym obszarze szkieletu gruntowego, samo zagęszczenie piasków przy średnich stanach dolnych wód (SSDW)

Grunt w strefie podposadzkowej na skutek wilgoci naturalnej i przypadkowej ulega zawilgoceniu a w ekstremalnych przypadkach nawodnieniu i długotrwałemu przebywaniu w środowisku wodnym powodują osiadanie gruntu pociągając za sobą przegrodę w postaci zniszczenia posadzki i ścianek działowych..

Występujące ily ze względu na pęcznienie i skurcz pod wpływem zmian ich wilgotności wymagają przestrzegania warunków realizacji i eksploatacji budynku w taki sposób, aby zachować naturalne przez cały czas stałe zawilgocenie gruntu.

Grunt w takim stanie ulega przemianom w szkielecie gruntowym i znacznemu zagęszczeniu skutkującym osiadaniem. Przy prawidłowo dobranym posadowieniu obiektu osiadanie równomierne elementów konstrukcji jest nieodczuwalne gdyż naciski jednostkowe gdyż nie wywołują wypierania gruntu spod fundamentu. W przypadku posadzki betonowej nierównomiernie obciążonej zarówno ściankami działowymi jak i zmiennym obciążeniem użytkowym proces ten przebiega inaczej. Na elementach wypełniających niekonstrukcyjnych występują uszkodzenia które mogą doprowadzić do awarii obiektu np. poprzez rozszczelnienie kanalizacji i zwiększenie procesu podmywania, pękanie posadzki, rysowanie i pękanie ścian, odspojenia elementów wypełniających. W przedmiotowym obszarze analizy występuje to zagrożenie.

Stan wód gruntowych związanych z przepływem i wypełnieniem zastoin wg analizy archiwalnej potwierdzonych opinią hydrogeologiczną należy uznać za wysoki w grupie stanów średnich.

Oznaczenie i klasyfikacja występującej wody wg PN-80/B-01800 wskazuje na brak agresywności środowiska wodnego w warstwie wodoprzepuszczalnej na beton i jego związki. Czas przepływu przy

określonym współczynnikiem kawitacji wywołuje zjawisko sufozji –
wypłukiwania drobin pylistych z szkieletu gruntowego.

9. OPIS OGÓLNY OBIEKTU

Istniejący obiekt to budynek piętrowy niepodpiwniczony o konstrukcji masywnej posadowiony bezpośrednio. Układ konstrukcyjny w wersji podstawowej oparty jest na siatce modularnej 600 x 1200 cm opisanej podciągami i ryglami opartymi w węzłach na słupach żelbetowych 35 x 50 cm z wypełnieniem ścian osłonowych i działowych. Układ konstrukcyjny mieszany w większej części obiektu dwutraktowy. Obiekt posiada stropy żelbetowe monolityczne przystosowane do dużych obciążeń. Posadowienie obiektu bezpośrednie z użyciem stóp z uzupełnieniem ławami żelbetowymi stanowiącymi podwaliny nośne ścian. Układ komunikacyjny to schody żelbetowe płytowe pełne. Obiekt zamknięty stropodachem płaskim krytym papą zgrzewalną. Wody opadowe i pośniegowe z obiektu odprowadzane do kanalizacji. Wody terenów przyległych w części odprowadzane do kanalizacji a w części przesiąkające do gruntu. Obciążenia dachu i kondygnacji piętra przenoszone są za pośrednictwem ustroju nośnego podciągów i słupów na stopy współpracujące z gruntem. Obciążenie kondygnacji parteru przenoszone jest wprost na grunt z posadzki z konstrukcyjną warstwą betonową.

Obiekt powstały w 1967 roku poddany był w minionym okresie czasu przystosowaniom, przeróbkom do potrzeb kolejnych użytkowników.

Budynek istniejący zrealizowano wg projektu indywidualnego umożliwiającego realizację obiektu o zadanej funkcji w określonym miejscu.

Obiekt jednopiętrowy całkowicie nie podpiwniczony oparty na systemie monolitycznym części nadziemnej.

Obiekt posadowiony bezpośrednio z użyciem stóp i ław ścian osłonowych stanowiących podwaliny układu nośnego budynku.

Na sztywnej i masywnej konstrukcji nośnej poziomu parteru opartego na planie prostokąta stanowiącego monolityczny ustrój osadzono elementy ścian kondygnacji nadziemnych. Podstawową bryłę prostopadłościanu uzupełniano elementami wejść oraz komunikacji pionowej - klatki schodowej poprzez rozbudowę bryły bez jej monolitycznego powiązania z całością budynku.

Obiekt charakteryzuje się poniższymi parametrami:

$$P_Z = 1\,082.82\text{ m}^3$$

$$P_U = 1\,585.65\text{ m}^2$$

$$V_B = 6\,865.25\text{ m}^3$$

Obiekt wyposażony jest w niezbędne instalacje wymagane funkcją i przeznaczeniem obiektu które były również modernizowane. Obiekt posiada instalację wody zimnej, ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją, kanalizacji ścieków sanitarnych, kanalizacji z urządzeń laboratoryjnych ścieków o odczynach kwaśnych do neutralizatora. W obiekcie występuje instalacja co wodna niskotemperaturowa. W ramach gospodarki pod posadzkowej występują w obiekcie przewody poziomów kanalizacyjnych zarówno kanalizacji sanitarnej jak i kanalizacji dla potrzeb laboratoryjnych.

Poziomy kanalizacyjny zgodnie z zapisami projektu budowlanego przebudowy kanalizacji dla potrzeb nowych funkcji opracowanego w 1995 roku wskazuje na wykorzystanie istniejących poziomów kanalizacyjnych z rur

żeliwnych zarówno dla ścieków sanitarnych jak i ścieków kwaśno –
alkalicznych. Występowanie rur żeliwnych potwierdzono w podejściach
kanalizacyjnych. W chwili obecnej trudno stwierdzić czy dokonano wymiany
rur podczas modernizacji czy wykorzystano istniejące trzydziestoletnie rury.

W obiekcie w poziomach kanalizacyjnych nigdy nie przeprowadzono
prób szczelności.

Oględziny obiektu wskazują na zakończeniu prac realizacyjnych na
obecnym etapie. Elementy i ich przekroje wskazują na realizację obecnego
obektu który został wykonany jako wersja ostateczna narzucając
ograniczenia.

W obiekcie widoczne są ślady zmian, przeróbek, przystosowań do
potrzeb kolejnych użytkowników.

Zużycie techniczne obiektu przypisane jest do wieku jego istnienia i
jest z nim zgodne.

10. KRYTERIUM OCENY STANU KONSTRUKCJI

W literaturze technicznej stosunkowo niedawno ukazywać się
zaczęły opracowania dotyczące opisu typowych przypadków awarii
konstrukcji budowlanych.

Słownictwo i nazewnictwo w nich zawarte nie jest w pełni
jednoznaczne w odniesieniu do inżynierskiego odczucia uszkodzenia i awarii
budowlanych.

Przyjęto za podstawę, że **kryterium oceny stanu konstrukcji oraz
oceny stanu zagrożenia** stanowią:

A./ morfologia rys, ich kształt, długość, długość rozwartości rys

**B./ zasięg rys w powiązaniu z możliwościami eksploatacyjnymi oraz
innymi czynnikami charakteryzującymi obiekt**

**C./ ubytki elementu, miejsce ich występowania, przyczyna ich
wystąpienia**

Podstawą rozważań wynikających z powyższych wskazań są
zjawiska zdefiniowane następująco:

- RYSA** - brak ciągłości liniowej materiału budowlanego konstrukcji
o rozwartości do 5 mm i długości powyżej 1 m
- PEKNIĘCIE** - jest to rysa o rozwartości do / powyżej 5 mm przechodząca
przez całą grubość elementu
- UGIĘCIE** - jest to maksymalne odchylenie elementu konstrukcyjnego
od prostej łączącej dwa punkty jego oparcia
- UBYTEK PRZEKROJU** - utrata cech mechanicznych przekroju na
skutek zmian parametrów geometrycznych wywołanych
korozją lub uszkodzeniem materiału w odniesieniu do
zakładanych teoretycznych parametrów geometrycznych
- OSIADANIE** - przemieszczenie pionowe całego elementu
konstrukcyjnego wywołującego zachwianie pracy układu
konstrukcyjnego

OBLUZOWANIE – określenie stopnia trwałości i pewności zamocowania i przenoszenia obciążeń przez łącznik spajający dwa niezależne elementy konstrukcyjne

PRZEMIESZCZENIE - wychylenie od hipotetycznego obrysu elementu konstrukcyjnego na skutek działania czynników zewnętrznych

Z punktu widzenia oceny faktycznego stanu techniczno użytkowego wyodrębniono trzy kategorie konstrukcji budynków lub elementów budowlanych :

I kategoria - budynki lub elementy budowlane o konstrukcji w dobrym stanie techniczno-użytkowym

II kategoria – budynki lub elementy budowlane o konstrukcji uszkodzonej

III kategoria – budynki o konstrukcji lub elementy budowlane które uległy awarii

W kategoriach II i III wprowadzono dodatkowe zróżnicowanie , które uwzględnia po dwie klasy uszkodzeń i awarii ze względu na stan techniczny i możliwości użytkowania obiektu lub występujących tam elementów .

W/w wymienione kategorie pozwalają określić stan konstrukcji całego budynku oraz poszczególnych elementów budowlanych i możliwości ich użytkowania.

Warunkiem koniecznym oceny jest istnienie konstrukcji lub znacznego jej zakresu o trwałych cechach statycznych.

Zarysowanie - jest najczęściej spotykanym przypadkiem uszkodzeń konstrukcji murowych , zaś przebieg rys jest ściśle związany z czynnikami , które spowodowały ich wystąpienie. Mogą to być rysy pionowe , poziome lub ukośne.

Niejednorodność ta wynika nie tylko z faktu , że mur składa się z elementów o różnej odkształcalności , ale także dlatego , że zaprawa jest układana w sposób nierównomierny , zaś elementy murowe mają niejednorodne cechy geometryczne i parametry wytrzymałościowe.

W murze ściskany powstałe naprężenia mogą wywoływać dodatkowo rozciąganie , zginanie , ścinanie i docisk , co w efekcie powoduje , że wytrzymałość muru przy ściskaniu jest znacznie mniejsza od wytrzymałości zastosowanych elementów murowych.

Szczególnym przypadkiem jest nierównomierne osiadanie czyli utrata przez ścianę punktu oparcia / posadowienia / na który jest przenoszone obciążenie statyczne .

W klasycznym przypadku prawidłowego posadowienia i przenoszenia obciążenia w miarę zwiększania obciążeń ściskających oddziałujących na mur do czasu jego zniszczenia powstają różne formy zniszczeń które można scharakteryzować odmiennie jako **3 fazy zniszczenia**.

I faza zniszczenia – występuje przy pojawieniu się w poszczególnych ceglach początkowo drobnych , ledwo dostrzegalnych pęknięć

, rozwijających się przede wszystkim z pęknięć włoskowatych cegły , obecnych przed ułożeniem jej w murze. Zachodzi ona przy naprężeniach; $(0,4-0,6) f_k$ w murach na zaprawie cementowo – wapiennej oraz $(0,6-0,8) f_k$ w murach na zaprawie cementowej , gdzie f_k jest wytrzymałością charakterystyczną muru niezbrojonego na ściskanie.

Rysy te nie stanowią jeszcze bezpośredniego zagrożenia budowli , gdyż same nie powiększają się bez wzrostu obciążenia , jednakże mogą być sygnałem nadmiernego wyężenia muru , zwłaszcza przy możliwości wzrostu obciążenia.

II faza zniszczenia – występuje jako rozwinięcie i kontynuacja fazy I pod wpływem wzrostu obciążeń wywołujących w murze naprężenia równe $(0,8-0,9) f_k$. Pęknięcia pojedynczych cegieł , powstałe w fazie I , przechodzą w fazie II w nieprzerwane pęknięcia muru na wysokości od kilku do kilkunastu warstw cegieł.

Pęknięcia cegieł w II fazie zniszczenia mogą pojawiać się zarówno na przedłużeniu pęknięć zaprawy w spoinach pionowych (w przypadku murów na zaprawie wapiennej), jak również w innych miejscach (w przypadku murów na zaprawie cementowej lub cementowo – wapiennej). Pęknięcia te często powiększają się nawet bez wzrostu obciążeń , co potwierdzają paski (plomby) kontrolne , pękające już na drugi dzień po ich założeniu. Mur w takim stanie wymaga natychmiastowego zabezpieczenia , zaś dalszą obserwację pęknięć należy prowadzić w sposób dokładniejszy za pomocą czujników , pozwalających na rejestrację narastających odkształceń .

Granicznym stanem II fazy , mogącym w każdej chwili spowodować katastrofę , jest utworzenie się oddzielnych słupków grubości ok. $\frac{1}{2}$ lub brył oddzielających się ukośnie. Zagrożoną konstrukcję murową należy odciążyć zabezpieczyć przez stemplowanie , podparcie itp. , a następnie , po zbadaniu przyczyn awarii , podjąć decyzję o sposobie wzmocnienia konstrukcji i jej naprawy

III faza zniszczenia – następuje wtedy , gdy obciążenie osiąga wytrzymałość muru , a pojedyncze słupki lub ukośne bryły tracą stateczność , powodując rozpad muru.

Zarysowania sa tez najczęściej podstawa wizualnego okreslenia uszkodzeń zarówno murów jak i wyprawy zewnętrznej . Aby umożliwić dokonanie właściwej i pełniejszej oceny podstawowych parametrów zarysowań murów (pomiar rozwarcia rys, głębokość rys itp.) stosuje się metody monitorowania rys i spękań.

W przypadku braku prawidłowego posadowienia / utraty oparcia / następuje osiadanie i charakterystyczne przemieszczenie pionowe w danym miejscu a układ kierunkowy rys i pęknięć wskazuje obszar występowania osiadania i przemieszczania miejsc.

W przypadku przemieszczenia ścian wypełniających ustrój konstrukcyjny następuje odspojenie ściany wypełniającej od elementu konstrukcyjnego i charakterystyczne zarysowania ukośne powtarzalne ułożone a stycznej do krzywej największych naprężeń w ścianie wypełniającej.

Umownie uznaje się 0,10 mm jako dolną granicę określenia „rysa” chyba że istnieje podejrzenie , iż głębiej rysa zwiększa swe rozwarcie.

Monitoring (obserwacja) rys umożliwia określenie układu zarysowań konstrukcji , przyczyn ich powstania , zmian intensywności przyczyn w czasie

, a konsekwencji również zagrożenia konstrukcji.

Przy **opisywaniu obserwacji zarysowań** pomocne stają się następujące definicje i określenia:

Rysa – rozpojenie nieprzechodzące przez całą grubość konstrukcji murowanej np. ściany

Pęknięcie lub spękanie - rozpojenie przechodzące przez całą grubość konstrukcji

Rozwarcie rysy - odstęp między krawędziami , mierzony prostopadłe do krawędzi rysy na powierzchni

Głębokość rysy – zasięg zarysowania w głąb muru , mierzony prostopadłe do powierzchni zewnętrznej

Długość rysy – długość zarysowania na powierzchni , mierzona wzdłuż przebiegu rysy.

Kształt rysy - kształt jej śladu na ścianie określony opisowo , np. prosta , zakrzywiona

Położenie rysy – określenie współrzędnych jej początku i końca , w stosunku do danych charakterystyk geometrycznych obiektu

Przebieg rysy – określenie jej układu , np. pionowa , pozioma , przez spoiny lub cegły , jednolita i niejednolita.

Rysy mogą być ruchome (**aktywne**) – zmienne w czasie poprzez zwiększenie rozwarcia oraz długości rysy i stabilne (**pasywne**) niezmieniające się w czasie.

W zależności od wielkości występujących rys , pęknięć , ubytków , obłuzowań , osiadań i przemieszczeń należy określić program naprawy elementów muru , który należy zrealizować w celu zapewnienia prawidłowych parametrów techniczno - użytkowych w całym obiekcie..

W przypadkach szczególnych niezbędne jest opracowanie dokumentacji remontowej wzmacniającej lub naprawiającej konstrukcję .

11. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO ZARYSOWAŃ ELEMENTÓW

Oględzinom poddano cały obiekt od strony zewnętrznej i wewnętrznej układu konstrukcyjnego monolitycznego. Na elementach konstrukcyjnych obiektu zapewniających bezpieczeństwo jego pracy stwierdzono przemieszczenia punktów odniesienia oraz mikropęknięcia - rysy włoskowate których wcześniejsze opracowania nie wskazały co należy odczytać jako postępujący proces uszkodzeń o którym obiekt sygnalizuje.

W obiekcie występują uszkodzenia elementów niekonstrukcyjnych związane z obciążeniami wewnętrznymi użytkowymi osiadaniemposadzek.

W obiekcie występują rysy i pęknięcia o określonej koncentracji w jednym trakcie i lokalizacji wnętrza pola modułowego konstrukcji budynku i jego układu nośnego a wynikające z różnych przyczyn , jednakże o największym oddziaływaniu wilgoci, nawodnienia szkieletu gruntowego i związanego z tym nierównomiernego osiadania ..

W obiekcie należy wyodrębnić :

- rysy i pęknięcia spowodowane nierównomiernym osiadaniem
- rysy i pęknięcia spowodowane wypłukaniem gruntu podposadzkowego

Wszystkie występujące zarysowania i rysy posiadają charakter aktywny zwiększający swe charakterystyczne parametry pęknięć i rys istniejących oraz

wywołują powstawanie nowych o charakterze rozwojowym.

Rysy i pęknięcia spowodowane nierównomiernym osiadaniem występują w poziomie parteru w obszarze budynku części laboratoryjnej nad posadzką spod której następuje wypłukiwanie. Zauważalne stają się odspojenia posadzki i jej obniżenia lokalne lub zaniżenia obszarowe a wręcz zarysowania przy zmiennych wartościach obciążeń. Swobodne ściany działowe i wypełniające usytuowane prostopadłe do kierunku konstrukcji zasadniczej nośnej nie związane z konstrukcją a stanowiące wypełnienie pokazują swym układem rys i pęknięć ścianek działowych koncentrację szczegółową miejsca osiadania lokalnego.

Fakt ten potwierdza odspojenie / przerwa / płaszczyzny posadzki laboratorium od przyklejonego do ścian cokolika. Oznacza to że występuje lokalne zapadlisko posadzki. Posadzka nie posiada naturalne zaniżenie lecz odspojenie linii posadzek w salach laboratoryjnych jest wskaźnikiem określającym osiadanie posadzek na całej powierzchni i na długości ściany w środku rozpiętości posadzki sali laboratoryjnej w jej warstwie nośnej wykonanej na gruncie i powiązanej z układem konstrukcyjnym obiektu.

Stan taki stwierdzono również poprzez odchylenie ścianki działowej równoległej do układu konstrukcyjnego podstawowego oraz ułożonego poziomu kanalizacyjnego strefy pod posadzkowej.

Większość zarysowań na ścianie pionowej posiada przebieg pęknięcia pionowego i rys skośnych z odchyleniem nie większym niż 20° od pionu w kierunku prostopadłym do naprężeń powstających przy osiadaniu.

Kierunek naprężeń wskazuje linię przebiegu poziomu kanalizacyjnego jako centrum osiadania.

Koncentracja układu zarysowań i rys przypada na ścianki działowe w obszarze parteru dla której nie występuje duża koncentracja obciążeń w miejscach powstania rys.

Długość rys waha się od 60 cm do 100 cm w zależności od miejsca występowania. Charakterystyczną jest rysa pionowa długości około 140 cm o największym rozwarciu.

Rozwartość rys jest zmienna od 0.5 mm do 8 mm z charakterystycznym maksymalnym rozszerzeniem w górnej części ściany z jednoczesnym odspojeniem ścianki działowej od stropu.

Układ rys, ich przebieg, wielkość, kształt wskazują na wywołanie zjawiska rys spowodowane osiadaniem elementu posadzki które skutkuje przemieszczeniem ścianek równoległych i zarysowaniami ścianek prostopadłych. Ścianki wskazują na osiadanie elementu posadzki na gruncie w poziomie parteru. Wszystkie charakterystyczne zarysowania wskazano w załącznikach fotograficznych wskazujących ich występowanie.

Rysy i pęknięcia spowodowane wypłukiwaniem gruntu lub jego nawadnianiem o zmiennym poziomie wody występują w poziomie parteru w obszarze posadowienia ścian osłonowych i wypełniających oraz fragmentów ścianek działowych powiązanych z tym układem ścian tj węzła sanitarnego oraz laboratorium. W pomieszczeniach tych elementy konstrukcyjne ścian nośnych, słupów żelbetowych, podciągów nie posiadają żadnych oznak klasyfikowanych zarysowań, rys, spękań wskazujących na istnienie awarii, lecz posiadają symptomy w postaci przemieszczeń z tytułu osiadań oraz mikrorys. Układ konstrukcji nośnej nie wykazuje żadnych oznak uszkodzeń lecz pokazuje symptomy charakterystyczne dla osiadania wskazując

„chorobę” budynku która nie leczona wywoła awarię i uszkodzenia skutkujące katastrofą. Występują jednakże odspojenia i pęknięcia ścianek wypełniających i działowych z okładzinami posadowionych na osiadającym podłożu pod posadzkowym. W pomieszczeniach występują pęknięcia i rysy wgłębne posadzek bez charakterystycznych zapadnięć. Brak zapadnięć może być spowodowany grubą warstwą betonu o wytrzymałości na ściecie /przebiecie/ przekraczające występujące obciążenia. Wyplukiwanie lub podmywanie może być spowodowane ruchami wód gruntowych lub awarią przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Nawodnienie gruntów pylastych, lessowych powoduje utratę ich nośności i przemieszczanie w kierunku zgodnym z kierunkiem przepływu wód podskórnych.

Stan taki stwierdzono w pomieszczeniach piwnic w obszarze zespołu sanitarnego oraz w części laboratoryjnej.

Większość zarysowań na ścianach posiada przebieg pionowy z odchyleniem nie większym niż 5° . Stwierdzono odspojenia przyklejonych niezwiązanych elementów wypełniających od elementów konstrukcyjnych.

Rysy skośne stwierdzono w niewielkim obszarze otworów ściennych.

Koncentracja układu pęknięć, odspojień, zarysowań i rys przypada na ścianki działowe i niewielkie posadzki w obszarze parteru dla których nie występuje duże koncentracje obciążeń.

Długość pęknięć i rys waha się od 60 cm do 140 cm w zależności od miejsca występowania i uległa zwiększeniu

Rozwartość rys jest zmienna od 0,20 mm do 8,00 mm z charakterystyczną równoległością rys i ich rozszerzeniami na długości.

Układ rys na posadzce pokazuje koncentrację w kierunku środka rozpiętości posadzek opartych jako belki swobodnie podpartej niezbrojonej płyty na ławach lub podwalinach nośnych budynku co potwierdza istnienie pustych przestrzeni pod posadzkowych lub ich znaczne osiadanie lub wypłukanie a skutkujących spękaniem i rysami pod wpływem własnego ciężaru..

Układ rys, ich przebieg, wielkość, kształt wskazują na wywołanie zjawiska rys w sposób ewidentny przez wypłukiwanie gruntu lub jego nawadnianiem w strefie podposadzkowej o zmiennym poziomie wody.

12. ANALIZA OBCIĄŻEŃ

Na obiekt działają obciążenia zewnętrzne i wewnętrzne sklasyfikowane jako stałe, zmienne i użytkowe.

Wielkość obciążeń istniejących odpowiada obciążeniom normowym zakładanym w fazie projektowania. Pomimo dokonanych przeróbek i zmian w obiekcie, które nie miały charakteru zmian konstrukcyjnych zasadniczych i nie wprowadziły żadnych zwiększonych obciążeń na elementy konstrukcyjne obiektu.

Wszystkie te obciążenia są uwzględniane w procedurach obliczeniowych.

Z analizy stanu istniejącego wynika że wszystkie elementy konstrukcyjne pracują wg podstawowych założonych na etapie projektowania schematach statycznych.

Jednakże występujące zjawiska osiadania gruntu i przemieszczania elementów konstrukcyjnych wywołuje stan lokalnych naprężeń i odkształceń równoznacznym z przeciążeniami niekorzystnie wpływającymi i

oddziaływującymi na elementy budowlane współpracujące konstrukcyjne w zakresie przenoszenia obciążeń użytkowych obiektu ale nie oddziaływujących na konstrukcję obiektu . Należy bezwzględnie dokonać wskazanych w części zaleceń lokalnych w zakresie napraw i wzmocnień w celu przywrócenia właściwego charakteru pracy elementom budowlanym niekonstrukcyjnym lub wyłączyć pomieszczenia w których się znajdują z eksploatacji.

13. ANALIZA STANU ISTNIEJACEGO

W analizowanym budynku Instytutu występowanie pęknięć i rys , ukierunkowanie i koncentracja rys , zarysowań i pęknięć wskazuje na występowanie przyczyn związanych z :

- nierównomiernym osiadaniem poszczególnych elementów budynków
- wypłukaniem lub nawodnieniem gruntu pod elementami budowlanymi.

Wybrane elementy budynku niekonstrukcyjne w stanie istniejącym są podatne na oddziaływanie wody i zawilgocenia w gruncie i związanymi z tym właściwościami mechanicznymi , fizycznymi i wytrzymałościowymi .

Stwierdzić należy że koncentracja pęknięć , rys i zarysowań ma charakter lokalny przypadający na miejsca zakotwienia , podparcia i osadzenia elementów budowlanych w określonym trakcie intensywności w przedziale modułowym.

Ilość rys , zarysowań i pęknięć jest lokalnie na ściankach zmienna w budynku i wynika z miejsca występowania .

Na ściankach morfologia rys wskazuje kierunki charakterystyczne koncentracji i przebieg rys , pęknięć , zarysowań w poszczególnych modułach budynku .

Charakter rys wskazuje na ich cykl postępujący co oznacza że brak ingerencji w przyczynę powstawania spowoduje powstanie kolejnych w elementach związanych a w ujęciu lokalnym przy rysach aktywnych wywoła pogłębienie rys istniejących i pojawienie się nowych .

Zastosowane materiały ściennie na każdej kondygnacji wskazują na zgodność ich zastosowania z założeniami projektowymi.

Brak stwierdzenia przedawaryjnych rys , zarysowań i uszkodzeń na płytach , słupach monolitycznych , belkach monolitycznych , podciągach monolitycznych a tylko symptomów świadczących o stanie uszkodzeń z sygnalizacją mikrorys i mikropęknięć nieklasyfikujących jako stan awaryjny konstrukcji i ich połączeniach wskazuje że najsłabszym elementem całego układu nie jest konstrukcja nośna budynku lecz jej wypełnienie elementami niekonstrukcyjnymi wraz z wyposażeniem instalacyjnym które są podatne na zmiany gruntowe i zawilgocenia a w szczególności posadzki i ścianki działowe . .

Analiza dokumentacji oraz lokalne odkuwki nie wskazują na wadliwie lub niewłaściwie wykonane niektórych elementów budowlanych tj. ścianek , posadzek , wypełnień .

Z analizy geotechnicznej wynika zdolność gruntu do podsiąkania wody kapilarnej i wypłukiwania w strefie pod posadzkowej gruntu

W budynku występuje instalacja odprowadzenia ścieków kwasowo – alkalicznych na bazie rur żeliwnych 35 – letnich. Według wskazań centrum izoklin naprężeń występujących w ściankach jest to miejsce największego

osiadania co oznacza że ścieki łącząc się z wilgocią kapilarną stanowiące mieszaninę wody i roztworów chemicznych w tym miejscu ulegają rozsączeniu poprzez rozszczelnione i uszkodzone rury kanalizacyjne wywołując osiadanie i wypłukiwanie. Prawdopodobnie pierwsze spływy ścieków o dużym stężeniu chemicznym spowodowały powstanie niewielkich dziur w dennej części starego przewodu żeliwnego które z biegiem czasu uległy korozji i zwiększeniu .

Występujący w chwili obecnej stan rozsączenia mieszaniny wodnej powoduje zagęszczenie struktury szkieletu gruntowego poprzez jego nawodnienie i wywołuje osiadanie gruntu. Dodatkowym utrudnieniem w przenikaniu wody w głąb gruntu jest występowanie w poziomie posadowienia iłów poznańskich pstrych jako pęczniejących i wysadzi nowych o charakterze nieprzepuszczalnym w głąb gruntu tylko pozwalającym na spływ po spągu warstwy iłów. Wielkość stanu wody nad spągiem iłowym pozwala na podsiąkanie w gruncie piaszczystym i pylastym oraz nasypie budowlanym wypełniającym wykonanym z piasków drobnych , piasków naturalnych i mieszanin piaskowych nienośnych .

W bezpośrednim sąsiedztwie budynku występuje przewód kanalizacyjny piętrowy o przewodzie kanalizacji deszczowej Ø200 i przewodzie kanalizacji sanitarnej Ø150. Na podstawie wywiadu terenowego wśród pracowników eksploatacji sieci odcinek ten ulega często uszkodzeniu i na pewnym odcinku wyciągane są podczas udrażniania przerosty korzeniowe istniejących nasadzeń drzew w wieku 30-35 lat. Oznacza to że przewody są nieszczelne i wywołują miejscowe rozsączenie i nawodnienie gruntów przylegających. W obszarze nawadniania gruntu wywołuje się powstawanie zastoiny wodnej i osiadania gruntu. Fakt ten potwierdza zapadlisko gruntu o charakterze kołowym nad trasą przewodu.

Rozlewisko wodne ścieków może sięgać znacznych rozmiarów z uwagi na rozlewanie po spągu iłów zalegających w poziomie złożenia przewodów.

Istnieje duże prawdopodobieństwo że suma dwóch rozlewisk powoduje podwyższenie poziomu wody w gruncie piaszczystym i pylastym co sprzyja osiadaniu elementów ścian , posadzek nie przeliczanych na występowanie przenoszenia obciążeń od obciążeń własnych.

Na obecnym etapie likwidacja przyczyn na drodze naprawczej pozwoli uniknąć poważniejszych kosztów.

Zakres prac naprawczych uległ rozpoznaniu i na jego podstawie należy wykonać prace remontowe odtworzeniowe z zastosowaniem materiałów o deklaracjach właściwości użytkowych zapewniających skuteczność zabezpieczenia przed agresją chemiczną oraz wypełnieniem stabilizowanym zapewniającym brak osiadania w przypadku wypłukiwania gruntu. Zakres ten powinien obejmować wymianę instalacji pod posadzkowej i wzmocnienia stabilizujące lub odtworzenia elementów niekonstrukcyjnych.

14. WNIOSKI

1. Istniejący układ konstrukcji obiektu jest zgodny z założonymi schematami statycznymi projektem podstawowym a

zastosowane materiały odpowiadają założonym w
rozwiązaniach projektowych

2. Istniejący obiekt budynek Instytutu posiada stopień zużycia technicznego przypisany do wieku istnienia jego elementów konstrukcyjnych
3. W kompleksie występuje naturalny spływ wody gruntowej po linii zbocza naturalnego na spąg gruntu ilów wysadzinowych zalegających poniżej nasypów budowlanych. Układ gruntów ilastych zalegających wytworzył nieckę pojezierną kumulującą wodę powodując stałe nawadnianie w obszarze gruntu.
4. Istniejący szkielec gruntowy przewarstwień niespoistych w gruntach ilastych na skutek nawodnienia ulega zagęszczeniu i osiadaniu
5. Istniejące uszkodzenia cykliczne kanalizacji deszczowej i sanitarnej przebiegającej równolegle do linii zabudowy budynku poprzez korzenie drzew w okresie zwiększonego odprowadzenia wód ze zlewni powoduje rozsączanie wód zatrzymanych (spiętrzonych) i rozlewisko na spagu warstwy ilów
6. W obszarze konstrukcji monolitycznej żelbetowej obiektu obejmującej słupy ,podciągi płyty stwierdzono mikrorysy stanowiące symptom przemieszczeń (osiadania) układu i wskazujących na odmienny charakter podstawowej pracy konstrukcji nośnej budynku
7. Istniejące uszkodzenia w obiekcie zdiagnozowane w obiekcie posiadają układ pęknięć ,rys i zarysowań w obiekcie opierają się na zależności wody , wilgoci , obciążeń użytkowych pomieszczeń i występującymi pomiędzy nimi związkami
8. Odmienny charakter przyczyn uzależniony jest od lokalnego miejsca występowania i sposobu oddziaływania wody na budynek oraz grunt występujący w poziomie zalegania danego elementu lub układu wypełniającego niekonstrukcyjnego
9. Istniejący układ konstrukcji nośnej żelbetowej monolitycznej takich jak podciągi , płyty stropowe , słupy , nadproża wykazuje powstanie mikrorys w poziomie piwnic i parteru sygnalizując wyteżony stan pracy – odmienny od innego niż zakładany.
10. Wszystkie występujące uszkodzeń należy przypisać do elementów budowlanych niekonstrukcyjnych stanowiących wypełnienie lub uzupełnienie obiektu w postaci ścian działowych i posadzek na gruncie.

11. Określone krzywe izoklin i ich wskazanie kierunku na bazie morfologii rys pokazują na lokalizację przyczyny przemieszczeń ściany działowej i zarysowań - ukazując osiadanie lub wypłukiwanie miejscowe pod posadzkowe w lokalizacji przebiegu poziomego kanalizacyjnego z rur żeliwnych lub PCW nieodpornych na alkaliczne lub kwaśne czynniki.
12. Uszkodzenie i nieszczelności poziomego kanalizacyjnego i rozsączanie ścieków powodują dodatkową intensyfikację nawadniania i wypłukiwania gruntu zalegającego w strefie pod posadzkowej w stosunku do wody kapilarnej podsiąkającej zwiększając jej ilość
13. Obiekt budynku Instytutu zaliczono do pogranicza II kategorii typ I / typ II – budynki uszkodzone o wyraźnych przyczynach i cechach wymagające naprawy poprzez uzupełnienie, stabilizację, wzmocnienie, zastąpienie, wymianę a stwarzających znaczne utrudnienia eksploatacyjne wymuszające wyłączenie pomieszczeń z eksploatacji z uwagi na brak spełnienia warunków technicznych w zakresie bezpieczeństwa użytkowania
14. Obiekt w obecnym stanie z uwagi na rozpoznanie diagnostyczne przyczyny i aktywny charakter rys wymaga ingerencji naprawczej poprzez wdrożenie prac remontowych i odtworzeniowych uszkodzonych elementów instalacyjnych i budowlanych przy jednoczesnej zamiennej technologii wykonania posadzek

Wniosek ogólny :

Istniejący budynek Instytutu Biologii Eksperymentalnej „F” laboratoryjno – dydaktyczny w Bydgoszczy przy ul. Chodkiewicza 30 wymaga napraw i ingerencji poprzez wykonanie prac remontowych i odtworzeniowych w zakresie poziomów kanalizacyjnych oraz ścianek działowych i wypełnień niekonstrukcyjnych w budynku skutkujących w najbliższym czasie wyłączeniem pomieszczeń z eksploatacji z uwagi na brak spełnienia wymagań bezpieczeństwa określonych warunkami technicznymi.

15. ZALECENIA

Zalecenia naprawcze elementów budowlanych obiektu :

- ❖ **Rozebranie części ścianek działowych w obszarze oddziaływania**
- ❖ **Rozebranie części posadzek – uszkodzonych**
- ❖ **Wykonanie odkrywki lokalizacyjnej poziomu kanalizacyjnego w budynku**
- ❖ **Wykonanie stabilizacji uzupełniającej pustki pod posadzkowej betonem z zbrojeniem odciążającym w stanie płynnym lub mleczkiem cementowym jako iniekcją w postaci zastrzyków mleczka cementowego przez wywiercone otwory jako zabezpieczenie przed całkowitym uszkodzeniem posadzek**
- ❖ **Wykonanie zbrojonych wzmocnień ław pod ścianki działowe z okładzinami lub zastosowanie elementów lekkiej obudowy.**
- ❖ **W przypadku wymiany całkowitej posadzek stosować płytę żelbetową opartą na odsadzkach fundamentowych o zwiększonym zbrojeniu krawędziowym.**
- ❖ **Wykonanie wymiany poziomów kanalizacyjnych na elementy z materiałów o dużej odporności alkaliczno – kwasowej w strefie pod posadzkowej**
- ❖ **Naprawa i uzupełnienie izolacji przeciwwilgociowej – wodnej pod posadzkowej z zastosowaniem w pomieszczeniach laboratoryjnych papy zgrzewalnej**
- ❖ **Odtworzenie podłogi z warstwą samopoziomującą i posadzek w pomieszczeniach laboratoryjnych lub zastąpienie posadzkami chemoodpornymi**
- ❖ **Odtworzenie ścianek działowych wraz z okładzinami**

Uwaga

Dopuszcza się naprawę rys i pęknięć poprzez zszycie w bruzdach spoin prętami stalowymi w poziomie i iniekcję w pionie wraz z uzupełnieniem wypraw

Zalecenia naprawcze elementów sieci kanalizacyjnej

- ❖ **Wykonać odkrywki sieci w obszarze zapadliska**
- ❖ **Wykonać podcięcia sanitarne systemu korzeniowego**

- ❖ Wykonać wymiany przewodu na uszkodzonym odcinku z zastosowaniem rur PCW typ B przeznaczonych do terenów szkód górniczych
- ❖ Cały odcinek sieci poddać ponownej próbie szczelności
- ❖ W przypadku braku szczelności dokonać wymiany następnego odcinka z użyciem rur PCW typ B przeznaczonych do terenów szkód górniczych
- ❖ Cały odcinek sieci poddać ponownej próbie szczelności
- ❖ W przypadku wymiany całego odcinka sieci należy w części dennej przewodu od strony zewnętrznej ułożyć drut miedziany 1.5 mm² z wyprowadzeniem na ścianie studni do wjazdu rewizyjnego celem lokalizacji ewentualnych wycieków i uszkodzeń

Opracował :