

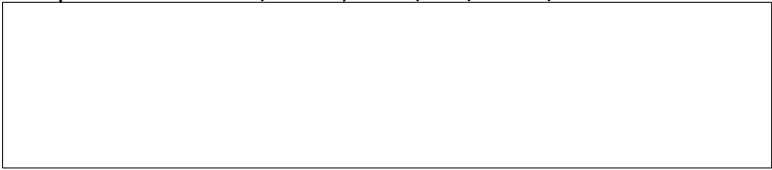
Temat : EKSPERTYZA TECHNICZNA ORAZ PROJEKT BUDOWY SZYBU
DŹWIGU OSOBOWEGO PRZY BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ
OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 9 WRAZ Z PRZEBUDOWA
FRAGMENTU W/W BUDYNKU, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA
WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ, CO ORAZ
PRZEBUDOWA FRAGMENTU ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI
KANALIZACYJNEJ.

Inwestor : GMINA MIEJSKA KRAKÓW REPREZENTOWANA PRZEZ
DYREKTORA ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH
NR 9 W KRAKOWIE, UL. SENIORÓW LOTNICTWA 5, 31-
455 KRAKÓW.

Adres : DZ. NR 98, OBR. 0004, ŚRÓDMIEŚCIE KRAKÓW , UL.
SENIORÓW LOTNICTWA 5, 31-455 KRAKÓW,

Branża/Faza : KONSTRUKCJA

Projektował : mgr inż. Tomasz Sąsiadek
nr uprawnień : 261/2001, MAP/BO/5762/02

Pieczętka i podpis : 

Sprawdził: mgr inż. Marek Jaworski
nr uprawnień : 18/2003

Pieczętka i podpis : 

Kraków, grudzień 2020

Spis zawartości opracowania :

I Opis Techniczny:

1. Podstawa opracowania
2. Cel, przedmiot i zakres opracowania
3. Ekspertyza techniczna. Planowany zakres prac budowlanych w zakresie konstrukcji
4. Opinia geotechniczna. Strefy obciążeń klimatycznych.
5. Klasy ekspozycji. Kategorie korozyjności – agresywność środowiska.
6. Materiały.
7. Opis techniczny nowego szybu windy.
8. Uwagi końcowe
9. Normy i literatura

II. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

III. Rysunki:

Rys. K-1 – Konstrukcja szybu windy

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są:

- zlecenie Inwestora,
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym dla projektowanej dobudowy szybu windy przy budynku ZSO nr 9, ul. Seniorów Lotnictwa 5 w Krakowie wyk. przez mgr inż. Michał Potempa 32-500 Chrzanów ul. Żurawiec 10 tel. 603-931-409 lub (0-32) 645-19-14; październik 2020
- inwentaryzacja i projekt architektoniczny wykonane i zaktualizowane 10.2020 przez Pracownię Architektoniczną, Kraków, ul. Plac Dominikański 1/5a,
- wizje lokalne,
- obowiązujące normy i przepisy.

W opracowaniu wykorzystano wiedzę merytoryczną zaczerpniętą z opracowań:

- „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”; Janowski, Spiżewska; Arkady 2000,
- „Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji”; Thierry, Zaleski; Arkady 1972r.,
- „Konstrukcje Murowe. Naprawy i wzmocnienia”; Bohdan Stawiński; Polcen 2014r
- „Ekspertyzy konstrukcji budowlanych”; Łempicki; Arkady 1972r.,

2. Przedmiot, cel i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest:

- dobudowa szybu windy osobowej do fragmentu budynku mieszczącego ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 9 W KRAKOWIE, UL. SENIORÓW LOTNICTWA 5

Celem opracowania jest zaprojektowanie elementów konstrukcyjnych obiektu/obiektów budowlanych według aktualnych norm i obowiązujących przepisów oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Opracowanie będzie służyło jako projekt architektoniczno-budowlany w celu uzyskania pozwolenia na budowę oraz jako projekt techniczny w celu wyceny i realizacji inwestycji.

Zakres opracowania odpowiada warunkom określonym w ustawie Prawo budowlane oraz Rozporządzeniu Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i obejmuje w szczególności:

- opis techniczny oraz rysunki określające:
- układ przestrzenny oraz formę architektoniczną istniejących i projektowanych obiektów budowlanych,
- zamierzony sposób użytkowania obiektów budowlanych,
- charakterystyczne parametry techniczne obiektów budowlanych,
- opinię geotechniczną oraz informację o sposobie posadowienia obiektu budowlanego,
- projektowane rozwiązania materiałowe i techniczne, mające wpływ na otoczenie, w tym środowisko

3. Ekspertyza techniczna. Planowany zakres prac budowlanych.

3.1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest fragment budynku mieszczącego Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 9 w Krakowie, ul. Seniorów Lotnictwa 5.

Celem opracowania jest stwierdzenie możliwości technicznych dobudowy windy osobowej do istniejącego budynku, określenie możliwych konsekwencji konstrukcyjnych dla zabudowy znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji oraz sformułowanie wniosków i zaleceń.

W zakres opracowania wchodzi opis i analiza stanu technicznego części istniejącego budynku będącego w strefie oddziaływania konstrukcyjnego inwestycji oraz uwagi, wnioski i zalecenia dotyczące planowanej dobudowy.

3.2. Warunki i ograniczenia.

- Ekspertyzę sporządzono według stanu na dzień 31.11.2020,
- Opracowanie służy jedynie celowi określonemu w pkt. 3.1
- Budynek jest w ciągłym użytkowaniu. Autor opracowania nie uzyskał dostępu do licznych pomieszczeń oraz odkrywek konstrukcji. Informacje uzyskane w wyniku analiz makroskopowych podczas wizji lokalnej są jednak wystarczające i spójne, by ekspertyza spełniła swój cel opisany w pkt.3.1. Na obecnym etapie nie zlecono odkrywek stropów oraz odkrywek fundamentów, by nie dewastować pomieszczeń. Decyzję odnośnie wykonania uzupełniających prac diagnostycznych należy podjąć w miarę konieczności na etapie realizacji inwestycji,
- Autor opracowania nie ponosi odpowiedzialności za nieuwzględnienie w niniejszym opracowaniu wad fizycznych i prawnych przedmiotu opracowania, których występowania nie mógł stwierdzić przy dokonywaniu oględzin i badań, ani na podstawie dostarczonych przez Zamawiającego i Właściciela materiałów, informacji oraz dokumentów.

Ocenę stanu technicznego wykonano na podstawie oceny wizualnej podczas wizji lokalnych tj:

- wizualnej oceny makroskopowej powierzchni elementów konstrukcyjnych,
- wizualnej oceny jakości cegieł i zaprawy w murach odkrytych,
- wizualnej oceny zarysowań i ubytków w murach,
- wizualnej oceny przemieszczeń i ugięć elementów konstrukcyjnych oraz analizy inwentaryzacji architektonicznej pod kątem deformacji pierwotnej geometrii, Przemieszczenia elementów konstrukcyjnych są bardzo istotnym objawem pracy konstrukcji budowlanej mającym znaczenie nie tylko użytkowe, estetyczne i psychologiczne, ale świadczącym również o wyężeniu materiału konstrukcyjnego w odniesieniu do zakładanych pierwotnie wartości. Dopuszczalne wartości przemieszczeń są ograniczone normami. Na podstawie porównania wartości dopuszczalnych oraz faktycznie pomierzonych wartości można wnioskować o bieżącym wyężeniu materiału oraz stanie technicznym konstrukcji.

Zarysowania są podstawowym znakiem pracy elementów konstrukcyjnych. Obserwuje się je szczególnie na elementach takich jak belki drewniane (pęknięcia), mury z cegieł, elementy betonowe i żelbetowe. Szczególnie wyraźnie zaznaczają się na wyprawach tynkarskich ścian i stropów. Powstają one w wyniku jednego z poniższych mechanizmów:

- przekroczenie wytrzymałości materiału na rozciąganie,
- ścięcie
- kruszenie
- skurcz,
- obciążenia termiczne (kominy, czopuchy...)

Wytrzymałość materiałów zabudowanych w elementy konstrukcyjne ulega z czasem pogorszeniu. Głównymi przyczynami tego zjawiska są:

- mechaniczny ubytek przekroju elementu,
- działania ciepłno-wilgotnościowe,
- agresja chemiczna,

- zmiany właściwości wytrzymałościowych materiału w czasie,
 - zmiany właściwości wytrzymałościowych materiału związane z jego zmęczeniem.
- Z uwagi na wiek budynku, który liczy sobie obecnie ok. 50lat, wszystkie powyższe zjawiska występują w jego elementach konstrukcyjnych w różnym stopniu zaawansowania.

3.3. Opis techniczny konstrukcji obiektu/obiektów oraz ocena stanu technicznego

Budynek powstał na początku lat 70 – tych XX w. Jest to projekt typowy. Od czasu powstania w budynku nie zaszły zmiany ingerujące w zasadnicze elementy konstrukcyjne i parametry funkcjonalne. W późniejszych latach budynek przechodził bieżące remonty oraz drobne zmiany adaptacyjne. W roku 2019 została wykonana termomodernizacja ścian zewnętrznych, stropodachów oraz wymiana części stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych na nowe.

Budynek szkoły ze względu na układ funkcjonalny podzielony został na segmenty A,B,C.

Segment „A” – główny budynek szkoły - część dydaktyczna, częściowo podpiwniczona, o trzech kondygnacjach naziemnych, z wejściem głównym od strony północnej na poziom parteru i wejściami bocznymi. Segment nakryty stropodachem dwudzielny płaskim. Wymiary segmentu – d_{xs}xh=84,52x12,52x11,90 m (średnio od strony zachodniej) 11,58 m (średnio od strony wschodniej).

Budynek posiada konstrukcję uprzemysłowioną mieszaną ze szkieletem słupów i belek uzupełnionym pełnymi ścianami nośnymi oraz ścianami wypełniającymi z bloczków gazobetonowych i stropami żelbetowymi z płyt kanałowych (system żerański). Układ konstrukcyjny na wszystkich kondygnacjach jest powtarzalny – podłużny, dwutraktowy oparty na siatce (6,0m+6,0m)x3,0m. Układ konstrukcyjny jest podłużny z głównymi ścianami nośnymi usytuowanymi równolegle do głównej kalenicy dachu. Budynek usztywniony jest ścianami zewnętrznymi, oraz wewnętrznymi ścianami podłużnymi i poprzecznymi oraz tarczami stropów i stropodachu.

Fundamenty budynku, jak ustalono, wykonane są w postaci ław żelbetowych pod ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi nośnymi. Szerokość ław pod budynkiem dydaktycznym wynosi 120,0 cm pod ścianami nośnymi zewnętrznymi i do 160,0cm pod ścianami nośnymi wewnętrznymi. Wysokość ław 40,0cm. Poziom posadowienia ok. -1,90m w stosunku do poziomu podłogi parteru, z miejscowymi obniżeniami w miejscu podpiwniczenia – część wschodnia.

Ściany piwnic oraz ściany fundamentowe wykonano jako betonowe o grubości 38cm.

Ściany nośne oraz wypełniające murowane z bloczków gazobetonowych o grubościach 24cm i 38cm na zaprawie cementowo-wapiennej, częściowo wykonane także jako ustawione pionowe płyty kanałowe. Zewnętrzną warstwę licową stanowi dodatkowa warstwa cienkowarstwowego tynku na ociepleniu ze styropianu (gr. 12-14cm) wykonany w technologii lekkiej mokrej. Od wewnątrz wyprawę ścian stanowi tradycyjny tynk cementowo-wapienny.

Ściany działowe wykonano z cegły dziurawki na zaprawie cementowo wapiennej lub z bloczków gazobetonowych.

Belki, wieńce, nadproża wykonano jako żelbetowe częściowo prefabrykowane w systemie „cegły żerańskiej”.

Stropy nad piwnicą nie zostały sklasyfikowane. Biorąc pod uwagę wiek budynku oraz technologię realizacji pozostałych elementów konstrukcyjnych nad piwnicą najprawdopodobniej zastosowano stropy gęstożebrowe DZ/DMS.

Stropy z płyt kanałowych systemu żerańskiego o rozpiętości 6m rozparto prostopadłe do kalenicy na głównych ścianach nośnych dzielących dwa podłużne trakty.

Stropodach wentylowany dwudzielny jest dwuspadowy pokryty papą asfaltową. Warstwa spadkowa została wykonana z płyt prefabrykowanych korytkowych opartych na ażurowych ściankach ceglanych. Konstrukcję nośną stropodachu stanowią prefabrykowane płyty kanałowe systemu żerańskiego o rozpiętości 6m i grubości 24cm rozparte prostopadłe do kalenicy na głównych ścianach nośnych dzielących dwa podłużne trakty. Ocieplenie stropodachu wdmuchanym granulatem z wełny mineralnej. Odprowadzenie wody ze

stropodachu rynnami i rurami spustowymi zewnętrznymi.

Klatki schodowe zapewniające komunikację z parteru na wyższe kondygnacje wykonano jako żelbetowe płytowe. Biegi schodów w układzie dwubiegowym są prefabrykowane i mają szerokość 1,35m, zaś spoczniki wraz z belkami wylewano na mokro.

Kominy wymurowano z cegły pełnej lub wykorzystano kanały płyt ściennych.

Stan techniczny konstrukcji segmentu A oceniono jako dobry.

Segment „B” – łącznik do sali gimnastycznej, zlokalizowany po południowej stronie segmentu „A”, w osi 19 i 20, niepodpiwniczony, parterowy. Segment nakryty stropodachem dwudzielnym płaskim. Wymiary segmentu – d_xs_xh=9,00x6,50x4,90m (od strony zachodniej) i 4,05m (od strony wschodniej);

Budynek posiada konstrukcję uprzemysłowioną mieszaną ze szkieletem słupów i belek uzupełnionym pełnymi ścianami nośnymi oraz ścianami wypełniającymi z bloczków gazobetonowych i stropodachem z płyt kanałowych (system żerański). Układ konstrukcyjny – podłużny, jednotraktowy oparty na siatce 6,0mx3,0m. Układ konstrukcyjny jest podłużny z głównymi ścianami nośnymi usytuowanymi równolegle do głównej kalenicy dachu. Budynek usztywniony jest ścianami zewnętrznymi podłużnymi i poprzecznymi oraz tarczą stropodachu. Łącznik jest oddylatowany zarówno od głównego budynku szkoły jak i od sali gimnastycznej.

Fundamenty budynku nie zostały odsłonięte, jednak najprawdopodobniej wykonane są w postaci ław żelbetowych pod ścianami zewnętrznymi o szerokości 60,0cm. Poziom posadowienia nie został ustalony.

Ściany piwnic oraz ściany fundamentowe wykonano jako betonowe o grubości 38cm.

Ściany nośne oraz wypełniające murowane z bloczków gazobetonowych o grubościach 24cm i 38cm na zaprawie cementowo-wapiennej, częściowo wykonane także jako ustawione pionowe płyty kanałowe. Zewnętrzną warstwę licową stanowi dodatkowa warstwa cienkowarstwowego tynku na ociepleniu ze styropianu (gr. 12-14cm) wykonany w technologii lekkiej mokrej. Od wewnątrz wyprawę ścian stanowi tradycyjny tynk cementowo-wapienny.

Belki, wieńce, nadproża wykonano jako żelbetowe częściowo prefabrykowane w systemie „cegły żerańskiej”.

Stropodach wentylowany dwudzielny jest dwuspadowy pokryty papą asfaltową. Warstwa spadkowa została wykonana z płyt prefabrykowanych korytkowych opartych na ażurowych ściankach ceglanych. Konstrukcję nośną stropodachu stanowi gęstożebrowy strop DZ lub prefabrykowane płyty kanałowe systemu żerańskiego o rozpiętości 6m i grubości 24cm rozparte prostopadłe do kalenicy na głównych ścianach nośnych. Odprowadzenie wody ze stropodachu rynnami i rurami spustowymi zewnętrznymi.

Stan techniczny konstrukcji segmentu B oceniono jako dobry.

Segment „C” – sala gimnastyczna z zapleczem. Segment parterowy, częściowo podpiwniczony, składający się z dwóch różnicowanych części – zasadniczej sali gimnastycznej, o wysokości 1,5 kondygnacji oraz zaplecza sanitarno - szatniowego, zlokalizowanego po stronie wschodniej i południowej w/w sali gimnastycznej w formie jej przybudówek. Część podpiwniczona znajduje się pod południowo wschodnim fragmentem w/w zaplecza. Wymiary segmentu – d_xs_xh=24,52x17,08x4,18m (h do gzymsu zaplecza), 6,48m (h do gzymsu sali gimnastycznej) Wymiary samej sali gimnastycznej d_xs_xh=18,52x11,30x6,48m (gzyms-okap) 6,75m (najwyższy punkt stropodachu)

Uwaga powyższe wymiary d (długości)/s (szerokości) nie uwzględniają warstwy termoizolacyjnej.

Budynek sali gimnastycznej posiada konstrukcję uprzemysłowioną mieszaną z poprzecznymi jednawowymi ramami żelbetowymi rozstawionymi co 3,0m, składającymi się ze słupów żelbetowych i strunobetonowych wiązarów dachowych, uzupełnioną pełnymi ścianami nośnymi oraz ścianami wypełniającymi z bloczków gazobetonowych. Układ konstrukcyjny – poprzeczny, oparty na siatce 10,90mx3,0m. Budynek usztywniony jest ścianami zewnętrznymi, oraz tarczą dachową.

Przybudówka sali gimnastycznej posiada konstrukcję uprzemysłowioną mieszaną ze szkieletem słupów i belek uzupełnionym pełnymi ścianami nośnymi oraz ścianami wypełniającymi z bloczków gazobetonowych i stropodachem z płyt kanałowych (system żerański). Układ konstrukcyjny – podłużny, jednotraktowy oparty na siatce 6,0mx3,0m. Układ

konstrukcyjny jest podłużny z głównymi ścianami nośnymi usytuowanymi równolegle do głównej kalenicy/okapu dachu przybudówek. Budynek usztywniony jest ścianami zewnętrznymi podłużnymi i poprzecznymi oraz tarczą stropodachu.

Fundamenty budynku, jak ustalono, wykonane są w postaci stóp fundamentowych pod słupami oraz ław żelbetowych pod ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi nośnymi. Stopy fundamentowe mają podstawę o wymiarach 120,0 x 120,0m. Szerokość ław pod budynkiem wynosi 100,0 cm pod ścianami nośnymi. Wysokość stóp i ław 40,0cm. Poziom posadowienia ok. -1,90m w stosunku do poziomu podłogi parteru, z miejscowymi obniżeniami w miejscu podpiwniczenia.

Ściany piwnic oraz ściany fundamentowe wykonano jako betonowe o grubości 38cm.

Ściany nośne oraz wypełniające murowane z bloczków gazobetonowych o grubościach 24cm i 38cm na zaprawie cementowo-wapiennej, częściowo wykonane także jako ustawione pionowe płyty kanałowe. Zewnętrzną warstwę licową stanowi dodatkowa warstwa cienkowarstwowego tynku na ociepleniu ze styropianu (gr. 12-14cm) wykonany w technologii lekkiej mokrej. Od wewnątrz wyprawę ścian stanowi tradycyjny tynk cementowo-wapienny.

Ściany działowe wykonano z cegły dziurawki na zaprawie cementowo wapiennej lub z bloczków gazobetonowych.

Belki, wieńce, nadproża wykonano jako żelbetowe częściowo prefabrykowane w systemie „cegły żerańskiej”.

Stropy nad piwnicą nie zostały sklasyfikowane. Biorąc pod uwagę wiek budynku oraz technologię realizacji pozostałych elementów konstrukcyjnych nad piwnicą najprawdopodobniej zastosowano stropy gęstożebrowe DZ/DMS.

Stropodach wentylowany dwudzielny jest dwuspadowy pokryty papą asfaltową. Warstwa spadkowa została wykonana z płyt prefabrykowanych korytkowych opartych na ażurowych ściankach ceglanych. Konstrukcję nośną stropodachu stanowi gęstożebrowy strop DZ lub prefabrykowane płyty kanałowe systemu żerańskiego o rozpiętości 6m i grubości 24cm rozparte prostopadłe do kalenicy na głównych ścianach nośnych. Odprowadzenie wody ze stropodachu rynnami i rurami spustowymi zewnętrznymi.

Dach sali gimnastycznej wykonano z prefabrykowanych płyt korytkowych o długości 3m rozpartych na strunobetonowych wiązarach dachowych. Ocieplenie stropodachu styropapą. Pokrycie dachu papą asfaltową.

Kominy wymurowano z cegły pełnej lub wykorzystano kanały płyt ściennych.

Schody prowadzące z piwnicy na parter wykonano jako zabiegowe żelbetowe o szerokości 1,0m w postaci płyty żelbetowej wylewanej na mokro.

Stan techniczny konstrukcji segmentu C oceniono jako dobry.



Zdj.1. Ogólny widok zabudowań szkoły przed termomodernizacją



Zdj.2. Ogólny widok zabudowań szkoły przed termomodernizacją



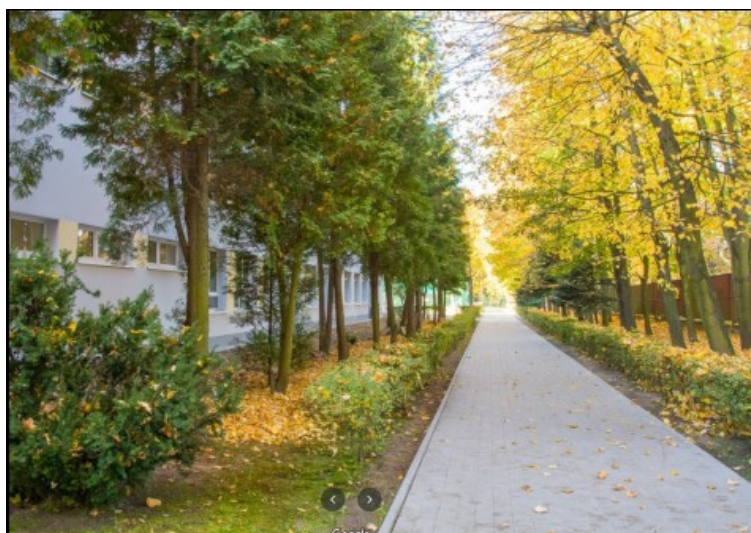
Zdj.3. Ogólny widok budynku przed termomodernizacją.



Zdj.4. Widok segmentu łącznika przed termomodernizacją



Zdj.5. Strefa wejścia do budynku szkoły oraz w dalszej części strefa dobudowy windy



Zdj.6. Strefa dobudowy windy

3.4. Planowane prace budowlane w zakresie konstrukcji

Projekt obejmuje budowę zewnętrznego szybu windy osobowej przy północnej elewacji głównego budynku szkoły oraz wykonanie fragmentu chodnika do drzwi zewnętrznych szybu windy – od istniejącego chodnika przebiegającego wzdłuż w/w elewacji.

Projektowany zakres robót wymaga wprowadzenia w istniejącym budynku zmian polegających jedynie na usunięciu jednego okna i wyburzenie ścianki podparapetowej na każdej kondygnacji w w/w osi okiennej oraz doprowadzenia zasilania z tablicy głównej budynku.

W szczególności dobudowa szybu w wybranym miejscu ogranicza w/w zamiany do:

- przebudowy jednego pionu okien elewacji na wejścia wewnętrzne do szybu windy – czyli likwidacji jednego okna na każdym poziomie;
- wyburzenia ścianki podparapetowej;
- skrócenia / usunięcia parapetu;
- przeniesienie grzejnika lub likwidacja 1 szt. grzejnika na każdej kondygnacji;
- doprowadzenie zasilania w energię elektryczną z tablicy głównej budynku, zlokalizowanej w sąsiedztwie wejścia głównego;

Projekt nie ingeruje w elementy konstrukcyjne istniejącego budynku.

3.5. Wnioski i zalecenia ekspertyzy

1. Stan techniczny konstrukcji budynku został oceniony na podstawie oględzin widocznych elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych budynku pod kątem rozwiązań

konstrukcyjnych w zakresie objętym koncepcją architektoniczną. W świetle zakresu planowanych prac budowlanych uznano za zbędne wykonywanie odkrywek w budynku oraz naruszanie warstw wykończeniowych ścian i stropów. Projektowany zakres prac budowlanych nie pociąga za sobą zmiany schematów statycznych oraz obciążeń działających na elementy konstrukcyjne istniejącego budynku.

2. **Stan techniczny konstrukcji budynku jest dobry** w zakresie rozpoznania, które przeprowadzono. Budynek został wzniesiony na początku lat 70 - tych XX w. i posadowiony bezpośrednio na ławach fundamentowych. Od tego czasu według informacji osób pracujących w szkole nie były prowadzone prace ziemne w pobliżu ścian zewnętrznych szkoły, które mogłyby naruszyć stabilność gruntu pod stopami ławami fundamentowymi. Teren działki szkolnej jest płaski, nie występują zjawiska osuwiskowe. Brak jest widocznych zapadlisk terenu przy budynku szkoły, które mogłyby sugerować wypłukiwanie podłoża gruntowego przez wody opadowe, poziom wód gruntowych nie powoduje zalewania piwnic.

Na ścianach budynku brak jest widocznych pęknięć oraz uszkodzeń, które, można by łączyć z nierównomiernym osiadaniem budynku, ocenia się, że stan podłoża gruntowego dla tego budynku posadowionego na tym podłożu, nie przekracza stanów granicznych.

3. **Planowana inwestycja dobudowy zewnętrznego szybu windy do istniejącego budynku** wraz z koniecznymi pracami budowlanymi w zakresie konstrukcji istniejącego fragmentu budynku **jest możliwa do zrealizowania** w zakresie konstrukcyjnym zgodnie z koncepcją architektoniczną oraz nie spowoduje zagrożeń konstrukcyjnych dla bezpieczeństwa użytkowników budynków sąsiednich, ani nie obniży w zakresie konstrukcyjnym ich przydatności do użytkowania, pod warunkiem należytego i zgodnego ze sztuką budowlaną zaprojektowania oraz przeprowadzenia prac budowlanych.

4. Część dobudowywana powinna mieć niezależną konstrukcję i posadowienie. Nie należy również posadawiać nowych fundamentów poniżej sąsiadujących fundamentów istniejących. W projekcie budowlanym i wykonawczym konstrukcji przedstawiono sposób wykonania fundamentów, opierając się na danych z dostępnego projektu archiwalnego. Po wykonaniu wykopów należy zweryfikować poprawność przyjętych założeń geometrycznych. **W przypadku, gdy przebieg istniejących fundamentów będzie uniemożliwiał wykonanie nowych fundamentów zgodnie z projektem, przed wykonaniem prac należy skonsultować się z projektantem i dostosować projekt do odkrytego stanu rzeczywistego.**

5. W niektórych istniejących otworach drzwiowych i okiennych zaprojektowano wymianę stolarki bez poszerzania otworów. W takim przypadku nowe nadproże jest zbędne. Jeżeli jednak zajdzie konieczność poszerzenia istniejących otworów w celu zamontowania nowej stolarki, należy bezwzględnie zapewnić wystarczające podparcie istniejącego nadproża na ścianie. W razie wątpliwości, przed wykonaniem prac, należy skontaktować się z projektantem.

6. Na każdym etapie prac roboty budowlane należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność konstrukcji obiektów istniejących. Należy na bieżąco kontrolować stan techniczny odsłanianej istniejącej konstrukcji. W razie wątpliwości co do jej nośności należy skontaktować się z projektantem i podjąć decyzję w sprawie dodatkowych zabezpieczeń.

7. W istniejącym terenie mogą występować elementy ukryte/nie ujęte w dokumentacji projektowej, które mogą uniemożliwić realizację części zakresu dokumentacji projektowej. W razie wątpliwości lub ujawnienia w elementach niezwłocznie skontaktować się z projektantem.

8. Wszelkie elementy konstrukcyjne należy zaprojektować i wykonać w odpowiedniej klasie odporności ogniowej.

9. Podczas prac należy używać narzędzi i maszyn nie powodujących nadmiernych drgań i wstrząsów.

10. Wszystkie prace obejmujące roboty budowlane winny być prowadzone w oparciu o projekt architektoniczno – budowlany, wykonawczy i konstrukcyjny oraz w odpowiedniej kolejności w oparciu o opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót, a także powyższe zalecenia.

4. Opinia geotechniczna. Strefy obciążeń klimatycznych.

4.1. Wyniki badań podłoża gruntowego i przyjęty poziom posadowienia

W budowie geologicznej przedmiotowego rejonu biorą udział:

- czwartorzęd - nasyp niekontrolowany, glina pylasta z domieszkami piasku średniego, żółta, wilgotna, twardoplastyczna, piasek średni, żółty, wilgotny, średnio zagęszczony, piasek gliniasty, jasnoszaro-żółty, wilgotny, twardoplastyczny, piasek średni, żółty, wilgotny, średnio zagęszczony, pył piaszczysty, jasnoszary, wilgotny, twardoplastyczny,
- jura - wapienie, iły, mułowce i piaskowce.

W omawianym terenie poziomu wód gruntowych nie stwierdzono w wierceniach do głębokościach 5,00 m p.p.t. Lokalnie możliwe są drobne wysięki wód gruntowych są to wody o charakterze wód zaskórnych a intensywność ich dopływów i wysokość zwierciadła uzależniona jest od intensywności opadów atmosferycznych. Spływ wód gruntowych i powierzchniowych (atmosferycznych) odbywa się w kierunku na N. Nachylenie terenu wynosi od 0 do 4°. W rejonie przedmiotowej parceli nie stwierdzono żadnych cieków powierzchniowych oraz ujęć wód gruntowych i powierzchniowych ani urządzeń i rowów melioracyjnych.

W przedmiotowym rejonie wydzielono 6 warstw geotechnicznych, które określono na podstawie litologii jak również stratygrafii utworów oraz różnic parametrów geotechnicznych:

I warstwa geotechniczna - glina pylasta, twardoplastyczna, wilgotna

$w_n = 20,0 \%$
 $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$
 $\rho_s = 2,68 \text{ t/m}^3$
 $I_L = 0,12$
 $\phi = 19,8^\circ$
 $C_u = 34,66 \text{ kPa}$
 $M_0 = 45471 \text{ kPa}$
 $M = 60613 \text{ kPa}$
 $E_0 = 34558 \text{ kPa}$

II warstwa geotechniczna - piaski średnie, średnio zagęszczone, wilgotne

$w_{,,} = 14,0\%$
 $\rho = 1,85 \text{ t/m}^3$
 $\rho_s = 2,65 \text{ t/m}^3$
 $I_D = 0,52$
 $\phi = 33,1^\circ$
 $M_0 = 98031 \text{ kPa}$
 $M = 108923 \text{ kPa}$
 $E_0 = 82707 \text{ kPa}$

IIa warstwa geotechniczna - piasek gliniasty, twardoplastyczny, wilgotny

$w_n = 13,0 \%$
 $\rho = 2,15 \text{ t/m}^3$
 $\rho_s = 2,65 \text{ t/m}^3$
 $I_L = 0,15$
 $\phi = 13,0^\circ$
 $C_u = 33,45 \text{ kPa}$
 $M_0 = 41944 \text{ kPa}$

$M = 55911 \text{ kPa}$
 $E_0 = 31878 \text{ kPa}$

IIb warstwa geotechniczna - piaski drobne, średnio zagęszczone, wilgotne

$w_{,,} = 16,0\%$
 $\rho = 1,75 \text{ t/m}^3$
 $\rho_s = 2,65 \text{ t/m}^3$
 $I_D = 0,43$
 $\phi = 30,1^\circ$
 $M_0 = 54263 \text{ kPa}$
 $M = 67828 \text{ kPa}$
 $E_0 = 40518 \text{ kPa}$

III warstwa geotechniczna - pył piaszczysty, twardoplastyczny, wilgotny

$w_{,,} = 18,0\%$
 $\rho = 2,20 \text{ t/m}^3$
 $\rho_s = 2,66 \text{ t/m}^3$
 $I_L = 0,20$
 $\phi = 18,3^\circ$
 $C_u = 31,54 \text{ kPa}$
 $M_0 = 36933 \text{ kPa}$
 $M = 49232 \text{ kPa}$
 $E_0 = 28069 \text{ kPa}$

1	2	3	4	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
				[m]	[m]						
Głębokość zwiarcia wody	[m.p.p.l]	Stratygrafia									
		Nasyp					nasyp niekontrolowany	nN			
					0.50		głina pylasta miejscami z domieszką piasków średnich, żółta	Gc	I		tpl
					1.00		piasek średni żółty	Ps	II		szg
					1.70		piasek gliniasty jasnoszaro-żółty				
					2.0			Pg	Ila		tpl
					2.40		piasek drobny jasnożółty	Pd	Ilb	w	szg
					3.00		piasek średni żółty miejscami przewartwiony piaskiem gliniastym	Ps	II		
					3.40		pył piaszczysty ciemnoszary	Itp	III		tpl
					3.80		piasek średni żółty	Ps	IV		szg
					5.00						

4.2 Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa.

Na podstawie wykonanych badań oraz określenia parametrów geotechnicznych można stwierdzić, że:

- grunty spoiste: gliny pylaste, piaski gliniaste i pyły twardoplastyczne, charakteryzujące się dobrymi parametrami nośności,
- grunty niespoiste: piaski średnie i drobne, wilgotne, średnio zagęszczone, charakteryzujące się dobrymi parametrami nośności. Przyjęto do celów niniejszego opracowania klasyfikację gruntów zalegających w podłożu projektowanego obiektu jako **nośne - przydatne do celów budowlanych**.

4.3 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, kategorię geotechniczną obiektu budowlanego lub jego części określa projektant na podstawie wyników badań geotechnicznych gruntu, w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego, charakteryzujących możliwości przenoszenia odkształceń i drgań, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu budowlanego i możliwości znaczącego oddziaływania tego obiektu na środowisko.

Na podstawie wykonanych badań i wierceń w przedmiotowym terenie

Warunki gruntowe sklasyfikowano jako proste.

Obiekt szybu windy zaliczono do II kategorii geotechnicznej

4.4 Strefy obciążeń klimatycznych.

Projektowany obiekt znajduje się w strefach: III śniegowej wg PN-80/B-02010/Az1, I wiatrowej wg PN-B-02011:1977/Az1.

5. Klasy ekspozycji. Kategorie korozyjności – agresywność środowiska.

Klasa ekspozycji dla betonu:

- Podbudowa – beton podkładowy wyrównawczy niezbrojony - X0
- Fundamenty żelbetowe – XC2
- Ściany żelbetowe z izolacją nieogrzewanego szybu windy – XC3
- Stropodach szybu windy - XC3

Recepturę betonów, rodzaj i zawartość cementu, kruszywo, konsystencję, domieszki itp. należy dobrać odpowiednio do podanej klasy wytrzymałościowej oraz klasy ekspozycji.

Zabezpieczenia antykorozyjne wykonane będą na powierzchniach betonu, stykających się docelowo trwale z gruntem. Szczelność przeciwwodna strukturalna betonu uzupełniona będzie powłokami bitumicznymi. Izolacja pozioma pod fundamentami - na betonie wyrównawczym po 2 warstwy papy asf. na lepiku asf. na gorąco lub np. abizolu KL albo 1x papa zgrzewalna podkładowa.

Można zastosować również powłoki o wyższym standardzie - w postaci mikrozapraw, folii lub bitumowe modyfikowane tworzywem sztucznym. Szczegóły zabezpieczeń przeciwwilgociowych/ przeciwwodnych betonu wg projektu architektonicznego.

6. Materiały

Beton podkładowy, wyrównawczy:

C8/10

Beton fundamentów:

C25/30

Beton konstrukcji szybu:

C30/37

Stal zbrojeniowa:- główna:

RB500W (A-IIIN) (#)

drugorzędna oraz strzemiona:

St3S-b (A-I) (Ø)

Stal konstrukcyjna

S235 JR G2

Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwwodne.

Zgodnie z wymogami Projektu architektonicznego.

7. Opis techniczny nowego szybu windy.

Konstrukcję szybu zaprojektowano zgodnie z wytycznymi dla elektrycznego dźwigu osobowego o wymiarach wewnętrznych kabiny 110x140cm, o udźwigu 630 kg dostosowanego do 3 przystanków.

Zgodnie z wytycznymi budowlanymi szyb przeznaczony jest wyłącznie dla dźwigu i inne urządzenia lub ciągi przewodów czy rurociągów nie powinny być w nim instalowane. Wyjątek stanowią urządzenia do ogrzewania, o ile nie wykorzystują gorącej pary lub wody pod ciśnieniem. Urządzenia do sterowania i regulacji aparatury ogrzewania powinny jednak znajdować się poza szybem. Szyb należy odpowiednio wentylować. Nie powinien być wykorzystywany do zapewnienia wentylacji innych pomieszczeń, niż przynależnych do dźwigu. Zaleca się usytuowanie w nadszymbiu otworów wentylacyjnych o minimalnej powierzchni wynoszącej 1% poziomego przekroju szybu. Ściany lub osłony wykonane ze szkła powinny mieć budowę warstwową. Ściana szybu dźwigowego poniżej każdego progu drzwi przystankowych powinna być ciągła i wykonana z gładkich, twardych materiałów. Podoszycie szybu powinno być nieprzepuszczalne dla wody lub olejów, a podłoga powinna być gładka. Ściany szybu powinny być wykonane z niepylących materiałów lub utrwalone powłoką niepylącą. W stropie szybu powinny być zainstalowane dźwigary lub haki montażowe, aby umożliwić podnoszenie ciężkich elementów dźwigu podczas montażu lub napraw.

Ściany szybu podszycia oraz szybu windy o grubości 20cm zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne. Ściany należy zbroić obustronnie siatkami zgodnie z rysunkiem wykonawczym. W poziomie stropów części istniejącej w ścianach szybu windy projektuje się dodatkowe zbrojenie w postaci ukrytych wieńców 4#12 spinających po obwodzie ściany szybu. Podobnie w postaci ukrytych belek zaprojektowano dozbrojenie nad wszystkimi otworami w ścianach szybu windy. Ponadto w narożach otworów zaprojektowano pręty ukośne ułożone pod kątem 45 stopni.

Przerwy technologiczne w betonowaniu należy wykonywać w górnym poziomie ukrytych wieńców oraz dodatkowo :

- nad płytą denną szybu , gdzie pod ścianami należy ułożyć **uszczelkę bentonitową** (np.: DUXPA BENTONIT BAND) zgodnie zaleceniami producenta,
- pod stropem szybu windy.

W poziomie stropu nad I piętrem zaprojektowano elementy kotwiące ściany szybu do stropu budynku w sposób przegubowy oraz przesuwny w kierunku pionowym. Mają one zapobiegać odchyłaniu się szybu od budynku w wyniku nierównomiernego osiadania lub innych wyjątkowych zjawisk. Elementy wykonano w postaci zamków z elementów ze stali nierdzewnej skręconych przesuwnie ze sobą, kotwionymi do ściany żelbetowej szybu windy oraz żelbetowego stropu nad I piętrem przy użyciu kotew wklejanych HILTI M20.

Strop nadszycia zaprojektowano jako żelbetową monolityczną płytę krzyżowo-zbrojoną o grubości 15cm. W płycie należy wykonać otwory wentylacyjne oraz osadzić hak montażowy. Wokół otworów i w rejonie haku wykonać dozbrojenie płyty zgodnie z rysunkiem wykonawczym.

Płytę denną/fundamentową podszycia zaprojektowano jako żelbetową monolityczną o grubości 30cm. W płycie dennej należy osadzić krzyżowe zbrojenie ortogonalne oraz łączniki do zbrojenia ścian.

8. Uwagi końcowe.

Przed przystąpieniem do robót kierownictwo budowy, oraz inspektor nadzoru powinni dokładnie zaznaczyć się z całością dokumentacji technicznej, zwracając uwagę na jej powiązanie z opracowaniami branżowymi. Ewentualne uwagi przedstawić projektantowi przed rozpoczęciem robót. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe i staranne prowadzenie Dziennika Budowy, który powinien spełniać również rolę Książki kontroli jakości robót. W Dzienniku tym należy dokonywać zgłoszeń poszczególnych robót do odbioru, oraz potwierdzeń wykonawstwa tych odbiorów.

Wszystkie użyte materiały i technologie powinny posiadać wymagane atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w określonych warunkach, np. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z Polską Normą, atest higieniczny, określenie klasyfikacji ogniowej, itp. Materiały stykające się z żywnością muszą posiadać atest PZH. Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, w oparciu o obowiązujące przepisy i normy, pod nadzorem osób uprawnionych i przy zachowaniu przepisów BHP. Prace spawalnicze winni wykonywać wykwalifikowani spawacze.

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, w oparciu o obowiązujące przepisy i normy, pod nadzorem osób uprawnionych i przy zachowaniu przepisów BHP. Prace spawalnicze winni wykonywać wykwalifikowani spawacze. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne wykonać ze szczególną starannością, zgodnie z wymogami technologicznymi i materiałowymi przyjętych systemów. Załoga powinna zostać zapoznana z przepisami BHP i technologią robót przed ich rozpoczęciem. Roboty powinny być prowadzone w sposób zapewniający bezpieczeństwo ludzi i mienia, w szczególności bezpieczeństwo konstrukcji i posadowienia istniejących budynków sąsiednich.

Należy stosować przekroje elementów wg projektu i odpowiednie połączenia elementów stalowych. Wszelkie elementy żelbetowe należy wykonać z betonu klasy podanej w Projekcie Architektoniczno-Budowlanym.

Ewentualne materiały i rozwiązania zamienne muszą być zaakceptowane przez Inwestora w porozumieniu Projektantem w ramach odrębnej umowy o nadzór autorski. Przed rozpoczęciem prac :

- sprawdzić wzajemną zgodność poszczególnych elementów dokumentacji.
- wszystkie wymiary poziome i pionowe sprawdzić w terenie w stosunku do wytyczonych osi oraz rzeczywistego przebiegu granic i faktycznego ukształtowania terenu.
- wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- poszczególne elementy projektu należy sprawdzić i zweryfikować na podstawie wszystkich projektów branżowych łącznie oraz uwzględnić wytyczne wszystkich opracowań branżowych,

W razie jakichkolwiek rozbieżności pomiędzy stanem faktycznym a dokumentacją projektową oraz jakichkolwiek rozbieżności pomiędzy opracowaniami branżowymi lub elementami dokumentacji zatrzymać prace i niezwłocznie skontaktować się z projektantem.

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z opisem technicznym, który jest integralną częścią dokumentacji projektowej. Elementy konstrukcyjne wykonać z uwzględnieniem wszystkich elementów projektu architektury oraz na podstawie opisu technicznego i obliczeń statycznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na elementy konstrukcyjne opracowane wariantowo.

W istniejącym terenie mogą występować elementy ukryte/nie ujęte w dokumentacji projektowej, które mogą uniemożliwić realizację części zakresu dokumentacji projektowej. W razie wątpliwości lub ujawnienia w elementach niezwłocznie skontaktować się z projektantem.

Elementy żelbetowe

Konstrukcja żelbetowa posadowienia i nadziemna winna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-1992-1-1, a beton PN-EN 206-1:2003 wraz z PN-B-06265:2004.

Podczas betonowania należy zagęszczać beton a następnie pielęgnować go w okresie wiązania betonu zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”.

Dopuszczalna odchyłka wymiarowa elementów betonowych nie może przekraczać ± 5 mm w stosunku do wymiarów w projekcie. W warunkach zimowych, jeżeli temperatura na zewnątrz spada poniżej 5°C . należy nagrzewać i izolować beton, w celu zapewnienia właściwych warunków dojrzewania; Jeżeli temperatura na zewnątrz podnosi się powyżej 25°C ., należy zraszać lub spryskiwać beton wodą w celu utrzymania właściwych warunków dojrzewania.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Pręty zbrojeniowe zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm. Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0cm. Cięcie wykonuje się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy do $d \leq 12\text{mm}$. Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

Montaż zbrojenia płyt i ścian budowli należy wykonywać bezpośrednio w deskowaniu wg. określonego w projekcie rozstawu prętów.

Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych otrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru..

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz.

W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm.

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C.

Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratyzacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i twardnienia betonu.

Mieszanekę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0.5m. Dobór metody zagęszczenia jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania masy betonowej przy pomocy wibratorów wgłębnych, które należy zanurzyć 10-15cm w warstwie uprzednio ułożonej, pionowo w odstępach 40-50cm. Warstwę następną betonu układać przed rozpoczęciem wiązania warstwy niższej, usuwając wodę z powierzchni warstwy niższej.

Szalunki nieodkształcalne, oraz technologia betonowania i wibrowanie powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Wewnętrzne powierzchnie szalunków powlekać środkami antyadhezyjnymi, dzięki którym ułatwione jest rozszalowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre krawędzie, oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany z Inspektorem Nadzoru.

Całkowita rozbiórka szalunków i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu, lecz nie wcześniej niż po 28 dniach.

Zabezpieczenia antykorozyjne elementów konstrukcyjnych zgodnie z projektem

architektonicznym.

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami, Przepisami Technicznymi, Przepisami BHP i Sztuką Budowlaną.

Fundamenty

Wykopy fundamentowe winny być zgodne z PN-68/B-06050. Grunty o zbyt małej nośności, zalegające bezpośrednio w miejscu przewidzianego obiektu, powinny być usunięte i zastąpione lub wzmocnione. Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się nie przewidziane w dokumentacji obiekty podziemne lub materiały, takie jak: urządzenia i przewody instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne itp.), kanały, dreny, resztki konstrukcji, materiały nadające się do dalszego użytku (pokłady kamienia, żwiru, piasku), wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania.

Roboty ziemne wykonywać w porze suchej, gdy poziom wód gruntowych jest najniższy. W trakcie wykonywania wykopów w gruntach należy chronić je od nadmiernego dopływu wód atmosferycznych, a w razie opadów wodę natychmiast usuwać z wykopu. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania; jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowianiu robót usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.

W żadnym przypadku nie wolno posadawić na warstwie gruntu naruszonego. W przypadku występowania w poziomie posadowienia fundamentów nasypów lub soczewek gruntów nienośnych należy je wybrać i zastąpić chudym betonem. Poniżej posadowienia fundamentów nie wolno posadawić innych obiektów budowlanych, chyba, że znajdują się w odległości zapewniającej ich minimalną interakcję.

Zasypywanie wykopów fundamentowych, po wykonaniu fundamentów i ścian fundamentowych, powinno być połączone z zabiegiem zagęszczania gruntu wokół fundamentu i ścian. Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić hydroizolacji ścian. Grunt należy ubijać warstwami o grubości 10 -30cm.

Powierzchnię terenu przy zewnętrznych ścianach fundamentowych należy splantować ze spadkiem od budynku oraz ułożyć dookoła budynku szczelną opaskę betonową utrudniającą infiltrację wód opadowych. W przypadku ryzyka, że zabiegi te nie zapobiegą zawilgoceniu fundamentów, należy wykonać drenaż, a na fundamentach ułożyć poziomą izolację przeciwwilgociową.

Przed wykonaniem fundamentów zaleca się wykonać odbiór wykopów przez uprawnionego geotechnika, który oceni warunki gruntowo-wodne.

Wszelkie przejścia instalacji pod fundamentami liniowymi należy zrealizować w stalowych rurach osłonowych.

Ławy fundamentowe pod obiektami długimi należy dylatować nie rzadziej niż co 50m.

W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty nasypowe lub pustki po rozbiórce istniejących obiektów należy odpowiednio dokonać ich wymiany lub uzupełnienia gruntem niespoistym.

Projektowany obiekt posadowiony będzie powyżej stwierdzonego w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej występowania zwierciadła wody gruntowej. Nie zachodzi konieczność obniżenia zwierciadła wody podziemnej którego konsekwencją jest wystąpienie leja depresji wykraczającego poza teren inwestycji oraz nie będą wykonywane urządzenia wodne w celu odwodnienia wykopów budowlanych i nie występuje możliwość naruszenia panujących stosunków wodnych.

W wypadku nagłego deszczu, nieprzewidywalnego przed przystąpieniem do robót ziemnych, zaleca się czasowe odprowadzenie wód opadowych do sieci kanalizacji deszczowej lub odpompowanie do beczkowozu.

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami, Przepisami Technicznymi, Przepisami BHP i Sztuką Budowlaną.

9. Normy i literatura.

Normy:

PN -82/B - 02001 Obciążenia stałe.
PN -82/B - 02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-B-02011 : 1977 Obciążenie wiatrem.
PN-B-02011 : 1977/Az1 Załącznik : obciążenie wiatrem.
PN-EN 1991-1-1:2004. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
PN-EN 1991-1-3:2005. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3. Oddziaływania ogólne – Obciążenia śniegiem.
PN-EN 1991-1-4:2008. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4. Oddziaływania ogólne – Oddziaływanie wiatru.
PN-EN 1991-1-6:2007. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6. Oddziaływania ogólne . Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
PN-EN 1991-1-7:2008. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-7. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe.

PN-B-03200:1990. Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 1993-1-1:2006. Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-B-03264:2002. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 1992-1-1:2008. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 206-1:2014. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN -81/B – 03020. Posadowienie bezpośrednie budowli.

PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

PN-EN 81-20:2014. Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Dźwigi przeznaczone do transportu osób i towarów -- Część 20: Dźwigi osobowe i dźwigi towarowo-osobowe

PN-EN 81-50:2014. Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Badania i próby -- Część 50: Zasady projektowania, obliczania, badania i próby elementów dźwigowych

Tablice do projektowania konstrukcji metalowych W. Bogucki M. Zyburtowicz – Warszawa Arkady 1996.

Ustawa i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. Tekst ujednolicony
- Rozporządzenie ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

II. Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.

Ciężar własny ściany podszybia windy.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm [19,0kN/m ³ ·0,02m]	0,38	1,35	0,51
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 20 cm [25,0kN/m ³ ·0,20m]	5,00	1,35	6,75
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m ²]	0,10	1,35	0,14
4.	Styropian grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,35	0,09
5.	Tynk cienkowarstwowy na siatce grub. 0,7 cm [16,0kN/m ³ ·0,007m]	0,11	1,35	0,15
Σ:		5,66	1,35	7,64

Ciężaw własny ściany szybu windy nad ziemią.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm [19,0kN/m ³ ·0,02m]	0,38	1,35	0,51

2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 20 cm [25,0kN/m ³ ·0,20m]	5,00	1,35	6,75
3.	Styropian grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,35	0,09
4.	Tynk cienkowarstwowy na siatce grub. 0,7 cm [16,0kN/m ³ ·0,007m]	0,11	1,35	0,15
	Σ:	5,56	1,35	7,51

Ciężar własny dachu nadszybia.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Membrana	0,10	1,35	0,14
2.	Wełna mineralna w płytach grub. 15 cm [1,2kN/m ³ ·0,15m]	0,18	1,35	0,24
3.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 4 cm [24,0kN/m ³ ·0,04m]	0,96	1,35	1,30
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 15 cm [25,0kN/m ³ ·0,15m]	3,75	1,35	5,06
5.	Tynk cienkowarstwowy na siatce grub. 0,7 cm [16,0kN/m ³ ·0,007m]	0,11	1,35	0,15
	Σ:	5,10	1,35	6,89

Obciążenie wiatrem szybu.

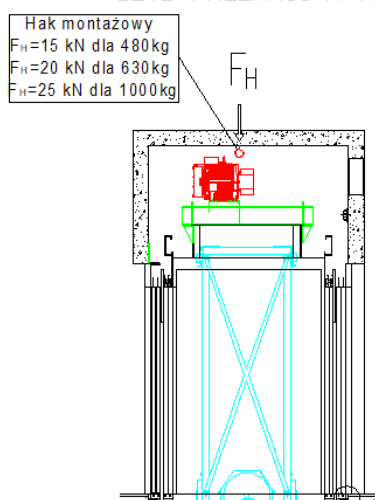
L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem na pole D elewacji nawietrznej budynku na rzucie prostokąta wg PN-EN 1991-1-4/7.2.2 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> v _{b,0} = 22,00m/s, teren III, c _o =1, z _e =h=10,6 m -> c _r =0,81, wymiary budynku h=10,6 m, d=2,3 m, b=2,6 m -> q _p =0,59 kPa, c _s c _d =1,000, c _p e=0,80) [0,469kN/m ²]	0,47
2.	Obciążenie wiatrem na pole E elewacji zawietrznej budynku na rzucie prostokąta wg PN-EN 1991-1-4/7.2.2 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> v _{b,0} = 22,00m/s, teren III, c _o =1, z _e =h=10,6 m -> c _r =0,81, wymiary budynku h=10,6 m, d=2,3 m, b=2,6 m -> q _p =0,59 kPa, c _s c _d =1,000, c _p e=-0,68) [-0,399kN/m ²]	-0,40

Zestawienie obciążeń szybu windy			
	kN/m ²	Całkowite kN	kN/ 1mb obwodu
			ścian szybu
Stałe – Płyta żelbetowa nadszybia	3,75	18,37	2,30
Stałe – Warstwy wykończeniowe	1,35	6,61	0,83
Stałe – Ciężar własny ścian szybu	87,28	427,64	53,59
Stałe – Płyta żelbetowa podszybia	7,50	47,41	5,94
	99,88		
Zmienne – śnieg na stropie nadszybia	0,96	4,70	0,59
Obciążenie szybu wiatrem	20,08	kN	
Moment zginający	137,52	kNm	
Moment bezwładności przekroju podstawy	2,91	m ⁴	
Maksymalne naprężenie pod fundamentem od wiatru	55,54	kN/m ²	

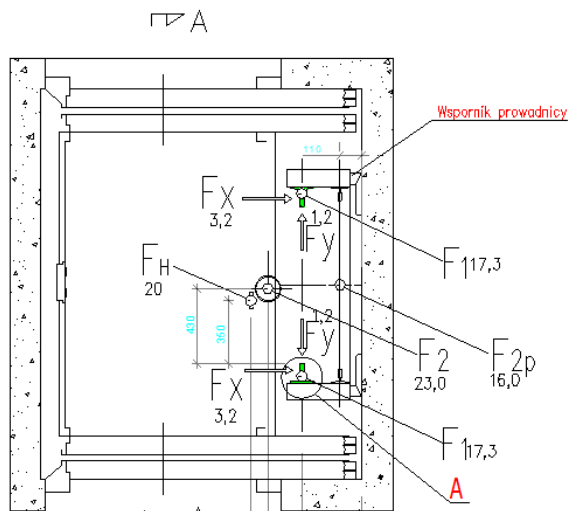
SIŁY DZIAŁAJĄCE NA SZYB DŹWIGU

Udźwig [kg]	F_x [kN]		F_y [kN]		Siła pionowa pod prowadnicą F_1 [kN]		Siła pionowa pod podporą zderzaka kabiny F_2 [kN]	Siła pionowa pod zderzakiem przeciwwagi F_{2p} [kN]	Nacisk na próg P_R [kN]
	1 wejście	2 wejścia	1 wejście	2 wejścia	1 wejście	2 wejścia			
630	3,2	3,1	1,2	1,1	16,9	17,3	23,0	16,0	2,5

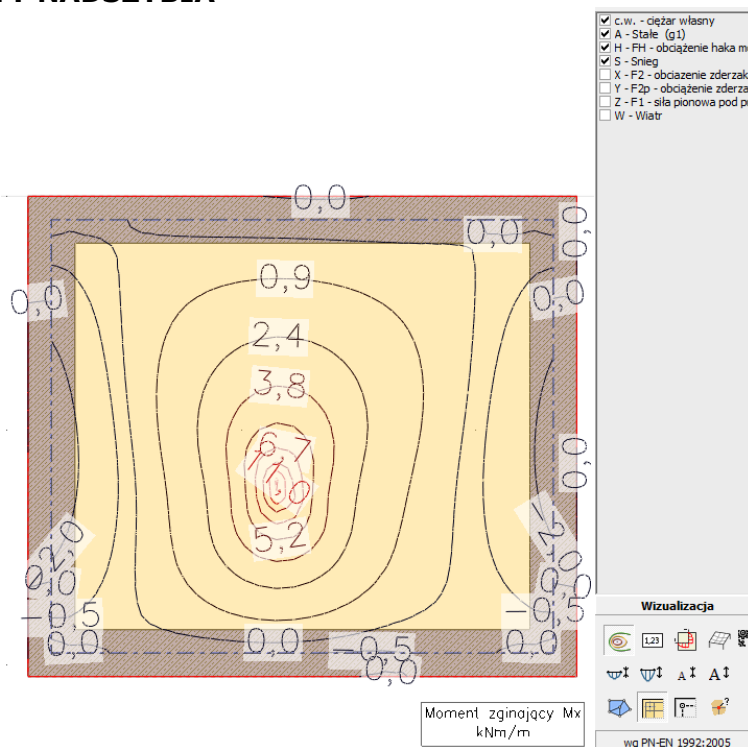
SZYB PRZEKRÓJ A-A



SZYB PRZEKRÓJ POZIOMY

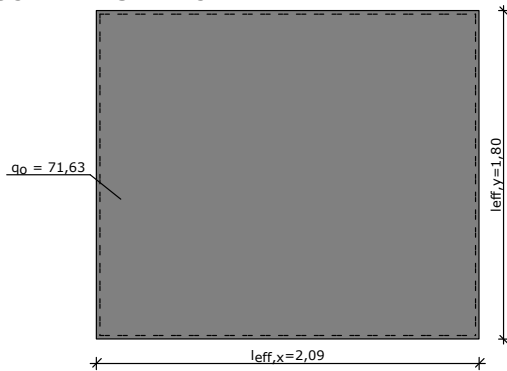


OBLICZENIA PŁYTY NADSZYBIA



Momenty zginające przęsłowe w nadszybiu. $M_{max}=11,3$ kNm

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2,09 \text{ m}$
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 1,80 \text{ m}$
Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 8,35 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 5,68 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 5,68 \text{ kNm/m}$
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 64,46 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 40,29 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 11,25 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 7,66 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 7,66 \text{ kNm/m}$
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 64,46 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 45,70 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów w przęsle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$
Średnica prętów w przęsle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,84 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 8,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 22,98 \text{ kNm/mb}$ (36,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 64,46 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 99,07 \text{ kN/mb}$ (65,1%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 11,25 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 25,18 \text{ kNm/mb}$ (44,7%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sdy}$)

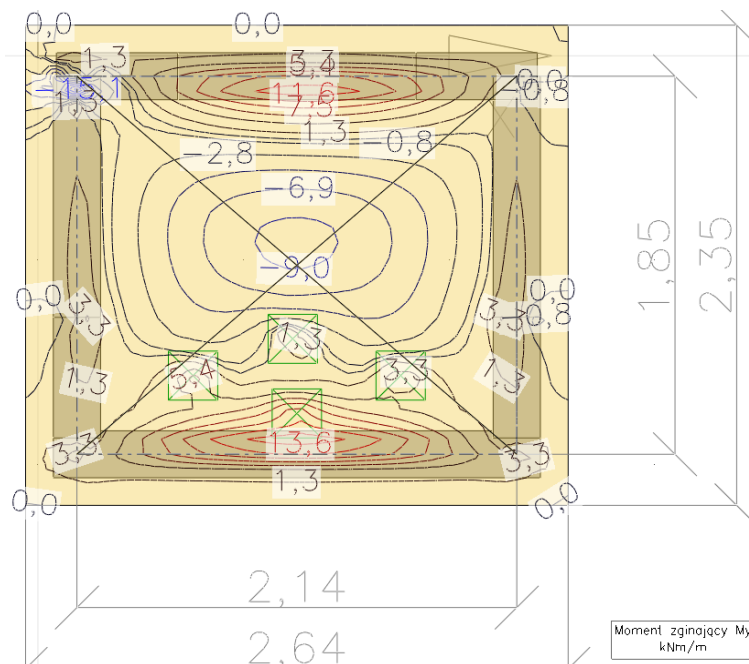
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 64,46 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 106,69 \text{ kN/mb}$ (60,4%)

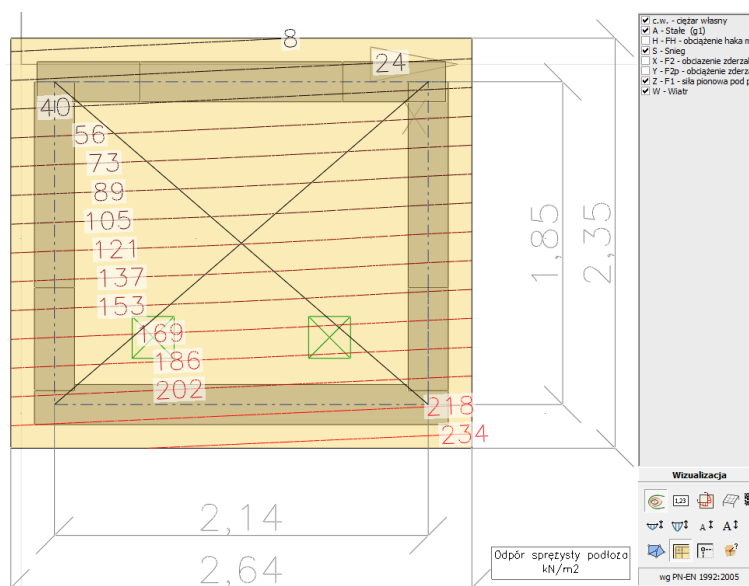
Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,94 \text{ mm} < a_{lim} = 9,00 \text{ mm}$ (10,4%)

OBLICZENIA PŁYTY PODSZYBIA



Momenty zginające w płycie dennej.

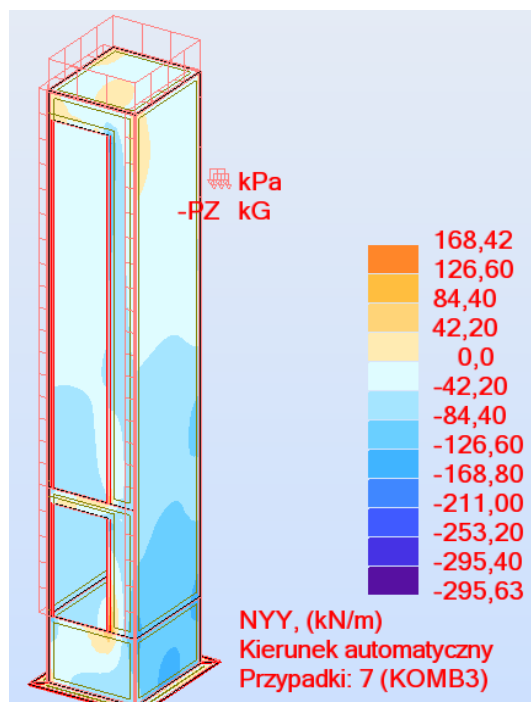


Odpór podłoża pod płytą denną od obciążeń maksymalnych (z wiatrem)

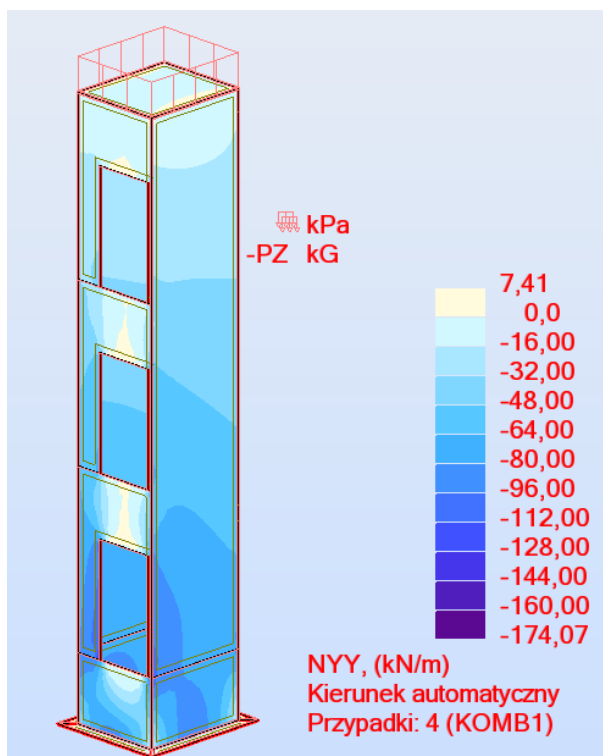
PN-81/B-03020		
Ekwiwalentny obszar prostokątny		
L =	2,64	m
B =	2,35	m
Współczynnik sprężystego podłoża dla zdefiniowanych warstw gruntu		
K_{spr}	31735	kN/m^3

0,00	Piasek gliniasty	IL = 0,15	B
0,50	Piasek drobny	ID = 0,43	
1,10	Piasek średni	ID = 0,52	
1,50	Pył piaszczysty	IL = 0,20	B
1,90	Piasek średni	ID = 0,55	

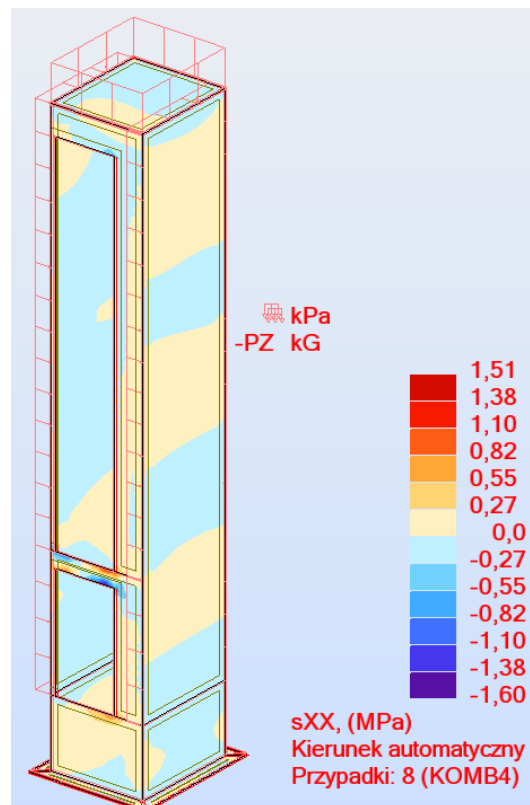
OBLICZENIA MIEJSC KRYTYCZNYCH ŚCIAN SZYBU



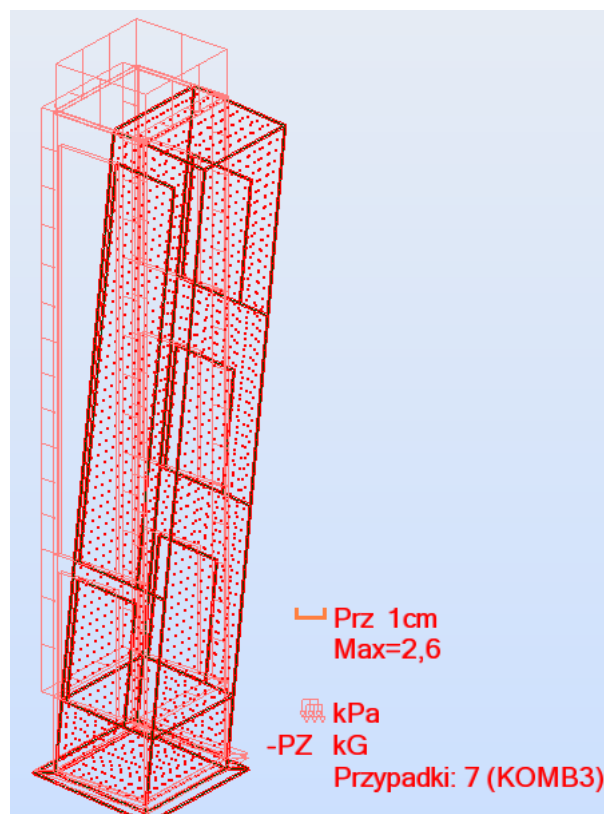
Siły podłużne w ścianach od kombinacji z ciężarem własnym i wiatrem.



Siły podłużne w ścianach od kombinacji z ciężarem własnym i śniegiem.



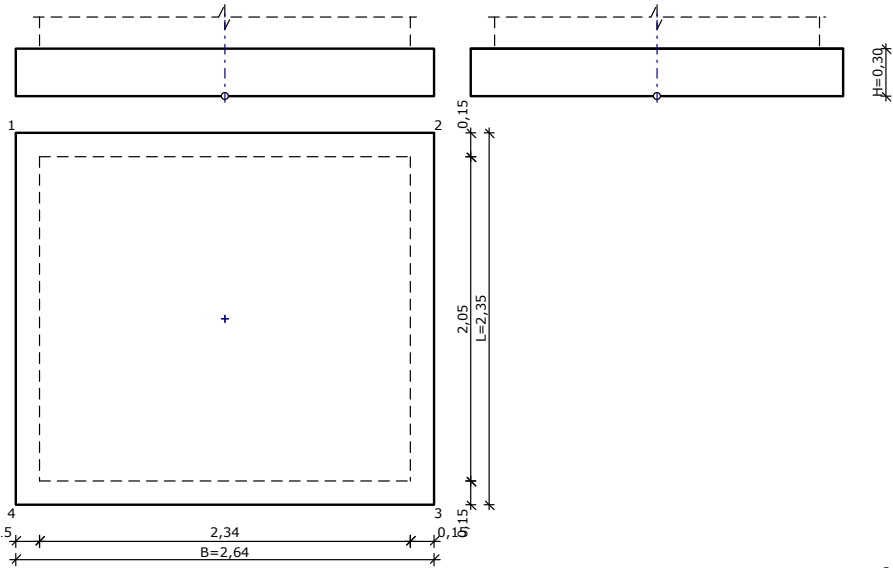
Naprężenia normalne w nadprożu drzwi zewnętrznych na parterze.



Przemieszczenia szybu

OBLICZENIA FUNDAMENTU

SZKIC FUNDAMENTU



$V = 1,86 \text{ m}^3$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: stopa prostopadłościenna

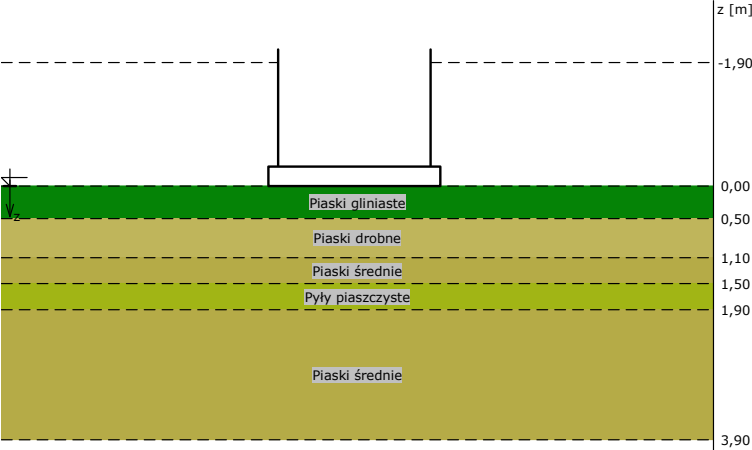
$B = 2,64 \text{ m}$ $L = 2,35 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$
 $B_s = 2,34 \text{ m}$ $L_s = 2,05 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,90 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,90 \text{ m}$
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodnio na	$\rho_o^{(n)}$ [t/ m ³]	$\gamma_{r,\min}$	$\gamma_{r,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski gliniaste	0,50	nie	2,15	0,90	1,10	11,70	30,11	41944	55911
2	Piaski drobne	0,60	nie	1,75	0,90	1,10	27,06	0,00	54263	67828
3	Piaski średnie	0,40	nie	1,85	0,90	1,10	29,81	0,00	98031	108923
4	Pyły piaszczyste	0,40	nie	2,10	0,90	1,10	16,44	28,39	36933	49232
5	Piaski średnie	2,00	nie	1,85	0,90	1,10	29,81	0,00	98031	108923

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	z_n [m]	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
---	----------	-----------	----------	------------	-------------	------------	-------------	-----------	--------------------

r									
1	długotrwałe	w podeszwie	505,60	0,00	12,08	0,00	31,40	0,00	0,00
2	długotrwałe	w podeszwie	744,90	0,00	16,31	0,00	76,03	0,00	0,00
3	całkowite	w podeszwie	744,90	30,20	16,31	0,00	279,00	0,00	0,00
4	całkowite	w podeszwie	505,60	30,20	16,31	0,00	279,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 16,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 1,00$; $\gamma_{f,max} = 1,35$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 0,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 1,00$; $\gamma_{f,max} = 1,35$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 17,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 40$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,25$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: do 1 roku ($\lambda = 0,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,35$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 1947,5$ kN, $Q_{fNL} = 2086,1$ kN

$N_r = 744,9$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1947,5$ kN = 1577,4 kN (47,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 4**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 153,0$ kN

$T_r = 30,2$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 153,0$ kN = 110,2 kN (27,4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 4**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 279,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 594,08$ kNm

$M_o = 279,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 594,1$ kNm = 427,7 kNm (65,2%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,15$ cm, wtórne $s'' = 0,00$ cm, całkowite $s = 0,15$ cm

$s = 0,15$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (15,5%)

Naprężenia:

Nr	ty p	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	σ_3 [kPa]	σ_4 [kPa]	C [m]	C/C'	a_L [m]	a_P [m]	
----	------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------	------	-----------	-----------	--

1	D	64,1	73,0	98,8	90,0	--	--	--	--	
2	D	82,8	94,8	157,3	145,4	--	--	--	--	
3	C	--	11,2	240,9	228,9	0,01	0,01	2,48	2,34	
4	C	--	--	212,5	197,5	0,55	0,44	1,94	1,80	

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,90 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **15 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 16,96 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,40 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **17 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 19,23 \text{ cm}^2$

Projektant :
mgr inż. Tomasz Sasiadek
upr. 261/2001

Sprawdzający:
mgr inż Marek Jaworski
upr. 18/2003