

PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

PRZEBUDOWA PAWILONU XX NA CENTRUM DIAGNOSTYKI PRZY UL. GLIWICKIEJ 33 W RYBNIKU

W RAMACH ZADANIA PN. ADAPTACJA PAWILONU XX NA CENTRUM DIAGNOSTYKI,
ADAPTACJA PAWILONU IV, ADAPTACJA PAWILONU DZIENNEGO
ORAZ ADAPTACJA PAWILONU XVIII

Inwestor i adres
inwestora:

Samodzielny Publiczny
Zakład Opieki Zdrowotnej
Państwowy Szpital dla Nerwowo i Psychicznie
Chorych w Rybniku
ul. Gliwicka 33, 44-201 Rybnik

Adres inwestycji:

ul. Gliwicka 33, 44-201 Rybnik
Działka nr 4147/41 AR_1, Jedn. ew.: 247301_1
M. Rybnik, Obręb: 0089 Rybnik

Kategoria obiektu:

XI

Zespół projektowy:

PROJEKTANT GŁÓWNY

br. konstrukcyjna, projektant: **Jacek Komorowski**
uprawnienia w spec. konstrukcyjno-budowlanej nr **1149/94** bez ograniczeń
do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót

26.06.2022r.

br. konstrukcyjna, sprawdzający: **Aneta Müller**
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno-budowlanej, nr ewid.: **SLK/8555/PWBKb/19**

26.06.2022r

SPIS TREŚCI

| | | |
|------------|---|-----------|
| I. | CZĘŚĆ OGÓLNA | 11 |
| 1. | Dane ogólne | 11 |
| 1.1. | Lokalizacja | 11 |
| 1.2. | Przedmiot opracowania | 11 |
| 1.3. | Podstawa formalno- prawna | 11 |
| 2. | Zespół projektowy | 12 |
| 3. | Zakres opracowania | 12 |
| 4. | Program funkcjonalno-użytkowy | 13 |
| 5. | Dostępność budynku dla osób niepełnosprawnych i osób starszych: | 15 |
| 6. | Zawartość opracowania | 15 |
| II. | OPIS TECHNICZNY | 16 |
| 1. | Informacje wstępne | 16 |
| 1.1. | Forma architektoniczna | 16 |
| 2. | Rozwiązania konstrukcyjne | 11 |
| 2.1. | Podbicie fundamentów | 11 |
| 2.2. | Podszybie | 11 |
| 2.3. | Trzpień żelbetowe | 12 |
| 2.4. | Wieniec żelbetowe | 12 |
| 2.5. | Stropodach | 13 |
| 2.6. | Zaślepienie otworów po kominach | 13 |
| 2.7. | Wzmocnienie stropu | 13 |
| 2.8. | Nadproża | 15 |
| 2.9. | Belki odciążające | 15 |
| 2.10. | Ruszt pod klapę oddymiającą | 15 |
| 2.11. | Zaślepienie otworów po kominach | 16 |
| 2.12. | Ściany działowe | 16 |
| 2.13. | Zabezpieczenie antykorozyjne | 17 |
| 2.14. | Zabezpieczenie ogniochronne | 17 |
| 2.15. | Opis i cechy zastosowanych materiałów | 18 |
| 4. | Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe | 18 |
| 4.1. | Zestawienie obciążeń | 19 |
| 4.2. | Kombinacje obciążeń | 20 |
| 4.3. | Żebro stropu Ackermana w pracowni RTG | 20 |
| 4.4. | Trzpień T.1 | 23 |
| 4.5. | Wieniec W.1 | 24 |
| 4.6. | Podciąg P.1 | 25 |
| 4.7. | Belka odciążająca B.1 | 28 |
| 4. | Dane o wpływie na środowisko | 30 |
| 4.1. | Ograniczenie oddziaływania inwestycji na środowisko | 30 |
| 4.2. | Odpady powstające w trakcie robót budowlanych | 31 |
| 5. | Wytyczne wykonania. | 33 |
| V. | RYSUNKI - SPIS RYSUNKÓW | 34 |
| VI. | ZAŁĄCZNIKI | 48 |

Dokumenty formalne

1. Uprawnienia projektanta i zaświadczenie Okręgowej Izby Inżynierów

- Jacek Komorowski – upr. nr 1149/94
- Aneta Müller – upr. nr SLK/8555/PWBKb/19

**UPRAWNIENIA
ZAŚWIADCZENIA Z IZB**

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane Dz. U. 2021r. poz. 2351, oświadczamy, że niniejszy projekt

PRZEBUDOWA PAWILONU XX NA CENTRUM DIAGNOSTYKI PRZY UL. GLIWICKIEJ 33 W RYBNIKU

W RAMACH ZADANIA PN. ADAPTACJA PAWILONU XX NA CENTRUM DIAGNOSTYKI,
ADAPTACJA PAWILONU IV, ADAPTACJA PAWILONU DZIENNEGO
ORAZ ADAPTACJA PAWILONU XVIII

Lokalizacja: ul. Gliwicka 33, 44-201 Rybnik

Działka nr 4147/41, AR_1, Jedn.: 247301_1 M. Rybnik, Obręb: 0089 Rybnik

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, BHP, sanitarnymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT GŁÓWNY

br. konstrukcyjna, projektant: **Jacek Komorowski**
uprawnienia w spec. konstrukcyjno-budowlanej nr **1149/94** bez ograniczeń
do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót

24.06.2022r

br. konstrukcyjna, sprawdzający: **Aneta Müller**
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno-budowlanej, nr ewid.: **SLK/8555/PWBKb/19**

24.06.2022r

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Dane ogólne

1.1. Lokalizacja

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa Pawilonu XX na Centrum Diagnostyki przy ul. Gliwickiej 33 w Rybniku.

Budynek znajduje się na działce nr 4147/41 stanowiącej własność Skarbu Państwa. Przedmiotowa działka zlokalizowana jest przy ulicy Gliwickiej 33 w Rybniku, jednostka ewidencyjna 247301_1 M. Rybnik, obręb: 0089 Rybnik.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Przebudowa Pawilonu XX na Centrum Diagnostyki przy ul. Gliwickiej 33 w Rybniku

Budynek znajduje się na terenie Inwestora w Rybniku działce o nr 4147/41, jednostka ewidencyjna 247301_1 M. Rybnik, obręb 0089 Rybnik.

Celem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej pozwalającej na uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

Dokumentacja obejmuje rozwiązania architektoniczno-budowlane.

1.3. Podstawa formalno- prawna

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2021 r. poz. 2351)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021r. poz. 1772),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynku, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r. poz. 2117)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 463)
- Zasady ogólne.
- Normy polskie,
- Normy europejskie,
- Projekt budowlany

- umowa z zamawiającym,
- uwagi Zamawiającego,
- wizja lokalna w terenie i serwis fotograficzny dla potrzeb projektu,
- mapa zasadnicza

2. Zespół projektowy

- Jacek Komorowski
- Jakub Komorowski
- Aneta Müller

3. Zakres opracowania

Opracowanie dotyczy przebudowy Pawilonu XX na Centrum Diagnostyki przy ul. Gliwickiej 33 w Rybniku.

W ramach zadania projektuje się:

Etap I:

Prace rozbiórkowe:

- rozbiórka ścian działowych,
- rozbiórka istniejących okładzin ściennych,
- rozbiórka wybranych kominów oraz wykonanie nowych przebiegów do kanału wentylacyjnego,
- demontaż stolarki drzwiowej
- demontaż stolarki okiennej,
- poszerzenie części otworów okiennych,
- rozbiórka istniejącego wykończenia posadzki,
- wybicie otworów pod nowoprojektowane przejścia,
- rozbiórka fragmentów stropu oraz podłogi w piwnicy pod projektowany szyb windy,
- skucie części grubości ściany zewnętrznej na klatce schodowej,
- demontaż balustrad wewnętrznej klatki schodowej,
- demontaż istniejącej urządzeń sanitarnych,
- demontaż istniejącej oprawy oświetleniowych i białego montażu elektrycznego,

Roboty betonowe/żelbetowe:

- podbitcie istniejących fundamentów w okolicach szybu windy,
- wykonanie warstw podbetonu,
- wykonanie stóp i ław fundamentowych
- wykonanie płyty fundamentowej,
- wykonanie ścian fundamentowych,
- wykonanie trzpieni żelbetowych,
- wykonanie wieńców żelbetowych,
- wykonanie stropodachu żelbetowego,
- zaślepienie otworów po kominach.

Roboty murowe:

- wymurowanie ścian wewnętrznych,
- zamurowanie wskazanych otworów drzwiowych,
- zamurowanie wskazanych otworów okiennych,
- wykonanie ścian szybu windy,
- wmurowanie nadproży prefabrykowanych.

Roboty montażowe:

- montaż słupów i podciągów stalowych
- montaż stalowych nadproży,
- montaż belek odciążających,
- montaż taśm węglowych,

Roboty okładzinowe, posadzkowe i tynkarskie:

- wykonanie warstw podkładowo-wyrównawczych,
- wykonanie tynków wewnętrznych,
- ułożenie płytek ściennych,
- ułożenie płytek podłogowych,
- wykonanie tynków ogniochronnych elementów stalowych.

Roboty malarskie:

- malowanie ścian wewnętrznych i sufitów,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- malowanie balustrad zewnętrznych.

Roboty stolarskie i ślusarskie:

- montaż wewnętrznej stolarki okiennej i wewnętrznej i zewnętrznej stolarki drzwiowej
- wykonanie obróbek blacharskich dla nowoprojektowanych kominów i szybu windowego.

Roboty izolacyjne:

- wykonanie izolacji przeciwwodnej w pomieszczeniach mokrych,
- wykonanie warstwy izolacji termicznej stropodachu szybu windowego wraz z jego pokryciem.
- wykonanie warstwy izolacji termicznej ścian zewnętrznych szybu windowego.

Wyposażenie budynku:

- montaż urządzeń,
- montaż balustrad wewnętrznych i zewnętrznych,
- montaż windy.

Etap II

Roboty okładzinowe, posadzkowe i tynkarskie:

- wykonanie tynków zewnętrznych,

Roboty stolarskie i ślusarskie:

- montaż zewnętrznej stolarki okiennej
- wykonanie obróbek blacharskich.

Roboty izolacyjne:

- wykonanie warstwy izolacji termicznej i przeciwwodnej fundamentów
- wykonanie warstwy izolacji termicznej i przeciwwodnej murów zewnętrznych.
- wykonanie warstwy izolacji termicznej dachu wraz z jego pokryciem.

Wyposażenie budynku:

- montaż rynien i rur spustowych,

Uwaga!

Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia ilości, uwzględnienia wszelkich trudności montażowych, warunków lokalnych, utrudnionego dostępu, kwestii kolejności robót, spraw związanych z wykonaniem dokumentacji powykonawczej, (pomiarów) koniecznej dla celów urzędowych/odbiorowych (pozwolenie na użytkowanie, UDT itp), zatwierdzaniem materiałów, przedstawianiem próbek, instrukcji obsługi i konserwacji instalacji itd.

Podane poniżej urządzenia określonych firm oraz rozwiązania materiałowe określono jako STANDARD. Możliwe jest zastosowanie innych, równorzędnych urządzeń i materiałów o nie gorszych parametrach (Dz. U. 177. Prawo zamówień publicznych, art. 29, pkt. 3, 2004), wraz z późniejszymi zmianami, po uzyskaniu akceptacji Projektanta.

4. Program funkcjonalno-użytkowy

Przedmiotem niniejszej dokumentacji Przebudowa Pawilonu XX na Centrum Diagnostyki przy ul. Gliwickiej 33 w Rybniku

Pawilon XX wybudowano na planie prostokąta. Zastosowano proste środki wyrazu w zakresie formowania bryły budynku. Obiekt znajduje się na ogrodzonym terenie zarządzanym przede wszystkim przez Inwestora. Część Pawilonu XX wygradzona jest ogrodzeniem indywidualnym.

Planowane prace nie zmieniają dotychczasowej funkcji obiektu. Budynek pełni funkcję obiektu służby zdrowia. Poprzez przebudowę aktualny oddział psychiatryczny zostanie dostosowany do potrzeb Centrum Diagnostyki. Obiekt o 3 kondygnacjach nadziemnych, całkowicie podpiwniczony. Dach płaski, kryty papą.

Poziom terenu w obrębie wejścia na poziomie ok -80cm względem poziomu posadzki. Od strony południowej zlokalizowano podjazd dla niepełnosprawnych.

Jako materiał elewacyjny zastosowano cienkowarstwową wyprawę tynkarską w kolorze ceglastym z zastosowaniem boniowania w narożach pionowych obiektu i wokół okien.

Cokół sięgający schodka wejściowego wykończono cienkowarstwową wyprawą tynkarską koloru ceglastym. Drzwi wejściowe PCV. Okna wykonane jako PCV. Stolarka okienna i drzwiowa, jak i elewacja były przedmiotem działań termomodernizacyjnych w 2009/2010 r., jednak ze względu na zmianę przepisów projektuje się wykonanie termomodernizacji obiektu poprzez ocieplenie ścian oraz wymianę stolarki okiennej i drzwiowej w drugim etapie robót budowlanych niniejszego zamierzenia budowlanego.

Przestrzeń wewnętrzną budynku obecnie rozdysponowano pomiędzy Poradnię Zdrowia Psychicznego (część parteru) i oddział psychiatryczny (pozostałe kondygnacje). Wejście do Poradni możliwe jest przez wejście zewnętrzne od strony elewacji południowej, przez wiatrołap wysunięty w planie poza bryłę główną budynku, odraz od wewnątrz obiektu poprzez komunikację ogólną oddziału psychiatrycznego. Do przestrzeni oddziału prowadzą trzy wejścia z zewnątrz: wejście główne od strony elewacji zachodniej, wyjście ewakuacyjne i gospodarcze od strony elewacji wschodniej.

W piwnicy budynku zlokalizowano pomieszczenia techniczne, szatnie dla personelu oraz pacjentów. Na przedmiotowej kondygnacji znajdują się również sanitariaty dla pacjentów i personelu oraz pomieszczenia pomocnicze. Nowoprojektowana winda posiada przystanek na poziomie piwnicy.

Poziom parteru został podzielony na dwie części. Jedną z części obejmuje Poradnię Zdrowia Psychicznego, a drugą Centrum Diagnostyki. Do Poradni Zdrowia Psychicznego zlokalizowano wejście przez przedsionek od strony elewacji południowej. Wejście dostosowane jest do potrzeb osób poruszających się na wózkach oraz osób starszych przez istniejącą pochylnię zewnętrzną. Dla poradni zaprojektowano pomieszczenia gabinetów lekarza, poczekalnię, rejestrację, gabinety psychologa, sanitariaty dla pacjentów wraz z dostosowaniem dla osób niepełnosprawnych i osób starszych oraz dla personelu. Bezpośrednio z korytarza zaprojektowano dostęp do gabinetu zabiegowego i klatki schodowej. Część przeznaczona na Centrum Diagnostyki dostępna jest wejściem od elewacji zachodniej. Dostęp dla osób niepełnosprawnych i osób starszych został zapewniony poprzez windę osobową dostępną z poziomu terenu. Jednym z pomieszczeń jest pracownia RTG wyposażona w rozbieralnię dostępną zarówno z komunikacji jak i z pracowni. Sterownia zlokalizowana jest w bezpośrednim sąsiedztwie pracowni RTG, a dostęp do niej umożliwiony jest poprzez gabinet lekarza opisującego lub bezpośrednio z przedsionka znajdującego się w północno-wschodniej części budynku. W komunikacji zlokalizowano punkt informacji. W przedmiotowej części budynku zaprojektowano również salę terapeutyczną.

Zapewniono dostęp do pierwszego piętra poprzez klatkę schodową oraz windę osobową. Na przedmiotowej kondygnacji znajdują się gabinety lekarskie, pracownia USG, biuro oddziałowej, gabinet zabiegowy i pokój przyjęć. Zaprojektowano również poczekalnię oraz sanitariaty dla personelu oraz pacjentów. Na pierwszym piętrze znajduje się kompleks związany z obsługą laboratorium. Zaprojektowano osobną poczekalnię przy pomieszczeniu pobieralni. Wydzielono również służbę fartuchowo-umywalkową, z której można przejść do magazynu odczynników, biura kierownika, pomieszczeń pomocniczych czy laboratorium.

Dostęp do drugiego piętra zapewniono poprzez klatkę schodową i windę osobową. Na przedmiotowej kondygnacji zlokalizowana została sala ćwiczeń, sala treningowa, wc personelu oraz wc koedukacyjne wyposażone w prysznic dla osób korzystających z zajęć fizjoterapeutycznych. Południowa część kondygnacji została wyposażona w pracownię EMG, pracownię EKG, pracownię EEG. Dodatkowo wydzielono przestrzenie dla magnetoterapii, elektroterapii, stanowisko terapii światłem, ultradźwięki, pomieszczenie do lasera oraz stanowiska masażu. Dodatkowo przy klatce schodowej znajduje się biuro kierownika oraz pomieszczenie gospodarcze.

W ramach przebudowy obiektu Pawilonu XX zaprojektowano również termomodernizację elewacji w formie tynku cienkowarstwowego wraz z ozdobnym boniowaniem nawiązującym do istniejącego wykończenia.

Na zachodniej elewacji zaprojektowano wejście do windy wewnętrznej.

5. Dostępność budynku dla osób niepełnosprawnych i osób starszych:

W ramach zadania projektuje się dostosowanie obiektu do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz starszych. Przebudowa Pawilonu XX ma na celu również udostępnienie osobom niepełnosprawnym oraz starszym wszystkich kondygnacji budynku poprzez windę osobową.

Na parterze projektuje się modernizację nawierzchni pochyłni dla wózków inwalidzkich.

Toalety ogólnodostępne zostały dostosowane dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich oraz osób starszych.

6. Zawartość opracowania

Projekt sporządzono w 3-ech egzemplarzach, każdy składa się z:

1. Części opisowej
2. Części rysunkowej

II. Opis Techniczny

1. Informacje wstępne

1.1. Forma architektoniczna

Stan projektowany

Budynek Centrum Diagnostyki przy ul. Gliwickiej 33 w Rybniku wykonany został na planie prostokąta. Charakterystycznym elementem budynku jest wysunięta część klatki schodowej. Obiekt posiada trzy kondygnacje nadziemne oraz został całkowicie podpiwniczony. W budynku znajduje się wewnętrzna klatka schodowa, dodatkowo w celach ułatwienia dostępu osobom niepełnosprawnym oraz starszym zaprojektowano windę wewnętrzną. Budynek pełni funkcję służby zdrowia. Przebudowa ma na celu dostosowanie pomieszczeń na Centrum Diagnostyki oraz dostosowanie obiektu do aktualnych wymogów stawianych takim placówkom.

W budynku znajdują się cztery wyjścia z budynku z czego trzy służą do ewakuacji ogólnej. Jedno z wyjść zlokalizowano w przedsionku przy gabinecie lekarza opisującego. Zaprojektowano wymianę stolarki okiennej oraz termomodernizację obiektu w drugim etapie robót budowlanych.

W ramach przebudowy zaprojektowano nowy podział pomieszczeń. Przestrzeń wewnętrzną rozdysponowano pomiędzy Poradnię Zdrowia Psychicznego (część parteru) i oddział psychiatryczny (pozostałe kondygnacje). Wejście do Poradni możliwe jest przez wejście zewnętrzne od strony elewacji południowej poprzez wiatrołap wysunięty poza bryłę główną budynku oraz od wewnątrz poprzez komunikację ogólną oddziału.

W piwnicy zlokalizowano szatnie dla pracowników, toalety oraz pomieszczenia pomocnicze, serwerownia.

2. Rozwiązania konstrukcyjne

2.1. Podbicie fundamentów

Z uwagi na projektowany wewnętrzny szyb windy i jego wymaganą głębokość podszybia równą minimum 1,1m zachodzi duże prawdopodobieństwo fundamentowania na poziomie niższym niż obecny poziom posadowienia. Z uwagi na trudność w ustaleniu dokładnego poziomu istniejącego posadowienia należy go sprawdzić przed przystąpieniem do robót poprzez wykonanie kontrolnych wykopów.

Podbijanie fundamentów należy przeprowadzać odcinkami do długości nie większej niż 100cm. Odstęp pomiędzy podbijanymi fragmentami nie powinien być mniejszy niż 200cm. Jednocześnie dopuszcza się podbijania powierzchni fundamentów nie większej niż 20%.

Do podbicia fundamentów należy wykorzystać beton ekspansywny poprzez zastosowanie spęczniających domieszek do betonu. Środki te powodują zwiększenie objętości betonu oraz silne przyleganie do pierwotnej płaszczyzny fundamentu i wypełnienie nierówności.

Z uwagi na zmianę właściwości fizycznych betonu należy przeprowadzić próby ze środkiem spęczniającym w celu dokładnego oszacowania procentowego udziału poszczególnych składników dla zachowania niezbędnej klasy betonu C25/30 o wodoszczelności W8.

Po wykonaniu wykopu pod fundamentem należy na dnie ułożyć podbeton C8/10 o grubości 10cm. Niedopuszczalne jest wyrównywanie dna wykopu piaskiem lub innym kruszywem. Na podbetonie należy ułożyć izolację przeciwwilgociową z emulsji anionowej.

Zbrojenie podbić należy wykonać ze stali klasy AIII-N w postaci prętów głównych $\phi 12$ ułożonych podłużnie oraz prętów $\phi 12$ ułożonych poprzecznie w rozstawach co 25cm. Strzemiona należy wykonać z prętów $\phi 6$ w rozstawach co 25cm. Z uwagi na maksymalną długość jednocześnie betonowanego odcinka wynoszącą 100cm pręty poszczególnych pól należy łączyć za pomocą wzdłużnych łączników zbrojenia, alternatywnie zbrojenie dopuszcza się łączyć metodą spawania.

Wykonywany fragment podbicia istniejącego fundamentu należy zabezpieczyć szalunkiem zlicowanym ze ścianą. Beton do szalunku należy podawać przez uprzednio przygotowane otwory w istniejącym fundamencie.

Podbijanie fundamentów powinno być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników. Prace powinny być prowadzone pod stałym nadzorem osób posiadających niezbędne uprawnienia budowlane, doświadczenie oraz w sposób wyjątkowo rzetelny. W czasie wykonywania prac należy prowadzić stałe obserwacje istniejącej konstrukcji. Wszelkie ujawnione nieprawidłowości należy bezzwłocznie odnotować w dzienniku budowy.

2.2. Podszybie

Projektuje się wykonanie podszybia żelbetowego pod dźwig windy. Płytę fundamentową przewiduje się wykonać o grubości 40cm z betonu klasy C25/30 o wodoszczelności W8. Zbrojenie płyty stanowi siatka prętów $\phi 12$ ułożonych górą i dołem w rozstawie co 15cm. Zbrojenie należy wykonać ze stali klasy AIII-N. W płycie fundamentowej należy zainstalować wytyki w celu monolitycznego połączenia ze ścianami fundamentowymi

Ściany fundamentowe podszybia należy wykonać o grubości 25cm z betonu klasy C25/30 o wodoszczelności W8. Zbrojenie pionowe ścian stanowi przedłużenie zbrojenia głównego płyty

fundamentowej (wytyki). Zbrojenie poziome należy wykonać w postaci wkładek $\phi 10$ w rozstawach co 20cm.

Przed przystąpienie do wykonania zbrojenia głównego płyty i ścian podszybia należy w ścianach i podbitych fundamentach zamontować pręty startowe. Pręty startowe należy do podłoża zamocować za pomocą kotwienia chemicznego. Połączenia elementów wynikające z etapowego wykonania poszczególnych elementów żelbetowych należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie bentonitowych taśm uszczelniających. Taśmy należy ułożyć w środku szczeliny roboczej wewnątrz zbrojenia. W przypadku bardzo nierównego podłoża należy je wygładzić uprzednio masą wyrównującą. Podczas układania zachować otulinę min. 7cm z każdej strony. Na taśmie należy umieścić kratkę montażową oraz przymocować za pomocą stalowych kołków co ok. 25cm. Alternatywnie dopuszcza się montaż przy pomocy kleju do tego przeznaczonego.

W ścianach fundamentowych należy zainstalować wytyki do trzpieni żelbetowych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonania zbrojenia krawędziowego na krawędzi swobodnej ściany fundamentowej. W ścianie gdzie planowany jest otwór drzwiowy należy wykonać zagłębienie w betonie o wysokości 7cm i szerokości 5cm w celu umożliwienia późniejszego montażu drzwi szybowych.

Pod fundamentem należy wykonać warstwę podbetonu klasy C8/10 o grubości minimum 10cm.

2.3. Trzpień żelbetowy

W projektowanych ścianach murowanych przewiduje się wykonanie trzpieni żelbetowych, których zadaniem jest przejęcie reakcji poziomych od poruszającej się windy. Trzpień należy wykonać o przekroju minimum 30x25cm. Trzpień przewiduje się zlokalizować w miejscu mocowania wsporników od prowadnic dźwigu. Ich dokładne położenie należy ustalić w porozumieniu z dostawcą windy.

Trzpień należy wykonać z betonu klasy C25/30 i uzbroić stalą klasy AIII-N w postaci prętów głównych $6\phi 12$ w każdym miejscu przekroju. Strzemiona należy wykonać z prętów $\phi 6$ w rozstawie głównym co 20cm, rozstaw należy zagęścić w miejscu podpór i łączy do 12cm.

Przed przystąpieniem do wykonania trzpieni należy ściany murowane wykonać ze strzępami o głębokości 5cm w celu poprawnego związania elementu ze ścianą murowaną.

2.4. Wieńce żelbetowe

W miejscu połączenia ściany z istniejącym stropem międzykondygnacyjnym należy wykonać wieńiec żelbetowy o przekroju 25x25cm. Przed przystąpieniem do wykonania otworu w istniejącym stropie należy go podstemplować oraz rozebrać w sposób umożliwiający zabetonowanie jego zbrojenia głównego w projektowanym wieńcu.

Wieńce należy wykonać z betonu klasy C25/30 i uzbroić stalą klasy AIII-N w postaci prętów głównych $6\phi 12$. Z uwagi na przewidywane zginanie przekroju w płaszczyźnie poziomej należy zwrócić szczególną uwagę na rozmieszczenie wkładem w przekroju, pręty należy rozmieścić po $3\phi 12$ na pionowych ściankach przekroju.

Przed przystąpienie do wykonania zbrojenia głównego wieńców należy w istniejących wieńcach zamontować pręty startowe. Pręty startowe należy do podłoża zamocować za pomocą kotwienia chemicznego.

2.5. Stropodach

W celu zachowania wymaganej wysokości nadszybia wynoszącej 3,5m należy nad szybem windowym wykonać stropodach wyniesiony ponad poziom istniejącego stropodachu. Stropodach należy wykonać jako żelbetowy monolityczny o grubości płyty 16cm oparty za pośrednictwem wieńca na istniejących i projektowanych ścianach wewnętrznych i zewnętrznych.

Stropodach należy wykonać z betonu klasy C25/30 i uzbroić stalą klasy AIII-N w postaci prętów głównych $\phi 10$ w rozstawie co 15cm dołem i 20cm górą oraz prętami rozdzielczymi $\phi 8$ w rozstawie co 30cm dołem i górą. Zbrojenie stropodachu należy odpowiednio zakotwić we wieńcu.

Wieńce stropodachu opierające się na ścianie projektowanej należy wykonać o przekroju 25x71cm i uzbroić prętami $\phi 12$ w dolnej, środkowej i górnej części przekroju oraz prętami pośrednimi $\phi 8$ jako zbrojenie konstrukcyjne.

Przekroje wieńców na ścianach istniejących należy dostosować do warunków lokalnych i uzbroić prętami $\phi 12$ w dolnej i górnej części przekroju oraz prętami pośrednimi $\phi 8$ jako zbrojenie konstrukcyjne.

2.6. Zaślepienie otworów po kominach

Rozbiórka kominów determinuje konieczność wykonania zaślepienia otworów w miejscu rozbiórek. Przewiduje się, że stropy budynku wykonane są jako gęstożebrowe Ackermana o wysokości pustaków 18cm i 4cm nadbetonu. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy zweryfikować założenia projektowe oraz dostosować technologię do warunków zastanych na miejscu budowy.

Zaślepienie otworów należy wykonać poprzez rozkucie sąsiadujących kanałów do odkrycia istniejącego zbrojenia, a następnie ułożenie prętów głównych $\phi 12$ wprowadzając je jednym końcem do środka kanałów na głębokość minimum 50cm oraz drugim końcem zakotwić do wieńca metodą chemiczną na głębokość minimum 20cm. Na prętach głównych należy wykonać zbrojenie rozdzielcze z prętów $\phi 8$ w rozstawach co 20cm.

Otwór należy zaślepić wykorzystując beton klasy minimum C25/30 oraz stal zbrojeniową klasy AIII-N.

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zagęszczenie betonu w miejscu wprowadzonych do kanałów wkładek zbrojeniowych. Dopuszcza się wykonanie niewielkiego otworu kontrolnego w miejscu kanału płyty.

2.7. Wzmocnienie stropu

Strop pod pomieszczeniem, w którym przewiduje się wykonać pracownię RTG należy wzmocnić z uwagi na znaczną zmianę obciążeń. Przewidywane obciążenie dla tego typu pomieszczenia wynosi 5,0 kN/m². Przed przystąpieniem do robót należy przyjęte obciążenie skonfrontować z wymaganiami producenta. Wzmocnienie należy wykonać w sposób dwuetapowy.

Pierwszym etapem wzmocnienia jest wykonanie pod stropem dodatkowych podparć w postaci ściany nośnej oraz stalowych podciągów. Etap ten ma na celu wymuszenie dwuprzęsłowej pracy danego pola stropowego, które redukuje obliczeniową rozpiętość stropu i tym samym zwiększa nośność stropu. Konsekwencją tego rozwiązania jest powstanie momentu zginającego nad nowopowstałą podporą.

Drugim etapem jest wykonanie dozbrojenia stropu na moment ujemny powstały po pierwszym etapie wzmocnienia. Z uwagi na konstrukcję istniejącego stropu (strop Ackermana) w oparciu o literaturę nie przewiduje się jakoby zostało w nim umieszczone zbrojenie górne w przęśle. W celu

przejęcia ujemnego momentu podporowego należy nad każdym żebrzem stropu wykonać wzmocnienie z wykorzystaniem taśm w włókien węglowych.

Wewnętrzna ścianę nośną przewiduje się wykonać z bloczków betonowych o grubości 25cm murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej. Murując ścianę należy zwracać szczególną uwagę na odpowiednie przewiązanie murarskie oraz na utrzymanie pionu i poziomu ściany. Szczelinę między ostatnim rzędem bloczków a istniejącym stropem należy uzupełnić zaprawą mineralną. Niedopuszczalne jest stosowanie w tym miejscu materiałów trwale plastycznych. Ścianę należy wymurować na żelbetowej ławie fundamentowej o przekroju 50x40cm wykonanej z betonu klasy C25/30 i uzbroić stałą klasy AIII-N w postaci prętów głównych $\phi 12$ i strzemion $\phi 6$ w rozstawie co 20cm. Fundament należy wykonać na warstwie podbetonu C8/10 o grubości 10cm.

Pod stropem projektuje się podciągi stalowe. Jeden podciąg w osi nowoprojektowanej ściany należy wykonać z kształownika HEA160 opartego jednym końcem na projektowanej ścianie na głębokości 30cm oraz w środku na stalowym słupie z kształownika HEA160. Drugi podciąg przewiduje się wykonać pod projektowaną ścianą na parterze z kształownika HEA120 opartego jednym końcem na istniejącej ścianie ceglanej na głębokości 20cm, opartego w środku rozpiętości na projektowanej ścianie z bloczków betonowych oraz na końcu na stalowym słupie z kształownika HEA120. Wszystkie elementy stalowe należy wykonać ze stali profilowej S235JR. Do wykonania połączeń należy użyć śrub M16 o klasie własności mechanicznych 8.8. Do połączeń spawanych należy wykonać spoinę $a=5\text{mm}$.

Słup HEA160 należy oprzeć na żelbetowej stopie fundamentowej o gabarytach podstawy 80x80x40cm, słup HEA120 należy oprzeć na żelbetowej stopie fundamentowej o gabarytach podstawy 50x50x40. Stopy fundamentowej należy wykonać z betonu klasy C25/30 i uzbrojonych stałą klasy AIII-N w postaci zbrojenia dolnego z prętów $\phi 12$ ułożonych w obu kierunkach w rozstawach co 15cm. W stopach należy wykonać postument uzbrojony prętami $\phi 12$ jako zbrojenie główne oraz strzemionami $\phi 6$ w rozstawach co 10cm. Pod podstawami słupów należy wykonać podlewkę betonową o grubości 30mm zapewniającą optymalny docisk słupa do fundamentu.

Wzmocnienie górnej części stropu należy poprzedzić dokładnym rozpoznaniem lokalizacji żeber stropu, a następnie odkuciu wierzchnich warstw wykończeniowych na szerokości i długości zapewniającej wygodny dostęp narzędzi. Zgodnie z literaturą rozstaw żeber stropu Ackermana wynosić powinien 31cm. Po odkryciu warstwy nadbetonu należy powierzchnię wyrównać, a następnie wkleić taśmy. Do wzmocnienia należy użyć taśm o szerokości 60mm i wysokości 2,6mm o module sprężystości laminatu 165 GPa. Długość zakotwienia taśmy powinna być nie krótsza niż 80cm.

Przed przystąpieniem do wklejania taśm należy je przyciąć do odpowiedniej długości przy użyciu piły lub szlifierki kątowej. Taśmy węglowe powinny być oczyszczone i odtłuszczone przy użyciu środka bazującego na izopropanolu, a następnie wklejone przy użyciu kleju wskazanego przez producenta taśm w ramach rozwiązania systemowego. Klej należy rozprowadzać w taki sposób, aby grubość warstwy przy brzegach wynosiła ok 1mm, na środku z kolei około 2mm. W celu wypełnienia małych ubytków i nieregularności należy bardzo cienką warstwę kleju nanieść na powierzchnię betonu przeznaczoną do przyklejenia taśmy. Pokrytą klejem taśmę należy umieścić na przygotowanej powierzchni i docisnąć, a następnie przy użyciu gumowego wałka wcisnąć mocno w podłoże do momentu wypłynięcia kleju spod taśmy po obydwu stronach. Nadmiar kleju należy usunąć. Bezpośrednio po wykonaniu wzmocnienia nie może być naruszone i obciążane przez co najmniej 24 godziny. Podczas wiązania kleju należy utrzymać poziom wibracji na minimalnym poziomie.

2.8. Nadproża

W budynku projektuje się nadproża z prefabrykowanych belek betonowych typu L19 w ścianach nowoprojektowanych, strunobetonowych belek SBN 72/120 i 120/120 w ścianach działowych nowoprojektowanych i istniejących oraz nadproża z belek stalowych w istniejących ścianach konstrukcyjnych.

Nadproża typu L19 należy osadzić w murze na głębokości 12cm na poduszce betonowej grubości 5cm lub warstwie cegieł. Dopuszcza się rozsuwania belek do lica muru, powstałą przestrzeń pomiędzy belkami należy uzupełnić zaprawą betonową na równo z górną krawędzią nadproża.

Nadproża strunobetonowe należy osadzić w murze na głębokości minimum 12cm na poduszce betonowej grubości 5cm lub warstwie cegieł. Belki należy osadzać z odwrotną strzałką ugięcia skierowaną ku górze. Elementy wykonać w miarę postępu prac murarskich.

Nadproża stalowe należy wykonać z dwóch belek stalowych o przekroju zależnym od umiejscowienia i rozpiętości – zastosowane przekroje to IPE140, IPE180, IPE200, HEA140 – wykonanych ze stali konstrukcyjnej klasy S235JR i skręconych ze sobą śrubami M16 klasy 8.8 w rozstawie co 40cm.

Przed przystąpieniem do wykonania otworu w ścianie istniejącej należy wpierw wykonać bruzdę z jednej strony ściany oraz osadzić dwuteownik z zachowaniem odpowiedniej długości podparcia na poduszce betonowej o grubości 5cm. Następnie należy w sposób analogiczny postąpić po drugiej stronie ściany oraz skrócić oba elementy przy pomocy śrub. Przed przystąpieniem do wykonania otworu należy przestrzeń po bruzdowaniu szczelnie uzupełnić zaprawą mineralną. Po związaniu zaprawy można przystąpić do wybicia otworu.

Belki stalowe należy przed osadzeniem zabezpieczyć antykorozyjnie i owinać siatką tkaną Rabitza w celu zwiększenia przyczepności zaprawy. Belki po osadzeniu należy wyszpałdować cegłą pełną oraz wolne przestrzenie uzupełnić zaprawą mineralną.

2.9. Belki odciążające

Z uwagi na konieczność dostosowania spocznika do wymaganych warunków pożarowych zachodzi konieczność zwiększenia jego szerokości do wymaganych 1,5m (WT2019). Wymaganie te przewiduje się spełnić poprzez zwężenie ściany klatki schodowej do wymaganej wielkości. Zwężenie przewiduje się wykonać o grubości ok. 7cm na wysokości 2,5m. W celu przejścia sił od muru znajdującego się powyżej należy fragment ten podeprzeć poprzez ułożenie belek odciążających.

Belki odciążające należy wykonać z ceowników UPN160 ze stali S235JR oraz oprzeć na murze na głębokości minimum 15cm na poduszce betonowej o grubości minimum 5cm. Z uwagi na długość belek większą niż szerokość biegu i wynikające z tego kłopoty montażowe przewiduje się wykonać w ścianie zewnętrznej otwory technologiczne w celu umożliwienia wprowadzenia belek. Otwór po wprowadzonej belce należy zaślepić. Przestrzeń między ceownikiem, a pozostałą bruzdą należy uzupełnić zaprawą mineralną.

Rozkucia ściany należy dokonywać dopiero po osadzeniu belki oraz związaniu zaprawy.

2.10. Ruszt pod klapę oddymiającą

Z uwagi na konieczność zmiany sposobu oddymiania klatki schodowej należy wykonać otwór pod klapę oddymiającą w istniejącym stropodachu. Z uwagi na konstrukcję istniejącego stropodachu należy wykonać ruszt stalowy w obrębie otworu przejmujący obciążenia z fragmentów odciętego

stropodachu oraz klapy oddymiającej. Przewiduje się, że stropodach budynku wykonany jest jako gęstożebrowy Ackermana o wysokości pustaków 18cm i 4cm nadbetonu. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy zweryfikować założenia projektowe oraz dostosować technologię do warunków zastanych na miejscu budowy. Wielkość otworu geometrycznego klapy oddymiającej wynosi 1,1x1,1m.

Ruszt należy wykonać z dwuteowników IPE140 ze stali S235. Belki podłużne rusztu należy oprzeć na murze na głębokości minimum 15cm na poduszce betonowej o grubości minimum 5cm. Z uwagi na trudności montażowe belek o długości większej niż szerokość pomieszczenia należy wykonać styk montażowy w około 1/5 długości belki głównej. Styk przewidziano wykonać jako doczołowy kategorii śrubowy z blachami czołowymi o grubości 15mm skręconymi śrubami M16 kl. 8.8. Belki poprzeczne stanowiące podparcie dla niepodpartych części stropodachu należy wykonać z profili o przekroju tożsamym do belek głównych. Połączenie z belkami głównymi należy wykonać jako śrubowe z żebrami. Połączenia należy wykonać z minimalną spoiną $a=4\text{mm}$.

Należy zwrócić szczególną uwagę na odsunięcie profili od krawędzi docelowego otworu w celu umożliwienia montażu obudowy profili.

2.11. Zaślepienie otworów po kominach

Rozbiórka kominów determinuje konieczność wykonania zaślepienia otworów w miejscu rozbiórek. Przewiduje się, że stropy budynku wykonane są jako gęstożebrowe Ackermana z całkowitą grubością z warstwami wykończeniowymi rzędu 31-33cm – w tym wysokość pustaków 18cm i grubość nadbetonu 4cm. Przewiduje się również, że w obrębie komina zostały wykonane wymiany żelbetowe. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy zweryfikować założenia projektowe oraz dostosować technologię do warunków zastanych na miejscu budowy.

Zaślepienie otworów należy wykonać poprzez dobetonowanie fragmentu płyty grubości 80mm w miejscu otworu. W miejscu występowania żeber stropowych należy metodą chemiczną zakotwić pręty $\phi 8$ w rozstawie co 15cm jako pręty główne, natomiast w miejscu występowania wymianów pręty $\phi 8$ co 20cm jako pręty rozdzielcze.

Otwór należy zaślepić wykorzystując beton klasy minimum C25/30 oraz stal zbrojeniową klasy AIII-N.

Powstałą różnicę wysokości stropu należy od spodu wykończyć płytą gipsową na ruszcie metalowym zlicowaną z istniejącym wykończeniem wokół otworu.

2.12. Ściany działowe

Ściany działowe budynku należy wykonać z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego odmiany 600 o grubości 12cm. Ściany należy murować na zaprawie cienkowarstwowej przeznaczonej do tego typu elementów drobnowymiarowych.

Murując ściany należy zachować odpowiednie przewiązanie elementów wynoszącej nie mniej niż 8cm oraz grubość spoiny wynoszącej nie więcej niż 3mm. Pierwszą warstwę należy ułożyć na warstwie zaprawy cementowo-wapiennej o grubości 3cm w celu jej dokładnego wypoziomowania.

Układanie kolejnych warstw należy rozpocząć od sprawdzenia nierówności podłoża oraz zeszlifowania ewentualnych nierówności oraz usunięcia pyłu z powierzchni. Należy również zwrócić

szczególność uwagi na prawidłowe wiązanie w narożach. W tym celu należy stosować łączniki metalowe lub strzępia.

2.13. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy konstrukcji stalowych należy zabezpieczyć zgodnie z normą PN-EN ISO 12944. Przyjęto klasę agresywności „C1”, dla tak przyjętej klasyfikacji podaje się przykładowy sposób przygotowania i min. zestaw farb malarskich:

-przygotowanie powierzchni przez obróbkę strumieniową Sa1/Sa2 – usunięcie zanieczyszczeń, rdzy, tłuszczu, kurzu.

-malowanie: 1 x warstwa podkładowa alkidowa gr. 120µm; 1x warstwa ogniochronna zgodna z pkt. 4.3; 1 x warstwa nawierzchniowa alkidowa gr. 40µm. Sumaryczna grubość powłok równa 160µm zapewnia okres trwałości co najmniej 15 lat.

Wszystkie warstwy należy wykonać w zakładzie prefabrykacji konstrukcji stalowych, przy powstaniu uszkodzeń powłoki podczas transportu lub montażu należy wykonać wyprawki malarskie na budowie.

2.14. Zabezpieczenie ogniochronne

Elementy konstrukcji stalowych należy zabezpieczyć za pomocą systemu biernej ochrony przeciwpożarowej wewnątrz pomieszczeń.

Zabezpieczenie należy wykonać z wykorzystaniem ogniochronnego tynku na bazie gipsu nakładanego na powierzchnie elementów stalowych. Zadaniem zabezpieczenia jest utrzymanie nośności elementów konstrukcyjnych w przypadku wystąpienia pożaru.

Ocenie odporności ogniowej podlegają elementy stalowe stanowiące dodatkowe podparcie stropu. Belki te stanowią część konstrukcji nośnej stropu w związku z czym elementy te powinny zostać zabezpieczone do klasy odporności ogniowej **R60**. Ocenę tę przeprowadzono dla elementu o największym wyężeniu – podciąg P.1 wykonany z dwuteownika HEA160.

- Sposób nagrzewania – z 3 stron
- Temperatura krytyczna – 604,10°C
- Masywność przekroju:

$$\frac{U}{A} = \frac{3 * 160 \text{ mm} - 2 * 6 \text{ mm} + 2 * 152 \text{ mm}}{3900 \text{ mm}^2} = 197,95 * \frac{1}{m}$$

Na podstawie powyższych danych dobrano z tablicy producenta grubość zabezpieczenia równą 13mm. Alternatywnie w celu zabezpieczenia ogniochronnego elementów dopuszcza się wykonanie obudowy z ogniochronnych płyt kartonowo-gipsowych o łącznej minimalnej grubości 25mm.

Odporność ogniowa żelbetowych elementów konstrukcyjnych została zapewniona poprzez zastosowanie odpowiedniej otuliny betonowej zbrojenia oraz odpowiedniej geometrii przekroju.

Ocenie odporności ogniowej podlegają elementy żelbetowe stanowiące konstrukcję dachu (**R15**), elementy żelbetowe wykonane w ścianach nośnych (**R60**) oraz zaślepienia otworów w stropach po kominach (**R60**).

Stropodach żelbetowy pracuje jako swobodnie podparty zbrojony jednokierunkowo i posiada grubość $h_s = 160\text{mm}$ oraz odległość osiową zbrojenia równą $a = 35\text{mm}$ i spełniają założenia tablicy 5.8 normy PN-EN 1992-1-2 w zakresie wymaganej odporności ogniowej

Trzpienie żelbetowe jako elementy podlegające głównie ściskaniu w konstrukcjach usztywnionych spełniają wymagania stawiane przez Metodę A oceny słupów żelbetowych. Trzpienie posiadają stopień wykorzystania przekroju w warunkach pożarowych oceniono jako $\mu_{fi} = 0,5$, minimalna szerokość $b = 250\text{mm}$ oraz odległość osiowa zbrojenia równą $a = 42\text{mm}$ i spełniają założenia tablicy 5.2a normy PN-EN 1992-1-2 w zakresie wymaganej odporności ogniowej.

Uzupełniane fragmenty płyty stropowej pracują jako swobodnie podparte zbrojone jednokierunkowo i posiadają grubość $h_s = 80\text{mm}$ oraz odległość osiową zbrojenia równą $a = 24\text{mm}$ i spełniają założenia tablicy 5.8 normy PN-EN 1992-1-2 w zakresie wymaganej odporności ogniowej.

2.15. Opis i cechy zastosowanych materiałów

- Podbeton: **klasy C8/10**
- Beton konstrukcyjny: **C25/30**
- Klasa szczelności betonu elementów zagłębionych w gruncie: **W8**
- Klasa ekspozycji: **XC2**
- Klasa konstrukcji: **S4**
- Maksymalny rozmiar kruszywa: **$d_g = 20\text{ mm}$**
- Minimalna otulina:
 - Elementy niezagłębione w gruncie: **$c_{nom}=30\text{mm}$**
 - Elementy zagłębione w gruncie: **$c_{nom}=50\text{mm}$**
- Długości zakotwienia prętów: **$l_{bd}=50\phi$**
- Wiek betonu w chwili obciążenia: **28 dni**
- Stal zbrojeniowa: **AIII-N**
- Stal konstrukcyjna: **S235JR**
- Klasa własności mechanicznych: **min. 8.8**
- Taśmy wzmacniające: **węglowe (165 GPa)**

4. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

Opracowanie zawiera obliczenia wybranych elementów konstrukcyjnych. Obliczenia wszystkich elementów konstrukcyjnych znajdują się w archiwum projektanta.

W obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych przyjęto następujące schematy statyczne:

- Dla nadproży i belek odciążających – belki swobodnie podparte
- Dla podciągów stalowych – belki swobodnie podparte ze wspornikiem
- Dla stropodachu – belki swobodnie podparte
- Dla wieńców – belki swobodnie podparte
- Dla trzpieni – słupa wieloprzęsłowego

4.1. Zestawienie obciążeń

- Obciążenia działające na strop Ackermana [kN/m^2]

| L.p. | Obciążenie | Obliczenia | | | | Wartość char. | γ | Wartość obl. |
|--------------------|--|------------|-----------|------------|------------------------|------------------|------|-----------------|
| | | Grubość | Szerokość | Obciążenie | Ciężar objętościowy | | | |
| | | [m] | [m] | [kN/m2] | [kN/m3] | | | |
| Obciążenia stałe | | | | | | | | |
| 1 | Lastrico gr 4cm | 0,04 | | | 22,0 | 0,88 | 1,35 | 1,19 |
| 2 | Wylewka betonowa gr 5cm | 0,05 | | | 24,0 | 1,20 | 1,35 | 1,62 |
| 3 | Strop Ackermana z pustakami 18cm, nadbeton 4cm | | | 2,89 | | 2,89 | 1,35 | 3,90 |
| 4 | Tynk cementowo-wapienny gr 2cm | 0,02 | | | 22,0 | 0,44 | 1,35 | 0,59 |
| Razem obc. stałe: | | | | | | 5,41 | 1,35 | 7,30 |
| Obciążenia zmienne | | | | | | | | |
| 5 | Obc. eksploatacyjne kat "A" | | | 2,00 | | 2,00 | 1,5 | 3,00 |

- Obciążenia działające na strop Ackermana w pracowni RTG [kN/m^2]

| L.p. | Obciążenie | Obliczenia | | | | Wartość char. | γ | Wartość obl. |
|--------------------|--|------------|-----------|------------|---------------------|---------------|------|--------------|
| | | Grubość | Szerokość | Obciążenie | Ciężar objętościowy | | | |
| | | [m] | [m] | [kN/m2] | [kN/m3] | | | |
| Obciążenia stałe | | | | | | | | |
| 1 | Płytki ceramiczne | 0,02 | | | 20,0 | 0,40 | 1,35 | 0,54 |
| 2 | Lastrico gr 4cm | 0,04 | | | 22,0 | 0,88 | 1,35 | 1,19 |
| 3 | Wylewka betonowa gr 5cm | 0,05 | | | 24,0 | 1,20 | 1,35 | 1,62 |
| 4 | Strop Ackermana z pustakami 18cm, nadbeton 4cm | | | 2,89 | | 2,89 | 1,35 | 3,90 |
| 5 | Tynk cementowo-wapienny gr 2cm | 0,02 | | | 22,0 | 0,44 | 1,35 | 0,59 |
| Razem obc. stałe: | | | | | | 5,81 | 1,35 | 7,84 |
| Obciążenia zmienne | | | | | | | | |
| 6 | Obc. eksploatacyjne indywidualne | | | 5,00 | | 5,00 | 1,5 | 7,50 |

- Obciążenia działające na stropodach szybu [kN/m^2]

| L.p. | Obciążenie | Obliczenia | | | | Wartość char. | γ | Wartość obl. |
|------------------|----------------------|------------|-----------|------------|---------------------|---------------|------|--------------|
| | | Grubość | Szerokość | Obciążenie | Ciężar objętościowy | | | |
| | | [m] | [m] | [kN/m2] | [kN/m3] | | | |
| Obciążenia stałe | | | | | | | | |
| 1 | Papa termozgrzewalna | | | 0,15 | | 0,15 | 1,35 | 0,20 |
| 2 | Styropian gr 20cm | 0,20 | | | 0,45 | 0,09 | 1,35 | 0,12 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------|------|--|------|------|------|------|------|
| 3 | Płyta żelbetowa gr 16cm | 0,16 | | | 25,0 | 4,00 | 1,35 | 5,40 |
| 4 | Tynk cementowo-wapienny gr 2cm | 0,02 | | | 22,0 | 0,44 | 1,35 | 0,59 |
| Razem obc. stałe: | | | | | | 4,68 | 1,35 | 6,32 |
| Obciążenia zmienne | | | | | | | | |
| 5 | Obc. śniegiem kat "II" | | | 0,72 | | 0,72 | 1,5 | 1,08 |

- Obciążenia działające na stropodach Ackermana [kN/m²]

| L.p. | Obciążenie | Obliczenia | | | | Wartość char. | γ | Wartość obl. |
|--------------------|--|------------|-----------|------------|------------------------|------------------|------|-----------------|
| | | Grubość | Szerokość | Obciążenie | Ciężar objętościowy | | | |
| | | [m] | [m] | [kN/m2] | [kN/m3] | | | |
| Obciążenia stałe | | | | | | | | |
| 1 | Papa termozgrzewalna | | | 0,15 | | 0,15 | 1,35 | 0,20 |
| 2 | Styropian gr 20cm | 0,20 | | | 0,45 | 0,09 | 1,35 | 0,12 |
| 3 | Strop Ackermana z pustakami 18cm, nadbeton 4cm | | | 2,89 | | 2,89 | 1,35 | 3,90 |
| 4 | Tynk cementowo-wapienny gr 2cm | 0,02 | | | 22,0 | 0,44 | 1,35 | 0,59 |
| Razem obc. stałe: | | | | | | 3,57 | 1,35 | 4,82 |
| Obciążenia zmienne | | | | | | | | |
| 5 | Obc. śniegiem kat "II" | | | 0,72 | | 0,72 | 1,5 | 1,08 |

4.2. Kombinacje obciążeń

Kombinacje przyjęte do wymiarowania metodą Stanów Granicznych zostały przyjęte jako najmniej korzystne efekty wzorów podanych przez normę PN-EN 1990:

- SGN: 6.10a i 6.10b
- SGU: 6.14b, 6.15b, 6.16b

4.3. Żebro stropu Ackermana w pracowni RTG

- Schemat statyczny

- Wykres momentów zginających

- Wykres sił tnących

- Sprawdzenie nośności żebra

Klasa betonu: C16/20 (B20) $f_{ck} = 16 \text{ MPa}$, $f_{cd} = 11,4 \text{ MPa}$, $f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$

Klasa stali: AIII (34GS) – $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 348 \text{ MPa}$

Przekrój: $b = 70\text{mm}$, $h = 220\text{mm}$, $b_f = 310\text{mm}$, $h_f = 40\text{mm}$

Zbrojenie na zginanie (minimum): $\phi 12$, $A_{s,prov} = 1,13\text{cm}^2$

Zbrojenie na ścinanie (minimum): dwucięte $\phi 4,5$ co 330mm, $A_{sv,prov} = 0,95\text{cm}^2/\text{m}$

Otulina: $c_{nom} = 20\text{mm}$

Wysokość użyteczna przekroju: $d = 194\text{mm}$

Przekrój pozornie teowy

Sprawdzenie zbrojenia na zginanie

Wymagane pole zbrojenia: $A_{s,req} = 0,44\text{cm}^2$

Minimalne pole zbrojenia: $A_{s,min} = 0,17\text{cm}^2$

Maksymalne pole zbrojenia: $A_{s,max} = 6,16\text{cm}^2$

Sprawdzenie warunku SGN: $A_{s,prov} > A_{s,req}$

Sprawdzenie zbrojenia na ścinanie

Nachylenie ściskanych krzyżulców betonowych: $\theta = 26,6^\circ$

Wymagane pole zbrojenia: $A_{sv,req} = 0,81\text{cm}^2/\text{m}$

Minimalne pole zbrojenia: $A_{sv,min} = 0,60\text{cm}^2/\text{m}$

Sprawdzenie warunku SGN: $A_{sv,prov} > A_{sv,req}$

Sprawdzenie ugięć

Ugięcie od kombinacji prawie stałej: $f = 1,54\text{mm}$

Ugięcie dopuszczalne: $f_{dop} = \frac{3000}{250} = 12\text{mm}$

Sprawdzenie warunku SGU: $f < f_{dop}$

- Dobór wzmocnienia

Taśma CFRP: $E_f = 165 \text{ GPa}$, $\varepsilon_{fd} = 0,4\%$

Zbrojenie na zginanie: $1 * S626$, $A_{FRP,prov} = 1,56 \text{ cm}^2$

Założono zniszczenie w wyniku zmiażdżenia strefy ściskanej betonu

$\delta_G = 0,4$, $\psi = 0,8$

Graniczne odkształcenie betonu strefy ściskanej

$f_{ck} < 50 \text{ MPa} \rightarrow \varepsilon_{cu} = 0,0035$

Wysokość strefy ściskanej

$x = 0,119 \text{ m}$

Odkształcenie w taśmie CFRP

$$\varepsilon_f = \varepsilon_{cu} * \frac{h - x}{x} * 100 = 0,0035 * \frac{0,22 \text{ m} - 0,119 \text{ m}}{0,119 \text{ m}} * 100 = 0,295 < \varepsilon_{fd}$$

Nośność przekroju

$$\begin{aligned} M_{B,Rd} &= A_{FRP,prov} * E_f * \varepsilon_f * (h - \delta_G * x) \\ &= 1,56 \text{ cm}^2 * 165 \text{ GPa} * 0,295 * (0,22 \text{ m} - 0,4 * 0,119 \text{ m}) = 13,08 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Sprawdzenie warunku SGN

$$\frac{M_{B,Ed}}{M_{B,Rd}} = \frac{4,94}{13,08} = 0,38$$

4.4. Trzpień T.1

- Schemat statyczny
- Wykres momentów zginających
- Wykres sił osiowych

- Wymiarowanie Trzpienia T.1

Klasa betonu: C25/30 $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$, $f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}$

Klasa stali: AIII-N (B500B) $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Przekrój: $b = 250 \text{ mm}$, $h = 300 \text{ mm}$

Zbrojenie na zginanie: $3\phi 12$ na stronę, $A_{s1,prov} = 3,39 \text{ cm}^2$, $A_{s2,prov} = A_{s1,prov}$

Minimalne pole zbrojenia: $A_{s,min} = 1,44 \text{ cm}^2$

Maksymalne pole zbrojenia: $A_{s,max} = 28,80 \text{ cm}^2$

Stopień zbrojenia: $\rho = 0,94\%$

Otulina: $c_{nom} = 36 \text{ mm}$

Wysokość użyteczna przekroju: $d = 202 \text{ mm}$

Obliczenia przeprowadzono metodą nominalnej krzywizny

Smukłość słupa: $\lambda = 46,3$

Smukłość graniczna: $\lambda_{lim} = 57,9$

Sprawdzenie warunku smukłości: $\lambda < \lambda_{lim} \rightarrow$ Efekty II rzędu można pominąć

Nośność na ściskanie osiowe: $N_{Rd} = 1557,1 \text{ kN}$

Nośność na zginanie (przy $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$): $M_{Rd} = 27,4 \text{ kNm}$

Nośność na zginanie dla pary sił N-M: $M_{Rd} = 31,6kNm$

4.5. Wieniec W.1

- Schemat statyczny
- Wykres momentów zginających
- Wykres sił tnących
- Wymiarowanie wieńca W.1

Klasa betonu: C25/30 $f_{ck} = 25 MPa$, $f_{cd} = 17,9 MPa$

Klasa stali: AIII-N (B500B) – $f_{yk} = 500 MPa$, $f_{yd} = 435 MPa$

Przekrój: $b = 250mm$, $h = 250mm$

Zbrojenie na zginanie $4\phi 12$ na stronę, $A_{s,prov} = 4,52cm^2$

Zbrojenie na ścinanie : dwucięte $\phi 6$ co 200mm, $A_{sv,prov} = 2,80cm^2/m$

Otulina: $c_{nom} = 30mm$

Wysokość użyteczna przekroju: $d = 208mm$

Przekrój pozornie teowy

Sprawdzenie zbrojenia na zginanie

Wymagane pole zbrojenia: $A_{s,req} = 3,23cm^2$

Minimalne pole zbrojenia: $A_{s,min} = 0,69cm^2$

Maksymalne pole zbrojenia: $A_{s,max} = 25,0cm^2$

Sprawdzenie warunku SGN: $A_{s,prov} > A_{s,req}$

Sprawdzenie zbrojenia na ścinanie

Nachylenie ściskanych krzyżulców betonowych: $\theta = 26,6^\circ$

Wymagane pole zbrojenia: $A_{sv,req} = 2,40cm^2/m$

Minimalne pole zbrojenja: $A_{sv,min} = 2,00\text{cm}^2/m$

Sprawdzenie warunku SGN: $A_{sv,prov} > A_{sv,req}$

Sprawdzenie ugięć

Ugięcie od kombinacji prawie stałej: $f = 13,12mm$

$$\text{Ugięcie dopuszczalne: } f_{dop} = \frac{3500}{250} = 14mm$$

Sprawdzenie warunku SGU: $f < f_{dop}$

4.6. Podciąg P.1

- Schemat statyczny
- Wykres momentów zginających

- Wykres sił osiowych

- Wymiarowanie podciągu P.1

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 19 SGN /9/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 160**

| | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| h=15.2 cm | gM0=1.00 | gM1=1.00 | |
| b=16.0 cm | Ay=32.56 cm ² | Az=13.24 cm ² | Ax=38.80 cm ² |
| tw=0.6 cm | Iy=1670.00 cm ⁴ | Iz=616.00 cm ⁴ | Ix=12.30 cm ⁴ |
| tf=0.9 cm | Wply=245.15 cm ³ | Wplz=117.63 cm ³ | |

PARAMETRY ANALIZY OGNIOWEJ: EN 1993-1-2:2005**Typ analizy - metoda temperaturowa**

krzywa temperaturowa -Standard ISO 834

ochrona ogniowa pręta -Zabezpieczony

| | | | |
|----------------|---------|----------|----------|
| treq=60.00 min | expos=3 | gnr=1.00 | gnc=1.00 |
| gm,fi=1.00 | k1=1.00 | k2=1.00 | |

Parametry termiczne materiału zabezpieczającego:

| | |
|------------------------------|---|
| Nazwa - GKF | typ zabezpieczenia przekroju - skrzynkowy |
| dp=2.5 cm | cp=1700.00 J/(kg*K) |
| rop=816.00 kg/m ³ | lap=0.25 W/(m*K) |

Parametry wyliczone:

| | |
|-------------------|----------------|
| Oa,max=416.75 C | ky,O=0.96 |
| kE,O=0.68 | Oa,cr=510.71 C |
| tfi,max=77.36 min | |

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

| | | |
|------------------------|----------------------------|--------------------------|
| N,fi,Ed = 0.00 kN | My,fi,Ed = 27.04 kN*m | |
| Nc,fi,t,Rd = 878.20 kN | My,pl,fi,t,Rd = 55.49 kN*m | |
| Nb,fi,t,Rd = 878.20 kN | My,c,fi,t,Rd = 55.49 kN*m | Vz,fi,Ed = 3.22 kN |
| | MN,y,fi,t,Rd = 55.49 kN*m | Vz,c,fi,t,Rd = 173.02 kN |
| | Mb,fi,t,Rd = 34.14 kN*m | |

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:** $z = 1.00$ $M_{cr} = 173.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Krzywa,LT - fire

 $XLT.fi = 0.62$ $L_{cr,upp} = 2.40 \text{ m}$ $\lambda_{m,LT,O,com} = 0.68$ $\phi_{LT,O,com} = 0.96$ $k_{LT} = 1.00$ **PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

 $k_y = 1.00$ 

względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:** $O_{a,max} = 416.75 < O_{a,cr} = 510.71 \text{ EN112(2.5)}$ **Kontrola stateczności globalnej pręta:****PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):** $u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/350.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 22 SGU /1/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$ $u_z = 0.3 \text{ cm} < u_{z,max} = L/350.00 = 0.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 22 SGU /1/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$ **Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** Nie analizowano**Profil poprawny !!!**

- Wymiarowanie słupa S.1

OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia:** 19 SGN /9/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.50$ **MATERIAŁ:**S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 160** $h = 15.2 \text{ cm}$ $gM_0 = 1.00$ $gM_1 = 1.00$ $b = 16.0 \text{ cm}$ $A_y = 32.56 \text{ cm}^2$ $A_z = 13.24 \text{ cm}^2$ $A_x = 38.80 \text{ cm}^2$ $t_w = 0.6 \text{ cm}$ $I_y = 1670.00 \text{ cm}^4$ $I_z = 616.00 \text{ cm}^4$ $I_x = 12.30 \text{ cm}^4$ $t_f = 0.9 \text{ cm}$ $W_{ply} = 245.15 \text{ cm}^3$ $W_{plz} = 117.63 \text{ cm}^3$ **PARAMETRY ANALIZY OGNIOWEJ: EN 1993-1-2:2005****Typ analizy - metoda temperaturowa**

krzywa temperaturowa -Standard ISO 834

ochrona ogniowa pręta -Zabezpieczony

 $t_{req} = 60.00 \text{ min}$ $expos = 4$ $g_{nr} = 1.00$ $g_{nc} = 1.00$ $g_{m,fi} = 1.00$ $k_1 = 1.00$ $k_2 = 1.00$ **Parametry termiczne materiału zabezpieczającego:**

Nazwa - GKF

typ zabezpieczenia przekroju - skrzynkowy

 $dp = 2.5 \text{ cm}$ $\rho_{op} = 816.00 \text{ kg/m}^3$ $cp = 1700.00 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ $\lambda_{ap} = 0.25 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ **Parametry wyliczone:** $O_{a,max} = 471.07 \text{ C}$ $k_{y,O} = 0.84$ $k_{E,O} = 0.63$ $O_{a,cr} = 751.39 \text{ C}$

$t_{fi,max}=120.00$ min

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

| | | |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| $N_{fi,Ed} = 80.48$ kN | $M_{y,fi,Ed} = 0.32$ kN*m | |
| $N_{c,fi,t,Rd} = 769.24$ kN | $M_{y,pl,fi,t,Rd} = 48.60$ kN*m | |
| $N_{b,fi,t,Rd} = 436.61$ kN | $M_{y,c,fi,t,Rd} = 48.60$ kN*m | $V_{z,fi,Ed} = 0.13$ kN |
| | $M_{N,y,fi,t,Rd} = 48.60$ kN*m | $V_{z,c,fi,t,Rd} = 151.55$ kN |
| | | KLASA PRZEKROJU = 1 |



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.50$ m
 $L_{cr,y} = 2.50$ m
 $L_{amy} = 38.11$
 $L_{am,y,O} = 0.47$
 $X_{y,fi} = 0.73$
 $k_y = 0.98$



względem osi z:

$L_z = 2.50$ m
 $L_{cr,z} = 2.50$ m
 $L_{amz} = 62.74$
 $L_{am,z,O} = 0.77$
 $X_{z,fi} = 0.57$

wyoboczenie skrętne:

Krzywa, T=c
 $L_t = 2.50$ m
 $N_{cr,T} = 3458.69$ kN
 $L_{am,T,O} = 0.59$
 $\alpha_{T,c} = 0.65$
 $\phi_{T,c} = 0.87$
 $X_{T,fi} = 0.66$
 $N_{b,T,Rd,fi} = 511.05$ kN

wyoboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=c
 $N_{cr,y} = 5538.03$ kN
 $N_{cr,TF} = 5538.03$ kN
 $L_{am,TF,O} = 0.47$
 $\alpha_{TF,c} = 0.65$
 $\phi_{TF,c} = 0.76$
 $X_{TF,fi} = 0.73$
 $N_{b,TF,Rd} = 563.77$ kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$O_{a,max} = 471.07 < O_{a,cr} = 751.39$ EN112(2.5)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{a,y} = 38.11 < \lambda_{a,max} = 210.00$ $\lambda_{a,z} = 62.74 < \lambda_{a,max} = 210.00$ STABILNY

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): Nie analizowano



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 1.0$ cm $< v_{x,max} = L/150.00 = 1.7$ cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 22 SGU /1/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$

$v_y = 0.0$ cm $< v_{y,max} = L/150.00 = 1.7$ cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 22 SGU /1/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00$

Profil poprawny !!!

4.7. Belka odciążająca B.1

- Schemat statyczny

- Wykres momentów zginających

- Wykres sił osiowych

- Wymiarowanie belki B.1

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /9/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU: C 160**

| | | | |
|----------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| $h=16.0 \text{ cm}$ | $gM0=1.00$ | $gM1=1.00$ | |
| $b=6.5 \text{ cm}$ | $A_y=15.15 \text{ cm}^2$ | $A_z=12.24 \text{ cm}^2$ | $A_x=24.00 \text{ cm}^2$ |
| $t_w=0.8 \text{ cm}$ | $I_y=925.00 \text{ cm}^4$ | $I_z=85.30 \text{ cm}^4$ | $I_x=7.39 \text{ cm}^4$ |
| $t_f=1.1 \text{ cm}$ | $W_{ply}=141.44 \text{ cm}^3$ | $W_{plz}=42.03 \text{ cm}^3$ | |

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 11.86 \text{ kN*m}$
 $M_{y,pl,Rd} = 33.24 \text{ kN*m}$
 $M_{y,c,Rd} = 33.24 \text{ kN*m}$
 $M_{b,Rd} = 14.30 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

| | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|
| $z = 1.00$ | $M_{cr} = 28.73 \text{ kN*m}$ | Krzywa,LT - d | $X_{LT} = 0.43$ |
| $L_{cr,upp}=3.64 \text{ m}$ | $\lambda_{m_LT} = 1.08$ | $\phi_{i,LT} = 1.41$ | |

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.36 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.83 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/350.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGU /1/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00

$$u_z = 0.7 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/350.00 = 1.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGU /1/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** Nie analizowano**Profil poprawny !!!****KONIEC OBLICZEŃ****4. Dane o wpływie na środowisko**

Roboty budowlane, w przewidzianym zakresie nie należą do grupy klasyfikowanej jako szczególnie szkodliwej dla środowiska i zdrowia ludzi albo mogących pogorszyć stan środowiska.

Nie będą też występować szkodliwości w miejscu pracy i w otoczeniu w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska i uciążliwości w rozumieniu przepisów techniczno-budowlanych, takich jak:

- Szkodliwe promieniowanie i oddziaływanie pól elektromagnetycznych.
- Hałas i drgania.
- Zanieczyszczenie powietrza gazami i pyłami.
- Zanieczyszczenie gruntu i odprowadzanych ścieków.

Program robót przewiduje roboty murarskie oraz wykucia związane z montażem instalacji.

Urobek robót będzie na bieżąco segregowany, składowany w oddzielnych przyrmach i usuwany na miejsce uzgodnione z organem administracji państwowej.

4.1. Ograniczenie oddziaływania inwestycji na środowisko

Do najważniejszych działań mających na celu ograniczenie oddziaływania inwestycji na środowisko należy przede wszystkim stosowanie i przestrzeganie następujących zagadnień:

- właściwe panowanie działalności,
- monitorowanie (monitoring zużycia wody, energii elektrycznej, ilości odprowadzanych ścieków),
- naprawy i konserwacje,
- planowanie na wypadek awarii,
- organizacja pracy.

Każda z różnych form działalności związanej z ustaleniem zarządzania może mieć potencjalny udział w końcowym osiągnięciu dobrego efektu środowiskowego.

Istotne jest również odpowiednie planowanie działalności, dzięki któremu inwestycja może przynosić zaplanowane korzyści i przebiegać bez zakłóceń u redukować ryzyko niepotrzebnych emisji.

W celu minimalizacji negatywnego oddziaływania inwestycji na środowisko realizację należy przeprowadzić zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przy realizacji inwestycji technologia robót budowlanych spełniać będzie polskie normy budowlane. Użyte materiały i produkty posiadać będą dokumenty dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Ewentualne drobne naprawy sprzętu odbywać się będą w miejscach wyłącznie do tego przeznaczonych i przystosowanych, zapewniających bezpieczeństwo środowiska gruntowo-wodnego przed skażeniem substancjami ropopochodnymi.

Postępowanie z powstającymi odpadami zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach oraz procedurach i instrukcji w ramach Systemu Zarządzania Środowiskowego PN-EN ISO 14001 oraz Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy OHSAS 17001 spółki Gaz-System S.A.

Przy zastosowaniu powyższego, planowane przedsięwzięcie nie będzie naruszało w istotnym stopniu stanu środowiska, jego walorów oraz warunków życia użytkowników obiektu.

Oddziaływanie na poszczególne elementy środowiska ograniczone będą do granic działek, do których Inwestor posiada tytuł prawny.

W przypadku wystąpienia bezpośredniego zagrożenia szkodą w środowisku Inwestor podejmie niezwłocznie odpowiednie działania zapobiegawcze. Jeżeli bezpośrednie zagrożenie szkodą w środowisku nie zostanie zażegnane mimo przeprowadzenie tych działań lub gdy wystąpi szkoda w środowisku Inwestor niezwłocznie zgłosi fakt najbliższemu terytorialnie organowi ochrony środowiska i wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska.

4.2. Odpady powstające w trakcie robót budowlanych

Odpady powstające w trakcie robót budowlanych zostały sklasyfikowane według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów w zależności od źródła powstania i stopnia uciążliwości dla ludzi i środowiska. Pod pojęciem: „odpady budowlane” należy rozumieć odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych.

W celu zminimalizowania oddziaływania na poszczególne komponenty środowiska ze strony odpadów wytwarzanych w czasie budowy podjęte zostaną następujące działania:

- powstające odpady będą natychmiast wywożone z terenu inwestycji lub tymczasowo gromadzona na terenie budowy w sposób selektywny w wyznaczonych do tego miejscach i pojemnikach/kontenerach,
- miejsca gromadzenia odpadów będą oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych,
- odbiorcami odpadów będą wyspecjalizowane jednostki posiadające stosowne zezwolenia
- przekazanie odpadów nastąpi zgodnie z aktualnym unormowaniem prawnym w tym zakresie i na podstawie obowiązujących dokumentów.

Właścicielem odpadów powstających w trakcie robót budowlano-remontowych będzie wykonawca robót (chyba, że umowa z inwestorem stanowić będzie inaczej). Wytwórca odpadów powstałych w trakcie realizacji przedmiotu umowy zobowiązuje się do zagospodarowania ich zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012r. i odpadach.

| Lp | Kod | Rodzaj odpadu |
|----|----------|---|
| | | 15 Odpady opakowaniowe, sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne |
| | | 15 01 Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami) |
| 2 | 15 01 01 | Opakowania z papieru i tektury |
| 3 | 15 01 02 | Opakowania z tworzyw sztucznych |
| 4 | 15 01 03 | Opakowania z drewna |
| | | 17 Odpady z budowy, remontów i demontaży obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych) |
| | | 14 01 Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. Beton, cegły) |
| 7 | 17 01 01 | Odpady betonu oraz gruz betonowy |
| 9 | 17 01 82 | Inne nie wymienione odpady |
| | | 17 04 Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali |
| 11 | 17 04 05 | Żelazo i stal |
| 12 | 17 04 07 | Mieszaniny metali |
| 13 | 17 04 11 | Kable inne niż wymienione w 17 04 10 |
| | | 17 05 Gleba i ziemia (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych oraz urobek z pogłębiania) |
| 14 | 17 05 04 | Gleba i ziemia w tym kamienie inne niż wymienione w 17 05 03 |
| | | 17 09 Inne odpady z remontów, budowy i demontażu |
| 15 | 17 09 04 | Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu, inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03 |

Uwaga!

Nie przewiduje się odzysku przydatnych materiałów i odpadów.

Na firmie wykonującej prace, jako wytwórcy odpadów i materiałów z rozbiórki spoczywają wszystkie obowiązki związane z wytwarzaniem odpadów wymienione w obowiązującej ustawie z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach. Ustawa określa zasady środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju a w szczególności zasady zapobiegania postawianiu odpadów lub ograniczania ilości odpadów i ich negatywnego oddziaływania na środowisko a także unieszkodliwiania odpadów.

Wykonawca prac ma obowiązek przedstawienia właścicielowi lub zarządcy obiektu będącego przedmiotem prac oświadczenia stwierdzającego prawidłowość wykonania prac i oczyszczenia terenu z odpadów.

Wykonawca prac zobowiązany jest do prowadzenia ilościowej i jakościowej ewidencji odpadów wg. przyjętego katalogu odpadów, z zastosowaniem karty ewidencyjnej odpadu prowadzonej dla każdego rodzaju odpadu odrębnie z zastosowaniem karty przekazania odpadu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2019r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. z 2019, poz.819).

5. Wytyczne wykonania.

Zgodnie z zasadami i praktyką wykonywania projektów budowy obiektów na terenach użytkowanych, niemożliwe jest podanie w dokumentacji pełnego, absolutnego zakresu robót. Podczas prac, mimo sporządzenia inwentaryzacji budowlanej i dołożenia szczególnej staranności przy ustalaniu stanu faktycznego terenu, ujawniają się konieczności zwiększenia lub zmniejszenia zakresu lub czynności i obmiaru, różna może być także pracochłonność. Niektóre decyzje projektowe mogą być podjęte dopiero podczas realizacji robót, po odkryciu istniejącego uzbrojenia terenu. Wszelkie niejasności powstałe podczas realizacji winny być zgłaszane do decyzji i rozwiązania branżowym inspektorom nadzoru i nadzoru autorskiego w trybie roboczym.

W sprawach nieokreślonych przez dokumentację obowiązują „zasady wiedzy technicznej” (art. 5, ust. 1 Prawa Budowlanego) zawarte m.in. w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” (opr. ITB), aprobaty i świadectwach technicznych oraz instrukcjach wykonawczych od producentów wyrobów i sprzętu.

Do wykonywania robót należy stosować wyłącznie materiały i wyroby, które zostały dopuszczone do powszechnego lub jednostkowego stosowania świadectwami technicznymi, wydanymi w sposób określony przepisami oraz sprzęt mający świadectwo dopuszczenia.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U.2003 r. Nr 47, poz. 401.

Zmechanizowane roboty budowlane należy realizować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych budowlanych i drogowych Dz. U. 2001 r. Nr 118, poz. 1263.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych kierownik budowy winien opracować plan BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. 2003 r. Nr 120, poz. 1126.

Do realizacji niniejszego projektu można przystąpić po uzyskaniu zgody administracji budowlanej.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji budowlanej mogą być tylko wprowadzone po ich uzgodnieniu z odpowiednim organem nadzoru budowlanego, autorem projektu i kierownikiem budowy.

Wykonawca powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

V. Rysunki - Spis rysunków

| | | | |
|--|-----------|-----------------|----------|
| 1. Rzut piwnicy | rys. K.1 | skala 1 : 100 | str. 35. |
| 2. Rzut parteru | rys. K.2 | skala 1 : 100 | str. 36. |
| 3. Rzut I piętra | rys. K.3 | skala 1 : 100 | str. 37. |
| 4. Rzut II piętra | rys. K.4 | skala 1 : 100 | str. 38. |
| 5. Przekrój K1-K1, K2-K2; Wzmocnienie stropu | rys. K.5 | skala 1 : 50/20 | str. 39. |
| 6. Detale A-F | rys. K.6 | skala 1 : 10 | str. 40. |
| 7. Podbicie fundamentów | rys. K.7 | skala 1 : 50/20 | str. 41. |
| 8. Przekrój K3-K3, K4-K4, Trzpienie T.1 | rys. K.8 | skala 1 : 50/20 | str. 42. |
| 9. Fundament F.3 | rys. K.9 | skala 1 : 50/20 | str. 43. |
| 10. Wieńce W.1, W.2; Strop St.1 | rys. K.10 | skala 1 : 50/20 | str. 44. |
| 11. Nadproża N.1-N.7, Nadproża prefabrykowane | rys. K.11 | skala 1 : 20 | str. 45. |
| 12. Belki odciążające B.1; Zasłepienie otworów | rys. K.12 | skala 1 : 20 | str. 46. |
| 13. Ruszt pod klapę oddymiającą | rys. K.13 | skala 1 : 20/10 | str. 47. |

VI. Załączniki

1. Opinia geotechniczna