

4.2 Opis techniczny konstrukcji

1. Podstawa opracowania
 - 1.1. Zlecenie inwestora,
 - 1.2. Uzgodnienia techniczno-ekonomiczne,
 - 1.3. Projekt architektoniczny,
 - 1.4. Obowiązujące normy PN i przepisy w zakresie przedmiotu.

2. Opis ogólny obiektu

Projektowany budynek laboratoryjno - badawczy jest obiektem trzykondygnacyjnym – 2 kondygnacje nadziemne, 1 kondygnacja podziemna, w technologii tradycyjnej. Wymiary zewnętrzne osiowe obiektu wynoszą 6,60 x 13,20 m. Wysokość budynku w kalenicy wynosi +8,83 m. Konstrukcję nośną dachu zaprojektowano ramę stalową ze ściągami w wypełnieniu w postaci stropodachu żelbetowego o nachyleniu połaci dachu 36°. Strop nad parterem i piwnicą jako żelbetowy w technologii monolitycznej prefabrykowanej oraz wylewanej, oparty na ścianach nośnych zewnętrznych i wewnętrznych murowanych. Projektowana konstrukcja wsporcza pod mocowanie turbiny elektrowni wiatrowej o mocy 5kW – oś obrotu pionowa jest konstrukcją stalową o wysokości H=14,90 m licząc od poziomu gruntu. Konstrukcja trzonu jako wspornik jest zamocowana do fundamentu w sposób sztywny, nieprzesuwny.

Projektowane obiekty położone są w IV strefie obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 oraz

w I strefie obciążenia wiatrem wg PN-77/B-2011.

Klasa odporności pożarowej piwnic ZLIII – „C”.

Klasa odporności pożarowej nadziemna ZLIII – „D”.

Kategoria projektowanego okresu użytkowania - 4 wg PN-EN 1990:2002

3. Opis szczegółowy obiektu

3.1. Płyta stropodachu

Płytę stropodachu poz. 1.1 opartą na stalowej ramie głównej poz. 1.1 zaprojektowano jako strop żelbetowy gr. 19 cm, o pochyleniu 36°, wylewany z betonu klasy C16/20 i zbrojony jednokierunkowo stalą A-IIIIN B500SP, prętami Ø10 co 12 cm dołem w prześle.

Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Otulinie zbrojenia min c=2,0 cm. Klasa odporności ogniowej konstrukcji - brak wymagań. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

URZĄD MIASTA WARSZAWY
Dzielnica Śródmieście
18-000 Warszawa, ul. Włocławskiego 1

3.2. Rama główna dachowa

Ramę główną dachową poz. 1.2 zaprojektowano z dwuteowników równoległościennych walcowanych na gorąco HEA 200 ze stali S355. Wzajemne połączenie elementów składowych rygla za pomocą spoin ciągłych pachwinowych.

Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego.

Konstrukcję stalową dźwigarów i rygla wykonać zgodnie z PN-B-06200:2002 „Warunki wykonania i odbioru”.

Konstrukcja klasy II. Klasa niezgodności spawalniczej C wg PN-EN ISO 5817.

3.3. Płyta stropowa nad parterem i piwnicą

Płytę stropową nad parterem i piwnicą poz. 2.1, poz. 4.1 zaprojektowano jako strop monolityczny prefabrykowany w postaci płyt kanałowych o wymiarach 556x149x24 cm, 556x119x24 cm, 556x89x24 cm oparte na ścianach zewnętrznych. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Klasa odporności ogniowej konstrukcji REI 30. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

Płytę stropową nad parterem i piwnicą poz.2.2, poz.4.2 zaprojektowano jako strop monolityczny, żelbetowy **gr. 15 cm** wylewany z betonu klasy C16/20 i zbrojony jedno- i dwukierunkowo stałą

A-IIIN B500SP, prętami $\varnothing 10$ co 15 cm w przęsłach i nad podporami. Dodatkowo zastosować zbrojenie dolne jako diagonalne oraz górne jako siatkowe w narożach płyty. Otulina zbrojenia min. 2,0 cm. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Otulinę zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 1,5$ cm. Klasa odporności ogniowej konstrukcji REI 30. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

3.4. Płyta stropowa nad podziemnym przejściem komunikacyjnym

Płytę stropową nad podziemnym przejściem komunikacyjnym poz.4.3 zaprojektowano jako strop monolityczny - najazdowy, żelbetowy **gr. 30 cm** wylewany z betonu klasy C20/25 W-8, zbrojony jednokierunkowo stałą A-IIIN B500SP, prętami $\varnothing 12$ co 18 cm w przęśle. Otulina zbrojenia

min. 2,0 cm. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Otulinę zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 2,0$ cm. Klasa odporności ogniowej konstrukcji REI 60. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC2.

3.5. Nadproża drzwiowe i okienne, podciągi, belki nadprożowe

Podciąg żelbetowy poz.3.1, poz.5.1 zaprojektowano o przekroju prostokątnym i wymiarach **25x50 cm**. Podciąg wylewany łącznie z płytą stropową z betonu klasy C16/20 i zbrojona stałą A-IIIN B500SP, zbrojenie główne prętami $\varnothing 16$ dołem i górą, strzemiona podwójne jako pręty $\varnothing 8$ ze stali A-0 St0S. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Otulinę zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 3,0$ cm. Klasa odporności ogniowej konstrukcji R 30, R 60. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

Podciąg żelbetowy poz.3.3, poz.5.2 zaprojektowano o przekroju prostokątnym i wymiarach **25x25 cm**. Podciąg wylewany łącznie z płytą stropową z betonu klasy C16/20 i zbrojona stałą A-IIIN B500SP, zbrojenie główne prętami $\varnothing 12$ dołem i górą, strzemiona podwójne jako pręty $\varnothing 6$ ze stali A-0 St0S. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Otulinę zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 3,0$ cm. Klasa odporności ogniowej konstrukcji R 30, R 60. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

Podciąg żelbetowy poz.3.4 zaprojektowano o przekroju prostokątnym i wymiarach **25x30 cm**. Podciąg wylewany łącznie z płytą stropową z betonu klasy C16/20 i zbrojona stałą A-IIIN B500SP, zbrojenie główne prętami $\varnothing 12$ dołem i górą, strzemiona podwójne jako pręty $\varnothing 6$ ze stali A-0 St0S. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Otulinę zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 2,0$ cm. Klasa odporności ogniowej konstrukcji R 30. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

Belkę nadprożową poz.3.2 zaprojektowano o przekroju prostokątnym i wymiarach **25x30 cm**. Belka wylewana łącznie z płytą stropową z betonu klasy C16/20 i zbrojona stałą A-IIIN B500SP, zbrojenie główne prętami $\varnothing 16$ dołem i górą, strzemiona podwójne jako pręty $\varnothing 8$

ze stali A-0 St0S. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Otulinie zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 1,5$ cm. Klasa odporności ogniowej konstrukcji R 30, R 60. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

Nadproża drzwiowe i okienne Nz-1 zaprojektowano o przekroju prostokątnym i wymiarach 25x25 cm. Nadproża wylewane z betonu klasy C16/20 i zbrojone stalą A-IIIN B500SP, zbrojenie główne prętami $\varnothing 12$ dołem i górą, strzemiona pojedyncze jako pręty $\varnothing 6$ ze stali A-0 St0S. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

3.6. Rdzenie ściennie

Rdzenie ściennie Rz-1 zaprojektowano jako żelbetowe o przekroju kwadratowym i wymiarach 25x25 cm. Rdzenie wylewane z betonu klasy C16/20 i zbrojony stalą A-IIIN B500SP, zbrojenie główne prętami $\varnothing 12$, $\varnothing 16$, strzemiona pojedyncze jako pręty $\varnothing 6$, $\varnothing 8$ ze stali A-0 St0S. Zapewnić połączenie dyblowe rdzeni z ścianą murowaną. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

Otulinie zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 3,5$ cm. Klasa odporności ogniowej R 30, R60. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

Rdzenie ściennie Rz-2 zaprojektowano jako żelbetowe o przekroju kwadratowym i wymiarach 25x40 cm. Rdzenie wylewane z betonu klasy C16/20 i zbrojony stalą A-IIIN B500SP, zbrojenie główne prętami $\varnothing 12$, strzemiona pojedyncze jako pręty $\varnothing 6$ ze stali A-0 St0S. Zapewnić połączenie dyblowe rdzeni z ścianą murowaną. Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Otulinie zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 3,5$ cm. Klasa odporności ogniowej R 60. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

3.7. Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne

Ściany konstrukcyjne nadziemne zaprojektowano jako murowane z cegły wapienno – piaskowej

o grubości 25 cm klasy 15 MPa na zaprawie cementowo – wapiennej marki 5 MPa. W miejscach występowania otworów okiennych należy dodatkowo zazbroić spoiny podokienne stalą A-0 St0S prętami poziomymi $\varnothing 6$ sztuk 3.

Ściany konstrukcyjne winny posiadać połączenia dyblowe z rdzeniami żelbetowymi.

Klasa odporności ogniowej ściany EI 30.

Ściany konstrukcyjne piwnic (wewnętrzne) zaprojektowano jako murowane z bloczków betonowych o grubości 24 cm klasy 15 MPa na zaprawie cementowo – wapiennej marki 5 MPa.

Ściany konstrukcyjne winny posiadać połączenia dyblowe z rdzeniami żelbetowymi.

Klasa odporności ogniowej ściany EI 60.

Ściany konstrukcyjne piwnic (zewnętrzne) zaprojektowano jako monolityczne, żelbetowe wylewane z betonu C20/25 W-8, zbrojone stalą A-IIIN B500SP prętami $\varnothing 10$ i $\varnothing 12$. Otulina zbrojenia min. 2,0 cm.

Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego.

Otulinie zbrojenia min $c=2,0$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 1,5$ cm. Klasa odporności ogniowej R 60. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC0.

3.8. Bieg klatki schodowej

Bieg klatki schodowej Ks-0.1, Ks-1.1 zaprojektowano jako żelbetowe o **gr. 16 cm** wylwane

z betonu klasy C16/20 i zbrojone stalą A-IIIIN B500SP, zbrojenie główne prętami $\varnothing 12$. Otulina zbrojenia min. 2,0 cm.

Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego.

Otulinę zbrojenia min $c=2,5$ cm. Odległość środka ciężkości zbrojenia głównego min. $a = 2,0$ cm. Klasa odporności ogniowej R 60. Klasa ekspozycji betonu w konstrukcji XC1.

3.9. Fundamenty

Płytę fundamentową poz.6.1 zaprojektowano jako żelbetową o **gr. 40 cm**. Płyta wylewana z betonu klasy C20/25, W-8 i zbrojona stalą A-IIIIN B500SP, zbrojenie dwukierunkowe górą i dołem prętami $\varnothing 12$. Otulina zbrojenia min. 5,0 cm. Podkład pod płytę fundamentową min. 10 cm z betonu klasy C8/10.

Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Klasa ekspozycji betonu w fundamentach XC2.

Płytę fundamentową poz.6.2 zaprojektowano jako żelbetową o **gr. 25 cm**. Płyta wylewana z betonu klasy C20/25, W-8 i zbrojona stalą A-IIIIN B500SP, zbrojenie dwukierunkowe górą i dołem prętami $\varnothing 10$. Otulina zbrojenia min. 5,0 cm. Podkład pod płytę fundamentową min. 10 cm z betonu klasy C8/10.

Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego i schematu konstrukcyjnego.

Klasa ekspozycji betonu w fundamentach XC2.

4. Konstrukcja wsporczą pod mocowanie turbiny elektrowni wiatrowej 5kW

4.1. Trzon główny

Trzon główny poz.1.0 dla oparcia turbin wiatrowych zaprojektowano z profiliów rurowych walcowanych na zimno o zbliżnym przekroju na wysokości ze stali **S355J2G3**:

- część górna **R_o 450/5 mm**

- część dolna **R_o 700/5 mm**

Wzajemne połączenie elementów składowych słupa za pomocą spoin ciągłych pachwinowych. Podstawę trzonu zaprojektowano z blachy poziomej i pionowych blach trapezowych celem równomiernego rozkładu naprężeń na cokół stopy fundamentowej. Blacha pozioma oraz żebra pionowe połączone są z trzonem za pomocą spawania spoinami pachwinowymi.

Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego.

Konstrukcję stalową trzonu wykonać zgodnie z PN-EN 1090 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych”.

Klasa wykonania konstrukcji EXC2, wg PN-EN 1090-2.

Klasa niezgodności spawalniczej C, wg PN-EN ISO 5817.

4.2. Fundamenty

Stopę fundamentową poz.2.0 zaprojektowano jako żelbetową w kształcie ośmiokąta o wymiarach zewnętrznych **350x350x80 cm**. Stopa wylewana z betonu klasy C25/30, W-8, F-50 i zbrojona: stalą A-IIIIN B500SP prętami $\varnothing 16$ -zbrojenie główne podłużne oraz poprzeczne, stalą A-0 St0S prętami $\varnothing 8$ – strzemiona. Zaprojektowano kotwy fundamentowe dla słupów jako płytkowe P-16 ze stali S355. Otulina zbrojenia min. 5,0 cm. Podlewka pod stopy fundamentowe min. 10 cm z betonu klasy C12/15.

Całość wykonać na podstawie rysunków szczegółowych projektu wykonawczego.

Klasa ekspozycji betonu w fundamentach XC2.

5. Warunki gruntowo - wodne

Na podstawie dokumentacji badań geotechnicznych podłoża gruntowego wykonanych przez firmę „ROLEX” sp. z o.o., której autorem jest mgr inż. Stefan Rola wykonanych w okresie

listopada 2012 r. stwierdza się, że w poziomie posadowienia obiektów zalegają pyły i gliny pylaste o $L=0,10-0,12$ w stanie mało wilgotnym i wilgotnym.

Woda gruntowa nie występuje w poziomie posadowienia. W punktach badawczych 3,4,5 stwierdzono sączenia śródglinne o małej intensywności. **Należy nie dopuścić do uplastycznienia się gruntów**

w poziomie posadowienia.

Badane podłoże wykazuje na korzystne warunki gruntowe do posadowienia projektowanego obiektu do celów fundamentowania na rzędnej **147,66 m**.

Fundamentowanie można rozpocząć po odebraniu wykopu przez uprawnionego geologa i potwierdzeniu przyjętych warunków gruntowo-wodnych w dzienniku budowy.

Ustala się II kategorię geotechniczną posadowienia obiektu.

6. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji

Zabezpieczenie konstrukcji żelbetowej

Zabezpieczenia elementów żelbetowych konstrukcji stykających się bezpośrednio z gruntem np. płyta fundamentowa, ściany piwnic (klasa ekspozycji XC2) zaprojektowano z powłoki asfaltowej przeciwwilgociowej - np. gruntowanie Abizolem R + P, albo innej powłoki równoważnej.

W przypadku posadowienia obiektu poniżej poziomu wód gruntowych izolacje należy dobrać indywidualnie.

Po akceptacji inwestora można zastosować również powłoki o wyższym standardzie - w postaci mikrozapraw, folii lub bitumowe modyfikowane tworzywem sztucznym.

Zabezpieczenie konstrukcji stalowej

Zgodnie z PN-EN ISO 12944-2 konstrukcja obiektu będzie użytkowana w środowisku o niskim działaniu korozyjnym odpowiadającym średnim warunkom użytkowania „C2”. Konstrukcję stalową wytwórni należy opiaskować do Sa 2 1/2 stopnia czystości wg PN-ISO 12944-4.

Konstrukcję oczyszczoną należy pomalować zestawem malarskim epoksydowo – poliuretanowym o łącznej grubości 120 um firmy np. Tikkurila odpowiadającym stopniu agresywności korozyjnej „C2”. Inny zestaw malarski winien odpowiadać określonym warunkom agresywności korozyjnej i należy uzgodnić go z autorem

I Inwestorem.

Zakres malowania farbami podkładowymi i nawierzchniowymi poszczególnych elementów w wytwórni

i na placu budowy zostanie ustalony z wykonawcą i Inwestorem przed rozpoczęciem prac.

7. Założenia przyjęte do obliczeń

Przy obliczeniach statycznych uwzględniono następujące rodzaje obciążeń:

2. ciężar własny konstrukcji,
3. obciążenia stałe na podstawie przyjętej technologii
4. obciążenie śniegiem dla IV-iej strefy śniegowej,
5. obciążenie wiatrem dla I-iej strefy wiatrowej,
6. IV strefa przemarzania gruntu

8. Zastosowane materiały budowlane

Przy projektowaniu konstrukcji zastosowano następujące materiały budowlane:

BETON : klasy C16/20, C25/30

STAL: - konstrukcyjna S355J2G3
 - zbrojeniowa A-IIIIN B500SP
 - zbrojeniowa A-0 St0S

9. Oprogramowanie

Podczas wykonywania projektu wykorzystano następujące oprogramowanie:

- Robot Structural Analysis 2010
- AutoCad 2009
- Pakiet oprogramowania Microsoft Office 2007

10. Uwagi końcowe

uderzeniem pioruna poprzez zamontowanie na krawędziach rzędów masztów odgromowych o dł. 3m.

Opis części dot. elektrowni wiatrowych

Elektrownia EW1; VAWT (pionowa oś obrotu)

Elektrownia wiatrowa o pionowej osi obrotu zlokalizowana w miejscu zaznaczonym na rys. IE01 jako EW1. Elektrownia umieszczona na trzonie głównym o konstrukcji stalowej wg projektu konstrukcyjnego. Elektrownia wiatrowa o mocy około 5 kW.

Elektrownia EW2; HAWT (pozioma oś obrotu)

Urządzenie elektrowni wiatrowej o poziomej osi obrotu zlokalizowanej na dachu projektowanego budynku. Elektrownia umieszczona na budynku na wsporniku stalowym wg rysunków elewacji. Elektrownia wiatrowa o mocy około 0,3 kW, średnica rotora ~1,5m

Konstrukcja elektrowni wiatrowych

Wieża

Wieża stalowa elektrowni EW1 konstrukcji rurowej zgodnie z projektem konstrukcyjnym elektrowni wiatrowej. Wysokość wieży 15m ponad poziom gruntu.

Fundamenty

Fundamenty elektrowni wiatrowej EW1 należy wykonać zgodnie z opracowaniem konstrukcyjnym; fundament betonowy ośmiokątny.

Sterowanie potencjałem elektrycznym

Ze względu na umiejscowienie elektrowni w miejscu ogólnodostępnym przewiduje się wykonanie uziomu otokowego wokół fundamentów elektrowni mającego na celu ograniczenie wartości napięcia krokowego w wypadku przepływu prądu piorunowego przez konstrukcję słupa elektrowni i uziom do ziemi.

Uziom należy wykonać zgodnie z rysunkiem IE10 i połączyć do uziomu fundamentowego w budynku

Sterowanie elektrownią

Dedykowany sterownik umożliwiający kontrolę parametrów, wyłączenie, załączenie, awaryjne zatrzymanie oraz kontrolę zdalną poprzez połączenie z siecią Ethernet w dostawie razem z elektrowniami.

Okablowanie elektrowni wiatrowych

Poszczególne elektrownie zostaną połączone z przekształtnikami dedykowanym okablowaniem. Przewody zostaną ułożone w trasach kablowych wykonanych z koryt metalowych, układanych wzdłuż ścian budynku ponad sufitem podwieszanym we wnętrzu oraz w trasach kablowych w ziemi. Generator elektrowni wiatrowej EW1 zostanie połączony z rozdzielnicą R.EW1 umieszczoną na maszcie elektrowni EW1. Następnie doprowadzona do przekształtnika A.EW1. W miejscu wejścia kabli do budynku należy zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe typu I+II.

Układanie kabli

Na kablu należy w każdej studni umieścić opaski oznacznikowe z trwałym napisem zawierającymi następujące dane:

- Właściciel –
- Nr ewidencyjny –
- Napięcie –
- Typ kabla –
- Trasę kabla –
- Rok budowy –

Kable pojedyncze uformować w wiązkę 3-żyłową przy pomocy opasek zaciskowych.

Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem wymogów BHP

Należy dokonać odbioru linii kablowej przed zasypaniem z udziałem przedstawiciela energetyki zawodowej oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa sąsiedniego budynku istnieje: