

PROJEKT TECHNICZNY – KONSTRUKCJA

OPIS TECHNICZNY

Budowa wiaty z zapleczem, o funkcji sportowo-rekreacyjnej w miejscu publicznym przy Zespole Szkolno Przedszkolnym w Sułoszowej wraz z wewnętrzną instalacją elektryczną, demontaż istniejącej wiaty oraz budowa dojazdów

Kategoria obiektu VIII

1 CZĘŚĆ OPISOWA

- 1.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**
- 1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA**
- 1.3 OGÓLNY OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI**
- 1.4 OPIS WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH**
- 1.5 MATERIAŁY**
- 1.6 UWAGI I ZALECENIA**

2 PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA I WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

- 2.1 ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCYJNYCH**
- 2.2 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**
- 2.3 WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW:**

3 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K-1 KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW

K-2 KONSTRUKCJA $\pm 0,00m$

K-3 KONSTRUKCJA W OSI A

K-4 KONSTRUKCJA W OSI B

K-5 KONSTRUKCJA W OSI C

K-6 KONSTRUKCJA W OSI D

K-7 KONSTRUKCJA W OSIACH 1;5;6

K-8 KONSTRUKCJA DACHU

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Techniczny w zakresie Konstrukcji dotyczący budowy wiaty z zapleczem.

Zakresem niniejszego opracowania jest Projekt Techniczny obejmujący część konstrukcyjną.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- 1. Zlecenie Inwestora.*
- 2. Projekt architektoniczno – budowlany.*
- 3. Uzgodnienia materiałowe.*
- 4. Aktualne przepisy prawne i normy:*
 - Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane tekst jednolity (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami).*
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1065).*
 - Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2020 r. poz. 215).*
 - PN-EN 1991-1-1 2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.*
 - PN-EN 1991-1-3 2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne - Obciążenia śniegiem.*
 - PN-EN 1991-1-4 2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru.*
 - PN-EN 1992-1-1 2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.*
 - PN-EN 1993-1-1 2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.*
 - PN-EN 1993-1-8 2006: Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów.*

- PN-EN 1995-1-1:2004 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych: Część 1-1: Postanowienia ogólne - Przepisy ogólne i przepisy dotyczące budynków.
- PN-EN 1997-1 2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1.
- PN-EN 1996-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 2.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.3 Ogólny opis projektowanej konstrukcji

Fundamenty

Fundamenty zaprojektowano w postaci stóp fundamentowych (F-1 i F-2) o grubości 40cm i wymiarach (F-1: 80 cm x 80 cm) oraz (F-2: 110 cm x 110 cm). Stopy zbrojone siatką (dół i góra) z prętów #12 co 15 cm. Trzony stóp zbrojone prętami 4#12 i strzemionami #8 w rozstawie co 15 cm po wysokości trzonu. Stopy wykonane z betonu C20/25. Poziom posadowienia poniżej strefy przemarzania, na gruncie rodzimym – nośnym.

Konstrukcja ścian fundamentowych

Ściany fundamentowe (zewnątrzne) – żelbetowe monolityczne wylewane na mokro o szerokości 30cm, połączone ze zbrojeniem stóp fundamentowych, ocieplone warstwą styropianu fundamentowego lub styroduru od strony zewnętrznej i zaizolowane warstwą izolacji przeciwwodnej np. Abizol.

Konstrukcja ścian - słupy

Słupy zaprojektowano z profili gorąco-walcowanych HEA180 i HEA100. Zamocowanie słupów w fundamentach przegubowe, realizowane kotwami wklejanymi dla:

-Słup HEA180: 4 x M20, kl. min. 5.8 np. (Pręt kotwy HAS-U 5.8 M20x250 – HILTI) na żywicy epoksydowej np. HILTI HIT - HY 170 lub równoważnej – blacha stopowa grubości 20 mm.

-Słup HEA100: 4 x M16, kl. min. 5.8 np. (Pręt kotwy HAS-U 5.8 M20x250 – HILTI) na żywicy epoksydowej np. HILTI HIT - HY 170 lub równoważnej – blacha stopowa grubości 20 mm. Połączenie słupów z dźwigarami dachowymi sztywne za pomocą połączeń śrubowych klasy 10,9. Schemat obliczeniowy słupów: przegubowo połączony z fundamentem i sztywno z dźwigarem dachowym.

Konstrukcja dachu - dźwigary

Konstrukcja dachu stalowa w postaci: rama powtarzalna - dźwigary dachowe symetryczne w rozstawie co 1,50 m wsparte obustronnie na słupach stalowych. Dźwigar wykonany z profilu gorącowałcowanego HEA180. Spoiny pachwinowe i czołowe wykonać na pełną nośność łączonych elementów.

Pod dźwigary dachowe w miejscu połączenia ze słupami należy wykonać dodatkowo siodełko przenoszące siły poprzeczne i ułatwiać montaż. Szczegóły pokazano na rysunkach konstrukcyjnych. Połączenia skręcane śrubami klasy 10.9.

Stężenia ścienne i dachowe

Stężenia ścian wykonać z profilu RK według rysunków konstrukcyjnych i schematów obliczeniowych.

Połączenie stężenia wykonać za pomocą połączeń śrubowych lub spawanych.

Płatwie dachowe

Płatwie dachowe zaprojektowano z rur prostokątnych.

1.4 Opis warunków gruntowo-wodnych

Przyjęto nośność podłoża w poziomie posadowienia fundamentów o wartości $q_f = 150$ kPa (naprężenia dopuszczalne dla podłoża). W trakcie robót ziemnych należy sprawdzić czy założone warunki gruntowe odpowiadają rzeczywistości występującym. Po wykonaniu wykopów podłoże gruntowe należy sprawdzić przez geologa.

W przypadku rozbieżności stanu istniejącego z przyjętymi założeniami należy skontaktować się z projektantem konstrukcji w celu weryfikacji sposobu posadowienia budynku.

W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów gorszych niż przyjęto do obliczeń, posadowienie budynku należy dostosować do warunków rzeczywistych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych na omawianym terenie występują **proste warunki gruntowe**.

Przyjęto **I kategorię geotechniczną**.

Nie przewiduje się oddziaływania projektowanej inwestycji na środowisko, a w szczególności na wody gruntowe.

Roboty ziemne zaleca się wykonywać ze szczególną starannością, przestrzegając poniższych zasad:

- Przed przystąpieniem do prac fundamentowych z terenu inwestycji należy usunąć humus,

- *Należy nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia fundamentów,*

Podczas wykonywania wykopów należy przestrzegać warunków technicznych wykonywania robót ziemnych i fundamentowych.

Nie można dopuścić do zalania, rozmoczenia, wysuszenia lub przemarznięcia podłoża fundamentów. W przypadku przekopania dna wykopu lub jeśli grunty ulegną rozluźnieniu należy usunąć z dna wykopu naruszone partie gruntu i zastąpić odpowiednio zagęszczonym nasypem budowlanym.

Podczas prowadzenia robót ziemnych nie można dopuścić do rozmakania i przemarzania podłoża gruntowego. Budynek należy posadzić na jednej warstwie geotechnicznej.

UWAGA!

W przypadku stwierdzenia w trakcie robót ziemnych gruntów w poziomie posadowienia budynku innych niż założone w projekcie, oraz pojawienia się wody gruntowej należy w uzgodnieniu z projektantem dostosować sposób oraz poziom posadowienia.

1.5 Materiały

- *Beton konstrukcyjny C20/25 (B25) – Elementy żelbetowe*
- *Beton podkładowy C12/15 (B15) - warstwa wyrównawcza (chudy beton)*
- *Stal zbrojeniowa – A-IIIN (BST500), konstrukcyjna: S355*
- *Otulenie prętów zbrojeniowych: 25mm, fundamenty: 50mm.*

1.6 Uwagi i zalecenia

1.6.1 Zalecenia ogólne

Zaleca się wykonanie robót budowlanych zgodnie z dokumentacją projektową, przepisami BHP oraz sztuką budowlaną.

Wszystkie prace prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane. Realizację inwestycji prowadzić na podstawie projektu oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Szczególną uwagę zwrócić na:

- *Zastosowanie odpowiedniej klasy betonu i stali,*
- *Właściwą pielęgnację betonu, elementów betonowych i żelbetowych w zależności od temperatury powietrza,*
- *Bezwzględne przestrzeganie przepisów BHP,*
- *Wszelkie wątpliwości oraz sprawy nie objęte opracowaniem konsultować z autorem projektu,*

- *Wszelkie ewentualne zmiany konstrukcyjne wymagają projektów konstrukcyjnych.*

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Stosowanie materiałów i rozwiązań wymaga znajomości technologii. Wykonawca zobowiązany jest znać warunki stosowania poszczególnych rozwiązań i ich przestrzegać w trakcie budowy.

Brak tych informacji w projekcie nie zwalnia wykonawcy z ich przestrzegania.

Niniejsze opracowanie obejmuje zakres niezbędny do wykonania prac budowlanych i realizacji inwestycji przez wykwalifikowanego Wykonawcę. Nie obejmuje natomiast wszystkich detali konstrukcyjnych i zestawień materiałów. W razie potrzeby należy zlecić sporządzenie projektu wykonawczego konstrukcji żelbetowej i warsztatowego konstrukcji stalowej – ZALECANE.

1.6.2 Wytyczne wykonywania robót

- *W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zabezpieczyć dno wykopu przed przenikaniem wody opadowej. Prace wykonywać w porze suchej.*
- *W przypadku zalania wykopu fundamentowego wodami opadowymi, wykop należy osuszyć, a uplastycznioną warstwę gruntu bezwzględnie usunąć. Różnicę poziomów należy uzupełnić chudym betonem.*
- *W przypadku natrafienia w wykopach fundamentowych soczewek słabych gruntów lub nasypów, grunty te należy bezwzględnie usunąć, a różnicę poziomów uzupełnić chudym betonem.*
- *Pod fundamenty położyć warstwę chudego betonu o grubości 10 cm.*
- *Po wykonaniu fundamentów i ścian budynku wykopy należy zasypać piaskiem zasypowym starannie ubijanym warstwami (max grubość warstwy 25/30cm), a powierzchnię terenu bezpośrednio przy ścianach należy ukształtować ze spadkami od budynku.*
- *Wody z rynien spustowych należy odprowadzić poza obrys budynku na odległość wykluczającą przedostanie się tych wód. przez zasyp pod fundamenty budynku.*
- *Szalunek elementów żelbetowych można zdemontować po uzyskaniu przez beton pełnej wytrzymałości, czyli minimum 28 dniach.*
- *Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie.*
- *Wszystkie roboty budowlano - montażowe, a także odbiór robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, instrukcjami, przepisami BHP i PB, pod stałym dozorem technicznym osób uprawnionych. Stosować atestowane materiały budowlane.*
- *Elementy ulegające zakryciu zgłosić do odbioru KIEROWNIKOWI BUDOWY.*
- *Zmiany i odstępstwa od projektu należy uzgodnić z PROJEKTANTEM.*

- Niniejszy projekt nie stanowi projektu wykonawczego, wszelkie wątpliwości i niejasności związane z projektem kierować należy do PROJEKTANTA lub KIEROWNIKA BUDOWY

UWAGA:

Do obowiązków właścicieli i zarządców należy dbałość o należyty stan techniczny budynku i niedopuszczanie m. in. do przeciążenia konstrukcji dachu budynku przez kontrolę grubości pokrywy śnieżnej zalegającej na dachu, oraz zapewnienie bezpiecznego usunięcia nadmiaru śniegu z dachu oraz nawisów lodowych i śniegowych. Pokrycie dachu należy odśnieżać w przypadku, gdy obciążenie śniegiem przewyższa wartość projektową charakterystyczną.

ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą i zgodnie ze sztuką budowlaną.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia fundamentu i trwale oznaczy je w terenie. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Wykopy mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. W gruntach osuwających się należy wykonywać wykop ze skarpą zapewniającą stateczność lub stosować inne metody zabezpieczenia wykopu, zaakceptowane przez Kierownika Budowy. Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować w pobliżu miejsca budowy.

Należy odebrać wykop przez uprawnionego Geologa. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów o innych parametrach niż założono w dokumentacji należy zaprojektowane fundamenty oraz poziom ich posadowienia dostosować do istniejących warunków gruntowych i wodnych. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych proponuje się wykonać wymianę gruntu. Usunięty grunt należy zastąpić kruszywem łamanym lub piaskiem zagęszczonym do wskaźnika zagęszczenia ustalonego przez Kierownika Budowy oraz Geologa lub betonem C12/15. Grubość warstwy do jednorazowego zagęszczenia musi być dostosowana do parametrów zagęszczarki. Maksymalna grubość warstwy do jednorazowego zagęszczenia 30cm. Wymianę słabego podłoża należy wykonać pod nadzorem geologa i konsultacjach z projektantem. Nie można dopuścić do zawodnienia i uplastycznienia gruntów co może pogorszyć parametry fizyko-mechaniczne gruntów, zalegających w strefie fundamentowania oraz poniżej poziomu posadowienia.

Jeżeli w projektowanym poziomie posadowienia zalegają grunty, które przy kontakcie z wodą drastycznie obniżają swoje parametry geotechniczne, to prowadzenie robót ziemnych i posadowieniowych możliwe jest w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop

nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopu na dłuższy okres przed przystąpieniem do prac posadowieniowych.

Nie można dopuścić do zawodnienia i uplastycznienia gruntów, zalegających w strefie fundamentowania oraz poniżej poziomu posadowienia. Wykop i późniejszy fundament powinny być skutecznie i trwale odwodnione

W przypadku prowadzenia prac ziemnych w temperaturach ujemnych należy nie dopuścić do przemarzania dna wykopu (przy przemarznięciu gruntu należy go wymienić). Nie dopuszcza się układania betonu na zamrożonym gruncie. Zaleca się geotechniczny odbiór wykopów.

ROBOTY ŻELBETOWE

Roboty żelbetowe należy wykonać zgodnie z normą i zgodnie ze sztuką budowlaną.

Użyć beton odpowiedniej klasy, o parametrach podanych w obliczeniach, zbrojony stałą żebrowaną, spełniający warunki normowe dotyczące składu, próbek, właściwości oraz użytego cementu. Zastosowanie domieszek do betonu uzależnione jest od wykonawcy, opracowanej technologii wykonania obiektu, panującej temperatury oraz tempa prac budowlanych. Przy budowie fundamentu należy zapewnić ciągłość w betonowaniu oraz stosować szalunki zapewniające wykonanie gładkiej powierzchni bez spękań i wżerów.

Dla każdej partii betonu powinno być wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości. Dokumentacja kontroli powinna w sposób ścisły odzwierciedlać jakość i ilość użytych składników oraz sposób i warunki wykonywania (zagęszczanie i pielęgnacja), twardnienia oraz rzeczywiste cechy betonu znajdującego się w konstrukcji.

Wylewany beton zagęszczać za pomocą urządzeń wibracyjnych. Przy stosowaniu wibratorów pogrążanych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania. Wibratory należy wkładać i wyjmować w pozycji pionowej w równych odstępach, przykładając je na czas nie dłuższy niż okres, w którym efekty stosowania wibratora są widoczne. Wibratory należy szybko zagłębiać w wylaną warstwę oraz w warstwę poprzednią na głębokość ~15cm. Nie należy zagłębiać wibratora w warstwy betonu, które zaczęły już wiązać. Czas wibrowania betonu powinien zapewniać właściwe zagęszczenie mieszanki, jednak nie może spowodować rozsegregowania mieszanki betonowej.

W przypadku wykonywania konstrukcji żelbetowych w okresie zimowym (średnia temp. przez trzy kolejne doby poniżej +5°C) należy stosować się do instrukcji (np. ITB 282/88) wytycznych wykonywania robót montażowych w okresie obniżonych temperatur oraz do betonu należy stosować kruszywo mrozo odporne wzbogacone odpowiednimi domieszkami. Dla temp. poniżej -10°C wykonywanie betonowania jest niedozwolone.

Świeży beton należy chronić przed zamarznięciem; zakończone roboty należy w odpowiedni sposób okryć odpowiednią prowizoryczną osłoną. Ochronę betonu należy utrzymywać tak długo jak będzie to potrzebne, jednak nie krócej niż przez 7 dni. Zabezpieczenie świeżego

betonu przy wysokich temperaturach otoczenia - powyżej $+27^{\circ}\text{C}$: świeży beton należy odpowiednio osłonić prowizorycznym przykryciem aby zabezpieczyć elementy ze świeżo wylanego betonu przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych w wysokich temperaturach; Przy temperaturach powyżej $+15^{\circ}\text{C}$, świeży beton należy polewać wodą, co 3 godziny w ciągu dnia oraz przynajmniej raz w ciągu nocy przez pierwsze 3 dni zaczynając polewanie 24godz. od chwili jego ułożenia, a następnie przynajmniej 3 razy dziennie. Przy temperaturach poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ można zrezygnować z polewania betonu wodą.

Powierzchnię świeżego betonu należy zabezpieczyć przed deszczem, wiatrem, szokiem termicznym, zimną wodą, słońcem i uszkodzeniami mechanicznymi.

W wypadku występowania gruntów nienośnych zastąpić je piaskiem zagęszczonym do $ID=0,67$ lub betonem C12/15. Grubość warstwy do jednorazowego zagęszczenia musi być dostosowana do parametrów zagęszczarki. Maksymalna grubość warstwy do jednorazowego zagęszczenia 30cm. Nie dopuszcza się układania betonu na zamrożonym gruncie.

Przed wykonaniem fundamentów należy ułożyć przewody instalacyjne zgodnie z projektami branżowymi. Elementy instalacji odgromowej podlegające zabetonowaniu w konstrukcji żelbetowej wykonać zgodnie z projektem elektrycznym i zamontować w szalunkach przed zabetonowaniem. Montaż ww. elementów powinien być prowadzony pod nadzorem inspektora branży elektrycznej.

ROBOTY ZBROJENIOWE

Roboty zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z normą oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Należy użyć stal o parametrach podanych w części obliczeniowej. Prace zbrojeniowe obejmują wykonanie fundamentów.

Zbrojenie według obliczeń statyczno - wytrzymałościowych i rysunków konstrukcyjnych.

ROBOTY MONTAŻOWE ELEMENTÓW STALOWYCH

Konstrukcja stalowa obejmuje: słupy, więzary dachowe, płatwie stężenia, rygle.

Użyć stal o parametrach podanych w części obliczeniowej.

Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji stalowej należy sprawdzić rzędne i rozstawy śrub.

Dopuszczalne odchyłki w położeniu: w poziomie: $\pm 5\text{ mm}$; w pionie $\pm 10\text{ mm}$

Montaż konstrukcji stalowej należy realizować w następujący sposób:

- wytyczenie lokalizacji konstrukcji głównej (słupy),
- montaż: słupów
- regulacja montowanej konstrukcji stalowej,
- montaż: więzarów dachowych, płatwi dachowych
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,

Śruby kotwiczące i inne podpory konstrukcji powinny być przygotowane. Odpowiednio do połączenia z konstrukcją przed rozpoczęciem montażu.

Rozwiązanie konstrukcyjne podparcia powinno umożliwiać regulację położenia.

Ocena montażu konstrukcji powinna obejmować:

*-kontrolne pomiary przed rozpoczęciem montażu i po jego ukończeniu,
-stan podpór oraz śrub i ich usytuowanie, wykonanie i kompletność połączeń, wykonanie powłok ochronnych, naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok oraz usuwanie niezgodności.*

Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalane i oceniane za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu.

WARUNKI MONTAŻU ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

W projekcie przyjęto konstrukcję stalową wykonywaną ze stali S355. Klasa wykonania konstrukcji EXC2 według wymagań normy PN-EN 1090.

Konstrukcja budynku zostanie wykonana w warsztacie i zmontowana na budowie. Montaż blachy (ew płyty warstwowej lub innych okładzin) zgodnie z zaleceniami producenta (do elementów stalowych) o nośności łączników nie mniejszej niż oddziaływania wiatru (podane powyżej oraz w obliczeniach) wg zaleceń producenta. Połączenie słupów z fundamentami zaprojektowano jako przegubowe. Połączenia montażowe zwykłe elementów konstrukcyjnych należy wykonać za pomocą śrub ocynkowanych, oraz spawane zgodnie z opracowaniem wykonawczym-warsztatowym konstrukcyjnym (poza zakresem opracowania). Do łączenia elementów poprzez spawanie należy dobrać odpowiednie elektrody do rodzaju materiału, grubości spoiny i wytrzymałości. Przy trasowaniu i kontroli elementów należy posługiwać się wymiarami całkowitymi wyszczególnionymi na rysunkach wykonawczych zachowując dla nich dopuszczalne odchyłki wymiarowe. Elementy wykonane należy poddać kontroli zgodnie z obowiązującymi normami

Montaż konstrukcji stalowej należy wykonać na wykonanych uprzednio fundamentach i należy go rozpocząć od zmontowania dwóch skrajnych ram połączonych ściągamami na czas montażu. Słupy budynku podczas montażu należy stabilizować rozporami. Ramę szczytową należy ustabilizować odciągami stalowymi na czas montażu konstrukcji.

Montaż i wykonawstwo warsztatowe konstrukcji winny być zlecone firmie posiadającej właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującej jakość wykonania. Konstrukcja stalowa winna być po wykonaniu zaopatrzona przez wytwórcę i montażystę w świadectwa jakości wykonania. Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny powinni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, w tym także z pozostałymi odrębnymi częściami dokumentacji. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót. Jakikolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonania robót, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w

przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na nośność obiektu należy uzyskać akceptację projektantów.

Niezależnie od dokumentacji - przed przystąpieniem do danego rodzaju robót muszą być sporządzone następujące dokumentacje uzupełniające:

Projekty wykonawcze - warsztatowe

Technologia spawania,

Ogólny projekt organizacji budowy

Projekt organizacji montażu.

Projekt technologii spawania powinien być opracowany przez specjalistę spawalnika i zawierać między innymi: dobór parametrów spawania w dostosowaniu do przyjętej technologii spawania (spawanie ręczne, półautomatyczne, automatyczne) zarówno dla prac warsztatowych jak i dla prac montażowych, określenie kolejności spawania w aspekcie ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych, a także najdogodniejszego dostępu do spoin.

Niniejszy projekt nie jest projektem wykonawczym i warsztatowym. Projekt zawiera zestawienie przyjętych obciążeń; schematy statyczne; obliczenia statyczne - wytrzymałościowe oraz schematy konstrukcyjne z oznaczeniem elementów konstrukcyjnych. Wszelkie połączenia spawane oraz skręcane należy wykonać na podstawie rysunków warsztatowych - wykonawczych uwzględniających wymaganą nośność oraz sztywność poszczególnych połączeń. Wszystkie dokumentacje uzupełniające winne być uzgodnione z autorskim biurem projektów.

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH

- Kategoria korozyjności mała (C2), środowisko obojętne, brak czynników agresywnych.
- Wszystkie elementy konstrukcji stalowej należy zabezpieczyć poprzez malowanie odpowiednim zestawem malarskim do tego typu konstrukcji 2x podkład epoksydowy oraz 2x nawierzchniowa farba poliuretanowa dobranym na etapie projektu wykonawczego.

IZOLACJA

Po wykonaniu wykopów pod posadowienie hydroizolację należy przystosować do istniejących warunków wilgotnościowych gruntu i poziomu wody gruntowej. Należy wykonać izolację na powierzchni fundamentu od strony gruntu lub materiału zasypowego. Można ją wykonać poprzez dwu lub trzykrotne nałożenie na powierzchnię materiałów izolacyjnych (dyspersyjna masa asfaltowo - kauczukowa), izolacja powinna być elastyczna i niełamiwa przy niskich temperaturach. Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni lub do uprzednio ułożonej warstwy izolacji. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów jest

niedopuszczalne. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych. Izolację wykonać wg technologii danego producenta systemu izolacji.

ODWODNIENIE

Odwodnienie powierzchniowe powinno zabezpieczać przed powstawaniem obszarów bezodpływowych. Spadek powierzchni terenu wokół obiektu powinien wynosić co najmniej 2 %, w pasie przylegającym o szerokości 1,5 m. Powierzchnię wykonać z materiałów umożliwiających odpływ wody z uwzględnieniem odpowiedniego spadku

2. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA I WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

Poniższy podpunkt zawiera założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczących obciążeń oraz podstawowe wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych.

2.1 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

Do obliczeń statyczno - wytrzymałościowych przyjęto:

- III strefę śniegową
- I strefę wiatrową
- II strefa przemarzania gruntu, głębokość przemarzania 1,0 m; przyjęto brak wody gruntowej

2.2 Zestawienie obciążeń

- **Konstrukcja stalowa – obciążenia stałe**

Przyjmuję program obliczeniowy.

- **Dach – obciążenia stałe**

Rodzaj obciążenia	grubość [m]	wartość char ciężaru [kN/m ³]	wartość char. [kN/m ²]	γ_f	wartość obl. [kN/m ²]
Blacha trapezowa na rąbek , przyjęto 5,29kg/m ²	-	-	0,06	1,35	0,08
RAZEM			0,06		0,08

W przypadku zmiany rodzaju pokrycia należy dokonać analizy statyczno – wytrzymałościowej dla nowego pokrycia.

- **Dach – obciążenia zmienne 1**

Dodatkowe obciążenia dachu: Przyjęto, że może zajść sytuacja dodatkowego obciążenia konstrukcji dachu od paneli.

Przyjęto panele fotowoltaiczne – waga 30kg/m² – obciążenie charakterystyczne

Rodzaj obciążenia	grubość [m]	wartość char ciężaru [kN/m ³]	wartość char. [kN/m ²]	γ_f	wartość obl. [kN/m ²]
Panele fotowoltaiczne		-	0,30	1,5	0,45
RAZEM			0,30		0,45

- **Dach – obciążenia zmienne 2**

Dodatkowe obciążenia dachu: Przyjęto, że może zajść sytuacja dodatkowego obciążenia konstrukcji dachu instalacjami podwieszonymi do konstrukcji dachu.

Przyjęto – waga 15kg/m² – obciążenie charakterystyczne

Rodzaj obciążenia	grubość [m]	wartość char ciężaru [kN/m ³]	wartość char. [kN/m ²]	γ_f	wartość obl. [kN/m ²]
Instalacje podwieszone		-	0,15	1,5	0,25
RAZEM			0,15		0,25

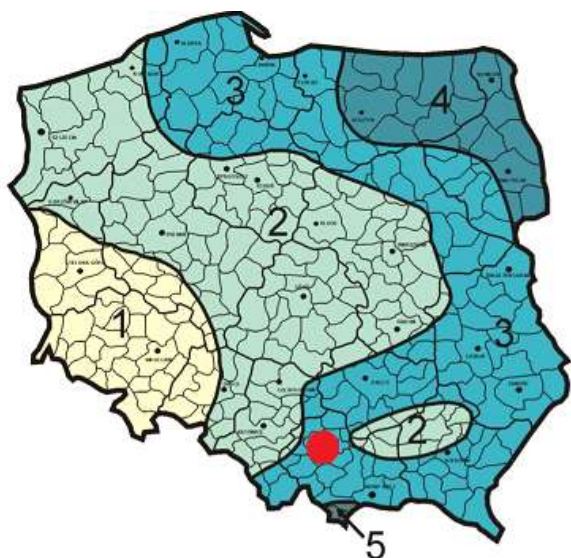
- **Ściany – obciążenia stałe**

Rodzaj obciążenia	grubość [m]	wartość char ciężaru [kN/m ³]	wartość char. [kN/m ²]	γ_f	wartość obl. [kN/m ²]
Deska elewacyjna wg projektu architektury, przyjęto grubość 3cm	0,03	7	0,21	1,35	0,29
RAZEM			0,21		0,29

- **Obciążenia użytkowe**

Rodzaj obciążenia	wartość char. [kN/m ²]
Obciążenie użytkowe (kategoria H). Dachy bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw.	0,4

- **Obciążenie śniegiem – obciążenie klimatyczne**



III strefa śniegowa – wysokość nad poziomem morza $A=429,00$ m n.p.m

$C_e=1,0$ – teren normalny

Kąt nachylenia dachu $\alpha=35^\circ$.

Rodzaj obciążenia	s_k [kN/m ²]	μ [-]	S [kN/m ²]	wsp. obl. [-]	S_d [kN/m ²]
śnieg - obc. równomierne	1,98	0,62	1,32	1,5	1,98
śnieg - obc. nierównomierne	1,98	0,62 0,31	1,32 0,66	1,5	1,98 0,99

- **Obciążenie wiatrem – obciążenie klimatyczne**



I strefa wiatrowa – wysokość nad poziomem morza $A=429,00$ m n.p.m..

Teren III – $C_e = 1,79$

$z = 8,0 \text{ m}$.

$\beta = 1,8$ – budynek niepodatny na dynamiczne działanie wiatru.

- Szczytowe ciśnienie prędkości – wartość charakterystyczna: $q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$
- Szczytowe ciśnienie prędkości – wartość obliczeniowa ($y_f = 1,5$): $q_d = 0,98 \text{ kN/m}^2$

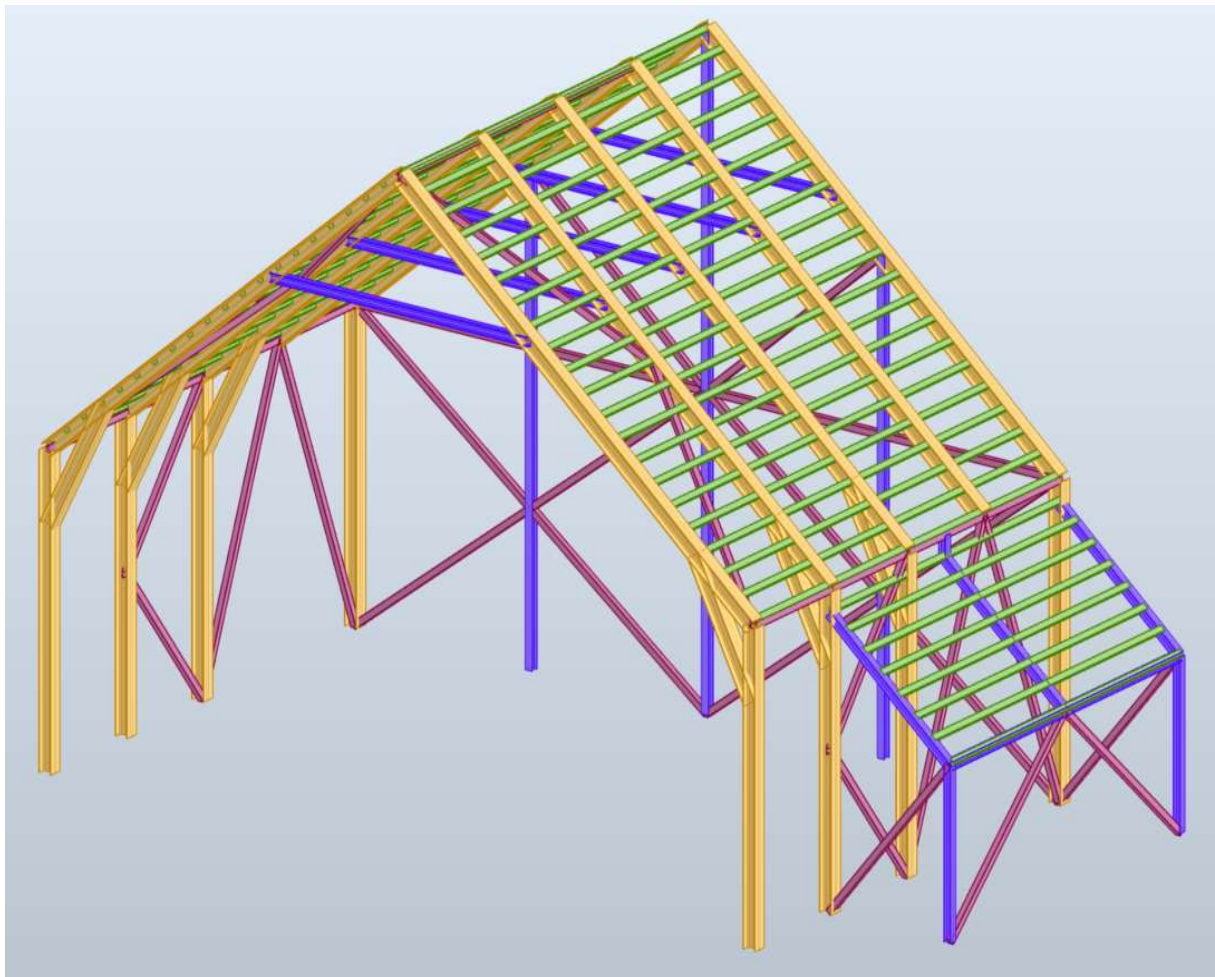
Współczynniki kształtu dachu i ścian budynku dobrano w zależności od kąta nachylenia połaci dachowej oraz stosunku długości i szerokości budynku - jak dla wiaty dwuspadowej otwartej, bez wypełnienia wiaty.

2.3 Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych projektowanych elementów:

2.3.1 Konstrukcja Stalowa

Konstrukcja stalowa ze stali o klasie S355.

• Widok ogólny



	HEA 100
	HEA 180
	RK 80x80x3
	RP 80x40x3

2.3.2 Obliczenia konstrukcji stalowych = profil HEA 100

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3*

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 100

$h=9.6 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=10.0 \text{ cm}$	$A_y=18.40 \text{ cm}^2$	$A_z=7.52 \text{ cm}^2$	$A_x=21.20 \text{ cm}^2$
$t_w=0.5 \text{ cm}$	$I_y=349.00 \text{ cm}^4$	$I_z=134.00 \text{ cm}^4$	$I_x=5.26 \text{ cm}^4$
$t_f=0.8 \text{ cm}$	$W_{ply}=83.01 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=41.14 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 114.19 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -1.42 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = -1.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -5.94 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 752.60 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -1.42 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = -1.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,T,Rd} = 376.51 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 359.86 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 29.47 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 14.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 2.50 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 28.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$MN_{z,Rd} = 14.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 153.97 \text{ kN}$
	$M_{b,Rd} = 25.44 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$T_{t,Ed} = -0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 51.65 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa,LT - b	$X_{LT} = 0.84$
$L_{cr,low}=2.14 \text{ m}$	$\Lambda_{m_LT} = 0.76$	$\bar{\phi}_{LT} = 0.77$	$X_{LT,mod} = 0.86$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.14 \text{ m}$	$\Lambda_{m_y} = 0.69$
$L_{cr,y} = 2.14 \text{ m}$	$X_y = 0.79$
$\Lambda_{m_y} = 52.63$	$k_{zy} = 0.95$



względem osi z:

$L_z = 2.14 \text{ m}$	$\Lambda_{m_z} = 1.11$
$L_{cr,z} = 2.14 \text{ m}$	$X_z = 0.48$
$\Lambda_{mz} = 84.93$	$k_{zz} = 1.30$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.13 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3})\cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3})\cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{m,y} = 52.63 < \Lambda_{m,max} = 210.00 \quad \Lambda_{m,z} = 84.93 < \Lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.06 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.35 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.54 < 1.00$$

(6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_y = 0.3 \text{ mm} < u_{y \max} = L/200.00 = 10.7 \text{ mm}$$

Zweryfikowano

$$u_z = 1.6 \text{ mm} < u_{z \max} = L/200.00 = 10.7 \text{ mm}$$

Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

2.3.3 Obliczenia konstrukcji stalowych = profil HEA 180

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3:](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 180

$h=17.1 \text{ cm}$	$g_{M0}=1.00$	$g_{M1}=1.00$	
$b=18.0 \text{ cm}$	$A_y=37.98 \text{ cm}^2$	$A_z=14.52 \text{ cm}^2$	$A_x=45.30 \text{ cm}^2$
$t_w=0.6 \text{ cm}$	$I_y=2510.00 \text{ cm}^4$	$I_z=925.00 \text{ cm}^4$	$I_x=14.90 \text{ cm}^4$
$t_f=0.9 \text{ cm}$	$W_{ply}=324.85 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=156.49 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 64.47 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = -0.14 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = 1.20 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 1608.15 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -34.99 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$M_{z,Ed,max} = -3.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$
$V_{y,T,Rd} = 778.28 \text{ kN}$			
$N_{b,Rd} = 370.62 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 115.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 55.56 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 13.63 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 115.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{N,z,Rd} = 55.56 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 297.56 \text{ kN}$
	$M_{b,Rd} = 66.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$T_{t,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 78.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa, LT - b	$X_{LT} = 0.57$
$L_{cr,low} = 6.28 \text{ m}$	$\lambda_{m_LT} = 1.22$	$\bar{\phi}_{LT} = 1.19$	$X_{LT,mod} = 0.58$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 6.28 \text{ m}$	$\lambda_{m_y} = 1.10$
$L_{cr,y} = 6.28 \text{ m}$	$X_y = 0.53$
$\lambda_{m_y} = 84.37$	$k_{zy} = 0.97$



względem osi z:

$L_z = 6.28 \text{ m}$	$\lambda_{m_z} = 1.82$
$L_{cr,z} = 6.28 \text{ m}$	$X_z = 0.23$
$\lambda_{m_z} = 138.98$	$k_{zz} = 1.12$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{y} = 84.37 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z} = 138.98 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.52 < 1.00$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.62 < 1.00$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.76 < 1.00$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_y = 0.9 \text{ mm} < u_{y,max} = L/200.00 = 31.4 \text{ mm}$$

Zweryfikowano

$$u_z = 6.2 \text{ mm} < u_{z,max} = L/200.00 = 31.4 \text{ mm}$$

Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

2.3.4 Obliczenia konstrukcji stalowych = profil RK 80x80x3

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3:](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x80x3

$h=8.0 \text{ cm}$	$g_{M0}=1.00$	$g_{M1}=1.00$	
$b=8.0 \text{ cm}$	$A_y=4.57 \text{ cm}^2$	$A_z=4.57 \text{ cm}^2$	$A_x=9.14 \text{ cm}^2$
$t_w=0.3 \text{ cm}$	$I_y=89.80 \text{ cm}^4$	$I_z=89.80 \text{ cm}^4$	$I_x=136.96 \text{ cm}^4$
$t_f=0.3 \text{ cm}$	$W_{ply}=25.78 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=25.78 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 113.42 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.41 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = 0.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = 0.16 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 324.47 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 0.41 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = -0.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,T,Rd} = 93.13 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 204.28 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 9.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 9.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -0.25 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 7.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{N,z,Rd} = 7.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 93.13 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = -0.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.52 \text{ m}$ $\lambda_{my} = 1.05$
 $L_{cr,y} = 2.52 \text{ m}$ $X_y = 0.63$
 $\lambda_{my} = 80.34$ $\eta_{yy} = 1.30$



względem osi z:

$L_z = 2.52 \text{ m}$ $\lambda_{mz} = 1.05$
 $L_{cr,z} = 2.52 \text{ m}$ $X_z = 0.63$
 $\lambda_{mz} = 80.34$ $\eta_{yz} = 0.78$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.35 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.93} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.93} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{my} = 80.34 < \lambda_{max} = 210.00 \quad \lambda_{mz} = 80.34 < \lambda_{max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + \eta_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + \eta_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.64 < 1.00$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + \eta_{yz} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + \eta_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.64 < 1.00$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_y = 0.4 \text{ mm} < u_{y,max} = L/200.00 = 12.6 \text{ mm}$	Zweryfikowano
$u_z = 1.0 \text{ mm} < u_{z,max} = L/200.00 = 12.6 \text{ mm}$	Zweryfikowano
$u_{inst,y} = 0.4 \text{ mm} < u_{inst,max,y} = L/200.00 = 12.6 \text{ mm}$	Zweryfikowano
$u_{inst,z} = 0.8 \text{ mm} < u_{inst,max,z} = L/200.00 = 12.6 \text{ mm}$	Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

2.3.5 Obliczenia konstrukcji stalowych = profil RK 80x40x3

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3:](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 80x40x3

$h = 8.0 \text{ cm}$	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
$b = 4.0 \text{ cm}$	$A_y = 2.25 \text{ cm}^2$	$A_z = 4.49 \text{ cm}^2$	$A_x = 6.74 \text{ cm}^2$
$t_w = 0.3 \text{ cm}$	$I_y = 54.20 \text{ cm}^4$	$I_z = 18.00 \text{ cm}^4$	$I_x = 42.72 \text{ cm}^4$
$t_f = 0.3 \text{ cm}$	$W_{ply} = 16.54 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 10.16 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 2.33 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = 1.99 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = 6.85 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 239.27 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -0.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = 1.99 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,T,Rd} = 46.02 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 126.62 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 5.87 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 3.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 0.31 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 5.87 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$MN_{z,Rd} = 3.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 92.03 \text{ kN}$
	$M_{b,Rd} = 5.87 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$T_{t,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
KLASA PRZEKROJU = 1			



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 82.47 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa,LT - d	$XLT = 1.00$
$L_{cr,low} = 1.50 \text{ m}$	$\lambda_{m,LT} = 0.27$	$f_{i,LT} = 0.48$	$XLT,mod = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 1.50 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 0.69$
$L_{cr,y} = 1.50 \text{ m}$	$X_y = 0.85$
$\lambda_{my} = 52.90$	$k_{zy} = 0.54$



względem osi z:

$L_z = 1.50 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 1.20$
$L_{cr,z} = 1.50 \text{ m}$	$X_z = 0.53$
$\lambda_{mz} = 91.79$	$k_{zz} = 0.91$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$
$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.37 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$
$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$
$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 52.90 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 91.79 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$
$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.02 < 1.00$$
$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.33 < 1.00$$
$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.53 < 1.00$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

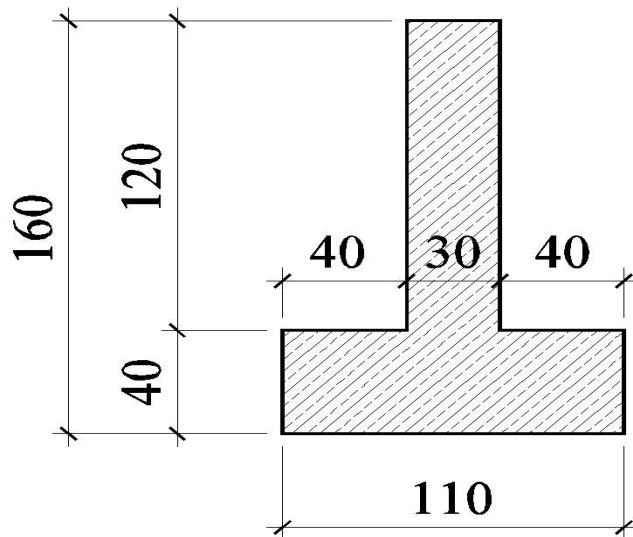
$u_y = 1.6 \text{ mm} < u_{y,max} = L/200.00 = 7.5 \text{ mm}$	Zweryfikowano
$u_z = 0.3 \text{ mm} < u_{z,max} = L/200.00 = 7.5 \text{ mm}$	Zweryfikowano
$u_{inst,y} = 1.6 \text{ mm} < u_{inst,max,y} = L/200.00 = 7.5 \text{ mm}$	Zweryfikowano
$u_{inst,z} = 0.3 \text{ mm} < u_{inst,max,z} = L/200.00 = 7.5 \text{ mm}$	Zweryfikowano

Profil poprawny !!!

2.3.6 FUNDAMENTY:

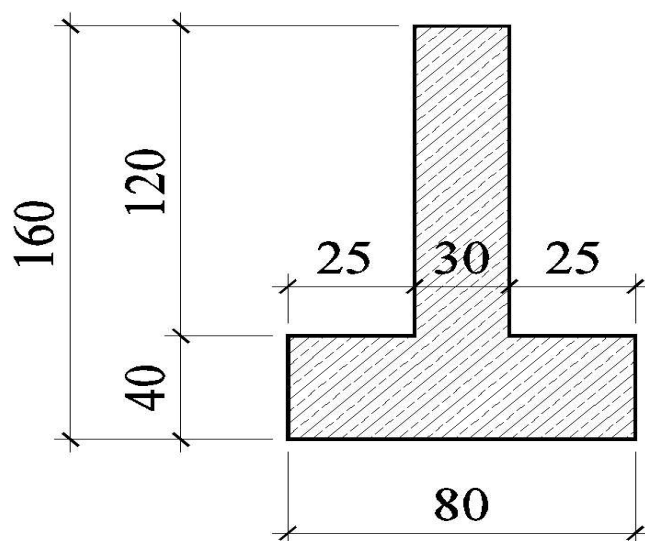
STOPA FUNDAMENTOWA F-1

- zbrojenie dolne w obu kierunkach: #12co 15cm
- zbrojenie górne w obu kierunkach: #12co 15cm
- zbrojenie trzonu stopy: 4#12 (połączone z dolnym zbrojeniem stopu)
- strzemiona trzonu: #8co 20cm



STOPA FUNDAMENTOWA F-2

- zbrojenie dolne w obu kierunkach: #12co 15cm
- zbrojenie górne w obu kierunkach: #12co 15cm
- zbrojenie trzonu stopy: 4#12 (połączone z dolnym zbrojeniem stopu)
- strzemiona trzonu: #8co 20cm

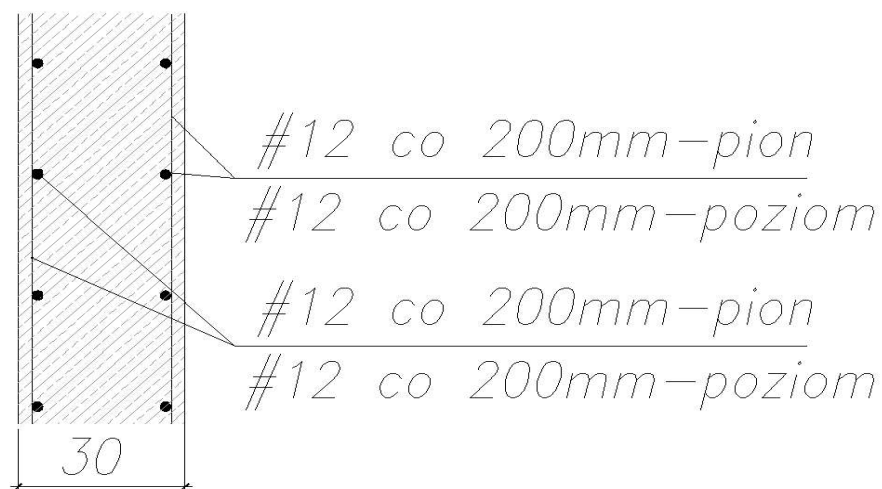


ŚCIANA FUNDAMENTOWA

-pręty pionowe po obu stronach: #12co 20cm

-pręty poziome po obu stronach: #12co 20cm

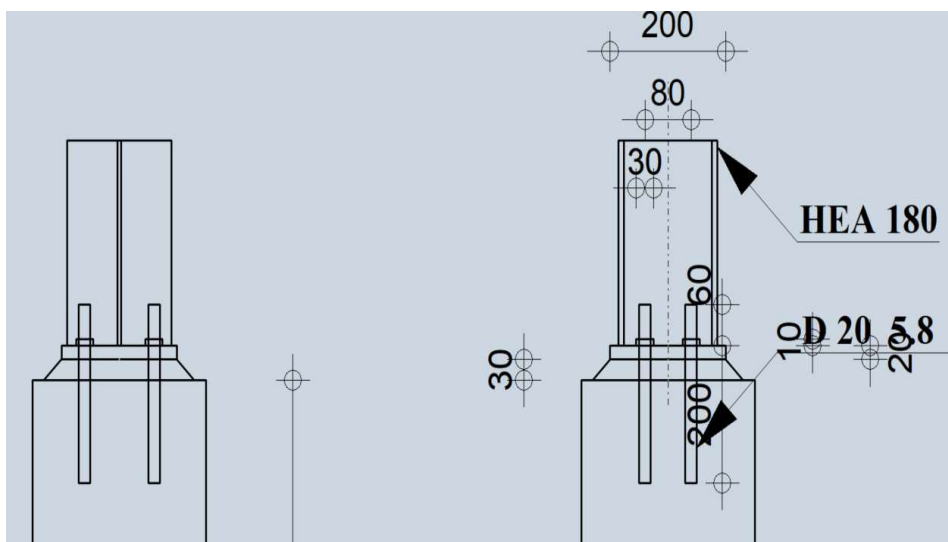
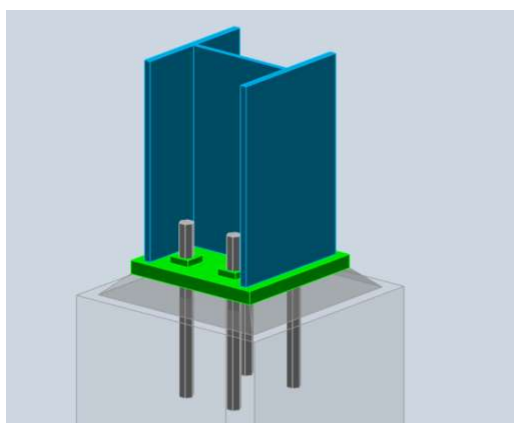
-pręty poziome przepuszczać przez pręty zbrojeniowe trzonów stóp fundamentowych

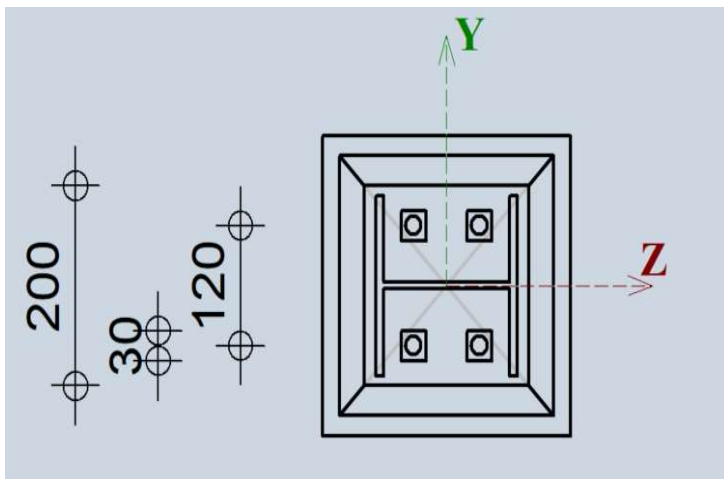


UWAGA:

WSKAZANE WYKONANIE BADAŃ GEOLOGICZNYCH W MIEJSCU LOKALIZACJI OBIEKTU.

2.3.7 POŁĄCZENIE SŁUPA HEA 180 Z FUNDAMENTEM

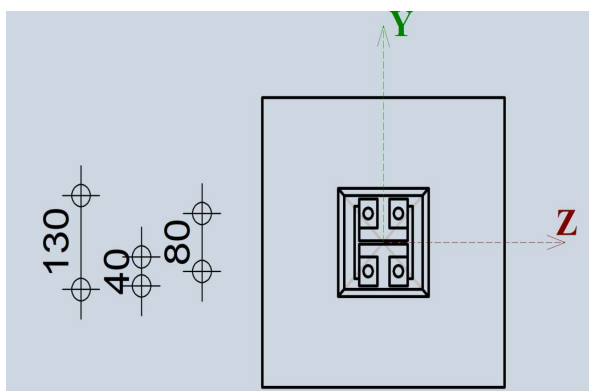
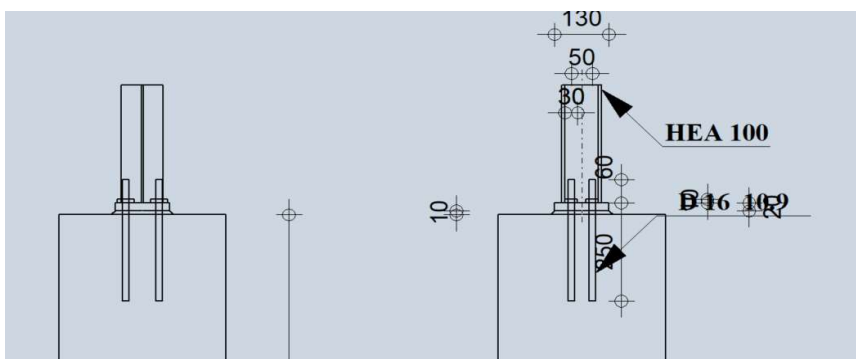
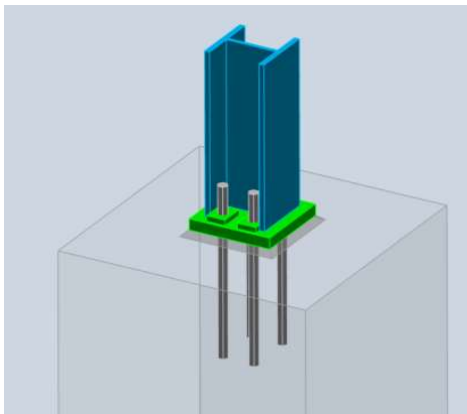




POŁĄCZENIE:

4 x M20 , kl. min. 5.8 np. (Pręt kotwy HAS-U 5.8 M20x250 – HILTI) na żywicy epoksydowej np. HILTI HIT - HY 170 lub równoważnej – blacha stopowa grubości 20 mm.

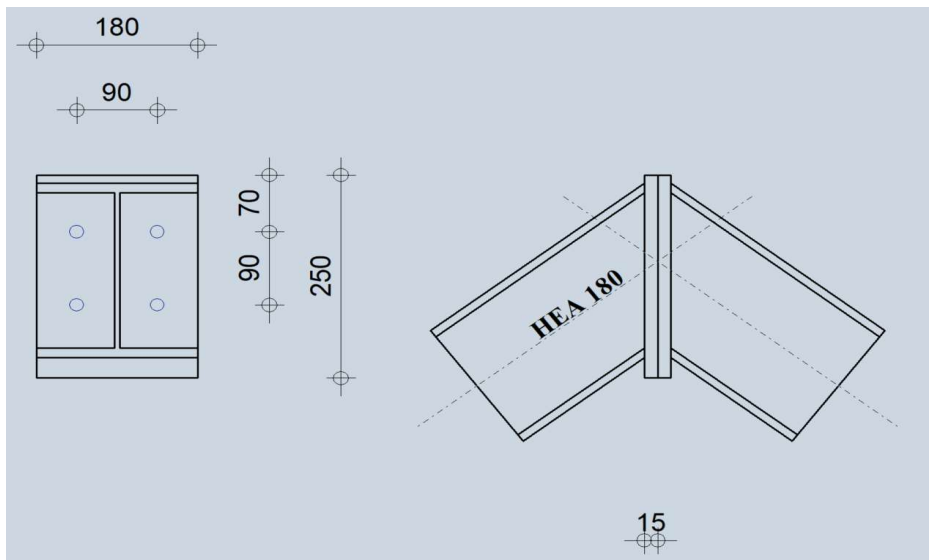
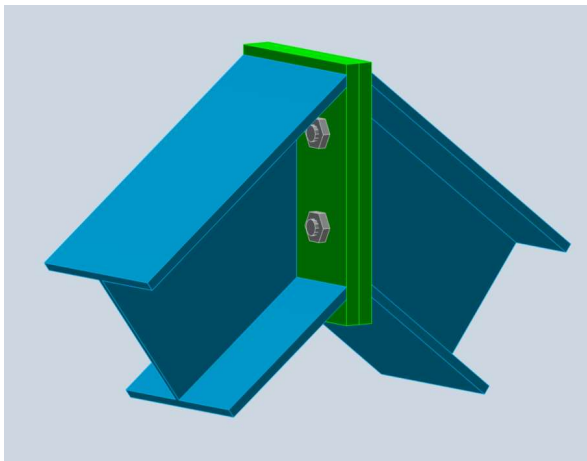
2.3.8 POŁĄCZENIE SŁUPA HEA 100 Z FUNDAMENTEM



POŁĄCZENIE:

4 x M16 , kl. min. 5.8 np. (Pręt kotwy HAS-U 5.8 M16x250 – HILTI) na żywicy epoksydowej
np. HILTI HIT - HY 170 lub równoważnej – blacha stopowa grubości 20 mm.

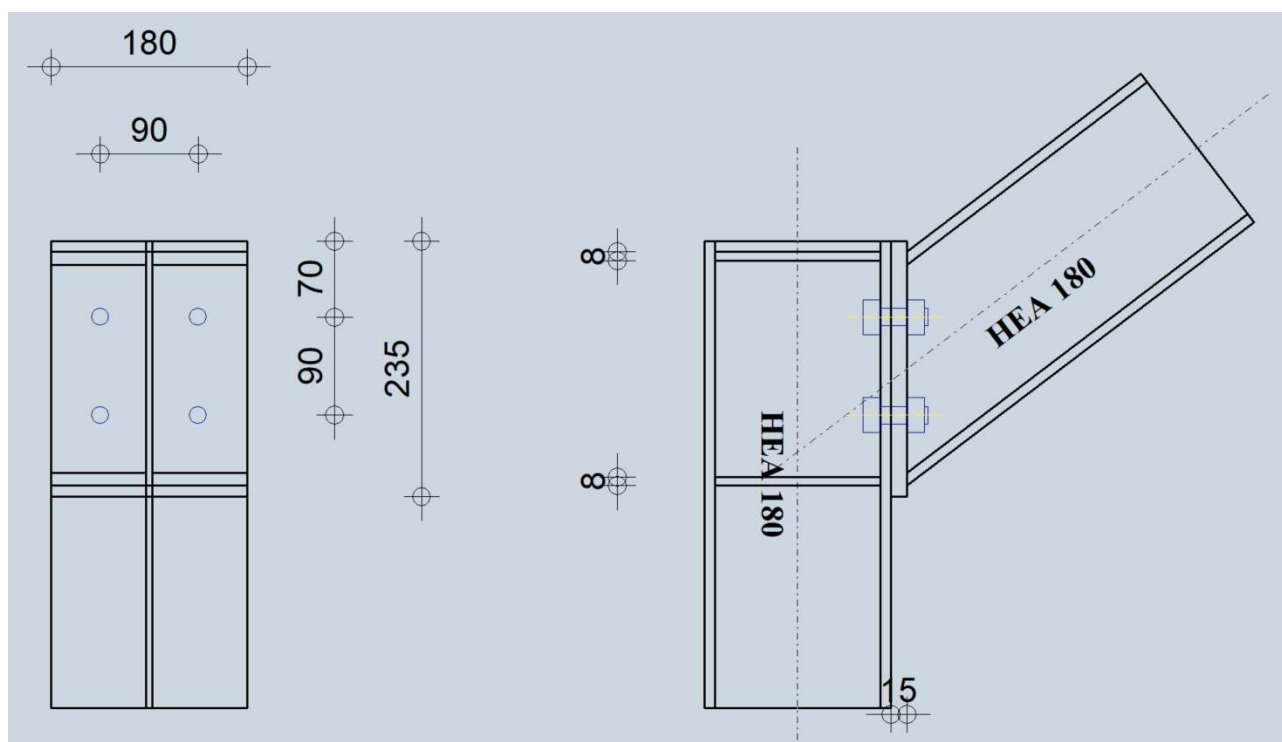
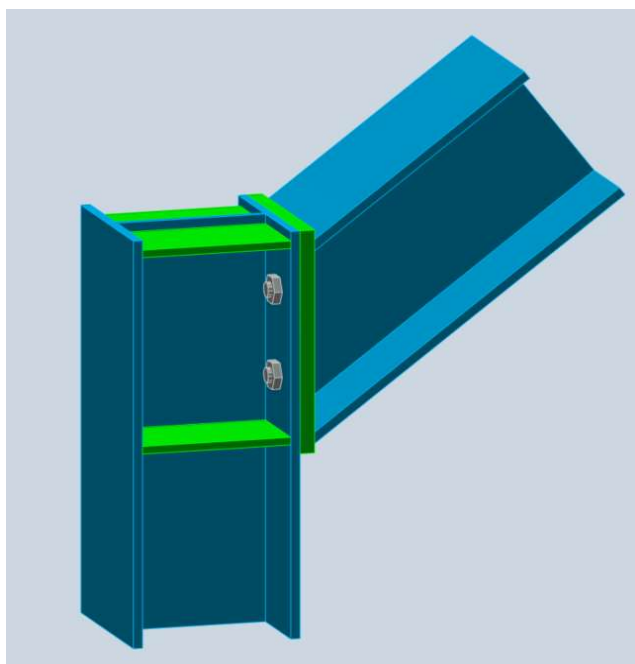
2.3.9 POŁĄCZENIE RYGLA Z RYGŁEM W KALENICY HEA 180



POŁĄCZENIE:

4 x M16 , kl. min. 10,9 blacha węglowa grubości 15 mm.

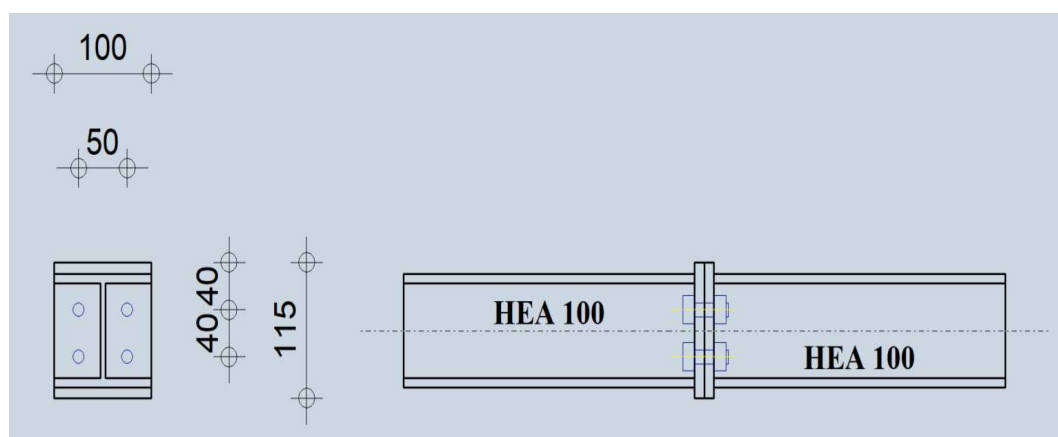
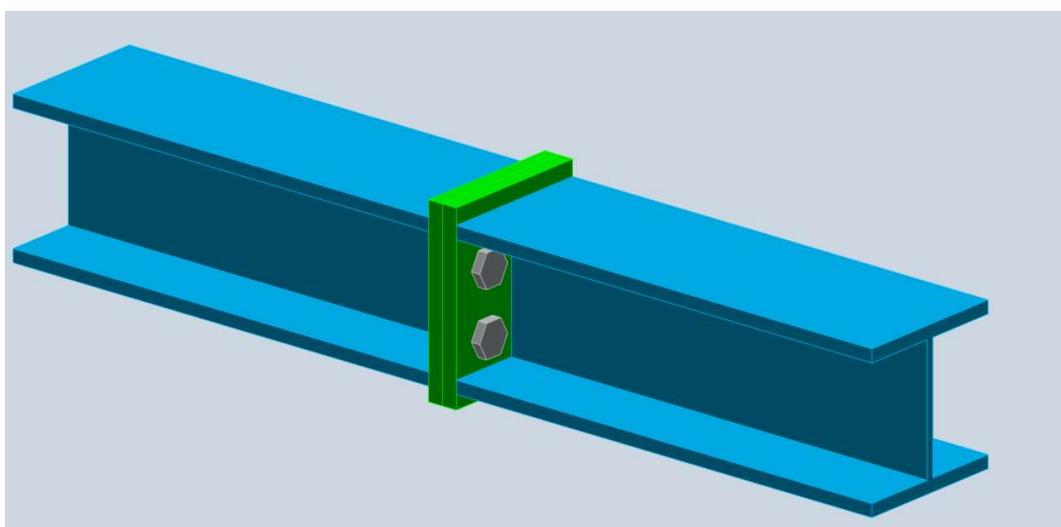
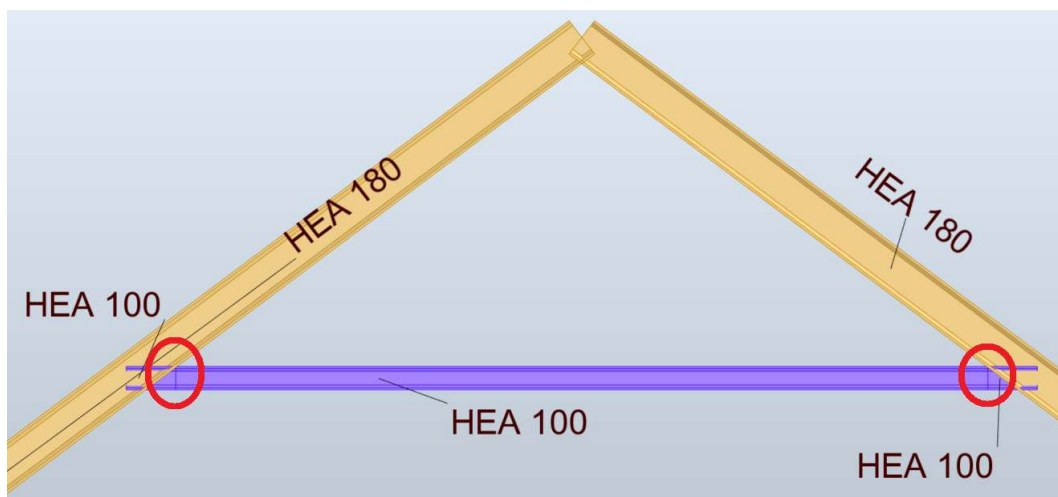
2.3.10 POŁĄCZENIE RYGLA Z RYGLEM W OKAPIE HEA 180



POŁĄCZENIE:

4 x M16 , kl. min. 10,9 blacha węzłowa grubości 15 mm. Żeberka blacha 8mm

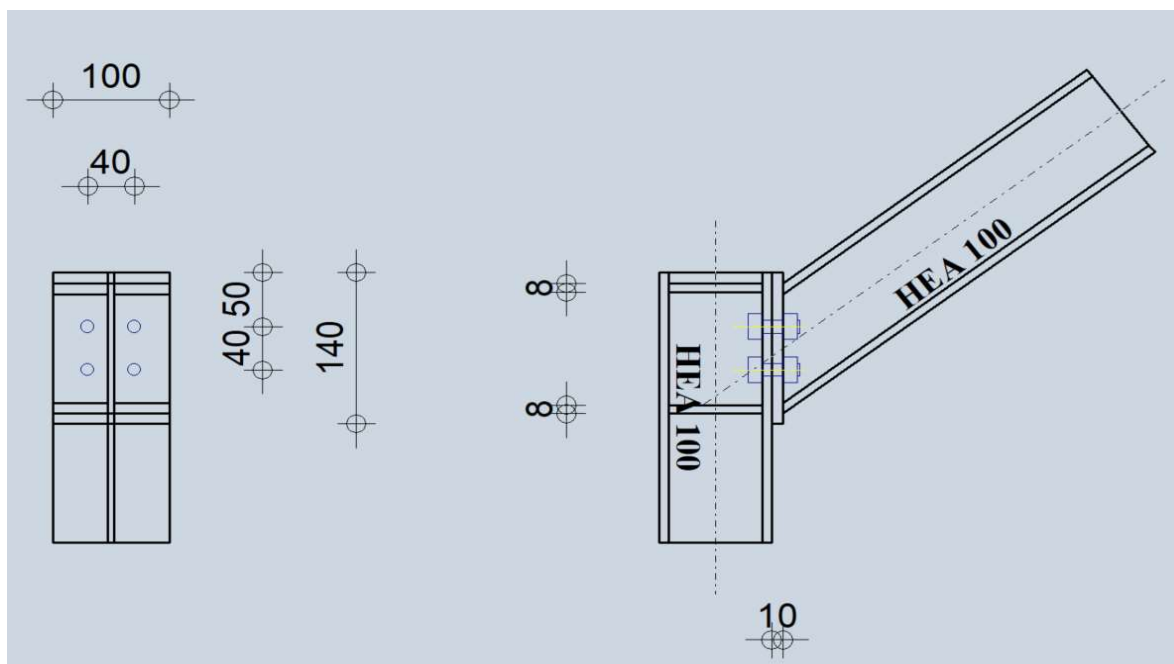
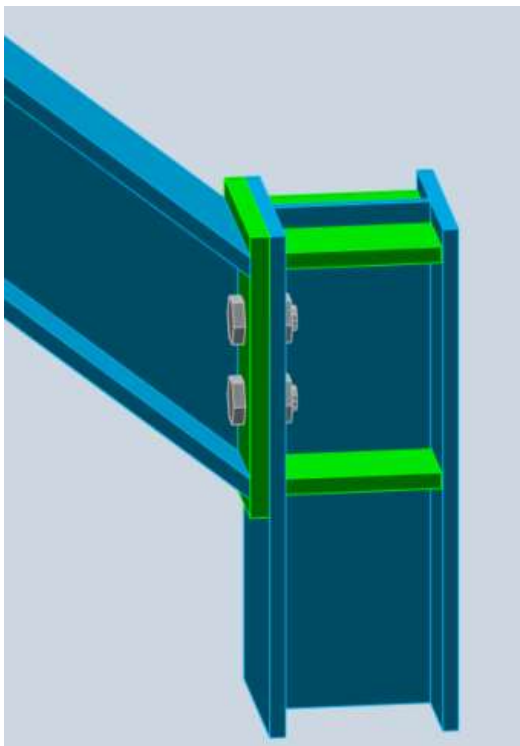
2.3.11 POŁĄCZENIE RYGLA Z JĘTKĄ HEA 180 - HEA 100



POŁĄCZENIE:

4 x M12 , kl. min. 10,9 blacha węzłowa grubości 10 mm.

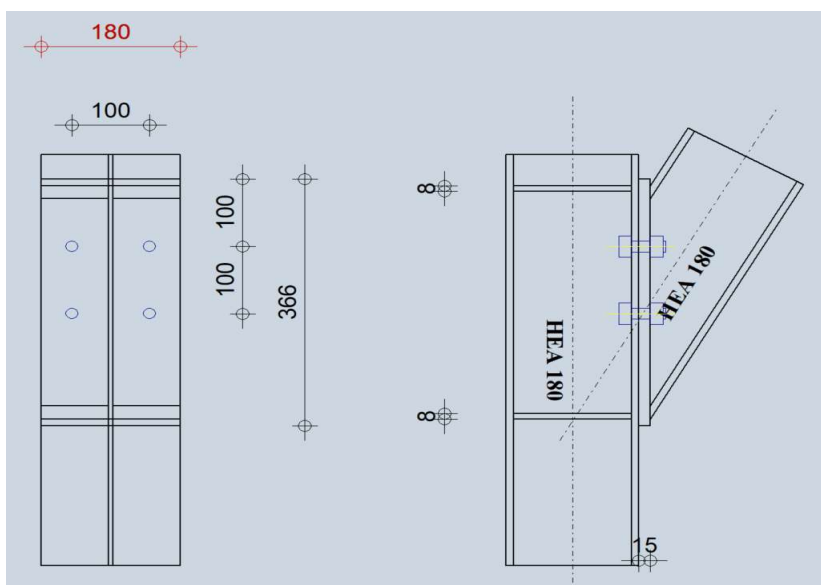
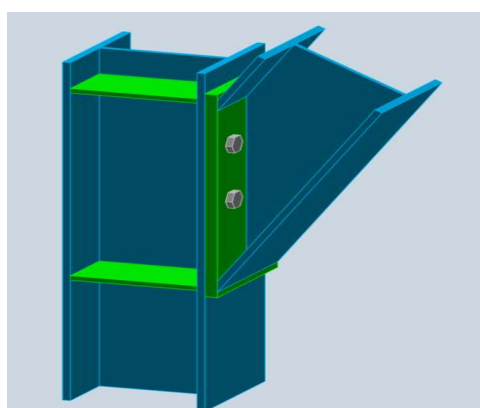
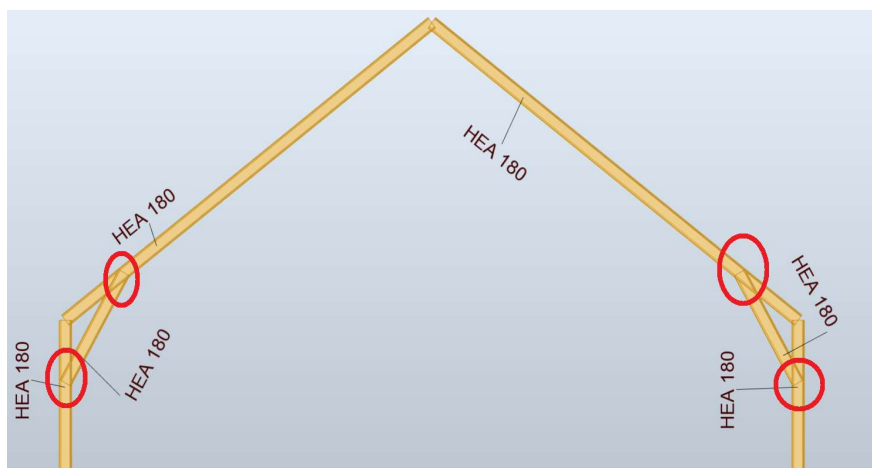
2.3.12 POŁĄCZENIE RYGLA Z RYGLEM (NAROŻE - OKAP) - HEA 100



POŁĄCZENIE:

4 x M12 , kl. min. 10,9 blacha węzłowa grubości 10 mm. Żeberka blacha 8mm

2.3.13 POŁĄCZENIE (NAROŻE - OKAP) - ZASTRZAŁ- HEA 180



POŁĄCZENIE:

4 x M16 , kl. min. 10,9 blacha węzłowa grubości 10 mm. Żeberka blacha 8mm

2.3.14 POŁĄCZENIE OBUDOWY ŚCIAN I DACHU

Obudowa ściany: wg architektury

Pokrycie dachu: wg architektury

Mocowanie wykonać za pomocą śrub wg. wytycznych producenta.

Wykonać stężenia ścian i dachu zgodnie z wytycznymi zawartymi w części rysunkowej

KONIEC OPRACOWANIA