BATOR CONSTRUCTIONS Sp. z o.o.
ul. Włocławska 51a
62-560 Skulsk
www.bator.pl
tel. 726 90 90 70 | 732 90 90 70

PROJEKT TECHNICZNY

OBIEKT : HALA STALOWA HALA STALOWA 14x25x5/R5

Zespół projektowy

Projektant Branży konstrukcyjno - budowlanej	mgr inż. Andrzej Dąbek Uprwnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń LBS/0044/PWOK/10	mgr inż. Andrzej Dąbek Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej nr ewid. LBS/0044/PWOK/10
Opracowanie	inż. Patryk Błszczyński specjalność: FEA analysis	inż. Patryk Błszczyński branża konstrukcyjno-budowlana specjalność - FEA analysis

SPIS ZAWARTOŚCI:

Strona tytułowa.....1
Oświadczenie projektanta.....2
Kopie uprawnień i przynależności do izby samorządu zawodowego.....3
Specyfikacja projektowa i informacja o obciążeniach.....4
Informacja o użytkowaniu.....5-6
Opis techniczny.....6-9
Specyfikacja elementów konstrukcyjnych.....9-20
Rysunki.....21-30

Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej
Luty 2023

Egzemplarz nr.: 1
Egz. archiwalny: PT_AD_02-2023

TEMAT : BUDOWA MAGAZYNU OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ WIĘTEGO W KLUCZOWYCH OBSZARACH DZIAŁANIA W RAMACH PROGRAMU OCHRONY LUDNOŚCI I OBRONY CYWILNEJ NA LATA 2025-2026 - OBSZAR 2: ZABEZPIECZENIE LOGISTYCZNE I ZAPEWNIENIE CIĄGŁOŚCI DOSTAW.

LOKALIZACJA : GMINA: MIASTO TUREK, OBRĘB: TUREK C, DZ. NR: 276/4

INWESTOR : POWIAT TURECKI

mgr inż. Andrzej Różański
uprawnienia budowlane bez ograniczeń do kierowania robotami budowlanymi i projektowania w specjalności konstrukcyjno- budowlanej
Nr ew. WKP/0093/POWOK/03
Nr ew. WKP/0018/POOK/25
Nr PIINB WKP/PO/0093/04
tel. 501 371 263

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XVIII

ADAPTOWAŁ

KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO: I

AUTOR ADAPTCJI:

mgr inż. Marta Wiatrowska
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. WKP/0022/PWOK/25

26

BATOR CONSTRUCTIONS Sp. z o.o.
ul. Włocławska 51a
62-560 Skulsk
www.bator.pl
tel. 726 90 90 70 | 732 90 90 70

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Konin, 10.02.2023 r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, niniejszym oświadczam, że dokumentacja projektowa
branży konstrukcyjno- budowlanej pn.:

Hala stalowa 14x25x5/R5

(zakres opracowania)

zostały wykonane zgodnie z umową, zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz normami przyjętymi do stosowania przez Zamawiającego i że są kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant Branży konstrukcyjno - budowlanej	mgr inż. Andrzej Dąbek Uprwnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń LBS/0044/PWOK/10	mgr inż. Andrzej Dąbek Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej nr ewid. LBS/0044/PWOK/10

KOPIA UPRAWNIEŃ I PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY

LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Gorzowie Wlkp.
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt: LBS/OKK/0054/0022/10

Gorzów Wlkp. 16-05-2010r.

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 *ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.)* i art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1 i 2 , art. 14, ust.1, pkt 2 *ustawy z dnia 07 lipca 1994r. Prawa budowlane (tekst jednolity, Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.)* oraz § 11 ust.1 pkt 1 *rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)*

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
n a d a j e
Panu **Andrzejowi DĄBKOWI**
magistrowi inżynierowi - budownictwo
urodzonemu 25 września 1978r. w Koninie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LBS/0044/PWOK/10

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

U Z A S A D N I E N I E

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony na podstawie art. 107 § 4 Kpa odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres uprawnień podany jest na odwrocie.

Pouczenie
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gorzowie Wlkp. w terminie 14 dni od daty jej doręczenia

Członkowie Składu Orzekającego

1. mgr inż. Marek PUCHALSKI
2. mgr Emil a KUCHARCZYK
3. inż. Edward WIĘCKOWSKI

Pieczęć okrągła

***

Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

1. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1 i 5 , art.13 ust. 4 *ustawy – Prawo budowlane*, **w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością**, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
   1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
   2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
   3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;
   4)wykonywania nadzoru inwestorskiego;
   5)sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;

2. Na mocy § 16 ust. 1 pkt 2 , § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 *rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie* , uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie:
   1) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu lub
   2) kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu i w odniesieniu do architektury obiektu ;
3) Na mocy § 15 *Rozporządzenia*, uprawnienia budowlane do projektowania w danej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

***

Otrzymują:
1. **Pan Andrzej Dąbek**
   Zam. 69-100 Słubice ; ul. Sienkiewicza 17a/1
2. Okręgowa Rada Izby w/m
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa.

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie
WKP-GPL-PHT-X69 *

Pan Andrzej Dąbek o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0300/10
adres zamieszkania Ostrowąż 1 A, 62-561 Ślesin k Konina
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026 01 01 do 2026 12 31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025 11 19 roku przez:

Wojciech Ratajczak, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(zgodnie z art. 78 ust. 1 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz.U. z 2025 r. poz. 1071) oświadczenie woli lub wiedzy, które zostało złożone w formie elektronicznej albo w postaci elektronicznej i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym za pomocą ważnego kwalifikowanego certyfikatu, jest równoważne oświadczeniu złożonemu w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można samodzielnie za pomocą narzędzia weryfikującego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub skontaktować się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

28

BATOR CONSTRUCTIONS Sp. z o.o.
ul. Włocławska 51a
62-560 Skulsk
www.bator.pl
tel. 726 90 90 70 | 732 90 90 70

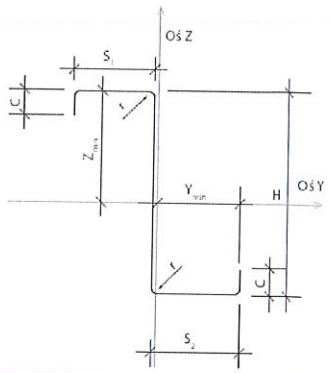
SPECYFIKACJA PROJEKTOWA

1. INFORMACJE OGÓLNE :

- Obciążenia od uderzenia pojazdami nie są brane pod uwagę
- Poziom weryfikacji przy projektowaniu wg PN-EN 1990 : DSL2
- Klasa korozyjności środowiska wg PN-EN ISO 12944-2: C2
- Klasa wykonania konstrukcji wg PN-EN 1090-2: EXC2
- Projektowany okres użytkowania konstrukcji wg PN-EN 1990: 50lat
- Klasa niezawodności konstrukcji wg PN-EN 1990: RC2
- Kategoria użytkowania wg PN-EN 1990: SC1
- Klasa konsekwencji zniszczenia wg PN-EN 1990: CC2
- Dopuszczalne ugięcia rygli dachowych: L/250
- Dopuszczalne przemieszczenia poziome konstrukcji: H/150
- Dopuszczalne przemieszczenia (ugięcie) rygli obudowy: H/150
- Dopuszczalne przemieszczenia (ugięcia)płatwi: H/200
- Konstrukcja zabezpieczona przed korozją przez ocynkowanie zanurzeniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461. Okres trwałości do 50lat.
- Tolerancje geometryczne. Tolerancje podstawowe zgodne z normą PN-EN 1090-2
- Stal konstrukcyjna S355/S235 oraz S350GD
- Śruby klasy 8.8 wg PN-EN ISO 4014 oraz PN-EN ISO 4017
- Nakrętki klasy 8 wg PN-EN ISO 4032
- Podkładki 200HV wg PN-EN ISO 7089
- Płatwie oraz rygle obudowy wg balex_katalog_profile_zimnogiete_pl-2022-06-01

Tabelaryczne zestawienie charakterystyk geometrycznych profili Z:

H – wysokość profilu
t – grubość profilu
S_1, S_2 – szerokości półek
C – długość wargi
r – promień gięcia
F_a – pole przekroju
y_{min}, y_{max}, z_{min}, z_{max} – położenie środka ciężkości
I_y, I_z – momenty bezwładności
$W_{y,min}$, $W_{z,min}$ – wskaźniki wytrzymałości
i_y, i_z – promienie bezwładności



Profil	H	t	S_1	S_2	C	r	masa	F_a	y_{min}	y_{max}	z_{min}	z_{max}	I_y	I_z	$W_{y,min}$	$W_{z,min}$	i_y	i_z
	[mm]						[kg/m]	[cm²]	[mm]				[cm⁴]		[cm³]		[cm]	
Z 150	150	1,5	66	60	17,5	3,5	3,5	4,5	63,7	60,8	76,5	73,5	158,3	40,2	20,7	6,3	6,0	3,0
		2	67	60	18,5	3,5	4,6	6,0	64,2	60,8	76,7	73,3	209,9	54,7	27,4	8,5	5,9	3,0
		2,5	70	62	17,5	3,5	5,8	7,5	66,7	62,8	77,0	73,0	263,1	71,5	34,2	10,7	5,9	3,1
		3	71	62	18,5	3,5	7,0	9,0	67,1	62,9	77,2	72,8	313,9	87,5	40,7	13,0	5,9	3,1

2. INFORMACJA O OCIĄŻENIACH :

- Strefa obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4: I oraz III do 300m.n.p.m
- Kategoria terenu wg PN-EN 1991-1-4: II
- Współczynnik kierunkowy c_{dir} wg PN-EN 1991-1-4: 1,0
- Współczynnik sezonowy c_{season} wg PN-EN 1991-1-4: 1,0
- Współczynnik rzeźby terenu c_0 wg PN-EN 1991-1-4: 1,0
- Stref obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3: I,II
- Pokrycie dachowe: do 15kg/m²
- Instalacje i podwieszenia: do 20kg/m²

3. INFORMACJA O UŻYTKOWANIU :

- Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, właściciel lub zarządca obiektu jest obowiązany prowadzić dla każdego budynku oraz obiektu budowlanego nie będącego budynkiem książkę obiektu budowlanego, stanowiącą dokument przeznaczony do zapisów dotyczących przeprowadzanych badań i kontroli stanu technicznego, remontów i przebudowy, w okresie użytkowania obiektu budowlanego. Książka powinna być założona w dniu przekazania obiektu budowlanego do użytkowania i systematycznie prowadzona przez okres jego użytkowania aż do rozbiórki obiektu.
- Właściciel lub zarządca zobowiązany jest zgodnie z ustawą Prawo Budowlane użytkować obiekt zgodnie z przeznaczeniem opisanym w niniejszej dokumentacji oraz utrzymywać go w należytym stanie technicznym i estetycznym nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności techniczne. Obiekt należy w czasie użytkowania poddawać okresowej kontroli.
- Właściwy organ może w razie stwierdzenia nieodpowiedniego stanu technicznego obiektu budowlanego lub jego części nakazać przeprowadzenie, w każdym terminie, kontroli stanu technicznego a także zażądać przedstawienia ekspertyzy stanu technicznego obiektu lub jego części.
- Zabrania się jakiejkolwiek ingerencji w konstrukcję stalową (spawanie, skracanie, wydłużanie itp.) bez zgody projektanta. Wszelkie zmiany sposobu użytkowania elementów powodujące zwiększenie projektowanego obciążania konstrukcji, wymagają zgody projektanta.
- Po, lub nawet w trakcie dużych opadów wykonać pomiar grubości warstwy śniegu zalegającej na dachu. Na podstawie wyników pomiarów grubości warstwy i oszacowania stanu(rodzaju) śniegu, wyliczyć obciążenie. Śnieg świeży ciężar 1,0 kN/m^3, śnieg osiadły ciężar 2,0 kN/m^3, śnieg mokry ciężar 4,0 kN/m^3 (na zalegający śnieg spadł deszcz). Obliczenia należy prowadzić wg schematu: ciężar śniegu*średnia grubość pomierzonej pokrywy. Jeżeli wyliczona wartość obciążenia dachu jest większa od 1,0kN/m2(to znaczy ok.100kg/m^2) należy bezzwłocznie przystąpić do odśnieżania dachu. Nie dopuszcza się pryzmowania i skarpowania śniegu na dachu. Jeśli obciążenie śniegiem przekracza dopuszczalną wartość, można stosować ręczne odśnieżanie za pomocą łopat z krawędziami zabezpieczonymi listwami z filcu aby nie zarysować konstrukcji. Czynność zgarniania śniegu należy wykonywać z najwyższą ostrożnością, pozostawiając warstwę 5-10 cm, tak aby nie uszkodzić konstrukcji. Nie dopuszcza się zastosowania soli odladzającej. Odśnieżanie dachu należy prowadzić pasami rozpoczynając od pasa zewnętrznego dachu a następnie stopniowo posuwać się w głąb dachu równolegle lub prostopadle do krawędzi dachu. Strefy przeznaczone do zrzucania śniegu zostaną wyznaczone przez Zarządcę obiektu. Pole na które dokonuje się zrzutu śniegu winno być wcześniej odśnieżone. Używanie sprzętu mechanicznego do wywozu zrzuconego śniegu na ziemię jest dopuszczalne wyłącznie na powierzchniach utwardzonych. Użycie takiego sprzętu poza terenami utwardzonymi np. z trawników, spowoduje zniszczenie tych powierzchni. W takich przypadkach dalszy transport śniegu musi nadal odbywać się sposobem ręcznym.
- Obciążenie skupione na dachu np. pracownik z kompletem narzędzi nie może przekroczyć 1,50 kN (150,0kg).
- Konstrukcja nie została przystosowana do eksploatacji z otwartymi oknami, drzwiami , czy bramami w trakcie silnych wiatrów przekraczających 50km/h. W przypadku silnych wichur, huraganów czy burz stolarka drzwiowa, okienna czy świetliki powinny być zamknięte.
- W okresie do 3 miesięcy od chwili zamontowania sprawdzić wszystkie połączenia śrubowe i w razie potrzeby je dokręcić.
- Ocena stanu zabezpieczenia przed korozją elementów stalowych obiektów powinna być przeprowadzona podczas przeglądów podstawowych, rozszerzonych i szczegółowych.

- Powłoki antykorozyjne uszkodzone w trakcie montażu konstrukcji powinny zostać w czasie trwania i zaraz po jego zakończeniu naprawione
- Jeżeli na powierzchni stwierdzono ogniska korozyjne i/lub delaminacje powłok malarskich, należy niezwłocznie dokonać analizy przyczyn powstałego zjawiska. Po usunięciu przyczyn, przystąpić do naprawy jak w przypadku uszkodzeń

4. OPIS TECHNICZNY :

- Programy komputerowe:
  - Algorytmy obliczeniowe własne w oparciu o MS Excel
  - FEMAP v2022.2
  - Solid Edge ST10
  - Dlubal RFEM 5.29
  - Specbud Gliwice
  - ZWCAD Architecture 2018
- Normy oraz literatura:
  - PN-EN 1090:2018 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych
  - PN-EN ISO 12944:2018 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich
  - PN-EN 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową
  - PN-EN 13670:2011 Wykonanie konstrukcji betonowych
  - PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji
  - PN-EN 1991:2004 Oddziaływania na konstrukcje
  - PN-EN 1993:2006 Projektowanie konstrukcji stalowych
  - PN-EN 1992:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu
  - PN-EN 1997:2009 Projektowanie geotechniczne
  - PN-EN ISO 14688:2006 Badania geotechniczne

4.1. Charakterystyczne parametry konstrukcji

- Typ konstrukcji: hala stalowa
- liczba kondygnacji: 1

4.2. Obudowa

Obudowę zaprojektowano z blachy trapezowej T50 grubości 0,75mm. Mocowanie dwoma łącznikami w każdej fali. Zaleca się zastosować blachę z filcem antykondensacyjnym. Alternatywnie dopuszcza się zastosowania innego pokrycia pod warunkiem ,że zapewni ono odpowiednią sztywność tarczową, która jest wymagana dla stateczności płatwi dachowych i rygli obudowy.

4.3. Płatwie oraz rygle ścienne

Płatwie dachowe oraz rygle obudowy zaprojektowano jako elementy zimnogięte typu Z 150x1,5mm

4.4. Stężenia dachowe

Stężenia dachowe zaprojektowano w formie prętów wiotkich z pręta ϕ 10,7mm, stal S355. Mocowanie za pomocą zestawów śrubowych M12 klasy 8.8 wg PN-EN ISO 4014.

4.5. Stężenia ścienne pionowe

Stężenia dachowe zaprojektowano w formie prętów wiotkich z pręta ϕ 10,7mm, stal S355. Mocowanie za pomocą zestawów śrubowych M12 klasy 8.8 wg PN-EN ISO 4014.

4.6. Słupy ram powtarzalnych

Słupy zaprojektowano z dwuteownika IPE 180 ze stali S355.Słupy mocowane sztywno z konstrukcją fundamentu za pomocą kotew M24 klasy 5.8. Połączenie słupa z dźwigarem dachowym przy użyciu zestawów śrubowych M12 klasy 8.8

4.7. Słupy ramy szczytowej

Słupy zaprojektowano z profilu RK 100x4 ze stali S355.Słupy mocowane sztywno z konstrukcją fundamentu za pomocą kotew M24 klasy 5.8. **UWAGA: dopuszcza się wykonanie 2 słupów szczytowych zamiast 4.**

4.8. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej

Konstrukcja stalowa zabezpieczona przed korozją przez ocynkowanie zanurzeniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461. Dla stali o grubości do 6 mm średnia grubość powłoki wynosi 70 µm, dla stali o grubości powyżej 6 mm średnia grubość powłoki wynosi 85µm. Przewidywany czas trwałości systemu ochronnego do czasu pierwszej renowacji oszacowano na podstawie PN EN ISO 12944-1 i wynosi on 50lat dla klasy korozyjności środowiska C2.

4.9. Warunki wykonania i montażu konstrukcji

- Identyfikacja

Każda część (lub zestaw podobnych części) elementów stalowych powinna być identyfikowalna na wszystkich etapach produkcji przez odpowiedni system, zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1090-2.

- Transport i składowanie

Wyroby składowe powinny być transportowane i składowane w warunkach zgodnych z wytycznymi producentów. Elementy ze stali konstrukcyjnej należy pakować, przenosić i transportować w sposób bezpieczny, tak aby nie wystąpiły odkształcenia trwałe, a uszkodzenia powierzchni były zminimalizowane. Podczas przenoszenia i składowania należy podejmować odpowiednie środki zapobiegawcze określone w normie PN-EN 1090-2.

- Cięcie

Znanymi i uznanymi metodami cięcia są: cięcie piłą, cięcie nożycą, cięcie piłą tarczową, cięcie strumieniem wody oraz cięcie termiczne. Ręczne cięcie termiczne powinno być wykonywane tylko wtedy, gdy mechaniczne cięcie termiczne jest niepraktyczne. Cięcie powinno być wykonywane w sposób zgodny z wymaganiami dotyczącymi tolerancji geometrycznych, maksymalnej twardości i gładkości wolnych krawędzi określonymi w normach przedmiotowych.

- Kształtowanie

W celu uzyskania wymaganego kształtu stal może być zginana, prasowana lub kuta w procesach gorącego lub zimnego formowania, pod warunkiem, że jej właściwości określone dla obrobionego materiału nie zostaną zmniejszone. Wymagania określone zostały w PN-EN 1090-2.

- Spawanie

Wszystkie materiały spawalnicze powinny spełniać wymagania aktualnych norm z uwzględnieniem wymagań normy PN- EN 1090-2. Rodzaj materiałów spawalniczych powinien być odpowiedni dla procesu spawania materiału oraz technologii spawania. Należy sporządzić plan spawania, jako część planu produkcyjnego. Kwalifikacje technologii spawania, w zależności od procesów spawania, opisano w normie PN-EN 1090-2. Należy podjąć środki ostrożności, aby uniknąć przypadkowego zajarzania łuku poza miejscem spoiny, a jeśli ono nastąpi, powierzchnię stali należy lekko oszlifować i skontrolować. Kontrolę wizualną należy uzupełnić badaniem penetracyjnym lub magnetyczno-proszkowym. Widoczne niedoskonałości, takie jak pęknięcia, wgłębienia i inne niedopuszczalne wady, należy usunąć z każdego ściegu spoiny przed ułożeniem następnych ściegów. Przygotowane elementy połączenia nie powinny mieć widocznych pęknięć. Jeżeli duże karby lub inne błędy geometrii połączenia są korygowane przez spawanie, należy zastosować technologię kwalifikowaną, a następnie zeszlifować na

gładko powierzchnię i wyrównać ją z przylegającą powierzchnią. Wszystkie powierzchnie przeznaczone do spawania powinny być suche i pozbawione materiału, który mógłby obniżyć jakość spoin lub utrudniać proces spawania (rdza, materiał organiczny lub ocynkowanie). Powłoki gruntowe antykorozyjne reaktywne służące do czasowego zabezpieczania wyrobów stalowych można pozostawić na ściankach rowka tylko wtedy, gdy nie mają one niekorzystnego wpływu na proces spawania. Elementy spawane oraz kryteria odbioru powinny spełniać wymagania określone w normie PN- EN 1090-2.

- Mocowanie mechaniczne

Minimalna nominalna średnica elementu złącznego, długość śruby, długość części wystającej, długość niegwintowanej części trzpienia śruby i długość zaciskowa powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1090-2. Dokręcanie śrub niesprężanych powinno być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 8.3 normy PN-EN 1090-2. Wartość momentów dokręcenia dla połączeń sprężanych określono w dokumentacji rysunkowej.

- Montaż

Nie wolno rozpoczynać montażu dopóki teren wykonywania robót budowlanych nie będzie spełniał wymagań technicznych pod względem bezpieczeństwa robót. Elementy bezpieczeństwa związane z warunkami na terenie budowy wymieniono w normie PN-EN 1090-2. Montaż elementów powinien być wykonywany z zachowaniem określonych tolerancji. Należy przedsięwziąć środki ostrożności, aby zapobiec korozji kontaktowej spowodowanej kontaktem różnych materiałów metalowych. Szczegółowe wytyczne i wymagania podaje norma PN-EN 1090-2. Jeżeli stateczność konstrukcji w stanie częściowo zmontowanym nie jest oczywista, należy wykorzystywać bezpieczną metodę montażu, na której oparto założenia projektowe. Przed przystąpieniem do montażu Wykonawca winien przygotować projekt technologii i organizacji montażu opisujący wybraną przez wykonawcę konstrukcji stalowej metodę montażu konstrukcji. Wszystkie fundamenty, śruby fundamentowe i inne podpory konstrukcji stalowej powinny zostać odpowiednio przygotowane do połączenia z konstrukcją stalową. Podczas montażu, podpory konstrukcji stalowej powinny być utrzymywane w takim samym stanie, w jakim znajdowały się przy jego rozpoczęciu. Należy zidentyfikować i odpowiednio zabezpieczyć powierzchnie podpór wymagające ochrony przed rdzawym przebarwieniem. Co najmniej jedna trzecia stałych śrub w każdym połączeniu powinna być zamontowana, aby można było uznać, że to połączenie przyczynia się do stateczności częściowo ukończonej konstrukcji. Wszystkie tymczasowe elementy stężające i utwierdzające powinny pozostawać w swoim położeniu, aż do czasu, gdy stan zaawansowania montażu pozwoli na ich bezpieczne usunięcie. Jeżeli procedura wznoszenia wymaga po montażu przetoczenia lub innego przemieszczenia konstrukcji lub jej części do pozycji docelowej, należy zapewnić możliwość kontrolowanego hamowania poruszającej się masy. Wszelkie tymczasowe urządzenia kotwiące należy zabezpieczyć przed niezamierzonym uwolnieniem. Dopuszczalne jest używanie jedynie dźwigników, które pod obciążeniem mogą być zablokowane w dowolnej pozycji, chyba że zapewniono inne środki bezpieczeństwa. Należy dopilnować, by żadna część konstrukcji nie została trwale zniekształcona ani przeciążona przez układanie w stos komponentów ani przez obciążenia montażowe występujące w procesie montażu. Każda część konstrukcji powinna zostać zaraz po wzniesieniu wyrównana najszybciej jak to jest tylko możliwe, a następnie jak najszybciej powinien zostać ukończony ostateczny montaż. Wyrównywanie konstrukcji oraz niedopasowanie połączeń można skorygować za pomocą podkładek regulacyjnych. Jeżeli niedopasowanie wzniesionych komponentów nie może być skorygowane za pomocą podkładek regulacyjnych, komponenty konstrukcji należy lokalnie zmodyfikować zgodnie z metodami podanymi w normie PN-EN 1090-2. Modyfikacje nie powinny pogarszać parametrów konstrukcji ani w tymczasowym, ani w trwałym stanie. Praca ta może zostać wykonana na miejscu budowy. Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji stalowej, wykonawca konstrukcji powinien przeprowadzić inspekcję gotowych fundamentów oraz śrub mocujących pod kątem ich pozycji i poziomu. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek rozbieżności wykraczających poza odchyłki określone w normie PN-EN 1090-2 wykonawca powinien zażądać przeprowadzenia prac naprawczych przed rozpoczęciem montażu.

Podkładki regulacyjne oraz inne elementy używane w roli tymczasowych podparć pod blachami podstawowymi powinny mieć płaską powierzchnię po stronie przylegającej do stali i odpowiedni rozmiar, wytrzymałość oraz sztywność, aby zapobiec miejscowemu miażdżeniu betonu fundamentu lub muru. Jeżeli podkładki mają być później zacementowane, powinny być ułożone tak, by zaczyn cementowy otoczył je całkowicie warstwą o grubości co najmniej 25 mm. Jeżeli podkładki są pozostawiane w miejscach, w których je umieszczono, po zakończeniu cementacji, powinny być wykonane z materiałów o takiej samej trwałości jak konstrukcja. Jeśli dopasowywanie do położenia podstawy jest wykonywane za pomocą nakrętek poziomujących umieszczonych na śrubach fundamentowych pod blachą podstawową, można je pozostawić na swoich miejscach. Nakrętki powinny być tak dobrane, by mogły utrzymać stateczność częściowo zmontowanej konstrukcji, ale aby nie pogarszały parametrów eksploatowanych śrub fundamentowych. Jeśli przestrzenie pod blachami podstawowymi mają być cementowane, należy użyć świeżego materiału zgodnie z PN-EN 1090-2. Cementacja pod blachami podstawowymi słupów nie powinna być wykonywana do momentu wyrównania, wypoziomowania, wyrównania w pionie i odpowiedniego usztywnienia wystarczającej części konstrukcji.

4.10. Warunki eksploatacji konstrukcji

Wykonanie konstrukcji stalowej prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1090-2:2018. Na każdym etapie procesu produkcji elementy kontrolować, a wyniki dokumentować zgodnie z procedurami Zakładowej Kontroli Produkcji według normy PN-EN 1090-1+A1:2012. Prace spawalnicze prowadzić zgodnie z procedurami normy PN-EN ISO 3834. Wyprodukowaną konstrukcję oznaczyć znakiem CE. Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego zobowiązany jest zgodnie z ustawą Prawo Budowlane użytkować obiekt zgodnie z przeznaczeniem, utrzymywać go w należytym stanie technicznym i estetycznym nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej.

5. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSOÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nie są przedmiotem niniejszego opracowania. Na podstawie reakcji u podstawy słupa prognozowany fundament w pierwotnym projekcie zostanie zweryfikowany i w razie potrzeby dopasowany do lokalnych warunków gruntowo- wodnych.

OBLICZENIA

6. PODSTAWA OPRACOWANIA :

6.1. Programy komputerowe:

- Algorytmy obliczeniowe własne w oparciu o MS Excel
- Dlubal 5.31
- Specbud Gliwice
- ZWCAD Architecture 2018
- FEMAP v 2022.2 Siemens PLS Software
- Solid Edge 10 Siemens PLS Software

6.2. Normy oraz literatura:

- PN-EN 1990:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji
  PN-EN 1990:2004/Ap1:2004
  PN-EN 1990:2004/AC:2008
  PN-EN 1990:2004/Ap2:2010
  PN-EN 1990:2004/NA:2010
  PN-EN 1990:2004/A1:2008
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania ogólne
  PN-EN 1991-1-1:2004/AC:2009
  PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010

PN-EN 1991-1-1:2004/NA:2010
PN-EN 1991-1-1:2004/Ap2:2011

- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływanie wiatru
  PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010
  PN-EN 1991-1-4:2008/AC:2009
  PN-EN 1991-1-4:2008/Ap1:2010
  PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Obciążenie śniegiem
  PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009P
  PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2010P
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i dla budynków
  PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009
  PN-EN 1993-1-1:2006/Ap1:2010
  PN-EN 1993-1-1:2006/NA:2010
- PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów
  PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009
  PN-EN 1993-1-8:2006/Ap1:2010
  PN-EN 1993-1-8:2006/NA:2010
  PN-EN 1993-1-8:2006/Ap2:2011
- PN-EN 1993-1-6:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych
  PN-EN 1993-1-6:2009/NA:2010
- PN-EN 1993-1-3:2008/NA:2010 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
- PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice
- PN-EN 1993-1-10 2007 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych. Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową
- PN-EN 1090:2018 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych
- PN-EN ISO 12944:2018 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich
- PN-EN 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową

7. ZBIERANIE OBCIĄŻEŃ :

7.1. Obciążenia stałe : PO1

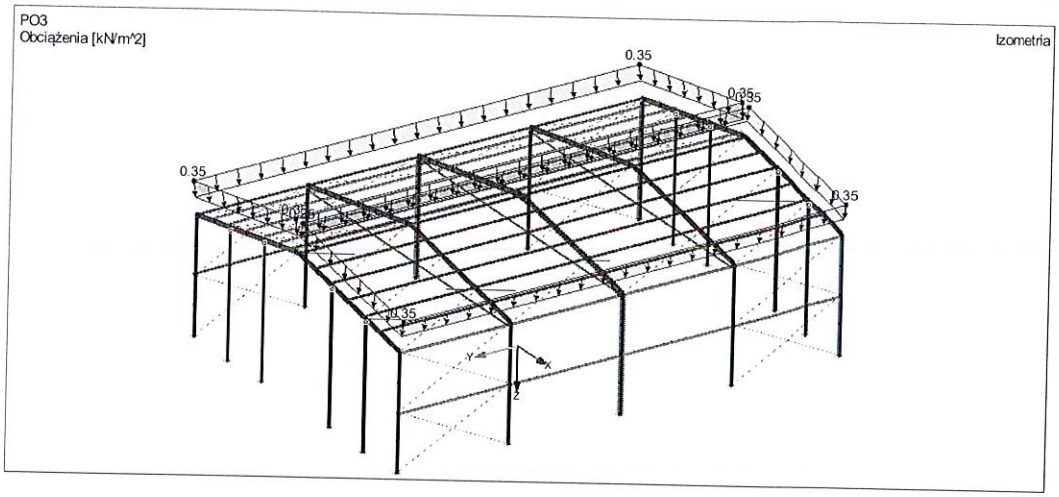
Ciężar własny konstrukcji został uwzględniony automatycznie w programie obliczeniowym

7.2. Obciążenia zmienne : PO2

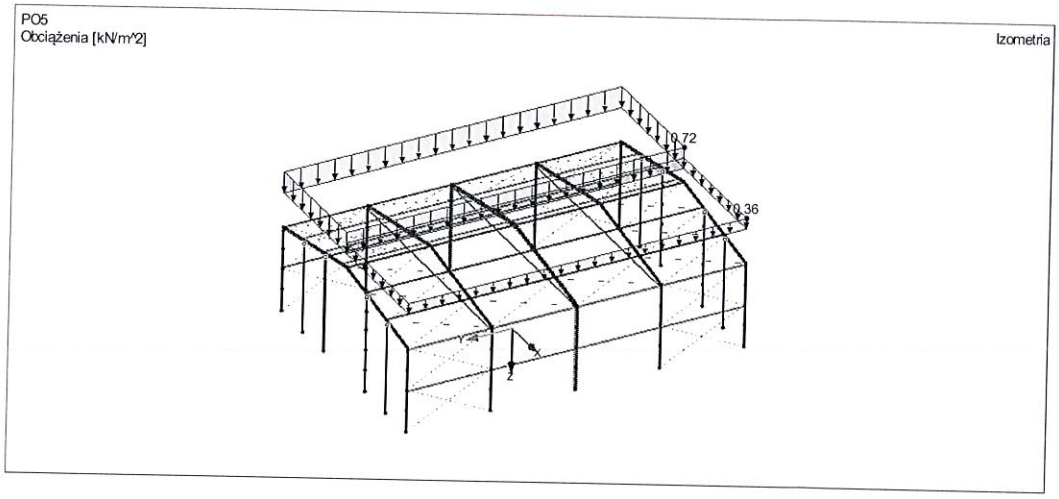
Naciąg stężeń oraz ściągu spinającego słupy: automatycznie w programie

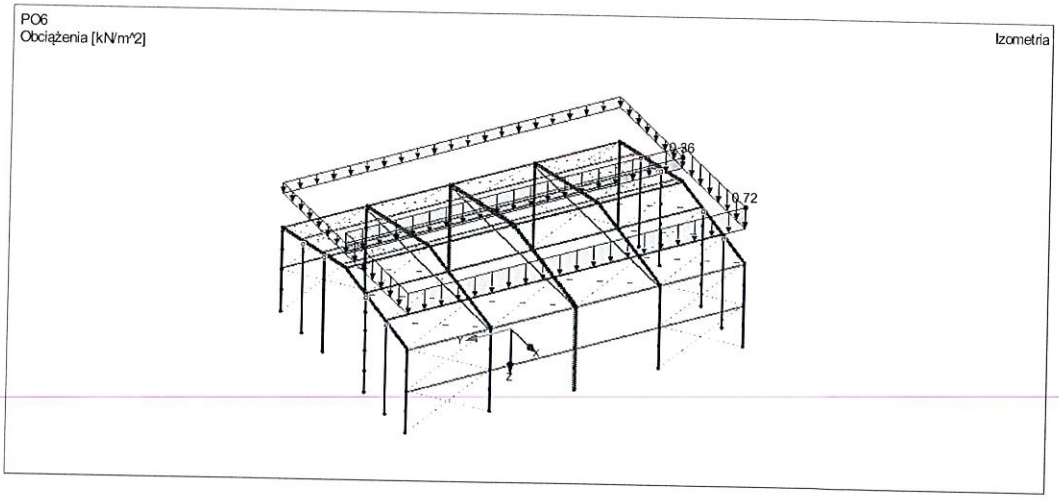
7.3. Obciążenia stałe : PO3

Pokrycie dachu: 0,15 kN/m^2
Instalacje i podwieszenia: 0,20 kN/m^2

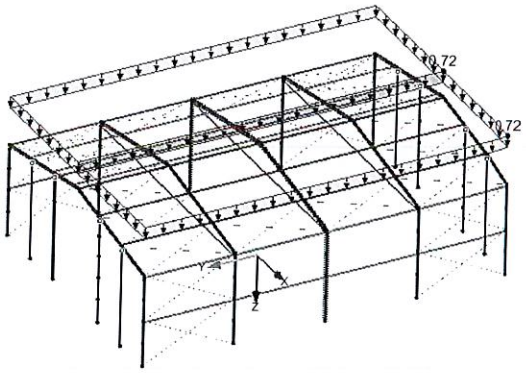


7.4. Obciążenia zmienne : obciążenie śniegiem PO4;PO5;PO6



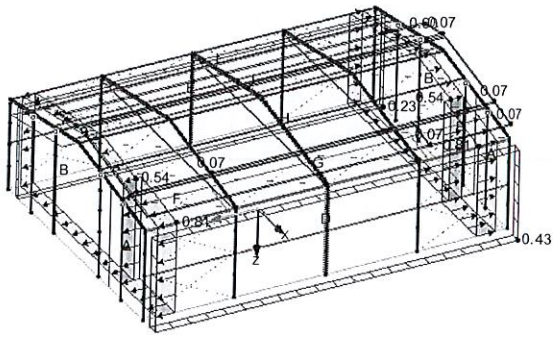


PO4
Obciążenia [kN/m^2]
Izometria

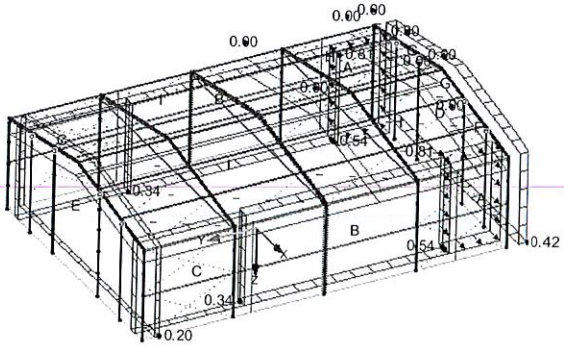


7.5. Obciążenia zmienne : obciążenie wiatrem PO7;PO8;PO9;P10

PO7
Obciążenia [kN/m^2]
Izometria



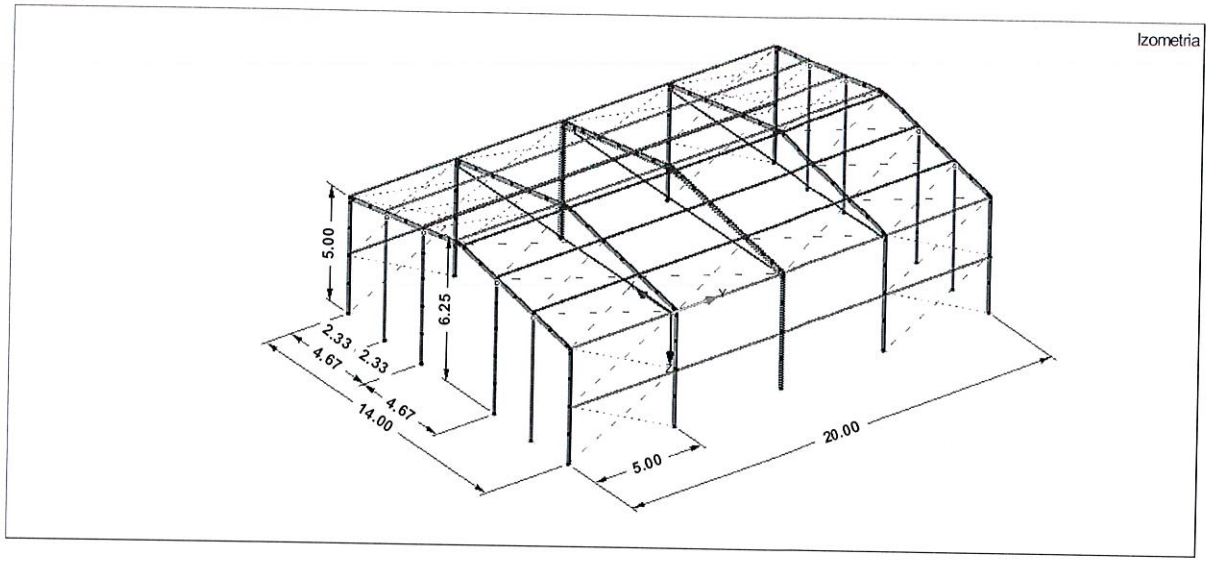
PO8
Obciążenia [kN/m^2]
Izometria



7.6. Kombinacje obciążeń :

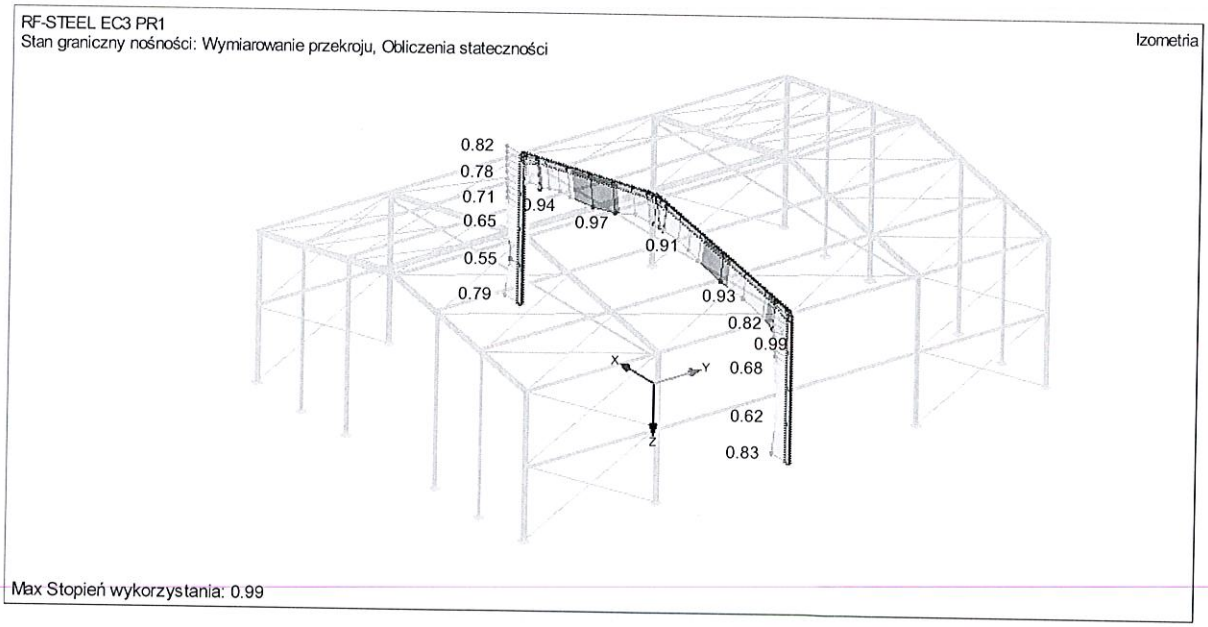
- Częściowe współczynniki bezpieczeństwa i odziaływań: wg PN-EN 1990+ NA

8. SCHEMAT OBLICZENIOWY KONSTRUKCJI : GEOMETRIA OGÓLNA

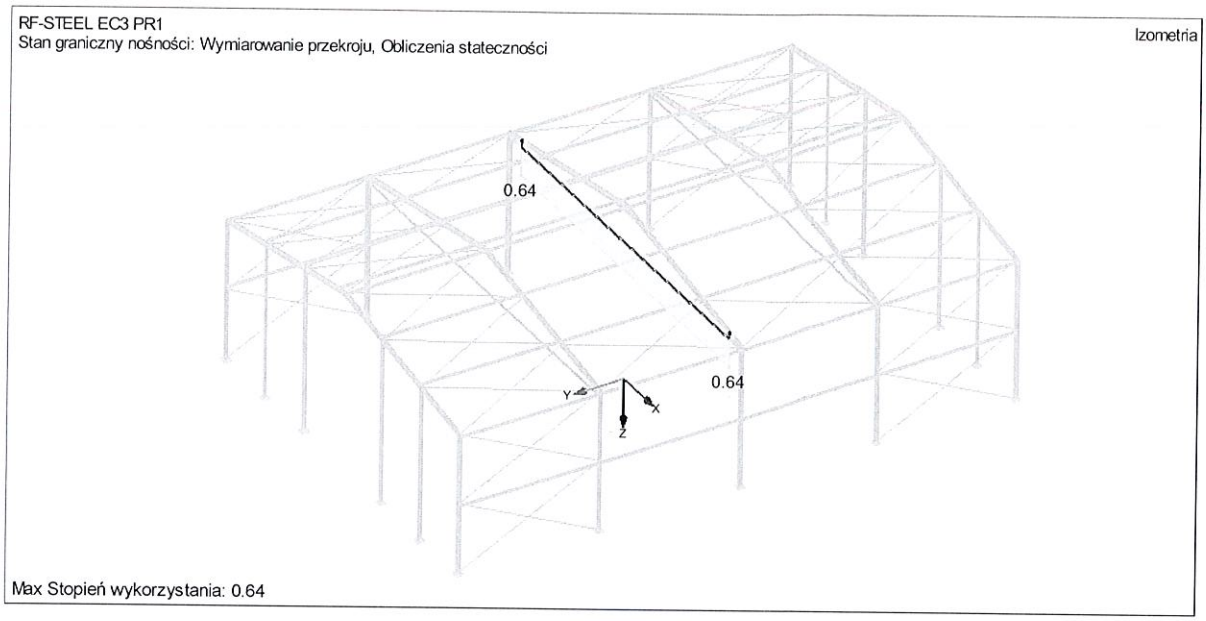


9. OBLICZENIA : RAMA POWTARZALNA

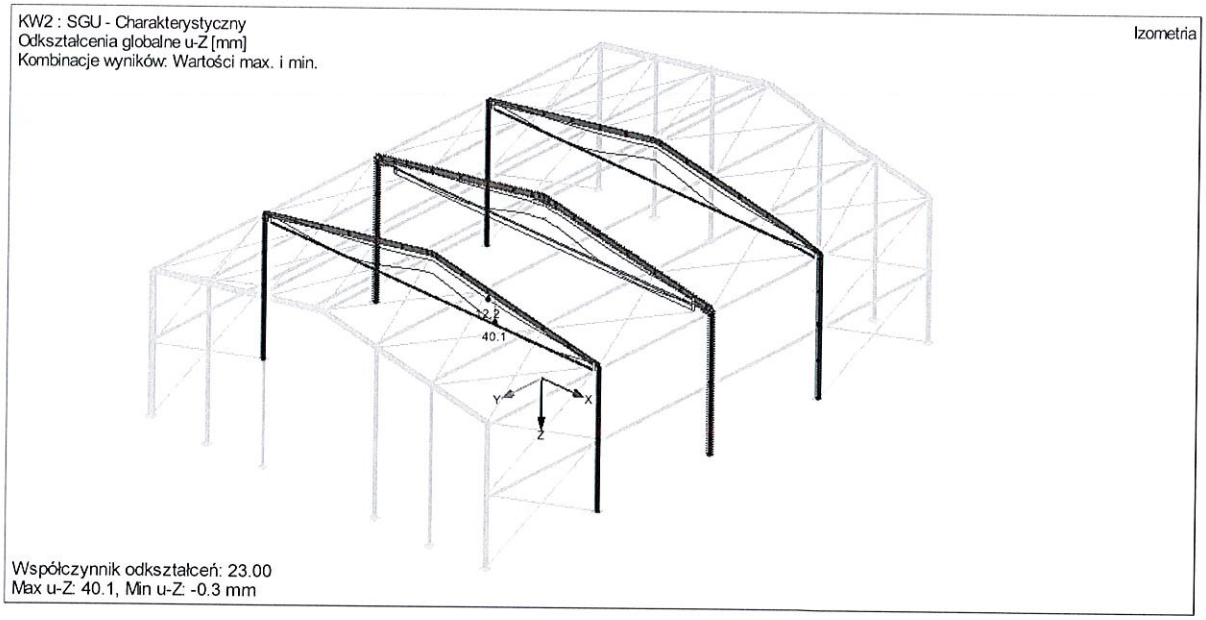
9.1. Obliczenia stan SGN: rama powtarzalna



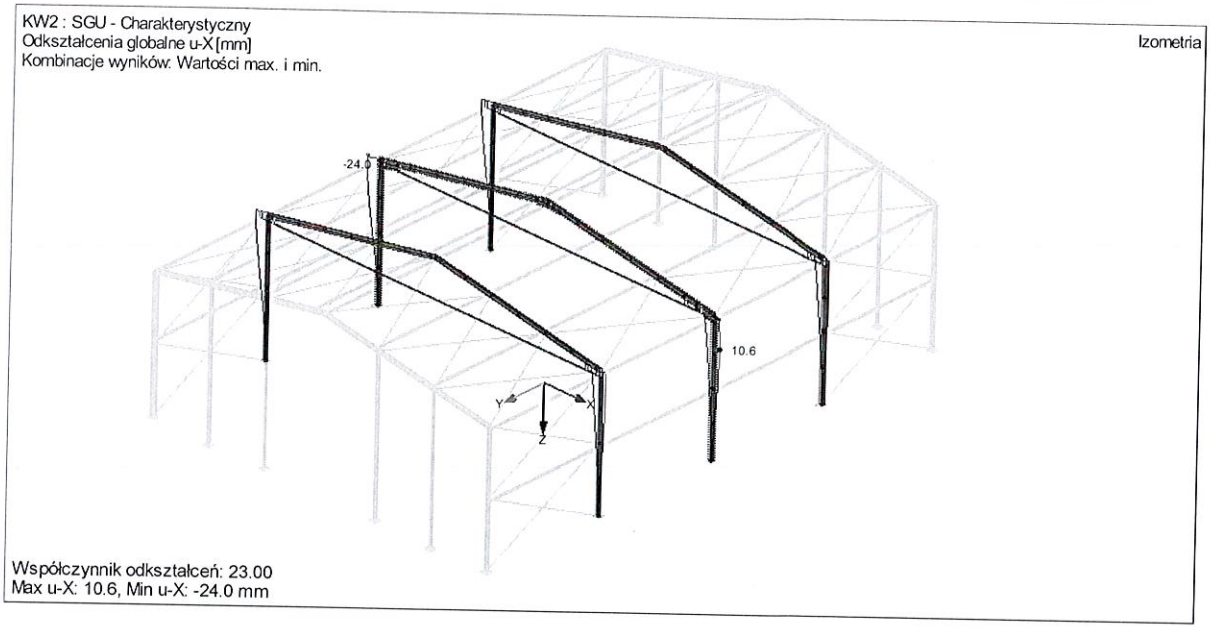
9.2. Obliczenia stan SGN: ściąg ramy głównej



9.3. Obliczenia stan SGU



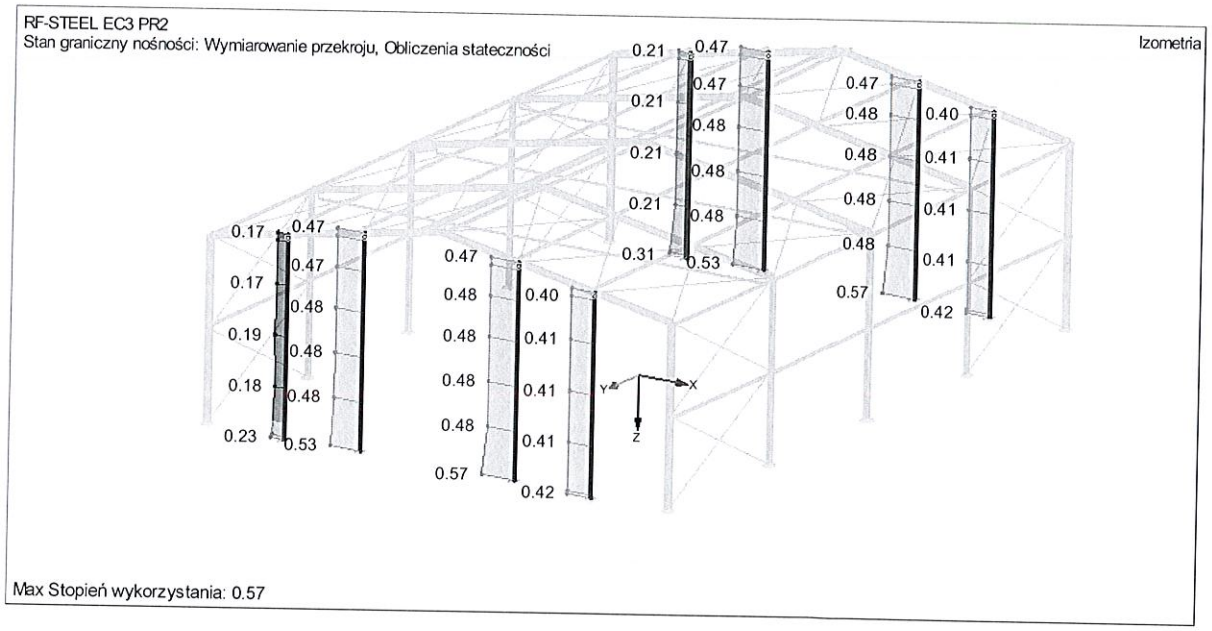
Warunek ugięcia rygla dachowego (kierunek Z) L/250=56,0mm
40,1mm<56,0mm -->warunek spełniony



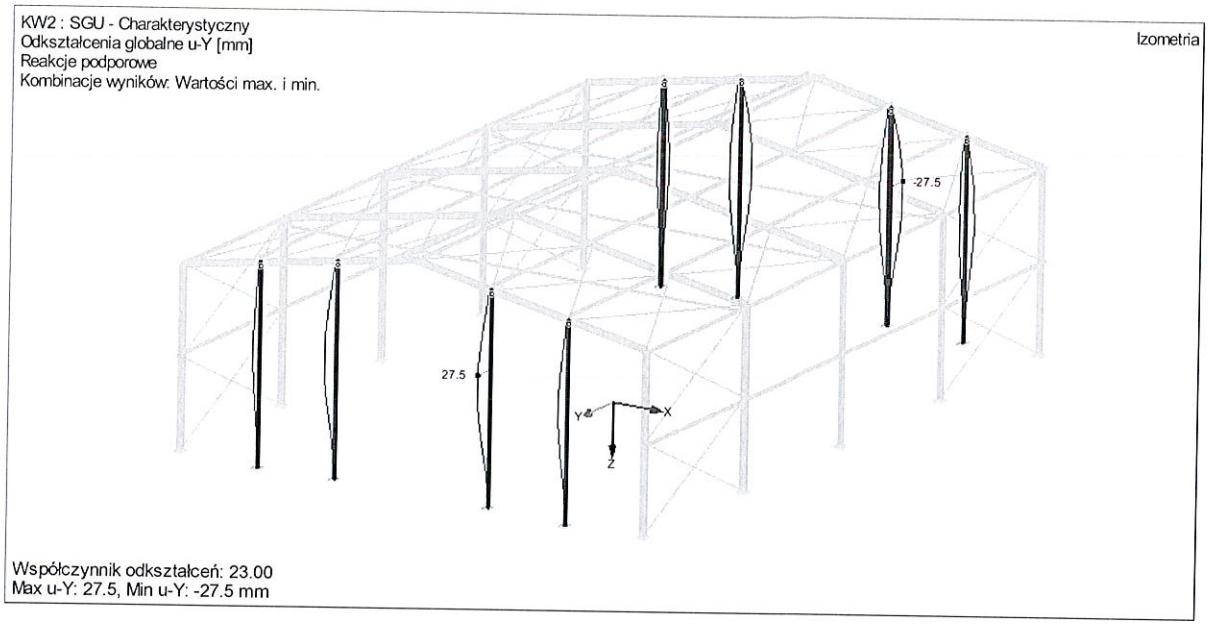
Warunek przemieszczenia poziomego (kierunek X) H/150=33,3mm
24,0mm<33,3mm -->warunek spełniony

10. OBLICZENIA : SŁUPY RAMY SZCZYTOWEJ

10.1. Obliczenia stan SGN

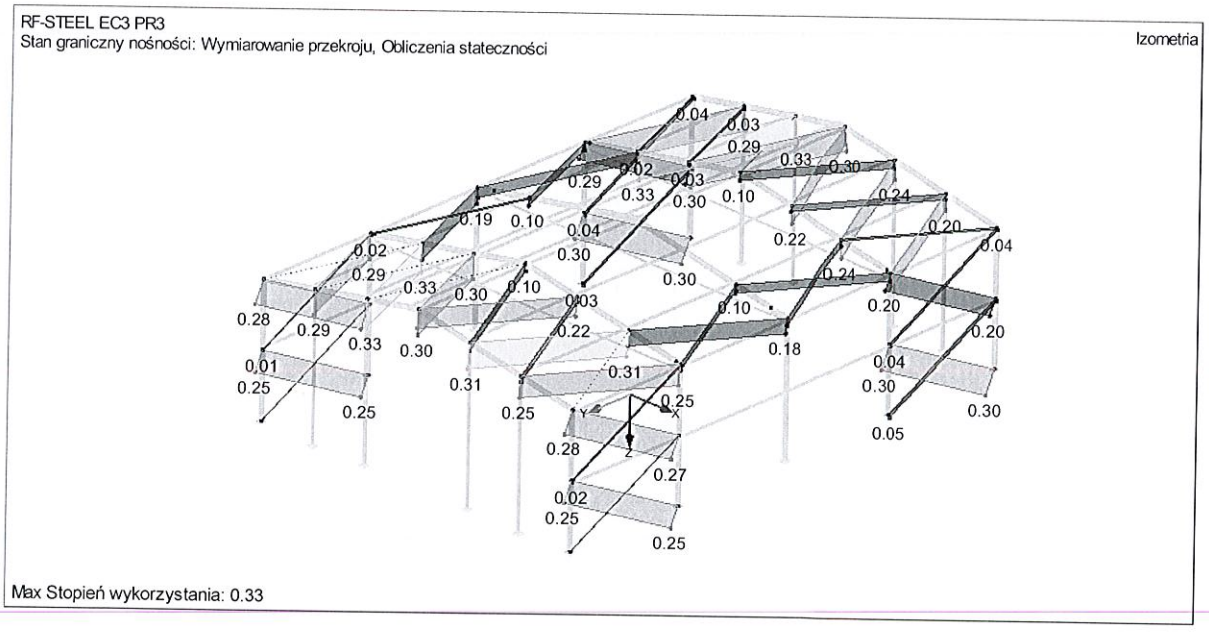


10.2. Obliczenia stan SGU



Warunek przemieszczenia poziomego (kierunek Y) H/150=38,0mm
27,5mm<38,0mm -->warunek spełniony

11. OBLICZENIA : STĘŻENIA



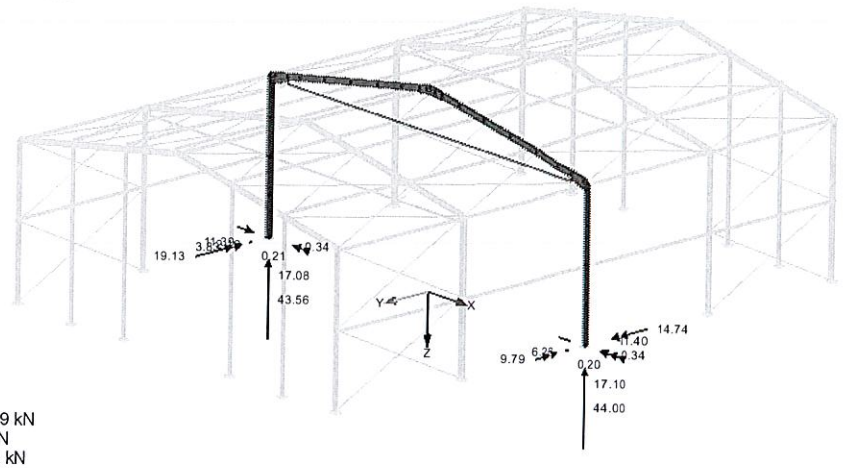
41

12. OBLICZENIA : REAKCJE U PODSTAWY SŁUPÓW

12.1. Słupy pośrednie

KW2 : SGU - Charakterystyczny
Reakcje podporowe[kN], [kNm]
Kombinacje wyników: Wartości max. i min.

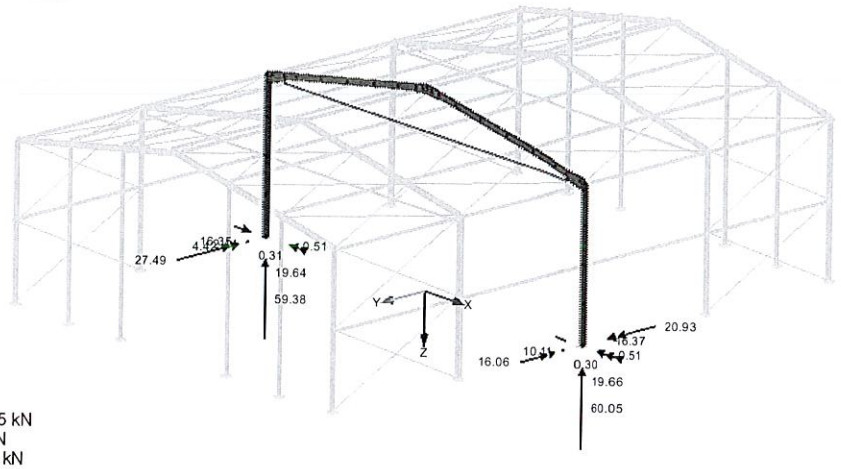
Izometria



Max P-X: 11.40, Min P-X: -11.39 kN
Max P-Y: 0.21, Min P-Y: 0.00 kN
Max P-Z: 44.00, Min P-Z: 17.08 kN
Max M-X: 0.34, Min M-X: 0.00 kNm
Max M-Y: 19.13, Min M-Y: -14.74 kNm
Max M-Z: 0.00, Min M-Z: 0.00 kNm

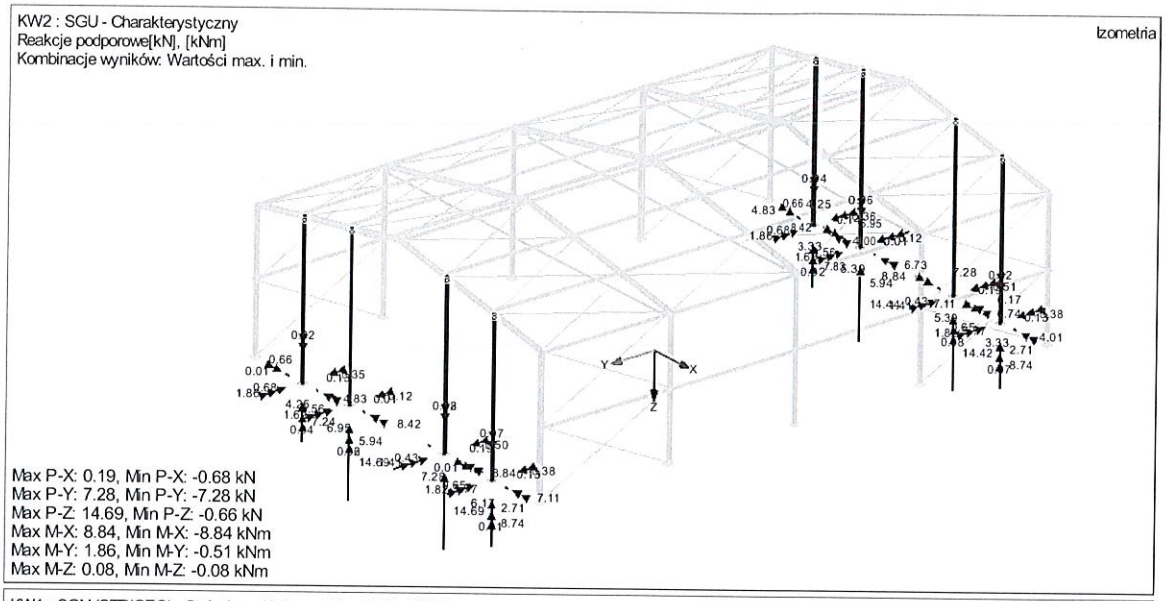
KW1 : SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b
Reakcje podporowe[kN], [kNm]
Kombinacje wyników: Wartości max. i min.

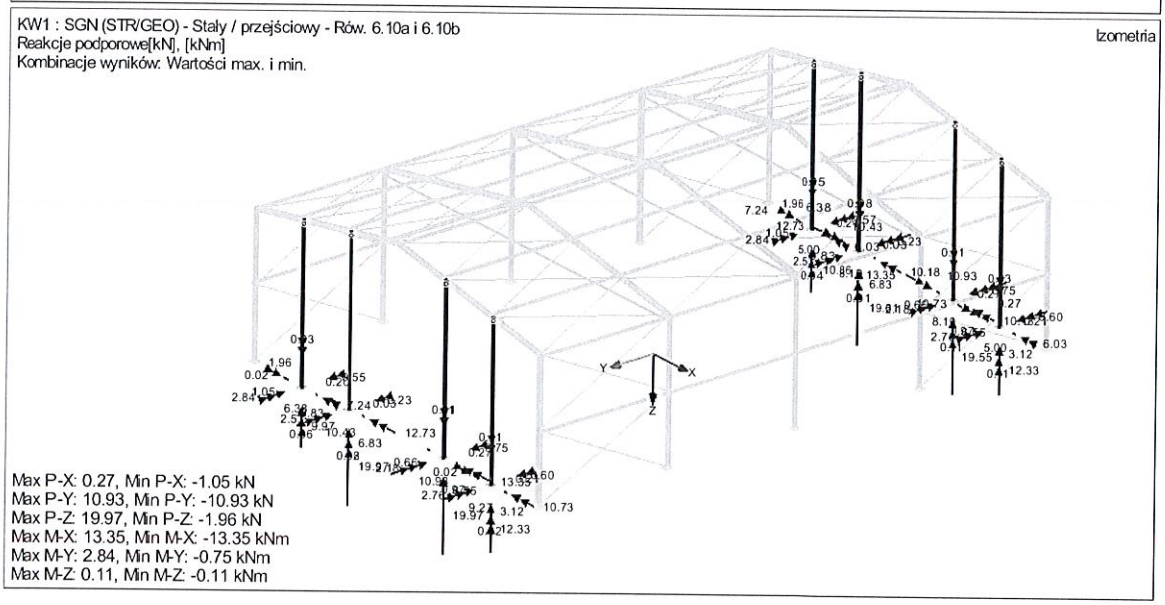
Izometria



Max P-X: 16.37, Min P-X: -16.35 kN
Max P-Y: 0.31, Min P-Y: 0.00 kN
Max P-Z: 60.05, Min P-Z: 19.64 kN
Max M-X: 0.51, Min M-X: 0.00 kNm
Max M-Y: 27.49, Min M-Y: -20.93 kNm
Max M-Z: 0.00, Min M-Z: 0.00 kNm

12.2. Słupy szczytowe





13. OBLICZENIA : PROGNOZA POSADOWIENIA

13.1. Założenia projektowe przyjęte do prognozy posadowienia

Fundament zaprojektowano jako jednakowy dla wszystkich słupów dla poniższych założeń projektowych:

- Przyjęte do obliczeń parametry ośrodka gruntowego:
  - CSa; Sa; MSa; saGr; grSa; Gr
  - Id >55%; IOM<1%; CU>15; CL<3%
- Kategoria geotechniczna 1, warunki gruntowo-wodne: proste
- Przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne fundamentu:
  - beton C30/37, stal AIIIN
  - zbrojenie stopy siatka górą i dołem z prętów Ø 12mm co 17cm,
  - zbrojenie kominka: pionowe 20 Ø 12mm, strzemiona Ø 8mm co 10cm

UWAGA: powyżej przedstawione reakcje, w celu dokonania adaptacji fundamentu do lokalnych warunków gruntowych.

13.2. Wyniki obliczeń nośności fundamentu

Sprawdzenie nośności fundamentu - 1.SG
Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (OBL 1)
Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego R_d = 475,84 kPa
Maksymalne naprężenie kontaktowe σ = 48,20 kPa
Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA
Analiza mimośrodu obciążenia
Maks. mimośród przestrzenny e_t = 0,080<0,333

Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA
Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki
Sztywność fundamentu:
Średni moduł odkształcenia E_{def} = 20,16 MPa
Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym (k=10,63)
Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym (k=10,63)
Analiza mimośrodu obciążenia
Maks. mimośród przestrzenny e_t = 0,126<0,333
Mimośród obciążenia fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA

Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:
Osiadanie fundamentu = 0,3 mm
Głębokość aktywna = 1,36 m
Obrót w kierunku x = 0,000 (tan*1000); (7,6E-19 °)
Obrót w kierunku y = 0,198 (tan*1000); (1,1E-02 °)
Sprawdzenie zbrojenia fundamentu żelbetowego.
Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku x

Stopień zbrojenia	ρ	=	0,19 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Położenie osi obojętnej	x	=	0,02 m	<	0,20 m	=	x_{max}
Moment niszczący	M_{Rd}	=	217,26 kNm	>	17,13 kNm	=	M_{Ed}

Przekrój SPEŁNIA wymagania.

Sprawdzenie zbrojenia podłużnego fundamentu w kierunku y

Stopień zbrojenia	ρ	=	0,19 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Położenie osi obojętnej	x	=	0,02 m	<	0,20 m	=	x_{max}
Moment niszczący	M_{Rd}	=	217,26 kNm	>	25,60 kNm	=	M_{Ed}

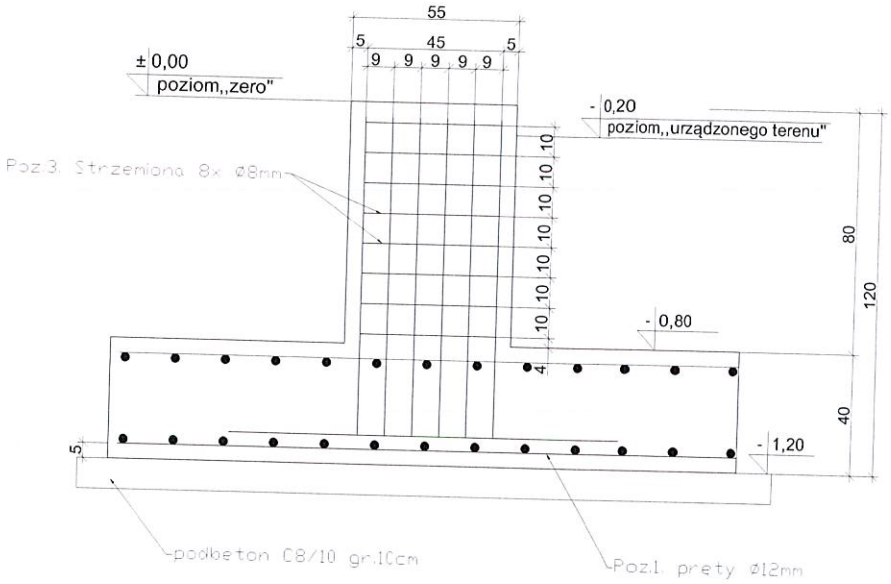
Przekrój SPEŁNIA wymagania.

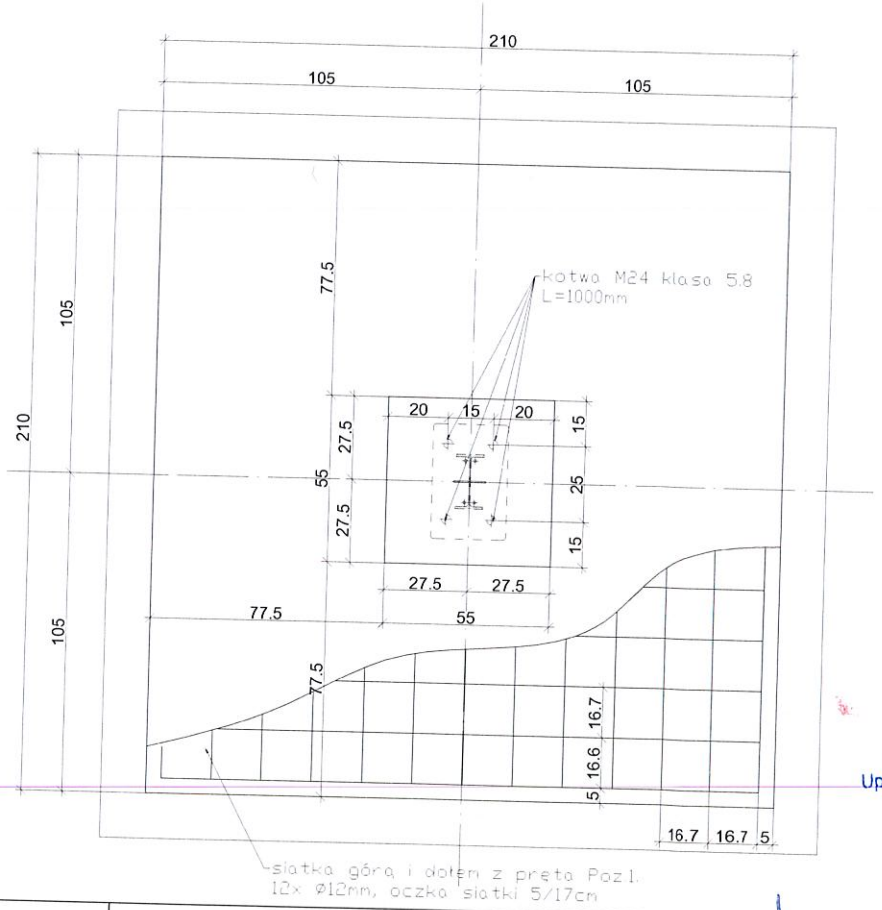
Sprawdzenie fundamentu na ścinanie przy przebiciu
Siła normalna w słupie = 60,00 kN
Maksymalna nośność na obwodzie słupa
Siła przekazywana na podłoże gruntowe = 4,12 kN
Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu = 55,88 kN
Uwzględniany obwód słupa u_0 = 2,20 m
Naprężenie styczne na obwodzie słupa $v_{Ed,max}$ = 0,19 MPa
Nośność na obwodzie słupa $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Przekrój krytyczny bez zbrojenia na ścinanie
Siła przekazywana na podłoże gruntowe = 19,47 kN
Siła przenoszona przez nośność na ścinanie fundamentu = 40,53 kN
Odległość przekroju od słupa = 0,34 m
Obwód kontrolny krytyczny u = 4,36 m
Naprężenie styczne w przekroju kontrolnym v_{Ed} = 0,05 MPa
Wytrzymałość na ścianie przekroju bez zbrojenia $v_{Rd,c}$ = 0,82 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Zbrojenie nie jest wymagane

13.3. Rysunek konstrukcyjny prognozowanego fundamentu





mgr inż. Andrzej Różański
uprawnienia budowlane bez ograniczeń
do projektowania w specjalności
konstrukcyjno - budowlanej
Upr. bud. nr SW. WKP/0010/POOK/25
Nr PIIB WKP/BO/0093/04
tel. 501 371 263
ADAPTOWAŁ

mgr inż. Marta Wiatrowska
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. WKP/0020/PWOK/25

Projektant Branży konstrukcyjno - budowlanej	mgr inż. Andrzej Dąbek Uprwnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń LBS/0044/PWOK/10	mgr inż. Andrzej Dąbek Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej nr ewid. LBS/0044/PWOK/10