

PROJEKT TECHNICZY

TEMAT:	BUDOWA ZADASZONEJ TRYBUNY PRZY STADIONIE MIEJSKIM W ŁABISZYNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM
INWESTOR:	GMINA ŁABISZYN Plac 1000-lecia 1, 89-210 Łabiszyn
JEDNOSTKA PROJEKTOWA CZ. KONSTR.:	AndProjekt Wojciech Andrzejczak ul. Gliwicka 35, 42-600 Tarnowskie Góry mail: biuro@andprojekt.com
LOKALIZACJA INWESTYCJI:	Adres: ul. Żnińska, 89-210 Łabiszyn Jednostka ewidencyjna: 041904_4 Łabiszyn Obręb ewidencyjny: 0001 Łabiszyn Numer działki: 868
KATEGORIA OBIEKTU BUD.:	Kategoria V – obiekty sportu i rekreacji
NR PROJEKTU:	21-051
BRANŻA:	KONSTRUKCJA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Wojciech ANDRZEJCZAK NR UPR.: SLK/8796/PWBKb/19 NR OIIB.: SLK/BO/1046/19
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Anna KADLER NR UPR.: SLK6322/PWBKb/15 NR OIIB.: SLK/BO/9374/16

kwiecień 2022 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**Spis treści**

Zawartość opracowania	2
Oświadczenie Projektanta	3
Oświadczenie Sprawdzającego	4
Kopia uprawnień projektanta	5
Zaświadczenia o przynależności do izby zawodowej projektanta	6
Kopia uprawnień sprawdzającego	7
Zaświadczenia o przynależności do izby zawodowej sprawdzającego	8
Dane ogólne	9
Podstawy opracowania	9
Przedmiot i zakres opracowania	9
Opis konstrukcji	9
Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna	9
Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego	9
Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)	10
Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	10
Materiały	10
Otulina zbrojenia	10
Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji	10
Podstawowe założenia	10
Przyjęte obliczeniowe kombinacje obciążeń	10
Przyjęte parametry dla konstrukcji żelbetowej	10
Przyjęte metody obliczeń statycznych	10
Zestawienie obciążeń	11
Schematy obciążeń	11
Obciążenia stałe	11
Obciążenia użytkowe	11
Obciążenia klimatyczne	11
Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wymiarujących	13
Pokrycie dachu - poliwęglan komorowy	13
Płatwie	13
Dane modelu	13
Charakterystyka modelu	13
Obciążenia	14
Opis przypadków i rodzin obciążeń	14
Opis kombinacji	15
Statyka	15
Wymiarowanie stali	16
Rama główna	18
Dane modelu	18
Charakterystyka modelu	18
Obciążenia	20
Opis przypadków i rodzin obciążeń	20
Opis kombinacji	23
Statyka	24
Wymiarowanie stali	25
Fundamenty	34
Rys. K1 – Widok i rzut trybun (skala 1:150)	41
Rys. K2 – Przekrój (skala 1:50)	42
Rys. K3 – Ława fundamentowa (skala 1:20)	43

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Tarnowskie Góry, 14.04.2022 r.
(miejscowość i data)

Projektant:
mgr inż. Wojciech Andrzejczak
(imię i nazwisko projektanta)
SLK/BO/1046/19
(nr ŚOIIB)

OŚWIADCZENIE
Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (wraz z późn. zm.)
niniejszym oświadczam, że:

PROJEKT TECHNICZNY

BUDOWA ZADASZONEJ TRYBUNY PRZY STADIONIE MIEJSKIM W ŁABISZYNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM

(nazwa inwestycji)

89-210 Łabiszyn, ul. Żnińska, dz. nr 868
(adres budowy)

GMINA ŁABISZYN
(nazwa inwestora)

Plac 1000-lecia 1, 89-210 Łabiszyn
(adres inwestora)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT (KONSTRUKCJA)

mgr inż. Wojciech Andrzejczak
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno -
budowlanej bez ograniczeń
SLK/8796/PWBKb/19

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Tarnowskie Góry, 14.04.2022 r.
(miejscowość i data)

Sprawdzający:
mgr inż. Anna Kadler
(imię i nazwisko projektanta)
SLK/BO/9374/16
(nr ŚOIIB)

OŚWIADCZENIE
Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (wraz z późn. zm.)
niniejszym oświadczam, że:

PROJEKT TECHNICZNY

BUDOWA ZADASZONEJ TRYBUNY PRZY STADIONIE MIEJSKIM W ŁABISZYNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM

(nazwa inwestycji)

89-210 Łabiszyn, ul. Żnińska, dz. nr 868
(adres budowy)

GMINA ŁABISZYN
(nazwa inwestora)

Plac 1000-lecia 1, 89-210 Łabiszyn
(adres inwestora)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

SPRAWDZAJĄCY (KONSTRUKCJA)

mgr inż. Anna Kadler
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno -
budowlanej bez ograniczeń
SLK/6322/PWBKb/15

KOPIA UPRAWNIENI PROJEKTANTA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt SLK/OKK/7131.7132/8796/19

DECYZJA

Katowice, dnia 07 czerwca 2019 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Wojciech Andrzejczak

mgr inż. budownictwa

ur. dnia 24 stycznia 1987 w Bytomiu

otrzymuje**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny SLK/8796/PWBKb/19

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

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej StOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyska przymioty ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Andrzejczak
Konstantego Łatki 4 C/4
41-703 Ruda Śląska
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. Franciszek Buszka
mgr inż. Franciszek Buszka

2. Jan Spychała
mgr inż. Jan Spychała

3. Zbigniew Herisz
inż. Zbigniew Herisz

ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY ZAWODOWEJ PROJEKTANTA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-FQN-D6L-ID2 *

Pan Wojciech Andrzejczak o numerze ewidencyjnym SLK/BO/1046/19
adres zamieszkania ul. Latki 4c/4, 41-703 Ruda Śląska
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-08 roku przez:

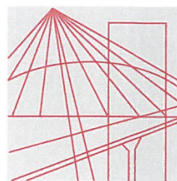
Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



KOPIA UPRAWNIENI SPRAWDZAJĄCEGO



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ź Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/6322/15

Katowice, dnia 14 grudnia 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 pkt. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz 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 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Anna Przywara

mgr inż. budownictwa
ur. dnia 17 sierpnia 1985 w Bytomiu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/6322/PWBKb/15

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

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pani Anna Przywara
Jana Kochanowskiego 1/17
41-902 Bytom
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
inż. Hieronim Spizewski
3.
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY ZAWODOWEJ SPRAWDZAJĄCEGO



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-3Z8-ERZ-RTL *

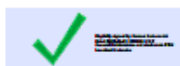
Pani Anna Kadler o numerze ewidencyjnym SLK/BO/9374/16
adres zamieszkania ul. Kochanowskiego 1/17, 41-902 Bytom
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-21 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



DANE OGÓLNE

Podstawy opracowania

- PN-EN 1990 2004 Eurokod 0 Podstawy projektowania konstrukcji,
- 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 - Obciążenie śniegiem,
- PN-EN 1991-1-4 2008 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje, Oddziaływania ogólne, Obciążenia - Obciążenie wiatrem,
- PN-EN 1992-1-1 2008 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu - Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN-EN 1993-1-1 2008 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych - Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN-EN 1997 -1 2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne - Zasady ogólne
- Dz. U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414: Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (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. Nr 75, poz. 690. (z późniejszymi zmianami),
- Pozostałe obowiązujące Normy.

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania część konstrukcyjna PROJEKTU TECHNICZNEGO dla zamierzenia inwestycyjnego p.n.: *BUDOWA ZADASZONEJ TRYBUNY PRZY STADIONIE MIEJSKIM W ŁABISZYNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM*.

Zakres opracowania obejmuje rozwiązania konstrukcyjne wraz z analizą obliczeniową statycznie – wytrzymałościową rozpatrywanego obiektu budowlanego.

Opis konstrukcji

Trybuna prosta, wzdłuż zachodniej części boiska wraz bieżnią zlokalizowanego na terenie Stadionu Miejskiego w Łabiszynie. Trybuna przystosowana do posadowienia na stałe, zewnętrzna, z siedziskami plastikowymi, podesty wykonane z krat pomostowych. Ilość rzędów: 4. Trybuna wraz z zadaszaniem o wyciągu 4 m i długości 57,6 m przewidziana do ustawienia na projektowanych ławach fundamentowych. Dach jednospadowy o kącie nachylenia 8° (14,4%) przechodzącym w łuk o promieniu 1,986 m. Pokrycie z płyt z poliwęglanu komorowego jednokomorowego wzmocnionego grub. 10 mm (2W). Projektowana ilość miejsc na trybunie: 400 siedzisk. Wysokość poszczególnych rzędów trybuny: 38,5 cm. Wysokość oparcia: 28,5 cm.

Wszystkie elementy stalowe ocynkowane ogniowo i pomalować proszkowo dla przyjętej klasy korozyjności środowiska C2 oraz trwałości systemu malarskiego średniego - M.. Konstrukcja trybuny z ram spawanych w rozstawie co 2 m z profili stalowych zamkniętych giętych na zimno o przekroju RK80x3 mm, RK80x4 mm, RP80x60x4 mm, RK60x3 mm, RK40x2 mm oraz RK20x2. Płatwie o przekroju RK40x3 mm w rozstawie co 60 cm. Podesty z krat pomostowych zgrzewanych ocynkowanych ogniowo. Wyposażona w komplet barier ochronnych z profili stalowych zamkniętych. Siedziska z materiałów trudno zapalnych.

Posadowienie trybun zostało zaprojektowane jako bezpośrednie na projektowanych ławach fundamentowych o szer. 30 cm, wysokości 100 cm oraz długości 342 cm. Fundamenty wykonać z betonu klasy C20/25, zbrojone stalą klasy B500A (A-IIIIN). Podstawę trybun przytwierdzić do projektowanych fundamentów przy użyciu patronów M16 (prętów gwintowanych) oraz iniekcyjnej żywicy hybrydowej/epoksydowej.

Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych warunki geotechniczne uznać będzie można za **proste**, a budynek należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego

Trybuna w konstrukcji stalowej składająca się z ramy kratownicowej o zewnętrznym profilu wyprofilowanym w kształcie łuku. Posadowione bezpośrednio na ławach betonowych.

Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)

Projektowane elementy stalowe:

- rama główna – rama kratowa wspornikowa
- płatwie – belka wieloprzęsłowa swobodnie podparta
- pokrycie dachu – płyty wieloprzęsłowa swobodnie podparta.

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE

Materiały

- fundamenty: beton klasy C20/25, stal klasy B500A (A-IIIIN);
- profile stalowe: stal S235;
- pokrycie dachu: ekstrudowane płyty z poliwęglanu komorowego.

Otulina zbrojenia

- stopa fundamentowa: 5,0 cm

ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI

Podstawowe założenia

- | | |
|--|--|
| • Orientacyjny projektowany okres użytkowania: | 50 lat (kategoria 4) |
| • Klasa niezawodność obiektu: | RC2 (przeciętna) |
| • Klasa konsekwencji zniszczenia: | CC2 (przeciętna) |
| • Poziom nadzoru przy projektowaniu: | DSL2 (nadzór normalny) |
| • Poziom inspekcji przy wykonaniu: | IL2 (inspekcja normalna) |
| • Strefa śniegowa: | II |
| - Teren: | wystawiony na działanie wiatru ($C_e = 0,8$) |
| - Warunki lokalizacyjne: | normalne (przypadek A) |
| • Strefa wiatrowa: | III |
| • Strefa przymarzania gruntu: | II ($H_z = 1,0$ m) |
| • Orientacyjna rzędna terenu: | 80 m n.p.m. |

Przyjęte obliczeniowe kombinacje obciążeń

Stan graniczny nośności

Dla obciążeń w przypadku trwałych lub przejściowych sytuacji obliczeniowych (SGN a, b)

$$\max \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \Psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i \neq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i},$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \neq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Stan graniczny użytkowania

Przyjęto kombinację charakterystyczną (SGU Charakterystyczny)

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i \neq 1} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Przyjęte parametry dla konstrukcji żelbetowej

Klasy ekspozycji

- stopa fundamentowa: XC1

Dopuszczalne zarysowanie elementów monolitycznych

- żelbetowe elementy konstrukcyjne: 0,3 mm.

Przyjęte metody obliczeń statycznych

Analiz rozkładu sił wewnętrznych, a w konsekwencji analizę wymiarowania elementów stalowych oraz żelbetonowych stóp fundamentowych wykonano w programie *Advance Design* przeprowadzając obliczenia w oparciu o metod elementów skończonych. Zamodelowano przestrzenny model konstrukcji projektowanego obiektu

budowlanego oraz wprowadzono układ różnych typów obciążeń (powierzchniowe, liniowe oraz siły skupione), gdzie dla zadanej w programie kombinacji obciążeń otrzymano warstwicę odkształceń, naprężeń, wartości reakcji w podporach oraz wartości sił wewnętrznych dla poszczególnych elementów modelu.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Schematy obciążeń

- G: ciężar własny i obciążenia stałe
- Q: obciążenia użytkowe/ technologiczne,
- S: obciążenie śniegiem
- W: obciążenie wiatrem

Obciążenia stałe

Dach

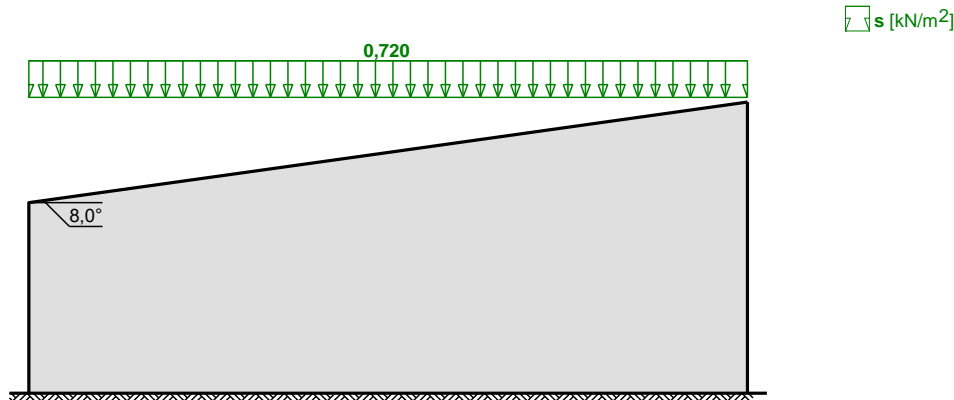
L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Pokrycie dachu – płyty z poliwęglanu komorowego grub. 10 mm	stałe	0,017	--	0,017	1,35	0,023
Σ:			0,017		0,017		0,023

Obciążenia użytkowe

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C5 [5,000kN/m ²]	zmienne	5,00	0,70	3,50	1,50	5,25
Σ:			5,00		3,50		5,25

Obciążenia klimatyczne

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednobocowe (p.5.3.2)



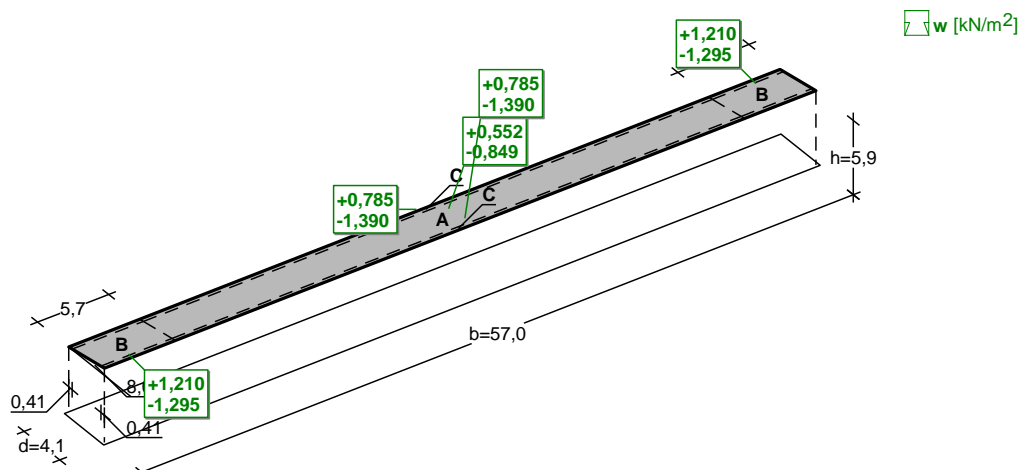
- Dach jednobocowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 → $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny → $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny → $C_t = 1,0$

Połąć dachu obciążonego równomiernie:

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 8,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Wiaty jednospadowe (p.7.3)

- Wiaty jednospadowa o wymiarach: $b = 4,1 \text{ m}$, $d = 57,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 8,0^\circ$
- Obiekt o wysokości $h = 5,9 \text{ m}$
- Współczynnik blokowania $\varphi = 1,00$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 80 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 5,90 \text{ m}$
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (5,9/10)^{0,19} = 0,72$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 15,92 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,336$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 530,7 \text{ Pa} = 0,531 \text{ kPa}$$

Połać - pole A - parcie:

- Współczynnik ciśnienia netto $c_{p,net} = 1,040$

Charakterystyczne ciśnienie wypadkowe:

$$W = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,531 \cdot 1,040 = \mathbf{0,552 \text{ kN/m}^2}$$

Połać - pole A - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia netto $c_{p,net} = -1,6$

Charakterystyczne ciśnienie wypadkowe:

$$W = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,531 \cdot (-1,6) = \mathbf{-0,849 \text{ kN/m}^2}$$

Połać - pole B - parcie:

- Współczynnik ciśnienia netto $c_{p,net} = 2,280$

Charakterystyczne ciśnienie wypadkowe:

$$W = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,531 \cdot 2,280 = \mathbf{1,210 \text{ kN/m}^2}$$

Połać - pole B - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia netto $c_{p,net} = -2,440$

Charakterystyczne ciśnienie wypadkowe:

$$W = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,531 \cdot (-2,440) = \mathbf{-1,295 \text{ kN/m}^2}$$

Połać - pole C - parcie:

- Współczynnik ciśnienia netto $c_{p,net} = 1,480$

Charakterystyczne ciśnienie wypadkowe:

$$W = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,531 \cdot 1,480 = \mathbf{0,785 \text{ kN/m}^2}$$

Połać - pole C - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia netto $c_{p,net} = -2,620$

Charakterystyczne ciśnienie wypadkowe:

$$W = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,531 \cdot (-2,620) = \mathbf{-1,390 \text{ kN/m}^2}$$

PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYMIARUJĄCYCH

POKRYCIE DACHU - POLIWĘGLAN KOMOROWY

Poliwęglan komorowy: **jednokomorowy (2W) struktura BOX grub. 10 mm**



Rys.0.1 Schemat struktury płyty poliwęglanowej

Rozstaw podpór: **0,50 m**, schemat: **wieloprzęsłowy**, długość układu **6,065 m**

Nośność elementów przyjęto na podstawie katalogu technicznego producenta *Arla Multiclear*:

- Obciążenie dopuszczalne z uwagi na nośność: $q_{d.dop} = 2,6 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Maksymalne obciążenie poziome od parcia/ssania wiatru: **1,21 [kN/m²]**.

Obciążenie sumaryczne obliczeniowe:

$1.35 \times [1 \text{ G}] + 0.9 \times [2 \text{ S}] + 1.5 \times [3 \text{ W}]$ – decydująca kombinacja SGN

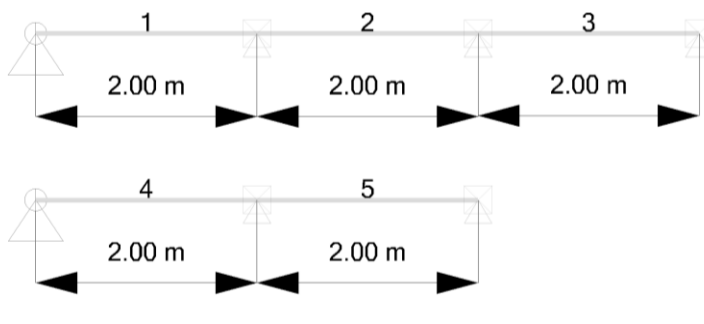
$$q_d = 1,35 \cdot 0,017 + 0,9 \cdot 0,72 + 1,5 \cdot 1,21 = \underline{2,48 \text{ [kN/m}^2\text{]}}$$

Warunki nośności:

SGN: $q_d < q_{d.dop}$ – warunek spełniony **(95,4%)**

PŁATWIE

Rozstaw ram: 0,5 m, układ 3-przęsłowy oraz 2-przęsłowy, stal S235.



Rys.1.1 Widok modelu – numeracja prętów i wymiary

Dane modelu

Charakterystyka modelu

Charakterystyka modelu	
Obszar roboczy	Rys.
Sztywność zginania	Tak
Liczba węzłów	27
Liczba elementów liniowych	5
Liczba elementów powierzchniowych	0
Liczba podpór punktowych	7
Liczba podpór liniowych	0
Liczba podpór powierzchniowych	0
Liczba przypadków obciążenia	3
Liczba kombinacji	5

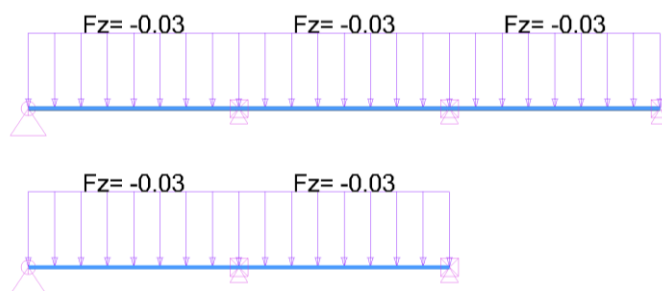
Nr	Punkty(m)	Materiał	Przekrój początkowy	Przekrój końcowy	Zwolnienia początkowe, końcowe
1	(0.00, 0.00, 0.00) (2.00, 0.00, 0.00)	S235	RHS40x3	RHS40x3	-----
2	(2.00, 0.00, 0.00) (4.00, 0.00, 0.00)	S235	RHS40x3	RHS40x3	-----
3	(4.00, 0.00, 0.00) (6.00, 0.00, 0.00)	S235	RHS40x3	RHS40x3	-----
4	(0.00, 0.00, -1.50) (2.00, 0.00, -1.50)	S235	RHS40x3	RHS40x3	-----
5	(2.00, 0.00, -1.50) (4.00, 0.00, -1.50)	S235	RHS40x3	RHS40x3	-----

Obciążenia

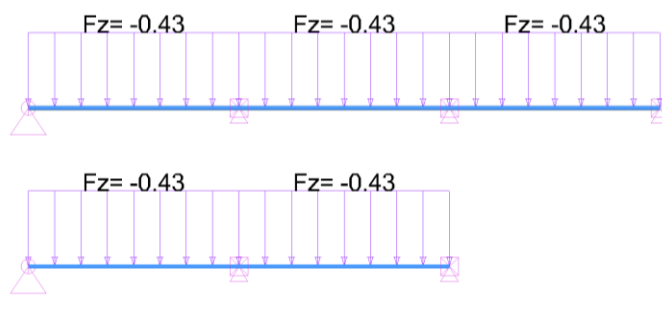
Opis przypadków i rodzin obciążeń

Lista rodzin		
Nr	Oznaczenie	Lista przypadków obciążeń
1	Obciążenie stałe	1
2	Śnieg PN-EN 1991-1-3	2
3	Wiatr PN-EN 1991-1-4	3

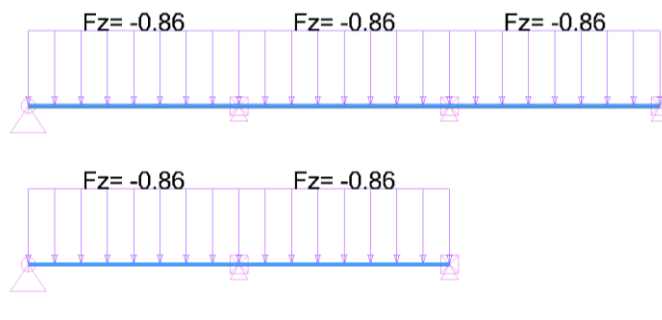
Lista statycznych przypadków obciążeń								
Nr	Przypadek obciążenia	Wypadkowe obciążenia (globalny układ współrzędnych)						Punkt przyłożenia (m)
		F _x (kN)	F _y (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)	M _z (kN*m)	
1	G	0.00	0.00	-0.62	0.00	-1.62	0.00	2.60; 0.00; -0.60
2	S	0.00	0.00	-4.30	0.00	-11.18	0.00	2.60; 0.00; -0.60
3	W	0.00	0.00	-8.60	0.00	-22.36	0.00	2.60; 0.00; -0.60



Rys.1.2 Obciążenie stałe [G 1]



Rys.1.3 Śnieg PN-EN 1991-1-3 [S 2]



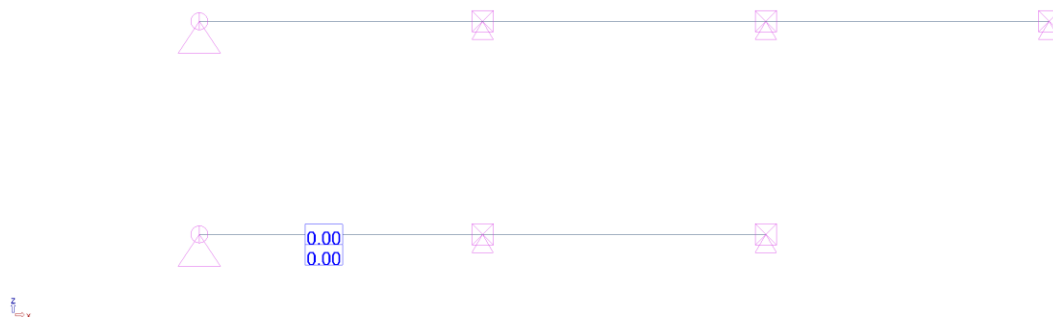
Rys.1.4 Wiatr PN-EN 1991-1-4 [W 3]

Opis kombinacji

Opis kombinacji			
Nr	Nazwa	Szczegóły	Kod
101	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
102	1.35x[1 G]+1.5x[3 W]	1.35*1 + 1.50*3	ECELUSTR
103	1.35x[1 G]+1.5x[3 W]+0.75x[2 S]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.75*2	ECELUSTR
104	1x[1 G]+1x[3 W]	1.00*1 + 1.00*3	ECELSCQ
105	1x[1 G]+1x[3 W]+0.5x[2 S]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.50*2	ECELSCQ

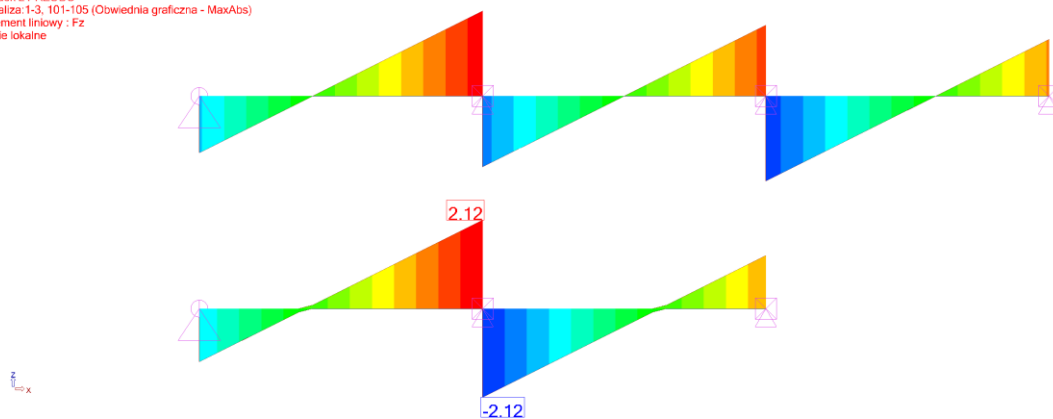
Statyka

Widok z PRZODU
 Analiza: 1-3, 101-105 (Obwiednia graficzna - MaxAbs)
 Element liniowy : Fx
 Oś lokalne



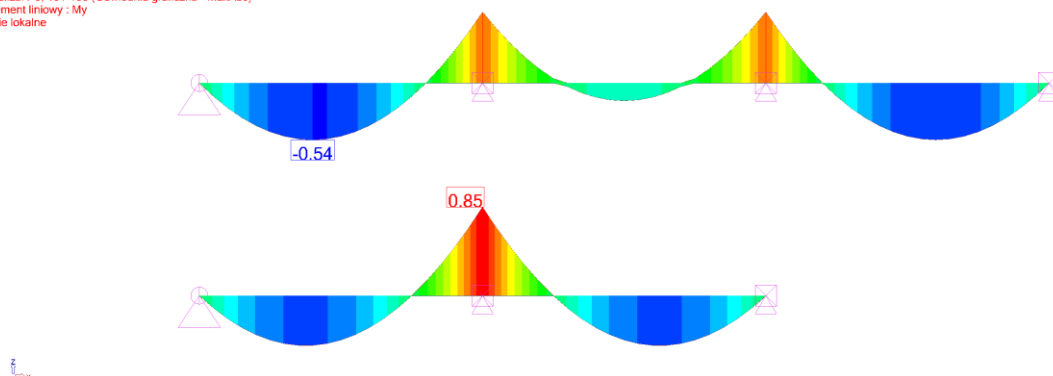
Rys.1.5 Siły Fx - 1-3, 101-105

Widok z PRZODU
 Analiza: 1-3, 101-105 (Obwiednia graficzna - MaxAbs)
 Element liniowy : Fz
 Oś lokalne



Rys.1.6 Siły Fz - 1-3, 101-105

Widok z PRZODU
 Analiza: 1-3, 101-105 (Obwiednia graficzna - MaxAbs)
 Element liniowy : My
 Oś lokalne



Rys.1.7 Siły My - 1-3, 101-105

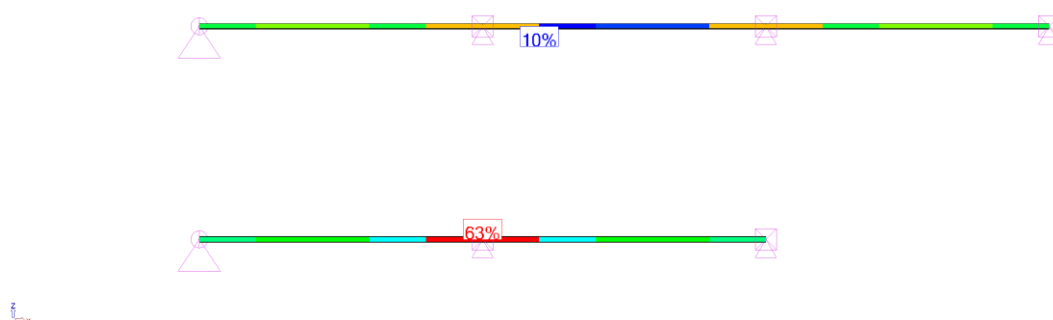
Wymiarowanie stali

Ustawienia wymiarowania elementów stalowych

Założenia przyjęte do wymiarowania elementów stalowych:

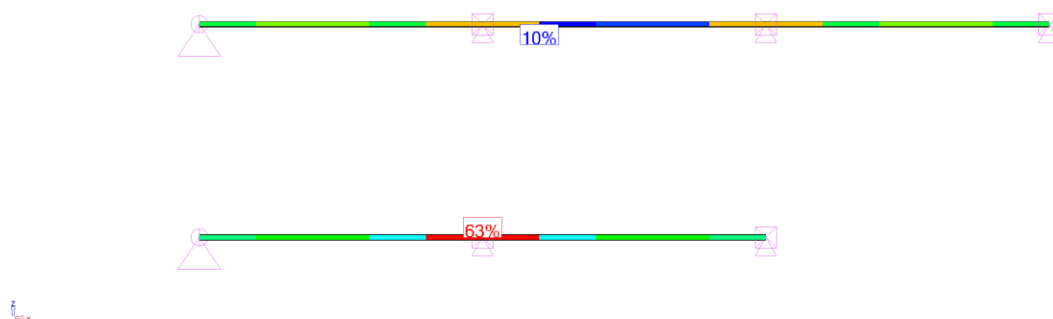
- Wymiarowanie wg normy EC3 ().
- Rodzaj wykonanego sprawdzenia: Złożone zginanie ukośne.
- Optymalizacja profili została przeprowadzona tak, aby wskaźnik wyężenia elementów był poniżej 100%.
- Liczba iteracji dla każdego profilu jest ustalana automatycznie
- Przyjęta metoda optymalizacji: wg elementu.
- Przyjęte kryterium doboru profili: kryterium obwiednia.
- Przyjęta metoda wyznaczania długości wyboczeniowych: η_1 - η_2 .

Widok z PRZODU
Wytrzymałość
Element liniowy : Wyężenie SGN - Maksymalne



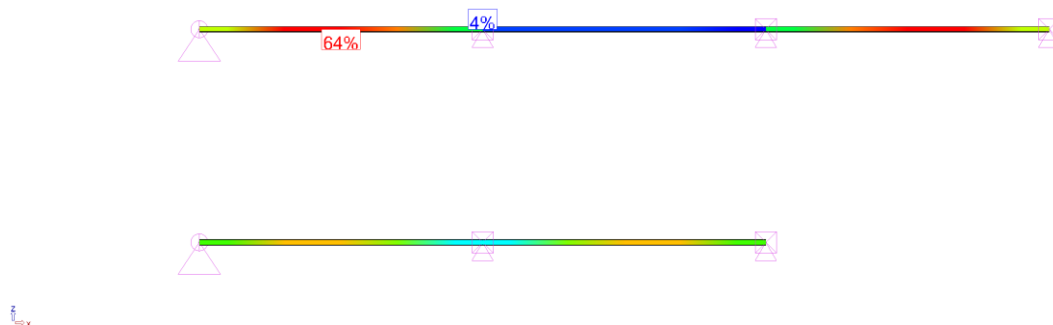
Rys.1.8 Wytrzymałość Wyężenie SGN – Maksymalne

Widok z PRZODU
Stateczność
Element liniowy : Wyężenie SGN - Maksymalne



Rys.1.9 Stateczność Wyężenie SGN – Maksymalne

Widok z PRZODU
Ugięcie - kryterium 1
Element liniowy : Wyężenie SGU - Ugięcie elementu



Rys.1.10 Ugięcie - kryterium 1 Wyężenie SGU - Ugięcie elementu

Przekrój: RHS40x3

1) Przekrój

Profil	RHS40x3
Wymiary(cm)	h = 4.00 w = 4.00 Grubość = 0.30 r = 0.60 r1 = 0.30
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 4.21 Avy = 2.11 Avz = 2.11
Bezwładność(cm4)	It = 15.8 Iy = 9.32 Iz = 9.32
Bezwładność(cm6)	Iw = 0
Moduły(cm3)	Wply = 5.72 Wplz = 5.72
Materiał	S235 E = 210000 MPa Nu = 0.3 G = 80800 MPa
Gatunek	fy = 235.00 MPa fu = 360.00 MPa

2) Ugięcia

Kryterium 1	Ugięcia elementu: y : niewykonane (-) z : Przypadek nr 105 : 1x[1 G]+1x[3 W]+0.5x[2 S], Siatka nr 5.3 4/4 L/395 < L/200 (51 %)
-------------	---

3) Wytrzymałość przekroju

Rozciąganie / Ściskanie (6.2.3)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (Fx = 0)
Ścinanie na Y (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (Fy = 0)
Ścinanie na Z (6.2.6)	Przypadek nr 103 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 W]+0.75x[2 S], Siatka nr 4.5 4/4 Przekrój : Klasa 1 Fz,Ed < Vz,pl,Rd : 2.12 < 28.56 kN (7 %)
Zginanie na Y-Y (6.2.5)	Przypadek nr 103 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 W]+0.75x[2 S], Siatka nr 4.5 4/4 Przekrój : Klasa 1 My,Ed < My,c,Rd : 0.85 < 1.34 kN*m (63 %)
Zginanie na Z-Z (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (Mz = 0)
Zginanie na Y-Y z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (Fx = 0)
Zginanie na Z-Z z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (Mz = 0)
Zginanie na Y-Y i ścinanie na Z (6.2.8)	Przypadek nr 103 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 W]+0.75x[2 S], Siatka nr 1.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2}$ (6.2.8(2)) : 0.68 kN < 14.28 kN Warunek 6.2.8(2) spełniony. Weryfikacja nie została przeprowadzona 0.00000 < 1 (0 %)
Zginanie na Z-Z i ścinanie na Y (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (Mz = 0)
Zginanie dwukierunkowe (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (Mz = 0)
Skrećanie St. Venant (6.2.7)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (Mx = 0)

4) Stateczność elementu

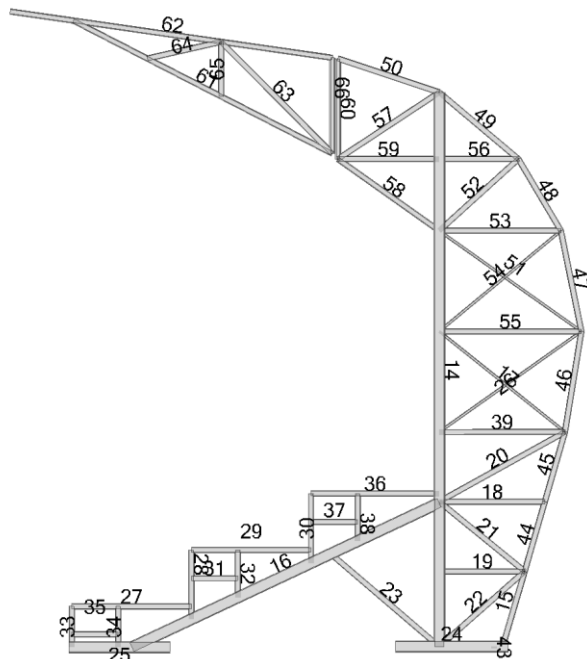
Przypadek niekorzystny	Przypadek nr 103 : 1.35x[1 G]+1.5x[3 W]+0.75x[2 S], Siatka nr 5.1 0/4 Przekrój : Klasa 1
Wyboczenie na Y-Y (6.3.1)	Lfy = 2.00 m λy = 1.431 Krzywa a αy = 0.21 Φy = 1.65 χy = 0.403 Ncry = 48.29 kN
Wyboczenie na Z-Z (6.3.1)	Lfy = 2.00 m λz = 1.431 Krzywa a αz = 0.21 Φz = 1.65 χz = 0.403 Ncrz = 48.29 kN
Zwężenie (6.3.2.1)	Ldi = 2.00 m Lds = 2.00 m C1 = 2.223 C2 = 0.866 zg = 0.00 m kz = 1.000 kw = 1.000 Mcr = 55.18 kN*m λLT = 0.156 Krzywa - αLT = 1.00 ΦLT = 1.00 χLT = 1.000
Warunek pomocniczy (Tabela B3)	Cmy = 0.90 Cnz = 0.90 Cmlt = 0.50
Współczynniki interakcji (Załącznik B)	kyy = 1.00 kyz = 1.00 kzy = 1.00 kzz = 1.00
Elementy zginane i ściskane (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ 0.00 + 0.63 + 0.00 = 0.63 < 1.00 (63%)
Elementy zginane i ściskane (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ 0.00 + 0.63 + 0.00 = 0.63 < 1.00 (63%)

RAMA GŁÓWNA

Dane modelu

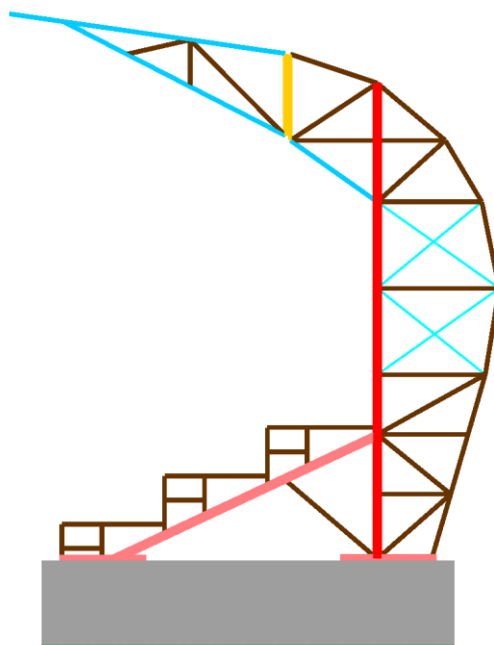
Rozstaw ram: 2 m, stal S235.

Widok z PRZODU
2.32 m 0.00 m 3.64 m



Rys.1 Widok modelu – numeracja prętów

Widok z PRZODU
2.32 m 0.00 m 3.64 m



Rys.2 Widok modelu – wykaz przekrojów poprzecznych

Przekrój	
■	RHS20x2
■	RHS40x3
■	RHS80x3
■	RHS40x4
■	RHS40x2
■	RHS80x4

Charakterystyka modelu

Charakterystyka modelu	
Obszar roboczy	Rys.
Sztywność zginania	Tak
Liczba węzłów	155
Liczba elementów liniowych	57
Liczba elementów powierzchniowych	1
Liczba podpór punktowych	0
Liczba podpór liniowych	1
Liczba podpór powierzchniowych	0
Liczba przypadków obciążenia	5
Liczba kombinacji	32

Nr	Punkty(m)	Materiał	Przekrój początkowy	Przekrój końcowy	Zwolnienia początkowe, końcowe
61	(0.44, 0.00, 4.45) (2.28, 0.00, 3.51)	S235	RHS40x3	RHS40x3	---- Ry -----
62	(-0.00, 0.00, 4.52) (2.28, 0.00, 4.19)	S235	RHS40x3	RHS40x3	-----
63	(1.49, 0.00, 4.30) (2.28, 0.00, 3.51)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
64	(0.97, 0.00, 4.18) (1.49, 0.00, 4.30)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
65	(1.49, 0.00, 3.91) (1.49, 0.00, 4.30)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
66	(2.28, 0.00, 4.19) (2.28, 0.00, 3.51)	S235	RHS40x4	RHS40x4	-----
14	(3.04, 0.00, 3.94) (3.04, 0.00, 0.00)	S235	RHS80x4	RHS80x4	---- Ry -----
15	(3.65, 0.00, 0.54) (3.49, 0.00, 0.00)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry -----
17	(3.04, 0.00, 2.24) (3.93, 0.00, 1.53)	S235	RHS20x2	RHS20x2	--- Rx Ry Rz --- Rx Ry Rz
18	(3.79, 0.00, 1.03) (3.04, 0.00, 1.03)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
19	(3.65, 0.00, 0.54) (3.04, 0.00, 0.54)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
20	(3.04, 0.00, 1.03) (3.93, 0.00, 1.53)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
21	(3.65, 0.00, 0.54) (3.04, 0.00, 1.03)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
22	(3.04, 0.00, 0.00) (3.65, 0.00, 0.54)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
24	(2.73, 0.00, 0.00) (3.53, 0.00, 0.00)	S235	RHS80x3	RHS80x3	-----
26	(3.04, 0.00, 1.53) (4.05, 0.00, 2.24)	S235	RHS20x2	RHS20x2	--- Rx Ry Rz --- Rx Ry Rz
39	(3.04, 0.00, 1.53) (3.93, 0.00, 1.53)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
44	(3.65, 0.00, 0.54) (3.79, 0.00, 1.03)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
45	(3.79, 0.00, 1.03) (3.93, 0.00, 1.53)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
46	(3.93, 0.00, 1.53) (4.05, 0.00, 2.24)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
47	(4.05, 0.00, 2.24) (3.91, 0.00, 2.96)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
48	(3.91, 0.00, 2.96) (3.60, 0.00, 3.47)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
49	(3.60, 0.00, 3.47) (3.04, 0.00, 3.94)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
50	(2.32, 0.00, 4.18) (3.04, 0.00, 3.94)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
51	(4.05, 0.00, 2.24) (3.04, 0.00, 2.96)	S235	RHS20x2	RHS20x2	--- Rx Ry Rz --- Rx Ry Rz
52	(3.04, 0.00, 2.96) (3.60, 0.00, 3.47)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
53	(3.04, 0.00, 2.96) (3.91, 0.00, 2.96)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
54	(3.04, 0.00, 2.24) (3.91, 0.00, 2.96)	S235	RHS20x2	RHS20x2	--- Rx Ry Rz --- Rx Ry Rz
55	(3.04, 0.00, 2.24) (4.05, 0.00, 2.24)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
56	(3.04, 0.00, 3.47) (3.60, 0.00, 3.47)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
57	(2.32, 0.00, 3.47) (3.04, 0.00, 3.94)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
58	(3.04, 0.00, 2.96) (2.32, 0.00, 3.47)	S235	RHS40x3	RHS40x3	-----
59	(2.32, 0.00, 3.47) (3.04, 0.00, 3.47)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
60	(2.32, 0.00, 4.18) (2.32, 0.00, 3.47)	S235	RHS40x4	RHS40x4	-----
16	(3.04, 0.00, 1.03) (0.86, 0.00, 0.00)	S235	RHS80x3	RHS80x3	-----
23	(3.04, 0.00, 0.00) (2.27, 0.00, 0.66)	S235	RHS40x2	RHS40x2	---- Ry ----- Ry -
25	(1.13, 0.00, 0.00) (0.41, 0.00, 0.00)	S235	RHS80x3	RHS80x3	-----
27	(1.28, 0.00, 0.29) (0.43, 0.00, 0.29)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
28	(1.28, 0.00, 0.69) (1.28, 0.00, 0.20)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
29	(2.13, 0.00, 0.69) (1.28, 0.00, 0.69)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
30	(2.13, 0.00, 0.60) (2.13, 0.00, 1.09)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
31	(1.28, 0.00, 0.49) (1.61, 0.00, 0.49)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
32	(1.61, 0.00, 0.69) (1.61, 0.00, 0.35)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----

Nr	Punkty(m)	Materiał	Przekrój początkowy	Przekrój końcowy	Zwolnienia początkowe, końcowe
33	(0.43, 0.00, 0.00) (0.43, 0.00, 0.29)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
34	(0.76, 0.00, 0.00) (0.76, 0.00, 0.29)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
35	(0.43, 0.00, 0.09) (0.76, 0.00, 0.09)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
36	(3.04, 0.00, 1.09) (2.13, 0.00, 1.09)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
37	(2.13, 0.00, 0.89) (2.46, 0.00, 0.89)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
38	(2.46, 0.00, 1.09) (2.46, 0.00, 0.75)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
40	(0.51, 0.00, 0.00) (0.51, 0.00, -0.01)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
41	(1.01, 0.00, 0.00) (1.01, 0.00, -0.01)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
42	(2.83, 0.00, 0.00) (2.83, 0.00, -0.01)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
43	(3.43, 0.00, 0.00) (3.43, 0.00, -0.01)	S235	RHS40x2	RHS40x2	-----
67	(2.28, 0.00, 4.16) (2.32, 0.00, 4.16)	S235	D1.6	D1.6	-----
68	(2.28, 0.00, 3.56) (2.32, 0.00, 3.56)	S235	D1.6	D1.6	-----
69	(2.28, 0.00, 3.64) (2.32, 0.00, 3.64)	S235	D1.6	D1.6	-----
70	(2.28, 0.00, 4.08) (2.32, 0.00, 4.08)	S235	D1.6	D1.6	-----

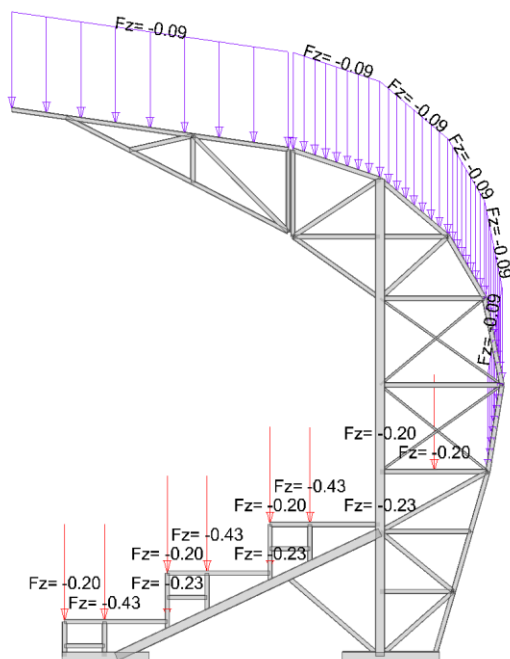
Zestawienie ilościowe elementów liniowych wg przekroju poprzecznego						
Przekrój	Powierzchnia (cm ²)	Obwód (cm)	Długość (m)	Objętość (m ³)	Powierzchnia (m ²)	Ciężar (kg)
RHS20x2	1.34	8.00	4.74	0.00	0.38	4.99
RHS40x2	2.94	16.00	23.71	0.01	3.79	54.73
RHS40x3	4.21	16.00	5.26	0.00	0.84	17.38
RHS40x4	5.35	16.00	1.39	0.00	0.22	5.85
RHS80x3	9.01	32.00	3.93	0.00	1.26	27.80
RHS80x4	11.70	32.00	3.94	0.00	1.26	36.17
		Łącznie	43.13	0.02	7.76	147.17

Obciążenia

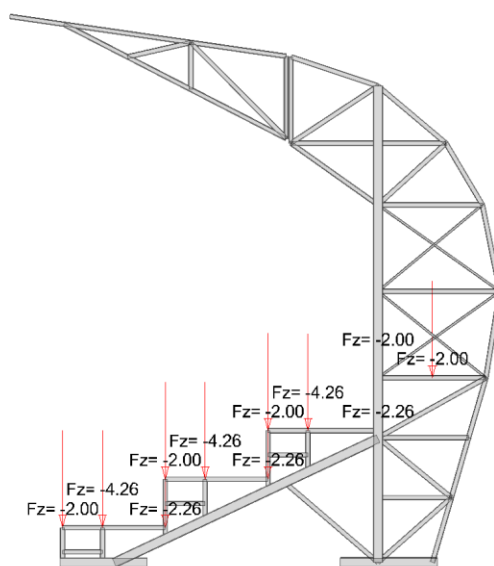
Opis przypadków i rodzin obciążeń

Lista rodzin		
Nr	Oznaczenie	Lista przypadków obciążeń
1	Obciążenie stałe	1
2	Obciążenie użytkowe	2
3	Śnieg PN-EN 1991-1-3	3
4	Wiatr PN-EN 1991-1-4	4; 5

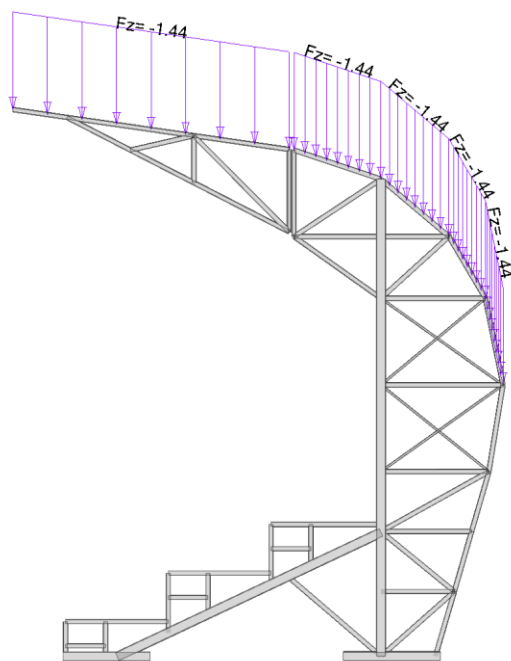
Lista statycznych przypadków obciążeń								
Nr	Przypadek obciążenia	Wypadkowe obciążenia (globalny układ współrzędnych)						
		F _x (kN)	F _y (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)	M _z (kN*m)	Punkt przyłożenia (m)
1	G	0.00	0.00	-22.56	0.00	-10.67	0.00	0.47; 0.00; 0.31
2	Q	0.00	0.00	-29.56	0.00	-55.93	0.00	1.89; 0.00; 0.80
3	S	0.00	0.00	-5.78	0.00	-11.68	0.00	2.02; 0.00; 4.06
4	W	-7.22	0.00	-9.44	0.00	-40.31	0.00	3.08; 0.00; 4.28
5	W	7.72	0.00	10.10	0.00	43.14	0.00	3.08; 0.00; 4.28



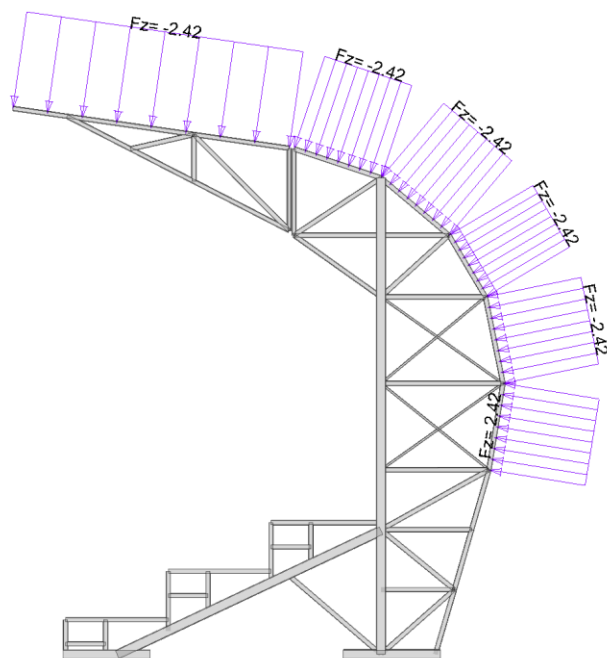
Rys.3 Obciążenie stałe [G 1]



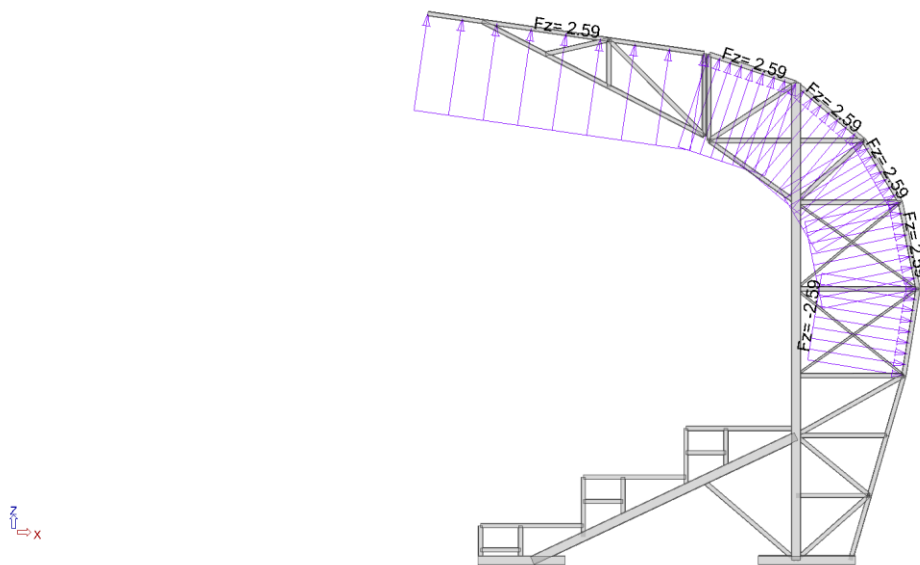
Rys.4 Obciążenie użytkowe [Q 2]



Rys.5 Śnieg PN-EN 1991-1-3 [S 3]



Rys.6 Wiatr PN-EN 1991-1-4 [W 4]



Rys.7 Wiatr PN-EN 1991-1-4 [W 5]

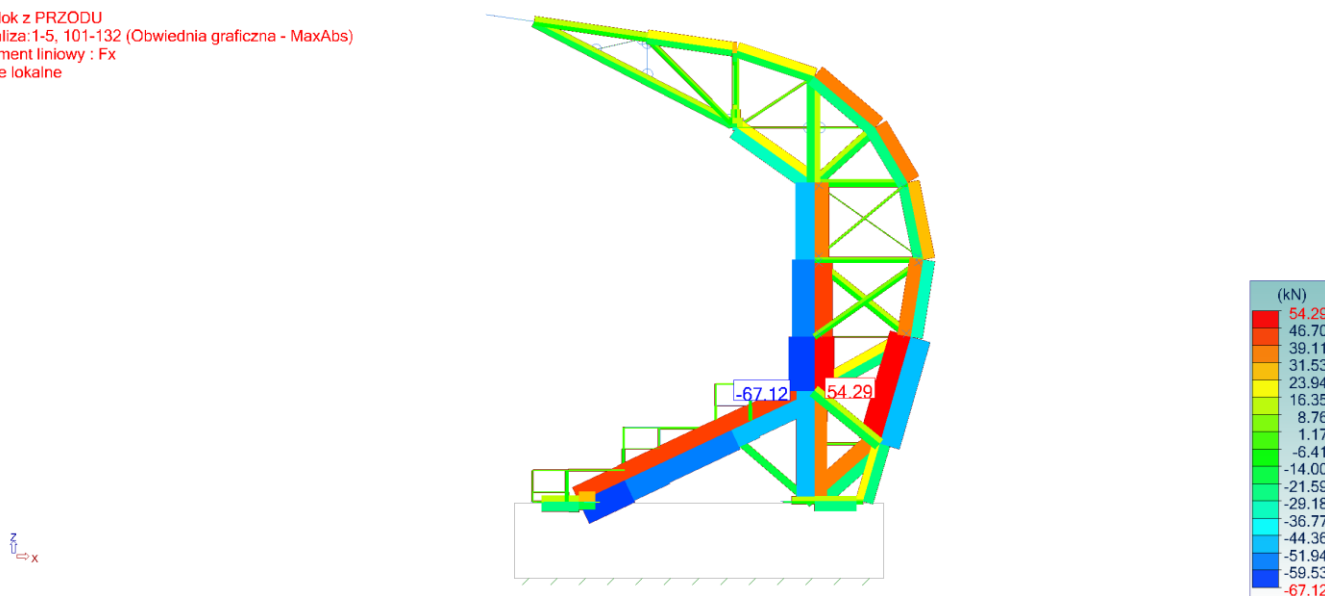
Opis kombinacji

Opis kombinacji			
Nr	Nazwa	Szczegóły	Kod
101	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
102	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	1.35*1 + 1.50*2	ECELUSTR
103	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.9x[4 W]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.9x[5 W]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
105	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.75x[3 S]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.75*3	ECELUSTR
106	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.9x[4 W]+0.75x[3 S]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*4 + 0.75*3	ECELUSTR
107	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.9x[5 W]+0.75x[3 S]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*5 + 0.75*3	ECELUSTR
108	1.35x[1 G]+1.5x[4 W]	1.35*1 + 1.50*4	ECELUSTR
109	1.35x[1 G]+1.5x[5 W]	1.35*1 + 1.50*5	ECELUSTR
110	1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]	1.35*1 + 1.50*4 + 1.05*2	ECELUSTR
111	1.35x[1 G]+1.5x[5 W]+1.05x[2 Q]	1.35*1 + 1.50*5 + 1.05*2	ECELUSTR
112	1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+0.75x[3 S]	1.35*1 + 1.50*4 + 0.75*3	ECELUSTR
113	1.35x[1 G]+1.5x[5 W]+0.75x[3 S]	1.35*1 + 1.50*5 + 0.75*3	ECELUSTR
114	1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S]	1.35*1 + 1.50*4 + 1.05*2 + 0.75*3	ECELUSTR
115	1.35x[1 G]+1.5x[5 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S]	1.35*1 + 1.50*5 + 1.05*2 + 0.75*3	ECELUSTR
116	1x[1 G]	1.00*1	ECELSCQ
117	1x[1 G]+1x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
118	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.6x[4 W]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*4	ECELSCQ
119	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.6x[5 W]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*5	ECELSCQ
120	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.5x[3 S]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.50*3	ECELSCQ
121	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.6x[4 W]+0.5x[3 S]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*4 + 0.50*3	ECELSCQ
122	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.6x[5 W]+0.5x[3 S]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*5 + 0.50*3	ECELSCQ
123	1x[1 G]+1x[4 W]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ
124	1x[1 G]+1x[5 W]	1.00*1 + 1.00*5	ECELSCQ
125	1x[1 G]+1x[4 W]+0.7x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.70*2	ECELSCQ
126	1x[1 G]+1x[5 W]+0.7x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.70*2	ECELSCQ
127	1x[1 G]+1x[4 W]+0.5x[3 S]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.50*3	ECELSCQ
128	1x[1 G]+1x[5 W]+0.5x[3 S]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.50*3	ECELSCQ
129	1x[1 G]+1x[4 W]+0.7x[2 Q]+0.5x[3 S]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.70*2 + 0.50*3	ECELSCQ
130	1x[1 G]+1x[5 W]+0.7x[2 Q]+0.5x[3 S]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.70*2 + 0.50*3	ECELSCQ
131	1x[1 G]	1.00*1	ECELSQP
132	1x[1 G]+0.6x[2 Q]	1.00*1 + 0.60*2	ECELSQP

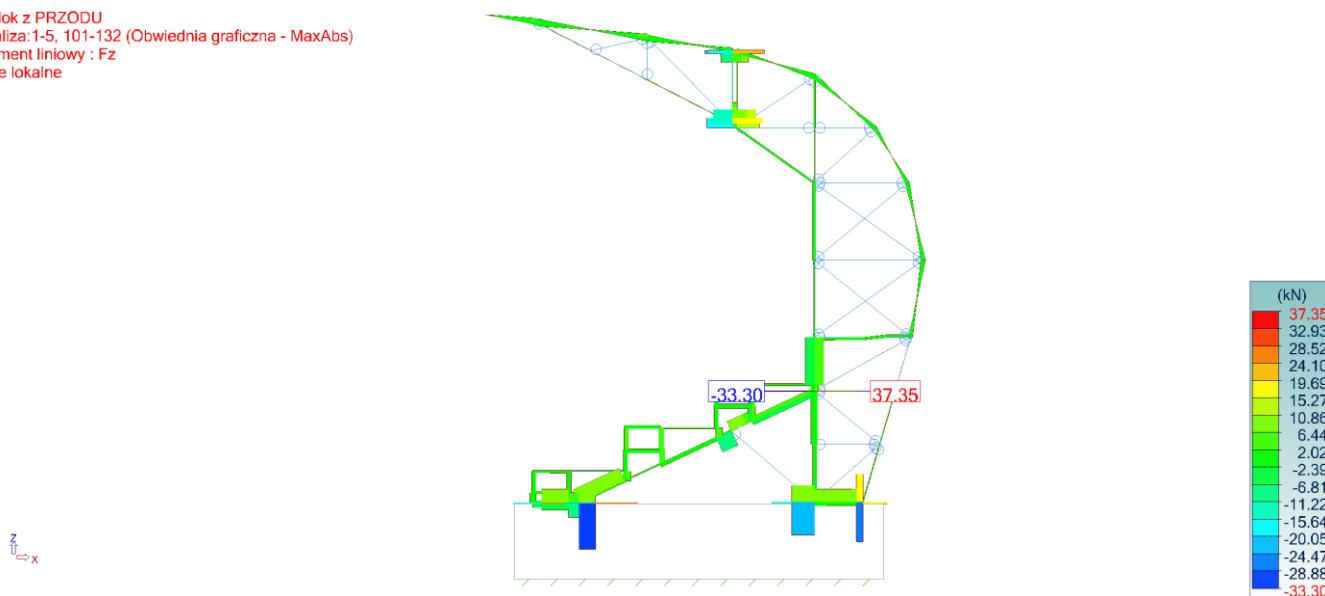
Statyka

Obwiednia obwiedni sił elementów liniowych (lokalny układ współrzędnych)									
Obwiednia	Przypadek obciążenia	Siatka nr	Węzeł nr	$F_x(kN)$	$F_y(kN)$	$F_z(kN)$	$M_x(kN*m)$	$M_y(kN*m)$	$M_z(kN*m)$
Max(F_x)	114	2.5	141	93.82	0.00	0.13	0.00	0.32	0.00
Min(F_x)	114	14.6	123	-127.97	0.00	5.25	0.00	3.39	0.00
Max(F_z)	114	40.1	93	-11.09	0.00	25.75	0.00	-0.44	0.00
Min(F_z)	114	14.7	123	-108.37	0.00	-33.52	0.00	2.61	0.00
Max(M_y)	112	14.6	123	-123.49	0.00	5.10	0.00	3.42	0.00
Min(M_y)	114	24.2	102	15.04	0.00	-26.33	0.00	-5.07	0.00

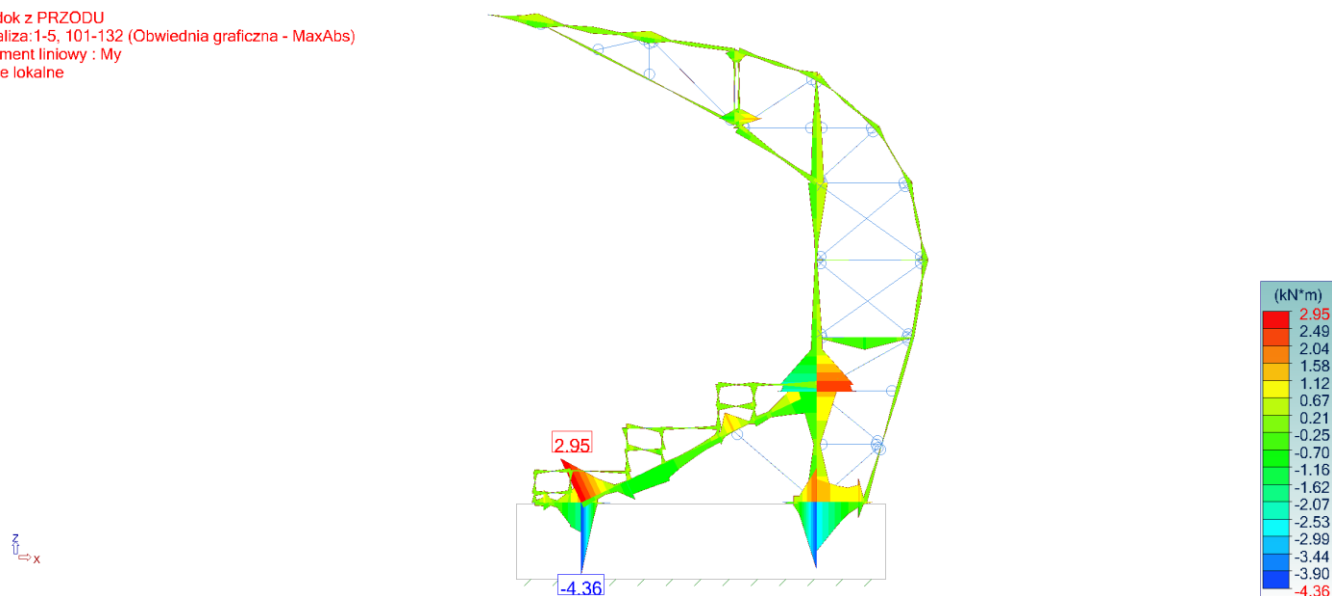
Widok z PRZODU
 Analiza: 1-5, 101-132 (Obwiednia graficzna - MaxAbs)
 Element liniowy : F_x
 Oś lokalne

Rys.8 Siły F_x - 1-5, 101-132

Widok z PRZODU
 Analiza: 1-5, 101-132 (Obwiednia graficzna - MaxAbs)
 Element liniowy : F_z
 Oś lokalne

Rys.9 Siły F_z - 1-5, 101-132

Widok z PRZODU
 Analiza: 1-5, 101-132 (Obwiednia graficzna - MaxAbs)
 Element liniowy : My
 Oś lokalne



Rys.10 Siły My - 1-5, 101-132

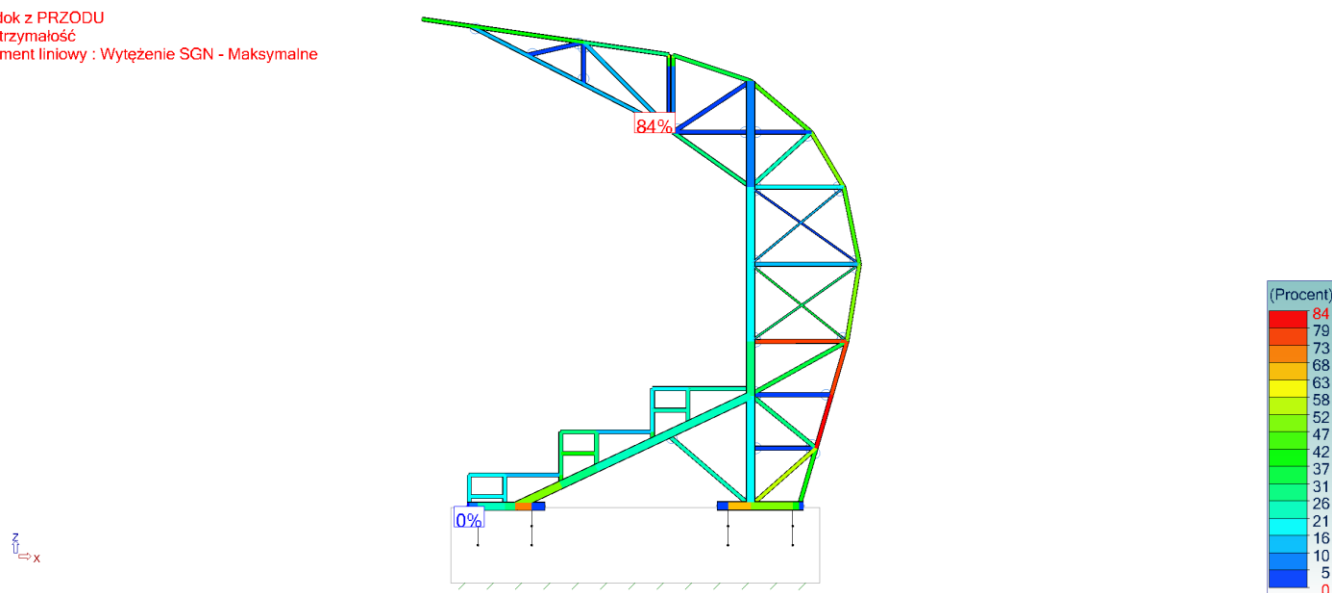
Wymiarowanie stali

Ustawienia wymiarowania elementów stalowych

Założenia przyjęte do wymiarowania elementów stalowych:

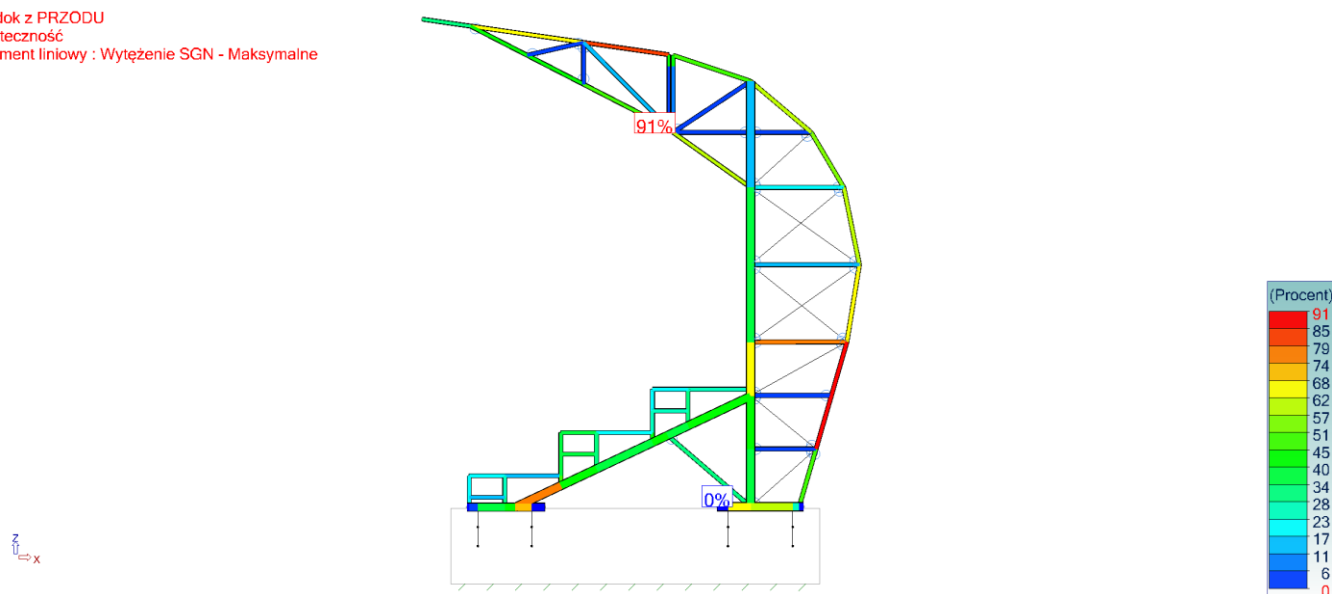
- Wymiarowanie wg normy EC3 ().
- Rodzaj wykonanego sprawdzenia: Złożone zginanie ukośne.
- Optymalizacja profili została przeprowadzona tak, aby wskaźnik wyężenia elementów był poniżej 100%.
- Liczba iteracji dla każdego profilu jest ustalana automatycznie
- Przyjęta metoda optymalizacji: wg elementu.
- Przyjęte kryterium doboru profili: kryterium obwiednia.
- Przyjęta metoda wyznaczania długości wyboczeniowych: η_1 - η_2 .

Widok z PRZODU
 Wytrzymałość
 Element liniowy : Wyężenie SGN - Maksymalne



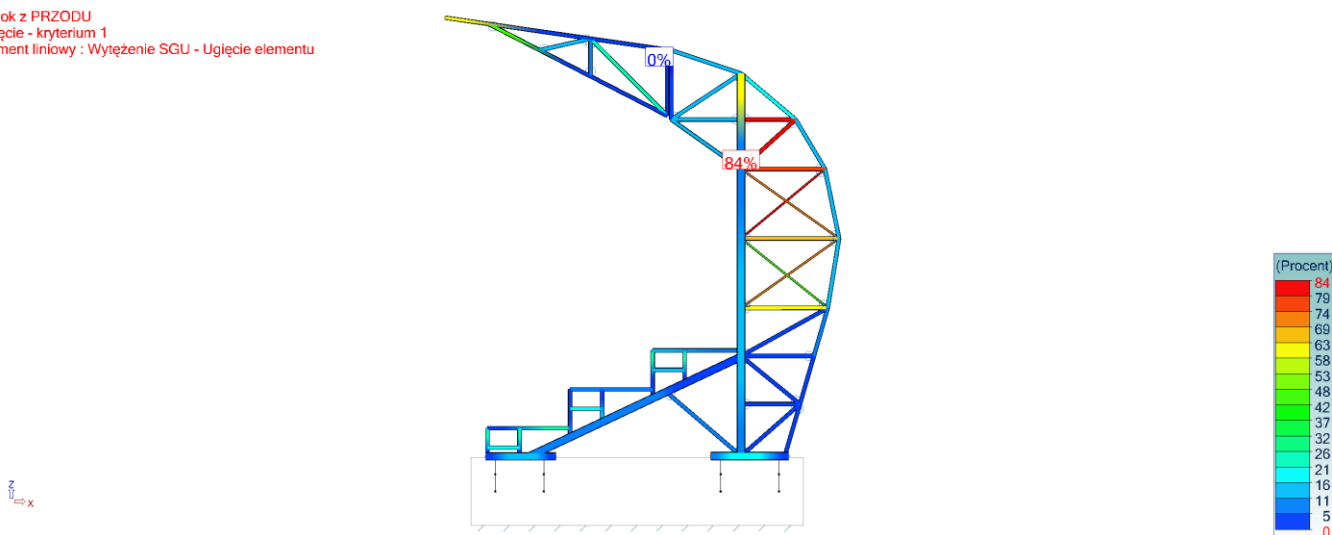
Rys.11 Wytrzymałość Wyężenie SGN – Maksymalne

Widok z PRZODU
Stateczność
Element liniowy : Wytężenie SGN - Maksymalne



Rys.12 Stateczność Wytężenie SGN – Maksymalne

Widok z PRZODU
Ugięcie - kryterium 1
Element liniowy : Wytężenie SGU - Ugięcie elementu



Rys.13 Ugięcie - kryterium 1 Wytężenie SGU - Ugięcie elementu

Weryfikacja ugięć: wg elementu										
Nr elementu	Nazwa	Siatka - Punkt	Kierunek	Długość L (m)	Kryterium	Dopuszczalne ugięcie	Wyznaczone ugięcie	Wyznaczone ugięcie (cm)	Przypadek / Kombinacja	Wskaźnik (%)
14	Słup	1 - 0/4	z	3.94	Kryterium 1	L/250	L/412	-0.96	129	61%
15	Słup	1 - 2/4	z	3.94	Kryterium 1	L/250	L/10000	0.01	129	1%
16	Trybuna	4 - 4/4	z	2.41	Kryterium 1	L/250	L/2663	-0.09	121	9%
17	Słup	1 - 1/4	z	1.14	Kryterium 1	L/250	L/538	0.21	129	47%
18	Słup	1 - 2/4	z	0.75	Kryterium 1	L/250	L/10000	0.00	116	0%
19	Słup	1 - 2/4	z	0.61	Kryterium 1	L/250	L/10000	0.00	116	0%
20	Słup	1 - 2/4	z	1.02	Kryterium 1	L/250	L/10000	0.00	116	0%
21	Słup	1 - 2/4	z	0.78	Kryterium 1	L/250	L/10000	0.00	116	0%
22	Słup	1 - 2/4	z	0.81	Kryterium 1	L/250	L/10000	0.00	116	0%
23	Trybuna	1 - 4/4	z	1.01	Kryterium 1	L/250	L/2353	-0.04	129	11%
24	Słup	2 - 4/4	z	0.80	Kryterium 1	L/250	L/1386	-0.06	129	18%
25	Trybuna	2 - 4/4	z	0.72	Kryterium 1	L/250	L/2063	-0.03	129	12%
26	Słup	1 - 1/4	z	1.24	Kryterium 1	L/250	L/362	0.34	129	69%
27	Trybuna	1 - 0/4	z	0.85	Kryterium 1	L/250	L/947	-0.09	121	26%
28	Trybuna	3 - 4/4	z	0.49	Kryterium 1	L/250	L/3806	0.01	118	7%
29	Trybuna	2 - 4/4	z	0.85	Kryterium 1	L/250	L/2411	-0.04	126	10%
30	Trybuna	3 - 4/4	z	0.49	Kryterium 1	L/250	L/1081	-0.05	129	23%
31	Trybuna	1 - 4/4	z	0.33	Kryterium 1	L/250	L/1278	-0.03	121	20%
32	Trybuna	2 - 4/4	z	0.34	Kryterium 1	L/250	L/1631	0.02	118	15%
33	Trybuna	2 - 4/4	z	0.29	Kryterium 1	L/250	L/1091	0.03	119	23%
34	Trybuna	2 - 4/4	z	0.29	Kryterium 1	L/250	L/1069	0.03	119	23%
35	Trybuna	1 - 4/4	z	0.33	Kryterium 1	L/250	L/1270	-0.03	129	20%

Weryfikacja ugięć: wg elementu										
Nr elementu	Nazwa	Siatka - Punkt	Kierunek	Długość L (m)	Kryterium	Dopuszczalne ugięcie	Wyznaczone ugięcie	Wyznaczone ugięcie (cm)	Przypadek / Kombinacja	Wskaźnik (%)
36	Trybuna	2 - 4/4	z	0.91	Kryterium 1	L/250	L/1885	-0.05	118	13%
37	Trybuna	1 - 0/4	z	0.33	Kryterium 1	L/250	L/1617	-0.02	119	15%
38	Trybuna	1 - 0/4	z	0.34	Kryterium 1	L/250	L/1001	-0.03	129	25%
39	Słup	1 - 2/4	z	0.89	Kryterium 1	L/250	L/396	-0.23	117	63%
44	Słup	1 - 4/4	z	3.94	Kryterium 1	L/250	L/7981	0.05	129	3%
45	Słup	1 - 4/4	z	3.94	Kryterium 1	L/250	L/2727	0.14	129	9%
46	Słup	1 - 4/4	z	3.94	Kryterium 1	L/250	L/1809	0.22	129	14%
47	Słup	1 - 4/4	z	3.94	Kryterium 1	L/250	L/1923	-0.20	129	13%
48	Słup	1 - 4/4	z	3.94	Kryterium 1	L/250	L/2120	-0.19	129	12%
49	Słup	1 - 4/4	z	3.94	Kryterium 1	L/250	L/1483	-0.27	129	17%
50	Słup	1 - 0/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/1962	-0.32	129	13%
51	Słup	1 - 1/4	z	1.24	Kryterium 1	L/250	L/350	-0.35	129	71%
52	Słup	1 - 4/4	z	0.76	Kryterium 1	L/250	L/296	0.26	129	84%
53	Słup	1 - 4/4	z	0.86	Kryterium 1	L/250	L/336	0.26	129	74%
54	Słup	1 - 1/4	z	1.12	Kryterium 1	L/250	L/300	0.37	129	83%
55	Słup	1 - 4/4	z	1.01	Kryterium 1	L/250	L/380	0.27	129	66%
56	Słup	1 - 4/4	z	0.56	Kryterium 1	L/250	L/305	0.18	129	82%
57	Słup	1 - 4/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/1797	0.35	129	14%
58	Słup	1 - 4/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/1785	-0.35	129	14%
59	Słup	1 - 0/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/2121	-0.29	129	12%
60	Słup	1 - 0/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/2040	-0.30	129	12%
61	Wiazar	1 - 0/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/527	-1.18	129	47%
62	Wiazar	1 - 0/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/429	-1.45	129	58%
63	Wiazar	1 - 0/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/1038	-0.60	129	24%
64	Wiazar	1 - 0/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/2089	-0.30	129	12%
65	Wiazar	1 - 4/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/2997	-0.21	129	8%
66	Wiazar	1 - 0/4	z	6.22	Kryterium 1	L/250	L/1815	-0.34	129	14%

Przekrój: RHS40x3

1) Przekrój

Profil	RHS40x3
Wymiary(cm)	h = 4.00 w = 4.00 Grubość = 0.30 r = 0.60 r1 = 0.30
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 4.21 $A_{vy} = 2.11$ $A_{vz} = 2.11$
Bezwładność(cm4)	$I_t = 15.8$ $I_y = 9.32$ $I_z = 9.32$
Bezwładność(cm6)	$I_w = 0$
Moduły(cm3)	$W_{ply} = 5.72$ $W_{plz} = 5.72$
Materiał	S235 $E = 210000$ MPa $N_u = 0.3$ $G = 80800$ MPa
Gatunek	$f_y = 235.00$ MPa $f_u = 360.00$ MPa

2) Ugięcia

Kryterium 1	Ugięcia elementu: y : niewykonane (-) z : Przypadek nr 129 : 1x[1 G]+1x[4 W]+0.7x[2 Q]+0.5x[3 S], Siatka nr 62.1 0/4 $L/429 < L/250$ (58 %)
-------------	--

3) Wytrzymałość przekroju

Rozciąganie / Ściskanie (6.2.4)	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 58.1 0/4 Przekrój : Klasa 1 $F_x < N_{c,Rd} : 30.27 < 98.94$ kN (31 %)
Ścinanie na Y (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($F_y = 0$)
Ścinanie na Z (6.2.6)	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 62.2 0/4 Przekrój : Klasa 1 $F_z, Ed < V_{z,pl,Rd} : 2.65 < 28.56$ kN (9 %)
Zginanie na Y-Y (6.2.5)	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 62.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $M_y, Ed < M_{y,c,Rd} : 0.50 < 1.34$ kN*m (37 %)
Zginanie na Z-Z (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 62.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $M_y, Ed < M_{N_y,Rd} (6.31) : 0.50 < 1.34$ kN*m (37 %)
Zginanie na Z-Z z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y i ścinanie na Z (6.2.8)	Przypadek nr 115 : 1.35x[1 G]+1.5x[5 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 58.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2} (6.2.8(2)) : 0.35$ kN < 14.28 kN Warunek 6.2.8(2) spełniony. Weryfikacja nie została przeprowadzona $0.00000 < 1$ (0 %)
Zginanie na Z-Z i ścinanie na Y (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie dwukierunkowe (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Skrećanie St. Venant (6.2.7)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_x = 0$)

4) Stateczność elementu

Przypadek niekorzystny	Przypadek nr 111 : 1.35x[1 G]+1.5x[5 W]+1.05x[2 Q], Siatka nr 62.3 0/4 Przekrój : Klasa 1
Wyboczenie na Y-Y (6.3.1)	$L_{fy} = 2.31$ m $\lambda_y = 1.653$ Krzywa a $\alpha_y = 0.21$ $\Phi_y = 2.02$ $\chi_y = 0.315$ $N_{cry} = 36.20$ kN
Wyboczenie na Z-Z (6.3.1)	$L_{fz} = 0.50$ m $\lambda_z = 0.358$ Krzywa a $\alpha_z = 0.21$ $\Phi_z = 0.58$ $\chi_z = 0.964$ $N_{crz} = 772.67$ kN
Zwichrzenie (6.3.2.1)	niewykonane (-)
Warunek pomocniczy (Tabela B3)	$C_{my} = 0.90$ $C_{mz} = 0.90$ $C_{mLT} = 0.93$
Współczynniki interakcji (Załącznik B)	$k_{yy} = 1.26$ $k_{yz} = 0.00$ $k_{zy} = 0.00$ $k_{zz} = 0.92$
Elementy zginane i ściskane (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.50 + 0.30 + 0.00 = 0.80 < 1.00$ (80%)
Elementy zginane i ściskane (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.16 + 0.00 + 0.00 = 0.16 < 1.00$ (16%)

Przekrój: RHS40x2	
1) Przekrój	
Profil	RHS40x2
Wymiary(cm)	h = 4.00 w = 4.00 Grubość = 0.20 r = 0.40 r1 = 0.20
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 2.94 $A_{vy} = 1.47$ $A_{vz} = 1.47$
Bezwnadność(cm4)	$I_t = 11.3$ $I_y = 6.94$ $I_z = 6.94$
Bezwnadność(cm6)	$I_w = 0$
Moduły(cm3)	$W_{ply} = 4.13$ $W_{plz} = 4.13$
Materiał	S235 $E = 210000$ MPa $N_u = 0.3$ $G = 80800$ MPa
Gatunek	$f_y = 235.00$ MPa $f_u = 360.00$ MPa
2) Ugięcia	
Kryterium 1	Ugięcia elementu: y : niewykonane (-) z : Przypadek nr 129 : $1 \times [1 G] + 1 \times [4 W] + 0.7 \times [2 Q] + 0.5 \times [3 S]$, Siatka nr 65.1 4/4 $L/2997 < L/250$ (8 %)
3) Wytrzymałość przekroju	
Rozciąganie / Ściskanie (6.2.3)	Przypadek nr 112 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 44.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $F_x < N_{t,Rd} : 54.29 < 69.09$ kN (79 %)
Ścinanie na Y (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($F_y = 0$)
Ścinanie na Z (6.2.6)	Przypadek nr 106 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [2 Q] + 0.9 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 30.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $F_z, Ed < V_{z,pl,Rd} : 4.01 < 19.94$ kN (20 %)
Zginanie na Y-Y (6.2.5)	Przypadek nr 107 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [2 Q] + 0.9 \times [5 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 39.1 2/4 Przekrój : Klasa 1 $M_{y,Ed} < M_{y,c,Rd} : 0.73 < 0.97$ kN*m (75 %)
Zginanie na Z-Z (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr 107 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [2 Q] + 0.9 \times [5 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 39.1 2/4 Przekrój : Klasa 1 $M_{y,Ed} < M_{N_y,Rd} (6.31) : 0.73 < 0.97$ kN*m (75 %)
Zginanie na Z-Z z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y i ścinanie na Z (6.2.8)	Przypadek nr 115 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [5 W] + 1.05 \times [2 Q] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 15.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2} (6.2.8(2)) : 0.15$ kN < 9.97 kN Warunek 6.2.8(2) spełniony. Weryfikacja nie została przeprowadzona $0.00000 < 1$ (0 %)
Zginanie na Z-Z i ścinanie na Y (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie dwukierunkowe (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Skrećanie St. Venant (6.2.7)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_x = 0$)
4) Stateczność elementu	
Przypadek niekorzystny	Przypadek nr 111 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [5 W] + 1.05 \times [2 Q]$, Siatka nr 44.1 4/4 Przekrój : Klasa 1
Wyboczenie na Y-Y (6.3.1)	$L_{fy} = 0.52$ m $\lambda_{fy} = 0.360$ Krzywa a $\alpha_{fy} = 0.21$ $\Phi_{fy} = 0.58$ $\chi_{fy} = 0.963$ $N_{cry} = 531.95$ kN
Wyboczenie na Z-Z (6.3.1)	$L_{fz} = 0.50$ m $\lambda_{fz} = 0.347$ Krzywa a $\alpha_{fz} = 0.21$ $\Phi_{fz} = 0.58$ $\chi_{fz} = 0.966$ $N_{crz} = 575.36$ kN
Zwichrzenie (6.3.2.1)	niewykonane (-)
Warunek pomocniczy (Tabela B3)	$C_{my} = 0.90$ $C_{mz} = 0.90$ $C_{mLT} = 0.60$
Współczynniki interakcji (Załącznik B)	$k_{yy} = 1.01$ $k_{yz} = 0.00$ $k_{zy} = 0.00$ $k_{zz} = 1.00$
Elementy zginane i ściskane (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.78 + 0.09 + 0.00 = 0.87 < 1.00$ (87%)
Elementy zginane i ściskane (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.77 + 0.00 + 0.00 = 0.77 < 1.00$ (77%)

Przekrój: RHS40x4	
1) Przekrój	
Profil	RHS40x4
Wymiary(cm)	h = 4.00 w = 4.00 Grubość = 0.40 r = 0.80 r1 = 0.40
Przekroje(cm ²)	Powierzchnia = 5.35 A _{vy} = 2.68 A _{vz} = 2.68
Bezwładność(cm ⁴)	I _t = 19.4 I _y = 11.1 I _z = 11.1
Bezwładność(cm ⁶)	I _w = 0
Moduły(cm ³)	W _{ply} = 7.01 W _{plz} = 7.01
Materiał	S235 E = 210000 MPa Nu = 0.3 G = 80800 MPa
Gatunek	f _y = 235.00 MPa f _u = 360.00 MPa
2) Ugięcia	
Kryterium 1	Ugięcia elementu: y : niewykonane (-) z : Przypadek nr 129 : 1x[1 G]+1x[4 W]+0.7x[2 Q]+0.5x[3 S], Siatka nr 66.1 0/4 L/1815 < L/250 (14 %)
3) Wytrzymałość przekroju	
Rozciąganie / Ściskanie (6.2.4)	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 60.5 4/4 Przekrój : Klasa 1 F _x < N _{c,Rd} : 19.95 < 125.73 kN (16 %)
Ścinanie na Y (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (F _y = 0)
Ścinanie na Z (6.2.6)	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 66.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 F _{z,Ed} < V _{z,pl,Rd} : 20.41 < 36.29 kN (56 %)
Zginanie na Y-Y (6.2.5)	Przypadek nr 112 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+0.75x[3 S], Siatka nr 60.5 0/4 Przekrój : Klasa 1 M _{y,Ed} < M _{y,c,Rd} : 1.38 < 1.65 kN*m (84 %)
Zginanie na Z-Z (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _z = 0)
Zginanie na Y-Y z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr 112 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+0.75x[3 S], Siatka nr 60.5 0/4 Przekrój : Klasa 1 M _{y,Ed} < M _{Ny,Rd} (6.31) : 1.38 < 1.65 kN*m (84 %)
Zginanie na Z-Z z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _z = 0)
Zginanie na Y-Y i ścinanie na Z (6.2.8)	Przypadek nr 112 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+0.75x[3 S], Siatka nr 60.5 0/4 Przekrój : Klasa 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2}$ (6.2.8(2)) : 19.18 kN > 18.15 kN $\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} < 1$ (6.30) : 0.83777 < 1 (84 %)
Zginanie na Z-Z i ścinanie na Y (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _z = 0)
Zginanie dwukierunkowe (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _z = 0)
Skrećanie St. Venant (6.2.7)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _x = 0)
4) Stateczność elementu	
Przypadek niekorzystny	Przypadek nr 112 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+0.75x[3 S], Siatka nr 60.5 0/4 Przekrój : Klasa 1
Wyboczenie na Y-Y (6.3.1)	L _{fz} = 0.25 m λ _{zy} = 0.185 Krzywa a α _{zy} = 0.00 Φ _y = 1.00 χ _{zy} = 1.000 N _{cry} = 3680.97 kN
Wyboczenie na Z-Z (6.3.1)	L _{fy} = 0.25 m λ _z = 0.185 Krzywa a α _z = 0.00 Φ _z = 1.00 χ _z = 1.000 N _{crz} = 3680.97 kN
Zwichrzenie (6.3.2.1)	niewykonane (-)
Warunek pomocniczy (Tabela B3)	C _{my} = 0.90 C _{mz} = 0.90 C _{mLT} = 0.40
Współczynniki interakcji (Załącznik B)	k _{yy} = 0.90 k _{yz} = 0.00 k _{zy} = 0.00 k _{zz} = 0.90
Elementy zginane i ściskane (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_Y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} \leq 1.00$ 0.16 + 0.75 + 0.00 = 0.91 < 1.00 (91%)
Elementy zginane i ściskane (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_Z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} \leq 1.00$ 0.16 + 0.00 + 0.00 = 0.16 < 1.00 (16%)

Przekrój: RHS80x4	
1) Przekrój	
Profil	RHS80x4
Wymiary(cm)	h = 8.00 w = 8.00 Grubość = 0.40 r = 0.80 r1 = 0.40
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 11.70 A _{vy} = 5.85 A _{vz} = 5.85
Bezwładność(cm4)	I _t = 180 I _y = 111 I _z = 111
Bezwładność(cm6)	I _w = 0
Moduły(cm3)	W _{ply} = 33.1 W _{plz} = 33.1
Materiał	S235 E = 210000 MPa N _u = 0.3 G = 80800 MPa
Gatunek	f _y = 235.00 MPa f _u = 360.00 MPa
2) Ugięcia	
Kryterium 1	Ugięcia elementu: y : niewykonane (-) z : Przypadek nr 129 : 1x[1 G]+1x[4 W]+0.7x[2 Q]+0.5x[3 S], Siatka nr 14.1 0/4 L/412 < L/250 (61 %)
3) Wytrzymałość przekroju	
Rozciąganie / Ściskanie (6.2.4)	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 14.7 4/4 Przekrój : Klasa 1 F _x < N _{c,Rd} : 67.12 < 274.95 kN (24 %)
Ścinanie na Y (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (F _y = 0)
Ścinanie na Z (6.2.6)	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 14.8 4/4 Przekrój : Klasa 1 F _{z,Ed} < V _{z,pl,Rd} : 37.35 < 79.37 kN (47 %)
Zginanie na Y-Y (6.2.5)	Przypadek nr 112 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+0.75x[3 S], Siatka nr 14.8 4/4 Przekrój : Klasa 1 M _{y,Ed} < M _{y,c,Rd} : 2.45 < 7.78 kN*m (32 %)
Zginanie na Z-Z (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _z = 0)
Zginanie na Y-Y z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr 112 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+0.75x[3 S], Siatka nr 14.8 4/4 Przekrój : Klasa 1 M _{y,Ed} < M _{Ny,Rd} (6.31) : 2.45 < 7.78 kN*m (32 %)
Zginanie na Z-Z z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _z = 0)
Zginanie na Y-Y i ścinanie na Z (6.2.8)	Przypadek nr 115 : 1.35x[1 G]+1.5x[5 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 14.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2}$ (6.2.8(2)) : 0.36 kN < 39.69 kN Warunek 6.2.8(2) spełniony. Weryfikacja nie została przeprowadzona 0.00000 < 1 (0 %)
Zginanie na Z-Z i ścinanie na Y (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _z = 0)
Zginanie dwukierunkowe (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _z = 0)
Skrećanie St. Venant (6.2.7)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) (M _x = 0)
4) Stateczność elementu	
Przypadek niekorzystny	Przypadek nr 114 : 1.35x[1 G]+1.5x[4 W]+1.05x[2 Q]+0.75x[3 S], Siatka nr 14.8 4/4 Przekrój : Klasa 1
Wyboczenie na Y-Y (6.3.1)	L _{fz} = 2.87 m λ _{zy} = 0.992 Krzywa a α _{zy} = 0.21 Φ _y = 1.08 χ _{zy} = 0.671 N _{cry} = 279.30 kN
Wyboczenie na Z-Z (6.3.1)	L _{fy} = 0.72 m λ _{zx} = 0.249 Krzywa a α _{zx} = 0.21 Φ _z = 0.54 χ _{zx} = 0.989 N _{crz} = 4437.90 kN
Zwichrzenie (6.3.2.1)	niewykonane (-)
Warunek pomocniczy (Tabela B3)	C _{my} = 0.90 C _{mz} = 0.90 C _{mLT} = 0.40
Współczynniki interakcji (Załącznik B)	k _{yy} = 1.16 k _{yz} = 0.00 k _{zy} = 0.00 k _{zz} = 0.91
Elementy zginane i ściskane (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ 0.36 + 0.36 + 0.00 = 0.72 < 1.00 (72%)
Elementy zginane i ściskane (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ 0.24 + 0.00 + 0.00 = 0.24 < 1.00 (24%)

Przekrój: RHS20x2

1) Przekrój

Profil	RHS20x2
Wymiary(cm)	h = 2.00 w = 2.00 Grubość = 0.20 r = 0.40 r1 = 0.20
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 1.34 $A_{vy} = 0.67$ $A_{vz} = 0.67$
Bezwładność(cm4)	$I_t = 1.21$ $I_y = 0.692$ $I_z = 0.692$
Bezwładność(cm6)	$I_w = 0$
Moduły(cm3)	$W_{ply} = 0.877$ $W_{plz} = 0.877$
Materiał	S235 E = 210000 MPa Nu = 0.3 G = 80800 MPa
Gatunek	$f_y = 235.00$ MPa $f_u = 360.00$ MPa

2) Ugięcia

Kryterium 1	Ugięcia elementu: y : niewykonane (-) z : Przypadek nr 129 : 1x[1 G]+1x[4 W]+0.7x[2 Q]+0.5x[3 S], Siatka nr 54.1 1/4 L/300 < L/250 (83 %)
-------------	--

3) Wytrzymałość przekroju

Rozciąganie / Ściskanie (6.2.4)	Przypadek nr 109 : 1.35x[1 G]+1.5x[5 W], Siatka nr 17.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $F_x < N_c, R_d : 11.29 < 31.49$ kN (36 %)
Ścinanie na Y (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($F_y = 0$)
Ścinanie na Z (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($F_z = 0$)
Zginanie na Y-Y (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_y = 0$)
Zginanie na Z-Z (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_y = 0$)
Zginanie na Z-Z z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y i ścinanie na Z (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_y = 0$)
Zginanie na Z-Z i ścinanie na Y (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie dwukierunkowe (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Skrećanie St. Venant (6.2.7)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_x = 0$)

4) Stateczność elementu

Przypadek niekorzystny	Przypadek nr 101 : 1.35x[1 G], Siatka nr 17.1 -1/4 Przekrój : Klasa Nieznany
Wyboczenie na Y-Y (6.3.1)	$L_{fy} = 0.00$ m $\lambda_{fy} = 0.000$ Krzywa - $\alpha_{fy} = 0.00$ $\Phi_y = 0.00$ $\chi_y = 0.000$ $N_{cry} = 0.00$ kN
Wyboczenie na Z-Z (6.3.1)	$L_{fz} = 0.00$ m $\lambda_{fz} = 0.000$ Krzywa - $\alpha_{fz} = 0.00$ $\Phi_z = 0.00$ $\chi_z = 0.000$ $N_{crz} = 0.00$ kN niewykonane (-)
Zwichrzenie (6.3.2.1)	
Warunek pomocniczy (Tabela B3)	$C_{my} = 0.00$ $C_{mz} = 0.00$ $C_{mLT} = 0.00$
Współczynniki interakcji (Załącznik B)	$k_{yy} = 0.00$ $k_{yz} = 0.00$ $k_{zy} = 0.00$ $k_{zz} = 0.00$
Elementy zginane i ściskane (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.00 < 1.00$ (0%)
Elementy zginane i ściskane (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.00 + 0.00 + 0.00 = 0.00 < 1.00$ (0%)

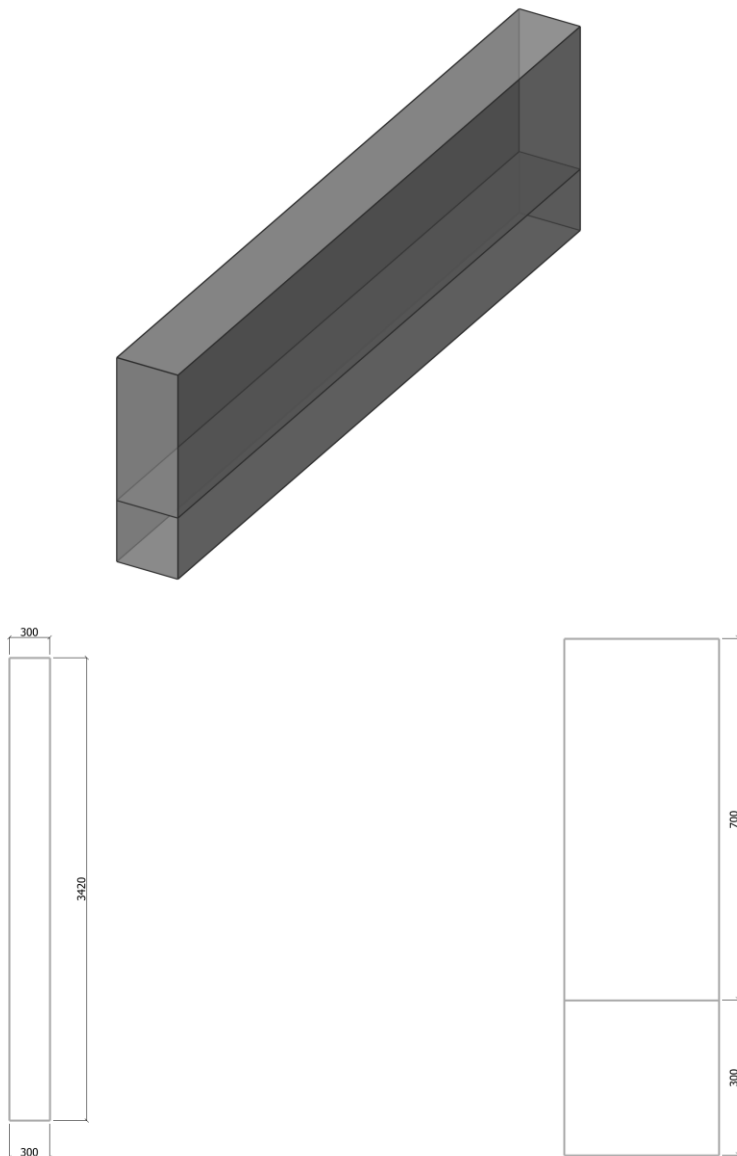
Przekrój: RHS80x3	
1) Przekrój	
Profil	RHS80x3
Wymiary(cm)	h = 8.00 w = 8.00 Grubość = 0.30 r = 0.60 r1 = 0.30
Przekroje(cm2)	Powierzchnia = 9.01 $A_{vy} = 4.51$ $A_{vz} = 4.51$
Bezwładność(cm4)	$I_t = 140$ $I_y = 87.8$ $I_z = 87.8$
Bezwładność(cm6)	$I_w = 0$
Moduły(cm3)	$W_{ply} = 25.8$ $W_{plz} = 25.8$
Materiał	S235 $E = 210000$ MPa $N_u = 0.3$ $G = 80800$ MPa
Gatunek	$f_y = 235.00$ MPa $f_u = 360.00$ MPa
2) Ugięcia	
Kryterium 1	Ugięcia elementu: y : niewykonane (-) z : Przypadek nr 129 : $1 \times [1 G] + 1 \times [4 W] + 0.7 \times [2 Q] + 0.5 \times [3 S]$, Siatka nr 25.2 4/4 $L/2063 < L/250$ (12 %)
3) Wytrzymałość przekroju	
Rozciąganie / Ściskanie (6.2.4)	Przypadek nr 114 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [4 W] + 1.05 \times [2 Q] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 16.6 4/4 Przekrój : Klasa 1 $F_x < N_{c,Rd}$: $61.12 < 211.74$ kN (29 %)
Ścinanie na Y (6.2.6)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($F_y = 0$)
Ścinanie na Z (6.2.6)	Przypadek nr 106 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [2 Q] + 0.9 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 25.2 0/4 Przekrój : Klasa 1 $F_z, Ed < V_{z,pl,Rd}$: $29.93 < 61.12$ kN (49 %)
Zginanie na Y-Y (6.2.5)	Przypadek nr 106 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [2 Q] + 0.9 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 25.2 4/4 Przekrój : Klasa 1 $M_{y,Ed} < M_{y,c,Rd}$: $4.36 < 6.06$ kN*m (72 %)
Zginanie na Z-Z (6.2.5)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr 106 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [2 Q] + 0.9 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 25.2 4/4 Przekrój : Klasa 1 $M_{y,Ed} < M_{N_y,Rd}$ (6.31) : $4.36 < 6.06$ kN*m (72 %)
Zginanie na Z-Z z siłą podłużną (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie na Y-Y i ścinanie na Z (6.2.8)	Przypadek nr 115 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [5 W] + 1.05 \times [2 Q] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 16.1 4/4 Przekrój : Klasa 1 $V_{z,Ed} < \frac{V_{z,pl,Rd}}{2}$ (6.2.8(2)) : 2.41 kN < 30.56 kN Warunek 6.2.8(2) spełniony. Weryfikacja nie została przeprowadzona $0.00000 < 1$ (0 %)
Zginanie na Z-Z i ścinanie na Y (6.2.8)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Zginanie dwukierunkowe (6.2.9)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_z = 0$)
Skrećanie St. Venant (6.2.7)	Przypadek nr -, Siatka nr -, niewykonane (-) ($M_x = 0$)
4) Stateczność elementu	
Przypadek niekorzystny	Przypadek nr 106 : $1.35 \times [1 G] + 1.5 \times [2 Q] + 0.9 \times [4 W] + 0.75 \times [3 S]$, Siatka nr 16.6 4/4 Przekrój : Klasa 1
Wyboczenie na Y-Y (6.3.1)	$L_{fy} = 1.56$ m $\lambda_{fy} = 0.532$ Krzywa a $\alpha_{fy} = 0.21$ $\Phi_y = 0.68$ $\chi_y = 0.914$ $N_{cry} = 747.76$ kN
Wyboczenie na Z-Z (6.3.1)	$L_{fz} = 0.57$ m $\lambda_{fz} = 0.194$ Krzywa a $\alpha_{fz} = 0.00$ $\Phi_z = 1.00$ $\chi_z = 1.000$ $N_{crz} = 5600.98$ kN
Zwichrzenie (6.3.2.1)	niewykonane (-)
Warunek pomocniczy (Tabela B3)	$C_{my} = 0.90$ $C_{mz} = 0.90$ $C_{mLT} = 0.40$
Współczynniki interakcji (Załącznik B)	$k_{yy} = 0.98$ $k_{yz} = 0.00$ $k_{zy} = 0.00$ $k_{zz} = 0.90$
Elementy zginane i ściskane (6.61)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.26 + 0.48 + 0.00 = 0.74 < 1.00$ (74%)
Elementy zginane i ściskane (6.62)	$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1.00$ $0.24 + 0.00 + 0.00 = 0.24 < 1.00$ (24%)

FUNDAMENTY

1 Geometria

Element: Fundament

Rysunek: S



Typ fundamentu: Ława fundamentowa

Opis geometrii						Poziom (mm)		
Ława (mm)			Ściana (mm)			Ława		Ściana
Szerokość	Długość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Mimośród	Góra	Dół	Góra
300	3420	300	300	700	0	-700	-1000	0

Podkład

Typ podkładu: Brak

2 Dane gruntu

Nie zdefiniowano górnego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

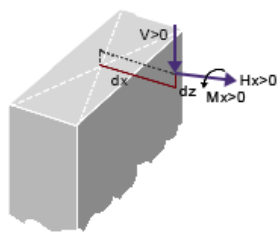
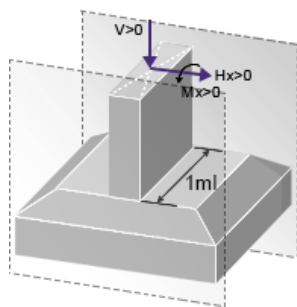
Nie zdefiniowano dolnego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Parametry gruntu						
Warstwa gruntu	Głębokość	Warunek	Ciężar	Kąt tarcia	Spójność	Typ
	Min/Max			wew.		
	(mm)		(kN/m³)		(MPa)	
1 - Piasek drobny	0 /	Z odpływem	15.7	27 °	0	Niespoisty
	-	Bez odpływu	15.7	27 °	0	
Parametry gruntu						
Warstwa gruntu	Współczynnik Poissona	Moduł edometryczny	Moduł Younga	Moduł Menarda	α _{Menard}	
1 - Piasek drobny	0.3	56.3	41.82	16.5	0.33	

3 Obciążenia i kombinacje

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	γ_{EQU} Korz	γ_{STR} Korz
1	G	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Q	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0
3	S	0.5	0.2	0	1.5	1.5	0	0
4	W	0.6	0.2	0	1.5	1.5	0	0
5	W	0.6	0.2	0	1.5	1.5	0	0

Obciążenia				
Obciążenie przypadek	Nazwa przypadku obciążenia	V	M_y (/lm)	H_x (/lm)
		(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
1	0 - W		0	0
1	0 - W		0	0
1	0 - S		0	0
1	0 - Q		0	0
1	0 - G		0	0
1	1 - G	8.02	0	0
2	2 - Q	8.64	0	0
3	3 - S	1.78	0	0
4	4 - W	3.36	0	0
5	5 - W	-3.73	0	0
Obciążenia na gruncie G	1 - G	0	-	-
Obciążenia na gruncie Q	2 - Q	0	-	-



Miejsce przyłożenia sił:

$$dx = 0 \text{ mm}$$

$$dy = 0 \text{ mm}$$

$$dz = 0 \text{ mm} \quad / \text{ górny poziom fundamentu}$$

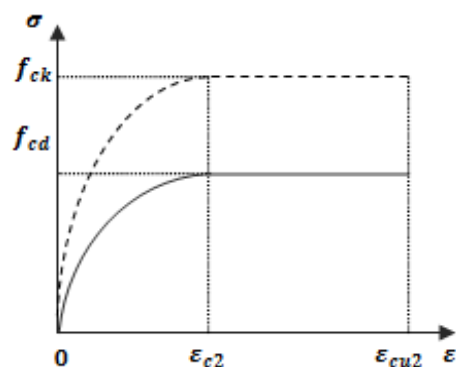
4 Założenia globalne

Obliczenia według EN 1990 / EN 1991 / EN 1992-1-1

4.1 Materiały

Beton (EN 1992-1-1 / 3.1)

Klasa betonu: C20/25



$$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \times \frac{20 \text{ MPa}}{1.4} = 14.29 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_{c2} = 2\text{‰}$$

$$\epsilon_{cu2} = 3.5\text{‰}$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ MPa}$$

$$f_{cm} = 20 \text{ MPa} + 8 \text{ MPa} = 28 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 0.30 \cdot (f_{ck})^{2/3}$$

$$f_{ctm} = 0.30 \times (20 \text{ MPa})^{2/3} = 2.21 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 22000 \text{ MPa} \cdot \left[\frac{f_{cm}}{10} \right]^{0.3}$$

$$E_{cm} = 22000 \text{ MPa} \times \left[\frac{28 \text{ MPa}}{10} \right]^{0.3}$$

$$E_{cm} = 29961.95 \text{ MPa}$$

$$\rho_c = 2500$$

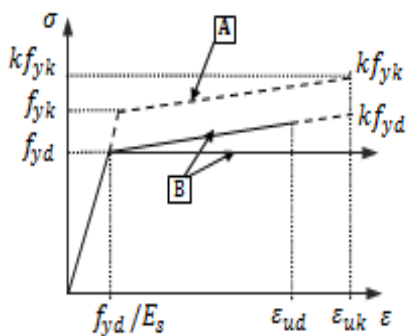
$$\text{SGN: } \gamma_c = 1.4$$

$$\text{SGN-A: } \gamma_c = 1.2$$

$$\text{SGN-S: } \gamma_c = 1.2$$

Stal (EN 1992-1-1 / §3.2 / Załącznik C)

Gatunek stali: B500A



$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500 \text{ MPa}}{1.15} = 434.78 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_{uk} = 25\text{‰}$$

$$\epsilon_{ud} = 0.9\epsilon_{uk} = 0.9 \times 25 = 22.5\text{‰}$$

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

Klasa ciągliwości: A

Wykres z poziomą gałęzią

$$k = 1.05$$

$$\text{SGN: } \gamma_s = 1.15$$

$$\text{SGN-A: } \gamma_s = 1$$

$$\text{SGN-S: } \gamma_s = 1$$

4.2 Otulina

Klasa ekspozycji XC1 (§4.2)

Klasa konstrukcji S4 (Tabela 4.3)

Otulina (§4.4.1)

Nominalna otulina betonu (mm)			Wartości minimalne (mm)	
Górna	Dolna	Boczna	c_{nom}	$c_{min,b}$
50	50	50	25	6

Otulina minimalna dla trwałości $c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$ (§4.4.1.2 (5))

Tolerancja wykonania $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$ (§4.4.1.1 2(P))

Tolerancja bezpieczeństwa $\Delta c_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm}$ (§4.4.1.2 (6))

Redukcja dla stali nierdzewnej $\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ mm}$ (§4.4.1.2 (7))

Redukcja dla dodatkowego zabezpieczenia $\Delta c_{dur,add} = 0 \text{ mm}$ (§4.4.1.2 (8))

5 Założenia projektowe

Współczynniki częściowe dla parametrów gruntu

Parametry gruntu	Symbol	M1
Kąt tarcia wewnętrznego *	$\gamma_{\varphi'}$	1,00
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,00
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,00
Wytrzymałość na ścisk. jednoosiowe	γ_{qu}	1,00
Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1,00
Opór tarcia (sejsmika)	γ_M	1,25
* Współczynnik do $\tan \varphi'$		

Współczynniki częściowe

Wytrzymałość	Symbol	R2
Nośność (SGN)	γ_{Rv}	1,40
Nośność (SGU)	$\gamma_{Rv;SLS}$	3,00
Poślizg (SGN)	γ_{Rh}	1,10

6 Weryfikacja nośności

Prostokątny rozkład naprężeń pod fundamentem (Meyerhof, EN 1997 - Załącznik D).

Wartość charakterystyczna nośności podłoża gruntowego jest obliczana.

Współczynniki nachylenia obciążenia zostały uwzględnione.

Nachylenie podstawy: 0°

Grunt niespoisty.

6.1 Weryfikacja nośności

Nośność gruntu $V_d \leq R_d$

(6.5.2.1) z EN 1997-1

Efektywne pole powierzchni $A_t = 0.3 \text{ m}^2$

Wartość obliczeniowa oporu gruntu
(D.3), (D.4) z EN 1997-1 $R_d = \frac{A' \cdot q_{ult,k}}{\gamma_{R,v}}$

Efektywne pole powierzchni fundamentu $A' = (A - 2 \cdot |c_x|)$

(D.1) z normy EN 1997-1

Warunki z odpływem:

Napężenie dopuszczalne $q_{ult,k} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$
(D.4) z EN 1997-1

Nośność (wpływ spójności) $N_c = 23.94$

Nośność (wpływ naziomu) $N_q = 13.2$

Nośność (wpływ kształtu) $N_\gamma = 12.43$

Nachylenie podstawy (wpływ spójności) $b_c = 1$

Nachylenie podstawy (wpływ naziomu) $b_q = 1$

Nachylenie podstawy (wpływ kształtu) $b_\gamma = 1$

Spójność efektywna $c' = 0 \text{ MPa}$

Komb.	Współczynniki kształtu					
	Warstwa	B'	L'	sq	sc	sy
		(mm)	(mm)			
154 (SGN)	Brak wody	300	1000	1	1	1

Komb.	Współczynniki nachylenia obciążenia								
	Warstwa	iq	A' (/m)	H (/m)	m	Ic	Vd (/m)	iy	qult,k
			(m ²)	(kN)			(kN)		(MPa)
154 (SGN)	Brak wody	1	0.3	0	0	1	29.15	1	0.24

Komb.	Woda	Vd (/m)	A' (/m)	qult,k	Rd (/m)	Max
	Warstwa	(kN)	(m ²)	(MPa)	(kN)	Wskaźnik
154 (SGN)	Brak wody	38.08	0.3	0.24	50.68	75.13%

7 Mimośród obciążenia

7.1 Weryfikacja powierzchni ściskanej

Kombinacja SGN

101: 0.9x[1 G]

Weryfikacja powierzchni ściskanej

$$\frac{A_c}{A} = 100 \% \geq 6.67 \%$$

7 % (OK)

Kombinacja SGU QS

214: 1x[1 G]

Weryfikacja powierzchni ściskanej

$$\frac{A_c}{A} = 100 \% \geq 66.67 \%$$

67 % (OK)

Kombinacja SGU CHR**185: 1x[1 G]**

Weryfikacja powierzchni ściskanej

$$\frac{A_c}{A} = 100 \% \geq 50 \%$$

50 % (OK)**Kombinacja SGU CZ****206: 1x[1 G]**

Weryfikacja powierzchni ściskanej

$$\frac{A_c}{A} = 100 \% \geq 66.67 \%$$

67 % (OK)**7.2 Uproszczona weryfikacja mimośrod****7.2.1 Weryfikacja mimośrodu EN 1997-1**

Brak mimośrodu wzdłuż osi X i Y

8 Weryfikacja poślizgu

Brak sił poziomych - nie jest wymagana weryfikacja poślizgu

9 Weryfikacja obrotu

Brak kombinacji SGU-EQU.

10 Weryfikacja osiadania

Weryfikacja osiadania wykonana jest zgodnie z postanowieniami punktu 6.6.1 i załącznika F z normy EN 1997-1-1.

Kombinacja obciążenia**190: 1x[1 G]+1x[2 Q]+0.5x[3 N]+0.6x[4 V]**

Osiadanie graniczne

$$s_{\max} = 50 \text{ mm}$$

Charakterystyczne obciążenie pionowe $V = 26.92 \text{ kN}$

Nr.	Z_t	Z_b	h_i	M_i	σ_{bq}	σ_{lim}
	(mm)	(mm)	(mm)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
1	0	-150	150	56.3	0.02	0
2	-150	-300	150	56.3	0.02	0
3	-300	-450	150	56.3	0.02	0
4	-450	-600	150	56.3	0.02	0
5	-600	-750	150	56.3	0.03	0.01
6	-750	-900	150	56.3	0.03	0.01
7	-900	-1050	150	56.3	0.03	0.01
Nr.	Położenie	I_c	σ_p	σ_s	σ_i	Δs_i
			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(mm)
1	Środek	0,96	0.09	0.02	0.07	0
	Dolna	0,82	0.07	0.01	0.06	
2	Środek	0,66	0.06	0.01	0.05	0

	Dolna	0,53	0.05	0.01	0.04	
3	Środek	0,43	0.04	0.01	0.03	0
	Dolna	0,36	0.03	0.01	0.03	
4	Środek	0,30	0.03	0	0.02	0
	Dolna	0,25	0.02	0	0.02	
5	Środek	0,21	0.02	0	0.02	0
	Dolna	0,18	0.02	0	0.01	
6	Środek	0,16	0.01	0	0.01	0
	Dolna	0,14	0.01	0	0.01	
7	Środek	0,12	0.01	0	0.01	0
	Dolna	0,11	0.01	0	0.01	
Ogółem						1 mm

Weryfikacja osiadania $s = 1 \text{ mm} < S_{\max} = 50 \text{ mm}$

1.12 % (OK)

11 Zbrojenie podłużne

Obliczenia przeprowadzono dla ławy betonowej bez zbrojenia. Utworzono jedynie zbrojenie konstrukcyjne.

12 Naprężenia

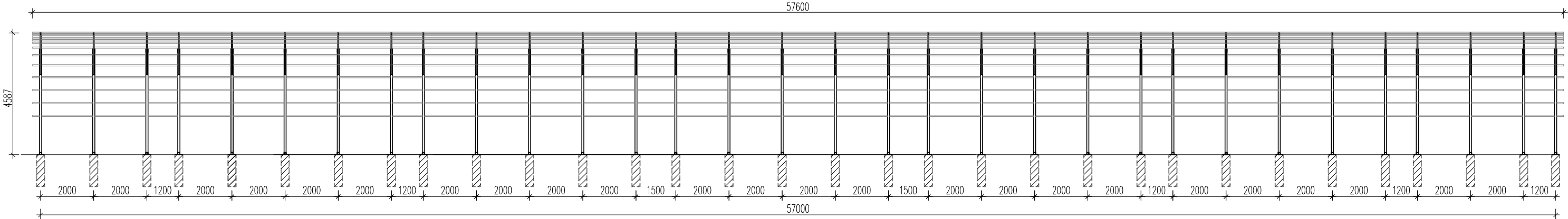
Obliczenia przeprowadzono dla ławy betonowej bez zbrojenia. Utworzono jedynie zbrojenie konstrukcyjne.

13 Lista materiałów

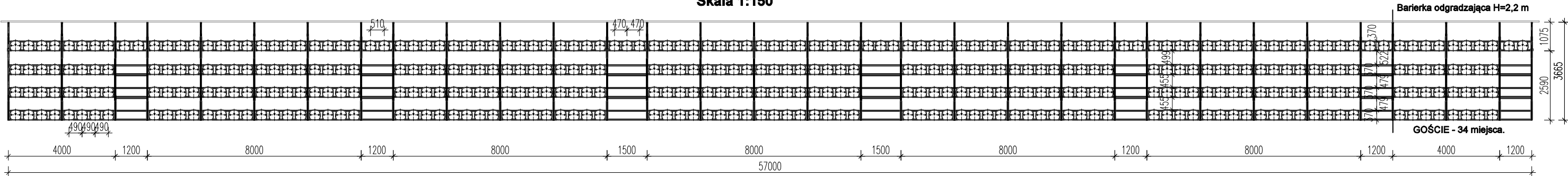
Wymiary gabarytu					
A	B	H	a	b	h
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
			300	3420	700

Zestawienie zbrojenia		
Średnica	Długość	Ciężar
#12	13280 mm	11.79 kg
#6	11544 mm	2.54 kg

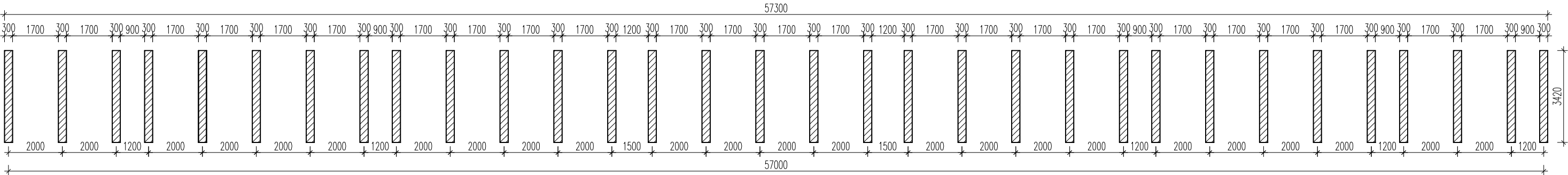
Widok trybun z przodu
Skala 1:150



Rzut trybun
Skala 1:150



Rzut fundamentów
Skala 1:150



UWAGA:

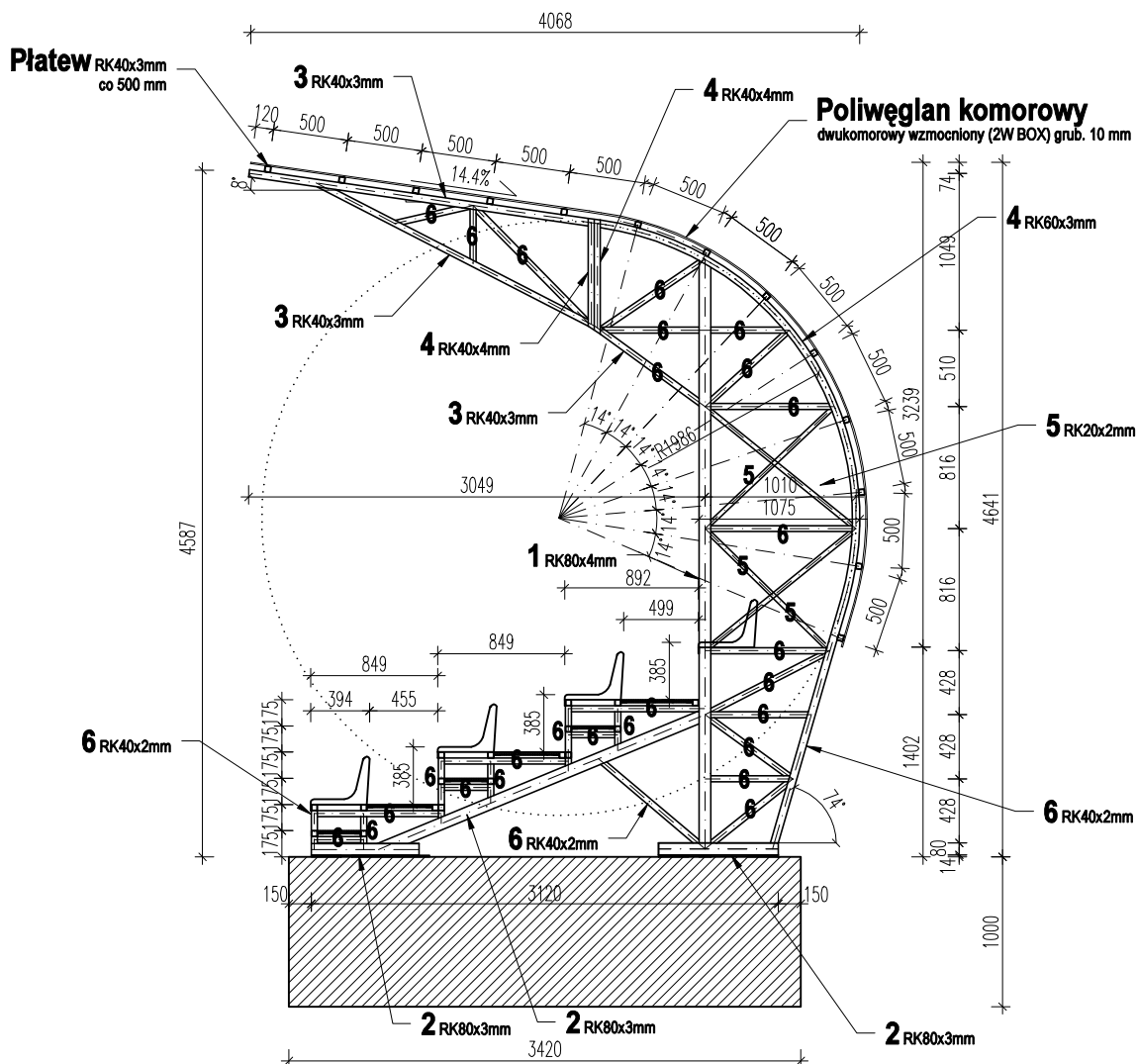
- 1. Wymiary podano w [mm].
- 2. Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie

MATERIAŁY:

Stal: S235
Beton: C20/25

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: AndProjekt Wojciech Andrzejczak ul. Gilwicka 35, 42-600 Tamowskie Góry e-mail: biuro@andprojekt.com		
NAZWA OPRACOWANIA: BUDOWA ZADASZONEJ TRYBUNY PRZY STADIONIE MIEJSKIM W ŁABISZYNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM		
INWESTOR:	GMINA ŁABISZYN	NR RYS. K1
ADRES:	PLAC 1000-LECIA 1, 89-210 ŁABISZYN	SKALA: 1:150
BRANŻA:	KONSTRUKCYJNA	DATA: 04.2022
TEMAT:	WIDOK I RZUT TRYBUN	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Andrzejczak	NR UP. SLK/8796/ PWBKb/19
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Anna Kadler	NR UP. SLK/6322/ PWBKb/15

Przekrój przez trybunę Skala 1:50



UWAGA:

1. Wymiary podano w [mm].
2. Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie

MATERIAŁY:

Stal: S235
Beton: C20/25

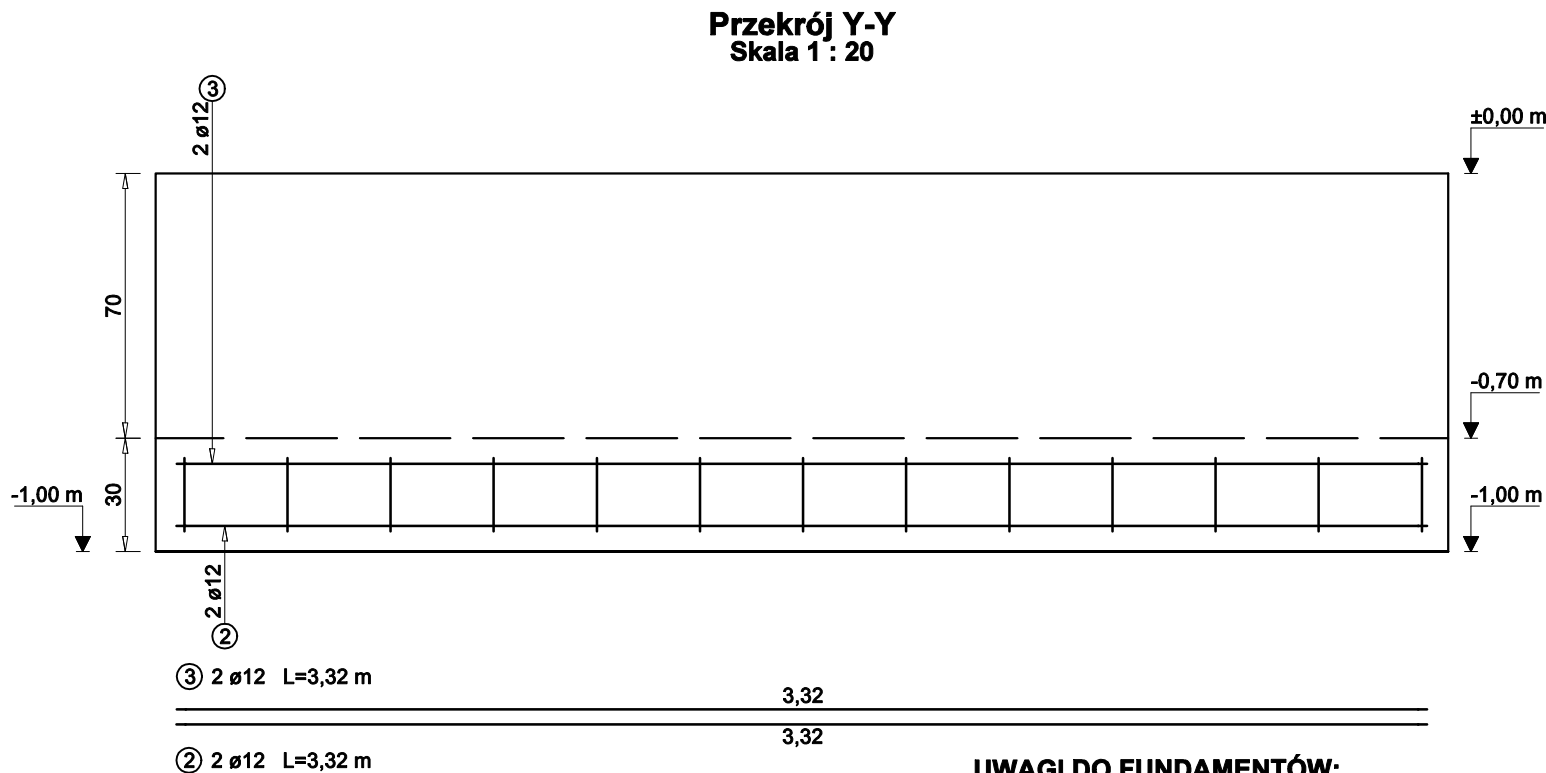
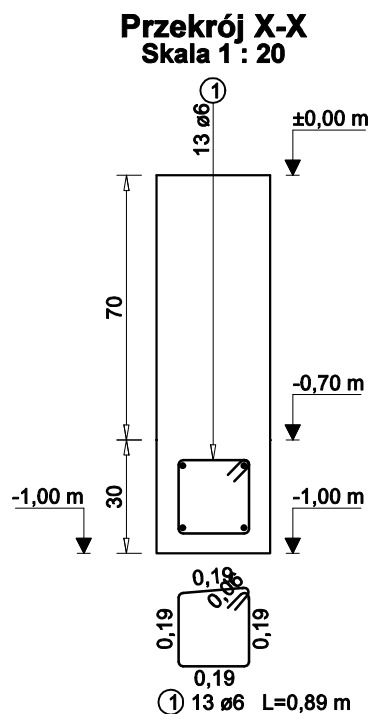
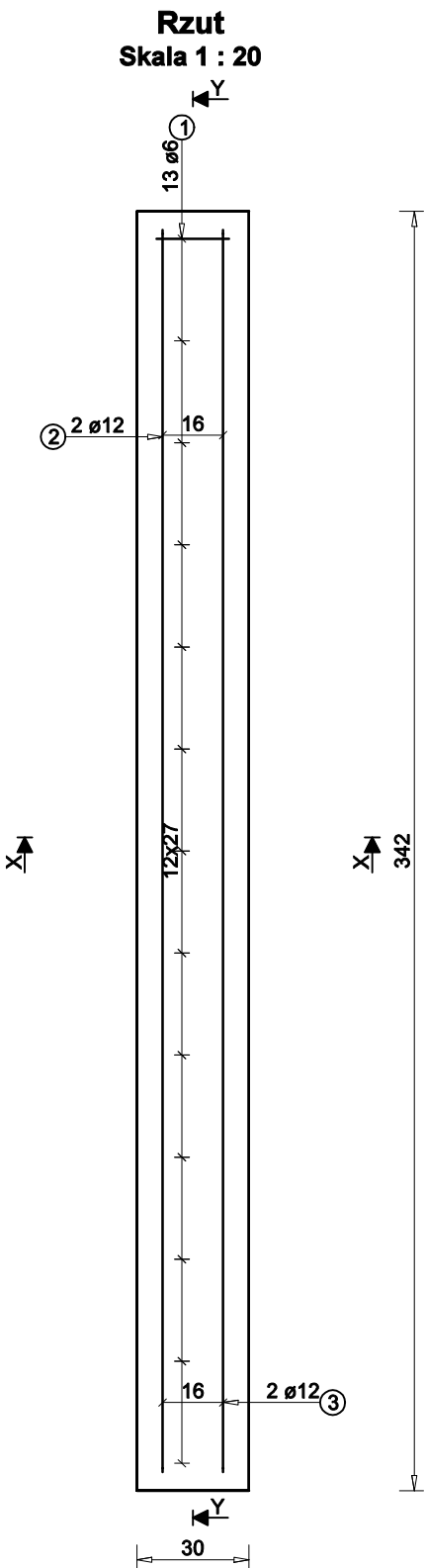
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

AndProjekt Wojciech Andrzejczak
ul. Giliwicka 35, 42-600 Tarnowskie Góry
e-mail: biuro@andprojekt.com

NAZWA OPRACOWANIA:

BUDOWA ZADASZONEJ TRYBUNY PRZY STADIONIE MIEJSKIM
W ŁABISZYNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM

INWESTOR:	GMINA ŁABISZYN	NR RYS.
ADRES:	PLAC 1000-LECIA 1, 89-210 ŁABISZYN	K2
BRANŻA:	KONSTRUKCYJNA	SKALA:
TEMAT:	PRZEKRÓJ PRZEZ TRYBUNĘ	1:50
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Andrzejczak	DATA:
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Anna Kadler	04.2022
		NR UP. SLK/8798/ PWBKb/19
		NR UP. SLK/6322/ PWBKb/15



- UWAGI DO FUNDAMENTÓW:**
- Wykonać warstwę betonu podkładowego klasy C8/10 grub. 10 cm.
 - Wykopy chronić przed zalaniem wodą.
 - Wszystkie elementy betonowe stykające się z gruntem zaizolować masami bitumicznym.
 - Poziom posadowienia: -1,00 m

- UWAGI:**
- Wymiary podano w [cm], poziomy podano w [m].
 - Poziom "zera" budynku: ±0,0 m przyjęto dla rzędnej parteru.
 - Minimalna średnica zagięcia pręta: 20 średnic.
 - Długość zakładu prętów min.: 40Ø.
 - Opisowe długości prętów podano w osiach elementu.
 - Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

MATERIAŁ:
Stal zbrojeniowa: B500A
Beton: B20/25
Otulina betonu: 5,0 cm

Wykonać x 32

Pręt nr	Średnica	Ilość	Długość (m)	Schemat	Długość całkowita prętów			
					B500A			Ogółem
					Ø6	Ø12	Ogółem	
1	6	13	0.89		11.54			
2	12	2	3.32	3,32		6.64		
3	12	2	3.32	3,32		6.64		
Długość całkowita (m)					11.54	13.28	24.82	24.82
Ciężar jednostkowy (t/m)					0.22	0.89	0.58	0.58
Ciężar w zależności od średnicy (t)					0	0,02	0,02	0,02

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: AndProjekt Wojciech Andrzejczak ul. Gilwicka 35, 42-600 Tamowskie Góry e-mail: biuro@andprojekt.com		
NAZWA OPRACOWANIA: BUDOWA ZADASZONEJ TRYBUNY PRZY STADIONIE MIEJSKIM W ŁABISZYNIE WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM		
INWESTOR:	GMINA ŁABISZYN	NR RYS.
ADRES:	PLAC 1000-LECIA 1, 89-210 ŁABISZYN	K3
BRANŻA:	KONSTRUKCYJNA	SKALA:
TEMAT:	ŁAWA FUNDAMENTOWA	1:20
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Andrzejczak	DATA:
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Anna Kadler	04.2022
		NR UP. SLK/8798/ PWBKb/19
		NR UP. SLK/6322/ PWBKb/15