

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

OBIEKT:

PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KUNOWIE

INWESTOR:

Urząd Miasta i Gminy w Kunowie, ul. Warszawska 45b, 27-415 KUNÓW

LOKALIZACJA:

Kunów ul. Łąkowa 5, pow. Ostrowiecki, woj., świętokrzyskie

DZ. EWID. NR 3886 I 3888, OBRĘB EWID. 2607054

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
projektant	mgr inż. Stanisław Szewczyk	7/64	
sprawdzający	inż. Marek Krzysztoń	MAP/0029/PWOK/04	
opracował:	mgr inż. Emil Kubacki		

Nowy Sącz luty 2016

SPIS TREŚCI

1	Opis techniczny.....	3
1.1.	Rodzaj i zakres opracowania	3
1.2.	Podstawa opracowania.....	3
1.3.	Charakterystyka konstrukcyjna obiektu	3
1.4.	Przyjęte obciążenia.....	3
1.5.	Warunki gruntowo-wodne i sposób posadowienia.....	3
1.6.	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe.....	5
1.1.1	Fundamenty.....	5
1.1.2	Ściany fundamentowe.....	5
1.1.3	Płyta posadzki	6
1.1.4	Konstrukcja dachu szklanego.	6
1.1.5	Zabezpieczenia p.poż.	7
1.1.6	Wytyczne wykonawcze	7
1.7.	Wykaz norm dotyczących obciążeń budowli	7
1.8.	Wykaz norm dotyczących projektowania.....	8
1.9.	Wykaz norm dotyczących warunków wykonania i odbioru	8
2	Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych.	8

SPIS RYSUNKÓW

1	RZUT FUNDAMENTÓW	1:100
2	SCHEMAT KONSTRUKCJI PRZYZIEMIA	1:100
3	SCHEMAT KONSTRUKCJI DACHU	1:100

1 Opis techniczny

1.1. Rodzaj i zakres opracowania

Projekt budowlany przebudowy budynku „OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KUNOWIE SOLARNA SUSZARNIA OSADU – OBIEKT NR 3” zlokalizowanej w pow. Ostrowiecki, woj. Świętokrzyskie .

1.2. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczny
- dokumentacja badań geotechnicznych
- literatura i normy budowlane

1.3. Charakterystyka konstrukcyjna obiektu

Budynek suszarni jest niepodpiwniczony. Układ konstrukcyjny stanowią 1 –przęsłowe kratownice oparte na słupach stalowych w sposób sztywny.

NA KRATOWNICACH ZAPROJEKTOWANO SYTEMOWE POKRYCIE SZKLANE W PROFILACH ALUMINIOWYCH, KTÓRE JEST POZA ZAKRESEM OPRACOWNIA- POKRYCIE WRAZ Z PODKONSTRUKCJĄ MUSI SPEŁNIAĆ WYMOGI POLSKICH NORM W ZAKRESIE OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH.

Całość konstrukcji została usztywniona za pomocą układu stężeń sztywnych i prętowych.

Konstrukcja hali została podzielona na długości dylatacją konstrukcyjną.

Obudowę zewnętrzną i wewnętrzne zaprojektowano jako układ słupów stalowych wraz z ryglami.

Posadowienie na ławach fundamentowych wraz z przyporami w miejscach dylatacji.

Rzędna posadzki = 179,80 m n.p.m.

Budynek zakwalifikowano do II kategorii geotechnicznej.

1.4. Przyjęte obciążenia

- obciążenie śniegiem – STREFA III /PN-80/B-02010/Az1 / Az1-1/
- obciążenie wiatrem – I strefa

Wartości charakterystyczne obciążeń technologicznych i stałych podano w obliczeniach konstrukcyjnych.

1.5. Warunki gruntowo-wodne i sposób posadowienia

Projekt budowlany wykonano na podstawie opinii geotechnicznej, która została wykonana przez zakład „WIERT-GEO” – mg inż. R. Dąbrowski. Wyciąg z geologii:

W dokumentowanym podłożu stwierdzono obecność utworów czwartorzędowych w postaci pyłów, glin, warstewek torfów i domieszek namułów, piasków drobnych i piasków gliniastych.

Pod warstwą nasypów i gleby o miąższości średnio od 0,4 do 0,8m w otworach nr 2, 5 i 7 zalegają pyły mało wilgotne, półzwarte do głębokości średni 1,2m. W pozostałych otworach w tej strefie występują gliny pylaste, twardoplastyczne, wilgotne. Głębiej we wszystkich otworach zalegają gliny pylaste i piaszczyste lokalnie z domieszką namułów twardoplastyczne i twardoplastyczne na pograniczu plastycznych. Średnia głębokość występowania tej warstwy tj. do 3,0m. W tej warstwie na głębokości średnio 2,0m w otworach nr 3 i 7 stwierdzono dwudziestocentymetrowe wkładki torfu. Kolejna warstwa to piaski gliniaste twardoplastyczne i półzwarte występujące w otworach 1 – 5 na

głębokości średnio 3,5 – 4,0m. Poniżej tych głębokości w pozostałych otworach (nr 3 i 4) zalegają piaski drobne, nawodnione, średnio zagęszczone.

Dokonano podziału warstw geotechnicznych.

Wydzielono:

Warstwa I – nasypy niekontrolowane gleby i torfu. Nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.

Warstwa zawierająca humus piasek, gliny, elementy betonowe oraz kamienie, występuje we wszystkich otworach, a jej miąższość wynosi 0,4-0,7m. Zaleganie nasypów między otworami może być zróżnicowana. W otworach nr 3 i 7 na głębokości średnio 2,0 występują dwudziestocentymetrowe wkładki torfu, które łącznie z nasypami podlegają usunięciu

Warstwa II – obejmuje pyły i piaski gliniaste, małowilgotne, półzwarte posiadające stopień plastyczności $I_L=0,00$. Grunty nośne zalegające w otworach nr 2, 5 i 7 do głębokości średnio 1,2m. Warstwa piasków gliniastych półzwartych występuje również na głębokości średnio 3,0 – 4,0m w otworach nr 1, 3 i 4.

Warstwa III – Dotyczy również piasków gliniastych i pyłów lecz w stanie twardoplastycznym o $I_L=0,15$. Grunty wilgotne, zalegające w otworach nr 2 (1,5 – 2,2m) i (3,5 – 4,0m) nr 5 na głębokości (3,5 – 4,0m) oraz nr 6 w strefie 0,7 – 1,8m. Grunty nośne.

Warstwa IV – to gliny pylaste i piaszczyste posiadające stopień plastyczności $I_L=0,12$. Występują w otworach nr 3 i 4 na głębokościach średnio 0,5 – 1,3m. Grunty nośne.

Warstwa V – obejmuje również gliny lecz o stopniu plastyczności $I_L=0,17$. Zalega w otworach nr 5 na głębokości 2,9 – 3,5m i nr 7 na głębokości 0,9 – 1,4m. Grunty nośne.

Warstwa VI – to gliny twardoplastyczne na pograniczu plastycznych o $I_L=0,25$. Występuje w strefie zalegania wód we wszystkich otworach na głębokościach średnio 1,5 – 3,1m. Grunty nośne lecz posiadające słabsze parametry geotechniczne.

Warstwa VII - dotyczy gruntów sypkich w postaci piasków drobnych nawodnionych, średnio zagęszczonych o $I_p=0,50$. Zalegają one w otworach nr 3,4, 6 i 7 na głębokościach średnio poniżej 3,5m

Wnioski:

- Przedstawiony wyżej podział na warstwy geotechniczne i załączona tabela parametrów stanowią spełnienie wymogów Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012r. jednak pewna część tych gruntów zostanie usunięta ze względu na nasypy powstałe w minionych latach w wyniku zabudowy infrastruktury podziemnej w obrębie omawianej działki.
- Strefa przemarzania dla omawianego terenu wynosi 1,0m.
- Woda gruntowa w czasie wierceń wystąpiła na głębokości średnio 1,5 – 2,0m. W przypadkach długotrwałych opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom wód gruntowych może wzrosnąć o około 0,5m.
- Wszystkie grunty rodzime omawianego terenu tak spoiste jak i sypkie są nośne. Różnią się jedynie parametrami geotechnicznymi, szczególnie grunty warstwy nr 6 należą do najslabszych. Najkorzystniejszą do posadowienia jest warstwa nr 2.

1.6. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

1.1.1 Fundamenty

Ze względu na warunki posadowienia /różny poziom warstwy nośnej, różne warstwy nośne / wymaga się odbioru wykopów przez geologa w celu określenia właściwego poziomu posadowienia i ewentualnej korekty w stosunku do projektu. Należy zwrócić szczególną uwagę na równomierne posadowienie obiektu w tej samej warstwie geologicznej. W rejonie zlokalizowanej inwestycji można natrafić na różne instalacje związane z występowaniem w tym rejonie pola rozsączającego dla oczyszczalni. Wszelki rurarz należy usunąć a zasyp wykonać z odpowiednim zagęszczeniem. Budynek suszarni jest długi tym samym można spodziewać się zmiennych warunków geologicznych w poziomie posadowienia oraz występowania soczewek gruntu słabszego nie uwzględnionego na przekrojach geologicznych z tego względu wykop na całej długości musi być odebrany przez geologa, który zadecyduje o ewentualnych przegłębianiach, które należy uzupełnić chudym betonem lub zagęszczonym kłincem.

Generalnie posadowienie zaprojektowano w II warstwie geotechnicznej reprezentowanej przez pyły, gliny w stanie półzwałym i w III warstwie reprezentowanej przez pyły z gliną pylastą w stanie twardoplastycznym.

Grunt w poziomie posadowienia jest bardzo wrażliwy na działanie wody. Z tego względu po wykonaniu wykopów i odbiorze przez geologa niezwłocznie wylać podkład z chudego betonu. W przypadku zalania wykopów należy usunąć warstwę nawodnioną do warstwy suchej i wykonać grubszy podkład z betonu chudego. W przypadku zalania wykopów wodą deszczową i rozmoczeniu wierzchniej warstwy gruntu należy go usunąć i wykonać grubszy podkład z betonu chudego.

Ławy fundamentowe z betonu C20/25 (B25) ze zbrojeniem konstrukcyjnym podłużnym. Stopy fundamentowe żelbetowe z betonu C20/25 (B25) zbrojone dołem siatką (krzyżowo). Otulina zbrojenia fundamentów 5cm. Rzędne spodu i wymiary fundamentów podano na rzucie. Przed betonowaniem fundamentów osadzić dolne zbrojenie słupów i trzpieni. Należy unikać przekopania wykopu, ostatnią warstwę gruntu usunąć ręcznie. Po osiągnięciu warstwy nośnej odebraniu wykopu przez geologa natychmiast wylać chudy beton w celu uniknięcia zalania dna wykopu wodami opadowymi.

1.1.2 Ściany fundamentowe.

Ściany fundamentowe żelbetowe o grubości 30cm. Wierzch ścian podano na rysunkach. Zwrócić szczególną uwagę na ciągłość zbrojenia podłużnego ścian. Ściany posiadają dylatacje ze względu na długość oraz przypory usztywniające. Ściany i ławy posiadają pełną dylatację w środku hali. Natomiast ściany dodatkowo mają dodatkową pośrednią dylatację. Dylatacje są zabezpieczone poszerzona ławą w formie stopy fundamentowej wraz z przyporą w celu ograniczenia przemieszczeń. W dylatacji będą montowane trzpienie stalowe wraz z tulejami umożliwiające ruch po osi ściany a zabezpieczające przed ruchami prostopadłymi.

1.1.3 Płyta posadzki

Posadzka w hali zostanie posadowiona na zagęszczonym nasypie budowlanym. Dla gruntu nasypowego pod podbudowę posadzki należy uzyskać wtórny moduł odkształcenia $E_{V1} = 100$ MPa a dla podbudowy z chudego betonu $E_{V2} = 180$ MPa oraz stosunek $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,5$. Podbudowę pod posadzkę wykonać dwuwarstwową:

warstwa dolna gruntowa zagęszczona do $IS \geq 0,98$, górna z chudego betonu C8/10 – 10 cm. Roboty ziemne należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym.

Płyta posadzki z betonu C20/25 (B25) grubości 200 mm zbrojona włóknami EKOMET w ilości 30 kg/m³, utwardzona powierzchniowo posypką PANDEX F3 w ilości 5 kg/m², impregnacja powierzchniowa impregnatem CB 2000 w ilości 0,1 kg/m². Ostateczną recepturę fibrobetonu zaprojektuje dostawca włókien stalowych. Warstwa izolacyjna poślizgowa z papy P400x1200. Zastępcze obciążenie posadzki wynosi 40,0 kN/m².

Nazwy handlowe materiałów użytych do wykonanie płyty posadzki mają charakter informacyjny. Dopuszcza się inne gwarantujące uzyskanie parametrów technicznych posadzki nie gorszych niż założone w projekcie.

Wykonanie posadzki należy zlecić firmie specjalizującej się w tego typu pracach. Dylatacje przeciwskurczowe (cięte) płyty posadzki wykonać poprzeczne, co 6000 mm oraz podłużne co 6000 mm. Dylatacje konstrukcyjne: w miejscach przerw w ciągłości betonowania płyty.

1.1.4 Konstrukcja dachu szklanego.

Konstrukcję główną stanowią 1- przęsłowe Kr-1 z poziomymi pasami równoległymi. Pas górny zaprojektowano z RP 120x80x6 a dolny z RP 120x80x6, skartowania z RK 60x3. Rozmieszczenie poszczególnych wiązarów podano na rysunkach. Zadaszenie systemowe szklane bezpośrednio opiera się na płatwiach Bs-1 z RP 150x100x4 w rozstawie co 400cm.

Kratownice usztywnione są pionowymi usztywnieniami wg. schematu konstrukcji. Pas górny jest stężony układem kratownic usztywniających powiązanych z Bs-1. Usztywnienia poziome zaprojektowano jako prętowe.

Elementy usztywnienia spawać między sobą a skręcać z kratownicami 2M12. Przed wyboczeniem pas górny kratownicy zabezpieczają płatwie dachowe. Płatwie Bs-1 wykonać jako wieloprzęsłowe z uciążleniem nad podporą.

Na płatwiach projektuje się pokrycie szklane systemowe w profilach aluminiowych.

Słupy zewnętrzne zaprojektowano z RK 120x5 przegubowo połączone z fundamentem. Kratownice opierają się na słupach stalowych w sposób sztywny. Konstrukcję stalową wykonać wg. projektu wykonawczego stanowiącego oddzielne opracowanie. Usztywnienie połączeniowe z prętów $\phi 12$ z naciągami w pierścieniu krzyżowym lub za pomocą nakrętek napinających.

W miejscu dylatacji konstrukcyjnej należy zastosować rozwiązanie umożliwiające kompensację przemieszczeń poziomych wielkości 20mm.

Konstrukcję oczyścić do drugiego stopnia czystości wg KOR i pokryć zestawem malarskim dla środowiska średnio-agresywnego.

DO REALIZACJI OBIEKTU WYMAGANE JEST OPRACOWANIE PROJEKTU WYKONAWCZEGO KONSTRUKCJI STALOWEJ.

1.1.5 Zabezpieczenia p.poż.

Warunki zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku wykonać wg. projektu architektonicznego.

1.1.6 Wytyczne wykonawcze

W czasie wykonywania elementów konstrukcji żelbetowej i montażu konstrukcji stalowej należy zapewnić jej pełną stateczność we wszystkich fazach montażu. Po zmontowaniu szkieletu wykonać regulację położenia głównych elementów konstrukcji. Klasa konstrukcji stalowej 2 wg PN-06200:2002 Warunki wykonania wg PN-B-06200 : „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.”

Wszystkie odpowiedzialne połączenia spawane a w szczególności styki warsztatowe dźwigarów oraz połączenia blach węzłowych w złączach doczołowych należy spawanych blachy należy zbadać na wytrzymałość na rozwarstwienie. Śruby w połączeniach sprężanych dokręcić kluczem dynamometrycznym wyskalowanym do wymaganego momentu dokręcenia. Roboty budowlane prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” oraz z zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego projektem organizacji montażu konstrukcji przedstawionym przez wykonawcę robót – budowlano montażowych.

Podczas opracowywania projektu montażu konstrukcji należy kierować się uwagami dotyczącymi technologii wykonania konstrukcji i jej montażu określonymi w niniejszym projekcie.

Wymagany jest odbiór potwierdzony wpisem w dzienniku budowy następujących etapów robót budowlano – montażowych:

- odbiór geotechniczny dna wykopu pod fundamenty
- kontrola wskaźnika zagęszczenia gruntu oraz modułów odkształcenia podbudowy pod posadzkę przed betonowaniem posadzki;
- geodezyjne sprawdzenie usytuowania fundamentów;
- geodezyjne sprawdzenie usytuowania kotew w fundamentach;
- sprawdzenie odchyłek montażowych konstrukcji;
- sprawdzenie kompletności zmontowanej konstrukcji stalowej;
- sprawdzenie poprawności wykonania łączników obudowy dachów.

1.7. Wykaz norm dotyczących obciążeń budowli

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.

PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

Az1:2006

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-87/B-02013 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie oblodzeniem.

PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.

PN-86/B-02015 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie temperaturą.

1.8. Wykaz norm dotyczących projektowania

PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.

PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-3207:2002 Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.

PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.

PN-84/B-03230 Lekkie ściany osłonowe i przykrycia dachowe z płyt warstwowych i żebrowych. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.9. Wykaz norm dotyczących warunków wykonania i odbioru

PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

2 Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych.

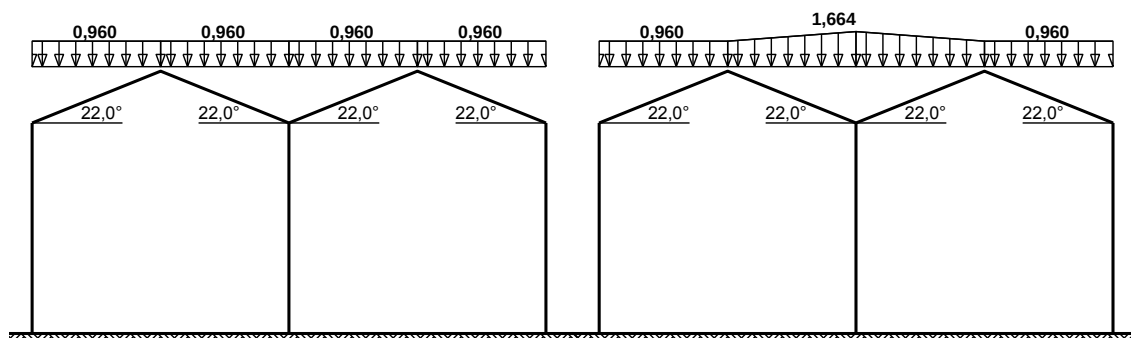
Oddziaływanie śniegu na połacie dachu

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy wielopołaciowe (p.5.3.4)

przypadek (i)

przypadek (ii)

s [kN/m²]



- Dach wielopołaciowy

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):

- strefa obciążenia śniegiem 3; $A = 180 \text{ m n.p.m.} \rightarrow$
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,480 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połąć dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:
 nachylenie połaci $\alpha = 22,0^\circ$
 $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = \mathbf{0,960 \text{ kN/m}^2}$$

Skrajna połąć dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii):

- Współczynnik kształtu dachu:
 nachylenie połaci $\alpha = 22,0^\circ$
 $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = \mathbf{0,960 \text{ kN/m}^2}$$

Zagłębienie dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii):

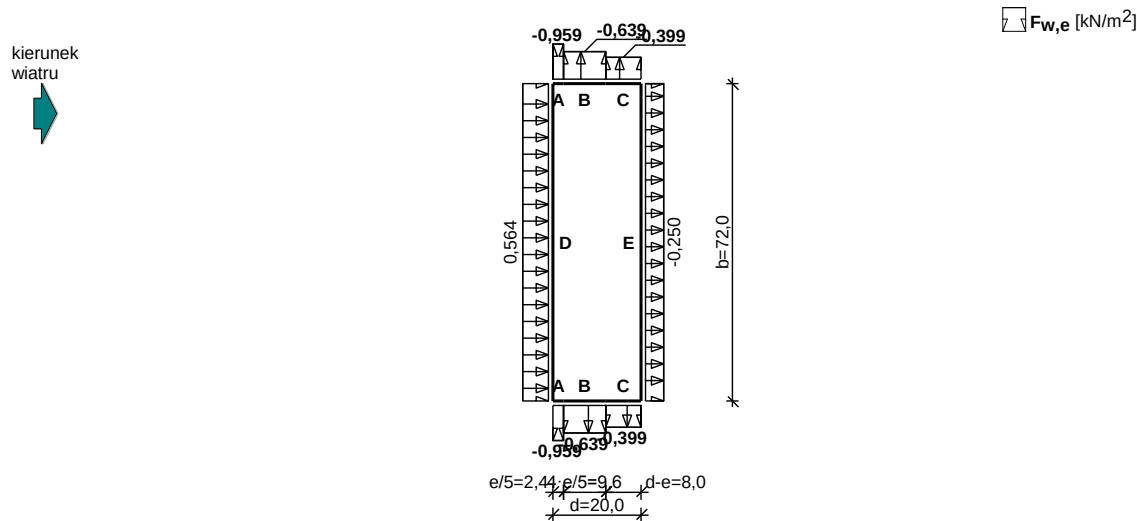
- Współczynnik kształtu dachu:
 nachylenie połaci do środka zagłębienia $\alpha = 22,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8 + 0,8 \cdot \alpha / 30^\circ = 0,8 + 0,8 \cdot 22,0^\circ / 30^\circ = 1,387$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,387 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = \mathbf{1,664 \text{ kN/m}^2}$$

Oddziaływanie wiatru na ściany

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)



- Budynek o wymiarach: $d = 20,0 \text{ m}$, $b = 72,0 \text{ m}$, $h = 6,0 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,0 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 180 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- 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: $z_e = h = 6,00 \text{ m}$
- Kategoria terenu I $\rightarrow$ współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (6,0/10)^{0,13} = 1,12$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 24,70 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,156$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1+7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 798,8 \text{ Pa} = 0,799 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{scd} = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,707$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot 0,707 = 0,564 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,313$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot (-0,313) = -0,250 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot (-1,2) = -0,959 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot (-0,8) = -0,639 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole C:

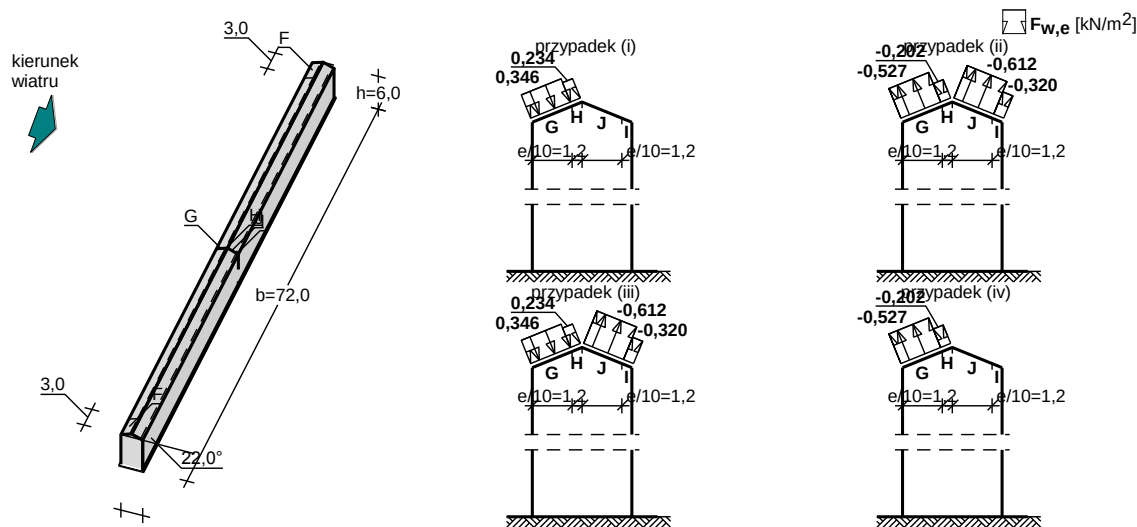
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot (-0,5) = -0,399 \text{ kN/m}^2$$

Oddziaływanie wiatru na połacie - wycinek

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 72,0 \text{ m}$, $d = 3,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 22,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 6,0 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną, $\theta = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 180 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- 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: $z_e = h = 6,00 \text{ m}$
- Kategoria terenu I $\rightarrow$ współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (6,0/10)^{0,13} = 1,12$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 24,70 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,156$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 798,8 \text{ Pa} = 0,799 \text{ kPa}$$

- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,433$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot 0,433 = 0,346 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,660$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot (-0,660) = -0,527 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,293$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot 0,293 = 0,234 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,253$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot (-0,253) = -0,202 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot 0,0 = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot (-0,4) = -0,320 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot 0,0 = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,767$

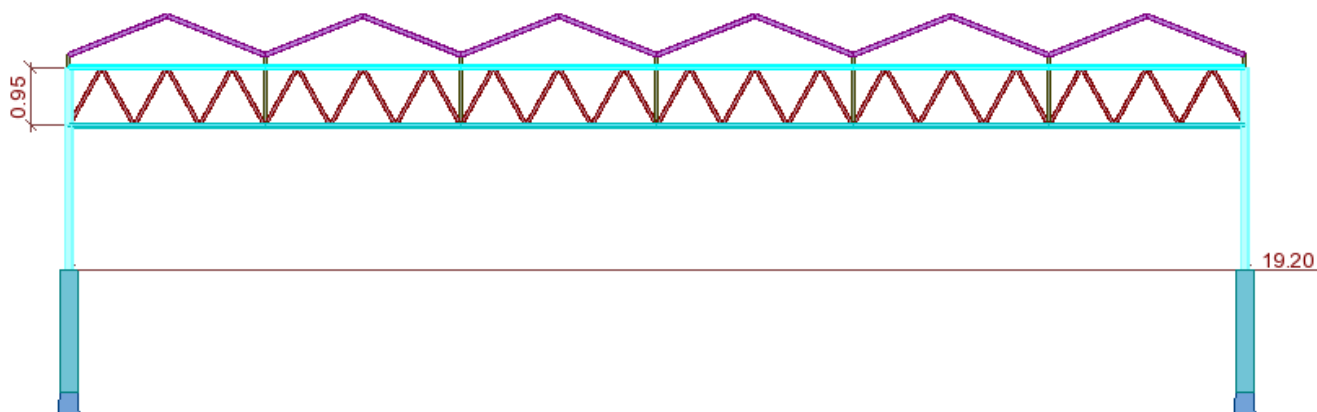
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,799 \cdot (-0,767) = -0,612 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie stałe

L.p	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Szkło w arkuszach grub. 1 cm [25,000kN/m ³ ·0,01m]	0,25
2.	Systemowa podkonstrukcja szklenia [0,100kN/m ²]	0,10
3.	Zatępcze obciążenie od instalacji [0,150kN/m ²]	0,00
		Σ: 0,35

Poz. Kr-1 – kratownica główna jednoprzęsłowa.



Pasa dolny przeszło.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

GRUPA:

PRĘT: 12 pas_dolny_12

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 3.20$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 24 6.10a (1+2)*1.15+7*1.50

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00$ MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: RP 120x80x6

$h=12.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=8.0$ cm	$A_y=8.65$ cm ²	$A_z=12.98$ cm ²	$A_x=21.63$ cm ²
$t_w=0.6$ cm	$I_y=406.06$ cm ⁴	$I_z=215.03$ cm ⁴	$I_x=468.54$ cm ⁴
$t_f=0.6$ cm	$W_{ply}=84.25$ cm ³	$W_{plz}=63.55$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -393.34$ kN	$M_{z,Ed} = -1.15$ kN*m	$V_{y,Ed} = 0.38$ kN
$N_{t,Rd} = 767.87$ kN	$M_{z,pl,Rd} = 22.56$ kN*m	$V_{y,c,Rd} = 177.33$ kN
	$M_{z,c,Rd} = 22.56$ kN*m	
	$MN_{z,Rd} = 13.21$ kN*m	KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.51 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{z,Ed}/MN_{z,Rd} = 0.09 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Profil poprawny !!!

Pas górny przeszło

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

PRĘT: 30 pas górny_30**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 3.20 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 24 6.10a (1+2)*1.15+7*1.50

MATERIAŁ:S 355 (S 355) $f_y = 355.00$ MPa**PARAMETRY PRZEKROJU: RP 120x80x6**

h=12.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=8.0 cm	Ay=8.65 cm ²	Az=12.98 cm ²	Ax=21.63 cm ²
tw=0.6 cm	Iy=406.06 cm ⁴	Iz=215.03 cm ⁴	Ix=468.54 cm ⁴
tf=0.6 cm	Wply=84.25 cm ³	Wplz=63.55 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 380.56 kN	Mz,Ed = 2.16 kN*m	Vy,Ed = -3.56 kN
Nc,Rd = 767.87 kN	Mz,Ed,max = 2.16 kN*m	Vy,c,Rd = 177.33 kN
Nb,Rd = 429.67 kN	Mz,c,Rd = 22.56 kN*m	
	MN,z,Rd = 13.66 kN*m	KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

Ly = 3.20 m	Lam_y = 0.97
Lcr,y = 3.20 m	Xy = 0.56
Lamy = 73.86	kyz = 0.58

wyboczenie skrętne:

Krzywa,T=c	alfa,T=0.49
Lt=1.00 m	fi,T=0.47
Ncr,T=128645.37 kN	X,T=1.00
Lam_T=0.97	Nb,T,Rd=767.87 kN



względem osi z:

Lz = 1.00 m	Lam_z = 0.33
Lcr,z = 0.80 m	Xz = 0.93
Lamz = 25.37	kzz = 0.96

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa,TF=c	alfa,TF=0.49
Ncr,y=821.88 kN	fi,TF=0.47
Ncr,TF=128645.37 kN	X,TF=1.00
Lam_TF=0.08	Nb,TF,Rd=767.87 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.50 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.16 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{b,y} = 73.86 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \Lambda_{b,z} = 25.37 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.89 < 1.00 \quad (6.3.1)$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.94 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.62 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

Słup główny poz. Sr-1 RK 120x5.

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGN /89/ 1*1.15 + 6*0.90 + 2*1.15 + 9*1.50

MATERIAŁ:S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: RK 120x5**

$h=12.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=12.0 \text{ cm}$	$A_y=11.18 \text{ cm}^2$	$A_z=11.18 \text{ cm}^2$	$A_x=22.36 \text{ cm}^2$
$t_w=0.5 \text{ cm}$	$I_y=485.47 \text{ cm}^4$	$I_z=485.47 \text{ cm}^4$	$I_x=778.50 \text{ cm}^4$
$t_f=0.5 \text{ cm}$	$W_{ply}=95.45 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=95.45 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 99.48 \text{ kN}$	$M_{z,Ed} = 11.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -8.82 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 793.78 \text{ kN}$	$M_{z,Ed,max} = 20.90 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,c,Rd} = 229.14 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 592.02 \text{ kN}$	$M_{z,c,Rd} = 33.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
	$MN_{z,Rd} = 33.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$	KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

$L_y = 2.37 \text{ m}$	$L_{am_y} = 0.67$
$L_{cr,y} = 2.37 \text{ m}$	$X_y = 0.75$
$L_{am_y} = 50.86$	$k_{yz} = 0.58$

wyboczenie skrętne:

Krzywa, T=c	$\alpha_{T,c} = 0.49$
$L_t = 2.37 \text{ m}$	$f_{T,c} = 0.47$
$N_{cr,T} = 141801.93 \text{ kN}$	$X_{T,c} = 1.00$
$L_{am_T} = 0.67$	$N_{b,T,Rd} = 793.78 \text{ kN}$



względem osi z:

$L_z = 2.37 \text{ m}$	$L_{am_z} = 0.67$
$L_{cr,z} = 2.37 \text{ m}$	$X_z = 0.75$
$L_{am_z} = 50.86$	$k_{zz} = 0.97$

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=c	$\alpha_{TF,c} = 0.49$
$N_{cr,y} = 1791.37 \text{ kN}$	$f_{TF,c} = 0.47$
$N_{cr,TF} = 141801.93 \text{ kN}$	$X_{TF,c} = 1.00$
$L_{am_TF} = 0.07$	$N_{b,TF,Rd} = 793.78 \text{ kN}$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.13 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.33 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{z,Ed}/MN_{z,Rd} = 0.33 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{y} = 50.86 < \lambda_{max} = 210.00 \quad \lambda_{z} = 50.86 < \lambda_{max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.17 < 1.00 \quad (6.3.1)$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.53 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

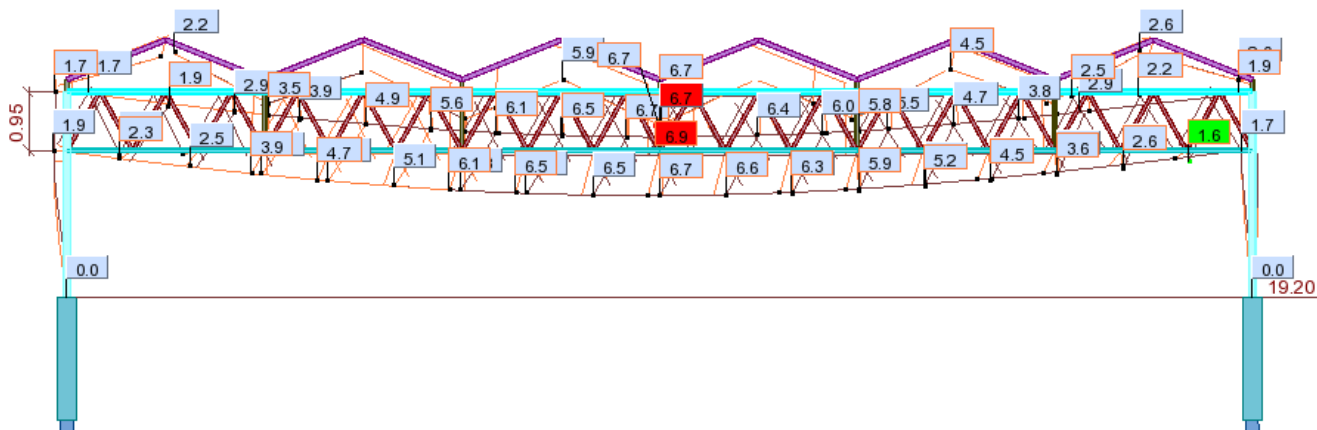
Słup w ścianach szczytowych poz. Sr-2 RP 120x80x4.

Słup w ścianach bocznych poz. Sr-3 RP 120x60x3.

Płatwie stalowe poz.Bs-1 Rp150x100x5.

Zastrzały dla kratownicy RK50x3.

Ugięcie kratownicy głównej.



Poz. Ł-1 80x40 Ława żelbetowa 4#10 dołem 4#10 górą strzemiona #6 co 25cm

Poz. St1-1 200x120x40

Stopa żelbetowa zbrojenie dolne w postaci siatki #12 14x14, oraz siatki górnej #8 20x20

Poz. Sc-1 gr 30cm

Ściana żelbetowa w postaci obustronnej siatki #10 14x14. Przy dylatacji ściany zastosować przypory wg schematów- wysokość i zbrojenie jak dla ściany.

Poz. Sc-2 gr 30cm ściana pod wjazdem

Ściana żelbetowa w postaci obustronnej siatki #10 14x14.

Poz. W-1 30cmx30cm Wieniec na ścianach żelbetowych zbrojenie 4 #12, Strzemiona #6 co 25.

Projektował: mgr inż. Stanisław Szewczyk

Sprawdził: inż. Marek Krzysztoń

Opracował: mgr inż. Emil Kubacki