

PROJEKT BUDOWLANY / WYKONAWCZY

ROZBUDOWA RIPOK W GNIAZDOWIE

ADRES:	INWESTOR:	JEDNOSTKA PROJEKTOWA
Działka nr 370 obręb: nr 0005 Gwiazdowo	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Spółka. z o.o. w. w Sławnie Ul Polanowska 43 76-100 Sławno	Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Usługowe INŻYNIERIA PRO-EKO Sp. z o.o. ul. Strażacka 37, 43-382 Bielsko-Biała

TOM 2-K

ETAP I

KONSTRUKCJA

Projektował:	Sprawdził:	Opracował:
mgr inż. Paweł Bielecki nr ewid. upr.: POM/0099/PWOK/10	mgr inż. Marcin Pepliński nr ewid. upr.: POM/0219/POOK/07	mgr inż. Paweł Bielecki

UWAGA
Uprawnienia wszystkich Projektantów znajdują się w TOMIE 1 (część: TOM 1-Z Załączniki formalno-prawne) projektu budowlanego

SPIS ZAWARTOŚCI - TOM 2-K KONSTRUKCJA:

- Spis rysunków
- Opis
 - I METRYKA INWESTYCJI
 - II OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI
 - III OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE KONSTRUKCJI
STAŁOWEJ I FUNDAMENTÓW HALI
- INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
- Część graficzna

SPIS RYSUNKÓW

K-01 RZUT FUNDAMENTÓW

K-02 SIATKA SŁUPÓW I UKŁAD STĘŻEŃ ŚCIENNYCH HALI

K-03 KONSTRUKCJA DACHU HALI

K-04 RAMA GŁÓWNA W OSIACH 2-6

K-05 RAMA SZCZYTOWA W OSI 1

K-07 RAMA SZCZYTOWA W OSI 7

OPIS

I. METRYKA INWESTYCJI

1. Opis inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa RIPOK w Gwiazdowie w powiecie sławieńskim.

2. Inwestor

Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Spółka z o.o. w Sławnie
ul. Polanowska 43

76-100 Sławno, gm. Sławno, pow. sławieński, woj. zachodniopomorskie

3. Lokalizacja obiektu

Działka nr 370 obręb 0005 Gwiazdowo, gmina Sławno, powiat: sławieński,
województwo: zachodniopomorskie

II. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży konstrukcyjnej stalowej hali sortowni w zakresie fundamentów oraz konstrukcji stalowej hali wraz z żelbetową konstrukcją ściany oporowej w osi A.

1.2. Podstawa opracowania:

- Ustalenia z Zamawiającym, przekazane przez biuro projektowe Inżynieria Pro-Eko sp. z o.o., ul. Strażacka 37, 43-382 Bielsko-Biała.
- Projekt i wytyczne architektoniczno-budowlane oraz PPOŻ autorstwa biura projektowego Inżynieria Pro-Eko sp. z o.o., ul. Strażacka 37, 43-382 Bielsko-Biała.
- Opinia geotechniczna dla projektu fundamentów oraz placu kompostowego na terenie rozbudowywanego RIPOK na dz. 370 w miejscowości Gwiazdowo, gm. Sławno, opracowana przez: ZPH „GEOLOG” mgr B. Plichta, ul. Dmowskiego 27, 75-361 Koszalin, dokumentator: mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772 przy współpracy mgr inż. Jakuba Kaczmarka; opinia wykonana w styczniu 2017r.
- Normy, przepisy i literatura przedmiotowa.

Opis konstrukcji

Przyjęte obciążenia

- | | |
|--|---|
| - śnieg (wg PN-80/B-02010/Az1:2006) | 1,2 kN/m ² (III-ga strefa) |
| - wiatr (wg PN-77/B-02011/Az1:2009) | 0,42 kN/m ² (II-ga strefa, H ≤ 300m) |
| - obc. technologiczne dachu hali | 0,20 kN/m ² 1,200 0,24 kN/m ² |
| (w tym obciążenie od ogniw fotowoltaicznych) | |

UWAGA:

Konstrukcja hali nie jest obliczona na ewentualne uderzenia od pojazdów mechanicznych. W przypadku występowania takiego niebezpieczeństwa, należy zastosować odpowiednie odboje zabezpieczające (poza zakresem opracowania).

Fundamenty

Warunki gruntowe:

Analizę posadowienia wykonano na podstawie opinii geotechnicznej dla projektu fundamentów oraz placu kompostowego na terenie rozbudowywanego RIPOK na dz. 370 w miejscowości Gwiazdowo, gm. Sławno, opracowanej przez: ZPH „GEOLOG” mgr B. Plichta, ul. Dmowskiego 27, 75-361 Koszalin, dokumentator: mgr Bolesław Plichta upr. CUG 070772 przy współpracy mgr inż. Jakuba Kaczmarka. Opinię geotechniczną wykonano w styczniu 2017r.

Charakterystykę gruntów zalegających w podłożu badanego terenu przeprowadzono na podstawie 11 wierceń penetracyjnych, w tym 5 wierceń do głębokości 5,0m zlokalizowanych po obrysie planowanej hali.

Podczas wierceń po obrysie projektowanej hali natrafiono na podsypkę piaszczystą (głównie piaski drobne), a jej miąższość wahała się w granicach od 0,3m do 1,8m. Pod istniejącymi w miejscu planowanej hali płytami wykonano także częściową wymianę gruntów, ułożono membranę (folię) oraz system drenów zbierających odcieki.

Zwierciadło wody gruntowej nawiercono jedynie w dwóch otworach w obrębie utworów przepuszczalnych. W otworze badawczym zlokalizowanym w pobliżu osi B/1 swobodne zwierciadło znajdowało się na głębokości 4,7m, co odpowiada rzędnej 36,1m n.p.m., natomiast przy osi B/7 swobodne zwierciadło układało się na głębokości 2,8m, tj. rzędnej 38,6m n.p.m. W pozostałych otworach wodę stwierdzono w postaci sączeń na stropie gruntów spoistych lub z laminacji piaszczystych w ich obrębie. Są to wody spływające z wyższych partii terenu. Należy wziąć pod uwagę, iż warunki wodne mogą ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych oraz pory roku. Przewiduje się wahania ustabilizowanego zwierciadła na poziomie $\pm 0,5\text{m}$ oraz zmiany intensywności sączeń.

Podział geotechniczny gruntów w podłożu dostosowano do podziału zastosowanego w w/w dokumentacji geotechnicznej.

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 6 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono jedynie glebę, ze względu na jej płytkie zaleganie (grunty te i tak zostaną usunięte z podłoża), zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według normy PN-81/B-03020.

W opracowaniu wyróżniono następujące warstwy podłoża:

WARSTWA I

Obejmuje antropogeniczne piaszczyste nasypy. Są to głównie piaski o uziarnieniu drobnym. Stan nasypów jest zróżnicowany- przeważają nasypy średniozagęszczone, jednak w otworze zlokalizowanym w pobliżu osi A/1 w przelocie 0,3-1,6m były one z pogranicza luźnych i średniozagęszczonych. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)}=0,40$.

WARSTWA IIa

Obejmuje piaski drobne i lokalnie pylaste, występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)}=0,50$.

WARSTWA IIb

Obejmuje piaski drobne, występujące w stanie zagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)}=0,70$.

WARSTWA IIc

Obejmuje piaski średnie ze żwirami, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)}=0,50$.

WARSTWA IIIa

Obejmuje pyły piaszczyste i piaski gliniaste, występujące w stanie plastycznym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)}=0,35$.

WARSTWA IIIb

Obejmuje mało spoiste piaski gliniaste z domieszkami żwiru i kamieni, występujące na pograniczu stanu twardoplastycznego i zagęszczonego. Dla warstwy tej przyjęto parametry jak dla gruntów spoistych, a uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_D^{(n)}=0,15$.

Grunty warstw IIIa i IIIb należą do grupy B według PN-81/B-03020

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej należy stwierdzić, że na badanym terenie występują **proste warunki gruntowe**.

Przyjęto **II kategorię geotechniczną** obiektu wg rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 (Dz.U. 2012 nr 0, poz. 463, §4.3).

Posadowienie fundamentów

Podczas prac fundamentowych należy stosować się do zaleceń geotechnicznych zawartych w dokumentacji geotechnicznej. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych (drenaż, rowy odwadniające, igłofiltry), a jeżeli prace będą prowadzone w okresie jesienno-zimowym – również przed przemarzaniem.

Zwraca się uwagę na możliwość występowania wysięków wód gruntowych ze skarpy (przesączające się wody opadowe, spływające po stropie gruntów słabiej przepuszczalnych). W celu przejścia tych wód proponuje się wykonanie drenażu okólnego od strony napływu.

Nasyp budowlany należy usunąć, a fundamenty posadowić na gruncie nośnym.

Na dnie wykopu należy niezwłocznie wykonać warstwę chudego betonu C8/10 o gr. 10 cm aby nie dopuścić do niekontrolowanego zalania wykopów wodą. W przypadku natrafienia w rejonie posadowienia na grunty spoiste należy mieć na uwadze fakt, iż posiadają one charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020. Pod fundamentami posadowionymi w obrębie gruntów spoistych nie należy stosować żadnych podsypek z gruntów niespoistych, ponieważ umożliwiają one gromadzenie się wody.

W przypadku natrafienia w rejonie posadowienia na gruntu nienośne (np. grunty organiczne, nasypy budowlane) grunty te należy wybrać i zastąpić chudym betonem (konieczny wpis do dziennika budowy).

Fundamenty zasypać pospółką piaszczysto-żwirową.

Bezwzględnie wymaga się odbioru geotechnicznego dna wykopu (w odniesieniu do niniejszej dokumentacji projektowej i dokumentacji geotechnicznej) przez uprawnionego Geotechnika, potwierdzając to wpisami do dziennika budowy. Sprawdzeniu podlegać będą: rodzaj gruntu występującego w podłożu, parametry zagęszczenia gruntu oraz poziom wód gruntowych.

Konstrukcja fundamentów hali

Stopy fundamentowe, żelbetowe. Poziom posadowienia: 1,30m (poniżej poziomu posadzki hali). Beton konstrukcyjny C25/30 (B30) W10. Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W) oraz A-I (PB240). Kotwy w fundamentach – zabetonowywane z nagwintowanych prętów ze stali kl. 5.8, wypuszczone min.170mm ponad wierzch

fundamentu (gwint na całej długości wystającego odcinka kotwy). Stopy posadawiać na warstwie chudego betonu gr. min. 10cm.

W osi A (od strony skarpy kwatery składowiska) słupy konstrukcyjne ram hali oparto na żelbetowych cokołach, na wysokości 4,50m (ponad poziomem posadzki). Pomiedzy tymi cokołami zaprojektowano żelbetową ścianę oporową, której fundament posadowiony jest – tak jak fundamenty pozostałych stóp fundamentowych – na poziomie 1,30m (poniżej poziomu posadzki hali). Połączenie projektowanych słupów oraz ścian oporowych z fundamentami zrealizować wystawiając odpowiednie startery.

Poziom cokołów fundamentowych pozostałych słupów: +0,20m względem posadzki hali.

Belki podwalinowe w osiach 1, B oraz 7 – wylewane na mokro. Belki te opierają się na stopach fundamentowych. W miejscu otworów na bramy i drzwi, belki posiadają odpowiednie wcięcia.

Po zamontowaniu bram i drzwi, należy uzupełnić pozostałe przestrzenie we wcięciach.

Poziom wierzchu belek podwalinowych – taki sam jak cokołów fundamentowych tj. +0,20m.

Wierzch chudego betonu oraz powierzchnie boczne stóp fundamentowych zagruntować i posmarować izolacją przeciwwilgociową (np. Dysperbit lub równoważną). Ścianę oporową łącznie z żelbetowymi słupami wsporczymi ram hali należy zabezpieczyć odpowiednią hydroizolacją.

Posadzka hali

Poza zakresem opracowania.

Zgodnie z otrzymanymi informacjami, przewiduje się korzystanie z istniejącego utwardzenia terenu. Wykonanie ewentualnej nowej posadzki pozostaje w gestii Zamawiającego.

Konstrukcja stalowa hali

Halę zaprojektowano w konstrukcji stalowej, ramowej – ramy stalowe w osiach 1 ÷ 7. Ramy szczytowe w osiach 1 oraz 7 mają formę szkieletu stalowego, z ryglem kratownicowym, którego pas dolny stanowi jednocześnie rygiel otworu wjazdowego i zabezpieczony jest w płaszczyźnie poziomej przez zastrzały usztywniające,

poprowadzone z punktów węzłowych kratownicy do sąsiadujących ram przedskrajnych. Połączenie słupów ramy szczytowej z fundamentami zaprojektowano jako przegubowe. Ramę tą zaprojektowano z kształtowników gorącowalcowanych HEA240, IPE240 oraz rur kwadratowych RK120x4,5 i RK160x8,0.

Ramy główne w osiach 2 ÷ 6 - jednonawowe, dwuspadowe, niesymetryczne o szerokości osiowej 22,58m (szerokość w świetle obudowy: 23,08m). Wysokość ram 8,61 ÷ 11,64m (względem poziomu 0,00m).

Konstrukcja ram w osiach 2 ÷ 6 – blachownicowa, spawana, słupy i rygle dachowe o zmiennym przekroju. Połączenie słupów ram z fundamentami zaprojektowano jako przegubowe.

Rozstawy ram głównych między osiami 2 ÷ 6 wynosi 8,60m oraz 5,45m, przęsła szczytowe wynoszą: 4,80m (wymiar osiowy).

Kąt pochylenia połaci dachowej: 15,00° (26,80%).

Kotwy fundamentowe - zabetonowane w fundamentach, nagwintowane pręty ze stali kl. 5.8. Dopuszcza się zastosowanie kotew wklejanych o równoważnej nośności w stosunku do kotew zabetonowanych, wykonywanych ściśle z warunkami technicznymi producenta.

Podlewka montażowa gr. 3÷5cm (np. Ceresit CX15 lub równoważna).

Każda kotew powinna posiadać 3 nakrętki i 2 podkładki: 1 nakrętkę i podkładkę okrągłą, zgrubną - od dołu (regulacja) i 2 nakrętki z podkładką okrągłą, zgrubną - od góry.

Ramy posiadają odpowiednie uchwyty do przykręcenia zetowych płatwii i rygli ściennych zimnogiętych oraz otwory do montażu stężeń ciągnowych.

Styki montażowe – skręcane na śruby, nie sprężane.

Stal konstrukcyjna – S355 (18G2) oraz S235 (St3S).

Stężenia

W hali zaprojektowano następujące stężenia:

- stężenia połaciowe w dwóch polach
- stężenia pionowe ściennie w dwóch przęsłach

Wszystkie stężenia zaprojektowano jako ciągnowe z prętów okrągłych z nakrętkami napinającymi - wstępnie lekko sprężane, mocowane do elementów ram za pomocą śrub. Stal konstrukcyjna stężeń – S235 (St3S).

Płatwie

Płatwie – zimnogięte, zetowe w rozstawie co ok. 1,40m, łączone z ramami za pomocą śrub.

Przekrój płatwi Z-300.

Schemat statyczny płatwi – wieloprzęsłowe belki ciągłe z zakładami nad podporami wewnętrznymi.

Stal konstrukcyjna – $f_y = 350\text{MPa}$, ocynk.

Rygle ściennie

Rygle – zimnogięte, zetowe w rozstawie co ok. 1,6m, łączone z ramami za pomocą śrub.

Przekrój rygli Z-200.

Schemat statyczny rygli – wieloprzęsłowe belki ciągłe z zakładami nad podporami wewnętrznymi.

Stal konstrukcyjna – $f_y = 350\text{MPa}$, ocynk.

Konstrukcja ściany oporowej

Ścianę oporową w osi nr A zaprojektowano jako wylewaną na mokro, grubości 40cm. Beton konstrukcyjny C25/30 (B30) W10, stal zbrojeniowa A-IIIN (RB500W) oraz A-I (PB240). Poziom posadowienia fundamentu ściany oporowej: 1,30m (poniżej poziomu posadzki hali). Poziom górnej rzędnej ściany oporowej to 4,50m względem projektowanego poziomu posadzki hali. Połączenie ściany z żelbetowymi słupami podporowymi konstrukcji stalowej hali zaprojektowano w sposób umożliwiający kompensację naprężeń (odpowiednie przerwy dylatacyjne). Konstrukcję ściany oporowej łącznie z żelbetowymi słupami wsporczymi ram hali należy zabezpieczyć odpowiednią hydroizolacją od strony kwatery składowiska. Elementy żelbetowe należy zabezpieczyć poprzez impregnowanie środkami zabezpieczającymi i konserwującymi powierzchnię przed szkodliwym oddziaływaniem czynników atmosferycznych. Sposób aplikacji środka zgodnie z wytycznymi producenta dobranego systemu (przykładowy środek impregnujący: BAUTECH FORMULA lub równoważny). Na wszystkich wolnych krawędziach ścian żelbetowych należy na etapie szalowania użyć trójkątnych listew fazujących.

Obudowa hali

Poszycie dachowe i ścienne stanowić będzie blacha fałdowa o minimalnej grubości 0,6mm z uwagi na warunki konstrukcyjne, ocynkowana i powlekana powłokami organicznymi. Minimalna wysokość fałdy trapezu dla blachy dachowej to 45mm (na etapie projektowania przyjęto trapez 50mm), natomiast dla blachy ściennej minimalna wysokość fałdy trapezu to 18mm (na etapie projektowania przyjęto trapez 35mm). W ścianach zaprojektowano pasy świetlne z przeziernych, trapezowych płyt poliestrowych dopasowanych do profilu blachy trapezowej ściennej.

Ochrona antykorozyjna stalowej konstrukcji nośnej

Czyszczenie konstrukcji do stopnia czystości Sa 2 $1/2$ wg PN-ISO 8501-1, chropowatość: Rz = 40 μ m, odtłuszczenie, malowanie zestawami farb poliuretanowych, akrylowych lub epoksydowych zgodnie z założoną kategorią korozyjności środowiska (przyjęto kategorię korozyjności środowiska jako nie gorszą niż C3 zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2) oraz wytycznymi technologicznymi producenta zestawu malarskiego. Dopuszcza się również ocynkowanie ogniowe elementów konstrukcyjnych (grubość zależnie od grubości i rodzaju materiału – zgodnie z obowiązującymi normami).

Zabezpieczenie PPOŻ

Obiekty zabezpieczone standardowymi zestawami malarskimi, charakteryzują się klasą odporności pożarowej „E”.

Roboty warsztatowe

Wszystkie elementy konstrukcji stalowej powinny być wykonane przez wyspecjalizowane zakłady produkcyjne zgodnie z wymaganiami i przepisami dotyczącymi wytwarzania tego typu konstrukcji.

Wszystkie elementy wysyłkowe należy wykonać w warsztacie, stosując połączenia spawane. Dokładna technologia robót spawalniczych zostanie opracowana przez wykonawcę elementów warsztatowych. Klasa wykonania konstrukcji (jakość i dokładność wykonania spoin oraz całych elementów, dokładność wiercenia otworów do połączeń śrubowych) wg PN-B-06200: „Konstrukcje stalowe budowlane – Warunki wykonania i odbioru – Wymagania podstawowe”.

Wytyczne realizacji robót oraz montażu.

Montaż konstrukcji stalowej należy przeprowadzić w oparciu o przepisy bhp oraz warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji stalowych. Prace montażowe wykonać należy na podstawie projektu montażowego. Montaż konstrukcji można rozpocząć po sprawdzeniu i odbiorze prawidłowości wykonania fundamentów. W czasie montażu należy zwracać szczególną uwagę na zachowanie stateczności całej konstrukcji jak i jej poszczególnych elementów. Montaż konstrukcji należy rozpocząć od pola ze stężeniami. Do zmontowanego pola wraz ze stężeniami, ryglami ściennymi i płatwiami dołączać kolejne ramy poprzeczne. Podczas wykonywania prac montażowych należy na bieżąco kontrolować geodezyjnie odchylenia oraz stabilność całej konstrukcji. W razie konieczności należy wykonać dodatkowe usztywnienia konstrukcji poprzez odciąg stężający. Odciąg stężający wykonać należy w celu uniemożliwienia skręcenia i obrotu konstrukcji w czasie transportu i montażu elementu oraz w celu jego stabilizacji do momentu montażu rygli i cięgien stanowiących właściwy układ stężeniowy konstrukcji stalowej hali. Odciąg tymczasowy wykonać należy z zawiesi linowych jednociegnowych mocowanych do fundamentów.

Śruby niesprężane powinny być dokręcone do pierwszego oporu, sukcesywnie od środka każdego złącza i nie powinny być przeciążane.

Do mocowania blach fałdowych należy stosować system łączników i uszczelek zgodny z zaleceniami producenta poszycia. Rodzaj łączników mocujących należy dopasować do grubości półek profili konstrukcji stalowej hali.

Należy zachować szczególną ostrożność w trakcie wykonywania konstrukcji ściany oporowej oraz słupów żelbetowych w osi nr A. Ścianę tą należy zabezpieczyć dodatkowymi elementami usztywniającymi do czasu wykonania całości konstrukcji i obudowy hali sortowni. Sposób zabezpieczenia powinien dobrać Kierownik Budowy w zależności od przyjętej technologii i oraz materiałów dostępnych na budowie.

Prace wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu:

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót”

- 431/2008 Roboty ziemne i konstrukcyjne. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
- 415/2005 Roboty ziemne i konstrukcyjne. Zbrojenie konstrukcji żelbetowych.
- 442-2009 Roboty ziemne i konstrukcyjne. Roboty spawalnicze.

- 399-2004 Roboty ziemne i konstrukcyjne. Zabezpieczenia przeciwkorozyjne
- 400-2004 Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich

UWAGI KOŃCOWE:

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości (różnic pomiędzy stanem rzeczywistym a projektowanym) należy postępować według wskazówek inspektora nadzoru lub zasięgnąć opinii projektanta. Wszelkie zmiany w konstrukcji obiektu wymagają zgody autorów niniejszego opracowania.

III. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE KONSTRUKCJI

1. Zebranie obciążeń

1.1. Ciężar

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

1.1.1. Ciężar pokrycia

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,11 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

Blacha faldowa Super 40 gr. 0,6mm

$$Q_k = 0,055 = 0,06 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,07 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Płatwie dachowe

$$Q_k = 0,05 = 0,05 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,06 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

1.2. Użytkowe

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

1.2.1. Obciążenie technologiczne stropodachu

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,05 = 0,05 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 0,06 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,20, \\ \psi_d = 1,00.$$

1.2.2. Ogniwa fotowoltaniczne

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,3 = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,20, \\ \psi_d = 1,00.$$

1.3. Śnieg

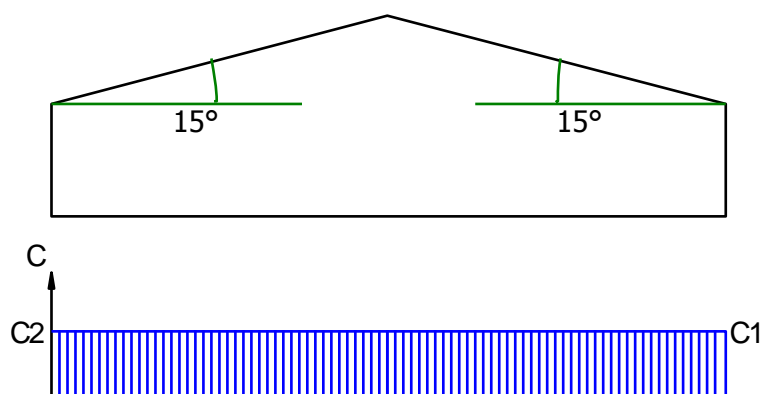
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

1.3.1. Śnieg

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy III ($H = 300 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 0,80$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,96 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,44 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

1.4. Wiatr

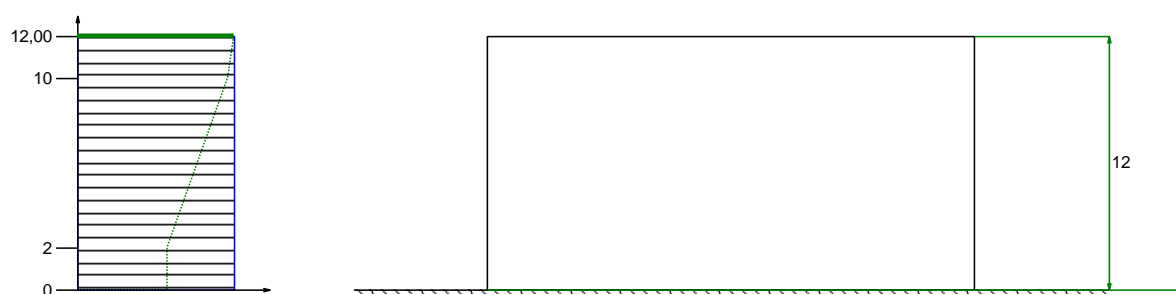
Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

1.4.1. Parcie wiatru na ścianę

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy II.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,04$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 12,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

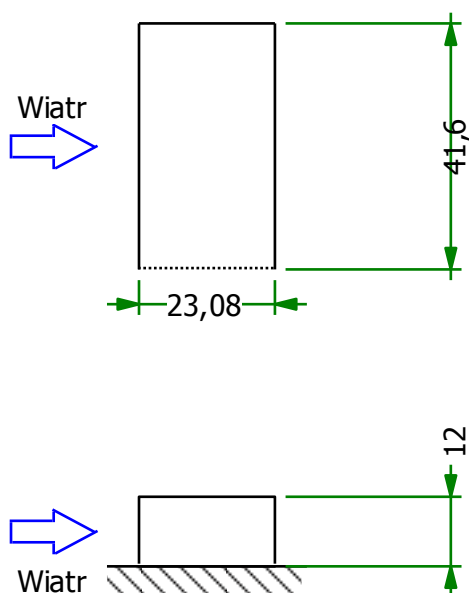


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C powierzchni nawietrznej budynków i przegród otwartych równy jest $C = C_z - C_w = 1,20$, gdzie:

$C_z = 0,70$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = -0,50$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,04 \cdot (0,70 - (-0,50)) \cdot 1,8 = 0,94 \text{ kN/m}^2.$$

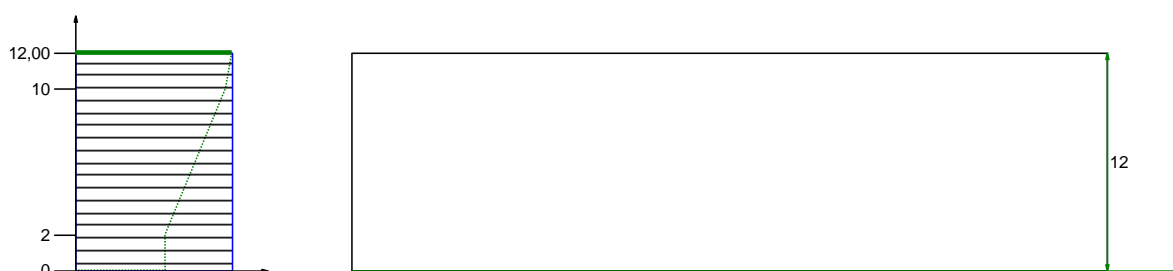
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 1,41 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

1.4.2. Parcie wiatru na ścianę szczytowa

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy II.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,04$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 12,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

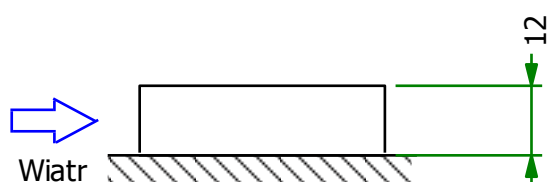
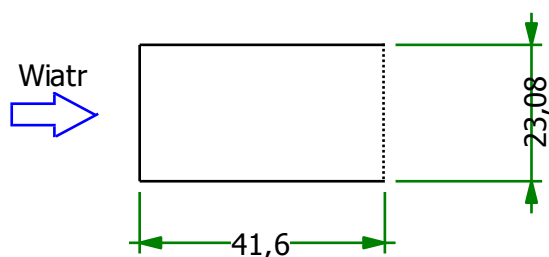


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C powierzchni nawietrznej budynków i przegród otwartych równy jest $C = C_z - C_w = 1,00$, gdzie:

$C_z = 0,70$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = -0,30$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,04 \cdot (0,70 - (-0,30)) \cdot 1,8 = 0,79 \text{ kN/m}^2.$$

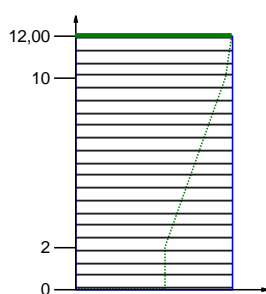
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 1,19 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

1.4.3. Ssanie wiatru na ścianę

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy II.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,04$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 12,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

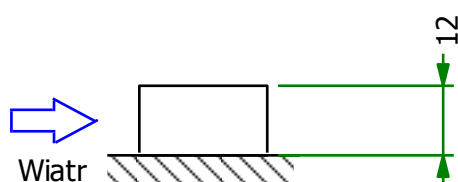
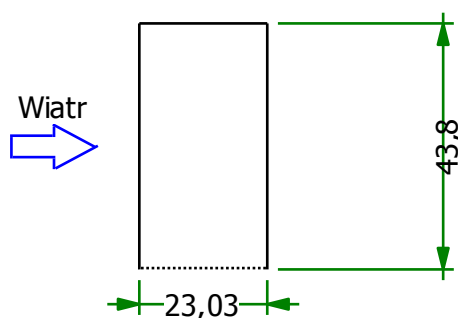


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C powierzchni zawietrznej budynków i przegród otwartych równy jest $C = C_z - C_w = 0,10$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = -0,50$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,04 \cdot (-0,40 - (-0,50)) \cdot 1,8 = 0,08 \text{ kN/m}^2.$$

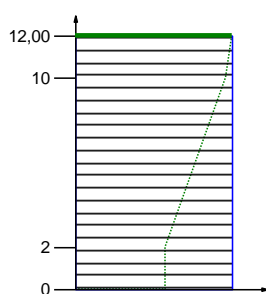
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połacie nawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy II.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,04$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 12,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

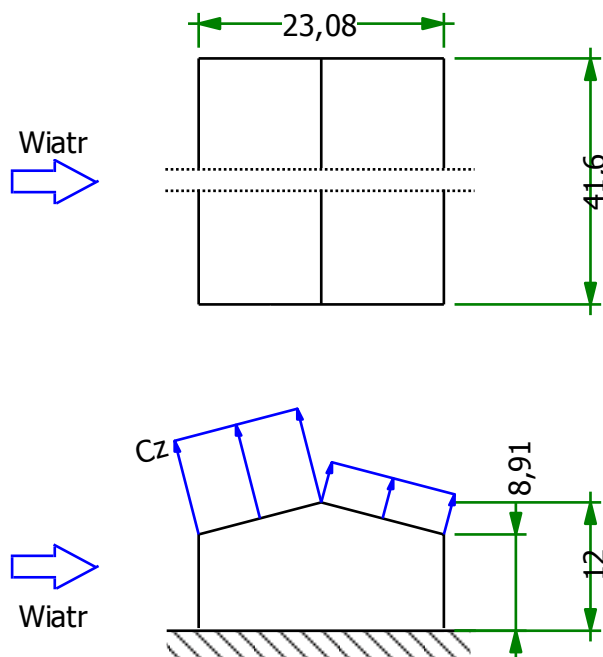


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci nawietrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 15^\circ$) wg wariantu I równy jest $C = C_z - C_w = -0,90$, gdzie:

$C_z = -0,90$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,04 \cdot (-0,90 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,71 \text{ kN/m}^2.$$

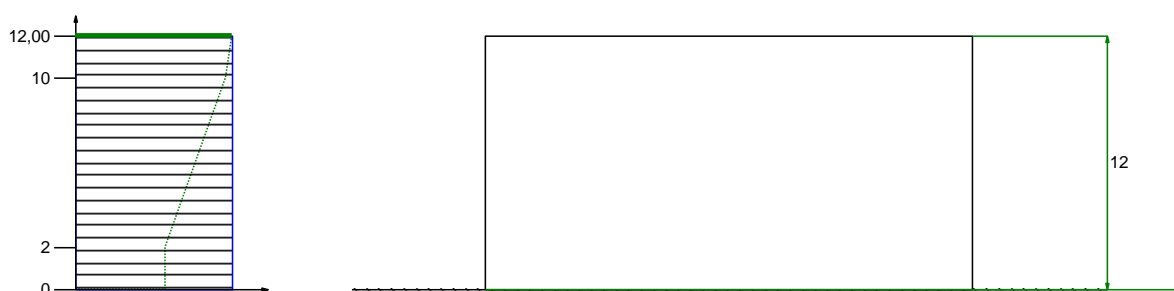
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -1,06 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połąć zawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy II.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,04$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 12,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

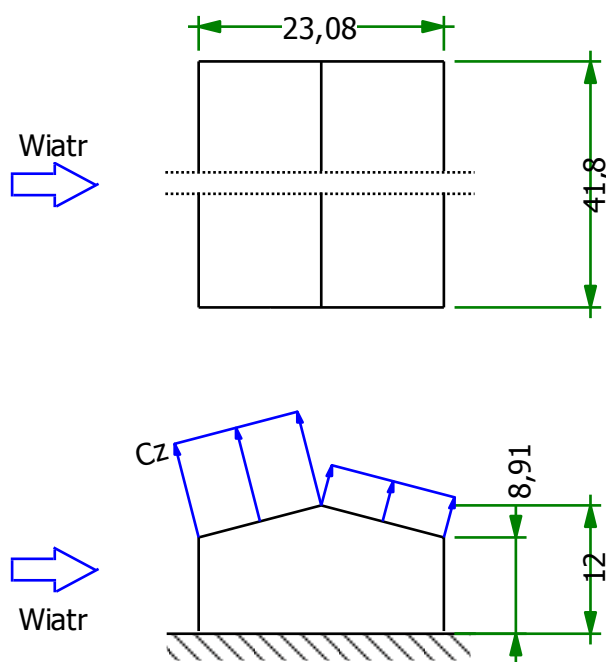


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połąć zawietrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 15^\circ$) wg wariantu I równy jest $C = C_z - C_w = -0,40$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,04 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,31 \text{ kN/m}^2.$$

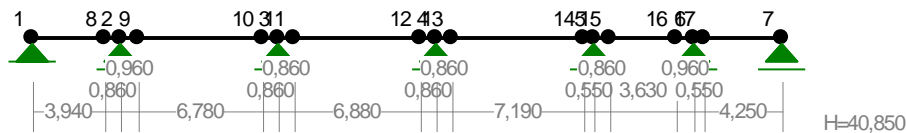
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,46 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

2. Płatwie

2.1 Płatwie statyka

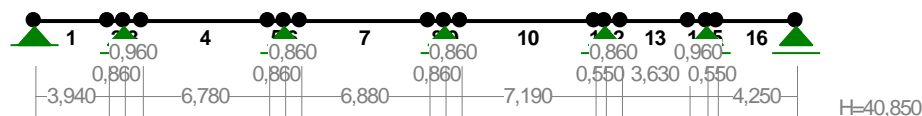
WEZŁY:



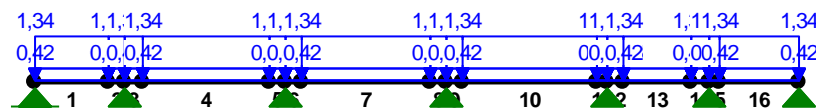
WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	10	12,540	0,000
2	4,800	0,000	11	14,260	0,000
3	13,400	0,000	12	21,140	0,000
4	22,000	0,000	13	22,860	0,000
5	30,600	0,000	14	30,050	0,000
6	36,050	0,000	15	31,460	0,000
7	40,850	0,000	16	35,090	0,000
8	3,940	0,000	17	36,600	0,000
9	5,760	0,000			

PRĘTY:



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "Stałe" Stałe $\gamma_f = 1,10$
1 Liniowe 0,0 0,15 0,15 0,00 3,94
1.1. Ciężar pokrycia $p=0,11 \times 1,400$

Grupa: B "Obciążenie użytkowe" Zmienne $\gamma_f = 1,20$
Liniowe 0,0 0,42 0,42 0,00 3,94
2.2. Ogniwa fotowoltaiczne $p=0,30 \times 1,400$

Grupa: C "Śnieg" Zmienne $\gamma_f = 1,50$
Liniowe 0,0 1,34 1,34 0,00 3,94
3.1. Śnieg $p=0,96 \times 1,400$

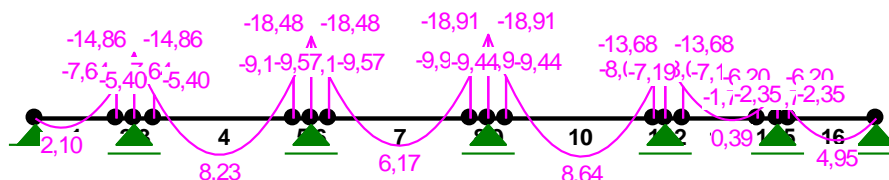
W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

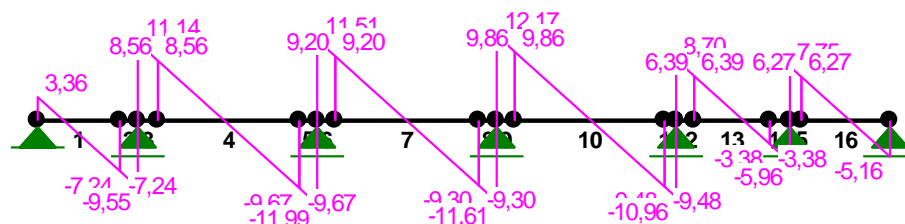
Grupa: Znaczenie: ψ_d : γ_f :

A - "Stałe"	Stałe			1,10
B - "Obciążenie użytkowe"	Zmienne	1	1,00	1,20
C - "Śnieg"	Zmienne	1	0,70	1,50

MOMENTY:



SIŁY TĄCĄCE:



2.2 Płatwie - wymiarowanie

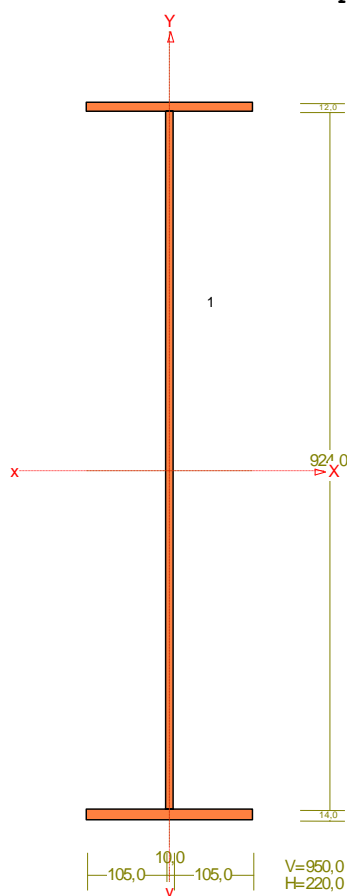
Gwiazdowo				
Płatwie maksymalnie wyężone				
Dane				
Rozstaw płatwi	1,4 [m]			
Obciążenie grawitacyjne\podciężenie	g			
Obciążenie prostopadłe do połaci	1,292	1,400	1,344	[kN/m ²]
Dodatkowe, pionowe, obciążenie jednostkowe płatwi	0,000	1,200	0,000	[kN/m ²]
Kąt pochylenia połaci dachowej	15,000 [deg]			
Obciążenie prostopadłe wypadkowe na 1 mb płatwi	1,808	1,400	2,531	[kN/m]
Siła ściskająca płatwie pracującą jako słupkę stężenia	40,00	1,47	58,80	[kN]
Siła ściskająca płatwie przejmującą obciążeniem wiatrem ściany szczytowej	7,65	1,5	11,48	[kN]
Siła ściskająca pozostałe płatwie	8,69 [kN]			
Moment zginający "skrzydełko" łączące żetownik z ramą	9,07 [kNm]			
Czy moment zginający działa zawsze z siłą ściskającą [t/n]	n			
Moment przęsłowy rozciągający pas swobodny	8,64 [kNm]			
Moment na końcu zakładu - na poj. żetownik, ściskający pas swobodny	9,57 [kNm]			
Odpowiadająca siła tnąca na końcu zakładu V _{Ed}	9,67 [kN]			
Moment podporowy - na podwójny żetownik, ściskający pas swobodny	18,91 [kNm]			
Odpowiadająca siła tnąca przy podporze V _{Ed}	12,17 [kN]			
Rozpiętość poszycia s	1,4 [m]			
Ilość przęseł	6			
Rozpiętość przęsła skrajnego	4,8 [m]			
Rozpiętość pozostałych przęseł	8,6 [m]			
Rozpatrywany żetownik pracuje jako słupkę stężenia? [t/n]	t			
Rozpatrywany żetownik przejmuje obciążenie od wiatru ze słupów ściany szczytowej? [t/n]	n			
Czy uwzględnić ściskanie żetownika [t/n]	t			
Czy płatwie usztywnia rygiel ramy przed zwichrzeniem? [t/n]	t			
Liczba dodatkowych stężeń w rozpatrywanym przęśle przy jednej podporze	2			<=Profil C120x1,2
Odległość między przekrojami stężonymi na rozpatrywanym odcinku	2,87 [m]			
Granica plastyczności stali Re	350 [MPa]			
Współczynnik materiałowy γ _M	1,1			
Wytrzymałość obliczeniowa stali f _d	318 [MPa]			
Współczynnik dopuszczalnego ugięcia belki	200			
Profil płatwi	Z-300x2,5			

Wyniki			
Przęsło			
Napężenia ściskające w pasie stężonym przeponą [MPa]	208,40	<=	Re
Napężenie rozciągające w pasie swobodnym [MPa]	138,49	<=	Re
Koniec zakładu			
Napężenia rozciągające w pasie stężonym przeponą [MPa]	143,34	<=	Re
Napężenie ściskające w pasie swobodnym [MPa]	283,59	<=	Re
Nośność przy ścinaniu $V_{b,Rd}$ [kN]	54,78	>=	9,67
Warunek nośności przy obciążeniu siłą poprzeczną i momentem zginającym	0,60	<=	1
Współczynnik zwężenia odpowiadający wybochni giętnemu pasa swobodnego	0,909	[-]	
Warunek stateczności pasa swobodnego	311,93	<=	Re
Podpora			
Napężenia rozciągające w pasie stężonym przeponą [MPa]	129,24	<=	Re
Napężenie ściskające w pasie swobodnym [MPa]	169,42	<=	Re
Nośność przy ścinaniu $V_{b,Rd}$ [kN]	54,78	>=	6,69
Warunek nośności przy obciążeniu siłą poprzeczną i momentem zginającym	0,54	<=	1
Współczynnik zwężenia odpowiadający wybochni giętnemu pasa swobodnego	0,909	[-]	
Warunek stateczności pasa swobodnego	186,35	<=	Re

3. Rama główna w osiach 2-6

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "S 950x220"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

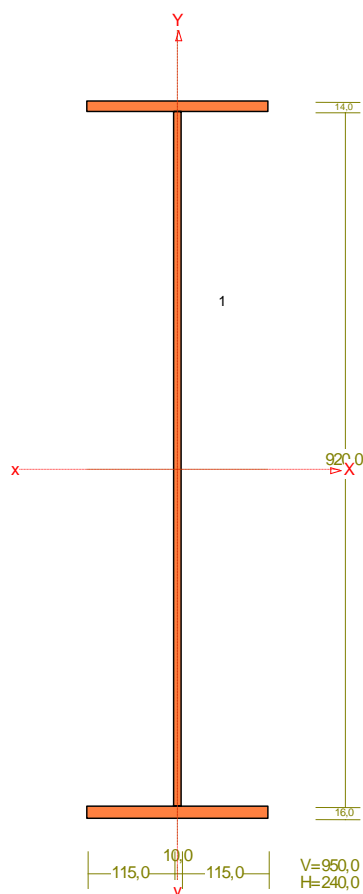
Materiał: 4 18G2 (A)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 11,0	Yc= 46,2
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 191027,3	Jy= 2314,8
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 191027,3	Iy= 2314,8
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 35,7	iy= 3,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 3914,7	Wy= 210,4
	Wx= -4134,5	Wy= -210,4
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 149,6
Masa [kg/m]:		m= 117,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 191027,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	S *950x220	0	0,00	0,00	0,0	0,0	149,6

PRZĘKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "S 950x240"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 4 18G2 (A)

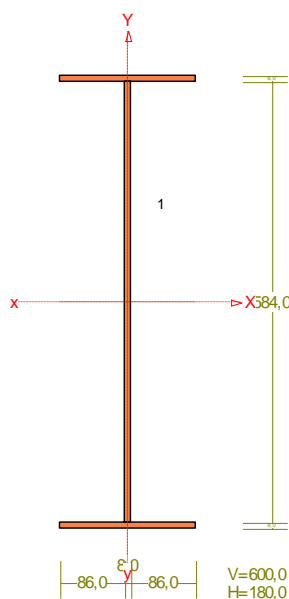
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,0	Yc= 46,2
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 221970,5	Jy= 3463,7
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 221970,5	Iy= 3463,7

Promienie bezwładności [cm]: ix= 36,8 iy= 4,6
 Wskaźniki wytrzymał. [cm³]: Wx= 4549,5 Wy= 288,6
 Wx= -4803,5 Wy= -288,6
 Powierzchnia przek. [cm²]: F= 164,0
 Masa [kg/m]: m= 128,7
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm⁴]: Jzg= 221970,5

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	S *950x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	164,0

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "S 600x180x8x8"



Skala 1:10

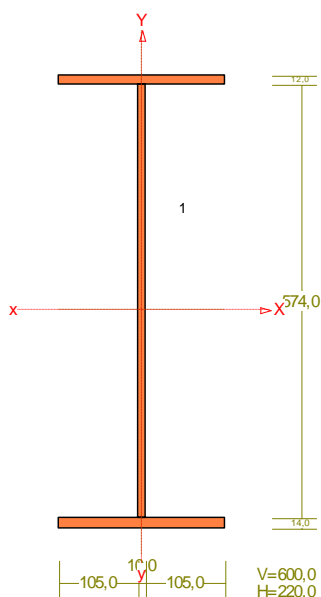
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 4 18G2 (A)

Gł.centrosie bezwładn.[cm]: Xc= 9,0 Yc= 30,0
 alfa= -0,0
 Momenty bezwładności [cm⁴]: Jx= 38513,4 Jy= 780,1
 Moment dewiacji [cm⁴]: Dxy= 0,0
 Gł.momenty bezwładn. [cm⁴]: Ix= 38513,4 Iy= 780,1
 Promienie bezwładności [cm]: ix= 22,6 iy= 3,2
 Wskaźniki wytrzymał. [cm³]: Wx= 1283,8 Wy= 86,7
 Wx= -1283,8 Wy= -86,7
 Powierzchnia przek. [cm²]: F= 75,5
 Masa [kg/m]: m= 59,3
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm⁴]: Jzg= 38513,4

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	S 600x180x8x8	0	0,00	0,00	0,0	0,0	75,5

PRZEKRÓJ Nr: 4

Nazwa: "S 600x220"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

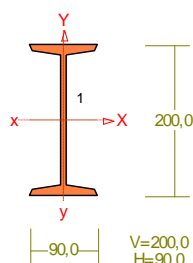
Materiał: 4 18G2 (A)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	11,0	Yc=	28,9
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	64902,5	Jy=	2311,9
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	64902,5	Iy=	2311,9
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	23,8	iy=	4,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	2090,1	Wy=	210,2
	Wx=	-2242,0	Wy=	-210,2
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	114,6
Masa [kg/m]:			m=	90,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg=	64902,5		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	S *600x220	0	0,00	0,00	0,0	0,0	114,6

PRZĘKRÓJ Nr: 5

Nazwa: "I 200"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

Materiał: 1E+02 Bezciężaru

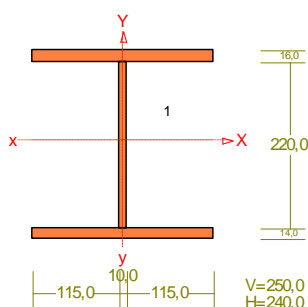
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	4,5	Yc=	10,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	2140,0	Jy=	117,0

Moment dewiacji [cm4]:		Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 2140,0	Iy=	117,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 8,0	iy=	1,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 214,0	Wy=	26,0
	Wx= -214,0	Wy=	-26,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F=	33,5
Masa [kg/m]:		m=	0,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg=	2140,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 200	0	0,00	0,00	0,0	0,0	33,5

PRZEKRÓJ Nr: 6

Nazwa: "S 250x240"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

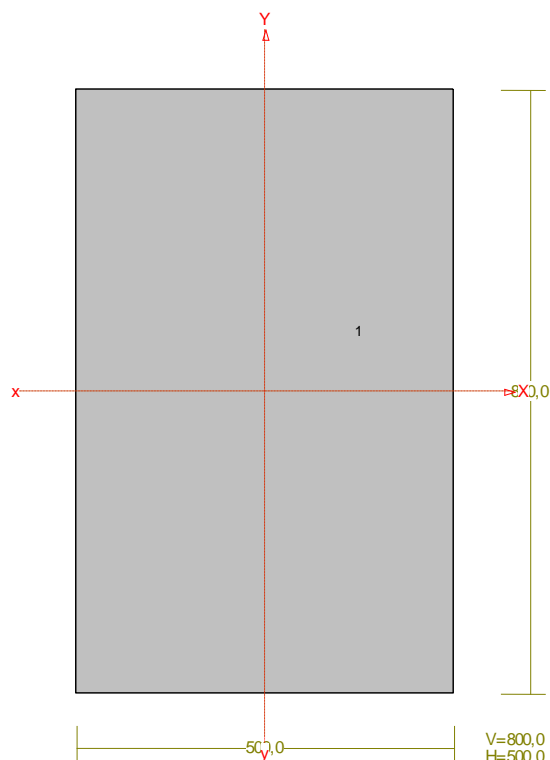
Materiał: 4 18G2 (A)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,0	Yc= 13,0	alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 10809,0	Jy= 3457,8	
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0	
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 10809,0	Iy= 3457,8	
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 10,7	iy= 6,1	
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 903,6	Wy= 288,2	
	Wx= -829,0	Wy= -288,2	
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 94,0	
Masa [kg/m]:		m= 73,8	
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 10809,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	S *250x240	0	0,00	0,00	0,0	0,0	94,0

PRZEKRÓJ Nr: 7

Nazwa: "B 800x500"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

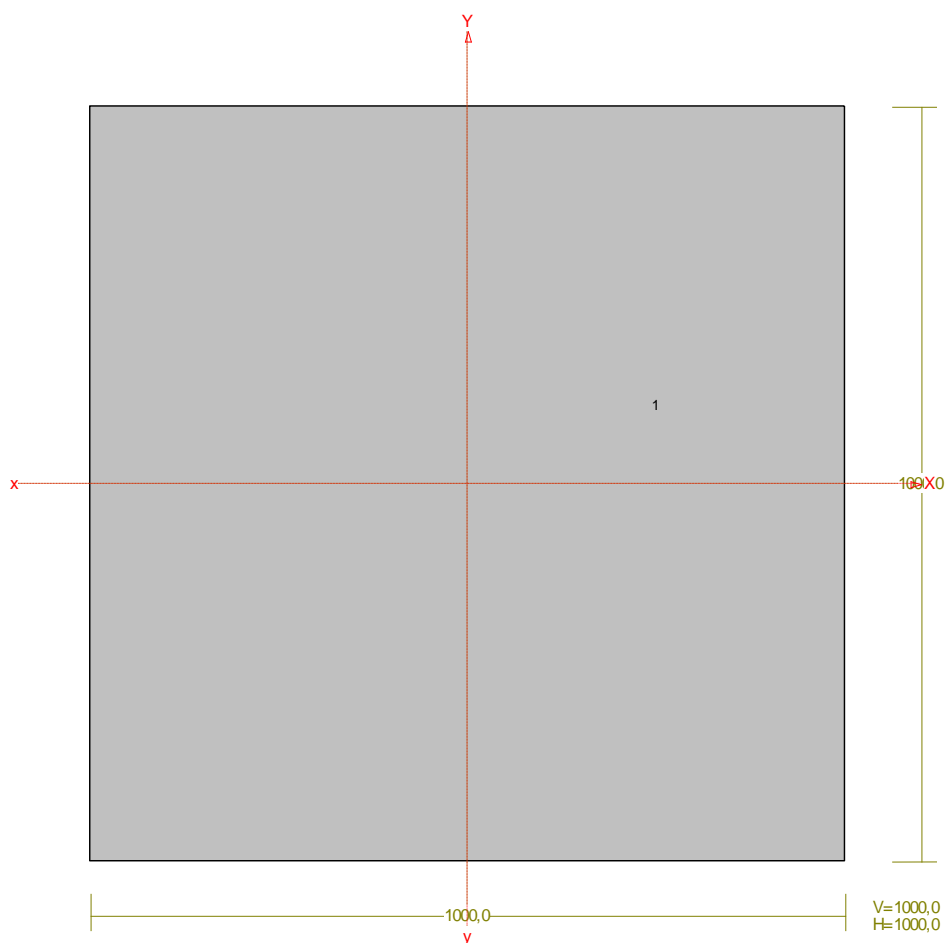
Materiał: 20 B30

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	25,0	Yc=	40,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	2133333,3	Jy=	833333,3
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	2133333,3	Iy=	833333,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	23,1	iy=	14,4
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	53333,3	Wy=	33333,3
	Wx=	-53333,3	Wy=	-33333,3
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	4000,0
Masa [kg/m]:			m=	960,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:			Jzg=	2133333,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 800x500	0	0,00	0,00	0,0	0,0	4000,0

PRZĘKRÓJ Nr: 8

Nazwa: "B 1000x1000"



Skala 1:10

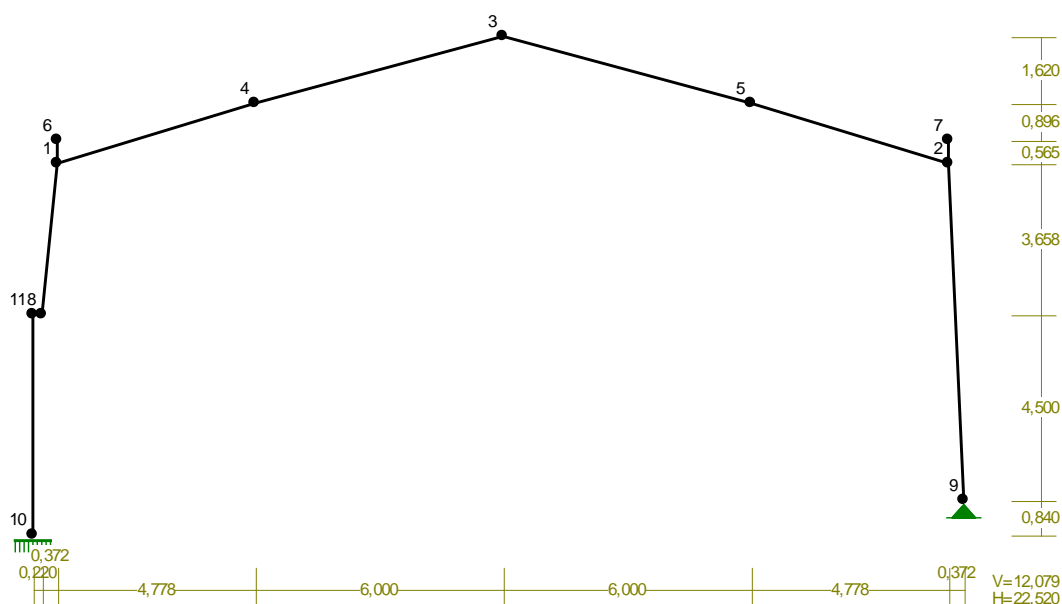
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Material: 20 B30

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 50,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=8333333,3	Jy=8333333,3
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=8333333,3	Iy=8333333,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 28,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 166666,7	Wy= 166666,7
	Wx=-166666,7	Wy=-166666,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 10000,0
Masa [kg/m]:		m= 2400,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg=8333333,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 1000x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	10000,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,592	8,998	7	22,148	9,563
2	22,148	8,998	8	0,220	5,340
3	11,370	12,079	9	22,520	0,840
4	5,370	10,459	10	0,000	0,000
5	17,370	10,459	11	0,000	5,340
6	0,592	9,563			

PODPORY:

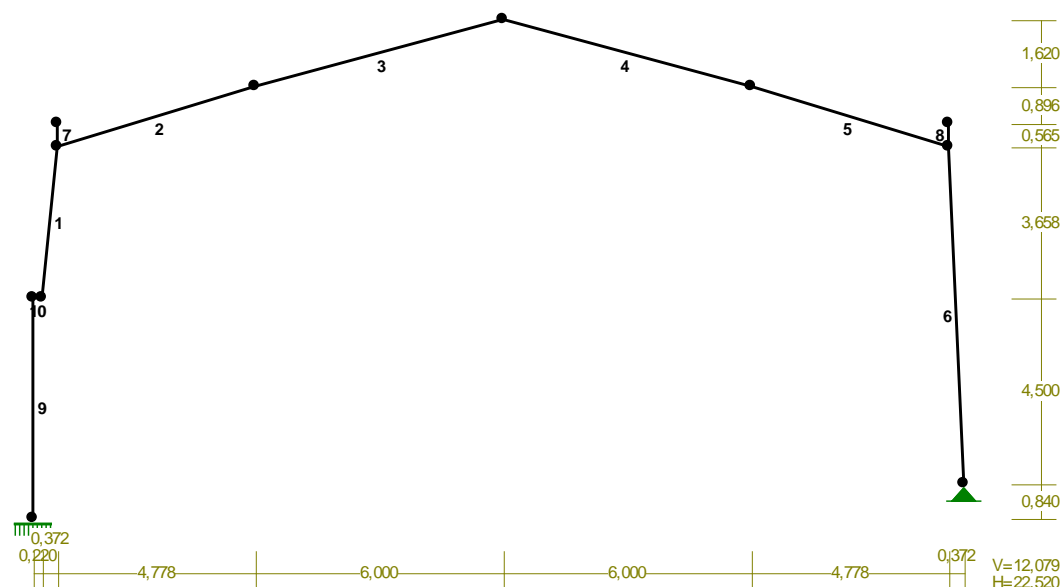
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
9	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
10	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

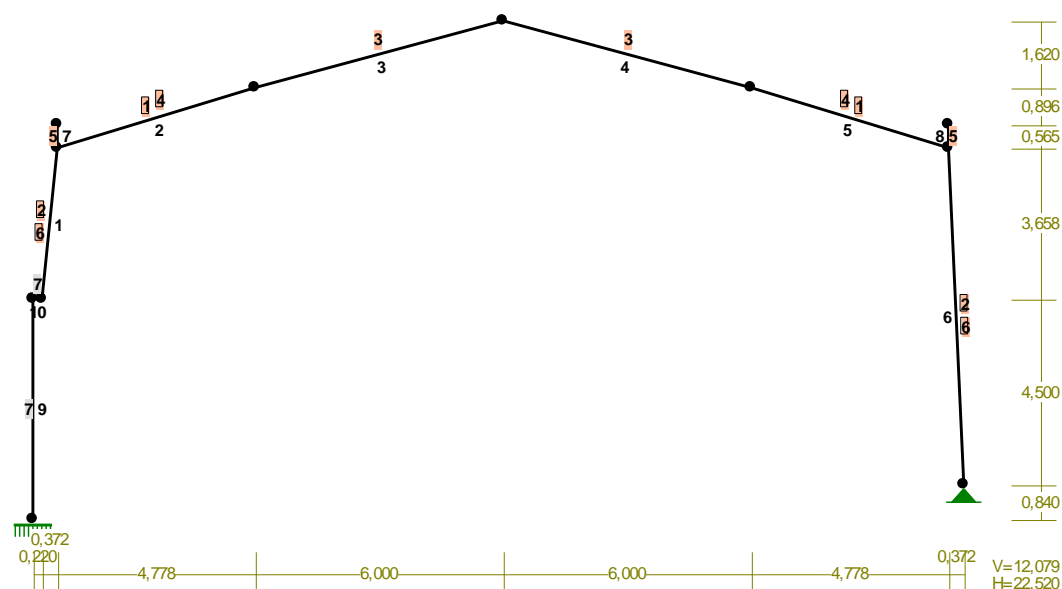
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	FIO[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZESKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	8	1	0,372	3,658	3,677	1,000	6-2
2	00	1	4	4,778	1,461	4,996	1,000	1-4
3	00	4	3	6,000	1,620	6,215	1,000	3 s 600x180x8x8
4	00	3	5	6,000	-1,620	6,215	1,000	3 s 600x180x8x8
5	00	5	2	4,778	-1,461	4,996	1,000	4-1
6	00	2	9	0,372	-8,158	8,166	1,000	2-6
7	00	1	6	0,000	0,565	0,565	1,000	5 I 200
8	00	7	2	0,000	-0,565	0,565	1,000	5 I 200
9	00	10	11	0,000	5,340	5,340	1,000	7 B 800x500
10	00	11	8	0,220	0,000	0,220	1,000	7 B 800x500

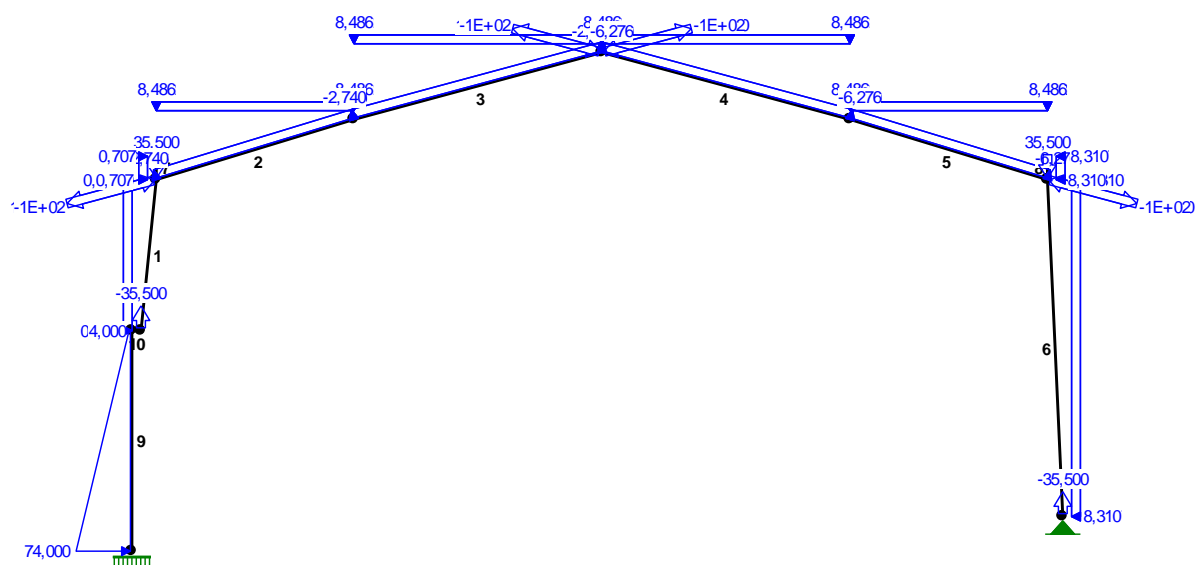
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	149,6	191027	2315	3915	4135	95,0	4 18G2 (A)
2	164,0	221970	3464	4549	4804	95,0	4 18G2 (A)
3	75,5	38513	780	1284	1284	60,0	4 18G2 (A)
4	114,6	64903	2312	2090	2242	60,0	4 18G2 (A)
5	33,5	2140	117	214	214	20,0	1E+02 Bezciężaru
6	94,0	10809	3458	904	829	25,0	4 18G2 (A)
7	4000,0	2133333	833333	53333	53333	80,0	20 B30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
4 18G2 (A)	205	295,000	1,20E-05
20 B30	31	16,700	1,00E-05
1E+02 Bezciężaru	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	"Obc. stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,12/0,90$	
2	Liniowe-Y	0,0	0,972	0,972	0,00	5,00
	1.1.1. Ciężar pokryci					
3	Liniowe-Y	0,0	0,972	0,972	0,00	6,21
	1.1.1. Ciężar pokryci					
4	Liniowe-Y	0,0	0,972	0,972	0,00	6,21
	1.1.1. Ciężar pokryci					
5	Liniowe-Y	0,0	0,972	0,972	0,00	5,00
	1.1.1. Ciężar pokryci					
Grupa: B	"Obc. technologiczne dachu"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
2	Liniowe-Y	0,0	0,442	0,442	0,00	5,00
	1.2.1. Obciążenie technologiczne stropodach					

3	Liniowe-Y	0,0	0,442	0,442	0,00	6,21
	1.2.1. Obciążenie technologiczne stropodach	p=0,050*8,840				
4	Liniowe-Y	0,0	2,652	2,652	0,00	6,21
	1.2.2. Ogniwa fotowoltaniczn	p=0,300*8,840				
5	Liniowe-Y	0,0	2,652	2,652	0,00	5,00
	1.2.2. Ogniwa fotowoltaniczn	p=0,300*8,840				
Grupa: C "Śnieg" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
2	Liniowe-Y	0,0	8,486	8,486	0,00	5,00
	1.3.1. Śnieg	p=0,960*8,840				
3	Liniowe-Y	0,0	8,486	8,486	0,00	6,21
	1.3.1. Śnieg	p=0,960*8,840				
4	Liniowe-Y	0,0	8,486	8,486	0,00	6,21
	1.3.1. Śnieg	p=0,960*8,840				
5	Liniowe-Y	0,0	8,486	8,486	0,00	5,00
	1.3.1. Śnieg	p=0,960*8,840				
Grupa: D "Wiatr na ściany - z lewej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniowe-X	90,0	8,310	8,310	0,00	3,68
	1.4.1. Parcie wiatru na ścian	p=0,940*8,840				
6	Liniowe-X	-90,0	0,707	0,707	0,00	8,17
	1.4.3. Ssanie wiatru na ścian	p=0,080*8,840				
7	Liniowe-X	90,0	8,310	8,310	0,00	0,56
	1.4.1. Parcie wiatru na ścian	p=0,940*8,840				
8	Liniowe-X	-90,0	0,707	0,707	0,00	0,56
	1.4.3. Ssanie wiatru na ścian	p=0,080*8,840				
Grupa: E "Wiatr na ściany - z prawej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniowe-X	90,0	0,707	0,707	0,00	3,68
	1.4.3. Ssanie wiatru na ścian	p=0,080*8,840				
6	Liniowe-X	-90,0	8,310	8,310	0,00	8,17
	1.4.1. Parcie wiatru na ścian	p=0,940*8,840				
7	Liniowe-X	90,0	0,707	0,707	0,00	0,57
	1.4.3. Ssanie wiatru na ścian	p=0,080*8,840				
8	Liniowe-X	-90,0	8,310	8,310	0,00	0,57
	1.4.1. Parcie wiatru na ścian	p=0,940*8,840				
Grupa: F "Wiatr na dach - lewej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
2	Liniowe	15,0	-6,276	-6,276	0,00	5,00
	1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połącz	nawietrzn p=-0,710*8,840				
3	Liniowe	15,0	-6,276	-6,276	0,00	6,21
	1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połącz	nawietrzn p=-0,710*8,840				
4	Liniowe	-15,0	-2,740	-2,740	0,00	6,21
	1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połącz	zawietrzn p=-0,310*8,840				
5	Liniowe	-15,0	-2,740	-2,740	0,00	5,00
	1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połącz	zawietrzn p=-0,310*8,840				
Grupa: G "Wiatr na dach - z prawej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
2	Liniowe	15,0	-2,740	-2,740	0,00	5,00
	1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połącz	zawietrzn p=-0,310*8,840				
3	Liniowe	15,0	-2,740	-2,740	0,00	6,21
	1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połącz	zawietrzn p=-0,310*8,840				
4	Liniowe	-15,0	-6,276	-6,276	0,00	6,21
	1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połącz	nawietrzn p=-0,710*8,840				
5	Liniowe	-15,0	-6,276	-6,276	0,00	5,00
	1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połącz	nawietrzn p=-0,710*8,840				
Grupa: H "Ze stęż pion - w dół" Zmienne $\gamma_f = 1,44$						
1	Skupione	0,0	35,500		3,68	
6	Skupione	0,0	35,500		0,00	
Grupa: I "Ze stęż. pion - w górę" Zmienne $\gamma_f = 1,44$						
1	Skupione	0,0	-35,500		0,00	
6	Skupione	0,0	-35,500		8,17	

Grupa:	J	"Ściskanie w ryglu od stęż"	Zmienne	γf= 1,45		
2	Skupione	105,0	130,500	0,00		
3	Skupione	-75,0	130,500	6,21		
4	Skupione	75,0	130,500	0,00		
5	Skupione	-105,0	130,500	5,00		
Grupa:	K	"Rozciąg. w ryglu od stęż."	Zmienne	γf= 1,45		
2	Skupione	105,0	-130,500	0,00		
3	Skupione	-75,0	-130,500	6,21		
4	Skupione	75,0	-130,500	0,00		
5	Skupione	-105,0	-130,500	5,00		
Grupa:	W	"Parcie gruntu na ścianę op"	Zmienne	γf= 1,20		
9	Linowe	90,0	74,000	4,000	0,00	5,34

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

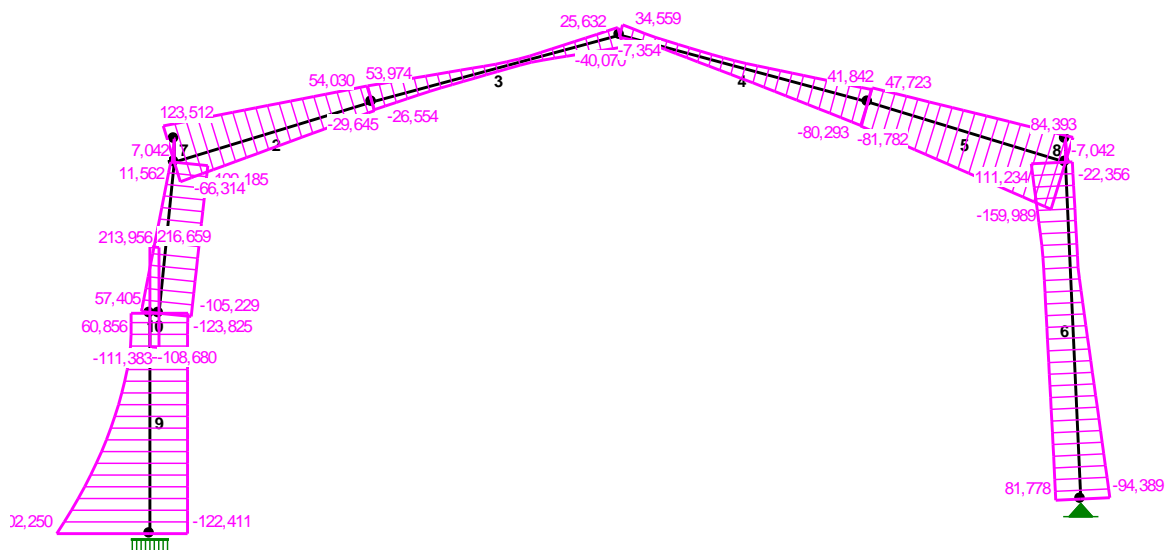
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,28
A -"Obc. stałe"	Stałe		1,12/0,90
B -"Obc. technologiczne dachu"	Zmienne	1	1,00
C -"Śnieg"	Zmienne	2	0,70
D -"Wiatr na ściany - z lewej"	Zmienne	2	0,00
E -"Wiatr na ściany - z prawej"	Zmienne	2	0,00
F -"Wiatr na dach - lewej"	Zmienne	2	0,00
G -"Wiatr na dach - z prawej"	Zmienne	2	0,00
H -"Ze stęż pion - w dół"	Zmienne	2	0,00
I -"Ze stęż. pion - w górę"	Zmienne	2	0,00
J -"Ściskanie w ryglu od stęż"	Zmienne	2	0,00
K -"Rozciąg. w ryglu od stęż."	Zmienne	2	0,00
W -"Parcie gruntu na ścianę op"	Zmienne	1	1,00

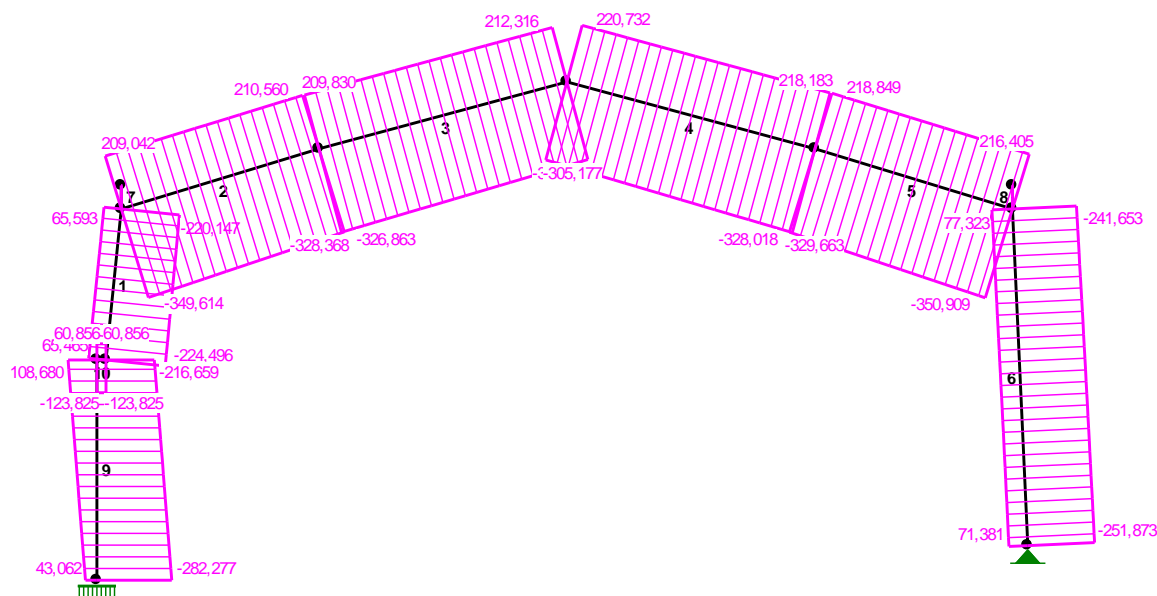
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"Obc. stałe"	ZAWSZE
B -"Obc. technologiczne dachu"	EWENTUALNIE
C -"Śnieg"	EWENTUALNIE
D -"Wiatr na ściany - z lewej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: EG
E -"Wiatr na ściany - z prawej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: DF
F -"Wiatr na dach - lewej"	EWENTUALNIE
	Występ. tylko z: D
	Nie występuje z: EG

TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

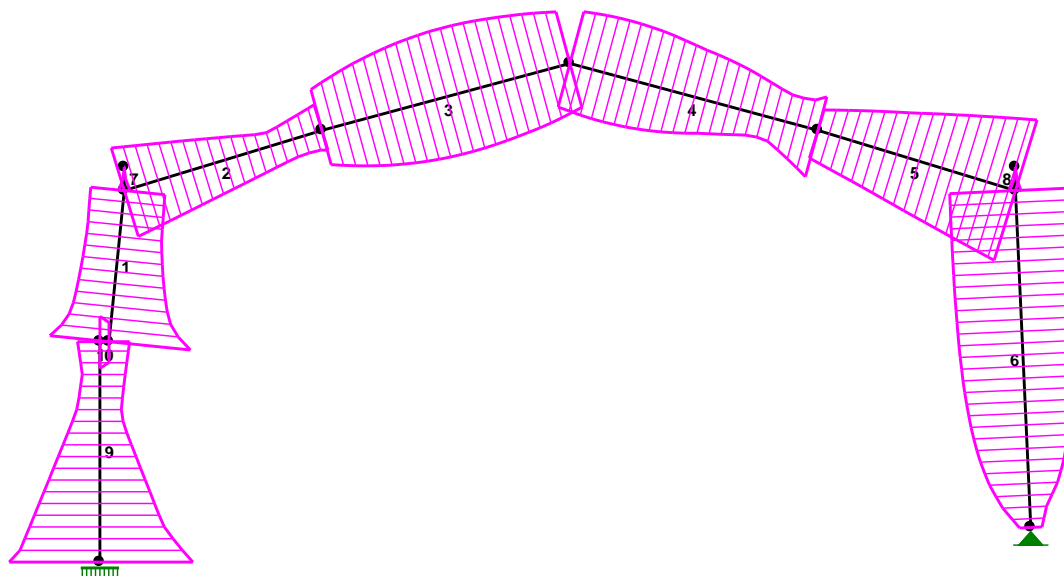
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:	
1	3,677	186,372*	11,562	14,362	aDFHJ
	3,677	-416,064*	-107,548	-166,369	ABCEIK
	3,677	-400,806	-109,185*	-165,269	ABCEKW
	3,677	145,533	1,256	65,593*	aDFK
	0,000	-22,438	-92,789	-224,496*	ACEHJ
2	0,000	188,362*	-66,314	-164,671	aDFHJ
	0,000	-415,912*	117,460	6,050	ABCEIK
	0,000	-376,238	123,512*	63,857	ACIK
	4,996	-39,096	-18,625	210,560*	aDFIK
	0,000	-371,348	109,605	-349,614*	ACEHJ
3	3,107	169,479*	2,229	89,339	ACDHK
	3,107	-89,966*	1,189	-160,676	aDFIJ

	0,000	36,737	53,974*	-270,785	ABCIJ
	6,215	-46,093	23,318	212,316*	aDFIK
	0,000	2,019	50,947	-326,863*	ACEHJ
4	1,165	134,633*	-0,393	77,694	ABCIK
	6,215	-97,211*	-75,397	-301,540	ACDHJ
	6,215	-89,930	-80,293*	-286,962	ABCDJW
	0,000	-46,093	7,853	220,732*	aDFIK
	6,215	-24,569	-55,225	-328,018*	ACEHJ
5	4,996	356,250*	84,393	-179,478	aEGHJ
	4,996	-691,130*	-159,989	20,465	ABCDKW
	4,996	-691,130	-159,989*	20,465	ABCDKW
	0,000	52,193	16,557	218,849*	aDFIK
	4,996	-419,108	-113,842	-350,909*	ACEHJ
6	0,510	356,546*	1,286	25,234	aEGHJ
	0,000	-691,282*	88,801	-195,337	ABCDKW
	0,000	-532,953	111,234*	-185,033	ABCEKW
	0,000	353,909	7,715	77,323*	aEGIJ
	8,166	-0,000	80,400	-251,873*	ABCDHKW
7	0,000	-0,000*	-0,000	-0,000	ACH
	0,000	-1,989*	7,042	-0,000	aCDH
	0,000	-1,989	7,042*	-0,000	aCDH
	0,000	-1,989	7,042	-0,000*	ACDIK
	0,565	-0,000	-0,000	-0,000*	aBCDKW
	0,000	-1,989	7,042	-0,000*	ACDIK
	0,565	-0,000	-0,000	-0,000*	aBCDKW
8	0,000	0,000*	-0,000	-0,000	ABCDIK
	0,565	-1,989*	-7,042	0,000	aEGIJ
	0,565	-1,989	-7,042*	0,000	aEGIJ
	0,565	-1,989	-7,042	-0,000*	AEHJ
	0,000	-0,000	0,000	-0,000*	aBCDH
	0,565	-1,989	-7,042	-0,000*	AEHJ
	0,000	-0,000	0,000	-0,000*	aBCDH
9	0,000	589,373*	-120,336	-181,713	ABCEIK
	0,000	-663,096*	300,174	-62,051	aDFHJW
	0,000	-652,638	302,250*	29,608	aDFIJW
	5,340	79,032	53,596	108,680*	aDFIK
	0,000	544,435	-115,026	-282,277*	ACEHJ
10	0,000	108,243*	-62,349	5,346	aEGIJW
	0,000	-189,465*	202,900	-43,308	ACDHK
	0,000	-69,805	216,659*	-115,026	ACEHJ
	0,220	61,032	-110,196	60,856*	aDFIJ
	0,000	84,978	-107,493	60,856*	aDFIJ
	0,000	-54,784	206,585	-123,825*	ABCEHKW
	0,220	-9,633	203,881	-123,825*	ABCEHKW

* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
			Ro	[MPa]	
1	0,000	0,484*		142,648	ACDIK
	0,000	-0,362*		-106,662	aEHJW
	0,000		0,399*	117,625	aEGJW
	0,000		-0,667*	-196,709	ACDHK
2	0,000	0,363*		107,227	ACEIK
	4,996	-0,217*		-64,154	ACDHJ
	0,000		0,174*	51,360	aDFHK
	0,000		-0,391*	-115,319	ABCEIJ
3	3,107	0,307*		90,712	aDFIK
	3,496	-0,551*		-162,480	ACDHJ
	3,496		0,489*	144,160	ACDK
	3,107		-0,310*	-91,355	aDFIJ
4	0,777	0,307*		90,607	aEGHK
	1,165	-0,465*		-137,251	ABCIJ
	1,165		0,390*	115,160	ABCIK
	6,215		-0,392*	-115,651	ACDHJ
5	4,996	0,603*		177,914	ABCDKW
	4,996	-0,349*		-103,000	aEGHJ
	4,996		0,288*	84,813	aEGIK
	4,996		-0,594*	-175,311	ABCDJW
6	0,000	0,475*		140,036	ABCDKW
	4,594	-0,367*		-108,163	aEGHJ
	4,594		0,396*	116,685	aEGIJ
	0,510		-0,538*	-158,591	ABCDHKW
7	0,000	0,045*		9,297	ACDIK
	0,565	-0,000*		-0,000	aBEI
	0,565		0,000*	0,000	aBEI

	0,000	-0,045*	-9,297	ACDIK
8	0,565	0,045*	9,297	AEGHJ
	0,565	-0,000*	-0,000	aCHK
	0,565	0,000*	0,000	aCHK
	0,565	-0,045*	-9,297	AEGHJ
9	0,000	0,739*	12,346	aDFJW
	0,000	-0,691*	-11,538	ABCEHK
	0,000	0,635*	10,596	ABCEIK
	0,000	-0,759*	-12,672	aDHJW
10	0,000	0,206*	3,444	ACDHK
	0,000	-0,121*	-2,016	aEGIJW
	0,000	0,122*	2,043	aEGIJW
	0,000	-0,219*	-3,661	ACDHK

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
9	97,500*	-118,129	153,169		aEGIJ
	-92,878*	244,611	261,651		ABCHKW
	-91,790	247,949*	264,394		ABCDHKW
	97,500	-118,129*	153,169		aEGIJ
	-91,790	247,949	264,394*		ABCDHKW
10	122,411*	273,372	299,528	-578,915	ABCEHK
	-302,250*	-29,608	303,696	652,638	aDFIJW
	115,026	282,277*	304,814	-544,435	ACEHJ
	-53,596	-43,062*	68,752	207,171	aDFIK
	-203,702	261,955	331,836*	372,667	ABCDHJW
	-300,174	62,051	306,521	663,096*	aDFHJW
	120,336	181,713	217,946	-589,373*	ABCEIK

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,02256	0,00251	0,02270	ACDHW
				ACDHW
				ACDHW
2	0,05672	0,00194	0,05675	ABCDHW
				ABCDW
				ABCDHW
3	0,03909	0,06178	0,07113	ABCDHW
				ABCIK
				ABCDHW
4	0,03411	0,04308	0,05410	ABCDHW
				ACDHW
				ABCDHW

5	0,04984	0,02485	0,05390	ABCDHKW ABCIK ABCDHKW
6	0,02647	0,00251	0,02659	ACDHW ACDHW ACDHW
7	0,05624	0,00194	0,05627	ABCDHKW ABCDKW ABCDHKW
8	0,00809	0,00046	0,00810	ACEIK aDHJW ACEIK
9	0,00000	0,00000	0,00000	aEGIJ ABCDHKW ABCDHKW
10	0,00000	0,00000	0,00000	aDFIJW ACEHJ ABCDHJW
11	0,00809	0,00011	0,00809	ACEIK ACEHJ ACEIK

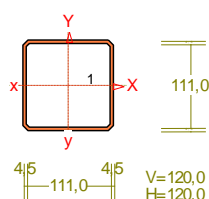
DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1199,0	ACIK
2	2411,7	ABCEIK
3	641,1	ACDHW
4	1073,4	ABCIK
5	1159,3	ABCDKW
6	470,4	ABCDKW
7	99138,2	aCDHJ
8	99138,2	aEGIJ
9	3570,6	ACEIK
10	143802,4	ACDHW

4. Rama szczytowa w osiach 1 i 7

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "H 120x120x 4.5"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

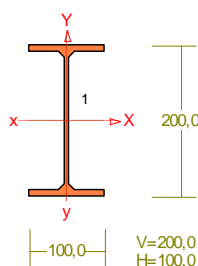
Materiał: 4 18G2 (A)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	6,0	Yc=	6,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	452,0	Jy=	452,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	452,0	Iy=	452,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,7	iy=	4,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	75,3	Wy=	75,3
	Wx=	-75,3	Wy=	-75,3
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	20,5
Masa [kg/m]:			m=	16,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:	Jzg=	452,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	H 120x120x 4.5	0	0,00	0,00	0,0	0,0	20,5

PRZĘKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "I 200 PE"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

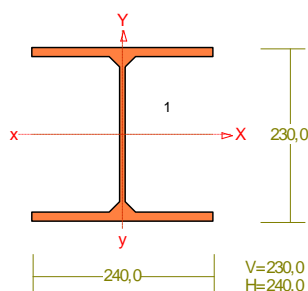
Materiał: 4 18G2 (A)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	5,0	Yc=	10,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	1940,0	Jy=	142,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	1940,0	Iy=	142,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	8,3	iy=	2,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	194,0	Wy=	28,4
	Wx=	-194,0	Wy=	-28,4
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	28,5
Masa [kg/m]:			m=	22,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:	Jzg=	1940,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 200 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	28,5

PRZĘKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "I 240 HEA"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

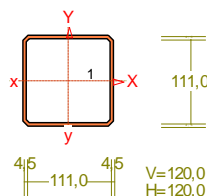
Materiał: 4 18G2 (A)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	12,0	Yc=	11,5
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	7763,0	Jy=	2769,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	7763,0	Iy=	2769,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	10,1	iy=	6,0
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	675,0	Wy=	230,8
	Wx=	-675,0	Wy=	-230,8
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	76,8
Masa [kg/m]:			m=	60,3
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg=	7763,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 240 HEA	0	0,00	0,00	0,0	0,0	76,8

PRZĘKRÓJ Nr: 4

Nazwa: "H 120x120x 4.5"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

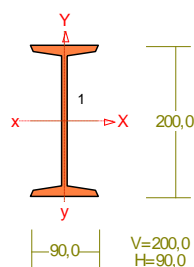
Materiał: 4 18G2 (A)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	6,0	Yc=	6,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	452,0	Jy=	452,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	452,0	Iy=	452,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	4,7	iy=	4,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	75,3	Wy=	75,3
	Wx=	-75,3	Wy=	-75,3
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	20,5
Masa [kg/m]:			m=	16,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg=	452,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	H 120x120x 4.5	0	0,00	0,00	0,0	0,0	20,5

PRZEKRÓJ Nr: 5

Nazwa: "I 200"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

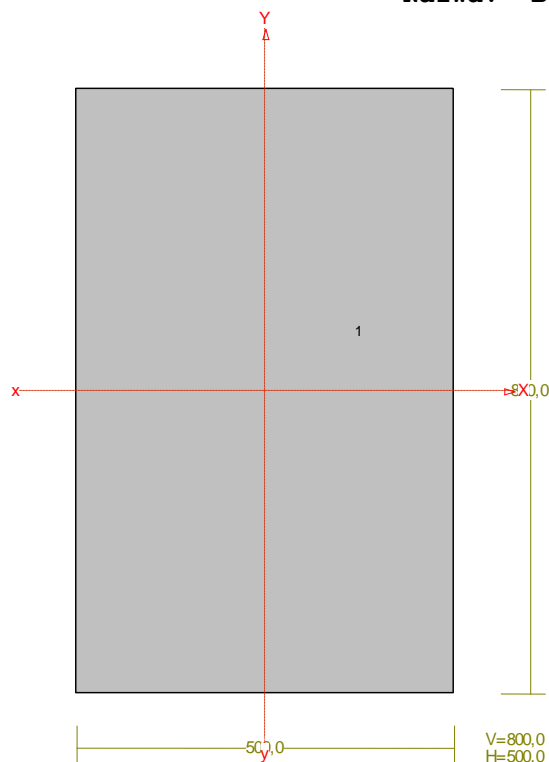
Materiał: 1E+02 Bezciężaru

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	4,5	Yc=	10,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	2140,0	Jy=	117,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	2140,0	Iy=	117,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	8,0	iy=	1,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	214,0	Wy=	26,0
	Wx=	-214,0	Wy=	-26,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	33,5
Masa [kg/m]:			m=	0,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	2140,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 200	0	0,00	0,00	0,0	0,0	33,5

PRZEKRÓJ Nr: 6

Nazwa: "B 800x500"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

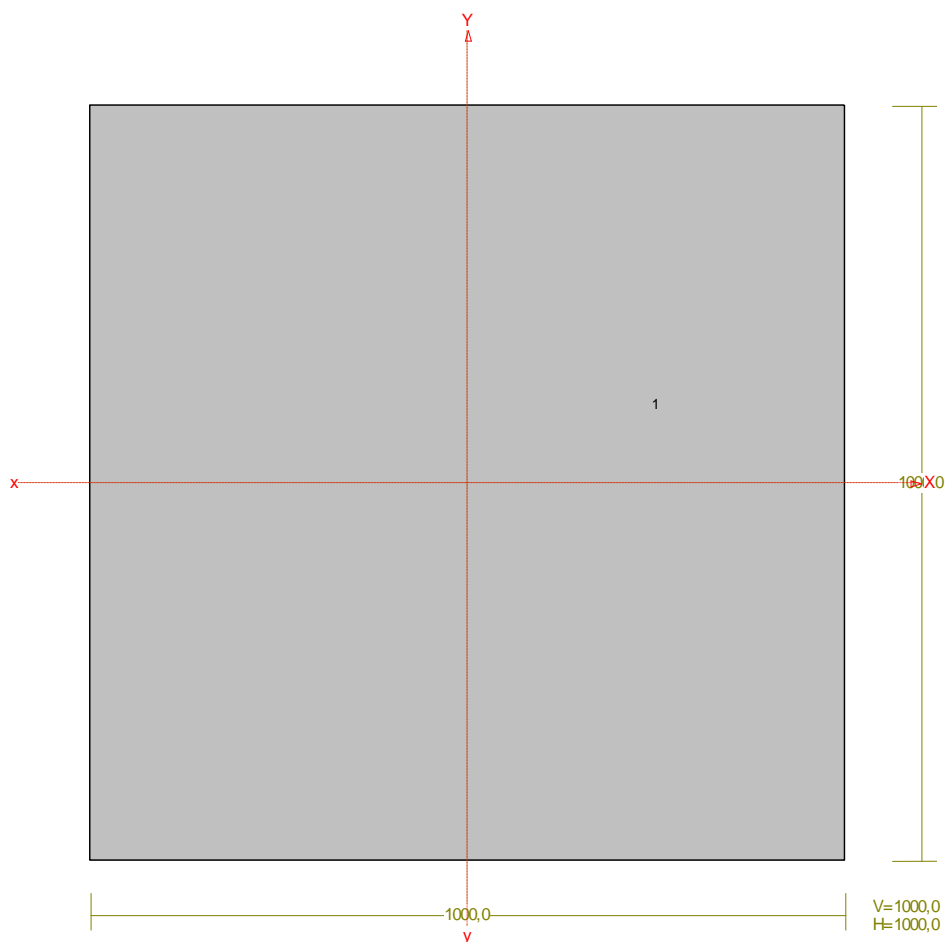
Materiał: 20 B30

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 25,0	Yc= 40,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=2133333,3	Jy= 833333,3
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=2133333,3	Iy= 833333,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 23,1	iy= 14,4
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 53333,3	Wy= 33333,3
	Wx= -53333,3	Wy= -33333,3
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 4000,0
Masa [kg/m]:		m= 960,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg=2133333,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 800x500	0	0,00	0,00	0,0	0,0	4000,0

PRZEKRÓJ Nr: 7

Nazwa: "B 1000x1000"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

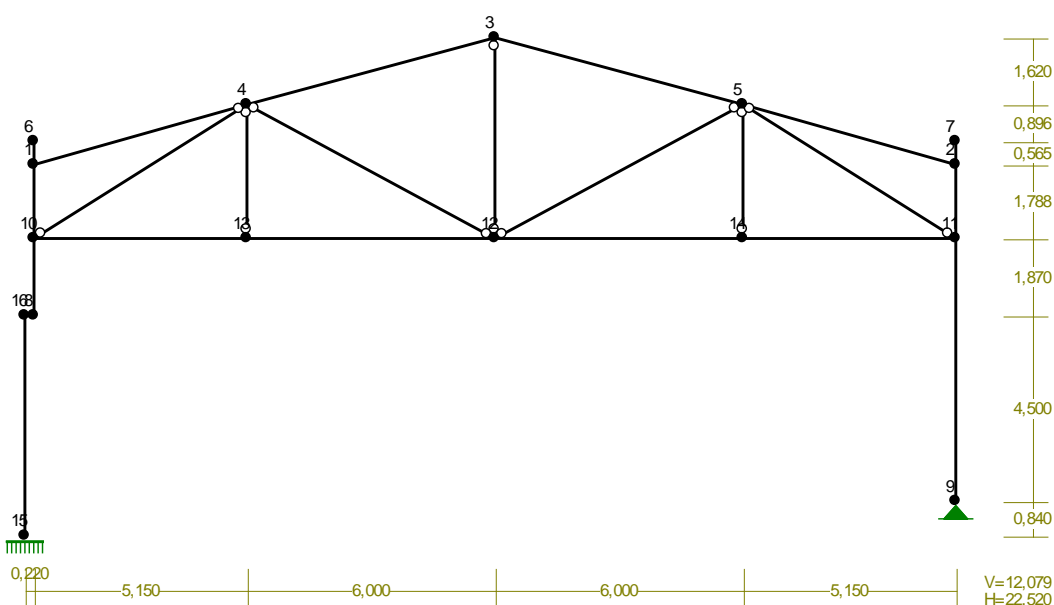
Materiał: 20 B30

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 50,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=8333333,3	Jy=8333333,3

Moment dewiacji [cm4]: Dxy= 0,0
 Gł.momenty bezwładn. [cm4]: Ix=8333333,3 Iy=8333333,3
 Promienie bezwładności [cm]: ix= 28,9 iy= 28,9
 Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: Wx= 166666,7 Wy= 166666,7
 Wx=-166666,7 Wy=-166666,7
 Powierzchnia przek. [cm2]: F= 10000,0
 Masa [kg/m]: m= 2400,0
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: Jzg=8333333,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 1000x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	10000,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,220	8,998	9	22,520	0,840
2	22,520	8,998	10	0,220	7,210
3	11,370	12,079	11	22,520	7,210
4	5,370	10,459	12	11,370	7,210
5	17,370	10,459	13	5,370	7,210
6	0,220	9,563	14	17,370	7,210
7	22,520	9,563	15	0,000	0,000
8	0,220	5,340	16	0,000	5,340

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

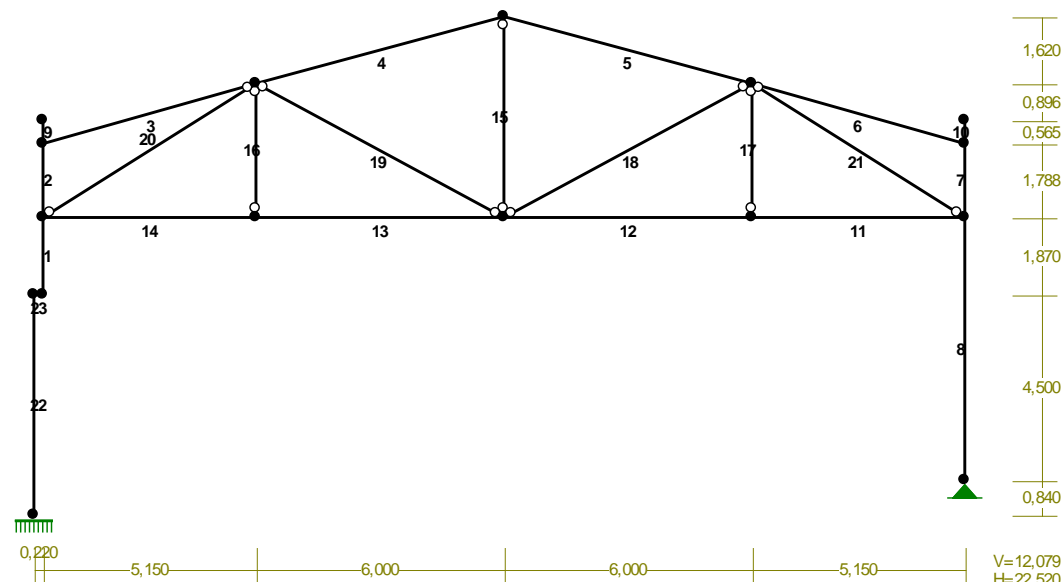
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
9	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
15	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

OSIADANIA:

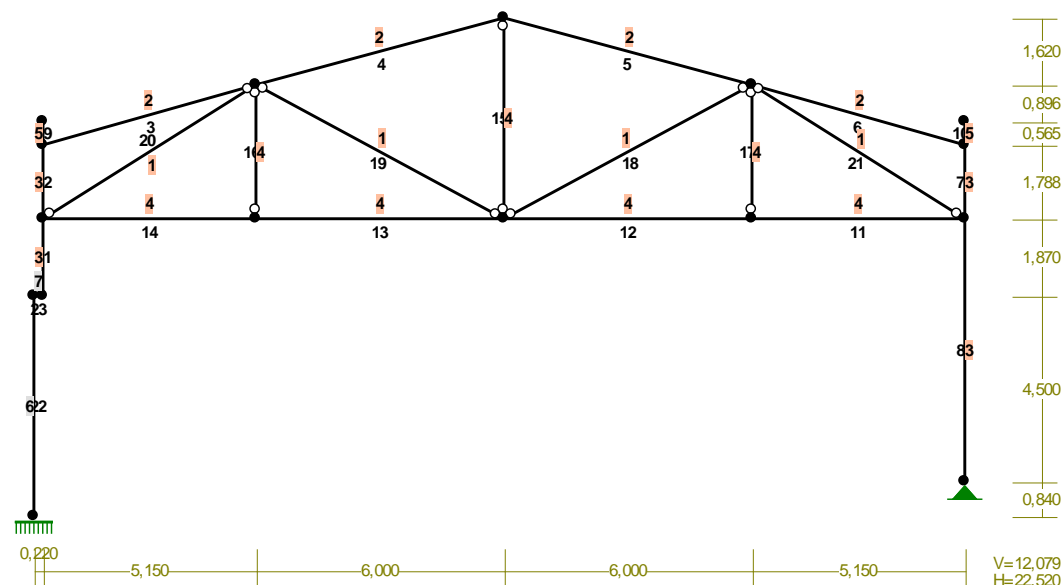
Węzeł: Kąt: Wx (Wo*) [m]: Wy[m]: FIo[grad]:

B r a k O s i a d a ń

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	8	10	0,000	1,870	1,870	1,000	3 I 240 HEA
2	00	10	1	0,000	1,788	1,788	1,000	3 I 240 HEA
3	00	1	4	5,150	1,461	5,353	1,000	2 I 200 PE
4	00	4	3	6,000	1,620	6,215	1,000	2 I 200 PE
5	00	3	5	6,000	-1,620	6,215	1,000	2 I 200 PE
6	00	5	2	5,150	-1,461	5,353	1,000	2 I 200 PE

7	00	2	11	0,000	-1,788	1,788	1,000	3 I 240 HEA
8	00	11	9	0,000	-6,370	6,370	1,000	3 I 240 HEA
9	00	1	6	0,000	0,565	0,565	1,000	5 I 200
10	00	7	2	0,000	-0,565	0,565	1,000	5 I 200
11	00	14	11	5,150	0,000	5,150	1,000	4 H 120x120x 4.5
12	00	12	14	6,000	0,000	6,000	1,000	4 H 120x120x 4.5
13	00	13	12	6,000	0,000	6,000	1,000	4 H 120x120x 4.5
14	00	10	13	5,150	0,000	5,150	1,000	4 H 120x120x 4.5
15	11	3	12	0,000	-4,869	4,869	1,000	4 H 120x120x 4.5
16	11	4	13	0,000	-3,249	3,249	1,000	4 H 120x120x 4.5
17	11	5	14	0,000	-3,249	3,249	1,000	4 H 120x120x 4.5
18	11	12	5	6,000	3,249	6,823	1,000	1 H 120x120x 4.5
19	11	4	12	6,000	-3,249	6,823	1,000	1 H 120x120x 4.5
20	11	4	10	-5,150	-3,249	6,089	1,000	1 H 120x120x 4.5
21	11	5	11	5,150	-3,249	6,089	1,000	1 H 120x120x 4.5
22	00	15	16	0,000	5,340	5,340	1,000	6 B 800x500
23	00	16	8	0,220	0,000	0,220	1,000	7 B 1000x1000

WIELKOŚCI PRZĘKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	20,5	452	452	75	75	12,0	4 18G2 (A)
2	28,5	1940	142	194	194	20,0	4 18G2 (A)
3	76,8	7763	2769	675	675	23,0	4 18G2 (A)
4	20,5	452	452	75	75	12,0	4 18G2 (A)
5	33,5	2140	117	214	214	20,0	1E+02 Bezciężaru
6	4000,0	2133333	833333	53333	53333	80,0	20 B30
7	10000,0	8333333	8333333	166667	166667	100,0	20 B30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
4 18G2 (A)	205	295,000	1,20E-05
20 B30	31	16,700	1,00E-05
1E+02 Bezciężaru	205	205,000	1,20E-05

9	Liniowe-X	90,0	2,604	2,604	0,00	0,56
	1.4.1. Parcie wiatru na ścian	p=0,940*2,770				
10	Liniowe-X	-90,0	0,222	0,222	0,00	0,56
	1.4.3. Ssanie wiatru na ścian	p=0,080*2,770				
Grupa: E "Wiatr na ściany - z prawej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniowe-X	90,0	0,222	0,222	0,00	1,87
	1.4.3. Ssanie wiatru na ścian	p=0,080*2,770				
2	Liniowe-X	90,0	0,222	0,222	0,00	1,79
	1.4.3. Ssanie wiatru na ścian	p=0,080*2,770				
7	Liniowe-X	-90,0	2,604	2,604	0,00	1,79
	1.4.1. Parcie wiatru na ścian	p=0,940*2,770				
8	Liniowe-X	-90,0	2,604	2,604	0,00	6,37
	1.4.1. Parcie wiatru na ścian	p=0,940*2,770				
9	Liniowe-X	90,0	0,222	0,222	0,00	0,56
	1.4.3. Ssanie wiatru na ścian	p=0,080*2,770				
10	Liniowe-X	-90,0	2,604	2,604	0,00	0,56
	1.4.1. Parcie wiatru na ścian	p=0,940*2,770				
Grupa: F "Wiatr na dach - lewej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
3	Liniowe	15,0	-1,967	-1,967	0,00	5,35
	1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połącz	nawietrzn p=-0,710*2,770				
4	Liniowe	15,0	-1,967	-1,967	0,00	6,21
	1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połącz	nawietrzn p=-0,710*2,770				
5	Liniowe	-15,0	-0,859	-0,859	0,00	6,21
	1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połącz	zawietrzn p=-0,310*2,770				
6	Liniowe	-15,0	-0,859	-0,859	0,00	5,35
	1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połącz	zawietrzn p=-0,310*2,770				
Grupa: G "Wiatr na dach - z prawej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
3	Liniowe	15,0	-0,859	-0,859	0,00	5,35
	1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połącz	zawietrzn p=-0,310*2,770				
4	Liniowe	15,0	-0,859	-0,859	0,00	6,21
	1.4.5. Ssanie wiatru na dach - połącz	zawietrzn p=-0,310*2,770				
5	Liniowe	-15,0	-1,967	-1,967	0,00	6,21
	1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połącz	nawietrzn p=-0,710*2,770				
6	Liniowe	-15,0	-1,967	-1,967	0,00	5,35
	1.4.4. Ssanie wiatru na dach - połącz	nawietrzn p=-0,710*2,770				
Grupa: H "Ze stęż pion - w dół" Zmienne $\gamma_f = 1,44$						
2	Skupione	0,0	35,500		1,79	
7	Skupione	0,0	35,500		0,00	
Grupa: I "Ze stęż. pion - w górę" Zmienne $\gamma_f = 1,44$						
1	Skupione	0,0	-35,500		0,00	
8	Skupione	0,0	-35,500		6,37	
Grupa: J "Ściskanie w ryglu od stęż" Zmienne $\gamma_f = 1,45$						
3	Skupione	105,0	130,500		0,00	
4	Skupione	-75,0	130,500		6,21	
5	Skupione	75,0	130,500		0,00	
6	Skupione	-105,0	130,500		5,35	
Grupa: K "Rozciąg. w ryglu od stęż." Zmienne $\gamma_f = 1,45$						
3	Skupione	105,0	-130,500		0,00	
4	Skupione	-75,0	-130,500		6,21	
5	Skupione	75,0	-130,500		0,00	
6	Skupione	-105,0	-130,500		5,35	
Grupa: W "Parcie gruntu na ścianę op" Zmienne $\gamma_f = 1,20$						
22	Liniowe	90,0	74,000	4,000	0,00	5,34

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:		ψ_d :	γ_f :
A -"Obc. stałe"	Stałe			1,12/0,90
B -"Obc. technologiczne dachu"	Zmienne	1	1,00	1,20
C -"Śnieg"	Zmienne	2	0,70	1,50
D -"Wiatr na ściany - z lewej"	Zmienne	2	0,00	1,50
E -"Wiatr na ściany - z prawej"	Zmienne	2	0,00	1,50
F -"Wiatr na dach - lewej"	Zmienne	2	0,00	1,50
G -"Wiatr na dach - z prawej"	Zmienne	2	0,00	1,50
H -"Ze stęż pion - w dół"	Zmienne	2	0,00	1,44
I -"Ze stęż. pion - w górę"	Zmienne	2	0,00	1,44
J -"Ściskanie w ryglu od stęż"	Zmienne	2	0,00	1,45
K -"Rozciąg. w ryglu od stęż."	Zmienne	2	0,00	1,45
W -"Parcie gruntu na ścianę op"	Zmienne	1	1,00	1,20

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

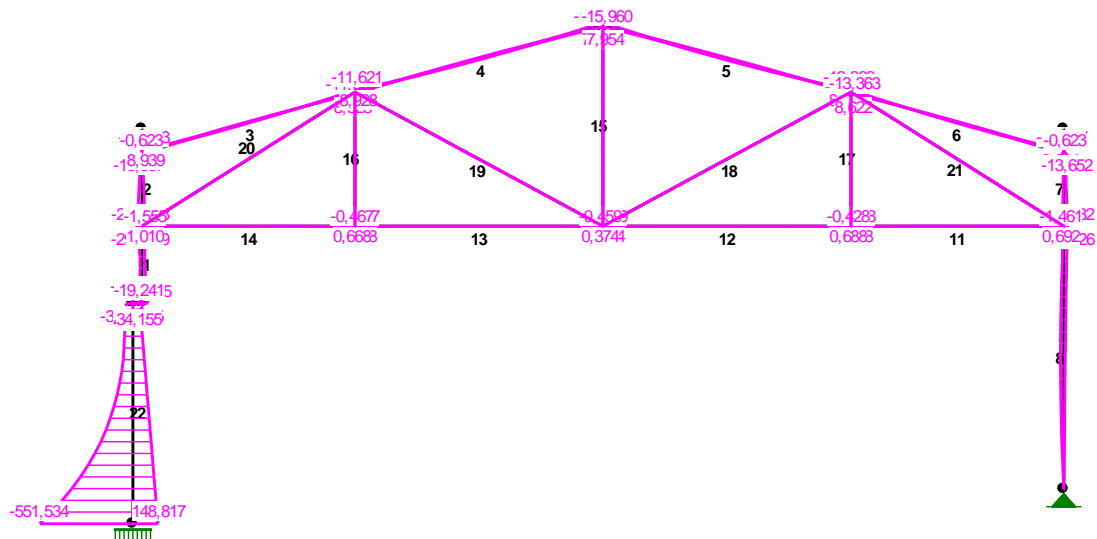
Grupa obc.:	Relacje:
A -"Obc. stałe"	ZAWSZE
B -"Obc. technologiczne dachu"	EWENTUALNIE
C -"Śnieg"	EWENTUALNIE
D -"Wiatr na ściany - z lewej"	EWENTUALNIE Nie występuje z: EG
E -"Wiatr na ściany - z prawej"	EWENTUALNIE Nie występuje z: DF
F -"Wiatr na dach - lewej"	EWENTUALNIE Występ. tylko z: D Nie występuje z: EG
G -"Wiatr na dach - z prawej"	EWENTUALNIE Występ. tylko z: E Nie występuje z: DF
H -"Ze stęż pion - w dół"	EWENTUALNIE Nie występuje z: I
I -"Ze stęż. pion - w górę"	EWENTUALNIE Nie występuje z: H
J -"Ściskanie w ryglu od stęż"	EWENTUALNIE Nie występuje z: K
K -"Rozciąg. w ryglu od stęż."	EWENTUALNIE Nie występuje z: J
W -"Parcie gruntu na ścianę op"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

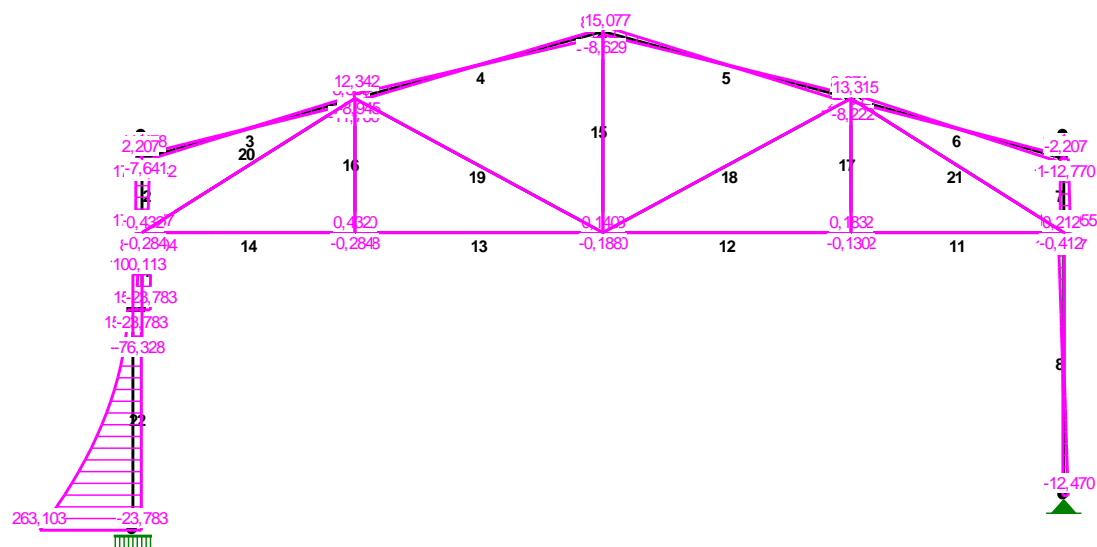
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE :
EWENTUALNIE: A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+W

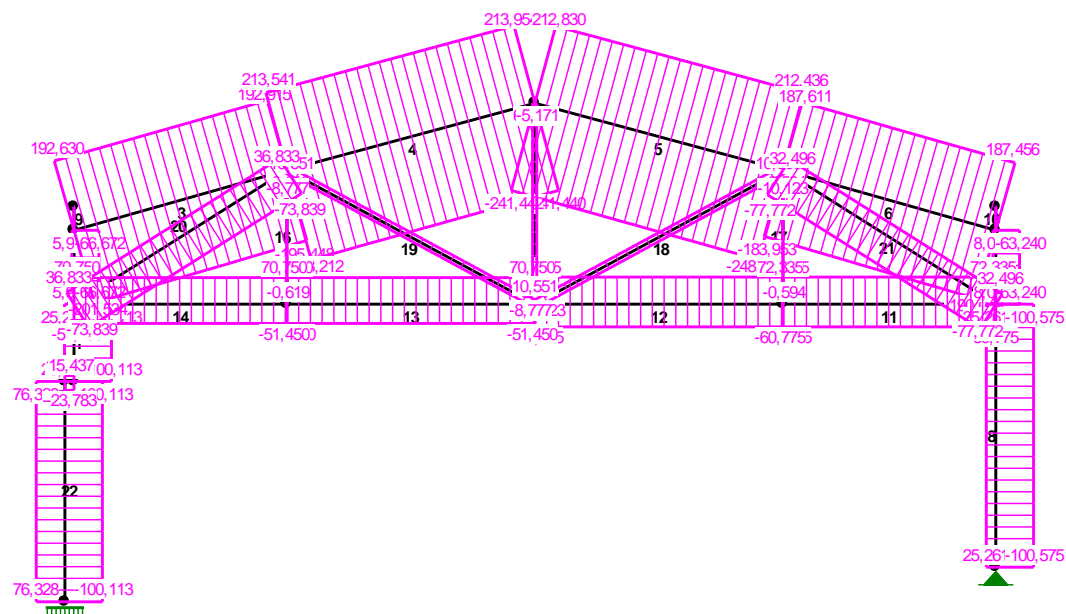
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

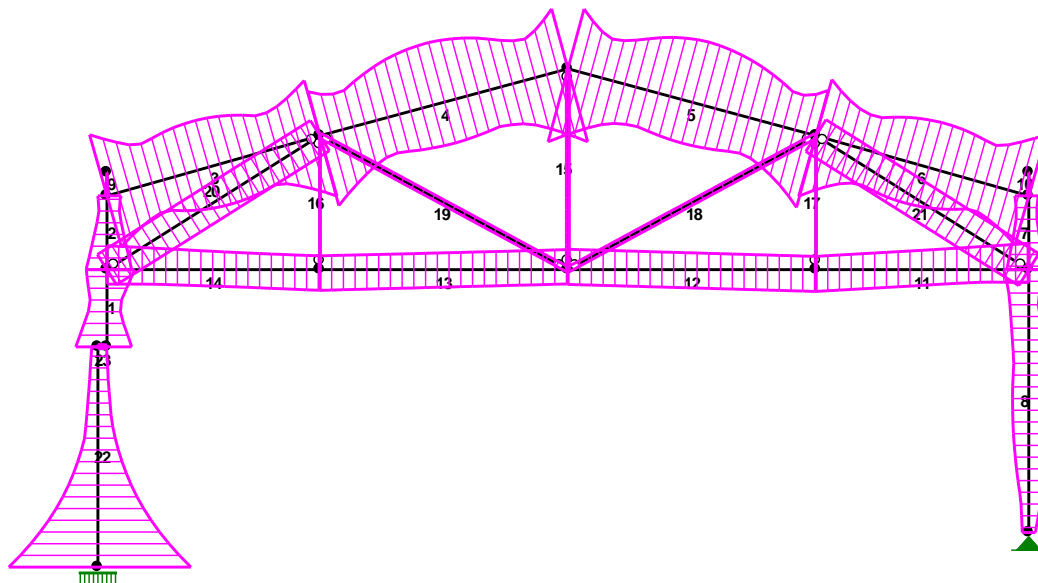
Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	34,155*	-19,131	-49,296	aEHWK
	1,870	-29,588*	-24,308	-49,062	ACEIJ
	1,870	-28,664	-24,404*	-100,113	ACEHJ
	0,000	0,647	10,936	25,244*	aDFK
	1,870	14,268	3,632	25,244*	aDFK
	1,870	-28,664	-24,404	-100,113*	ACEHJ
	0,000	16,391	-23,783	-100,113*	ACEHJ
2	0,000	21,473*	-11,174	-50,407	aDHWK
	0,000	-28,941*	13,031	-9,488	ACEIJ
	1,788	-13,066	-21,942*	-61,623	ABCDHWK
	0,000	-23,635	17,213	5,924*	aEGIJ
	1,788	6,610	16,618	5,924*	aEGIJ
	1,788	-13,553	-20,747	-66,672*	ACDHWK
	0,000	17,300	-13,764	-66,672*	ACDHWK
3	0,000	8,939*	-7,641	-185,857	aDFHJ
	0,000	-12,973*	11,478	163,079	ACDK
	5,353	-11,621	-11,760*	-174,423	ACEHJ
	5,353	2,399	3,119	192,915*	aEGIK
	0,000	-6,788	9,899	-201,534*	ACDHJ
4	0,000	8,928*	-8,945	209,616	aDFK
	6,215	-15,960*	-13,140	104,889	ABCDK
	6,215	-15,479	-13,591*	125,702	ACDK
	6,215	5,527	3,712	213,954*	aEGIK
	0,000	-11,216	12,246	-248,212*	ACDHJ
5	3,107	8,799*	0,131	-227,274	ABCIJ
	0,000	-15,960*	15,075	105,411	ABCDK
	0,000	-15,957	15,077*	106,999	ABCIK
	0,000	5,527	-7,875	212,830*	aEGIK
	6,215	-11,262	-12,253	-248,214*	ACDHJ

6	5,353	9,394*	7,782	-178,167	aEGHJ
	5,353	-13,537*	-12,689	156,929	ABCIK
	0,000	-13,363	13,315*	-162,760	ABCEHJW
	0,000	8,591	-8,204	187,611*	aEGHK
	5,353	-6,193	-9,719	-190,039*	ACEIJ
7	1,788	8,971*	7,069	-0,639	aIK
	1,788	-24,832*	-12,556	-58,922	ABCEHJW
	1,788	-20,514	-19,055*	-38,302	aEGHJW
	1,788	0,206	-4,840	8,099*	aEGK
	0,559	3,205	-0,039	8,099*	aEGK
	0,000	-6,621	-3,558	-63,240*	ACHJ
	1,788	-12,982	-3,558	-63,240*	ACHJ
8	3,185	19,906*	-0,030	25,167	aEGIK
	0,000	-25,426*	15,187	-98,454	ABCEHJW
	0,000	-22,656	15,996*	-98,687	ACEHJ
	0,000	-16,688	15,059	25,261*	aEGIJ
	3,981	12,314	-0,490	25,261*	aEGIJ
	6,370	0,000	-1,089	-100,575*	ACDHK
	3,185	1,784	-0,031	-100,575*	ACDHK
9	0,000	0,000*	-0,000	-0,000	ABHW
	0,000	-0,623*	2,207	-0,000	ACDH
	0,000	-0,623	2,207*	-0,000	ACDH
	0,000	-0,623	2,207	-0,000*	aCDJ
	0,565	-0,000	-0,000	-0,000*	ACDFHJW
	0,000	-0,623	2,207	-0,000*	aCDJ
	0,565	-0,000	-0,000	-0,000*	ACDFHJW
10	0,000	-0,000*	0,000	-0,000	ACHJW
	0,565	-0,623*	-2,207	0,000	ACEGH
	0,565	-0,623	-2,207*	0,000	ACEGH
	0,565	-0,623	-2,207	0,000*	aEGHJ
	0,000	0,000	-0,000	0,000*	aBCDFKW
	0,565	-0,623	-2,207	0,000*	aEGHJ
	0,000	0,000	-0,000	0,000*	aBCDFKW
11	5,150	0,692*	0,203	-31,137	aDFIJ
	5,150	-1,461*	-0,412	49,318	ABCEHKW
	0,000	0,661	-0,412*	49,318	ABCEHKW
	5,150	-1,461	-0,412*	49,318	ABCEHKW
	0,000	0,647	-0,360	72,335*	ABCIK
	5,150	-1,207	-0,360	72,335*	ABCIK
	0,000	-0,426	0,209	-60,775*	aEGHJ
	5,150	0,652	0,209	-60,775*	aEGHJ
12	6,000	0,688*	0,183	69,339	ABCDHKW
	0,000	-0,459*	0,180	44,315	ACEIK
	6,000	0,687	0,183*	69,419	ABCDKW
	0,000	-0,409	0,183*	69,419	ABCDKW
	0,000	-0,425	0,179	72,335*	ABCIK
	6,000	0,647	0,179	72,335*	ABCIK
	0,000	0,352	-0,130	-60,775*	aEGHJ
	6,000	-0,426	-0,130	-60,775*	aEGHJ
13	0,000	0,668*	-0,188	41,757	ACEIK
	0,000	-0,467*	0,140	-40,747	aDFHJ
	0,000	0,668	-0,188*	41,757	ACEIK
	6,000	-0,459	-0,188*	41,757	ACEIK
	0,000	0,533	-0,161	70,750*	ACDHK

	6,000	-0,433	-0,161	70,750*	ACDHK
	0,000	-0,300	0,108	-51,450*	aEGIJ
	6,000	0,351	0,108	-51,450*	aEGIJ
14	0,000	1,010*	-0,284	-36,038	aDFHJW
	0,000	-1,555*	0,432	41,757	ACEIK
	5,150	0,668	0,432*	41,757	ACEIK
	0,000	-1,555	0,432*	41,757	ACEIK
	0,000	-0,796	0,258	70,750*	ACDHK
	5,150	0,533	0,258	70,750*	ACDHK
	0,000	0,331	-0,122	-51,450*	aEGIJ
	5,150	-0,300	-0,122	-51,450*	aEGIJ
15	0,000	0,000*	0,000	6,201	ACDHK
	0,000	0,000*	0,000	6,201	ACDHK
	0,000	0,000	0,000*	6,201	ACDHK
	0,000	0,000	0,000	6,201*	ACDHK
	0,000	0,000	0,000	-5,171*	aEGIJ
16	0,000	0,000*	0,000	-0,619	ACEIK
	0,000	0,000*	0,000	-0,619	ACEIK
	0,000	0,000	0,000*	-0,619	ACEIK
	0,000	0,000	0,000	0,419*	aDFHJ
	0,000	0,000	0,000	-0,619*	ACEIK
17	0,000	0,000*	0,000	-0,594	ABCEHKW
	0,000	0,000*	0,000	-0,594	ABCEHKW
	0,000	0,000	0,000*	-0,594	ABCEHKW
	0,000	0,000	0,000	0,342*	aEGIJ
	0,000	0,000	0,000	-0,594*	ABCEHKW
18	0,000	0,000*	0,000	10,500	aEGHJ
	0,000	0,000*	0,000	10,500	aEGHJ
	0,000	0,000	0,000*	10,500	aEGHJ
	0,000	0,000	0,000	10,500*	aEGHJ
	0,000	0,000	0,000	-10,123*	ABCDFIK
19	0,000	0,000*	0,000	10,551	aBDFIJ
	0,000	0,000*	0,000	10,551	aBDFIJ
	0,000	0,000	0,000*	10,551	aBDFIJ
	0,000	0,000	0,000	10,551*	aBDFIJ
	0,000	0,000	0,000	-8,777*	ACDHWK
20	0,000	0,000*	0,000	-73,839	ACEIJ
	0,000	0,000*	0,000	-73,839	ACEIJ
	0,000	0,000	0,000*	-73,839	ACEIJ
	0,000	0,000	0,000	36,833*	aDFHK
	0,000	0,000	0,000	-73,839*	ACEIJ
21	0,000	0,000*	0,000	-77,772	ABCDHWK
	0,000	0,000*	0,000	-77,772	ABCDHWK
	0,000	0,000	0,000*	-77,772	ABCDHWK
	0,000	0,000	0,000	32,496*	aEGIJ
	0,000	0,000	0,000	-77,772*	ABCDHWK
22	0,000	148,817*	-23,029	47,156	aEIJ
	0,000	-551,534*	262,337	-92,500	ABCDHWK
	0,000	-526,268	263,103*	44,273	aDIKW
	0,000	-41,803	10,982	76,328*	aDFIK
	5,340	16,841	10,982	76,328*	aDFIK
	0,000	121,365	-23,783	-100,113*	ACEHJ

	5,340	-5,634	-23,783	-100,113*	ACEHJ
23	0,000	42,545*	-42,658	-19,044	aEIKW
	0,000	-39,766*	98,319	12,034	ACDHJ
	0,220	16,391	100,113*	-23,783	ACEHJ
	0,000	-5,634	100,113*	-23,783	ACEHJ
	0,000	5,740	-49,044	15,437*	aDIK
	0,220	-5,050	-49,044	15,437*	aDIK
	0,000	-5,634	100,113	-23,783*	ACEHJ
	0,220	16,391	100,113	-23,783*	ACEHJ

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	1,870	0,140*		41,228	aEIJ
	0,000	-0,212*		-62,463	ABCEHKW
	0,000		0,168*	49,489	aEKW
	1,870		-0,188*	-55,498	ACEHJ
2	0,000	0,142*		41,973	aEIJ
	0,000	-0,131*		-38,675	ACDHW
	0,000		0,104*	30,714	aDKW
	0,000		-0,168*	-49,457	ACEHJ
3	0,000	0,434*		127,910	ACEIK
	0,000	-0,377*		-111,292	aDFHJ
	5,353		0,369*	108,888	aDFIK
	5,353		-0,428*	-126,392	ACDHJ
4	6,215	0,422*		124,493	ACIK
	3,107	-0,420*		-123,827	ACDJ
	0,000		0,405*	119,571	aDFK
	6,215		-0,515*	-152,057	ACDJ
5	0,000	0,422*		124,493	ACIK

	3,107	-0,426*		-125,611	ABCDJ
	6,215		0,403*	118,980	aEGIK
	0,000		-0,515*	-152,058	ACDJ
6	5,353	0,434*		127,897	ACDK
	5,353	-0,376*		-110,938	aEGHJ
	0,000		0,373*	110,182	aEGK
	0,000		-0,430*	-126,753	ABCEHJ
7	1,788	0,118*		34,669	ABCEJW
	1,788	-0,065*		-19,115	aHK
	0,000		0,047*	13,913	aEGJ
	1,788		-0,151*	-44,458	ABCEHJW
8	0,000	0,110*		32,392	ACEGJW
	3,583	-0,129*		-38,006	ACEHK
	3,185		0,111*	32,766	aEGIK
	0,000		-0,171*	-50,486	ABCEHJW
9	0,000	0,014*		2,913	ADFJ
	0,565	-0,000*		-0,000	aEGK
	0,565		0,000*	0,000	aEGK
	0,000		-0,014*	-2,913	aCDJ
10	0,565	0,014*		2,913	aEGHJ
	0,000	-0,000*		-0,000	aBCDFKW
	0,000		0,000*	0,000	aBCDFKW
	0,565		-0,014*	-2,913	aEGHJ
11	5,150	0,178*		52,621	ABCDKW
	5,150	-0,130*		-38,365	aEGIJ
	0,000		0,149*	43,871	ABCIK
	0,000		-0,120*	-35,301	aEGHJ
12	0,000	0,139*		40,925	ABCIK
	0,000	-0,116*		-34,319	aEGHJ
	6,000		0,149*	43,871	ABCIK
	6,000		-0,120*	-35,301	aEGHJ
13	6,000	0,136*		40,254	ACDHK
	6,000	-0,101*		-29,753	aEGIJ
	0,000		0,141*	41,654	ACIK
	0,000		-0,099*	-29,132	aEGHJ
14	0,000	0,164*		48,310	ACIK
	0,000	-0,111*		-32,732	aDFHJ
	5,150		0,141*	41,654	ACIK
	5,150		-0,099*	-29,132	aEGHJ
15	0,000	0,010*		3,025	ACDHK
	0,000	-0,009*		-2,522	aEGIJ
	0,000		0,010*	3,025	ACDHK
	0,000		-0,009*	-2,522	aEGIJ
16	0,000	0,001*		0,204	aDFHJ
	0,000	-0,001*		-0,302	ACEIK
	0,000		0,001*	0,204	aDFHJ
	0,000		-0,001*	-0,302	ACEIK
17	0,000	0,001*		0,167	aEGIJ
	0,000	-0,001*		-0,290	ABCEHKW

	0,000	0,001*	0,167	aEGIJ
	0,000	-0,001*	-0,290	ABCEHKW
18	0,000	0,017*	5,122	aEGHJ
	0,000	-0,017*	-4,938	ABCDFIK
	0,000	0,017*	5,122	aEGHJ
	0,000	-0,017*	-4,938	ABCDFIK
19	0,000	0,017*	5,147	aBDFIJ
	0,000	-0,015*	-4,281	ACDHWK
	0,000	0,017*	5,147	aBDFIJ
	0,000	-0,015*	-4,281	ACDHWK
20	0,000	0,061*	17,968	aDFHK
	0,000	-0,122*	-36,019	ACEIJ
	0,000	0,061*	17,968	aDFHK
	0,000	-0,122*	-36,019	ACEIJ
21	0,000	0,054*	15,852	aEGIJ
	0,000	-0,129*	-37,938	ABCDHKW
	0,000	0,054*	15,852	aEGIJ
	0,000	-0,129*	-37,938	ABCDHKW
22	0,000	0,605*	10,110	ACDHWK
	0,000	-0,160*	-2,672	aEIJ
	0,000	0,174*	2,908	aEIJ
	0,000	-0,633*	-10,573	ABCDHKW
23	0,000	0,015*	0,251	ACDHJ
	0,000	-0,016*	-0,274	aEIKW
	0,000	0,014*	0,239	aEIKW
	0,000	-0,014*	-0,227	ACDHJ

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
9	12,470*	-76,287	77,300		aEGIK
	-2,660*	99,203	99,238		ABCHJW
	1,089	100,575*	100,581		ACDHWK
	9,820	-76,381*	77,010		aEGIJ
	1,089	100,575	100,581*		ACDHWK
15	23,783*	100,113	102,899	-121,365	ACEHJ
	-263,103*	-44,273	266,802	526,268	aDIKW
	23,783	100,113*	102,899	-121,365	ACEHJ
	-10,982	-76,328*	77,114	41,803	aDFIK
	-262,337	92,500	278,167*	551,534	ABCDHKW
	-262,337	92,500	278,167	551,534*	ABCDHKW
	23,029	-47,156	52,479	-148,817*	aEIJ

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
--------	--------	--------	---------------	----------------------

1	0,01191	0,00054	0,01192	ABCDHJW ABCDHJW ABCDHJW
2	0,01234	0,00048	0,01235	ABCDHKW ACDHJ ABCDHKW
3	0,01038	0,01042	0,01462	ABCDHJW ACDHJ ABCDHJW
4	0,01206	0,00718	0,01404	ABCDHJW ABCDHJW ABCDHJW
5	0,00971	0,00742	0,01138	ABCDHKW ABCHJW ABCDHJW
6	0,01300	0,00054	0,01301	ABCDHJW ABCDHJW ABCDHJW
7	0,01252	0,00048	0,01252	ABCDHKW ACDHJ ABCDHKW
8	0,00560	0,00036	0,00561	ABCDHJW ABCDHJW ABCDHJW
9	0,00000	0,00000	0,00000	aEGIK ACDHK ACDHK
10	0,00882	0,00047	0,00883	ABCDHJW ABCDHJW ABCDHJW
11	0,01173	0,00041	0,01174	ABCDHJW ACDHK ABCDHJW
12	0,01028	0,01046	0,01458	ABCDHJW ACDHJ ABCDHJW
13	0,00949	0,00718	0,01190	ABCDHJW ABCDHJW ABCDHJW
14	0,01106	0,00742	0,01331	ABCDHJW ABCHJW ABCDHJW
15	0,00000	0,00000	0,00000	aDIKW ACEHJ ABCDHKW

16	0,00560	ABCDHJW
	0,00004	ACEHJ
	0,00560	ABCDHJW

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

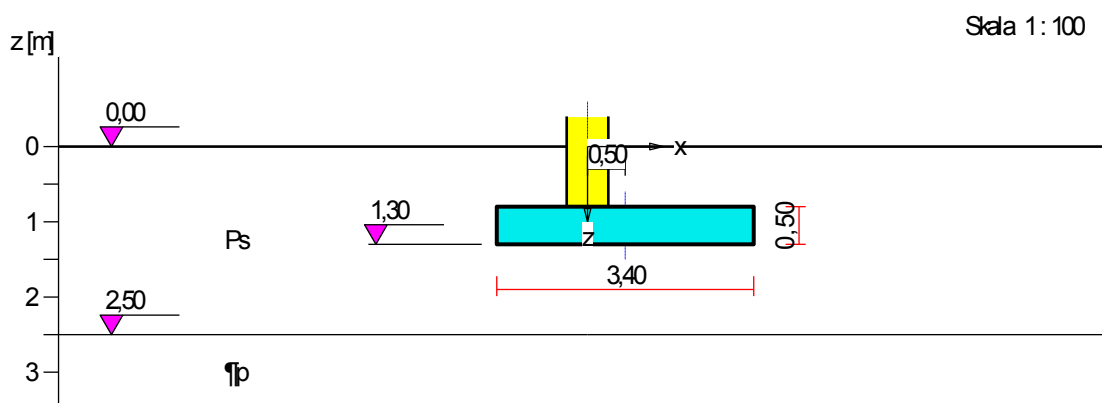
Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	4099,5	aEHKW
2	4036,2	ACEIJ
3	1895,3	ACEHJ
4	1245,5	ACDJ
5	1003,2	ABCIJ
6	1832,3	ABCEHJW
7	4636,7	ABCEHJW
8	1203,7	aEGIK
9	316383,4	ADJ
10	316383,4	AEGH
11	3145,0	ABCEH KW
12	5637,7	ABCDHJW
13	6226,5	ACEIJ
14	2863,1	ACEIK
15	2,9955E+18	ACDHW
16	1,8989E+18	aBDIJW
17	1,9978E+18	ABCDKW
18	4,1289E+18	aBCDW
19	4,8762E+18	aBCEIJ
20	3,7442E+18	ABCD FJW
21	7,8869E+18	aBDKW
22	6129,9	ABCDHJW
23	2481700,5	aEIKW

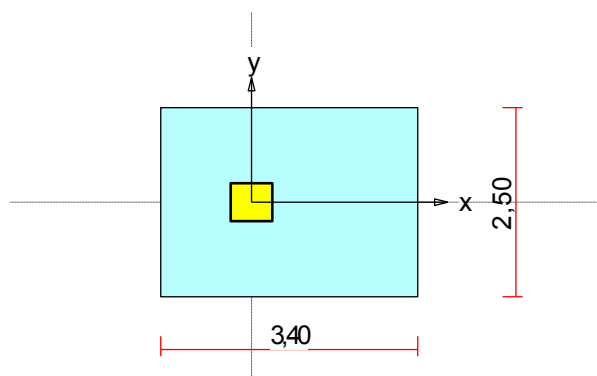
5. Stężenia

Stężenia w hali	
Hala Gwiazdowo	
<i>Dane:</i>	
Strefa wiatrowa	II
Wartość charakterystyczna ciśnienia predkości q_k	0,42 [kN/m ²]
Rodzaj terenu	A
Wysokość hali	12,0 [m]
Wartość współczynnika ekspozycji C_e	1,040
Wartość współczynnika aerodynamicznego	1,0
Współczynnik działania porywów wiatru β	1,8
Obciążenie charakterystyczne wiatrem na ścianę szczytową	0,786 [kN/m²]
γ_f współczynnik obciążenia	1,5
Obciążenie obliczeniowe wiatrem na ścianę szczytową	1,179 [kN/m²]
<i>Dobór cięgna pionowego</i>	
Powierzchnia ściany szczytowej na którą oddziałuje wiatr	198,0 [m ²]
Ilość punktów na które rozkłada się parcie wiatru	4
Ilość krzyży stężenia pionowego	2
Wysokość słupa	8,4 [m]
Roztaw ram	4,80 [m]
Kąt pomiędzy poziomem a cięgnem	41,19 [stopni]
Siła charakterystyczna w cięgni	74,65 [kN]
Siła obliczeniowa w cięgni	107,74 [kN]
Przyjęto stężenie pionowe z nakrętką napinającą	M30
Nośność przyjętego stężenia	115 [kN] OK.
<i>Dobór cięgna połaciowego</i>	
Powierzchnia ściany szczytowej na którą oddziałuje wiatr	198,0 [m ²]
Ilość punktów na które rozkłada się parcie wiatru	4
Rozpiętość dźwigara	22,30 [m]
Roztaw dźwigarów	4,80 [m]
Kąt pomiędzy rygłem a cięgnem	41 [stopni]
Siła charakterystyczna w cięgni	89,11 [kN]
Siła obliczeniowa w cięgni	102,38 [kN]
Przyjęto stężenie pionowe z nakrętką napinającą	M30
Nośność przyjętego stężenia	115 [kN] OK.

6. Fundament ramy głównej

Fundament F1





Podłoże gruntowe

Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	I_D/I_L	Stopień wilgotn.
1	0,00	2,50	Piasek średni	brak wody	0,50	m.wilg.
2	2,50	nieokreśl.	Pył piaszczysty	brak wody	0,35	m.wilg.

. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: $b = 0,55$ m, $l = 0,50$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 0,00$ m, $y_0 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = -0,20$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D+K	-70,6	-98,1	0,0	0,00	0,00	1,20
2	D+K	246,6	94,6	0,0	0,00	0,00	1,20

Material

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B30, nazwa stali: RB 500 W,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x, grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,30$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 3,40$ m, $B_y = 2,50$ m,

Wysokość: $H = 0,50$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,50$ m, $E_y = 0,00$ m.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodków

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D+K	1,30	0,28	0,73
	D+K	2,50	0,26	0,61
2	D+K	1,30	0,11	0,05
	D+K	2,50	0,20	0,20

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 3,40$ m, $B_y = 2,50$ m.

Poziom posadowienia: $H = 1,30$ m.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = -70,60$ kN, mimośrodky wzgl. podst. fund. $E_x = 0,50$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = -98,10$ kN, mimośrodek względem podstawy fund. $E_z = 1,50$ m,

siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośrodek względem podstawy fund. $E_z = 1,50$ m,

momenty: $M_x = 0,00$ kNm, $M_y = 0,00$ kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 246,34$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 2,20$ kNm/m.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = -70,60 + 246,34 = 175,74 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = -70,60 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = 70,60 \cdot 0,50 + (-98,10) \cdot 1,50 + 2,20 = -109,65 \text{ kNm.}$$

Mimośrodky sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 109,65/175,74 = 0,62 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/175,74 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,184 + 0,000 = 0,184 \text{ m} < 0,250.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 3,40 - 2 \cdot 0,62 = 2,15 \text{ m, } B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,50 - 2 \cdot 0,00 = 2,50 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,53 \text{ t/m}^3, \text{ min. wysokość: } D_{\min} = 1,30 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,53 \cdot 9,81 \cdot 1,30 = 19,51 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 33,00 \cdot 0,90 = 29,70^\circ, \text{ spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 7,18 \quad N_C = 29,43, \quad N_D = 17,79.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 98,10/175,74 = 0,56, \quad \text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,5582/0,5704 = 0,979,$$

$$i_{Bx} = 0,01, \quad i_{Cx} = 0,12, \quad i_{Dx} = 0,18.$$

$$\operatorname{tg} \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/175,74 = 0,00, \quad \operatorname{tg} \delta_y / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5704 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,88 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 16,62 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y' / B_x' = 0,78, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y' / B_x' = 1,26, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y' / B_x' = 2,29$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 773,84 \text{ kN}.$$

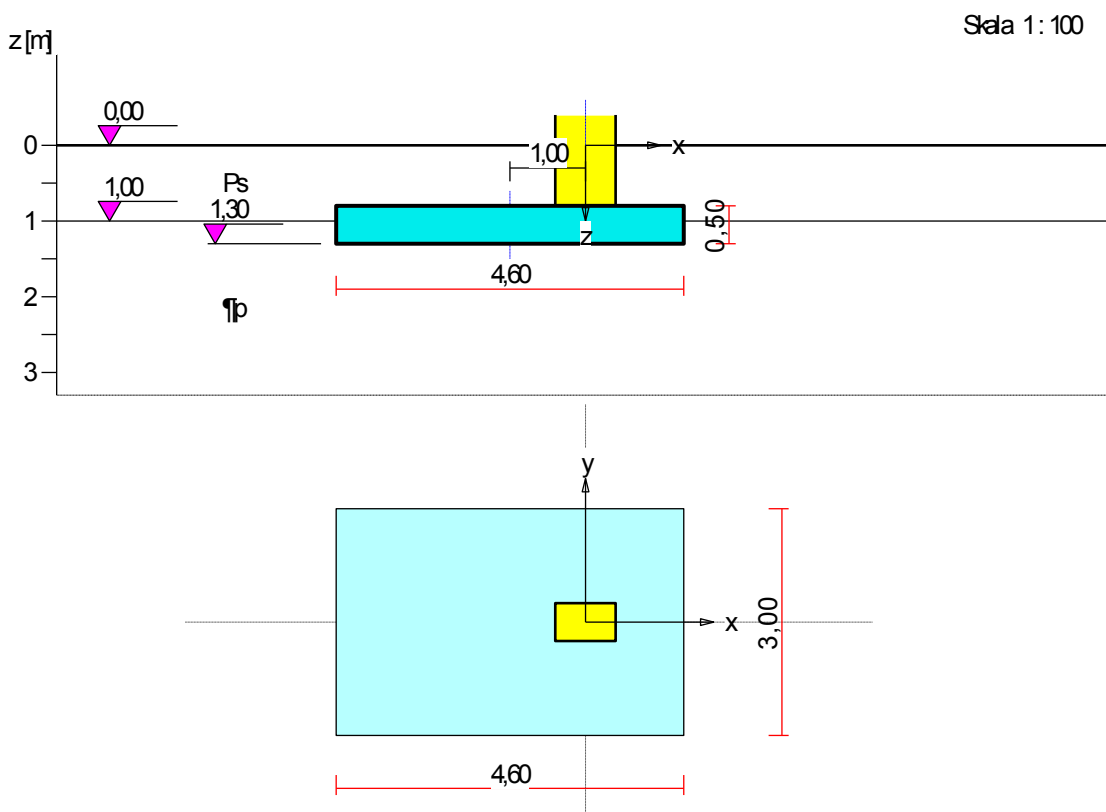
$$Q_{fNB_y} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 5538,11 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 175,74 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNB_y}) = 0,81 \cdot 773,84 = 626,81 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Fundament F2



Podłoże gruntowe

Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00 \text{ m}$, projektowany $z_{tp} = 0,00 \text{ m}$.

Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	I_D/I_L	Stopień wilgotn.
1	0,00	1,00	Piasek średni	brak wody	0,50	m.wilg.
2	1,00	nieokreśl.	Pył piaszczysty	brak wody	0,35	m.wilg.

. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: $b = 0,80 \text{ m}$, $l = 0,50 \text{ m}$,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 0,00 \text{ m}$, $y_0 = 0,00 \text{ m}$,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = -0,20 \text{ m}$.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D+K	228,2	-115,2	0,0	0,00	-622,00	1,20
2	D+K	8,8	61,6	0,0	0,00	332,60	1,20
3	D+K	268,4	-83,9	0,0	0,00	-453,10	1,20
4	D+K	266,9	-91,5	0,0	0,00	-493,80	1,20

Material

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B30, nazwa stali: RB 500 W,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0 \text{ mm}$, $d_y = 12,0 \text{ mm}$,

Kierunek zbrojenia głównego: x , grubość otuliny: 5,0 cm.

Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,30 \text{ m}$

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 4,60 \text{ m}$, $B_y = 3,00 \text{ m}$,

Wysokość: $H = 0,50 \text{ m}$,

Mimośrod: $E_x = -1,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
1	D+K	1,30	0,30	0,79
* 2	D+K	1,30	0,20	0,91
3	D+K	1,30	0,20	0,41
4	D+K	1,30	0,22	0,48

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 2

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 4,60 \text{ m}$, $B_y = 3,00 \text{ m}$.

Poziom posadowienia: $H = 1,30 \text{ m}$.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 8,80 \text{ kN}$, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = -1,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 61,60 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,50 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,50 \text{ m}$,

momenty: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, $M_y = 332,60 \text{ kNm}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 400,68 \text{ kN/m}$, momenty: $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$, $M_{Gy} = -6,40 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 8,80 + 400,68 = 409,48 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 8,80 \cdot 0,00 + 0,00 = 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -8,80 \cdot (-1,00) + 61,60 \cdot 1,50 + 332,60 + (-6,40) = 427,40 \text{ kNm}.$$

Mimośrodności względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 427,40/409,48 = 1,04 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/409,48 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,227 + 0,000 = 0,227 \text{ m} < 0,250.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 4,60 - 2 \cdot 1,04 = 2,51 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 3,00 - 2 \cdot 0,00 = 3,00 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,60 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,30 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,60 \cdot 9,81 \cdot 1,30 = 20,44 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,50 \cdot 0,90 = 13,95^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 23,76 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,48 \quad N_C = 10,34, \quad N_D = 3,57.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 61,60/409,48 = 0,15, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,1504/0,2484 = 0,606,$$

$$i_{Bx} = 0,51, \quad i_{Cx} = 0,67, \quad i_{Dx} = 0,77.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/409,48 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2484 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,05 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,10 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'_y/B'_x = 0,79, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'_y/B'_x = 1,25, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'_y/B'_x = 2,26$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 2577,73 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 3712,58 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 409,48 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 2577,73 = 2087,96 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Koniec obliczeń

PROJEKT BUDOWLANY / WYKONAWCZY

ROZBUDOWA RIPOK W GNIAZDOWIE

ADRES:	INWESTOR:	JEDNOSTKA PROJEKTOWA
Działka nr 370 obręb: nr 0005 Gwiazdowo	Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Spółka. z o.o. w. w Sławnie Ul Polanowska 43 76-100 Sławno	Przedsiębiorstwo Inżynieryjno-Usługowe INŻYNIERIA PRO-EKO Sp. z o.o. ul. Strażacka 37, 43-382 Bielsko-Biała

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

KONSTRUKCJA HALI SORTOWNI

Opracował:

mgr inż.
Paweł Bielecki

Zakres robót i kolejność ich realizacji:

Przewiduje się budowę hali –jednonawowej, niepodpiwniczonej wraz ze ścianą oporową od strony skarpy kwatery składowiska.

Przewidywany zakres robót:

- przygotowanie terenu do budowy (oczyszczenie, ogrodzenie i oznakowanie terenu budowy oraz postawienie tablic informacyjnych)
- usunięcie humusu, wykonanie wykopów pod fundamenty
- wykonanie żelbetowych konstrukcji fundamentów oraz ściany oporowej
- montaż konstrukcji stalowej hali
- wykonanie wzmacniających elementów żelbetowych – ścian oporowych stanowiących jednocześnie obudowę hali do wysokości +4,5m od strony kwatery składowiska (oś A)
- montaż pokrycia dachu
- montaż obudowy ściennej
- zamontowanie instalacji wewnętrznych

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Istniejące budynki RIPOK w Gwiazdowie.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Istniejąca technologia RIPOK w Gwiazdowie.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

- Prace związane z robotami ziemnymi.
- Prace związane z wykonywaniem konstrukcji żelbetowych.
- Prace związane z montażem konstrukcji stalowej.
- Prace związane z montażem obudowy dachu.
- Upadek materiałów budowlanych z wysokości
- Upadek pracowników z wysokości
- Pożar, awaria sprzętu budowlanego
- Przebywanie osób postronnych, niezwiązanych z przedsięwzięciem budowlanym, na terenie budowy

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do realizacji szczególnie niebezpiecznych robót każdy z pracowników powinien zostać ustnie przeszkolony na miejscu w zakresie:

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy:

- oznaczyć trasę przejść i ewakuacji, określić ewentualne zagrożenia podczas określonych robót,
- przeszkolić pracowników, poinformować ich o zagrożeniach i wyznaczyć osoby odpowiedzialne za kontrolę nad ich przestrzeganiem,
- zabezpieczyć dla pracowników środki ochrony indywidualnej, wyznaczyć zadania i przygotować front pracy.

Podczas wykonywania prac należy:

- na bieżąco sprawdzając jakość prowadzonych prac kontrolować przestrzeganie instrukcji oraz odpowiednich przepisów BHP,
- zachowywać porządek i czystości na miejscu pracy.

Po zakończeniu prowadzonych prac należy:

- zabezpieczyć miejsce,
- złożyć odpowiednie materiały i narzędzia,
- doprowadzić miejsce do stanu porządku i czystości

CZĘŚĆ GRAFICZNA