
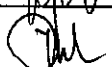


# PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA : KONSTRUKCJA BUDOWLANA

OBIEKT: OKRĘGOWA STACJA KONTROLI POJAZDÓW

ADRES  
INWESTYCJI: SIEDLCE UL. STARZYŃSKIEGO

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant :	Mirosław Fiuk	Wa-489/01	
Sprawdził :	Henryk Lech	Wa-492/01	

Siedlce, marzec 2009

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### 1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

- 1.1. Podstawa opracowania.
- 1.2. Merytoryczne podstawy opracowania
- 1.3. Przedmiot opracowania.
- 1.4. Konstrukcja stalowa
- 1.5. Fundamenty
- 1.6. Uwagi ogólne
- 1.7. Warunki dotyczące montażu konstrukcji
- 1.8. Warunki użytkowania konstrukcji

### 2. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA

### 3. OBLICZENIA KONSTRUKCJI

### 4. RYSUNKI PROJEKTOWE

- Rys. KB1 : Rzut fundamentów
- Rys. KB2 : Stopa fundamentowa SF1
- Rys. KB3 : Stopa fundamentowa SF2
- Rys. KB4 : Poduszka betonowa
- Rys. KB5: Belka podwalinowa BP1
- Rys. KB6 : Przekrój kanału
- Rys. KB7 : Kanał pomocniczy
- Rys. KB8 : Kotwa F16
- Rys. KS1 : Rzut konstrukcji dachu
- Rys. KS2 : Plan słupów i kotew
- Rys. KS3 : Konstrukcja w osi 1
- Rys. KS4 : Konstrukcja w osiach 2-4
- Rys. KS5 : Konstrukcja w osi 5
- Rys. KS6 : Konstrukcja w osiach A, C

### 5. ZAŁĄCZNIKI

## 1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

### 1.1. Podstawa opracowania.

- zlecenie wykonania projektu budowlanego, otrzymane od inwestora.
- uzgodnienia z inwestorem w trakcie projektowania

### 1.2. Merytoryczne podstawy opracowania

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami, oraz akty wykonawcze do ustawy;
- Polskie Normy:
  - PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.”
  - PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.”;
  - PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.”;
  - PN-77/B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.”
  - PN-80/B-02010 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.”
  - PN-B-03264: „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
  - PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

### 1.3. Przedmiot opracowania.

Przedmiot opracowania stanowi projekt konstrukcji stalowej oraz fundamenty.

### 1.4. Konstrukcja stalowa

#### 1.4.1. Podstawowe dane i założenia

Konstrukcję zaprojektowano z uwzględnieniem następujących obciążeń:

- obciążenie śniegiem – jak dla trzeciej strefy klimatycznej;
- obciążenie wiatrem - jak dla pierwszej strefy klimatycznej;
- obciążenia zmienne użytkowe-instalacje– 0.10 kN/m<sup>2</sup>

#### 1.4.2. Opis elementów konstrukcji stalowej hali

- Elementy konstrukcji wsporczej obudowy
  - płatwie podpierające pokrycie dachu zaprojektowano w układzie belek wieloprzęsłowych o rozpiętości przęsła 6.36m i w rozstawie około 1.85m. Do płatwi mocowana jest płyta warstwowa.
  - rygły ścienne zaprojektowano jako belki jednoprzęsłowe z RK100x4
- Konstrukcja w osiach „2”- „4” – dwuprzęsłowa rama o węzłach sztywnych o rozpiętości 12.8m. Słupy sztywno zamocowano w stopach fundamentowych.
- Ściany szczytowe w osiach „1”, „5” zaprojektowano jako ramę dwuprzęsłową o węzłach sztywnych i słupach azmocowanych sztywno w fundamentach
- Stężenia połączeniowe – poprzeczne, usytuowane w przęsłach między osiami „2”– „3”, „3”- „4” ze skratowaniem z prętów wiotkich typu „X” i płatwiami w roli słupków;

pasy stężeń tworzy rygiel ramy. Zadaniem stężeń połączeniowych poprzecznych jest zapewnienie stateczności dźwigarom dachowym.

- Stężenia pionowe –usytuowane w osiach „A”, „C” w przęśle „2”-„3” ze skratowaniem z prętów wiotkich typu „X” i ryglami w roli słupków. Zadaniem stężeń pionowych jest zapewnienie stateczności ramom oraz przeniesienie sił ze stężeń dachowych na fundamenty .

#### 1.4.3. Kotwienie

Słupy ustawiono na stopach fundamentowych i połączono za pomocą czterech kotew F16-5.8

#### 1.4.4. Materiały konstrukcyjne

- Płatwie i rygle ściennie – stal S235;
- konstrukcja główna ram– stal 235
- konstrukcja ścian szczytowych, stężenia – stal S235;
- elementy złączne – śruby klasy: 5.8, 10.9.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowej zrealizowane będzie poprzez malowanie.

Jakość wszystkich materiałów powinna być potwierdzona przez dostawcę atestem co najmniej 2.2 wg normy PN-EN-10204.

Wszystkie wyroby i materiały użyte do wykonania obiektu powinny posiadać certyfikaty lub deklarację zgodności z PN, ewentualnie zgodność z aprobatami technicznymi dla wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

#### 1.4.5. Opis połączeń elementów konstrukcji

Konstrukcja łączona będzie na placu budowy z elementów wysyłkowych poprzez połączenia śrubowe. Przewiduje się następujące rodzaje połączeń:

- połączenia doczołowe sprężane na śruby klasy 10.9 klasy dokładności A lub B;
- połączenia doczołowe niesprężane na śruby klas 5.8 lub 8.8 klasa jak wyżej;
- połączenia zakładkowe zwykłe na śruby klas 5.8 lub 8.8 klasa jak wyżej.

Do połączeń sprężanych należy stosować śruby wysokiej wytrzymałości wg normy PN-83/M-82343, nakrętki klasy 10 wg PN-83/M-82171, oraz podkładki o twardości 315÷370HV wg PN-83/M-82039. Śruby należy sprężać na pełną wartość siły sprężenia  $S_0$  o wartości określonej wg PN-90/B-03200 dla konkretnej średnicy śruby, stosując jedną z metod sprężania podanych w PN-B-06200:2002.

Do wykonania szczegółowych obliczeń połączeń w konstrukcji zobowiązany jest autor projektu wykonawczego.

## 1.5. Fundamenty

### 1.5.1. Posadowienie

Pod nośną konstrukcję stalową budynku zaprojektowano monolityczne stopy z betonu B20, zbrojone stalą AIII. Wykonać je należy zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.

Miejscowo zaprojektowano belkę podwalinową, żelbetową, monolityczną, z betonu B20, zbrojone podłużnie stalą A – III, strzemiona  $\phi 6$  zgodnie z rys. konstrukcyjnym. Beton podkładowy B10 grubości min.10cm.

W miejscu wystąpienia gruntów nasypowych i gruntów nienośnych w obszarze posadowienia stóp fundamentowych, belek podwalinowych – grunty te należy bezwzględnie usunąć i zastąpić betonem B10.

Przy realizacji żelbetowej płyty posadzki należy sprawdzić stan i rodzaj materiału w nasypie oraz jego zagęszczenie. Na tym etapie należy też podjąć dalsze decyzje co do sposobu ewentualnego dogęszczenia lub wymiany gruntów. Warstwy gruntów nasypowych powinny być zagęszczone do wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$ . W razie niemożliwości zagęszczenia gruntów nasypowych należy je usunąć, a następnie nawieźć piasek lub pospółkę zagęszczając ją do wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$

Informacje o gruntach występujących w poziomie posadowienia uzyskano od inwestora

Wodę gruntową stwierdzono poniżej poziomu posadowienia.

Zaprojektowano posadowienie w obrębie warstwy piasków drobnych o  $I_D = 0,5$ .

Wykopy należy odebrać w obecności geologa i potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

W przypadku natrafienia na grunt o słabszych parametrach geotechnicznych niż przyjęto do obliczeń, należy poszerzyć i pogłębić wykop pod każdą stopę o  $\sim 0,3m$  w każdą stronę a następnie powstałą przestrzeń wypełnić podsypką żwirowo-piaskową zagęszczoną do  $I_D > 0,5$  lub chudym betonem do projektowanego poziomu posadowienia. Pod stopy i belkę podwalinową należy wykonać poduszkę z chudego betonu o grubości min 10cm z zachowaniem minimalnej głębokości spodu chudego betonu 1m od poziomu projektowanego terenu.

Obiekt ten ze względu na nieskomplikowaną konstrukcję i proste warunki gruntowe w rejonie gdzie jest zlokalizowany, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku /Dz. U. Nr 126 poz. 839/ zaliczamy do II kategorii geotechnicznej.

### 1.5.2. Izolacje przeciwwodne

Z analizy dokumentacji geotechnicznych przygotowanych dla przedmiotowej Inwestycji (wymienionych powyżej) wynika, że poziom posadowienia budynku przyjęty został powyżej poziomu wody gruntowej, a charakter występujących tu gruntów na których zostaną posadowione obiekty – będzie powodować odpływ od budynku wody pochodzącej z opadów atmosferycznych. Dodatkowo budynek zostanie odizolowany od gruntów pozostawianym pod trawnikami zasypem piaskowym. W związku z powyższym nie występuje możliwość zalegania w gruncie wody opadowej (szczegółowa charakterystyka warunków gruntowo - wodnych dla tego terenu znajduje się w ww. dokumentacjach geotechnicznych).

### 1.5.3. Izolacje fundamentów

Dobierając rodzaj izolacji fundamentów dla całości obiektu uwzględniono, że w gruncie mającym bezpośredni kontakt z podziemnymi elementami budynku będzie występować jedynie krótkotrwałe zawilgocenie pochodzące z opadów atmosferycznych i wód napływowych z przyległych terenów. Zgodnie z przewidywaniami zawilgocenie gruntów nie będzie wytwarzać ciśnienia hydrostatycznego. Z tego też powodu przyjęto dla wszystkich powierzchni pionowych i poziomych elementów żelbetowych zasypanych ziemią następujące zabezpieczenie:

- gruntowanie abizol R (dwa razy);
- samodzielna powłoka abizol P (dwa razy);

Zaprojektowane izolacje przeciwwilgociowej ochrony zewnętrznej fundamentów mają dwie warstwy, o łącznej grubości nie mniejszej niż 2 mm z tym że druga warstwa powinna być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej (również przy gruntowaniu). Pod izolację powinna być wykonana równa powierzchnia betonowa lub przy jej braku powinny być wykonane tynki cementowe.

### 1.5.4. Dylatacje

Dla fundamentów i posadzek przewidziano następujące rodzaje systemowych dylatacji i uszczelnień:

- Szczeliny przeciwskurczowe dylatacji pozornych szerokości 3 mm, a głębokości 40 mm w płycie konstrukcyjnej posadzki;

### 1.6. Uwagi ogólne

Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”, z przepisami BHP i obowiązującymi normami. Poszczególne etapy robót oraz odbiory robót zanikających należy dokumentować wpisami do dziennika budowy.

Wszystkie materiały i wyroby użyte do wykonania obiektu powinny posiadać atesty lub certyfikaty zgodności z normami PN.

### 1.7. Wymagania dotyczące montażu konstrukcji

Wszystkie elementy konstrukcji muszą mieć zapewnioną stateczność w każdej fazie montażu i posiadać zdolność przenoszenia obciążeń atmosferycznych i montażowych. Roboty montażowe należy tak prowadzić, aby żaden element konstrukcji nie został trwale odkształcony ani przeciążony.

Montaż konstrukcji musi być prowadzony zgodnie z zaleceniami normy PN-B-06200, oraz obowiązującymi warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 1.8. Warunki użytkowania konstrukcji

W czasie eksploatacji konstrukcji, maksymalne obciążenia użytkowe od instalacji podwieszonych do konstrukcji dachu nie mogą przekraczać  $0,1 \text{ kN/m}^2$  ( odpowiada to masie  $10 \text{ kg/m}^2$ ).

Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany użytkować obiekt zgodnie z jego przeznaczeniem oraz utrzymywać go w należytych stanie technicznym i estetycznym. Obiekty budowlane powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę okresowym kontrolom oceny stanu technicznego, których zakres i zasady określone są w rozdziale 6 ustawy „Prawo budowlane”.

## **2. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

## Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- 2.1 Zakres robót
- wykonanie fundamentów
  - montaż konstrukcji stalowej i żelbetowej projektowanego obiektu
  - montaż obudowy
  - wykonanie obróbek, rynien i rur spustowych
  - wykonanie posadzki
  - rozprowadzenie instalacji wewnętrznych
  - zewnętrzne roboty wykończeniowe i porządkowe
- 2.2 Wykaz istniejących obiektów
- działka niezabudowana
- 2.3 Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
- miejscowe wykopy o gł. do 2m z umocnieniem ścian w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego
  - montaż konstrukcji i obudowy , praca na wysokości ~6m nad terenem, w bezpośrednim sąsiedztwie placu manewrowego
- 2.4. Przewidywane zagrożenie
- praca na wysokości - cały proces budowy
  - wykopy w obrębie istniejących instalacji podziemnych - przy wykonywaniu fundamentów i przebudowy instalacji podziemnych
  - transport samochodowy – cały proces budowy
  - praca w zasięgu dźwigu – czas montażu konstrukcji i obudowy
- 2.5. Instruktaż
- Wszystkim pracownikom przed przystąpieniem do prac udzielić instruktażu BHP ze szczególnym uwzględnieniem pracy na wysokości, zagrożenia spowodowanego spadającymi elementami demontowanymi oraz pracy w sąsiedztwie czynnego zakładu produkcyjnego, wewnętrznej drogi transportowej i czynnych instalacji podziemnych.
- 2.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom
- wydzielić strefę 3 m od zewnętrznej krawędzi budynku taśmą ostrzegawczą
  - plac budowy oznaczyć "Teren budowy wstęp wzbroniony"
  - drogi dojazdowe wykorzystać istniejące na terenie zakładu
  - place składowe wydzielić z terenu zakładu
  - prace na wysokości prowadzić stosując zabezpieczenia indywidualne i zbiorowe zgodnie z BHP
  - roboty ziemne prowadzić ręcznie i przy użyciu sprzętu

Opracował:

inż. MIROSŁAW FILIK  
UPRAWNIENIA WYKONAWCZE  
W SPECJALNOŚCI PRACOWNIKÓW  
WYKONAWCZYCH

### 3. OBLICZENIA KONSTRUKCJI

#### 3.1. Zestawienie obciążeń

##### 3.1.1. Obciążenia stałe [ $\gamma_f=1.1$ ]

-plyta warstwowa	0.20 kN/m <sup>2</sup>
-płatwie	0.10 kN/m <sup>2</sup>
-instalacje	0.10 kN/m <sup>2</sup>
-ciężar konstrukcji generuje program obliczeniowy	

##### 3.1.2 Obciążenie wiatrem [ $\gamma_f=1.3$ ]

$$p_k = q_k * C_e * C * \beta$$

$$p = p_k * \gamma_f$$

$$C_e = 1.0 \quad \text{współczynnik ekspozycji dla terenu otwartego ( A )}$$

$$C \quad \text{współczynnik aerodynamiczny}$$

$$\beta = 1.8 \quad \text{współczynnik działania porywów wiatru}$$

$$p_k = 0.25 * 1.0 * C * 1.8 * 1.8 = 0.45 * C \text{ kN/m}^2$$

##### 3.1.3. Obciążenie śniegiem [ $\gamma_f=1.4$ ]

$$S_k = Q_k * C$$

$$S = S_k * \gamma_f$$

$$Q_k = 1.2 * \text{kN/m}^2 \quad \text{obciążenie śniegiem}$$

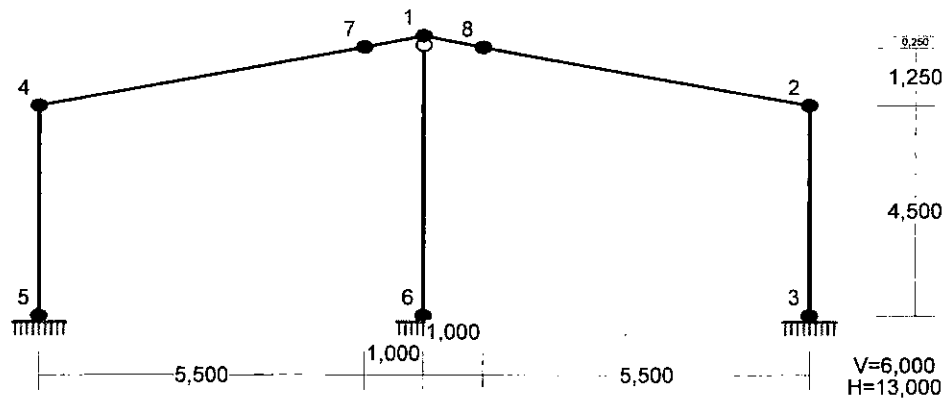
$$C = 0.8 \quad \text{współczynnik kształtu}$$

$$S_k = 0.8 * 1.2 = 0.96 * \text{kN/m}^2$$

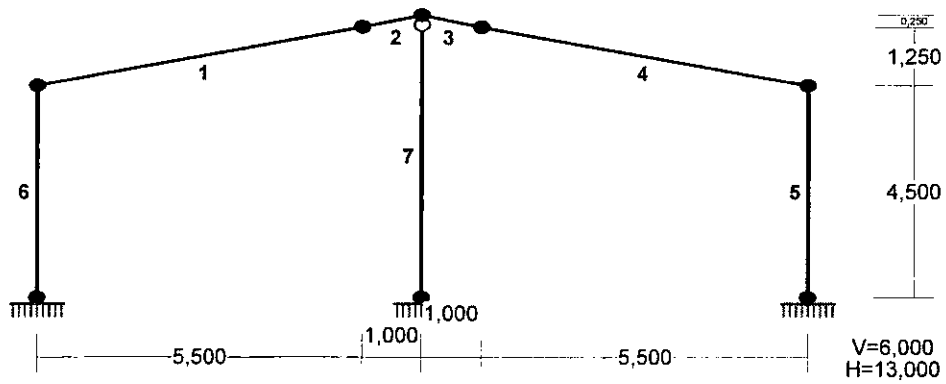
## 3.2. Wyniki obliczeń konstrukcji

### 3.2.1. Rama w osiach 1-5

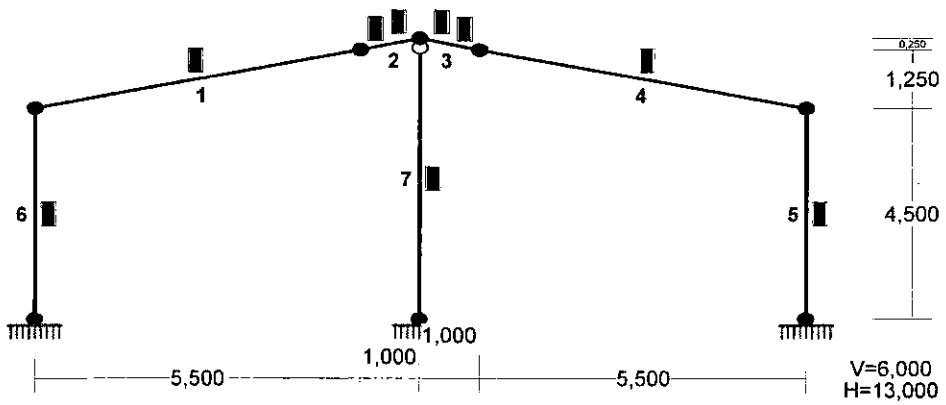
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



## PRĘTY UKŁADU:

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	4	7	5,500	1,250	5,640	1,000	4 I 220 PE
2	00	7	1	1,000	0,250	1,031	1,000	4-3
3	00	1	8	1,000	-0,250	1,031	1,000	3-4
4	00	8	2	5,500	-1,250	5,640	1,000	4 I 220 PE
5	00	2	3	0,000	-4,500	4,500	1,000	4 I 220 PE
6	00	4	5	0,000	-4,500	4,500	1,000	4 I 220 PE
7	10	1	6	0,000	-6,000	6,000	1,000	1 H 160x160x6

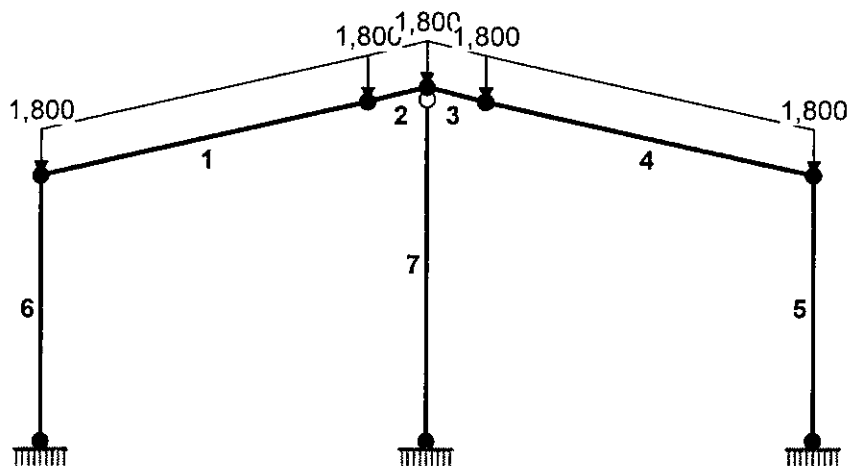
## WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Material:
1	37,0	1463	1463	183	183	16,0	2 Stal St3
3	40,4	9845	143	492	492	40,0	2 Stal St3
4	33,4	2770	205	252	252	22,0	2 Stal St3

## STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

## OBCIĄŻENIA:

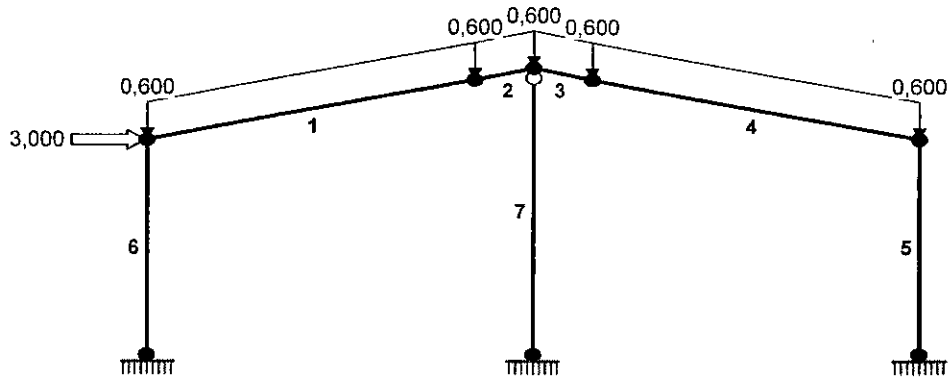


## OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	D "Obciążenia stałe"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	1,800	1,800	0,00	5,64
2	Liniowe	0,0	1,800	1,800	0,00	1,03
3	Liniowe	0,0	1,800	1,800	0,00	1,03
4	Liniowe	0,0	1,800	1,800	0,00	5,64

OBCIĄŻENIA:

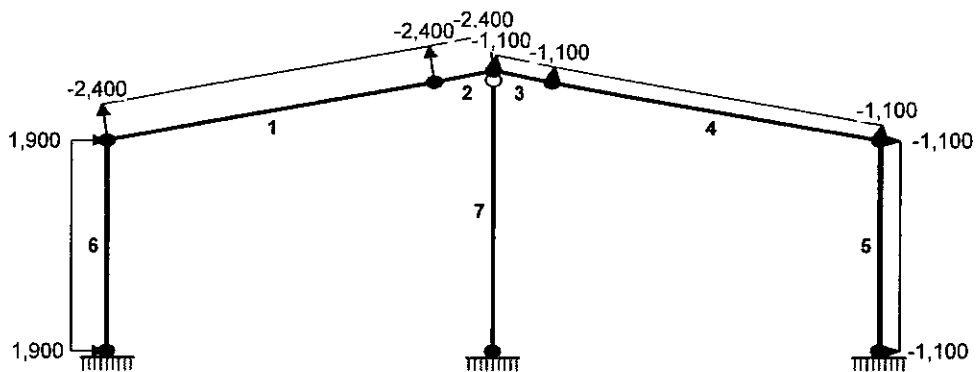


OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	I "Obciążenia instalacjami"		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$		
1	Linowe	0,0	0,600	0,600	0,00	5,64
2	Linowe	0,0	0,600	0,600	0,00	1,03
3	Linowe	0,0	0,600	0,600	0,00	1,03
4	Linowe	0,0	0,600	0,600	0,00	5,64
6	Skupione	90,0	3,000		0,00	

OBCIĄŻENIA:

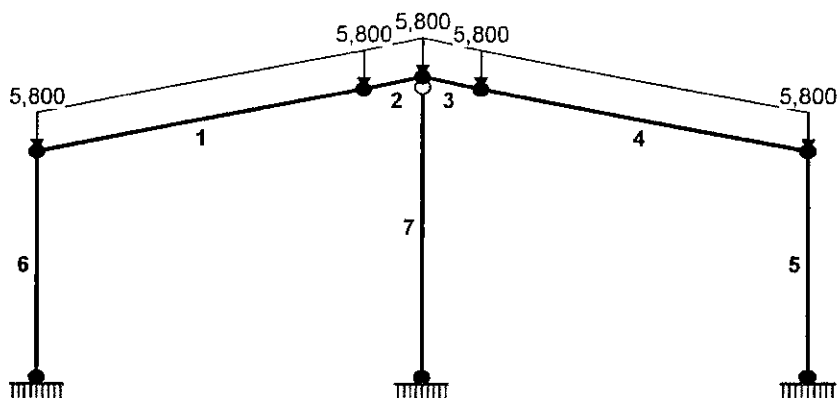


OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	L "Wiatr z lewej"		Zmienne	$\gamma_f = 1,30$		
1	Linowe	7,0	-2,400	-2,400	0,00	5,64
2	Linowe	7,0	-2,400	-2,400	0,00	1,03
3	Linowe	-7,0	-1,100	-1,100	0,00	1,03
4	Linowe	-7,0	-1,100	-1,100	0,00	5,64
5	Linowe	-90,0	-1,100	-1,100	0,00	4,50
6	Linowe	90,0	1,900	1,900	0,00	4,50

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	S	"Obciążenia śniegiem"	Zmienne	$\gamma_f = 1,50$		
1	Liniowe	0,0	5,800	5,800	0,00	5,64
2	Liniowe	0,0	5,800	5,800	0,00	1,03
3	Liniowe	0,0	5,800	5,800	0,00	1,03
4	Liniowe	0,0	5,800	5,800	0,00	5,64

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
D -"Obciążenia stałe"	Zmienne	1	1,00
I -"Obciążenia instalacjami"	Zmienne	1	1,00
L -"Wiatr z lewej"	Zmienne	1	1,00
S -"Obciążenia śniegiem"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

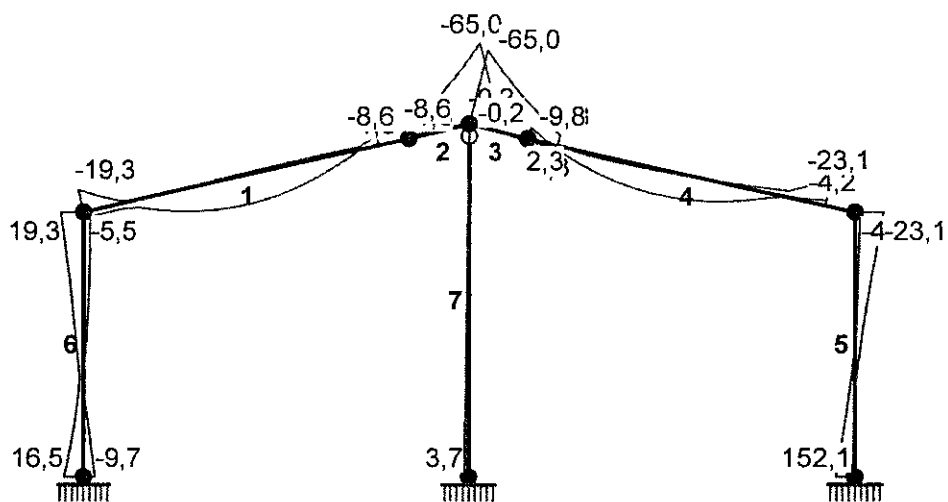
Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
D -"Obciążenia stałe"	ZAWSZE
I -"Obciążenia instalacjami"	EWENTUALNIE
L -"Wiatr z lewej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: S
S -"Obciążenia śniegiem"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: L

## KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

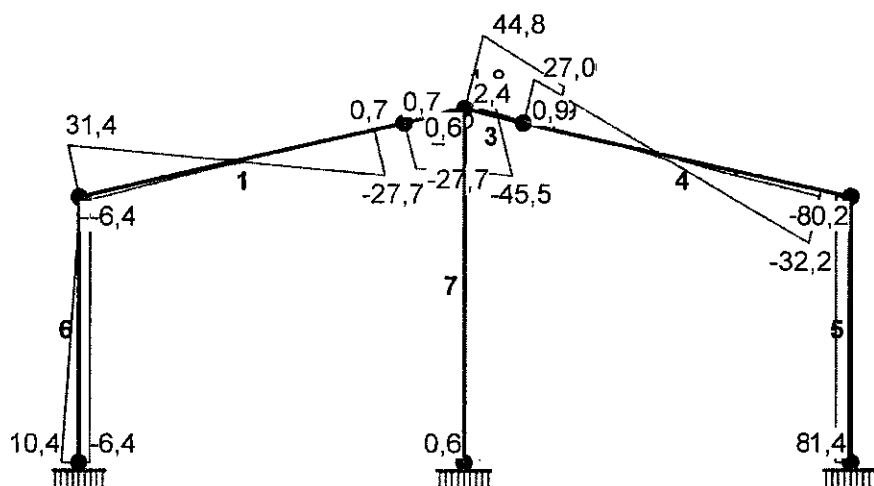
Nr:      Specyfikacja:

1      ZAWSZE      :  
           EWENTUALNIE: D+I+L+S

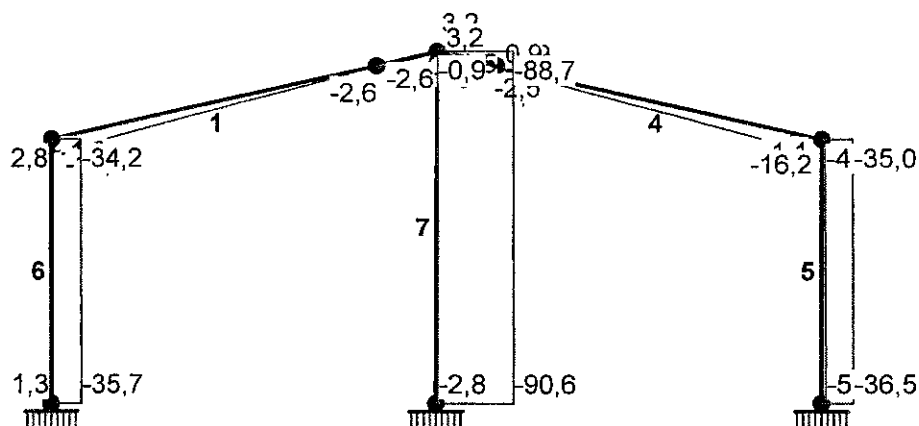
## MOMENTY-OBWIEDNIE:



## 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	2,566	<b>24,7*</b>	1,8	-9,4 DIS
	0,000	<b>-19,3*</b>	29,8	-13,5 DS
	0,000	-17,9	<b>31,4*</b>	-16,3 DIS
	5,131	-2,2	0,7	<b>-0,1*</b> DL
	0,000	-17,9	31,4	<b>-16,3*</b> DIS
2	1,539	<b>-0,2*</b>	1,8	0,2 DL
	1,539	<b>-65,0*</b>	-45,5	1,5 DIS
	1,539	-65,0	<b>-45,5*</b>	1,5 DIS
	1,539	-61,0	-42,4	<b>3,2*</b> DS
	0,000	-8,6	-27,7	<b>-2,6*</b> DIS
3	1,539	<b>2,3*</b>	0,9	0,9 DL
	0,000	<b>-65,0*</b>	44,8	1,6 DIS
	0,000	-65,0	<b>44,8*</b>	1,6 DIS
	0,000	-61,0	42,4	<b>3,2*</b> DS
	1,539	-9,8	27,0	<b>-2,5*</b> DIS
4	2,245	<b>21,8*</b>	1,4	-6,3 DS
	5,131	<b>-23,1*</b>	-32,2	-16,2 DIS
	5,131	-23,1	<b>-32,2*</b>	-16,2 DIS
	0,000	2,3	0,9	<b>0,9*</b> DL
	5,131	-23,1	-32,2	<b>-16,2*</b> DIS
5	4,500	<b>15,7*</b>	8,7	-8,3 DIL
	0,000	<b>-23,1*</b>	8,5	-35,0 DIS
	4,500	15,7	<b>8,7*</b>	-8,3 DIL
	0,000	-5,2	0,2	<b>-4,0*</b> DL
	4,500	15,1	8,5	<b>-36,5*</b> DIS
6	0,000	<b>19,3*</b>	-6,4	-32,1 DS
	4,500	<b>-9,7*</b>	-6,4	-33,6 DS
	4,500	16,5	<b>10,4*</b>	-0,8 DIL

	0,000	-4,1	-1,9	2,8*	DL
	4,500	-5,4	-5,2	-35,7*	DIS
7	6,000	3,7*	0,6	-7,5	DIL
	6,000	-0,0*	-0,0	-86,0	DS
	6,000	3,7	0,6*	-7,5	DIL
	0,000	0,0	0,6*	-5,5	DIL
	0,000	0,0	0,3	-0,9*	DL
	6,000	1,7	0,3	-90,6*	DIS

\* = Wartości ekstremalne

**NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	0,000	0,441*		94,7	DS
	2,566	-0,607*		-130,5	DIS
	2,886		0,577*	124,1	DIS
	0,000		-0,485*	-104,2	DS
2	1,539	0,827*		177,8	DIS
	1,539	0,003*		0,7	DL
	1,539		-0,003*	-0,6	DL
	1,539		-0,823*	-176,9	DIS
3	0,000	0,827*		177,8	DIS
	1,539	-0,053*		-11,4	DL
	1,539		0,056*	12,1	DL
	0,000		-0,823*	-176,9	DIS
4	5,131	0,529*		113,7	DIS
	2,245	-0,534*		-114,8	DIS
	2,245		0,512*	110,0	DS
	5,131		-0,581*	-125,0	DIS
5	0,000	0,447*		96,1	DIS
	4,500	-0,363*		-78,1	DIS
	4,500		0,321*	69,0	DIL
	0,000		-0,531*	-114,2	DIS
6	4,500	0,164*		35,3	DS
	0,000	-0,446*		-95,9	DS
	0,000		0,369*	79,4	DS
	4,500		-0,245*	-52,6	DS
7	0,000	-0,001*		-0,2	DL
	6,000	-0,158*		-34,0	DIS
	6,000		0,085*	18,2	DIL
	0,000		-0,112*	-24,0	DIS

\* = 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:
3	-1,4*	8,5	8,6	2,1	D
	-8,7*	8,3	12,1	15,7	DIL
	-8,5	36,5*	37,5	15,1	DIS

	-6,6	<b>5,5*</b>	8,6	10,2	DL
	-8,5	36,5	<b>37,5*</b>	15,1	DIS
	-8,7	8,3	12,1	<b>15,7*</b>	DIL
	-1,4	8,5	8,6	<b>2,1*</b>	D
5	<b>6,4*</b>	33,6	34,2	-9,7	DS
	<b>-10,4*</b>	0,8	10,5	16,5	DIL
	5,2	<b>35,7*</b>	36,1	-5,4	DIS
	-9,2	<b>-1,3*</b>	9,3	12,3	DL
	5,2	35,7	<b>36,1*</b>	-5,4	DIS
	-10,4	0,8	10,5	<b>16,5*</b>	DIL
	6,4	33,6	34,2	<b>-9,7*</b>	DS
6	<b>0,0*</b>	86,0	86,0	-0,0	DS
	<b>-0,6*</b>	7,5	7,5	3,7	DIL
	-0,3	<b>90,6*</b>	90,6	1,7	DIS
	-0,3	<b>2,8*</b>	2,9	2,0	DL
	-0,3	90,6	<b>90,6*</b>	1,7	DIS
	-0,6	7,5	7,5	<b>3,7*</b>	DIL
	0,0	86,0	86,0	<b>-0,0*</b>	DS

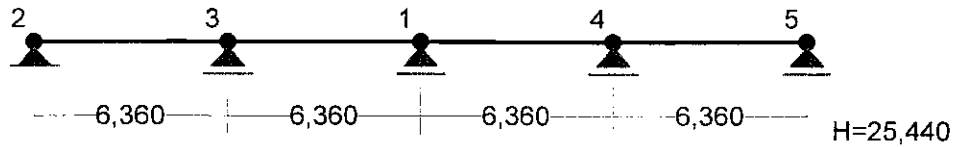
\* = Wartości ekstremalne

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

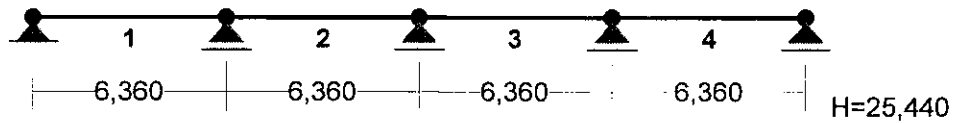
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,01480	0,00071	0,01480	DIL DIS DIL
2	0,01478	0,00020	0,01478	DIL DIS DIL
3	0,00000	0,00000	0,00000	DIL DIS
4	0,01482	0,00020	0,01482	DIL DIS DIL
5	0,00000	0,00000	0,00000	DIL DIS
6	0,00000	0,00000	0,00000	DIL DIS
7	0,01475	0,00734	0,01476	DIL DIS DIL
8	0,01458	0,00595	0,01462	DIL DS DIL

### 3.2.2. Płatew

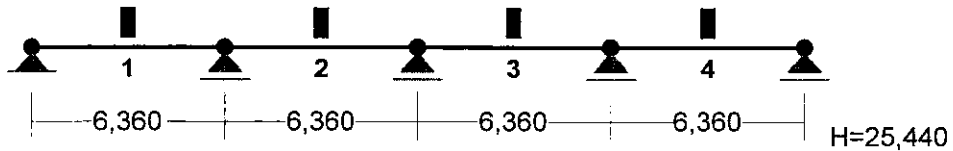
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	2	3	6,360	0,000	6,360	1,000	1 I 160 PE
2	00	3	1	6,360	0,000	6,360	1,000	1 I 160 PE
3	00	1	4	6,360	0,000	6,360	1,000	1 I 160 PE
4	00	4	5	6,360	0,000	6,360	1,000	1 I 160 PE

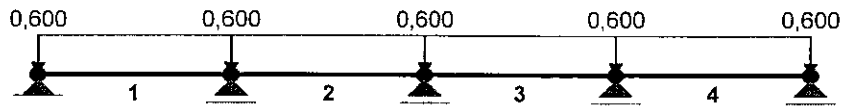
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	20,1	869	68	109	109	16,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:

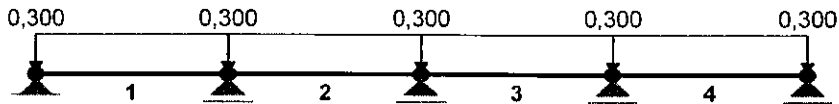


OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	G "obciążenia stałe"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,600	0,600	0,00	6,36
2	Liniowe	0,0	0,600	0,600	0,00	6,36
3	Liniowe	0,0	0,600	0,600	0,00	6,36
4	Liniowe	0,0	0,600	0,600	0,00	6,36

OBCIĄŻENIA:

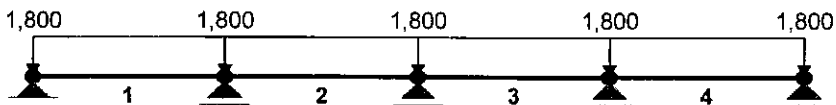


OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	I "obciążenia instalacjami"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,300	0,300	0,00	6,36
2	Liniowe	0,0	0,300	0,300	0,00	6,36
3	Liniowe	0,0	0,300	0,300	0,00	6,36
4	Liniowe	0,0	0,300	0,300	0,00	6,36

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	S "obciążenia śniegiem"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	1,800	1,800	0,00	6,36
2	Liniowe	0,0	1,800	1,800	0,00	6,36
3	Liniowe	0,0	1,800	1,800	0,00	6,36
4	Liniowe	0,0	1,800	1,800	0,00	6,36

=====

W Y N I K I

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
G -"obciążenia stałe"	Zmienne	1	1,00
I -"obciążenia instalacjami"	Zmienne	1	1,00
S -"obciążenia śniegiem"	Zmienne	1	1,00

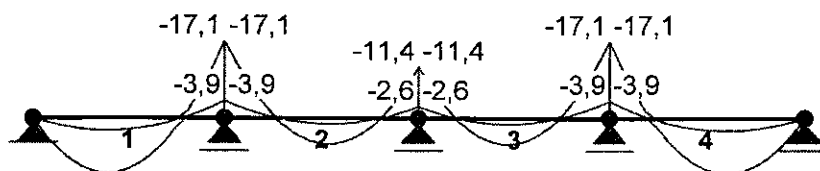
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
G -"obciążenia stałe"	ZAWSZE
I -"obciążenia instalacjami"	EWENTUALNIE
S -"obciążenia śniegiem"	EWENTUALNIE

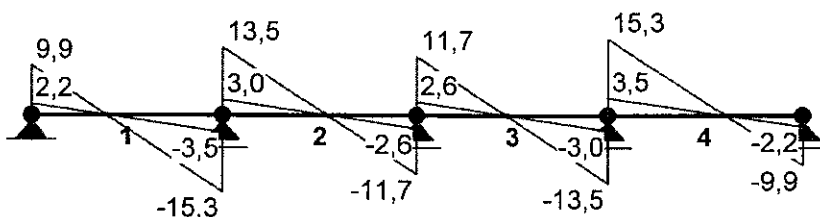
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: G+I+S

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE-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	2,385	12,3*	0,4	0,0	GIS
	6,360	-17,1*	-15,3	0,0	GIS
	6,360	-17,1	-15,3*	0,0	GIS
	6,360	-17,1	-15,3	0,0*	GIS
	2,385	12,3	0,4	0,0*	GIS
	6,360	-17,1	-15,3	0,0*	GIS
	2,385	12,3	0,4	0,0*	GIS





**Obciążenia naziomu:**Przypadek Natura Q1  
(kN/m<sup>2</sup>)**Lista kombinacji**

1/ SGN : 1.10G1  
 2/ SGN : 0.90G1  
 3/ SGU : 1.00G1  
 4/\* SGN : 1.10G1  
 5/\* SGN : 0.90G1  
 6/\* SGU : 1.00G1

**Grunt:**Poziom gruntu:  $N_1 = 0,00$  (m)Poziom trzonu słupa:  $N_a = 0,00$  (m)**Glina**

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar właściwy: 2090.42 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.5 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.35
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 26.14 (MPa)
- M: 34.85 (MPa)

**Wyniki obliczeniowe:****Zbrojenie teoretyczne****Stopa:**

dolne:

SGN : 1.10G1

 $M_y = 7,59$  (kN\*m)  $A_{sx} = 4,42$  (cm<sup>2</sup>/m)

SGN : 1.10G1

 $M_x = 0,95$  (kN\*m)  $A_{sy} = 4,42$  (cm<sup>2</sup>/m) $A_{s\ min} = 4,42$  (cm<sup>2</sup>/m)

górne:

 $A'_{sx} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m) $A'_{sy} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m) $A_{s\ min} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)**Trzon słupa:**Zbrojenie podłużne  $A = 11,31$  (cm<sup>2</sup>)  $A_{\ min} = 10,80$  (cm<sup>2</sup>) $A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$  $A_{sx} = 2,26$  (cm<sup>2</sup>)  $A_{sy} = 3,39$  (cm<sup>2</sup>)**Rzeczywisty poziom posadowienia** = -0,90 (m)**Analiza stateczności****Obliczenia naprężeń**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**Współczynniki obciążeniowe: **1.10** \* ciężar fundamentu**1.20** \* ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 44,77 (kN)