



19-300 Ełk, ul. Kilińskiego 39A/2, tel. 0 502 229 704

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCYJNY
DO PROJEKTU:
**ZASTOSOWANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII DO ZASILANIA
OBIEKTU PARKU WODNEGO W EŁKU**

INWESTOR: Gmina Miasto Ełk, ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Ełk
OBIEKT: Park Wodny w Ełku
ADRES: 19-300 Ełk, ul. Marsz. J. Piłsudskiego 29, dz. nr 211
BRANŻA: konstrukcja
KOD CPV: 45000000-7 Roboty budowlane

AUTORZY:
branża
konstrukcja: mgr inż. Tomasz Gołaszewski

sprawdzający
konstrukcję: mgr inż. Leszek Giryn

Koordynacja projektu: dr inż. Wiesław Załuska

Ełk, kwiecień 2011 r.

Ełk, kwiecień 2011 r.

Tomasz Gołaszewski

(imię i nazwisko projektanta)

19-300 Ełk, ul.Piwnika Ponurego 6/75

(adres zamieszkania)

suw-10/98

(nr uprawnień projektowych)

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że:

Projekt budowlany wykonawczy konstrukcji dla inwestycji:

„Zastosowanie odnawialnych źródeł energii do zasilania obiektu Parku Wodnego w Ełku”

wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(podpis i pieczęć projektanta)

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO – branża konstrukcyjna

Ełk, kwiecień 2011 r.

Leszek Giryn

(imię i nazwisko sprawdzającego)

.....

(adres zamieszkania)

BŁ/193/86

(nr uprawnień projektowych)

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że:

Projekt budowlany, wykonawczy konstrukcji dla inwestycji „Zastosowanie odnawialnych źródeł energii do zasilania obiektu Parku Wodnego w Ełku”

wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....

(podpis i pieczęć sprawdzającego)

Nr SUW - 10 / 98

DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt.1 i art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r z późn.zm.) oraz § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r), w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA

n a d a j ę

Panu Tomaszowi Pawłowi GOŁASZEWSKIEMU

magistrowi inżynierowi budownictwa
ur. dnia 12 maja 1969 roku w Elku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
bez ograniczeń

które stanowią podstawę do :

2. Projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego.

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Suwalskiego Zarządzeniem Nr 52/95 z dnia 12 maja 1995 roku posiadania przez Pana Tomasza Pawła GOŁASZEWSKIEGO wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu w dniu 16 czerwca 1998 r. pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Suwalskiego.

Otrzymują :

1. **Pan Tomasz Paweł GOŁASZEWSKI**
19 -300 Elk, ul. Piwnika "Ponurego" 6/75
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Z up. WOJEWODY

mgr Tadeusz Onisko
DYREKTOR WYDZIAŁU
Gospodarki i Zagospodarowania Przestrzennego

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

| | |
|--|----|
| I OPIS TECHNICZNY | 8 |
| 1. ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE PRZYJĘTE DO PROJEKTOWANIA | 8 |
| 1.1 Podstawa i zakres opracowania | 8 |
| 1.2 Układ konstrukcyjny, sąsiednie obiekty..... | 8 |
| 1.3 Zastosowane schematy statyczne | 8 |
| 1.4 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji | 8 |
| 2. Warunki gruntowo-wodne, kategoria geotechniczna | 9 |
| 3. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE | 9 |
| 4. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ | 9 |
| 5. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ | 10 |
| 5.1 SŁUPY STALOWE | 10 |
| 5.2 FUNDAMENTY | 34 |
| 6. WYTYCZNE WYKONAWCZE | 36 |
| II CZĘŚĆ RYSUNKOWA | 38 |

I OPIS TECHNICZNY

1. ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE PRZYJĘTE DO PROJEKTOWANIA

1.1 Podstawa i zakres opracowania

Projekt konstrukcji opracowano na podstawie:

- Zlecenia i wytycznych Inwestora
- Projektu architektonicznego
- Dokumentacji geotechnicznej, wykonanej przez firmę: EKO-GEO, ul. Kościuszki 110, 16-400 Suwałki
- Aktualnych norm i przepisów budowlanych

Niniejsze opracowanie stanowi część Projektu Budowlanego i zostało przygotowane w celu uzyskania pozwolenia na budowę. Dokładność opracowania jest wystarczająca również do celów wykonawstwa robót (projekt wykonawczy).

1.2 Układ konstrukcyjny, sąsiednie obiekty.

Konstrukcje stalowe podpierające zarówno panele słoneczne jak i fotoogniwa zaprojektowano jako wolnostojące, niepołączone z żadnym istniejącym obiektem. Na fundamentach w postaci stóp i słupków żelbetowych oparte są słupy stalowe a na nich ruszty stalowe. Przyjęto założenie braku wpływu projektowanych obiektów na istniejące i na odwrót. Zapewniają to dostatecznie duże odległości większości projektowanych obiektów od istniejących. Jedynie w rejonie północnej granicy opracowania zastosowano dodatkowe zabezpieczenie istniejącego obiektu - wodociągu w postaci ekranu wodoszczelnego. Szczegóły rozwiązania ekranu - p. punkt "Wytyczne wykonawcze" oraz projekt zagospodarowania terenu. Ze uwagi na konieczność przeprowadzenia części instalacji ponad gruntem pomiędzy poszczególnymi konstrukcjami w obrębie tzw zespołów (p.proj. zagospodarowania terenu), konstrukcje wsporcze zostały zaprojektowane jako połączone ze sobą mufami stalowymi, jednakże połączenie to nie posiada znaczenia konstrukcyjnego i nie wpływa w istotny sposób na stateczność konstrukcji.

1.3 Zastosowane schematy statyczne

- Słup stalowy konstrukcji wsporczej - utwierdzenie w podłożu na poziomie wierzchu słupa żelbetowego
- słup żelbetowy fundamentowy -- utwierdzenie w podłożu na poziomie wierzchu stopy fundamentowej
- łaty stalowe - belka jednoprzęsłowa swobodnie podparta
- krokwie stalowe oraz płatew rurowa - belka dwuwspornikowa

1.4 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

| | |
|--------------------------|--|
| Obciążenia śniegiem | wg PN-80/B-02010/Az1:2006 - 4 strefa |
| Obciążenia wiatrem | wg PN-77/B-02011/Az1 -I strefa |
| Posadowienie fundamentów | wg PN-81/B-03020 - strefa przemarzania hz=1,4m |
| Obciążenia użytkowe | wg PN-82/B-02003 |
| Obciążenia stałe | wg PN-82/B-02001 |

UWAGA: W obliczeniach założono brak możliwości uderzenia samochodu wysokiego lub innego pojazdu w górną partię konstrukcji wsporczej (ruszt z ogniwami lub panelami). Z tego powodu bezwzględnie konieczne jest wykluczenie ruchu tego typu pojazdów w obrębie parkingu przy którym zlokalizowano projektowane konstrukcje wsporcze.

2. Warunki gruntowo-wodne, kategoria geotechniczna

Dokumentacja geotechniczna określa warunki gruntowe występujące na terenie inwestycji jako złożone. Stwierdzono występowanie do głębokości wykonanych wierceń (4,0m p.p.t.) następujących gruntów w kolejności od poziomu terenu:

- grunty organiczne (namuły gliniaste) stanowiące grunt niebudowlany,
- nasypy niekontrolowane stanowiące grunt niebudowlany,
- grunty spoiste (gliny piaszczyste) w stanie twardoplastycznym ($I_L=0,2$ do $0,24$) stanowiące nośne podłoże budowlane

Wodę gruntową stwierdzono na głębokości 2,0m do 2,5m p.p.t.

UWAGA: Grunty niebudowlane stanowią warstwę o zróżnicowanej miąższości od 0,6m do 3,0m. W niektórych lokalizacjach posadowienie fundamentów wymaga wykonania wymiany gruntu do głębokości występowania gruntu rodzimego. W tym celu należy usunąć grunt niebudowlany a powstały wykop aż do projektowanego poziomu posadowienia wypełnić piaskiem grubym lub pospółką do zagęszczając warstwami max.25cm do $I_s=0,97$. Zarówno wykop fundamentowy, jak też ewentualny grunt wymieniony powinien odebrać uprawniony geolog z wpisem do dziennika budowy.

W przypadku stwierdzenia podczas budowy występowania w poziomie posadowienia warunków gruntowych gorszych od stwierdzonych w trakcie badań, należy przed wykonaniem fundamentów skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

Zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 24.09.1998 na podstawie wniosków zawartych w dokumentacji geotechnicznej określa się kategorię geotechniczną obiektu jako drugą w złożonych warunkach gruntowych.

W trakcie wykonywania robót ziemnych związanych z budową obiektu nie przewiduje się powstania leja depresji przekraczającego granicę działki.

3. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

- Beton C30/37 (B37) – fundamenty
- Beton C8/10 (B10) - beton podkładowy pod fundamenty;
- Stal zbrojeniowa A-IIIIN (B500SP)
- Stal profilowa S235JRG2 oraz S235JRG2

4. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Nie dotyczy – obiekt zlokalizowany poza obszarami wpływu eksploatacji górniczej.

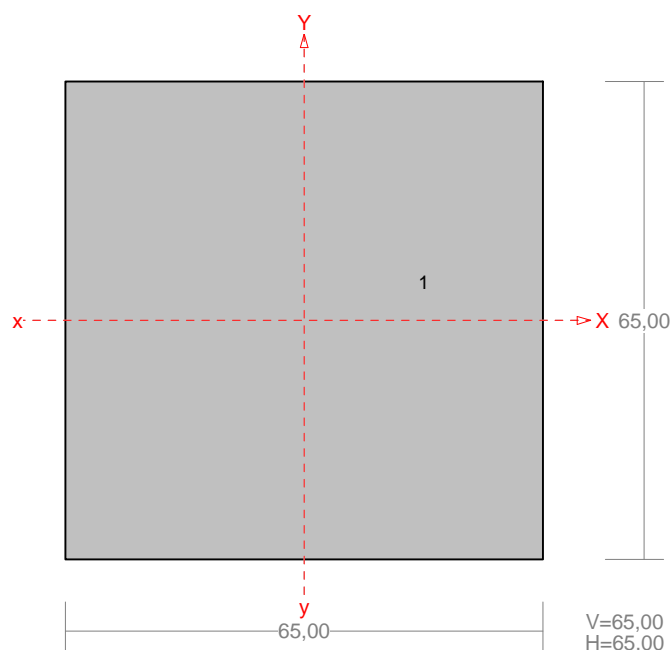
5. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

5.1 SŁUPY STALOWE

5.1.1 ZESPÓŁ 2.1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 65,0x65,0"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

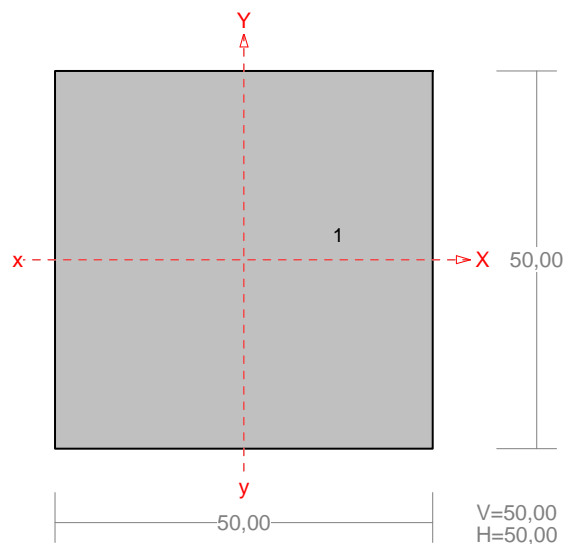
Materiał: 35 Beton B25

| | | | | |
|--|-----|-----------|-------|-----------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 32,5 | Yc= | 32,5 |
| | | | alfa= | 0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 1487552,1 | Jy= | 1487552,1 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 1487552,1 | Iy= | 1487552,1 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 18,8 | iy= | 18,8 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 45770,8 | Wy= | 45770,8 |
| | Wx= | -45770,8 | Wy= | -45770,8 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 4225,0 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 1014,0 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | | | Jzg= | 1487552,1 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B 65,0x65,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 4225,0 |

PRZĘKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 50,0x50,0"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

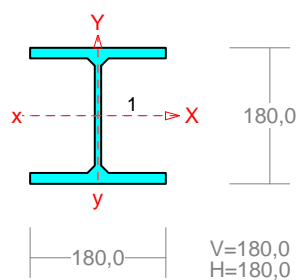
Materiał: 36 Beton B30

| | | | | |
|--|-----|----------|-------|----------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 25,0 | Yc= | 25,0 |
| | | | alfa= | 0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 520833,3 | Jy= | 520833,3 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 520833,3 | Iy= | 520833,3 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 14,4 | iy= | 14,4 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 20833,3 | Wy= | 20833,3 |
| | Wx= | -20833,3 | Wy= | -20833,3 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 2500,0 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 600,0 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | | | Jzg= | 520833,3 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B 50,0x50,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 2500,0 |

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "I 180 HEB"



Skala 1:10

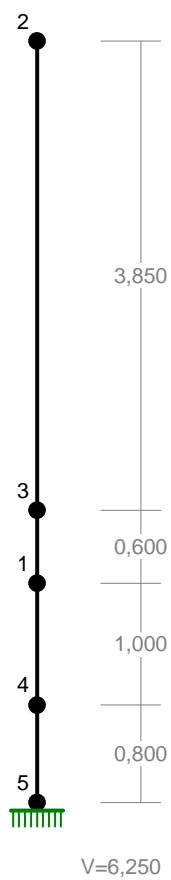
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 4 Stal 18G2

| | | | | |
|--|------|--------|-------|--------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 9,0 | Yc= | 9,0 |
| | | | alfa= | 0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 3830,0 | Jy= | 1360,0 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 3830,0 | Iy= | 1360,0 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 7,7 | iy= | 4,6 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 425,6 | Wy= | 151,1 |
| | | -425,6 | Wy= | -151,1 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 65,3 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 51,3 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | Jzg= | 3830,0 | | |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | I 180 HEB | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 65,3 |

WEZŁY:



PODPORY:

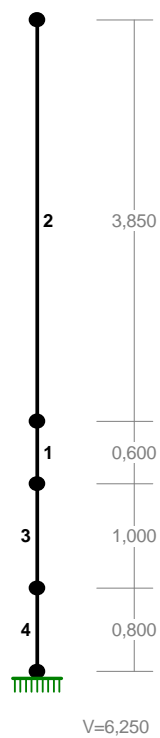
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx(Do*): [m / k N] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
|--------|--------------|------|-------------------------|-----------|-------------------|
| 5 | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

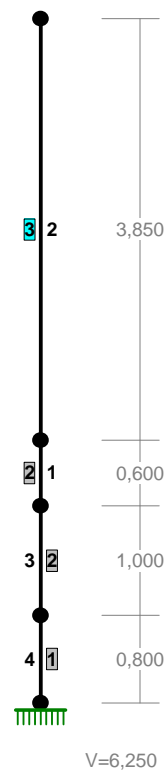
OSIADANIA:

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

PRĘTY:



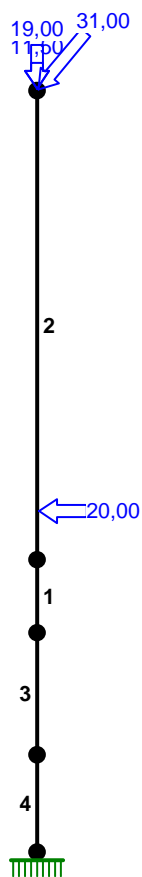
PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|---------------|
| 1 | 00 | 1 | 3 | 0,000 | 0,600 | 0,600 | 1,000 | 2 B 50,0x50,0 |
| 2 | 00 | 3 | 2 | 0,000 | 3,850 | 3,850 | 1,000 | 3 I 180 HEB |
| 3 | 00 | 1 | 4 | 0,000 | -1,000 | 1,000 | 1,000 | 2 B 50,0x50,0 |
| 4 | 00 | 4 | 5 | 0,000 | -0,800 | 0,800 | 1,000 | 1 B 65,0x65,0 |

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]: | b[m]: |
|----------|---------------------------------------|-------|---------|-----------|---------------------------|-------|
| Grupa: 2 | C "ciężar (panele+ruszt)" Skupione | 0,0 | 11,50 | Stałe | $\gamma_f = 1,10$ 3,85 | |
| Grupa: 2 | G "śnieg" Skupione | 0,0 | 19,00 | Zmienne | $\gamma_f = 1,50$ 3,85 | |
| Grupa: 2 | S "samochód" Skupione | -90,0 | 20,00 | Wyjątkowe | $\gamma_f = 1,00$ 0,40 | |
| Grupa: 2 | W "wiatr" Skupione | -40,0 | 31,00 | Zmienne | $\gamma_f = 1,50$ 3,85 | |

=====

W Y N I K I

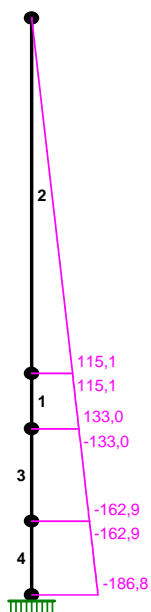
Teoria I-go rzędu

=====

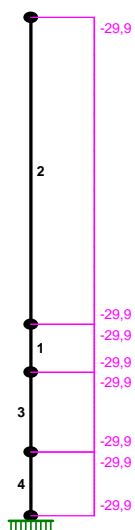
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa: | Znaczenie: | ψ_d : | γ_f : |
|-----------------------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł. | | | 1,10 |
| C - "ciężar (panele+ruszt)" | Stałe | | 1,10 |
| W - "wiatr" | Zmienne | 1 0,00 | 1,50 |

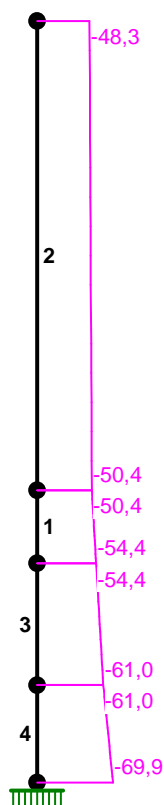
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

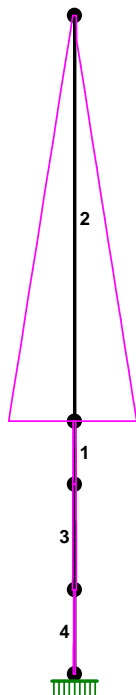


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CW

| Pręt: | x/L: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: |
|-------|------|-------|---------|--------|--------|
| 1 | 0,00 | 0,000 | 133,0 | -29,9 | -54,4 |
| | 1,00 | 0,600 | 115,1 | -29,9 | -50,4 |
| 2 | 0,00 | 0,000 | 115,1 | -29,9 | -50,4 |
| | 1,00 | 3,850 | -0,0 | -29,9 | -48,3 |
| 3 | 0,00 | 0,000 | -133,0 | -29,9 | -54,4 |
| | 1,00 | 1,000 | -162,9 | -29,9 | -61,0 |
| 4 | 0,00 | 0,000 | -162,9 | -29,9 | -61,0 |
| | 1,00 | 0,800 | -186,8 | -29,9 | -69,9 |

* = Wartości ekstremalne

NAPREŻENIA:



NAPREŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CW

| Pręt: | x/L: | x[m]: | SigmaG: [MPa] | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|---------------------|------|-------|------------------|---------|---------------|
| 4 Stal 18G2 | | | | | |
| 2 | 0,00 | 0,000 | -278,1 | 262,7 | 0,912* |
| | 1,00 | 3,850 | -7,4 | -7,4 | 0,024 |
| 35 Beton B25 | | | | | |
| 4 | 0,00 | 0,000 | 3,4 | -3,7 | 0,278 |
| | 1,00 | 0,800 | 3,9 | -4,2 | 0,319* |
| 36 Beton B30 | | | | | |
| 1 | 0,00 | 0,000 | -6,6 | 6,2 | 0,395* |
| | 1,00 | 0,600 | -5,7 | 5,3 | 0,343 |
| 3 | 0,00 | 0,000 | 6,2 | -6,6 | 0,395 |
| | 1,00 | 1,000 | 7,6 | -8,1 | 0,483* |

* = Wartości ekstremalne

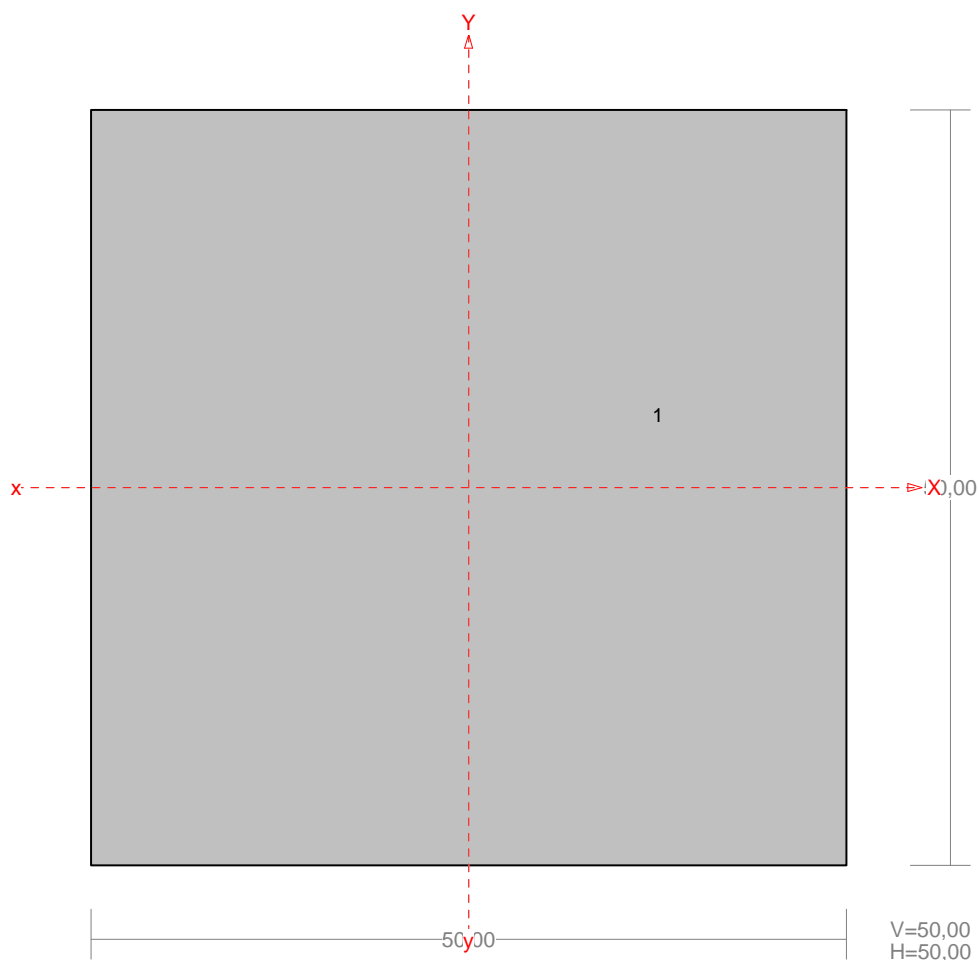
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CW

| Przekrój: | Pręt: | Warunek nośności: | Wykorzystanie: | |
|-----------|-------|--------------------------------|----------------|----------------------|
| 1 | 4 | Nie odnaleziono warunku normow | 0,0% | <input type="text"/> |
| 2 | 1 | Nie odnaleziono warunku normow | 0,0% | <input type="text"/> |
| | 3 | Nie odnaleziono warunku normow | 0,0% | <input type="text"/> |
| 3 | 2 | Nośność przy ściskaniu ze zgin | 99,2% | <input type="text"/> |

5.1.2 ZESPÓŁ 3.1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 50,0x50,0"



Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

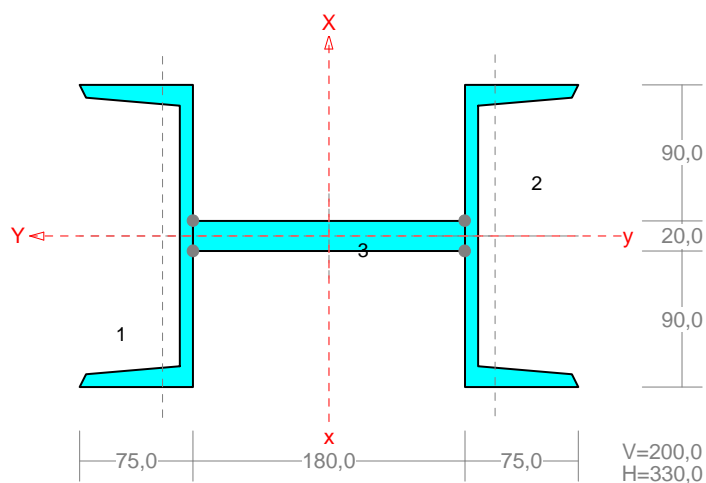
Materiał: 36 Beton B30

| | | | | |
|---|-----|----------|-------|----------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 25,0 | Yc= | 25,0 |
| | | | alfa= | 0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 520833,3 | Jy= | 520833,3 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 520833,3 | Iy= | 520833,3 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 14,4 | iy= | 14,4 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 20833,3 | Wy= | 20833,3 |
| | Wx= | -20833,3 | Wy= | -20833,3 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 2500,0 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 600,0 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]: | | | Jzg= | 520833,3 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B 50,0x50,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 2500,0 |

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa:



Skala 1:5

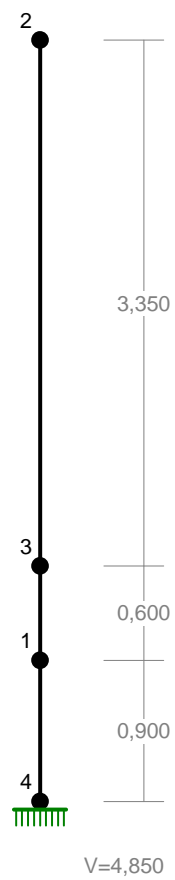
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 4 Stal 18G2

| | | | | |
|--|-----|--------|-------|--------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 16,5 | Yc= | 10,0 |
| | | | alfa= | 90,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 3832,0 | Jy= | 9074,6 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 9074,6 | Iy= | 3832,0 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 9,5 | iy= | 6,2 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 550,0 | Wy= | 383,2 |
| | Wx= | -550,0 | Wy= | -383,2 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 100,4 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 78,8 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | | | Jzg= | 3832,0 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | U 200 | 180 | -0,00 | 11,01 | 354,5 | -0,0 | 32,2 |
| 2 | U 200 | 0 | 0,00 | -11,01 | -354,5 | 0,0 | 32,2 |
| 3 | B 2,0x18,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 36,0 |

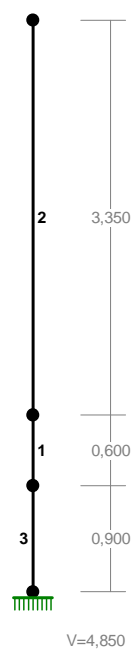
WĘZŁY:



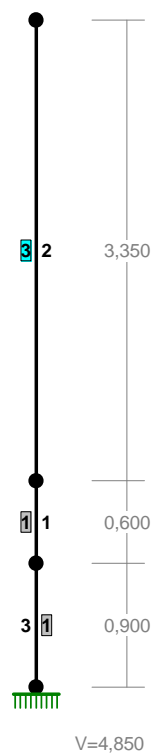
| P o d a t n o ś c i | | | | | |
|---------------------|--------------|------|-------------------------|-----------|-------------------|
| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx(Do*): [m / k N] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
| 4 | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

| O S I A D A N I A : | | | | |
|-----------------------|------|-------------|--------|------------|
| Węzeł: | Kąt: | Wx(Wo*)[m]: | Wy[m]: | Fio[grad]: |
| B r a k O s i a d a ń | | | | |

PRĘTY:



PRZĘKROJE 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 | 1 | 3 | 0,000 | 0,600 | 0,600 | 1,000 | 1 B 50,0x50,0 |
| 2 | 00 | 3 | 2 | 0,000 | 3,350 | 3,350 | 1,000 | 3 |
| 3 | 00 | 1 | 4 | 0,000 | -0,900 | 0,900 | 1,000 | 1 B 50,0x50,0 |

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:**

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

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]: | b[m]: |
|----------|---------------------------------------|-------|---------|-----------|---------------------------|-------|
| Grupa: 2 | C "ciężar (panele+ruszt)" Skupione | 0,0 | 12,00 | Stałe | $\gamma_f = 1,10$ 3,35 | |
| Grupa: 2 | G "śnieg" Skupione | 0,0 | 19,00 | Zmienne | $\gamma_f = 1,50$ 3,35 | |
| Grupa: 2 | S "samochód" Skupione | -90,0 | 20,00 | Wyjątkowe | $\gamma_f = 1,00$ 0,35 | |
| Grupa: 2 | W "wiatr" Skupione | -40,0 | 31,00 | Zmienne | $\gamma_f = 1,50$ 3,35 | |

=====

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

=====

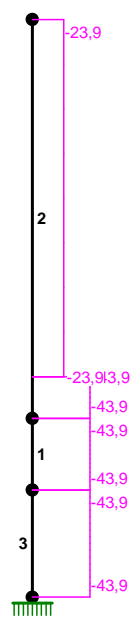
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa: | Znaczenie: | ψ_d : | γ_f : |
|-----------------------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł. | | | 1,10 |
| C - "ciężar (panele+ruszt)" | Stałe | | 1,10 |
| G - "śnieg" | Zmienne 1 | 0,00 | 1,50 |
| S - "samochód" | Wyjątkowe | | 1,00 |
| W - "wiatr" | Zmienne 1 | 0,00 | 1,50 |

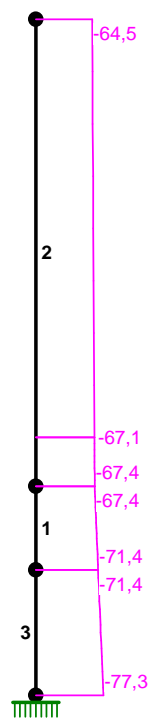
MOMENTY:



TNAČE :



NORMALNE :

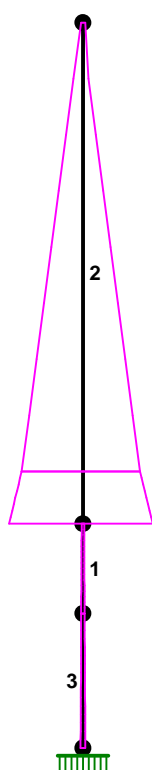


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CGSW

| Pręt: | x/L: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: |
|-------|------|-------|---------|---------------|--------|
| 1 | 0,00 | 0,000 | 113,5 | -43,9 | -71,4 |
| | 1,00 | 0,600 | 87,1 | -43,9 | -67,4 |
| 2 | 0,00 | 0,000 | 87,1 | -43,9 | -67,4 |
| | 0,10 | 0,350 | 71,7 | -23,9* | -67,1 |
| | 0,10 | 0,350 | 71,7 | -43,9* | -67,1 |
| | 1,00 | 3,350 | 0,0 | -23,9 | -64,5 |
| 3 | 0,00 | 0,000 | -113,5 | -43,9 | -71,4 |
| | 1,00 | 0,900 | -153,0 | -43,9 | -77,3 |

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CGSW

| Pręt: | x/L: | x[m]: | SigmaG: | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|--------------|------|-------|---------|---------|--------------|
| | | | [MPa] | | |
| 4 Stal 18G2 | | | | | |
| 2 | 0,00 | 0,000 | -234,0 | 220,6 | 0,767* |
| | 1,00 | 3,350 | -6,4 | -6,4 | 0,021 |
| 36 Beton B30 | | | | | |
| 1 | 0,00 | 0,000 | -5,7 | 5,2 | 0,343* |
| | 1,00 | 0,600 | -4,5 | 3,9 | 0,267 |
| 3 | 0,00 | 0,000 | 5,2 | -5,7 | 0,343 |
| | 1,00 | 0,900 | 7,0 | -7,7 | 0,458* |

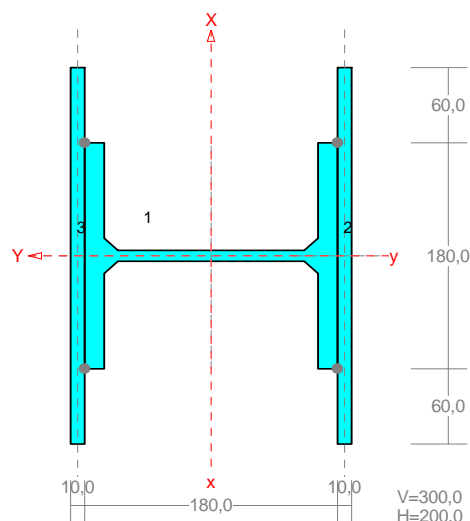
* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CGSW

| Przekrój:Pręt: | Warunek nośności: | Wykorzystanie: |
|----------------|----------------------------------|----------------------------|
| 1 | 1 Nie odnaleziono warunku normow | 0,0% <input type="text"/> |
| | 3 Nie odnaleziono warunku normow | 0,0% <input type="text"/> |
| 3 | 2 Nośność przy ściskaniu ze zgin | 86,5% <input type="text"/> |

5.1.3 ZESPOŁY 3.3 , 3.4 , 3.8 , 3.9**PRZEKRÓJ Nr: 1****Nazwa:**

Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

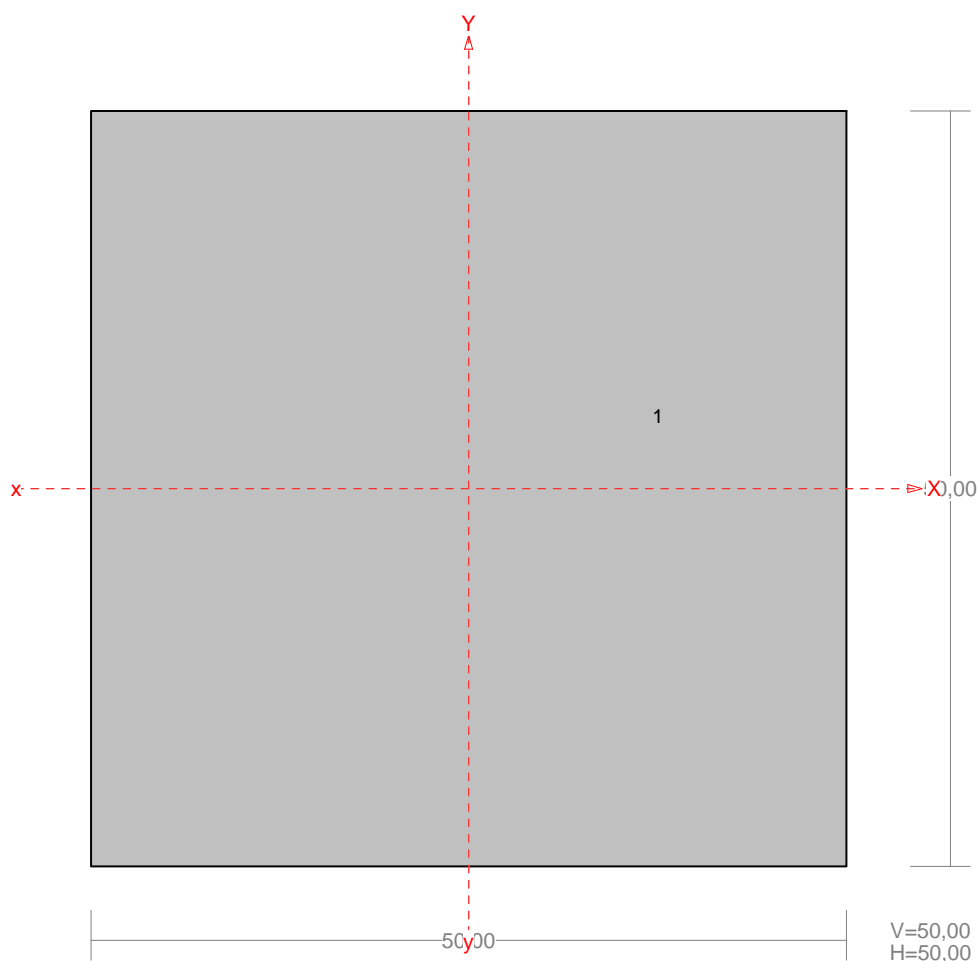
Materiał: 4 Stal 18G2

| | | | | |
|--|-----|--------|-------|--------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 10,0 | Yc= | 15,0 |
| | | | alfa= | 90,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 5860,0 | Jy= | 9250,0 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 9250,0 | Iy= | 5860,0 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 8,6 | iy= | 6,8 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 925,0 | Wy= | 390,7 |
| | Wx= | -925,0 | Wy= | -390,7 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 125,3 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 98,4 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | | | Jzg= | 5860,0 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | I 180 HEB | 90 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 65,3 |
| 2 | B 300x10 | 0 | 0,00 | -9,50 | -285,0 | 0,0 | 30,0 |
| 3 | B 300x10 | 0 | 0,00 | 9,50 | 285,0 | 0,0 | 30,0 |

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 50,0x50,0"



Skala 1:5

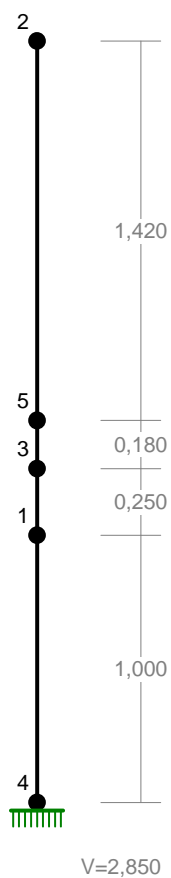
CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

Materiał: 37 Beton B37

| | | | | |
|--|-----|----------|-------|----------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= | 25,0 | Yc= | 25,0 |
| | | | alfa= | 0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= | 520833,3 | Jy= | 520833,3 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | Dxy= | 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= | 520833,3 | Iy= | 520833,3 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= | 14,4 | iy= | 14,4 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= | 20833,3 | Wy= | 20833,3 |
| | Wx= | -20833,3 | Wy= | -20833,3 |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | | F= | 2500,0 |
| Masa [kg/m]: | | | m= | 600,0 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]: | | | Jzg= | 520833,3 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B 50,0x50,0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 2500,0 |

WEZŁY:



PODPORY:

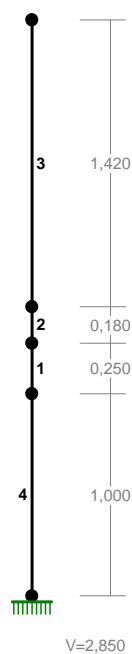
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx(Do*): [m / k N] | Dy: | DFi: [rad/kNm] |
|--------|--------------|------|-------------------------|-----------|-------------------|
| 4 | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00 | 0,000E+00 | 0,000E+00 |

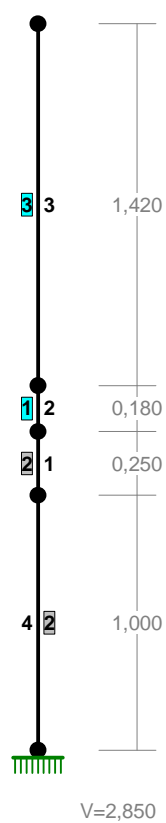
OSIADANIA:

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

PRĘTY:



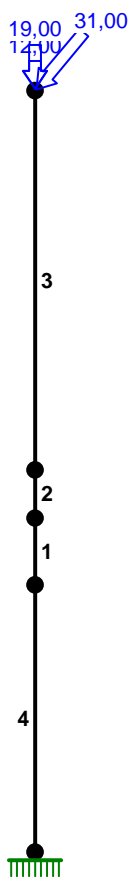
PRZĘKROJE PRĘTÓW:



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 | 1 | 3 | 0,000 | 0,250 | 0,250 | 1,000 | 2 B 50,0x50,0 |
| 2 | 00 | 3 | 5 | 0,000 | 0,180 | 0,180 | 1,000 | 1 |
| 3 | 00 | 5 | 2 | 0,000 | 1,420 | 1,420 | 1,000 | 3 I 180 HEB |
| 4 | 00 | 1 | 4 | 0,000 | -1,000 | 1,000 | 1,000 | 2 B 50,0x50,0 |

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]: | b[m]: |
|--------|---------------------------|-------|---------|---------|-------------------|-------|
| Grupa: | C "ciężar (panele+ruszt)" | | | Stałe | $\gamma_f = 1,10$ | |
| 3 | Skupione | 0,0 | 12,00 | | 1,42 | |
| Grupa: | G "śnieg" | | | Zmienne | $\gamma_f = 1,50$ | |
| 3 | Skupione | 0,0 | 19,00 | | 1,42 | |
| Grupa: | W "wiatr" | | | Zmienne | $\gamma_f = 1,50$ | |
| 3 | Skupione | -40,0 | 31,00 | | 1,42 | |

=====

W Y N I K I

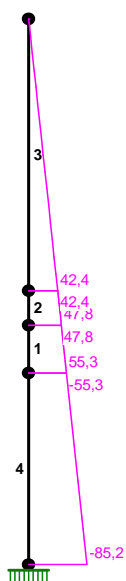
Teoria I-go rzędu

=====

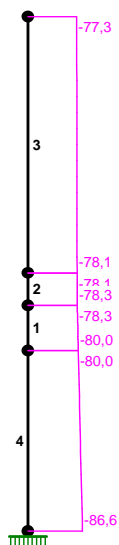
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa: | Znaczenie: | ψ_d : | γ_f : |
|-----------------------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł. | | | 1,10 |
| C - "ciężar (panele+ruszt)" | Stałe | | 1,10 |
| G - "śnieg" | Zmienne | 1 0,00 | 1,50 |
| W - "wiatr" | Zmienne | 1 0,00 | 1,50 |

MOMENTY:



TNĄCE:

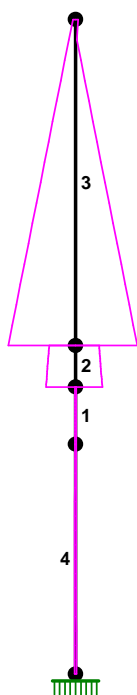


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CGW

| Pręt: | x/L: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: |
|-------|------|-------|---------|--------|--------|
| 1 | 0,00 | 0,000 | 55,3 | -29,9 | -80,0 |
| | 1,00 | 0,250 | 47,8 | -29,9 | -78,3 |
| 2 | 0,00 | 0,000 | 47,8 | -29,9 | -78,3 |
| | 1,00 | 0,180 | 42,4 | -29,9 | -78,1 |
| 3 | 0,00 | 0,000 | 42,4 | -29,9 | -78,1 |
| | 1,00 | 1,420 | 0,0 | -29,9 | -77,3 |
| 4 | 0,00 | 0,000 | -55,3 | -29,9 | -80,0 |
| | 1,00 | 1,000 | -85,2 | -29,9 | -86,6 |

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CGW

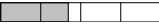
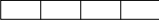


| Pręt: | x/L: | x[m]: | SigmaG: | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|---------------|------|-------|---------|---------|--------------|
| | | | [MPa] | | |
| 4 Stal 18G2 | | | | | |
| 2 | 0,00 | 0,000 | -128,7 | 116,2 | 0,422* |
| | 1,00 | 0,180 | -114,9 | 102,4 | 0,377 |
| 5 Stal 18G2AV | | | | | |
| 3 | 0,00 | 0,000 | -292,8 | 268,9 | 0,791* |
| | 1,00 | 1,420 | -11,8 | -11,8 | 0,032 |
| 37 Beton B37 | | | | | |
| 1 | 0,00 | 0,000 | -3,0 | 2,3 | 0,149* |
| | 1,00 | 0,250 | -2,6 | 2,0 | 0,130 |
| 4 | 0,00 | 0,000 | 2,3 | -3,0 | 0,149 |
| | 1,00 | 1,000 | 3,7 | -4,4 | 0,222* |

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+CGW

| Przekrój:Pręt: | | Warunek nośności: | Wykorzystanie: | |
|----------------|---|--------------------------------|----------------|--|
| 1 | 2 | Naprężenia zredukowane (1) | 42,2% |  |
| 2 | 1 | Nie odnaleziono warunku normow | 0,0% |  |
| | 4 | Nie odnaleziono warunku normow | 0,0% |  |
| 3 | 3 | Naprężenia zredukowane (1) | 79,2% |  |

5.2 FUNDAMENTY**5.2.1 ZESPÓŁ 2****M** = 115,1 kNm, **V** = 29,9 kN, **N** = -50,4 kN.

$$M_o = 115,1 + (1,4 + 0,6) \cdot 29,9 = 174,9 \text{ kNm}$$

$$N_o = 50,4 + 0,50 \cdot 0,50 \cdot (0,6 + 0,9) \cdot 25,0 \cdot 0,9 + 1,60 \cdot 3,60 \cdot 0,5 \cdot 25,0 \cdot 0,9 + (1,60 \cdot 3,60 - 0,25) \cdot 0,9 \cdot 18,0 \cdot 0,8 = 58,84 + 64,80 + 71,41 = 194,75 \text{ kN}$$

Stopa 1,60 * 3,60 metra o wysokości 50 cm – słupki 50 * 50 cm wystający 0,6 metra ponad teren posadowienie 1,4 metra poniżej terenu projektowanego.

Wypadkowa –położenie

$$e = 174,9 / 194,75 = 0,898 \text{ m} < L/4 = 0,900 \text{ m} \text{ odrywanie poniżej B/4 } (29,9 / 194,75 = 0,1535 \text{ to } 8,727^\circ \text{ to } 0,898 \cdot \text{ctg} 8,727 = 5,85 \text{ m} < 3 \cdot 3,60 \text{ m} = 10,8 \text{ m})$$

otulina 7,5 cm

$$0,135\% \cdot 0,419 \cdot 1,00 = 5,66 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ tj. } \phi 12 \text{ co } 20 \text{ cm } F_a = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ moment przenosi}$$

$$L - e = 3,600 - 0,898 = 2,602 \text{ m}$$

Naprężenia krawędziowe

$$\sigma_{\max} = 2 \cdot 194,75 \text{ kN} / 1,6 \cdot 2,602 = 93,56 \text{ kPa}$$

5.2.2 ZESPÓŁ 3.1**M** = 100,1 kNm, **V** = 29,9 kN, **N** = -80,2 kN.

$$M_o = 100,1 + (1,4 + 0,6) \cdot 29,9 = 159,9 \text{ kNm}$$

$$N_o = 80,2 + 0,50 \cdot 0,50 \cdot (0,6 + 0,9) \cdot 25,0 \cdot 0,9 + 1,50 \cdot 3,20 \cdot 0,5 \cdot 25,0 \cdot 0,9 + (1,50 \cdot 3,20 - 0,25) \cdot 0,9 \cdot 18,0 \cdot 0,8 = 88,64 + 54,00 + 58,97 = 201,61 \text{ kN}$$

Stopa 1,50 * 3,20 metra o wysokości 50 cm – słupki 50 * 50 cm wystający 0,6 metra ponad teren posadowienie 1,4 metra poniżej terenu projektowanego.

Wypadkowa –położenie

$$e = 159,9 / 201,61 = 0,793 \text{ m} < L/4 = 0,800 \text{ m} \text{ odrywanie poniżej B/4}$$

otulina 7,5 cm

$$0,135\% \cdot 0,419 \cdot 1,00 = 5,66 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ tj. } \phi 12 \text{ co } 20 \text{ cm } F_a = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ moment przenosi}$$

$$L - e = 3,200 - 0,793 = 2,407 \text{ m}$$

Naprężenia krawędziowe

$$\sigma_{\max} = 2 \cdot 201,61 \text{ kN} / 1,5 \cdot 2,407 = 111,68 \text{ kPa}$$

5.2.3 ZESPÓŁ 3.2 i 3.6**M** = 95,7 kNm, **V** = 29,9 kN, **N** = -80,0 kN.

$$M_o = 95,7 + (1,4 + 0,3) \cdot 29,9 = 146,53 \text{ kNm}$$

$$N_o = 80,0 + 0,50 * 0,50 * (0,3 + 0,9) * 25,0 * 0,9 + 1,30 * 3,20 * 0,5 * 25,0 * 0,9 + (1,30 * 3,20 - 0,25) * 0,9 * 18,0 * 0,8 = 86,75 + 46,80 + 50,67 = 184,22 \text{ kN}$$

Stopa 1,30 * 3,20 metra o wysokości 50 cm – słupek 50 * 50 cm wystający 0,3 metra ponad teren posadowienie 1,4 metra poniżej terenu projektowanego.

Wypadkowa –położenie

$$e = 146,53/184,22 = 0,795 \text{ m} < L/4 = 0,800 \text{ m} \text{ odrywanie poniżej B/4}$$

otulina 7,5 cm

$$0,135\% * 0,419 * 1,00 = 5,66 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ tj. } \phi 12 \text{ co } 20 \text{ cm } F_a = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ moment przenosi}$$

$$L - e = 3,200 - 0,795 = 2,405 \text{ m}$$

Naprężenia krawędziowe

$$\sigma_{\max} = 2 * 184,22 \text{ kN} / 1,3 * 2,405 = 117,84 \text{ kPa}$$

5.2.4 ZESPÓŁ 3.5 i 3.7

$$\mathbf{M} = 83,7 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = 29,9 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = -79,6 \text{ kN}.$$

$$M_o = 83,7 + (1,4 + 0,25) * 29,9 = 133,04 \text{ kNm}$$

$$N_o = 79,6 + 0,50 * 0,50 * (0,25 + 0,9) * 25,0 * 0,9 + 1,30 * 3,00 * 0,5 * 25,0 * 0,9 + (1,30 * 3,00 - 0,25) * 0,9 * 18,0 * 0,8 = 86,07 + 43,88 + 47,30 = 177,25 \text{ kN}$$

Stopa 1,30 * 3,00 metra o wysokości 50 cm – słupek 50 * 50 cm wystający 0,25 metra ponad teren posadowienie 1,4 metra poniżej terenu projektowanego.

Wypadkowa –położenie

$$e = 133,04/177,25 = 0,750 \text{ m} \sim L/4 = 0,750 \text{ m} \text{ odrywanie poniżej B/4}$$

otulina 7,5 cm

$$0,135\% * 0,419 * 1,00 = 5,66 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ tj. } \phi 12 \text{ co } 20 \text{ cm } F_a = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ moment przenosi}$$

$$L - e = 3,000 - 0,750 = 2,250 \text{ m}$$

Naprężenia krawędziowe

$$\sigma_{\max} = 2 * 177,25 \text{ kN} / 1,3 * 2,250 = 121,20 \text{ kPa}$$

5.2.5 ZESPÓŁ 3.3 i 3.4, 3.8 i 3.9

$$\mathbf{M} = 47,8 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = 29,9 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = -78,3 \text{ kN}.$$

$$M_o = 47,8 + (1,4 + 0,3) * 29,9 = 98,63 \text{ kNm}$$

$$N_o = 78,3 + 0,50 * 0,50 * (0,3 + 0,9) * 25,0 * 0,9 + 1,00 * 2,70 * 0,5 * 25,0 * 0,9 + (1,00 * 2,70 - 0,25) * 0,9 * 18,0 * 0,8 = 85,05 + 30,38 + 31,75 = 147,18 \text{ kN}$$

Stopa 1,00 * 2,70 metra o wysokości 50 cm – słupek 50 * 50 cm wystający 0,3 metra ponad teren posadowienie 1,4 metra poniżej terenu projektowanego.

Wypadkowa –położenie

$$e = 98,63/147,18 = 0,670 \text{ m} < L/4 = 0,675 \text{ m} \text{ odrywanie poniżej B/4}$$

otulina 7,5 cm

$$0,135\% * 0,419 * 1,00 = 5,66 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ tj. } \phi 12 \text{ co } 20 \text{ cm } F_a = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb} \text{ moment przenosi}$$

$$L - e = 2,700 - 0,670 = 2,030 \text{ m}$$

Naprężenia krawędziowe

$$\sigma_{\max} = 2 * 147,18 \text{ kN} / 1,0 * 2,030 = 145,00 \text{ kPa} < 1,2 q_f \text{ dop}$$

6. WYTYCZNE WYKONAWCZE

Roboty ziemne należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed naruszeniem naturalnej struktury gruntu, tj. przekopaniem poniżej projektowanej rzędnej chudego betonu, rozmyciem przez wody opadowe lub przemrożeniem. W przypadku zaistnienia takowego zdarzenia podczas prowadzenia prac naruszony grunt należy usunąć z wykopu, a ubytek uzupełnić do właściwego poziomu chudym betonem lub piaskiem zagęszczanym warstwami o grubości max. 25cm do $I_s=0,97$. Grunt rodzimy w wykopie jak też wymieniony powinien odebrać uprawniony geolog z wpisem do dziennika budowy.

W celu zabezpieczenia istniejącego wodociągu biegnącego wzdłuż północnej granicy opracowania należy wykonać ekran wodoszczelny. Zadaniem ekranu jest umożliwienie wykonywania robot ziemno-fundamentowych z jednoczesnym uniknięciem odkopywania rurociągu jak również zabezpieczenie gruntu pod fundamentami przed wymywaniem na wypadek awarii wodociągu. Wybierając technologię ekranu należy uwzględnić wytyczne gestorów sieci (w szczególności wodociągów), gdzie m.in. niedopuszcza się odkrywania rur w trakcie robót, jak też powodowania wstrząsów. Biorąc pod uwagę szereg uwarunkowań, jednakże bez możliwości dokładnego rozpoznania warunków gruntowych w tym terenie do głębokości posadowienia wodociągu, proponuje się przyjęcie technologii ścianki Larsena wciskanej bezudarowo. W przypadku natrafienia na warunki gruntowe uniemożliwiające użycie powyższej technologii należy opracować technologię zamienną i uzgodnić ją z zainteresowanymi gestorami sieci oraz autorami niniejszego projektu konstrukcji.

Ściankę Larsena należy wciskać na głębokość 50cm poniżej rzędnej posadowienia rurociągu (przebieg ścianki - p.rys.w projekcie zagospodarowania terenu). Wierzch projektowanej ścianki -50cm poniżej rzędnej docelowej terenu. Z uwagi na specyficzne warunki gruntowe w miejscu planowanego zabezpieczenia- grunt nasypowy zawierający pewne ilości gruzu i kamieni - należy liczyć się z możliwością natrafienia w trakcie robót na przeszkodę znacznej wielkości uniemożliwiającą od pewnej głębokości kontynuację wciskania jednego, czy kilku kolejnych profili. Zakłada się, że w takim przypadku dany profil pozostanie wciśnięty jedynie na tę możliwą głębokość a kolejne już na pełną. Po odkopaniu ścianki-ekranu od strony fundamentów należy usunąć przeszkodę a ściankę uzupełnić wciskając pozostawione profile do głębokości docelowej. Po wykonaniu wymiany gruntu a następnie fundamentów projektowanych konstrukcji całość wykopu zostanie zasypana do poziomu docelowego z pozostawieniem na stałe stalowej ścianki w roli ekranu chroniącego wodociąg.

Przed zalaniem słupków żelbetowych fundamentowych należy osadzić w nich bloki kotwiące zakończone śrubami sprężającymi.

Zasypkę fundamentów zagęścić wg wytycznych jak dla wymiany gruntu.

W trakcie montażu konstrukcji stalowych należy ustawić i zrektyfikować słupy stalowe za pomocą nakrętek rektyfikujących, po czym podnieść słup nałożyć zaprawę podlewki z nadmiarem do wyciśnięcia a następnie opuścić słup wyciskając zaprawę i dokręcić nakrętki z użyciem kluczy dynamometrycznych jednocześnie z obu stron słupa. Po związaniu podlewki należy dospawać górną część konstrukcji tzn. ruszt podpierający elementy systemu solarnego lub fotoogniwa. Następnie należy uzupełnić uszkodzenia powłoki antykorozyjnej oraz jej braki w rejonie wykonanej spoiny montażowej.

W TRAKCIE WYKONYWANIA FUNDAMENTÓW ORAZ OSADZANIA W NICH BLOKÓW KOTWIĄCYCH NALEŻY ZWRÓCIĆ SZCZEGÓLNĄ UWAGĘ NA ORIENTACJĘ FUNDAMENTU WZGLĘDEM STRON ŚWIATA (P.PROJ. ZAGOSPODAROWANIA TERENU) ORAZ ORIENTACJĘ BLOKÓW KOTWIĄCYCH WZGLĘDEM OBYDWU OSI FUNDAMENTU.

Dopuszczalne odchyłki dla poszczególnych rodzaju robót należy przyjąć zgodnie z Polskimi Normami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z zatwierdzonym w pozwoleniu na budowę projektem i planem BIOZ pod nadzorem osób posiadających wymagane uprawnienia budowlane. Wszystkie użyte do budowy materiały i prefabrykaty powinny posiadać wymagane prawem, aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Projektant

mgr inż. Tomasz Gołaszewski
Upewnienia nr SUW-10/98

Sprawdzający

mgr inż. Leszek Giryn
Upewnienia nr BŁ/193/86

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

| NR RYS. | TREŚĆ |
|---------|--|
| B-01 | Fundament zespołów 2.1 i 2.2 |
| B-02 | Fundament zespołu 3.1 |
| B-03 | Fundament zespołów 3.2 i 3.6 |
| B-04 | Fundament zespołów 3.5 i 3.7 |
| B-05 | Fundament zespołów 3.3, 3.4, 3.8 i 3.9 |
| B-06 | Fundament zespołów 2.3 i 2.4 |
| B-07 | Zespół 3.1, 3.2, 3.5, 3.6, 3.7 ark. 1 |
| B-08 | Zespół 3.1, 3.2, 3.5, 3.6, 3.7 ark. 2 |
| B-09 | Zespół 3.3, 3.4, 3.8, 3.9 ark. 1 |
| B-10 | Zespół 3.3, 3.4, 3.8, 3.9 ark. 2 |
| B-11 | Zespół 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 ark. 1 |
| B-12 | Zespół 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 ark. 2 |