

## Spis treści

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>9</b>
<b>2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....</b>	<b>9</b>
<hr/>	
2.1. OBCIĄŻENIA .....	9
2.2. NORMY I MATERIAŁY POMOCNICZE .....	9
2.3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE .....	9
<b>3. WIATA .....</b>	<b>10</b>
<hr/>	
3.1. GEOMETRIA .....	10
3.2. SCHEMATY STATYCZNE, OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH .....	11
3.3. KONSTRUKCJA ŻELBETOWA .....	11
<b>4. WYMAGANIA DLA KONSTRUKCJI STALOWEJ .....</b>	<b>11</b>
<b>5. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ .....</b>	<b>12</b>
<b>6. KONSTRUKCJA ŻELBETOWA .....</b>	<b>12</b>
<b>7. ZABEZPIECZENIA PPOŻ .....</b>	<b>12</b>
<b>8. UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA .....</b>	<b>12</b>
<b>9. OBLICZENIA STATYCZNE .....</b>	<b>13</b>
<hr/>	
9.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ .....	13
9.2. POZ. R2 .....	13
9.3. POZ. PK2 .....	31
9.4. POZ. ST1 .....	49
<hr/>	

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Rysunki architektoniczne opracowane przez A.N.I. Pracownia Projektowa, Anna Smólska, ul. Olszynka 9/6, 60-303 Poznań

Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego opracowana przez mgr Sylwestra Sydowa upr. geol. 070928 w listopadzie 2016

Uzgodnienia branżowe

Normy i przepisy Prawa Budowlanego

## **2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

### **2.1. OBCIĄŻENIA**

Obciążenia przyjęto na podstawie wymienionych poniżej polskich norm.

Obciążenia przyjęto zgodnie z tabelą obciążeń zawartą w punkcie „Obliczenia statyczne”

Strefa obciążenia śniegiem II  $Q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$

Strefa obciążenia wiatrem I  $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ , teren A

### **2.2. NORMY I MATERIAŁY POMOCNICZE**

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 zmienne i montażowe”

PN-80/B-02010 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem” wraz załącznikiem PN-80/B-02010/Az1 z października 2006

PN-77/B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem” z uwzględnieniem PN-B-02011:1977/Az1

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

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

PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

### **2.3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

Na terenie inwestycji na podstawie wykonanych wierceń stwierdzono występowanie plejstocénskich i holocénskich osadów czwartorzędowych

W podłożu projektowanego obiektu zalegają grunty mineralne rodzime stwarzające korzystne warunki do jego realizacji. Pod warstwą nasypów (ca 0,8 m miąższosci) w całym profilu geologicznym, rozpoznanym do głębokości 4 m, zalegają grunty morenowe wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych, pokrytych i przewarstwionych warstewkami i wkładkami piaszczystymi. Miąższosci warstewek i wkładek piaszczystych jest niewielka i wynosi od kilku centymetrów do 0,45 m piasków na stropie glin.

Generalnie w podłożu dominują piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym na pograniczu z półzwartym i w stanie twardoplastycznym.

W podłożu terenu badań nie stwierdzono stałego poziomu wód gruntowych (listopad 2016). W okresach o zwiększonych opadach atmosferycznych należy się spodziewać okresowego wystąpienia wody w obrębie glin jako sączenia z drobnych wkładek piaszczystych w glinach. Obecnie sączen w glinach nie stwierdzono.

Zwraca się uwagę na możliwość okresowego utrzymywania się wody opadowej na stropie glin w piaskach.

Zgodnie z rozporządzeniem (Dz. U. poz. 463 z dnia 25. kwietnia 2012) wykonane badania wykazały że pod względem geotechnicznym podłoże omawianego terenu charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

W podłożu terenu badań nie stwierdzono stałego poziomu wód gruntowych (listopad 2016). W okresach o zwiększonych opadach atmosferycznych należy się spodziewać okresowego wystąpienia wody w obrębie glin o charakterze wysiękowej tj., z minimalnych przewarstwień piaszczystych (kilku centymetrowych), tworzących nieciągłe formy. Wode tą zwaną sączeniami w glinach obecnie nie stwierdzono

### **3. WIATA**

#### **3.1. GEOMETRIA**

- wymiary osiowe 24.40x105.90m
- wiata jest podzielona na część niską i
- połąć części niskiej i wysokiej jest dwuspadowa ze spadkiem 5 stopni
- wysokość hali do spodu więzara w najniższym punkcie: +7.14m, całkowita wysokość konstrukcji +8.88m
- podstawowa siatka słupów wewnętrznych 24.40x13.70m/15.40m/17.50m,
- ±0.00 = 93.46 m n.p.m.

### **3.2. SCHEMATY STATYCZNE, OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH**

#### **KONSTRUKCJA STALOWA:**

Dach wiaty zaprojektowano w postaci płatwi kratowych o rozpiętości 13.70m/15.40m/17.50m metrów opartych przegubowo pasem górnym i dolnym na poprzecznych układach ramowych. Pokrycie dachu przewidziano z blachy trapezowej w układzie czteroprzęsłowych wysokości 70mm.

Ze względu na parametry wytrzymałościowe blachy płatwie zaprojektowano w rozstawach co 3,50 m. Pasy i krzyżulce płatwi zaprojektowano z profili kwadratowych zamkniętych.

Stabilizację pasów górnych zapewnia układ tężników rurowych wpiętych w stężenie połaciowe natomiast pasów dolnych układ wiotkich elementów prętowych oraz rur kwadratowych wpiętych poprzez tężniki pionowe w układ stężeń połaciowych.

Główne układy ramowe zaprojektowano z dwuteowników szeroko-stopowych HEA i HEB (pasy) oraz z profili kwadratowych zamkniętych (krzyżulce). Stabilizację pasów górnych zapewnia układ płatwi i stężeń połaciowych poprzecznych.

Główne dźwigary kratowe zaprojektowano z dwuteowników szeroko stopowych HEA (pasy) oraz z profili kwadratowych zamkniętych (krzyżulce). Stabilizację pasów górnych zapewnia układ tężników i stężeń połaciowych poprzecznych natomiast pasów dolnych cięgna wpięte w stężenia podłużne. Dźwigary kratowe oparte są przegubowo na słupach żelbetowych.

Wszystkie elementy dachu zaprojektowano ze stali S355JR. Stężenia prętowe ze stali S355JR. Profile konstrukcyjne elementów wg załączonych rysunków.

### **3.3. KONSTRUKCJA ŻELBETOWA**

**Stopy fundamentowe** (gabaryty oraz lokalizacja wg załączonych rysunków) zbrojenie siatką Ø16 co 15cm

## **4. WYMAGANIA DLA KONSTRUKCJI STALOWEJ**

- Klasa konstrukcji stalowej: 2 wg PN-06200 : 2002.
- Wymagania dotyczące wykonawcy zgodnie z tablicą D.1 wg PN-B-06200:2002 dla konstrukcji nie narażonych na zmęczenie.
- Warunki wykonania i odbioru konstrukcji zgodnie z normą PN-B-06200:2002
- Dopuszczalne niezgodności spawalnicze złączy spawanych wg tablicy B.3 wg PN-06200 : 2002 na podstawie PN-EN 25817.

- Jakość wyrobów hutniczych powinna być potwierdzona atestem lub świadectwem odbioru .

## **5. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ**

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej należy dostosować do kategorii agresywności korozyjnej środowiska C3 wg PN-EN ISO 12944. Stopień czystości powierzchni Sa2½ wg PN-ISO 8501-1. Malowanie antykorozyjne na grubość nominalną 200 µm wg PN-EN ISO 12944 . Kolorystyka wierzchniej warstwy wg architektury.

## **6. KONSTRUKCJA ŻELBETOWA**

Klasa ekspozycji dla fundamentów: XC2

Klasa betonu: C20/25.

Stal zbrojeniowa RB500W.

Otulina zbrojenia 3cm, otulina dolna fundamentów 5cm

## **7. Zabezpieczenia PPOŻ**

Wg projektu architektury.

## **8. UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA**

Wszystkie prace powinny być wykonywane pod nadzorem i kierunkiem uprawnionych osób z dziedziny budownictwa, roboty należy przeprowadzić zgodnie z polskimi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Roboty budowlane należy realizować w oparciu o projekt wykonawczy i warsztatowy.

Ewentualne zmiany materiałowe i konstrukcyjne winny być uzgodnione z autorem projektu.

Opracował:

mgr inż. Filip Kulinski

## 9. OBLICZENIA STATYCZNE

### 9.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

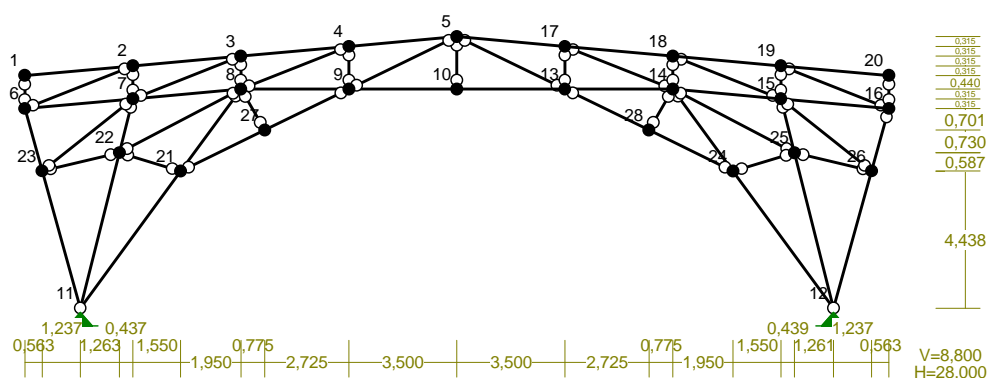
OBCIĄŻENIE DACHU HALI			
nazwa	wart. char.	wsp. obc.	wart. Obl.
	[kN/m2]		[kN/m2]
OBCIĄŻENIA STAŁE			
Blacha trapezowa 70mm	0,10	1,20	0,12
ciężar własny konstrukcji (uwzgl. Automatycznie przez program obliczeniowy)	-	1,10	-

<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE</b>			
instalacje	0,15	1,20	0,18
obciążenie śniegiem C=0,8 Q <sub>k</sub> =0,9	0,72	1,50	1,08
obciążenie wiatrem wg Z1-9,	0,61	1,50	0,91
	-0,54		-0,81
	-0,32		-0,48

### 9.2. POZ. R2

NAZWA: model 350 wysoki 3

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:

1	0,000	7,540	15	24,500	6,785
2	3,500	7,855	16	28,000	6,470
3	7,000	8,170	17	17,500	8,485
4	10,500	8,485	18	21,000	8,170
5	14,000	8,800	19	24,500	7,855
6	0,000	6,470	20	28,000	7,540
7	3,500	6,785	21	5,050	4,438
8	7,000	7,100	22	3,063	5,039
9	10,500	7,100	23	0,563	4,447
10	14,000	7,100	24	22,950	4,438
11	1,800	0,000	25	24,939	5,034
12	26,200	0,000	26	27,437	4,447
13	17,500	7,100	27	7,775	5,769
14	21,000	7,100	28	20,225	5,769

#### PODPORY:

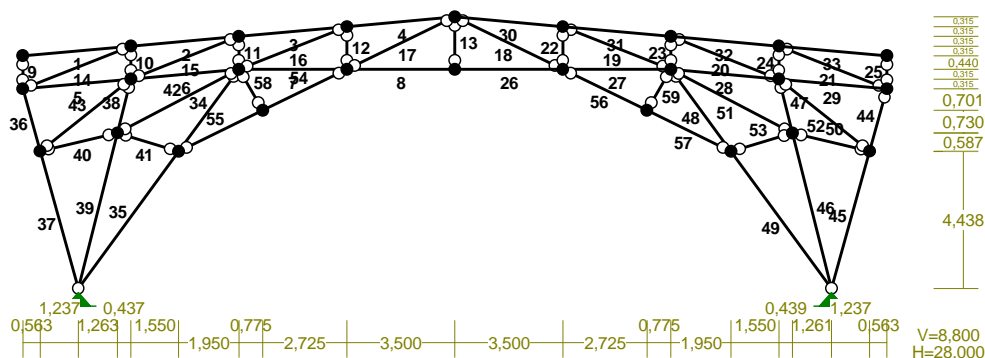
#### P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
11	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
12	stała	-0,0	0,000E+00	0,000E+00	

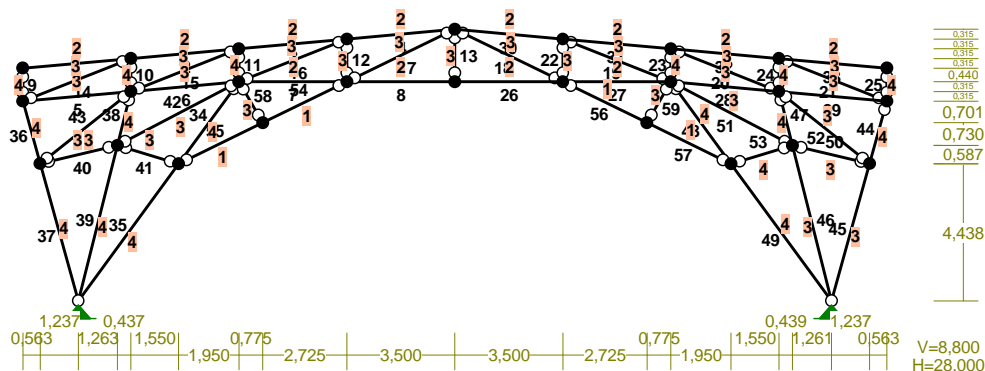
#### OSIADANIA:

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:

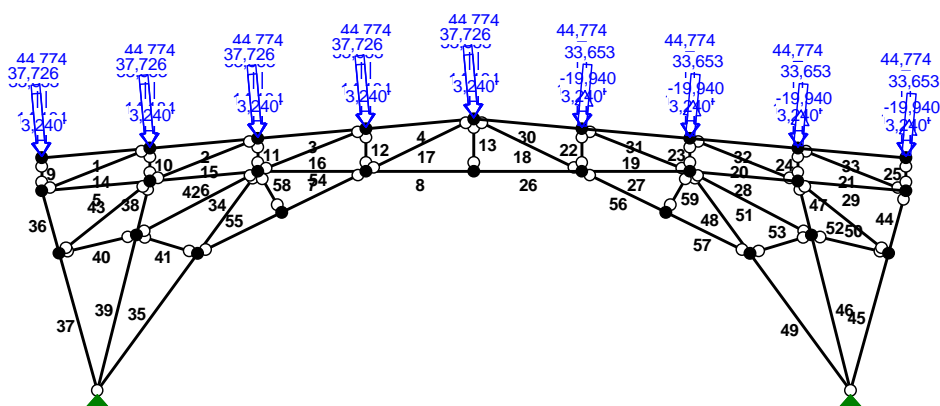
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągną

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,500	0,315	3,514	1,000	2 I 180 HEA
2	00	2	3	3,500	0,315	3,514	1,000	2 I 180 HEA
3	00	3	4	3,500	0,315	3,514	1,000	2 I 180 HEA
4	00	4	5	3,500	0,315	3,514	1,000	2 I 180 HEA
5	00	6	7	3,500	0,315	3,514	1,000	3 H 120x120x 6.3
6	00	7	8	3,500	0,315	3,514	1,000	3 H 120x120x 6.3
7	00	8	9	3,500	0,000	3,500	1,000	2 I 180 HEA
8	00	9	10	3,500	0,000	3,500	1,000	2 I 180 HEA
9	11	6	1	0,000	1,070	1,070	1,000	4 I 240 HEB
10	11	7	2	0,000	1,070	1,070	1,000	4 I 240 HEB
11	11	8	3	0,000	1,070	1,070	1,000	4 I 240 HEB
12	11	9	4	0,000	1,385	1,385	1,000	3 H 120x120x 6.3
13	11	10	5	0,000	1,700	1,700	1,000	3 H 120x120x 6.3
14	11	6	2	3,500	1,385	3,764	1,000	3 H 120x120x 6.3
15	11	7	3	3,500	1,385	3,764	1,000	3 H 120x120x 6.3
16	11	8	4	3,500	1,385	3,764	1,000	3 H 120x120x 6.3
17	11	9	5	3,500	1,700	3,891	1,000	3 H 120x120x 6.3
18	11	5	13	3,500	-1,700	3,891	1,000	3 H 120x120x 6.3
19	11	17	14	3,500	-1,385	3,764	1,000	3 H 120x120x 6.3
20	11	18	15	3,500	-1,385	3,764	1,000	3 H 120x120x 6.3
21	11	19	16	3,500	-1,385	3,764	1,000	3 H 120x120x 6.3
22	11	17	13	0,000	-1,385	1,385	1,000	3 H 120x120x 6.3
23	11	18	14	0,000	-1,070	1,070	1,000	4 I 240 HEB
24	11	19	15	0,000	-1,070	1,070	1,000	4 I 240 HEB
25	11	20	16	0,000	-1,070	1,070	1,000	4 I 240 HEB
26	00	10	13	3,500	0,000	3,500	1,000	2 I 180 HEA
27	00	13	14	3,500	0,000	3,500	1,000	2 I 180 HEA
28	00	14	15	3,500	-0,315	3,514	1,000	3 H 120x120x 6.3
29	00	15	16	3,500	-0,315	3,514	1,000	3 H 120x120x 6.3
30	00	5	17	3,500	-0,315	3,514	1,000	2 I 180 HEA



31	00	17	18	3,500	-0,315	3,514	1,000	2	I	180	HEA
32	00	18	19	3,500	-0,315	3,514	1,000	2	I	180	HEA
33	00	19	20	3,500	-0,315	3,514	1,000	2	I	180	HEA
34	10	8	21	-1,950	-2,662	3,300	1,000	4	I	240	HEB
35	01	21	11	-3,250	-4,438	5,501	1,000	4	I	240	HEB
36	00	6	23	0,563	-2,023	2,100	1,000	4	I	240	HEB
37	01	23	11	1,237	-4,447	4,616	1,000	4	I	240	HEB
38	10	7	22	-0,437	-1,746	1,800	1,000	4	I	240	HEB
39	01	22	11	-1,263	-5,039	5,195	1,000	4	I	240	HEB
40	11	23	22	2,500	0,592	2,569	1,000	3	H	120x120x	6.3
41	11	22	21	1,987	-0,601	2,076	1,000	3	H	120x120x	6.3
42	11	8	22	-3,937	-2,061	4,444	1,000	3	H	120x120x	6.3
43	11	7	23	-2,937	-2,338	3,754	1,000	3	H	120x120x	6.3
44	10	16	26	-0,563	-2,023	2,100	1,000	4	I	240	HEB
45	01	26	12	-1,237	-4,447	4,616	1,000	3	H	120x120x	6.3
46	10	12	25	-1,261	5,034	5,190	1,000	3	H	120x120x	6.3
47	01	25	15	-0,439	1,751	1,805	1,000	4	I	240	HEB
48	10	14	24	1,950	-2,662	3,300	1,000	4	I	240	HEB
49	01	24	12	3,250	-4,438	5,501	1,000	4	I	240	HEB
50	11	26	25	-2,498	0,587	2,566	1,000	3	H	120x120x	6.3
51	11	14	25	3,939	-2,066	4,448	1,000	3	H	120x120x	6.3
52	11	15	26	2,937	-2,338	3,754	1,000	3	H	120x120x	6.3
53	11	25	24	-1,989	-0,596	2,076	1,000	4	I	240	HEB
54	10	9	27	-2,725	-1,331	3,033	1,000	1	I	180	HEB
55	01	27	21	-2,725	-1,331	3,033	1,000	1	I	180	HEB
56	10	13	28	2,725	-1,331	3,033	1,000	1	I	180	HEB
57	01	28	24	2,725	-1,331	3,033	1,000	1	I	180	HEB
58	11	27	8	-0,775	1,331	1,540	1,000	3	H	120x120x	6.3
59	11	28	14	0,775	1,331	1,540	1,000	3	H	120x120x	6.3

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: A "blacha + płatwie" Stałe  $\gamma_f = 1,10/0,90$

9	Skupione	0,0	14,184	1,07
10	Skupione	0,0	14,184	1,07
11	Skupione	0,0	14,184	1,07
12	Skupione	0,0	14,184	1,38
13	Skupione	0,0	14,184	1,70
22	Skupione	0,0	14,184	0,00
23	Skupione	0,0	14,184	0,00
24	Skupione	0,0	14,184	0,00
25	Skupione	0,0	14,184	0,00
Grupa: I "instalacje"				Zmienne $\gamma_f = 1,20$
9	Skupione	0,0	3,240	1,07
10	Skupione	0,0	3,240	1,07
11	Skupione	0,0	3,240	1,07
12	Skupione	0,0	3,240	1,38
13	Skupione	0,0	3,240	1,70
22	Skupione	0,0	3,240	0,00
23	Skupione	0,0	3,240	0,00
24	Skupione	0,0	3,240	0,00
25	Skupione	0,0	3,240	0,00
Grupa: Q "wiatr I"				Zmienne $\gamma_f = 1,50$
9	Skupione	5,0	37,726	1,07
10	Skupione	5,0	37,726	1,07
11	Skupione	5,0	37,726	1,07
12	Skupione	5,0	37,726	1,39
13	Skupione	5,0	37,726	1,70
22	Skupione	-5,0	33,653	0,00
23	Skupione	-5,0	33,653	0,00
24	Skupione	-5,0	33,653	0,00
25	Skupione	-5,0	33,653	0,00
Grupa: S "śnieg"				Zmienne $\gamma_f = 1,50$
9	Skupione	0,0	44,774	1,07
10	Skupione	0,0	44,774	1,07
11	Skupione	0,0	44,774	1,07
12	Skupione	0,0	44,774	1,38
13	Skupione	0,0	44,774	1,70
22	Skupione	0,0	44,774	0,00
23	Skupione	0,0	44,774	0,00
24	Skupione	0,0	44,774	0,00
25	Skupione	0,0	44,774	0,00
Grupa: X "wiatr II"				Zmienne $\gamma_f = 1,50$
9	Skupione	5,0	33,653	1,07
10	Skupione	5,0	33,653	1,07
11	Skupione	5,0	33,653	1,07
12	Skupione	5,0	33,653	1,38
13	Skupione	5,0	33,653	1,70
22	Skupione	-5,0	-19,940	0,00
23	Skupione	-5,0	-19,940	0,00
24	Skupione	-5,0	-19,940	0,00
25	Skupione	-5,0	-19,940	0,00

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

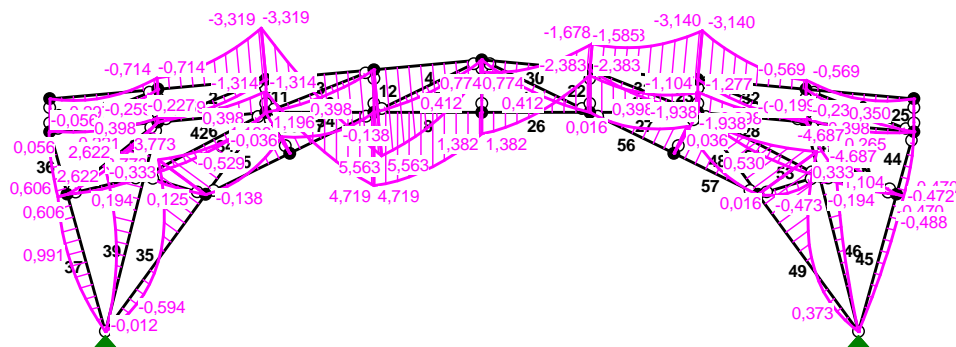
Teoria I-go rzędu

=====

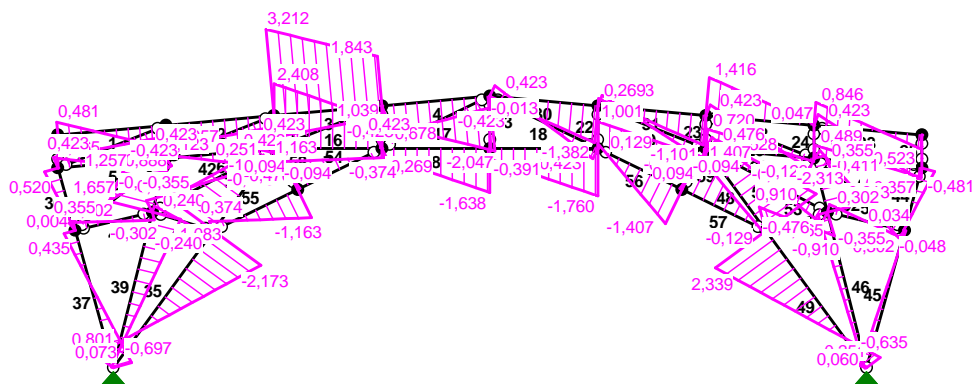
# OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A - "blacha + płatwie"	Stałe		1,10/0,90
I - "instalacje"	Zmienne	1	1,00
S - "śnieg"	Zmienne	1	1,00
X - "wiatr II"	Zmienne	1	1,00

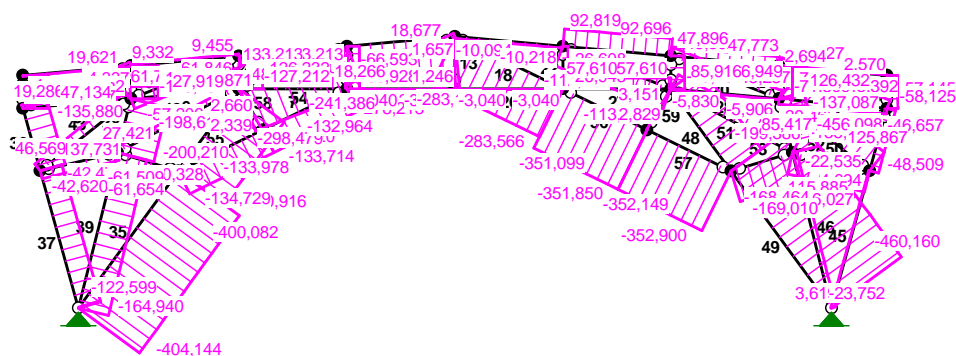
## MOMENTY:



## TNĄCE:



NORMALNE :



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

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	0,481	-4,461
	0,35	1,235	<b>0,297*</b>	-0,000	-4,417
	1,00	3,514	-0,714	-0,888	-4,337
2	0,00	0,000	-0,714	-0,057	9,332
	1,00	3,514	-3,319	-1,426	9,455
3	0,00	0,000	-3,319	3,212	-48,631
	1,00	3,514	5,563	1,843	-48,508
4	0,00	0,000	5,563	-0,678	-278,213
	1,00	3,514	0,774	-2,047	-278,089
5	0,00	0,000	-0,056	0,365	18,886
	0,43	1,510	<b>0,221*</b>	0,002	18,919
	0,43	1,524	<b>0,221*</b>	-0,001	18,919
	1,00	3,514	-0,259	-0,481	18,962
6	0,00	0,000	-0,259	0,123	61,770
	0,14	0,508	<b>-0,227*</b>	0,001	61,781
	1,00	3,514	-1,314	-0,723	61,846
7	0,00	0,000	-1,314	2,408	133,213
	1,00	3,500	4,719	1,039	133,213
8	0,00	0,000	4,719	-0,269	-3,040
	1,00	3,500	1,382	-1,638	-3,040
9	0,00	0,000	0,000	0,000	-138,797
	1,00	1,070	0,000	0,000	-137,818

10	0,00	0,000	0,000	0,000	-145,134
	1,00	1,070	0,000	0,000	-144,154
11	0,00	0,000	0,000	0,000	-127,212
	1,00	1,070	0,000	0,000	-126,232
12	0,00	0,000	0,000	0,000	-66,928
	1,00	1,385	0,000	0,000	-66,593
13	0,00	0,000	0,000	0,000	1,246
	1,00	1,700	0,000	0,000	1,657
14	0,00	0,000	0,000	0,423	19,286
	0,50	1,882	<b>0,398*</b>	-0,000	19,454
	1,00	3,764	-0,000	-0,423	19,621
15	0,00	0,000	0,000	0,423	-57,206
	0,50	1,882	<b>0,398*</b>	0,000	-57,039
	1,00	3,764	0,000	-0,423	-56,871
16	0,00	0,000	0,000	0,423	-241,720
	0,50	1,882	<b>0,398*</b>	0,000	-241,553
	1,00	3,764	0,000	-0,423	-241,386
17	0,00	0,000	0,000	0,423	18,266
	0,50	1,946	<b>0,412*</b>	-0,000	18,472
	1,00	3,891	-0,000	-0,423	18,677
18	0,00	0,000	0,000	0,423	-283,155
	0,50	1,946	<b>0,412*</b>	-0,000	-283,360
	1,00	3,891	-0,000	-0,423	-283,566
19	0,00	0,000	0,000	0,423	-112,842
	0,50	1,882	<b>0,398*</b>	0,000	-113,009
	1,00	3,764	0,000	-0,423	-113,176
20	0,00	0,000	0,000	0,423	45,592
	0,50	1,882	<b>0,398*</b>	0,000	45,425
	1,00	3,764	0,000	-0,423	45,257
21	0,00	0,000	0,000	0,423	45,727
	0,50	1,882	<b>0,398*</b>	-0,000	45,559
	1,00	3,764	-0,000	-0,423	45,392
22	0,00	0,000	0,000	0,000	-26,608
	1,00	1,385	0,000	0,000	-26,943
23	0,00	0,000	0,000	0,000	-72,515
	1,00	1,070	0,000	0,000	-73,494
24	0,00	0,000	0,000	0,000	-70,829
	1,00	1,070	0,000	0,000	-71,809
25	0,00	0,000	0,000	0,000	-57,145
	1,00	1,070	0,000	0,000	-58,125
26	0,00	0,000	1,382	-0,391	-3,040
	1,00	3,500	-2,383	-1,760	-3,040

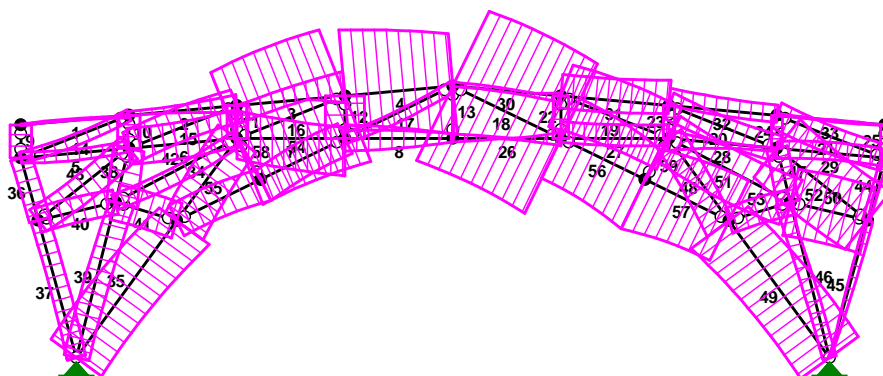
27	0,00	0,000	-2,383	1,001	57,610
	0,73	2,557	<b>-1,104*</b>	0,001	57,610
	1,00	3,500	-1,277	-0,368	57,610
28	0,00	0,000	-1,277	0,720	-5,830
	0,85	2,993	<b>-0,199*</b>	-0,000	-5,895
	1,00	3,514	-0,232	-0,126	-5,906
29	0,00	0,000	-0,232	0,489	-29,465
	0,58	2,032	<b>0,265*</b>	-0,000	-29,509
	1,00	3,514	-0,000	-0,357	-29,541
30	0,00	0,000	0,774	-0,013	-10,094
	1,00	3,514	-1,678	-1,382	-10,218
31	0,00	0,000	-1,678	0,269	92,819
	0,20	0,686	<b>-1,585*</b>	0,001	92,795
	1,00	3,514	-3,140	-1,101	92,696
32	0,00	0,000	-3,140	1,416	47,896
	1,00	3,514	-0,569	0,047	47,773
33	0,00	0,000	-0,569	0,846	2,694
	0,62	2,169	<b>0,350*</b>	0,002	2,618
	1,00	3,514	-0,000	-0,523	2,570
34	0,00	0,000	0,000	0,251	-298,479
	1,00	3,300	3,773	2,036	-300,916
35	0,00	0,000	3,773	-2,173	-400,082
	0,73	4,018	<b>-0,594*</b>	-0,000	-403,050
	1,00	5,501	-0,000	0,801	-404,144
36	0,00	0,000	0,056	0,520	-135,880
	1,00	2,100	0,606	0,004	-137,731
37	0,00	0,000	0,606	0,435	-118,529
	0,38	1,767	<b>0,991*</b>	0,001	-120,087
	1,00	4,616	-0,000	-0,697	-122,599
38	0,00	0,000	0,000	1,257	-198,611
	1,00	1,800	2,622	1,657	-200,210
39	0,00	0,000	2,622	-1,083	-160,328
	0,94	4,870	<b>-0,012*</b>	0,001	-164,652
	1,00	5,195	0,000	0,073	-164,940
40	0,00	0,000	0,000	0,302	-42,620
	0,50	1,285	<b>0,194*</b>	-0,000	-42,548
	1,00	2,569	-0,000	-0,302	-42,476
41	0,00	0,000	0,000	0,240	-61,509
	0,50	1,030	<b>0,125*</b>	0,002	-61,581
	0,50	1,046	<b>0,125*</b>	-0,002	-61,582
	1,00	2,076	-0,000	-0,240	-61,654
42	0,00	0,000	0,000	-0,476	27,919
	0,50	2,222	<b>-0,529*</b>	-0,000	27,670
	1,00	4,444	-0,000	0,476	27,421

43	0,00	0,000	0,000	-0,355	47,134
	0,50	1,877	<b>-0,333*</b>	-0,000	46,851
	1,00	3,754	-0,000	0,355	46,569
44	0,00	0,000	0,000	-0,481	-46,657
	0,94	1,969	<b>-0,472*</b>	0,002	-48,393
	0,93	1,960	<b>-0,472*</b>	-0,000	-48,386
	1,00	2,100	-0,470	0,034	-48,509
45	0,00	0,000	-0,470	-0,048	4,694
	0,16	0,757	<b>-0,488*</b>	0,001	4,518
	0,16	0,721	<b>-0,488*</b>	-0,001	4,526
	1,00	4,616	-0,000	0,251	3,619
46	0,00	0,000	0,000	0,060	-23,752
	1,00	5,190	1,104	0,365	-22,535
47	0,00	0,000	1,104	-0,813	-138,689
	1,00	1,805	0,000	-0,411	-137,087
48	0,00	0,000	0,000	-0,528	-196,949
	1,00	3,300	-4,687	-2,313	-199,386
49	0,00	0,000	-4,687	2,339	-456,098
	0,79	4,319	<b>0,373*</b>	0,004	-459,287
	1,00	5,501	0,000	-0,635	-460,160
50	0,00	0,000	0,000	-0,302	-116,027
	0,50	1,283	<b>-0,194*</b>	0,000	-115,956
	1,00	2,566	0,000	0,302	-115,885
51	0,00	0,000	0,000	0,476	85,916
	0,50	2,224	<b>0,530*</b>	0,000	85,666
	1,00	4,448	0,000	-0,476	85,417
52	0,00	0,000	0,000	0,355	126,432
	0,50	1,877	<b>0,333*</b>	-0,000	126,149
	1,00	3,754	-0,000	-0,355	125,867
53	0,00	0,000	0,000	-0,910	-168,464
	0,50	1,038	<b>-0,473*</b>	0,000	-168,737
	1,00	2,076	0,000	0,910	-169,010
54	0,00	0,000	0,000	-0,374	-132,964
	0,24	0,734	<b>-0,138*</b>	-0,002	-133,146
	1,00	3,033	1,196	1,163	-133,714
55	0,00	0,000	1,196	-1,163	-133,978
	0,76	2,298	<b>-0,138*</b>	0,002	-134,547
	1,00	3,033	0,000	0,374	-134,729
56	0,00	0,000	0,000	0,129	-351,099
	0,08	0,249	<b>0,016*</b>	0,003	-351,161
	0,09	0,261	<b>0,016*</b>	-0,003	-351,164
	1,00	3,033	-1,938	-1,407	-351,850
57	0,00	0,000	-1,938	1,407	-352,149
	0,92	2,784	<b>0,016*</b>	-0,003	-352,838
	0,91	2,772	<b>0,016*</b>	0,003	-352,835
	1,00	3,033	0,000	-0,129	-352,900

58	0,00	0,000	0,000	-0,094	2,339
	0,49	0,758	<b>-0,036*</b>	-0,001	2,497
	0,51	0,782	<b>-0,036*</b>	0,001	2,502
	1,00	1,540	0,000	0,094	2,660
59	0,00	0,000	0,000	0,094	2,829
	0,49	0,758	<b>0,036*</b>	0,001	2,987
	0,51	0,782	<b>0,036*</b>	-0,001	2,992
	1,00	1,540	-0,000	-0,094	3,151

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AISX

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
<b>4 18G2 (A)</b>					
1	0,00	0,000	-0,985	-0,985	0,003
	1,00	3,514	1,476	-3,391	<b>0,011*</b>
2	0,00	0,000	4,494	-0,373	0,015
	1,00	3,514	13,394	-9,219	<b>0,045*</b>
3	0,00	0,000	0,571	-22,042	0,075
	1,00	3,514	-29,658	8,242	<b>0,101*</b>
4	0,00	0,000	-80,365	-42,466	<b>0,272*</b>
	1,00	3,514	-64,024	-58,753	0,217
5	0,00	0,000	7,307	6,183	0,025
	1,00	3,514	9,366	4,178	<b>0,032*</b>
6	0,00	0,000	24,654	19,467	0,084
	1,00	3,514	35,269	8,907	<b>0,120*</b>



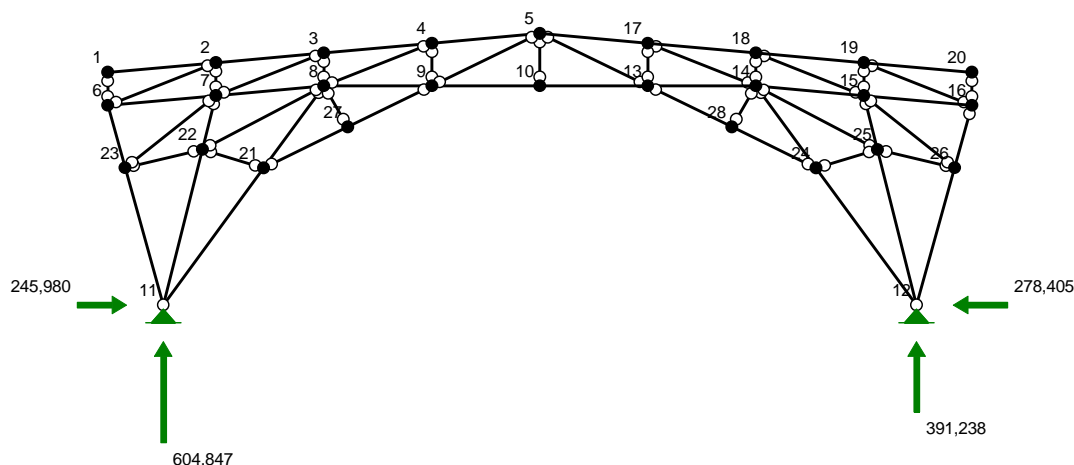
7	0,00	0,000	33,882	24,932	0,115
	1,00	3,500	13,333	45,481	<b>0,154*</b>
8	0,00	0,000	-16,745	15,403	<b>0,057*</b>
	1,00	3,500	-5,380	4,038	0,018
9	0,00	0,000	-13,094	-13,094	<b>0,044*</b>
	1,00	1,070	-13,002	-13,002	0,044
10	0,00	0,000	-13,692	-13,692	<b>0,046*</b>
	1,00	1,070	-13,599	-13,599	0,046
11	0,00	0,000	-12,001	-12,001	<b>0,041*</b>
	1,00	1,070	-11,909	-11,909	0,040
12	0,00	0,000	-23,903	-23,903	<b>0,081*</b>
	1,00	1,385	-23,783	-23,783	0,081
13	0,00	0,000	0,445	0,445	0,002
	1,00	1,700	0,592	0,592	<b>0,002*</b>
14	0,00	0,000	6,888	6,888	0,023
	0,50	1,897	2,953	10,943	<b>0,037*</b>
	1,00	3,764	7,007	7,007	0,024
15	0,00	0,000	-20,431	-20,431	0,069
	0,50	1,867	-24,366	-16,377	<b>0,083*</b>
	1,00	3,764	-20,311	-20,311	0,069
16	0,00	0,000	-86,329	-86,329	0,293
	0,50	1,867	-90,264	-82,275	<b>0,306*</b>
	1,00	3,764	-86,209	-86,209	0,292
17	0,00	0,000	6,524	6,524	0,022
	0,50	1,961	2,468	10,727	<b>0,036*</b>
	1,00	3,891	6,670	6,670	0,023
18	0,00	0,000	-101,127	-101,127	0,343
	0,50	1,961	-105,330	-97,071	<b>0,357*</b>
	1,00	3,891	-101,274	-101,274	0,343
19	0,00	0,000	-40,301	-40,301	0,137
	0,50	1,897	-44,355	-36,366	<b>0,150*</b>
	1,00	3,764	-40,420	-40,420	0,137
20	0,00	0,000	16,283	16,283	0,055
	0,50	1,867	12,229	20,218	<b>0,069*</b>
	1,00	3,764	16,163	16,163	0,055
21	0,00	0,000	16,331	16,331	0,055
	0,50	1,867	12,277	20,266	<b>0,069*</b>
	1,00	3,764	16,211	16,211	0,055
22	0,00	0,000	-9,503	-9,503	0,032
	1,00	1,385	-9,623	-9,623	<b>0,033*</b>
23	0,00	0,000	-6,841	-6,841	0,023
	1,00	1,070	-6,933	-6,933	<b>0,024*</b>

24	0,00 1,00	0,000 1,070	-6,682 -6,774	-6,682 -6,774	0,023 <b>0,023*</b>
25	0,00 1,00	0,000 1,070	-5,391 -5,483	-5,391 -5,483	0,018 <b>0,019*</b>
26	0,00 1,00	0,000 3,500	-5,380 7,448	4,038 -8,790	0,018 <b>0,030*</b>
27	0,00 1,00	0,000 3,500	20,836 17,068	4,599 8,367	<b>0,071*</b> 0,058
28	0,00 1,00	0,000 3,514	10,732 0,221	-14,896 -4,440	<b>0,050*</b> 0,015
29	0,00 0,57 1,00	0,000 2,018 3,514	-8,192 -13,194 -10,550	-12,854 -7,884 -10,550	0,044 <b>0,045*</b> 0,036
30	0,00 1,00	0,000 3,514	-4,864 3,460	0,407 -7,971	0,016 <b>0,027*</b>
31	0,00 1,00	0,000 3,514	26,205 31,157	14,775 9,768	0,089 <b>0,106*</b>
32	0,00 1,00	0,000 3,514	21,268 12,485	-0,122 8,607	<b>0,072*</b> 0,042
33	0,00 1,00	0,000 3,514	2,533 0,567	-1,344 0,567	<b>0,009*</b> 0,002
34	0,00 1,00	0,000 3,300	-28,158 -39,939	-28,158 -16,837	0,095 <b>0,135*</b>
35	0,00 1,00	0,000 5,501	-49,295 -38,127	-26,192 -38,127	<b>0,167*</b> 0,129
36	0,00 1,00	0,000 2,100	-12,990 -14,848	-12,647 -11,139	0,044 <b>0,050*</b>
37	0,00 0,41 1,00	0,000 1,875 4,616	-13,037 -14,369 -11,566	-9,327 -8,307 -11,566	0,044 <b>0,049*</b> 0,039
38	0,00 1,00	0,000 1,800	-18,737 -26,915	-18,737 -10,860	0,064 <b>0,091*</b>
39	0,00 1,00	0,000 5,195	-23,153 -15,560	-7,098 -15,560	<b>0,078*</b> 0,053
40	0,00 0,50 1,00	0,000 1,275 2,569	-15,221 -17,143 -15,170	-15,221 -13,248 -15,170	0,052 <b>0,058*</b> 0,051
41	0,00 0,50 1,00	0,000 1,046 2,076	-21,967 -23,244 -22,019	-21,967 -20,743 -22,019	0,074 <b>0,079*</b> 0,075
42	0,00 0,50 1,00	0,000 2,205 4,444	9,971 15,188 9,793	9,971 4,578 9,793	0,034 <b>0,051*</b> 0,033

43	0,00	0,000	16,834	16,834	0,057
	0,49	1,848	20,077	13,392	<b>0,068*</b>
	1,00	3,754	16,632	16,632	0,056
44	0,00	0,000	-4,402	-4,402	0,015
	1,00	2,100	-3,138	-6,015	<b>0,020*</b>
45	0,00	0,000	6,392	-3,039	0,022
	0,13	0,595	6,513	-3,258	<b>0,022*</b>
	1,00	4,616	1,293	1,293	0,004
46	0,00	0,000	-8,483	-8,483	0,029
	1,00	5,190	-19,127	3,031	<b>0,065*</b>
47	0,00	0,000	-16,464	-9,704	<b>0,056*</b>
	1,00	1,805	-12,933	-12,933	0,044
48	0,00	0,000	-18,580	-18,580	0,063
	1,00	3,300	-4,463	-33,157	<b>0,112*</b>
49	0,00	0,000	-28,681	-57,375	<b>0,194*</b>
	1,00	5,501	-43,411	-43,411	0,147
50	0,00	0,000	-41,438	-41,438	0,140
	0,50	1,273	-39,469	-43,357	<b>0,147*</b>
	1,00	2,566	-41,387	-41,387	0,140
51	0,00	0,000	30,684	30,684	0,104
	0,50	2,207	25,283	35,908	<b>0,122*</b>
	1,00	4,448	30,506	30,506	0,103
52	0,00	0,000	45,154	45,154	0,153
	0,49	1,848	41,712	48,397	<b>0,164*</b>
	1,00	3,754	44,952	44,952	0,152
53	0,00	0,000	-15,893	-15,893	0,054
	0,50	1,046	-14,472	-17,365	<b>0,059*</b>
	1,00	2,076	-15,944	-15,944	0,054
54	0,00	0,000	-20,362	-20,362	0,069
	1,00	3,033	-28,394	-12,560	<b>0,096*</b>
55	0,00	0,000	-28,434	-12,600	<b>0,096*</b>
	1,00	3,033	-20,632	-20,632	0,070
56	0,00	0,000	-53,767	-53,767	0,182
	1,00	3,033	-41,058	-66,706	<b>0,226*</b>
57	0,00	0,000	-41,104	-66,752	<b>0,226*</b>
	1,00	3,033	-54,043	-54,043	0,183
58	0,00	0,000	0,835	0,835	0,003
	0,54	0,836	1,257	0,538	<b>0,004*</b>
	1,00	1,540	0,950	0,950	0,003
59	0,00	0,000	1,010	1,010	0,003
	0,54	0,836	0,713	1,432	<b>0,005*</b>
	1,00	1,540	1,125	1,125	0,004

\* = Wartości ekstremalne

# REAKCJE PODPOROWE:



## REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AISX

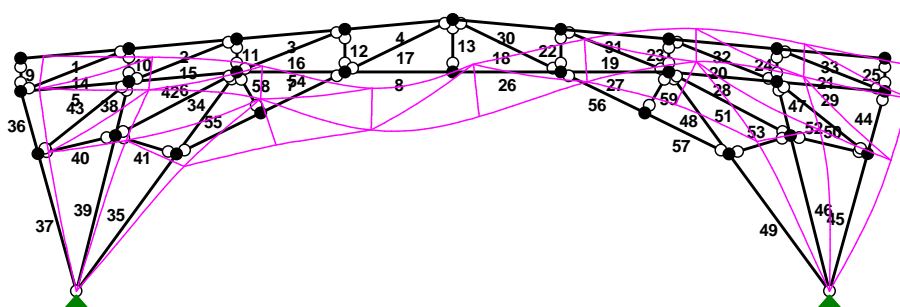
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
11	245,980	604,847	652,952	
12	-278,405	391,238	480,183	

## PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AISX

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	0,00431	0,00050	0,00434	-0,00065 ( -0,037)
2	0,00448	-0,00159	0,00476	-0,00062 ( -0,036)
3	0,00484	-0,00518	0,00709	-0,00173 ( -0,099)
4	0,00520	-0,01119	0,01234	-0,00069 ( -0,039)
5	0,00389	-0,00847	0,00932	0,00175 ( 0,100)
6	0,00349	0,00057	0,00354	-0,00078 ( -0,045)
7	0,00379	-0,00152	0,00409	-0,00052 ( -0,030)
8	0,00450	-0,00512	0,00682	-0,00206 ( -0,118)
9	0,00500	-0,01103	0,01211	-0,00063 ( -0,036)
10	0,00499	-0,00847	0,00983	0,00171 ( 0,098)
11	-0,00000	-0,00000	0,00000	
12	0,00000	-0,00000	0,00000	
13	0,00498	-0,00184	0,00531	0,00165 ( 0,094)
14	0,00519	0,00199	0,00556	0,00067 ( 0,039)
15	0,00506	0,00093	0,00515	-0,00078 ( -0,045)
16	0,00468	-0,00131	0,00486	-0,00040 ( -0,023)
17	0,00445	-0,00191	0,00484	0,00172 ( 0,098)
18	0,00515	0,00196	0,00551	0,00034 ( 0,020)
19	0,00523	0,00090	0,00531	-0,00065 ( -0,037)
20	0,00504	-0,00134	0,00522	-0,00057 ( -0,033)

21	0,00141	-0,00229	0,00269	-0,00085 ( -0,049)
22	0,00205	-0,00092	0,00225	-0,00083 ( -0,048)
23	0,00197	0,00028	0,00199	-0,00067 ( -0,038)
24	0,00529	0,00244	0,00583	-0,00044 ( -0,025)
25	0,00551	0,00116	0,00563	0,00019 ( 0,011)
26	0,00442	-0,00120	0,00458	-0,00019 ( -0,011)
27	0,00291	-0,00605	0,00672	-0,00155 ( -0,089)
28	0,00579	0,00164	0,00602	0,00066 ( 0,038)

#### PRZEMIESZCZENIA:



#### DEFORMACJE: T.I rzędu Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AISX

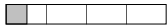
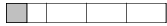
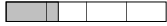
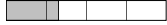

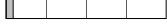







Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0001	-0,0020	-0,037	-0,036	0,0000	74608,0
2	-0,0020	-0,0056	-0,036	-0,099	0,0005	7572,5
3	-0,0056	-0,0116	-0,099	-0,039	0,0006	6288,5
4	-0,0116	-0,0088	-0,039	0,100	0,0011	3158,3
5	0,0003	-0,0019	-0,045	-0,030	0,0002	18201,0
6	-0,0019	-0,0055	-0,030	-0,118	0,0006	5678,1
7	-0,0051	-0,0110	-0,118	-0,036	0,0007	5127,1
8	-0,0110	-0,0085	-0,036	0,098	0,0011	3302,6
9	-0,0035	-0,0043	-0,044	-0,044	0,0000	1,72E+18
10	-0,0038	-0,0045	-0,037	-0,037	0,0000	2,19E+18
11	-0,0045	-0,0048	-0,018	-0,018	0,0000	1,64E+18
12	-0,0050	-0,0052	-0,008	-0,008	0,0000	1,97E+18
13	-0,0050	-0,0039	0,037	0,037	0,0000	3,92E+18
14	-0,0008	-0,0031	-0,059	-0,013	0,0005	7852,6
15	-0,0028	-0,0066	-0,081	-0,034	0,0005	7852,6
16	-0,0064	-0,0123	-0,113	-0,066	0,0005	7852,6
17	-0,0121	-0,0093	0,016	0,066	0,0005	7348,6
18	-0,0059	0,0005	0,070	0,120	0,0005	7348,6
19	-0,0001	0,0038	0,036	0,083	0,0005	7852,6
20	0,0037	0,0027	-0,038	0,008	0,0005	7852,6
21	0,0028	0,0005	-0,058	-0,011	0,0005	7852,6

22	0,0044	0,0050	0,022	0,022	0,0000	2,55E+18
23	0,0051	0,0052	0,003	0,003	0,0000	2,47E+18
24	0,0052	0,0051	-0,009	-0,009	0,0000	1,41E+18
25	0,0050	0,0047	-0,019	-0,019	0,0000	1,64E+18
26	-0,0085	-0,0018	0,098	0,094	0,0001	44610,9
27	-0,0018	0,0020	0,094	0,039	0,0004	8813,0
28	0,0025	0,0014	0,039	-0,045	0,0006	6046,4
29	0,0014	-0,0009	-0,045	-0,023	0,0002	14355,3
30	-0,0081	-0,0015	0,100	0,098	0,0001	68390,3
31	-0,0015	0,0024	0,098	0,020	0,0006	6135,2
32	0,0024	0,0014	0,020	-0,037	0,0004	8449,4
33	0,0014	-0,0009	-0,037	-0,033	0,0001	52447,8
34	0,0067	0,0025	-0,081	-0,049	0,0002	14450,6
35	0,0025	-0,0000	-0,049	-0,028	0,0002	26781,3
36	0,0035	0,0020	-0,045	-0,038	0,0000	68387,4
37	0,0020	0,0000	-0,038	-0,014	0,0003	16436,7
38	0,0040	0,0022	-0,064	-0,048	0,0001	28106,7
39	0,0022	-0,0000	-0,048	-0,018	0,0003	16446,4
40	-0,0002	-0,0014	-0,034	-0,019	0,0001	23598,3
41	-0,0003	-0,0018	-0,046	-0,037	0,0000	45476,2
42	0,0066	0,0018	-0,026	-0,099	0,0009	5008,6
43	0,0036	0,0010	-0,019	-0,058	0,0004	9408,3
44	0,0049	0,0046	-0,006	-0,011	0,0000	87078,7
45	0,0046	-0,0000	-0,011	-0,086	0,0008	5560,8
46	-0,0000	-0,0056	-0,091	0,011	0,0011	4630,1
47	-0,0056	-0,0051	0,011	0,017	0,0000	72386,2
48	0,0054	0,0057	0,019	-0,025	0,0003	10752,1
49	0,0057	0,0000	-0,025	-0,063	0,0004	13882,0
50	0,0002	-0,0024	-0,049	-0,065	0,0001	23674,2
51	0,0042	0,0036	-0,044	0,029	0,0009	4996,8
52	0,0039	0,0018	-0,051	-0,012	0,0004	9408,3
53	0,0005	-0,0008	-0,033	-0,038	0,0000	78629,6
54	0,0121	0,0067	-0,102	-0,089	0,0001	41422,4
55	0,0067	0,0027	-0,089	-0,076	0,0001	41422,4
56	0,0005	0,0040	0,074	0,038	0,0002	13754,6
57	0,0040	0,0045	0,038	0,002	0,0002	13754,6
58	0,0005	-0,0013	-0,068	-0,070	0,0000	211809,5
59	-0,0042	-0,0035	0,025	0,027	0,0000	211809,5

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AISX

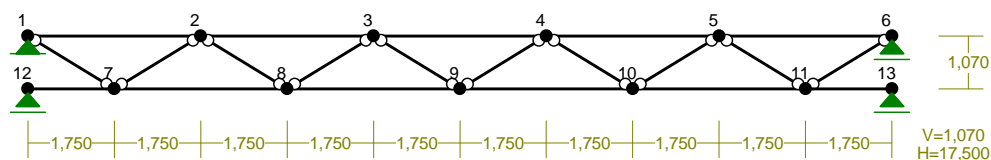
Przekrój:Pręt:		Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	54	Nośność przy ściskaniu ze zgin	13,0% 
	55	Nośność przy ściskaniu ze zgin	13,1% 
	56	Nośność przy ściskaniu ze zgin	32,7% 
	57	Nośność przy ściskaniu ze zgin	32,8% 
2	1	Naprężenia zredukowane (1)	1,1% 
	2	Nośność (Stateczność) przy zgi	4,4% 
	3	Nośność (Stateczność) przy zgi	9,7% 
	4	Nośność przy ściskaniu ze zgin	43,4% 
	7	Naprężenia zredukowane (1)	14,9% 
	8	Naprężenia zredukowane (1)	5,5% 
	26	Nośność (Stateczność) przy zgi	2,9% 
	27	Naprężenia zredukowane (1)	6,8% 
	30	Nośność (Stateczność) przy zgi	2,6% 

3	31	Naprężenia zredukowane (1)	10,2%	
	32	Naprężenia zredukowane (1)	7,0%	
	33	Naprężenia zredukowane (1)	0,8%	
	5	Naprężenia zredukowane (1)	3,1%	
	6	Naprężenia zredukowane (1)	11,6%	
	12	Nośność na ściskanie (39)	8,0%	
	13	Naprężenia zredukowane (1)	0,2%	
	14	Naprężenia zredukowane (1)	3,6%	
	15	Nośność przy ściskaniu ze zgin	12,4%	
	16	Nośność przy ściskaniu ze zgin	48,4%	
	17	Naprężenia zredukowane (1)	3,5%	
	18	Nośność przy ściskaniu ze zgin	59,1%	
	19	Nośność przy ściskaniu ze zgin	23,3%	
	20	Naprężenia zredukowane (1)	6,6%	
	21	Naprężenia zredukowane (1)	6,6%	
	22	Nośność na ściskanie (39)	3,2%	
	28	Naprężenia zredukowane (1)	4,9%	
	29	Nośność przy ściskaniu ze zgin	5,7%	
	40	Nośność przy ściskaniu ze zgin	6,5%	
	41	Nośność przy ściskaniu ze zgin	8,2%	
	42	Naprężenia zredukowane (1)	5,0%	
	43	Nośność (Stateczność) przy zgi	6,6%	
	45	Stan graniczny użytkowania	3,3%	
	46	Nośność przy ściskaniu ze zgin	15,0%	
	50	Nośność przy ściskaniu ze zgin	16,6%	
	51	Naprężenia zredukowane (1)	11,8%	
	52	Nośność (Stateczność) przy zgi	15,9%	
	58	Naprężenia zredukowane (1)	0,4%	
	59	Naprężenia zredukowane (1)	0,5%	
4	9	Nośność na ściskanie (39)	4,6%	
	10	Nośność na ściskanie (39)	4,8%	
	11	Nośność na ściskanie (39)	4,2%	
	23	Nośność na ściskanie (39)	2,4%	
	24	Nośność na ściskanie (39)	2,4%	
	25	Nośność na ściskanie (39)	1,9%	
	34	Nośność przy ściskaniu ze zgin	20,4%	
	35	Nośność przy ściskaniu ze zgin	32,1%	
	36	Nośność przy ściskaniu ze zgin	6,6%	
	37	Nośność przy ściskaniu ze zgin	7,7%	
	38	Nośność przy ściskaniu ze zgin	10,8%	
	39	Nośność przy ściskaniu ze zgin	12,8%	
	44	Nośność przy ściskaniu ze zgin	2,4%	
	47	Nośność przy ściskaniu ze zgin	7,1%	
	48	Nośność przy ściskaniu ze zgin	14,8%	
	49	Nośność przy ściskaniu ze zgin	36,8%	
	53	Nośność przy ściskaniu ze zgin	6,6%	

### 9.3. POZ. PK2

NAZWA: Poz P3-wysoka

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	1,070	8	5,250	0,000
2	3,500	1,070	9	8,750	0,000
3	7,000	1,070	10	12,250	0,000
4	10,500	1,070	11	15,750	0,000
5	14,000	1,070	12	0,000	0,000
6	17,500	1,070	13	17,500	0,000
7	1,750	0,000			

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [ rad/kNm ]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
6	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
12	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
13	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

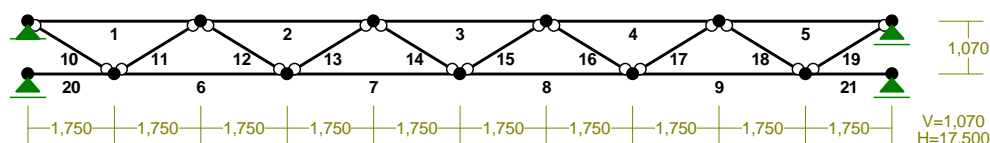
OSIADANIA:

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

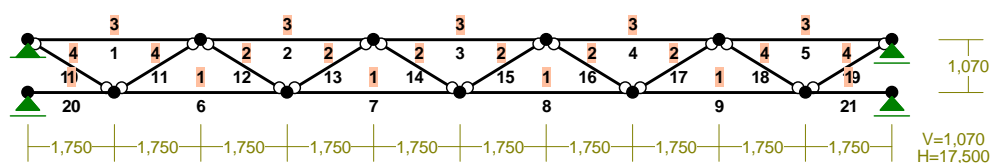


## Brak Osiadań

### PRĘTY:



### PRZEKROJE PRĘTÓW:



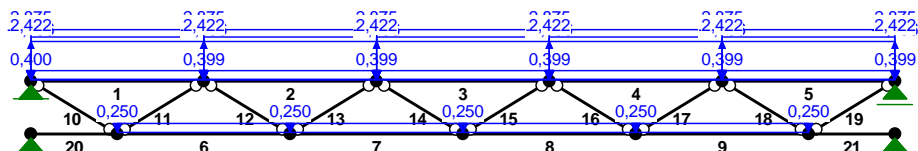
### PRĘTY UKŁADU:

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	1	2	3,500	0,000	3,500	1,000	3 I 160 HEA
2	00	2	3	3,500	0,000	3,500	1,000	3 I 160 HEA
3	00	3	4	3,500	0,000	3,500	1,000	3 I 160 HEA
4	00	4	5	3,500	0,000	3,500	1,000	3 I 160 HEA
5	00	5	6	3,500	0,000	3,500	1,000	3 I 160 HEA
6	00	7	8	3,500	0,000	3,500	1,000	1 I 120 HEA
7	00	8	9	3,500	0,000	3,500	1,000	1 I 120 HEA
8	00	9	10	3,500	0,000	3,500	1,000	1 I 120 HEA
9	00	10	11	3,500	0,000	3,500	1,000	1 I 120 HEA
10	11	1	7	1,750	-1,070	2,051	1,000	4 H 70x 70x 4.0
11	11	7	2	1,750	1,070	2,051	1,000	4 H 70x 70x 4.0
12	11	2	8	1,750	-1,070	2,051	1,000	2 H 50x 50x 4.0
13	11	8	3	1,750	1,070	2,051	1,000	2 H 50x 50x 4.0
14	11	3	9	1,750	-1,070	2,051	1,000	2 H 50x 50x 4.0
15	11	9	4	1,750	1,070	2,051	1,000	2 H 50x 50x 4.0
16	11	4	10	1,750	-1,070	2,051	1,000	2 H 50x 50x 4.0

17	11	10	5	1,750	1,070	2,051	1,000	2	H 50x 50x 4.0
18	11	5	11	1,750	-1,070	2,051	1,000	4	H 70x 70x 4.0
19	11	11	6	1,750	1,070	2,051	1,000	4	H 70x 70x 4.0
20	00	12	7	1,750	0,000	1,750	1,000	1	I 120 HEA
21	00	11	13	1,750	0,000	1,750	1,000	1	I 120 HEA

## OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
-----						
Grupa:	A "obc. blacha trapezowa"			Stałe	$\gamma_f = 1,30/0,90$	
1	Liniowe	0,0	0,400	0,400	0,00	3,50
2	Liniowe	0,0	0,399	0,399	0,00	3,50
3	Liniowe	0,0	0,399	0,399	0,00	3,50
4	Liniowe	0,0	0,399	0,399	0,00	3,50
5	Liniowe	0,0	0,399	0,399	0,00	3,50
Grupa:	I "obc. instalacjami"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
6	Liniowe	0,0	0,250	0,250	0,00	3,50
7	Liniowe	0,0	0,250	0,250	0,00	3,50
8	Liniowe	0,0	0,250	0,250	0,00	3,50
9	Liniowe	0,0	0,250	0,250	0,00	3,50
Grupa:	Q "ssanie wiatru"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	-2,156	-2,156	0,00	3,50
2	Liniowe	0,0	-2,156	-2,156	0,00	3,50
3	Liniowe	0,0	-2,156	-2,156	0,00	3,50
4	Liniowe	0,0	-2,156	-2,156	0,00	3,50
5	Liniowe	0,0	-2,156	-2,156	0,00	3,50
Grupa:	S "obc. śniegiem"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	2,875	2,875	0,00	3,50
2	Liniowe	0,0	2,875	2,875	0,00	3,50
3	Liniowe	0,0	2,875	2,875	0,00	3,50
4	Liniowe	0,0	2,875	2,875	0,00	3,50
5	Liniowe	0,0	2,875	2,875	0,00	3,50
Grupa:	X "parcie wiatru"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	2,422	2,422	0,00	3,50
2	Liniowe	0,0	2,422	2,422	0,00	3,50
3	Liniowe	0,0	2,422	2,422	0,00	3,50

4	Liniowe	0,0	2,422	2,422	0,00	3,50
5	Liniowe	0,0	2,422	2,422	0,00	3,50

=====

**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**  
**Teoria I-go rzędu**  
**Kombinatoryka obciążeń**

=====

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A -"obc. blacha trapezowa"	Stałe		1,30/0,90
I -"obc. instalacjami"	Zmienne	1 1,00	1,20
Q -"ssanie wiatru"	Zmienne	1 1,00	1,50
S -"obc. śniegiem"	Zmienne	1 1,00	1,50
X -"parcie wiatru"	Zmienne	1 1,00	1,50

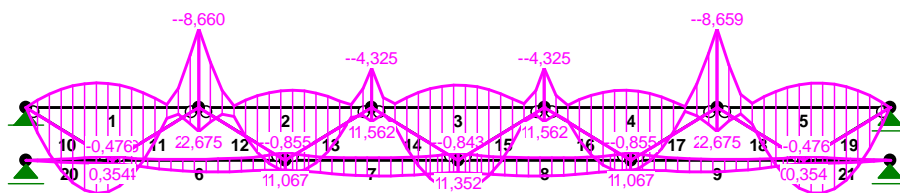
**RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"obc. blacha trapezowa"	EWENTUALNIE
I -"obc. instalacjami"	EWENTUALNIE
Q -"ssanie wiatru"	EWENTUALNIE
S -"obc. śniegiem"	EWENTUALNIE
X -"parcie wiatru"	EWENTUALNIE

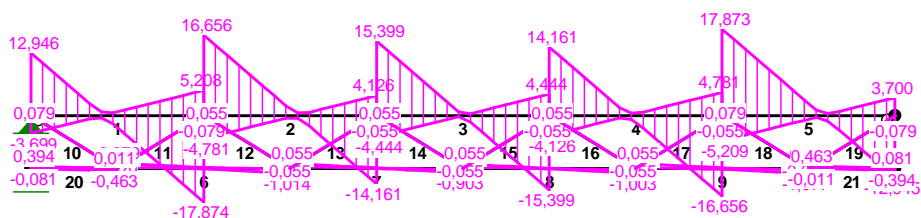
**KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:**

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: I+S+X/Q

# 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	1,531	<b>9,507*</b>	-0,529	-111,915	AISX
	3,500	<b>-8,660*</b>	-17,874	-108,352	ASX
	3,500	-8,660	<b>-17,874*</b>	-108,352	ASX
	3,500	2,605	5,188	<b>26,121*</b>	aQ
	1,531	-2,688	0,189	<b>26,121*</b>	aQ

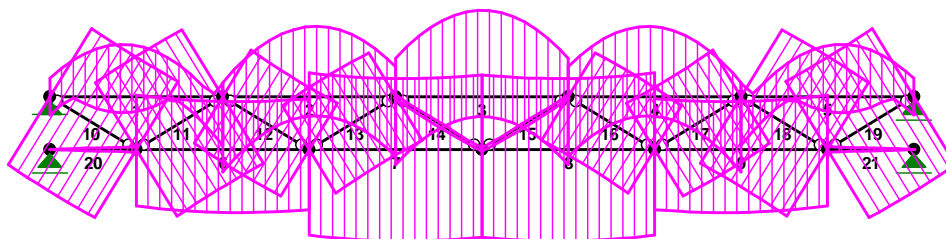
	3,500	-8,589	-17,854	<b>-111,915*</b>	AISX
	1,531	9,507	-0,529	<b>-111,915*</b>	AISX
2	1,969	<b>7,150*</b>	-0,668	-274,621	AISX
	0,000	<b>-8,660*</b>	16,637	-265,873	ASX
	0,000	-8,589	<b>16,656*</b>	-274,621	AISX
	0,000	2,605	-4,781	<b>65,099*</b>	aQ
	1,969	-1,887	0,219	<b>65,099*</b>	aQ
	0,000	-8,589	16,656	<b>-274,621*</b>	AISX
	1,969	7,150	-0,668	<b>-274,621*</b>	AISX
3	1,750	<b>9,286*</b>	-0,000	-326,001	AISX
	3,500	<b>-4,325*</b>	-15,399	-315,620	ASX
	3,500	-4,189	<b>-15,399*</b>	-326,001	AISX
	0,000	1,425	-4,444	<b>77,377*</b>	aQ
	1,750	-2,464	-0,000	<b>77,377*</b>	aQ
	3,500	-4,189	-15,399	<b>-326,001*</b>	AISX
	1,750	9,286	-0,000	<b>-326,001*</b>	AISX
4	1,531	<b>7,150*</b>	0,668	-274,619	AISX
	3,500	<b>-8,659*</b>	-16,637	-265,871	ASX
	3,500	-8,589	<b>-16,656*</b>	-274,619	AISX
	3,500	2,605	4,781	<b>65,100*</b>	aQ
	1,531	-1,887	-0,218	<b>65,100*</b>	aQ
	3,500	-8,589	-16,656	<b>-274,619*</b>	AISX
	1,531	7,150	0,668	<b>-274,619*</b>	AISX
5	1,969	<b>9,506*</b>	0,529	-111,913	AISX
	0,000	<b>-8,659*</b>	17,873	-108,350	ASX
	0,000	-8,659	<b>17,873*</b>	-108,350	ASX
	0,000	2,605	-5,189	<b>26,122*</b>	aQ
	1,969	-2,688	-0,189	<b>26,122*</b>	aQ
	0,000	-8,589	17,853	<b>-111,913*</b>	AISX
	1,969	9,506	0,529	<b>-111,913*</b>	AISX
6	2,188	<b>1,292*</b>	-0,056	221,617	AISX
	3,500	<b>-0,855*</b>	-1,014	-47,480	aIQ
	0,000	0,174	<b>1,077*</b>	221,617	AISX
	0,000	0,174	1,077	<b>221,617*</b>	AISX
	2,188	1,292	-0,056	<b>221,617*</b>	AISX
	3,500	-0,560	-0,458	<b>-53,634*</b>	aQ
	1,313	-0,082	0,020	<b>-53,634*</b>	aQ
7	1,969	<b>1,744*</b>	-0,016	324,573	AISX
	0,000	<b>-0,855*</b>	0,910	-68,578	aIQ
	0,000	0,772	<b>1,003*</b>	324,573	AISX
	0,000	0,772	1,003	<b>324,573*</b>	AISX
	1,969	1,744	-0,016	<b>324,573*</b>	AISX
	3,500	-0,603	-0,394	<b>-78,127*</b>	aQ
	1,750	-0,247	-0,012	<b>-78,127*</b>	aQ
8	1,531	<b>1,744*</b>	0,016	324,572	AISX
	3,500	<b>-0,855*</b>	-0,910	-68,578	aIQ
	3,500	0,772	<b>-1,003*</b>	324,572	AISX
	3,500	0,772	-1,003	<b>324,572*</b>	AISX
	1,531	1,744	0,016	<b>324,572*</b>	AISX
	0,000	-0,603	0,394	<b>-78,127*</b>	aQ
	1,750	-0,247	0,012	<b>-78,127*</b>	aQ
9	1,313	<b>1,292*</b>	0,056	221,614	AISX
	0,000	<b>-0,855*</b>	1,014	-47,482	aIQ

	3,500	0,174	<b>-1,077*</b>	221,614	AISX
	3,500	0,174	-1,077	<b>221,614*</b>	AISX
	1,313	1,292	0,056	<b>221,614*</b>	AISX
	0,000	-0,560	0,458	<b>-53,636*</b>	aQ
	2,188	-0,082	-0,020	<b>-53,636*</b>	aQ
10	1,026	<b>0,040*</b>	0,000	131,176	AISX
	0,000	<b>0,000*</b>	0,079	131,224	AISX
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,079	131,128	AISX
	0,000	0,000	<b>0,079*</b>	131,224	AISX
	2,051	0,000	<b>-0,079*</b>	131,128	AISX
	0,000	0,000	0,079	<b>131,224*</b>	AISX
	2,051	0,000	-0,079	<b>-30,664*</b>	aQ
11	1,026	<b>0,040*</b>	0,000	-128,583	AISX
	0,000	<b>0,000*</b>	0,079	-128,631	AISX
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,079	-128,535	AISX
	0,000	0,000	<b>0,079*</b>	-128,631	AISX
	2,051	0,000	<b>-0,079*</b>	-128,535	AISX
	2,051	0,000	-0,079	<b>32,297*</b>	aQ
	0,000	0,000	0,079	<b>-128,631*</b>	AISX
12	1,026	<b>0,028*</b>	0,000	62,127	AISX
	0,000	<b>0,000*</b>	0,055	62,160	AISX
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,055	62,093	AISX
	0,000	0,000	<b>0,055*</b>	62,160	AISX
	2,051	0,000	<b>-0,055*</b>	62,093	AISX
	0,000	0,000	0,055	<b>62,160*</b>	AISX
	2,051	0,000	-0,055	<b>-13,471*</b>	aQ
13	1,026	<b>0,028*</b>	0,000	-58,549	AISX
	0,000	<b>0,000*</b>	0,055	-58,582	AISX
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,055	-58,515	AISX
	0,000	0,000	<b>0,055*</b>	-58,582	AISX
	2,051	0,000	<b>-0,055*</b>	-58,515	AISX
	2,051	0,000	-0,055	<b>15,303*</b>	aQ
	0,000	0,000	0,055	<b>-58,582*</b>	AISX
14	1,026	<b>0,028*</b>	0,000	1,853	aIQ
	0,000	<b>0,000*</b>	0,055	1,887	aIQ
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,055	1,820	aIQ
	0,000	0,000	<b>0,055*</b>	1,887	aIQ
	2,051	0,000	<b>-0,055*</b>	1,820	aIQ
	0,000	0,000	0,055	<b>1,887*</b>	aIQ
	2,051	0,000	-0,055	<b>0,666*</b>	ASX
15	1,026	<b>0,028*</b>	0,000	1,854	aIQ
	0,000	<b>0,000*</b>	0,055	1,820	aIQ
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,055	1,887	aIQ
	0,000	0,000	<b>0,055*</b>	1,820	aIQ
	2,051	0,000	<b>-0,055*</b>	1,887	aIQ
	2,051	0,000	-0,055	<b>1,887*</b>	aIQ
	0,000	0,000	0,055	<b>0,666*</b>	ASX
16	1,026	<b>0,028*</b>	0,000	-58,550	AISX
	0,000	<b>0,000*</b>	0,055	-58,517	AISX
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,055	-58,583	AISX
	0,000	0,000	<b>0,055*</b>	-58,517	AISX
	2,051	0,000	<b>-0,055*</b>	-58,583	AISX
	0,000	0,000	0,055	<b>15,302*</b>	aQ
	2,051	0,000	-0,055	<b>-58,583*</b>	AISX

17	1,026	<b>0,028*</b>	0,000	62,128	AISX
	0,000	<b>0,000*</b>	0,055	62,095	AISX
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,055	62,161	AISX
	0,000	0,000	<b>0,055*</b>	62,095	AISX
	2,051	0,000	<b>-0,055*</b>	62,161	AISX
	2,051	0,000	-0,055	<b>62,161*</b>	AISX
	0,000	0,000	0,055	<b>-13,470*</b>	aQ
18	1,026	<b>0,040*</b>	0,000	-128,582	AISX
	0,000	<b>0,000*</b>	0,079	-128,534	AISX
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,079	-128,630	AISX
	0,000	0,000	<b>0,079*</b>	-128,534	AISX
	2,051	0,000	<b>-0,079*</b>	-128,630	AISX
	0,000	0,000	0,079	<b>32,298*</b>	aQ
	2,051	0,000	-0,079	<b>-128,630*</b>	AISX
19	1,026	<b>0,040*</b>	0,000	131,175	AISX
	0,000	<b>0,000*</b>	0,079	131,127	AISX
	2,051	<b>0,000*</b>	-0,079	131,223	AISX
	0,000	0,000	<b>0,079*</b>	131,127	AISX
	2,051	0,000	<b>-0,079*</b>	131,223	AISX
	2,051	0,000	-0,079	<b>131,223*</b>	AISX
	0,000	0,000	0,079	<b>-30,665*</b>	aQ
20	1,750	<b>0,354*</b>	0,011	0,000	ASX
	1,750	<b>-0,476*</b>	-0,463	-0,000	aIQ
	1,750	-0,476	<b>-0,463*</b>	-0,000	aIQ
	1,750	-0,476	-0,463	<b>-0,000*</b>	aIQ
	1,422	0,339	0,083	<b>0,000*</b>	ASX
	1,750	-0,476	-0,463	<b>-0,000*</b>	aIQ
	1,422	0,339	0,083	<b>0,000*</b>	ASX
21	0,000	<b>0,354*</b>	-0,011	0,000	ASX
	0,000	<b>-0,476*</b>	0,463	0,000	aIQ
	0,000	-0,476	<b>0,463*</b>	0,000	aIQ
	0,000	-0,476	0,463	<b>0,000*</b>	aIQ
	0,328	0,339	-0,083	<b>0,000*</b>	ASX
	0,000	-0,476	0,463	<b>0,000*</b>	aIQ
	0,328	0,339	-0,083	<b>0,000*</b>	ASX

-----

NAPEŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPEŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	1,531	0,074*		21,938	aQ
	1,531	-0,280*		-82,627	AISX
	1,531		0,087*	25,684	ASX
	3,500		-0,262*	-77,437	AISX
2	1,969	0,093*		27,452	aQ
	1,969	-0,377*		-111,227	AISX
	0,000		0,107*	31,514	aQ
	0,000		-0,405*	-119,371	AISX
3	1,750	0,115*		33,880	aQ
	1,750	-0,463*		-136,552	AISX
	0,000		0,095*	28,005	aQ
	3,500		-0,365*	-107,718	AISX
4	1,531	0,093*		27,452	aQ
	1,531	-0,377*		-111,227	AISX
	3,500		0,107*	31,516	aQ
	3,500		-0,405*	-119,369	AISX
5	1,969	0,074*		21,941	aQ
	1,969	-0,280*		-82,623	AISX
	1,969		0,087*	25,680	ASX
	0,000		-0,262*	-77,434	AISX
6	0,000	0,291*		85,954	AISX
	1,313	-0,069*		-20,430	aQ
	2,188		0,338*	99,744	AISX
	3,500		-0,091*	-26,808	aIQ
7	0,000	0,410*		121,025	AISX
	1,750	-0,097*		-28,559	aQ
	1,969		0,490*	144,690	AISX
	3,500		-0,124*	-36,547	aQ
8	3,500	0,410*		121,025	AISX
	1,750	-0,097*		-28,559	aQ
	1,531		0,490*	144,689	AISX
	0,000		-0,124*	-36,548	aQ
9	3,500	0,291*		85,953	AISX
	2,188	-0,069*		-20,431	aQ
	1,313		0,338*	99,743	AISX
	0,000		-0,091*	-26,808	aIQ
10	0,000	0,428*		126,177	AISX
	1,026	-0,106*		-31,312	aQ
	1,026		0,434*	128,004	AISX
	2,051		-0,100*	-29,485	aQ
11	2,051	0,105*		31,055	aQ
	1,026	-0,425*		-125,511	AISX
	1,026		0,111*	32,882	aQ
	0,000		-0,419*	-123,684	AISX



12	0,000	<b>0,292*</b>		86,094	AISX
	1,026	<b>-0,072*</b>		-21,365	aQ
	1,026		<b>0,301*</b>	88,802	AISX
	2,051		<b>-0,063*</b>	-18,658	aQ
13	2,051	<b>0,072*</b>		21,196	aQ
	1,026	<b>-0,284*</b>		-83,846	AISX
	1,026		<b>0,081*</b>	23,903	aQ
	0,000		<b>-0,275*</b>	-81,139	AISX
14	0,000	<b>0,009*</b>		2,613	aIQ
	1,026	<b>-0,006*</b>		-1,785	ASX
	1,026		<b>0,018*</b>	5,320	aIQ
	2,051		<b>0,003*</b>	0,922	ASX
15	2,051	<b>0,009*</b>		2,614	aIQ
	1,026	<b>-0,006*</b>		-1,784	ASX
	1,026		<b>0,018*</b>	5,321	aIQ
	0,000		<b>0,003*</b>	0,923	ASX
16	0,000	<b>0,072*</b>		21,194	aQ
	1,026	<b>-0,284*</b>		-83,848	AISX
	1,026		<b>0,081*</b>	23,902	aQ
	2,051		<b>-0,275*</b>	-81,140	AISX
17	2,051	<b>0,292*</b>		86,096	AISX
	1,026	<b>-0,072*</b>		-21,364	aQ
	1,026		<b>0,301*</b>	88,803	AISX
	0,000		<b>-0,063*</b>	-18,657	aQ
18	0,000	<b>0,105*</b>		31,056	aQ
	1,026	<b>-0,425*</b>		-125,509	AISX
	1,026		<b>0,111*</b>	32,883	aQ
	2,051		<b>-0,419*</b>	-123,682	AISX
19	2,051	<b>0,428*</b>		126,176	AISX
	1,026	<b>-0,106*</b>		-31,313	aQ
	1,026		<b>0,434*</b>	128,003	AISX
	0,000		<b>-0,100*</b>	-29,486	aQ
20	1,750	<b>0,015*</b>		4,479	aIQ
	1,750	<b>-0,011*</b>		-3,332	ASX
	1,750		<b>0,011*</b>	3,332	ASX
	1,750		<b>-0,015*</b>	-4,479	aIQ
21	0,000	<b>0,015*</b>		4,480	aIQ
	0,000	<b>-0,011*</b>		-3,331	ASX
	0,000		<b>0,011*</b>	3,331	ASX
	0,000		<b>-0,015*</b>	-4,480	aIQ

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	<b>0,000*</b>	81,466	81,466		AISX
	<b>-0,000*</b>	-19,578	19,578		aQ
	<b>0,000*</b>	10,006	10,006		A
	0,000	<b>81,466*</b>	81,466		AISX

	-0,000	<b>-19,578*</b>	19,578	aQ
	0,000	81,466	<b>81,466*</b>	AISX
6	<b>-0,000*</b>	81,464	81,464	AISX
	<b>0,000*</b>	-19,579	19,579	aQ
	<b>-0,000*</b>	10,004	10,004	A
	-0,000	<b>81,464*</b>	81,464	AISX
	0,000	<b>-19,579*</b>	19,579	aQ
	-0,000	81,464	<b>81,464*</b>	AISX
12	<b>-0,000*</b>	0,394	0,394	ASX
	<b>0,000*</b>	-0,081	0,081	aIQ
	<b>-0,000*</b>	0,133	0,133	A
	-0,000	<b>0,394*</b>	0,394	ASX
	0,000	<b>-0,081*</b>	0,081	aIQ
	-0,000	0,394	<b>0,394*</b>	ASX
13	<b>0,000*</b>	0,394	0,394	ASX
	<b>0,000*</b>	-0,081	0,081	aIQ
	<b>0,000*</b>	0,133	0,133	A
	0,000	<b>0,394*</b>	0,394	ASX
	0,000	<b>-0,081*</b>	0,081	aIQ
	0,000	0,394	<b>0,394*</b>	ASX

\* = Wartości ekstremalne

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

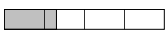
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	AISX AISX AISX
2	0,00049	0,02395	0,02396	AISX AISX AISX
3	0,00170	0,03864	0,03868	AISX AISX AISX
4	0,00314	0,03864	0,03877	AISX AISX AISX
5	0,00434	0,02395	0,02434	AISX AISX AISX
6	0,00484	0,00000	0,00484	AISX AISX AISX
7	0,00610	0,01240	0,01382	AISX AISX AISX

8	0,00461		AISX
		0,03233	AISX
		0,03266	AISX
9	0,00242		AISX
		0,03986	AISX
		0,03994	AISX
10	0,00023		AISX
		0,03233	AISX
		0,03233	AISX
11	0,00127		AISX
		0,01240	AISX
		0,01247	AISX
12	0,00610		AISX
		0,00000	ASX
		0,00610	AISX
13	0,00127		AISX
		0,00000	ASX
		0,00127	AISX

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1110,6	AISX
2	1599,0	AISX
3	1099,2	AISX
4	1598,9	AISX
5	1110,7	AISX
6	2503,5	AISX
7	1771,8	AISX
8	1771,8	AISX
9	2503,5	AISX
10	17929,3	AS
11	17929,3	AIS
12	8711,6	ASX
13	8711,6	aISX
14	8711,6	AISX
15	8711,6	ASX
16	8711,6	AISX
17	8711,6	AS
18	17929,3	ASX
19	17929,3	aSX
20	22717,3	ASX
21	22718,1	ASX

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	6	Napręż.(1)	32,7% 	AISX

	7	Napręż.(1)	47,4%		AISX
	8	Napręż.(1)	47,4%		AISX
	9	Napręż.(1)	32,7%		AISX
	20	Napręż.(1)	1,5%		aIQ
	21	Napręż.(1)	1,5%		aIQ
2	12	Napręż.(1)	29,1%		AISX
	13	Śc.zg.(58)	69,8%		AISX
	14	SGU	2,6%		aIQS
	15	SGU	2,6%		ASX
	16	Śc.zg.(58)	69,8%		AISX
	17	Napręż.(1)	29,1%		AISX
3	1	Śc.zg.(58)	37,4%		AISX
	2	Śc.zg.(58)	68,0%		AISX
	3	Śc.zg.(58)	80,7%		AISX
	4	Śc.zg.(58)	68,0%		AISX
	5	Śc.zg.(58)	37,4%		AISX
4	10	Napręż.(1)	42,0%		AISX
	11	Śc.zg.(58)	62,9%		AISX
	18	Śc.zg.(58)	62,9%		AISX
	19	Napręż.(1)	42,0%		AISX

#### STATECZNOŚĆ MIEJSCOWA:

T.I rzędu

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

Pręt:	Kl:	Stan:	yo:	yx:	yy:	DMx:	DMy:
1	1						
2	1						
3	1						
4	1						
5	1						
6	1						
7	1						
8	1						
9	1						
10	1						
11	1						
12	1						
13	1						
14	1						
15	1						
16	1						
17	1						
18	1						
19	1						
20	1						
21	1						

#### NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE (54):

T.I rzędu

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

Pręt:	x/L:	jL:	Mx:	Mrx:	My:	Mry:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,438	1,000	-9,471	67,140	-0,829	23,485	0,095	0,271	AISX

2	0,000	1,000	8,557	67,140	0,749	23,485	0,232	0,391	AISX
3	0,500	0,850	-9,250	67,140	-0,809	23,485	0,275	0,472	AISX
4	1,000	1,000	8,556	67,140	0,749	23,485	0,232	0,391	AISX
5	0,563	1,000	-9,470	67,140	-0,829	23,485	0,095	0,271	AISX
6	0,625	1,000	-1,292	32,426	0,000	11,742	0,287	0,327	AISX
7	0,563	1,000	-1,744	32,426	0,000	11,742	0,421	0,474	AISX
8	0,438	1,000	-1,744	32,426	0,000	11,742	0,421	0,474	AISX
9	0,375	1,000	-1,292	32,426	0,000	11,742	0,287	0,327	AISX
10	0,500	1,000	-0,040	6,562	0,000	6,562	0,414	0,420	AISX
11	0,500	1,000	-0,040	6,562	0,000	6,562	0,405	0,412	AISX
12	0,500	1,000	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,282	0,291	AISX
13	0,500	1,000	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,266	0,275	AISX
14	0,500	1,000	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,008	0,017	aIQ
15	0,500	1,000	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,008	0,017	aIQ
16	0,500	1,000	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,266	0,275	AISX
17	0,500	1,000	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,282	0,291	AISX
18	0,500	1,000	-0,040	6,562	0,000	6,562	0,405	0,412	AISX
19	0,500	1,000	-0,040	6,562	0,000	6,562	0,414	0,420	AISX
20	1,000	1,000	0,476	32,426	0,000	11,742	0,000	0,015	aIQ
21	0,000	1,000	0,476	32,426	0,000	11,742	0,000	0,015	aIQ

**ZGINANIE ZE ŚCINANIEM (55):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:		Mx:Mrvx:	My:Mrvy:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.		
1	0,438	-9,471	67,140	-0,829	23,485	0,095	0,271	AISX
2	0,000	8,557	67,140	0,749	23,485	0,232	0,391	AISX
3	0,500	-9,250	67,140	-0,809	23,485	0,275	0,448	AISX
4	1,000	8,556	67,140	0,749	23,485	0,232	0,391	AISX
5	0,563	-9,470	67,140	-0,829	23,485	0,095	0,271	AISX
6	0,625	-1,292	32,426	0,000	11,742	0,287	0,327	AISX
7	0,563	-1,744	32,426	0,000	11,742	0,421	0,474	AISX
8	0,438	-1,744	32,426	0,000	11,742	0,421	0,474	AISX
9	0,375	-1,292	32,426	0,000	11,742	0,287	0,327	AISX
10	0,500	-0,040	6,562	0,000	6,562	0,414	0,420	AISX
11	0,500	-0,040	6,562	0,000	6,562	0,405	0,412	AISX
12	0,500	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,282	0,291	AISX
13	0,500	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,266	0,275	AISX
14	0,500	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,008	0,017	aIQ
15	0,500	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,008	0,017	aIQ
16	0,500	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,266	0,275	AISX
17	0,500	-0,028	3,099	0,000	3,099	0,282	0,291	AISX
18	0,500	-0,040	6,562	0,000	6,562	0,405	0,412	AISX
19	0,500	-0,040	6,562	0,000	6,562	0,414	0,420	AISX
20	1,000	0,476	32,426	0,000	11,742	0,000	0,015	aIQ
21	0,000	0,476	32,426	0,000	11,742	0,000	0,015	aIQ

**NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:	Vy: Vry:jvy:	Vx: Vrx:jvx:	SW:	Kombinacja obc.	
1	1,000	-17,806 161,333	1,000	1,558 509,472	1,000 0,110 ASX
2	0,000	16,593 161,333	1,000	-1,452 509,472	1,000 0,103 AISX
3	1,000	-15,341 161,333	1,000	1,342 509,472	1,000 0,095 ASX
4	1,000	-16,593 161,333	1,000	1,452 509,472	1,000 0,103 AISX

5	0,000	17,805	161,333	1,000	-1,558	509,472	1,000	0,110	ASX
6	0,000	1,077	100,833	1,000	0,000	339,648	1,000	0,011	AISX
7	0,000	1,003	100,833	1,000	0,000	339,648	1,000	0,010	AISX
8	1,000	-1,003	100,833	1,000	0,000	339,648	1,000	0,010	AISX
9	1,000	-1,077	100,833	1,000	0,000	339,648	1,000	0,011	AISX
10	0,000	0,079	93,403	1,000	0,000	93,403	1,000	0,001	AISX
11	0,000	0,079	93,403	1,000	0,000	93,403	1,000	0,001	aQ
12	0,000	0,055	65,099	1,000	0,000	65,099	1,000	0,001	aISX
13	0,000	0,055	65,099	1,000	0,000	65,099	1,000	0,001	aIQ
14	0,000	0,055	65,099	1,000	0,000	65,099	1,000	0,001	aIQS
15	0,000	0,055	65,099	1,000	0,000	65,099	1,000	0,001	aIQS
16	0,000	0,055	65,099	1,000	0,000	65,099	1,000	0,001	aIQ
17	0,000	0,055	65,099	1,000	0,000	65,099	1,000	0,001	aISX
18	0,000	0,079	93,403	1,000	0,000	93,403	1,000	0,001	aQ
19	0,000	0,079	93,403	1,000	0,000	93,403	1,000	0,001	AISX
20	1,000	-0,463	100,833	1,000	0,000	339,648	1,000	0,005	aIQ
21	0,000	0,463	100,833	1,000	0,000	339,648	1,000	0,005	aIQ

**ŚCINANIE Z SIŁĄ OSIOWĄ (56):** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:		Vy:Vyr,n:		Vx:Vxr,n:N/Nr:		SW:	Kombinacja obc.	
1	1,000	-17,806	160,655	1,558	507,332	0,092	0,111	ASX
2	0,000	16,593	156,929	-1,452	495,564	0,232	0,106	AISX
3	1,000	-15,341	155,090	1,342	489,759	0,275	0,099	AISX
4	1,000	-16,593	156,929	1,452	495,564	0,232	0,106	AISX
5	0,000	17,805	160,655	-1,558	507,332	0,092	0,111	ASX
6	0,000	1,077	96,585	0,000	325,339	0,287	0,011	AISX
7	0,000	1,003	91,479	0,000	308,141	0,421	0,011	AISX
8	1,000	-1,003	91,479	0,000	308,141	0,421	0,011	AISX
9	1,000	-1,077	96,585	0,000	325,339	0,287	0,011	AISX
10	0,000	0,079	85,036	0,000	85,036	0,414	0,001	AISX
11	0,000	0,079	85,379	0,000	85,379	0,406	0,001	AISX
12	0,000	0,055	62,452	0,000	62,452	0,282	0,001	AISX
13	0,000	0,055	62,753	0,000	62,753	0,266	0,001	AISX
14	0,000	0,055	65,097	0,000	65,097	0,009	0,001	aIQ
15	1,000	-0,055	65,097	0,000	65,097	0,009	0,001	aIQ
16	1,000	-0,055	62,753	0,000	62,753	0,266	0,001	AISX
17	1,000	-0,055	62,452	0,000	62,452	0,282	0,001	AISX
18	1,000	-0,079	85,379	0,000	85,379	0,406	0,001	AISX
19	1,000	-0,079	85,036	0,000	85,036	0,414	0,001	AISX
20	1,000	-0,463	100,833	0,000	339,648	0,000	0,005	aIQ
21	0,000	0,463	100,833	0,000	339,648	0,000	0,005	aIQ

**NOŚNOŚĆ NA ROZCIĄGANIE (32):** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	A[cm2]:	Ay:	N:	Nrt:	SW:	Kombinacja obc.	
6		25,30	25,30	221,617	771,650	0,287	AISX
7		25,30	25,30	324,573	771,650	0,421	AISX
8		25,30	25,30	324,572	771,650	0,421	AISX
9		25,30	25,30	221,614	771,650	0,287	AISX
10		10,40	10,40	131,224	317,200	0,414	AISX
12		7,22	7,22	62,160	220,210	0,282	AISX
14		7,22	7,22	1,887	220,210	0,009	aIQ

15	7,22	7,22	1,887	220,210	0,009	aIQ
17	7,22	7,22	62,161	220,210	0,282	AISX
19	10,40	10,40	131,223	317,200	0,414	AISX

**NOŚNOŚĆ NA ŚCISKANIE (39):**

T.I rzędu

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

Pręt: lwx: lwy: l: j: y: N: Nrc: SW: Kombinacja obc.

1	2,708	3,494	1,238	0,441	1,000	-111,915	1183,400	0,214	AISX
2	2,184	3,490	1,237	0,442	1,000	-274,621	1183,400	0,525	AISX
3	3,500	3,500	1,240	0,440	1,000	-326,001	1183,400	0,626	AISX
4	2,184	3,490	1,237	0,442	1,000	-274,619	1183,400	0,525	AISX
5	2,708	3,494	1,238	0,441	1,000	-111,913	1183,400	0,214	AISX
6	3,500	3,500	1,635	0,299	1,000	-53,634	771,650	0,232	aQ
7	3,500	3,500	1,635	0,299	1,000	-78,127	771,650	0,339	aQ
8	3,500	3,500	1,635	0,299	1,000	-78,127	771,650	0,339	aQ
9	3,500	3,500	1,635	0,299	1,000	-53,636	771,650	0,232	aQ
10	2,051	2,051	1,076	0,653	1,000	-30,664	317,200	0,148	aQ
11	2,051	2,051	1,076	0,653	1,000	-128,631	317,200	0,621	AISX
12	2,051	2,051	1,544	0,387	1,000	-13,471	220,210	0,158	aQ
13	2,051	2,051	1,544	0,387	1,000	-58,582	220,210	0,687	AISX
16	2,051	2,051	1,544	0,387	1,000	-58,583	220,210	0,687	AISX
17	2,051	2,051	1,544	0,387	1,000	-13,470	220,210	0,158	aQ
18	2,051	2,051	1,076	0,653	1,000	-128,630	317,200	0,621	AISX
19	2,051	2,051	1,076	0,653	1,000	-30,665	317,200	0,148	aQ

l - miarodajna smukłość względna (l/lp)

**ŚCISKANIE ZE ZGINANIEM (58):**

T.I rzędu

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

Pręt: nx: ny: jL: mx: my: Dx:Dy: SW: Kombinacja obc.

1	0,105	0,214	1,000	0,141	0,018	0,005	0,001	0,374	AISX
2	0,245	0,525	1,000	0,127	0,025	0,008	0,005	0,680	AISX
3	0,341	0,626	0,850	0,162	0,016	0,022	0,004	0,807	AISX
4	0,245	0,525	1,000	0,127	0,025	0,008	0,005	0,680	AISX
5	0,105	0,214	1,000	0,141	0,018	0,005	0,001	0,374	AISX
11	0,621	0,621	1,000	0,006	0,000	0,002	0,000	0,629	AISX
13	0,687	0,687	1,000	0,009	0,000	0,003	0,000	0,698	AISX
16	0,687	0,687	1,000	0,009	0,000	0,003	0,000	0,698	AISX
18	0,621	0,621	1,000	0,006	0,000	0,002	0,000	0,629	AISX

nx, ny, mx, my - składniki warunku (58)

**OSŁABIENIA OTWORAMI:**

T.I rzędu

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

Pręt: Ao: yo:yvy:yvx:se: ty: tx: sr: SW: Kombinacja obc.

1	0,00	1,000	1,000	1,000	0,271	0,003	0,000	0,271	0,271	AISX
2	0,00	1,000	1,000	1,000	0,391	0,103	0,003	0,391	0,391	AISX
3	0,00	1,000	1,000	1,000	0,448	0,000	0,000	0,448	0,448	AISX
4	0,00	1,000	1,000	1,000	0,391	0,103	0,003	0,391	0,391	AISX
5	0,00	1,000	1,000	1,000	0,271	0,003	0,000	0,271	0,271	AISX
6	0,00	1,000	1,000	1,000	0,327	0,001	0,000	0,327	0,327	AISX

7	0,00	1,000	1,000	1,000	0,474	0,000	0,000	0,474	0,474	AISX
8	0,00	1,000	1,000	1,000	0,474	0,000	0,000	0,474	0,474	AISX
9	0,00	1,000	1,000	1,000	0,327	0,001	0,000	0,327	0,327	AISX
10	0,00	1,000	1,000	1,000	0,420	0,000	0,000	0,420	0,420	AISX
11	0,00	1,000	1,000	1,000	0,412	0,000	0,000	0,412	0,412	AISX
12	0,00	1,000	1,000	1,000	0,291	0,000	0,000	0,291	0,291	AISX
13	0,00	1,000	1,000	1,000	0,275	0,000	0,000	0,275	0,275	AISX
14	0,00	1,000	1,000	1,000	0,017	0,000	0,000	0,017	0,017	aIQ
15	0,00	1,000	1,000	1,000	0,017	0,000	0,000	0,017	0,017	aIQ
16	0,00	1,000	1,000	1,000	0,275	0,000	0,000	0,275	0,275	AISX
17	0,00	1,000	1,000	1,000	0,291	0,000	0,000	0,291	0,291	AISX
18	0,00	1,000	1,000	1,000	0,412	0,000	0,000	0,412	0,412	AISX
19	0,00	1,000	1,000	1,000	0,420	0,000	0,000	0,420	0,420	AISX
20	0,00	1,000	1,000	1,000	0,015	0,005	0,000	0,015	0,015	aIQ
21	0,00	1,000	1,000	1,000	0,015	0,005	0,000	0,015	0,015	aIQ

-----  
 Ao -powierzchnia otworów; se,ty,tx,sr -naprężenia względne

**NOŚNOŚĆ ŚRODNIKA:**

T.I rzędu

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

Pręt: x/L:		c[mm]:	al:	P:	Pr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	402,600	0,000
2	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	402,600	0,000
3	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	402,600	0,000
4	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	402,600	0,000
5	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	402,600	0,000
6	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	305,000	0,000
7	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	305,000	0,000
8	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	305,000	0,000
9	0,000	żebra	100,0	3500,0	0,000	305,000	0,000
10	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
11	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
12	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
13	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
14	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
15	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
16	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
17	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
18	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
19	0,000	żebra	100,0	2051,2	0,000	146,400	0,000
20	0,000	żebra	100,0	1750,0	0,000	305,000	0,000
21	0,000	żebra	100,0	1750,0	0,000	305,000	0,000

**ZŁOŻONY STAN ŚRODNIKA:**

T.I rzędu

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

Pręt: x/L:	jp:	N/Nr:M/Mr:P/Pr:V/Vr:	SW:	Kombinacja obc.

-----  
 N,Nr,M,Mr -wielkości odniesione do środniaka

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:**

T.I rzędu

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



Pręt: Rodzaj: Ogr.: L(H\*): agr: a: SW: Kombinacja obc.

1	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	2,1	0,151	AISX
2	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	1,5	0,106	AISX
3	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	2,2	0,154	AISX
4	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	1,5	0,106	AISX
5	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	2,1	0,151	AISX
6	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	1,0	0,072	aISX
7	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	1,4	0,100	aISX
8	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	1,4	0,100	aISX
9	Ugięcie Y	L/250	3500,0	14,0	1,0	0,072	aISX
10	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,1	0,013	AS
11	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,1	0,013	AIS
12	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,2	0,026	aISX
13	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,2	0,026	AISX
14	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,2	0,026	aIQS
15	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,2	0,026	ASX
16	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,2	0,026	AISX
17	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,2	0,026	aQ
18	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,1	0,013	ASX
19	Ugięcie Y	L/250	2051,2	8,2	0,1	0,013	A
20	Ugięcie Y	L/250	1750,0	7,0	0,1	0,007	ASX
21	Ugięcie Y	L/250	1750,0	7,0	0,1	0,007	ASX

\*) H - wysokość poziomego węzła

**DŁUGOŚCI WYBOCZENIOWE:**

T.I rzędu

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

Pręt:	mx:	my:	mw:	Lox:	Loy:	Low:	lx:	ly:
1	0,774	0,998	1,000	2,708	3,494	3,500	41,24	87,69
2	0,624	0,997	1,000	2,184	3,490	3,500	33,25	87,59
3	1,000	1,000	1,000	3,500	3,500	5,800	53,30	87,84
4	0,624	0,997	1,000	2,184	3,490	3,500	33,25	87,59
5	0,774	0,998	1,000	2,708	3,494	4,400	41,24	87,69
6	1,000	1,000	1,000	3,500	3,500	5,800	71,51	115,83
7	1,000	1,000	1,000	3,500	3,500	5,800	71,51	115,83
8	1,000	1,000	1,000	3,500	3,500	5,800	71,51	115,83
9	1,000	1,000	1,000	3,500	3,500	5,800	71,51	115,83
10	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	76,23	76,23
11	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	76,23	76,23
12	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	109,36	109,36
13	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	109,36	109,36
14	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	109,36	109,36
15	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	109,36	109,36
16	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	109,36	109,36
17	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	109,36	109,36
18	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	76,23	76,23
19	1,000	1,000	1,000	2,051	2,051	2,051	76,23	76,23
20	0,820	1,000	1,000	1,435	3,500	1,750	29,32	115,83
21	0,820	1,000	1,000	1,435	3,500	1,750	29,32	115,83

## 9.4. POZ. ST1

### DANE OGÓLNE PROJEKTU

#### 1. Metryka projektu

Projekt: ,

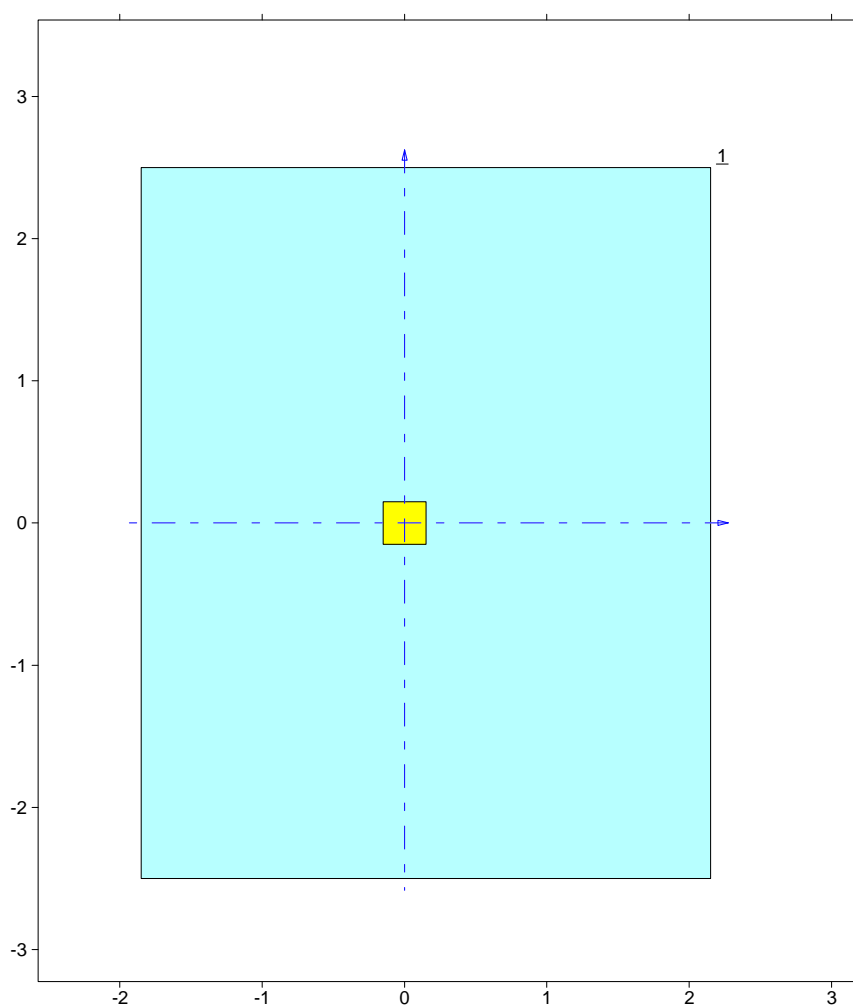
Pozycja:

Projektant: ,

Komentarz:

Data ostatniej aktualizacji danych: 2017-12-23

Poziom odniesienia:  $P_0 = +0,00$  m npm.



#### 2. Fundamenty

Liczba fundamentów: 1

##### 2.1. Fundament nr 1

Klasa fundamentu: **stopa prostokątna**,

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**,

Położenie fundamentu względem układu globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu:  $B_x = 4,00$  m,  $B_y = 5,00$  m,

Współrzędne środka fundamentu:

$$x_{0f} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{0f} = 0,15 \text{ m},$$

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

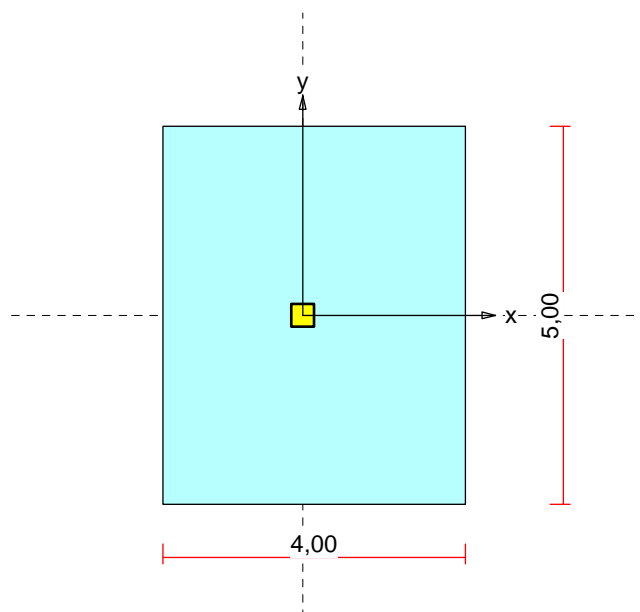
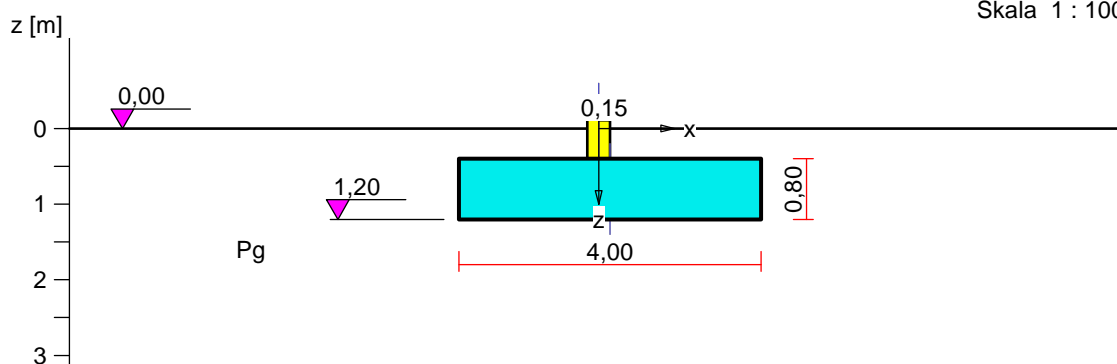
### 3. Wykopy

Liczba wykopów: 0

## FUNDAMENT 1. STOPA PROSTOKĄTNA

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna

Skala 1 : 100



## 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0,00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0,00$  m.

## 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	nieokreśl.	Piasek gliniasty	brak wody

## 1.3. Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol	$I_D$	$I_L$	$\rho$	stopień	$c_u$	$\Phi_u$	$M_0$	M
gruntu	[-]	[-]	[t/m <sup>3</sup> ]	wilgotn.	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]
Pg		0,30	2,10		35,10	19,8	36039	40043

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa:  $b = 0,30$  m,  $l = 0,30$  m,

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

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

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0,00$  m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	$H_x$	$H_y$	$M_x$	$M_y$	$\gamma$
	obciążenia *	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	682,4	-337,4	0,0	0,00	0,00	1,20
2	D	102,2	-46,0	0,0	0,00	0,00	1,20

\* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

## 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 14,0$  mm, na kierunku y:  $d_y = 14,0$  mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

## 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 1,20$  m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B_x = 4,00$  m,  $B_y = 5,00$  m,

Wysokość:  $H = 0,80$  m,

Mimośrod:  $E_x = 0,15$  m,  $E_y = 0,00$  m.

## 6. Stan graniczny I

### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,20	0,27	0,65

2	D	1,20	0,07	0,18
---	---	------	------	------

## 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B_x = 4,00 \text{ m}$ ,  $B_y = 5,00 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,20 \text{ m}$ .

Rodzaj obciążenia: D,

### Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	$E_x$	$E_y$	$\gamma$	Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[-]	G [kN]	$M_{Gx}$ [kNm]	$M_{Gy}$ [kNm]
Fundament	392,40	0,00	0,00	1,1(0,9)	431,64	0,00	0,00
Grunt - pole 1	44,11	0,93	-1,25	1,2(0,8)	52,93	-66,42	49,18
Grunt - pole 2	37,93	-1,08	-1,26	1,2(0,8)	45,51	-57,15	-49,11
Grunt - pole 3	37,93	-1,08	1,26	1,2(0,8)	45,51	57,15	-49,11
Grunt - pole 4	44,11	0,93	1,25	1,2(0,8)	52,93	66,42	49,18

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N = 682,40 \text{ kN}$ , mimośrod względ. podst. fund.  $E_x = 0,15 \text{ m}$ ,  $E_y = 0,00 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_x = -337,40 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 1,20 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_y = 0,00 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 1,20 \text{ m}$ ,

moment:  $M_x = 0,00 \text{ kNm}$ , moment:  $M_y = 0,00 \text{ kNm}$ .

### Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 682,40 + 628,52 = 1310,92 \text{ kN} \quad | \quad 1166,81 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 682,40 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 1,20 + 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm} \quad | \quad 0,00$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -682,40 \cdot 0,15 + (-337,40) \cdot 1,20 + 0,00 + 0,13 = -507,11 \text{ kNm} \quad | \quad -507,15 \text{ kNm}.$$

Mimośrod sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 507,15/1166,81 = 0,43 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/1166,81 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,109 + 0,000 = 0,109 \text{ m} < 0,167.$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

### Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 4,00 - 2 \cdot 0,39 = 3,23 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 5,00 - 2 \cdot 0,00 = 5,00 \text{ m}.$$

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

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 1,20 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 22,25 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 19,80 \cdot 0,90 = 17,82^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 31,59 \text{ kPa},$$

$$N_B = 1,00 \quad N_C = 12,96, \quad N_D = 5,17.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\operatorname{tg} \delta_x = |H_x|/N_r = 337,40/1310,92 = 0,26, \quad \operatorname{tg} \delta_x / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,2574/0,3214 = 0,801,$$

$$i_{Bx} = 0,25, \quad i_{Cx} = 0,47, \quad i_{Dx} = 0,58.$$

$$\operatorname{tg} \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/1310,92 = 0,00, \quad \operatorname{tg} \delta_y / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,3214 = 0,000,$$

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

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'_x / B'_y = 0,84, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'_x / B'_y = 1,19, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'_x / B'_y = 1,97$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B'_x \cdot B'_y (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 6030,12 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B'_x \cdot B'_y (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 12792,61 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 1310,92 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 6030,12 = 4884,40 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

### 6.3. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 2

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B_x = 4,00 \text{ m}$ ,  $B_y = 5,00 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,20 \text{ m}$ .

Rodzaj obciążenia: D,

**Zestawienie obciążeń:**

Pozycja	Obc. char.	$E_x$	$E_y$	$\gamma$	Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[-]	G [kN]	$M_{Gx}$ [kNm]	$M_{Gy}$ [kNm]
Fundament	392,40	0,00	0,00	1,1(0,9)	431,64	0,00	0,00
Grunt - pole 1	44,11	0,93	-1,25	1,2(0,8)	52,93	-66,42	49,18
Grunt - pole 2	37,93	-1,08	-1,26	1,2(0,8)	45,51	-57,15	-49,11
Grunt - pole 3	37,93	-1,08	1,26	1,2(0,8)	45,51	57,15	-49,11
Grunt - pole 4	44,11	0,93	1,25	1,2(0,8)	52,93	66,42	49,18

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N = 102,20 \text{ kN}$ , mimośrodowo wzgl. podst. fund.  $E_x = 0,15 \text{ m}$ ,  $E_y = 0,00 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_x = -46,00 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 1,20 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_y = 0,00 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 1,20 \text{ m}$ ,

moment:  $M_x = 0,00 \text{ kNm}$ , moment:  $M_y = 0,00 \text{ kNm}$ .

**Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu**

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 102,20 + 628,52 + 484,41 = 730,72 + 586,61 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 102,20 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 1,20 + 0,00 + (0,00) + 0,00 = 0,00 + 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -102,20 \cdot 0,15 + (-46,00) \cdot 1,20 + 0,00 + 0,13 + 0,09 = -70,40 + -70,44 \text{ kNm}.$$

Mimośrodowość sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 70,44/586,61 = 0,12 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/586,61 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,030 + 0,000 = 0,030 \text{ m} < 0,167.$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

### Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 4,00 - 2 \cdot 0,10 = 3,81 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 5,00 - 2 \cdot 0,00 = 5,00 \text{ m}.$$

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

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 1,20 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 22,25 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 19,80 \cdot 0,90 = 17,82^0,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 31,59 \text{ kPa},$$

$$N_B = 1,00 \quad N_C = 12,96, \quad N_D = 5,17.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 46,00/730,72 = 0,06, \quad \text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0630/0,3214 = 0,196,$$

$$i_{Bx} = 0,81, \quad i_{Cx} = 0,89, \quad i_{Dx} = 0,91.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/730,72 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,3214 = 0,000,$$

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

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'_x/B'_y = 0,81, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'_x/B'_y = 1,23, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'_x/B'_y = 2,14$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B'_x \cdot B'_y (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 13688,74 \text{ kN},$$

$$Q_{fNBy} = B'_x \cdot B'_y (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 15697,87 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 730,72 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 13688,74 = 11087,88 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

**Osiadanie całkowite:**

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,14 \text{ cm}$ .

Osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ .

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\lambda = 0$ .

Osiadanie:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,14 + 0 \cdot 0,00 = 0,14 \text{ cm}$ ,

Sprawdzenie warunku osiadania:

**Warunek nie jest określony.**

### 7.2. Szczegółowe wyniki osiadania fundamentu

Nr	Poziom	Grubość	Napr.	Napr.	Napr.	Osiadanie	Osiadanie	Osiadanie
warstwy	stropu	warstwy	pierwotne	wtórne	dodatk.	pierwotne	wtórne	sumaryczne
	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[cm]	[cm]	[cm]

1	0,0	0,60	6	0	0	0,00	0,00	0,00
2	0,6	0,60	19	0	0	0,00	0,00	0,00
3	1,2	0,80	33	0	25	0,06	0,00	0,06
4	2,0	0,80	49	0	20	0,04	0,00	0,04
5	2,8	0,80	66	0	16	0,04	0,00	0,04
					Suma	0,14	0,00	0,14

Uwaga: Wartości naprężeń są średnimi wartościami naprężeń w warstwie

## 8. Wymiarowanie fundamentu

### 8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		V [kN]	$V_r$ [kN]	$V_s$ [kN]
* 1	1	178	750	–
2	1	27	750	–

### 8.2. Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 1

#### Zestawienie obciążeń:

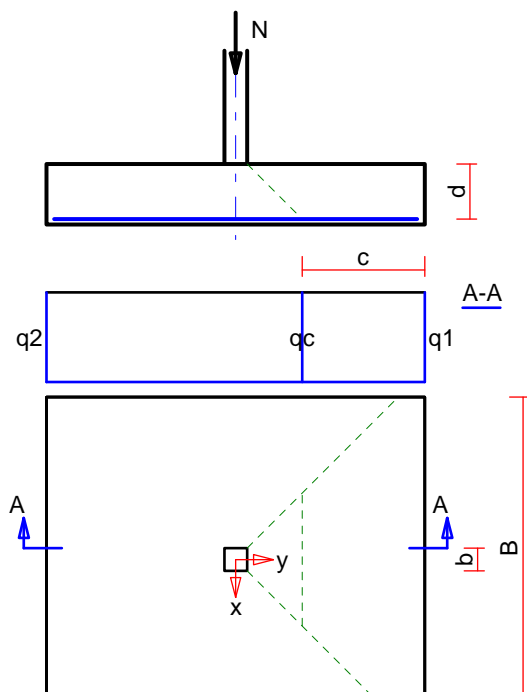
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 682$  kN,

momenty:  $M_{xr} = 0,00$  kNm,  $M_{yr} = -507,24$  kNm.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,74$  m,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00$  m.



#### Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:



$$q_1 = 34 \text{ kPa}, \quad q_2 = 34 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $c = 1,62 \text{ m}$ ,  $q_c = 34 \text{ kPa}$ .

#### Przebiecie stopy w przekroju 1:

$$\text{Siła ścinająca: } V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 178 \text{ kN}.$$

$$\text{Nośność betonu na ścinanie: } V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,30+0,73) \cdot 0,73 \cdot 1000 = 750 \text{ kN}.$$

$$V_{Sd} = 178 \text{ kN} < V_{Rd} = 750 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.**

### 8.3. Sprawdzenie stopy na przebiecie dla obciążenia nr 2

#### Zestawienie obciążeń:

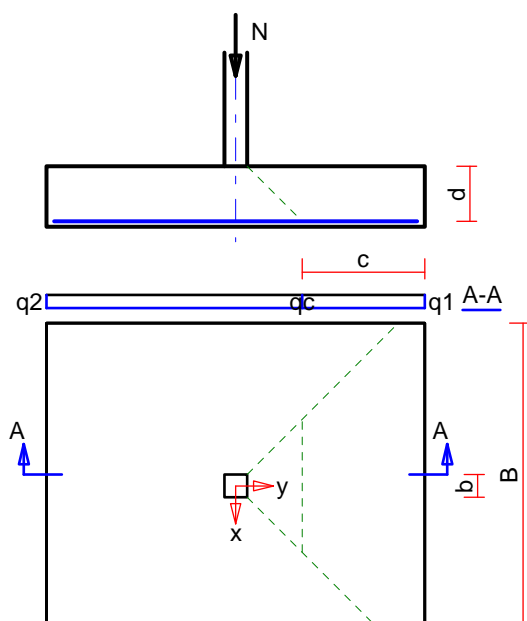
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

$$\text{siła pionowa: } N_r = 102 \text{ kN},$$

$$\text{momenty: } M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}, \quad M_{yr} = -70,53 \text{ kNm}.$$

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,69 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



#### Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 5 \text{ kPa}, \quad q_2 = 5 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $c = 1,62 \text{ m}$ ,  $q_c = 5 \text{ kPa}$ .

#### Przebiecie stopy w przekroju 1:

$$\text{Siła ścinająca: } V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 27 \text{ kN}.$$

$$\text{Nośność betonu na ścinanie: } V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,30+0,73) \cdot 0,73 \cdot 1000 = 750 \text{ kN}.$$

$$V_{Sd} = 27 \text{ kN} < V_{Rd} = 750 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.**

#### 8.4. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

Nr obc.	Kierunek	Przekrój	Moment zginający	Nośność przekroju
			M [kNm]	$M_r$ [kNm]
* 1	x	1	465	476
	y	1	391	403
2	x	1	67	476
	y	1	59	403

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wsporników prostokątnych.

#### 8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x

##### Zestawienie obciążeń:

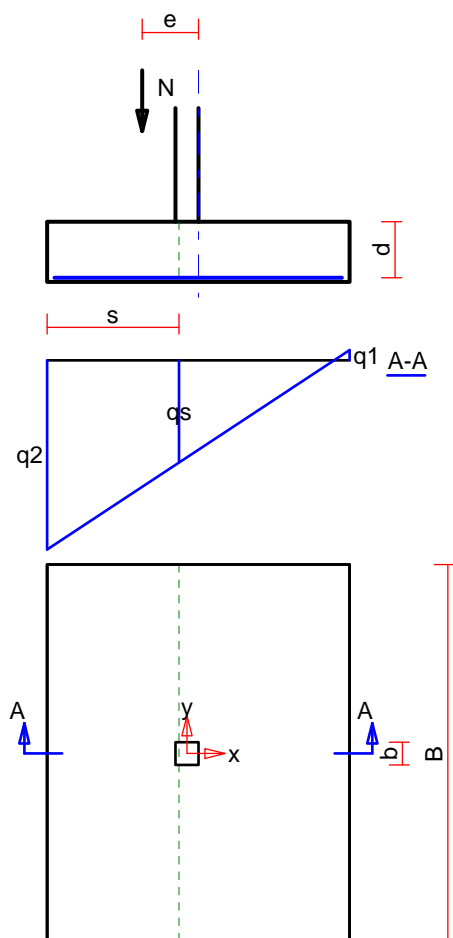
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 682$  kN,

momenty:  $M_{xr} = 0,00$  kNm,  $M_{yr} = -507,24$  kNm.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,74$  m,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00$  m.



#### Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = -4 \text{ kPa}, \quad q_2 = 72 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 1,74 \text{ m}$ ,  $q_s = 39 \text{ kPa}$ .

#### Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{Sd} = (2 \cdot q_2 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 72 + 39) \cdot 5,00 \cdot 3,05 / 6 = 465 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 33,1 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 33,9 \text{ cm}^2$ .

$$A_s = 33,1 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 33,9 \text{ cm}^2.$$

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

### 8.6. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku y

#### Zestawienie obciążeń:

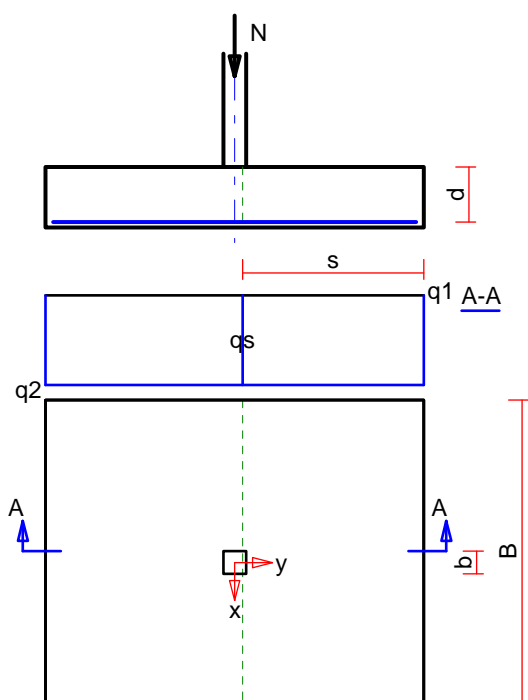
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 682 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = -507,24 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr} / N_r| = 0,74 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr} / N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



#### Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 34 \text{ kPa}, \quad q_2 = 34 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 2,40 \text{ m}$ ,  $q_s = 34 \text{ kPa}$ .

### Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{Sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 34 + 34) \cdot 4,00 \cdot 5,74 / 6 = 391 \text{ kNm.}$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 28,4 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 29,2 \text{ cm}^2$ .

$$A_s = 28,4 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 29,2 \text{ cm}^2.$$

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

## 8.7. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 2 na kierunku x

### Zestawienie obciążeń:

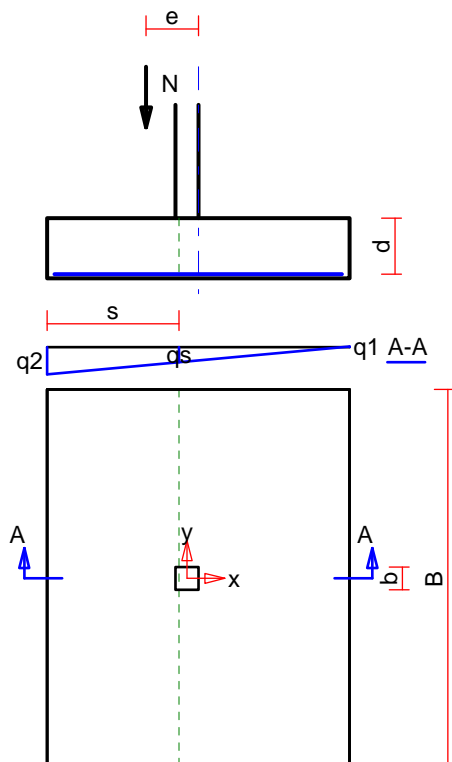
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 102 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = -70,53 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr} / N_r| = 0,69 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr} / N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



### Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 0 \text{ kPa}, \quad q_2 = 10 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 1,74 \text{ m}$ ,  $q_s = 6 \text{ kPa}$ .

### Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{Sd} = (2 \cdot q_2 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 10 + 6) \cdot 5,00 \cdot 3,05 / 6 = 67 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 4,8 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 33,9 \text{ cm}^2$ .

$$A_s = 4,8 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 33,9 \text{ cm}^2.$$

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

### 8.8. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 2 na kierunku y

#### Zestawienie obciążeń:

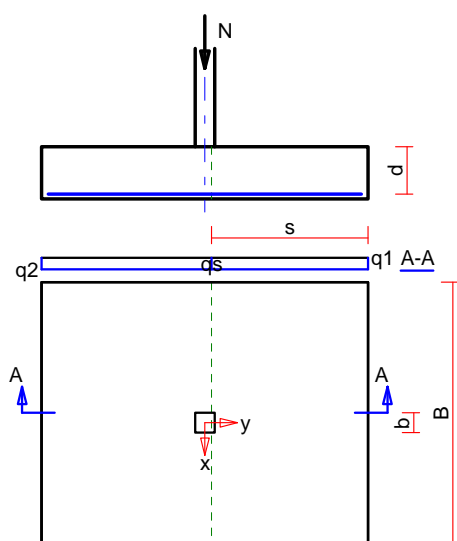
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 102 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = -70,53 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,69 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



#### Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 5 \text{ kPa}, \quad q_2 = 5 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 2,40 \text{ m}$ ,  $q_s = 5 \text{ kPa}$ .

#### Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{Sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 5 + 5) \cdot 4,00 \cdot 5,74 / 6 = 59 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 4,3 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 29,2 \text{ cm}^2$ .

$$A_s = 4,3 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 29,2 \text{ cm}^2.$$

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

Opracował:

mgr inż. Filip Kulinski