

DASZYNA HALA SPORTOWA	OBLICZENIA STATYCZNE	Strona 1
--------------------------	----------------------	-------------

Inwestor:	
Inwestycja:	
Stadium:	Projekt budowlany
Element:	Obliczenia statyczne
Temat:	
Obliczenia zawierają: .. strony,	

	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Zygfryd Swierc	konstr.- budowl.	5/92	
Sprawdzający:	mgr inż. Henryk Matheja	konstr.- budowl.	552/68	

DASZYNA HALA SPORTOWA	Spis zawartości	Strona 2
--	------------------------	--------------------

Spis zawartości

1. Opis techniczny do obliczeń.....	5
1.1 Zakres opracowania.....	5
1.2 Opis konstrukcji	5
1.2.1. Konstrukcja nośna	5
1.2.2. Fundamenty	6
1.3 Normy	7
1.4 Użyte oprogramowanie	7
2. Obliczenia	8
2.1 Profile i geometria konstrukcji	8
2.2 Zestawienie obciążeń.....	13
2.2.1. Ciężar własny	13
2.2.2. Ciężar pokrycia dachu	14
2.2.3. Obciążenie zmienne na dachu	15
2.2.4. Obciążenie wiatrem	16
2.2.5. Obciążenie śniegiem	20
2.3 Wartości sił wewnętrznych w ramach nośnych.....	21
2.3.1. Obwiednia MY	21
2.3.2. Obwiednia FX.....	22
2.3.3. Obwiednia FZ	23
2.3.4. Obwiednia deformacja	24
2.4 Stopy fundamentowe w osi „2” i ścianach szczytowych: węzły 1001 do 1020	25
2.5 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1001...1007	26
2.5.1. Charakterystyki materiałów:	26
2.5.2. Geometria.....	26
2.5.3. Opcje obliczeniowe.....	26
2.5.4. Obciążenia	27
2.5.5. Grunt	27

DASZYNA	Spis zawartości	Strona
HALA SPORTOWA		3

2.5.6. Wyniki obliczeniowe	28
2.5.7. Zbrojenie.....	31
2.6 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1002...1006.....	32
2.6.1. Charakterystyki materiałów:	32
2.6.2. Geometria:.....	32
2.6.3. Opcje obliczeniowe.....	32
2.6.4. Obciążenia	33
2.6.5. Wyniki obliczeniowe	33
2.6.6. Zbrojenie.....	36
2.7 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1011...1020.....	37
2.7.1. Charakterystyki materiałów	37
2.7.2. Geometria.....	37
2.7.3. Opcje obliczeniowe.....	37
2.7.4. Obciążenia	38
2.7.5. Wyniki obliczeniowe	39
2.7.6. Zbrojenie.....	42
2.8 Stopy fundamentowe w osi „8” węzły 1021 do 1027	43
2.9 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1021...1022.....	44
2.9.1. Charakterystyki materiałów	44
2.9.2. Geometria.....	44
2.9.3. Opcje obliczeniowe.....	44
2.9.4. Obciążenia	45
2.9.5. Wyniki obliczeniowe	45
2.9.6. Zbrojenie.....	48
2.10 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1023...1027	49
2.10.1. Charakterystyki materiałów.....	49
2.10.2. Geometria.....	49
2.10.3. Opcje obliczeniowe	49

DASZYNA HALA SPORTOWA	Spis zawartości	Strona 4
--------------------------	-----------------	--------------------

2.10.4. Obciążenia	50
2.10.5. Wyniki obliczeniowe	50
2.10.6. Zbrojenie.....	53

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 5
--	-----------------------------	--------------------

1. Opis techniczny do obliczeń

1.1 Zakres opracowania

Obliczenia obejmują konstrukcję nośną hali sportowej w Daszynie.

W zakresie obliczeń ujęto:

- zestawienie obciążeń działających na konstrukcję nośną hali
- wykresy sił wewnętrznych
- obliczenia fundamentów

1.2 Opis konstrukcji

1.2.1. Konstrukcja nośna

Konstrukcję stanowi układ siedmiu ram połączonych ze sobą elementami dachowymi Isobox.

Odległość w osiach pomiędzy ramami wynosi 6,00 m. Hala ma rozpiętość 24,20 m

i długość 36,10 m. Rygiel ramy oraz jeden ze słupów zaprojektowano z drewna klejonego.

Drugi słup zaprojektowano jako dwugąłęziowy stalowy połączony w sposób sztywny z ryglem drewnianym. Oba słupy podparto i zamocowano przegubowo w fundamencie.

Elementy konstrukcji muszą być wykonane z drewna klejonego warstwowo (świerk) w wytwórni produkującej zgodnie z PN-EN 386 wszystkie wyroby i posiadającej certyfikat kontroli potwierdzający produkcję zgodnie z w/w normą. Producent konstrukcji powinien posiadać certyfikat CE dla drewna klejonego warstwowo dla celów nośnych (budynki i mosty).

Drewno klejone klasy GL28c wg. PN-EN 1194 powinno posiadać następujące parametry:

- wytrzymałość na zginanie 28 N/mm^2 ,
- wytrzymałość na rozciąganie $19,5 \text{ N/mm}^2$,
- wytrzymałość na ściskanie $26,5 \text{ N/mm}^2$,
- wytrzymałość na ścinanie $3,2 \text{ N/mm}^2$,
- moduł sprężystości 12600 N/mm^2 ,
- gęstość 410 kg/m^3 .

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 6
--	-----------------------------	--------------------

Rygle ramy

Rygle ramy pełne łukowe o zmiennym przekroju z drewna klejonego klasy GL28c o wymiarach przekroju 220/2600-1280mm.

Słupy drewniane ramy

Słupy z drewna klejonego proste pełne o zmiennym przekroju z drewna klejonego klasy GL28c o wymiarach przekroju 220/1540-800

Słup stalowy

Słup stalowy dwugąłzowy z profili RO 139,7x6 i HEB220 ze stali S235

Elementy z drewna klejonego zaprojektowano zgodnie z EC5.

Połączenie słupów z rygłem zaprojektowane jako sztywne. Słupy oparte na fundamencie przegubowo.

Elementy dachowe ISOBOX

Elementy dachowe ISOBOX zaprojektowane jako dwuprzęsłowe samonośne o wymiarach 2,44m x 12,00m i grubości 240mm. Warstwowe elementy w pełni prefabrykowane, zawierające paroizolację i izolację termiczną. Od spodu wykończone płytą świerkową z drewna klejonego poprzecznie warstwowo.

Główny element nośny stanowią żebra na całej długości elementu o przekroju 80/200mm. Elementy usytuowane są prostopadle do dźwigarów wzdłuż dłuższego boku. Montowane są do górnej powierzchni dźwigarów z drewna klejonego za pomocą samowiercących wkrętów frezujących firmy SPAX.

1.2.2. Fundamenty

Z uwagi na ukształtowanie terenu oraz warunki gruntowe opisane w dokumentacji geotechnicznej projektowany budynek projektuje się posadowić w gruncie rodzimym jako fundamentowanie bezpośrednie.

Fundamenty główne przewiduje się posadowić na gruncie rodzimym. Jako warstwę pośrednią zastosowano warstwę wyrównawczą z betonu podkładowego B15 (C12/15) oraz izolację poziomą z jednej warstwy papy termozgrzewalnej.

Fundamenty budynku hali zaprojektowano w formie stóp fundamentowych w konstrukcji żelbetowej monolitycznej.

Fundamenty zaprojektowano z betonu B30 o wodoszczelności W2 i mrozoodporności F75.

Fundamenty zbrojone są prętami zbrojeniowymi ze stali klasy AIIIIN i AI.

W fundamentach przewidziano osadzenie i zabetonowanie śrub fundamentowych do mocowania blach stalowych pod słupy stalowe i drewniane tworzące konstrukcję nośną hali.

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 7
--	-----------------------------	--------------------

Pod częścią konstrukcyjną fundamentów zastosowano warstwę wyrównawczą z betonu podkładowego B15 o grubości 10cm.

Poziom porównawczy $\pm 0,00$ m odpowiada poziomowi 149,00 m n.p.m

Poziom posadowienia fundamentów stopowych przyjęto jak dla hali istniejącej, tj. -1,90 m poniżej poziomu projektowanej posadzki.

Pod ściany zaprojektowano ciągle żelbetowe ławy fundamentowe.

Poziom posadowienia ław fundamentowych odpowiada górnemu poziomowi odsadzek w/w fundamentów stopowych i wynosi -1,1 m poniżej poziomu projektowanej posadzki.

Pod częścią konstrukcyjną ław zastosowano warstwę wyrównawczą z betonu podkładowego B15 o grubości 20cm.

1.3 Normy

Spis norm wykorzystanych w obliczeniach:

- PN - 82/B - 02001 Obciążenia stałe
- PN - 82/B - 02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN - 77/B - 02011 Obciążenie wiatrem
- PN - 80/B - 02010 Obciążenie śniegiem
- PN – 90/B – 03200 Konstrukcje Stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

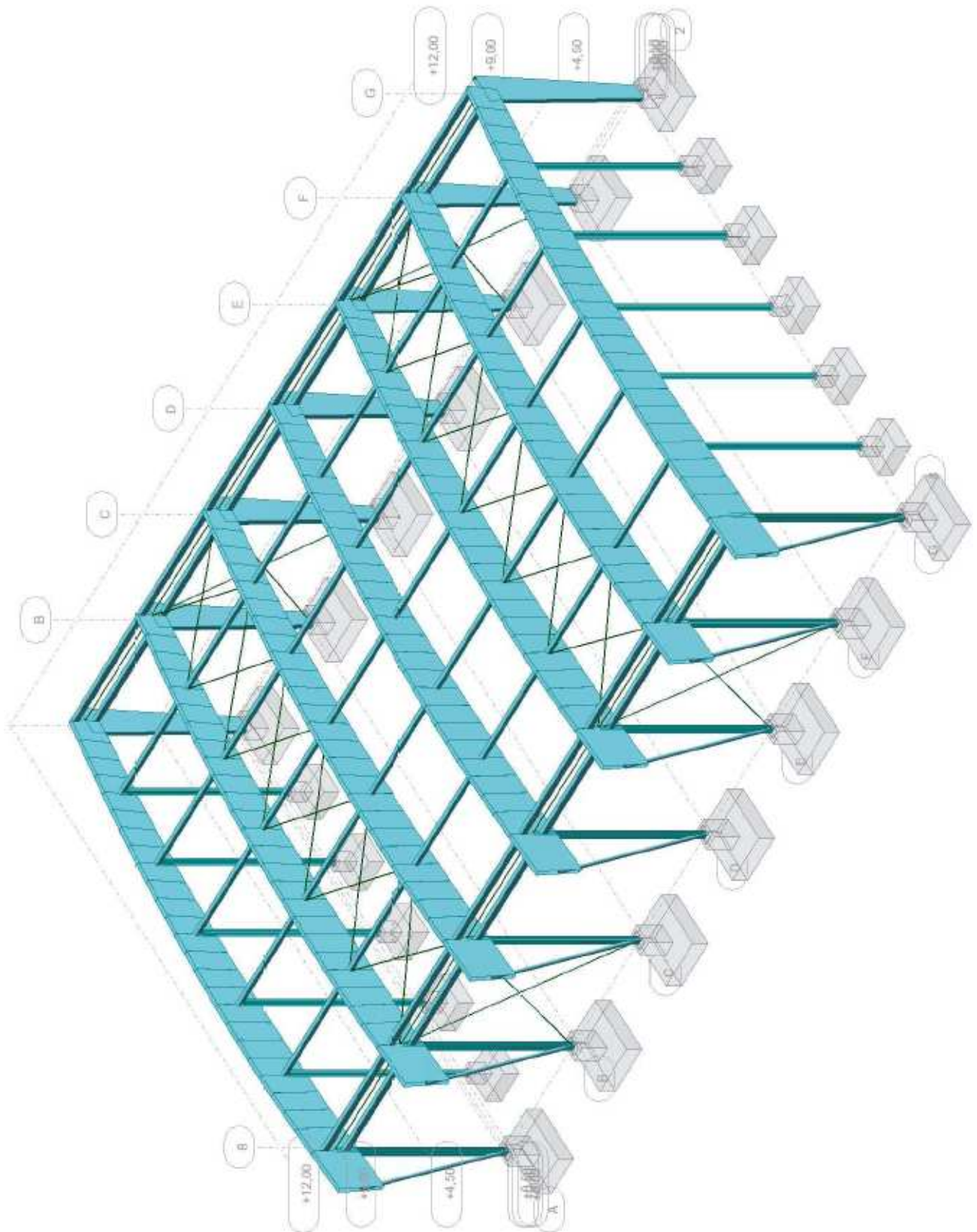
1.4 Użyte oprogramowanie

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010.

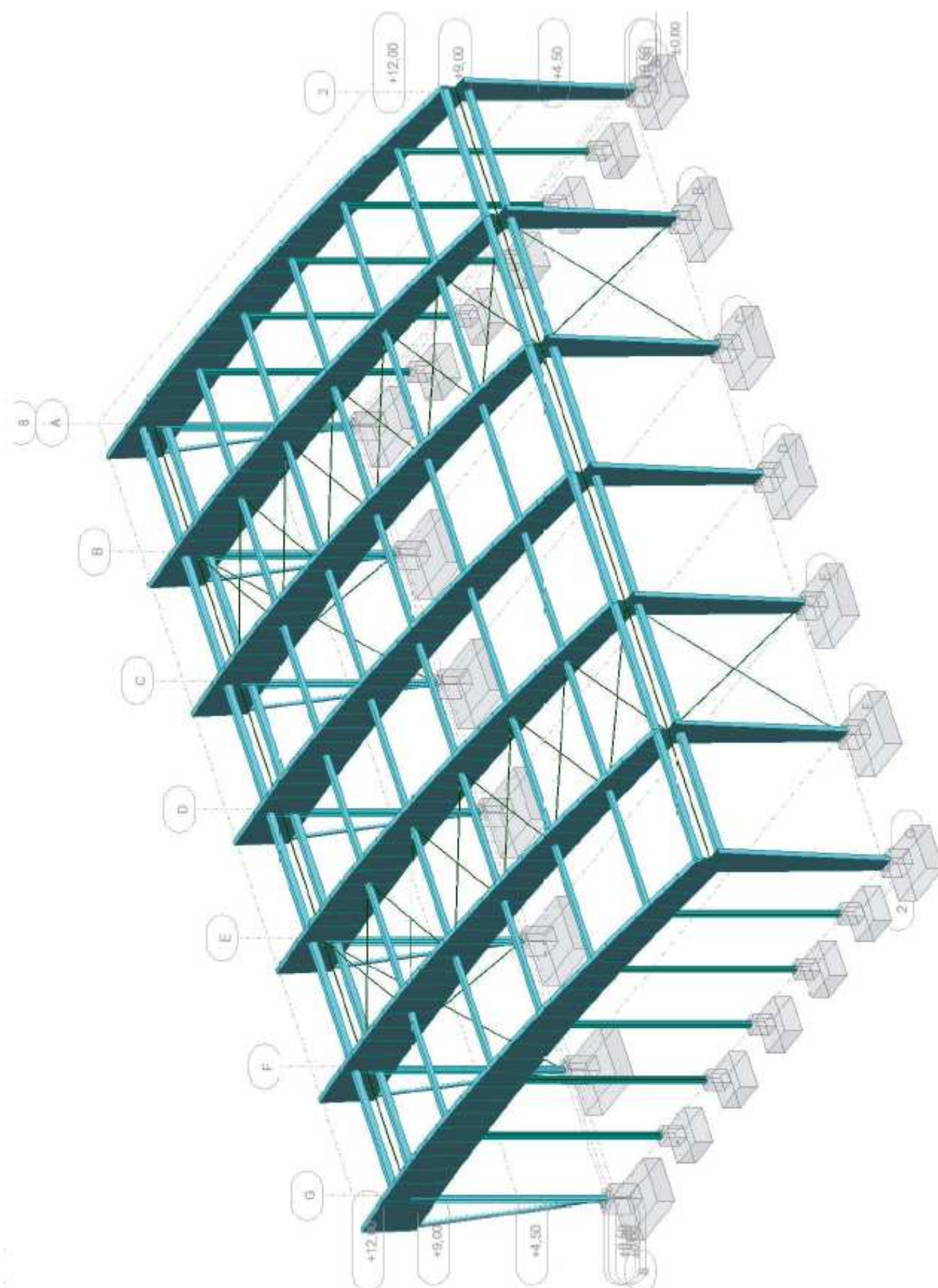
2. Obliczenia

2.1 Profile i geometria konstrukcji

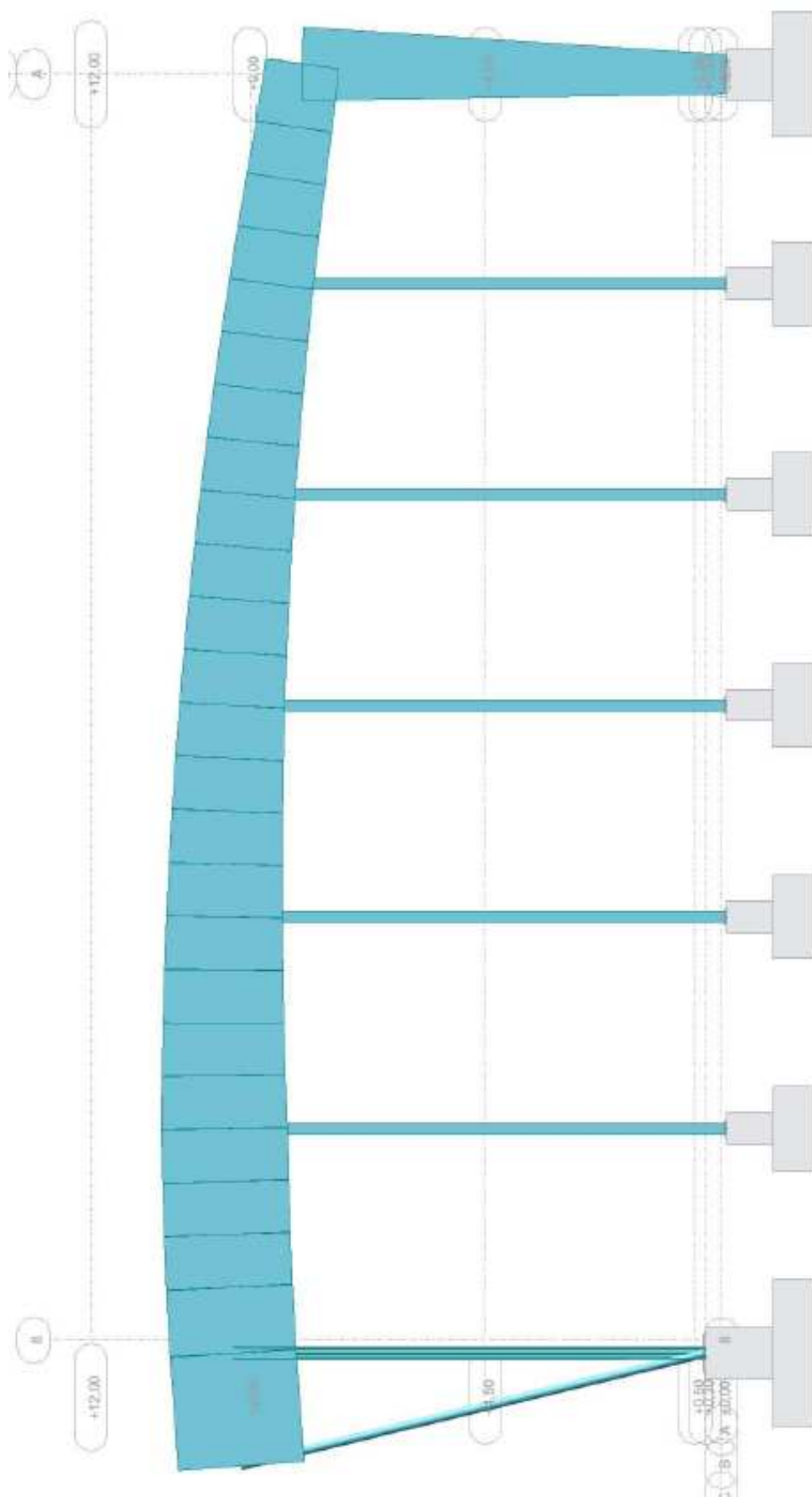
Widok 3D



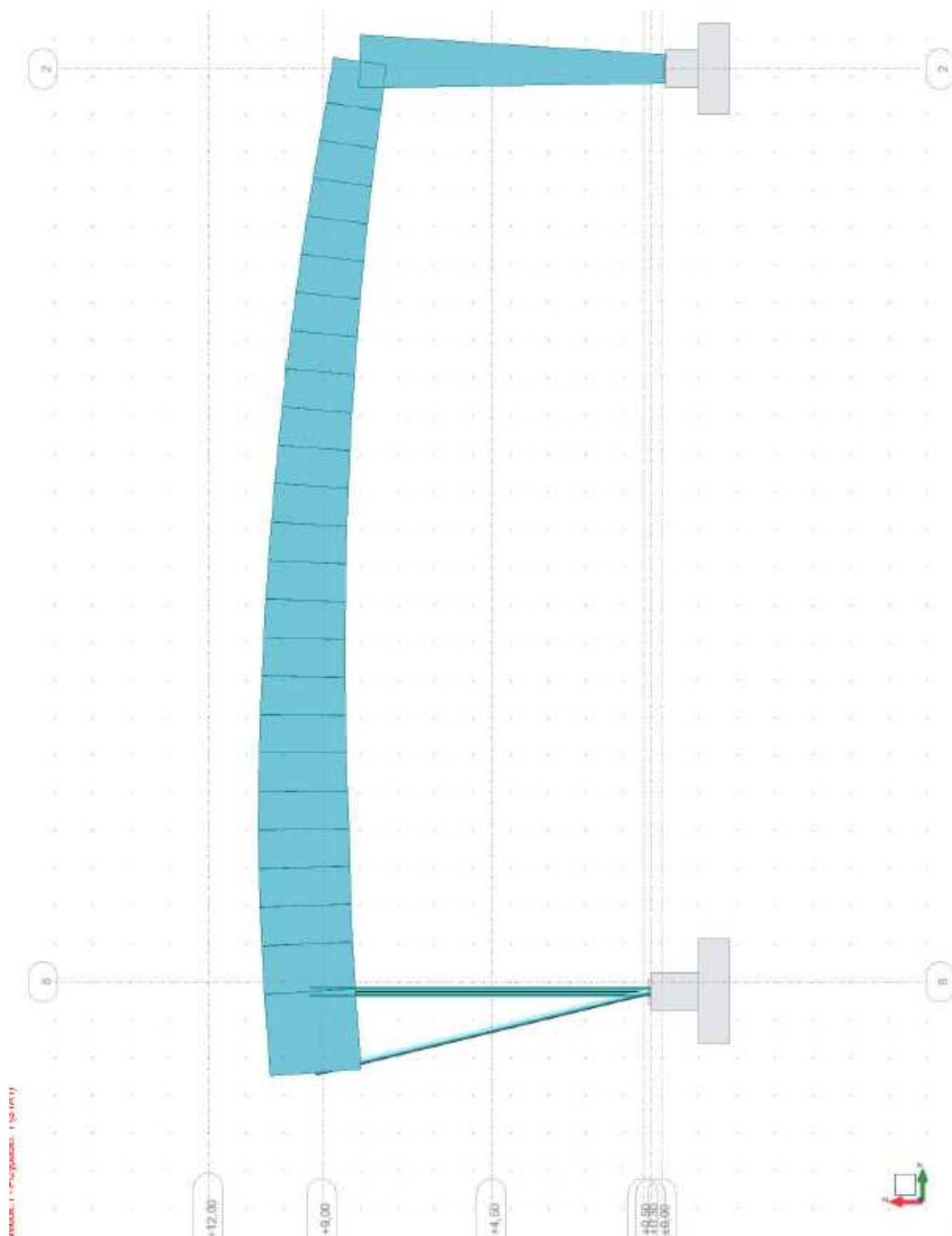
Widok 3D



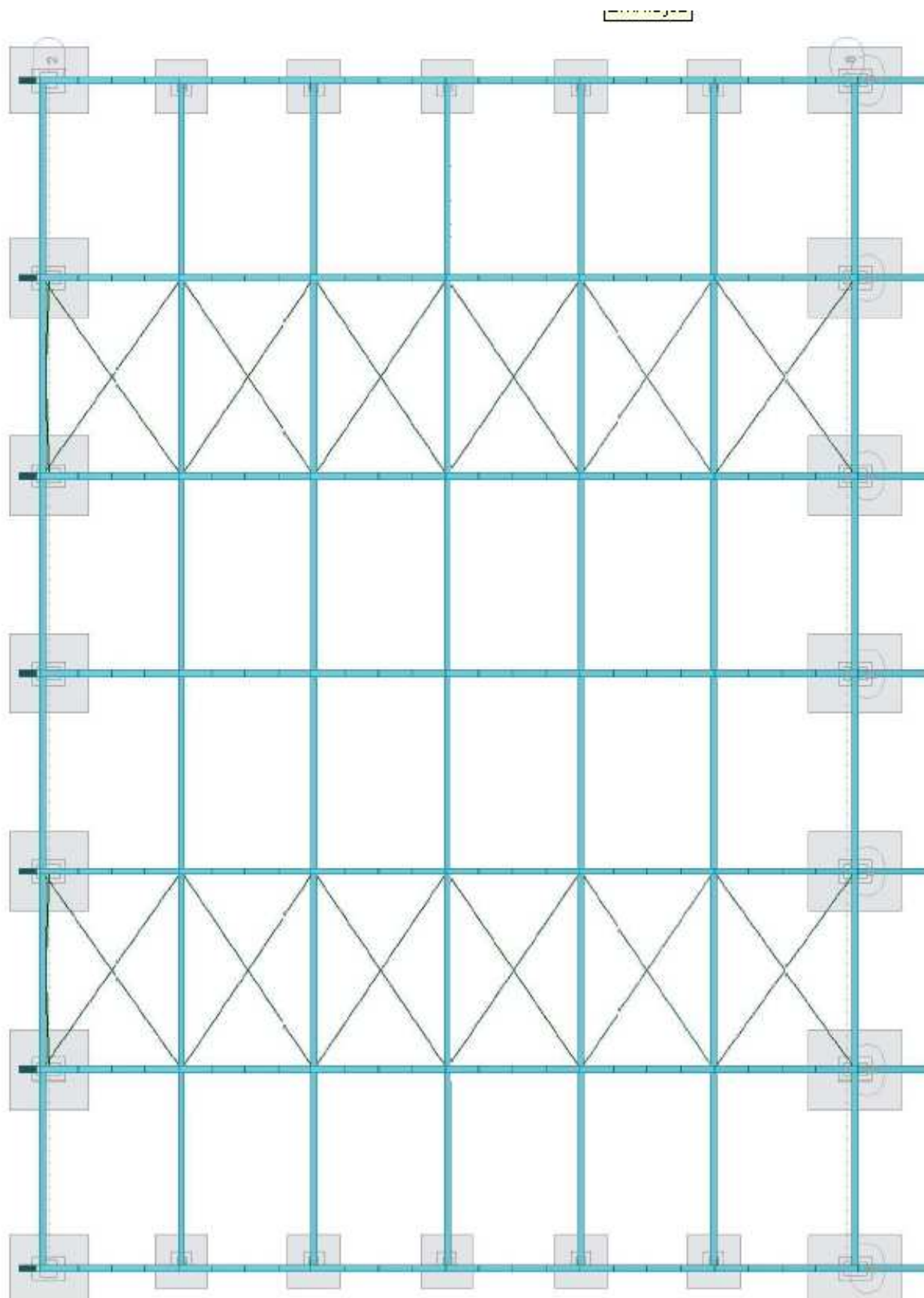
Widok na ściany szczytowe



Widok na ramy nośne



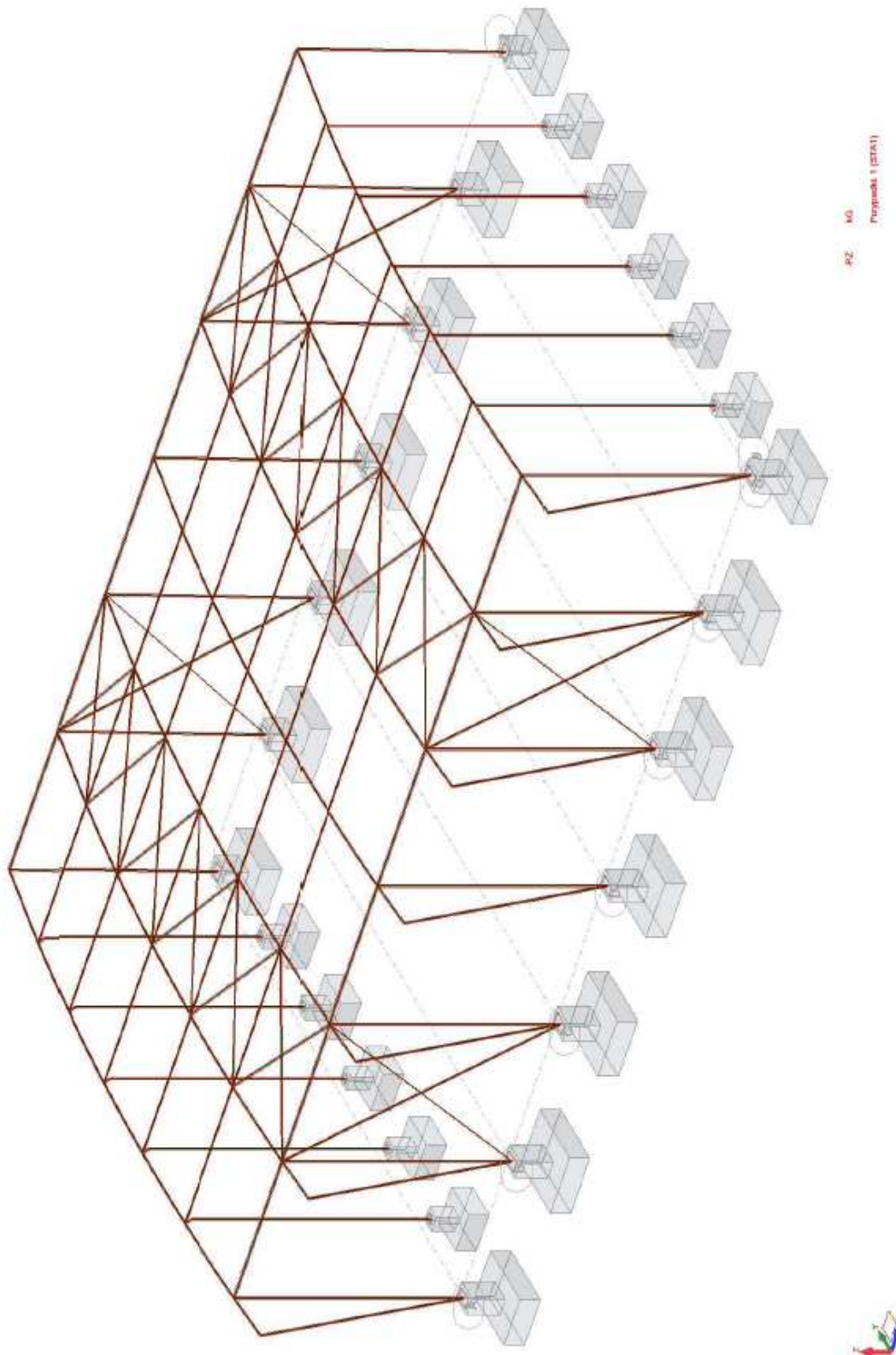
Rzut z góry



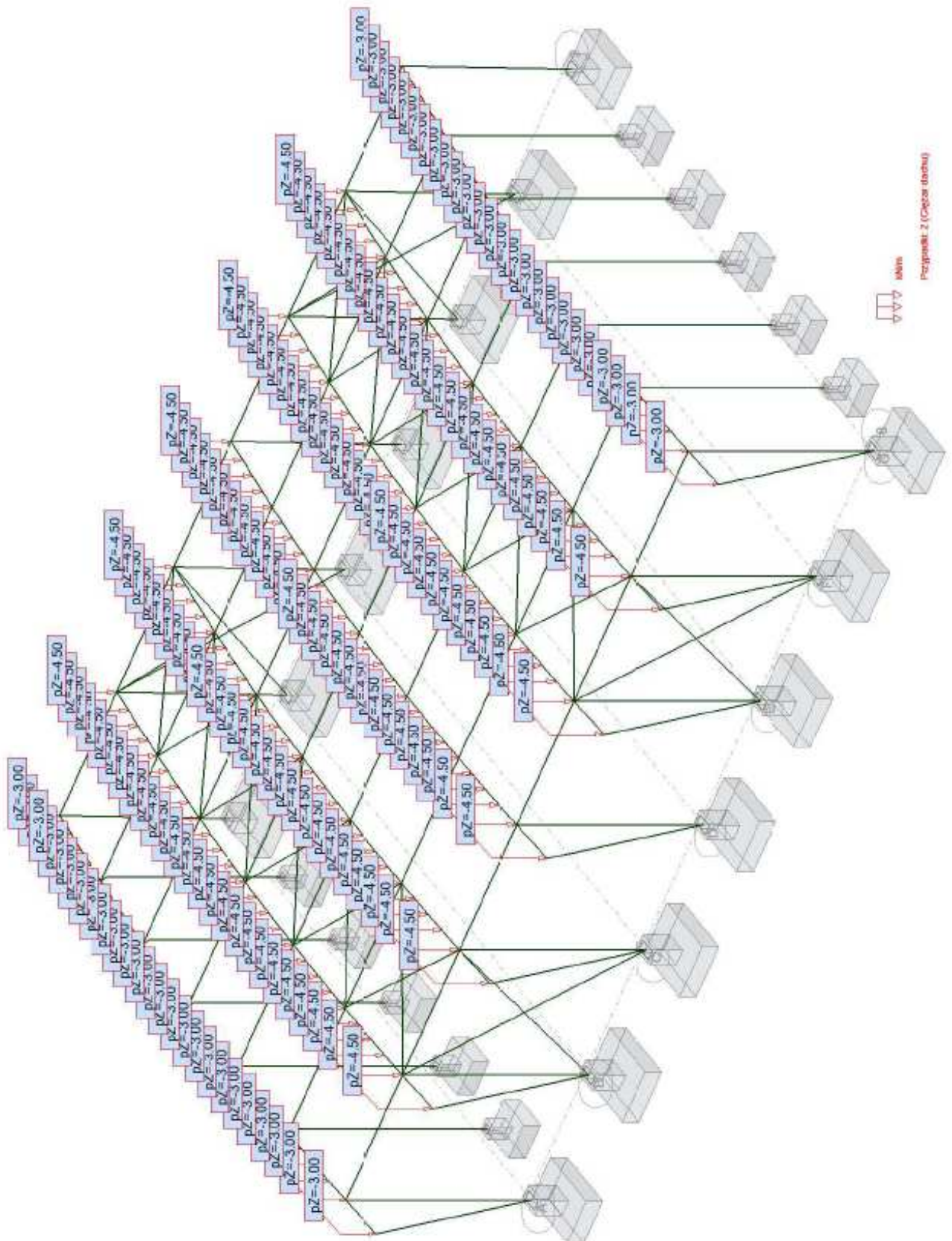
2.2 Zestawienie obciążeń

2.2.1. Ciężar własny

Ciężar własny konstrukcji został automatycznie wygenerowany i uwzględniony przez program obliczeniowy Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010.

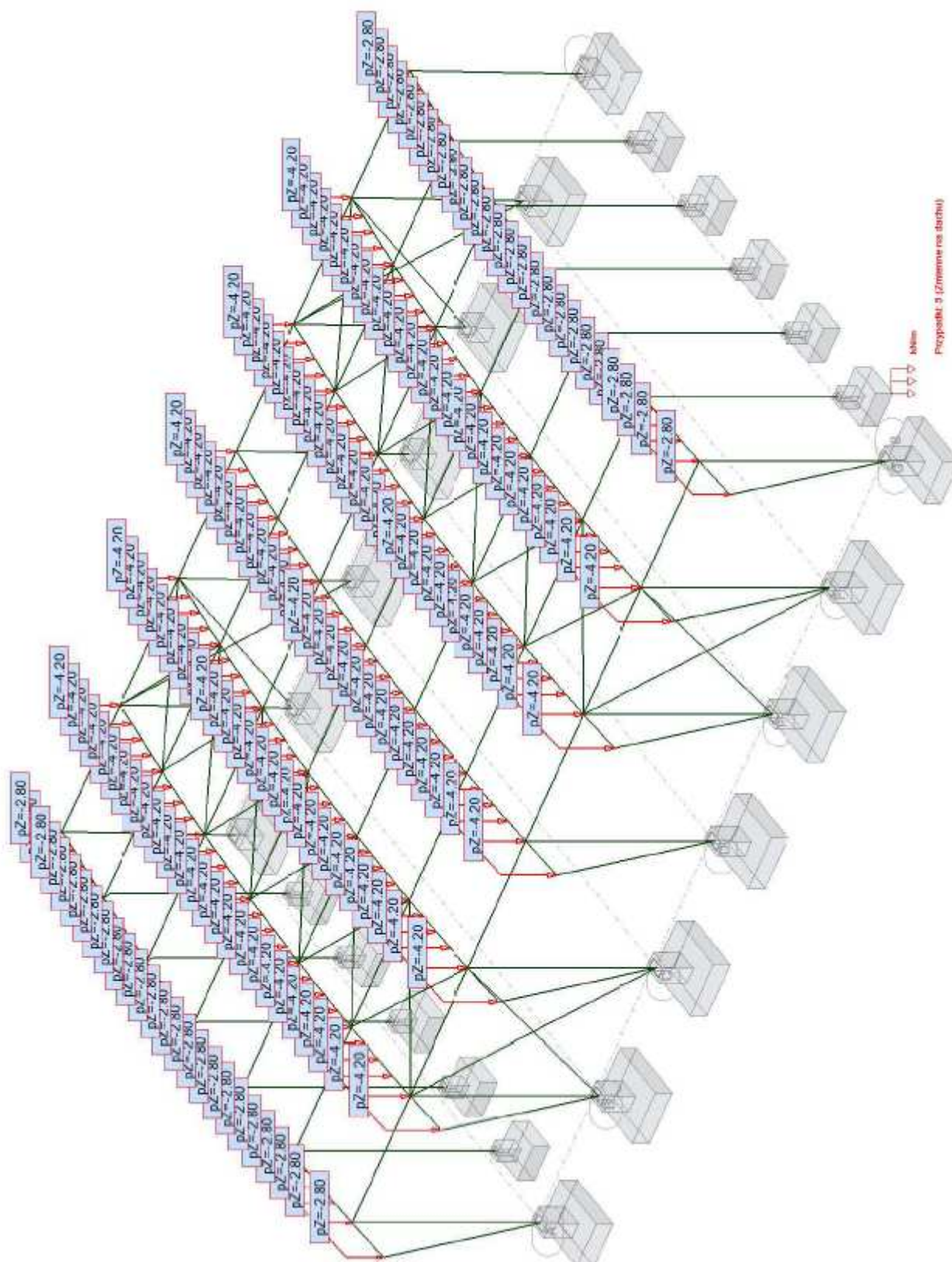


2.2.2. Ciężar pokrycia dachu



Przyjęto obciążenie od pokrycia dachu **0,75 kN/ m² (75 kg/m²)**

2.2.3. Obciążenie zmienne na dachu



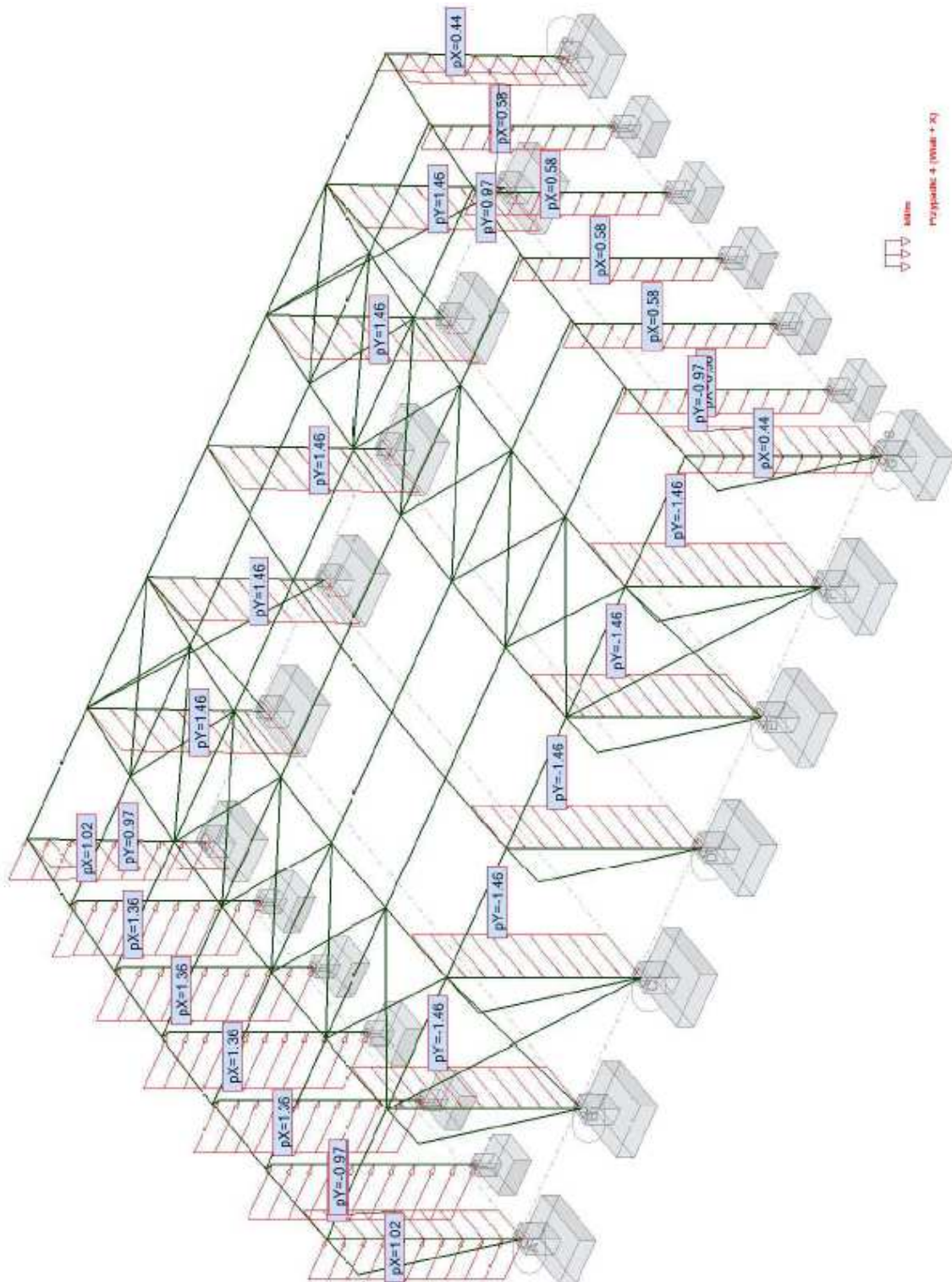
Przyjęto obciążenie użytkowe dla dachu **0,7 kN/ m² (70 kg/m²)**

2.2.4. Obciążenie wiatrem

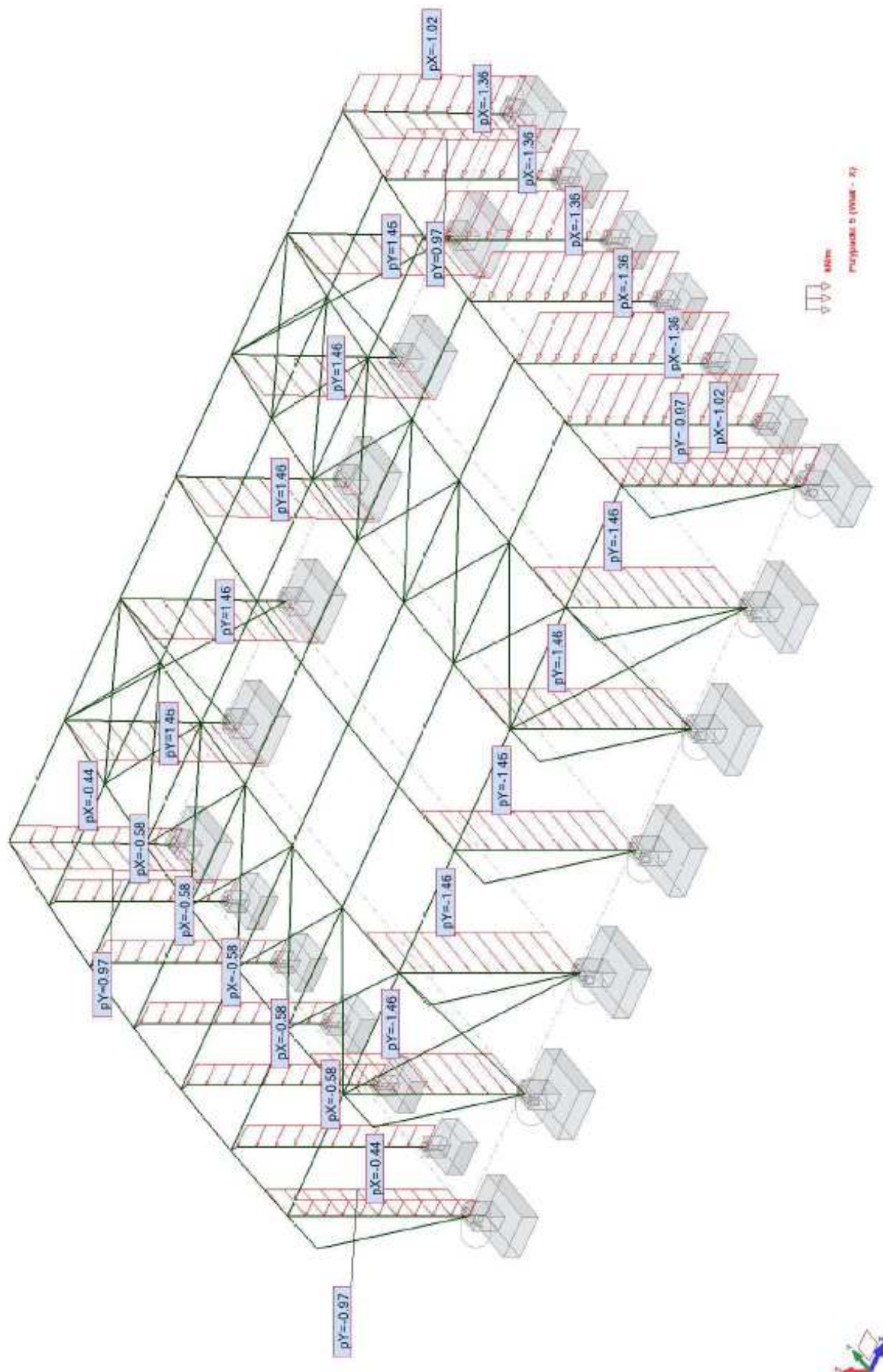
Na podstawie normy PN - 77/B - 02011

Strefa obciążenia wiatrem – I

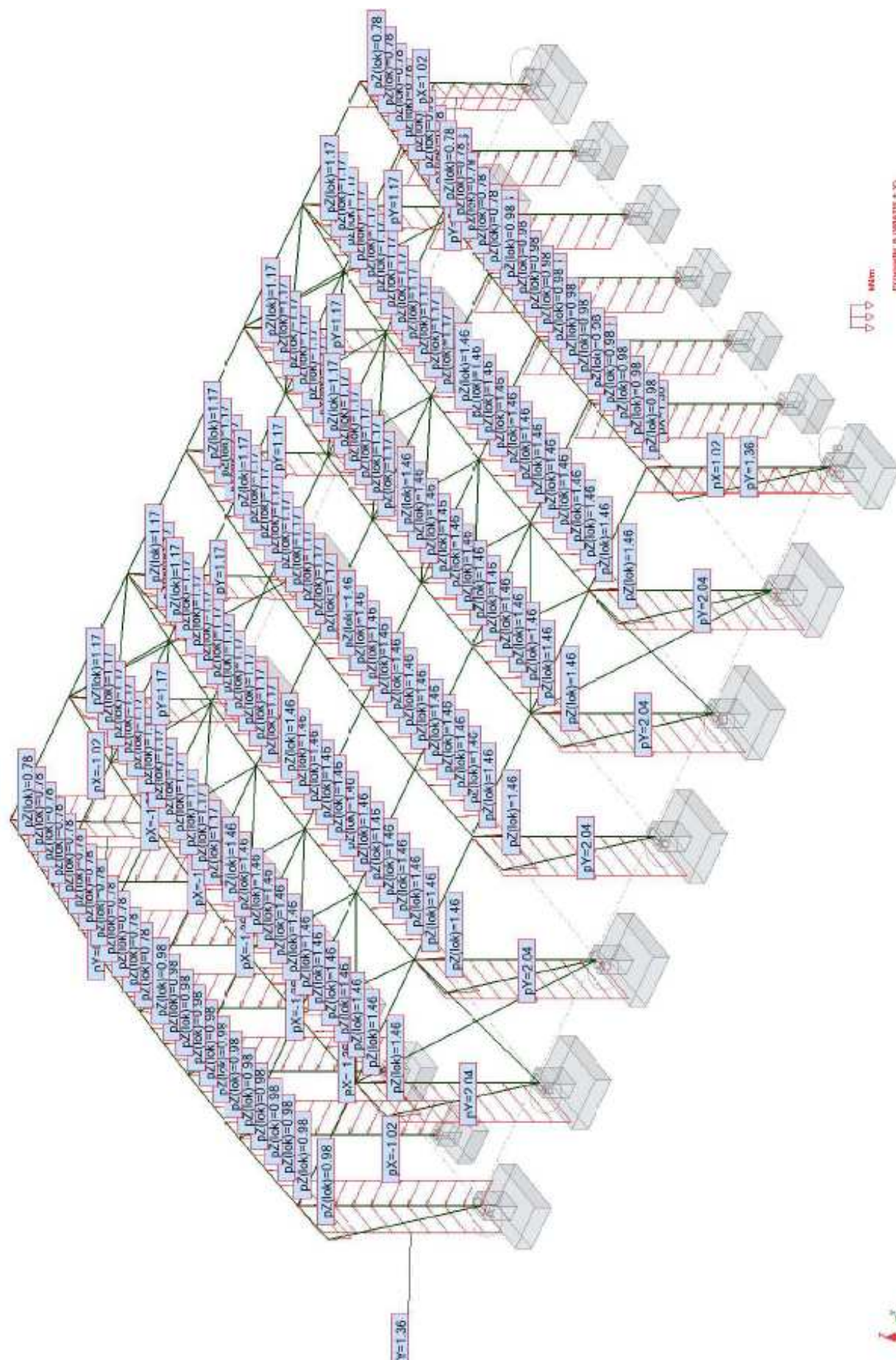
Wiatr + X



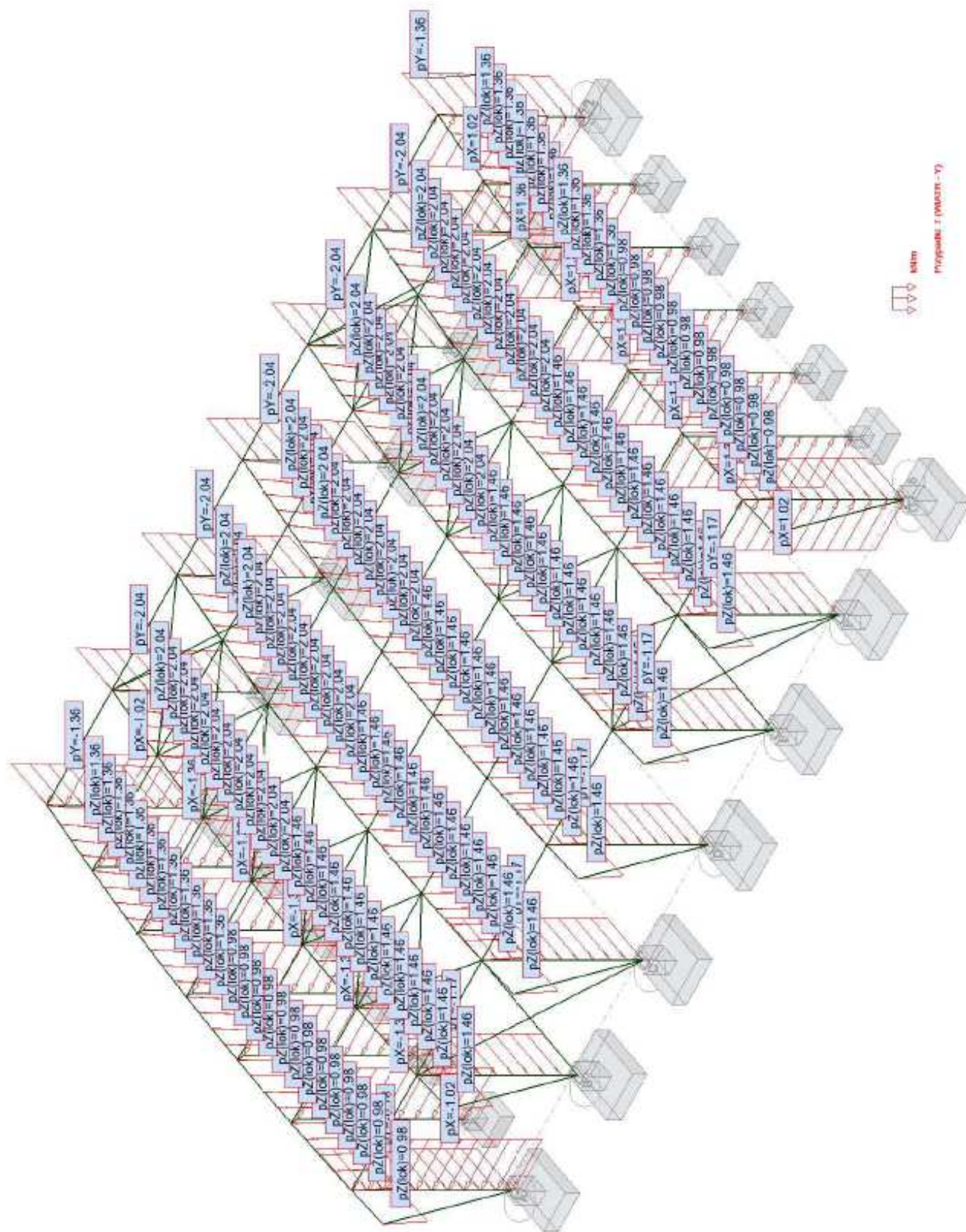
Wiatr - X



Wiatr + Y



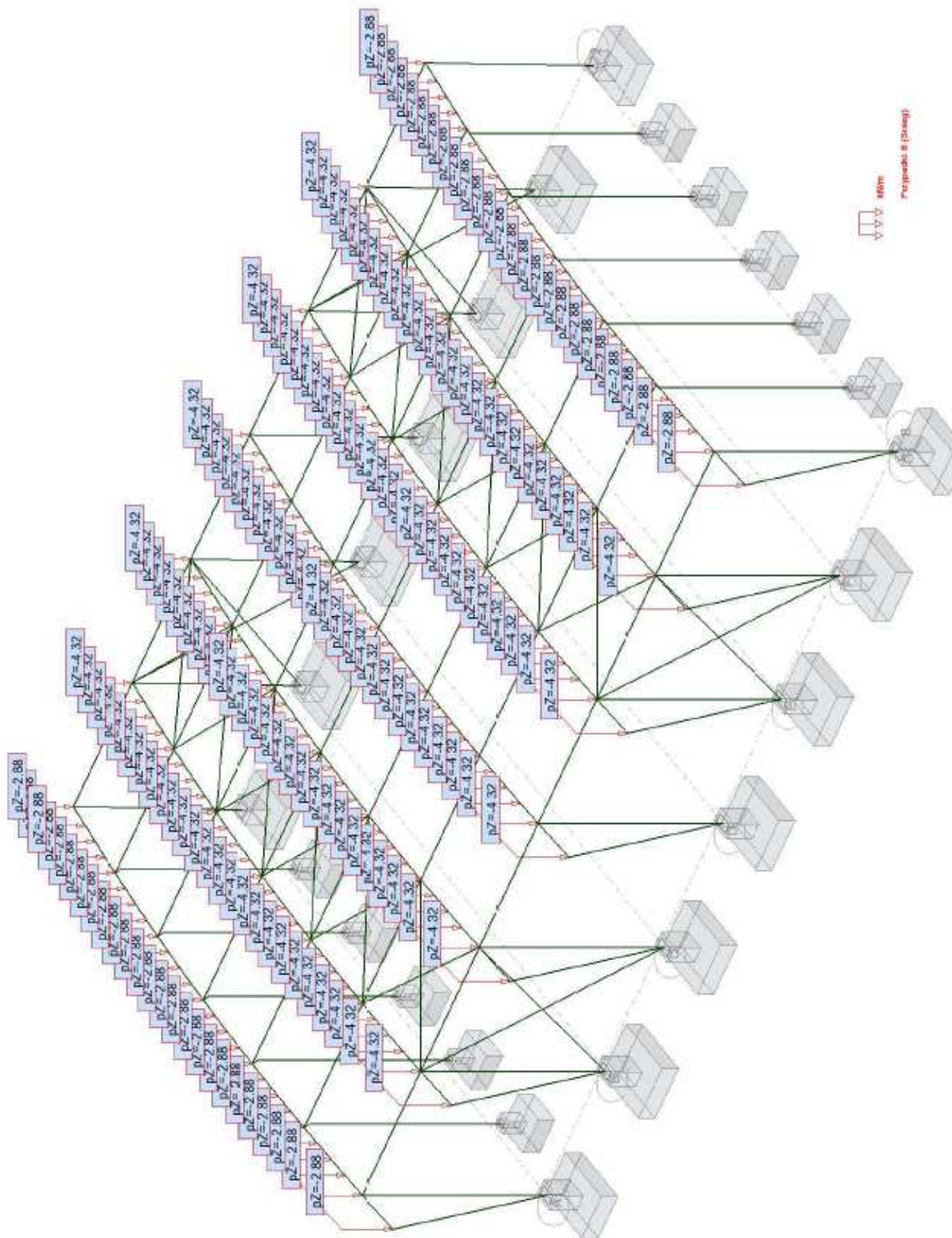
Wiatr - Y



2.2.5. Obciążenie śniegiem

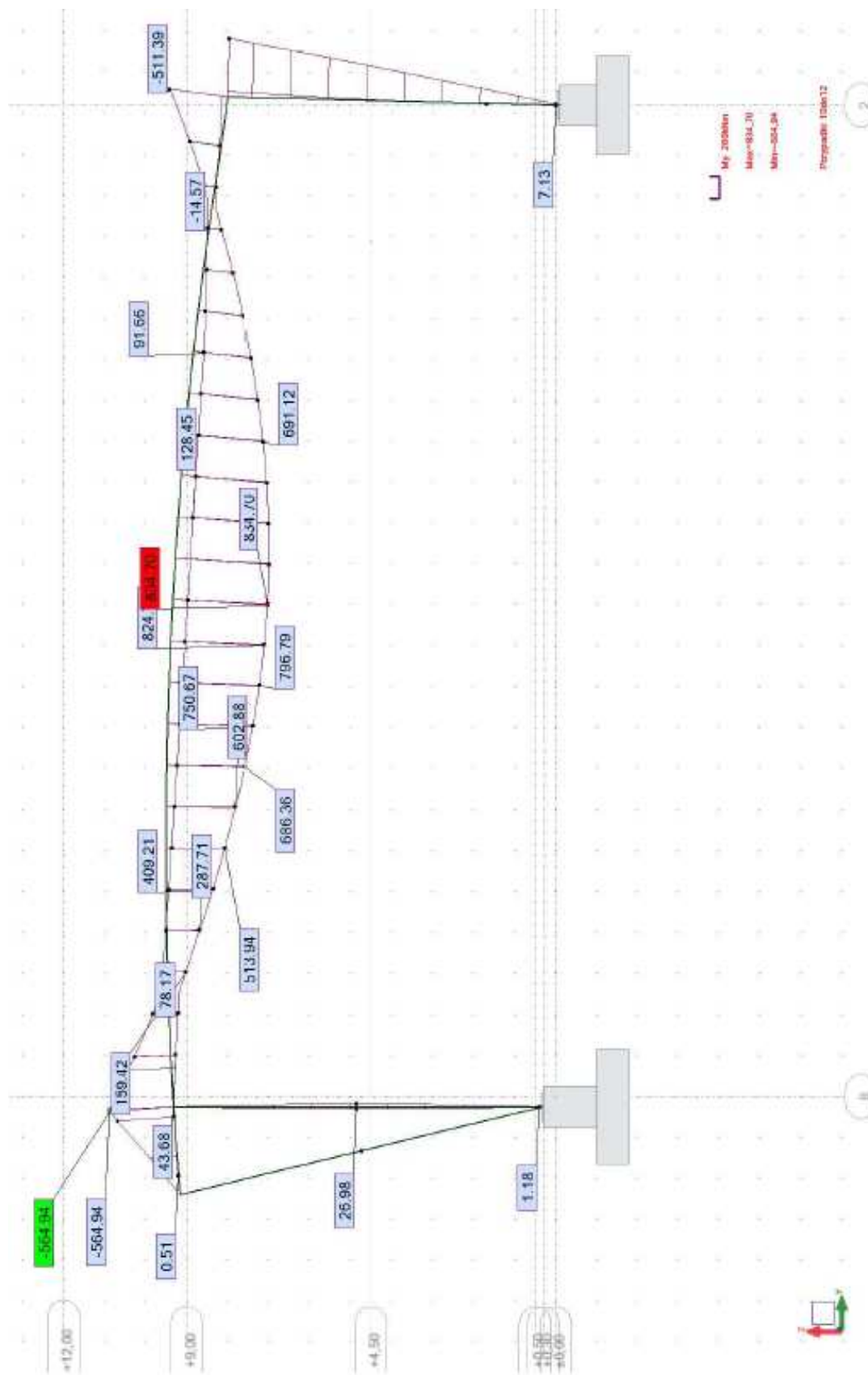
Na podstawie normy PN - 80/B – 02010/Az1:2006

Strefa obciążenia śniegiem – I

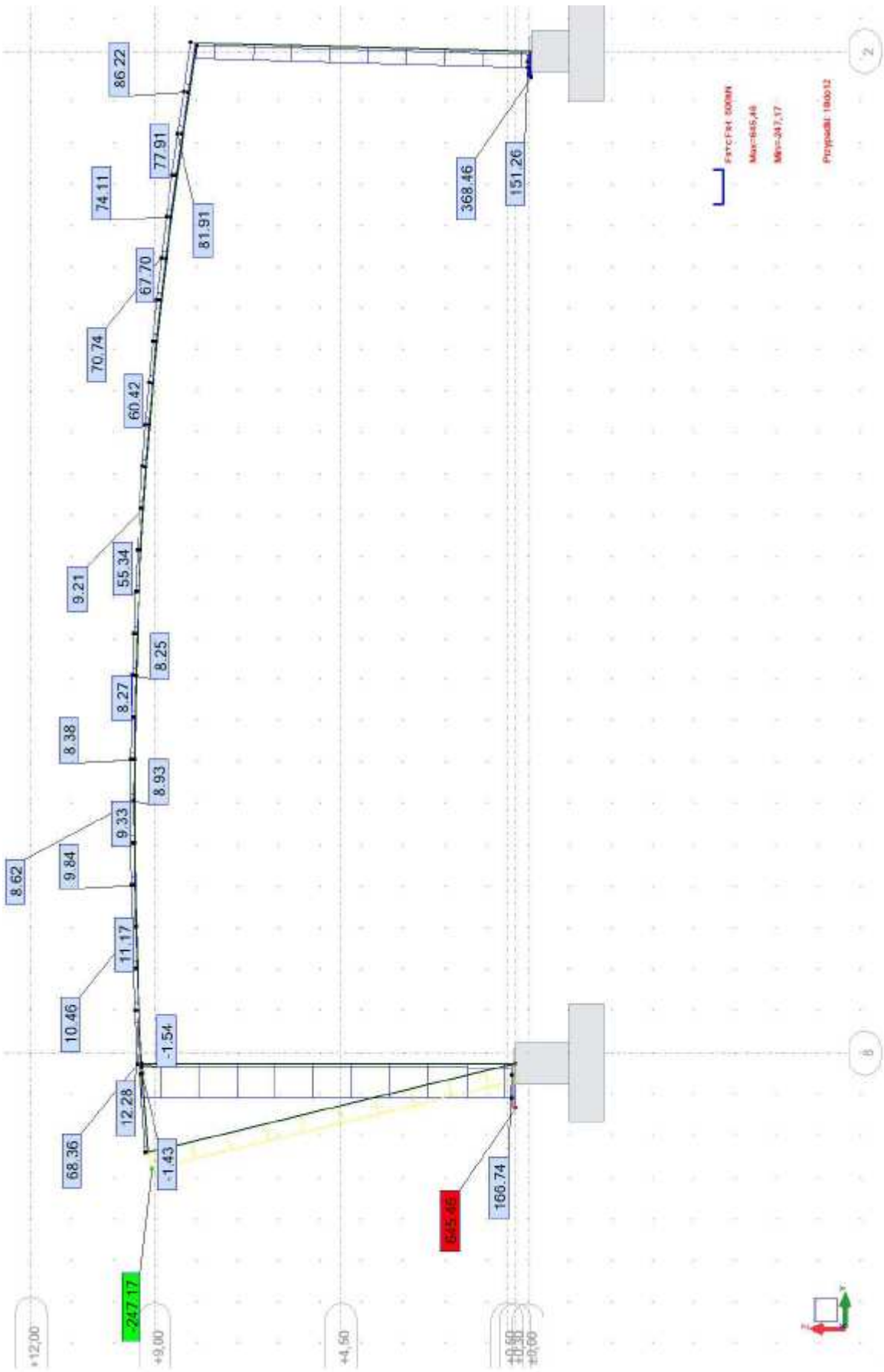


2.3 Wartości sił wewnętrznych w ramach nośnych

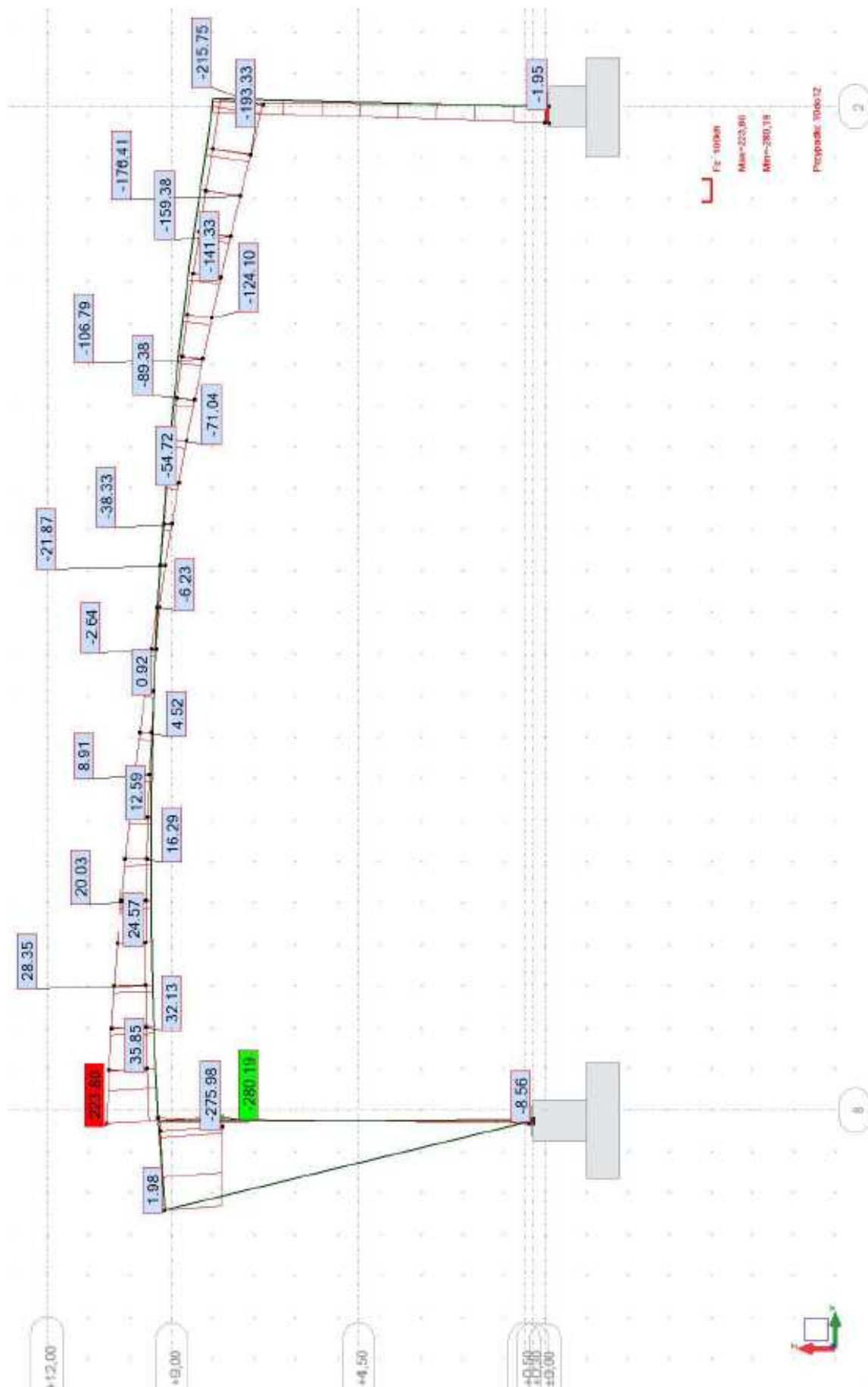
2.3.1. Obwiednia MY



2.3.2. Obwiednia FX



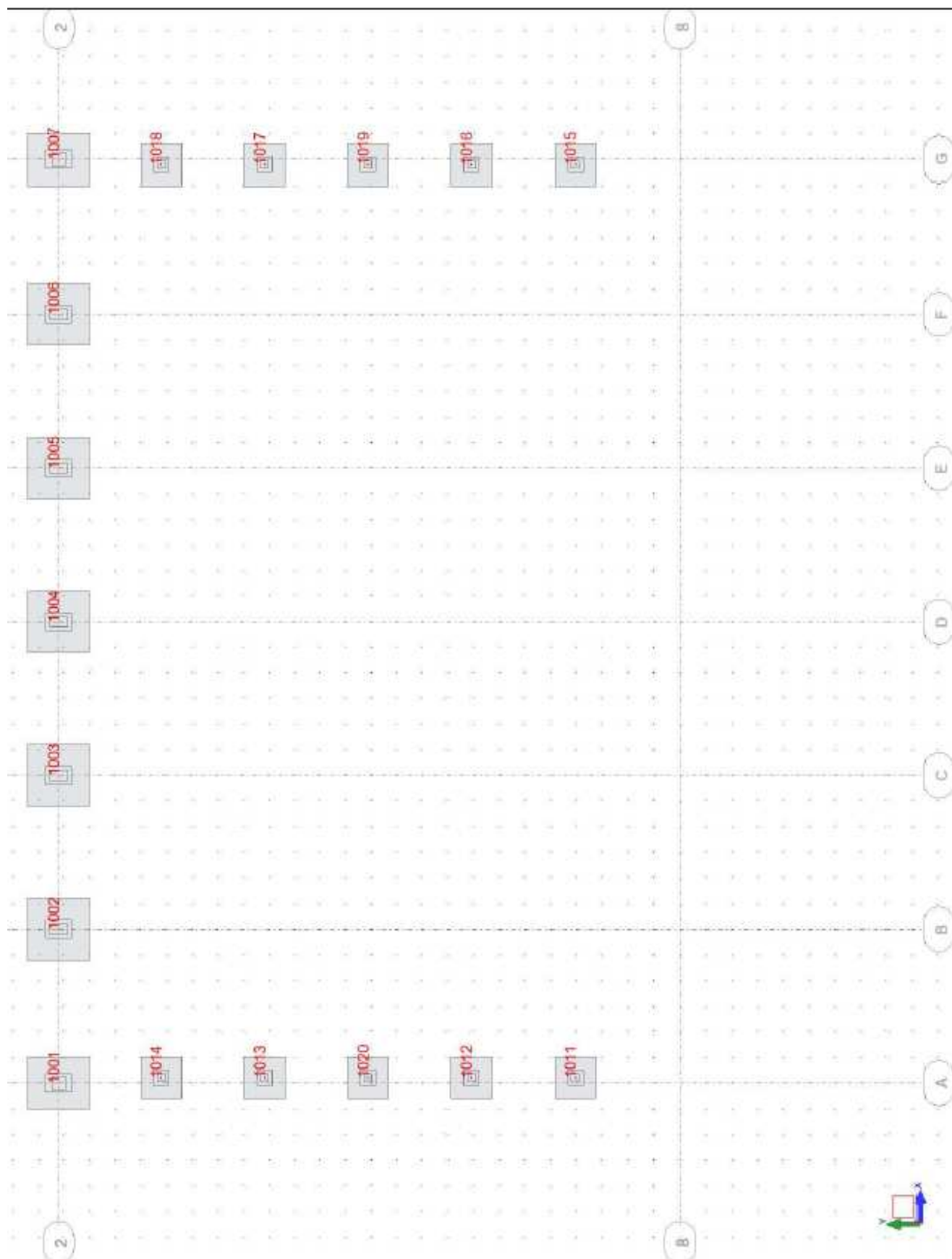
2.3.3. Obwiednia FZ



2.3.4. Obwiednia deformacja



2.4 Stopy fundamentowe w osi „2” i ścianach szczytowych: węzły 1001 do 1020



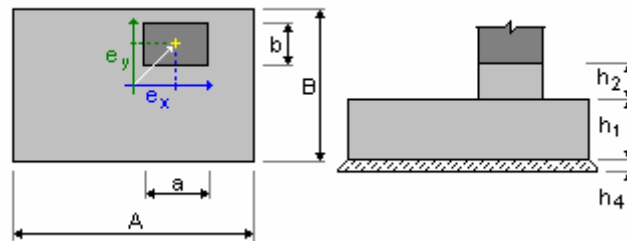
2.5 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1001...1007

- Środowisko : XA1

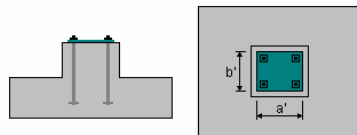
2.5.1. Charakterystyki materiałów:

- Beton : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (St3SX) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

2.5.2. Geometria



A	= 2,40 (m)	a	= 1,00 (m)
B	= 2,00 (m)	b	= 0,70 (m)
h1	= 0,80 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 50,0 (cm)
b'	= 50,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

2.5.3. Opcje obliczeniowe

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
 - współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
 - współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
 - współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
 - Nośność
 - Osiadanie średnie
 - S_{dop} = 2,0 (cm)
 - czas realizacji budynku: t_b < 1 rok
 - ϕ = 0,00
 - Przesunięcie
 - Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu I

2.5.4. Obciążenia

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	Nd/Nc	Wsp. max
STA1	stałe	1001	----	30,79	0,00	4,88	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1001	----	37,34	-0,01	9,26	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1001	----	134,85	-0,01	8,64	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1001	----	15,08	4,09	8,29	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1001	----	-6,98	-1,76	1,62	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1001	----	-22,12	-4,10	-0,54	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1001	----	-33,66	-4,09	-16,34	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1001	----	140,24	0,00	-0,05	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1001	----	35,85	-0,01	8,89	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1007	----	28,78	0,00	4,88	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1007	----	37,34	0,00	9,26	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1007	----	134,85	0,00	8,64	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1007	----	15,09	1,76	1,62	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1007	----	-6,98	-4,10	8,29	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1007	----	-22,16	4,10	-0,57	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1007	----	-33,70	4,10	-16,36	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1007	----	140,24	0,00	-0,05	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1007	----	35,85	0,00	8,89	0,00	0,00	1,00	1,50

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

2.5.5. Grunt

Poziom gruntu:	N_1	= -0,30 (m)	
Poziom trzonu słupa:	N_a	= -0,20 (m)	
Poziom wody:	N_{maks}	= 1,90 (m)	N_{min} = 0,00 (m)

1. Gлина пias. zw.

- Poziom gruntu: -0.30 (m)
- Miąższość: 3.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.2 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.39
- Symbol konsolidacji: A
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 30.09 (MPa)
- M: 33.44 (MPa)

2. Gлина пias. zw.

- Poziom gruntu: -3.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.2 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.39
- Symbol konsolidacji: A
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 30.09 (MPa)
- M: 33.44 (MPa)

3. Pospółka rzeczna

- Poziom gruntu: -4.30 (m)
- Miąższość: 3.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 38.8 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

DASZYNA	Obliczenia statyczne	strona
HALA SPORTOWA		28

- IL / ID: 0.55
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 163.00 (MPa)
- M: 163.00 (MPa)

4. Pospółka rzeczna

- Poziom gruntu: -7.30 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 38.8 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.55
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 163.00 (MPa)
- M: 163.00 (MPa)

2.5.6. Wyniki obliczeniowe

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

1001_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2
 $M_y = 39,39 \text{ (kN*m)}$ $A_{sx} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

1001_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2
 $M_x = 57,26 \text{ (kN*m)}$ $A_{sy} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne $A = 22,62 \text{ (cm}^2)$ $A_{\text{min}} = 21,00 \text{ (cm}^2)$
 $A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$
 $A_{sx} = 2,26 \text{ (cm}^2)$ $A_{sy} = 9,05 \text{ (cm}^2)$

Rzeczywisty poziom posadowienia = -1,90 (m)

Analiza stateczności

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

0.90 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 132,32$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 600,92$ (kN) $M_x = -80,47$ (kN*m) $M_y = 7,19$ (kN*m)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: $q_f = 0,19$ (MPa)

Maksymalne naprężenie pod fundamentem: $q_0 = 0,18$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $1,2 * q_f * m / q_0 = 1,085 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **1.00STA1+1.00EKSP2+1.00STA2+1.00STA2+1.00STA2+1.00SN2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 176,89$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,12$ (MPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,40$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\sigma} = 0,08$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,4$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,4$ (cm) < $S_{adm} = 2,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $5,524 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Powierzchnia kontaktu: $s = -0,65$

$s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 88,84$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 350,04$ (kN) $M_x = -63,41$ (kN*m) $M_y = -9,03$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{\perp} = 2,40$ (m) $B_{\perp} = 2,00$ (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\sigma = 0,27$

Kohezja: $C = 0,01$ (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu $F = 37,67$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 121,63$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = 2,324 > 1$

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 30
--	-----------------------------	---------------------

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca: **0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
 1.10 * wypór wody
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 88,84 \text{ (kN)}$
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 350,04 \text{ (kN)}$ $M_x = -63,41 \text{ (kN*m)}$ $M_y = -9,03 \text{ (kN*m)}$
 Moment stabilizujący: $M_{stab} = 350,04 \text{ (kN*m)}$
 Moment obracający: $M_{renv} = 63,41 \text{ (kN*m)}$
 Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 3.975 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **0.90STA1+0.90EKSP2+0.90STA2+1.30WIATR4**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
 1.10 * wypór wody
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 88,84 \text{ (kN)}$
 Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 230,76 \text{ (kN)}$ $M_x = 14,61 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 9,07 \text{ (kN*m)}$
 Moment stabilizujący: $M_{stab} = 276,91 \text{ (kN*m)}$
 Moment obracający: $M_{renv} = 9,07 \text{ (kN*m)}$
 Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 21.99 > 1$

2.5.7. Zbrojenie

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

11 A-III (34GS) 16 l = 2,30 (m) $e = 1^* - 1,15$

Wzdłuż osi Y:

13 A-III (34GS) 16 l = 1,90 (m) $e = 0,18$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

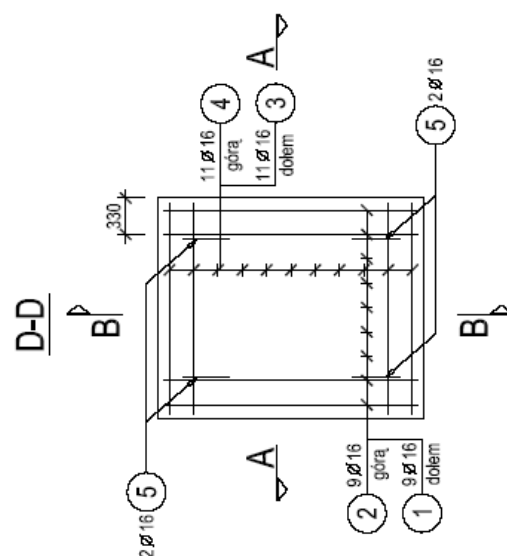
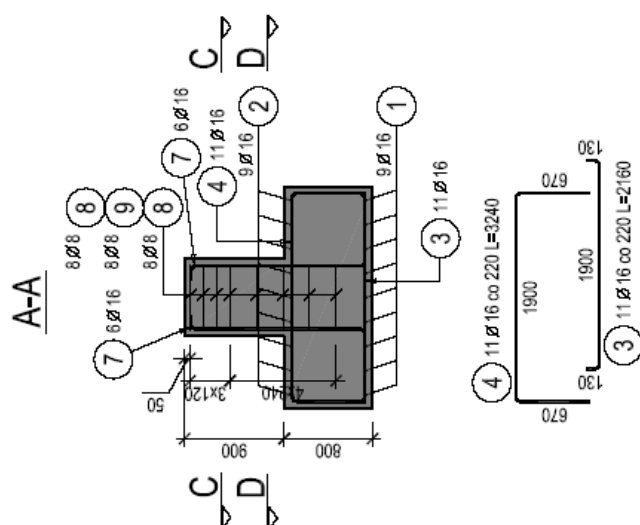
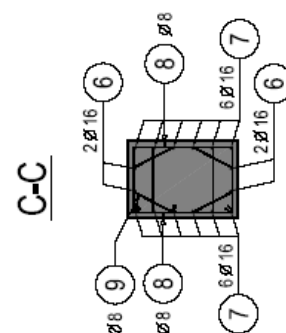
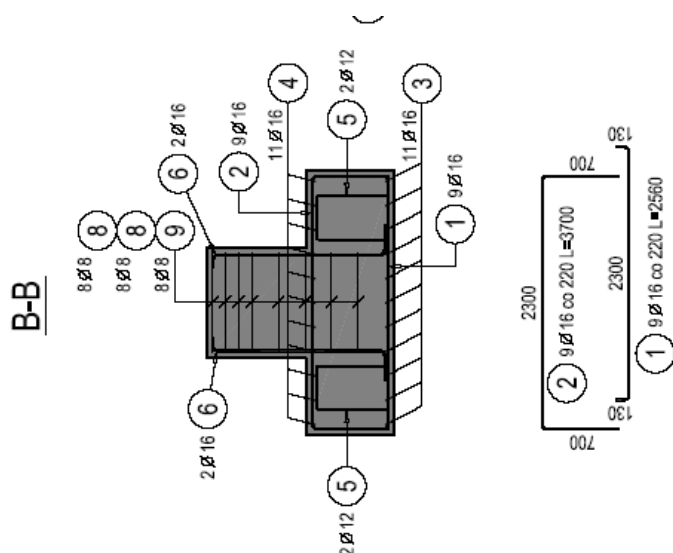
8 A-III (34GS) 12 l = 4,38 (m) $e = 1^* - 0,42 + 7^* 0,12$

Wzdłuż osi Y:

2 A-III (34GS) 12 l = 5,03 (m) $e = 1^* - 0,44$

Zbrojenie poprzeczne

8 A-I (St3SX) 6 l = 3,09 (m) $e = 1^* 0,45$



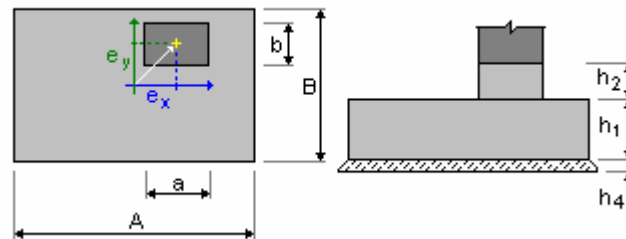
2.6 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1002...1006

- Środowisko : XA1

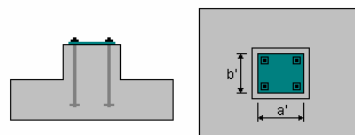
2.6.1. Charakterystyki materiałów:

- Beton : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (St3SX) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

2.6.2. Geometria:



A	= 2,40 (m)	a	= 1,00 (m)
B	= 2,40 (m)	b	= 0,70 (m)
h1	= 0,80 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 70,0 (cm)
b'	= 40,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

2.6.3. Opcje obliczeniowe

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
- S_{dop} = 2,0 (cm)
- czas realizacji budynku: t_b < 1 rok
- λ = 0,00
Przesunięcie
Obrót
Przebiecie / Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu I

2.6.4. Obciążenia

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	Nd/Nc	Wsp. max
STA1	stałe	1002	----	34,79	-0,96	5,45	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1002	----	56,09	-1,93	13,93	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1002	----	152,35	-1,80	13,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1002	----	-20,85	7,06	5,54	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1002	----	19,22	-6,91	5,35	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1002	----	-9,13	0,16	6,21	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1002	----	-26,45	0,75	-17,52	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1002	----	120,01	-0,07	-0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1002	----	53,85	-1,86	13,38	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1003	----	33,51	0,93	5,45	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1003	----	55,94	1,87	13,95	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1003	----	152,21	1,75	13,02	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1003	----	19,70	7,12	5,36	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1003	----	-20,37	-6,95	5,53	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1003	----	-10,78	-0,69	6,19	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1003	----	-28,05	-1,26	-17,54	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1003	----	120,01	0,07	-0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1003	----	53,70	1,80	13,40	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1004	----	31,36	0,00	5,14	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1004	----	56,02	0,00	13,89	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1004	----	152,28	0,00	12,96	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1004	----	-0,58	-0,01	5,44	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1004	----	-0,58	0,01	5,44	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1004	----	-9,96	0,00	6,25	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1004	----	-27,25	0,00	-17,52	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1004	----	120,01	0,00	-0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1004	----	53,77	0,00	13,33	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1005	----	33,51	-0,93	5,45	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1005	----	55,93	-1,87	13,95	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1005	----	152,20	-1,75	13,02	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1005	----	-20,37	6,95	5,53	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1005	----	19,70	-7,12	5,36	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1005	----	-10,78	0,69	6,19	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1005	----	-28,05	1,26	-17,54	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1005	----	120,01	-0,07	-0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1005	----	53,70	-1,80	13,39	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1006	----	33,58	0,96	5,45	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1006	----	56,10	1,93	13,93	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1006	----	152,36	1,80	13,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1006	----	19,22	6,91	5,35	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1006	----	-20,85	-7,06	5,54	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1006	----	-9,14	-0,16	6,21	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1006	----	-26,45	-0,75	-17,52	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1006	----	120,02	0,07	-0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1006	----	53,85	1,86	13,38	0,00	0,00	1,00	1,50

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m²)

Poziom gruntu: $N_1 = -0,30$ (m)
 Poziom trzonu słupa: $N_a = -0,20$ (m)
 Poziom wody: $N_{maks} = 1,90$ (m) $N_{min} = 0,00$ (m)

2.6.5. Wyniki obliczeniowe

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

1002_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2
 $M_y = 45,70$ (kN*m) $A_{sx} = 10,47$ (cm²/m)

1002_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 34
--	-----------------------------	---------------------

$$M_x = 89,71 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

$$\text{Zbrojenie podłużne} \quad A = 22,62 \text{ (cm}^2) \quad A_{\text{min}} = 21,00 \text{ (cm}^2)$$

$$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$$

$$A_{sx} = 2,26 \text{ (cm}^2) \quad A_{sy} = 9,05 \text{ (cm}^2)$$

$$\text{Rzeczywisty poziom posadowienia} = -1,90 \text{ (m)}$$

Analiza stateczności

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: 1.10 * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

0.90 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 158,25 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 680,97 \text{ (kN)} \quad M_x = -105,06 \text{ (kN*m)} \quad M_y = -26,01 \text{ (kN*m)}$$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: $q_f = 0.19 \text{ (MPa)}$

Maksymalne naprężenie pod fundamentem: $q_0 = 0.18 \text{ (MPa)}$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } 1.2 * q_f * m / q_0 = 1.11 > 1$$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca 1.00STA1+1.00EKSP2+1.00STA2+1.00STA2+1.00STA2+1.00SN2

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 211,47 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,11 \text{ (MPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,40 (m)

Naprężenie na poziomie z:

$$\text{- dodatkowe:} \quad \sigma_{zd} = 0,02 \text{ (MPa)}$$

$$\text{- wywołane ciężarem gruntu:} \quad \sigma_{z\gamma} = 0,08 \text{ (MPa)}$$

Osiadanie:

$$\text{- pierwotne} \quad s' = 0,4 \text{ (cm)}$$

$$\text{- wtórne} \quad s'' = 0,0 \text{ (cm)}$$

$$\text{- CAŁKOWITE} \quad S = 0,4 \text{ (cm)} < S_{adm} = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } 5.68 > 1$$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca 0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: 0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

$$\text{Powierzchnia kontaktu:} \quad s = -0,59$$

$$s_{lim} = 0,00$$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.17STA2+1.50SN2**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
1.10 * wypór wody
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 106,49$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 362,91$ (kN) $M_x = -79,53$ (kN*m) $M_y = -4,20$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 2,40$ (m) $B_ = 2,40$ (m)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,27$
Kohezja: $C = 0.01$ (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
Wartość siły poślizgu $F = 46,85$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 130,56$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = 2.007 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
1.10 * wypór wody
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 106,49$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 352,21$ (kN) $M_x = -77,34$ (kN*m) $M_y = -6,20$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 422,65$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 77,34$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 3.935 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **0.90STA1+0.90EKSP2+0.90STA2+1.30STA2**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
1.10 * wypór wody
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 106,49$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 320,62$ (kN) $M_x = -41,49$ (kN*m) $M_y = 20,14$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 384,74$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 20,14$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 13.76 > 1$

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca **1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
0.90 * wypór wody
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 639,49$ (kN) $M_x = -105,06$ (kN*m) $M_y = -26,01$ (kN*m)
Długość obwodu krytycznego: $2,40$ (m)
Siła ścinająca: $35,14$ (kN)
Wysokość użyteczna przekroju $heff = 0,74$ (m)
Powierzchnia ścinania: $A = 1,78$ (m²)
 $F_{tj} = 1,02$ (MPa)
Stopień zbrojenia: $\rho = 0.14$ %
Współczynnik bezpieczeństwa: $22.61 > 1$

2.6.6. Zbrojenie

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

13 A-III (34GS) 16 l = 2,30 (m) $e = 1^* - 1,15$

Wzdłuż osi Y:

13 A-III (34GS) 16 l = 2,30 (m) $e = 0,18$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

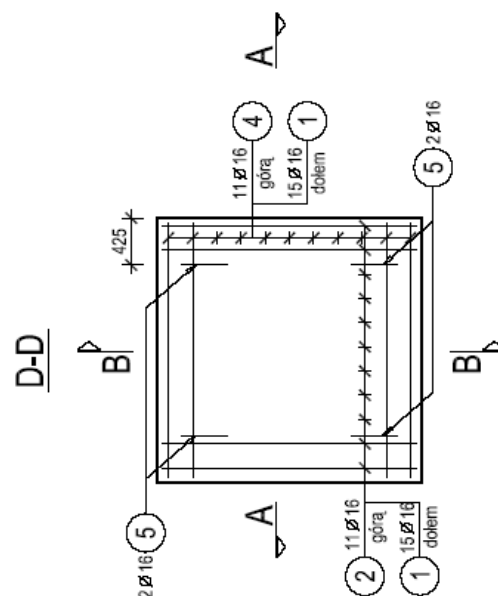
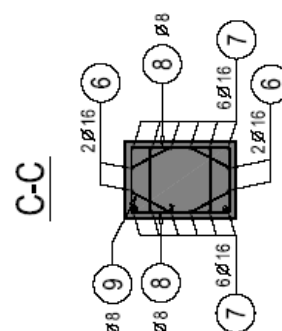
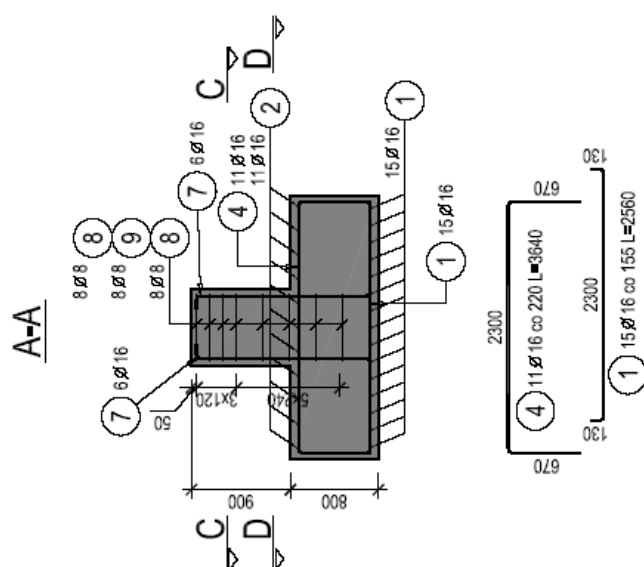
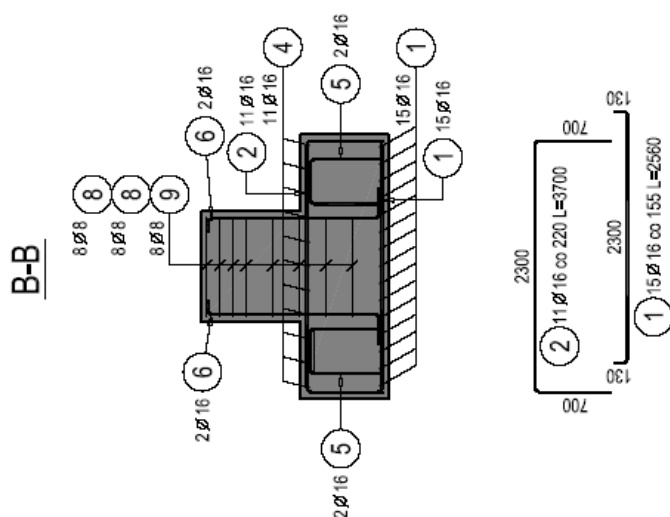
8 A-III (34GS) 12 l = 4,38 (m) $e = 1^* - 0,42 + 7^* 0,12$

Wzdłuż osi Y:

2 A-III (34GS) 12 l = 5,03 (m) $e = 1^* - 0,44$

Zbrojenie poprzeczne

8 A-I (St3SX) 6 l = 3,09 (m) $e = 1^* 0,45$



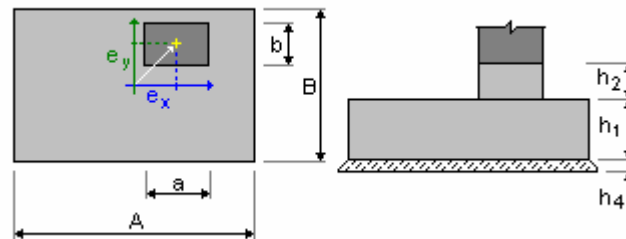
2.7 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1011...1020

- Środowisko : XA1

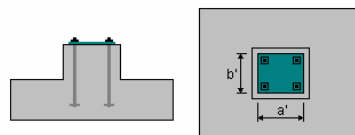
2.7.1. Charakterystyki materiałów

- Beton : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość
charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (St3SX) wytrzymałość
charakterystyczna = 240,00 MPa

2.7.2. Geometria



A	= 1,60 (m)	a	= 0,60 (m)
B	= 1,60 (m)	b	= 0,60 (m)
h1	= 0,80 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 30,0 (cm)
b'	= 30,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

2.7.3. Opcje obliczeniowe

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
- S_{dop} = 2,0 (cm)
- czas realizacji budynku: t_b < 1 rok
- λ = 0,00
Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu I

DASZYNA	Obliczenia statyczne	strona
HALA SPORTOWA		38

2.7.4. Obciążenia

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	Nd/Nc	Wsp. max
STA1	stałe	1011	----	6,76	-0,01	-0,17	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1011	----	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1011	----	100,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1011	----	-6,38	6,39	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1011	----	2,72	-2,73	0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1011	----	6,38	-6,39	0,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1011	----	6,38	-6,39	0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1011	----	166,55	-0,37	-7,86	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1011	----	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1012	----	6,66	0,00	-0,01	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1012	----	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1012	----	100,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1012	----	-6,38	6,38	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1012	----	2,72	-2,72	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1012	----	6,38	-6,38	0,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1012	----	6,38	-6,38	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1012	----	161,84	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1012	----	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1013	----	6,49	0,00	0,01	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1013	----	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1013	----	100,00	0,00	0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1013	----	-6,08	6,08	0,02	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1013	----	2,59	-2,59	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1013	----	6,08	-6,08	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1013	----	6,08	-6,08	-0,03	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1013	----	161,19	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1013	----	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1014	----	6,32	0,00	0,02	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1014	----	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1014	----	100,00	0,00	0,03	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1014	----	-5,77	5,78	0,03	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1014	----	2,46	-2,47	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1014	----	5,77	-5,78	-0,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1014	----	5,77	-5,78	-0,05	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1014	----	160,68	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1014	----	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1015	----	5,97	-0,01	0,15	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1015	----	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1015	----	100,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1015	----	2,72	2,73	0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1015	----	-6,38	-6,39	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1015	----	6,38	6,39	0,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1015	----	6,38	6,39	0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1015	----	168,02	-0,37	7,86	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1015	----	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1016	----	5,03	0,00	-0,01	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1016	----	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1016	----	100,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1016	----	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1016	----	-6,38	-6,38	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1016	----	6,38	6,38	0,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1016	----	6,38	6,38	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1016	----	161,84	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1016	----	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1017	----	4,87	0,00	0,01	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1017	----	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1017	----	100,00	0,00	0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1017	----	2,59	2,59	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1017	----	-6,08	-6,08	0,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1017	----	6,08	6,08	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1017	----	6,08	6,08	-0,03	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1017	----	161,19	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1017	----	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1018	----	4,71	0,00	0,02	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1018	----	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1018	----	100,00	0,00	0,03	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1018	----	2,46	2,46	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1018	----	-5,77	-5,78	0,03	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1018	----	5,77	5,78	-0,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1018	----	5,77	5,78	-0,05	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1018	----	160,68	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1018	----	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1019	----	4,98	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10

DASZYNA	Obliczenia statyczne	strona
HALA SPORTOWA		39

STA2	stałe	1019	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmienne	1019	----	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1019	----	2,68	2,68	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1019	----	-6,28	-6,28	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1019	----	6,28	6,28	0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1019	----	6,28	6,28	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1019	----	161,62	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1019	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1020	----	6,60	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1020	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmienne	1020	----	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1020	----	-6,28	6,28	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1020	----	2,68	-2,68	0,00	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1020	----	6,28	-6,28	0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1020	----	6,28	-6,28	-0,01	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1020	----	161,62	0,00	0,00	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1020	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,50

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

Poziom gruntu: $N_1 = -0,30$ (m)
 Poziom trzonu słupa: $N_a = -0,20$ (m)
 Poziom wody: $N_{maks} = 1,90$ (m) $N_{min} = 0,00$ (m)

2.7.5. Wyniki obliczeniowe

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

1011_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+0.90STA2+1.30STA2+1.17WIATR4
 $M_y = 23,13$ (kN*m) $A_{sx} = 10,47$ (cm2/m)

1015_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+0.90STA2+1.30STA2+1.17WIATR3
 $M_x = 23,47$ (kN*m) $A_{sy} = 10,47$ (cm2/m)

$A_{s\ min} = 10,47$ (cm2/m)

górne:

$A'_{sx} = 0,00$ (cm2/m)

$A'_{sy} = 0,00$ (cm2/m)

$A_{s\ min} = 0,00$ (cm2/m)

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne $A = 11,31$ (cm2) $A_{min} = 10,80$ (cm2)
 $A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$
 $A_{sx} = 2,26$ (cm2) $A_{sy} = 3,39$ (cm2)

Rzeczywisty poziom posadowienia = -1,90 (m)

Analiza stateczności

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.17WIATR4+1.20SN2

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

0.90 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 40
--	-----------------------------	---------------------

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 70,52 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 398,61 \text{ (kN)}$ $M_x = 15,10 \text{ (kN*m)}$ $M_y = -13,41 \text{ (kN*m)}$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: $q_f = 0,20 \text{ (MPa)}$

Maksymalne naprężenie pod fundamentem: $q_0 = 0,20 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $1,2 * q_f * m / q_0 = 1,034 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca

1.00STA1+1.00EKSP2+1.00STA2+1.00STA2+1.00WIATR3+1.00SN2

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 94,27 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,15 \text{ (MPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,40 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02 \text{ (MPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,08 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,4 \text{ (cm)}$

- wtórne $s'' = 0,0 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE $S = 0,4 \text{ (cm)} < S_{adm} = 2,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $5,039 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

0.90STA1+0.90EKSP2+0.90STA2+1.30STA2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Powierzchnia kontaktu: $s = -0,94$

$s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca

0.90STA1+0.90EKSP2+0.90STA2+1.30STA2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 47,37 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 195,68 \text{ (kN)}$ $M_x = -12,21 \text{ (kN*m)}$ $M_y = -14,70 \text{ (kN*m)}$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_- = 1,60 \text{ (m)}$ $B_- = 1,60 \text{ (m)}$

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,27$

Kohezja: $C = 0,01 \text{ (MPa)}$

Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$

Wartość siły poślizgu $F = 11,24 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 67,29 \text{ (kN)}$

Stateczność na przesunięcie: $F(\text{stab}) * m / F = 4,31 > 1$

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 41
--	-----------------------------	---------------------

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 47,37$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 229,71$ (kN) $M_x = 15,11$ (kN*m) $M_y = 13,43$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 183,77$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 15,11$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 8.754 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:

0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 47,37$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 195,68$ (kN) $M_x = -12,17$ (kN*m) $M_y = -14,70$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 156,54$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 14,70$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 7.667 > 1$

2.8 Stopy fundamentowe w osi „8” węzły 1021 do 1027



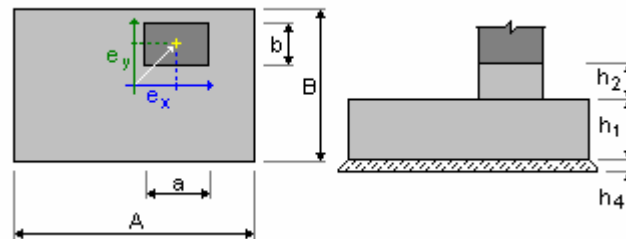
2.9 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1021...1022

- Środowisko : XA1

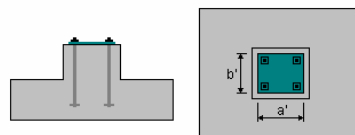
2.9.1. Charakterystyki materiałów

- Beton : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość
charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (St3SX) wytrzymałość
charakterystyczna = 240,00 MPa

2.9.2. Geometria



A	= 2,80 (m)	a	= 1,00 (m)
B	= 2,00 (m)	b	= 0,70 (m)
h1	= 0,80 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 1,30 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 70,0 (cm)
b'	= 40,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

2.9.3. Opcje obliczeniowe

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
- S_{dop} = 2,0 (cm)
- czas realizacji budynku: t_b < 1 rok
- λ = 0,00
Przesunięcie
Obrót
Przebiecie / Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu I

2.9.4. Obciążenia

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)	Nd/Nc	Wsp. max
STA1	stałe	1021	----	40,72	0,00	-5,05	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1021	----	43,33	-0,01	-9,27	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1021	----	140,44	-0,01	-8,65	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1021	----	-6,20	1,99	-2,50	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1021	----	15,81	-4,60	-9,22	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1021	----	-30,44	4,61	20,15	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1021	----	-26,01	4,60	0,20	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1021	----	145,58	0,37	-7,82	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1021	----	41,59	-0,01	-8,90	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1022	----	41,96	0,00	-4,73	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1022	----	43,33	-0,01	-9,27	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmiennne	1022	----	140,44	-0,01	-8,65	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1022	----	15,81	4,60	-9,21	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1022	----	-6,19	-1,98	-2,50	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1022	----	-32,58	-4,59	19,97	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1022	----	-28,16	-4,59	0,03	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1022	----	147,06	0,37	7,91	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1022	----	41,59	-0,01	-8,90	0,00	0,00	1,00	1,50

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
Poziom gruntu:		N ₁ = -0,30 (m)
Poziom trzonu słupa:		N _a = 0,20 (m)
Poziom wody:		N _{maks} = 1,90 (m) N _{min} = 0,00 (m)

2.9.5. Wyniki obliczeniowe

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

$$1022_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2$$

$$M_y = 61,88 \text{ (kN*m)} \quad A_{sx} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$1021_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2$$

$$M_x = 67,82 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \min} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \min} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne	A	= 22,62 (cm ²)	A _{min}	= 21,00 (cm ²)
	A	= 2 * (A _{sx} + A _{sy})		
	A _{sx}	= 2,26 (cm ²)	A _{sy}	= 9,05 (cm ²)

$$\text{Rzeczywisty poziom posadowienia} = -1,90 \text{ (m)}$$

Analiza stateczności

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 46
--	-----------------------------	---------------------

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
0.90 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 159,01$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 666,77$ (kN) $M_x = 120,12$ (kN*m) $M_y = -9,27$ (kN*m)
Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: $q_f = 0,20$ (MPa)
Maksymalne naprężenie pod fundamentem: $q_0 = 0,19$ (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: $1,2 * q_f * m / q_0 = 1,092 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **1.00STA1+1.00EKSP2+1.00STA2+1.00STA2+1.00STA2+1.00SN2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 212,58$ (kN)
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,11$ (MPa)
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,40$ (m)
Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02$ (MPa)
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,08$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,4$ (cm)
- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)
- CAŁKOWITE $S = 0,4$ (cm) < $S_{adm} = 2,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $5,601 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
1.10 * wypór wody

Powierzchnia kontaktu: $s = -0,27$
 $s_{lim} = 0,00$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 106,71$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 398,75$ (kN) $M_x = 96,12$ (kN*m) $M_y = -11,91$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{\perp} = 2,80$ (m) $B_{\perp} = 2,00$ (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,27$

Kohezja: $C = 0,01$ (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu $F = 46,12$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 139,31$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: $F(\text{stab}) * m / F = 2,175 > 1$

Obrót

DASZYNA	Obliczenia statyczne	strona
HALA SPORTOWA		47

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 106,71$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 398,75$ (kN) $M_x = 96,12$ (kN*m) $M_y = -11,91$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 398,75$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 96,12$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 2.987 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:

0.90STA1+0.90EKSP2+0.90STA2+1.30WIATR3

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 106,71$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 273,81$ (kN) $M_x = -13,17$ (kN*m) $M_y = 13,26$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 383,34$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 13,26$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 20.81 > 1$

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca

1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

0.90 * wypór wody

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 628,02$ (kN) $M_x = 83,04$ (kN*m) $M_y = 10,81$ (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 2,00 (m)

Siła ścinająca: 30,06 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju: $h_{eff} = 0,74$ (m)

Powierzchnia ścinania: $A = 1,48$ (m²)

$F_{tj} = 1,02$ (MPa)

Stopień zbrojenia: $\rho = 0.14$ %

Współczynnik bezpieczeństwa: 22.03 > 1

2.9.6. Zbrojenie

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

11 A-III (34GS) 16 $l = 2,70$ (m) $e = 1^*1,35$

Wzdłuż osi Y:

15 A-III (34GS) 16 $l = 1,90$ (m) $e = 0,18$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

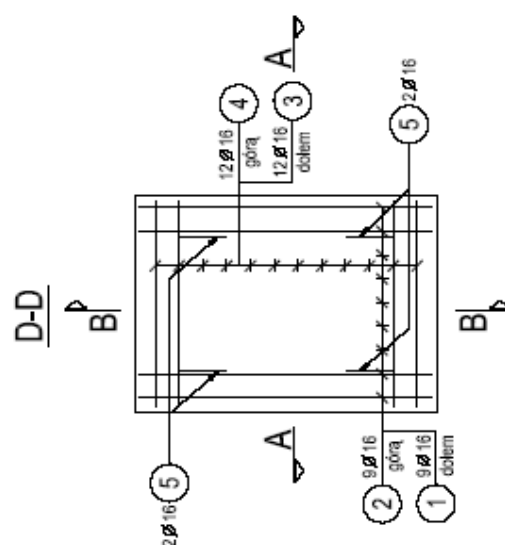
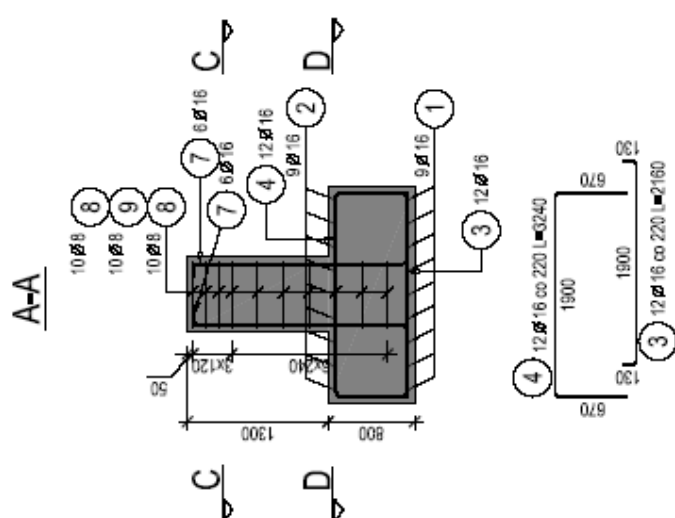
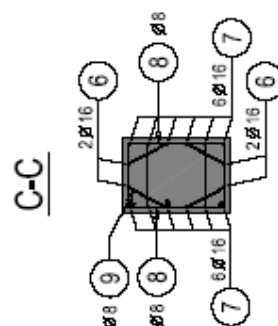
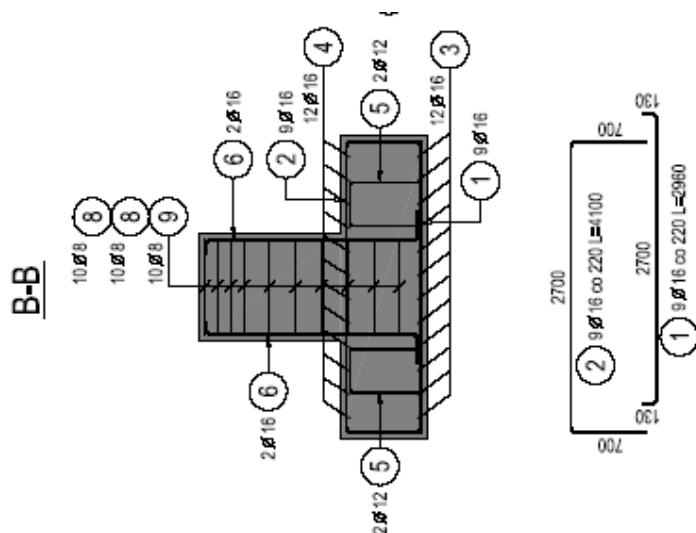
8 A-III (34GS) 12 $l = 5,18$ (m) $e = 1^*0,42 + 7^*0,12$

Wzdłuż osi Y:

2 A-III (34GS) 12 $l = 5,83$ (m) $e = 1^*0,44$

Zbrojenie poprzeczne

8 A-I (St3SX) 6 $l = 3,09$ (m) $e = 1^*0,45$



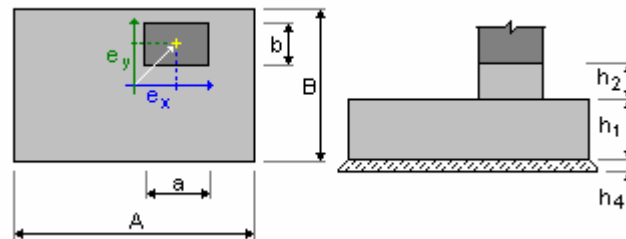
2.10 Wymiarowanie - stopy fundamentowe: węzły 1023...1027

- Środowisko : XA1

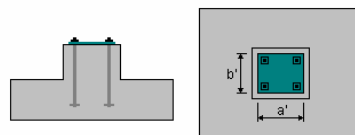
2.10.1. Charakterystyki materiałów

- Beton : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (St3SX) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

2.10.2. Geometria



A	= 2,80 (m)	a	= 1,00 (m)
B	= 2,40 (m)	b	= 0,70 (m)
h1	= 0,80 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 1,30 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 70,0 (cm)
b'	= 40,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

2.10.3. Opcje obliczeniowe

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
- S_{dop} = 2,0 (cm)
- czas realizacji budynku: t_b < 1 rok
- λ = 0,00
Przesunięcie
Obrót
Przebiecie / Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu I
- całkowitych: w rdzeniu I

2.10.4. Obciążenia

Obciążenia fundamentu:										
Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	Nd/Nc	Wsp. max
STA1	stałe	1023	----	44,67	2,51	-5,45	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1023	----	65,24	5,22	-13,93	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmienne	1023	----	160,90	4,87	-13,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1023	----	22,70	7,14	-6,79	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1023	----	-22,00	-7,11	-6,77	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1023	----	-24,98	-3,35	22,96	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1023	----	-18,22	-0,34	-7,11	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1023	----	119,99	0,05	0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1023	----	62,64	5,01	-13,37	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1024	----	44,43	-2,44	-5,46	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1024	----	64,74	-5,07	-13,96	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmienne	1024	----	160,42	-4,73	-13,03	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1024	----	-21,55	7,03	-6,77	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1024	----	23,15	-7,32	-6,82	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1024	----	-26,24	3,71	23,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1024	----	-19,76	0,78	-7,05	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1024	----	119,99	-0,05	0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1024	----	62,15	-4,86	-13,40	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1025	----	44,49	2,45	-5,45	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1025	----	64,86	5,08	-13,96	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmienne	1025	----	160,53	4,74	-13,03	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1025	----	23,15	7,32	-6,81	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1025	----	-21,54	-7,03	-6,77	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1025	----	-26,33	-3,72	23,02	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1025	----	-19,78	-0,79	-7,05	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1025	----	119,98	0,05	0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1025	----	62,26	4,88	-13,40	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1026	----	45,82	-2,50	-5,45	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1026	----	65,13	-5,20	-13,93	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmienne	1026	----	160,78	-4,86	-13,00	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1026	----	-22,00	7,12	-6,77	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1026	----	22,69	-7,14	-6,79	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1026	----	-24,89	3,33	22,97	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1026	----	-18,20	0,33	-7,11	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1026	----	119,99	-0,05	0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1026	----	62,52	-5,00	-13,37	0,00	0,00	1,00	1,50
STA1	stałe	1027	----	42,34	-0,01	-5,14	0,00	0,00	----	1,10
STA2	stałe	1027	----	64,99	-0,01	-13,89	0,00	0,00	----	1,10
STA2	zmienne	1027	----	160,66	-0,01	-12,96	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1027	----	0,58	0,00	-6,78	0,00	0,00	1,00	1,30
STA2	wiatr	1027	----	0,58	0,00	-6,78	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR3	wiatr	1027	----	-25,62	0,01	22,94	0,00	0,00	1,00	1,30
WIATR4	wiatr	1027	----	-18,99	0,00	-7,09	0,00	0,00	1,00	1,30
EKSP2	stałe	1027	----	119,99	0,00	0,04	0,00	0,00	----	1,10
SN2	śnieg	1027	----	62,39	-0,01	-13,33	0,00	0,00	1,00	1,50

Obciążenia naziomu

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

Poziom gruntu: $N_1 = -0,30$ (m)
 Poziom trzonu słupa: $N_a = 0,20$ (m)
 Poziom wody: $N_{maks} = 1,90$ (m) $N_{min} = 0,00$ (m)

2.10.5. Wyniki obliczeniowe

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

1026_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2
 $M_y = 76,74$ (kN*m) $A_{sx} = 10,47$ (cm2/m)

1026_SGN : 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 51
--	-----------------------------	---------------------

$$M_x = 100,77 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 10,47 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

$$\text{Zbrojenie podłużne} \quad A = 22,62 \text{ (cm}^2) \quad A_{\text{min}} = 21,00 \text{ (cm}^2)$$

$$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$$

$$A_{sx} = 2,26 \text{ (cm}^2) \quad A_{sy} = 9,05 \text{ (cm}^2)$$

$$\text{Rzeczywisty poziom posadowienia} = -1,90 \text{ (m)}$$

Analiza stateczności

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca 1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: 1.10 * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

0.90 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 189,26 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 760,31 \text{ (kN)} \quad M_x = 132,90 \text{ (kN*m)} \quad M_y = -60,94 \text{ (kN*m)}$$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: $q_f = 0,19 \text{ (MPa)}$

Maksymalne naprężenie pod fundamentem: $q_0 = 0,18 \text{ (MPa)}$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } 1,2 * q_f * m / q_0 = 1,068 > 1$$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca 1.00STA1+1.00EKSP2+1.00STA2+1.00STA2+1.00STA2+1.00SN2

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 252,92 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,11 \text{ (MPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,00 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

$$\text{- dodatkowe: } \sigma_{zd} = 0,02 \text{ (MPa)}$$

$$\text{- wywołane ciężarem gruntu: } \sigma_{z\gamma} = 0,09 \text{ (MPa)}$$

Osiadanie:

$$\text{- pierwotne } s' = 0,4 \text{ (cm)}$$

$$\text{- wtórne } s'' = 0,0 \text{ (cm)}$$

$$\text{- CAŁKOWITE } S = 0,4 \text{ (cm)} < S_{adm} = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } 5,634 > 1$$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.17STA2+1.50SN2

Współczynniki obciążeniowe: 0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody

$$\text{Powierzchnia kontaktu: } s = -0,30$$

$$s_{lim} = 0,00$$

Przesunięcie

DASZYNA HALA SPORTOWA	Obliczenia statyczne	strona 52
--	-----------------------------	---------------------

Kombinacja wymiarująca

0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.17WIATR4+1.50SN2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 127,31$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 416,59$ (kN) $M_x = 102,03$ (kN*m) $M_y = -29,81$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_+ = 2,80$ (m) $B_+ = 2,40$ (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,27$

Kohezja: $C = 0.01$ (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu $F = 50,61$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 150,49$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: $F(\text{stab}) * m / F = 2.141 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30WIATR4+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 127,31$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 404,70$ (kN) $M_x = 99,73$ (kN*m) $M_y = -28,06$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{\text{stab}} = 485,64$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{\text{renv}} = 99,73$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{\text{stab}} * m / M = 3.506 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:

0.90STA1+0.90EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
1.10 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 127,31$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 461,33$ (kN) $M_x = 98,82$ (kN*m) $M_y = 50,59$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{\text{stab}} = 645,87$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{\text{renv}} = 50,59$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{\text{stab}} * m / M = 9.191 > 1$

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca

1.10STA1+1.10EKSP2+1.10STA2+1.30STA2+1.04STA2+1.35SN2

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
0.90 * wypór wody

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 710,69$ (kN) $M_x = 132,90$ (kN*m) $M_y = -60,94$ (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 2,40 (m)

Siła ścinająca: 39,29 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju $h_{\text{eff}} = 0,74$ (m)

Powierzchnia ścinania: $A = 1,78$ (m²)

$F_{tj} = 1,02$ (MPa)

Stopień zbrojenia: $\rho = 0.14$ %

Współczynnik bezpieczeństwa: 20.23 > 1

2.10.6. Zbrojenie

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

13 A-III (34GS) 16 l = 2,70 (m) $e = 1^*1,35$

Wzdłuż osi Y:

15 A-III (34GS) 16 l = 2,30 (m) $e = 0,18$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

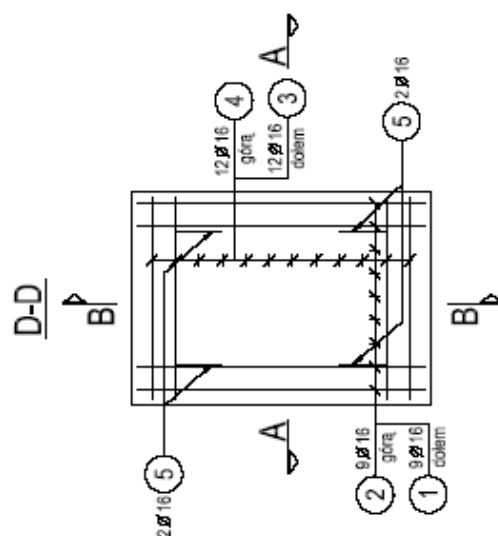
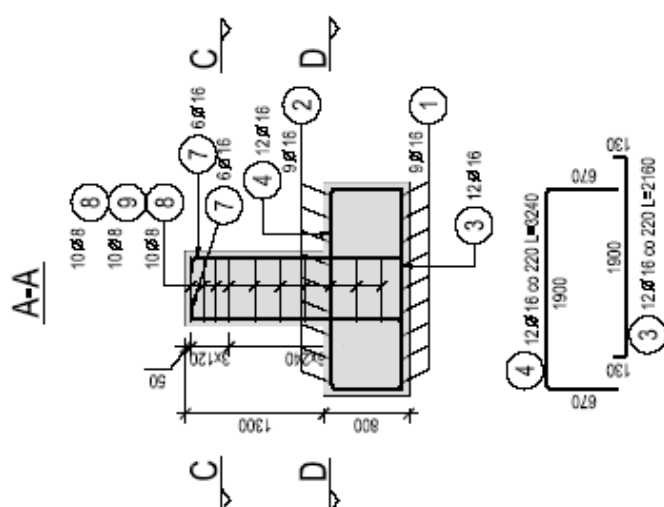
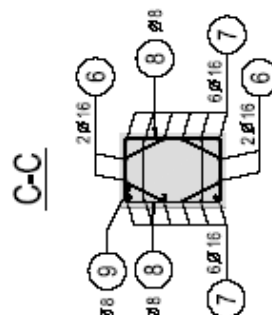
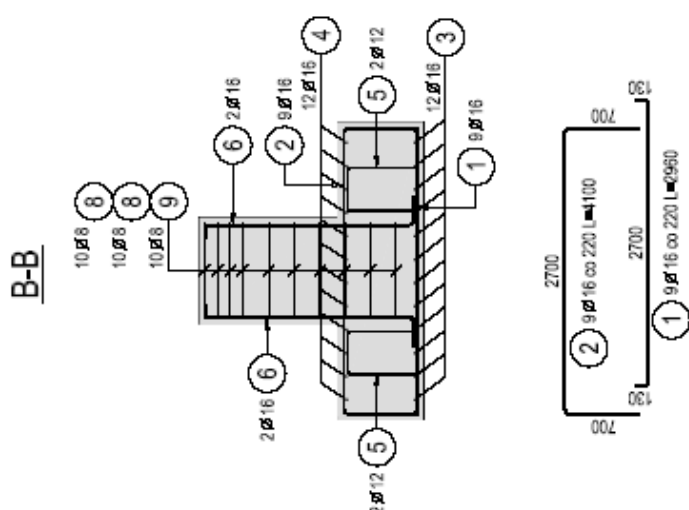
8 A-III (34GS) 12 l = 5,18 (m) $e = 1^*0,42 + 7^*0,12$

Wzdłuż osi Y:

2 A-III (34GS) 12 l = 5,83 (m) $e = 1^*0,44$

Zbrojenie poprzeczne

8 A-I (St3SX) 6 l = 3,09 (m) $e = 1^*0,45$



Koniec obliczeń