

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Obiekt	TOM II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO- BUDOWLANY OBIEKTY KUBATUROWE			
	ROBOTY ROZBIÓRKOWE, BUDYNEK SPRĘŻARKOWNI (1)			
Specjalność	Konstrukcyjno- budowlana			
AUTORZY OPRACOWANIA:				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
Projektował	Paweł Rajtor	SLK/3836/POOK/11		
Sprawdził	Joanna Chwalibogowska	357/85		

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Spis zawartości opracowania


Lp.	Wyszczególnienie	Nr archiwalny
Konstrukcja		
	Część opisowa	
1	Strona tytułowa Autorzy opracowania	5687
2	Spis zawartości opracowania	5687
3	Opis techniczny	5687
	Część rysunkowa	
1	Plan wyburzeń	5687.02.01.001

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Opis techniczny

Spis treści:

1	Przedmiot opracowania	4
2	Roboty rozbiórkowe	4
2.1	Rozbiórka istniejącego budynku wodorowni.....	4
2.2	Rozbiórka stalowych zbiorników magazynowych wodoru.....	4
2.3	Rozbiórka masztów stalowych	5
2.4	Rozbiórka fundamentów pod zbiorniki mokre tlenu i wodoru.....	5
2.5	Rozbiórka kanału technologicznego między budynkiem wodorowni a istniejącym kanałem ...	5
2.6	Organizacja robót rozbiórkowych.....	5
2.7	Zagadnienia BHP	6
3	Warunki gruntowe i posadowienie projektowanego obiektu.....	6
4	Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	6
5	Opis projektowanej konstrukcji budynku sprężarkowni, schematy statyczne, obciążenia, opinie...	6
6	Materiały	8
7	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe sprężarkowni	8
7.1	Zestawienie obciążeń.....	8
7.2	Schemat statyczny	10
7.3	Pręty	11
7.4	Węzły	12
7.5	Obciążenia.....	12
7.6	Wyniki obliczeń.....	17
7.7	Reakcje podporowe.....	20
7.8	Płatwie	21
7.9	Fundamenty.....	24
7.10	Belki podwalinowe	28
8	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe pomieszczeń elektrycznych	29
8.1	Zestawienie obciążeń.....	29
8.2	Schematy statyczne, wyniki obliczeń.....	29

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany pn: "Projekt budowlany nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz rozbudowy sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec".

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- Roboty rozbiórkowe
- Budynek sprężarkowni - obiekt nr 1

2 Roboty rozbiórkowe

Zakres prac rozbiórkowych:

- Rozbiórka istniejącego budynku wodorowni o wymiarach w rzucie 10,0m x 48,7m,
- Rozbiórka stalowych zbiorników magazynowych wodoru wraz z fundamentami,
- Rozbiórka masztów stalowych wraz z fundamentami,
- Rozbiórka fundamentów pod zbiorniki mokre tlenu i wodoru.

2.1 Rozbiórka istniejącego budynku wodorowni

Obiekt jednokondygnacyjny wykonany w konstrukcji mieszanej z elementów murowanych, żelbetowych i stalowych.


Ze względu na specyfikę robót i usytuowanie budynku proces rozbiórki musi być starannie przygotowany organizacyjnie a do rozbiórki przygotować należy nie tylko sam obiekt, ale również otoczenie. Realizację robót rozbiórkowych budynku proponuje się wykonać metodą ręczną i mechaniczną, Ręczną metodą wykonać demontaż wyposażenia np. okna, drzwi, instalacje, elementy wykończenia, oraz w przypadku, gdy zakłada się odzyskanie niektórych materiałów budowlanych. Jeżeli metoda ręczna jest zbyt uciążliwa i nieefektywna to prace rozbiórkowe należy wykonywać metodą mechaniczną z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu budowlanego. Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych pomieszczenia budynku opróżnić z mebli, sprzętów i urządzeń technicznych.

Roboty prowadzić w taki sposób, aby usuwanie poszczególnych elementów nie wywoływało spadania lub zawalenia się innych elementów budynku.

Dokładną technologię rozbiórki opracuje wykonawca uwzględniając sprzęt budowlany oraz kadrę pracowniczą jaką posiada. Budynek zostanie rozebrany w całości łącznie z fundamentami.

2.2 Rozbiórka stalowych zbiorników magazynowych wodoru

Cztery zbiorniki w kształcie kolistym o średnicy 4,0m należy demontować stopniowo od góry do dołu poprzez rozcinanie kolejnych warstw płaszcza stalowego. Słupy podtrzymujące zbiorniki zdemontować. Fundamenty zbiorników wyburzyć przy użyciu ciężkiego sprzętu budowlanego lub ręcznie, zbrojenie pociąć, aby umożliwić transport elementów żelbetowych na miejsce składowania.

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

2.3 Rozbiórka masztów stalowych

Cztery maszty (iglice) należy demontować stopniowo od góry do dołu poprzez rozcinanie kolejnych elementów konstrukcyjnych. Prace prowadzić tak, aby zachować stateczność konstrukcji na każdym etapie jej demontowania. Fundamenty masztów wyburzyć przy użyciu ciężkiego sprzętu budowlanego lub ręcznie, zbrojenie pociąć, aby umożliwić transport elementów żelbetowych na miejsce składowania.

2.4 Rozbiórka fundamentów pod zbiorniki mokre tlenu i wodoru

Dwa fundamenty o wymiarach w rzucie ok. 7,0 x 7,0m wyburzyć przy użyciu ciężkiego sprzętu budowlanego lub ręcznie, zbrojenie pociąć, aby umożliwić transport elementów żelbetowych na miejsce składowania. Podczas prac rozbiórkowych należy zachować szczególną ostrożność i zabezpieczyć teren wokół tak, aby nie doprowadzić do niekontrolowanego osunięcia się ziemi w miejsce fundamentu. Obecnie zbiorników na fundamentach nie ma.

2.5 Rozbiórka kanału technologicznego między budynkiem wodorowni a istniejącym kanałem


Kanał zlokalizowany na głębokości ok. 1,5m p.p.t. o przekroju ok 0,5m x 1,1m wyburzyć przy użyciu ciężkiego sprzętu budowlanego lub ręcznie, zbrojenie pociąć, aby umożliwić transport elementów żelbetowych na miejsce składowania. Podczas prac rozbiórkowych należy zachować szczególną ostrożność i zabezpieczyć teren wokół tak, aby nie doprowadzić do niekontrolowanego osunięcia się ziemi w miejscu prowadzonych robót.

2.6 Organizacja robót rozbiórkowych

Roboty budowlane muszą być prowadzone przez firmę specjalistyczną pod kierownictwem osoby, która posiada odpowiednie kwalifikacje zawodowe i uprawnienia do wykonywania i nadzorowania robót.

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy sprawdzić czy wszystkie instalacje zostały odłączone od budynku i obiektów technologicznych, zawory instalacji winny znajdować się poza obrębem robót budowlanych. Teren, na którym prowadzone są roboty należy wygrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Podczas prowadzenia rozbiórki i prac porządkowych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów dotyczących ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy. Prowadzone roboty nie mogą powodować negatywnego oddziaływania na środowisko. Gruz i inne materiały rozbiórkowe należy składować w wyznaczonych do tego miejscach, a następnie przetransportować w miejsce przerobu, utylizacji lub składowania. Utylizację odpadów należy powierzyć firmie posiadającej do tego odpowiednie uprawnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Masy ziemne z wykopów będą wywożone i zagospodarowane zgodnie z projektem organizacji budowy opracowanym przez Wykonawcę robót. Ziemia będzie wykorzystana do celów budowlanych w stanie naturalnym na terenie, na którym została wydobyta lub przekazana uprawnionym odbiorcom zewnętrznym.

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

2.7 Zagadnienia BHP

W odniesieniu do robót rozbiórkowych mają zastosowanie ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach rozbiórkowych. Szczegółowe warunki zostały ujęte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003r.) Powyższe rozporządzenie normuje organizację i tryb nadzoru nad robotami rozbiórkowymi oraz określa szczegółowe warunki bezpiecznego prowadzenia robót.

3 Warunki gruntowe i posadowienie projektowanego obiektu

Badania gruntowe wykonała firma SKAR Centrum Sp. z o.o., ul. Panoramiczna 5/19, 25-503 Kielce.

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się obecność nasypów niekontrolowanych od powierzchni terenu do głębokości -0,3m p.p.t., w jednym otworze stwierdzono obecność nasypu do głębokości 1,1m p.p.t. Poniżej nasypów niekontrolowanych zlokalizowano piaski średniozagęszczone o różnym uziarnieniu oraz pyły, gliny piaszczyste i pyły piaszczyste w stopniu twaroplastycznym i półzwartym.

Poziom wód gruntowych: nawiercony od -11,5 do -3,0m p.p.t., ustalony -2,7m p.p.t.

Posadowienie obiektu zaprojektowano w postaci stóp i ław fundamentowych na głębokości - 1,2m pod poziomem terenu. Nasypy niebudowlane należy usunąć i zastąpić piaskiem oraz zagęścić warstwami do $I_s=0,97$. Nie przewiduje się zagrożenia wystąpieniem w wykopie wód gruntowych. W razie zalegania w dnie wykopu gruntów spoistych, należy wykop zabezpieczyć przed zalaniem wodami opadowymi.

4 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego


Na podstawie dokumentacji geotechnicznej, a także charakterystyki projektowanego obiektu, stwierdza się, że w miejscu planowanej inwestycji panują proste warunki gruntowe. Obiekt klasyfikuje się do drugiej kategorii geotechnicznej.

5 Opis projektowanej konstrukcji budynku sprężarkowni, schematy statyczne, obciążenia, opinie

Projektuje się budynek sprężarkowy składający się z dwóch niezależnych konstrukcyjnie części.

Część pierwszą, pełniącą funkcję sprężarkowni, projektuje się w konstrukcji stalowej, jako układ ramowo-płatwiowy. Układ poprzeczny składa się z trzech słupów, przy czym dwa stanowią o nośności całej hali (oś A i B), a trzeci pełni funkcję podporową dla ściany podłużnej (oś C). Rozstaw osi w kierunku poprzecznym 13,13m i 1,20m, rozstaw osi w kierunku podłużnym 4,0m, 4x6,5m i 4,0m. Słup w osi A połączony przegubowo z fundamentem oraz w sposób sztywny z rygłem. Słup w osi B połączony w sposób sztywny z fundamentem i rygłem. Słup w osi a połączony przegubowo z fundamentem i rygłem.

Do dźwigara dachowego montowane są belki podsuwnicowe dla suwnicy podwieszanej o udźwigu 3,2t. Rozstaw belek – 9,5m.

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Konstrukcję nośną dachu stanowią płatwie IPE200 w rozstawie co 1,8m. stateczność połączeń dachu zapewniona poprzez stężenia dachowe połączeniowe L80x8. Na płatwiach zaprojektowano pokrycie z blachy trapezowej TR55 gr. 1mm w układzie dwuprzęsłowym.

Stateczność sprężarkowni w kierunku podłużnym zapewniają stężenia ścienne zlokalizowane między osiami 1 i 2 oraz 6 i 7 o przekroju RK120x5.

W hali przewidziano ryglówkę o przekroju RK100x5 w zakresie otworów pod bramy, drzwi i otwory technologiczne.

W sprężarkowni, na posadzce, zostaną postawione urządzenia i podesty technologiczne.

W części sprężarkowni projektuje się posadzkę betonową zbrojoną włóknami stalowymi w ilości 30kg/m³. Posadzka grubości 20cm z betonu C30/37. Poziom posadzki ±0,00m. Zbrojenie naroży posadzki i przy otworach prętami 2Ø12 w rozstawie 10cm. W posadzce, przed zabetonowaniem, osadzić elementy uziemienia oraz instalacji wod-kan. Płytę posadzki wykonać na podwójnej warstwie folii PE. Należy zwrócić szczególną uwagę na ułożenie folii przed betonowaniem posadzki, tak aby nie występowały na jej powierzchni jakiegokolwiek nierówności. Podbudowę posadzki grubości 40cm wykonać z kruszywa o frakcji 0/63, uziarnieniu U_z≥15. Moduł odkształcenia wtórnego Ev₂≥120, stosunek Ev₂ do Ev₁≤2,2.

Część drugą, pełniącą funkcję pomieszczeń elektrycznych, składającą się z dwóch kondygnacji projektuje się w technologii tradycyjnej. Ściany murowane z pustaków typu max, stropy żelbetowe, posadowienie na ławach fundamentowych. Wymiary części elektrycznej w rzucie (stan surowy) 6,94x x 14,73m, wysokość 8,35m (do poziomu górnego płyty stropodachu). Poziom stropu nad parterem 4,50m.

Strop nad parterem wykonać grubości 20cm, stropodach grubości 16cm, zbrojone krzyżowo prętami fi12 w rozstawie co 20cm. Płyta schodów grubości 16cm zbrojona jednokierunkowo prętami fi12 co 18cm.

Ławy fundamentowe 35x60cm zbrojone prętami podłużnymi 4x fi12, strzemiona fi6 co 30cm.

Stopy fundamentowe zbrojone krzyżowo prętami fi12 w rozstawie co 15cm.

Wieńce zbrojone prętami podłużnymi 4x fi12, strzemiona fi6 co 30cm.


Nadproża otworów okiennych i drzwiowych – 2x L19.

Warstwy dachu i ścian budynku zgodnie z projektem w branży architektonicznej.

Kanał technologiczny między budynkiem sprężarkowni, a istniejącym kanałem wykonać w konstrukcji żelbetowej, zbrojenie prętami Ø8 w rozstawie co 20cm. Przekrycie kanału płytami grubości 15cm, zbrojonymi prętami fi12 co 15cm.

Obciążenia na jakie zaprojektowano budynek:

- Ciężar własny warstw dachu i ścian
- Ciężar własny blachy trapezowej
- Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3
- Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4
- Obciążenie instalacjami – 0,40 kN/m²
- Obciążenia od suwnicy – 3,2t – zgodnie z PN-EN 1991-3

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

6 Materiały

Stal konstrukcyjna – S355J2, S235JR, stal zbrojeniowa – A-I i A-IIIN

Beton konstrukcyjny – C30/37

Beton podkładowy – C12/15

Ściany murowane – Pustak typu MAX kl 15 na zaprawie M10

Izolacja pozioma fundamentu – zgodnie z branżą architektoniczną

Izolacja pionowa – zgodnie z branżą architektoniczną

7 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe sprężarkowni

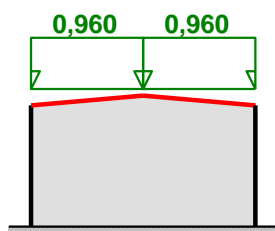
7.1 Zestawienie obciążeń

Zestawienie obciążeń (wykonane w oparciu o obowiązujące normy PN-EN):

Ciężar własny dachu (2x papa, wełna mineralna 160kg/m³ gr. 120mm, blacha trapezowa T55 gr. 1,0mm) 0,63kN/m²

Instalacje 0,40kN/m²

Obciążenie śniegiem (strefa III):



Połąc dachowa bardziej obciążona:

- Dach dwupołaciowy

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:

- strefa obciążenia śniegiem 3; $A = 300$ m n.p.m. $\rightarrow s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,200$ kN/m²

- Warunki lokalizacyjne: normalne

- brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci \rightarrow przypadek A

- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa

- Współczynnik ekspozycji:

- teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$

- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 5,0^\circ$

$\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$S_k = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = \mathbf{0,960 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem (strefa I):

- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 42,0$ m, $d = 15,0$ m, kąt nachylenia połaci $a = 5,0^\circ$

- Budynek o wysokości $h = 8,8$ m

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 17,6$ m

- Wiatr wiejący na ścianę boczną, $q = 0^\circ$

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; A = 165 m n.p.m. $v_{b,0} = 22$ m/s
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h - h_{dis} = 7,80$ m
- Kategoria terenu IV ® współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,6 \cdot (10,0/10)^{0,24} = 0,60$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 13,20$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,434$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 - $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 440,0$ Pa = 0,440 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Połąc - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,440 \cdot (-1,2) = -0,528 \text{ kN/m}^2$$

Połąc - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,440 \cdot (-0,6) = -0,264 \text{ kN/m}^2$$

Połąc - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

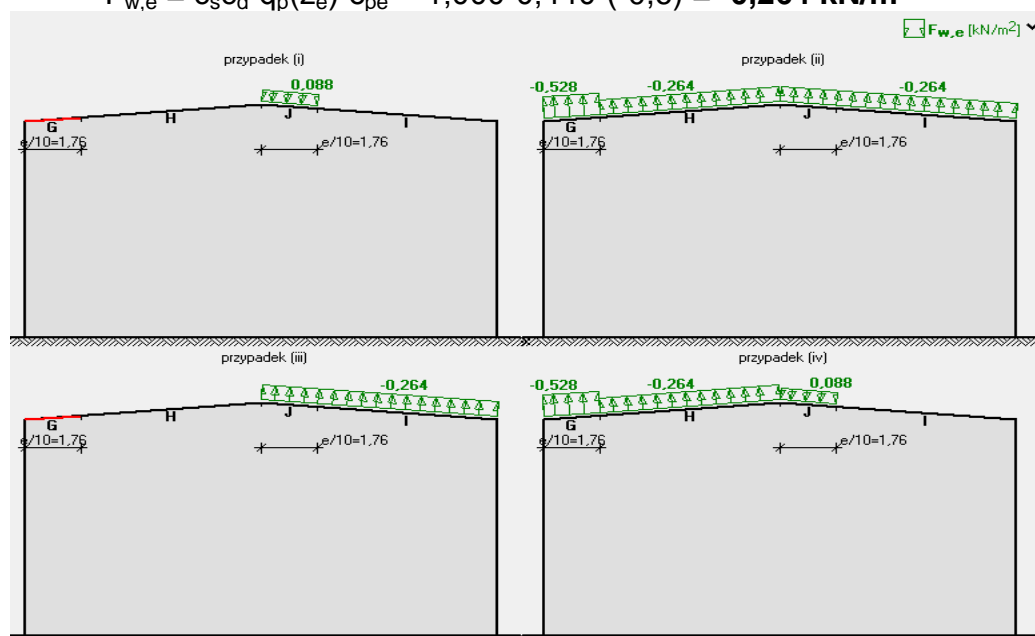
$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,440 \cdot (-0,6) = -0,264 \text{ kN/m}^2$$

Połąc - pole J - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,440 \cdot (-0,6) = -0,264 \text{ kN/m}^2$$



Ściana nawietrzna - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznej $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,76$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,440 \cdot (-0,76) = -0,330 \text{ kN/m}^2$$

Ściana zawietrzna - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznej $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,41$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,440 \cdot (-0,41) = -0,180 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie suwnicą

2,6t ciężaru własnego + 3,2t udźwigu

Obciążenie pionowe $Q_{max} = 47 \text{ kN}$

Obciążenie poziome w kierunku poprzecznym hali

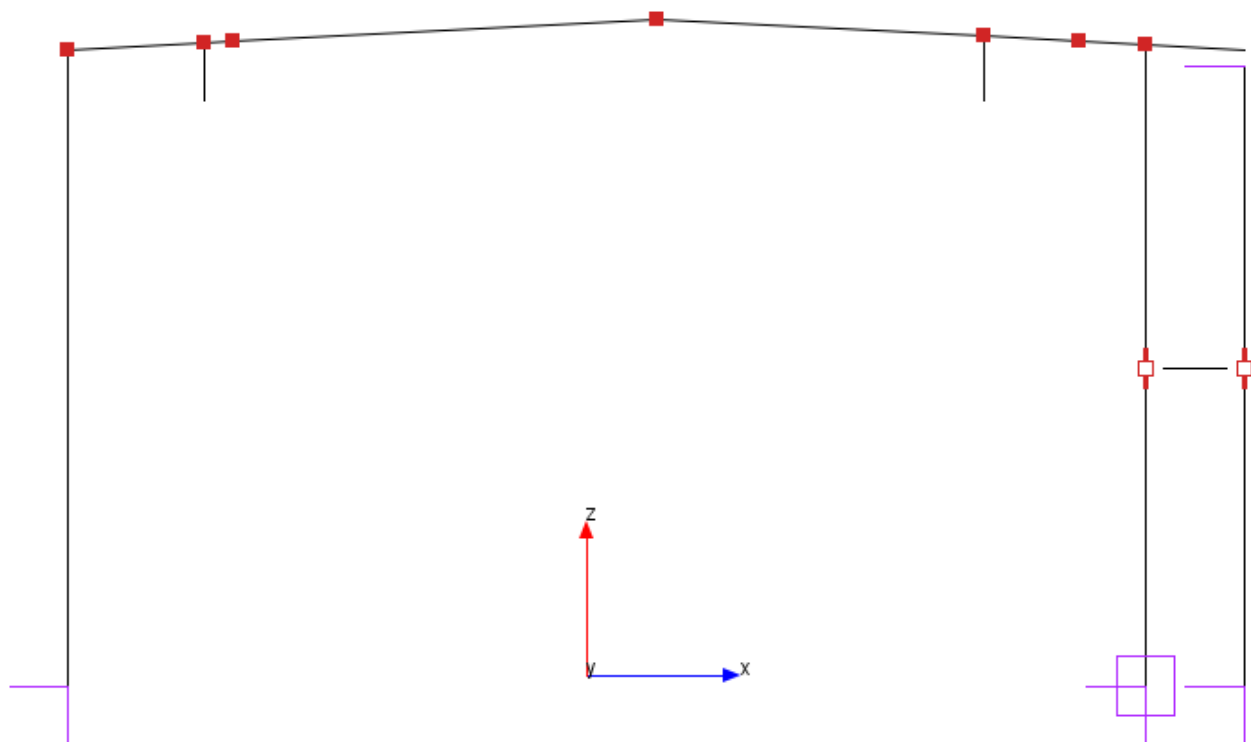
$H = 7,72 \text{ kN}$

Obciążenie poziome w kierunku podłużnym hali

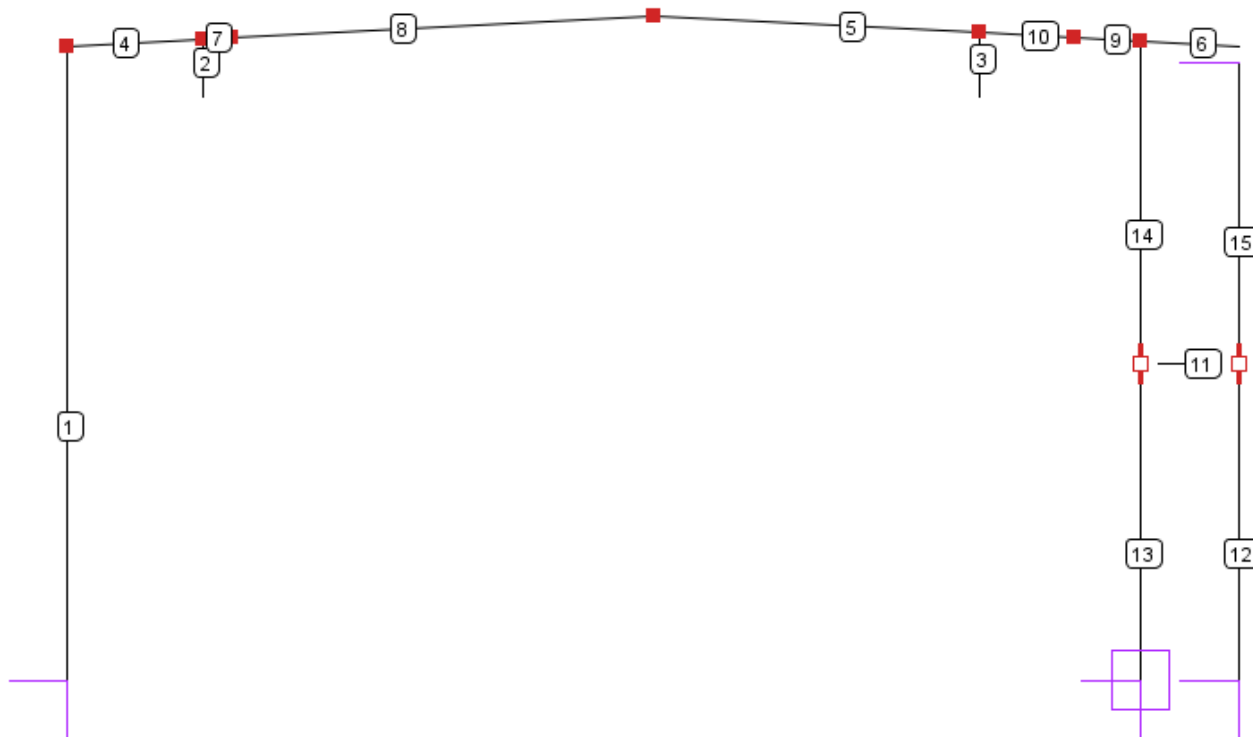
$H_L = 4,7 \text{ kN}$

Obciążenie poziome wyjątkowe od uderzenia suwnicy w zderzak – 24,5kN

7.2 Schemat statyczny

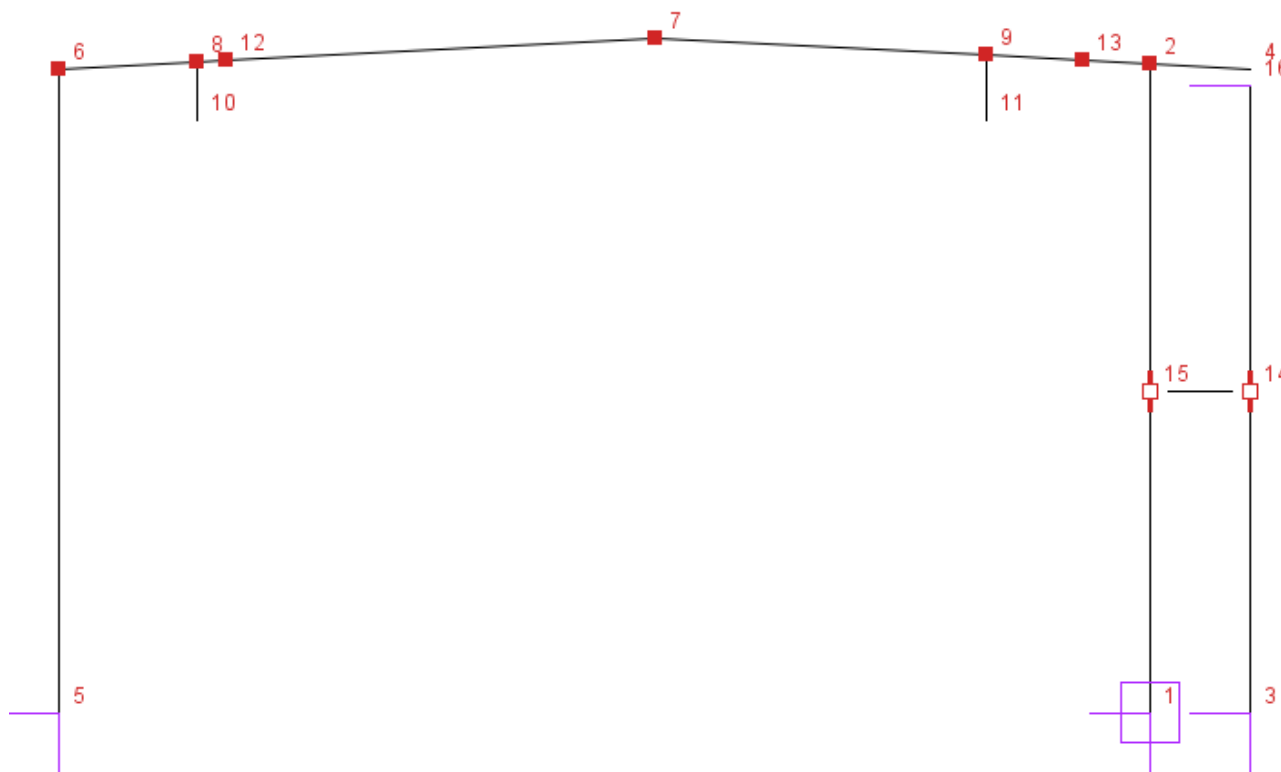


7.3 Pręty



Nr	Węzły		Przekrój pręta	Długość [m]
	w ₁	w ₂		
1: Słupy główne	5 (S)	6 (S)	HE 360 B	7,757
2: Wsporniki belki podsuwnicowej	8 (S)	10 (S)	IPE 200	0,700
3: Wsporniki belki podsuwnicowej	9 (S)	11 (S)	IPE 200	0,775
4: Dźwigar dachowy	6 (S)	8 (S)	HE 450 A	1,667
5: Dźwigar dachowy	9 (S)	7 (S)	HE 450 A	4,005
6: Dźwigar dachowy	4 (S)	2 (S)	HE 450 A	1,201
7: Dźwigar dachowy	8 (S)	12 (S)	HE 450 A	0,340
8: Dźwigar dachowy	12 (S)	7 (S)	HE 450 A	5,167
9: Dźwigar dachowy	2 (S)	13 (S)	HE 450 A	0,800
10: Dźwigar dachowy	13 (S)	9 (S)	HE 450 A	1,167
11: Słup zewn.	14 (P)	15 (P)	IPE 200	1,200
12: Słup zewn.	3 (S)	14 (S)	IPE 200	3,878
13: Słupy główne	1 (S)	15 (S)	HE 360 B	3,878
14: Słupy główne	15 (S)	2 (S)	HE 360 B	3,938
15: Słup zewn.	14 (S)	16 (S)	IPE 200	3,678

7.4 Węzły



7.5 Obciążenia

Obciążenia prętowe

Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	x ₁ [m]	x ₂ [m]	a [°]	b [°]
Stałe	4	Obciążenie ciągłe	4,09kN/m	4,09kN/m	0,00	1,67	0,0	0,0
Stałe	5	Obciążenie ciągłe	4,09kN/m	4,09kN/m	0,00	4,01	0,0	0,0
Stałe	6	Obciążenie ciągłe	4,09kN/m	4,09kN/m	0,00	1,20	0,0	0,0
Stałe	7	Obciążenie ciągłe	4,09kN/m	4,09kN/m	0,00	0,34	0,0	0,0
Stałe	8	Obciążenie ciągłe	4,09kN/m	4,09kN/m	0,00	5,17	0,0	0,0
Stałe	9	Obciążenie ciągłe	4,09kN/m	4,09kN/m	0,00	0,80	0,0	0,0
Stałe	10	Obciążenie ciągłe	4,09kN/m	4,09kN/m	0,00	1,17	0,0	0,0
instalacje	4	Obciążenie ciągłe	2,60kN/m	2,60kN/m	0,00	1,67	0,0	0,0
instalacje	5	Obciążenie ciągłe	2,60kN/m	2,60kN/m	0,00	4,01	0,0	0,0
instalacje	6	Obciążenie ciągłe	2,60kN/m	2,60kN/m	0,00	1,20	0,0	0,0
instalacje	7	Obciążenie ciągłe	2,60kN/m	2,60kN/m	0,00	0,34	0,0	0,0
instalacje	8	Obciążenie ciągłe	2,60kN/m	2,60kN/m	0,00	5,17	0,0	0,0
instalacje	9	Obciążenie ciągłe	2,60kN/m	2,60kN/m	0,00	0,80	0,0	0,0
instalacje	10	Obciążenie ciągłe	2,60kN/m	2,60kN/m	0,00	1,17	0,0	0,0
płatwie	4	Obciążenie ciągłe	0,78kN/m	0,78kN/m	0,00	1,67	0,0	0,0
płatwie	5	Obciążenie ciągłe	0,78kN/m	0,78kN/m	0,00	4,01	0,0	0,0
płatwie	6	Obciążenie ciągłe	0,78kN/m	0,78kN/m	0,00	1,20	0,0	0,0
płatwie	7	Obciążenie ciągłe	0,78kN/m	0,78kN/m	0,00	0,34	0,0	0,0
płatwie	8	Obciążenie ciągłe	0,78kN/m	0,78kN/m	0,00	5,17	0,0	0,0
płatwie	9	Obciążenie ciągłe	0,78kN/m	0,78kN/m	0,00	0,80	0,0	0,0

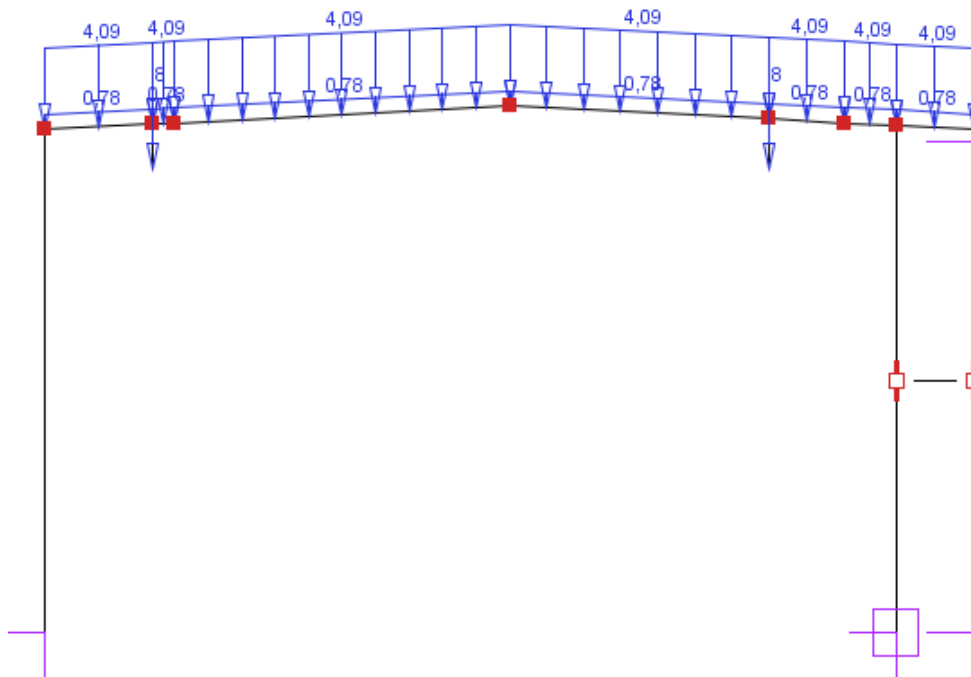
Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	x ₁ [m]	x ₂ [m]	a [°]	b [°]
płatwie	10	Obciążenie ciągłe	0,78kN/m	0,78kN/m	0,00	1,17	0,0	0,0
wiatr 1	1	Obciążenie ciągłe	1,18kN/m	1,18kN/m	0,00	7,76	0,0	-90,0
wiatr 1	4	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	1,67	0,0	0,0
wiatr 1	5	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	4,01	0,0	0,0
wiatr 1	6	Obciążenie ciągłe	-3,45kN/m	-3,45kN/m	0,00	1,20	0,0	0,0
wiatr 1	7	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	0,34	0,0	0,0
wiatr 1	8	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	5,17	0,0	0,0
wiatr 1	9	Obciążenie ciągłe	-3,45kN/m	-3,45kN/m	0,00	0,80	0,0	0,0
wiatr 1	10	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	1,17	0,0	0,0
wiatr 1	12	Obciążenie ciągłe	2,15kN/m	2,15kN/m	0,00	3,88	0,0	-90,0
wiatr 1	15	Obciążenie ciągłe	2,15kN/m	2,15kN/m	0,00	3,68	0,0	-90,0
wiatr 2	1	Obciążenie ciągłe	2,15kN/m	2,15kN/m	0,00	7,76	0,0	-90,0
wiatr 2	4	Obciążenie ciągłe	-3,45kN/m	-3,45kN/m	0,00	1,67	0,0	0,0
wiatr 2	5	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	4,01	0,0	0,0
wiatr 2	6	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	1,20	0,0	0,0
wiatr 2	7	Obciążenie ciągłe	-3,45kN/m	-3,45kN/m	0,00	0,34	0,0	0,0
wiatr 2	8	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	5,17	0,0	0,0
wiatr 2	9	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	0,80	0,0	0,0
wiatr 2	10	Obciążenie ciągłe	-1,76kN/m	-1,76kN/m	0,00	1,17	0,0	0,0
wiatr 2	12	Obciążenie ciągłe	-1,18kN/m	-1,18kN/m	0,00	3,88	0,0	-90,0
wiatr 2	15	Obciążenie ciągłe	-1,18kN/m	-1,18kN/m	0,00	3,68	0,0	-90,0
śnieg	4	Obciążenie ciągłe	6,24kN/m	6,24kN/m	0,00	1,67	0,0	0,0
śnieg	5	Obciążenie ciągłe	6,24kN/m	6,24kN/m	0,00	4,01	0,0	0,0
śnieg	6	Obciążenie ciągłe	6,24kN/m	6,24kN/m	0,00	1,20	0,0	0,0
śnieg	7	Obciążenie ciągłe	6,24kN/m	6,24kN/m	0,00	0,34	0,0	0,0
śnieg	8	Obciążenie ciągłe	6,24kN/m	6,24kN/m	0,00	5,17	0,0	0,0
śnieg	9	Obciążenie ciągłe	6,24kN/m	6,24kN/m	0,00	0,80	0,0	0,0
śnieg	10	Obciążenie ciągłe	6,24kN/m	6,24kN/m	0,00	1,17	0,0	0,0

Obciążenia węzłowe

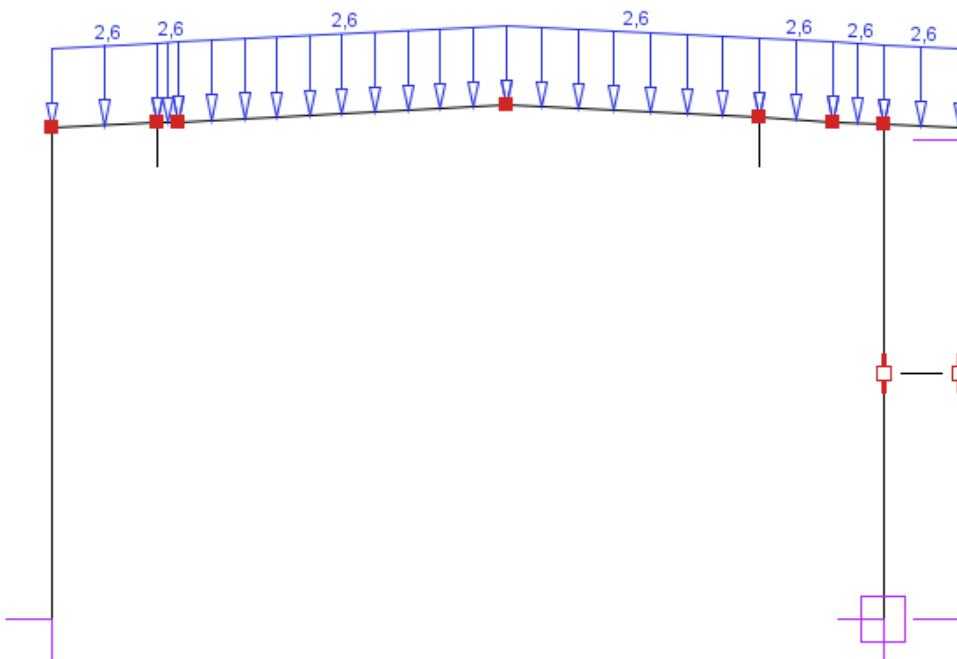
Grupa	Węzeł	Typ	Wartość	a [°]	b [°]	Kier.
Stale	10	Siła węzłowa	8,00kN	0,0	0,0	Z
Stale	11	Siła węzłowa	8,00kN	0,0	0,0	Z
suwnica 1.1	10	Siła węzłowa	15,00kN	0,0	0,0	Z
suwnica 1.1	10	Siła węzłowa	7,72kN	0,0	-90,0	X
suwnica 1.1	11	Siła węzłowa	47,00kN	0,0	0,0	Z
suwnica 1.1	11	Siła węzłowa	7,72kN	0,0	-90,0	X
suwnica 1.2	10	Siła węzłowa	-7,72kN	0,0	-90,0	X
suwnica 1.2	10	Siła węzłowa	15,00kN	0,0	0,0	Z
suwnica 1.2	11	Siła węzłowa	-7,72kN	0,0	-90,0	X
suwnica 1.2	11	Siła węzłowa	47,00kN	0,0	0,0	Z
suwnica 2.1	10	Siła węzłowa	47,00kN	0,0	0,0	Z
suwnica 2.1	10	Siła węzłowa	7,72kN	0,0	-90,0	X
suwnica 2.1	11	Siła węzłowa	15,00kN	0,0	0,0	Z
suwnica 2.1	11	Siła węzłowa	7,72kN	0,0	-90,0	X

Grupa	Węzeł	Typ	Wartość	a [°]	b [°]	Kier.
suwnica 2.2	10	Siła węzłowa	-7,72kN	0,0	-90,0	X
suwnica 2.2	10	Siła węzłowa	47,00kN	0,0	0,0	Z
suwnica 2.2	11	Siła węzłowa	-7,72kN	0,0	-90,0	X
suwnica 2.2	11	Siła węzłowa	15,00kN	0,0	0,0	Z

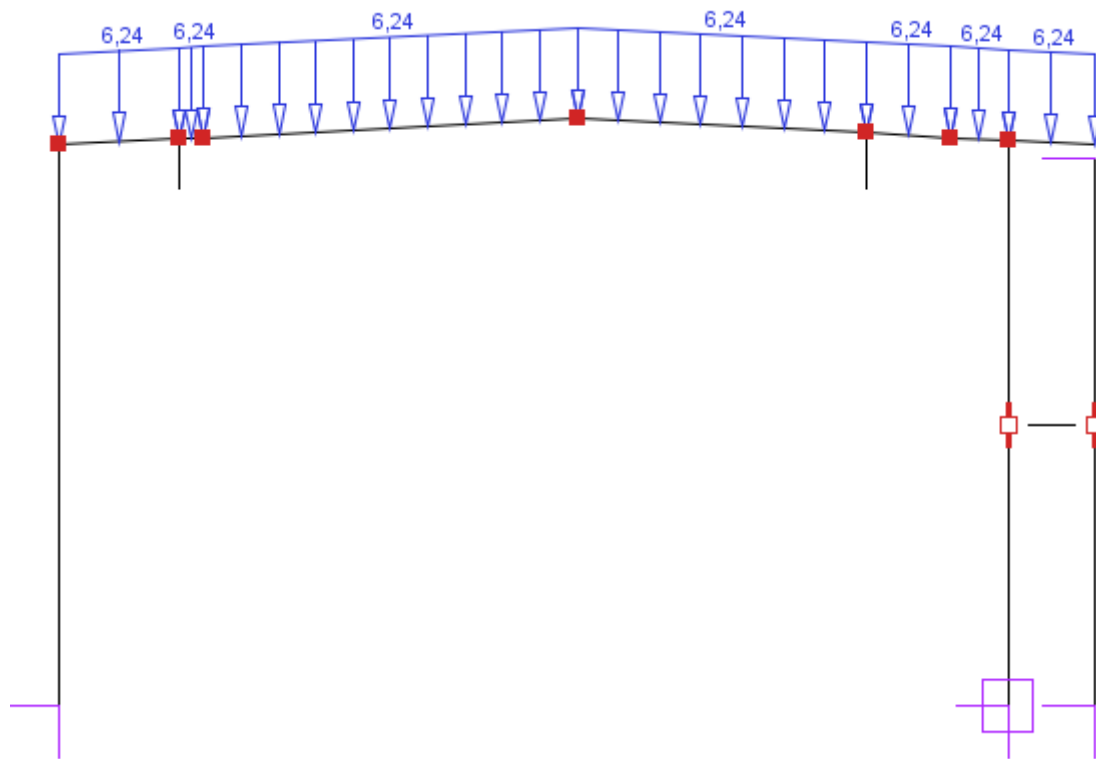
Obciążenia stałe:



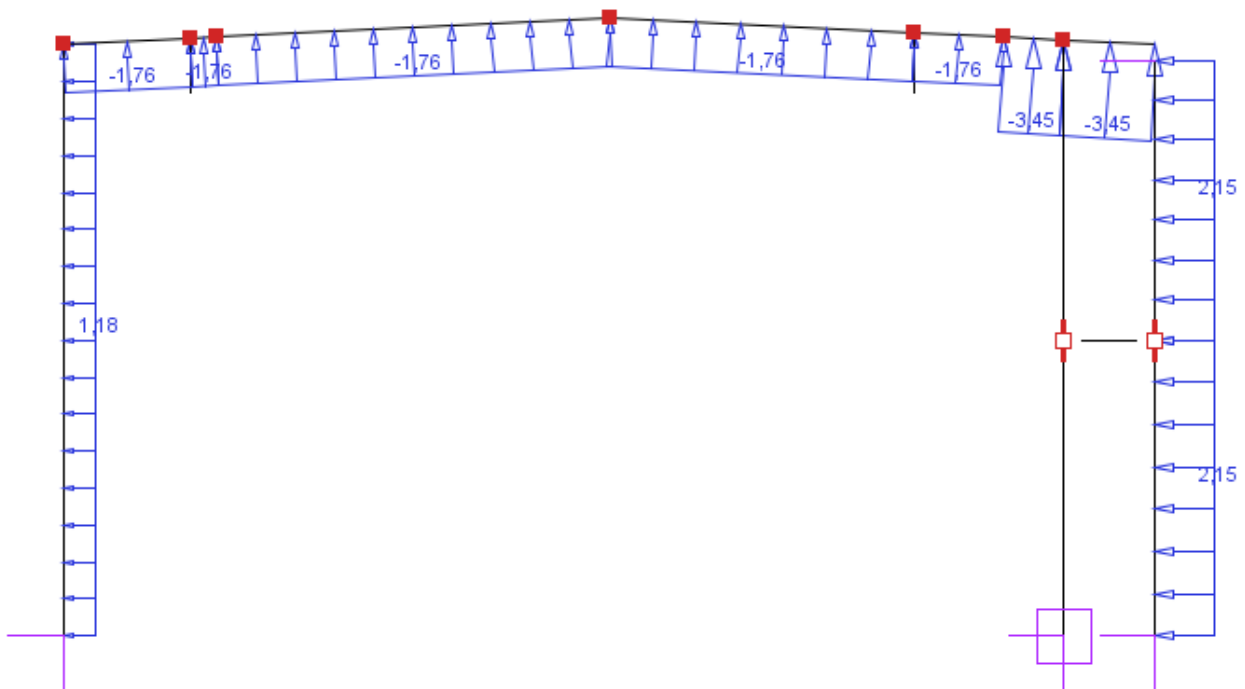
Instalacje:



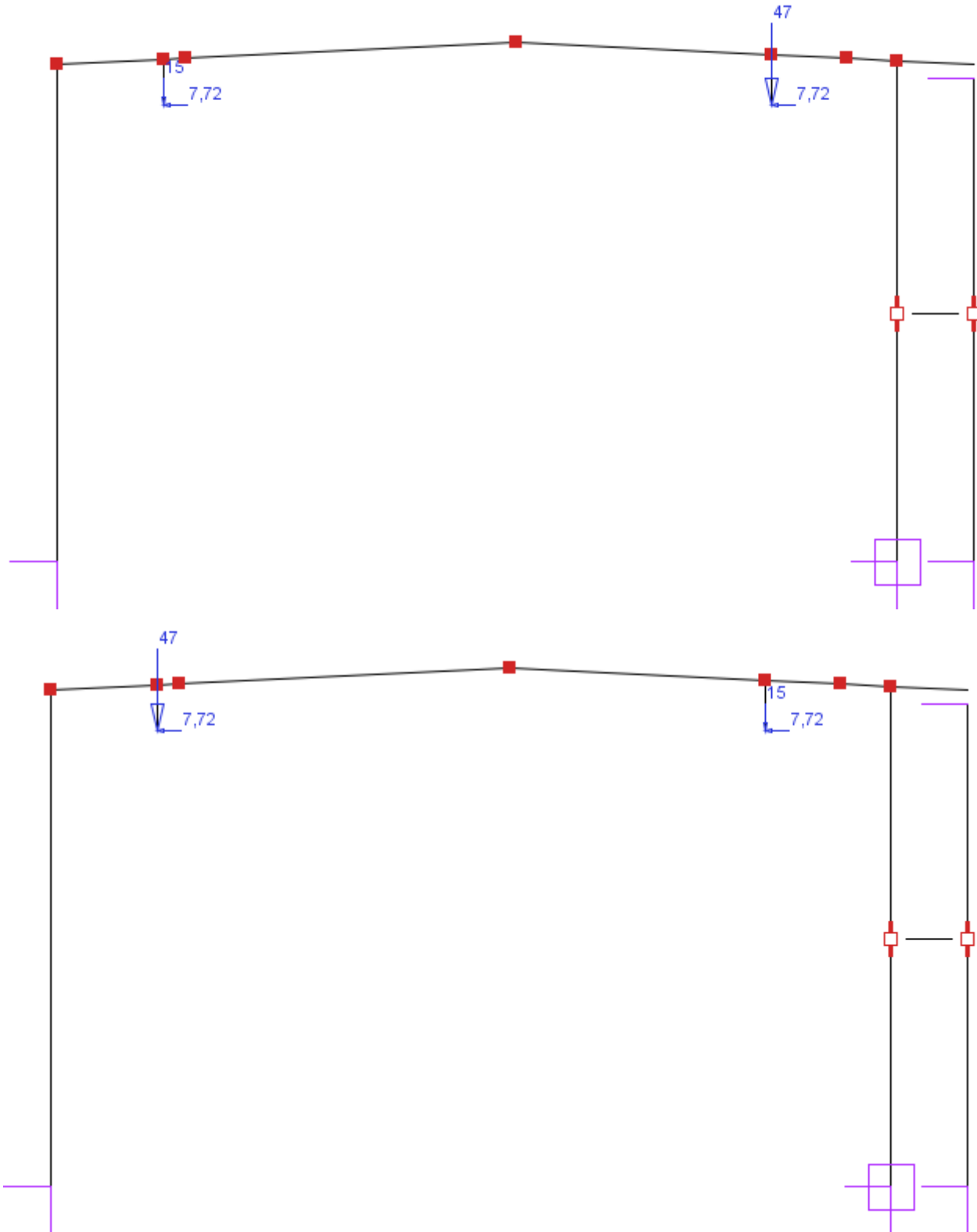
Śnieg:



Wiatr z prawej (wiatr z lewej analogicznie):

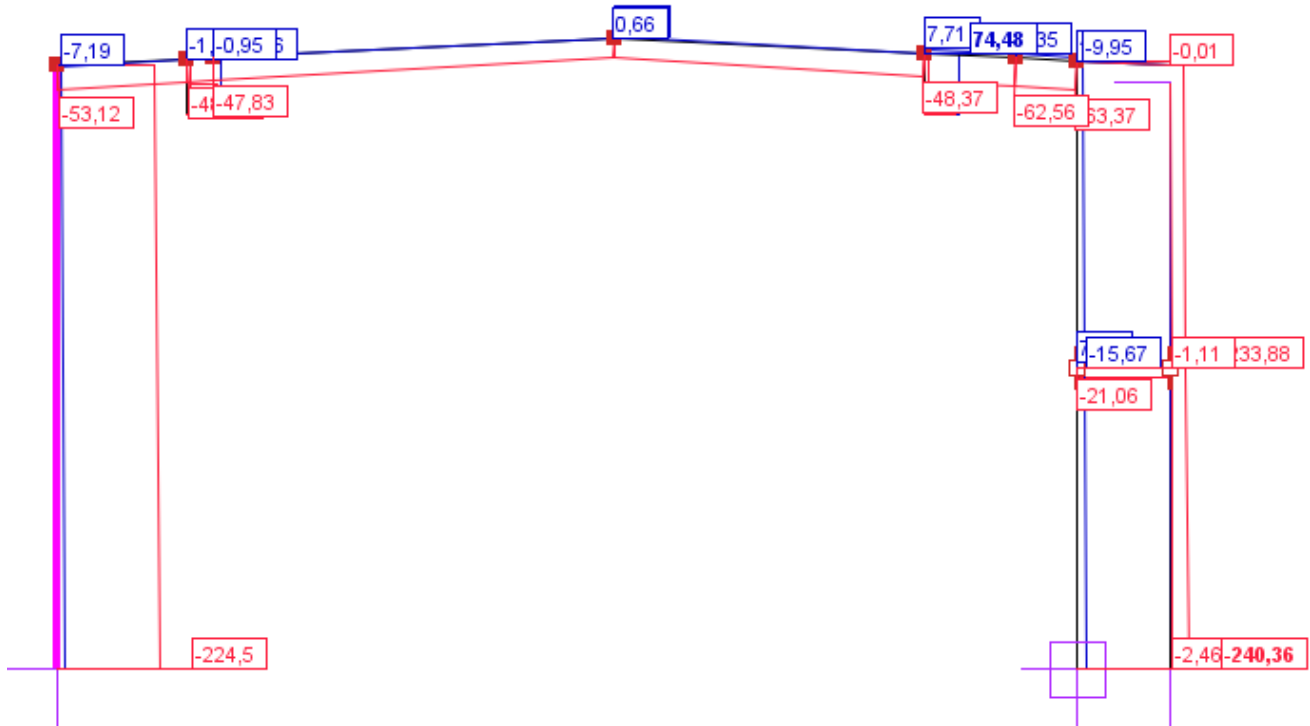


Suwnica:

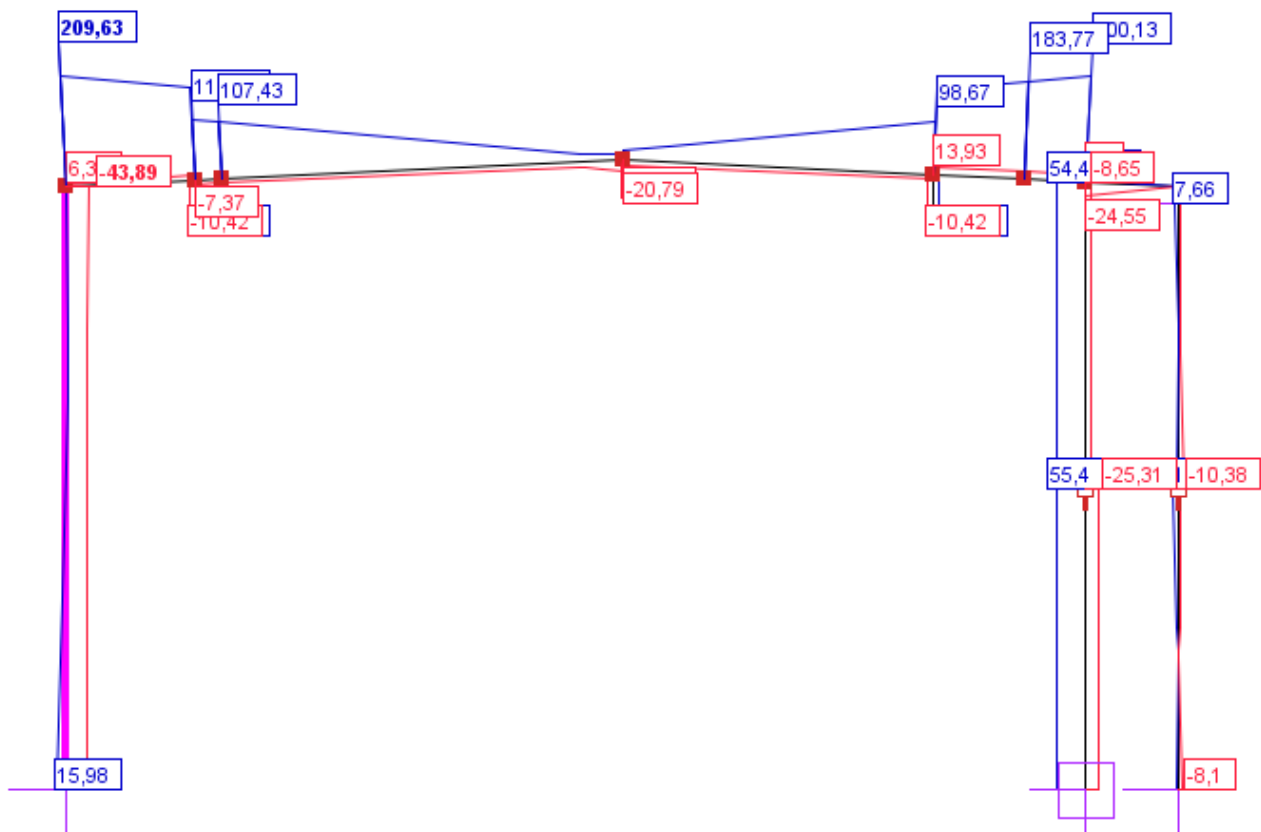


7.6 Wyniki obliczeń

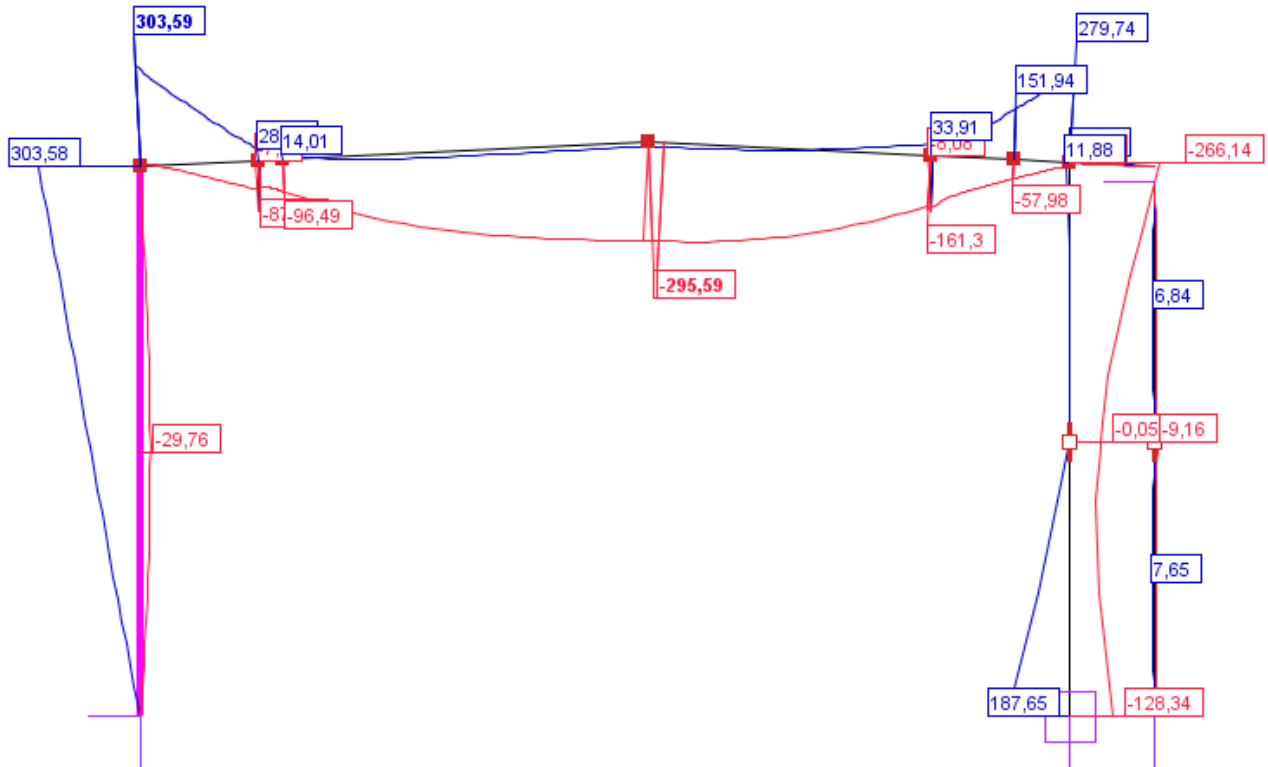
Obwiednia sił normalnych



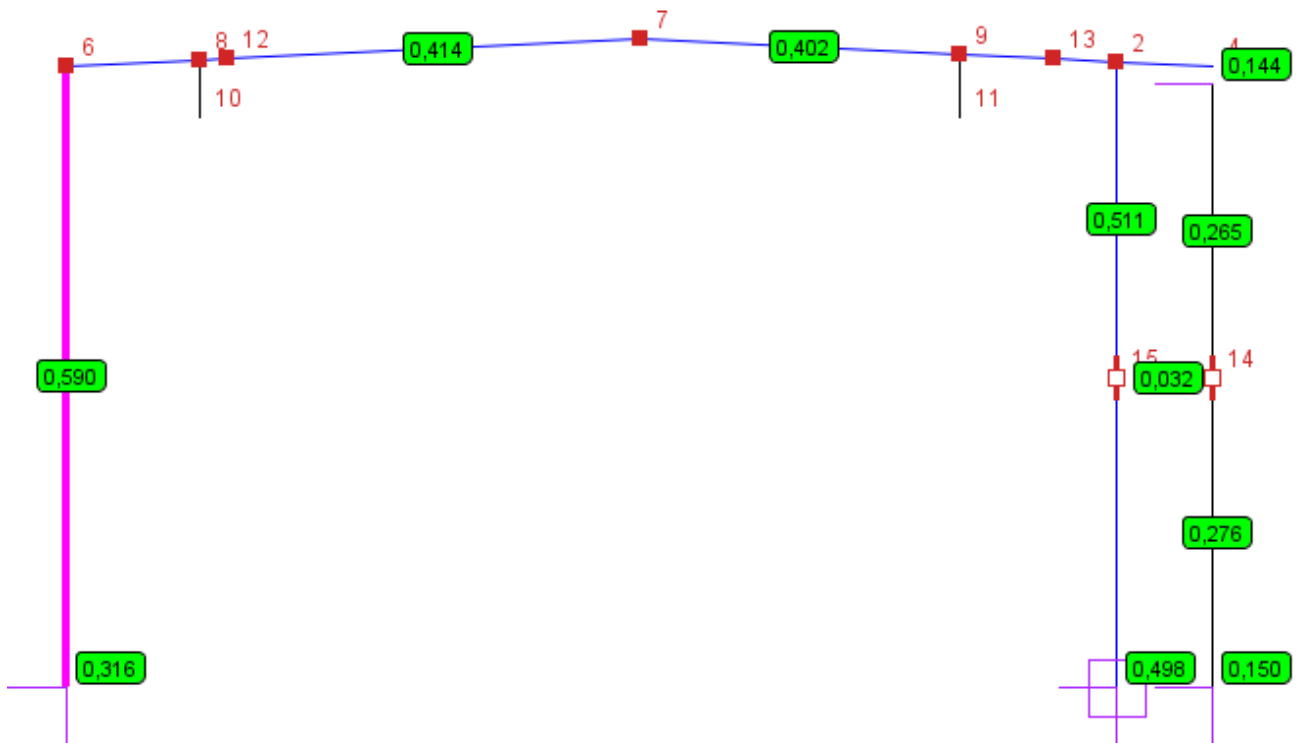
Obwiednia sił tnących



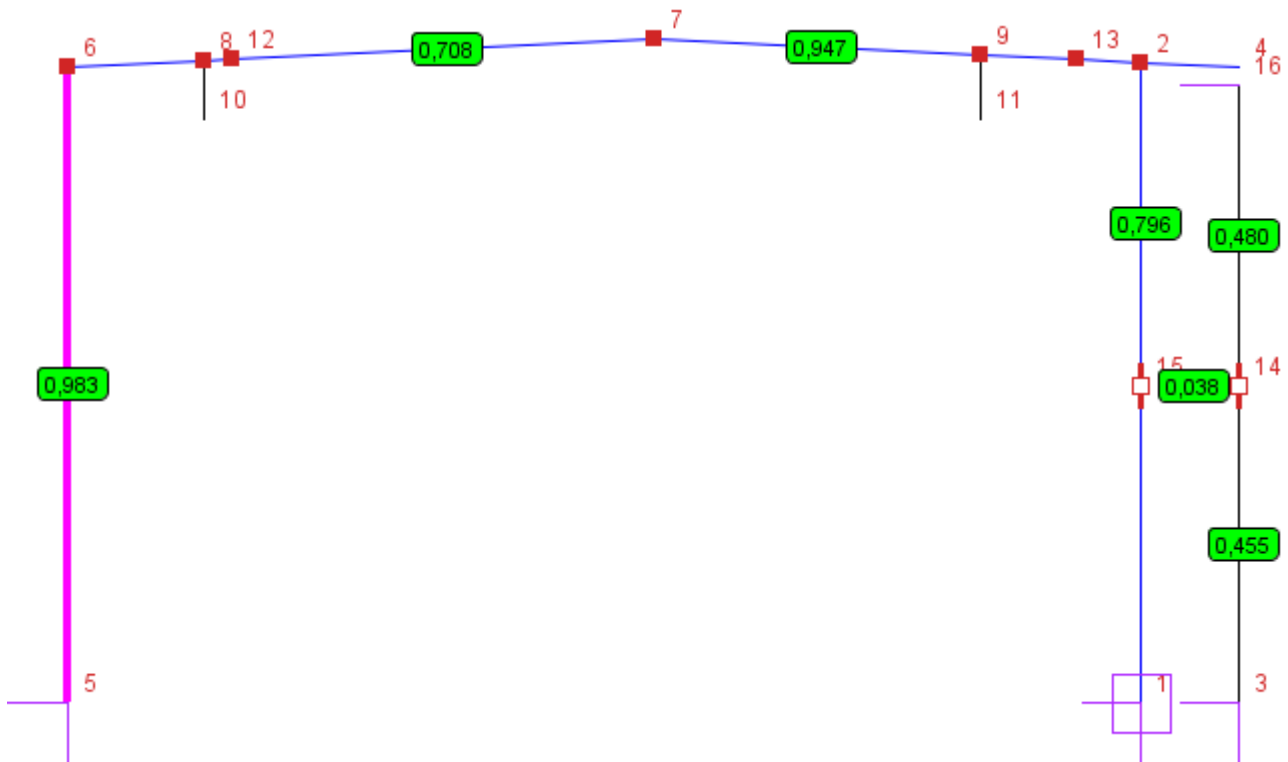
Obwiednia momentów zginających



Wymiarowanie – stan graniczny nośności



Wymiarowanie – stan graniczny użytkowania



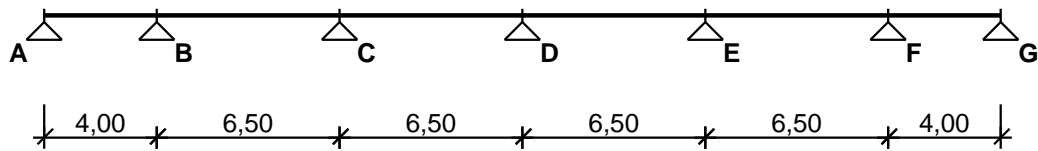
Brak przekroczeń stanów granicznych nośności i użytkowania.

7.7 Reakcje podporowe

Nr	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numery grup(współcz.)
1	25,31	0,00	71,91	0,00	128,34	0,00	1(1,00), 2(1,00), 5(1,50), 7(1,35), 11(1,00)
	-55,38	0,00	195,65	0,00	-171,07	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,50), 4(1,50), 6(0,90), 10(1,35), 11(1,15)
	-47,72	0,00	240,19	0,00	-120,38	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,50), 4(1,50), 8(1,35), 11(1,15)
	17,03	0,00	21,17	0,00	63,29	0,00	1(1,00), 2(1,00), 5(1,50), 11(1,00)
	25,31	0,00	71,91	0,00	128,34	0,00	1(1,00), 2(1,00), 5(1,50), 7(1,35), 11(1,00)
	-54,38	0,00	151,56	0,00	-187,62	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,50), 4(0,75), 6(1,50), 10(1,35), 11(1,15)
3	8,10	0,00	1,82	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 5(1,50), 7(1,35), 11(1,00)
	-4,61	0,00	2,09	0,00	0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,50), 4(0,75), 6(1,50), 10(1,35), 11(1,15)
	-0,09	0,00	2,46	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 11(1,35)
	-0,07	0,00	1,82	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 11(1,00)
5	41,46	0,00	213,55	0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,50), 4(1,50), 5(0,90), 9(1,35), 11(1,15)
	-15,98	0,00	18,19	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 6(1,50), 11(1,00)
	39,11	0,00	224,35	0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,50), 4(1,50), 9(1,35), 11(1,15)
	-15,98	0,00	18,19	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 6(1,50), 11(1,00)
16	7,66	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 5(1,50), 7(1,35), 11(1,00)
	-4,52	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,50), 4(0,75), 6(1,50), 10(1,35), 11(1,15)

7.8 Płatwie

SCHEMAT BELKI



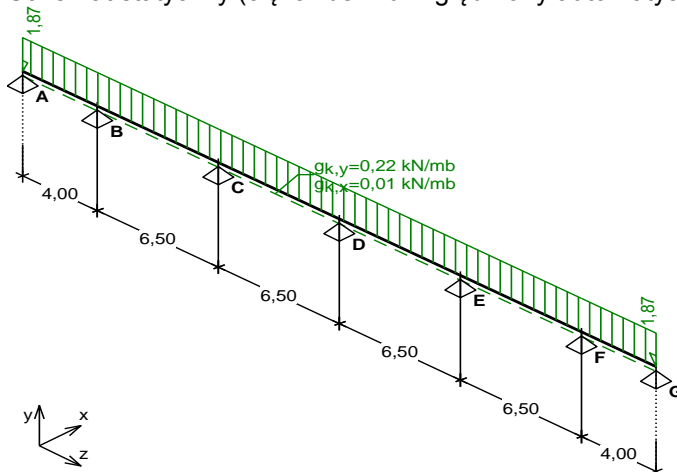
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$
- udział ciężaru własnego na kierunkach wg współczynników:
 - składowa pionowa = 100,0%, składowa pozioma = 5,0%

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

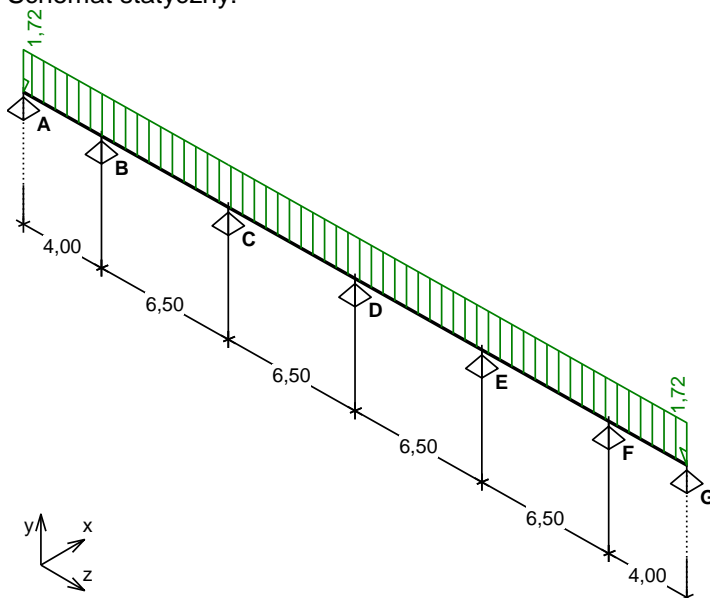
Przypadek **P1: Stałe+instalacje**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Przypadek **P2: Śnieg**

Schemat statyczny:

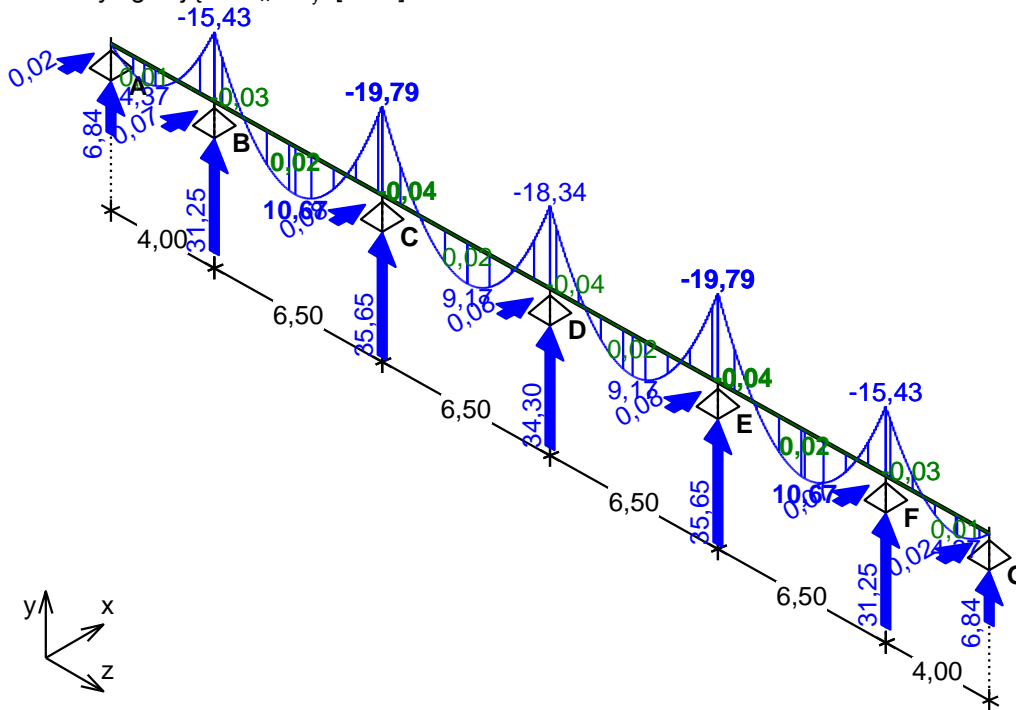


Tablica opisu kombinacji użytkownika:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: 1,35·Stałe+instalacje+1,5·Śnieg	1,35·P1+1,5·P2
K2: Stałe+instalacje+Śnieg	1,0·P1+1,0·P2

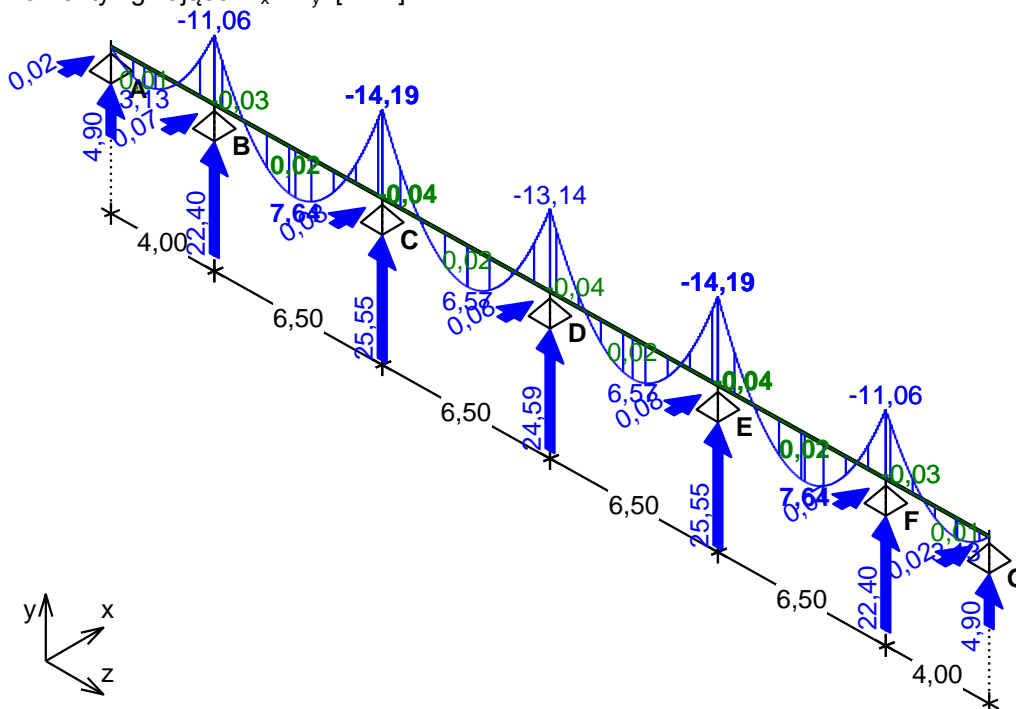
Kombinacja K1: 1,35·P1+1,5·P2

Momenty zginające M_x i M_y [kNm]:



Kombinacja K2: 1,0·P1+1,0·P2

Momenty zginające M_x i M_y [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

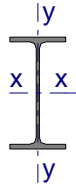
Belka zginana dwukierunkowo

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE



Przekrój: **IPE 200**

$$A_{vy} = 11,2 \text{ cm}^2, \quad A_{vx} = 17,0 \text{ cm}^2, \quad m = 22,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1940 \text{ cm}^4, \quad J_y = 142 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 12980 \text{ cm}^6, \quad J_T = 6,98 \text{ cm}^4, \quad W_x = 194 \text{ cm}^3, \quad W_y = 28,5 \text{ cm}^3,$$

Stal: **18G2AV**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: dla $M_x \rightarrow$ klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,067$) $M_{Rx} = 76,59 \text{ kNm}$
dla $M_y \rightarrow$ klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,250$) $M_{Ry} = 13,18 \text{ kNm}$
- ścinanie: dla $V_y \rightarrow$ klasa przekroju 1 $V_{Ry} = 240,35 \text{ kN}$
dla $V_x \rightarrow$ klasa przekroju 1 $V_{Rx} = 364,82 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój z = 10,50 m (**K1**: 1,35·P1+1,5·P2)

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,357$

Momenty maksymalne $M_{x,max} = -19,79 \text{ kNm}$, $M_{y,max} = -0,04 \text{ kNm}$

$$(54) \quad M_{x,max} / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) + M_{y,max} / M_{Ry} = 0,723 + 0,003 = 0,727 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 23,50 m (**K1**: 1,35·P1+1,5·P2)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{y,max} = 18,05 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{y,max} / V_{Ry} = 0,075 < 1$$

Przekrój z = 23,50 m (**P1**: Stałe+instalacje)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{x,max} = 0,04 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{x,max} / V_{Rx} = 0,000 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

Przekrój z = 23,50 m (**K1**: 1,35·P1+1,5·P2)

$V_{y,max} = 18,05 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_{Ry} = 144,21 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiernodajny

Przekrój z = 23,50 m (**P1**: Stałe+instalacje)

$V_{x,max} = 0,04 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_{Rx} = 109,45 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 26,86 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)

Ugięcia maksymalne $f_{k,y,max} = 5,61 \text{ mm}$, $f_{k,x,max} = 0,22 \text{ mm}$

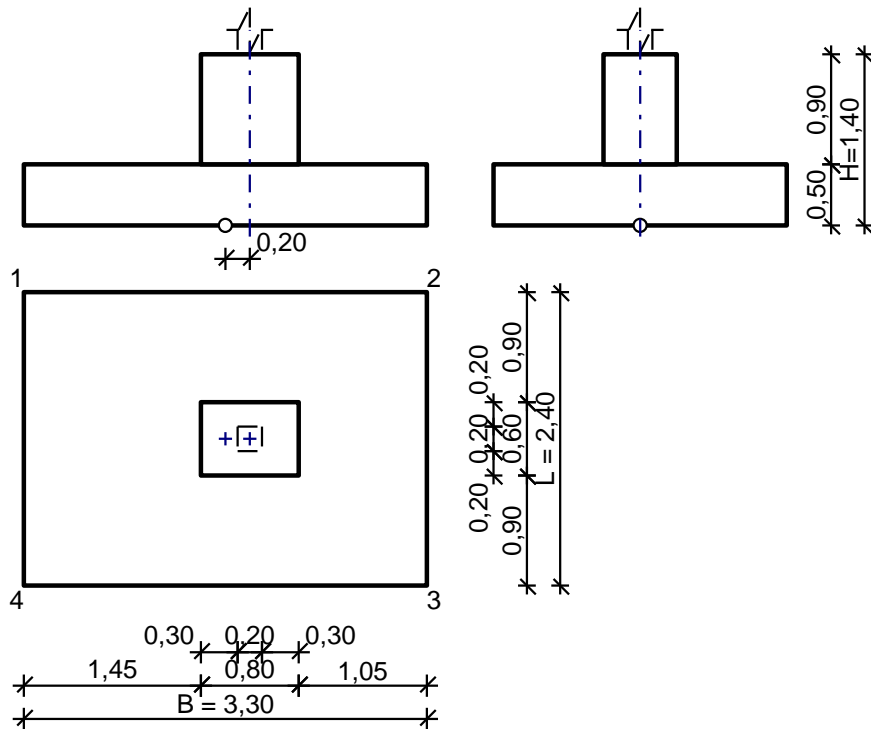
Ugięcia graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 6500 / 250 = 26,00 \text{ mm}$

$$f_{k,max} = (f_{k,y,max}^2 + f_{k,x,max}^2)^{0,5} = 5,62 \text{ mm} < f_{gr} = 26,00 \text{ mm} \quad (21,6\%)$$

7.9 Fundamenty

Fundament F3 (węzeł 1)

DANE:



Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

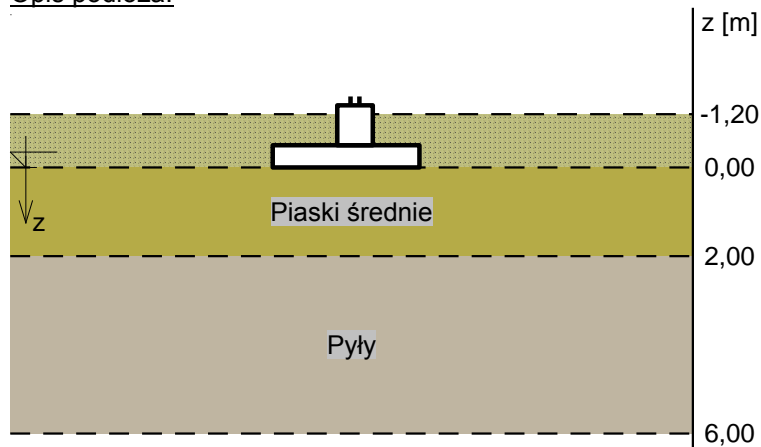
Wymiary:


$B = 3,30$ m	$L = 2,40$ m	$H = 1,40$ m	$w = 0,50$ m
$B_g = 0,80$ m	$L_g = 0,60$ m	$B_t = 1,45$ m	$L_t = 0,90$ m
$B_s = 0,20$ m	$L_s = 0,20$ m	$e_B = 0,20$ m	$e_L = 0,00$ m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20$ m $D_{\min} = 1,20$ m
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	2,00	nie	1,70	0,90	1,10	29,14	0,00	79327	88141
2	Pyły	4,00	nie	2,05	0,90	1,10	12,74	13,83	26899	44841

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	71,98	25,75	129,64	30,00	0,00	0,00	0,00
2	całkowite	195,98	-55,87	-172,47	30,00	0,00	0,00	0,00
3	całkowite	240,51	-48,03	-121,23	30,00	0,00	0,00	0,00
4	całkowite	21,26	17,21	63,86	30,00	0,00	0,00	0,00
5	całkowite	71,98	25,75	129,64	30,00	0,00	0,00	0,00
6	całkowite	151,91	-54,96	-189,26	30,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 2,00 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 4930,8$ kN, $Q_{fNL} = 5112,5$ kN

$N_r = 883,2$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 3994,0$ kN (22,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 6**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 170,3$ kN

$T_r = 62,6$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 122,6$ kN (51,1%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 6**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,1-4} = 266,20$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,1-4} = 592,90$ kNm

$M_o = 266,20$ kNm < $m \cdot M_u = 426,9$ kNm (62,4%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,04$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,08$ cm
 $s = 0,08$ cm $<$ $s_{dop} = 1,00$ cm (8,0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Pole powierzchni wielokąta $A = 2,27$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 264,6$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 538,9$ kN

$N_{Sd} = 264,6$ kN $<$ $N_{Rd} = 538,9$ kN (49,1%)

Wymiary zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 19,34$ cm²

Przyjęto **18 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 20,36$ cm²

Wzdłuż boku L:

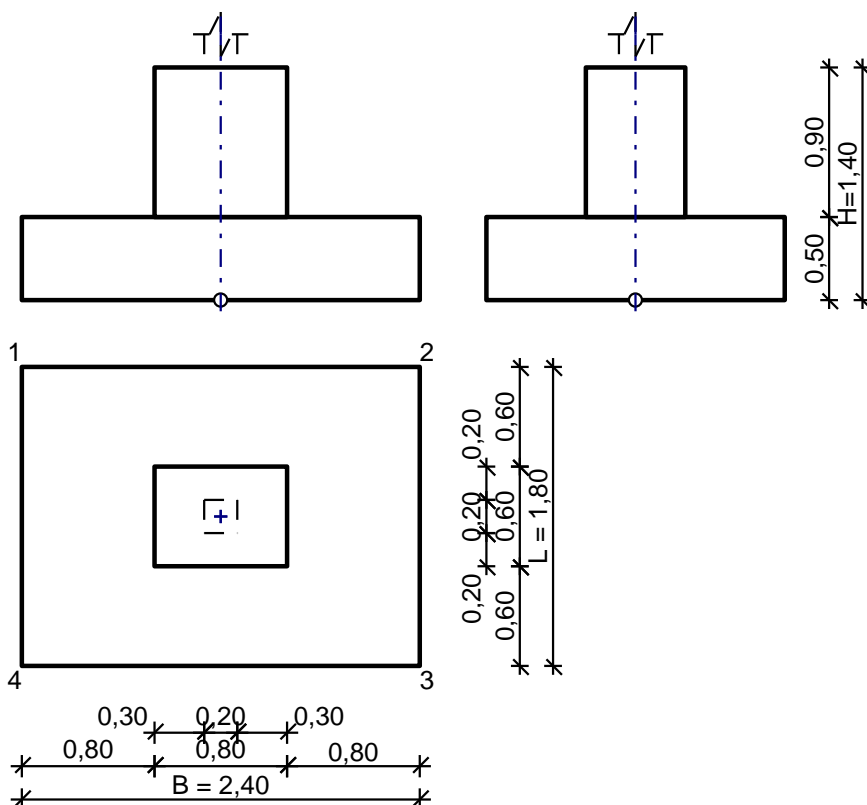
Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,25$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **17 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 19,23$ cm²

Fundament F1 (węzeł 5)

DANE:



$$V = 2,59 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$B = 2,40$ m $L = 1,80$ m $H = 1,40$ m $w = 0,50$ m

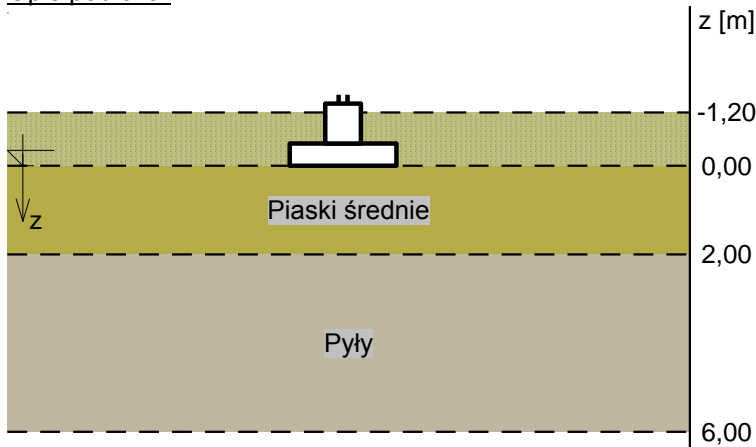
$B_g = 0,80$ m $L_g = 0,60$ m $B_t = 0,80$ m $L_t = 0,60$ m

$B_s = 0,20$ m $L_s = 0,20$ m $e_B = 0,00$ m $e_L = 0,00$ m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	2,00	nie	1,70	0,90	1,10	29,14	0,00	79327	88141
2	Pyły	4,00	nie	2,05	0,90	1,10	12,74	13,83	26899	44841

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	213,55	41,46	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
2	całkowite	18,19	-15,98	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
3	całkowite	224,35	39,11	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00
4	całkowite	18,19	-15,98	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$


Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 2,00$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 2763,6$ kN, $Q_{fNL} = 2831,1$ kN

$N_r = 624,0$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 2238,5$ kN (27,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 61,3$ kN

$T_r = 34,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 44,1$ kN (77,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 42,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 110,31$ kNm

$M_o = 42,00$ kNm < $m \cdot M_u = 79,4$ kNm (52,9%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,06$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,10$ cm

$s = 0,10$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (9,6%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,68$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 99,2$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 538,9$ kN

$N_{Sd} = 99,2$ kN < $N_{Rd} = 538,9$ kN (18,4%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,55$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 11,31$ cm²

Wzdłuż boku L:


Decyduje: **kombinacja nr 3**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,16$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **13 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 14,70$ cm²

7.10 Belki podwalinowe

Belki podwalinowe o szerokości 22cm, zbrojone prętami 2x $\phi 12$ mm dołem, 2x $\phi 12$ mm górną oraz 2x $\phi 12$ mm co 25cm na wysokości przekroju. Zbrojenie poprzeczne – strzemiona $\phi 8$ mm co 20cm.

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

8 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe pomieszczeń elektrycznych

8.1 Zestawienie obciążeń

Strop nad parterem:

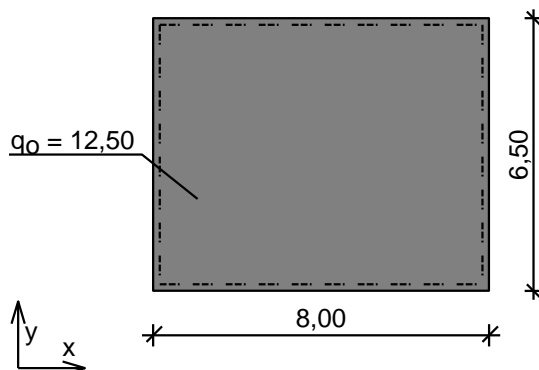
- Ciężar własny stropu
- Obciążenie użytkowe – 5,0kN/m²

Stropodach:

- Ciężar własny stropu
- Warstwy dachy
 - a. 2x papa – 0,3kN/m²
 - b. Wełna mineralna gr ok. 20cm – 0,32kN/m²
 - c. folia
- Obciążenie śniegiem – 1,5kN/m²

8.2 Schematy statyczne, wyniki obliczeń

Strop nad parterem



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 8,00 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 6,50 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx}} = 18,72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 14,98 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt}} = 14,98 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{\text{ox,max}} = 40,63 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{\text{ox}} = 25,39 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdy}} = 28,36 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sky}} = 22,69 \text{ kNm/m}$


Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sky,lt}} = 22,69 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{\text{oy,max}} = 40,63 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{\text{oy}} = 29,94 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty **20,0 cm**

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Klasa betonu **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$
 Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$
 Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie:

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 18,72 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 39,92 \text{ kNm/mb}$ (46,9%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 40,63 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 146,48 \text{ kN/mb}$ (27,7%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,10 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 28,36 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 38,73 \text{ kNm/mb}$ (73,2%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,221 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,7%)

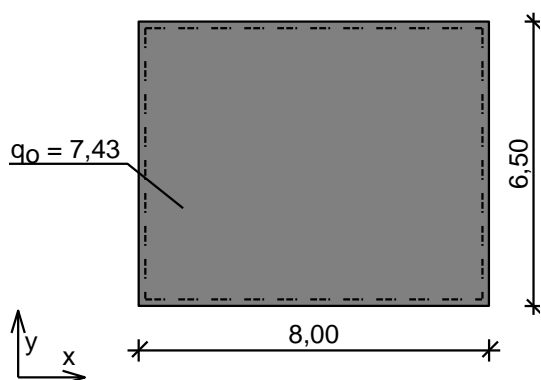
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 40,63 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 142,98 \text{ kN/mb}$ (28,4%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,81 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (86,0%)

Stropdach



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 8,00 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 6,50 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:


Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 11,12 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 9,17 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 9,17 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 24,13 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 15,08 \text{ kN/m}$

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 16,85 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 13,89 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 13,89 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 24,13 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 17,79 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

Klasa betonu **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,45$

Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie:

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 11,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 30,42 \text{ kNm/mb}$ (36,6%)

Szerokość rys prostokątnych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 24,13 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 117,75 \text{ kN/mb}$ (20,5%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 16,85 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 29,23 \text{ kNm/mb}$ (57,6%)

Szerokość rys prostokątnych: $w_{ky} = 0,145 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,3%)

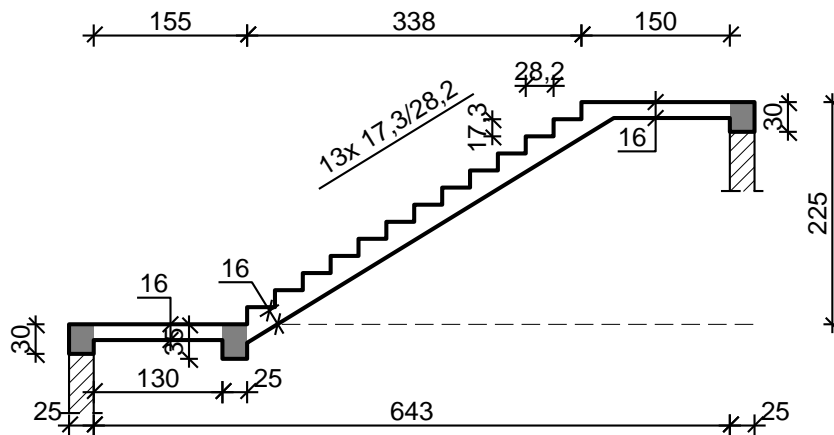
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 24,13 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 114,03 \text{ kN/mb}$ (21,2%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 29,40 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (98,0%)

Schody



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,55$ m
 Długość biegu $l_n = 3,38$ m
 Różnica poziomów spoczników $h = 2,25$ m
 Liczba stopni w biegu $n = 13$ szt.
 Grubość płyty $t = 16,0$ cm
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,20$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_l = 25,0$ cm

Długość podpory prawej $t_p = 25,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,51$

Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St3SX-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm


Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: moment przęsłowy nie występuje

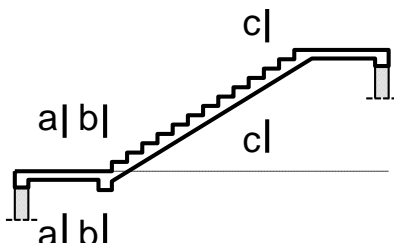
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -40,67$ kNm/mb

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 33,13$ kNm/mb

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = -5,87 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -22,43 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 85,24 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 52,41 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 29,71 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 15,26 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE:



Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne.

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 34,99 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 34,99 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 129,35 \text{ kN/mb}$ (27,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)25,21 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)2,28 \text{ mm} < a_{lim} = 7,53 \text{ mm}$ (30,3%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)40,67 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,58 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12 \text{ co } 16,0 \text{ cm}$ o $A_s = 7,07 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -40,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 43,52 \text{ kNm/mb}$ (-93,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)25,21 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,9%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 33,13 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 12,5 \text{ cm}$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,68\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 33,13 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 47,31 \text{ kNm/mb}$ (70,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 47,08 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 47,08 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 134,77 \text{ kN/mb}$ (34,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,53 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,131 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,41 \text{ mm} < a_{lim} = 25,42 \text{ mm}$ (99,9%)

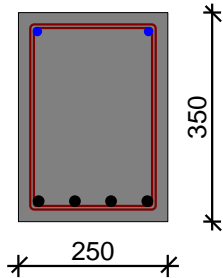
WYNIKI - BELKA B-1:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 82,85 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 67,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 52,01 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 120,51 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE:

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 82,85 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,87 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,02\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 82,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 95,33 \text{ kNm}$ (86,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 109,56 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co max. 50 mm** na odcinku 75,0 cm przy podporach oraz co max. 230 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 109,56 \text{ kN} < V_{Rd3} = 135,09 \text{ kN}$ (81,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 67,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 52,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,9%)

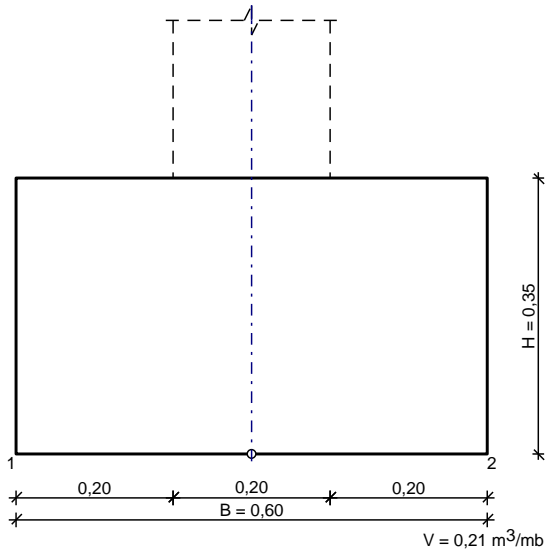
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,it} = 68,77 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,049 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (16,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 5,76 \text{ mm} < a_{lim} = 13,75 \text{ mm}$ (41,9%)

Ława fundamentowa

DANE:



Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

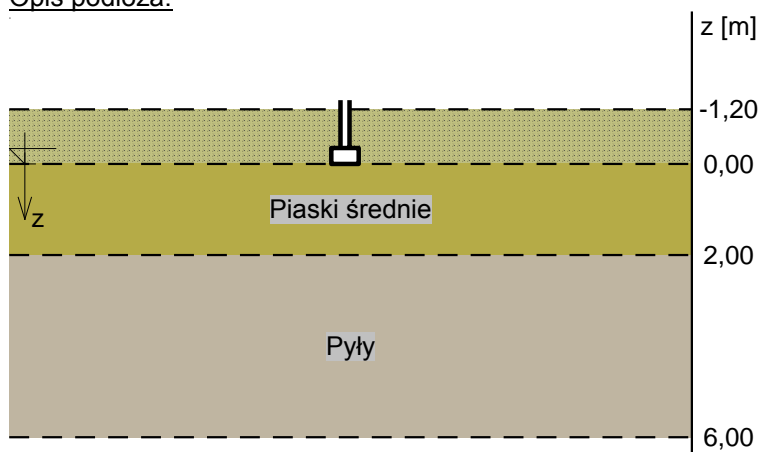
Wymiary:

B = 0,60 m H = 0,35 m
B_s = 0,20 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
brak wody gruntowej w zasypce


Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	2,00	nie	1,70	0,90	1,10	29,14	0,00	79327	88141
2	Pyły	4,00	nie	2,05	0,90	1,10	12,74	13,83	26899	44841

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	„Budowa nowej sprężarkowni powietrza potrzeb ogólnych oraz przebudowa sprężarkowni pod kominem i za blokiem nr 8 w Elektrowni Połaniec” Projekt budowlany	Nr opracowania ETE:
		5687

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 251,9 \text{ kN}$

$N_r = 113,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 204,1 \text{ kN} \quad (55,7\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 55,3 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 39,8 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 33,20 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 23,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,19 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,22 \text{ cm}$

$s = 0,22 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (21,8\%)$

Zbrojenie główne ław **4x $\phi 16$** , strzemiona **$\phi 6$ co 30cm**.

KONIEC OPRACOWANIA