

DW PROJEKT BIURO PROJEKTOWE

20-092 Lublin, ul. Obywatelska 9/36
tel. 500565851, e-mail: dwprojekt24@gmail.com

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

BUDOWA WIATY REKREACYJNEJ KAT. VIII Z WEW. INST. ELEKTRYCZNA,
BUDOWA WIATY GRILLOWEJ KAT. VIII Z WEW. INST. ELEKTRYCZNA,
ZEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA,
OBIEKTY MAŁEJ ARCHITEKTURY

INWESTOR :	STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWIADA „NOWA MYŚL-WSPÓLNE DZIAŁANIE”
ADRES INWESTORA :	NIEDŹWIADA KOLONIA 43 21-104 NIEDŹWIADA
ADRES BUDOWY :	NIEDŹWIADA KOLONIA, GMINA NIEDŹWIADA, POWIAT LUBARTOWSKI, WOJEWÓDZTWO LUBELSKIE
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:	060809_2 NIEDŹWIADA
OBREB EWIDENCYJNY:	060809_2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA
NR EWIDENCYJNY DZIAŁKI :	500/5, 500/4
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI:	060809_2.0010.500/5, 060809_2.0010.500/4

Oświadczamy, jako projektanci, że niniejszy projekt techniczny został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Podstawa prawna oświadczenia: art. 34 ust.3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021r., poz. 2351) oraz przepisy wykonawcze.

ZAKRES OPRACOWANIA:		FUNKCJA PROJEKTOWA:	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA, NUMER UPRAWNIENI, SPECJALNOŚĆ:	PODPIS:
ARCHITEKTURA – KONSTRUKCJA :		PROJEKTANT	Stanisław Oniszczyk upr. bud. nr 32/Lb/75, 1225/Lb/80, 2410/Lb/94 w specjalności architektonicznej i	
		OPRACOWAŁ	mgr inż. Łukasz Wysokiński	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE:		PROJEKTANT	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. Nr LUB/0034/PBE/19 w specjalności instalacyjnej	

Lublin, 28 lipca 2025 r.

TOM II

SPIS TREŚCI

<u>PROJEKT TECHNICZNY:</u>	STRONA
1. STRONA TYTUŁOWA I OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	1
2. SPIS TREŚCI	2
3. OPIS KONSTRUKCJI DO PROJEKTU TECHNICZNEGO	3
4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	4
RZUT FUNDAMENTÓW – RYS. NR K1, SKALA 1:50	34
SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE – RYS. NR K2, SKALA 1:20	35
RZUT WIEŻBY DACHOWEJ – RYS. NR K3, SKALA 1:50	36
RZUT FUNDAMENTÓW – RYS. NR K4, SKALA 1:50	37
SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE – RYS. NR K5, SKALA 1:20	38
RZUT WIEŻBY DACHOWEJ – RYS. NR K6, SKALA 1:50	39
5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	40

OPIS KONSTRUKCJI DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

WIATA REKREACYJNA KAT. VIII, WIATA GRILLOWA KAT. VIII,
OBIEKTY MAŁEJ ARCHITEKTURY,
DZ. NR 500/5, 500/4, NIEDŹWIADA-KOLONIA, GMINA NIEDŹWIADA

1. DANE OGÓLNE:

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem inwestycji jest budowa wiaty rekreacyjnej kat. VIII z wewnętrzną instalacją elektryczną, wiaty grillowej kat. VIII z wewnętrzną instalacją elektryczną, zewnętrzna instalacja elektryczna z lampami oświetleniowymi, obiekty małej architektury. Obiekty zlokalizowane będą w miejscowości Niedźwiada-Kolonia, gmina Niedźwiada, na w/w działkach o numerze ewidencyjnym 500/5, 500/4.

Konstrukcja wiat oraz wieżby dachowej drewniana. Na korpusie głównym dachy wielospadowe. Dachy pokryte blachodachówką. Wiaty wyposażone będą w instalację elektryczną. Obiekty posadowione na stopach fundamentowych. Wszystkie elementy wymiarowano w oparciu o metodę stanów granicznych nośności a elementy zginane dodatkowo w oparciu o metodę stanów granicznych użytkowania. Przekroje i zbrojenie elementów konstrukcyjnych przyjąć zgodnie z obliczeniami statycznymi i rysunkami konstrukcyjnymi.

2. PODSTAWY PRAWNE WYKONANYCH OBLICZEŃ:

PN-EN-1990. Eurokod 0. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN-1991-1-1. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN-1991-1-3. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN-1991-1-4. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

PN-EN 1992-1-1. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1993-1-1. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1993-1-8. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów.

PN-EN 1995-1-1. Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

PN-EN 1996-1-1. Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.

PN-EN 1996-2. Eurokod 6. Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.

PN-EN 1996-3. Eurokod 6. Uprozczone metody obliczania murowych konstrukcji niezbrojonych.

PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

3. DANE MATERIAŁOWE:

3.1 Beton

Beton konstrukcyjny C20/25.

Beton podkładowy C8/10.

3.2 Stal zbrojeniowa

Zbrojenie główne – AIIIIN (# – żebrowana RB500W) o średnicy 12mm.

Zbrojenie rozdzielcze – A0 (Ø – gładka St0S-b) o średnicy 6mm.

Otulina prętów w fundamentach min. 5cm. Otulina zbrojenia min. 2,5cm.

3.3 Elementy drewniane

Drewno konstrukcyjne klasy C24 o wilgotności nie wyższej niż 18%. Łączenia elementów drewnianych wykonać za pomocą: gwoździ 3,1x90, wkrętów talerzowych typu „Spax”, blach perforowanych. Wszystkie elementy drewniane poddane zostaną impregnacji środkami ogniochronnymi, dającymi co najmniej niezapalność i zapewniającymi nierozprzestrzenianie ognia oraz preparatami zabezpieczającymi przed korozją biologiczną i szkodnikami technicznymi drewna.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

W podłożu gruntowym w poziomie posadowienia obiektu zalegają grunty jednorodne, zalegające poziomo – warunki gruntowe zostały określone w opinii geotechnicznej. Głębokość przemarzania gruntu wynosi $h_z = 1,0\text{m}$. Poziom wody gruntowej występuje poniżej poziomu posadowienia ław fundamentowych. Warunki gruntowe proste. Projektowany obiekt należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. W przypadku stwierdzenia podczas budowy innych warunków gruntowych od powyższych, należy powiadomić projektanta.

5. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTÓW

WIATA REKREACYJNA:

- Powierzchnia użytkowa – $128,37\text{m}^2$,
- Powierzchnia zabudowy – $139,50\text{m}^2$
- Kubatura – $580,0\text{m}^3$
- Szerokość budynku – $17,50\text{m}$.
- Długość budynku – $11,75\text{m}$.
- Wysokość do kalenicy – $5,0\text{m}$.

WIATA GRILLOWA:

- Powierzchnia użytkowa – $18,35\text{m}^2$,
- Powierzchnia zabudowy – $21,28\text{m}^2$
- Kubatura – $98,0\text{m}^3$
- Szerokość budynku – $5,60\text{m}$.
- Długość budynku – $3,80\text{m}$.
- Wysokość do kalenicy – $4,35\text{m}$.

6. OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

6.1 Stopy fundamentowe

Stopy fundamentowe z betonu C20/25 o wysokości 40cm i szerokościach jak pokazano na rysunku rzutu fundamentów, oparte na gruncie o nienaruszonej strukturze za pośrednictwem warstwy betonu podkładowego grubości 10cm . Stopy zbrojone będą

prętami stalowymi #12mm, zbrojenie rozdzielcze – strzemiona $\varnothing 6\text{mm}$ w rozstawie co 10cm. Stopy fundamentowe posadowione będą na głębokości minimum 1,10m poniżej poziomu terenu. Stopy wykonać na gruncie nośnym, rodzimym. Nie przegłębiać dna wykopu, nie dopuścić do dodatkowego nawodnienia gruntu, ewentualne przewarstwienia gruntu nienośnego wybrać i zastąpić betonem podkładowym. W trakcie betonowania zapewnić otulinę stali zbrojeniowej betonem min. 5,0 cm. Wszystkie fundamenty po wypełnieniu betonem należy zawibrować. W stopach umieścić wsporniki stópów drewnianych np. Simson Strong Tie Pl.

6.2 Konstrukcja drewniana

Wieżba dachowa oraz konstrukcja wiaty zaprojektowana z drewna klasy C24 w konstrukcji płatwiowo-krokwiowej. Dachy wielospadowe o nachyleniu połaci pod kątem 30°. Przekroje elementów drewnianych przyjąć zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.

WIATA REKREACYJNA:

Krokwie k1 8x18cm oparte na płatwiach pośrednich 18x20cm i płatwi kalenicowej 14x18cm wzmocnione kleszczami 5x18cm. Płatwie oprzeć na słupach 25x25cm. Słup 14x14cm oparto na płatwiach. Elementy wieży łączyć ze sobą połączeniami ciesielskimi i łącznikami stalowymi. Drewno wieży należy zaimpregnować preparatami przeciwgrzybowymi przeciwogniowymi. Pozostałe przekroje zgodnie z rysunkiem rzutu wieży dachowej.

WIATA GRILLOWA:

Krokwie k1 8x16cm oparte na płatwiach pośrednich 16x18cm, wzmocnione kleszczami 5x14cm oraz jętkami 8x16cm. Płatwie oprzeć na słupach 20x20cm. Elementy wieży łączyć ze sobą połączeniami ciesielskimi i łącznikami stalowymi. Drewno wieży należy zaimpregnować preparatami przeciwgrzybowymi przeciwogniowymi. Pozostałe przekroje zgodnie z rysunkiem rzutu wieży dachowej.

7. UTWARDZENIA NAWIERZCHNI

Utwardzenie kostką betonową – dla ruchu pieszego:

– dojście do wiat o szerokości min. 1,50m oraz plac pod obiektami o powierzchni: 490,0m².



Warstwy:

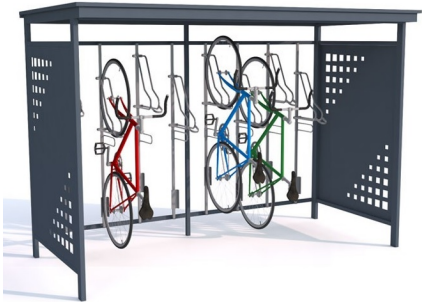

DW PROJEKT BIURO PROJEKTOWE, 20-092 Lublin, ul. Obywatelska 9/36,
tel. 500565851, e-mail: dwprojekt24@gmail.com, NIP 7122786005, REGON 061584953

- kostka betonowa gr. 6cm
- podsypka gr. 3cm, mieszanka cementowo-piaskowa 1:4
- podbudowa warstwa gr. 15cm – kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5mm
- warstwa niwelacyjna do głębokości gruntu rodzimego, z zagęszczonej pospółki ze spadkiem 1-1,5%, gr. średnia 10cm;

Utwardzenia wykonane zostaną ze spadkiem od strony obiektu w celu odprowadzenia wód opadowych na obszar działki inwestora, nie powodując zalewania sąsiednich nieruchomości – utwardzenia wg projektu zagospodarowania terenu. Utwardzenia wykonane zostaną ze spadkami poprzecznymi nie większymi niż 1% i podłużnymi nie większymi niż 6%.

8. PROJEKTOWANE OBIEKTY MAŁEJ ARCHITEKTURY:

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ SIŁOWNI ORAZ MAŁEJ ARCHITEKTURY		
<i>Lp.</i>	<i>Nazwa urządzenia</i>	<i>Wizualizacja</i>
1.	Kosz uliczny. Dane techniczne: -Wysokość całkowita kosza ok. 63 cm, -Pojemność ok. 40 l- 70 l, -Wysokość pojemnika kosza ok. 49cm, -Średnica wkładu kosza ok. 26cm, -Popielnica w koszu -Elementy drewniane Szt. – 3.	
2.	Ławka z oparciem. dane techniczne: -długość ławki 150 cm -180 cm, -szerokość ławki ok. 56 cm, -szerokość siedziska ok. 36 cm, -wysokość ławki ok. 86 cm, Szt. – 6.	

3.	Wiatła modułowa na rowery. Szt. – 1.	
4.	Tablica informacyjna	

9. UWAGI

Materiały użyte do prac budowlanych i wykończeniowych powinny posiadać odpowiednie badania i certyfikaty dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Wszystkie prace budowlane i montażowe należy prowadzić zgodnie z zasadami technicznej wiedzy budowlanej, w oparciu o niniejszy projekt budowlany, obowiązujące normy i przepisy ustawy Prawo budowlane.

PROJEKTANT
Stanisław Oniszcuk
upr. bud. nr 32/Lb/75, 1225/Lb/80, 2410/Lb/94
w specjalności architektonicznej i
konstrukcyjno-budowlanej

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE KONSTRUKCJI WIATY

Adres inwestycji: Dz. nr 500/5. Jedn. ewid. 060809_2.Niedźwiada,

Obręb ewid. 060809_2.0010 Niedźwiada Kolonia

Inwestor: Stowarzyszenie Rozwoju Gminy Niedźwiada „Nowa Myśl – Wspólne Działanie”.

Projektant: Stanisław Oniszczyk

upr. bud. nr 2410/Lb/76

upr. bud nr 1225/Lb/80

upr. bud. nr 32/Lb/76

Asystent projektanta: mgr inż. Łukasz Wysokiński

Lublin 2025

1. Spis zawartości

1. Przedmiot cel i zakres opracowania.....	3
2. Normy i publikacje przyjęte do obliczeń.....	3
3. Założenia do obliczeń.....	3
4. Zestawienie obciążeń.....	4
4.1. Obciążenia stałe.....	4
4.2. Obciążenie śniegiem.....	4
4.3. Obciążenie wiatrem.....	5
5. Obliczenia statyczne.....	7
5.1. Wiązar.....	7
5.2. Płatew.....	14
5.3. Krokiew koszowa.....	19

2. Przedmiot cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja wiaty, celem opracowania są obliczenia statyczne głównych elementów konstrukcji. Zakres opracowania obejmuje obliczenia i wymiarowanie podstawowych elementów konstrukcyjnych obiektu.

3. Normy i publikacje przyjęte do obliczeń

- PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły budynków.

4. Założenia do obliczeń

Konstrukcję dachu przyjęto jako krokwiowo-kleszczową, w której obciążenia przekazywane są na ściany za pośrednictwem krokwi, kleszcze stanowią podparcie krokwi i ogranicza jej ugięcie. Stateczność i usztywnienie w płaszczyźnie wierzchołka zapewniają kleszcze. Usztywnienie konstrukcji w kierunku podłużnym zapewniają płatwie, dodatkowo, usztywnienie w kierunku podłużnym powinno być zapewnione przez zastosowanie pełnego deskowania kleszczy lub poszycia z płyt OSB. Wymiarowanie elementów przeprowadzono na podstawie polskich norm (Eurokodów). Wymiarowanie połączeń elementów nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i powinno być zawarte w projekcie wykonawczym konstrukcji.

5. Zestawienie obciążeń

5.1. Obciążenia stałe

Dach nieocieplony			
Warstwa	Grubość [m]	Ciężar [kN/m ³]	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]
Blachodachówka	-	-	0.20
Mata strukturalna	-	-	-
Łaty 6x4cm co 32cm	0.04	-	0.04
Kontrłaty 5x2,5cm	0.025	-	0.01
Membrana dachowa	-	-	-
		Σ	0.25

Ciężar własny elementów konstrukcji uwzględniono automatycznie w programie obliczeniowym.

5.2. Obciążenie śniegiem

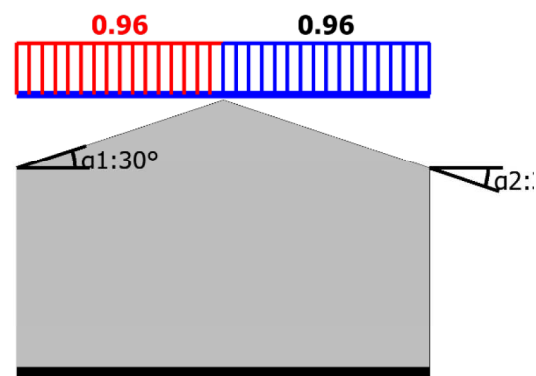
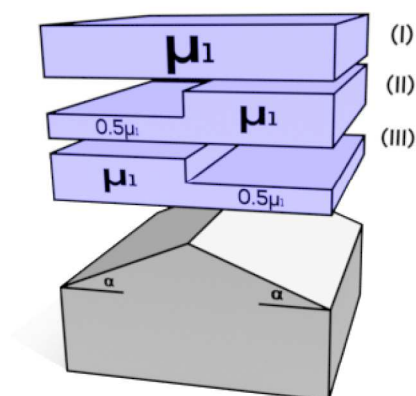
Lokalizacja: gm. Niedźwiada, woj. Lubelskie – **III strefa obciążenia śniegiem.**

Typ: Obciążenie śniegiem

Opis: Dach dwuspadowy, Obciążenie równomierne

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.50$; $\Psi_1 = 0.20$; $\Psi_2 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$$\alpha_1 = 30.0^\circ$$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dach dwuspadowy

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 3

$$s_k = 1.2 = 1.2 \frac{kN}{m^2}$$

Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1.0$ (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji $\rightarrow C_e = 1.0$ (teren: z umiarkowanymi przeszkodami)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa $\rightarrow C_{esl} = 1.0$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie równomierne

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{esl} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{kN}{m^2}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto: 0.96 kN/m² oraz 0.48 kN/m²

5.3. Obciążenie wiatrem

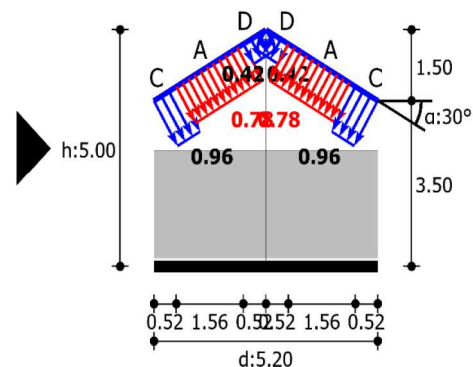
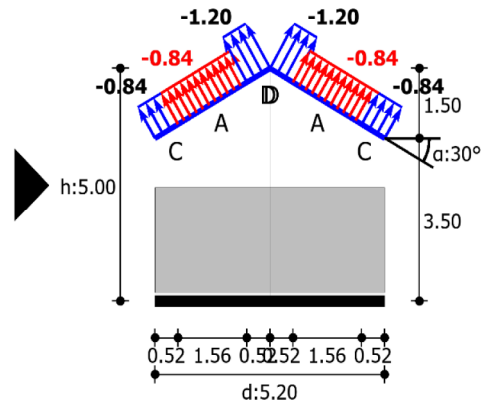
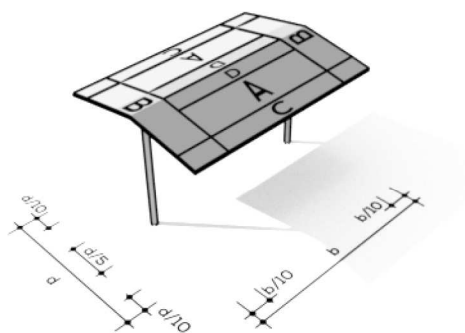
Lokalizacja: gm. Niedźwiada, woj. Lubelskie – I strefa obciążenia wiatrem.

Typ: Obciążenie wiatrem

Opis: Dach dwupołociowy wiaty, strefa obciążenia A (ssanie)

Współczynniki normowe: $+ \gamma = 1.50$; $\Psi_0 = 0.60$; $\Psi_1 = 0.20$

Widok oraz schemat obciążenia



Oznaczenia

$$h=5.0\text{ m} \quad d=5.2\text{ m} \quad b=12.2\text{ m} \quad \alpha=30.0^\circ$$

Parametry obciążenia

Wybrana kategoria: Dach dwupołociowy wiaty

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: $A = 57.0\text{ m}$

Kategoria terenu: II

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego: $c_{dir}=1.0$

Wartość współczynnika sezonowego: $c_{season}=1.0$

Wartość współczynnika orografii: $c_o=1.0$

Wysokość odniesienia przyjęta jako całkowita wysokość budynku.

Wysokość odniesienia: $z_e=5.0\text{ m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego: $c_s c_d=1.0$

Współczynnik ograniczenia przepływu

$$\varphi=0.7$$

Współczynnik ciśnienia netto: $c_{p,net}=-1.400$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia A (ssanie)

Podstawowa bazowa prędkość wiatru: $v_{b,o}=22.000\text{ m/s}$

Intensywność turbulencji: $I_v=0.217$

Współczynnik chropowatości: $c_r=0.889$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:

$$q_p = (1 + 7 \cdot I_v) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o})^2$$

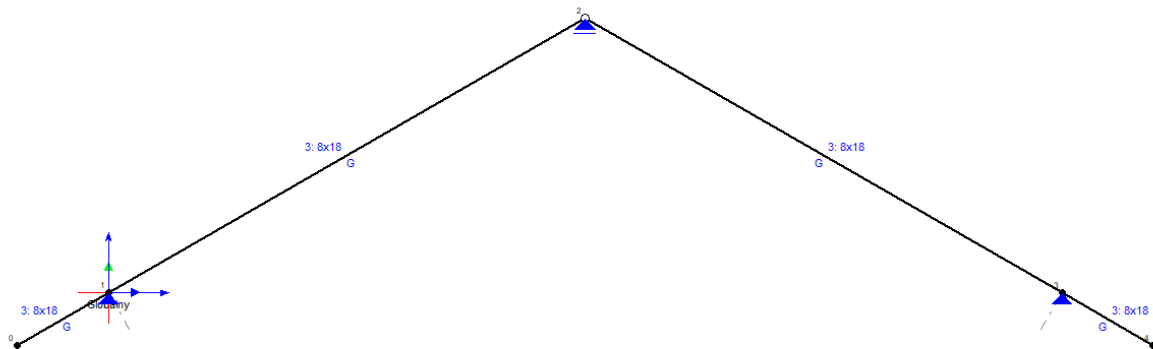
$$q_p = (1 + 7 \cdot 0.217) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.889 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.000)^2 = 0.602\text{ kPa}$$

Wartość oddziaływania: $s = c_{p,net} \cdot q_p = -0.84$

Do dalszych obliczeń przyjęto: -0.84 kN/m^2 oraz 0.78 kN/m^2 .

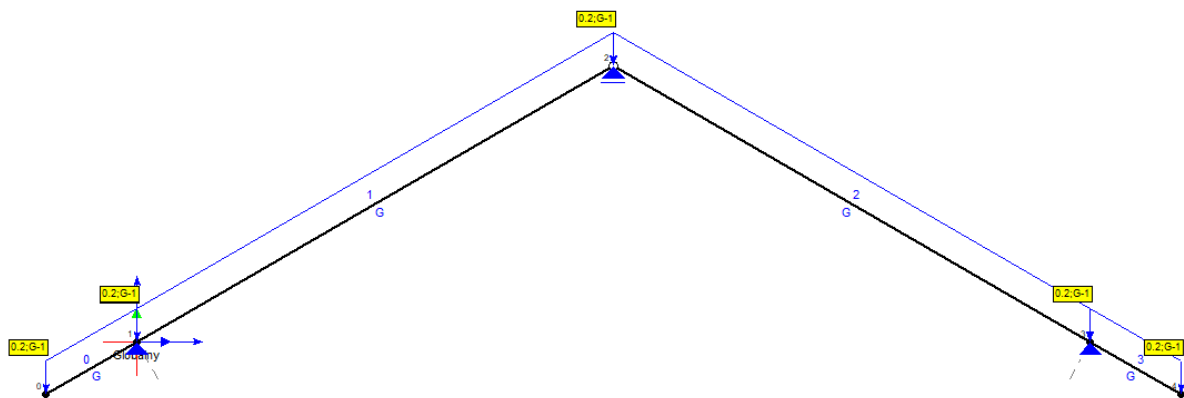
6. Obliczenia statyczne

6.1. Wiązar

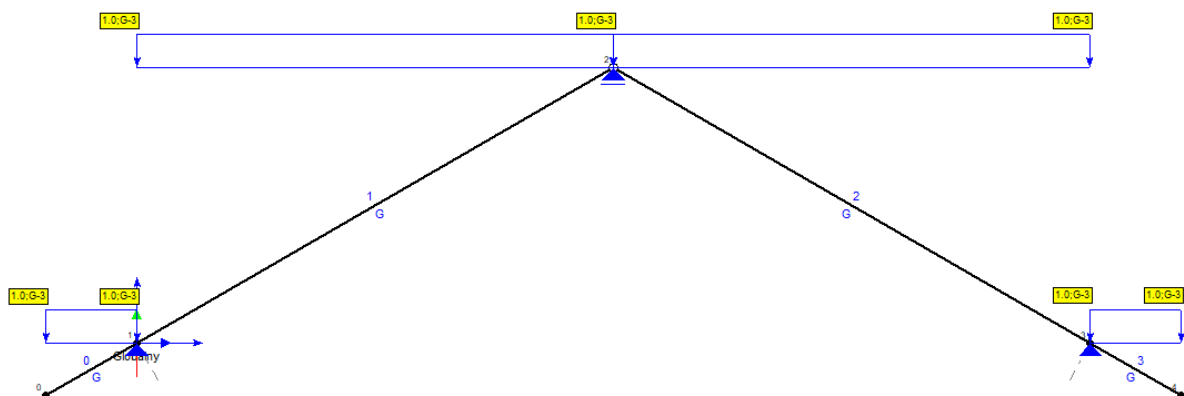


Rys. 1 Schemat statyczny

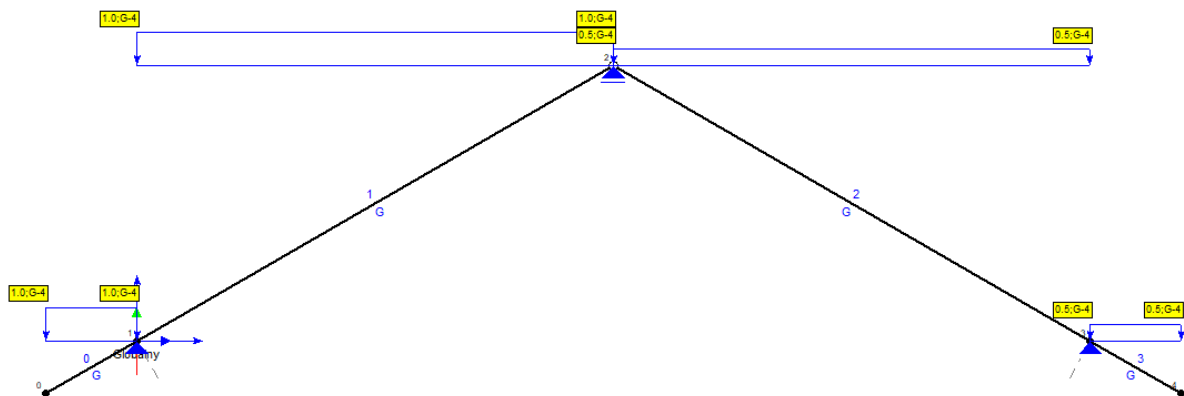
Obciążenia:



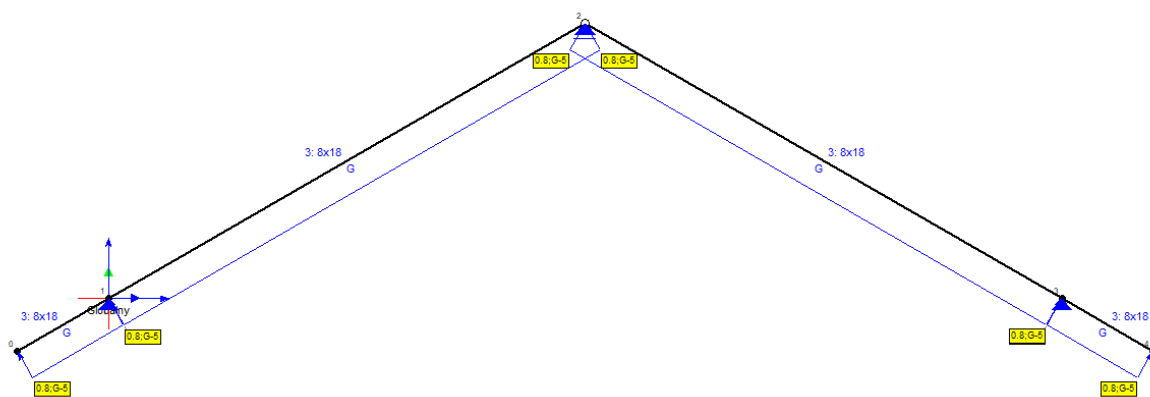
Rys. 2 Obciążenia stałe



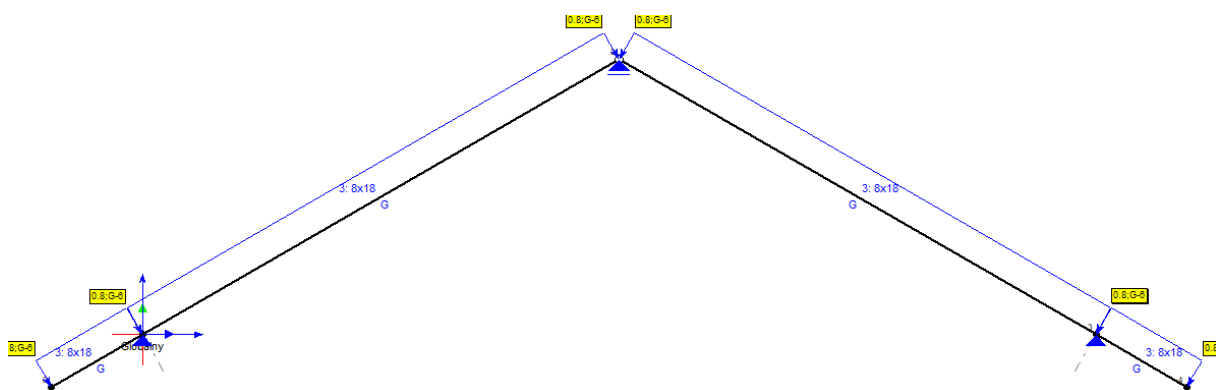
Rys. 3 Obciążenie śniegiem równomierne



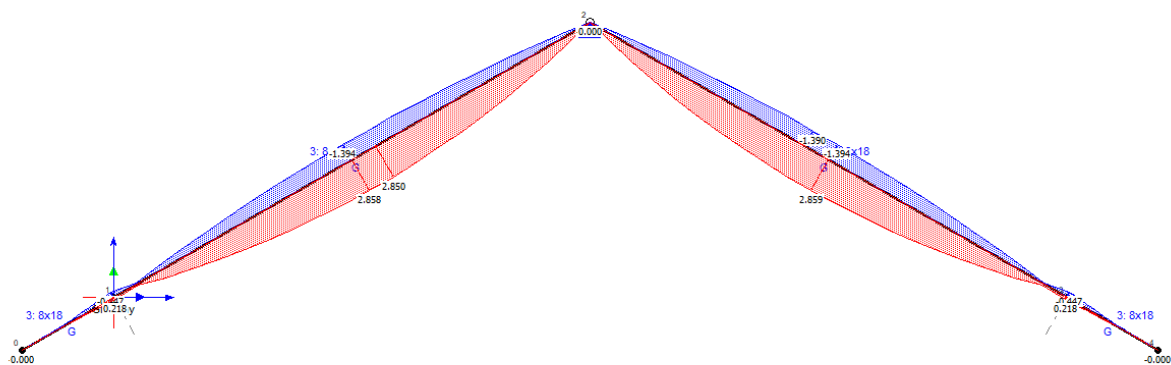
Rys. 4 Obciążenie śniegiem nierównomierne



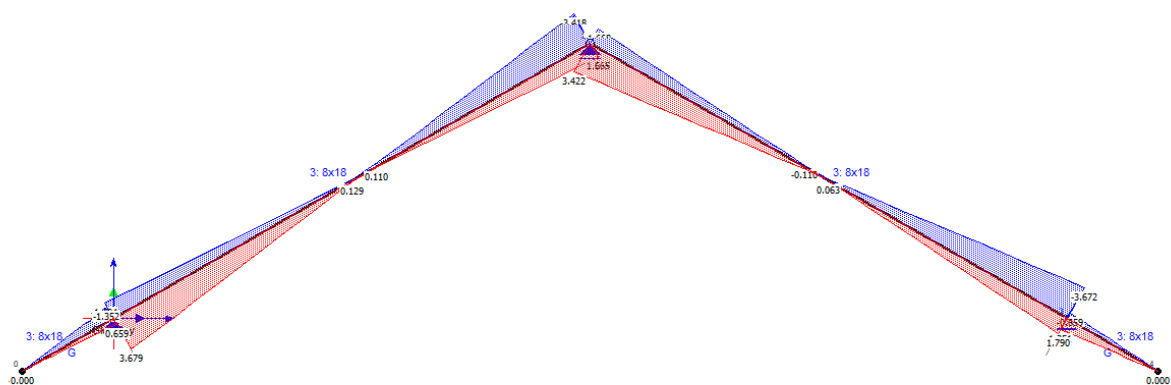
Rys. 5 Obciążenie wiatrem parcie



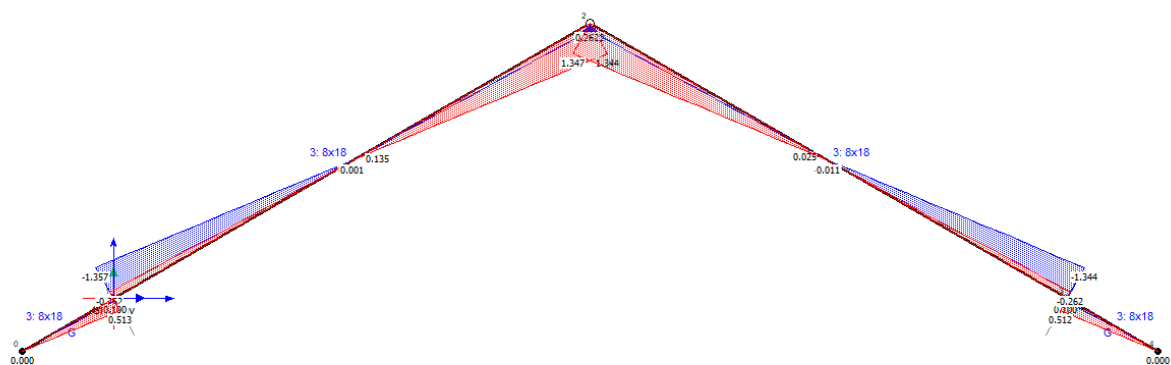
Rys. 6 Obciążenie wiatrem ssanie



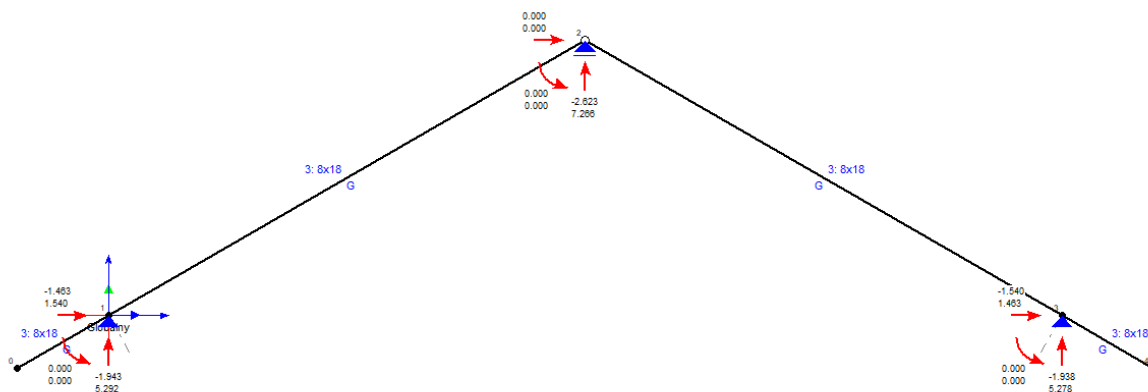
Rys. 7 Momenta zginające



Rys. 8 Siła tnąca



Rys. 9 Siły normalne



Rys. 10 Reakcje - obwiednia.

Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 1 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 1 (x=0.000m, y=0.000m); 2 (x=3.007m, y=1.736m)

Profil: 8x18 (C 18)

Wyniki dla elementu

Całkowite wyłączenie elementu: 100%

Rozciąganie: 1 %

Ściskanie: 6 %

Ścinanie: 27 %

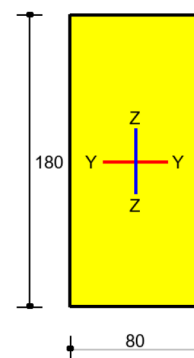
Zginanie: 60 %

Zginanie z rozciąganiem: 47 %

Zginanie ze ściskaniem: 60 %

Smukłość: 100 %

Ugięcia: 72 %



Wyniki szczegółowe

Parametry materiałowe

Klasa użytkowania konstrukcji: 1

$$\rightarrow k_{mod} = 0.8$$

Klasa trwania obciążenia dla SGN: Średniotrwałe

Wartości charakterystyczne właściwości materiału (C 18):

$$f_{m,k} = 18.0 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 11.0 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.4 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 18.0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.2 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 9.0 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 6.0 \text{ GPa}$$

$$E_{90,mean} = 0.30 \text{ GPa}$$

$$G_{mean} = 0.56 \text{ GPa}$$

$$G_{0,05} = E_{0,05} / E_{0,mean} \cdot G_{mean} = 0.37 \text{ GPa}$$

$$\rho_k = 320.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{mean} = 380.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Rozciąganie (1.2 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=3.47m$; Kombinacja: $\max N (+1,+3,)$

Pole przekroju: $A_{brutto}=144.0\text{ cm}^2$, $A_{netto}=144.0\text{ cm}^2$

Nośność elementu przy rozciąganiu równoległym do włókien:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A_n} = \frac{1.3 \cdot 1e3}{144.0 \cdot 1e2} = 0.09\text{ MPa} < 6.8\text{ MPa} = \frac{1.134 \cdot 11.0 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{k_h f_{t,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ściskanie (6.3 %)

Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00m$; Kombinacja: $\min N (-1,+4,+K6,)$

Pole przekroju: $A_{brutto}=144.0\text{ cm}^2$, $A_d=A_n=144.0\text{ cm}^2$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach osi głównych przekroju:

- w płaszczyźnie Y-Y: $l_{c,y} = \mu_y l_y = 1.000 \cdot 3.472 = 3.472\text{ m}$

- w płaszczyźnie Z-Z: $l_{c,z} = \mu_z l_z = 1.000 \cdot 3.472 = 3.472\text{ m}$

Wpływ wyboczenia:

$$\lambda_y = \frac{l_{c,y}}{i_y} = \frac{347.2}{5.196} = 66.8, \lambda_z = \frac{l_{c,z}}{i_z} = \frac{347.2}{2.309} = 150.4$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_y^2 = \pi^2 \cdot 6000.0 / 66.8^2 = 13.3$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_z^2 = \pi^2 \cdot 6000.0 / 150.4^2 = 2.6$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{18.0}{13.3}} = 1.165$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{18.0}{2.6}} = 2.621$$

$$k_y = 0.5 \left[1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.2 (1.165 - 0.3) + 1.165^2 \right] = 1.265$$

$$k_z = 0.5 \left[1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.2 (2.621 - 0.3) + 2.621^2 \right] = 4.168$$

$$k_{c,y} = \min \left[1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}), 1.0 \right] = \min \left[1 / (1.265 + \sqrt{1.265^2 - 1.165^2}), 1.0 \right] = 0.569$$

$$k_{c,z} = \min \left[1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}), 1.0 \right] = \min \left[1 / (4.168 + \sqrt{4.168^2 - 2.621^2}), 1.0 \right] = 0.135$$

$$k_c = \min(k_{c,y}, k_{c,z}) = 0.135$$

Nośność elementu przy ściskaniu równoległym do włókien:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{k_c A_d} = \frac{1.4 \cdot 1e3}{0.135 \cdot 144.0 \cdot 1e2} = 0.70\text{ MPa} < 11.1\text{ MPa} = \frac{18.0 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie (27.3 %)

Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00m$; Kombinacja: $\min N (-1,+4,+K6,)$

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{cr} A} = 1.5 \frac{3.7 \cdot 1e3}{0.67 \cdot 144.0 \cdot 1e2} = 0.57\text{ MPa} < 2.09\text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie po kierunku osi głównej Y-Y

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{cr} A} = 1.5 \frac{0.0 \cdot 1e3}{0.67 \cdot 144.0 \cdot 1e2} = 0.00\text{ MPa} < 2.09\text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie wypadkowe

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{d,z}^2 + \tau_{d,y}^2} = \sqrt{0.57^2 + 0.00^2} = 0.57\text{ MPa} < 2.09\text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Zginanie (59.7 %)

Przekrój: $x/L=0.499$, $L=1.73m$; Kombinacja: $\max M_x (+1,+4,+K6,)$

Naprężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.9 \cdot 1e5}{432.0 \cdot 1e2} = 6.62 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{192.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} = \frac{6.62}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.60 < 1.0$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} = 0.7 \frac{6.62}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.42 < 1.0$$

Dla belki wolnopodpartej ze stałym momentem oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 3.47 + 2 \cdot 0.18 = 3.83 \text{ m},$$

a naprężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwężenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0.78 b^2}{h l_{ef}} E_{0.05} = \frac{0.78 \cdot 80.0^2}{180.0 \cdot 3832.3} 6000.0 = 43.4 \text{ MPa},$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{h,y} f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 18.0}{43.4}} = 0.644,$$

$$k_{crit} = 1.000.$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 6.62 \text{ MPa} < 11.08 \text{ MPa} = k_{crit} \frac{k_{mod} k_{h,y} f_{m,k}}{Y_M} = 1.000 \frac{0.8 \cdot 1.000 \cdot 18.0}{1.3}$$

Zginanie z rozciąganiem (46.6 %)

Przekrój: $x/L=0.750$, $L=2.60m$; Kombinacja: $\min T_y (-1,+3,+K6,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{0.7 \cdot 1e3}{144.0 \cdot 1e2} = 0.05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.2 \cdot 1e5}{432.0 \cdot 1e2} = 5.09 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{192.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu i rozciąganiu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_h f_{t,0,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.05}{\frac{1.134 \cdot 11.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{5.09}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.47 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_h f_{t,0,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.05}{\frac{1.134 \cdot 11.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{5.09}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.33 < 1.0$$

Zginanie ze ściskaniem (59.7 %)

Przekrój: $x/L=0.499$, $L=1.73m$; Kombinacja: $\max M_x (+1,+4,+K6,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{0.0 \cdot 1e3}{144.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{2.9 \cdot 1e5}{432.0 \cdot 1e2} = 6.62 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{192.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$\lambda_{rel,max} = 2.6 > 0.3 \rightarrow$ należy uwzględnić wpływ wyboczenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\begin{aligned} & \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{Y_M}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} Y_M} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} Y_M} < 1.0 \\ & 0.57 \frac{0.00}{1.3} + \frac{6.62}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8} + 0.7 \frac{0.00}{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.8} = 0.60 < 1.0 \\ & \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{Y_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} Y_M} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} Y_M} < 1.0 \\ & 0.13 \frac{0.00}{1.3} + 0.7 \frac{6.62}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8} + \frac{0.00}{1.134 \cdot 18.0 \cdot 0.8} = 0.42 < 1.0 \\ & \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{Y_M}} = \left(\frac{6.62}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8} \right)^2 + \frac{0.00}{0.13 \cdot 18.0 \cdot 0.8} = 0.36 < 1.0 \end{aligned}$$

Ugięcia (72.2 %)

Przekrój: $x/L=0.499$, $L=1.73m$; Kombinacja: $\text{ext } U (1,3,K6,)$

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} \left(1 + k_{def} \right) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 2.2 \text{ mm obc. stałe: (1,)}$$

$$u_{z,fin,Q} = \left(u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{0,i} \right) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 6.2 \text{ mm obc. zm: (3,K6,)}$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{2,i} k_{def} \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): ()}$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = 8.4 \text{ mm}$$

Przemieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} \left(1 + k_{def} \right) = -0.0 \text{ mm obc. stałe: (1,)}$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{y,inst,Qi} = -0.0 \text{ mm obc. zm: (3,K6,)}$$

$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): ()}$$

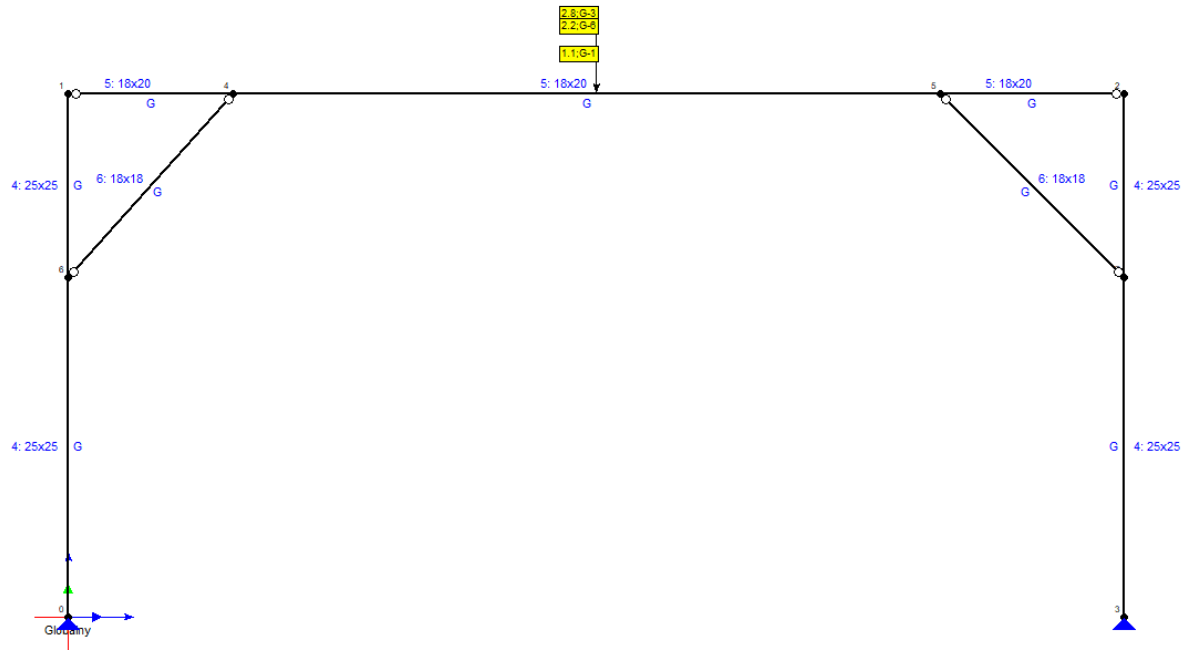
$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = -0.0 \text{ mm}$$

Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

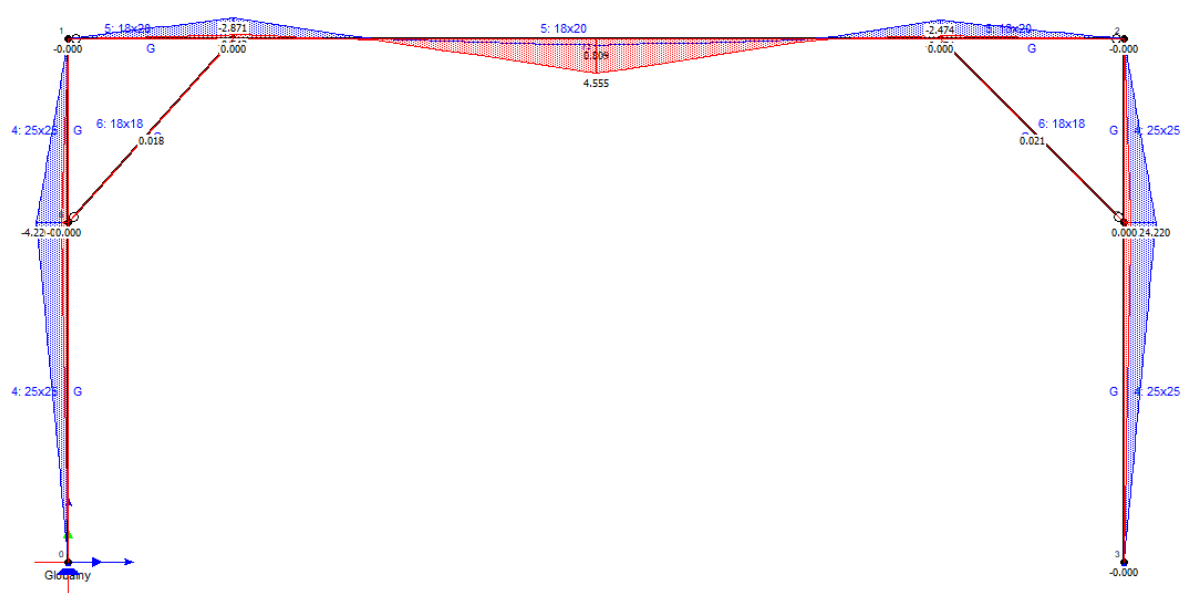
$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 8.4 \text{ mm} < 11.6 \text{ mm} = u_{lim.,net}$$

* - obciążenie boczne

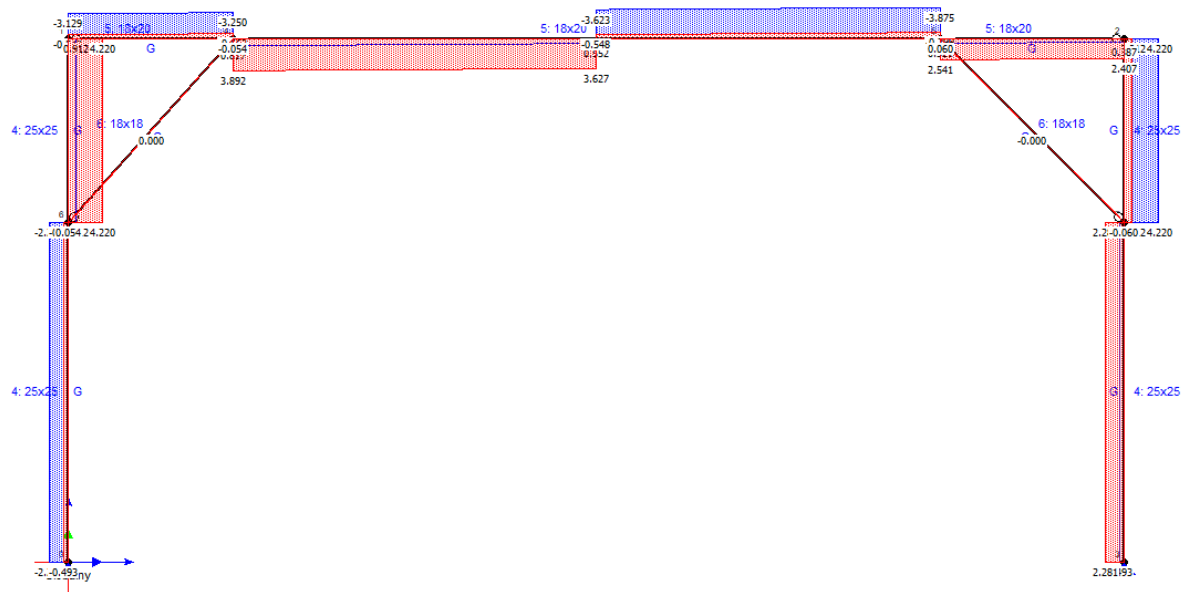
5.2. Płatew



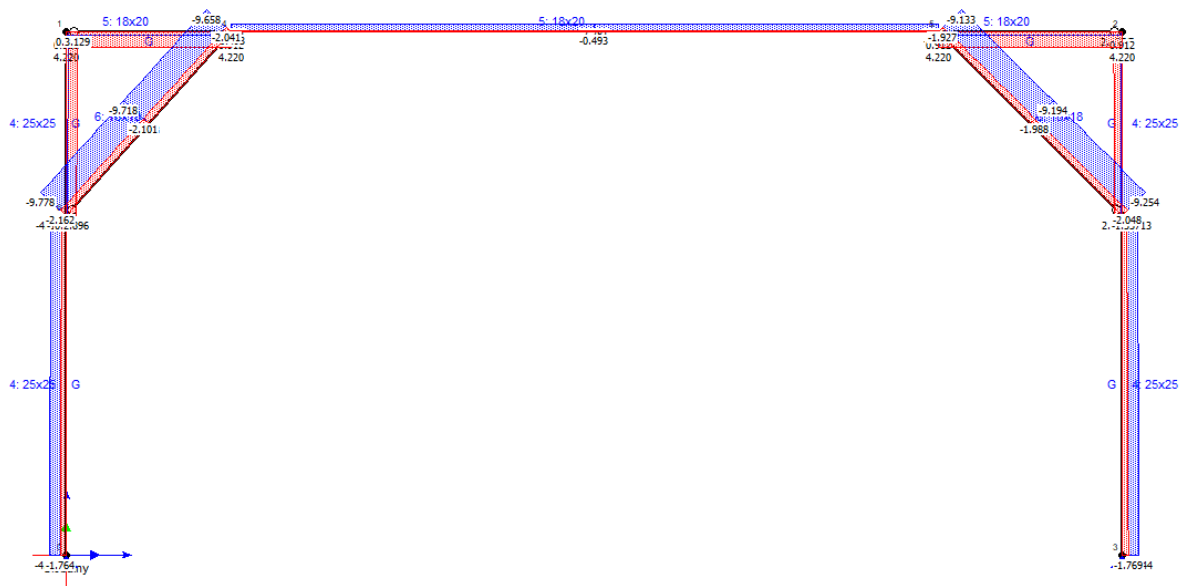
Rys. 11: Schemat statyczny i obciążenia



Rys. 12: Momenty zginające



Rys. 13: Siły tnące



Rys. 14: Siły normalne

Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 1 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 4 (x=0.900m, y=2.850m); 5 (x=4.750m, y=2.850m)

Profil: 18x20 (C 18)

Wyniki dla elementu

Całkowite wyężenie elementu: 47%

Rozciąganie: 0 %

Ściskanie: 2 %

Ścinanie: 15 %

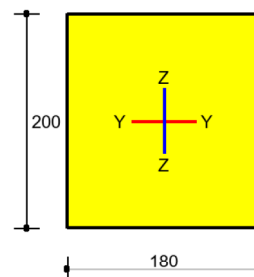
Zginanie: 46 %

Zginanie z rozciąganiem: 0 %

Zginanie ze ściskaniem: 47 %

Smukłość: 0 %

Ugięcia: 33 %



Wyniki szczegółowe

Parametry materiałowe

Klasa użytkowania konstrukcji: 1

$\rightarrow k_{mod} = 0.6$

Klasa trwania obciążenia dla SGN: Stałe

Wartości charakterystyczne właściwości materiału (C 18):

$$f_{m,k} = 18.0 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 11.0 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.4 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 18.0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.2 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 9.0 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 6.0 \text{ GPa}$$

$$E_{90,mean} = 0.30 \text{ GPa}$$

$$G_{mean} = 0.56 \text{ GPa}$$

$$G_{0,05} = E_{0,05} / E_{0,mean} \cdot G_{mean} = 0.37 \text{ GPa}$$

$$\rho_k = 320.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{mean} = 380.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Ściskanie (1.6 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=3.85\text{m}$; Kombinacja: $\min N (-1,+3,+K6,)$

Pole przekroju: $A_{brutto} = 360.0 \text{ cm}^2$, $A_d = A_n = 360.0 \text{ cm}^2$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach osi głównych przekroju:

- w płaszczyźnie Y-Y: $l_{c,y} = \mu_y l_y = 1.000 \cdot 3.850 = 3.850 \text{ m}$

- w płaszczyźnie Z-Z: $l_{c,z} = \mu_z l_z = 1.000 \cdot 3.850 = 3.850 \text{ m}$

Wpływ wyboczenia:

$$\lambda_y = \frac{l_{c,y}}{i_y} = \frac{385.0}{5.774} = 66.7, \lambda_z = \frac{l_{c,z}}{i_z} = \frac{385.0}{5.196} = 74.1$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_y^2 = \pi^2 \cdot 6000.0 / 66.7^2 = 13.3$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_z^2 = \pi^2 \cdot 6000.0 / 74.1^2 = 10.8$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{18.0}{13.3}} = 1.163$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{18.0}{10.8}} = 1.292$$

$$k_y = 0.5 \left[1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.2 (1.163 - 0.3) + 1.163^2 \right] = 1.262$$

$$k_z = 0.5 \left[1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.2 (1.292 - 0.3) + 1.292^2 \right] = 1.434$$

$$k_{c,y} = \min \left[1 / \left(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / \left(1.262 + \sqrt{1.262^2 - 1.163^2} \right), 1.0 \right] = 0.570$$

$$k_{c,z} = \min \left[1 / \left(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / \left(1.434 + \sqrt{1.434^2 - 1.292^2} \right), 1.0 \right] = 0.487$$

$$k_c = \min(k_{c,y}, k_{c,z}) = 0.487$$

Nośność elementu przy ściskaniu równoległym do włókien:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{k_c A_d} = \frac{2.3 \cdot 1e3}{0.487 \cdot 360.0 \cdot 1e2} = 0.13 \text{ MPa} < 8.3 \text{ MPa} = \frac{18.0 \cdot 0.60}{1.3} = \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie (15.4 %)

Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00\text{m}$; Kombinacja: $\min N (-1,+3,+K6,)$

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{cr} A} = 1.5 \frac{3.9 \cdot 1e3}{0.67 \cdot 360.0 \cdot 1e2} = 0.24 \text{ MPa} < 1.57 \text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.60}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie po kierunku osi głównej Y-Y

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{cr} A} = 1.5 \frac{0.0 \cdot 1e3}{0.67 \cdot 360.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa} < 1.57 \text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.60}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie wypadkowe

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{d,z}^2 + \tau_{d,y}^2} = \sqrt{0.24^2 + 0.00^2} = 0.24 \text{ MPa} < 1.57 \text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.60}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Zginanie (45.7 %)

Przekrój: $x/L=0.513$, $L=1.98\text{m}$; Kombinacja: $\max M_x (+1,+3,+K6,)$

Naprężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{4.6 \cdot 1e5}{1200.0 \cdot 1e2} = 3.80 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{1080.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} = \frac{3.80}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.46 < 1.0$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} = 0.7 \frac{3.80}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.32 < 1.0$$

Dla belki wolnopodpartej ze stałym momentem oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 3.85 + 2 \cdot 0.20 = 4.25 \text{ m},$$

a naprężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwichrzenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0.78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0.78 \cdot 180.0^2}{200.0 \cdot 4250.0} 6000.0 = 178.4 \text{ MPa},$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{h,y} f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 18.0}{178.4}} = 0.318,$$

$$k_{crit} = 1.000.$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 3.80 \text{ MPa} < 8.31 \text{ MPa} = k_{crit} \frac{k_{mod} k_{h,y} f_{m,k}}{Y_M} = 1.000 \frac{0.6 \cdot 1.000 \cdot 18.0}{1.3}$$

Zginanie ze ściskaniem (47.0 %)

Przekrój: $x/L=0.513$, $L=1.98\text{m}$; Kombinacja: $\max M_x (+1,+3,+K6,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{2.3 \cdot 1e3}{360.0 \cdot 1e2} = 0.06 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{4.6 \cdot 1e5}{1200.0 \cdot 1e2} = 3.80 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{1080.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$$\lambda_{rel,max} = 1.3 > 0.3 \rightarrow \text{należy uwzględnić wpływ wyboczenia}$$

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{Y_M}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} < 1.0$$

$$0.57 \frac{0.06}{\frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{3.80}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.47 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{\frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{Y_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{Y_M}} < 1.0$$

$$0.49 \frac{0.06}{\frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + 0.7 \frac{3.80}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.34 < 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left(\frac{3.80}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.6}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.06}{0.49 \frac{18.0 \cdot 0.6}{1.3}} = 0.22 < 1.0$$

Ugięcia (32.6 %)

Przekrój: $x/L=0.513$, $L=1.98m$; Kombinacja: $ext U (1,3,K6,)$

Premieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1+k_{def}) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 1.5 \text{ mm obc. stałe: (1,)}$$

$$u_{z,fin,Q} = \left(u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{0,i} \right) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 2.6 \text{ mm obc. zm: (3,K6,)}$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{2,i} k_{def} \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{L} \right)^2 \right] = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): ()}$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = 4.2 \text{ mm}$$

Premieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1+k_{def}) = -0.0 \text{ mm obc. stałe: (1,)}$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{y,inst,Qi} = -0.0 \text{ mm obc. zm: (3,K6,)}$$

$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): ()}$$

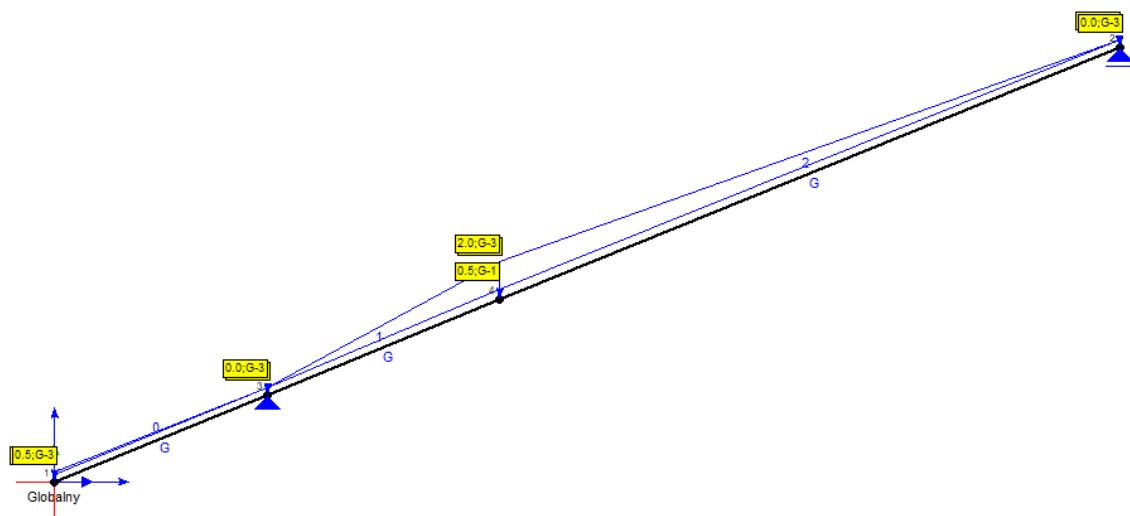
$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = -0.0 \text{ mm}$$

Premieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

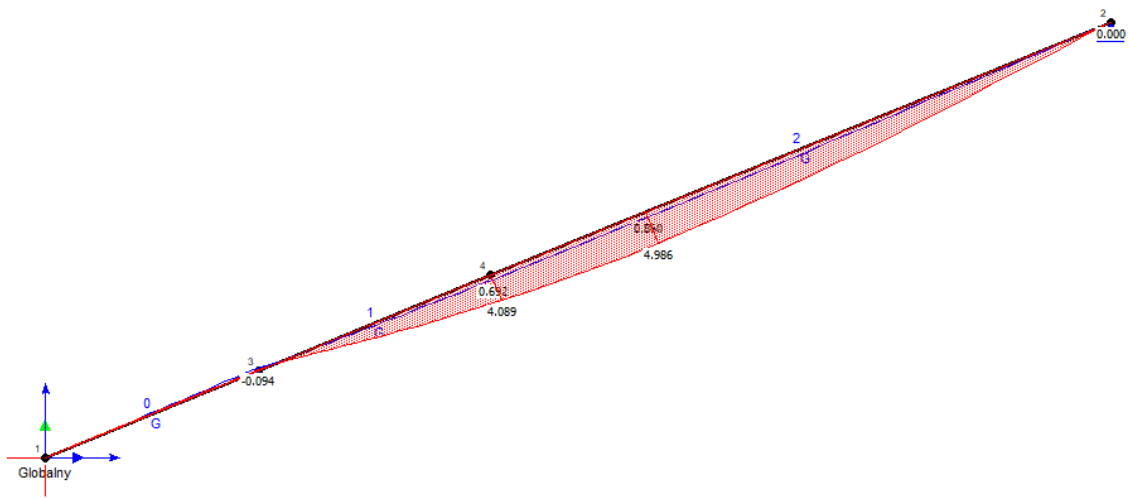
$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 4.2 \text{ mm} < 12.8 \text{ mm} = u_{lim.,net}$$

* - obciążenie boczne

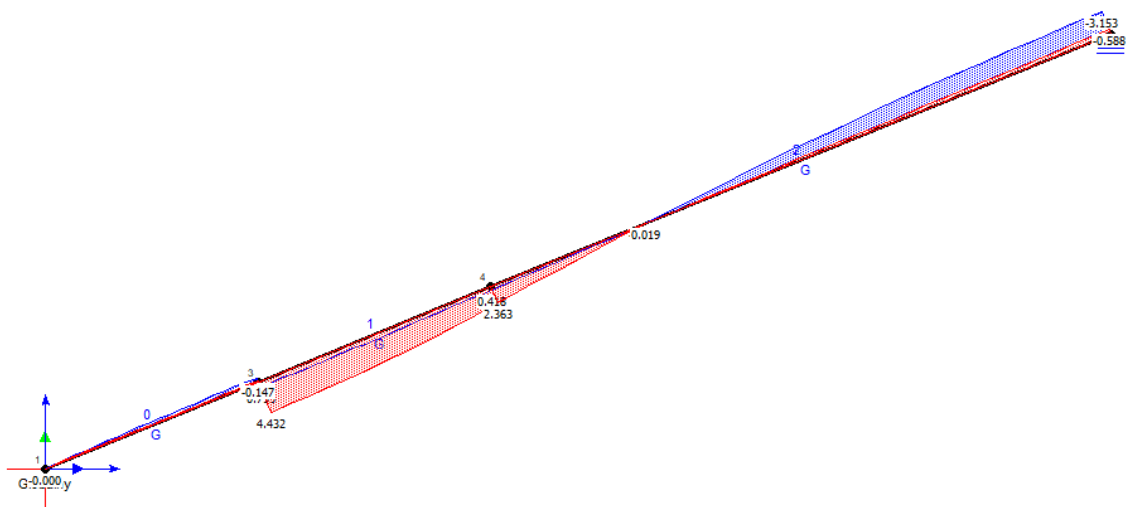
5.3. Krokiew koszowa



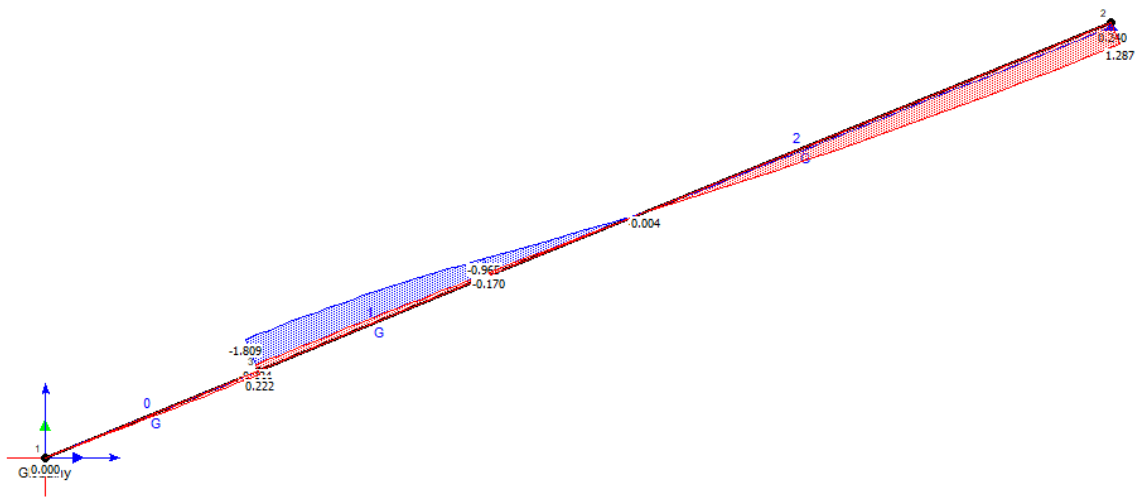
Rys. 15: Schemat statyczny i obciążenia



Rys. 16: Momenty zginające



Rys. 17: Siły tnące



Rys. 18: Siły normalne

Informacje o elemencie

Nazwa/Opis: element nr 0 (belka) - Brak opisu elementu.

Węzły: 4 (x=2.129m, y=0.869m); 2 (x=5.092m, y=2.079m)

Profil: 10x20 (C 18) Wyniki dla elementu

Całkowite wyężenie elementu: 68%

Rozciąganie: 1 %

Ściskanie: 2 %

Ścinanie: 17 %

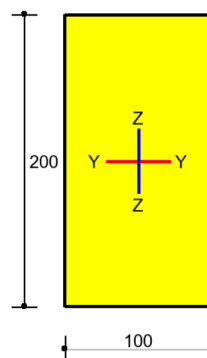
Zginanie: 68 %

Zginanie z rozciąganiem: 68 %

Zginanie ze ściskaniem: 56 %

Smukłość: 0 %

Ugięcia: 60 %



Wyniki szczegółowe

Parametry materiałowe

Klasa użytkowania konstrukcji: 1

$$\rightarrow k_{mod} = 0.8$$

Klasa trwania obciążenia dla SGN: Średniotrwałe

Wartości charakterystyczne właściwości materiału (C 18):

$$f_{m,k} = 18.0 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 11.0 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.4 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 18.0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.2 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.4 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 9.0 \text{ GPa}$$

$$E_{0,05} = 6.0 \text{ GPa}$$

$$E_{90,mean} = 0.30 \text{ GPa}$$

$$G_{mean} = 0.56 \text{ GPa}$$

$$G_{0,05} = E_{0,05} / E_{0,mean} \cdot G_{mean} = 0.37 \text{ GPa}$$

$$\rho_k = 320.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{mean} = 380.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Rozciąganie (0.9 %)

Przekrój: x/L=1.000, L=3.20m; Kombinacja: max N (+1,+3,)

Pole przekroju: $A_{brutto} = 200.0 \text{ cm}^2$, $A_{netto} = 200.0 \text{ cm}^2$

Nośność elementu przy rozciąganiu równoległym do włókien:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A_n} = \frac{1.3 \cdot 1e3}{200.0 \cdot 1e2} = 0.06 \text{ MPa} < 6.8 \text{ MPa} = \frac{1.084 \cdot 11.0 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{k_h f_{t,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ściskanie (1.8 %)

Przekrój: x/L=0.000, L=0.00m; Kombinacja: max Mx (+1,+3,)

Pole przekroju: $A_{brutto} = 200.0 \text{ cm}^2$, $A_d = A_n = 200.0 \text{ cm}^2$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach osi głównych przekroju:

- w płaszczyźnie Y-Y: $l_{c,y} = \mu_y l_y = 1.000 \cdot 3.200 = 3.200 \text{ m}$

- w płaszczyźnie Z-Z: $l_{c,z} = \mu_z l_z = 1.000 \cdot 3.200 = 3.200 \text{ m}$

Wpływ wyboczenia:

$$\lambda_y = \frac{l_{c,y}}{i_y} = \frac{320.0}{5.774} = 55.4, \lambda_z = \frac{l_{c,z}}{i_z} = \frac{320.0}{2.887} = 110.9$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = \pi^2 \cdot 6000.0 / 55.4^2 = 19.3$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_z^2 = \pi^2 \cdot 6000.0 / 110.9^2 = 4.8$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{18.0}{19.3}} = 0.966$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{18.0}{4.8}} = 1.933$$

$$k_y = 0.5 \left[1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.2 (0.966 - 0.3) + 0.966^2 \right] = 1.034$$

$$k_z = 0.5 \left[1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2 \right] = 0.5 \left[1 + 0.2 (1.933 - 0.3) + 1.933^2 \right] = 2.531$$

$$k_{c,y} = \min \left[1 / \left(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / \left(1.034 + \sqrt{1.034^2 - 0.966^2} \right), 1.0 \right] = 0.714$$

$$k_{c,z} = \min \left[1 / \left(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / \left(2.531 + \sqrt{2.531^2 - 1.933^2} \right), 1.0 \right] = 0.240$$

$$k_c = \min(k_{c,y}, k_{c,z}) = 0.240$$

Nośność elementu przy ściskaniu równoległym do włókien:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{k_c A_d} = \frac{1.0 \cdot 1e3}{0.240 \cdot 200.0 \cdot 1e2} = 0.20 \text{ MPa} < 11.1 \text{ MPa} = \frac{18.0 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie (16.9 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=3.20\text{m}$; Kombinacja: $\max N (+1,+3,)$

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{cr} A} = 1.5 \frac{3.2 \cdot 1e3}{0.67 \cdot 200.0 \cdot 1e2} = 0.35 \text{ MPa} < 2.09 \text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie po kierunku osi głównej Y-Y

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{cr} A} = 1.5 \frac{0.0 \cdot 1e3}{0.67 \cdot 200.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa} < 2.09 \text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie wypadkowe

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{d,z}^2 + \tau_{d,y}^2} = \sqrt{0.35^2 + 0.00^2} = 0.35 \text{ MPa} < 2.09 \text{ MPa} = \frac{3.4 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Zginanie (67.5 %)

Przekrój: $x/L=0.250$, $L=0.80\text{m}$; Kombinacja: $\max M_x (+1,+3,)$

Naprężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{5.0 \cdot 1e5}{666.7 \cdot 1e2} = 7.48 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{333.3 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \frac{7.48}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.084 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.68 < 1.0$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{\frac{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{\frac{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = 0.7 \frac{7.48}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.084 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.47 < 1.0$$

Dla belki wolnopodpartej ze stałym momentem oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 3.20 + 2 \cdot 0.20 = 3.60 \text{ m},$$

a naprężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwiczenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0.78 b^2}{h l_{ef}} E_{0.05} = \frac{0.78 \cdot 100.0^2}{200.0 \cdot 3600.0} 6000.0 = 65.0 \text{ MPa},$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{h,y} f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 18.0}{65.0}} = 0.526,$$

$$k_{crit} = 1.000.$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 7.48 \text{ MPa} < 11.08 \text{ MPa} = k_{crit} \frac{k_{mod} k_{h,y} f_{m,k}}{\gamma_M} = 1.000 \frac{0.8 \cdot 1.000 \cdot 18.0}{1.3}$$

Zginanie z rozciąganiem (67.5 %)

Przekrój: $x/L=0.250$, $L=0.80\text{m}$; Kombinacja: $\max M_x (+1,+3,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{0.0 \cdot 1e3}{200.0 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{5.0 \cdot 1e5}{666.7 \cdot 1e2} = 7.48 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{333.3 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu i rozciąganiu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_h f_{t,0,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.00}{\frac{1.084 \cdot 11.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{7.48}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.084 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.68 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_h f_{t,0,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.00}{\frac{1.084 \cdot 11.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{7.48}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.084 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.47 < 1.0$$

Zginanie ze ściskaniem (56.0 %)

Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00\text{m}$; Kombinacja: $\max M_x (+1,+3,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{1.0 \cdot 1e3}{200.0 \cdot 1e2} = 0.05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{4.1 \cdot 1e5}{666.7 \cdot 1e2} = 6.13 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 1e5}{333.3 \cdot 1e2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wybożenia:

$$\lambda_{rel,max} = 1.9 > 0.3 \rightarrow \text{należy uwzględnić wpływ wybożenia}$$

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod}} < 1.0$$

$$\frac{0.05}{0.71 \frac{18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + \frac{6.13}{\frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.084 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.56 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{h,y} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{h,z} f_{m,k} k_{mod} \gamma_M} < 1.0$$

$$\frac{0.05}{0.24 \frac{18.0 \cdot 0.8}{1.3}} + 0.7 \frac{6.13}{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8 \cdot 1.3} + \frac{0.00}{1.084 \cdot 18.0 \cdot 0.8 \cdot 1.3} = 0.41 < 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k} k_{mod}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}} = \left(\frac{6.13}{1.00 \frac{1.000 \cdot 18.0 \cdot 0.8}{1.3}} \right)^2 + \frac{0.05}{0.24 \frac{18.0 \cdot 0.8}{1.3}} = 0.32 < 1.0$$

Ugięcia (60.5 %)

Przekrój: $x/L=0.250$, $L=0.80m$; Kombinacja: *ext U* (1,3,)

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1 + k_{def}) = 4.4 \text{ mm} \text{ obc. stałe: (1,)}$$

$$u_{z,fin,Q} = u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{z,inst,Qi} = 8.9 \text{ mm} \text{ obc. zm: (3,)}$$

$$u_{z,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{z,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm} \text{ obc. zm (część stała): ()}$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,QS} = 13.3 \text{ mm}$$

Przemieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1 + k_{def}) = -0.0 \text{ mm} \text{ obc. stałe: (1,)}$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0,i} u_{y,inst,Qi} = -0.0 \text{ mm} \text{ obc. zm: (3,)}$$

$$u_{y,fin,QS} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2,i} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm} \text{ obc. zm (część stała): ()}$$

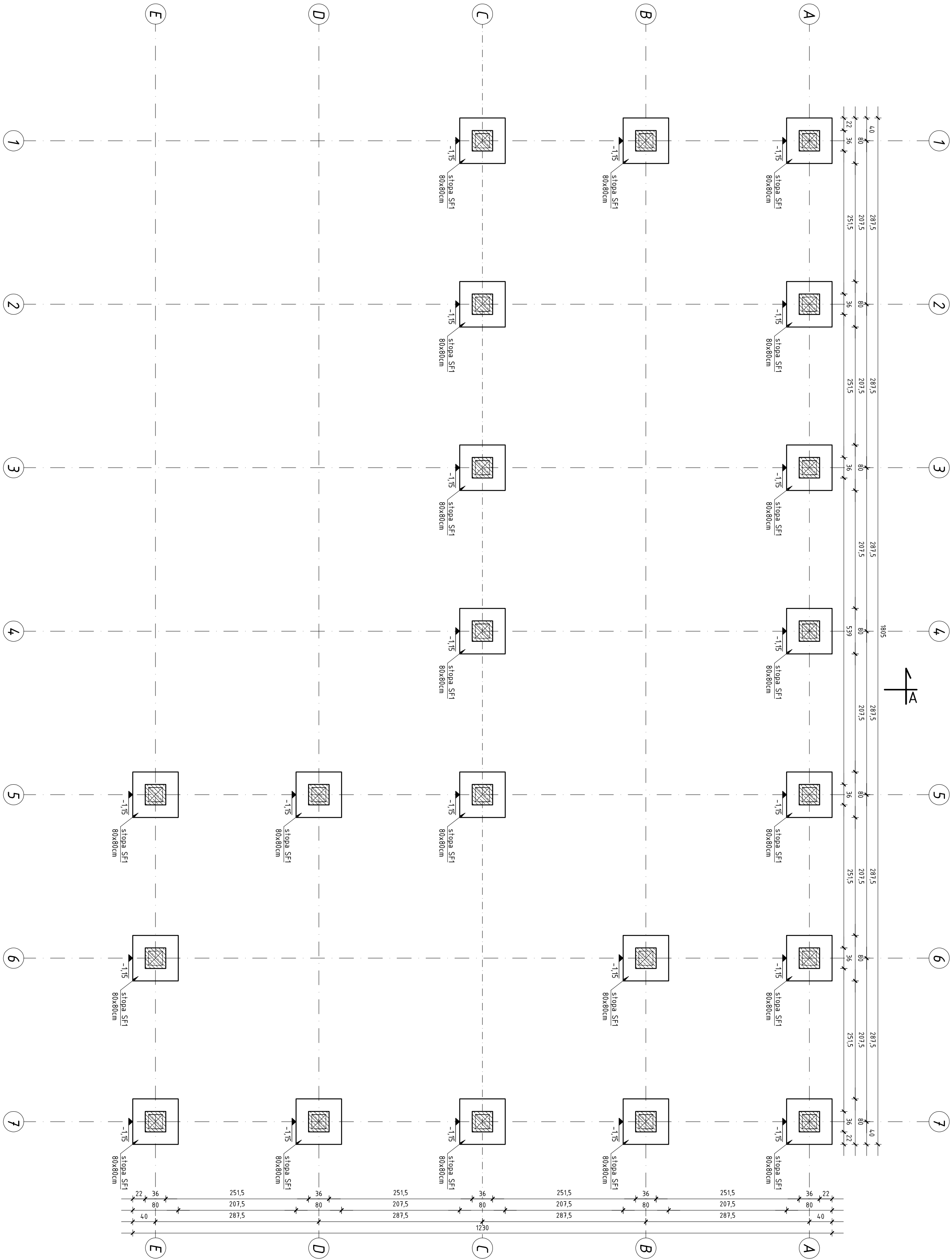
$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,QS} = -0.0 \text{ mm}$$

Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 13.3 \text{ mm} < 22.0 \text{ mm} = u_{lim.,net}$$

* - obciążenie boczne

Rzut fundamentów
Skala 1:50

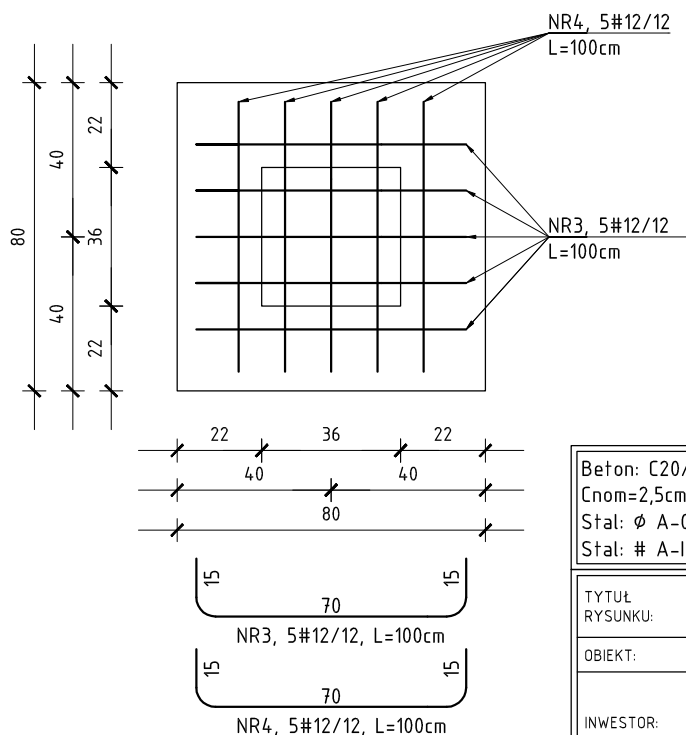


Beton: C20/25 (B25)
Cmof(fund.)=5.0cm
Cmof=25cm
Stal: ϕ A-0 (St05)
Stal: # A-IIIIN (RB500W)

- UWAGI:
- otulina zbrojenia fundamentów - 5cm;
 - stopy posadowić na warstwie betonu C6/10 gr. 10cm;
 - nie dopuścić do zamoczenia podłoża w wykopie fundamentów;
 - prace fundamentowe wykonywać w okresie suchym;
 - założono, że grunt w poziomie posadowienia jest jednorodny;
 - przed sezonem zimowym stopy należy zasypać do projektowanego poziomu terenu;
 - w przypadku stwierdzenia innych warunków gruntowych - należy powiadomić projektanta;

Tytuł rysunku		RZUT FUNDAMENTÓW	
obiekt:	WIAŁA REKREACYJNA KAT. VIII		
inwestor:	STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWIADA		
lokalizacja:	.NDWA MYŚL-WSPÓLNE DZIAŁANIE-		
	DZ. NR 500/5, 500/4		
projektant:	JEDNOSTKA EWID. 060809_2 NIEDŹWIADA		
	OBREB EWID. 060809 2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA		
	Stanisław Onuszczyk		
	upr. bud. nr 32/Lb/75		
	1225/Lb/80, 2410/Lb/94		
opracował:	mgr inż. Łukasz Wysocki		
	PROJIS		
data:	28.07.2025	skala:	1:50
		nr rys.:	K1

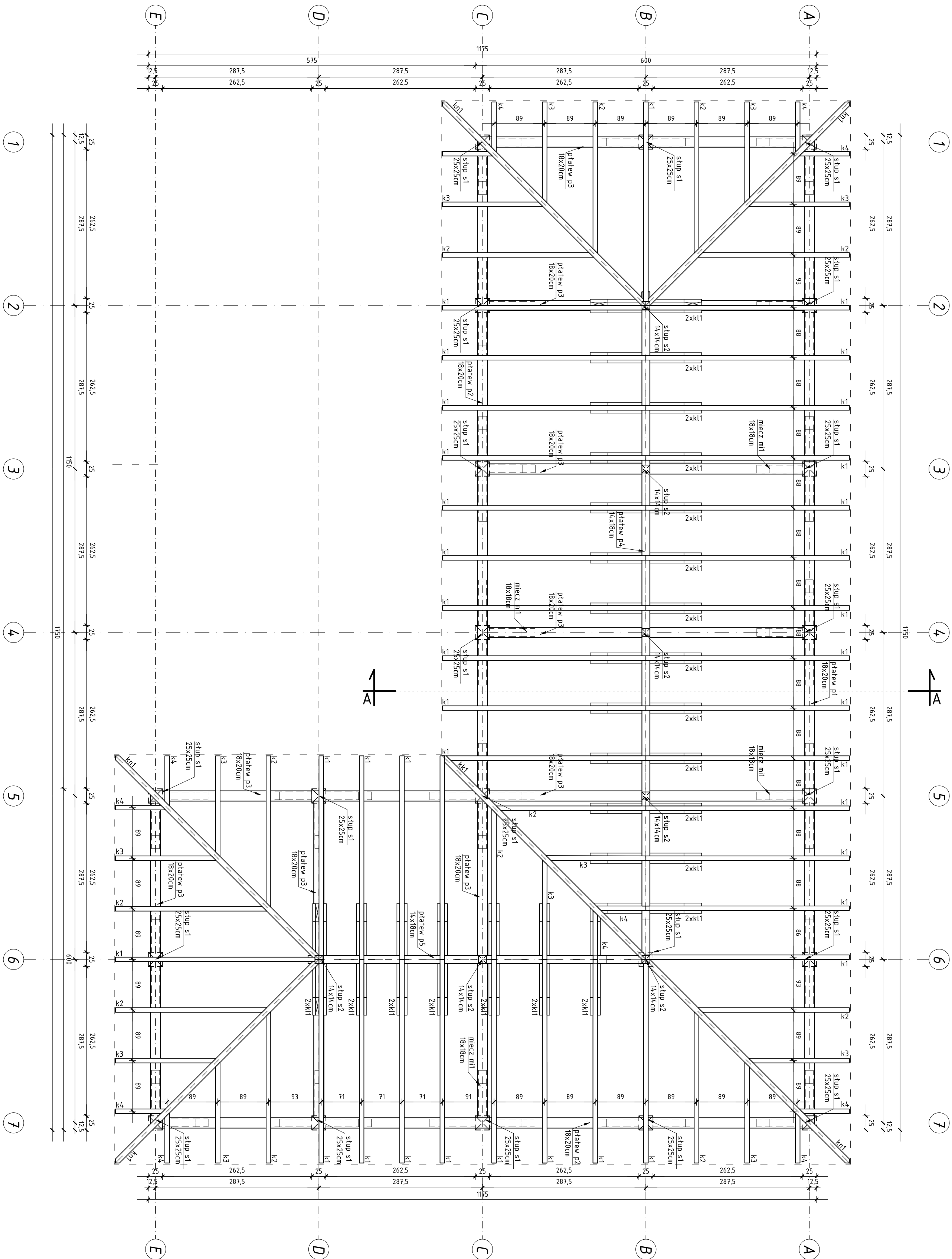
Szczegóły konstrukcyjne skala 1:20



Beton: C20/25 (B25), C _{nom} =2,5cm Stal: Ø A-0 (St0S) Stal: # A-IIIIN (RB500W)

TYTUŁ RYSUNKU:		SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE	
OBJEKT:		WIATA REKREACYJNA KAT. VIII	
INWESTOR:		STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWIADA „NOWA MYŚL-WSPÓLNE DZIAŁANIE”	
LOKALIZACJA:		DZ. NR 500/5, 500/4 JEDNOSTKA EWID. 060809_2 NIEDŹWIADA OBREB EWID. 060809_2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA	
PROJEKTANT:		Stanisław Oniszczyk upr. bud. nr 32/Lb/75, 1225/Lb/80, 2410/Lb/94	PODPIS:
OPRACOWAŁ:		mgr inż. Łukasz Wysokiński	PODPIS:
DATA:	28.07.2025	SKALA:	1:20
		NR RYS.:	K2

Rzut więźby dachowej
Skala 1:50

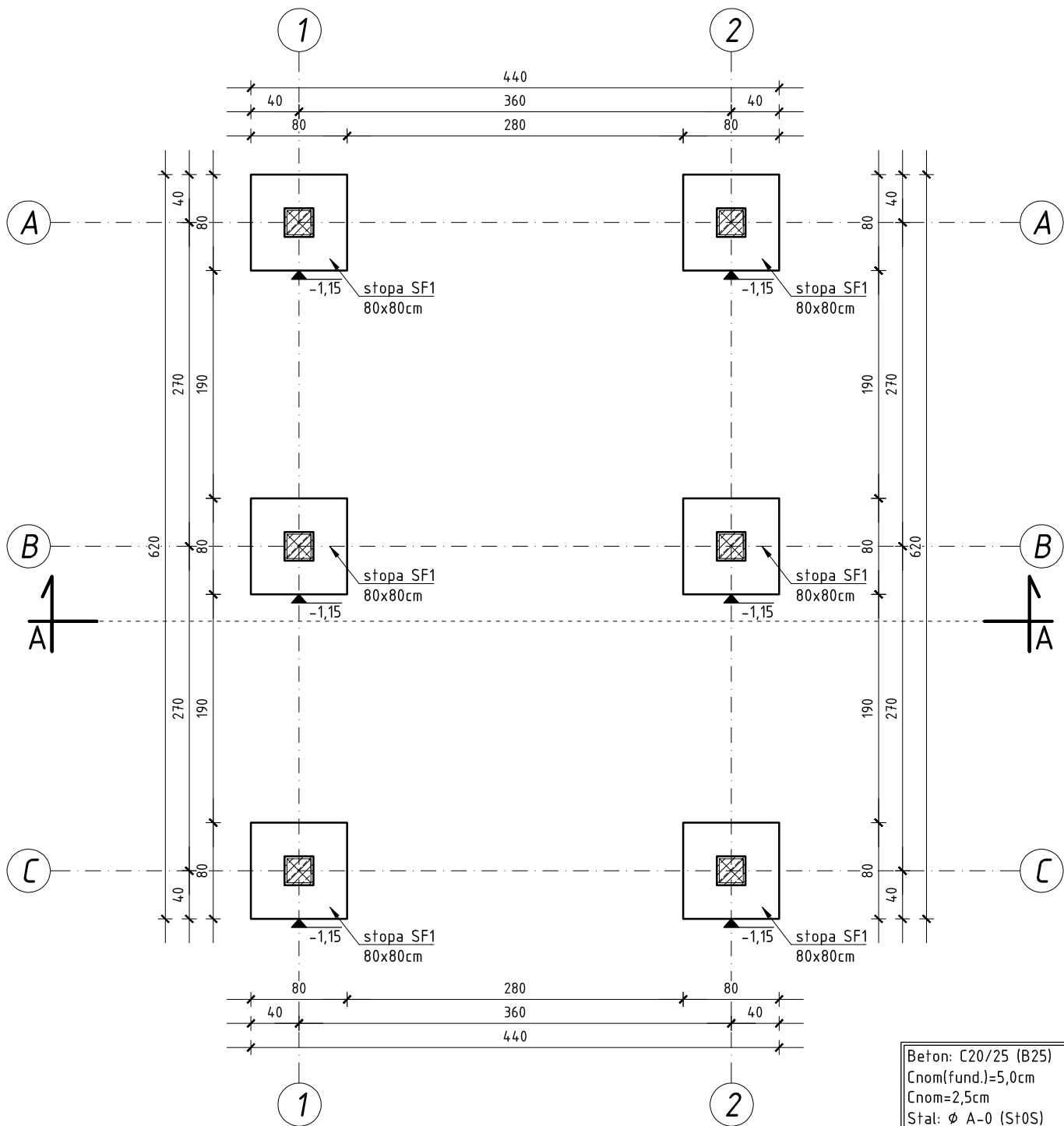


ZESI AWIENIE KONS TRUKCJI WIEŻY DACHOWEJ				
Nazwa	Symbol	Przerzęt	Diagonal	Ilość
elementu		[cm]	[m]	[szt.]
plateau	p1	18x20	17,50	1
plateau	p2	18x20	11,70	2
plateau	p3	18x20	6,00	9
plateau	p4	14x18	11,90	1
plateau	p4	14x18	6,10	1
krótkow	k1	8x18	4,20	38
krótkow	k2	8x18	3,50	12
krótkow	k3	8x18	2,50	12
krótkow	k4	8x18	1,50	12
krótkow	k5	8x18	3,60	1
krótkow	k6	10x20	5,70	5
krótkow	k6k1	10x20	5,70	1
kółcz	k1	5x18	2,0	4,0
mięcz	m1	18x18	1,20	54
stóp	s1	25x25	2,80	21
stóp	s2	14x14	1,50	7

- zestawienie konstrukcji więźby dachowej przed zamówieniem powinno być przeanalizowane przez wykonawcę;
- każdy element konstrukcji więźby dachowej dobrać z 30cm zapasem długości;
- klasa drewna C24;

TITUL		RZUT WIEŻBY DACHOWEJ	
RYSUNEK			
OBIEKT	WIATA REKREACYJNA KAT. VIII		
INWESTOR	STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDZWIADZA		
LOKALIZACJA	"NOWA WYSŁA - WSPÓLNE DZIAŁANIE"		
	DZ. NR 500/5, 500/4		
	JEDNOSTKA Ewid. 0660809, 2 NIEDZWIADZA		
PROJEKTANT	OBREB Ewid. 0660809, 2 0000 NIEDZWIADZA, KOLONIA		
	Stanisław Oniszczak upr. bud. nr 32/LB/75, 1225/LB/80, 2410/LB/94	Poppis:	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Lukasz Wyszyński		
DATA	SKALA	NR RYS.	K3
28.07.2025	150		

Rzut fundamentów
Skala 1:50



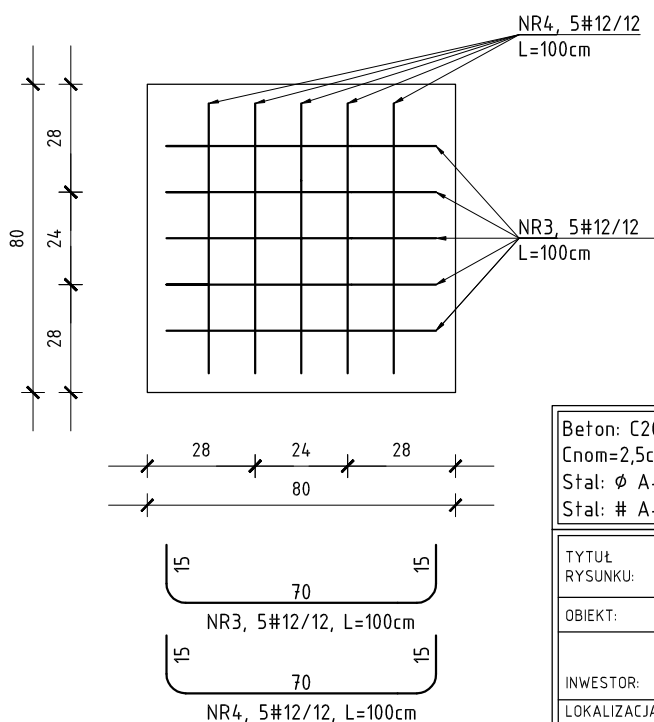
Beton: C20/25 (B25)
C_{nom}(fund.)=5,0cm
C_{nom}=2,5cm
Stal: Ø A-0 (St0S)
Stal: # A-IIIIN (RB500W)

UWAGI:

- otulina zbrojenia fundamentów - 5cm;
- stopy posadowić na warstwie betonu C8/10 gr. 10cm;
- nie dopuścić do zamoczenia podłoża w wykopie fundamentów;
- prace fundamentowe wykonywać w okresie suchym;
- założono, że grunt w poziomie posadowienia jest jednorodny;
- przed sezonem zimowym stopy należy zasypać do projektowanego poziomu terenu;
- w przypadku stwierdzenia innych warunków gruntowych od założonych w opinii geotechnicznej
 - należy powiadomić projektanta;

TYTUŁ RYSUNKU:	RZUT FUNDAMENTÓW	
OBIEKT:	WIATA GRILLOWA KAT. VIII	
INWESTOR:	STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWIADA „NOWA MYŚL-WSPÓLNE DZIAŁANIE”	
LOKALIZACJA:	DZ. NR 500/5, 500/4 JEDNOSTKA EWID. 060809_2 NIEDŹWIADA OBRĘB EWID. 060809_2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA	
PROJEKTANT:	Stanisław Oniszczyk upr. bud. nr 32/Lb/75, 1225/Lb/80, 2410/Lb/94	PODPIS:
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Łukasz Wysokiński	PODPIS:
DATA:	28.07.2025	SKALA: 1:50
		NR RYS.: K4

Stopa betonowa
z podstawą słupa SF1
80x80cm, 6szt.



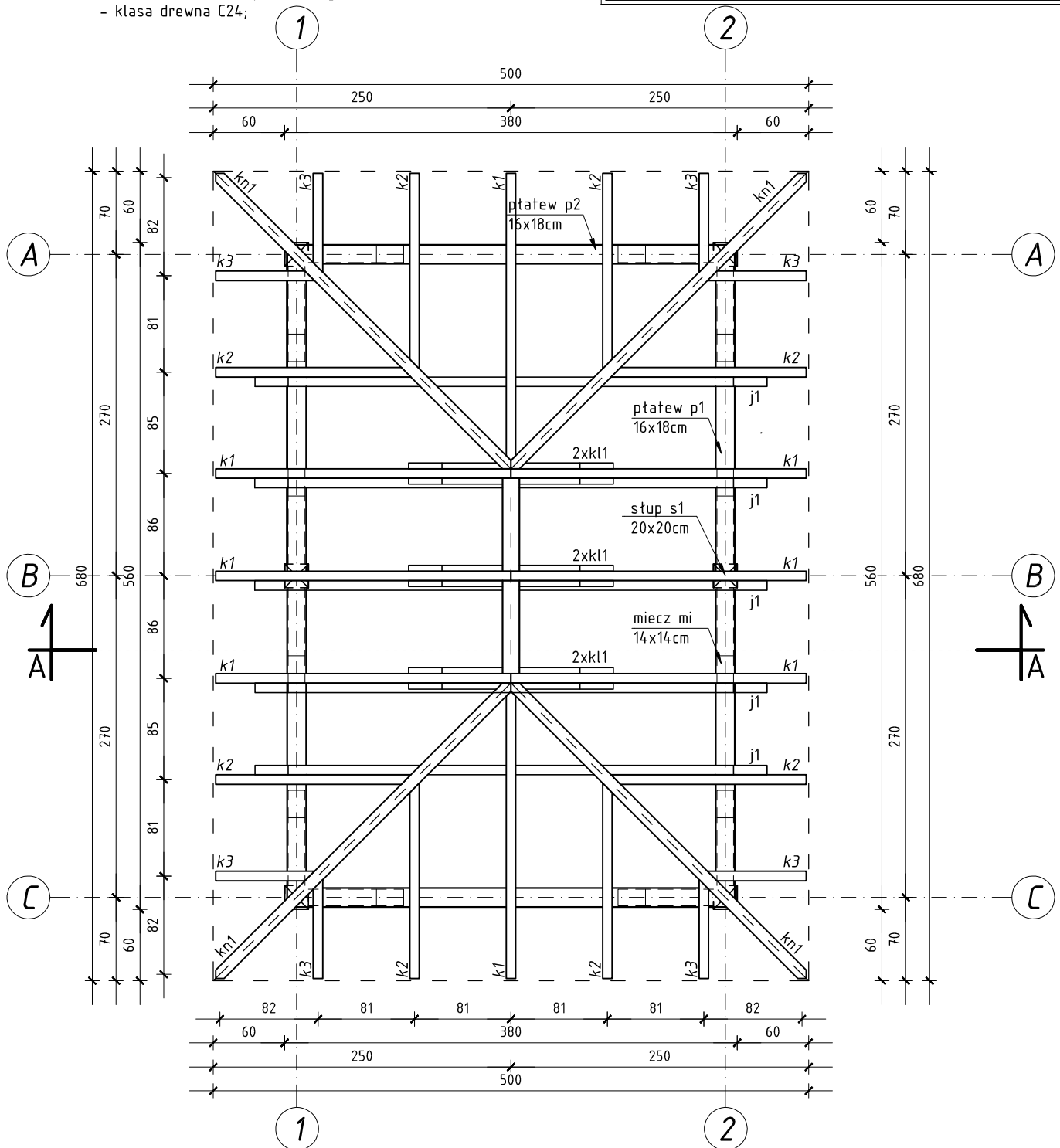
TYTUŁ RYSUNKU:		SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE	
OBJEKT:		WIATA REKREACYJNA KAT. VIII	
INWESTOR:		STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWIADA „NOWA MYŚL-WSPÓLNE DZIAŁANIE”	
LOKALIZACJA:		DZ. NR 500/5, 500/4 JEDNOSTKA EWID. 060809_2 NIEDŹWIADA OBREB EWID. 060809_2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA	
PROJEKTANT:		Stanisław Oniszczyk upr. bud. nr 32/Lb/75, 1225/Lb/80, 2410/Lb/94	PODPIS:
OPRACOWAŁ:		mgr inż. Łukasz Wysokiński	PODPIS:
DATA:	28.07.2025	SKALA:	1:20
		NR RYS.:	K5

UWAGI:

- zestawienie konstrukcji więźby dachowej przed zamówieniem powinno być przeanalizowane przez wykonawcę;
- każdy element konstrukcji więźby dachowej docinać z 30cm zapasem długości;
- klasa drewna C24;

Rzut więźby dachowej

Skala 1:50



ZESTAWIENIE KONSTRUKCJI WIĘZBY DACHOWEJ

Nazwa elementu	Symbol	Przekrój [cm]	Długość [m]	Ilość [szt.]
płatów	p1	16x18	5,60	2
płatów	p2	16x18	3,80	2
krokiew	k1	8x16	3,00	8
krokiew	k2	8x16	2,00	8
krokiew	k3	8x16	1,00	8
jętka	j1	8x16	4,30	5
kleszcze	kl1	5x14	1,65	6
słup	s1	20x20	2,80	6
miecze	mi1	14x14	1,20	12
krokiew narożna	kn1	12x18	4,00	4

TYTUŁ RYSUNKU:	RZUT WIĘZBY DACHOWEJ		
OBIEKT:	WIATA GRILLOWA KAT. VIII		
INWESTOR:	STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWIADA „NOWA MYŚL-WSPÓLNE DZIAŁANIE”		
LOKALIZACJA:	DZ. NR 500/5, 500/4 JEDNOSTKA EWID. 060809_2 NIEDŹWIADA OBREB EWID. 060809_2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA		
PROJEKTANT:	Stanisław Oniszcuk upr. bud. nr 32/Lb/75, 1225/Lb/80, 2410/Lb/94	PODPIS:	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Łukasz Wysokiński	PODPIS:	
DATA:	28.07.2025	SKALA:	1:50
		NR RYS.:	K6

PROJEKT TECHNICZNY

Branża	ELEKTRYCZNA
Obiekt	WIATA REKREACYJNA I WIATA GRILLOWA KAT. VIII
Adres	DZ. NR 500/5 JEDN. EWID. 060809_2 NIEDŹWIADA OBRĘB EWID. 060809_2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA
Województwo	Lubelskie
Inwestor	STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWIADA „NOWA MYŚL-WSPÓLNE DZIAŁANIE"

Projektował	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19	
--------------------	---	--

Skrobów Kolonia, 28.07.2025

Zawartość opracowania

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości
3. Opis techniczny
4. Obliczenia elektryczne
5. Rysunki
 - 1) E-01 – Ideowy schemat zasilania
 - 2) E-02 – Rzut przyziemia – instalacja oświetlenia
 - 3) E-03 – Rzut przyziemia – instalacja gniazd
 - 4) E-04 – Rzut dachu – instalacja odgromowa i uziemienie

3. Opis techniczny

3.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz zalicznikowych linii kablowych nN 0,4 kV do zasilania budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego zlokalizowanego w miejscu: DZ. NR 500/5; JEDN. EWID. 060809_2 NIEDŹWIADA; OBRĘB EWID. 060809_2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA

Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora określające zakres zadania
- obowiązujące przepisy techniczno – prawne w zakresie projektowania i budowy urządzeń elektroenergetycznych.
- uzgodnienia międzybranżowe

3.2. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Napięcie zasilania: 400/230 V
Układ sieci: TN

Moc zainstalowana: 2,13 kW
Moc szczytowa: 1,08 kW
Pomiar energii: istniejący

Po zakończeniu prac budowlanych należy zaktualizować moc przyłączeniową do projektowanej mocy szczytowej.

W celu zasilenia projektowanej wiaty, z istniejącego złącza kablowego (zlokalizowanego przy boisku szkolnym) wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą (wlz) kablem YKXS 4x10 mm². Kabel wprowadzić do projektowanej tablicy rozdzielczej – RG. Rozdzielnicę projektuje się jako wykonanie zewnętrzne zamykane, o IP nie mniejszym niż IP54. Obudowę wykonać w oparciu o tworzywa sztuczne termoutwardzalne, odporne na działanie promieni UV. Na etapie wykonawstwa ostateczną lokalizację ustalić z inwestorem.

Kable układać na głębokości 0,8 m. W gruncie piaszczystym kabel należy układać na dnie wykopu. W pozostałych przypadkach kabel układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm, następnie przykryć warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm oraz warstwą gruntu rodzimego o grubości ok. 15 cm. Tak ułożony kabel oznaczyć folią ostrzegawczą koloru niebieskiego na całej długości wykopu. Podsypkę i zasypkę kabla wykonać tak aby odległość folii ostrzegawczej od kabla wynosiła co najmniej 25 cm. W miejscach skrzyżowań z podziemnymi elementami uzbrojenia terenu kabel należy zabezpieczyć za pomocą rur osłonowych typu DVK lub DVR koloru niebieskiego. Wejścia kabla do rur osłonowych i przepustów zabezpieczyć przed zamulaniem za

pomocą rur termokurczliwych lub masy uszczelniającej. Końce kabla zabezpieczyć głowiczkami termokurczliwymi zabezpieczającymi przed wnikaniem wilgoci.

Kabel ułożony w ziemi powinien być na całej długości trasy kablowej zaopatrzony w trwałe oznaczniki (opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach i wejściach do kanałów rur osłonowych i przepustów.

Na ścianie wiaty rekreacyjnej zlokalizowano tablicę rozdzielczą – RG. Tablicę należy wykonać w oparciu o typową obudowę i aparaturę. W tablicy zaprojektowano:

- wyłączniki instalacyjne jako zabezpieczenia obwodów 1- fazowych,
- wyłączniki instalacyjne jako zabezpieczenia obwodów 3- fazowych,
- wyłączniki różnicowo-prądowe
- ochronniki przepięciowy typu I i II
- rozłącznik izolacyjny,

Z uwagi na występujący układ sieci (TN) oraz wspólne uziemienie ochronników należy wykonać uziom, który zapewni rezystancję $R < 10 \Omega$. Uziom wykonać z prętów stalowych miedziowanych Φ 20 mm pograżonych w gruncie metodą udarową. Miejsca spawania płaskownika i prętów zabezpieczyć antykorozyjnie.

3.3. Instalacja oświetlenia.

Instalację oświetlenia podzielić na obwody jak pokazano na schemacie ideowym oraz rzutach poszczególnych kondygnacji. Instalację wykonać przewodami YDY 3(4,5)x1,5 mm² umieszczonymi pod warstwą 5mm tynku.

Łączniki instalować na wysokości 120 – 140 cm od podłogi.

Doboru typu opraw oraz osprzętu dokona inwestor w trakcie realizacji z uwzględnieniem odpowiedniego stopnia ochrony IP w pomieszczeniach wilgotnych.

Projektuje się oświetlenie zewnętrzne w oparciu o istniejące latarnie. Oprawy zewn. typu LED dobudować do istniejących latarni, tak jak pokazano na PZT. Strumień światła skierować w kierunku altany i wiaty.

3.4. Instalacja obwodów jednofazowych

Instalację zaprojektowano przewodami typu YDY 3x2,5 mm² układanymi pod warstwą 5 mm tynku. Wysokość montażu gniazd to:

- 30 cm od posadzki w korytarzach i pokojach,
- 120 cm w kuchni i piwnicy,
- 140 cm w łazience,

Obwody gniazdowe zabezpieczono wyłącznikami różnicowo- prądowymi o czułości 30 mA oraz wyłącznikami nadmiarowymi B16A.

W pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt szczelny.

3.5. Instalacja obwodów 3-fazowych

Zaprojektowano wypust dla zasilania kuchni elektrycznej który należy wykonać przewodem YDY 5x4 mm². Wypust zakończyć puszką przyłączeniową wraz z listwą LZ 5x6. Lokalizacja wypustu powinna umożliwiać swobodny dostęp dla potrzeb instalacji i pomiarów np. za łatwymi do demontażu elementami umeblowania kuchni (szuflady, półki itp.).

3.6. Instalacja ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią będą izolacja robocza, obudowy, izolacja dodatkowa odbiorników

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN oraz wyłączniki różnicowo – prądowe, o prądzie różnicowym 30 mA.

Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają wszystkie dostępne części urządzeń elektrycznych normalnie nie będące pod napięciem, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie na skutek uszkodzenia ochrony podstawowej. Wszystkie te części należy połączyć przewodem ochronnym PE, do przewodu tego należy przyłączać także styki ochronne gniazd wtykowych 230V i obwodów 3 - fazowych. Po wybudowaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary sprawdzające skuteczność ochrony podstawowej i dodatkowej.

3.7. Instalacja odgromowa

Analiza ryzyka:

Analiza ryzyka wykonana jest zgodnie z normą: PN-EN 62305-2:2011 Ochrona na odgromowa.

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

PN EN 62305-1:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne“

PN EN 62305-2:2012 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem“

PN EN 62305-3:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia“

PN EN 62305-4:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne . Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07. IV. 2007 w sprawie warunków technicznych.

Określenie stanu ryzyka dla w/ w budynku oparto o normę EN 62305 gdzie zostały określone cztery klasy LPS (I do IV) w sposób odpowiadający poziomom ochrony odgromowej (LPL) przedstawionym w pierwszym arkuszu normy EN 62305-1.

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych N_g . Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km^2 na rok [$1/rok/km^2$]. Wartość 2,5 wyładowań piorunowych na km^2 na rok została określona dla położenia obiektu: budynek mieszkalny przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych szacuje się na 25,00 rocznie.

Zgodnie z zagrożeniem piorunowym rozpatrzono :

zagrożenie oraz uszkodzeń i strat związane z miejscem uderzenia.

całkowite ryzyko szkód na jakie narażony jest budynek, związane jest z utratą życia ludzkiego osób w nim przebywających.

Szacowane ryzyko związanego z porażeniem istot żywych oraz ryzyka związanego z fizycznym uszkodzeniem budynku wynosi wg. wzoru

$$R1=RA+RB$$

gdzie R1 – ryzyko utraty życia;

R4 – ryzyko utraty wartości ekonomicznej

Definicje ryzyka przy bezpośrednim trafieniu pioruna w obiekt:

RB – komponenty ryzyka związane z fizycznym uszkodzeniem obiektu i jego wyposażenia, w skutek groźnego iskrzenia i zainicjowania pożaru w obiekcie i wskutek wyładowań odwrotnych wewnątrz lub na zewnątrz budynku wywołujących pożar lub eksplozję, których skutki mogą także stanowić zagrożenie dla środowiska; RA- komponent związany z porażeniem istot żywych napięciem dotykowym i/lub krokowym na zewnątrz, w odległości do 3 m od obiektu;

RC- komponent związany z uszkodzeniami instalacji wewnątrz obiektu wskutek oddziaływania piorunowego impulsu elektromagnetycznego po trafieniu pioruna w obiekt; Przy trafieniu pioruna w pobliżu obiektu:

RM- komponent związany z uszkodzeniami instalacji wewnątrz obiektu wskutek oddziaływania piorunowego impulsu elektromagnetycznego powstałego przy wyładowaniach w pobliżu obiektu.

Analiza ryzyka nie wykazuje konieczności budowania instalacji odgromowej niemniej jednak ze względu na ekonomiczny aspekt ochrony oraz wymogi towarzystw ubezpieczeniowych w zakresie likwidacji szkód zaleca się wykonanie w/w instalacji.

Przyjmuje IV poziom ochrony.

Zgodnie z norma PN-EN 62305-3 średnia odległość pomiędzy uziomami pionowymi winna być nie większa niż 20 m. Rozmieszczenie zwodów poziomych – max. 20m x 20m.

Analiza ryzyka

Ryzyko dopuszczalne		Ryzyko całkowite	
Rt	1,00E-05	R	6,35927E-07

gęstość piorunowych wyładowań doziemnych	
Ng	2,5

Komponenty ryzyka wyładowań S1			
Porażenie istot żywych (D1)			
Nd	Pa	La	Ra
0,004687	1	1,00E-05	4,6874E-08
Uszkodzenia fizyczne (D2)			
Nd	Pb	Lb	Rb
0,004687	1	1,00E-04	4,6874E-07
Uszkodzenia układu wewnętrznego (d3)			
Nd	Pc	Lc	Rc
0	0	0	0
Komponenty ryzyka wyładowań S2			
Uszkodzenia układu wewnętrznego (d3)			
Nm	Pm	Lm	Rm
0	0	0	0

Komponenty ryzyka wyładowań S3				
Porażenie istot żywych (D1)				
NL	Ndj	Pu	Lu	Ru
0,05	4,69E-03	0,02	1,00E-05	1,09E-08
Uszkodzenia fizyczne (D2)				
NL	Ndj	Pv	Lv	Rv
0,05	4,69E-03	0,02	1,00E-04	1,09E-07
Uszkodzenia układu wewnętrznego (d3)				
NL	Ndj	Pw	Lw	Rw
0	0	0	0	0
Komponenty ryzyka wyładowań S4				
Uszkodzenia układu wewnętrznego (d3)				
Nl	Pz	Lz	Rz	
0	0	0	0	0

Równoważna powierzchnia zbierania wyładowań			
L	W	H	Ad
12,95	18,7	4,95	1,87E+03
Liczba niebezpiecznych zdarzeń Nd			
Ng	Ad	Cd	Nd
2,5	1874,961866	1	4,69E-03

Liczba niebezpiecznych zdarzeń Ndj				
Ng	Adj	Cdj	Ct	Ndj
2,5	1874,961866	1	1	4,69E-03

Liczba niebezpiecznych zdarzeń Nm	
Nie wymagana dla obiektu poddanego analizie	

Liczba niebezpiecznych zdarzeń NL					
Ng	AL	CL	Ce	Ct	NL
2,5	40000	0,5	1	1	5,00E-02

Liczba niebezpiecznych zdarzeń Ni	
Nie wymagana dla obiektu poddanego analizie	

3.8. Uwagi końcowe

- Roboty należy wykonywać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów oraz z zasadami sztuki wykonawstwa,
- Przewody powinny być łączone z oprawami i łącznikami z pominięciem puszek rozgałęźnych,
- Przewody powinny mieć izolację wzmocnioną na napięcie robocze 450/750V,
- Prowadzone przewody i rurki osłonowe muszą być luźne i trzeba zostawić zapas długości (należy uwzględnić nie tylko obciążenia własne i zewnętrzne konstrukcji, ale też tzw. naprężenia mechaniczno-wilgotnościowe, jakie następują podczas eksploatacji budynku, a które mogą spowodować przerwanie instalacji);
- Stosować materiały i urządzenia posiadające stosowne dokumenty dopuszczające je do obrotu,
- Wykonać pomiary stanu izolacji i skuteczności ochrony od porażeń prądem,
- Z przeprowadzonych badań sporządzić protokoły.

4. Obliczenia

4.1. Bilans mocy

Wiata rekreacyjna i grillowa				
L.p.	Odbiornik	Moc zainstalowana	Wsp. jedn	Moc obliczeniowa
1	Oświetlenie	0,15	0,6	0,09
2	Gniazda 230V	1,98	0,5	0,99
RAZEM				1,08

4.2. Obliczenia wymaganego uziomu

Dla wyłączników ochronnych (przyjęto najgorszy warunek) o $I_{dn} = 0,3 \text{ A}$

$$R_{uz} < 25 \text{ V} : 5 \times 0,03 \text{ A} = 166,6 \text{ } \Omega.$$

Z uwagi na wspólny uziom z instalacją wyrównania potencjałów i ochronnikiem przepięciowym przyjmuje się rezystancję uziemienia **$R_u < 10 \text{ } \Omega$** .

4.3. Sprawdzenie doboru przekroju kabla:

Prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P_{szcz}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = 1,73 \text{ [A]}$$

Spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi) = 0,02\%$$

Warunki doboru przewodów i zabezpieczeń:

Dobrano kabel YKXS 4x10 mm²

Dobrano zabezpieczenie 25A

$$I_B \leq I_n \leq I_Z' \text{ - warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z' \text{ - warunek spełniony}$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy obwodu,

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia,

I_Z' - prąd dopuszczalny długotrwale przewodu,

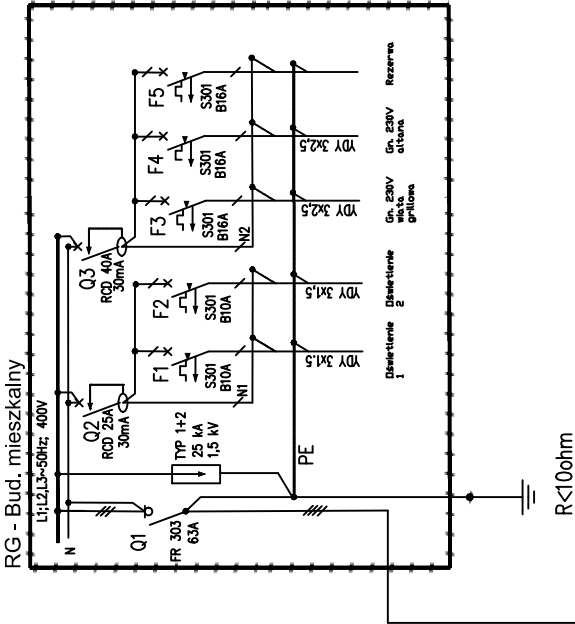
I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

TABELA DOBORU KABLI I ZABEZPIECZEŃ																									
RG																									
Nr obw.	Nazwa odbioru	P _i		K _j	P _s	cosφ	I _B		I _N	typ kabla	Sposób ułożenie	przekrój		I _z	k _g	I _{dd}	I _z k _g	L	ΔU		I ₂	1,45I ₂	I _B <I _N <I ₂	I ₂ <1,45I ₂	I _z ≤kp·I _d
		[kW]	—				[A]	[A]				[mm ²]	[S/mm ²]						[%]	[m]					
1	RG - zasilanie główne	1,08	1,00	1,1	0,93	1,7	25	YKXS 4x10	D2	10,0	56	28	0,91	65	59	25,1	15	0,02	1,60	40,0	40,0	TAK	TAK	TAK	TAK

Skrobów Kolonia
28.07.2025

Projektant:

mgr. inż. Andrzej Pawluk
upr. LUB/0034/PBE/19



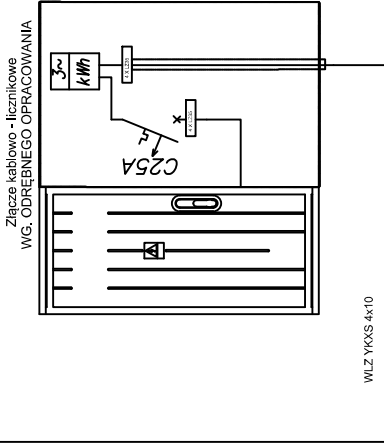
ROZDZIELNICA RG

P_i = 2,13 kW
P_s = 1,08 kW
I_n = 1,73 A
cos φ = 0,9

OCHRONA PRZED PORAŻENIEM:
SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE
W UKŁADZIE

TN

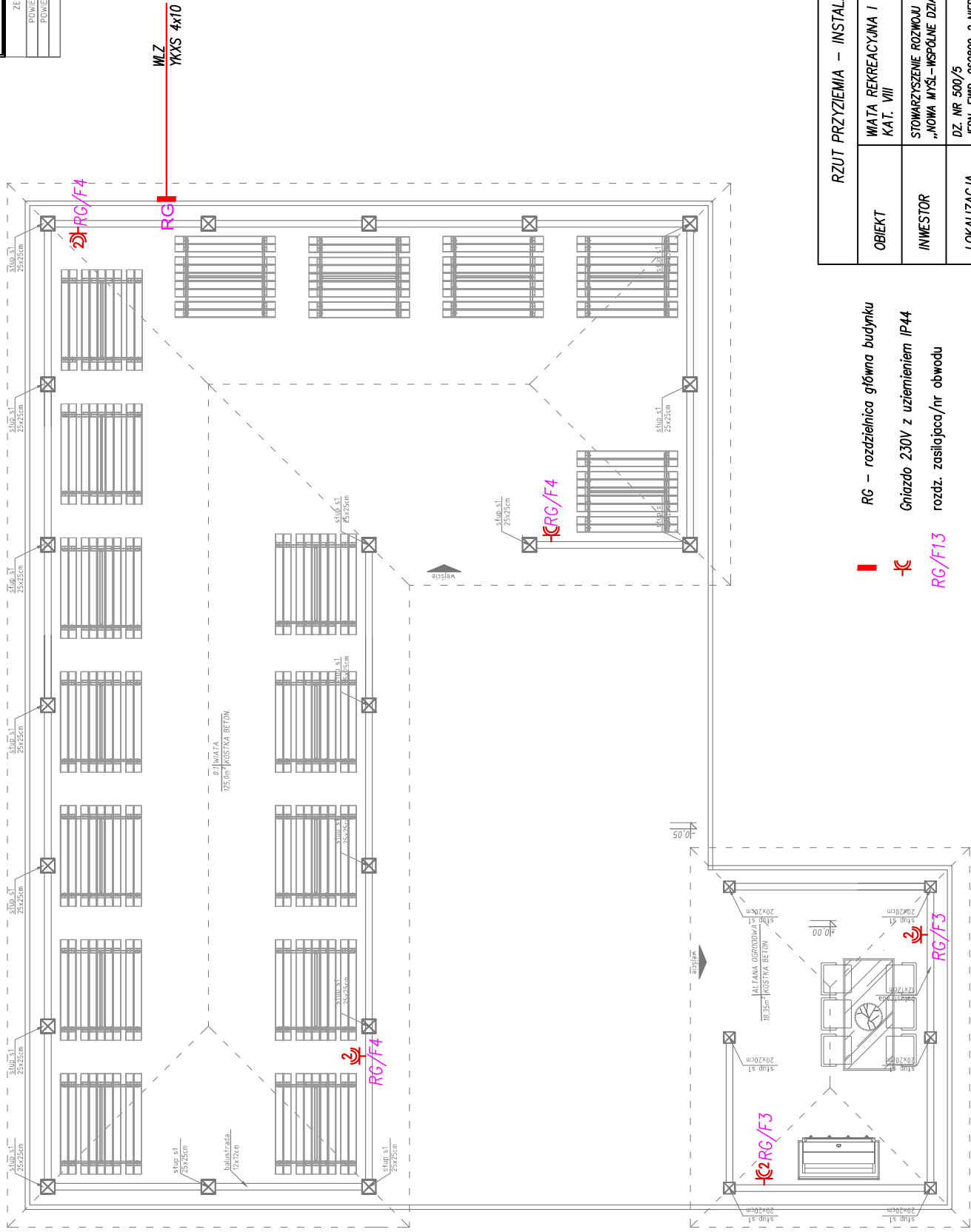
WYŁĄCZNIKI OCHRONNE
INSTALACJA WYRÓWNAWCZA



IDEOWY SCHEMAT ZASILANIA			
OBIEKT	WIATA REKREACYJNA I WIATA GRILLOWA KAT. VIII	SKALA	
INWESTOR	STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWADA „NOWA WYŚL – WSPÓLNE DZIAŁANIE”	-	
LOKALIZACJA	DZ. NR 500/5 JEDN. EWD. 060809_2 NIEDŹWADA; OBRĘB EWD. 060809_2.0010 NIEDŹWADA KOŁOWA		
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	28.07.2025	NR RYS.	E-01

Rzut przyziemia
Skala 1:50

ZESTAWIENIE - CAŁOŚĆ BUDYNKU	
POWIERZCHNIA ZABUDOWY (m ²)	139,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA (m ²)	128,37
KUBATURA (m ³)	580,0



RG – rozdzielnica główna budynku
Gniazdo 230V z uzziemieniem IP44
rozdz. zasilająca/nr obwodu

RZUT PRZYZIEMIĄ – INSTALACJA GNIAZD			
OBIEKT	WIATA REKREACYJNA I WIATA GRILLOWA KAT. VIII		
INWESTOR	STOWARZYSZENIE ROZWOJU GMINY NIEDŹWIADA „NOWA WYSŁ–WSPÓŁNE DZIAŁANIE”		
LOKALIZACJA	DZ. NR 500/5 JEDN. EWID. 060809_2 NIEDŹWIADA; OBRĘB EWID. 060809_2.0010 NIEDŹWIADA KOLONIA		
PROJEKTANT (INSTALACJE)	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19		
DATA	28.07.2025	NR RYS.	
			E-03

