

OPIS CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ I OBLICZENIA STATYCZNE

SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	2
2	ZAKRES OPRACOWANIA.	2
3	PODSTAWY OPRACOWANIA.	2
4	PROJEKTY ZWIĄZANE.	2
5	LOKALIZACJA.	2
6	MATERIAŁY PODSTAWOWE	3
7	KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE	3
8	WARUNKI GÓRNICZE	4
9	OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI	4
9.1	Wymiana gruntu	4
9.2	Fundamenty	4
9.3	Konstrukcja drewniana	4
10	WYTYCZNE DLA WYKONAWCY	5
11	OBLICZENIA STATYCZNE	6
11.1	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	6
11.2	DACH	8
11.3	FUNDAMENTY	12

6 MATERIAŁY PODSTAWOWE

Stal zbrojeniowa:

AIIIIN – B500C – zbrojenie główne,

Beton do konstrukcji fundamentów

B25 - C20/25;

Drewno konstrukcyjne:

C24 (SOSNA, ŚWIERK),

7 KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

a. Projektowany budynek zalicza się do I kategorii geotechnicznej. Występują proste warunki gruntowe, budynek zostanie posadowiony bezpośrednio na fundamencie powyżej poziomu wody gruntowej.

Na podstawie badań gruntu odkrywką w miejscu posadowienia, wyliczona została nośność podłoża. Z warunków nośności oraz osiadania, projektowano fundament budynku. Pomimo zrealizowanych badań po wykonaniu wykopu należy przeprowadzić badania makroskopowe sprawdzające założenia projektowe. W przypadku stwierdzenia różnic szczególnie dotyczących poziomu wody gruntowej należy bezwzględnie skontaktować się z projektantem w celu wypracowania zamiennego rozwiązania projektowego.

b. Zaprojektowanie odwodnień budowlanych –

Badania nie wykazały występowania wód podziemnych na poziomie głębokości projektowanych wykopów. Nie ma potrzeby wykonywania odwodnień. Należy jednak zadbać w szczególności o zabezpieczenie wykopów w czasie pojawienia się opadów atmosferycznych. Osuszania wykopu nie można dokonywać w sposób gwałtowny powodujący rozluźnienie warstwy podłoża, na której następuje posadowienie.

c. Przygotowanie oceny przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych –

Grunty po wymianie nasypów nadają się do posadowienia bezpośredniego.

d. Zaprojektowaniu barier lub ekranów uszczelniających -

Nie dotyczy.

e. Określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego –

Warunki gruntowe określa się jako proste. Zgodnie z zapisami pkt. 1 nośność i osiadanie są ustalane poprzez obliczenia, na podstawie których przyjmowane są przekroje fundamentów.

f. Ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi -

W czasie eksploatacji budynku, obciążenia przekazywane na grunt przez budynek będą powodowały, że budynek będzie równomiernie osiadał w dopuszczalnym dla niego zakresie.

g. Ocena stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów –

Ze względu na dobre właściwości gruntu w stanie nienawodnionym nie należy dopuścić do jego pogorszenia a więc nie wolno pozostawiać niezabezpieczonych przed długotrwałymi opadami wykopów. Może to spowodować obrywy mas gruntu. Projektuje się wykonanie nachylonych zboczy wykopu.

h. Wybór metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów

Ze względu na parametry wytrzymałościowe gruntu po wymianie, jego właściwości nie ma potrzeby i konieczności wzmacniania go. Nie projektuje się wykopów pionowych

i. Ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego –

Zgodnie z pkt. 2 – wody gruntowe nie zalegają w poziomie posadowienia.

j. Ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i doboru metody oczyszczania gruntów –

Nie klasyfikuje się gruntu ze względu na jego zanieczyszczenie.

8 WARUNKI GÓRNICZE

Dla przedmiotowej lokalizacji nie została sformułowana informacja o wpływach eksploatacji górniczej.

9 OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI

Wiatą otwartą w konstrukcji drewnianej i dachem dwuspadowym na słupkach drewnianych.

9.1 Wymiana gruntu

Przyjmuje się że po usunięciu humusu należy dokonać wymiany gruntu w miejscu w którym znajdują się nasypy na całą grubość ich występowania. Po wymianie do wypełnienia stosować pospółkę piaskowo-żwirową zagęszczoną warstwowo.

9.2 Fundamenty

Projektowany jest fundament indywidualny pod każdy słupek drewniany. Wiatą posadowiona zostanie bezpośrednio powyżej wody gruntowej. Kształt fundamentów został geometrycznie dostosowany do obciążeń.

Projektuje się fundament z betonu żwirowego C20/25 o wysokości 1,2m i przekroju 0,4*0,4m. Posadowienie wykonać na warstwie chudego betonu ok. 10cm. Zbrojenie wykonane zostanie z prętów zbrojeniowych $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN B500C oraz strzemion $\varnothing 6$. W celu zapewnienia prawidłowej otuliny stosować wkładki dystansowe, które nie będą powodować rozszczelnienia betonu. W miejscach realizacji słupków należy zakotwić marki stalowe przygotowane indywidualnie wg rysunku. Słupy do marek przykręcać śrubami 4M16 zabezpieczonymi antykorozyjnie warstwą cynku.

9.3 Konstrukcja drewniana

Projektuje się dach, w postaci konstrukcji jętkowej z usztywnieniem w postaci belki kalenicowej. Więźba zamocowana zostanie do ramy drewnianej w postaci słupków murłat (płatwi) i zastrzałów. Kąt nachylenia połaci $30^\circ = 57,7\%$.

Rozstaw krokwi przyjęto maksymalnie co 90cm. Krokwie 6x14 należy licować je od góry w jednej płaszczyźnie. Poziom krokwi regulować poprzez głębokość zacięcia 2 do 4 cm. Pokrycie dachu zgodne z częścią architektoniczną. Na krokwiach należy zamocować płyty OSB3 22mm w układzie poziomym. Wszystkie elementy drewniane konstrukcji więźby skręcać śrubami tależowymi. Elementy ramy skręcać śruby tależowe i śruby gwintowane dopasowane na indywidualną długość M16. Pod elementy drewniane które mogą stykać się bezpośrednio z betonem lub stalą położyć folię budowlaną grubości min. 0,4mm. Konstrukcję więźby pod krokwiami wzmocnić ściągami w kształcie litery „X” po 3-4 krokwie, w tym celu stosować linkę stalową powlekaną lub w rurce $\varnothing 5$ z napinaczami (śruby rzymskie). W ramie drewnianej przy słupach i w narożnikach w poziomie płatwi stosować zastrzały drewniane na wrąb. Do konstrukcji stosować drewno świerkowego lub sosnowego klasy co najmniej C-24 strugane. Drewnianą konstrukcję dachu należy zabezpieczyć do stopnia niezapalności przy użyciu certyfikowanych środków (FOBOS M-4, OGNIOCHRON lub inny równorzędny) oraz bejce w celu zachowania kolorystyki zgodnie z częścią architektoniczną.

10 WYTYCZNE DLA WYKONAWCY

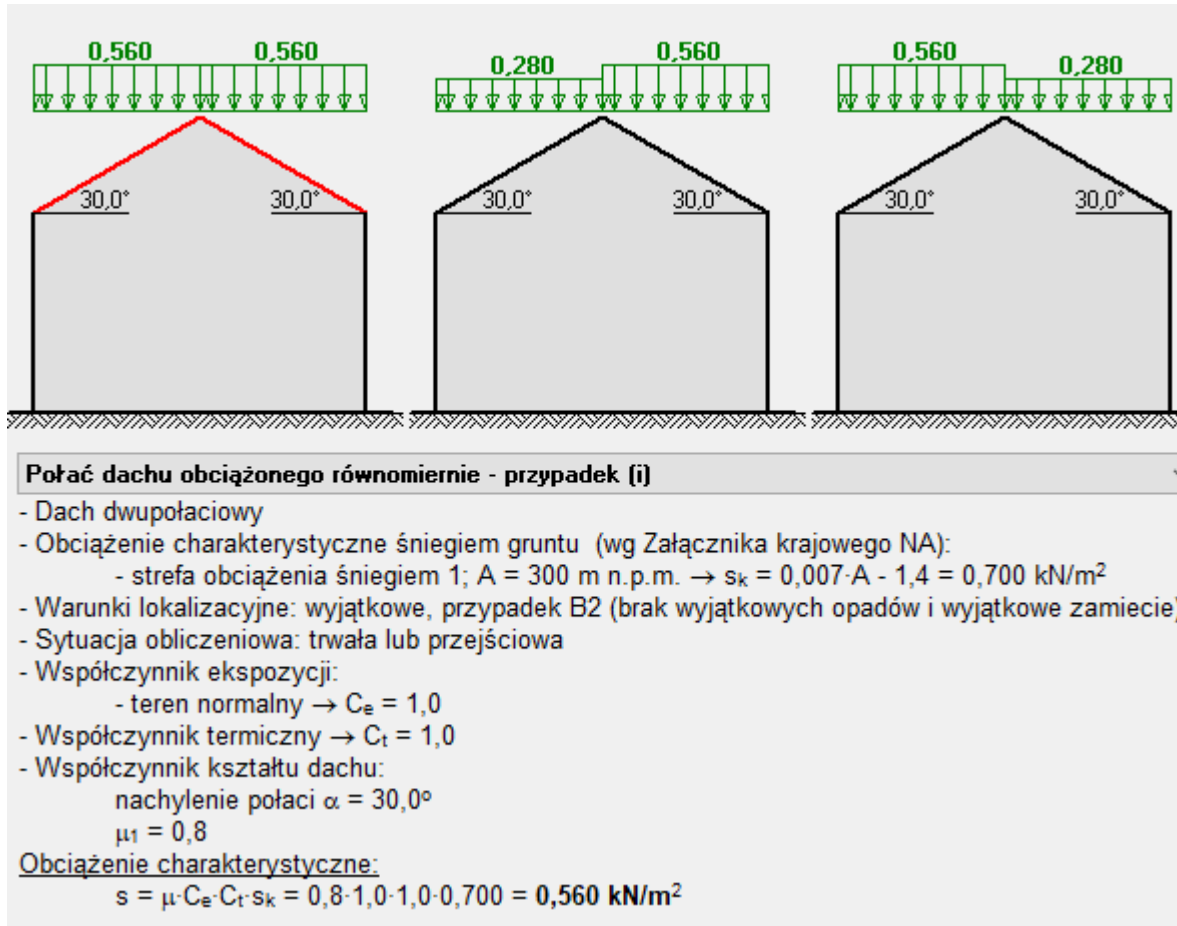
- Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do gromadzenia się wody w wykopach fundamentowych z uwagi na uplastyczniające się grunty pod wpływem zawilgocenia. W razie potrzeby podłoże należy odwodnić wykonując system studzienek odwadniających lub igłofiltrów;
- Wykonawca musi być przygotowany do działań związanych z odwodnieniem wykopów;
- Wykonawca winien zapoznać się z układem sieci instalacji w rejonie robót ziemnych i wszelkie wykopy w przybliżeniu do mediów i instalacji prowadzić pod nadzorem przedstawiciela;
- Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów po ewentualnej wymianie gruntu należy zapoznać się ze szczegółowymi wymaganiami dla podłoża pod drogi, place, posadzki zasypki itp.;
- Wszystkie elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych winne odpowiadać założonej wytrzymałości i być poddane testom na jej sprawdzenie. Beton wykonywany bezpośrednio na placu budowy winien osiągnąć parametry zgodne z projektowanymi;
- Wykonawca winien zapewnić odpowiednie warunki wiązania. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość dostarczonego i wyrabianego na placu budowy betonu. Wszelkie elementy betonowe lub żelbetowe nie spełniające wymaganych norm i testów będą usunięte i wykonane ponownie prawidłowo na koszt Wykonawcy.
- Wykonawca dostarczy atesty stosowanych typów zbrojenia. Zbrojenie winno być wolne od oleju, łuszczącej rdzy i innych zanieczyszczeń. Przed ułożeniem powinno być starannie oczyszczone. Zbrojenie winno być składowane na budowie na odpowiednich stojakach. Należy unikać składowania zbrojenia bezpośrednio na gruncie.
- Stosowane drewno nie powinno posiadać uszkodzeń mechanicznych, przebarwień oraz musi zachowywać wymiary przekrojowe oraz prostoliniowość.
- Elementy, które przekraczają dopuszczalne normą odchyłki wymiarowe zostaną usunięte i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
- Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” z dn. 06.02.2003 (Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 19 marca 2003).
- Wykonawca zobowiązany będzie do przedstawienia atestów i świadectw dopuszczalności do stosowania w budownictwie użytych materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, przepisów oraz instrukcji dostawcy stosowanych materiałów i technologii w trakcie trwania procesu inwestycyjnego.

11 OBLICZENIA STATYCZNE

11.1 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

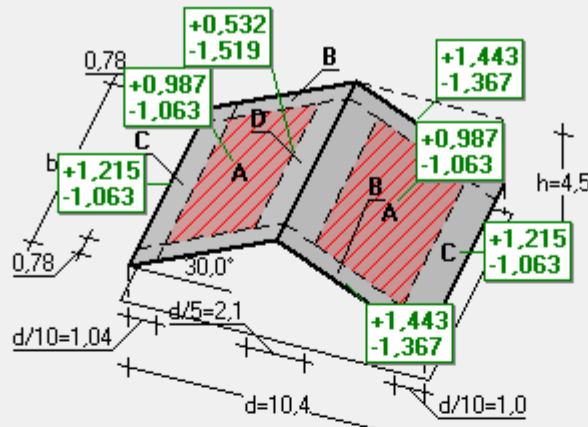
11.1.1 Obciążenie śniegiem



śnieg

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ_F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 1, $A=300$ m n.p.m. $\rightarrow s_k = 0,700$ kN/m ² , przyp.B2, nachylenie połaci $30,0^\circ$ st. $\rightarrow 0,8$, $C_e=1,0$, $C_t=1,0$) [0,560kN/m ²]	zmienne	0,56	1,00	0,56	1,50	0,84
Σ:			0,56		0,56		0,84

11.1.1 Obciążenie wiatrem



Połąć - pole A - parcie

- Wiatra dwuspadowa o wymiarach: $b = 10,4 \text{ m}$, $d = 7,8 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 30,0^\circ$
- Obiekt o wysokości $h = 4,5 \text{ m}$
- Współczynnik blokowania $\varphi = 1,00$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,50 \text{ m}$
- Kategoria terenu I \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (4,5/10)^{0,13} = 1,08$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 23,80 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,164$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 759,5 \text{ Pa} = 0,759 \text{ kPa}$$
- Współczynnik ciśnienia netto $c_{p,net} = 1,3$
- Charakterystyczne ciśnienie wypadkowe:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,759 \cdot 1,3 = 0,987 \text{ kN/m}^2$$

wiatr

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Obciążenie wiatrem pola A połaci dachu wiaty dwuspadowej wg PN-EN 1991-1-4/7.3 (strefa 1, $A=300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$, teren I, $c_o=1$, $z_e=h=4,5 \text{ m} \rightarrow c_r=1,08$, wymiary wiaty $h=4,5 \text{ m}$, $d=10,4 \text{ m}$, $b=7,8 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha=30,0 \text{ st.}$, wsp.blokowania $\varphi=1,00 \rightarrow q_p=0,76 \text{ kPa}$, $c_{p,net}=1,30$) $[0,987 \text{ kN/m}^2]$	zmienne	0,99	1,00	0,99	1,50	1,48
Σ :			0,99		0,99		1,48

stałe dach

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii H (dach bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw) $[0,400 \text{ kN/m}^2]$	zmienne	0,40	1,00	0,40	1,50	0,60
2.	Drewno klasy wytrzymałości C24 grub. 2,5 cm $[4,200 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,025 \text{ m}]$	stałe	0,11	--	0,11	1,35	0,15

3. deskowanie gont [0,400kN/m²]

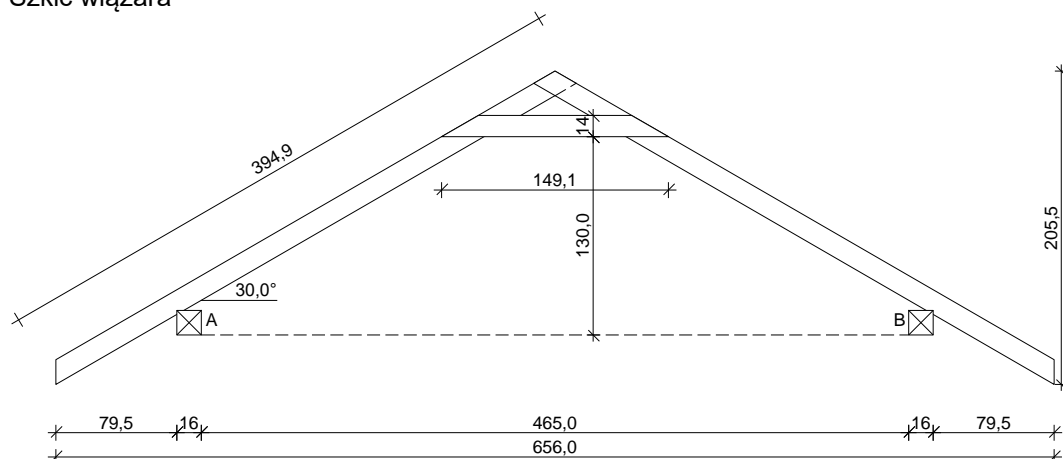
	stałe	0,40	--	0,40	1,20	0,48
Σ :		0,91		0,91		1,23
$q_{\perp} = q \cdot \cos 30,0^{\circ} =$		0,79		0,79		1,06
$q_{\parallel} = q \cdot \sin 30,0^{\circ} =$		0,46		0,46		0,61

11.2 DACH

11.2.1 Krokiew

DANE:

Szkic więzara



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 30,0^{\circ}$

Rozpiętość więzara $l = 6,56$ m

Rozstaw murłat w świetle $l_s = 4,65$ m

Poziom jętki $h = 1,30$ m

Rozstaw więzarów $a = 0,85$ m

Dodatkowe usztywnienia boczne krokwi - brak

Dodatkowe usztywnienia boczne jętki - brak

Odległość w świetle podprać murłaty $l_m = 3,00$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,60$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 6/14 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C24

- jętka 6/14 cm z drewna C24,

- murłata 16/16 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 1, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st., obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 1,01 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-9: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 10,0$ m):

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl} = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci zawietrznej} \quad p_{kp} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie ociepleniem na całej długości krokwi $g_{kk} = 0,20 \text{ kN/m}^2$

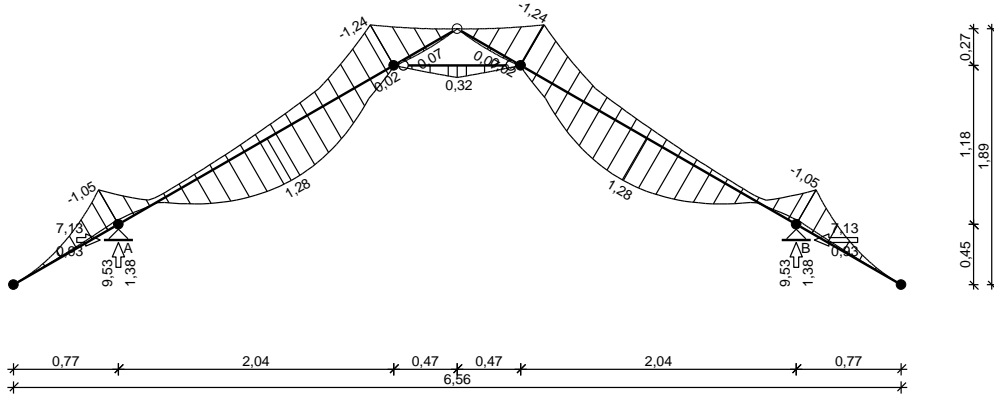
- obciążenie stałe jętki : $q_{jk} = 0,30 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki : $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe jętki $F_k = 1,0 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

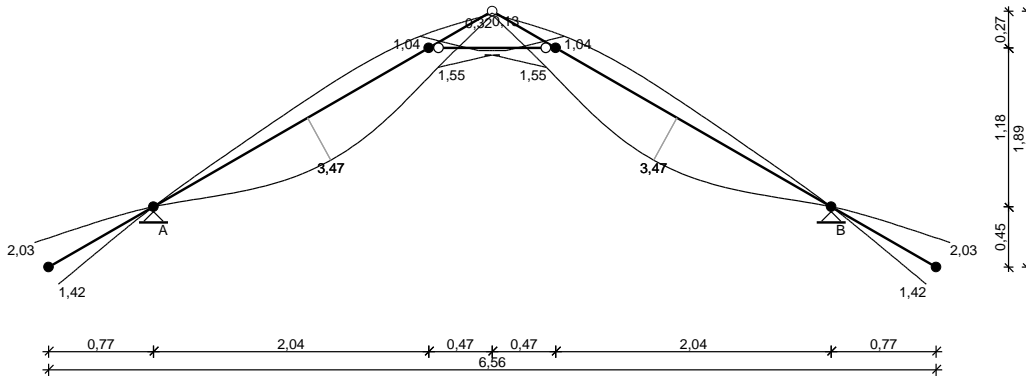
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	9,53 6,41	4,78 7,13	K3: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej K7: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej
6 (B)	9,53 7,33	-4,78 -7,13	K7: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej K6: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 6/14 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak)

Smukłość

$\lambda_y = 71,6 < 150$

$\lambda_z = 135,7 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II

$M = -1,24 \text{ kNm}$, $N = 7,21 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 6,32 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,86 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,557$, $k_{c,z} = 0,174$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,486 < 1$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,719 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max+wiatr z lewej+0,90·śnieg

$$M = -1,05 \text{ kNm}, \quad N = 7,98 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,70 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,21 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,530 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II

$$M = -1,24 \text{ kNm}, \quad N = 7,21 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,32 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,86 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,384 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr z lewej

$$u_{fin} = 3,37 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2893 / 200 = 14,46 \text{ mm} \quad (23,3\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr z lewej

$$u_{fin} = 2,03 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 895 / 200 = 8,95 \text{ mm} \quad (22,7\%)$$

Jętka 6/14 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 24,0 < 150$$

$$\lambda_z = 55,9 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 0,32 \text{ kNm}, \quad N = 3,85 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,63 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,46 \text{ MPa}$$

$$k_{c,z} = 0,773$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,128 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,178 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 0,20 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 938 / 200 = 4,69 \text{ mm} \quad (4,3\%)$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 11,21 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 8,39 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M_y = 2,02 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,51 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,96 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 2,21 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,305 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,290 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,28 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 600 / 200 = 6,00 \text{ mm} \quad (4,7\%)$$

11.2.1 Płatew

8x20 3,5

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 16,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów $l = 3,00 \text{ m}$

Odległość podparcia płatwi mieczem $a_m = 0,60 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe $[(0,400+0,200) \cdot (0,90+2,40)/\cos 30,0^\circ]$

$G_k = 2,286 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,13$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,840 \cdot (0,90+2,40)]$

$S_k = 2,772 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem (pionowe) $[(1,080 \cdot (0,90+2,40)/\cos 30,0^\circ) \cdot \cos 30,0^\circ]$

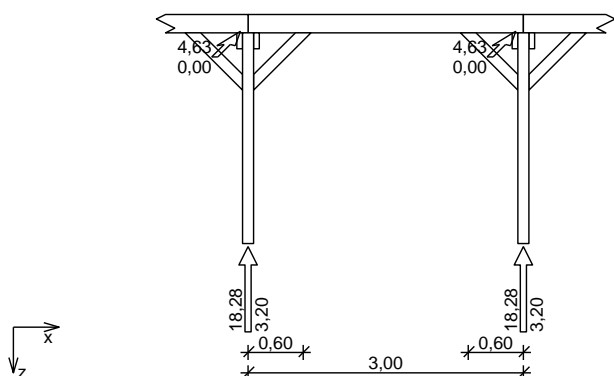
$W_{k,z} = 3,564 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem (poziome) $[(1,080 \cdot (0,90+2,40)/\cos 30,0^\circ) \cdot \sin 30,0^\circ]$

$W_{k,y} = 2,058 \text{ kN/m}$; $\gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

— $R_z \text{ [kN]}$ } dla jednego odcinka (przęsła)
— $R_y \text{ [kN]}$ }



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr-wariant I)

Momenty obliczeniowe

$M_{y,max} = 4,77 \text{ kNm}$; $M_{z,max} = 3,47 \text{ kNm}$

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} = 6,98 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = 5,09 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$

$k_m = 0,7$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,600 < 1$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,635 < 1$

Ugięcie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe+wiatr-wariant I)

$u_{fin,z} = 2,05 \text{ mm}$; $u_{fin,y} = 3,81 \text{ mm}$

$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 4,33 \text{ mm} < u_{net,fin} = 13,88 \text{ mm} \quad (31,2\%)$

11.3 FUNDAMENTY

11.3.1 PŁYTA FUNDAMENTOWA PF1

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 0,40 \text{ m}$ $L = 0,40 \text{ m}$ $H = 1,20 \text{ m}$

$B_s = 0,16 \text{ m}$ $L_s = 0,16 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

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	długotrwałe	20,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIIN (**B500B**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 81,9 \text{ kN}$

$N_r = 28,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 81,9 \text{ kN} = 66,3 \text{ kN}$ (42,6%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 7,9 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 7,9 \text{ kN} = 5,7 \text{ kN}$ (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 113,0 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 113,0 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 180,0 \text{ kPa}$ (62,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 6,69 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 6,7 \text{ kNm} = 4,8 \text{ kNm}$ (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,09 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,11 \text{ cm}$

$s = 0,11 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (11,0%)

UWAGA!

POZOSTAŁE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE NALEŻY WYKONAĆ ZGODNIE Z CZĘŚCIĄ RYSUNKOWĄ I WYTYCZNYMI. PRZED ZAKUPEM ZBROJENIA ZWERYFIKOWAĆ WYMIARY ELEMENTÓW Z NATURY.