

SPIS TREŚCI

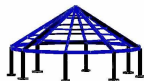
1. OPIS TECHNICZNY:	1
1. Przedmiot opracowania	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Opis konstrukcji obiektu	2
4. Charakterystyka elementów konstrukcji	2
5. Opis posadowienia i kategoria geotechniczna	5
6. Wytyczne zabezpieczenia elementów	5
7. Materiały	6
8. Uwagi	6

2. ZAŁACZNIKI:

- Zestawienie obciążeń
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe
- Decyzja o nadaniu uprawnień do projektowania konstrukcji
- Zaświadczenie o przynależności do IIB

3. DOKUMENTACJA RYSUNKOWA

1. RZUT FUNDAMENTÓW	KA-01
2. RZUT PARTERU	KA-02
2. RZUT KONSTRUKCJI DREWNIANEJ	KA-03



OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany branży konstrukcyjnej budynku przeznaczonego do celów turystyki i wypoczynku na działce nr 170 w miejscowości Wodynie, gmina Wodynie.

2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

1. Projekt architektoniczny Archisystem S.C. arch. Przemysław Rogula. , arch Marcin Płaziak

2. Literatura techniczna.

Przedmiotowe normy:

- PN-82/B – 02001; Obciążenia budowli. Obciążenie stałe
- PN-82/B-02003; Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010, Az1; Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011; Az-1; Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-81/B-03020; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002; Konstrukcje murowe, niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-90 B-03200; Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

3. Opis konstrukcji obiektu

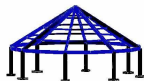
Zaprojektowano budynek jednokondygnacyjny o konstrukcji samonośnej ze spienionego polistyrenu. Budynek o kształcie litery T (nieregularny) ze ścianami szczytowymi murowanymi z rdzeniami żelbetowymi. Ściany szczytowe mają za zadanie przenieść siły od parcia/ssania wiatru na fundament. Fundament stanowi żelbetowa płyta monolityczna o gr. 18 cm w strefie przemarzania na warstwie twardego styropianu o gr. 15 cm.

Ściany budynku i jego dach zaprojektowany jest łączonych na budowie prefabrykatów ze spienionego polistyrenu o wytrzymałości na ściskanie min 2.0 MPa.

Pokrycie stanowi blacha płaska w arkuszach prefabrykowanych z rąbkiem stojącym, powlekana na łatach z płyt OSB 25mm.

4. Charakterystyka elementów konstrukcji

Konstrukcje budynku stanowi sztywna przestrzenna bryła tworzona z elementów w kształcie odwróconej litery U (odwróconych łuków) wykonanych ze spienionego polistyrenu. Każdy z elementów U jest sklepany na budowie z czterech prefabrykowanych elementów wykonanych w zakładzie produkcji polistyrenu. Złączone prefabrykaty tworzą łuk o szerokości równej B=



6.10m i wysokości około 3.60m. W najcieńszym miejscu grubość prefabrykatu U wynosi 30cm, a w kalenicy wynosi około 70cm.

W kierunku podłużnym budynek jest tworzony poprzez łącznie kolejnych łuków. Po ich sklejeniu będą tworzyć sztywną powłokę. Z uwagi na znaczną grubość scalanych elementów, powstała bryła będzie posiadać dużą sztywność przestrzenną i będzie bryłą samonośną, geometrycznie niezmienną o wytrzymałości wystarczającej do przeniesienia ciężaru własnego i obciążeń zmiennych pochodzących od śniegu i wiatru.

Niewielka masa budynku stwarza zagadnienie jego ogólnej stateczności pod wpływem działania wiatru parcie /ssanie, a jego posadowienie w strefie przemarzania na żelbetowej płycie fundamentowej wylewanej na mokro stanowi zagadnienie oddziaływania na budynek sił pochodzących od wysadzania gruntu.

Ogólną stateczność budynku pod wpływem parcia wiatru uzyskano za pomocą zamocowania styropianu do płyty fundamentowej. Zamocowanie zaprojektowano jako pasma siatki z włókien polipropylenowych lub włókien szklanych w płycie wylewanej.

Siły pochodzące od wsadzania gruntu zostano przeniesione i zminimalizowane poprzez zaprojektowanie odpowiednich warstw pod płytą. W przypadku posadowienia na podłożu spoistym (gliny, gliny piaszczyste) oraz drugi wariant posadowienie na został zaprojektowany

- **Płyta fundamentowa**

Zaprojektowano płytę fundamentową o grubości 20 cm z betonu C20/25 (B25). Zaprojektowano zbrojenie dołem i górą, płyta zaprojektowana na sprężystym podłożu. Schemat podparcia płyty został tak dobrany aby była możliwa zmienność pionowa sztywności podłoża gruntu. Płyta żelbetowa będzie wylewana na twardym styropianie o gr 15 cm, a boczne powierzchnie będą ocieplone styrodurem gr. 6 cm.

Ponadto na całym obwodzie płyty należy ułożyć zbrojenie opisane jako ZBR-I.

- **Nadproża żelbetowe**

W ścinach szczytowych zaprojektowano nadproża żelbetowe. Nadproża te przenoszą ciężar ściany szczytowej oraz wraz z słupami żelbetowymi mają zapewnić przeniesienie sił poziomych ze ściany od (parcia/ssania wiatru) na fundament. Nadproża wykonać z betonu C20/25 (B25) i zbroić stalą A-IIIIN

Nz-1 Przekrój b x h = 240x300mm

zbrojenie dołem: $As_{l.req} = 2,01cm^2$ przyjęto: 2#12 $As_{l.prov} = 2,26cm^2$

zbrojenie górą 2#12 $As_{l.prov} = 2,26cm^2$

Strzemiona: średnica strzemion #6 = ilość ramion 2 -ramienne

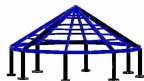
rozstaw przy podporze $S_1 = 150mm$ na odcinku $1/6 L$ od podpory rozstaw , na pozostałym odcinku $S_2 = 250mm$

Nz-2 Przekrój b x h = 240x400mm

$M_{sd} = 30kNm$ zbrojenie dołem: $As_{l.req} = 2,01cm^2$ przyjęto: 3#12 $As_{l.prov} = 3,39cm^2$

zbrojenie górą 2#12 $As_{l.prov} = 2,26cm^2$

zarysowanie: $w.k = 0,24mm < w.lim = 0,3mm$



ugięcie $a = 6,9\text{mm} < a.\text{lim} = 15\text{mm}$

$V_{sd} = 25\text{kN}$

Strzemiona: średnica strzemion #6 = ilość ramion 2 -ramienne
rozstaw przy podporze $S1 = 150\text{mm}$ na odcinku $1/6 L$ od podpory rozstaw
max na pozostałym odcinku $S2 = 250\text{mm}$

- **Rdzenie żelbetowe**

W ścianach szczytowych zaprojektowano żelbetowe rdzenie usztywniające obiekt. Rdzenie te mają za zadanie sprowadzić siły poziome na fundament. Rdzenie o wymiarach $250 \times 240\text{ mm}$ wykonać z betonu C20/25 (B25) i zbroić stalą A-IIIN (zbrojenie rdzenie zakotwić w płycie fundamentowej).

Zbrojenie podłużne rdzeni żelbetowych 4#12, strzemiona #6 co 200 mm (na zakładzie co 100 mm)

- **Ściany**

Ściany murowane szczytowe zaprojektowano z betonu komórkowego YTONG PP4 gr. 240mm . W ścianach tych należy wykonać rdzenie żelbetowe. Ściany z Ytonga wymurować na wyniesionym wieńcu wylewanym na płycie fundamentowej. Zbrojenie wieńca 4#12, strzemiona #6 co 250mm .

- **Montaż siatki polipropylenowej**

Na styropianie ułożonym pod płytą fundamentową, na warstwie odsączającej z piasku, należy ułożyć w kierunku poprzecznym do osi budynku pasma z siatki polipropylenowej lub siatki z włókna szklanego. Wylewany beton będzie w sposób sztywny mocował siatkę, która następnie przedłużona będzie stanowiła zbrojenie tynku zewnętrznego i będzie kotwić budynek do fundamentu.

Bryłę budynku należy obłożyć siatką w sposób ciągły z zastosowaniem zakładów co 15cm . W typowym przekroju poprzecznym należy stosować jedną warstwę siatki. Grubość jednej siatki oraz warstwy kleju powinna wynosić więcej niż 4 mm .

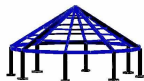
W miejscach gdzie występuje połączenie dwóch brył pod kątem 90° i łączone połacie dachu tworzą kosze, należy po obu stronach każdego kosza na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni prefabrykatów, na szerokości około 160 do 200cm zastosować dwie warstwy siatki. W tym przypadku grubość 2 warstw siatki i kleju powinna wynosić więcej niż 6 mm . Siatkę należy układać na powierzchni dokładnie ją rozprostowując i naciągając w kierunku podłużnym.

Klej gruntujący oraz klej do łączenia siatki i styropianu musi mieć aktualny termin ważności oraz ważny atest producenta.

Wytrzymałość kleju na ściskanie powinna wynosić wg atestu min. 5 MPa .

- **Prefabrykaty ze spienionego polistyrenu**

Prefabrykaty są wytwarzane ze spienionego polistyrenu w indywidualnych formach. Cechy wytwarzanego polistyrenu są zawarte w świadectwach materiałowych.



- **Konstrukcja drewniana**

Jako zewnętrzną część zaprojektowano konstrukcję drewnianą samonośną. Konstrukcja ta ma za zadanie przenieść obciążenie wiatrem (ssanie/parcie) w przypadku niedostatecznego utrzymania węzła połączenia ściana z polistyrenu a płyta fundamentowa (zatopione siatki). Jako usztywnienie zastosowano pręty #12 ułożone w układzie mijankowym pomiędzy krokiewkami, ramami drewnianymi. Elementy drewniane wykonać z drewna klasy C27

5. Posadowienie i kategoria geotechniczna

KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Projektowaną inwestycję należy zaliczyć do: **I kategorii geotechnicznej**.

Posadowienie obiektu można wykonać na gruntach spoistych i nie spoistych.

Na rysunku KA-01 przedstawiono 2 warianty posadowienia w przypadku rodzaju gruntu.

ZABRANIA SIĘ POSADAWIANIA obiektu na gruntach organicznych i torfach

Obiekt posadowiony na płycie fundamentowej w strefie przemarzania. Płyta posadowiona na gruncie rodzimym, na którym to należy wykonać podsypkę piaskową o gr. min 15 cm (w miejscu usunięcia darni), zalecana większa grubość podsypki piaskowej do 30 cm (pozwoli to na zmniejszenie różnicy przemieszczeń w przypadku gruntów wysadzinowych).

IZOLACJA FUNDAMENTÓW

Płyta fundamentowa zostanie wykonana z betonu wodoszczelnego W8. Powierzchnie pionowe ścian fundamentowych izolować przeciwwilgociowo w postaci powłok bitumicznych np ABIZOL lub IZOLBET.

6. Wytyczne zabezpieczenia elementów

ZABEZPIECZENIE ELEMENTÓW STAŁOWYCH

ZESTAW EP 2 /1/2003/1W

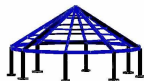
epoksydowy

ISO 12944-5/S2.16/S3.17/S4.19

Nazwa handlowa / nazwa wyrobu	Symbol wyrobu	Ilość warstw	Grubość powłoki [μm]	Zużycie teoretyczne [l/m ²]
EPIRUSTIX lub EPIRUSTIK 2000 farba epoksydowa do gruntowania uniwersalna tiksotropowa	7421-060-XX0 7429-080-XX0	1	100	0,15
EPINOX 54 farba epoksydowa nawierzchniowa specjalna	7459-564-XX0	1	50	0,10
RAZEM		2	min. 150	

ZABEZPIECZENIE ELEMENTÓW DREWNIANYCH

Zaleca się zabezpieczenie elementów drewnianych solnym preparatem trójfunkcyjnym (np. „OGNIOCHRON” producent: „Altax sp. z o.o.” ul. Jasielska 10 60-476 Poznań lub inny o podobnych właściwościach – zabezpieczenie elementu minimum do klasy nie rozprzestrzeniania ognia) poprzez trzykrotne malowanie pędzlem. Do preparatu powinien zostać dodany barwnik tak aby możliwa była ocena poprawności pokrycia elementów.

**7. Materiały****Element żelbetowe**

Beton

C20/25 (B25) W8 dot. płyty fundamentowej**C25/30 (B30)** pozostałe elementy

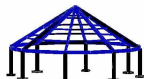
Stal

A-IIIIN Bst500 A-0 (strzemiona)**Elementy murowe****Błoczki z betonu komórkowego klasy min PP4**
(klasa pustaków min 15MPa; klasa zaprawy M10)**Stal profilowa:****S235J2G3****8. Uwagi:**

1. Wszelkie prace budowlane prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej zgodnie z zasadami BHP.
2. Dopuszcza się wprowadzenie zmian w projekcie wykonawczym po przedłożeniu ich projektantowi niniejszego opracowania. Elementy konstrukcyjne obiektu zawarte w niniejszym projekcie powinny być zweryfikowane w projekcie wykonawczym.
3. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących niniejszego opracowania skontaktować się z autorem (**Maciej Krauzowicz 608-682-935**)
4. Obliczenia wykonano w programie RFM licencja 9001-01, wymiarowanie:
Robot licencja: #1240 oraz kalkulatory własne.
Rysunki sporządzono na programie ZwCAD2008 licencje 28-20081014 do 18

.....

.....



Zestawienie obciążeń

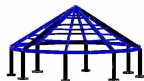
Obciążenia klimatyczne

1. Obciążenie śniegiem					
Rodzaj obciążenia powierzchniowego			Obc.	Wsp.	Obc.
			char.	obc.	obl.
			s_k [kN/m ²]	γ_f	s_o [kN/m ²]
Śnieg 3 strefa klimatyczna					
Wysokość nad poziomem morza A=			A = 175 [m]		
			Q _k = 1,20 [kPa]		
			α_{dach} = 28,00 [deg]		
			C ₁ = 0,85	1,02	1,5
			C ₂ = 1,28	1,54	1,5
Wartość wsp. w koszach			C ₃ = 1,55	1,86	1,5
					2,78

2. Obciążanie wiatrem

wiatr I strefa teren B			
H= 175			
p_k	=	0,25	kPa I strefa
C _e	=	1,00	dla H<10 m
C _e	=	1,20	dla 10<H<20 m
C _e	=	1,50	dla 20<H<40 m
α_{dach}	=	28,00	[deg]
β	=	1,80	

2a. Obciążenie wiatrem ścian - obciążenie poziome			
Rodzaj obciążenia powierzchniowego	Obc.	Wsp.	Obc.
	char.	obc.	obl.
	w _k [kN/m ²]	γ _f	w _o [kN/m ²]
ściana nawietrzna C _z = 0,7			
dla H<10 m	0,32	1,3	0,41
dla 10<H<20 m	0,38	1,3	0,49
dla 20<H<40 m	0,47	1,3	0,61
ściana zawietrzna tylna C _z = -0,4			
dla H<10 m	-0,18	1,3	-0,23
dla 10<H<20 m	-0,22	1,3	-0,28
dla 20<H<40 m	-0,27	1,3	-0,35
ściana zawietrzna boczna C _z = -0,7			
dla H<10 m	-0,32	1,3	-0,41
dla 10<H<20 m	-0,38	1,3	-0,49
dla 20<H<40 m	-0,47	1,3	-0,61



2b. Obciążenie wiatrem- połac dachu

Rodzaj obciążenia powierzchniowego		Obc.	Wsp.	Obc.
		char.	obc.	obl.
		w_k [kN/m ²]	γ_f	w_o [kN/m ²]
Parcie na połac dachu Ce=1,0	-0,36	-0,36	1,5	-0,54
Ssanie połac dachu Ce=1,0	-0,22	-0,22	1,5	-0,33

3.1 Zestawienie na powłokę styropianu (50 cm elementy)

Warstwy dachowe (pokrycie) $0.15 \text{ kN/m}^2 * 1,1 = 0.165 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie śniegiem $1.54 \text{ kN/m}^2 * 0.5 = 0.77 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie wiatrem – parcie $0,54 \text{ kN/m}^2 * 0.5 = 0.27 \text{ kN/m}^2$

- ssanie $0,33 \text{ kN/m}^2 * 0.5 = 0.17 \text{ kN/m}^2$

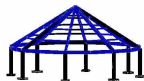
3.2 Obciążenia stałe na płytę denną

Warstwy podłogowe (wylewka +wykończenie): $1.58 \text{ kN/m}^2 * 1,3 = 2.05 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie liniowe (reakcja z powłoki) płyty fundamentowej – $10,5 \text{ kN/mb}$.

Ściana zewnętrzna szczytowa

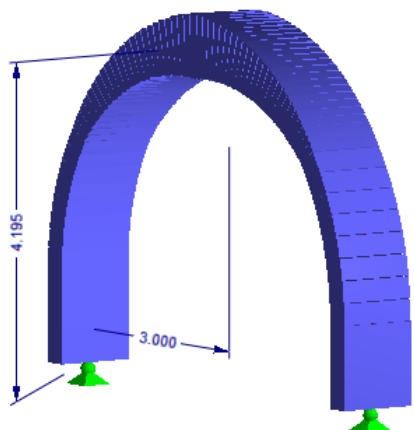
stałe		char.	γ_f	obl.	[kN/m ²]
warstwy zewnętrzne		0,10	1,20	0,36	=
styropian gr. 200mm	0,45 * 0,20	0,09	1,20	0,11	
bloczek z betonu komórkowego 250mm					
8,0 * 0,25		2,00	1,10	2,20	=
tynek cem-wap. gr. 15mm	19,00 * 0,015	0,28	1,30	0,36	=
RAZEM		2,47		3,03	[kN/m²]
H średnie ściany	3,40	8,4		10,31	[kN/mb]



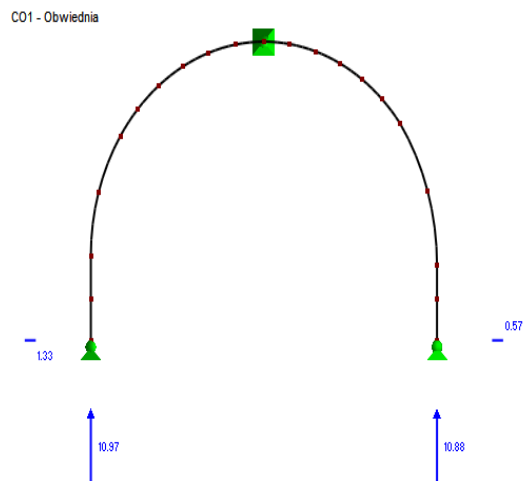
Obliczenia statyczne

- Powłoka z polistyrenu:

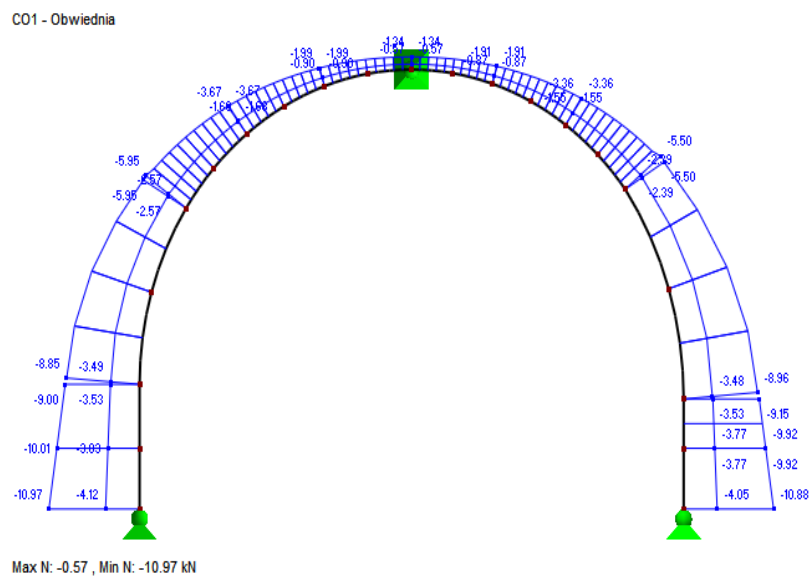
Schemat statyczny



Obwiedni reakcji podporowych

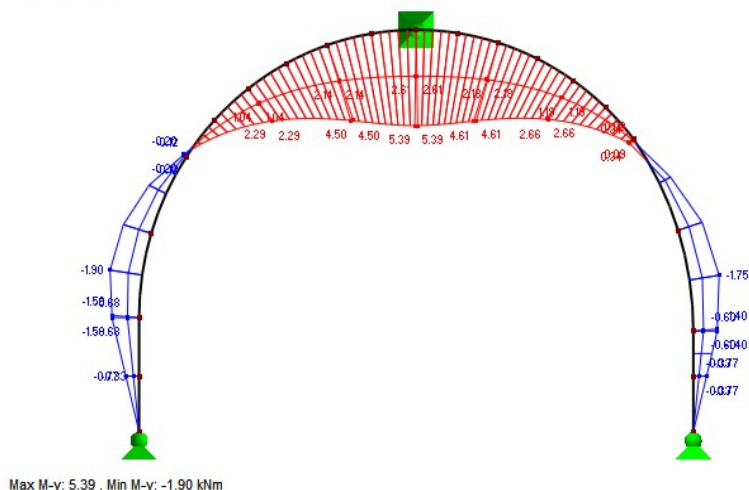


Obwiedni sił podłużnych (kN)



Obwiednia momentów zginających (kNm)

Internal Forces M-y
C01 - Obwiednia



Sprawdzenie dopuszczalnych naprężeń w powłoce.

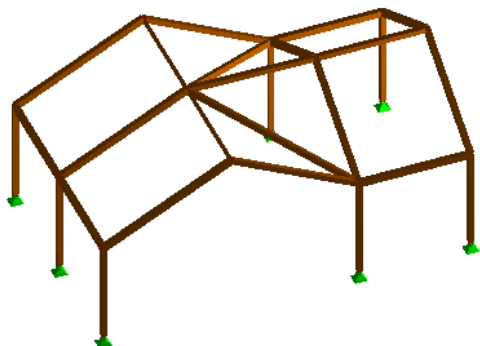
$$M_y / W_x = 5390000 \text{ Nmm} / ((500\text{mm} * 800\text{mm}^2) / 6) = 0.10 \text{ MPa} < (0.1 \text{ do } 0.5) \text{ MPa}$$

$$N/A = 10970,0 \text{ N} / (500\text{mm} \times 300\text{mm}) = 0.073 \text{ MPa} \leq (0.1 \text{ do } 0.25) \text{ MPa}$$

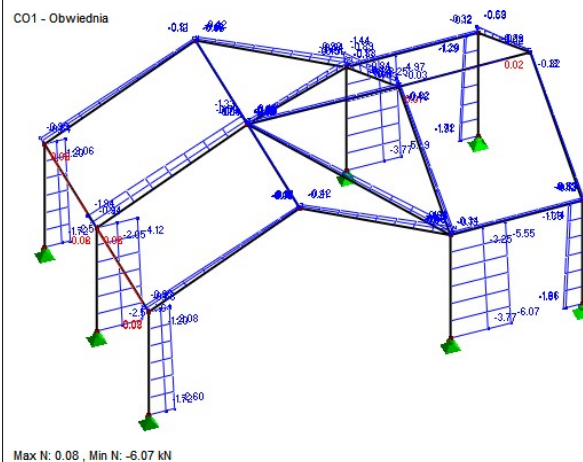
Minimalna grubość polistyrenu w kluczu winna **wynosić 800mm**,
a przy płycie dennej **300mm**.

- **Obliczenie elementów drewnianych**

Schemat statyczny- fragment drewnianej konstrukcji

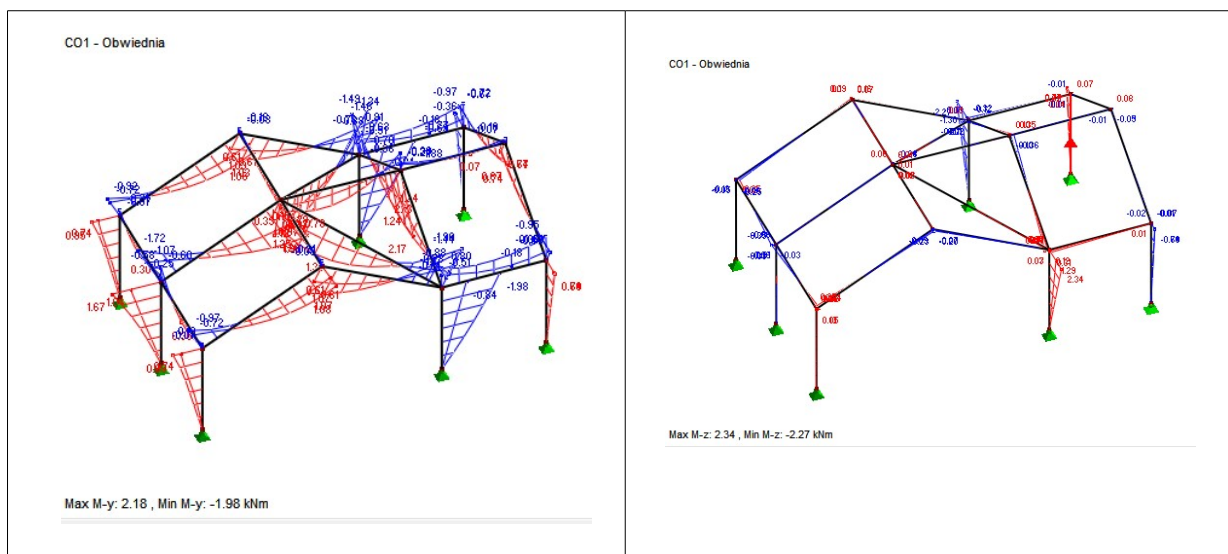
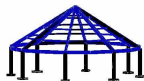


Obwiednia sił podłużnych



Obwiednia Momentów (my)

Obwiednia Momentów (mz)



Sprawdzenie elementów drewnianych:

Cd-1 , wymiary 160x160mm, L=3000mm

Obciążenia obliczeniowe

powierzchniowe kN/m²

 $q_x = 0.10 \text{ kN/m}^2$
$$q_v = 0.10 \text{ kN/m}^2$$

$p_x = 0,00 \text{ kN/m}^2$

dodatkowe na 1element.

$$M_x = 1.98 \text{ kNm}$$
$$M_v = 1.29 \text{ kNm}$$

N = 4,64 kN

Siły przekrojowe:

$$M_x = 2.35 \text{ kNm}$$
$$M_v = 1.66 \text{ kNm}$$
$$N = 4,64 \text{ kN}$$

Współczynnik wyężenia wyznaczono według punktu: **4.2.1** PN-B-03150

"Słupy jednolite - wymagania dodatkowe"

Wykorzystanie nosności: 44% WARUNEK SPEŁNIONY!

Ugięcia:

Rodzaj elementu:

konstrukcje ścienne

 $\gamma^f = 1,39$ $\alpha_k = 1,00$
$$L/h = 18,75$$

wsp. uv = 1,05

20% state

$$u_1 = 1,2 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite: $u_{fin} = 4,0 \text{ mm}$

0% długotrwałe

$$u_2 = 0.0 \text{ mm}$$

Ugięcie dopuszczalne: $u_{net,fin} = 15,0 \text{ mm} \quad (L/200)$

0% średniotrwale

u3 = 0,0 mm

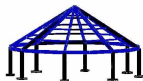
Wykorzystanie warunku: 26%

80% krótkotrwałe

u₄ = 2,7 mm

WARUNEK SPEŁNIONY!

Belki Bd-1, Bd-2 (wybrano najniekorzystniejsze obciążenie) L= 3300mm.



Obciążenia obliczeniowe

powierzchniowe kN/m ²	dodatkowe na 1element.	Siły przekrojowe:
$q_x = 0,20$ kN/m ²	$M_x = 0,70$ kNm	$M_x = 1,01$ kNm
$q_y = 0,00$ kN/m ²	$M_y = 0,39$ kNm	$M_y = 0,39$ kNm
$p_x = 0,00$ kN/m ²	$N = 0,00$ kN	$N = 0,00$ kN

Współczynnik wyężenia wyznaczono według punktu: **4.1.5** PN-B-03150
"Zginanie"

Wykorzystanie nosności: 10% WARUNEK SPEŁNIONY!

Ugięcia:

Rodzaj elementu: krokwie, płatwie

$\gamma_f = 1,39$ $\alpha_k = 1,00$ $L/h = 17,50$ wsp. $u_v = 1,06$

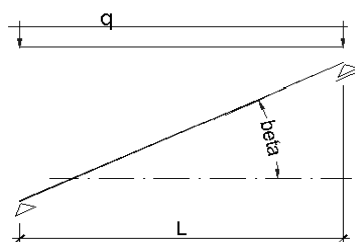
20% stałe	$u_1 = 0,4$ mm	Ugięcie całkowite: $u_{fin} = 1,1$ mm	
0% długotrwałe	$u_2 = 0,0$ mm	Ugięcie dopuszczalne: $u_{net,fin} = 17,5$ mm	(L/200)
0% średniotrwałe	$u_3 = 0,0$ mm	Wykorzystanie warunku: 6%	

Krokwie Kd-1

Geometria pręta

$L = 420$ cm	rozpiętość w rzucie
$\beta = 0$ deg	nachylenie
$L_o = 420$ cm	rozpiętość rzeczywista
$L_x = 420$ cm	rozstaw usztywnień XZ
$L_y = 420$ cm	rozstaw usztywnień YZ
$u_x = 1,0$	wsp. długości wyboczeniowej XZ
$u_y = 1,0$	wsp. długości wyboczeniowej YZ
$s = 37$ cm	rozstaw belek

Schemat



Obciążenia obliczeniowe

powierzchniowe kN/m ²	dodatkowe na 1element.	Siły przekrojowe:
$q_x = 0,20$ kN/m ²	$M_x = 1,72$ kNm	$M_x = 1,88$ kNm
$q_y = 0,00$ kN/m ²	$M_y = 0,39$ kNm	$M_y = 0,39$ kNm
$p_x = 0,00$ kN/m ²	$N = 1,94$ kN	$N = 1,94$ kN

Współczynnik wyężenia wyznaczono według punktu: **4.1.7** PN-B-03150
"Zginanie z osiową siłą ściskającą"

Wykorzystanie nosności: 55% WARUNEK SPEŁNIONY!

Ugięcia:

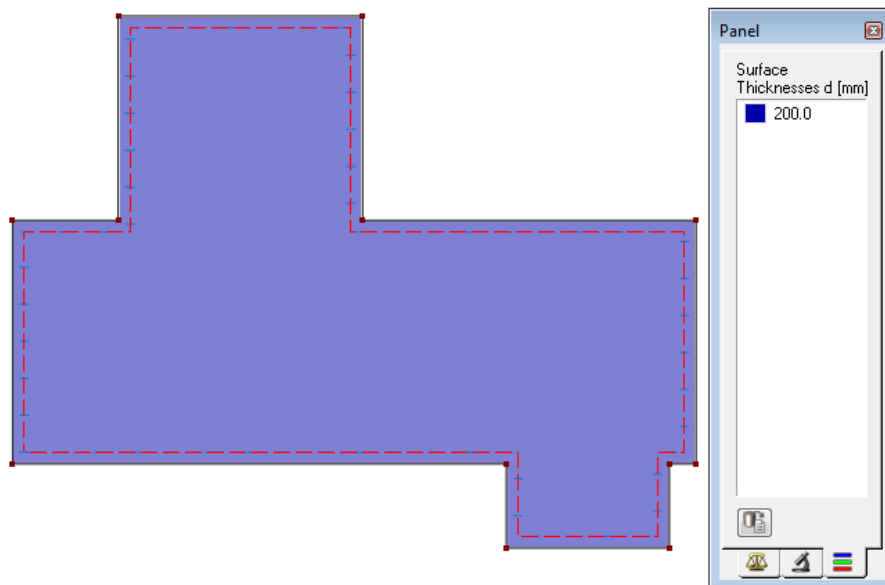
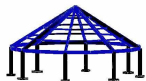
Rodzaj elementu: krokwie, płatwie

$\gamma_f = 1,39$ $\alpha_k = 1,00$ $L/h = 26,25$ wsp. $u_v = 1,00$

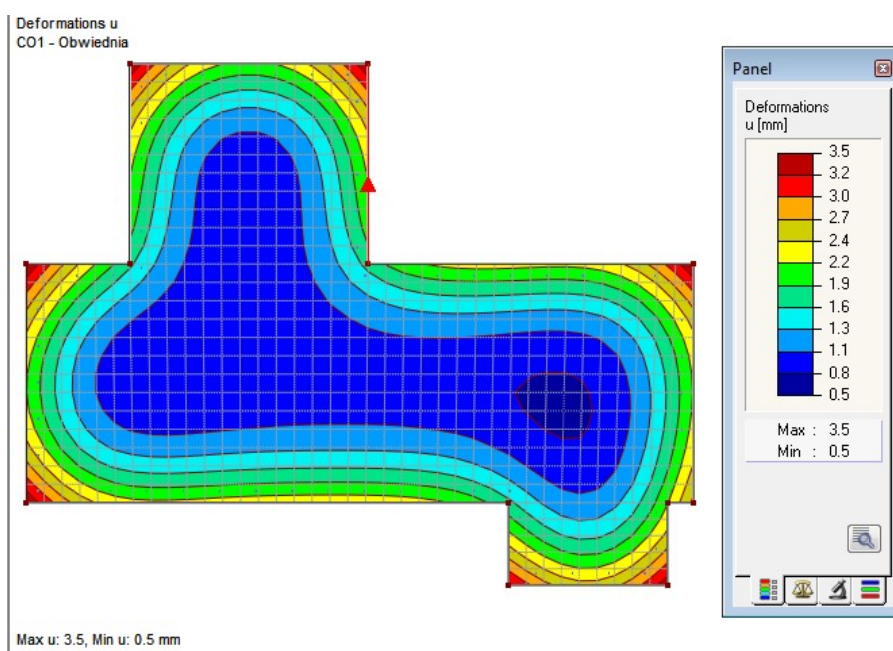
20% stałe	$u_1 = 3,9$ mm	Ugięcie całkowite: $u_{fin} = 12,5$ mm	
0% długotrwałe	$u_2 = 0,0$ mm	Ugięcie dopuszczalne: $u_{net,fin} = 21,0$ mm	(L/200)
0% średniotrwałe	$u_3 = 0,0$ mm	Wykorzystanie warunku: 59%	
80% krótkotrwałe	$u_4 = 8,6$ mm	WARUNEK SPEŁNIONY!	

Płyta fundamentowa

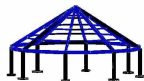
Schemat statyczny płyty na sprężystym podłożu – płyta gr 200mm.



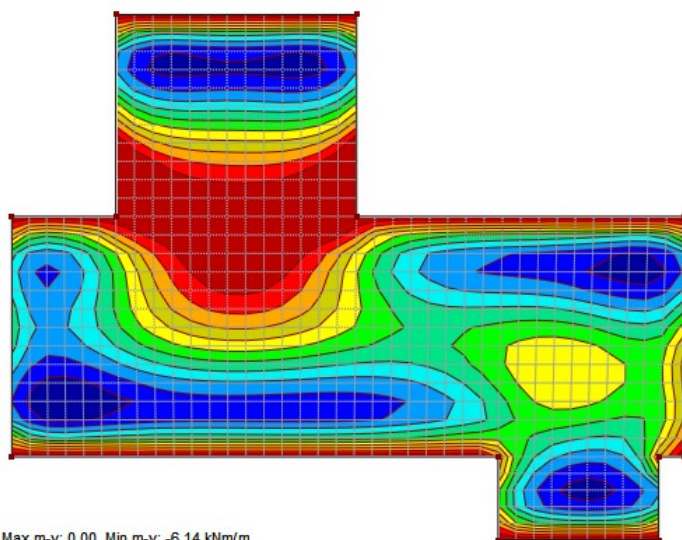
Maksymalne przemieszczenia płyty U_z (mm)



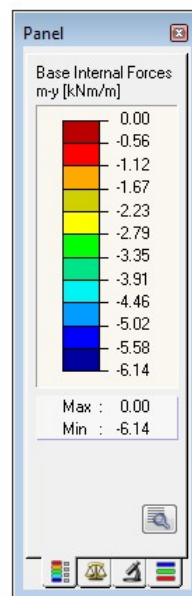
Obwiednia maksymalne momenty m_y (kNm)



C01 - Obwiednia

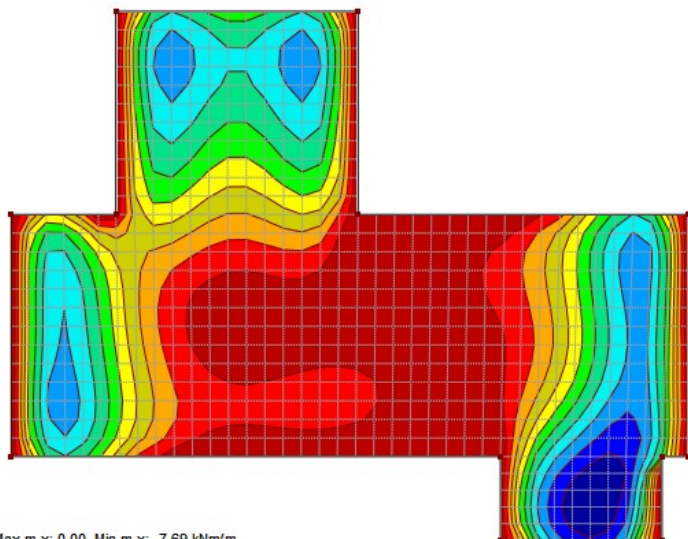


Max m-y: 0.00, Min m-y: -6.14 kNm/m

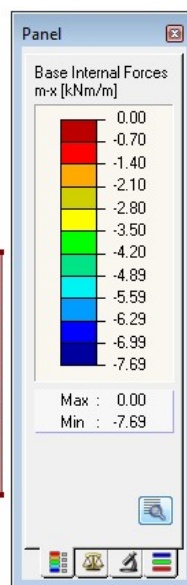


Obwiednia maksymalne momenty mx (kNm)

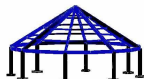
C01 - Obwiednia



Max m-x: 0.00, Min m-x: -7.69 kNm/m



Ze względów minimalnych (skurczowych) przyjęto siatki zbrojenia ze stali A-IIIN.
Górna siatka #8 co 150mm, dolna siatka #8 co 200mm. Beton C20/25 (B25).



• **Fundamenty zewnętrzne żelbetowe**

Sf-01 **BxH = 250x250mm**

siła skupiona $P=4,6\text{kN}$

Całkowite obciążenie obliczeniowe	4,4 kN	naprężenia pod stopą
Całkowite obliczeniowe pole stopy 0,0625 m ²		$4,4/0,06=70,5\text{kPa}$

Zbrojenie konstrukcyjne : pręty podłużne 4#12 , strzemiona #8 co 250mm

Lz-1 **BxH = 250x1000 , głębokość 1000mm**

siła liniowa na ławę fundamentową

$P=5,0\text{kN/m}$

Całkowite obciążenie obliczeniowe	164kN	naprężenia pod ławą
Całkowite obliczeniowe pole ławy 0,25 m ²		$5,0/0,25=20\text{kPa}$

Zbrojenie konstrukcyjne : pręty podłużne 2x4#12 (na wysokości boku 1000mm) , strzemiona #8 co 250mm