

PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA

KONSTRUKCYJNA

**NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO:**

BUDOWA BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU

ADRES BUDYNKU:

Okulice, dz. nr 92, gmina Sobótka

**KATEGORIA
OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

IX

POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:

Jednostka ewidencyjna: Sobótka
Obręb ewidencyjny: Okulice
Nr działek ewidencyjnych: 92
Arkusz mapy: AM-1
Identyfikator działki: 022307_5.00009.92

INWESTOR:

Gmina Sobótka
ul. Rynek 1, 55-050 Sobótka

PROJEKTANT:

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektanta	Imię i nazwisko, specjalność i nr uprawnień budowlanych,	Data opracowania	Podpis
Konstrukcja	Projektant	Aleksandra Borkowska-Kowalczyk Specjalność konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń 251/DOŚ/13	24.01. 2022r.	

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

Część formalno prawna (str. 3)

1. Oświadczenie projektanta.....	3
2. Uprawnienia oraz aktualna izba projektanta.....	4

Część opisowa (str. 7-21)

OPIS TECHNICZNY BRANŻA KONSTRUKCYJNA.....	7
1. Dane ogólne.....	7
2. Podstawa opracowania	7
3. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego	7
4. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego.....	8
5. Rozwiązania konstrukcyjno- materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych.....	19

Część graficzna (str. 22-27)

1. Rzut fundamentów	skala 1: 100	rys. nr K/1
2. Zbrojenie ław i stóp fundamentowych	skala 1: 20	rys. nr K/2
3. Schemat konstrukcyjny parteru	skala 1: 100; 1:50	rys. nr K/3
4. Zbrojenie słupa żelbetowego	skala 1: 20	rys. nr K/4
5. Rzut i przekrój więźby dachowej	skala 1:100	rys. nr K/5
6. Bezodpływowy zbiornik na nieczystości ciekłe do 10m ³	skala 1:50	rys. nr K/6

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie artykułu 34 ustęp 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 1333) oświadczam, że niniejszy Projekt Techniczny Konstrukcji pn. **„Budowa budynku świetlicy wiejskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą i zagospodarowaniem terenu”**

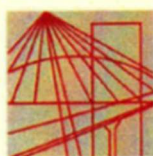
(Nr działki: 92, Obręb ewidencyjny.: Okulice, Jednostka ewidencyjna.: 022307_5.00009.92)

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektanta	Imię i nazwisko, specjalność i nr uprawnień budowlanych,	Data opracowania	Podpis
Konstrukcja	Projektant	Aleksandra Borkowska-Kowalczyk Specjalność konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń 251/DOŚ/13	24.01. 2022r.	

Uprawnienia oraz aktualna izba projektanta



DOLNOŚLĄSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

OKK.7131.7132-243/2013/13

Wrocław, dnia 16 grudnia 2013 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art.12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*Dz.U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.*) i § 11 ust 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Aleksandra Danuta Borkowska

magister inżynier z kierunku budownictwo
urodzona dnia 2 czerwca 1982 r. w Wieruszowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny 251/DOŚ/13

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń

Pani Aleksandra Danuta Borkowska jest uprawniona:

W specjalności **konstrukcyjno-budowlanej** - na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń w zakresie w/w specjalności.

Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa we Wrocławiu na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdza, że Pani Aleksandra Danuta Borkowska posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskała pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej DOIIB we Wrocławiu w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pani Aleksandra Danuta Borkowska
Ul. B. Krzywoustego 105/10
51-166 Wrocław
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

**DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

Prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
2. dr inż. Zofia Zwiierzchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-
Janiaczek



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-A49-9P3-QCV *

Pani Aleksandra Danuta Borkowska-Kowalczyk o numerze ewidencyjnym DOŚ/BO/0105/14
adres zamieszkania ul. Wrocławska 7, 55-114 Szewce
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-03-01 do 2022-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-15 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



OPIS TECHNICZNY BRANŻA KONSTRUKCYJNA

1. Dane ogólne

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	BUDOWA BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU		
ADRES BUDYNKU:	Okulice, dz. nr 92, gmina Sobótka		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX		
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:	Jednostka ewidencyjna:	Sobótka	
	Obręb ewidencyjny:	Okulice	
	Nr działek ewidencyjnych:	92	
	Arkusze Mapy:	AM-1	
	Identyfikator działki:	022307_5.00009.92	
INWESTOR:	Gmina Sobótka ul. Rynek 1, 55-050 Sobótka		

PARAMETRY TECHNICZNE:

- kubatura: 572,33 m³
- powierzchnia użytkowa: 91,96 m²
- liczba kondygnacji: 1 kondygnacja nadziemna
- wysokość do kalenicy: 6,08 m
- długość, szerokość: 14,88 m x 7,80m

2. Podstawa opracowania

- opinia geotechniczna z listopada 2021r.
- techniczne warunki budowlane;
- Polskie Normy Budowlane;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- dane producentów dotyczące materiałów budowlanych.

3. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana została przez firmę Geocentrum Usługi geologiczne Rafał Ratajczak z listopada 2021r.

Badanie wykonano do głębokości 3,0m p.p.t. Określono następujące warunki geotechniczne. W podłożu terenu, do głębokości wykonanych otworów, występują plejstoceny i utworów rzecznych i

rzeczno-zastoiskowe reprezentowane przez grunty spoiste i niespoiste. Występujące grunty spoiste to gliny pylaste, natomiast grunty niespoiste wykształcone są jako piaski średnie, piaski średnie ze żwirem oraz pospółki.

Wodę gruntową nawiercono we wszystkich otworach geotechnicznych o zwierciadle naporowym i stabilizowała się na głębokości w przedziale 0,60 – 1,00 m p.p.t. Wahania wód gruntowych na omawianym terenie należy przyjąć na poziomie $\pm 0,80$.

Po analizie warunków geotechnicznych stwierdzono, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, że badany obszar charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi. Projektowany obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

Posadowienie fundamentów powyżej poziomu wody gruntowej. Poziom posadzki parteru $\pm 0,00 = 149,40$ m n.p.m.

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 4 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych parametrach geotechnicznych.

Na podstawie wykonanych odkrywek stwierdzono:

- humus – 0,20 ÷ 0,70m
- glina pylasta – 0,20 ÷ 1,20m
- piasek średni/ pospółka – 1,20 ÷ 3,0m

Poziom wody gruntowej na poziomie 0,6 ÷ 1,00m. p.p.t.

UWAGA:

W przypadku stwierdzenia innych warunków gruntowych odbiegających od podanych wyżej należy przed posadowieniem fundamentów powiadomić projektanta.

W razie pojawienia się problemów podczas wykonywania wykopów pod ławy fundamentowe dalsze prace należy wykonywać pod nadzorem konstruktora.

4. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego

Konstrukcję budynku stanowią żelbetowe ławy fundamentowe z murami fundamentowymi betonowymi z bloczków M6. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne konstrukcyjne wykonane będą z bloczków z betonu komórkowego. Wieńce, podciąg i słupy żelbetowe. Nadproża systemowe. Więźba dachowa drewniana z wiązarów deskowych dachowych, z drewna C27. Pas dolny wiązara o przekroju 10x20 cm, pozostałe elementy wiązara (pas górny, słupek, krzyżulce) o przekroju 7,5x 17,5 cm.

a) Schematy konstrukcyjne oraz inne założenia projektowe:

Dokonując obliczeń przyjęto następujące założenia:

- strefa obciążenia śniegiem – 1; (Okulice);
- strefa obciążenia wiatrem – 1; (jak wyżej)
- strefa umownej głębokości przemarzania gruntu $h_z = 1,0$ m;
- kategoria geotechniczna – 1;
- proste warunki gruntowe.

Wykonując obliczenia założono następujące obciążenia konstrukcji:

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-1-3 dla 1-ej strefy

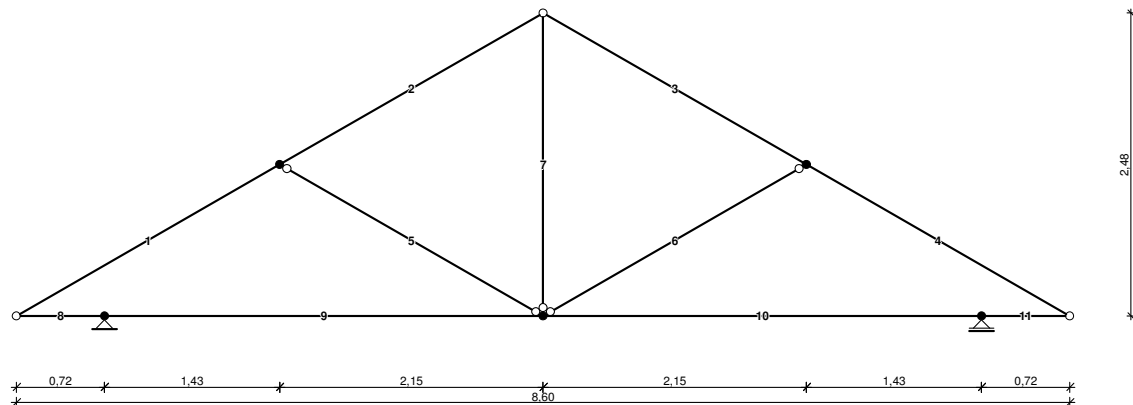
Obciążenia stałe wg PN-82/B-02001; Obciążenia zmienne wg PN-82/B-02003:

Posadowienie bezpośrednie budowli wg PN.-81/B-03020;

b) Wyniki obliczeń statyczno- wytrzymałościowych

• Obliczenia statyczno- wytrzymałościowe więźby dachowej:

SCHEMAT RAMY

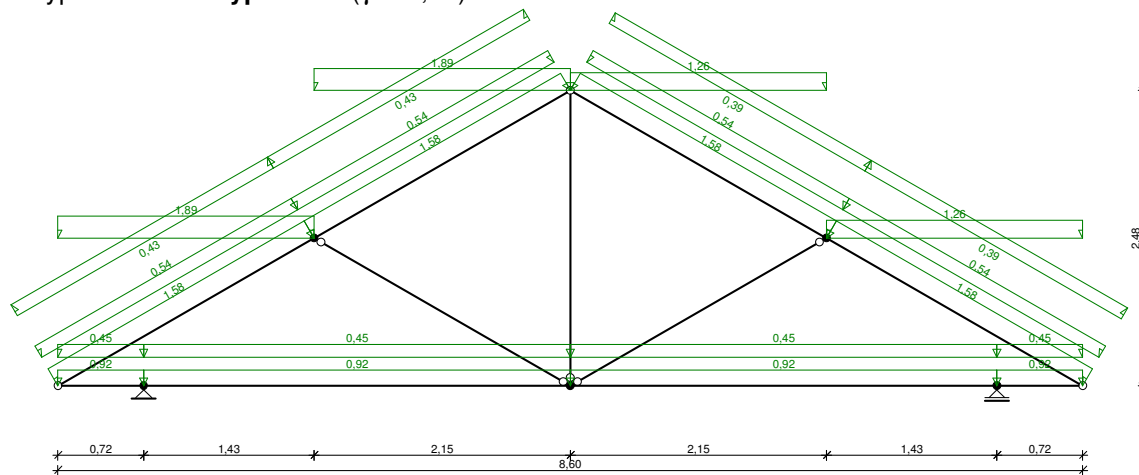


Typy przekrojów prętowych:

nazwa	materiał	A [cm ²]	J _x [cm ⁴]	h [cm]	e/h	E [MPa]	ρ _o [kg/m ³]
D7,5/17,5	Drewno C27	131,25	3349,61	17,5	0,500	11500	370
D10/20	Drewno C27	200,00	6666,67	20,0	0,500	11500	370

OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

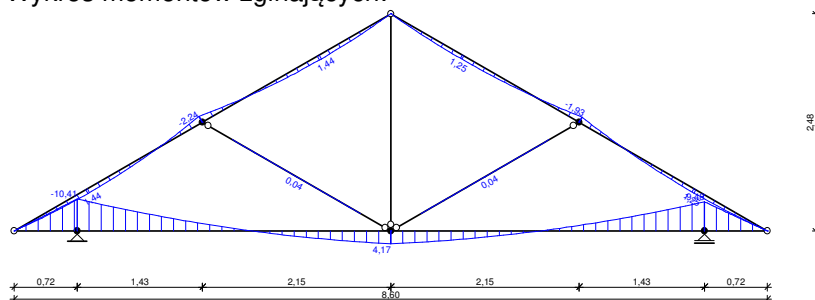
Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,20$)



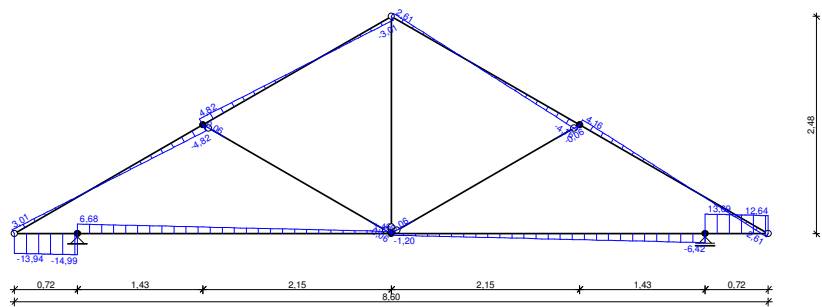
WYNIKI:

Przypadek P1: Przypadek 1

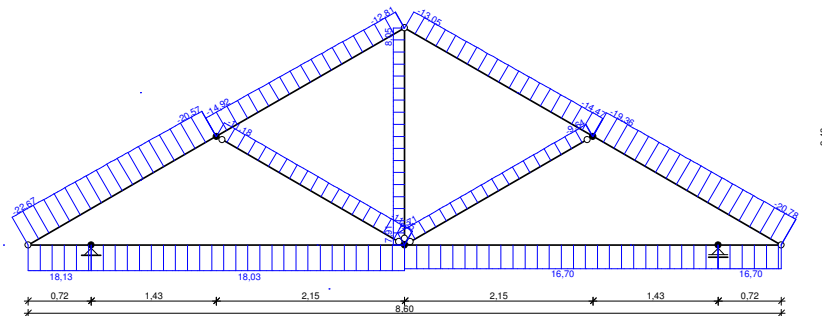
Wykres momentów zginających:



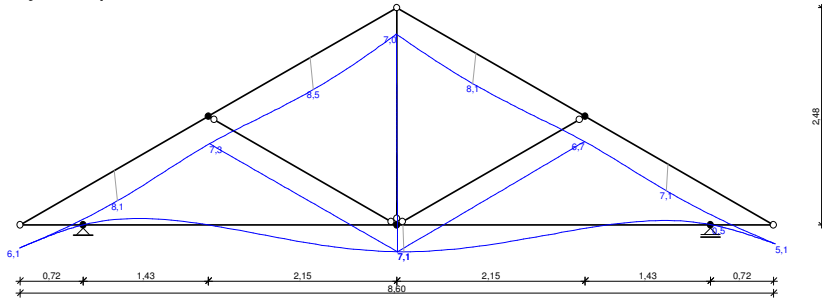
Wykres sił tnących:



Wykres sił osiowych:



Wykres przemieszczeń:



Siły wewnętrzne:

pret	węzeł/x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]
1	1	0,00	-22,67	3,01
	x = 0,94 m	1,44	-21,87	0,04
	2	-2,24	-20,57	-4,82
2	2	-2,24	-14,92	4,82
	x = 1,54 m	1,44	-13,61	-0,04
	3	0,00	-12,81	-3,01
3	3	0,00	-13,05	2,61
	x = 0,94 m	1,25	-13,59	0,04
	4	-1,93	-14,47	-4,16
4	4	-1,93	-19,36	4,16
	x = 1,54 m	1,25	-20,24	-0,04
	5	0,00	-20,78	-2,61
5	2	0,00	-11,18	0,06
	x = 1,24 m	0,04	-11,21	0,00
	6	0,00	-11,25	-0,06
6	6	0,00	-9,71	0,06
	x = 1,24 m	0,04	-9,68	0,00
	4	0,00	-9,64	-0,06
7	3	0,00	8,05	0,00
	6	0,00	7,91	0,00
8	1	0,00	18,13	-13,94
	7	-10,41	18,13	-14,99
9	7	-10,41	18,03	6,68
	6	4,17	18,03	1,46
10	6	4,17	16,70	-1,20
	8	-9,48	16,70	-6,42
11	8	-9,48	16,70	13,69
	5	0,00	16,70	12,64

Przemieszczenia:

pręt	węzeł/x [m]	v_x [mm]	v_y [mm]	ϕ [rad]
------	-------------	------------	------------	--------------

1	1	-3,1	-5,3	0,00283
	x = 1,24 m	-3,2	-7,4	
	2	-3,4	-6,5	0,00015
2	2	-3,4	-6,5	0,00015
	x = 1,34 m	-3,5	-7,8	
	3	-3,6	-6,0	-0,00253
3	3	3,4	-6,1	0,00194
	x = 1,04 m	3,3	-7,4	
	4	3,2	-5,9	-0,00040
4	4	3,2	-5,9	-0,00040
	x = 1,14 m	3,1	-6,3	
	5	3,0	-4,1	-0,00274
5	2	3,9	-6,2	0,00001
	x = 0,50 m	3,9	-6,2	
	6	3,8	-6,0	-0,00012
6	6	-3,3	-6,3	-0,00015
	4	-3,5	-5,7	-0,00028
7	3	7,0	-0,1	0,00013
	6	7,1	0,2	0,00013
8	1	0,0	-6,1	-0,00981
	7	0,0	0,0	-0,00579
9	7	0,0	0,0	-0,00579
	6	0,2	-7,1	0,00030
10	6	0,2	-7,1	0,00030
	x = 0,07 m	0,2	-7,1	
	8	0,5	0,0	0,00458
11	8	0,5	0,0	0,00458
	5	0,5	-5,1	0,00824

Pas górny - zginanie z rozciąganiem

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 7,5$ cm

Wysokość $h = 17,5$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27$ MPa, $f_{t,0,k} = 16$ MPa, $f_{c,0,k} = 22$ MPa, $f_{v,k} = 2,8$ MPa, $E_{0,mean} = 11,5$ GPa, $\rho_k = 370$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła rozciągająca $N_t = 22,66$ kN

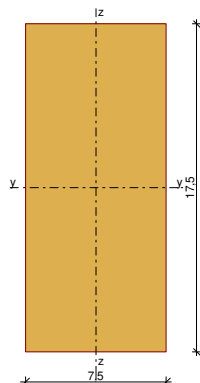
Moment zginający $M_y = 2,22$ kNm

Moment zginający $M_z = 0,00$ kNm

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:

$A = 131$ cm²
 $W_y = 383$ cm³
 $W_z = 164$ cm³
 $J_y = 3350$ cm⁴
 $J_z = 615$ cm⁴
 $m = 4,86$ kg/m



Zginanie z rozciąganiem:

$N_t = 22,66$ kN; $M_y = 2,22$ kNm

$\sigma_{t,0,d} = 1,73$ MPa, $f_{t,0,d} = 7,38$ MPa

$\sigma_{m,y,d} = 5,80$ MPa, $f_{m,y,d} = 12,46$ MPa

Warunek nośności:

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,234 + 0,465 = 0,699 < 1$$

Pas górny- ścinanie

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 7,5$ cm

Wysokość $h = 17,5$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27$ MPa, $f_{t,0,k} = 16$ MPa, $f_{c,0,k} = 22$ MPa, $f_{v,k} = 2,8$ MPa, $E_{0,mean} = 11,5$ GPa, $\rho_k = 370$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

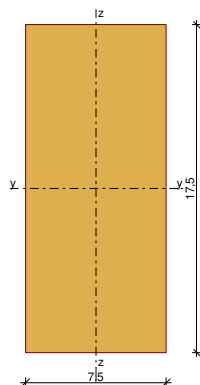
Obciążenia:

Siła ścinająca $V = 4,81$ kN

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:

$A = 131$ cm²
 $W_y = 383$ cm³
 $W_z = 164$ cm³
 $J_y = 3350$ cm⁴
 $J_z = 615$ cm⁴
 $m = 4,86$ kg/m



Ścinanie:

$V = 4,81$ kN

$\tau_d = 0,55$ MPa $< f_{v,d} = 1,29$ MPa (42,5%)

Pas dolny- ściskanie ze zginaniem

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 10,0$ cm

Wysokość $h = 20,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27$ MPa, $f_{t,0,k} = 16$ MPa, $f_{c,0,k} = 22$ MPa, $f_{v,k} = 2,8$ MPa, $E_{0,mean} = 11,5$ GPa, $\rho_k = 370$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ściskająca $N_c = 18,12$ kN

Moment zginający $M_y = 4,18$ kNm

Moment zginający $M_z = 0,00$ kNm

Klasa trwania obciążenia: stałe

Zwischenriemowa długość obliczeniowa $l_d = 3,58$ m

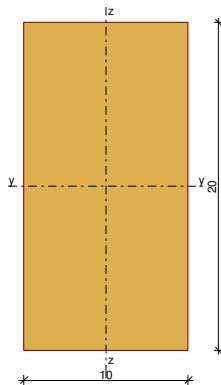
Poziom przyłożenia obciążenia: na górnej (ściskanej) powierzchni

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 3,58$ m

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 3,58$ m

WYNIKI:

$A = 200 \text{ cm}^2$
 $W_y = 667 \text{ cm}^3$
 $W_z = 333 \text{ cm}^3$
 $J_y = 6667 \text{ cm}^4$
 $J_z = 1667 \text{ cm}^4$
 $m = 7,40 \text{ kg/m}$



Zginanie ze ściskaniem:

$$N_c = 18,12 \text{ kN}; \quad M_y = 4,18 \text{ kNm}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 62,01 < \lambda_c = 200 \quad (31,0\%)$$

$$\lambda_z = 124,01 < \lambda_c = 200 \quad (62,0\%)$$

Warunek nośności:

$$k_{c,y} = 0,683; \quad k_{c,z} = 0,206$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,91 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,27 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,131 + 0,503 = 0,634 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,433 + 0,503 = 0,937 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,27 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa} \quad (50,3\%)$$

Pas dolny- ścinanie

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 10,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

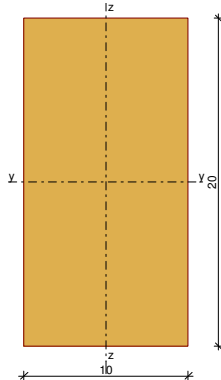
Obciążenia:

Siła ścinająca $V = 6,69 \text{ kN}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:

$A = 200 \text{ cm}^2$
 $W_y = 667 \text{ cm}^3$
 $W_z = 333 \text{ cm}^3$
 $J_y = 6667 \text{ cm}^4$
 $J_z = 1667 \text{ cm}^4$
 $m = 7,40 \text{ kg/m}$



Ścinanie:

$$V = 6,69 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 0,50 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa} \quad (38,8\%)$$

Pas dolny- rozciąganie ze zginaniem [kopia]

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 10,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła rozciągająca $N_t = 18,12 \text{ kN}$

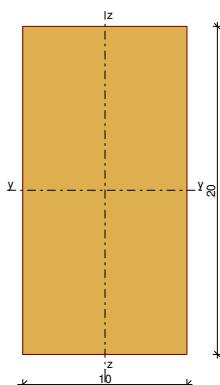
Moment zginający $M_y = 4,18 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:

$A = 200 \text{ cm}^2$
 $W_y = 667 \text{ cm}^3$
 $W_z = 333 \text{ cm}^3$
 $J_y = 6667 \text{ cm}^4$
 $J_z = 1667 \text{ cm}^4$
 $m = 7,40 \text{ kg/m}$



Zginanie z rozciąganiem:

$N_t = 18,12 \text{ kN}$; $M_y = 4,18 \text{ kNm}$

$\sigma_{t,0,d} = 0,91 \text{ MPa}$, $f_{t,0,d} = 7,38 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 6,27 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,123 + 0,503 = 0,626 < 1$$

Krzyżulec - ściskanie

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 7,5 \text{ cm}$

Wysokość $h = 17,5 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ściskająca $N_c = 11,25 \text{ kN}$

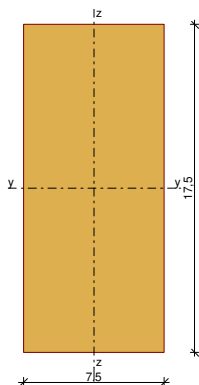
Klasa trwania obciążenia: stałe

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 2,48 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 2,48 \text{ m}$

WYNIKI:

$A = 131 \text{ cm}^2$
 $W_y = 383 \text{ cm}^3$
 $W_z = 164 \text{ cm}^3$
 $J_y = 3350 \text{ cm}^4$
 $J_z = 615 \text{ cm}^4$
 $m = 4,86 \text{ kg/m}$



Ściskanie równoległe:

$$N_c = 11,25 \text{ kN}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 49,09 < \lambda_c = 150 \quad (32,7\%)$$

$$\lambda_z = 114,55 < \lambda_c = 150 \quad (76,4\%)$$

Warunek nośności:

$$k_{c,y} = 0,857; \quad k_{c,z} = 0,239$$

$$\sigma_{c,y,d} = 1,00 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa} \quad (9,8\%)$$

$$\sigma_{c,z,d} = 3,58 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa} \quad (35,3\%)$$

Krzyżulec - ściskanie ze zginaniem

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 7,5 \text{ cm}$

Wysokość $h = 17,5 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ściskająca $N_c = 11,25 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 0,04 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

Zwichrzeniowa długość obliczeniowa $l_d = 5,00 \text{ m}$

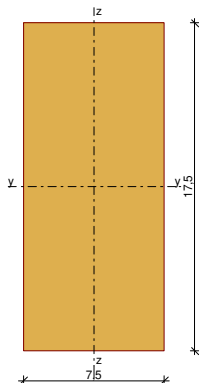
Poziom przyłożenia obciążenia: na górnej (ściskanej) powierzchni

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 2,48 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 2,48 \text{ m}$

WYNIKI:

$A = 131 \text{ cm}^2$
 $W_y = 383 \text{ cm}^3$
 $W_z = 164 \text{ cm}^3$
 $J_y = 3350 \text{ cm}^4$
 $J_z = 615 \text{ cm}^4$
 $m = 4,86 \text{ kg/m}$



Zginanie ze ściskaniem:

$$N_c = 11,25 \text{ kN}; \quad M_y = 0,04 \text{ kNm}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 49,09 < \lambda_c = 150 \quad (32,7\%)$$

$$\lambda_z = 114,55 < \lambda_c = 150 \quad (76,4\%)$$

Warunek nośności:

$$k_{c,y} = 0,857; \quad k_{c,z} = 0,239$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,86 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,10 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,098 + 0,008 = 0,107 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,353 + 0,008 = 0,361 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,10 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa} \quad (0,8\%)$$

Krzyżulec - ścinanie

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 7,5 \text{ cm}$

Wysokość $h = 17,5 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

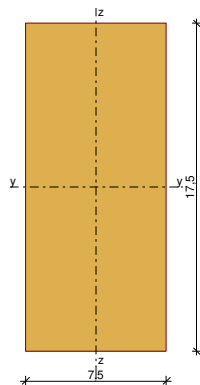
Obciążenia:

Siła ścinająca $V = 0,06 \text{ kN}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:

$$\begin{aligned} A &= 131 \text{ cm}^2 \\ W_y &= 383 \text{ cm}^3 \\ W_z &= 164 \text{ cm}^3 \\ J_y &= 3350 \text{ cm}^4 \\ J_z &= 615 \text{ cm}^4 \\ m &= 4,86 \text{ kg/m} \end{aligned}$$



Ścinanie:

$$V = 0,06 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 0,01 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa} \quad (0,5\%)$$

Słupek- rozciąganie

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 7,5 \text{ cm}$

Wysokość $h = 17,5 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

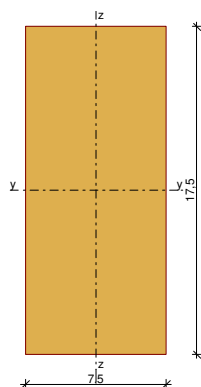
Obciążenia:

Siła ścinająca $V = 8,05 \text{ kN}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:

$A = 131 \text{ cm}^2$
 $W_y = 383 \text{ cm}^3$
 $W_z = 164 \text{ cm}^3$
 $J_y = 3350 \text{ cm}^4$
 $J_z = 615 \text{ cm}^4$
 $m = 4,86 \text{ kg/m}$

**Ścinanie:**

$$V = 8,05 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 0,92 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa} \quad (71,2\%)$$

- Obliczenia statyczno- wytrzymałościowe fundamentów:**

Tablica 1. Obciążenia ławy fundamentowej pod ścianą zewnętrzną podłużną

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	obc. dachu $(2,05 \cdot (0,5 + 4,30)/2)$	4,92	1,37	--	6,74
2.	Mur z bloków z betonu komórkowego grub. 24 cm i szer. 3,96 m $[9,000 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 3,96 \text{ m}]$	12,05	1,30	--	11,12
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer. 3,96 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} \cdot 3,96 \text{ m}]$	1,12	1,30	--	1,47
5.	Styropian grub. 20 cm i szer. 3,62 m $[0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,20 \text{ m} \cdot 3,62 \text{ m}]$	0,33	1,30	--	0,42
6.	Styropian grub. 10 cm i szer. 0,50 m $[0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,10 \text{ m} \cdot 0,50 \text{ m}]$	0,02	1,30	--	0,03
7.	ściana fundamentowa z bloczków fundamentowych grub. 24 cm i szer. 0,60 m $[16,000 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 0,60 \text{ m}]$	2,30	1,30	--	3,00
8.	ława fundamentowa grub. 60 cm i szer. 0,40 m $[16,000 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,60 \text{ m} \cdot 0,40 \text{ m}]$	3,84	1,30	--	4,99
Σ :		24,58	1,31	--	27,77

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,60 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m e_B = 0,00 m

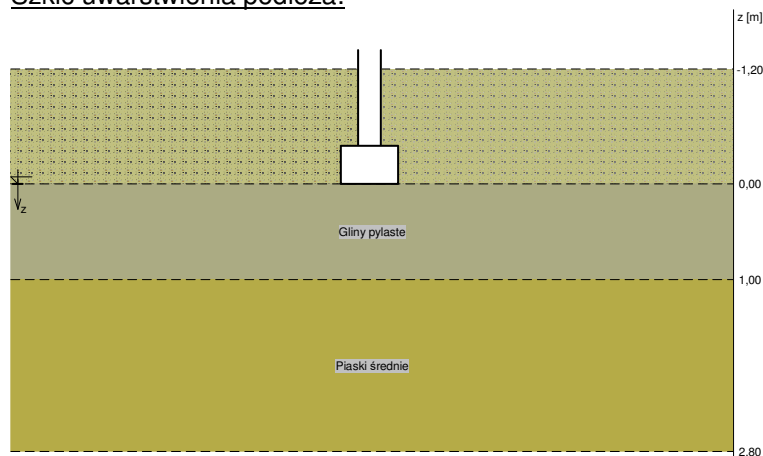
Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039
2	Piaski średnie	1,80	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	27,77	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 W8** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (RB500) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 15,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 318,9$ kN/mb

$N_r = 41,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 318,9$ kN/mb = 258,3 kN/mb (15,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 21,7$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 21,7$ kN/mb = 15,6 kN/mb (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 11,44$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 11,4$ kNm/mb = 8,2 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,06$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,09$ cm

$s = 0,09$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (9,3%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,12$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie góra i dół $\phi 12$ mm co 14,5 cm o $A_s = 7,80$ cm²/mb oraz strzemiona $\phi 8$ mm co 25 cm wg rysunków konstrukcyjnych.

Koniec obliczeń pomocniczych.

5. Rozwiązania konstrukcyjno- materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych

5.1. Fundamenty

Projektowane ławy fundamentowe oraz stopy fundamentowe słupów, żelbetowe, betonowane na miejscu budowy posadowione na gruncie rodzimym nośnym. Pod ławy oraz stopy fundamentowe ułożyć warstwę chudego betonu klasy C8/10 (B10), grubości

10cm. Ławy oraz stopy fundamentowe wykonać z betonu klasy C20/25 W8 (B25). Ławy fundamentowe oraz stopy słupów zbroić stalą A-III i A-0 (StOS). Ławy odpowiednio do szerokości zbroić 4 i 5 prętami #12 górną i dolną, strzemiona \varnothing 8 co max. 25cm. Ściany fundamentowe murowane na zaprawie cementowej z betonowych bloczków fundamentowych M6 grubości 24cm. Na ścianach fundamentowych wykonać pionową hydroizolację bitumiczną z dwóch warstw. Na ławach i stopie fundamentowej oraz ścianach fundamentowych ułożyć dwie warstwy papy termozgrzewalnej.

5.2. Mury zewnętrzne nośne

Projektuje się ściany zewnętrzne nośne z bloczków z betonu komórkowego grubości 24cm, na zaprawie klejowej. Ściany zewnętrzne budynku ocieplone od zewnątrz styropianem EPS 70-033 grubości 20cm, wykończone tynkiem silikonowym samoczyszczącym barwionym w masie o odporności na uderzenia 130J.

Warstwy wszystkich ścian opisane zostały na rysunkach architektury.

5.3. Słupy

Projektuje się słupy S1 35x35cm zbrojone 8 prętami #12, strzemiona \varnothing 8 co 7,5cm (10 szt.) i co 15 cm powyżej.

5.4. Nadproża

Nad oknami i drzwiami wykonać nadproże systemowe z belek prefabrykowanych.

5.5. Wieńce, podciągi

Wieniec pod murlatą 24 x 24 cm z betonu C20/25 zbrojony stalą A III 4 \varnothing 12 ze strzemionami \varnothing 8 co 15 cm. Z wieńca należy wypuścić w trakcie betonowania kotwy stalowe nagwintowane \varnothing 14 co ~ 1,10 m dla zamocowania murlaty więźby dachowej. Podciągi żelbetowe z betonu C20/25 zbrojony stalą A III 9 \varnothing 12 ze strzemionami \varnothing 8 co 7÷15 cm.

5.6. Dachy - konstrukcja i pokrycie

Dach nad budynkiem dwuspadowy, kryty dachówką, o kącie nachylenia połaci dachowych wynoszącym 30°. Więżba dachowa drewniana z drewna sosnowego lub świerkowego klasy C27. Konstrukcja dachu – więźba dachowa systemowa. Wiązary oparte na murlatach, mocowanych do wieńca kotwami \varnothing 14 w odstępach co ~1,10m. Stosować stężenia podłużne połaciowe w postaci wiatrownic.

Przekroje elementów więźby dachowej pokazano na rysunku konstrukcji. Wszystkie drewniane elementy dachu impregnować środkami grzybobójczymi i ogniochronnymi.

5.7. Ogólne wytyczne dotyczące robót żelbetowych

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form. W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur należy stosować odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do betonu uplastyczniających mieszankę betonową. Betonowanie należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i dostosowaną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowanie elementów żelbetowych i usunięcia podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

5.8. Uwaga

Wszystkie roboty budowlane powinny być wykonane zgodnie z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Normami, zasadami wiedzy technicznej i przepisami BHP oraz pod nadzorem osoby do tego uprawnionej, przy użyciu wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Opracowała:

Aleksandra Borkowska-Kowalczyk