

III. PROJEKT KONSTRUKCJI

INWESTOR	Gmina Wieliczka ul. Powstania Warszawskiego 1, 32-020 Wieliczka		
FAZA	Projekt techniczno-wykonawczy	DATA	Czerwiec 2022
TEMAT	Budynek przedszkola (segment A, segment B), zjazd z drogi publicznej, miejsca postojowe, plac zabaw.		
ADRES	dz. nr 49/2, 50/2, obręb 0029 Zabawa, gmina Wieliczka		
KATEGORIA OBIEKTÓW	VIII, IX		
a. NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ b. NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO c. NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH, NA KTÓRYCH OBIEKT JEST USYTUOWANY	a. 121905_5.0029 b. 0029 Zabawa c. dz. 49/2, 50/2		

ZESPÓŁ PROJEKTOWY
KONSTRUKCJA

Projektant:

mgr inż. Klaudia Rospond
MAP/0482/PBKb/16

Spec. uprawnień:

Uprawnienia budowlane do
projektowania w specjalności
konstrukcyjno - budowlanej bez
ograniczeń.

Sprawdzający:

mgr inż. Joanna Wałęga
MAP/0645/PBKb/21

Spec. uprawnień:

Uprawnienia budowlane do
projektowania w specjalności
konstrukcyjno - budowlanej bez
ograniczeń

Kraków, czerwiec 2022

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNO-WYKONAWCZEGO
ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI
I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Ja, niżej podpisany:
mgr inż. Klaudia Rospond
MAP/0482/PBKb/16

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo budowlane (Dz.U.z 2020r . poz. 1333, z późn.zm.)

oświadczam, że sporządziłam projekt techniczno-wykonawczy:

Budynek przedszkola (segment A, segment B), zjazd z drogi publicznej, miejsca postojowe, plac zabaw.

W zakresie konstrukcji

zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo budowlane (Dz.U.z 2020r . poz. 1333, z późn.zm.), zgodnie z art. 34 ust. 3 oraz zasadami wiedzy technicznej.

Oświadczam, iż zgodnie z w/w przepisem projekt konstrukcji stanowi część projektu techniczno-wykonawczego.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu Karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość złożonego oświadczenia.

Kraków, czerwiec 2022

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
O SPRAWDZENIU PROJEKTU TECHNICZNO-WYKONAWCZEGO
ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI
I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Ja, niżej podpisany:
mgr inż. Joanna Wałęga
MAP/0645/PBKb/21

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo budowlane (Dz.U.z 2020r . poz. 1333, z późn.zm.)

oświadczam, że sprawdziłam projekt techniczno-wykonawczy :

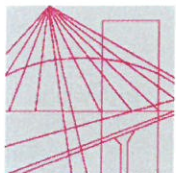
Budynek przedszkola (segment A, segment B), zjazd z drogi publicznej, miejsca postojowe, plac zabaw.

W zakresie konstrukcji

zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo budowlane (Dz. U.z 2020r . poz. 1333, z późn. zm.), zgodnie z art. 34 ust. 3 oraz zasadami wiedzy technicznej.

Oświadczam, iż zgodnie z w/w przepisem projekt konstrukcji stanowi część projektu techniczno-wykonawczego.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu Karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość złożonego oświadczenia.



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 29 grudnia 2016 r.

MAP OIIB/KK/0054-0622/16

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1946.*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*), §10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r. poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Klaudia Justyna Rospond

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

ur. dnia 14.01.1990 r. w Limanowej

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0482/PBKb/16

do projektowania

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

bez ograniczeń.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Małopolskiej OIIB

mgr inż. Krzysztof Seweryn

mgr inż. Małgorzata Borsukowska-Stefaniczek

mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś

[Signature]
[Signature]
[Signature]



Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej
bez ograniczeń

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy §12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) niniejsze uprawnienia uprawniają do:
projektowania konstrukcji obiektu.

Zgodnie z § 10 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Małopolskiej OIIB

mgr inż. Krzysztof Seweryn

mgr inż. Małgorzata Borsukowska-Stefaniczek

mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys

[Podpisy członków komisji]



Otrzymują:

1. Pani Klaudia Rospond
ul. M. Marszałkowicza 41
34-600 Limanowa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-BXJ-TYL-9JJ *

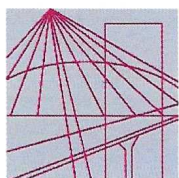
Pani Klaudia Justyna Rospond o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0171/17
adres zamieszkania ul. Cichy Kącik 38, 32-406 Zakliczyn
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-29 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0533/21

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2, art. 15a ust. 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Joanna Marta Wałęga

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

ur. dnia 18.11.1994 r. w Myślenicach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0645/PBKb/21

**do projektowania
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy art. 15a ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:

projektowania konstrukcji obiektu.

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodnicząca Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Boryczko
2. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Krzysztof Kosiński
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Zygmunt Rawicki





Otrzymują:

1. Pani Joanna Wałęga
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-K26-VAG-NB4 *

Pani Joanna Marta Wałęga o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0100/22
adres zamieszkania Głogoczków 586, 32-444 Głogoczków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-15 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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

SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania	10
2.	Przedmiot i zakres opracowania	11
3.	Układ konstrukcyjny	11
4.	Założenia do projektowania	11
5.	Geotechniczne warunki posadowienia obiektu budowlanego i kategoria geotechniczna	11
6.	Dane materiałowe	12
7.	Tolerancje wykonania.....	12
8.	Opis projektowanej konstrukcji.....	14
8.1.	Fundamenty	14
8.2.	Strop nad parterem	15
8.3.	Belki	15
8.4.	Słupy	15
8.5.	Schody żelbetowe.....	15
8.6.	Ściany wewnętrzne i zewnętrzne	15
8.7.	Nadproża	16
8.8.	Pozostałe elementy konstrukcyjne	16
9.	Uwagi.....	17
10.	Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	20
10.1.	Zestawienie obciążeń	20
10.2.	Obliczenia fundamentów	22
10.3.	Obliczenia belek.....	27
10.4.	Obliczenia stropu nad parterem.....	31
10.5.	Obliczenia słupów.....	33
11.	Zestawienie rysunków	39

1. Podstawa opracowania

1.1. Projekt architektoniczny budowlany pn. "Budynek przedszkola (segment A, segment B), zjazd z drogi publicznej, miejsca postojowe, plac zabaw"" opracowany przez *kiewel/janus architektura sp. z o.o., sp. k.*

1.2. Opinia geotechniczna dla projektowanej inwestycji w miejscowości Zabawa opracowana przez *GLOBAL GEOLOGIA Michał Konopka, Paweł Rogowski s.c.*

1.3. Normy i przepisy, a w szczególności:

PN82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80 B-02010 / Az1 Obciążenia budowli. Obciążenie śniegiem.

PN-77 B-02011 / Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 1990 Eurokod: 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 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru

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

PN-EN 1992-1-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe

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

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

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

PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczno-wykonawczy konstrukcji budynku przedszkola. Inwestycja będzie zlokalizowana na działkach 49/2 i 50/2, obręb 0029 w miejscowości Zabawa, gmina Wieliczka.

3. Układ konstrukcyjny

Budynek zaprojektowano jako wolnostojący, niepodpiwniczony jednokondygnacyjny o konstrukcji mieszanej murowo – żelbetowej. Obiekt ma nieregularny kształt o maksymalnych wymiarach w planie 54.58 x 23.31m (mierząc po zewnętrznej krawędzi ścian zewnętrznych). Budynek przekryto wielospadowym dachem drewnianym o konstrukcji jętkowej. Sztywność przestrzenna zapewniona jest przez ściany nośne przewiązane ze sobą w narożach.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne wykonane z bloczków wapienno-piaskowych, usztywnione podłużnie i poprzecznie za pomocą wieńców i belek żelbetowych. Nad częścią parteru zaprojektowano strop żelbetowy gr. 15cm, aby zlokalizować na nim urządzenia instalacyjne.

Posadowienie zrealizowano na ławach i stopach fundamentowych.

Zaprojektowano dylatację budynku, która dzieli obiekt na 2 etapy. Dylatacja przebiega pionowo pomiędzy osiami 8 i 9, następnie poziomo w osi D i kończy się pionowo między osiami 6 i 7. Część budynku będąca etapem drugim posadowiona jest o 1.5m niżej niż etap pierwszy. W celu połączenia funkcjonalnie tych części zaprojektowano schody żelbetowe płytowe.

4. Założenia do projektowania

Założono, że na konstrukcję oprócz ciężaru własnego, obciążeń stałych, użytkowych oddziałują obciążenia:

- śniegiem (przyjęto 3 strefę obciążenia),
- wiatrem (przyjęto I strefę obciążenia).

Na podstawie przyjętych przypadków obciążeniowych ułożono kombinacje obejmujące stan graniczny nośności i użytkowania.

5. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu budowlanego i kategoria geotechniczna

Jak wynika z warunków geotechnicznych w obrębie projektowanej inwestycji, bezpośrednio w poziomie posadowienia zlokalizowano grunty spoiste – pyły w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_p=0,20$. Na omawianym terenie, do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych.

Do głębokości rozpoznania wydzielono dwie podwarstwy:

Warstwa IA - pyły, pyły próchnicze i pyły na granicy gliny pylastej. Grunty mało wilgotne w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,20$.

Warstwa IB - pyły. Grunty wilgotne w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,35$.

W przedmiotowym terenie warunki określono **jako proste**, a obiekt zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**.

Rozpoznana warstwa nr I charakteryzuje się własnościami tiksotropowymi, wskutek drgań grunty upłynniają się powodując znaczne pogorszenie własności mechanicznych. Przy wykonywaniu prac budowlanych należy zwrócić na to szczególną uwagę.

6. Dane materiałowe

Klasa betonu (konstrukcyjny): **B25 (C20/25)** →

$$f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$$

Klasa betonu (podkładowy „chudy beton”): **B15 (C12/15)** →

$$f_{cd} = 8,00 \text{ MPa}, f_{ctd} = 0,73 \text{ MPa}, E_{cm} = 27,0 \text{ GPa}$$

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** →

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ Mpa}$$

Drewno konstrukcyjne - klasa drewna minimum → **C27**

Wszystkie pionowe przerwy robocze w betonowaniu oraz przerwy technologiczne z uwagi na skurcz betonu należy odpowiednio zabezpieczyć z zachowaniem ciągłości układanego zbrojenia. Wytrzymałość na ścinanie w przerwie roboczej musi być identyczna jak dla elementu bez przerwy.

7. Tolerancje wykonania

Uwagi ogólne:

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne. Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych.

- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
 - a) długość przęsła $\pm 2 \text{ cm}$,
 - b) rozpiętość usytuowania łóżysk $\pm 1 \text{ cm}$,
 - c) oś podłużna w planie $\pm 2 \text{ cm}$,
 - d) usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych $\pm 2 \text{ cm}$,
 - e) wymiary przekrojów dźwigarów $\pm 1 \text{ cm}$,
 - f) grubość płyty pomostu $\pm 0.5 \text{ cm}$,
 - g) rzędne wysokościowe $\pm 1 \text{ cm}$.
- Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Tolerancje wykonania

Fundamenty:

- a) Usytuowanie w planie – 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm.
- b) Wymiary w planie – ± 30 mm.
- c) Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych – ± 20 mm.
- d) Różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych – ± 30 mm.
- e) Różnice głębokości – $\pm 0.05 h$ i ± 50 mm.

Konstrukcje przęseł:

- 1) Usytuowanie w planie (w stosunku do osi) – ± 10 mm.

$h < 0.50$ m	–	± 5 mm
$0.50 \text{ m} < h < 1.50$ m	–	± 10 mm
$1.50 \text{ m} < h < 3.00$ m	–	± 15 mm
$3.00 \text{ m} < h < 10.0$ m	–	± 20 mm
$10.0 \text{ m} < h$	–	$\pm 0.002h$.

- 2) Wysokości (h jest wielkością podstawową):

$h < 0.50$ m	–	± 5 mm
$0.50 \text{ m} < h < 1.50$ m	–	± 10 mm
$1.50 \text{ m} < h < 3.00$ m	–	± 15 mm
$3.00 \text{ m} < h < 10.0$ m	–	± 20 mm
$10.0 \text{ m} < h$	–	$\pm 0.002h$.

- 3) Wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone:

$L < 0.50$ m	–	± 5 mm
$0.50 \text{ m} < L < 1.50$ m	–	± 10 mm
$1.50 \text{ m} < L < 3.00$ m	–	± 15 mm
$3.00 \text{ m} < L < 10.0$ m	–	± 20 mm
$10.0 \text{ m} < L$	–	$\pm 0.002L$.

- 4) Ogólne wymiary konstrukcji:

$L < 15.0$ m	–	± 5 mm
$15.0 \text{ m} < L < 30.0$ m	–	± 30 mm
$30.0 \text{ m} < L$	–	$\pm 0.001L$

- 5) Prostoliniowość:

$L < 3.00$ m	–	± 10 mm
$3.00 \text{ m} < L < 6.00$ m	–	± 15 mm
$6.00 \text{ m} < L < 10.0$ m	–	± 20 mm
$10.0 \text{ m} < L < 20.0$ m	–	± 30 mm
$20.0 \text{ m} < L$	–	$\pm 0.0015L$.

- 6) Zwichrzenie (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża, L jest przekątną prostokąta):

$L < 3.00$ m	–	± 10 mm
--------------	---	-------------

3.00 m < L < 6.00 m	–	± 15 mm
6.00 m < L < 12.0 m	–	± 20 mm
12.0 m < L	–	± 0.002L.
7) Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole):		
h < 3.00 m	–	± 10 mm
3.00 m < h < 6.00 m	–	± 12 mm
6.00 m < h < 12.0 m	–	± 15 mm
12.0 m < h < 20.0 m	–	± 20 mm
20.0 m < h	–	± 0.001L.

8. Opis projektowanej konstrukcji

8.1. Fundamenty

Projektuje się posadowienie obiektu na żelbetowych ławach i stopach fundamentowych o grubości 30cm. Ławy wraz ze ściankami fundamentowymi należy wykonać jako monolityczne żelbetowe wylewane na mokro z betonu B25(C20/25), zbrojone stalą A-IIIIN o średnicach i rozstawach przedstawionych w części graficznej opracowania.

Posadowienie budynku zaprojektowano dla "drugiej" strefy przemarzania gruntu. Minimalna głębokość posadowienia budynku wynosi $h_z = 1.0$ m poniżej poziomu terenu. Pod fundamentami należy wykonać warstwę betonu podkładowego B15(C15/20) grubości ok. 10cm. Obiekt należy posadzić zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

Wykopy należy wykonywać w okresie możliwie suchym i bezdeszczowym. Ponadto należy je zabezpieczyć przed dopływem jakichkolwiek wód, a w razie konieczności wykonać odwodnienie wykopu. Grunt w dnie wykopu należy chronić przed wpływami atmosferycznymi.

Odbiór parametrów gruntowych należy każdorazowo wykonać przez uprawnionego geologa i udokumentować wpisem do dziennika budowy.

W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty organiczne i nasypy niebudowlane należy zastosować się do jednego z poniższych rozwiązań:

- należy zwiększyć poziom posadowienia do poziomu gruntu nośnego, bądź
- wymienić grunt (np. na pospółkę) zagęszczony mechanicznie warstwami do $I_D=0,70$ ($I_S=0,98$) gr. zagęszczanych warstw ok. 30cm.

W przypadku przekopania dna wykopu, naruszenia struktury gruntu, rozluźnienia lub przemarznięcia gruntu zalegającego poniżej poziomu posadowienia, uszkodzony grunt należy wybrać aż do poziomu posadowienia (wybrać ręcznie) i zastąpić chudym betonem.

W przypadku stwierdzenia w trakcie wykopów kontrolnych innych warunków gruntowych niż założono należy powiadomić projektanta lub przed rozpoczęciem robót należy wykonać badanie podłoża gruntowego, celem określenia zgodności założeń projektowych ze stanem faktycznym.

Wykonując roboty budowlane w obrębie warstw gruntów spoistych, zaleca się grunty te (w wykopach) chronić przed przedostaniem się do nich wód opadowych i roztopowych. Stagnacja wód w wykopach może powodować rozmakanie, uplastycznienie się itp. Gruntów podłoża, a w efekcie pogorszyć ich właściwości fizyko-mechaniczne i obniżyć ich nośność.

Należy zastosować wszystkie zalecenia zawarte w Opinii Geotechnicznej.

8.2. Strop nad parterem

W budynku zaprojektowano strop żelbetowy monolityczny gr.15cm nad częścią parteru, jako jedno i dwukierunkowo zbrojony wsparty na wieńcach i belkach żelbetowych. Stropy należy zbroić stalą A-IIIIN o średnicach i rozstawach przedstawionych w części graficznej opracowania. Warstwy na stropie wg projektu architektury.

8.3. Belki

Dla obiektu zaprojektowano jedno i wieloprzęsłowe podciągi żelbetowe o przekroju prostokątnym. Oparcie podciągów na słupach żelbetowych oraz ścianach murowanych. Pod oparcie podciągów na murze wykonać poduszkę betonową. Podciągi należy wykonać z betonu B25(C20/25) i zbroić stalą A-IIIIN.

8.4. Słupy

W obiekcie projektuje się słupy oparte na stopach fundamentowych. Słupy należy wykonać z betonu B25(C20/25) i zbroić stalą A-IIIIN.

Zakłady zbrojenia głównego na długości min.60 ϕ pręta. W miejscach zakładów zbrojenia głównego należy 2-krotnie zagęścić strzemiona. Po wykonaniu zbrojenia należy ułożyć mieszankę betonową zagęszczając ją mechanicznie. Ułożona mieszanka betonowa powinna być w okresie betonowania pielęgnowana zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Zbrojenie słupów przedstawiono w części graficznej projektu konstrukcji.

8.5. Schody żelbetowe

W budynku zaprojektowano jeden bieg schodowy. Zaprojektowano schody żelbetowe płytowe o gr. 15cm wsparte na żelbetowej belce. Schody należy wykonać z betonu B25(C20/25) i zbroić stalą A-IIIIN.

8.6. Ściany wewnętrzne i zewnętrzne

Projektuje się ściany murowane z bloczka wapienno-piaskowego grubości 18cm należących do klasy min. 15MPa. Pozostałe ściany murowane projektuje się jako wypełniające wykonane z bloczka wapienno-piaskowego.

Ściany wypełniające należy murować po rozszalowaniu stropów zaczynając od kondygnacji najwyższej. Geometrię ścian przedstawiono w części architektonicznej opracowania. W ścianach murowanych należy wykonać żelbetowe trzpienie usztywniające w rozstawie zgodnym z wytycznymi wybranego producenta pustaków.

Szczegółowy opis ścian przedstawiono w opracowaniu architektonicznym.

8.7. Nadproża

Elementy w ścianach murowanych niepokazane odrębnie, należy wykonać jako prefabrykowane belki nadprożowe o długości odpowiedniej do długości otworów lub monolitycznie na miejscu budowy (przekrój i zbrojenie jak dla wieńca). Belki należy ustawiać na murze nad projektowanym otworem węższą stroną na zaprawie cementowej, a przed wypełnieniem zwilżyć wodą, aby zapobiec zbyt szybkiemu wysychaniu betonu. Minimalne oparcie belki na murze przy szerokości otworu do 1,50 m nie może być mniejsze niż 12,5 cm, przy szerokości otworu od 1,50 do 1,85 m – 20 cm natomiast przy szerokości otworu powyżej 1,85 m – 25 cm. Szerokości oparcia dobrać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta.

Nadproża należy wykonać z betonu B25(C20/25) i zbroić stalą A-IIIIN.

8.8. Pozostałe elementy konstrukcyjne

Wieńce należy wykonywać jako monolityczne żelbetowe zbrojone stalą A-IIIIN 4 prętami #12 w każdym z naroży, strzemiona #8 co 25cm.

8.9. Elementy konstrukcji drewnianej

Dach nad budynkiem zaprojektowano jako wielospadowy drewniany o konstrukcji jętkowej z drewna klasy C27. Poszczególne elementy konstrukcyjne oraz ich rozmieszczenie pokazano na rysunkach oraz przedstawiono w części obliczeniowej.

Dla usztywnienia więźby dachowej należy wykonać wiatrownice od spodu krokwi. Wszystkie murłaty należy kotwić co 2m w wieńcach żelbetowych. Murłatę mocowaną ukośnie na ścianie szczytowej między osiami B i C należy kotwić max. co 1.5m.

Połączenie krokwi i murłat należy dodatkowo wzmocnić poprzez zamontowanie złącza kąтового.

9. Uwagi

Opis konstrukcyjny rozpatrywać łącznie z rysunkami konstrukcji oraz opracowaniem architektonicznym.

Wszelkie zmiany w projekcie wprowadzać za zgodą autora.

Opracowanie rozwiązań zamiennych bez zgody autora projektu jest zabronione.

PROJEKT TECHNICZNY NALEŻY ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PROJEKTEM WYKONAWCZYM.

Uwagi specjalne dotyczące fundamentów:

- Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w ten sposób nienaruszający naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej spodu fundamentów.
- Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach warstwę gruntu o gr. 0.2-0.3m i dalsze roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.
- Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi i gruntowymi.
- W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem, lub innym odpowiednim materiałem, jak np. zagęszczonym piaskiem, pospółką, żwirem.
- Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe przed przemarzaniem.
- Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spękania gruntów pod fundamentami.
- Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z:
- Warunkami technicznymi prowadzenia i odbioru robót budowlano – montażowych, warunkami i przepisami BHP,
- Pod nadzorem technicznym przez osoby posiadające uprawnienia do prowadzenia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie,
- Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., z późniejszymi zmianami,
- Zaleceniami producentów poszczególnych materiałów, bądź technologii przewidzianych w niniejszym projekcie.
- Wszystkie materiały powinny posiadać atesty i certyfikaty dowodzące ich dopuszczenie do stosowania powszechnego na terenie Polski,
- W przypadku zaistnienia w czasie prowadzenia robót wątpliwości lub problemów wymagających dodatkowego opracowania projektowego należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania,
- W przypadku pytań lub uwag należy skontaktować się z projektantem.

Uwagi końcowe:

- W okresie użytkowania, bez zgody Projektanta konstrukcji nie wolno zmieniać układu obciążenia.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robot jest zobowiązany do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi. Obowiązkiem Wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem, a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do projektanta.
- Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową.
- W sprawach nie określonych dokumentacja obowiązują:
 - Prawo budowlane,
 - warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie,
 - warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych,
 - normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
 - instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, aprobaty Instytutu Techniki Budowlanej,
 - instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych, krajowe lub europejskie oceny techniczne,
 - przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywania robot.
- Zabezpieczenie przeciwwilgociowe/przeciwwodne wg projektu architektonicznego.
- Rzędne nadproży oraz wielkości otworów okiennych i drzwiowych przed wykonaniem zweryfikować z projektem architektonicznym oraz wytycznymi producenta stolarki.
- Wykończenia powierzchni i spadki tam gdzie wymagane - wg projektu architektury
- Otwory zaznaczone, a nieopisane na rysunku, ustalić wg projektów branżowych instalacji oraz potwierdzić u projektanta konstrukcji.
- Wszystkie otwory poniżej średnicy 160mm wykonać jako wiercone lub wykonać przed betonowaniem elementu konstrukcyjnego.
- Zabezpieczenie krawędzi otworów, ew. elementy tj. rury osadzone w otworach wg projektu architektury i branżowych.
- Przerwy technologiczne dotyczą betonu, NIE dotyczą zbrojenia.
- W przypadku stosowania rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego budynku. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora,
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nieujęte w specyfikacji winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu,

- Wszystkie elementy nieuwjęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego wykonania konstrukcji budynku nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.

Sprawdzający:

mgr inż. Joanna Wałęga

nr up. MAP/0645/PBKb/21

Projektant:

mgr inż. Klaudia Rospond

nr up. MAP/0482/PBKb/16

10. Obliczenia statyczne – wytrzymałościowe

10.1. Zestawienie obciążeń

SZ1. Ściana zewnętrzna

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm [19,0kN/m ³ ·0,02m]	0,38	1,35	--	0,51
2.	Styropian grub. 18 cm [0,45kN/m ³ ·0,18m]	0,08	1,35	--	0,11
3.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), drążona grub. 18 cm [18,0kN/m ³ ·0,18m]	3,24	1,35	--	4,37
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,35	--	0,26
Σ:		3,89	1,35	--	5,25

SW1. Ściana wewnętrzna

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,35	--	0,26
2.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), drążona grub. 18 cm [18,0kN/m ³ ·0,18m]	3,24	1,35	--	4,37
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,35	--	0,26
Σ:		3,62	1,35	--	4,89

SW2. Ściana wewnętrzna

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,35	--	0,26
2.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), drążona grub. 12 cm [18,0kN/m ³ ·0,12m]	2,16	1,35	--	2,92
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,35	--	0,26
Σ:		2,54	1,35	--	3,43

P1. Podłoga na gruncie

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Ceramiczne płytki podłogowe grub. 2 cm [21,0kN/m ³ ·0,02m]	0,42	1,35	--	0,57
2.	Jastrych cementowy grub. 6 cm [21,0kN/m ³ ·0,06m]	1,26	1,35	--	1,70
3.	Styropian grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,35	--	0,09
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 10 cm [23,0kN/m ³ ·0,10m]	2,30	1,35	--	3,10
Σ:		4,05	1,35	--	5,47

P2. Strop międzypiętrowy

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 15 cm [25,0kN/m ³ ·0,15m]	3,75	1,35	--	5,06
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m ³ ·0,01m]	0,19	1,35	--	0,26
Σ:		3,94	1,35	--	5,32

ŚNIEG

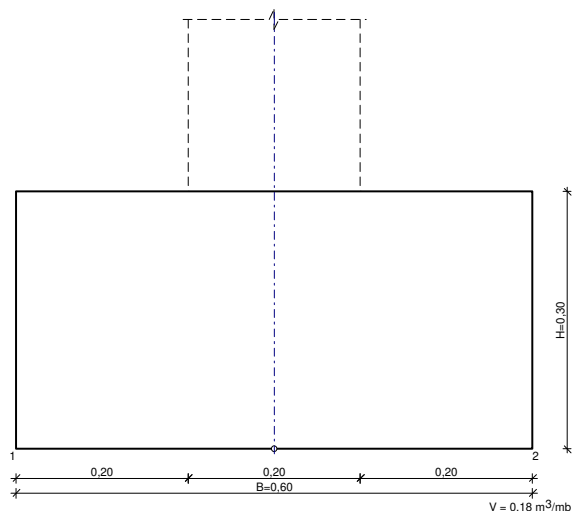
L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ_F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 3, A=230 m n.p.m. -> $s_k = 1,2$ kN/m ² , przyp.A, nachylenie połaci 40,0 st. -> 0,533, $C_e=1,0$, $C_t=1,0$) [0,640kN/m ²]	zmienn e	0,64	1,00	0,64	1,50	0,96
2.	Obciążenie śniegiem zagłębienia dachu wielopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.4 (strefa 3, A=230 m n.p.m. -> $s_k = 1,2$ kN/m ² , przyp.A, nachylenie połaci do środka zagłębienia 40,0 st. -> 1,6, $C_e=1,0$, $C_t=1,0$) [1,920kN/m ²]	zmienn e	1,92	1,00	1,92	1,50	2,88

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 F połaci dachu dwuspadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.5 (strefa 1, A=230 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00$ m/s, teren I, $c_o=1$, $z_e=h=6,0$ m -> $c_r=1,12$, wymiary dachu $h=6,0$ m, $d=8,7$ m, $b=13,6$ m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha=40,0$ st., $\theta=0$ st. -> $q_p=0,80$ kPa, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=0,56$) [0,559kN/m ²]	zmienn e	0,56	1,00	0,56	1,50	0,84
Σ:			0,56		0,56		0,84

10.2. Obliczenia fundamentów

Ława fundamentowa SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,20 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

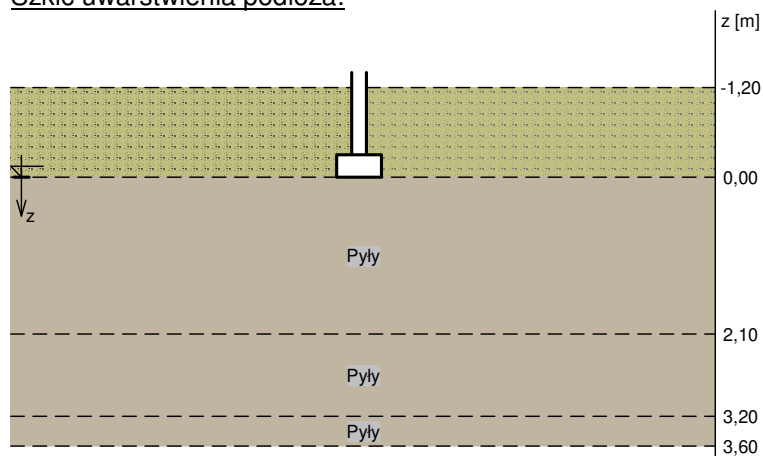
Posadowienie fundamentu:

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

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{t,\min}$	$\gamma_{t,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Pyły	2,10	nie	2,05	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Pyły	1,10	nie	2,00	0,90	1,10	11,16	10,71	21284	35480
3	Pyły	0,40	nie	2,05	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	84,89	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (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 (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

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

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ 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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 137,7$ kN/mb

$N_r = 98,3$ kN/mb < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 137,7$ kN/mb = 111,6 kN/mb (88,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 27,1$ kN/mb

$T_r = 0,0$ kN/mb < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 27,1$ kN/mb = 19,5 kN/mb (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 163,8$ kPa

$\sigma_{max} = 163,8$ kPa < $\sigma_{dop} = 230,0$ kPa (71,2%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 28,58 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 28,6 \text{ kNm/mb} = 20,6 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,33 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,37 \text{ cm}$

$$s = 0,37 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (37,2\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

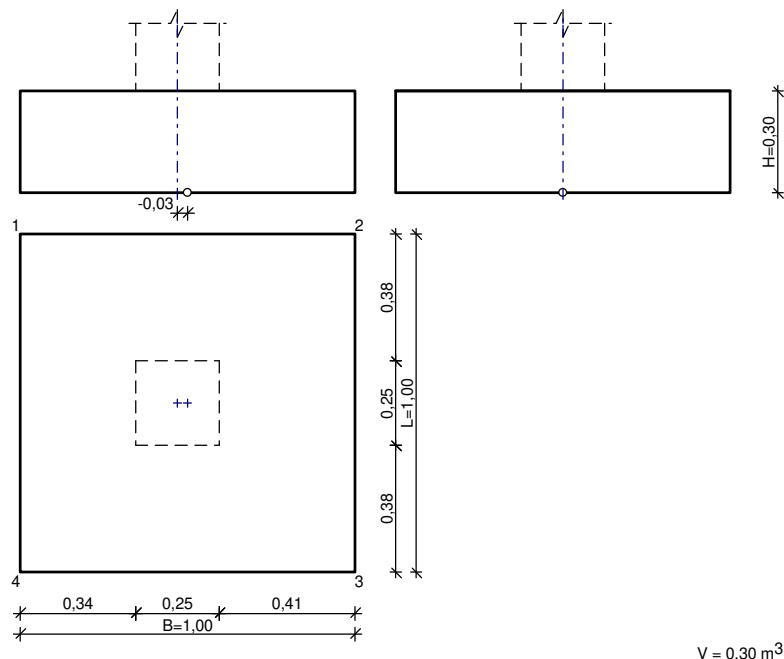
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Stopa fundamentowa

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $L_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = -0,03 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

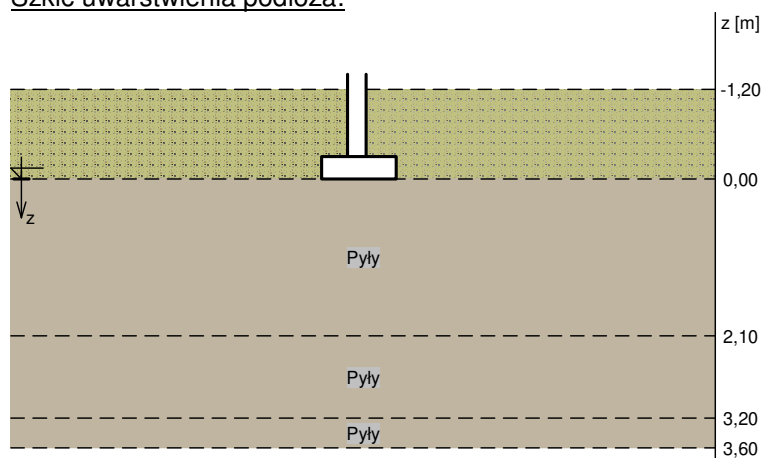
Posadowienie fundamentu:

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

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Pyły	2,10	nie	2,05	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
2	Pyły	1,10	nie	2,00	0,90	1,10	11,16	10,71	21284	35480
3	Pyły	0,40	nie	2,05	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 230,0 kPa

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	165,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ 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 (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

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

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ 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 kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 358,1 \text{ kN}$

$N_r = 193,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 358,1 \text{ kN} = 290,1 \text{ kN} \quad (66,6\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 51,4 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 51,4 \text{ kN} = 37,0 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 222,6 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 222,6 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 230,0 \text{ kPa} \quad (96,8\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 98,25 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 98,3 \text{ kNm} = 70,7 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,33 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,37 \text{ cm}$

$s = 0,37 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (36,6\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,12 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 26,2 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 116,1 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 26,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 116,1 \text{ kN} \quad (22,6\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,07 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

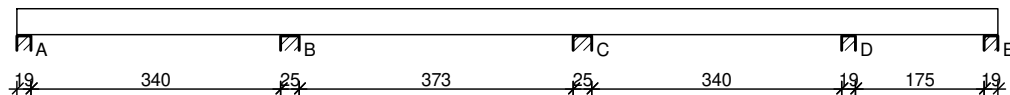
Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,11 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

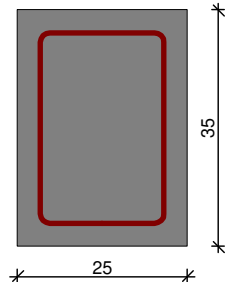
10.3. Obliczenia belek

10.3.1. Belka BŻ-1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

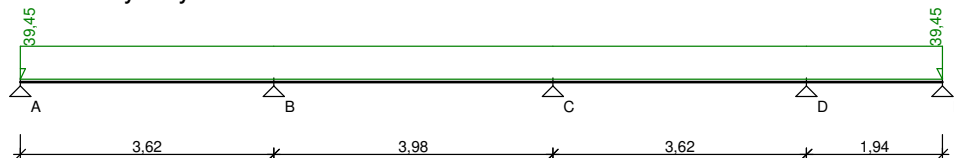
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenia z dachu	26,46	1,40	--	37,04	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m3]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ :		28,65	1,38		39,45	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,36$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

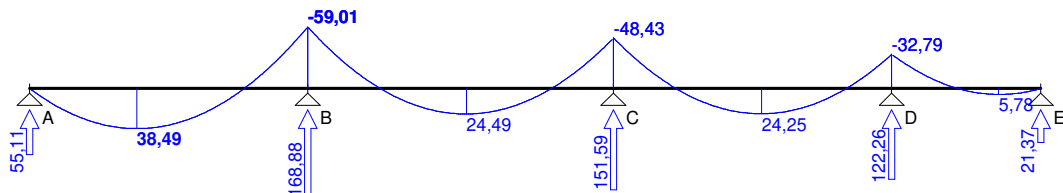
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

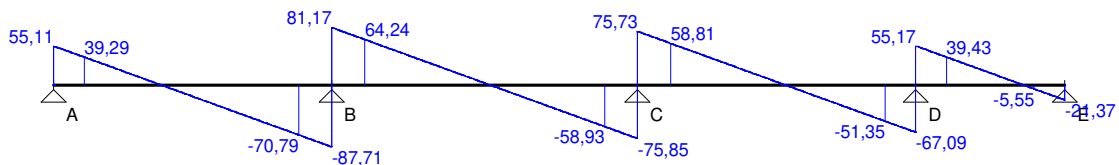
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

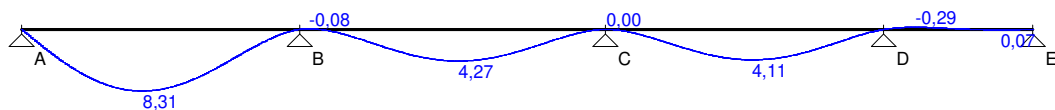
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE

a	b	c	d	e	f	g
3 ϕ 12	3 ϕ 16	3 ϕ 12	3 ϕ 16	2 ϕ 16	2 ϕ 12	2 ϕ 12
340	25	373	25	340	175	175

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 38,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 3,21 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 38,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 40,56 \text{ kNm}$ (94,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)70,79 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 8 co 200 mm** na odcinku 100,0 cm przy

prawej podporze oraz co 220 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)70,79 \text{ kN} < V_{Rd3} = 115,52 \text{ kN}$ (61,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 27,95 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,95 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,286 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,31 \text{ mm} < a_{lim} = 3620/200 = 18,10 \text{ mm}$ (45,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 60,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,3%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)59,01 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)59,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 67,39 \text{ kNm}$ (87,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)42,85 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)42,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,5%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 40,56 \text{ kNm}$ (60,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 64,24 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 220 mm** na odcinku 88,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 66,0 cm przy prawej podporze oraz co 220 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 64,24 \text{ kN} < V_{Rd3} = 112,70 \text{ kN}$ (57,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,78 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,27 \text{ mm} < a_{lim} = 3980/200 = 19,90 \text{ mm}$ (21,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 55,36 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,5%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)48,43 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)48,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 67,39 \text{ kNm}$ (71,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)35,17 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)35,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,176 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 40,56 \text{ kNm}$ (59,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 58,81 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 220 mm na odcinku 66,0 cm przy podporach oraz co 220 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 58,81 \text{ kN} < V_{Rd3} = 110,02 \text{ kN}$ (53,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,61 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,61 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,11 \text{ mm} < a_{lim} = 3620/200 = 18,10 \text{ mm}$ (22,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 51,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,205 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,2%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)32,79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,72 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)32,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 47,06 \text{ kNm}$ (69,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)23,81 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)23,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,213 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,9%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 0,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27,72 \text{ kNm}$ (20,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 39,43 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 220 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 39,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,66 \text{ kN}$ (81,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,20 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)23,81 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)23,81 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,29 \text{ mm} < a_{lim} = 1940/200 = 9,70 \text{ mm}$ (3,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 37,34 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

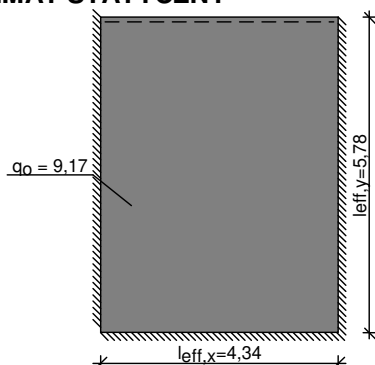
10.4. Obliczenia stropu nad parterem

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Tablica 11. Strop międzypiętrowy [1,710kN/m ²]	1,71	1,31	--	2,24
2.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
3.	P2-Z. Strop międzypiętrowy - zmienne [2,000kN/m ²]	2,00	1,40	--	2,80
Σ :		7,46	1,23		9,17

SCHEMAT STATYCZNY


Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,34$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 5,78$ m

Grubość płyty **15,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5,37$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 4,37$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 4,37$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 12,41$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 10,10$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 10,10$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 19,89$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 15,33$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2,62$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 2,13$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 2,13$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 5,25$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 4,27$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 4,27$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 19,89$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 12,43$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

Zbrojenie główne:Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 10 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE** (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,56 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,33\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 5,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 18,52 \text{ kNm/mb}$ (29,0%)Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 20,0 cm** o $A_{sp} = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,33\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 12,41 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 18,52 \text{ kNm/mb}$ (67,0%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 19,89 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 68,17 \text{ kN/mb}$ (29,2%)Szerokość rys prostokątnych: $w_{kx} = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,1%)Kierunek y:

Przęsło:

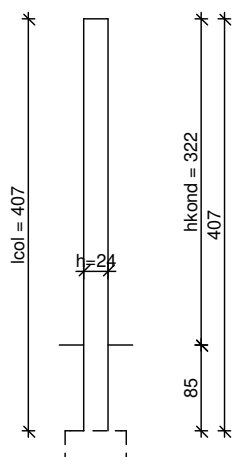
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,43 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,36\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 2,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 16,87 \text{ kNm/mb}$ (15,5%)Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sly}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,43 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 20,0 cm** o $A_{sp} = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,36\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 5,25 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 16,87 \text{ kNm/mb}$ (31,1%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 19,89 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 63,21 \text{ kN/mb}$ (31,5%)Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sly,p}$)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,72 \text{ mm} < a_{lim} = 21,70 \text{ mm}$ (12,5%)

10.5. Obliczenia słupów

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 3,22$ m

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,85$ m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,07$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,10$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,60$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	165,00	165,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 6,45$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

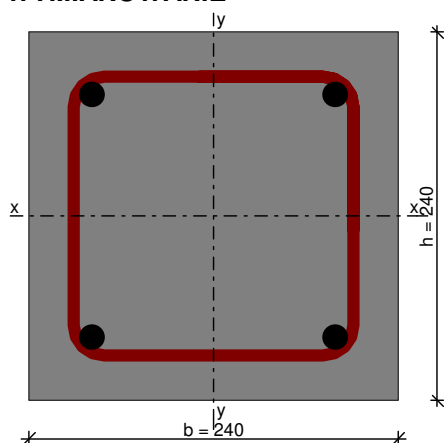
Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 171,45 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 2,95 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 42,08 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 2,95 \text{ kNm}$: $N_d = 171,45 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1068,42 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 240 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 8$ co max. 120 mm

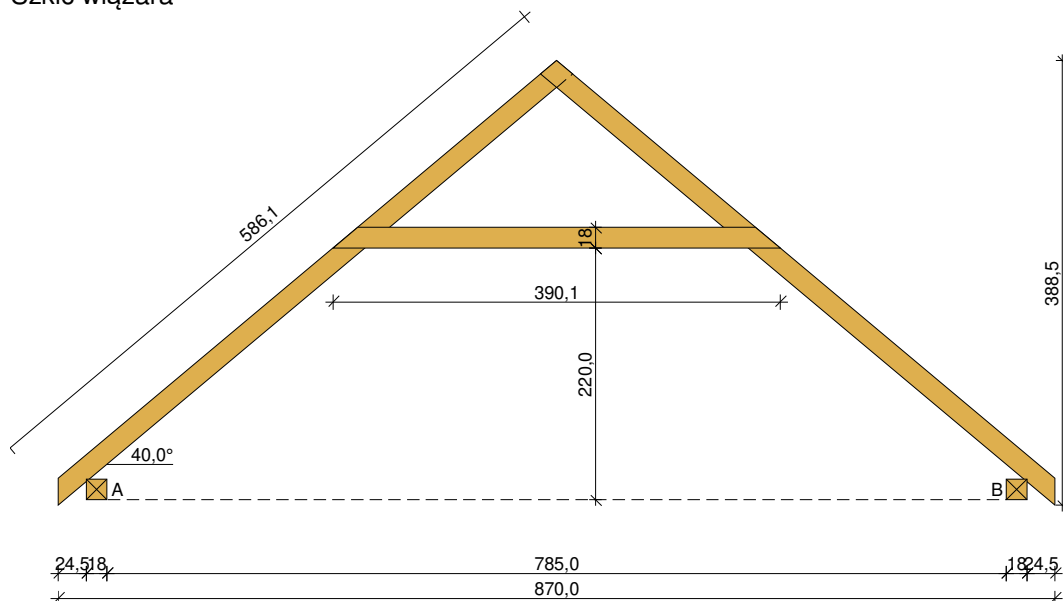
SGU:

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

10.6. Obliczenia więźby dachowej

DANE:

Szkic więzara



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 40,0^\circ$

Rozpiętość więzara $l = 8,70$ m

Rozstaw murłat w świetle $l_s = 7,85$ m

Poziom jętki $h = 2,20$ m

Rozstaw wiązarów $a = 0,80$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0,50$ m

Dodatkowe usztywnienia boczne jętki - brak

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,00$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,20$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 8/18 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C27
- jętka 8/18 cm z drewna C27,
- murłata 18/18 cm z drewna C27

Obciążenia (wartości charakterystyczne):

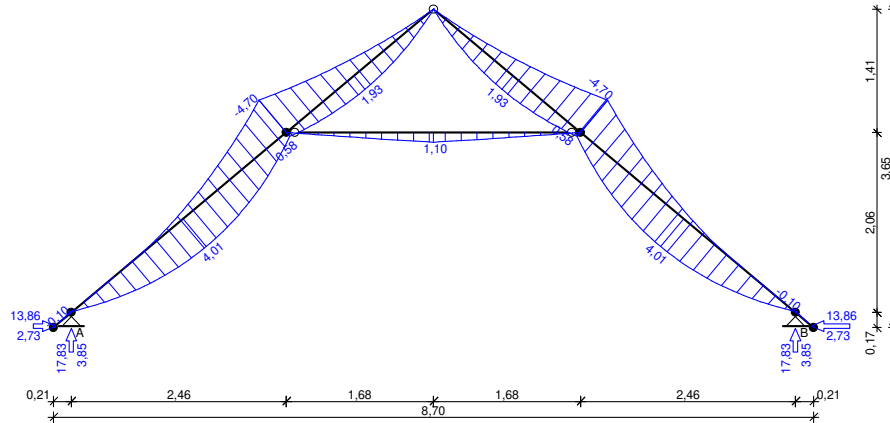
- pokrycie dachu : $g_k = 0,90$ kN/m²
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem :
 - na połaci lewej $s_{kl} = 0,96$ kN/m²
 - na połaci prawej $s_{kp} = 2,56$ kN/m²
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem :
 - na połaci nawietrznej $p_{kl} = 0,17$ kN/m²
 - na połaci zawietrznej $p_{kp} = -0,17$ kN/m²
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,30$ kN/m²
- obciążenie stałe jętki : $q_{jk} = 0,00$ kN/m²
- obciążenie zmienne jętki : $p_{jk} = 0,00$ kN/m²
- obciążenie montażowe jętki $F_k = 1,0$ kN

Założenia obliczeniowe:

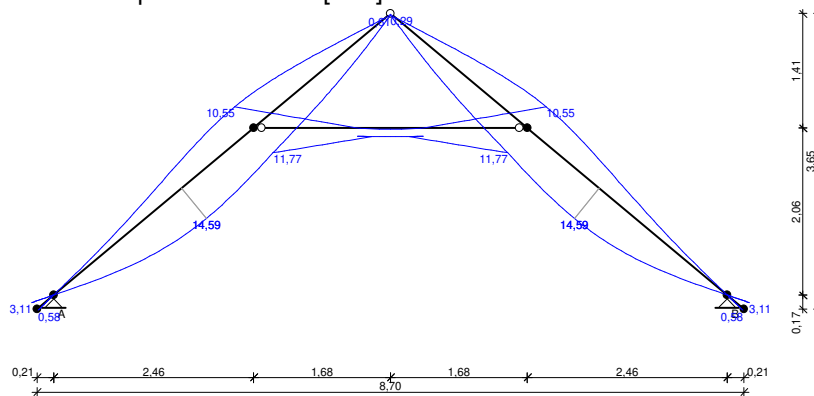
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	17,83 13,13	12,49 13,86	K6: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z lewej K4: stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z prawej
6 (B)	17,83 17,52	-12,49 -13,86	K4: stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z prawej K3: stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej

WYMIAROWANIE

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

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

Krokiew 8/18 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak)

Smukłość

$\lambda_y = 83,3 < 150$

$\lambda_z = 21,7 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z prawej

$M = -4,70 \text{ kNm}$, $N = 14,41 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 10,87 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 1,00 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,429$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,826 < 1$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,463 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej

M = -0,10 kNm, N = 20,46 kN

$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 0,33 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 1,71 \text{ MPa}$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,036 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej

M = -4,70 kNm, N = 14,41 kN

$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 10,87 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 1,00 \text{ MPa}$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,660 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+śnieg-wariant II

$u_{fin} = 14,41 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5409 / 200 = 27,05 \text{ mm} \quad (53,3\%)$

Jętka 8/18 cm z drewna C27

Smukłość

$$\lambda_y = 65,5 < 150$$

$$\lambda_z = 147,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej

M = 0,09 kNm, N = 11,30 kN

$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 0,21 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,78 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,633$, $k_{c,z} = 0,148$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,139 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,540 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$u_{fin} = 2,86 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3367 / 200 = 16,84 \text{ mm} \quad (17,0\%)$

Murlata 18/18 cm**Część murlaty leżąca na ścianie**Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 22,28 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 17,32 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężeniadecyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M_z = 7,42 \text{ kNm}$$

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

$$\sigma_{m,z,d} = 7,634 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,459 < 1$$

Część wspornikowa murlatyEkstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 22,28 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 17,32 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężeniadecyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej

$$M_y = 0,45 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,35 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,46 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,36 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,043 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,041 < 1$$

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

$$u_{fin} = 0,01 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 200 / 200 = 2,00 \text{ mm} \quad (0,3\%)$$

– koniec obliczeń –

Pozostałe szczegółowe obliczenia wszystkich elementów konstrukcyjnych znajdują się u projektanta i są do wglądu osobom upoważnionym.

Sprawdzający:

mgr inż. Joanna Wałęga

nr up. MAP/0645/PBKb/21

Projektant:

mgr inż. Klaudia Rospond

nr up. MAP/0482/PBKb/16

11. Zestawienie rysunków

Nazwa rysunku	Skala	Nr rys.
UWAGI	--	K-00
RZUT FUNDAMENTÓW	1:100	K-01
RZUT KONSTRUKCJI PARTERU	1:100	K-02
RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ	1:100	K-03
PRZEKROJE A-A, B-B, C-C	1:100	K-04
ZBROJENIE FUNDAMENTÓW łF-1a-g – ETAP I	1:25	K-05
ZBROJENIE FUNDAMENTÓW łF-2, łF-3, SF-1 – ETAP I	1:25	K-06
ZBROJENIE FUNDAMENTÓW łF-1h – ETAP II	1:25	K-07
ZBROJENIE DOLNE STROPU NAD PARTEREM – ETAP I	1:100	K-08
ZBROJENIE GÓRNE STROPU NAD PARTEREM – ETAP I	1:100	K-09
ZBROJENIE BELEK BŻ-1, BŻ-2, BŻ-3 – ETAP I	1:25	K-10
ZBROJENIE BELEK BŻ-4, BŻ-5, NADPROŻA NŻ-1 – ETAP I	1:25	K-11
ZBROJENIE NADPROŻY NŻ-2 NŻ-3, NŻ-4 – ETAP I	1:25	K-12
ZBROJENIE WIEŃCY WŻ-1, WŻ-2 – ETAP I	1:25	K-13
ZBROJENIE BELKI BŻ-6, NADPROŻA NŻ-5, WIEŃCA WŻ-1 – ETAP II	1:25	K-14
ZBROJENIE SŁUPÓW SŻ-1, SŻ-2 - ETAP I	1:25	K-15
ZBROJENIE SCHODÓW SCH-1 – ETAP I	1:25	K-16