

## PROJEKT BUDOWLANY



### JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA

MATERIA WNĘTRZ  
Ul. Wygonowa 5, 62-400 Słupca  
maja@materiawnetrz.pl  
+48 530 852 070

### ELEMENT 3. PT - PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCYJNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Rozbiórka istniejącego budynku świetlicy wiejskiej oraz budowa Wiejskiego Centrum Kultury wraz z infrastrukturą towarzyszącą
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	62-402 Lipnica
KATEGORIA OBIEKTÓW BUD.:	IX

IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:	302304_2.0010.26/1
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA I OBRĘB ORAZ NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK:	302304_2 Obręb 0010 Lipnica, numer działki 26/1

NAZWA I ADRES INWESTORA:	Gmina Ostrowite ul. Lipowa 2, 62-402 Ostrowite
--------------------------	---

DATA OPRACOWANIA I SPRAWDZENIA PROJEKTU:			13.12.2024 r.
BRANŻA	PROJEKTANT		PODPIS
konstrukcja	projektował	Piotr Połczyński	upr. bud. WKP/0012/POOK/21 do projektowania bez ograniczeń w specjln. konstrukcyjno-budowlanej
	sprawdził	Radosław Kołodziejczak	upr. bud. WKP/0140/PWOK/03 do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjln. konstrukcyjno-budowlanej

## ZAŁĄCZNIK DO STRONY TYTUŁOWEJ: SPIS TREŚCI

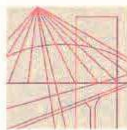
<b>DECYZJE O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH ORAZ WPISY DO IZBY .....</b>	<b>4</b>
<b>CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU .....</b>	<b>13</b>
1. Przedmiot i podstawy opracowania .....	13
2. Rodzaj i kategoria obiektu .....	13
3. Konstrukcja obiektu. ....	13
4. Warunki geotechniczne oraz sposób posadowienia obiektu.....	13
5. Elementy konstrukcyjne obiektu – rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego.....	14
5.1. Posadowienie.....	14
5.2. Fundamenty.....	14
5.3. Ściany fundamentowe .....	14
5.4. Wieńce .....	14
5.5. Ściany drewniane szkieletowe - prefabrykowane .....	14
5.6. Dźwigary dachowe drewniane - prefabrykowane .....	14
6. Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Zastosowane schematy konstrukcyjne. Założenia przyjęte do obliczeń .....	15
6.1. Założenia przyjęte do obliczeń.....	15
6.2. Dźwigar dachowy.....	19
6.3. Nadproże w ścianie nad otworem drzwiowym.....	21
6.4. Ława fundamentowa .....	22
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA ODSZKODOWAŃ OD PROJEKTU .....</b>	<b>29</b>
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>29</b>

**OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane, niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENÍ I SPECJALNOŚĆ	PODPIS data opracowania: 2024-12-13
konstrukcja	Piotr Połczyński	upr. bud. WKP/0012/POOK/21 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	(projektował)
konstrukcja	Radosław Kołodziejczak	upr. bud. WKP/0140/PWOK/03 uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	(sprawdził)

**DECYZJE O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH ORAZ WPISY DO IZBY**



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-0054-131/20/2021

Poznań, dnia 30 marca 2021 r.

## 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. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3, 4 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, 2 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 oraz art. 15a 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

**Pan**

**Piotr Maciej Polczyński**

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

urodzony dnia 11 maja 1989r. Wyrzysk

otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0012/POOK/21

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2020 r. poz. 256 z późn. zm.) zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
  2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
- Zgodnie z treścią art. 127a ustawy 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.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Piotr Maciej Polczyński jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,


- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

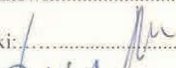
**bez ograniczeń.**

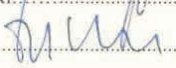
Zgodnie z art. 15a ust. 4 ustawy Prawo budowlane niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania konstrukcji obiektu.

Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

Członek Komisji – dr hab. inż. Andrzej Barczyński:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

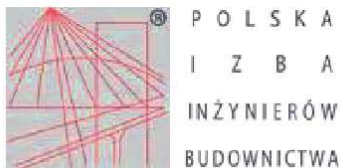
Otrzymują:

1. Wnioskodawca

2. Okręgowa Rada Izby

3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
WKP-C6F-FYZ-5HM \*

Pan Piotr Maciej Połczyński o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0309/21  
adres zamieszkania ul. Władysława Jagiełły 22, 62-004 Czerwonak  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-08-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-19 roku przez:

Wojciech Ratajczak, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

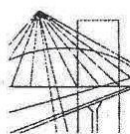
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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









WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

WOIIB-OKK-KPW-7131/32-197/02/2003

Poznań, dnia 10 grudnia 2003 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
nadaje

**Panu Radosławowi Henrykowi Kołodziejczak**

magister inżynier  
kierunek: Budownictwo  
urodzonemu dnia 08 kwietnia 1972 r. w Więcborku

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny WKP/0140/PWOK/03

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

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 6/OKK/03 z dnia 10 grudnia 2003 r. stwierdziła, że Pan Radosław Henryk Kołodziejczak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

### Pouczenie

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

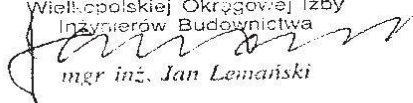


Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

Przewodniczący – mgr inż. Jan Lemański  
Członek Komisji – mgr inż. Marian Karcz  
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki

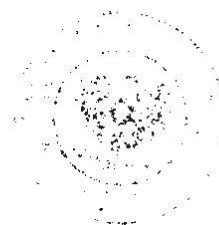
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Radosław Henryk Kołodziejczak jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej:

- do projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego
  - kierowania robotami budowlanymi
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń,**

Przewodniczący  
Komisji Kwalifikacyjnej  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa  
  
mgr inż. Jan Lemański

Otrzymują:

1. Pan Radosław Henryk Kołodziejczak  
6D-461 Poznań ul. Owidiusza 28/2
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-ES8-UPR-FLY \*

Pan Radosław Henryk Kołodziejczak o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0118/04

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-08 15:04:05 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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





## CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU

### 1. Przedmiot i podstawy opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji Wiejskiego Centrum Kultury. Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Lipnica, gmina Ostrowite, powiat słupecki, województwo wielkopolskie, działka nr 26/1.

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie inwestora
- projekt zagospodarowania terenu
- projekt architektoniczno-budowlany
- opinia geotechniczna

### 2. Rodzaj i kategoria obiektu

Budynek stanowić będzie obiekt użyteczności publicznej o funkcji usług społecznych - Wiejskie Centrum Kultury.

Budynek kwalifikuje się do **IX kategorii** obiektu budowlanego.

### 3. Konstrukcja obiektu.

Projektowany budynek wiejskiego centrum kultury to parterowy obiekt niepodpiwniczony. Posadowienie budynku bezpośrednie w formie ław fundamentowych żelbetowych. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych o grubości 24 cm zakończone wieńcem żelbetowych o wymiarach 24x24cm. Ściany o konstrukcji drewnianej szkieletowej prefabrykowane. Dźwigary dachowe drewniane prefabrykowane. Szczegółowe rozwiązania, zastosowane schematy konstrukcyjne, założenia przyjęte do obliczeń w tym dotyczące obciążeń oraz podstawowe wyniki obliczeń przedstawiono w dalszej części opisu.

### 4. Warunki geotechniczne oraz sposób posadowienia obiektu.

Opinię geotechniczną wykonała firma GEORECORD Wojciech Majewski ze Strykowa w listopadzie 2024.

Do głębokości 4,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych:

holocen (Qh):

- grunty nasypowe, organiczno-antropogeniczne, niespoiste i spoiste - nasypy niekontrolowane: piaski drobne próchniczne z domieszką piasków gliniastych próchnicznych oraz szlaki (warstwa I),

plejstocen (Qp):

- grunty rodzime, mineralne, niespoiste - osady wodnolodowcowe (fgQp): piaski średnie i piaski drobne (seria II).

Do głębokości 4,0 m p.p.t. występowanie wody gruntowej stwierdzono w obu wykonanych otworach:

- 1 zwierciadło nawiercone / ustabilizowane (swobodne) 2,2 m p.p.t. (rzędna ~ 103,8 m n.p.m.),
- 2 zwierciadło nawiercone / ustabilizowane (swobodne) 2,3 m p.p.t. (rzędna ~ 103,8 m n.p.m.).

Nawiercane grunty były mało wilgotne, wilgotne i nawodnione.

Stan na dzień 18.11.2024 r.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa I grunty nasypowe, organiczno-antropogeniczne, niespoiste i spoiste:

nasypy niekontrolowane - grunty nienośne z uwagi na skład,

seria II grunty rodzime, mineralne, niespoiste - osady wodnolodowcowe:

a piaski średnie - mało wilgotne, wilg. i nawodnione, śr. zagęszczone,  $ID(n) = 0,50$ ,

b piaski drobne - nawodnione, średnio zagęszczone,  $ID(n) = 0,55$ .

Głębokość przemarzania gruntu na obszarze przeprowadzonych badań wynosi  $h_z = 0,8$  m p.p.t.

Z uwagi na głębokość przemarzania oraz miąższość warstwy I stanowiącej grunty nasypowe organiczno-antropogeniczne założono poziom posadowienia na głębokości około 1,0 m p.p.t w warstwie II zbudowanej z piasków średnich i drobnych średnio zagęszczonych.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w opinii geotechnicznej:

- grunty nienośne (warstwa I) należy usunąć całkowicie na powierzchni odpowiadającej obrysowi zewnętrznemu konstrukcji powiększonej o ok. 0,5-1,0 m z każdej strony,
- grunty niespoiste (seria II), w poziomie posadowienia / w dnie wykopów, chronić przed rozluźnieniem; grunty rozluźnione dociąć - doprowadzić do stanu pierwotnego lub zgodnie z założeniami projektowymi,

- fundamenty zaprojektować na gruntach nośnych (seria II),
- wykopy w gruntach niespoistych (warstwa I i seria II) wykonać z zabezpieczeniem ścian przed osypywaniem się gruntów,

Warunki gruntowo-wodne podłoża projektowanego budynku uznać można za proste. Projektowany budynek, w prostych warunkach, należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Zaprojektowano fundamenty bezpośrednie w postaci ław fundamentowych.

## **5. Elementy konstrukcyjne obiektu – rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego**

### **5.1. Posadowienie**

Grunty pod planowaną inwestycją charakteryzują się dobrymi parametrami wytrzymałościowymi pod kątem posadowienia bezpośredniego. Zgodnie z wytycznymi opinii geotechnicznej zaprojektowano posadowienie bezpośrednie w formie ław fundamentowych. Fundamenty należy posadowić w poziomie około 1,0 m p.p.t. (104,0 m n.p.m).

Do zasypywania wykopów fundamentowych należy wykorzystywać grunty niespoiste

### **5.2. Fundamenty**

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie w formie ław fundamentowych. Ława o szerokości 60 cm i grubości 40 cm należy wykonać z betonu minimum C25/30. Zasadnicze zbrojenie płyty stanowią pręty podłużne górne i dolne z prętów  $\phi 12$  oraz strzemiona z prętów  $\phi 8$  co 25 cm. Zbrojenie wykonać ze stali klasy B500B. Szczegóły zbrojenia wg rysunków konstrukcyjnych

### **5.3. Ściany fundamentowe**

Ściany fundamentowe murowane wykonać z bloczków betonowych kl. min. 15MPa murowanych na zaprawie cementowej kl. min. M10. Ściany należy murować na wcześniej ułożonej warstwie izolacji przeciwwodnej. Warstwy izolacji oraz wykończeniowe według projektu architektoniczno-budowlanego.

### **5.4. Wieńce**

Na ścianie fundamentowej należy wykonać wieńiec żelbetowy o przekroju 24x24 cm. Wieńce z betonu C20/25 zbrojone prętami  $\phi 12$  ze stali klasy B500B. Strzemiona z prętów  $\phi 8$  ze stali B500B co 25 cm. W narożach wieńce dozbudować. Szczegóły zbrojenia wg rysunków konstrukcyjnych.

### **5.5. Ściany drewniane szkieletowe - prefabrykowane**

Ściany drewniane szkieletowe z drewna klasy C24. Grubość konstrukcji 150mm. Słupki ścian z elementów o przekroju 45x150 mm w rozstawie max. 625mm. Nad otworami okiennymi wykonać nadproża 2x45x170, nad otworami drzwiowymi wykonać nadproża 2x45x220. W celu prawidłowego podparcia nadproża wykonać podwójne lub potrójne słupki po bokach otworów. Ściany stężyć poprzez wykonanie pełnego poszycia z płyt OSB. Szczegóły ścian wg rysunków konstrukcyjnych oraz projektu wykonawczego dostawcy elementów prefabrykowanych. Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań o nie gorszych parametrach wytrzymałościowych zgodnie z projektem wykonawczym dostawcy elementów prefabrykowanych. Połączenia ścian ze ścianą fundamentową wg projektu wykonawczego dostawcy elementów prefabrykowanych.

### **5.6. Dźwigary dachowe drewniane - prefabrykowane**

Dźwigary drewniane z drewna klasy C24. Pas górny dźwigarów z elementów o przekroju 45x145 mm, pas dolny z elementów o przekroju 45x170 mm, krzyżulce z elementów o przekroju 45x95 mm. Elementy dźwigarów łączyć za pomocą płytek kolczastych zgodnie z projektem wykonawczym dostawcy elementów prefabrykowanych. Dźwigary w rozstawie max. 100cm. Na pasach górnych zamontować kontrłaty 25x40mm oraz łaty 40x60mm w rozstawie dostosowanym do wytycznych producenta pokrycia dachowego. W strefie wejścia w dźwigarach G2 wykonać wzmocnienie poprzez dwustronne nakładki 45x170 mm. Przy ścianach szczytowych należy wykonać dźwigary usztywniające biegnące wzdłuż połaci dachu. Dźwigary usztywniające zlokalizowane są pomiędzy skrajnym a przed skrajnym dźwigarem głównym. Dźwigary główne stężyć za pomocą stężeń podłużnych, stężeń ukośnych połaci oraz poprzez wykonanie pełnego poszycia z płyt OSB od dołu pasa dolnego dźwigarów. Szczegóły dźwigarów wg rysunków konstrukcyjnych oraz projektu wykonawczego dostawcy elementów prefabrykowanych. Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań o nie gorszych parametrach wytrzymałościowych zgodnie z projektem wykonawczym dostawcy elementów prefabrykowanych. Połączenia dźwigarów ze ścianami wg projektu wykonawczego dostawcy elementów prefabrykowanych.

## 6. Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Zastosowane schematy konstrukcyjne. Założenia przyjęte do obliczeń

### 6.1. Założenia przyjęte do obliczeń

Obliczenia wykonano przy zastosowaniu następujących normy projektowych:

- PN-EN 1990: Podstawy projektowania konstrukcji;
- PN-EN 1991: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach;
- PN-EN 1991: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem;
- PN-EN 1991: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru
- PN-EN 1992: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1995: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
- PN-EN 1996: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- PN-EN 1997: Projektowanie geotechniczne - Część 1-1: Zasady ogólne

Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Lipnica, gmina Ostrowite, powiat słupecki, województwo wielkopolskie. Zgodnie z obowiązującymi normami miejscowość znajduje się w II strefie obciążenia śniegiem (teren normalny) i I strefie obciążenia wiatrem (kategoria terenu III).

Opis	Jedn.	Q <sub>k</sub>	γ <sub>f1</sub>	γ <sub>f2</sub>	Q <sub>o1</sub>	Q <sub>o2</sub>
<b>1. Ciężar</b>						
<b>1.1. Pokrycie dachu</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,09	1,35	1,00	0,11	0,09
<b>1.1.1. Blachodachówka</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,05	1,35	1,00	0,07	0,05
<b>1.1.2. Łaty 40x60 co 35 cm</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,03	1,35	1,00	0,04	0,03
<b>1.1.3. Kontrłaty</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,01	1,35	1,00	0,01	0,01
<b>1.2. Pokrycie stropu</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,41	1,35	1,00	0,55	0,41
<b>1.2.1. Wełna mineralna 25 cm</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,10	1,35	1,00	0,14	0,10
<b>1.2.2. Płyty prasowane o ukier. włóknach - OSB, warstwowe, płatkowe</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,11	1,35	1,00	0,14	0,11
<b>1.2.3. sufit podwieszany 2xGK1,25cm + wieszaki</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,20	1,35	1,00	0,27	0,20
<b>1.3. Pokrycie ścian</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,35	1,00	0,97	0,72
<b>1.3.1. Drewno klasy C24</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,08	1,35	1,00	0,11	0,08
<b>1.3.2. Wełna mineralna 10 cm</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,04	1,35	1,00	0,05	0,04
<b>1.3.3. Płyty prasowane o ukier. włóknach - OSB, warstwowe, płatkowe</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,09	1,35	1,00	0,12	0,09
<b>1.3.4. Wełna mineralna 15 cm (między konstrukcją)</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,06	1,35	1,00	0,08	0,06
<b>1.3.5. 2xGK1,25cm + stelaż</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,20	1,35	1,00	0,27	0,20
<b>1.3.6. Płytki ceramiczne</b>	kN/m <sup>2</sup>	0,24	1,35	1,00	0,32	0,24
<b>1.4. Obciążenie złożone 1</b>	kN/m	3,65	1,35	1,00	4,92	3,65
<b>1.4.1. Beton zwykły</b>	kN/m	3,65	1,35	1,00	4,92	3,65
<b>2. Użytkowe</b>						
<b>2.1. Użytkowe (kategoria H)</b>	kN	1,00	1,50	1,00	1,50	1,00

### 3 Śnieg - Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m.  $A = 100 \text{ m}$

$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Ekspozycja obiektu: teren normalny  $C_e = 1,00$

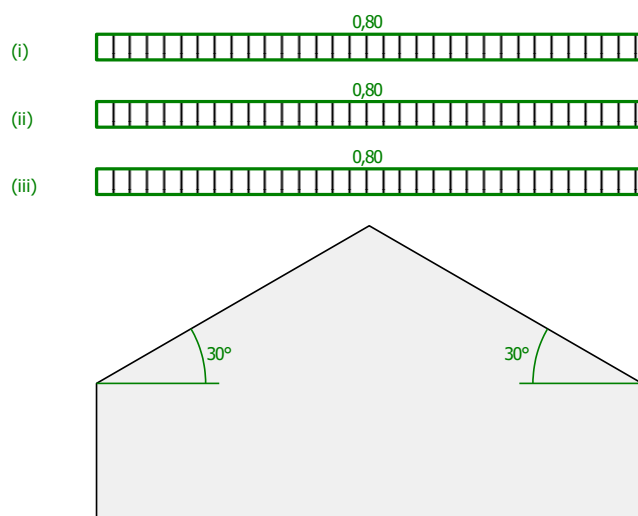
Przenikanie ciepła przez dach:  $C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu  $\alpha = 30^\circ$  (barierka przeciwśnieżna)

Kąt połaci dachu  $\alpha = 30^\circ$  (barierka przeciwśnieżna)

$\mu_1 = 0,80$  (przypadek (i) obc. równomierne)



Obciążenie charakterystyczne  $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,90 \text{ kN/m}^2 = 0,72 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $s_o = 1,50 \times 0,72 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}^2}$

### 4. Wiatr

#### 4.1. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m.  $A = 100 \text{ m}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru  $270^\circ$

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna  $z_{\min} = 5 \text{ m}$ , maksymalna  $z_{\max} = 400 \text{ m}$ , wymiar chropowatości  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem:  $z_{e0} = h = 5,80 \text{ m} = 5,80 \text{ m}$

Wysokość odniesienia:  $z_e = z_{e0} = 5,80 \text{ m} = 5,80 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości:  $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,80 / 10)^{0,19} = 0,72$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,80 / 10)^{0,26} = 1,65$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,72 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 15,9 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,65 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$



Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru):  $b = 10,90 \text{ m}$

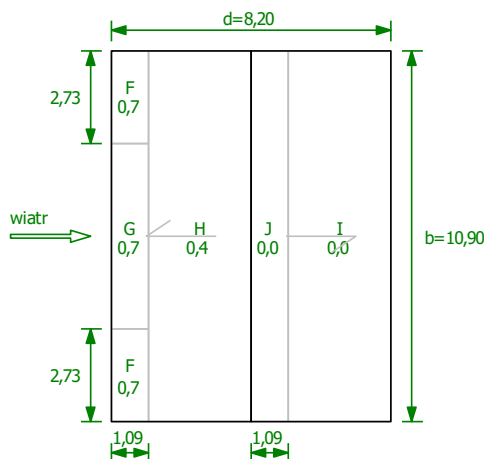
długość (równoległe do kierunku wiatru):  $d = 8,20 \text{ m}$

wysokość:  $h = 5,80 \text{ m}$

nachylenie dachu:  $\alpha = 30,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 10,90 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody:  $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$



Element rozważany: **połaciek zewnętrzny**.

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

#### 4.1.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,F} = 0,7$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,F} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 = 0,35 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times 0,35 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,52 \text{ kN/m}^2}$

#### 4.1.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,G} = 0,7$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,G} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 = 0,35 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times 0,35 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,52 \text{ kN/m}^2}$

#### 4.1.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,H} = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne  $w_{e,k} = q_p(z_e) \times c_{pe,H} = 0,50 \text{ kN/m}^2 \times 0,4 = 0,20 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_{e,o} = 1,50 \times 0,20 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30 \text{ kN/m}^2}$

### 4.2. Ściana pionowa

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m.  $A = 100 \text{ m}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru  $270^\circ$

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna  $z_{\min} = 5 \text{ m}$ , maksymalna  $z_{\max} = 400 \text{ m}$ , wymiar chropowatości  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem:  $z_{e0} = 5,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia:  $z_e = z_{e0} = 5,00 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości:  $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,00 / 10)^{0,19} = 0,70$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,00 / 10)^{0,26} = 1,59$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,70 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 15,4 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,59 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,48 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta (boczna)**

Wymiary budynku:

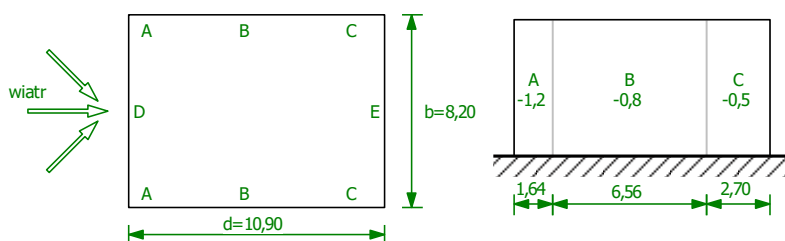
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru):  $b = 8,20 \text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru):  $d = 10,90 \text{ m}$

wysokość:  $h = 5,80 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 8,20 \text{ m}$ ,  $h/d = 0,53$

Pole powierzchni przegrody:  $A_{ref} > 10 \text{ m}^2$



Współczynnik ciśnienia wewnętrzne:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:  $c_{pi} = 0,20$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru:  $z_i = z_e = 5,00 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,00 / 10)^{0,26} = 1,59$

Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,59 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,48 \text{ kN/m}^2$

#### 4.2.1. Pole A

Szerokość pola:  $b_A = 1,64 \text{ m}$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,A} = -1,2$

Obciążenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,A} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,48 \text{ kN/m}^2 \times -1,2 - 0,48 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,67 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,67 \text{ kN/m}^2 = -1,01 \text{ kN/m}^2$

#### 4.2.2. Pole B

Szerokość pola:  $b_B = 6,56 \text{ m}$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,B} = -0,8$

Obciążenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,B} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,48 \text{ kN/m}^2 \times -0,8 - 0,48 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,48 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,48 \text{ kN/m}^2 = -0,72 \text{ kN/m}^2$

#### 4.2.3. Pole C

Szerokość pola:  $b_C = 2,70 \text{ m}$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,C} = -0,5$

Obciążenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,C} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,48 \text{ kN/m}^2 \times -0,5 - 0,48 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,34 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,34 \text{ kN/m}^2 = -0,50 \text{ kN/m}^2$

#### 4.2.4. Pole D

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,D} = 0,74$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:  $c_{pi} = -0,30$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru:  $z_i = z_e = 5,00 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,00 / 10)^{0,26} = 1,59$

Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,59 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,48 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,D} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,48 \text{ kN/m}^2 \times 0,74 - 0,48 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times 0,50 \text{ kN/m}^2 = 0,75 \text{ kN/m}^2$

#### 4.2.5. Pole E

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe,E} = -0,38$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:  $c_{pi} = 0,20$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru:  $z_i = z_e = 5,00 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji:  $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,00 / 10)^{0,26} = 1,59$

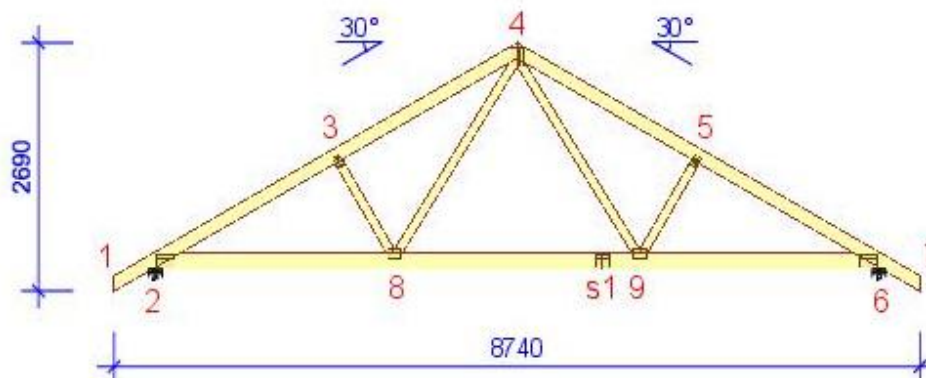
Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,59 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,48 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie charakterystyczne  $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,E} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,48 \text{ kN/m}^2 \times -0,38 - 0,48 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,28 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe  $w_o = 1,50 \times -0,28 \text{ kN/m}^2 = -0,41 \text{ kN/m}^2$

## 6.2. Dźwigar dachowy

Obliczenia dźwigara wykonano w programie komputerowym MiTek Pamir. Poniżej przedstawiono podstawowe wyniki obliczeń dla dźwigara głównego G1. Schemat statyczny dźwigara to kratownica płaska wolnopodparta.



## Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji	PN-EN 1990:2004 + NA
Projektowanie konstrukcji drewnianych	PN-EN 1995-1-1:2010 + NA
Obciążenie stałe i obciążenie zmienne	PN-EN 1991-1-1:2004 + NA
Obciążenie śniegiem	PN-EN 1991-1-3:2005 + NA
Obciążenie wiatrem	PN-EN 1991-1-4:2008 + NA

Kontrola jakości	Nie
Projektowanie dla tarcicy szorstkiej	Nie
Klasa użytkowania	2 = 65% <= WW < 85%
Klasa konsekwencji	CC2
Współczynnik redystrybucji obciążeń	1
Rozstaw	1000 mm
Ilość warstw	1

## Rezultaty obliczeń - maks. CSI

Element Typ	Element Węzły	KO	Maks. CSI %
Pas górny	2-3	673.9	43,4
Pas dolny	2-8	673.11	34,1
Krzyżulec	8-4	672.11	16,7

## Parametry tarcicy

Grupa tarcicy	Węzły	Przekrój poprzeczny mm	Klasa	Stężenie mm/szt.	SSI %	KO Nr	CSI %	KO Nr	Typ CSI
Krzyżulec	4-8	45x95	C24	Brak	1	672:11	17	672:11	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	3-8	45x95	C24	Brak	1	20	13	672:11	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	4-9	45x95	C24	Brak	1	672:31	17	672:31	Maks. złożony CSI
Krzyżulec	5-9	45x95	C24	Brak	1	22	13	672:31	Maks. złożony CSI
Pas dolny	2-6	45x170	C24	Pełne	22	8	35	673:11	Maks. złożony CSI
Pas górny Prawy	4-7	45x145	C24	1000*	19	23	43	673:13	Maks. złożony CSI
Pas górny Lewy	1-4	45x145	C24	1000*	19	23	44	673:9	Maks. złożony CSI

\* Rozstaw efektywny

## Łącznik

Łącznik Typ	Wykonany w	Deklaracja Właściwości Użytkowych
GNA20	MiTek Republika Czeska	1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT

Max tolerancja położenia łącznika: 5 mm  
Max efektywna rozpiętość przy podnoszeniu: 7912 mm

Węzeł Numer	Łącznik Typ	Rozmiar Szerokość	Długość	CSI %
2	GNA20	132	205	66
3	GNA20	76	122	39
4	GNA20	132	205	62
5	GNA20	76	122	39
6	GNA20	132	205	66
8	GNA20	105	143	70
9	GNA20	105	143	72
s1	GNA20	132	143	31

## Maks/Min reakcje podporowe (SGN)

Węzeł Numer	Kier.	Stale N	KO N	Dług. N	KO N	Śred. N	KO N	Krótk. N	KO N	Chwi. N	KO N
2	Poz.	Max	0 -	0 -	0 -	0 -	1503	674:7	0 -	0 -	0 -
		Min	0 -	0 -	0 -	0 -	-1503	674:3	0 -	0 -	0 -
2	Pion.	Max	3175 1	0 -	9295 4	10377	673:9	4852	22	2872	21
		Min	3175 1	0 -	5903	506:2	-611	5	2872	21	21
6	Pion.	Max	3175 1	0 -	9295 4	10377	673:13	5800	22	2872	20
		Min	3175 1	0 -	5903	506:1	-611	5	2872	20	20

## Wiązar

Węzeł Numer	Aktualnie mm	Wymag. szerokość mm	KO	Wymag. pow. efektywna mm²	kc90	fc,k N/mm²	Wytrzymałość drewna N	CSI %
2	150	55	4	3825	1,50	2,5	19860	46,9
6	150	55	4	3825	1,50	2,5	19860	46,9

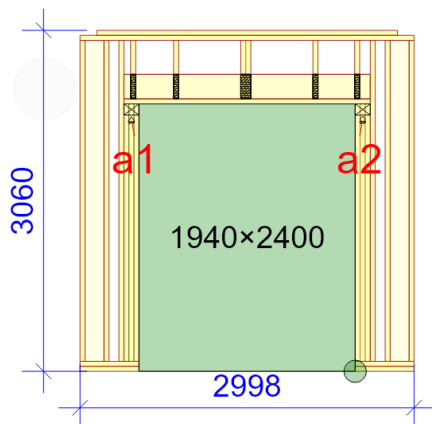
## Max ugięcie (SGU)

Przypadek obciążenia: Złożony

Sytuacja	Element Węzły	Kombinacja obciążeń	Deformacja Pionowo mm	Deformacja Poziomo mm
Winst	s1-8	1002:1	3,5	0,5
Winst	3-4	1002:1	2,8	1,1
Winst	s1	1002:1	2,9	0,5
Winst	s1-9	1002:1	2,8	0,6
Winst	4-5	1002:1	2,8	-0,1
Winst	6-9	1002:1	2,7	0,7
Wfin	s1-8	1002:2	5,2	0,7
Wfin	s1	1002:2	4,2	0,8
Wfin	6-9	1002:2	4,1	1
Wfin	s1-9	1002:2	4,1	0,8
Wfin	3-4	1002:2	3,8	1,4
Wfin	2-8	1002:2	4	0,4

### 6.3. Nadproże w ścianie nad otworem drzwiowym

Obliczenia nadproża wykonano w programie komputerowym MiTek Pamir. Poniżej przedstawiono podstawowe wyniki obliczeń dla nadproża nad otworem drzwiowym w ścianie WP5. Schemat statyczny nadproża to belka wolnopodparta.



#### Ogólne parametry projektu

Podstawy projektowania konstrukcji PN-EN 1990:2004 + NA  
 Projektowanie konstrukcji drewnianych PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
 Obciążenie stałe i obciążenie zmienne PN-EN 1991-1-1:2004 + NA

Kontrola jakości Nie  
 Projektowanie dla tarcicy szorstkiej Nie  
 Klasa użytkowania 2 = 65% <= WW < 85%  
 Klasa konsekwencji CC2  
 Współczynnik redystrybucji obciążeń 1  
 Rozstaw 1000 mm  
 Ilość warstw 1

#### Parametry tarcicy

Grupa tarcicy	Węzły	Przekrój poprzeczny mm	Klasa	Stężenie mm/szt.	SSI %	KO Nr	CSI %	KO Nr	Typ CSI
Nadproże	23-30	2x45x220	C24	Brak	28	4	72	4	Maks. złożony CSI

#### Maks/Min reakcje podporowe (SGN)

Węzeł Numer	Kier.	Stale N	KO	Dług. N	KO	Śred. N	KO	Krót. N	KO	Chwi. N	KO	
a1	Pion.	Max	6085	1	0	-	17203	4	16352	673:9	0	-
		Min	6085	1	0	-	13413	506:1	-266	5:-1	0	-

#### Maks/Min reakcje podporowe (SGN)

Węzeł	Kier.	Stale	KO	Dług.	KO	Śred.	KO	Krót.	KO	Chwi.	KO	
Numer		N		N		N		N		N		
a2	Pion.	Max	5912	1	0	-	16705	4	15879	673:9	0	-
		Min	5912	1	0	-	13025	506:1	-255	5:-1	0	-

#### Wiązar

Węzeł Numer	Aktualnie mm	Wymag. szerokość mm	KO	Wymag. pow. efektywna mm²	kc90	fc,k N/mm²	Wytrzymałość drewna N	CSI %
a1	135	95	4	11250	1,00	2,5	22846	75,4
a2	135	89	4	10935	1,00	2,5	22846	73,2

#### Max ugięcie (SGU)

Przypadek obciążenia: Złożony | Deformacja Poziomo mm: 0

Sytuacja	Element Węzły	Kombinacja obciążeń	Deformacja Pionowo mm
Winst	a2-a1	1002:1	2,3
Winst	a2-30	1002:1	-0,2
Winst	a1-23	1002:1	-0,2
Wfin	a2-a1	1002:2	3,3
Wfin	a2-30	1002:2	-0,3
Wfin	a1-23	1002:2	-0,3

#### Maks/Min reakcje podporowe (SGU)

Węzeł Numer	KO	Kier.	Reakcja podporowa N
a1	1002:1	Pion.	Max 12528
	1020:1:1:-1	Min	3607
a2	1002:1	Pion.	Max 12166
	1020:1:1:-1	Min	3505

#### 6.4. Ława fundamentowa

Obliczenia ławy fundamentowej wykonano w programie komputerowym FD-WIN 1997. Poniżej przedstawiono podstawowe wyniki obliczeń dla ławy fundamentowej.

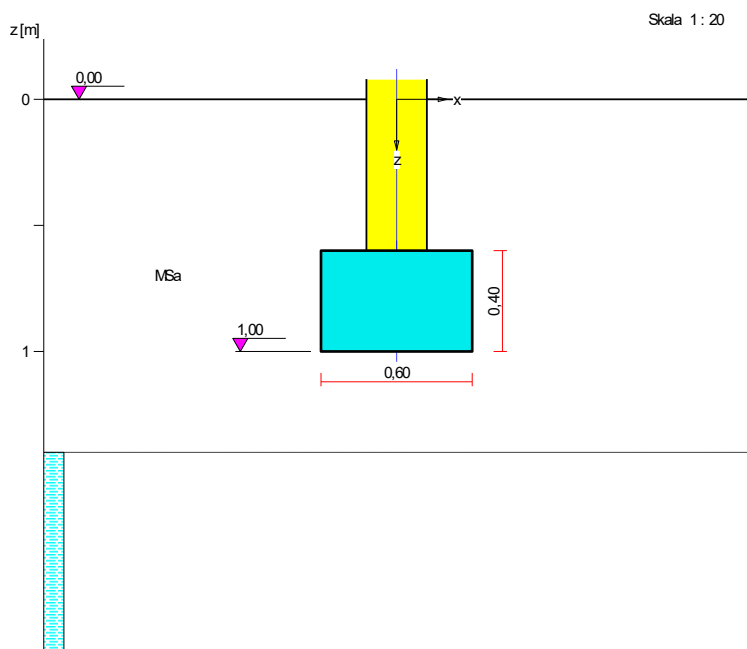
##### 1. Grunty występujące w Projekcie

##### Parametry geotechniczne gruntów

Lp	Nazwa gruntu	Symbol	$c'$ [kPa]	$\phi'$ [°]	Identyfikator	Etykieta
1	Piasek średni	MSa	0,00	29,7	MSa_c:0,00_f:29,7	Piasek średni ID=0,50
2	Piasek średni	MSa	0,00	27,6	MSa_c:0,00_f:27,6	Piasek średni ID=0,55

Uwaga: Parametry gruntów  $c'$ ,  $\phi'$  są wartościami efektywnymi.

Podejście obliczeniowe: DA2\*



##### 1. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 1,00$  m

Kształt przekroju fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B = 0,60$  m,  $L = 10,80$  m,

Wysokość:  $H = 0,40$  m, mimośród:  $E = 0,00$  m.

##### 1.1. Warstwy gruntu

Lp.	Poz. stropu	Grubość	Nazwa gruntu	Identyfikator	Poz. wody gr.
	[m]	[m]			[m]
1	0,00	2,50	Piasek średni	MSa_c:0,00_f:29,7	2,20
2	2,50	nieokreśl.	Piasek średni	MSa_c:0,00_f:27,6	2,50

## 2. Posadzki

### 2.1. Posadzka 1

Względny poziom posadzki:  $p_p = -0,15$  m,

Grubość:  $h = 0,22$  m, charakt. ciężar objętościowy:  $\gamma_{\text{char}} = 22,00$  kN/m<sup>3</sup>,

Obciążenie posadzki:  $q_{\text{char}} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>, współcz. obciążenia:  $\gamma_f = 1,20$ ,

Wymiar posadzki:  $dx = 2,00$  m.

### 3. Warstwa wyrównawcza pod fundamentem

Grubość:  $h = 0,10$  m,

Charakterystyczny ciężar objętościowy:  $\gamma_{\text{ww char}} = 22,00$  kN/m<sup>3</sup>.

### 4. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{\text{obc}} = 0,00$  m.

Lista kombinacji obciążeń fundamentu:

Lp.	Rodzaj	N	Hx	My
	obciążenia	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
1	podst.- trwała	16,1	0,0	0,50
		13,3	0,0	0,50
2	podst.- trwała	5,0	1,5	0,20
		4,9	1,0	0,20

## 5. Stan graniczny I

### 5.1. Zestawienie wyników analizy nośności, przesunięcia i mimośrod

Nr komb.	Rodzaj komb.	Poziom	Wsp. nośności	Wsp. przesun.	Wsp. mimośr.
* 1	podstawowa	1,00	0,201	0,000	0,137
	podstawowa	2,20	0,086		
	podstawowa	2,50	0,103		
2	podstawowa	1,00	0,191	0,072	1,037
	podstawowa	2,20	0,081		
	podstawowa	2,50	0,098		

Uwaga: Do warunku na przesuw fundamentu przyjęto  $\phi'_{cv} = \phi'$ , ponieważ parametr  $\phi'_{cv}$  nie jest określony.

### 5.2. Analiza stanu granicznego I dla kombinacji obciążenia nr 1

Literał kombinacji obciążeń:

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B = 0,60$  m,  $L = 10,80$  m.

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,00$  m.

Rodzaj kombinacji obciążenia: podstawowa.

Sytuacja obliczeniowa: trwała.

#### Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	Ex	$\gamma$	Obc. obl. G	Mom. obl. $M_G$
	[kN/m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kNm/m]
Fundament	6,00	0,00	1,35(1,0)	8,10	0,00
Grunt - pole 1	1,46	-0,21	1,35(1,0)	1,97	-0,41
Grunt - pole 2	1,65	0,21	1,35(1,0)	2,23	0,47

C.wl. posadzki 1	0,87	-0,21	1,35(1,0)	1,18	-0,25
------------------	------	-------	-----------	------	-------

Wartości obliczeniowe | charakterystyczne obciążenia zewnętrznego na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa:  $N = 16,1 \mid 13,3$  kN/m, mimośród względem podstawy fund.  $E = 0,00$  m,

siła pozioma:  $H_x = 0,0 \mid 0,0$  kN/m, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 1,00$  m,

moment:  $M_y = 0,5 \mid 0,5$  kNm/m.

#### Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$V_d = (N + G) \cdot L = (16,1 + 13,3 \mid 10,0) \cdot 10,80 = 319,4 \mid 281,7 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_d = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-16,1 \cdot 0,00 + 0,5 + -0,2 \mid -0,1) \cdot 10,80 = 3,3 \mid 3,9 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_d = |M_d/V_d| = 3,9/281,7 = 0,01 \text{ m.}$$

$$e_d = 0,01 \text{ m} < 0,10 \text{ m.}$$

#### Wniosek: Wypadkowa obciążenia wewnątrz rdzenia podstawy fundamentu.

#### Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$\text{Obciążenia charakterystyczne: } V_k = 251,5 \text{ kN, } M_k = 3,9 \text{ kNm.}$$

$$e_k = |M_k/N_k| = 3,9/251,5 = 0,02 \text{ m,}$$

$$B' = B - 2 \cdot e_k = 0,60 - 2 \cdot 0,02 = 0,57 \text{ m, } L' = L = 10,80 \text{ m.}$$

Efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.:  $q' = 15,30$  kPa.

Efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.:  $\gamma' = 15,30$  kN/m<sup>3</sup>.

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{efektywny kąt tarcia wewnętrznego: } \varphi'_d = \varphi' / \gamma_{\varphi'} = 29,70^\circ,$$

$$\text{efektywna spójność: } c'_d = c' / \gamma_{c'} = 0,00 \text{ kPa,}$$

$$N_c = 29,43, \quad N_q = 17,79, \quad N_\gamma = 19,15,$$

$$\text{wykładnik: } m = 0,00,$$

$$i_c = 1,00, \quad i_q = 1,00, \quad i_\gamma = 1,00,$$

$$\text{współczynniki kształtu: } s_c = 1,03, \quad s_q = 1,03, \quad s_\gamma = 0,98,$$

$$b_c = 1,00, \quad b_q = 1,00, \quad b_\gamma = 1,00.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$R_k = B' \cdot L' (c'_d \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 2221,6 \text{ kN.}$$

Nośność podłoża:  $R_d = R_k / \gamma_{R,V} = 2221,6 / 1,40 = 1586,8 \text{ kPa.}$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$V_d = 319,4 \text{ kN} < R_d = 1586,8 \text{ kN.}$$

#### Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

#### Sprawdzenie warunku przesunięcia fundamentu rzeczywistego

Całkowite obciążenie poziome fundamentu:

$$H_d = |H_x \cdot L| = 0,0 \cdot 10,80 = 0,0 \text{ kN.}$$

Obliczeniowy kąt tarcia jest równy  $\delta_d = \varphi'_{cv} / \gamma_{\varphi'} = 29,7^\circ$ .

Opór tarcia na podstawie fundamentu:  $R_k = V_k \cdot \tan \delta_d = 143,4 \text{ kN.}$

Opór powierzchni bocznej na przesunięcie:  $R_{p,k} = A_b \cdot \sigma_{p0} = 157,2 \text{ kN.}$



Sprawdzenie warunku na przesunięcie:

$$H_d = 0,00 \text{ kN} < R_d + \kappa \cdot R_{p,d} = R_k / \gamma_{R,h} + \kappa \cdot R_{p,k} / \gamma_{R,h} = 130,4 + 142,9 = 273,3 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek przesunięcia jest spełniony.**

**Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego**

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego:  $B = 1,40 \text{ m}$ ,  $L = 11,60 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 2,20 \text{ m}$ .

Ciężar fundamentu zastępczego:  $G_z = 34,7 \text{ kN/m}$ .

Wartość obliczeniowa obciążenia pionowego fundamentu zastępczego

( $L_0$  – długość fundamentu rzeczywistego):

$$V_d = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (16,1 + 13,5) \cdot 10,80 + 34,7 \cdot 11,60 = 694,2 \text{ kN}.$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$\text{Obciążenie charakterystyczne: } V_k = 529,1 \text{ kN}, \quad M_k = 3,9 \text{ kNm}.$$

$$e_k = |M_k / V_k| = 0,01 \text{ m}.$$

$$B' = B - 2 \cdot e_k = 1,40 - 2 \cdot 0,01 = 1,39 \text{ m}, \quad L' = L = 11,60 \text{ m}.$$

Efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.:  $q' = 33,66 \text{ kPa}$ .

Efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.:  $\gamma' = 5,30 \text{ kN/m}^3$ .

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{efektywny kąt tarcia wewnętrzznego: } \varphi'_d = \varphi' / \gamma_{\varphi'} = 29,70^\circ,$$

$$\text{efektywna spójność: } c'_d = c' / \gamma_{c'} = 0,00 \text{ kPa},$$

$$N_c = 29,43, \quad N_q = 17,79, \quad N_\gamma = 19,15,$$

$$\text{wykładnik } m = 0,00,$$

$$i_c = 1,00, \quad i_q = 1,00, \quad i_\gamma = 1,00,$$

$$\text{współczynniki kształtu: } s_c = 1,06, \quad s_q = 1,06, \quad s_\gamma = 0,96,$$

$$b_c = 1,00, \quad b_q = 1,00, \quad b_\gamma = 1,00.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$R_k = B' L' (c'_d \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 11280,5 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$V_d = 694,2 \text{ kN} < R_k / \gamma_{R,v} = 11280,5 / 1,40 = 8057,5 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

**Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego**

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego:  $B = 1,50 \text{ m}$ ,  $L = 11,70 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 2,50 \text{ m}$ .

Ciężar fundamentu zastępczego:  $G_z = 43,4 \text{ kN/m}$ .

Wartość obliczeniowa obciążenia pionowego fundamentu zastępczego

( $L_0$  – długość fundamentu rzeczywistego):

$$V_d = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (16,1 + 13,5) \cdot 10,80 + 43,4 \cdot 11,70 = 787,9 \text{ kN}.$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$\text{Obciążenie charakterystyczne: } V_k = 598,5 \text{ kN}, \quad M_k = 3,9 \text{ kNm}.$$

$$e_k = |M_k / V_k| = 0,01 \text{ m}.$$

$$B' = B - 2 \cdot e_k = 1,50 - 2 \cdot 0,01 = 1,49 \text{ m}, \quad L' = L = 11,70 \text{ m}.$$

Efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.:  $q' = 36,72 \text{ kPa}$ .

Efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.:  $\gamma' = 7,10 \text{ kN/m}^3$ .

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrzznego:  $\varphi'_d = \varphi' / \gamma_{\varphi'} = 27,60^\circ$ ,

efektywna spójność:  $c'_d = c' / s_{c'} = 0,00 \text{ kPa}$ ,

$N_c = 25,04$ ,  $N_q = 14,09$ ,  $N_\gamma = 13,69$ ,

wykładnik  $m = 0,00$ ,

$i_c = 1,00$ ,  $i_q = 1,00$ ,  $i_\gamma = 1,00$ ,

współczynniki kształtu:  $s_c = 1,06$ ,  $s_q = 1,06$ ,  $s_\gamma = 0,96$ ,

$b_c = 1,00$ ,  $b_q = 1,00$ ,  $b_\gamma = 1,00$ .

Odpór graniczny podłoża:

$$R_k = B' \cdot L' (c'_d \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 10741,0 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$V_d = 787,9 \text{ kN} < R_k / \gamma_{R,V} = 10741,0 / 1,40 = 7672,1 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

## 6. Przebiecie fundamentu

### 6.1. Zestawienie wyników wymiarowania ławy na przebiecie

Nr komb.	Przekrój	Napr. styczne	Nośność betonu	Min nośność strzemion
		$v_{Ed} \text{ [kPa]}$	$v_{Rd} \text{ [kPa]}$	$v_{Rs} \text{ [kPa]}$
* 1	1	6	2553	-
2	1	2	1571	-

Nie jest wymagane zbrojenie fundamentu z uwagi na przebiecie.

**Wniosek: warunki wytrzymałości przebiecia fundamentu są spełnione.**

### 6.2. Wymiarowanie ławy na przebiecie dla kombinacji obciążenia nr 1

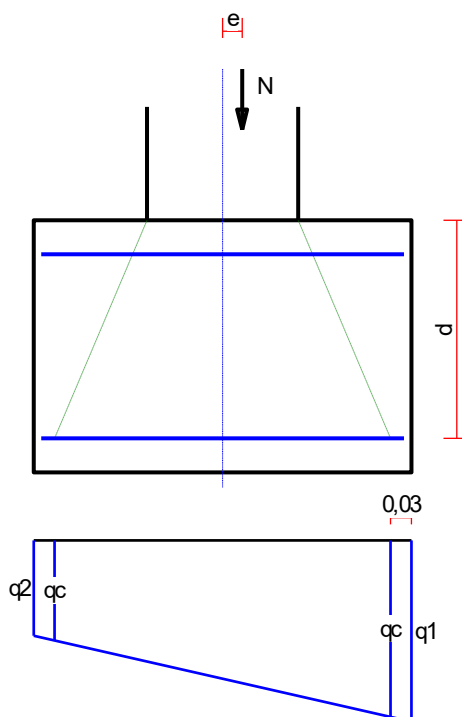
**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa:  $N_r = 16 \text{ kN/m}$ , moment:  $M_r = 0,50 \text{ kNm/m}$ .

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,03 \text{ m}.$$



#### Oddziaływanie podłoża wywołana obciążeniem zewnętrznym:

Oddziaływania na brzegach fundamentu:  $q_2 = 19 \text{ kPa}$ ,  $q_1 = 35 \text{ kPa}$ .

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $q_c = 19,42 \mid 34,24 \text{ kPa}$ .

#### Przebieg ławy na obwodzie kontrolnym 1:

Naprężenie styczne w przekroju ścinania:  $v_{Ed} = 6 \text{ kPa}$ .

Nośność betonu na ścinanie:  $v_{Rd} = 2553 \text{ kPa}$ .

$$v_{Ed} = 6 \text{ kN/m} < v_{Rd} = 2553 \text{ kN/m}.$$

### 7. Zginanie fundamentu

#### 7.1. Zestawienie wyników wymiarowania ławy na zginanie

Nr komb.	Przekrój	Moment zginający	Min. przekrój zbrojenia
		$M_{dod} \mid M_{ujemny} \text{ [kNm/m]}$	$A_{s,dol} \mid A_{s,gora} \text{ [cm}^2\text{/m]}$
*1	1	1   -	0,0   -
2	1	1   0	0,0   0,0

Obliczone minimalne zbrojenie w przekroju:  $A_s = 0,0 \mid 0,0 \text{ cm}^2\text{/m}$ .

**Wniosek: warunki wytrzymałościowe zginania ławy są spełnione.**

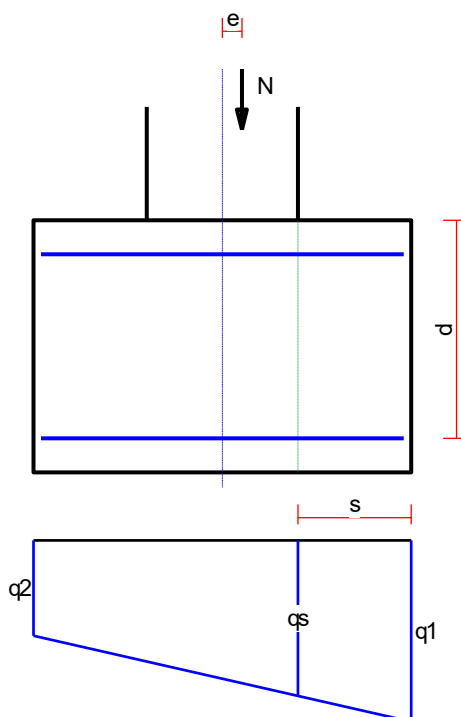
#### 7.2. Wymiarowanie ławy na zginanie dla kombinacji obciążenia nr 1

##### Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa:  $N_r = 16 \text{ kN/m}$ , moment:  $M_r = 0,50 \text{ kNm/m}$ .

Mimośród siły względem środka podstawy:  $e_r = |M_r/N_r| = 0,03 \text{ m}$ .



#### Oddziaływanie podłoża wywołane obciążeniem zewnętrznym:

Oddziaływania na brzegach fundamentu:  $q_2 = 19 \text{ kPa}$ ,  $q_1 = 35 \text{ kPa}$ .

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 0,18 \text{ m}$ ,  $q_s = 30,17 \text{ kPa}$ .

#### Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający:  $M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_{sp}) \cdot s^2 / 6 = 1 \text{ kNm/m}$ .

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

### 7. Zbrojenie ławy

#### 7.1. Zbrojenie ławy na zginanie

##### Zbrojenie główne na kierunku x (dolna warstwa zbrojenia):

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

Średnica prętów:  $\phi = 8,0 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 250 \text{ mm}$ .

##### Pręty rozdzielcze (dolna warstwa zbrojenia):

Średnica prętów:  $\phi_r = 12,0 \text{ mm}$ , liczba prętów:  $n_r = 3$ .

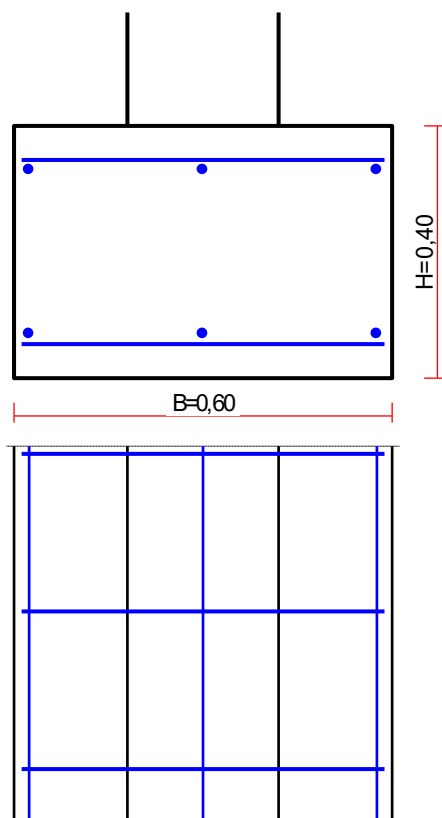
##### Zbrojenie główne na kierunku x (górna warstwa zbrojenia):

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

Średnica prętów:  $\phi = 8,0 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 250 \text{ mm}$ .

##### Pręty rozdzielcze (górna warstwa zbrojenia):

Średnica prętów:  $\phi_r = 12,0 \text{ mm}$ , liczba prętów:  $n_r = 3$ .



## INFORMACJA DOTYCZĄCA ODSTĘPSTW OD PROJEKTU

Dopuszcza się inne rozwiązania projektowe wszystkich branż stanowiących przedmiot opracowania niniejszego projektu budowlanego na etapie sporządzania projektu wykonawczego, o ile nie stanowią zmian istotnych.

Wszystkie odstępstwa określone jako istotne, wymagają uzyskania pozwolenia zamiennego. Istotne odstępstwa zostaną określone przez projektanta na etapie ewentualnego projektu zamiennego na podstawie Prawa Budowlanego.

Wszystkie rozwiązania zastosowane w projekcie mogą być zastąpione w ramach zmian nieistotnych przez inne odpowiadające pierwotnym lub je przewyższające pod względem funkcjonalnym i technicznym. Wszystkie użyte materiały powinny posiadać atesty techniczne zgodnie z odpowiednimi normami, odpowiednie aprobaty i dopuszczenia.

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. K\_PT\_01 – Rzut fundamentów, skala 1:50
2. K\_PT\_02 – Rzut konstrukcji parteru, skala 1:50
3. K\_PT\_03 – Rzut konstrukcji dachu, skala 1:50
4. K\_PT\_04 – Przekroje, skala 1:50
5. K\_PT\_05 – Detale zbrojenia, skala 1:20
6. K\_PT\_06 – Elementy prefabrykowane dachu i ścian, skala 1:50