

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	PROJEKT TECHNICZNY
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDYNEK DOMU KULTURY
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. Chociebora 15, 61-057 Poznań, gm. M. Poznań
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	IX
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH, NA KTÓRYCH OBIEKT BUDOWLANY JEST USYTUOWANY	306401_1.0002.AR_30.59/1
INWESTOR	Estrada Poznańska ul.Masztalarska 8, 61-767 Poznań



JEDNOSTKA PROJEKTOWA

ZAKRES OPRACOWANIA	PEŁNIONA FUNKCJA PROJEKTOWA	IMIĘ I NAZWISKO SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
KONSTRUKCJA	PROJEKTANT	mgr inż. Marcin Olejniczak do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno - budowlanej WKP/0057/PWOK/13	10.2023	
KONSTRUKCJA	SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Krzysztof Klimek do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno - budowlanej WKP/0049/POOK/13	10.2023	

Chodzież, październik 2023

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

I. DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE	5
II. CZĘŚĆ OPISOWA	15
1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO, ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE (STATYCZNE), ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI, W TYM DOTYCZĄCE OBCIĄŻEŃ, ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ.	15
1.1. Układ konstrukcyjny obiektu	15
1.2. Normy i materiały pomocnicze.	15
1.3. Poziom odniesienia.	15
1.4. Obciążenia użytkowe, stałe, technologiczne i inne.	15
1.5. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe głównych (wybranych) elementów konstrukcji budynku.	16
1.6. Dane szczegółowe elementów konstrukcyjnych.	16
2. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO W FORMIE DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTU GEOTECHNICZNEGO ORAZ SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZED WPŁYWAMI EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ.	19
2.1. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.	19
2.2. Projekt geotechniczny.	20
2.3. Sposób posadowienia obiektu budowlanego.	20
3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIALOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD.	21
3.1. Ściany fundamentowe.	21
3.2. Ściany kondygnacji nadziemnych.	21
3.3. Stropodach.	22
3.4. Okna i drzwi.	22
3.5. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne.	22
3.6. Tynki i elementy wykończenia przegród (wnętrz).	22
4. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO.	22
4.1. Instalacja ogrzewcza (centralnego ogrzewania).	22
4.2. Instalacja wentylacji grawitacyjnej.	22
4.3. Instalacja wody zimnej.	22
4.4. Instalacja wody ciepłej.	22
4.5. Instalacja kanalizacyjna.	22
4.6. Instalacja elektroenergetyczna.	22

5.	ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA ZASADNICZYCH URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH, W TYM PRZEMYSŁOWYCH I ICH ZESPOŁÓW TWORZĄCYCH CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ, DECYDUJĄCĄ O PODSTAWOWYM PRZEZNACZENIU OBIEKTU BUDOWLANEGO, W TYM CHARAKTERYSTYKĘ I ODNOŚNE PARAMETRY INSTALACJI I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH, MAJĄCYCH WPŁYW NA ARCHITEKTURĘ, KONSTRUKCJĘ, INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNICZNE ZWIĄZANE Z TYM OBIEKTEM. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	22
6.	DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.....	22
7.	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU.....	22
8.	STOSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE.....	23
9.	POWŁOKI MALARSKIE I IZOLACJE.....	23
9.1.	Konstrukcja żelbetowa.....	23
9.2.	Konstrukcja stalowa.....	23
10.	ZALECENIA WYKONAWCZE.....	23
10.1.	Roboty ziemne i fundamentowe.....	23
10.2.	Roboty żelbetowe i murowe.....	23
10.3.	Bezpieczeństwo prac montażowych.....	24
11.	UWAGI KOŃCOWE.....	24
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	25
IV.	ZAŁĄCZNIKI.....	27
1.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.....	27
2.	OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	39

I. DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-KW-0054-0055-137/2013

Poznań, dnia 11 czerwca 2013 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. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Marcin Olejniczak

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

urodzony dnia 16 czerwca 1982 r. w Szamocinie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0057/PWOK/13

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

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

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.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Marcin Olejniczak jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi 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.

Zgodnie z § 17 ust.1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu i do architektury obiektu.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Niniejsze uprawnienia nie obejmują obiektów i robót budowlanych wyszczególnionych w § 18, § 19, § 20, § 21 i § 22 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

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

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:.....

Otrzymują:

1. Pan Marcin Olejniczak
64-820 Szamocin, ul. Polna 3
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-2ES-3MX-LTA *

Pan Marcin Olejniczak o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0239/13
adres zamieszkania ul. Zwycięstwa 8B/13, 64-800 Chodzież
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-24 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

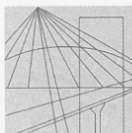
(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-0054-103/2013

Poznań, dnia 11 czerwca 2013 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. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1, oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Krzysztof Kasper Klimek
magister inżynier
kierunek: Budownictwo
urodzony dnia 06 stycznia 1981 r. w Szamocinie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0049/POOK/13

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

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

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 Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Krzysztof Kasper Klimek 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 § 17 ust.1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Niniejsze uprawnienia nie obejmują obiektów i robót budowlanych wyszczególnionych w § 18, § 19, § 20, § 21 i § 22 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Kasper Klimek
64-820 Szamocin, ul. Główna Józefa Hallera 15
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-A9M-GDT-8SM *

Pan Krzysztof Kasper Klimek o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0235/13
adres zamieszkania ul. Generała Józefa Hallera 15, 64-820 Szamocin
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-22 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja, niżej podpisany **Marcin Olejniczak** zamieszkały w **64-800 Chodzież, ul. Zwycięstwa 8b/13** oświadczam, że zgodnie z *art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.)* projekt techniczny:

INWESTOR	IMIĘ I NAZWISKO: Estrada Poznańska ADRES: ul.Masztalarska 8, 61-767 Poznań
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budynek domu kultury
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. Chociebora 15, 61-057 Poznań, gm. M. Poznań Kategoria obiektu budowlanego: IX
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działki ewidencyjnej: 306401_1.0002.AR_30.59/1

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno – budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi przedmiotowego zamierzenia budowlanego.

Chodzież, 30.10.2023r.

.....
(podpis i pieczęć)

.....
(miejscowość, data)

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Ja, niżej podpisany **Krzysztof Klimek** zamieszkały w **64-820 Szamocin, ul. gen. Józefa Hallera 15** oświadczam, że zgodnie z art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.) projekt techniczny:

INWESTOR	IMIĘ I NAZWISKO: Estrada Poznańska ADRES: ul.Masztalarska 8, 61-767 Poznań
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budynek domu kultury
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. Chociebora 15, 61-057 Poznań, gm. M. Poznań Kategoria obiektu budowlanego: IX
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działki ewidencyjnej: 306401_1.0002.AR_30.59/1

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno – budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi przedmiotowego zamierzenia budowlanego.

Chodzież, 30.10.2023r.

.....
(podpis i pieczęć)

.....
(miejscowość, data)

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO, ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE (STATYCZNE), ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI, W TYM DOTYCZĄCE OBCIĄŻEŃ, ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ.

1.1. Układ konstrukcyjny obiektu.

Konstrukcja budynku tradycyjna udoskonalona – murowana z elementami wzmacniającymi w postaci trzpieni i słupów żelbetowych. Sztywność przestrzenną zapewnia trzon komunikacyjny w postaci ścian żelbetowych szybu windowego oraz klatki schodowej, ściany wewnętrzne poprzeczne połączone sztywną tarczą stropową w postaci stropu prefabrykowanego z płyt kanałowych typu SPK oraz stropu żelbetowego monolitycznego połączonych za pomocą wieńcy obwodowych.

Ściany fundamentowe zaprojektowano z bloczków betonowych M6 gr.24cm na zaprawie cementowo – wapiennej marki M10. Ściany nośne parteru oraz ściany piętra zaprojektowano z bloczków wapienno – piaskowych 15MPa gr.24cm na zaprawie cienkowarstwowej 10MPa. Ściany szybu windowego zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne gr.24cm z betonu C20/25. Strop nad parterem w osiach A-B zaprojektowano jako żelbetowy, prefabrykowany z płyt kanałowych sprężanych typu SPK gr.26,5cm opartych przegubowo na ścianach nośnych murowanych oraz belkach żelbetowych. Strop nad parterem w osiach B-C zaprojektowano jako żelbetowy, monolityczny gr.15cm. Stropodach w osiach A-B oraz B'-C zaprojektowano jako żelbetowy, prefabrykowany z płyt kanałowych sprężanych typu SPK gr.26,5cm opartych przegubowo na ścianach nośnych murowanych oraz belkach żelbetowych. Stropodach w osiach B-B' zaprojektowano jako żelbetowy, monolityczny gr.20cm. Posadowienie budynku bezpośrednie na ławach, stopach fundamentowych oraz płycie fundamentowej w rejonie szybu windowego.

1.2. Normy i materiały pomocnicze.

- **PN-EN 1990:2004** 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 1991-1-2:2006** Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-2: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.
- **PN-EN 1991-1-3:2005** Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- **PN-EN 1991-1-4:2008** Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- **PN-EN 1992-1-1:2008** Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- **PN-EN 1993-1-1:2006** Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- **PN-EN 1993-1-8:2006** Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- **PN-EN 1993-1-8:2006** Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-2: Postanowienia ogólne. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- **PN-EN 1996-1-1:2010** Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- **PN-EN 1997-1:2010** Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

1.3. Poziom odniesienia.

Jako poziom odniesienia przyjęto poziom wykończonej posadzki na kondygnacji parteru, $\pm 0.00\text{m} = +78.20\text{m n.p.m.}$

1.4. Obciążenia użytkowe, stałe, technologiczne i inne.

- obciążenie śniegiem: 2-ga strefa;
- obciążenie wiatrem: 1-wsza strefa;
- obciążenia technologiczne i inne: według zestawienia obciążeń – patrz Załącznik.

1.5. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe głównych (wybranych) elementów konstrukcji budynku.

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe głównych (wybranych) elementów konstrukcji budynku – patrz Załącznik.

1.6. Dane szczegółowe elementów konstrukcyjnych.

1.5.1. Stopy fundamentowe.

Stopy fundamentowe proste o wysokości 40cm i wymiarach w rzucie 140/140cm, 200/200cm, 220/200cm, 100/100cm oraz 140/160cm zaprojektowano z betonu **C25/30**, zbrojonego dołem oraz górą siatką z prętów ze stali B500SP.

Stopy fundamentowe pod słupy stalowe zadaszenia zewnętrznego w osi 1' zaprojektowano jako proste o wysokości 60cm i wymiarach w rzucie 70/70cm.

W stopach należy osadzić na etapie betonowania wytyki (startery) do słupów żelbetowych. Otulina zbrojenia 5cm (spód) oraz 3cm (pozostałe krawędzie). Pod wszystkimi fundamentami należy wykonać warstwę podbetonu C8/10 grubości 10cm.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy na bieżąco analizować poziom wód gruntowych. W razie stwierdzenia występowania wody gruntowej należy dla wszystkich elementów żelbetowych mających z nią kontakt stosować beton wodoszczelny **W8**.

1.5.2. Ławy fundamentowe.

Ławy fundamentowe o wysokości 40cm i szerokości 50cm, 100cm, 80cm oraz 60cm zaprojektowano z betonu **C25/30**, zbrojonego podłużnie i poprzecznie prętami ze stali B500SP. Ławy wzajemnie prostopadłe (naroża typu L i T) należy przewiązać za pomocą prętów odgiętych – zakotwienie poza promieniem odgięcia minimum 50 ϕ . W analogiczny sposób należy połączyć prętami prostymi ławy i stopy fundamentowe.

W ławach należy osadzić na etapie betonowania wytyki (startery) do trzpieni żelbetowych. Otulina zbrojenia 5cm (spód) oraz 3cm (pozostałe krawędzie). Pod wszystkimi fundamentami należy wykonać warstwę podbetonu C8/10 grubości 10cm.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy na bieżąco analizować poziom wód gruntowych. W razie stwierdzenia występowania wody gruntowej należy dla wszystkich elementów żelbetowych mających z nią kontakt stosować beton wodoszczelny **W8**.

1.5.3. Płyta fundamentowa.

Płytę fundamentową pod ścianami szybu windowego o wysokości 40cm i wymiarach w rzucie 268/352cm zaprojektowano z betonu **C25/30**, zbrojonego dołem oraz górą siatką z prętów ze stali B500SP.

W płycie należy osadzić na etapie betonowania wytyki (startery) do ścian żelbetowych szybu windowego. Otulina zbrojenia 5cm (spód) oraz 3cm (pozostałe krawędzie). Pod wszystkimi fundamentami należy wykonać warstwę podbetonu C8/10 grubości 10cm.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy na bieżąco analizować poziom wód gruntowych. W razie stwierdzenia występowania wody gruntowej należy dla wszystkich elementów żelbetowych mających z nią kontakt stosować beton wodoszczelny **W8**.

1.5.4. Posadzka.

Szczegóły rozwiązania posadzki na gruncie przedstawiono w części architektonicznej projektu architektoniczno – budowlanego przedmiotu opracowania. Wszystkie grunty nienośne w postaci gruntów glebowych, organicznych lub nasypów niekontrolowanych znajdujące się w podbudowę posadzek obiektu należy wymienić na nasyp budowlany zagęszczany warstwami do $I_s > 0.97$ lub chudy beton C8/10.

1.5.5. Ściany murowane.

Ściany fundamentowe zaprojektowano z bloczków betonowych M6 gr.24cm na zaprawie cementowo – wapiennej marki M10. Minimalna klasa betonu użytego do produkcji bloczków M6 nie powinna być niższa niż C15/20. Ściany nośne parteru i piętra zaprojektowano z bloczków wapienno – piaskowych 15MPa gr.24cm na zaprawie cienkowarstwowej 10MPa.

1.5.6. Ściany żelbetowe.

Ściany szybu windowego zostały zaprojektowane jako żelbetowe z betonu C20/25 gr.24cm zbrojonego poziomo i pionowo siatką z prętów ze stali B500SP. Zbrojenie poziome zewnętrzne i wewnętrzne zaprojektowano z prętów $\phi 12$ co 15cm. Zbrojenie poziome należy umieszczać w 1-wszej warstwie. Zbrojenie pionowe zewnętrzne i wewnętrzne zaprojektowano

z prętów Ø12 co 15cm. Zbrojenie pionowe należy umieszczać w 2-giej warstwie. W ścianach należy stosować pomiędzy siatkami zbrojenia dystanse z prętów Ø12 w ilości 2szt./m² kładu ściany.

1.5.7. Słupy żelbetowe.

Słupy zaprojektowano jako żelbetowe o przekrojach 24/24cm, Ø24cm, 44/24_24/44cm oraz 24/58.5cm z betonu C25/30 zbrojonego podłużnie oraz poprzecznie prętami ze stali B500SP.

W celu zapewnienia odpowiedniej współpracy pomiędzy elementami żelbetowymi i ścianą murowaną słupy żelbetowe należy wykonać po uprzednim wymurowaniu fragmentów ścian konstrukcyjnych z pozostawionymi wcięciami – połączenie na tzw. „strzępia zazębione”.

Szczegółowe wytyczne dotyczące charakterystyk geometrycznych słupów żelbetowych oraz ich lokalizacja zawarte zostały w graficznej części niniejszego opracowania na rysunkach poszczególnych kondygnacji budynku.

Szczegóły wykonawcze, sposób i ilość zbrojenia wg części graficznej opracowania.

1.5.8. Trzpień żelbetowe.

Trzpień zaprojektowano jako żelbetowe o przekrojach 24/24cm oraz 24/30cm z betonu C20/25 zbrojonego podłużnie oraz poprzecznie prętami ze stali B500SP.

W celu zapewnienia odpowiedniej współpracy pomiędzy elementami żelbetowymi i ścianą murowaną trzpień żelbetowe należy wykonać po uprzednim wymurowaniu fragmentów ścian konstrukcyjnych z pozostawionymi wcięciami – połączenie na tzw. „strzępia zazębione”.

Szczegółowe wytyczne dotyczące charakterystyk geometrycznych trzpień żelbetowych oraz ich lokalizacja zawarte zostały w graficznej części niniejszego opracowania na rysunkach poszczególnych kondygnacji budynku.

Szczegóły wykonawcze, sposób i ilość zbrojenia wg części graficznej opracowania.

1.5.9. Belki żelbetowe.

Belki zaprojektowano jako żelbetowe o przekrojach 24/77.5cm, 24/50cm, 24/35cm, 24/30cm, 24/40cm oraz 24/26.5cm z betonu C25/30 zbrojonego podłużnie oraz poprzecznie prętami ze stali B500SP.

Belki należy łączyć monolitycznie z słupami żelbetowymi w sposób wskazany na rysunkach elementów. Belki w obrębie spocznika klaki schodowej oraz stropu żelbetowego monolitycznego wylewać łącznie z płytą spocznik/stropu.

Szczegóły wykonawcze, sposób i ilość zbrojenia wg części graficznej opracowania.

1.5.10. Nadproża prefabrykowane.

Zaprojektowano nadproża prefabrykowane strunobetonowe typu SBN7.2x12 oraz SBN12x12. Przed zamówieniem należy sprawdzić długości oraz ilości elementów ze zwróceniem szczególnej uwagi na wymogi producenta dotyczące minimalnych szerokości oparcia nadproży na murze. W osi B nadproże o odporności ogniowej R60.

1.5.11. Strop nad parterem.

Strop nad parterem w osiach A-B zaprojektowano jako prefabrykowany z płyt kanałowych sprężanych typu SPK o gr.26.5cm. Nośność płyt ponad ciężar własny konstrukcji została oszacowana w obliczeniach znajdujących się w Załączniku do niniejszego opracowania. Płyty kanałowe należy opierać na ścianach murowanych oraz belkach żelbetowych. Minimalna szerokość oparcia płyt wynosi 10cm.

Przed przystąpieniem do produkcji należy opracować dokumentację warsztatową wg wybranego Dostawcy oraz Producenta płyt kanałowych z uwzględnieniem i koordynacją międzybranżową w szczególności w zakresie przejść instalacyjnych.

W trakcie transportu, składowania oraz montażu należy przestrzegać wytycznych producenta płyt stropowych.

Dopuszczalne obciążenia charakterystyczne, równomiernie rozłożone dla stropu oraz stropodachu zostały wskazane w dalszej części opracowania – patrz Załącznik.

Strop nad parterem w osiach B-C zaprojektowano jako żelbetowy monolityczny gr.15cm pracujący w układzie dwukierunkowym z wspornikowym przewieszeniem poza oś B” w rejonie klatki schodowej. W paśmie oprarcia schodów zaprojektowano belkę ukrytą w obrębie stropu 20x60cm – zgodnie z częścią rysunkową. Strop zaprojektowano z betonu C20/25 zbrojonego siatką podstawową dołem i górą prętami ø10 co 20cm w pierwszej warstwie – po kierunku osi

numerycznych oraz dołem i górą prętami $\varnothing 10$ co 20cm w drugiej warstwie – po kierunku osi literowych. Oprócz zbrojenia podstawowego zaprojektowano lokalne dozbrojenia – zgodnie z częścią rysunkową – w postaci zagęszczenia siatki górą do $\varnothing 12$ co 10cm, dozbrojenia przy otworach, krawędziach, narożnikach. Z płyty stropowej w linii wieńca należy wyprowadzić wytyki pod trzpień żelbetowe ścian piętra. Strop zaprojektowano z obniżonym krawędziowym wieńcem 24/24cm zbrojonym prętami 4 $\varnothing 12$ oraz strzemionami $\varnothing 6$ co 25cm.

Dopuszczalne obciążenia charakterystyczne, równomiernie rozłożone dla stropu zostały wskazane w wynikach obliczeń – patrz Załącznik.

1.5.12. Stropodach.

Stropodach w osiach A-B oraz B'-C zaprojektowano jako prefabrykowany z płyt kanałowych sprężanych typu SPK o gr.26.5cm. Nośność płyt ponad ciężar własny konstrukcji została oszacowana w obliczeniach znajdujących się w Załączniku do niniejszego opracowania. Płyty kanałowe należy opierać na ścianach murowanych oraz belkach żelbetowych. Minimalna szerokość oparcia płyt wynosi 10cm.

Przed przystąpieniem do produkcji należy opracować dokumentację warsztatową wg wybranego Dostawcy oraz Producenta płyt kanałowych z uwzględnieniem i koordynacją międzybranżową w szczególności w zakresie przejść instalacyjnych.

W trakcie transportu, składowania oraz montażu należy przestrzegać wytycznych producenta płyt stropowych.

Dopuszczalne obciążenia charakterystyczne, równomiernie rozłożone dla stropu oraz stropodachu zostały wskazane w dalszej części opracowania – patrz Załącznik.

Stropodach w osiach B-B' zaprojektowano jako żelbetowy monolityczny gr.20cm pracujący w układzie jednokierunkowym. Stropodach zaprojektowano z betonu C20/25 zbrojonego siatką podstawową dołem i górą prętami $\varnothing 10$ co 20cm w pierwszej warstwie – po kierunku osi numerycznych oraz dołem i górą prętami $\varnothing 10$ co 20cm w drugiej warstwie – po kierunku osi literowych. Stropodach zaprojektowano z obniżonym krawędziowym wieńcem 24/24cm zbrojonym prętami 4 $\varnothing 12$ oraz strzemionami $\varnothing 6$ co 25cm.

Dopuszczalne obciążenia charakterystyczne, równomiernie rozłożone dla stropodachu zostały wskazane w wynikach obliczeń – patrz Załącznik.

1.5.13. Wieńce.

Na ścianach gdzie występuje oparcie płyt kanałowych zaprojektowano wieńce o przekroju poprzecznym 24/24_13/27.5cm zintegrowane z konstrukcją płyt kanałowych sprężanych.

Na ścianach gdzie występuje oparcie stropu monolitycznego zaprojektowano wieńce o przekroju poprzecznym 24/24cm.

Na ścianach attykowych zaprojektowano wieńce o przekroju poprzecznym 24/15cm

Wymiary poprzeczne wieńców pokazano w części graficznej niniejszego opracowania na rysunkach B.K.09 oraz B.K.13 natomiast przebieg wieńców pokazano na rysunkach BM.K.06 – BM.K.12.

Wieńce zaprojektowano z betonu klasy C20/25, zbrojonego podłużnie minimum 4 prętami $\varnothing 12$ oraz strzemionami ze stali B500SP. Wszystkie wieńce (naroża typu L i T) przewiązać ze sobą za pomocą prętów odgiętych.

W trakcie wykonywania wieńcy zadbać o utrzymanie ciągłości zbrojenia, szczególnie w narożach. Zbrojenie wieńcy wykonać w otulinie 2.5cm. W trakcie wylewania beton dobrze zagęścić wibratorem.

1.5.14. Schody.

Schody wewnętrzne zaprojektowano jako płytowe schody żelbetowe z betonu C20/25 zbrojone stalą B500SP. Płyta biegu schodowego gr.16cm, płyta zpcznikowa gr.20cm. Spocznik oraz belka ukryta schodów w poziomie spocznika 24/60cm oparta na belkach żelbetowych konstrukcji głównej. Górna płyta schodów oparta na belce ukrytej 24/60cm w poziomie stropu monolitycznego nad parterem.

1.5.15. Zadaszenie zewnętrzne stalowe.

Ramy stalowe zadaszenia zewnętrznego w osi 1' zaprojektowano z profilu dwuteowego typu HEA220 gorącowalcowanego ze stali S235. Ramy stalowe osadzone na fundamentach oraz czołowo do belek żelbetowych konstrukcji głównej budynku za pomocą kotew wklejanych chemicznych HILTI HIT-HY200A+M16 kl.5.8. Ramy stalowe łączone podłużnie za pomocą łączy narożnych zaprojektowanych z profili RK60x60x3 gorącowalcowanych ze stali S235. W polu nad wejściem szyba

bezpieczna na systemowych mocowaniach (podkonstrukcja wg rozwiązania systemowego). Pomędzy środnikami rygli ram lamele drewniane lub aluminiowe – mocowanie wg. rozwiązania systemowego.

1.5.16. Drabina stalowa zewnętrzna.

Zewnętrzną drabinę włączającą zapewniającą dostęp na dach budynku zaprojektowano jako stalową ze stali S235.

2. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO W FORMIE DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTU GEOTECHNICZNEGO ORAZ SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZED WPLYWAMI EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ.

2.1. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.

Warunki gruntowo-wodne zostały określone w „Opinia geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża gruntowego terenu przeznaczonego pod budowę domu kultury na dz. nr 59/1 w m. Poznań” opracowana przez „GEOMENOS” Jerzy SOBKOWIAK, Tomasz SOBKOWIAK Spółka jawna, 61-333 POZNAŃ, ul. Wadowicka 12, dr inż. Jerzy SOBKOWIAK, inż. Tomasz SOBKOWIAK, mgr inż. Alicja OPIŁA, mgr Andrzej SZEWCZYK, kwiecień 2023r..

Poniżej przedstawiono fragment w/w dokumentacji, nakładając jednocześnie na wykonawcę budynku obowiązek zapoznania się z nią w pełnej formie.

Warunki hydrogeologiczne

W otworze nr 4 stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej na głębokości 1,40 m p.p.t, czyli na rzędnej 76,55 m n.p.m, przy długotrwałych suszach woda w tym otworze może okresowo zanikać całkowicie. Ponadto w otworze nr 1 nawiercone zostało sączenie wody gruntowej na głębokości 4,0 m p.p.t, czyli na rzędnej 74,01 m n.p.m. W pozostałych otworach nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej w żadnej postaci.

Przewiduje się, że wahania zwierciadła wody gruntowej w cyklu rocznym mogą wynosić od +0,50m do -1,00 m w zależności od intensywności opadów atmosferycznych.

Właściwości geotechniczne podłoża

Pakiet I - warstwa nasypów niekontrolowanych oraz gleby. Ze względu na rodzaj gruntów i ich stan wyróżniono:

Ia- warstwa nasypów niekontrolowanych {nN[Gb,C,K,Pd]}, zbudowanych z gleby, cegieł, kamieni, piasków drobnych, wilgotnych, w stanie średnio zagęszczonym,

Ib- warstwa gleby [Gb], wilgotnej, w stanie średnio zagęszczonym.

Pakiet II – tworzą osady akumulacji wodnolodowcowej zlodowacenie północnopolskiego fazy poznańskiej wykształcone w facji wód wolno płynących oraz w facji zastoiskowej. Ze względu na rodzaj gruntów i ich stan, wilgotność wydzielono:

Ila- warstwa piasków pylastych, piasków drobnych [Pπ, Pd], wilgotnych, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionej wartości $I D = 0,40$,

Ilb- warstwa piasków pylastych [Pπ], nawodnionych, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionej wartości $I D = 0,40$,

Ilc- warstwa piasków pylastych, piasków drobnych [Pπ, Pd], wilgotnych, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionej wartości $I D = 0,45$,

Ild- warstwa pyłów [Π], wilgotnych, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionej wartości $I L = 0,20$,

Ile- warstwa pyłów [Π], wilgotnych, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionej wartości $I L = 0,15$,

Ilf- warstwa pyłów piaszczystych [Πp], wilgotnych, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionej wartości $I L = 0,20$,

Ilg- warstwa pyłów piaszczystych [Πp], wilgotnych, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionej wartości $I L = 0,15$,

Ilh- warstwa glin pylastych, glin pylastych na pograniczu pyłów [Gπ, Gπ/Π], wilgotnych, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionej wartości $I L = 0,15$.

Przyjęto warunki posadowienia obiektu korzystne przy poziomie wody gruntowej występującej poniżej projektowanego poziomu posadowienia obiektu. W poziomie posadowienia pod warstwą gleby (humusu) występują grunty rodzime nośne zaliczone do **Pakietu II: Ila, Ilb, Ilf, Ilh**.

Wyjątek stanowi strefa środkowa budynku (rejon projektowanego szybu windowego) gdzie stwierdzono występowanie gruntów nasypowych nienośnych ułożonych na pozostałościach istniejącego budynku. Obszar występowania gruntów nienośnych w tym rejonie należy rozpoznać szczegółowo podczas prac ziemnych i fundamentowych oraz stwierdzić jaką miąższość mają pozostałości istniejącego budynku. Następnie należy – co zakłada niniejszy projekt techniczny – wybrać całkowicie z wykopu grunty niebudowlane z pozostałościami istniejącego budynku do poziomu stropu gruntów rodzimych – nośnych a następnie wykonać nasyp budowlany zbudowany z piasków średnich o minimalnej zawartości 20% frakcji kruszywa >16mm lub z pospółki; nasyp formować warstwami grubości około 30cm aż do osiągnięcia spodu projektowanych fundamentów, warstwy nasypu zagęszczać do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $Is > 0.98$.

Do celów projektowych, w poziomie posadowienia założono grunty o właściwościach nośnych na poziomie **250kPa**.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., Poz. 463), podłoże gruntowe pod projektowany obiekt charakteryzuje się występowaniem **prostych** warunków gruntowych. Budynek z uwagi na jego wielkość zaliczono do **pierwszej** kategorii geotechnicznej.

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie na ławach i stopach fundamentowych oraz na płycie fundamentowej pod ścianami szybu widnowego na rodzimym gruncie nośnym.

Wszelkie rozbieżności z powyższymi założeniami a stanem istniejącym należy uzgodnić z projektantem konstrukcji, przed wykonaniem fundamentów obiektu. W przypadku występowania w poziomie posadowienia fundamentów gruntów nie nadających się do bezpośredniego posadowienia, należy wybrać je do poziomu gruntów nośnych, a różnicę wysokości uzupełnić podsypką żwirowo-piaskową zagęszczoną warstwami o grubościach warstwy ~30cm i minimalnym wskaźniku $Is \geq 0.97$ lub chudym betonem.

Konieczne jest potwierdzenie (wpisem do dziennika budowy) przez geologa lub Kierownika Budowy, iż warunki gruntowe zastałe w miejscu projektowanych fundamentów, w poziomie posadowienia nie są gorsze od tych założonych w Projekcie Architektoniczno – Budowlanym oraz Projekcie Technicznym. W przypadku rozbieżności należy powiadomić projektanta konstrukcji przed przystąpieniem do dalszych prac budowlanych.

2.2. Projekt geotechniczny.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012r., Poz.463), dla obiektów **pierwszej** kategorii geotechnicznej nie ma konieczności opracowania projektu geotechnicznego.

2.3. Sposób posadowienia obiektu budowlanego.

Przyjęto posadowienie bezpośrednie na ławach i stopach fundamentowych oraz płycie fundamentowej w rejonie szybu windowego. Poziom posadowienia w odniesieniu do poziomu porównawczego $\pm 0.00 = 78.20m$ n.p.m. wynosi: $-1.50m = 76.70m$ n.p.m.

Przyjęto strefę przemarzania gruntu dla określonej lokalizacji inwestycji $h_z = 0.80m$.

Projektowane posadowienie obiektu zakłada:

1) przyjęto posadowienie w warstwach oznaczonych jako grunty nośne rodzine zaliczone do **pakietu II: IIa, IIb, IIc, II** o właściwościach nośnych na poziomie **min.250kPa**.

2) rejon projektowanego szybu windowego gdzie stwierdzono występowanie gruntów nasypowych nienośnych ułożonych na pozostałościach istniejącego budynku należy rozpoznać szczegółowo podczas prac ziemnych i fundamentowych oraz stwierdzić jaką miąższość mają pozostałości istniejącego budynku; następnie należy – co zakłada niniejszy projekt techniczny – grunty niebudowlane z pozostałościami istniejącego budynku wybrać całkowicie z wykopu do poziomu stropu gruntów rodzimych – nośnych a następnie wykonać nasyp budowlany zbudowany z piasków średnich o minimalnej zawartości 20% frakcji kruszywa >16mm lub z pospółki; nasyp formować warstwami grubości około 30cm aż do osiągnięcia spodu projektowanych fundamentów, warstwy nasypu zagęszczać do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $Is > 0.98$;

3) roboty ziemne i fundamentowe oraz ocenę stanu gruntów w wykopach fundamentowych należy prowadzić pod stałym nadzorem uprawnionego geologa;

Podczas prac fundamentowych należy przestrzegać n/w zasad:

- 1) wszystkie przegłębienia i naruszenia gruntów rodzimych aż do osiągnięcia projektowanego poziomu posadowienia należy wypełnić chudym betonem C8/10;
- 2) w trakcie prowadzenia robót ziemnych, należy na bieżąco analizować stan i rodzaj gruntów znajdujących się w wykopach fundamentowych, w razie pojawienia się rozbieżności w stosunku do założeń przyjętych do projektowania należy skontaktować się z projektantem i przedsięwziąć odpowiednie kroki;
- 3) wykopy fundamentowe powinny być wykonane przy niskich stanach wód gruntowych w porze suchej; wykopy nie mogą być wykonywane wyprzedzająco i stać otwarte;
- 4) w przypadku stwierdzenia występowania wysokich stanów wód gruntowych w obrębie projektowanego obiektu należy przewidzieć sposoby odwodnienia adekwatne do sytuacji;
- 5) w wykopie należy pozostawić warstwę ochronną gr. 30cm, którą należy odspoić bezpośrednio przed przystąpieniem do prac fundamentowych ręcznie;
- 6) odsłonięte podłoże gruntowe należy przykryć minimum 10cm warstwą chudego betonu, co stanowi jednocześnie podbeton pod fundamenty;
- 7) w celu nie dopuszczenia do uplastycznienia gruntu pod ławami i stopami podbeton należy wylewać na szerokość min. 20cm większą od wszystkich krawędzi fundamentów;
- 8) naruszone części podłoża gruntowego pod fundamentami należy usunąć i wypełnić chudym betonem;
- 9) naruszony grunt wokół rur instalacyjnych przechodzących pod fundamentami należy usunąć i uzupełnić chudym betonem;
- 10) podczas przechodzenia pod fundamentami instalacjami nie dopuścić do tego aby w naruszonym wokół rury gruncie mogła migrować pod budynek woda gruntowa;
- 11) należy chronić wykop przed zalaniem (opady atmosferyczne itp.);
- 12) w przypadku wystąpienia w wykopie fundamentowym w poziomie posadowienia wody gruntowej, należy wykonać odwodnienie a „naruszone” warstwy gruntu zastąpić chudym betonem;
- 13) nie należy dopuścić do przemarznięcia wykopu.

3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD.

3.1. Ściany fundamentowe.

Ściany fundamentowe zaprojektowano z bloczków betonowych M6 gr.24cm na zaprawie cementowo – wapiennej klasy M10. Ściany fundamentowe zabezpieczone przeciwwilgociowo od wewnątrz i zewnątrz poprzez malowanie powłokami bitumicznymi 3xDysperbit. Ściany fundamentowe obłożone od zewnątrz warstwą polistyrenu ekstrudowanego gr.15cm lub styropianem odpornym na działanie wody i gruntu EPS100. Zaleca się dodatkowo zabezpieczenie styropianu od strony gruntu folią wyłaczaną – kubelkową. Ściany fundamentowe obsypane drobnym żwirem po zaizolowaniu.

3.2. Ściany kondygnacji nadziemnych.

Ściany zewnętrzne nośne parteru i piętra zaprojektowano z bloczków wapienno – piaskowych 15MPa gr.24cm na zaprawie cienkowarstwowej 10MPa usztywnione poprzecznymi ścianami wewnętrznymi oraz słupami ściennymi i trzpieniami żelbetowymi. Słupy i trzpień połączone z wieńcami ściennymi obwodowymi. Ściany zewnętrzne warstwowe – od zewnątrz warstwa termoizolacyjna ze styropianu EPS040 gr.20cm lub wełny mineralnej gr.20cm. Warstwa termoizolacyjna mocowana do pustaków klejem i przytwierdzana kołkami rozporowymi z kołnierzem. Ściany wewnętrzne nośne zaprojektowano z bloczków wapienno – piaskowych 15MPa gr.24cm na zaprawie cienkowarstwowej 10MPa. Ściany szybu windowego zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne gr.24cm z betonu klasy C20/25 zbrojonego stalą B500SP. Ścianki działowe z bloczków betonu komórkowego odm."400" gr.12cm wykończone obustronnie tynkiem gipsowym nakładanym mechanicznie lub systemowe gipsowo – kartonowe.

3.3. Stropodach.

Stropodach płaski o pochyleniu połaci 3% z wykształconymi przeciwspadkami na płaszczyźnie. Stropodach w osiach A-B oraz B'-C zaprojektowano jako prefabrykowany z płyt kanałowych sprężanych typu SPK o gr.26.5cm. Stropodach w osiach B-B' zaprojektowano jako żelbetowy monolityczny gr.20cm

3.4. Okna i drzwi.

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

3.5. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne.

Izolacje poziome na betonie podłogowym z 2 warstw papy termozgrzewalnej podkładowej lub za pomocą folii budowlanej o gr.min.2,0mm. Poziome powierzchnie betonu przed położeniem papy zagruntować środkiem bez dodatków organicznych. Izolacje przeciwwilgociową pionową fundamentów zaleca się wykonać za pomocą preparatu DYSPERBIT, nałożonego w dwóch warstwach, na wcześniej zagruntowaną tym samym preparatem powierzchnię. Preparat ten można również wykorzystać do klejenia płyt styropianowych lub styrodurewych. Preparat nakładać na całą powierzchnię płyty (nie na placki). Dopuszcza się na stosowanie innych środków pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego poziomu szczelności.

3.6. Tynki i elementy wykończenia przegród (wnętrz).

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

4. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO.

4.1. Instalacja ogrzewcza (centralnego ogrzewania).

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

4.2. Instalacja wentylacji grawitacyjnej.

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

4.3. Instalacja wody zimnej.

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

4.4. Instalacja wody ciepłej.

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

4.5. Instalacja kanalizacyjna

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

4.6. Instalacja elektroenergetyczna

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

5. ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA ZASADNICZYCH URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH, W TYM PRZEMYSŁOWYCH I ICH ZESPOŁÓW TWORZĄCYCH CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ, DECYDUJĄCĄ O PODSTAWOWYM PRZEZNACZENIU OBIEKTU BUDOWLANEGO, W TYM CHARAKTERYSTYKĘ I ODNOŚNE PARAMETRY INSTALACJI I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH, MAJĄCYCH WPŁYW NA ARCHITEKTURĘ, KONSTRUKCJĘ, INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNICZNE ZWIĄZANE Z TYM OBIEKTEM. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO.

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

6. DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

7. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU.

Według odrębnego tomu projektu technicznego.

8. STOSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE.

Beton konstrukcyjny:	C25/30, w/c<0.60, min.zaw.cementu 280kg/m³ (SŁUPY/BELKI/FUNDAMENTY) C20/25, w/c<0.65, min.zaw.cementu 260kg/m³ (POZOSTAŁE ELEMENTY)
Podbeton:	C8/10
Stal zbrojeniowa:	B500SP
Stal profilowa:	S235
Elementy murowane (ściany fundamentowe):	BLOCZKI BETONOWE TYPU M6 (min. C15/20)
Elementy murowane (ściany parteru i piętra):	BLOCZKI WAPIENNO – PIASKOWE 15MPa

9. POWŁOKI MALARSKIE I IZOLACJE.

9.1. Konstrukcja żelbetowa.

Izolacje wykonać według projektu architektury. Izolacje przeciwwilgociową fundamentów zaleca się wykonać za pomocą preparatu DYSPERBIT, nałożonego w dwóch warstwach, na wcześniej zagruntowaną tym samym preparatem powierzchnię. Preparat ten można również wykorzystać do klejenia płyt styropianowych lub styrodurów. Preparat nakładać na całą powierzchnię płyty (nie na placki). Dopuszcza się na stosowanie innych środków pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego poziomu szczelności.

9.2. Konstrukcja stalowa.

Konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe (należy przygotować otwory technologiczne dla procesu cynkowania) a następnie malowanie na wytwórni według warunków kontraktu farbą antykorozyjną podkładową i nawierzchniową o łącznej grubości zgodnej z zaleceniami producenta dla kategorii korozyjności atmosfery C2. Przed pomalowaniem elementy stalowe należy oczyścić (przygotowanie powierzchni SA2.5 wg ISO 8501-02). Po ostatecznym zmontowaniu konstrukcji stalowych należy uzupełnić wszystkie ubytki powłok ochronnych powstałych w trakcie transportu, składowania i montażu. W trakcie montażu szczególną uwagę należy zwrócić na antykorozyjne zabezpieczenie styków montażowych i elementów podporowych. Wykonawca konstrukcji stalowej musi posiadać stosowne uprawnienia.

10. ZALECENIA WYKONAWCZE.

10.1. Roboty ziemne i fundamentowe.

Przed rozpoczęciem prac fundamentowych należy dokonać sprawdzenia i odbioru wykopu potwierdzonego wpisem do dziennika budowy. W przypadku stwierdzenia rozbieżności w stosunku do wyników badań gruntowo-wodnych, należy niezwłocznie powiadomić projektanta i wstrzymać wszystkie prace montażowe.

Prace ziemne należy prowadzić przestrzegając wytycznych zawartych w normie PN-EN. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe ukształtowanie i zabezpieczenie skarp wykopów (pochylenie, ochrona przed rozmoczeniem) oraz ochronę gruntu w poziomie posadowienia. Przy mechanicznym wykonywaniu wykopów ostatnie 30cm gruntu należy wybrać bezpośrednio przed betonowaniem (najlepiej ręcznie, by nie naruszyć struktury gruntu). Szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę gruntów spoistych, których stan może ulec znacznemu pogorszeniu pod wpływem wody i drgań. Wszystkie grunty nienośne należy usunąć i zastąpić zagęszczoną podsypką piaskową ($\phi \geq 0,98$) – w przypadku podłoża z gruntów niespoistych lub chudym betonem (C8/10) – w przypadku podłoża z gruntów spoistych. Prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.

10.2. Roboty żelbetowe i murowe

Przed przystąpieniem do betonowania należy dokonać odbioru zbrojenia potwierdzonego wpisem do dziennika budowy. Rozformowanie elementów żelbetowych można przeprowadzić po uzyskaniu przez beton 2/3 wytrzymałości gwarantowanej. Do czasu osiągnięcia przez beton pełnej wytrzymałości nie należy w pełni obciążać elementów konstrukcyjnych. Elementy betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć za pomocą powłokowych izolacji przeciwwilgociowych (lub wodochronnych) – np. systemowych mas bitumicznych bezpiecznych dla styropianu.

10.3. Bezpieczeństwo prac montażowych.

Przy prowadzeniu prac montażowych należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszyscy pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Prace montażowe należy prowadzić przez wykwalifikowanych pracowników i pod nadzorem uprawnionych osób. Należy zapewnić wszystkie niezbędne środki ochrony osobistej (np. kaski, uprząże dla osób pracujących na wysokości, itp.), a także przewidzieć wykonanie zabezpieczeń wszystkich otworów w przegrodach pionowych i poziomych oraz otwartych krawędzi stropów. Przy realizacji budynku należy stosować deskowania i rusztowania dostosowane do charakteru obciążeń i prowadzonych prac – za ich właściwy dobór odpowiedzialny jest wykonawca danego zakresu prac. Lokalizacja i sposób mocowania wszystkich tymczasowych urządzeń dźwigowych powinien zostać uzgodniony z projektantem. Teren budowy należy oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych.

11. UWAGI KOŃCOWE.

- 11.1. Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie realizacji w stosunku do niniejszej dokumentacji muszą zostać zaakceptowane przez Projektanta konstrukcji.
- 11.2. Wszystkie prace ziemne i fundamentowe należy realizować pod nadzorem geotechnicznym.
- 11.3. Powstałe wątpliwości związane z dokumentacją, jak i występujące w czasie realizacji, niezwłocznie zgłaszać Projektantowi celem wyjaśnienia. Wszelkie czynności podejmowane w związku z pracami budowlanymi muszą być prowadzone z pełną świadomością działań.
- 11.4. Projekt konstrukcji należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi projektami branżowymi.
- 11.5. Wszystkie elementy konstrukcyjne nie opisane w projekcie, które Wykonawca będzie stosował przy realizacji przedmiotowego obiektu, muszą zostać zaakceptowane przez Projektanta konstrukcji.
- 11.6. Do realizacji budynku należy stosować wyłącznie materiały posiadające ważne atesty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie lub certyfikaty zgodności z Polskimi Normami.
- 11.7. Wykonawca jest zobowiązany do sprawdzenia wszystkich wymiarów przed przystąpieniem do prac budowlanych. Wszelkie rozbieżności lub nieścisłości należy wyjaśnić z projektantem.
- 11.8. W trakcie użytkowania budynku należy poddawać elementy konstrukcyjne okresowym przeglądom technicznym zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Sukcesywnie prowadzić niezbędne prace konserwacyjne i inne, związane z zapewnieniem prawidłowego stanu technicznego, bezpieczeństwa ludzi i mienia.

Chodzież, 30-10-2023r.

Opracował, mgr inż. Marcin Olejniczak

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

IV. ZAŁĄCZNIKI

1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.

Grupa norm: Eurokod

Projekt: **PROJEKT TECHNICZNY
BUDYNEK DOMU KULTURY**
ul. Chociebora 15, 61-057 Poznań, gm. M. Poznań
306401_1.0002.AR_30.59/1

Projektant: **Pracownia Projektowa MFM Projekt Marcin Olejniczak**
ul. Zwycięstwa 8B/13
64-800 Chodzież
NIP: 764-238-61-57, REGON: 368836153
_T: 505-217-037
_E: biuro@mfmprojekt.pl

Lokalizacja: Poznań

1. STAŁE

1.1. STROPODACH "a" osie A-B oraz B'-C

1.1.1. papa wierzchniego krycia

Obciążenie charakterystyczne $0,005\text{m} \times 11\text{kN/m}^3 = 0,06\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,06\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,07\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 0,06\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06\text{ kN/m}^2}$

1.1.2. papa podkładowa

Obciążenie charakterystyczne $0,005\text{m} \times 11\text{kN/m}^3 = 0,06\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,06\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,07\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 0,06\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06\text{ kN/m}^2}$

1.1.3. wełna mineralna, gr.50-250mm, gr.śr.150mm

Obciążenie charakterystyczne $0,15\text{m} \times 1,5\text{kN/m}^3 = 0,23\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,23\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 0,23\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,23\text{ kN/m}^2}$

1.1.4. wełna mineralna, gr.200

Obciążenie charakterystyczne $0,2\text{m} \times 1,5\text{kN/m}^3 = 0,30\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,41\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30\text{ kN/m}^2}$

1.1.5. płyta kanałowa sprężana SPK265, gr.265mm

Obciążenie charakterystyczne $3,6\text{kN/m}^2 = 3,60\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 3,60\text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,86\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 3,60\text{ kN/m}^2 = \mathbf{3,60\text{ kN/m}^2}$

1.1.6. instalacje podwieszane

Obciążenie charakterystyczne $0,15\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15\text{ kN/m}^2}$

1.1.7. sufit podwieszany g-k na stelarzu aluminiowym, gr.1x12.5mm

Obciążenie charakterystyczne $0,15\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15\text{ kN/m}^2}$

1.2. STROPODACH "a" osie B-B'

1.2.1. papa wierzchniego krycia

Obciążenie charakterystyczne $0,005\text{m} \times 11\text{kN/m}^3 = 0,06\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,06\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,07\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 0,06\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06\text{ kN/m}^2}$

1.2.2. papa podkładowa

Obciążenie charakterystyczne $0,005\text{m} \times 11\text{kN/m}^3 = 0,06\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{01} = 1,35 \times 0,06\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,07\text{ kN/m}^2}$
 $Q_{02} = 1,00 \times 0,06\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06\text{ kN/m}^2}$

1.2.3. wełna mineralna, gr.50-250mm, gr.śr.150mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,15\text{m} \times 1,5\text{kN/m}^3 = 0,23\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,23\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,23\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,23\text{ kN/m}^2}$

1.2.4. wełna mineralna, gr.200

Obciążenie charakterystyczne	$0,2\text{m} \times 1,5\text{kN/m}^3 = 0,30\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,41\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30\text{ kN/m}^2}$

1.2.5. płyta żelbetowa, gr.200mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,2\text{m} \times 25\text{kN/m}^3 = 5,00\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 5,00\text{ kN/m}^2 = \mathbf{6,75\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 5,00\text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,00\text{ kN/m}^2}$

1.2.6. instalacje podwieszane

Obciążenie charakterystyczne	$0,15\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15\text{ kN/m}^2}$

1.2.7. sufit podwieszany g-k na stelarzu aluminiowym, gr.1x12.5mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,15\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15\text{ kN/m}^2}$

1.3. STROP "b" osie A-B

1.3.1. płytki ceramiczne podłogowe granitowo - gresowe + klej, gr.20mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,02\text{m} \times 21\text{kN/m}^3 = 0,42\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,42\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,42\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,42\text{ kN/m}^2}$

1.3.2. wylewka betonowa, gr.60mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,06\text{m} \times 24\text{kN/m}^3 = 1,44\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 1,44\text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,94\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 1,44\text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,44\text{ kN/m}^2}$

1.3.3. folia PE

Obciążenie charakterystyczne	$0,01\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,01\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,01\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,01\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,01\text{ kN/m}^2}$

1.3.4. styropian, gr.40mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,04\text{m} \times 0,45\text{kN/m}^3 = 0,02\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,02\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,02\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,02\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,02\text{ kN/m}^2}$

1.3.5. płyta kanałowa sprężana SPK265, gr.265mm

Obciążenie charakterystyczne	$3,6\text{kN/m}^2 = 3,60\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 3,60\text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,86\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 3,60\text{ kN/m}^2 = \mathbf{3,60\text{ kN/m}^2}$

1.3.6. instalacje podwieszane

Obciążenie charakterystyczne	$0,15\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15\text{ kN/m}^2}$

1.3.7. sufit podwieszany g-k na stelarzu aluminiowym, gr.1x12.5mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,15\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,15\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15\text{ kN/m}^2}$

1.4. STROP "b" osie B-C

1.4.1. płytki ceramiczne podłogowe granitowo - gresowe + klej, gr.20mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,02\text{m} \times 21\text{kN/m}^3 = 0,42\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,42\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,42\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,42\text{ kN/m}^2}$

1.4.2. wylewka betonowa, gr.60mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,06\text{m} \times 24\text{kN/m}^3 = 1,44\text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 1,44\text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,94\text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 1,44\text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,44\text{ kN/m}^2}$

1.4.3. folia PE

Obciążenie charakterystyczne	0,01 kN/m ²
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,01 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,01 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,01 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,01 \text{ kN/m}^2}$

1.4.4. styropian, gr.40mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,04\text{m} \times 0,45\text{kN/m}^3 = 0,02 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,02 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,02 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,02 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,02 \text{ kN/m}^2}$

1.4.5. płyta żelbetowa, gr.150mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,17\text{m} \times 25\text{kN/m}^3 = 4,25 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 4,25 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,74 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 4,25 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,25 \text{ kN/m}^2}$

1.4.6. instalacje podwieszane

Obciążenie charakterystyczne	0,15 kN/m ²
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}^2}$

1.4.7. sufit podwieszany g-k na stelarzu aluminiowym, gr.1x12.5mm

Obciążenie charakterystyczne	0,15 kN/m ²
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}^2}$

1.5. ŚCIANA FUNDAMENTOWA "s1"

1.5.1. styrodur XPS, gr.150mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,1\text{m} \times 0,45\text{kN/m}^3 = 0,04 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,04 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,04 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,04 \text{ kN/m}^2}$

1.5.2. tynk cem.-wap., gr.20mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,02\text{m} \times 19\text{kN/m}^3 = 0,38 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$

1.5.3. bloczki betonowe M6, gr.240mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,24\text{m} \times 24\text{kN/m}^3 = 5,76 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 5,76 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{7,78 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 5,76 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,76 \text{ kN/m}^2}$

1.5.4. tynk cem.-wap., gr.20mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,02\text{m} \times 19\text{kN/m}^3 = 0,38 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$

1.6. ŚCIANA ZEWNĘTRZNA "s2"

1.6.1. okładzina ceglana panelowa

Obciążenie charakterystyczne	$0,35\text{kN/m}^2 = 0,35 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,35 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,47 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,35 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,35 \text{ kN/m}^2}$

1.6.2. styropian EPS040, gr.200mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,2\text{m} \times 0,45\text{kN/m}^3 = 0,09 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}^2}$

1.6.3. bloczki betonu wapienno - piaskowe, gr.240mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,24\text{m} \times 19\text{kN/m}^3 = 4,56 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 4,56 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{6,16 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 4,56 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,56 \text{ kN/m}^2}$

1.6.4. tynk gipsowy, gr.10mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,01\text{m} \times 12\text{kN/m}^3 = 0,12 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,12 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,12 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$

1.7. ŚCIANA WEWNĘTRZNA "s2"

1.7.1. tynk gipsowy, gr.10mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,01\text{m} \times 12\text{kN/m}^3 = 0,12 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{01} = 1,35 \times 0,12 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{02} = 1,00 \times 0,12 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$

1.7.2. bloczki betonu wapienno - piaskowe, gr.240mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,24m \times 19kN/m^3 = 4,56 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 4,56 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{6,16 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 4,56 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,56 \text{ kN/m}^2}$

1.7.3. tynk gipsowy, gr.10mm

Obciążenie charakterystyczne	$0,01m \times 12kN/m^3 = 0,12 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,12 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,12 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$

1.8. ŚCIANA WEWNĘTRZNA MOBILNA

1.8.1. ściana mobilna 35kg/m²

Obciążenie charakterystyczne	$0,35kN/m^2 = 0,35 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,35 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,47 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,35 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,35 \text{ kN/m}^2}$

2. UŻYTKOWE

2.1. ściany działowe strop o c.w. do 2.0 kN/m

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,50 \times 0,80 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,20 \text{ kN/m}^2}$

2.2. użytkowe strop (kategoria C1)

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2 = 3,00 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,50 \times 3,00 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,50 \text{ kN/m}^2}$

2.3. Użytkowe (kategoria H)

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,50 \times 0,80 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,20 \text{ kN/m}^2}$

2.4. użytkowe schodów (kategoria B)

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2 = 3,00 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,50 \times 3,00 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,50 \text{ kN/m}^2}$

3. ŚNIEG

3.1. Dach jednospadowy, 3%

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

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

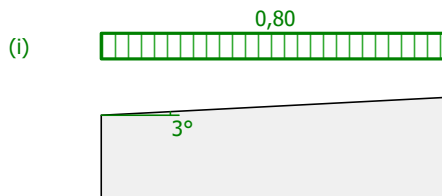
Ekspozycja obiektu: teren normalny $\square C_e = 1,00$

Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18 \text{ }^\circ\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ $\square C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach jednospadowy

Kąt połaci dachu $\square = 3^\circ$ (barierka przeciwnieźna)

$$\square \square_1 = 0,80$$



Obciążenie charakterystyczne $s = \square_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,90 \text{ kN/m}^2 = 0,72 \text{ kN/m}^2$

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

4. WIATR

4.1. W-L/W-P nawietrzna (+) Cpi=-0,3 38st.

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

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

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (8,40 / 10)^{0,17} = 0,97$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,97 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 21,4 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

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

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 16,30 \text{ m}$

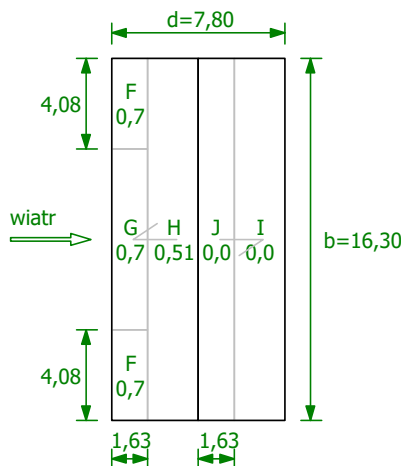
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 7,80 \text{ m}$

wysokość: $h = 8,40 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 38,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 16,30 \text{ m}$

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



Element rozważany: **połać nawietrzna.**

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

4.1.1. Pole F

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,67 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,67 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,00 \text{ kN/m}^2}$

4.1.2. Pole G

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,67 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,67 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,00 \text{ kN/m}^2}$

4.1.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,H} = 0,51$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,51 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,54 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,54 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,81 \text{ kN/m}^2}$

4.2. W-L/W-P nawietrzna (-) Cpi=+0,2 38st.

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

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

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (8,40 / 10)^{0,17} = 0,97$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,97 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 21,4 \text{ m/s}$
 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:
 $q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 16,30 \text{ m}$

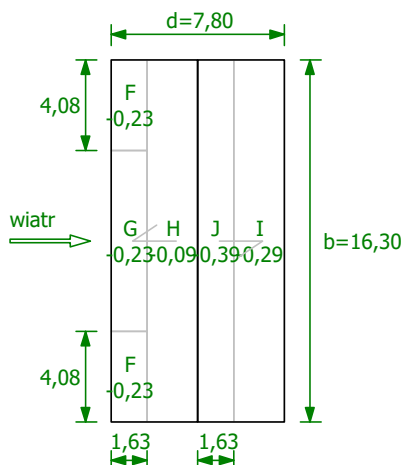
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 7,80 \text{ m}$

wysokość: $h = 8,40 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 38,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 16,30 \text{ m}$

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



Element rozważany: **połać nawietrzna**.

Wariant obciążenia o ujemnych wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$c_{pi} = 0,20$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$

4.2.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = -0,23$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,23 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,29 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,29 \text{ kN/m}^2 = -0,43 \text{ kN/m}^2$

4.2.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = -0,23$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,23 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,29 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,29 \text{ kN/m}^2 = -0,43 \text{ kN/m}^2$

4.2.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = -0,09$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,09 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,20 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,20 \text{ kN/m}^2 = -0,29 \text{ kN/m}^2$

4.3. W-L/W-P zawietrzna (+) Cpi=-0,3 38st.

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

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

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (8,40 / 10)^{0,17} = 0,97$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,97 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 21,4 \text{ m/s}$$

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:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 16,30 \text{ m}$

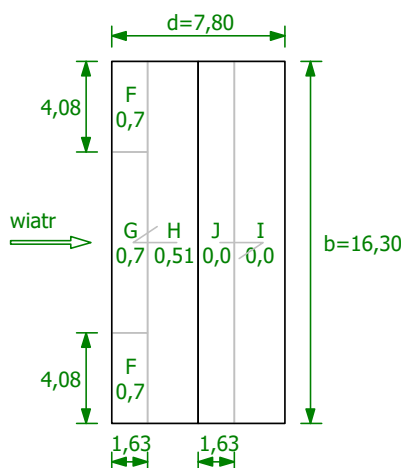
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 7,80 \text{ m}$

wysokość: $h = 8,40 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 38,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 16,30 \text{ m}$

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



Element rozważany: **połaciezawietrzna**.

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

4.3.1. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,I} = 0,0$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,0 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,20 \text{ kN/m}^2$

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

4.3.2. Pole J

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,J} = 0,0$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,0 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,20 \text{ kN/m}^2$

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

4.4. W-L/W-P zawietrzna (-) $C_{pi}=+0,2$ 38st.

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

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

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (8,40 / 10)^{0,17} = 0,97$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,97 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 21,4 \text{ m/s}$$

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:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 16,30 \text{ m}$

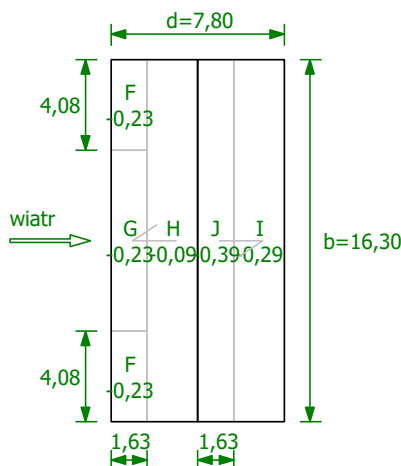
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 7,80 \text{ m}$

wysokość: $h = 8,40 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 38,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 16,30 \text{ m}$

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



Element rozważany: **połać zawietrzna**.

Wariant obciążenia o ujemnych wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$c_{pi} = 0,20$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

4.4.1. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = -0,29$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,29 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,33 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,33 \text{ kN/m}^2 = -0,49 \text{ kN/m}^2$

4.4.2. Pole J

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,J} = -0,39$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,39 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,40 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,40 \text{ kN/m}^2 = -0,59 \text{ kN/m}^2$

4.5. W-F/W-T Cpi=+0,2 38st.

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

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

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (8,40 / 10)^{0,17} = 0,97$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,97 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 21,4 \text{ m/s}$$

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:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 7,80 \text{ m}$

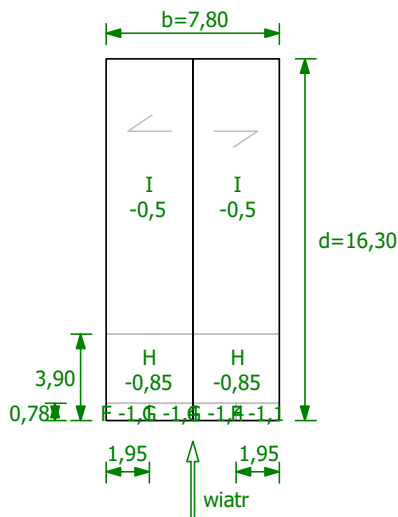
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 16,30 \text{ m}$

wysokość: $h = 8,40 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 38,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 7,80 \text{ m}$

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



Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$c_{pi} = 0,20$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 8,40 \text{ m} = 8,40 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (8,40 / 10)^{0,24} = 2,21$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,21 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

4.5.1. Pole F

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -1,1 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,87 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,87 \text{ kN/m}^2 = -1,30 \text{ kN/m}^2$

4.5.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = -1,4$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -1,4 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -1,07 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -1,07 \text{ kN/m}^2 = -1,60 \text{ kN/m}^2$

4.5.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = -0,85$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,85 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,70 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,70 \text{ kN/m}^2 = -1,05 \text{ kN/m}^2$

4.5.4. Pole I

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,67 \text{ kN/m}^2 \times -0,5 - 0,67 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,47 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,47 \text{ kN/m}^2 = -0,70 \text{ kN/m}^2$

4.6. Ściana pionowa - nawietrzna

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

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

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 5,30 \text{ m}$
Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,30 \text{ m} = 5,30 \text{ m}$
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: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (5,30 / 10)^{0,17} = 0,90$
Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (5,30 / 10)^{0,24} = 1,97$
Średnia prędkość wiatru:
 $v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,90 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 19,7 \text{ m/s}$
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:
 $q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,97 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,60 \text{ kN/m}^2$

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

Wymiary budynku:

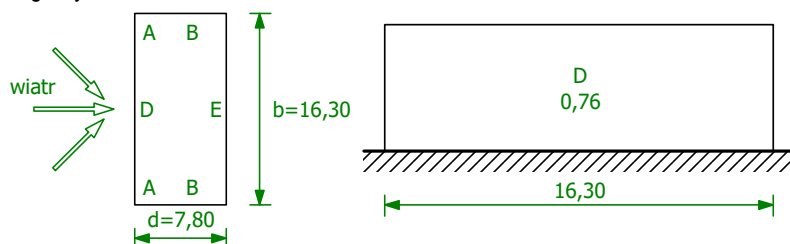
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 16,30 \text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 7,80 \text{ m}$

wysokość: $h = 5,30 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 10,60 \text{ m}$, $h/d = 0,68$

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



Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$c_{pe,D} = 0,76$$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 5,30 \text{ m} = 5,30 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (5,30 / 10)^{0,24} = 1,97$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,97 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,D} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,60 \text{ kN/m}^2 \times 0,76 - 0,60 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,63 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,63 \text{ kN/m}^2 = 0,95 \text{ kN/m}^2$

4.7. Ściana pionowa - zawietrzna

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

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

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 5,30 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,30 \text{ m} = 5,30 \text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (5,30 / 10)^{0,17} = 0,90$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (5,30 / 10)^{0,24} = 1,97$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,90 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 19,7 \text{ m/s}$$

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:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,97 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

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

Wymiary budynku:

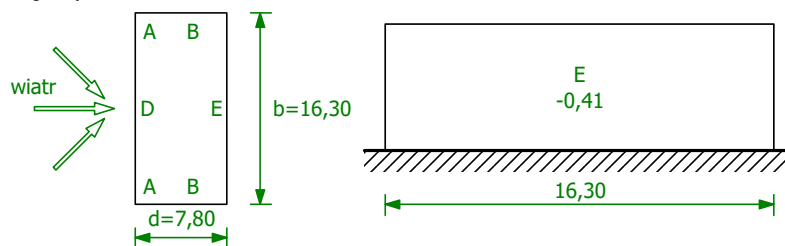
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 16,30 \text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 7,80 \text{ m}$

wysokość: $h = 5,30 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 10,60 \text{ m}$, $h/d = 0,68$

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



Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$c_{pe,E} = -0,41$$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$c_{pi} = 0,20$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 5,30m = 5,30m$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (5,30 / 10)^{0,24} = 1,97$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,97 \times 0,30kN/m^2 = 0,60kN/m^2$$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,E} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,60kN/m^2 \times -0,41 - 0,60kN/m^2 \times 0,20 = -0,37kN/m^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,37kN/m^2 = -0,55kN/m^2$

4.8. Ściana boczna

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100m$

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

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{min} = 2m$, maksymalna $z_{max} = 300m$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05m$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 5,40m$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,40m = 5,40m$

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

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (5,40 / 10)^{0,17} = 0,90$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (5,40 / 10)^{0,24} = 1,98$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,90 \times 1,00 \times 22m/s = 19,8m/s$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

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

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,98 \times 0,30kN/m^2 = 0,60kN/m^2$$

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

Wymiary budynku:

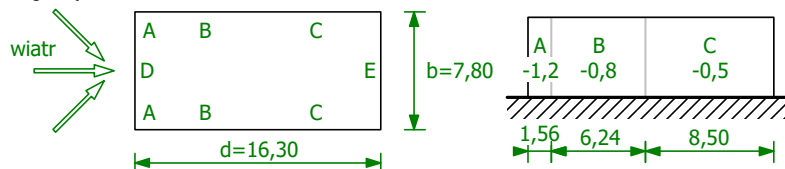
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 7,80m$

długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 16,30m$

wysokość: $h = 5,30m$

$e = \min(b, 2h) = 7,80m$, $h/d = 0,33$

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



Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$c_{pi} = 0,20$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 5,40m = 5,40m$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (5,40 / 10)^{0,24} = 1,98$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,98 \times 0,30kN/m^2 = 0,60kN/m^2$$

4.8.1. Pole A

Szerokość pola: $b_A = 1,56 \text{ m}$

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,A} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,60 \text{ kN/m}^2 \times -1,2 - 0,60 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,84 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,84 \text{ kN/m}^2 = -1,26 \text{ kN/m}^2$

4.8.2. Pole B

Szerokość pola: $b_B = 6,24 \text{ m}$

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,B} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,60 \text{ kN/m}^2 \times -0,8 - 0,60 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,60 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,60 \text{ kN/m}^2 = -0,90 \text{ kN/m}^2$

4.8.3. Pole C

Szerokość pola: $b_C = 8,50 \text{ m}$

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,C} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,60 \text{ kN/m}^2 \times -0,5 - 0,60 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,42 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,42 \text{ kN/m}^2 = -0,63 \text{ kN/m}^2$

2. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE.

W obliczeniach zestawiono wyniki dla wybranych elementy konstrukcji głównej budynku. Pełne zestawienie wyników elementów konstrukcji budynku jest dostępne w egzemplarzy archiwalnym projektanta konstrukcji obiektu.

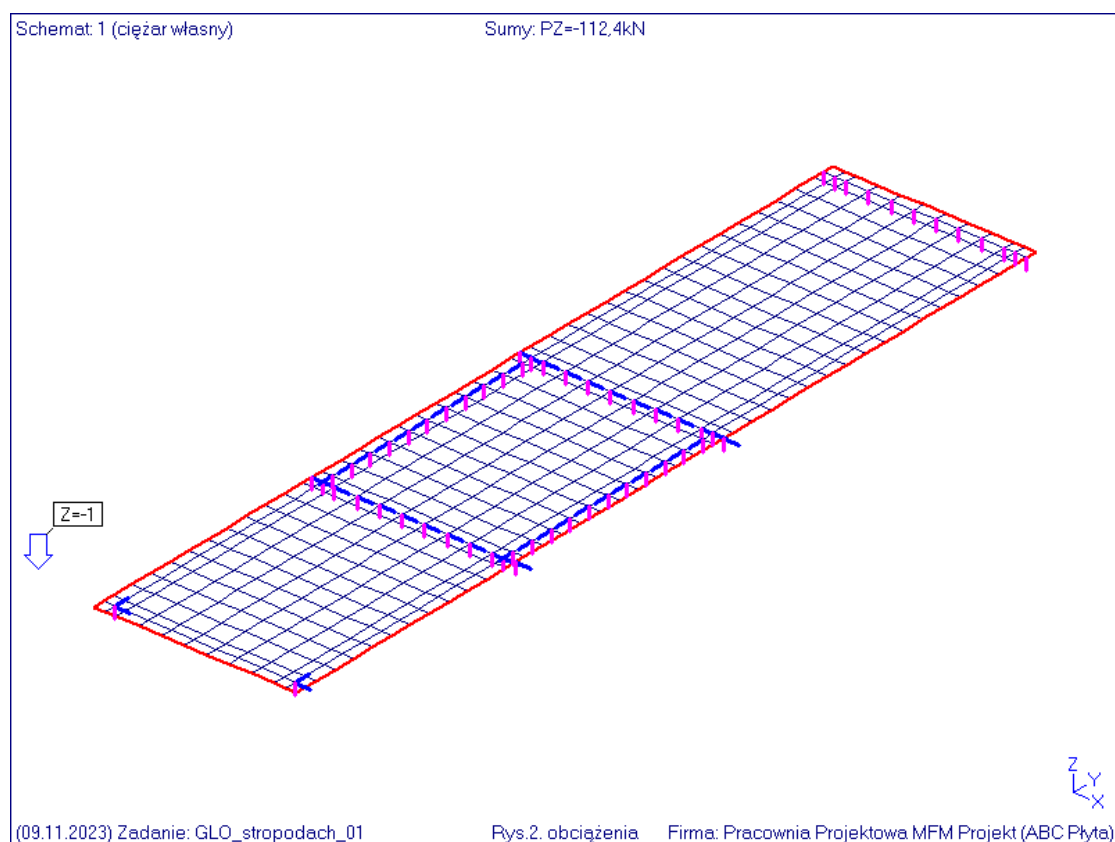
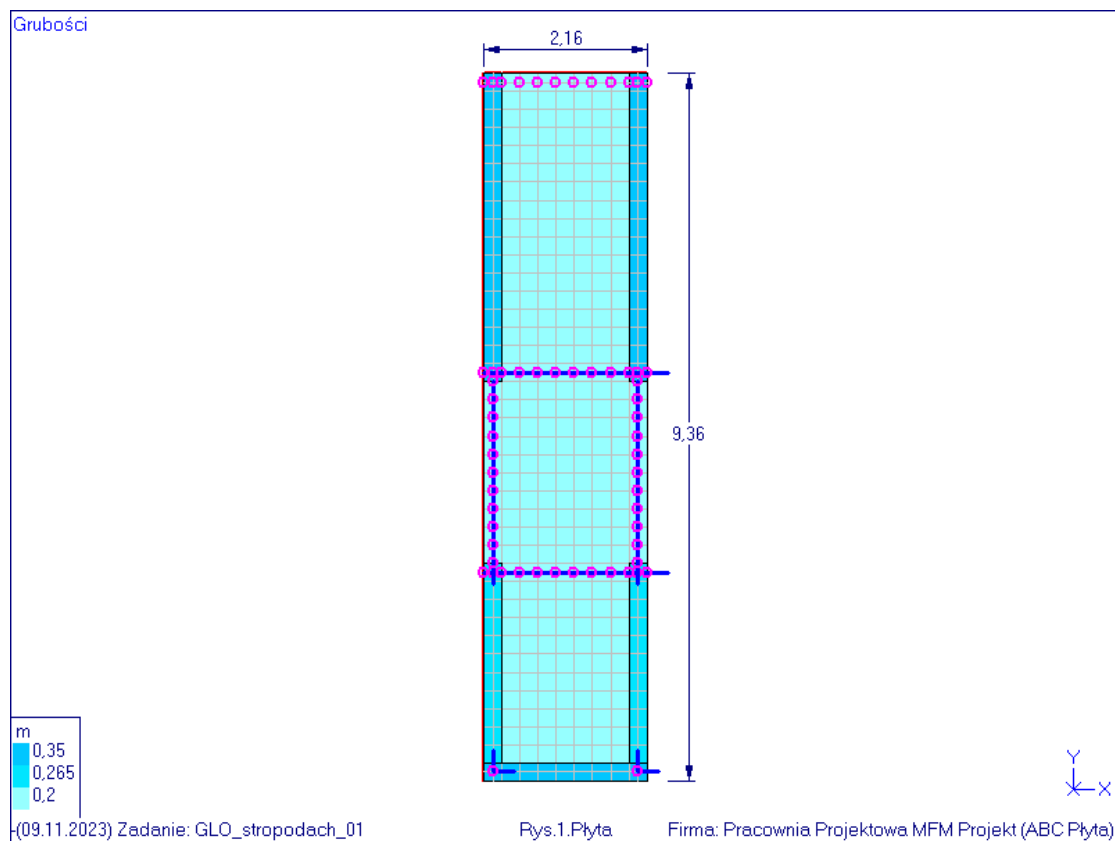
1.1. Stropodach – płyty kanałowe.

STROPODACH		POZYCJA	PŁYTA	FAZA	PROJEKT TECHNICZNY	
		LOKALIZACJA	osie 1-2/A-B	DATA	02.10.2023	
Lp	Typ obciążenia	Rodzaj obciążenia	Wartość jednostkowa obciążenia			
[]	[]	[]	char.	wsp.	obl.	
			[kN/m ²]	[]	[kN/m ²]	
-	WARSTWY WYKONCZENIOWE	STAŁE	2,23	1,35	3,01	
-	OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE (kat."H")	ZMIENNE	0,80	1,50	1,20	
-	OBCIĄŻENIE INSTALACJAMI (kat."H")	ZMIENNE	0,30	1,50	0,45	
-	OBCIĄŻENIE SNIEGIEM	ZMIENNE	0,72	1,50	1,08	
			4,05		5,74	
		STAŁE	2,23	1,35	3,01	
		ZMIENNE	1,82	1,50	2,73	
		RAZEM	4,05	1,42	5,74	
		SPK26.5	_8xf12.5	_L=	900,00	
		SPK26.5 8xf12.5 L=900				
		SGN	SGU			
		pd	pk2a	pk2b	pk2b	
		[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	
		12,80	6,00	13,90	8,90	
		WERYFIKACJA	OK	OK	OK	OK
		WYKORZYSTANIE	45%	68%	29%	46%

1.2. Strop nad parterem – płyty kanałowe.

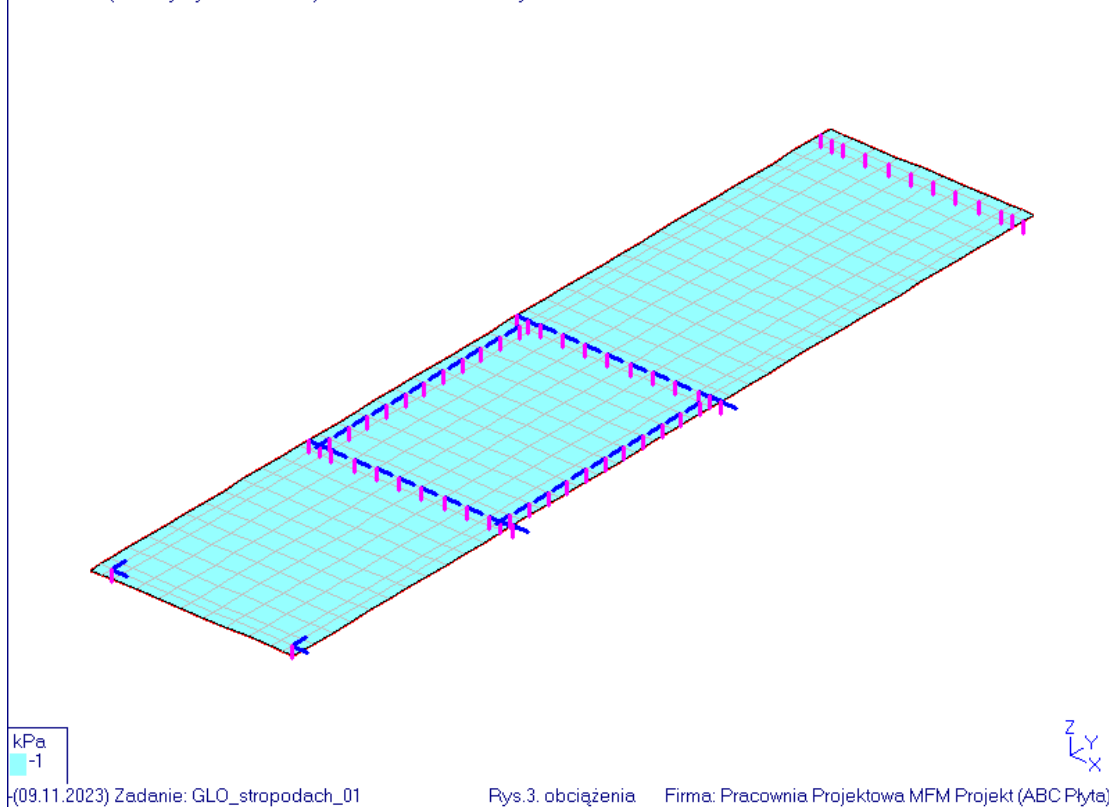
STROP MIĘDZYKONDYGNACYJNY		POZYCJA	PŁYTA	FAZA	PROJEKT TECHNICZNY	
		LOKALIZACJA	osie 1-2/A-B	DATA	02.10.2023	
Lp	Typ obciążenia	Rodzaj obciążenia	Wartość jednostkowa obciążenia			
[]	[]	[]	char.	wsp.	obl.	
			[kN/m ²]	[]	[kN/m ²]	
-	WARSTWY WYKONCZENIOWE	STAŁE	2,05	1,35	2,77	
-	SCIANKA MOBILNA	STAŁE	0,20	1,50	0,30	
-	OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE (kat."C1")	ZMIENNE	3,50	1,50	5,25	
-	OBCIĄŻENIE INSTALACJAMI (kat."H")	ZMIENNE	0,30	1,50	0,45	
			6,05		8,77	
		STAŁE	2,25	1,36	3,07	
		ZMIENNE	3,80	1,50	5,70	
		RAZEM	6,05	1,45	8,77	
		SPK26.5	_10xf12.5	_L=	900,00	
		SPK26.5 10xf12.5 L=900				
		SGN	SGU			
		pd	pk2a	pk2b	pk2b	
		[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	
		16,20	7,80	17,40	10,50	
		WERYFIKACJA	OK	OK	OK	OK
		WYKORZYSTANIE	54%	78%	35%	58%

1.3. Stropodach – strop monolityczny.



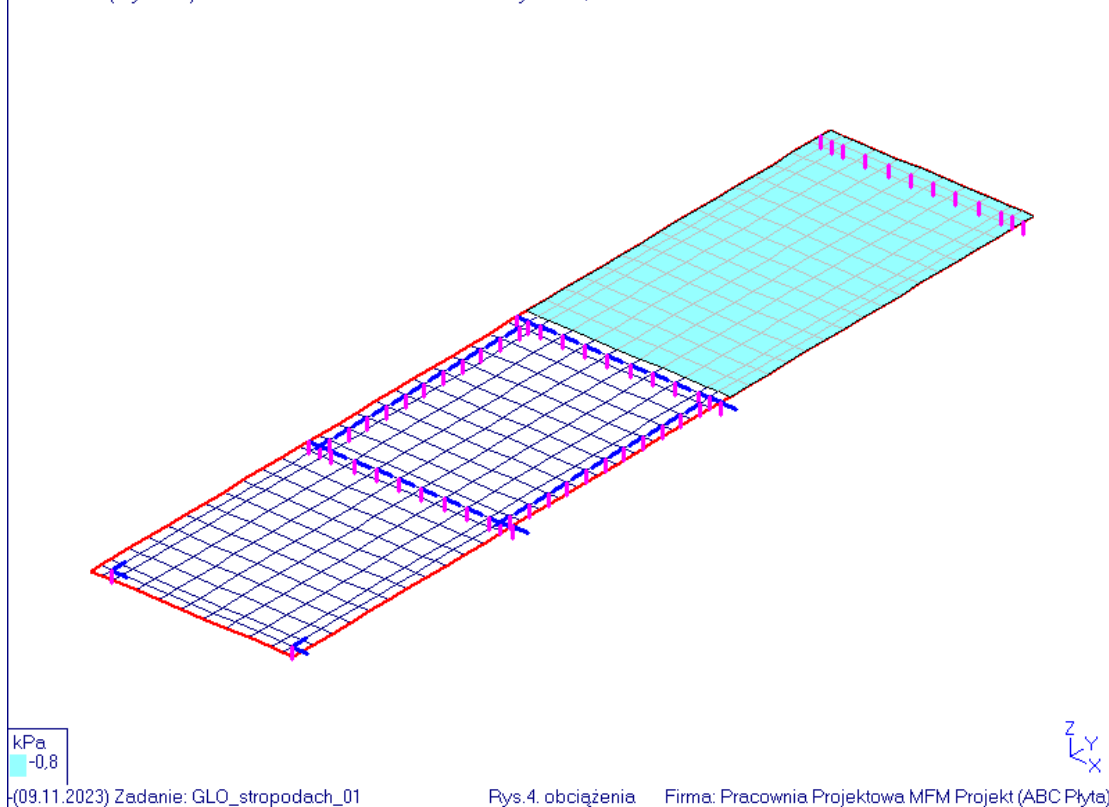
Schemat: 2 (warstwy wykończeniowe)

Sumy: PZ=-20,22kN



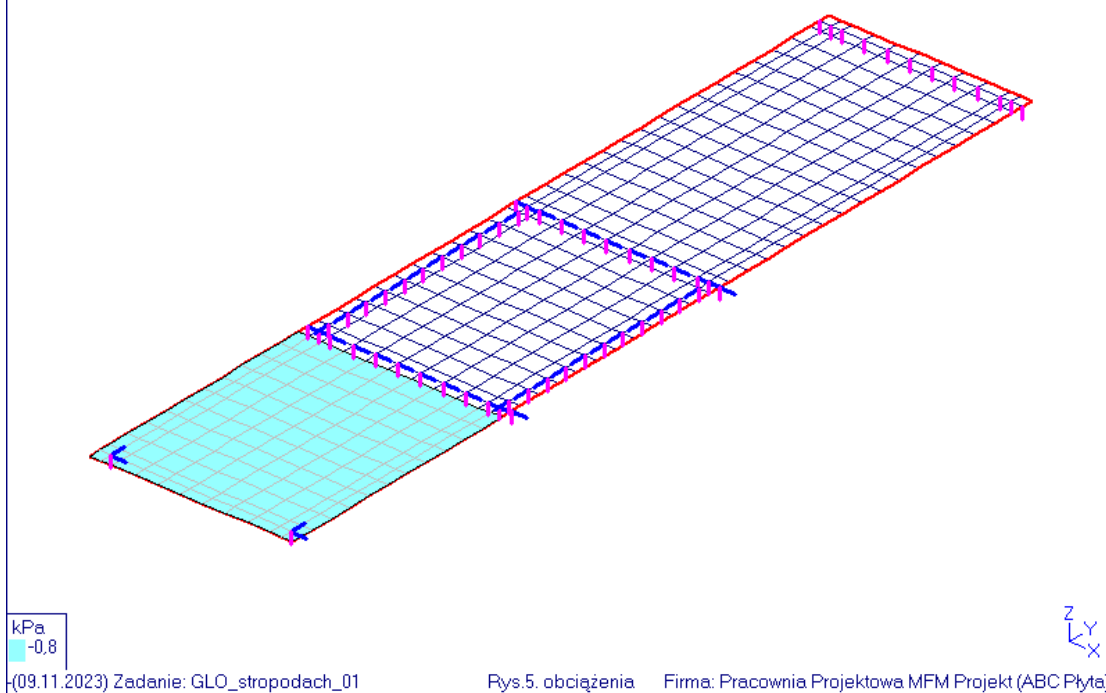
Schemat: 3 (użytkowe)

Sumy: PZ=-6,636kN



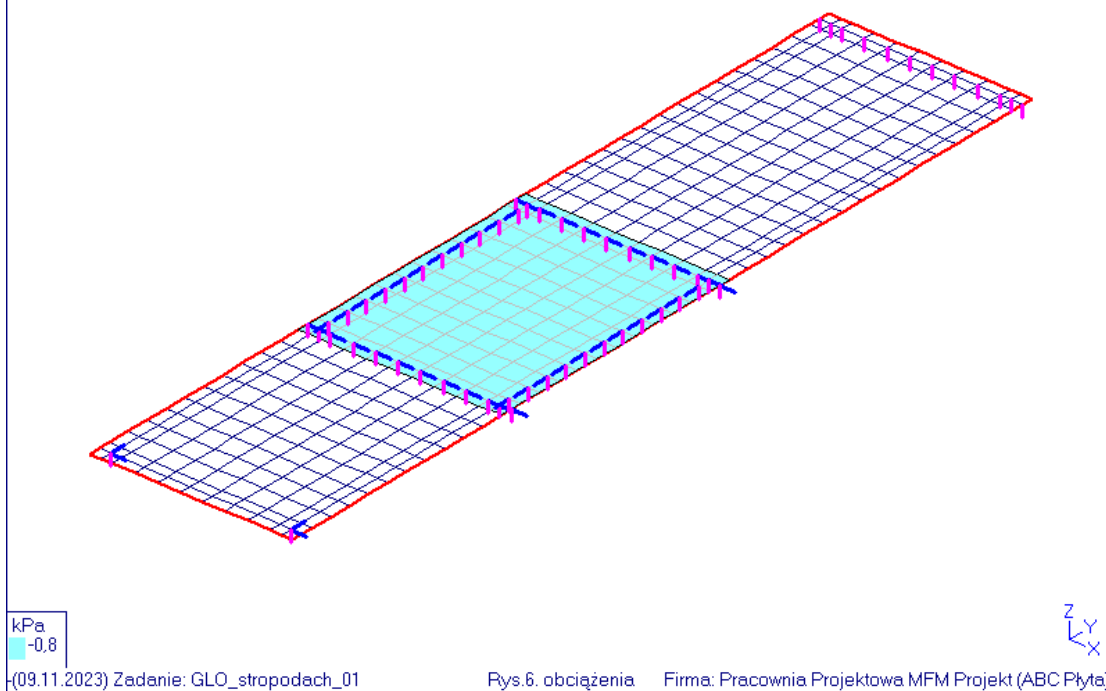
Schemat 4 (użytkowe)

Sumy: PZ=-4,562kN



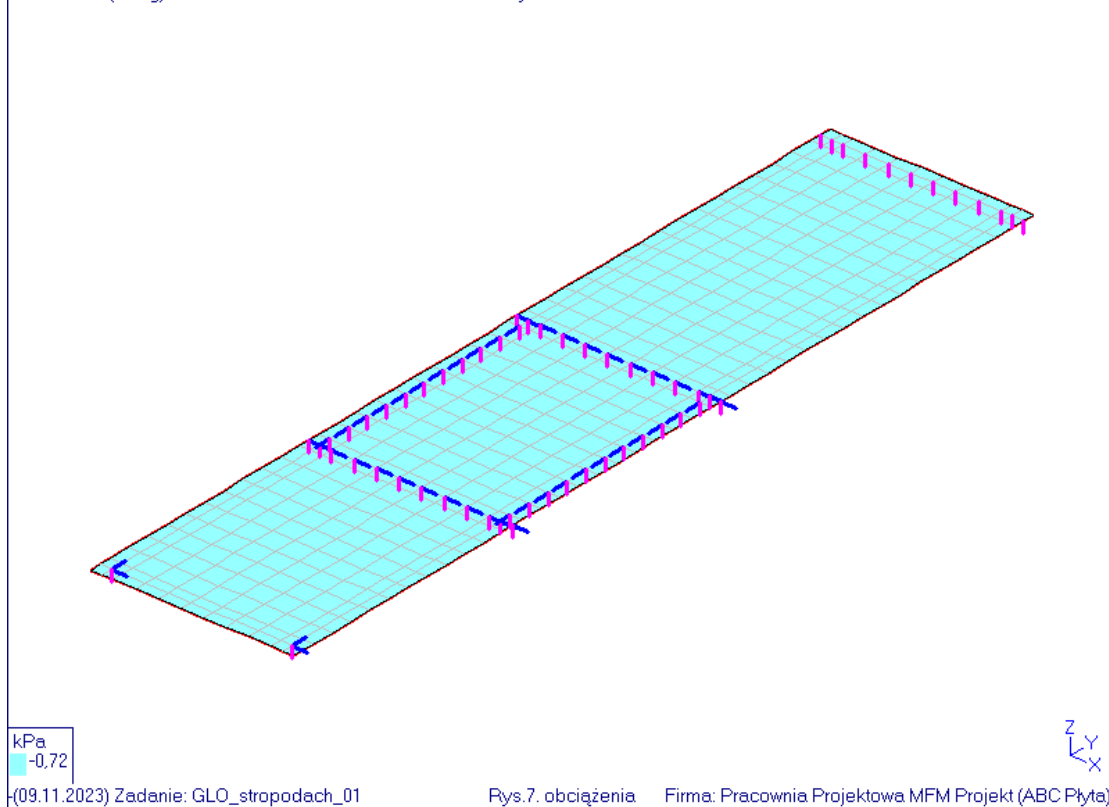
Schemat 5 (użytkowe)

Sumy: PZ=-4,977kN



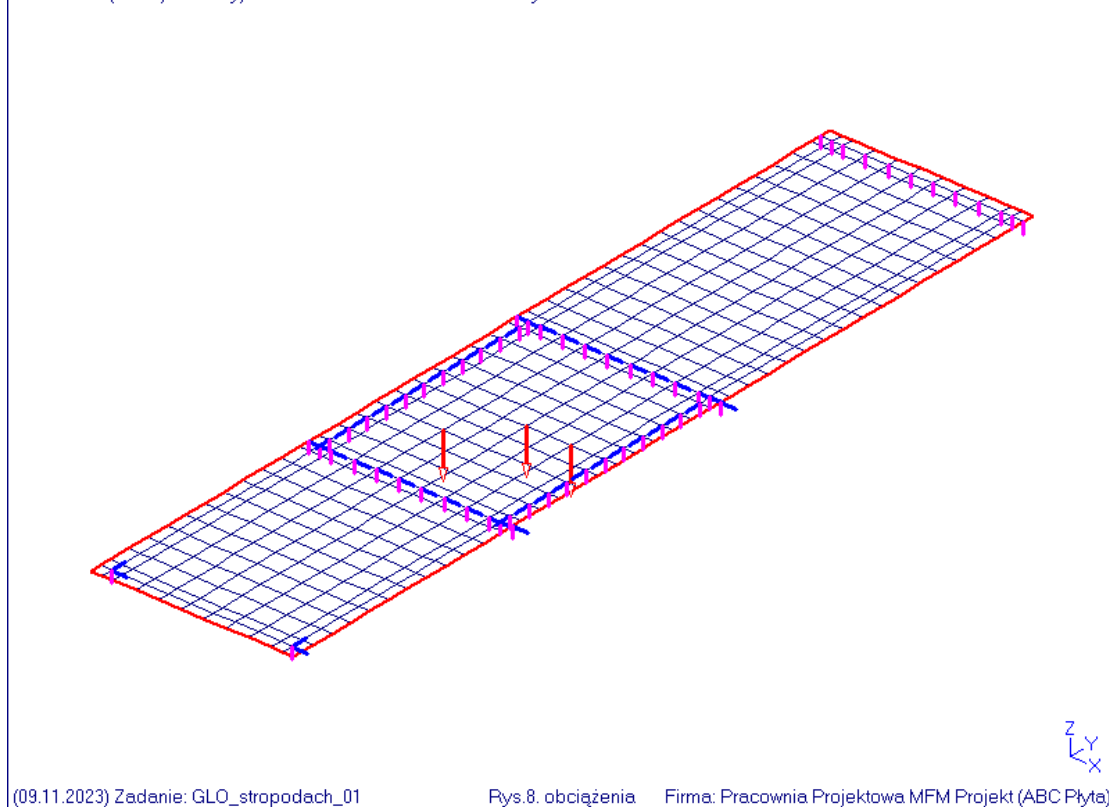
Schemat: 6 (śnieg)

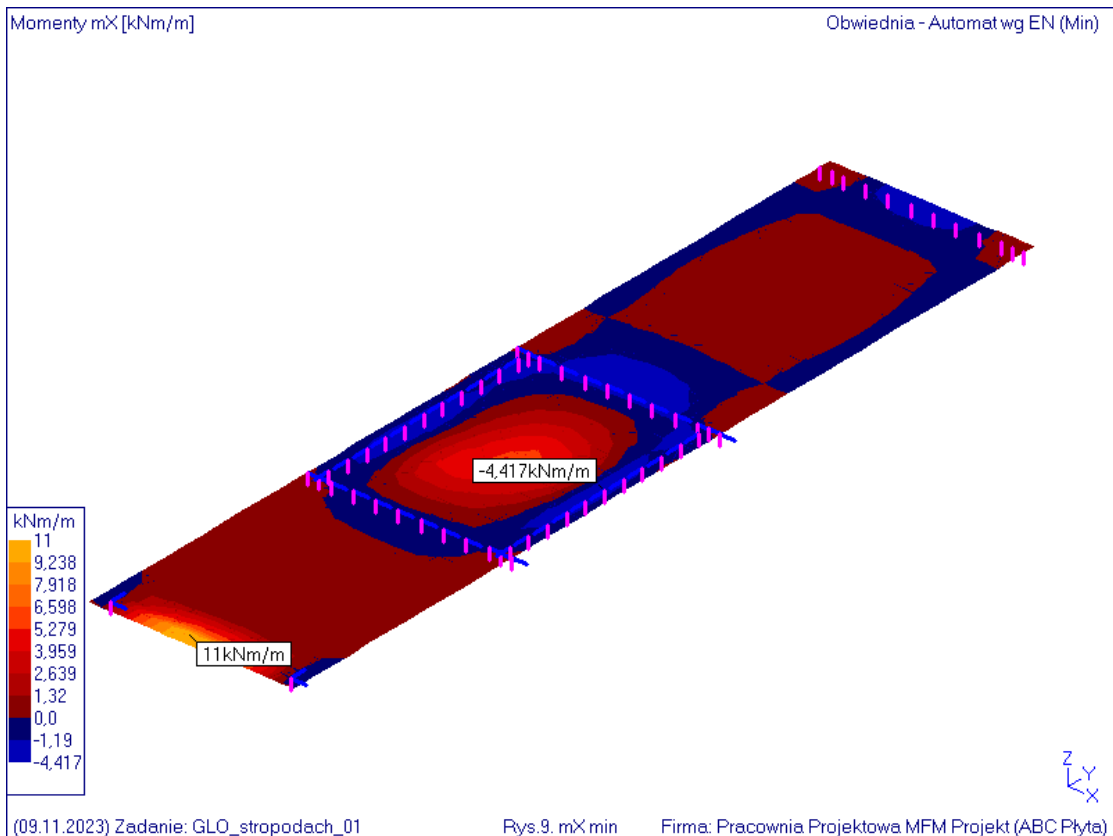
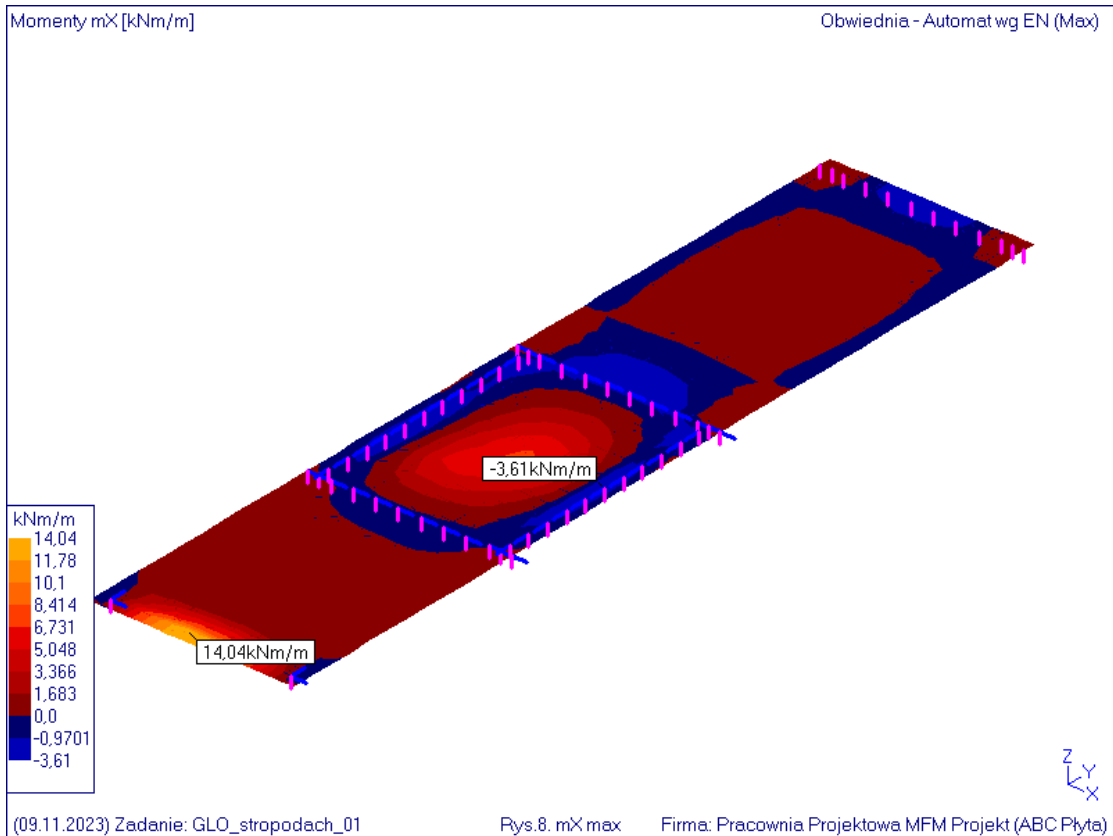
Sumy: PZ=-14,56kN

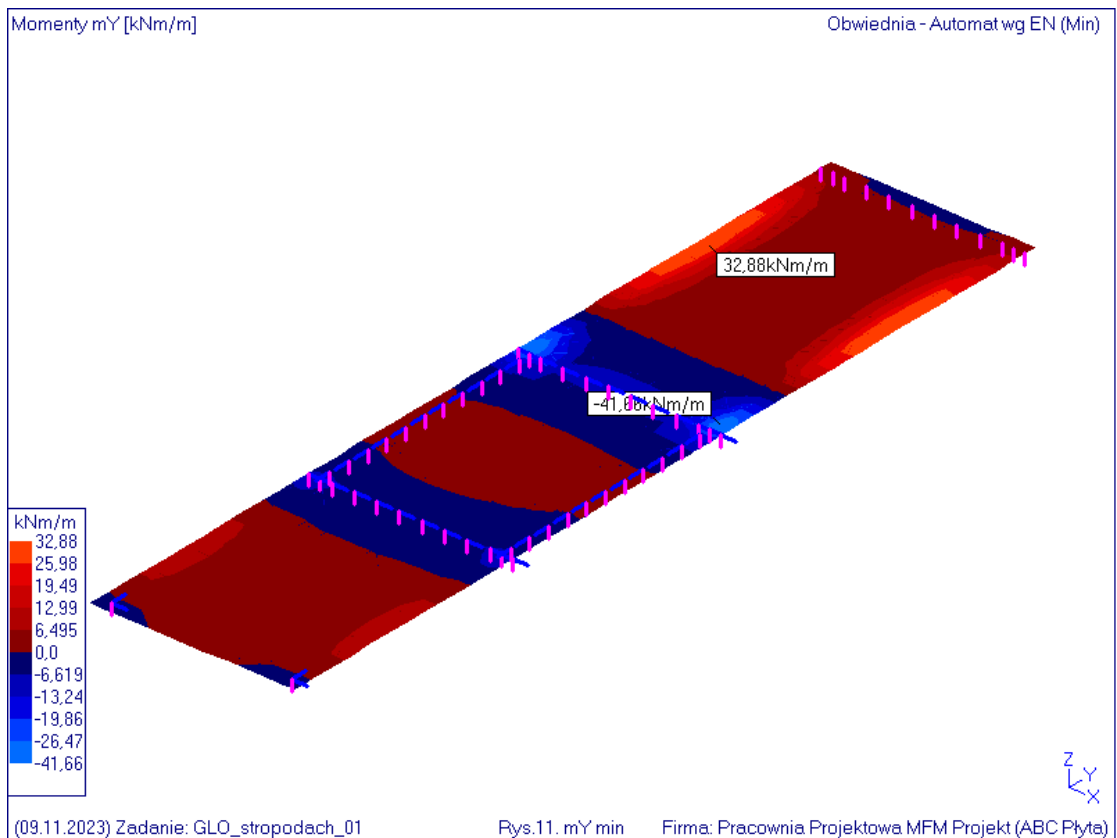
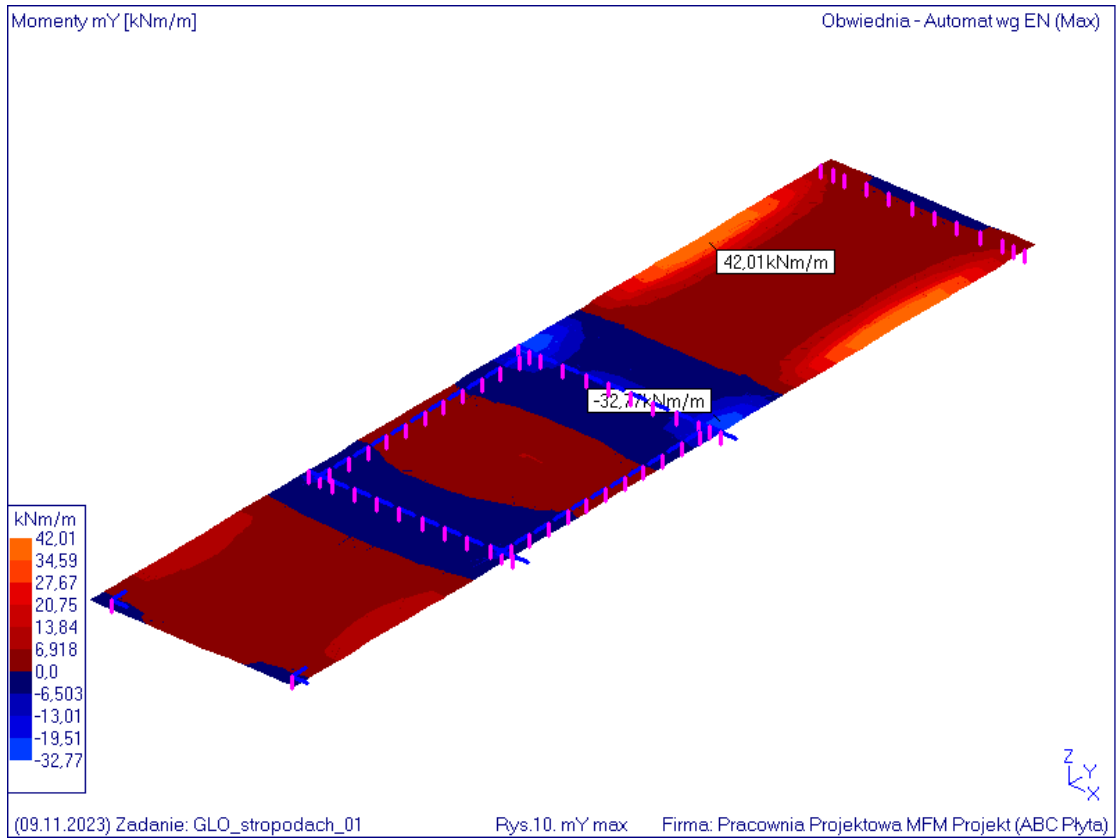


Schemat: 7 (reakcje z windy)

Sumy: PZ=-60kN







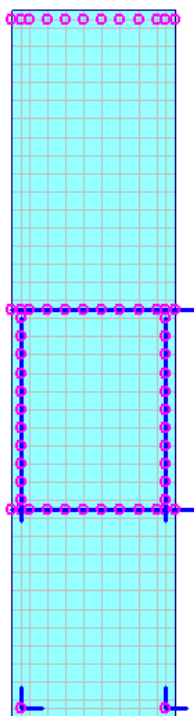
Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=25) (B500SP)

PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

Dane: 1

szt/m
7#10



Y
X

(09.11.2023) Zadanie: GLO_stropodach_01

Rys.12. wymiarowanie SGNirma: Pracownia Projektowa MFM Projekt (ABC Płyta)

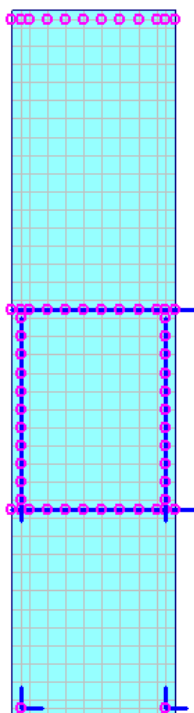
Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=35) (B500SP)

PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

Dane: 1

szt/m
7#10



Y
X

(09.11.2023) Zadanie: GLO_stropodach_01

Rys.13. wymiarowanie SGNirma: Pracownia Projektowa MFM Projekt (ABC Płyta)

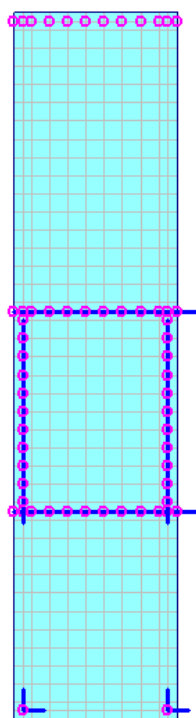
Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek X
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=25) (B500SP)

PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

Dane: 1

szt/m
7#10



(09.11.2023) Zadanie: GLO_stropodach_01

Rys.14. wymiarowanie SGNirma: Pracownia Projektowa MFM Projekt (ABC Płyta)

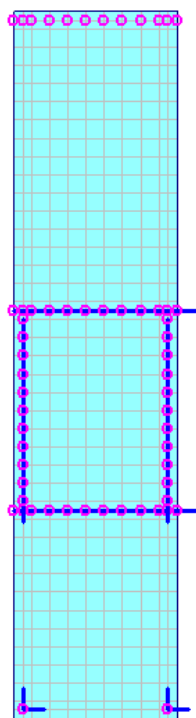
Liczba wkładek szt/m na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=35) (B500SP)

PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()

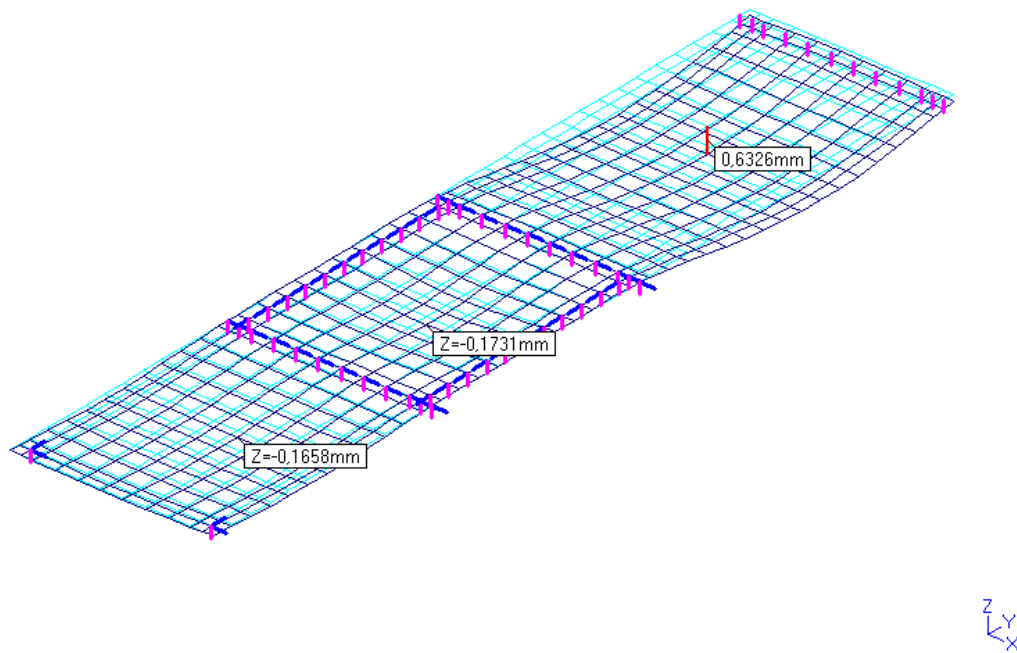
Dane: 1

szt/m
7#10

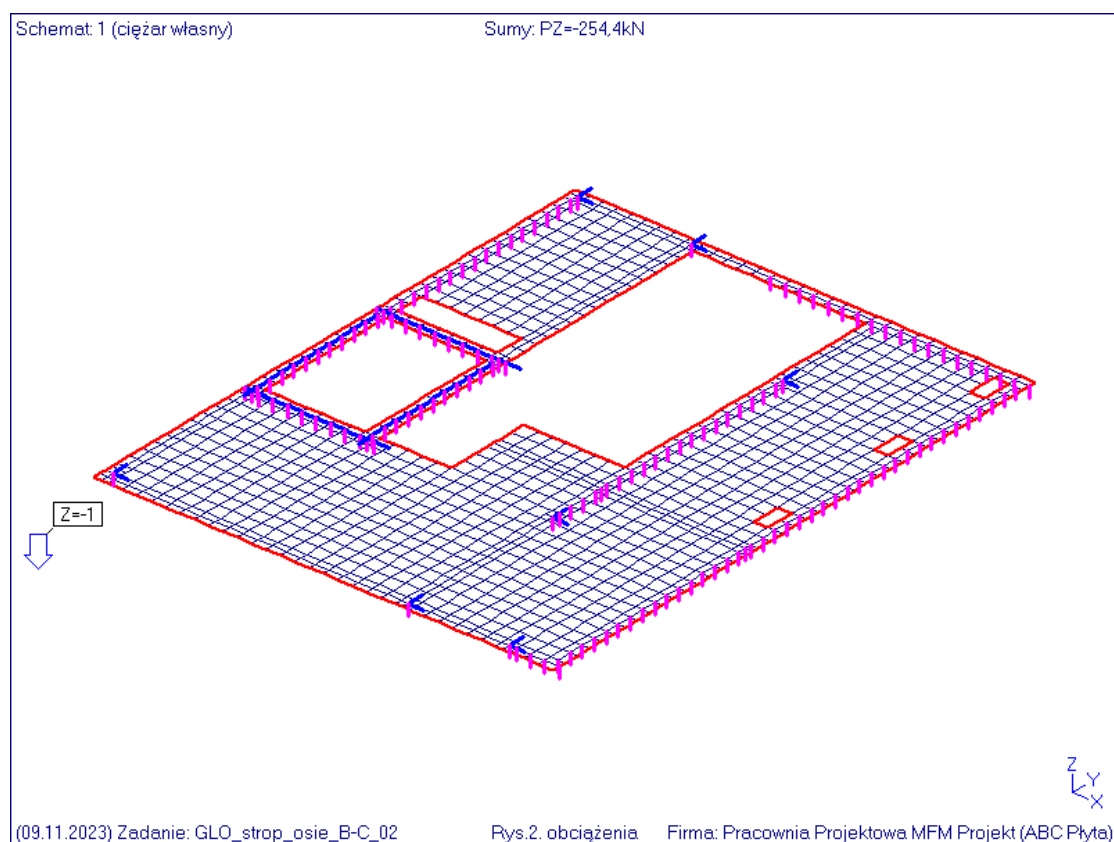
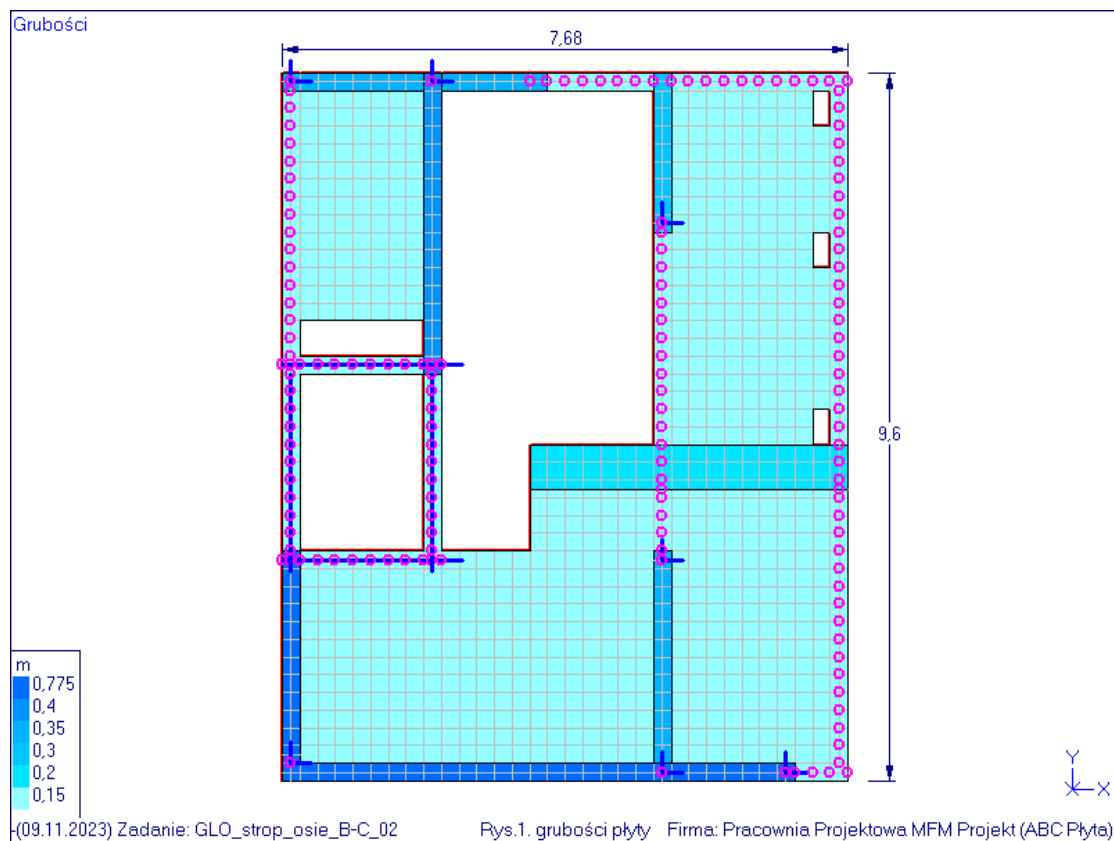


(09.11.2023) Zadanie: GLO_stropodach_01

Rys.15. wymiarowanie SGNirma: Pracownia Projektowa MFM Projekt (ABC Płyta)

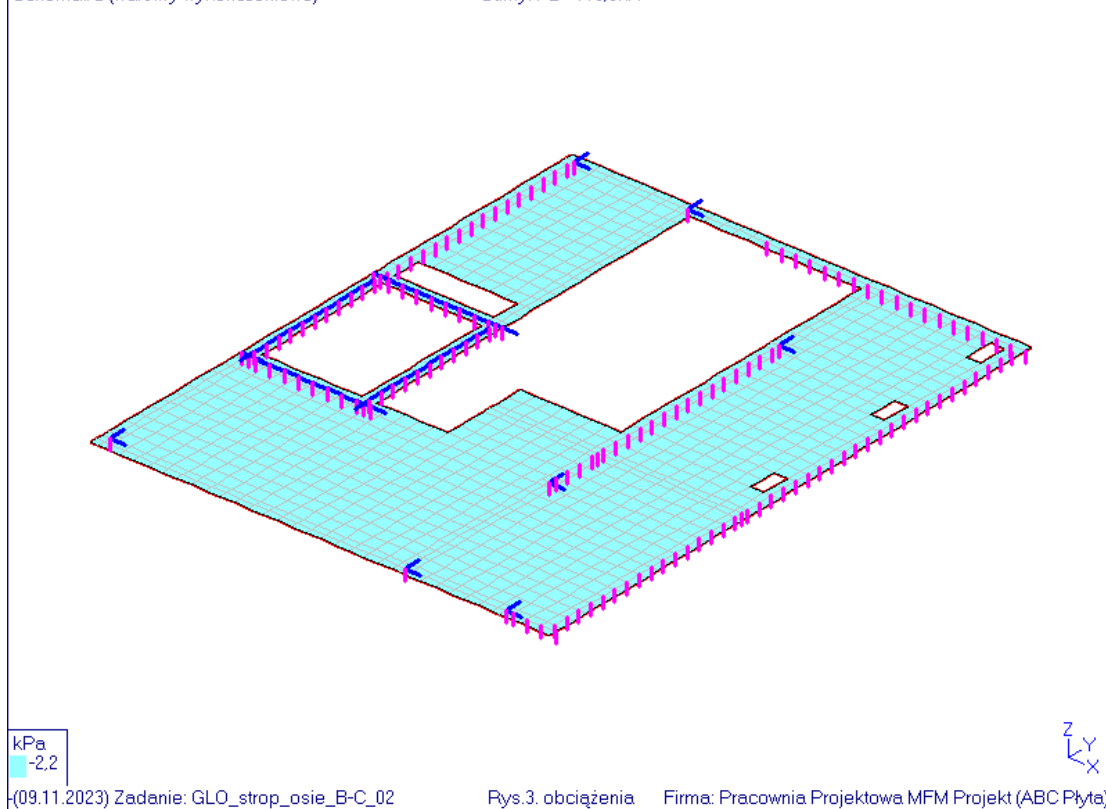


1.4. Strop – strop monolityczny.



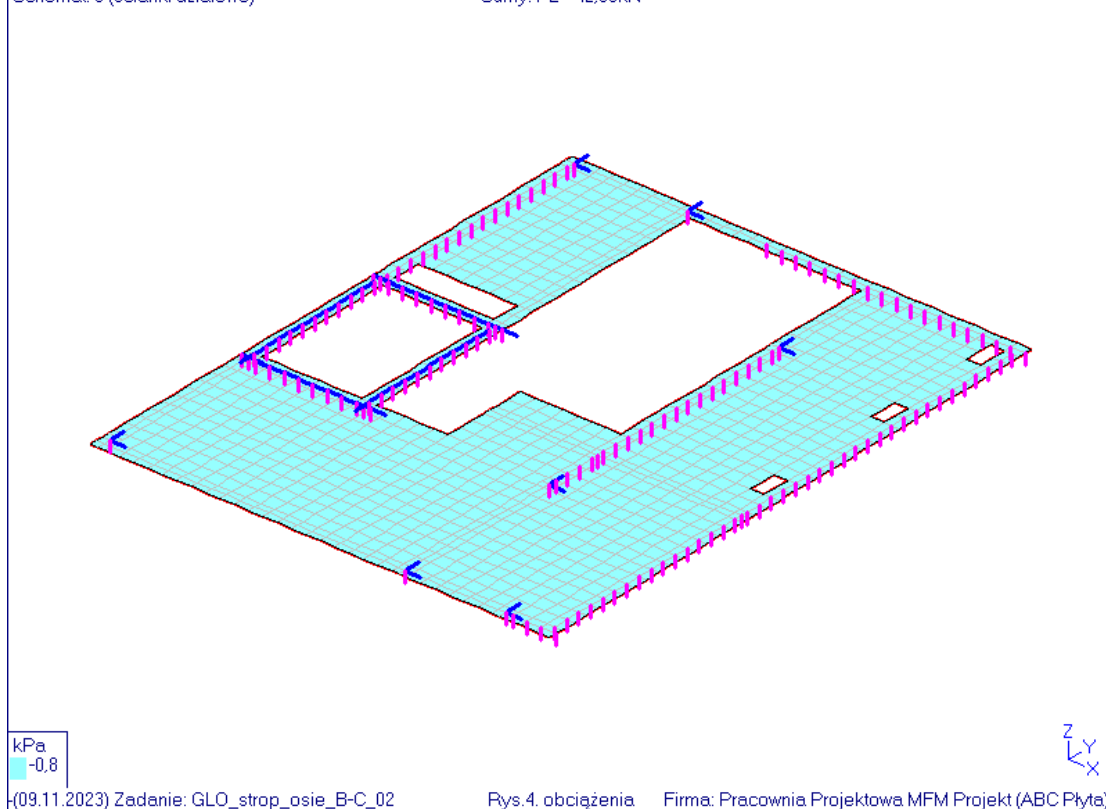
Schemat 2 (warstwy wykończeniowe)

Sumy: PZ=-116,6kN



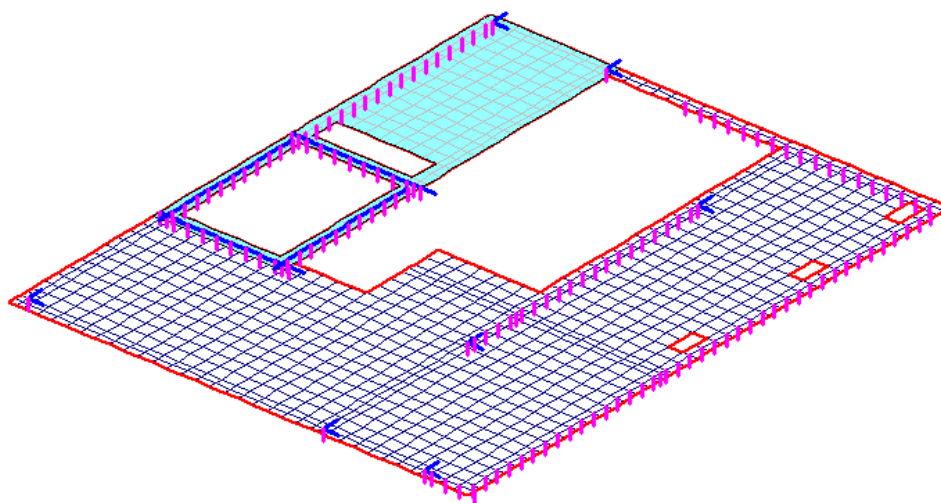
Schemat 3 (ścianki działowe)

Sumy: PZ=-42,39kN



Schemat: 4 (użytkowe)

Sumy: PZ=-29,03kN



kPa
-3

Z
Y
X

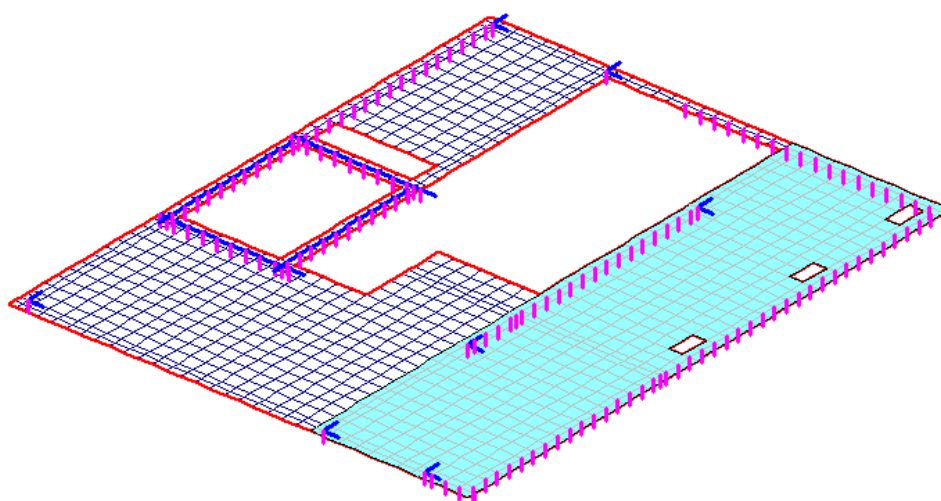
(09.11.2023) Zadanie: GLO_strop_osie_B-C_02

Rys.5. obciążenia

Firma: Pracownia Projektowa MFM Projekt (ABC Płyta)

Schemat: 5 (użytkowe)

Sumy: PZ=-75kN



kPa
-3

Z
Y
X

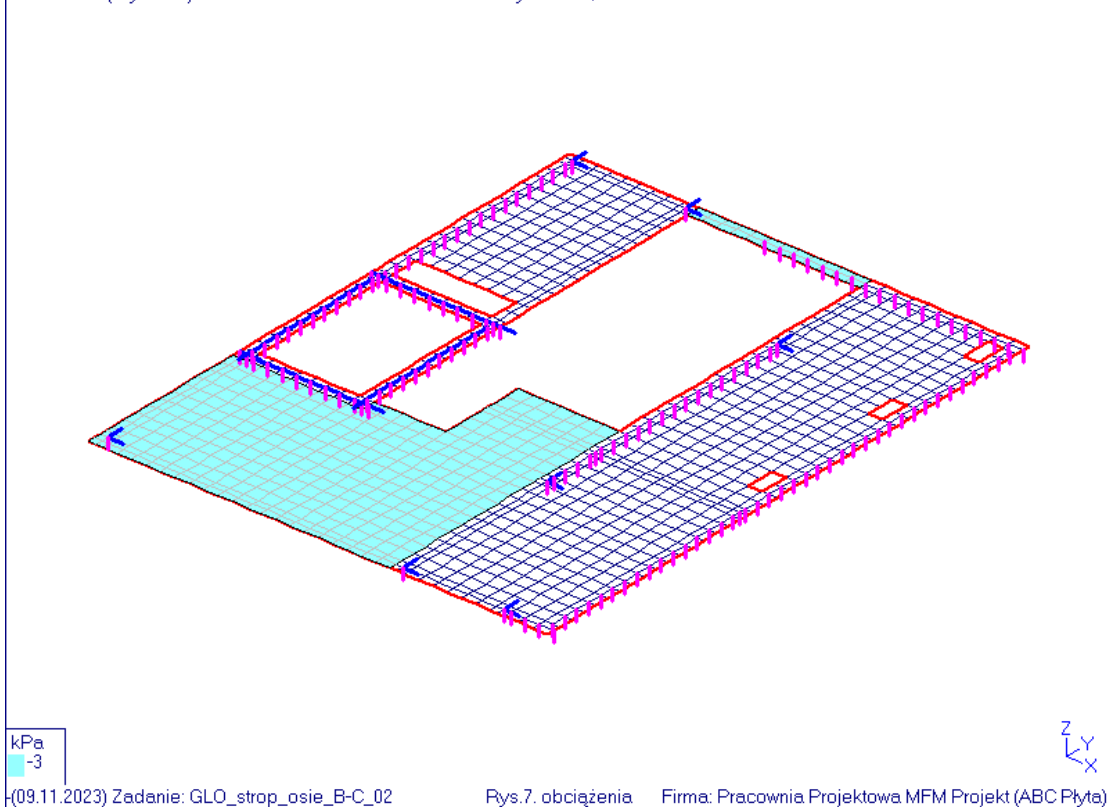
(09.11.2023) Zadanie: GLO_strop_osie_B-C_02

Rys.6. obciążenia

Firma: Pracownia Projektowa MFM Projekt (ABC Płyta)

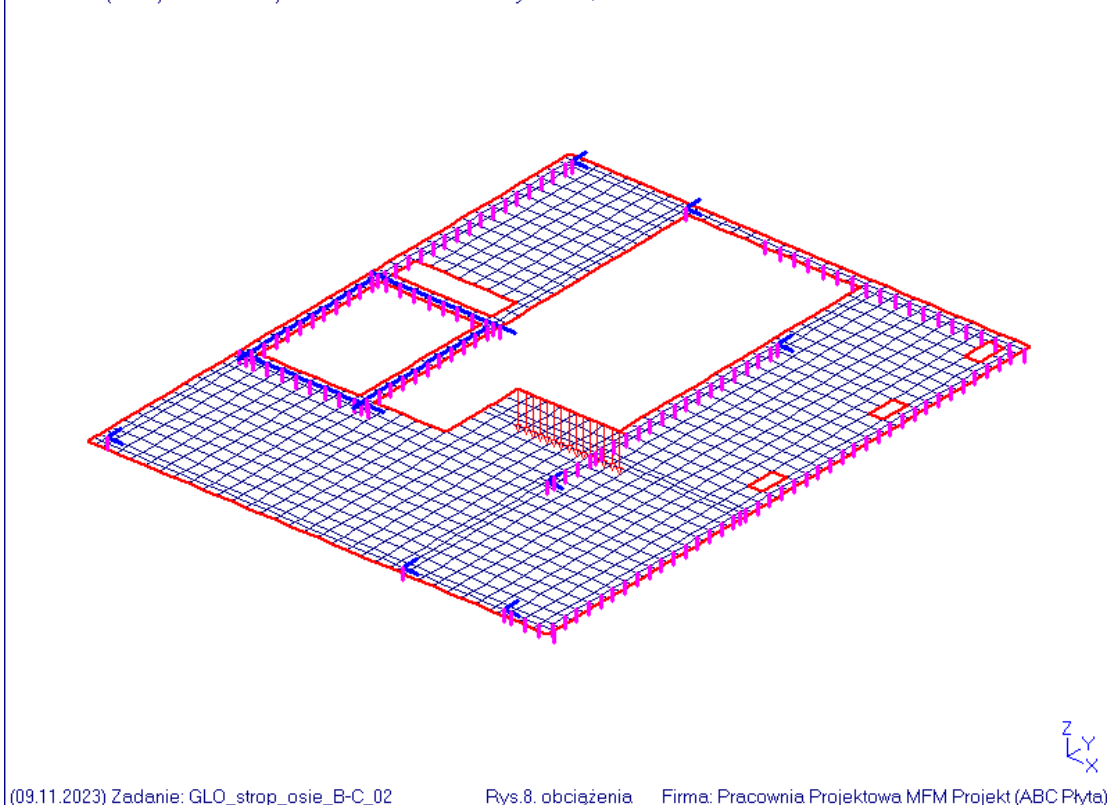
Schemat 6 (użytkowe)

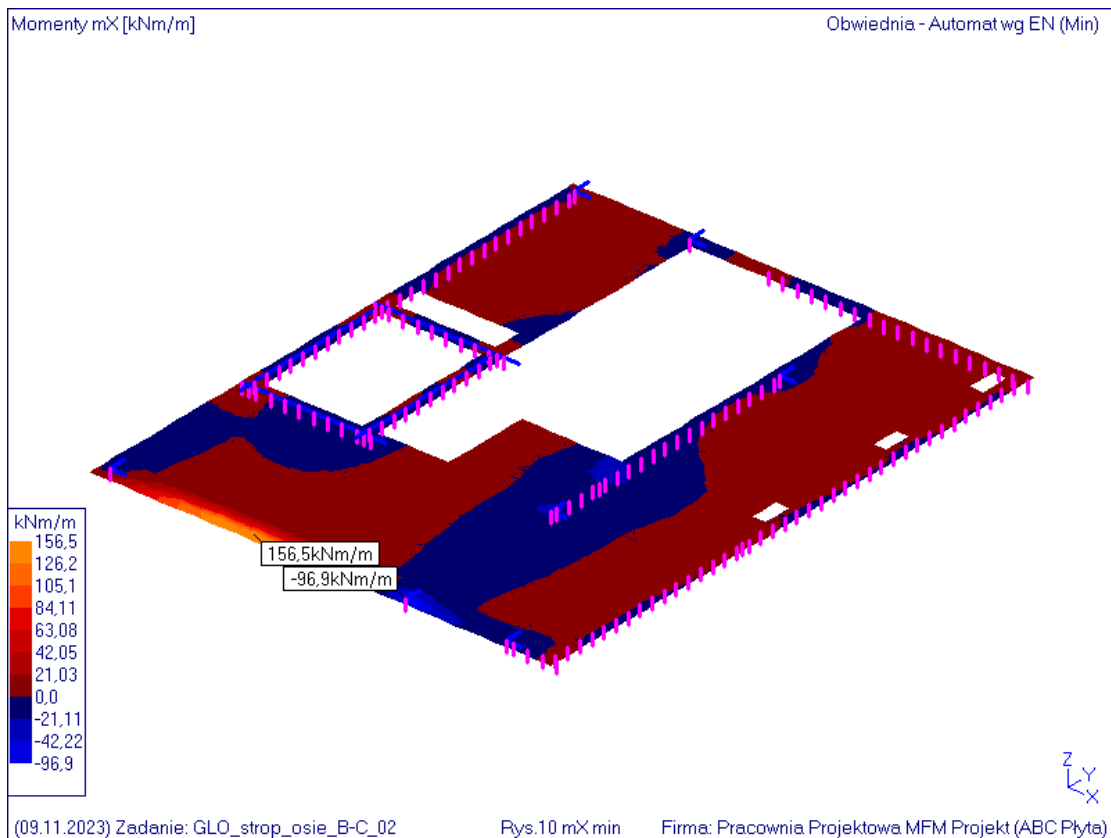
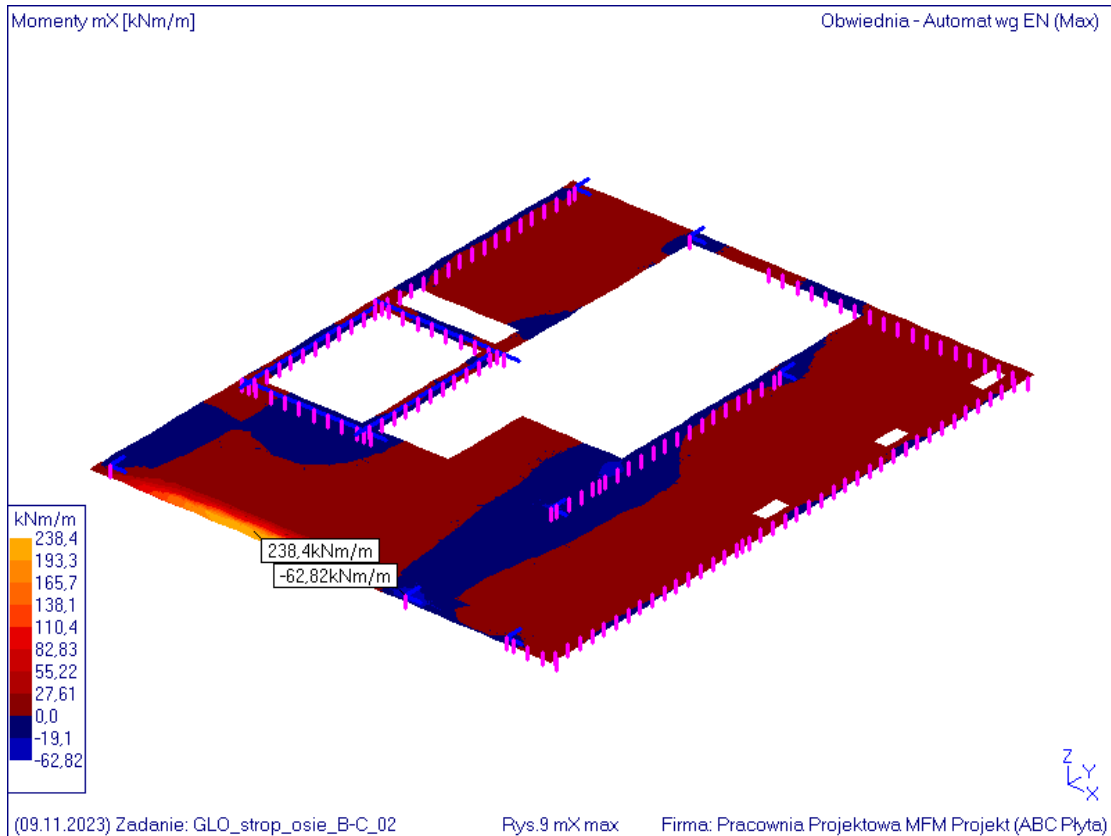
Sumy: PZ=-54,95kN

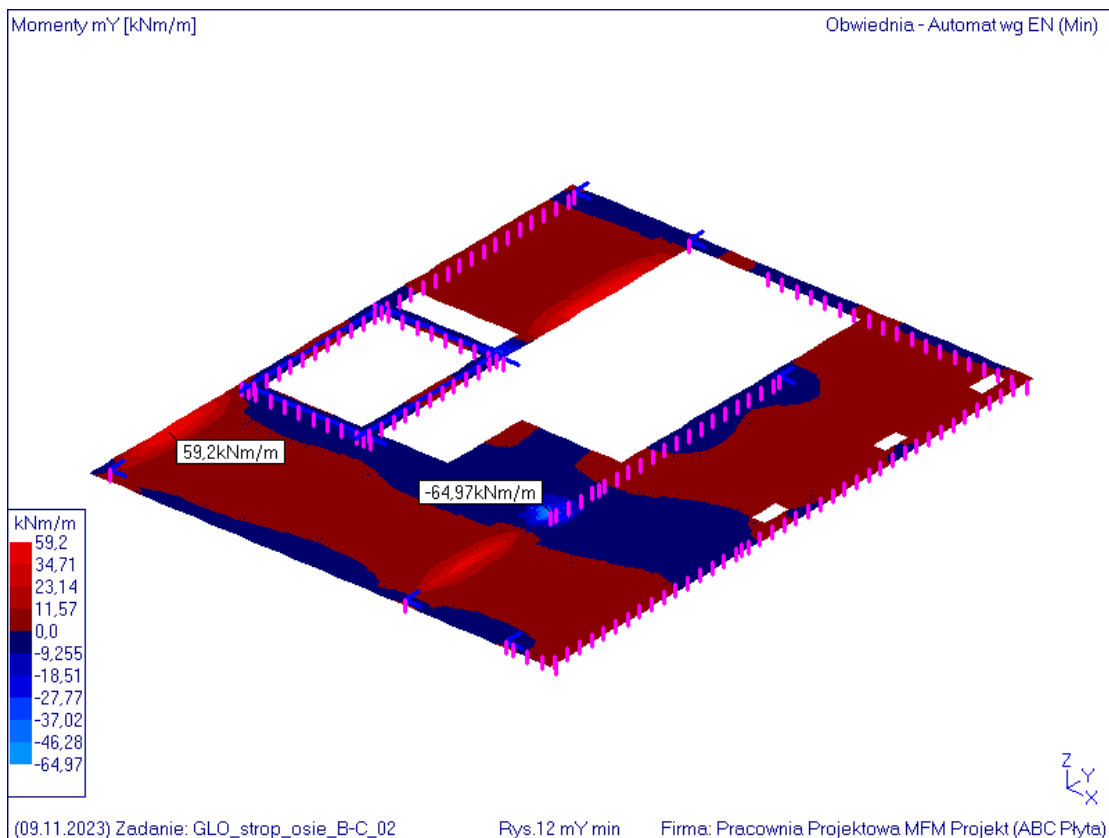
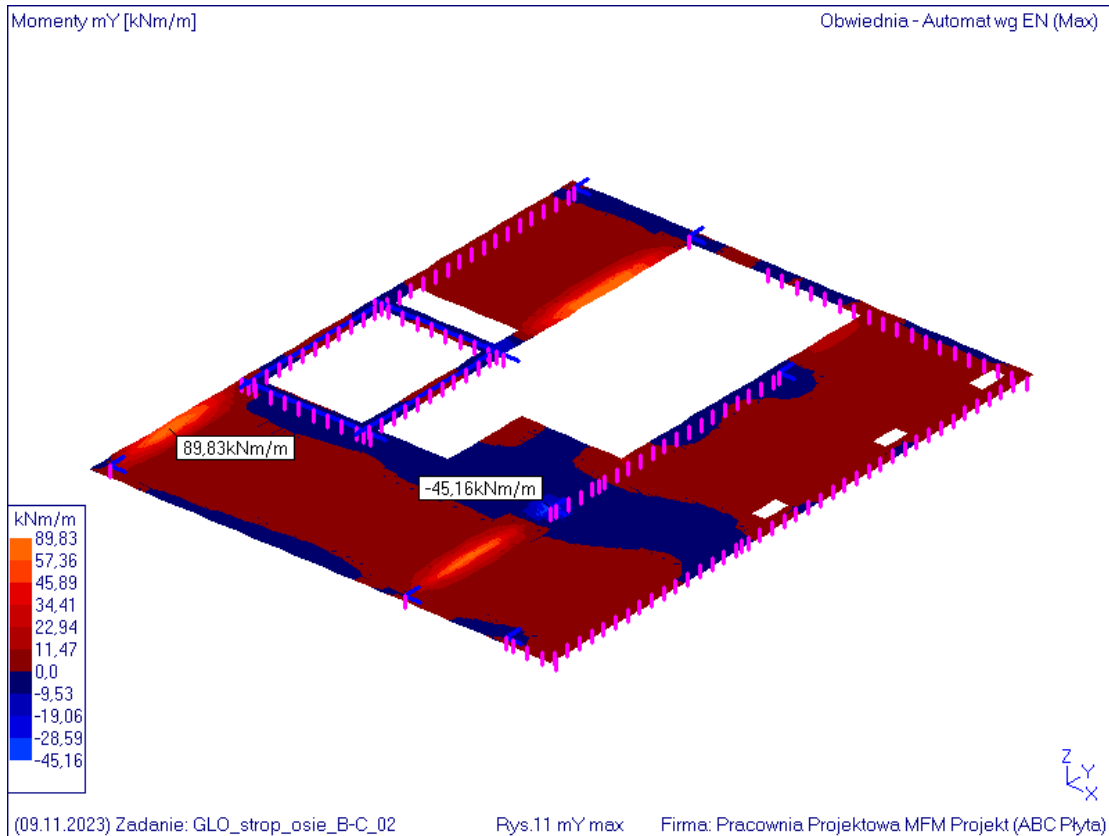


Schemat 7 (reakcja ze schodów)

Sumy: PZ=-34,02kN



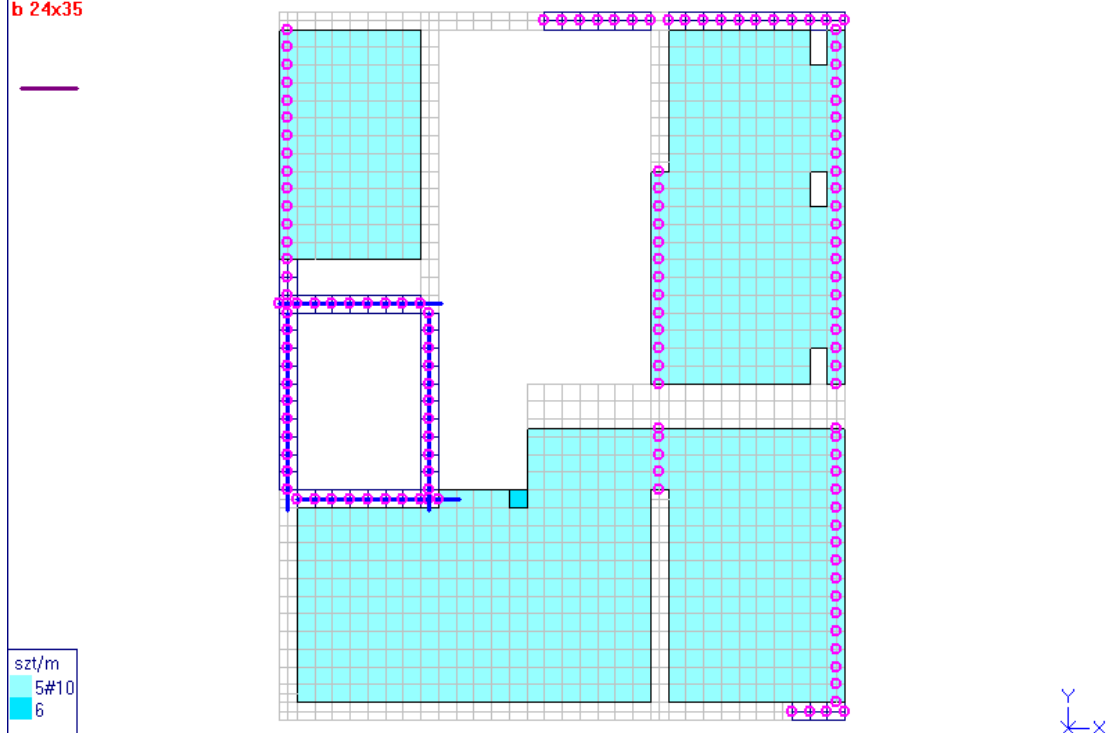




Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=25) (B500SP)
b 24x35

PN-EN 1992_1_1:2008

Obwiednia - Automat wg EN ()



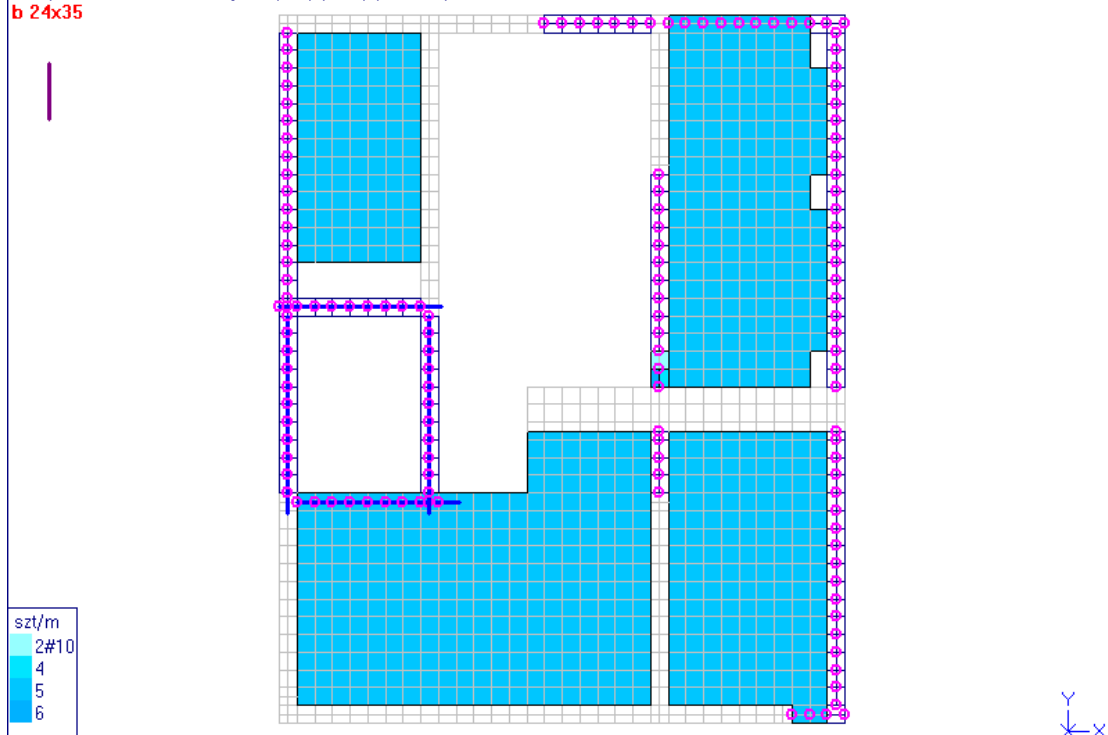
(09.11.2023) Zadanie: GLO_strop_osie_B-C_02

Rys.13 wymiarowanie SGNirma: Pracownia Projektowa MFM Projekt (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie założone i niezbędne (#10) (c=35) (B500SP)
b 24x35

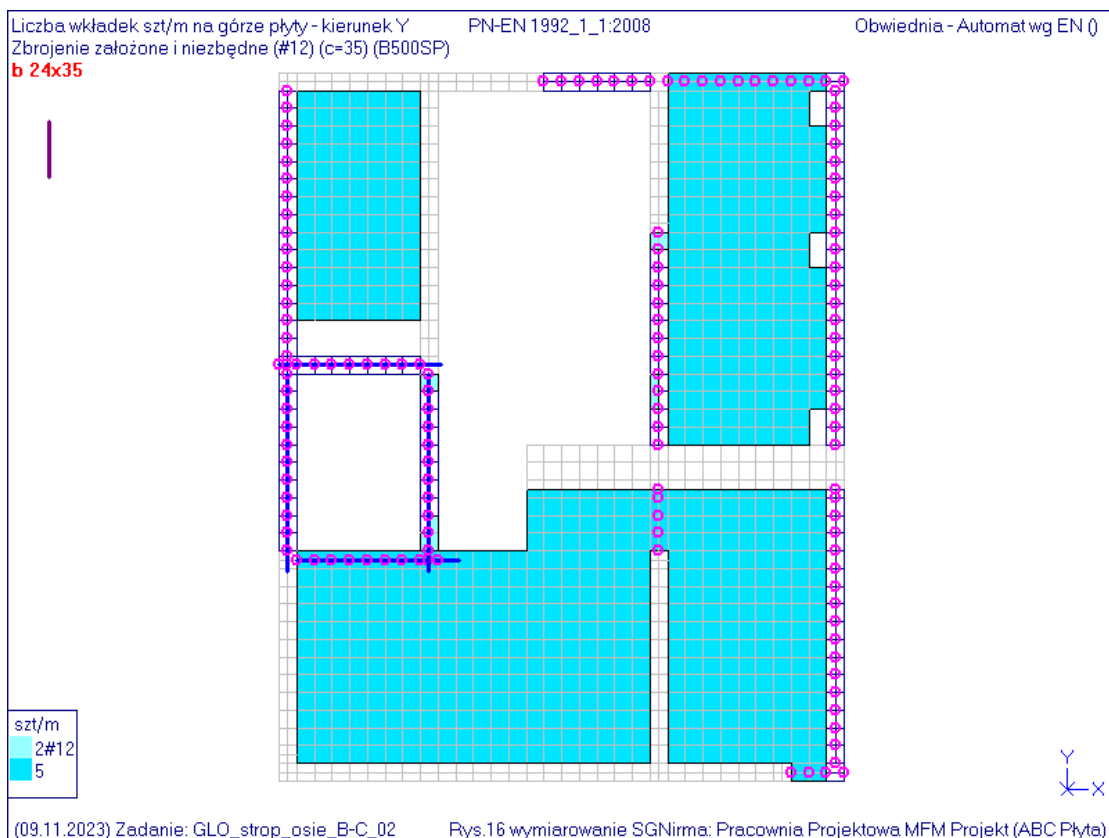
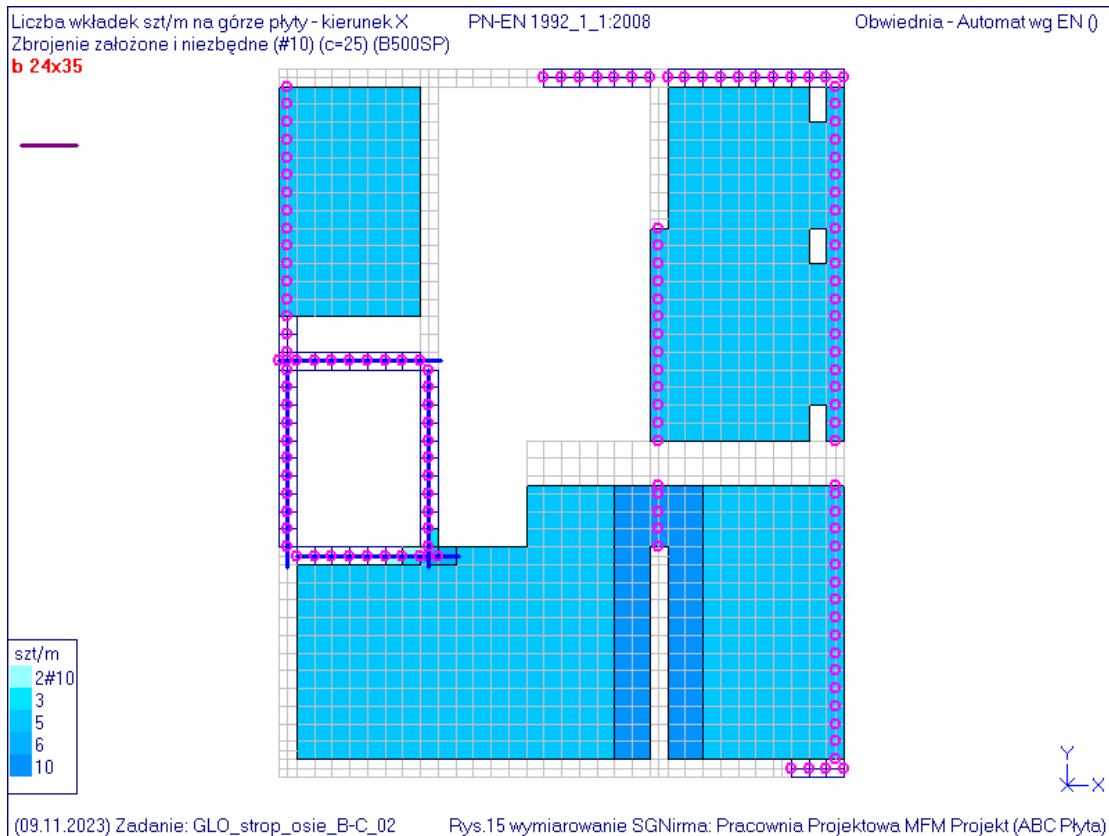
PN-EN 1992_1_1:2008

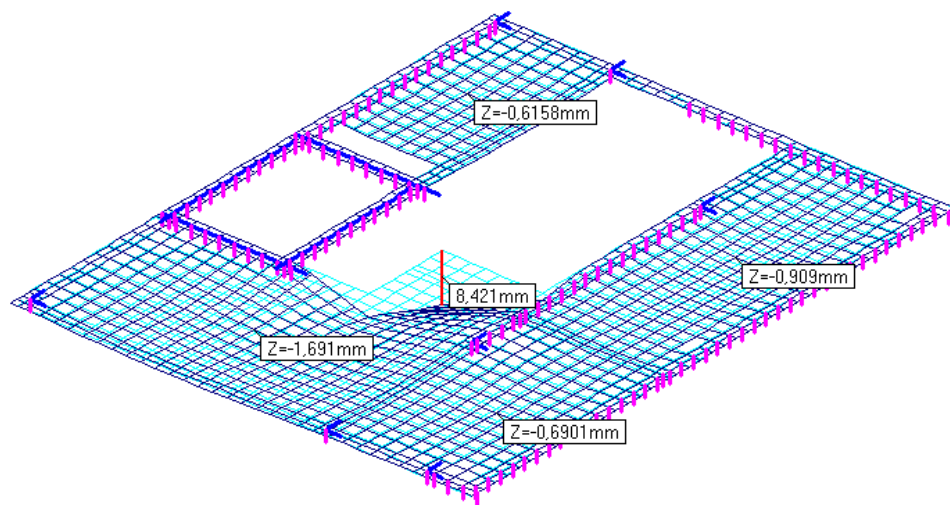
Obwiednia - Automat wg EN ()



(09.11.2023) Zadanie: GLO_strop_osie_B-C_02

Rys.14 wymiarowanie SGNirma: Pracownia Projektowa MFM Projekt (ABC Płyta)



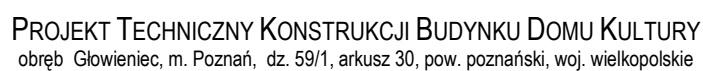


PRZEKROJE PRĘTÓW:



STAŁE MATERIAŁOWE:

OBCIĄŻENIA:



4	Skupione	0,0	1,40	4,30	
6	Skupione	0,0	2,10	4,30	
8	Trapezowe	0,0	2,00	2,50	2,50
	2.1 ściany działowe strop o c.w. do 2.0 kN/ p=0,80*2,500				
9	Trapezowe	0,0	0,76	0,95	0,95
	2.1 ściany działowe strop o c.w. do 2.0 kN/ p=0,80*0,950				

Grupa: S "śnieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Skupione	0,0	1,55	4,30	
2	Linowe	0,0	3,31	3,31	0,00 4,70
	3.1 Dach jednospadowy, 3 p=0,72*4,600				
3	Linowe	0,0	3,31	3,31	0,00 6,10
	3.1 Dach jednospadowy, 3 p=0,72*4,600				
8	Linowe	0,0	0,97	0,97	0,00 2,00
	3.1 Dach jednospadowy, 3 p=0,72*1,350				
8	Linowe	0,0	3,31	3,31	2,00 5,00
	3.1 Dach jednospadowy, 3 p=0,72*4,600				
9	Linowe	0,0	3,31	3,31	0,00 1,90
	3.1 Dach jednospadowy, 3 p=0,72*4,600				

Grupa: T "strop użytkowe-1"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Skupione	0,0	0,50	4,30	
2	Linowe	0,0	13,80	13,80	0,00 4,70
	2.2 użytkowe strop (kategoria C1 p=3,00*4,600				
8	Trapezowe	0,0	7,50	2,50	2,50
	2.2 użytkowe strop (kategoria C1 p=3,00*2,500				

Grupa: U "strop użytkowe-2"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Skupione	0,0	6,00	4,30	
3	Linowe	0,0	13,80	13,80	0,00 6,10
	2.2 użytkowe strop (kategoria C1 p=3,00*4,600				
4	Skupione	0,0	5,00	4,30	
6	Skupione	0,0	7,90	4,30	
9	Trapezowe	0,0	2,85	0,95	0,95
	2.2 użytkowe strop (kategoria C1 p=3,00*0,950				

Grupa: W "stropodach użytkowe-1"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Skupione	0,0	0,90	4,30	
2	Linowe	0,0	3,68	3,68	0,00 4,70
	2.3 Użytkowe (kategoria H p=0,80*4,600				
8	Linowe	0,0	1,08	1,08	0,00 2,00
	2.3 Użytkowe (kategoria H p=0,80*1,350				
8	Linowe	0,0	3,68	3,68	2,00 5,00
	2.3 Użytkowe (kategoria H p=0,80*4,600				

Grupa: X "stropodach użytkowe-2"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
3	Linowe	0,0	3,68	3,68	0,00 6,10
	2.3 Użytkowe (kategoria H p=0,80*4,600				
9	Linowe	0,0	3,68	3,68	0,00 1,90
	2.3 Użytkowe (kategoria H p=0,80*4,600				

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria II-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.121 licencja nr 40221

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
F -"ściana cw"	Stałe	1,35/1,00	
G -"stropodach cw"	Stałe	1,35/1,00	

H -"strop cw"	Stałe	1,35/1,00
A -"wiatr W-L"	Zmienne	1 1,50 0,6/0,2/0
B -"wiatr W-P"	Zmienne	1 1,50 0,6/0,2/0
D -"strop ścianki działowe"	Zmienne	1 1,50 0,7/0,7/0,6
S -"śnieg"	Zmienne	1 1,50 0,5/0,2/0
T -"strop użytkowe-1"	Zmienne	1 1,50 0,7/0,7/0,6
U -"strop użytkowe-2"	Zmienne	1 1,50 0,7/0,7/0,6
W -"stropodach użytkowe-1"	Zmienne	1 1,50 0/0/0
X -"stropodach użytkowe-2"	Zmienne	1 1,50 0/0/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:

Relacje:

F -"ściana cw" EWENTUALNIE
G -"stropodach cw" EWENTUALNIE
H -"strop cw" EWENTUALNIE
A -"wiatr W-L" EWENTUALNIE
Nie występuje z: B

B -"wiatr W-P" EWENTUALNIE
Nie występuje z: A

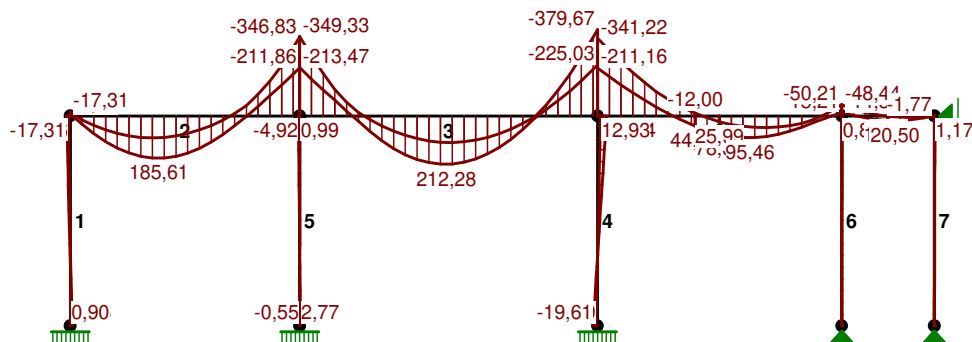
D -"strop ścianki działowe" EWENTUALNIE
S -"śnieg" EWENTUALNIE
T -"strop użytkowe-1" EWENTUALNIE
U -"strop użytkowe-2" EWENTUALNIE
W -"stropodach użytkowe-1" EWENTUALNIE
X -"stropodach użytkowe-2" EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+F+G+H
EWENTUALNIE: A+B+D+S+T+U+W+X

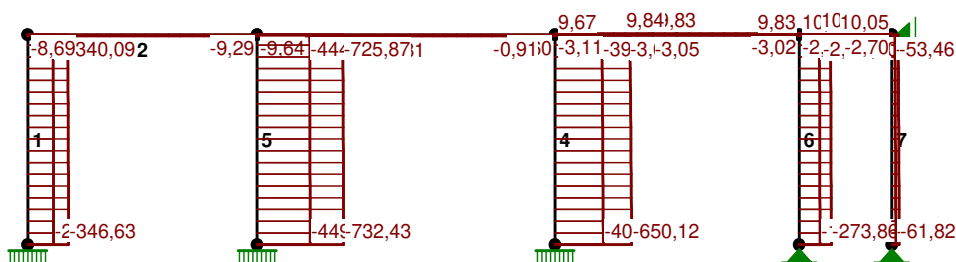
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	9,46*	-7,12	-344,63	CW FGH B DST (a)
	4,300	-17,31*	-7,00	-338,83	CW FGH A DST (a)
	4,300	-16,75	-8,39*	-295,19	CW FGH A DST (b)
	4,300	-7,79	-1,17	-215,04*	cw fghB W X (b)
	0,000	5,76	-2,48	-346,63*	CW FGH A DSTU (a)
2	1,763	185,48*	5,86	-3,99	CW FGH B DST (a)
	4,700	-346,83*	-357,74	-3,91	CW FGH B DSTU (a)
	4,700	-346,83	-357,74*	-3,91	CW FGH B DSTU (a)
	0,000	-6,56	127,42	-0,15*	cw fghB U (b)
	4,700	-279,91	-307,15	-9,29*	CW FGH A DST (b)
3	3,050	212,05*	-7,84	-8,51	CW FGH A DSU (a)
	6,100	-379,67*	-380,13	-8,21	CW FGH A DSU (a)
	6,100	-379,67	-380,13*	-8,21	CW FGH A DSU (a)
	5,338	-76,95	-174,33	-0,91*	cw fghB (b)

	3,050	180,57	-3,78	-9,81*	CW FGH A DSTU (b)
4	4,300	38,94*	13,16	-573,06	cw FGHADS U (b)
	0,000	-19,61*	13,62	-584,40	cw FGHADS U (b)
	1,344	-1,18	13,77*	-580,85	cw FGHADS U (b)
	4,300	19,26	6,56	-397,97*	cw fgh B (b)
	0,000	-17,49	12,13	-650,12*	CW FGH A DSTU (a)
5	0,000	2,77*	-1,79	-618,88	CW FGHADS U (b)
	4,300	-4,92*	-1,09	-613,30	CW FGHADS U (b)
	1,344	0,15	-2,03*	-617,13	CW FGHADS U (b)
	4,300	-1,61	-0,41	-444,33*	cw fgh A (b)
	0,000	1,45	-0,92	-732,43*	CW FGH B DSTU (a)
6	4,300	1,81*	0,34	-265,45	CW FGH A DST (a)
	0,000	0,00*	0,46	-273,80	CW FGH A DST (a)
	0,000	0,00*	0,21	-177,48	cw fgh AU (b)
	0,000	0,00*	0,46	-273,86	CW FGH B DST (a)
	0,000	0,00	0,46*	-273,80	CW FGH A DST (a)
	4,300	0,85	0,17	-171,29*	cw fgh AU (b)
	0,000	0,00	0,46	-273,86*	CW FGH B DST (a)
7	4,300	1,77*	0,40	-43,35	CW FGH B DST (a)
	0,000	0,00*	0,42	-51,71	CW FGH B DST (a)
	0,000	0,00*	0,33	-32,75	cw fgh BTW (b)
	0,000	0,00*	0,39	-61,82	CW FGH A DSU (a)
	0,000	0,00	0,42*	-51,71	CW FGH B DST (a)
	4,300	1,39	0,32	-26,56*	cw fgh BTW (b)
	0,000	0,00	0,39	-61,82*	CW FGH A DSU (a)
8	3,125	95,46*	-0,05	4,41	CW FGH B DST (a)
	0,000	-341,22*	226,08	4,76	CW FGH A DSU (a)
	0,000	-340,30	234,20*	3,17	CW FGH A DSTU (a)
	1,875	-23,21	105,52	9,84*	cw fGH B DSU (b)
	0,000	-223,20	173,13	-3,11*	CW Fgh A T (b)
9	1,069	20,47*	2,03	5,73	CW FGHADS UW X (b)
	0,000	-48,44*	90,17	3,38	CW FG h BST (a)
	0,000	-46,62	90,56*	4,80	CW FGH B DST (a)
	1,900	-1,33	-47,32	10,05*	cw fGH B DSU (b)
	0,000	-38,98	71,03	-2,73*	CW Fgh A T (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	7,12*	344,63	344,70	-9,46	CW FGH B DST (a)
	7,55*	299,50	299,60	-9,26	CW FGH B DST (b)
	0,18*	223,81	223,81	-2,27	cw fgh AU (a)
	-1,65*	224,12	224,13	-0,90	cw fgh AU (b)
	2,48	346,63*	346,64	-5,76	CW FGH A DSTU (a)
	2,23	315,04*	315,05	-5,36	CW FGH A DSTU (b)
	4,83	221,81*	221,86	-5,94	cw fgh B (a)
	4,72	219,90*	219,95	-5,78	cw fgh BW X (b)
	2,48	346,63	346,64*	-5,76	CW FGH A DSTU (a)
	0,18	223,81	223,81	-2,27*	cw fgh AU (a)
	-1,65	224,12	224,13	-0,90*	cw fgh AU (b)
	7,12	344,63	344,70	-9,46*	CW FGH B DST (a)
	7,55	299,50	299,60	-9,26*	CW FGH B DST (b)

3	-5,35*	425,77	425,80	7,69	CW fghBT (a)
	-4,52*	424,53	424,55	6,49	CW fghBTW (b)
	-13,51*	633,72	633,86	19,48	cw FGHADSU (a)
	-13,62*	584,40	584,56	19,61	cw FGHADSTU (b)
	-12,13	650,12*	650,23	17,49	CW FGHADSTU (a)
	-12,27	593,97*	594,10	17,68	CW FGHADSTU (b)
	-6,73	409,36*	409,42	9,67	cw fghB (a)
	-6,72	409,32*	409,37	9,64	cw fghB (b)
	-12,13	650,12	650,23*	17,49	CW FGHADSTU (a)
	-13,51	633,72	633,86	19,48*	cw FGHADSU (a)
	-13,62	584,40	584,56	19,61*	cw FGHADSTU (b)
	-5,35	425,77	425,80	7,69*	CW fghBT (a)
	-4,52	424,53	424,55	6,49*	CW fghBTW (b)
5	1,57*	690,53	690,53	-2,45	CW FGHADSU (a)
	1,79*	618,88	618,88	-2,77	CW FGHADSTU (b)
	-0,08*	491,46	491,46	0,13	cw fghBT (a)
	-0,36*	509,03	509,04	0,55	cw fghBT (b)
	0,92	732,43*	732,44	-1,45	CW FGHBDSTU (a)
	1,14	660,77*	660,78	-1,78	CW FGHBDSTU (b)
	0,57	449,57*	449,57	-0,86	cw fghA (a)
	0,58	449,20*	449,20	-0,86	cw fghA (b)
	0,92	732,43	732,44*	-1,45	CW FGHBDSTU (a)
	-0,08	491,46	491,46	0,13*	cw fghBT (a)
	-0,36	509,03	509,04	0,55*	cw fghBT (b)
	1,57	690,53	690,53	-2,45*	CW FGHADSU (a)
	1,79	618,88	618,88	-2,77*	CW FGHADSTU (b)
7	-0,22*	179,43	179,43		cw fghBU (a)
	-0,19*	179,85	179,85		cw fghBUWX (b)
	-0,42*	273,81	273,81		CW FGHADST (a)
	-0,42*	252,43	252,43		CW FGHADSTW (b)
	-0,42	273,86*	273,86		CW FGHBDST (a)
	-0,42	252,48*	252,48		CW FGHBDSTW (b)
	-0,22	179,38*	179,38		cw fghAU (a)
	-0,20	177,48*	177,48		cw fghAU (b)
	-0,42	273,86	273,86*		CW FGHBDST (a)
8	-0,27*	45,66	45,66		cw fghAU (a)
	-0,27*	48,32	48,32		cw fghAU (b)
	-0,41*	51,71	51,71		CW FGHBDST (a)
	-0,38*	40,93	40,94		CW FGHBDSTW (b)
	-0,39	61,82*	61,82		CW FGHADSU (a)
	-0,33	60,51*	60,51		CW FGHADSUWX (b)
	-0,30	35,55*	35,55		cw fghBT (a)
	-0,32	32,75*	32,76		cw fghBTW (b)
	-0,39	61,82	61,82*		CW FGHADSU (a)
10	9,85*	0,00	9,85		cw FGHBDSU (a)
	10,36*	0,00	10,36		cw FGHBDSTU (b)
	-0,72*	0,00	0,72		CW fghAT (a)
	-2,40*	0,00	2,40		CW fghAT (b)
	9,85	0,00*	9,85		cw FGHBDSU (a)
	10,36	0,00*	10,36		cw FGHBDSTU (b)
	-0,72	0,00*	0,72		CW fghAT (a)
	-2,40	0,00*	2,40		CW fghAT (b)
	4,75	0,00*	4,75		CW FGH (a)
	4,03	0,00*	4,03		CW FGH (b)
	9,85	0,00	9,85*		cw FGHBDSU (a)

* = Wartości ekstremalne

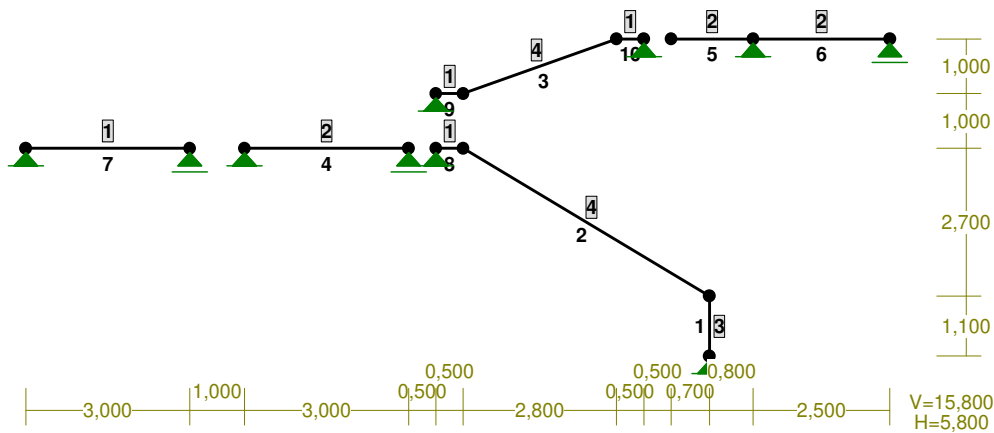
REAKCJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	5,80*	251,87	251,94	-7,27	CW FGHB D ST
	-0,02*	223,44	223,44	-2,19	CW FGHA U
	2,26	262,23*	262,24	-4,68	CW FGHAD S TU
	4,22	220,63*	220,67	-5,44	CW FGHBW X
	2,26	262,23	262,24*	-4,68	CW FGHAD S TU
	-0,02	223,44	223,44	-2,19*	CW FGHA U
	5,80	251,87	251,94	-7,27*	CW FGHB D ST
3	-5,28*	416,18	416,21	7,59	CW FGHB T W
	-10,65*	489,13	489,24	15,32	CW FGHAD S U
	-9,77	492,19*	492,29	14,06	CW FGHAD S TU
	-6,73	409,35*	409,41	9,66	CW FGHB
	-9,77	492,19	492,29*	14,06	CW FGHAD S TU
	-10,65	489,13	489,24	15,32*	CW FGHAD S U
	-5,28	416,18	416,21	7,59*	CW FGHB T W
5	1,33*	518,36	518,36	-2,03	CW FGHAD S U
	-0,05*	489,40	489,40	0,08	CW FGHB T
	0,89	546,28*	546,28	-1,38	CW FGHB D STU
	0,57	449,51*	449,51	-0,86	CW FGHA
	0,89	546,28	546,28*	-1,38	CW FGHB D STU
	-0,05	489,40	489,40	0,08*	CW FGHB T
	1,33	518,36	518,36	-2,03*	CW FGHAD S U
7	-0,22*	181,17	181,17		CW FGHBW X
	-0,34*	211,48	211,48		CW FGHAD S TW
	-0,34	211,52*	211,52		CW FGHB D STW
	-0,22	179,60*	179,60		CW FGHA U
	-0,34	211,52	211,52*		CW FGHB D STW
8	-0,27*	45,36	45,36		CW FGHA U
	-0,32*	36,56	36,56		CW FGHB D STW
	-0,29	49,60*	49,60		CW FGHAD S UW X
	-0,31	34,98*	34,98		CW FGHB T W
	-0,29	49,60	49,60*		CW FGHAD S UW X
10	7,70*	0,00	7,70		CW FGHB D SU
	-0,41*	0,00	0,41		CW FGHA T
	7,70	0,00*	7,70		CW FGHB D SU
	-0,41	0,00*	0,41		CW FGHA T
	3,50	0,00*	3,50		CW FGH
	7,70	0,00	7,70*		CW FGHB D SU

* = Wartości ekstremalne

1.6. Klatka schodowa.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



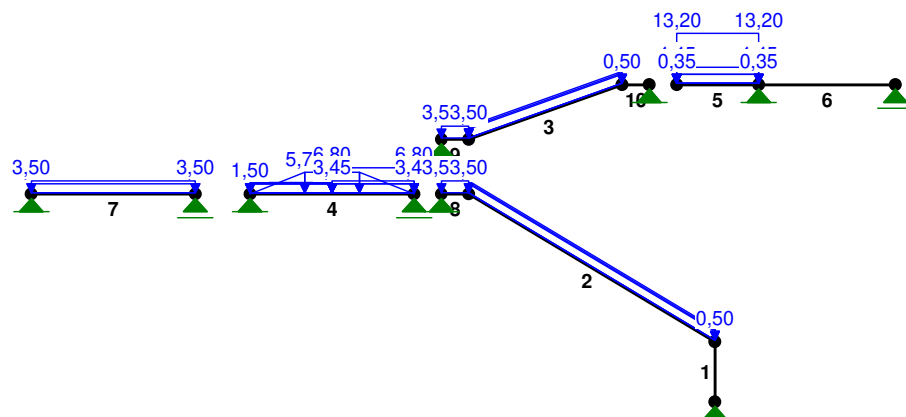
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	2000,0	1666667	66667	6667	6667	20,0	47 C20/25
2	1200,0	360000	40000	4000	4000	20,0	47 C20/25
3	2400,0	2000000	115200	9600	9600	24,0	47 C20/25
4	1600,0	1333333	34133	4267	4267	16,0	47 C20/25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
47 C20/25	30	14,300	1,0E-5

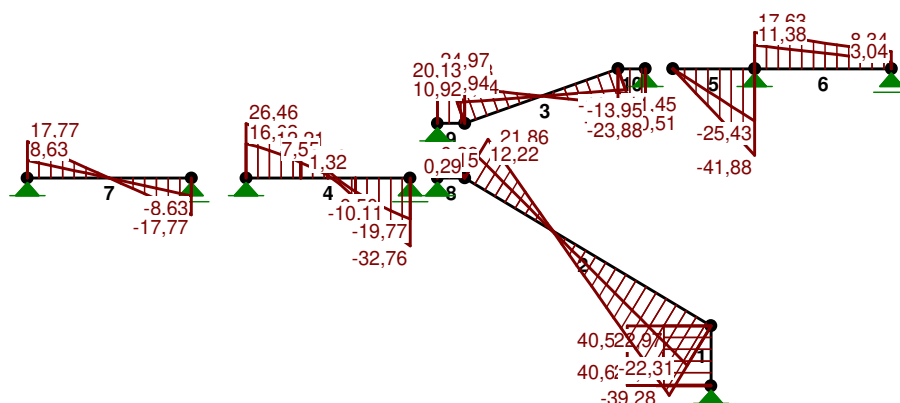
OBCIĄŻENIA:



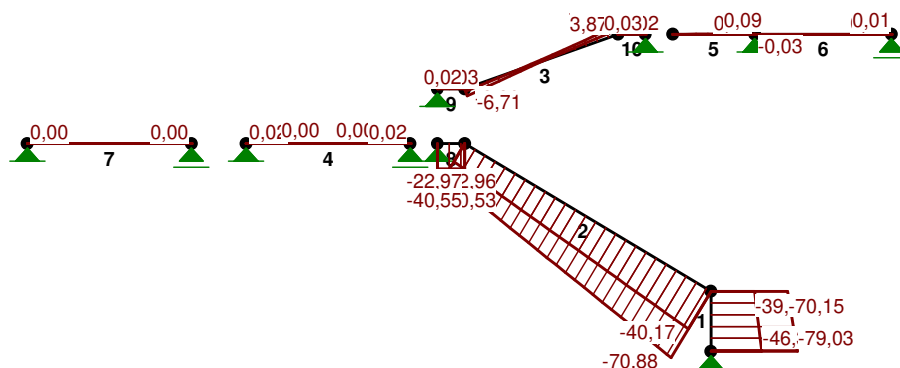
OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: CW "Ciężar własny"				Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa: B "balustrada"				Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
2	Liniov	0,0	0,50	0,50	0,00	5,25
3	Liniov	0,0	0,50	0,50	0,00	2,97
4	Liniov	0,0	0,10	0,10	0,00	1,50
4	Liniov	0,0	0,60	0,60	1,50	3,00
5	Liniov	0,0	0,75	0,75	0,00	1,50
Grupa: S "stopnie i stopnice"				Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
2	Liniov	0,0	3,20	3,20	0,00	5,25
3	Liniov	0,0	3,20	3,20	0,00	2,97
4	Liniov	0,0	3,10	3,10	0,00	1,50
4	Trapezowe	0,0	5,75		1,00	2,00
4	Liniov	0,0	6,80	6,80	1,50	3,00
5	Liniov	0,0	13,20	13,20	0,00	1,50
7	Liniov	0,0	0,75	0,75	0,00	3,00
Grupa: T "użytkowe spocznik"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
4	Liniov	0,0	1,50	1,50	0,00	1,50
4	Liniov	0,0	1,05	1,05	1,50	3,00
5	Liniov	0,0	0,35	0,35	0,00	1,50
7	Liniov	0,0	3,50	3,50	0,00	3,00
8	Liniov	0,0	3,50	3,50	0,00	0,50
9	Liniov	0,0	3,50	3,50	0,00	0,50
Grupa: U "użytkowe bieg"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
2	Liniov	0,0	3,00	3,00	0,00	5,25
3	Liniov	0,0	3,00	3,00	0,00	2,97
4	Liniov	0,0	0,40	0,40	0,00	1,50
4	Liniov	0,0	3,45	3,45	1,50	3,00
5	Liniov	0,0	4,45	4,45	0,00	1,50

TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,100	0,00*	40,63	-79,03	CW BSTU (a)
	1,100	0,00*	22,99	-46,39	cw bs (a)
	0,000	-44,67*	40,57	-70,15	CW BSTU (a)
	1,100	0,00	40,63*	-79,03	CW BSTU (a)
	0,000	-25,28	22,97	-39,80*	cw bs (a)
	1,100	0,00	40,63	-79,03*	CW BSTU (a)
2	1,968	22,09*	-1,21	-48,01	CW BSTU (a)
	5,248	-44,67*	-39,28	-70,88	CW BSTU (a)
	5,248	-44,67	-39,28*	-70,88	CW BSTU (a)

	0,000	0,95	12,37	-19,36*	cw bs (a)
	5,248	-44,67	-39,28	-70,88*	CW BSTU (a)
3	1,487	25,23*	-0,04	1,02	CW BSTU (a)
	0,000	6,35*	10,78	-3,83	cw bs (a)
	0,000	10,91	18,98*	-6,71	CW BSU (a)
	2,973	11,10	-18,98	7,85*	CW BSTU (a)
	0,000	10,91	18,98	-6,71*	CW BSU (a)
4	1,625	24,01*	-0,17	0,00	CW BSTU (a)
	3,000	0,00*	-32,76	0,07	CW BSTU (a)
	0,000	0,00*	16,63	0,02	cw bs (a)
	3,000	0,00	-32,76*	0,07	CW BSTU (a)
	3,000	0,00	-32,76	0,07*	CW BSTU (a)
	1,594	20,02	1,34	0,00*	cw BSU (b)
	1,594	20,51	1,30	0,00*	CW BSU (b)
	1,594	19,96	1,32	0,00*	cw bSU (b)
5	0,000	0,00*	0,00	0,00	cw BsTU (b)
	1,500	-31,41*	-41,88	0,08	CW BSTU (a)
	1,500	-31,41	-41,88*	0,08	CW BSTU (a)
	1,313	-24,05	-36,65	0,09*	CW BSTU (a)
	0,000	0,00	0,00	0,00*	cw BsTU (b)
6	2,500	0,00*	8,34	0,01	cw BSTU (a)
	2,500	0,00*	3,04	0,00	CW bs (a)
	0,000	-31,41*	17,63	-0,03	CW BSTU (a)
	0,000	-31,41	17,63*	-0,03	CW BSTU (a)
	2,188	-2,75	9,28	0,01*	cw BSTU (a)
	0,000	-31,41	17,63	-0,03*	CW BSTU (a)
7	1,500	13,33*	0,00	0,00	CW BST (b)
	0,000	0,00*	17,77	0,01	CW BST (b)
	0,000	0,00*	8,63	0,00	cw bs (a)
	0,000	0,00	17,77*	0,01	CW BST (b)
	3,000	0,00	-17,77*	0,01	CW BST (b)
	0,000	0,00	17,77	0,01*	CW BST (b)
	1,500	8,44	0,00	0,00*	CW Bs (a)
	1,500	13,33	0,00	0,00*	CW BST (b)
	1,500	6,47	0,00	0,00*	cw bs (a)
8	0,500	1,83*	1,04	-40,55	CW BSTU (a)
	0,000	0,00*	6,29	-35,95	CW BSTU (b)
	0,000	0,00*	3,15	-22,96	cw bs (a)
	0,000	0,00*	6,26	-40,53	CW BSTU (a)
	0,000	0,00	6,29*	-35,95	CW BSTU (b)
	0,000	0,00	3,15	-22,96*	cw bs (a)
	0,500	1,83	1,04	-40,55*	CW BSTU (a)
9	0,500	11,18*	19,76	1,00	CW BSTU (a)
	0,000	0,00*	24,97	1,02	CW BSTU (a)
	0,000	0,00*	22,78	1,41	CW BSTU (b)
	0,000	0,00*	13,94	0,03	cw bs (a)
	0,000	0,00	24,97*	1,02	CW BSTU (a)
	0,000	0,00	22,78	1,41*	CW BSTU (b)
	0,500	6,35	11,44	0,02*	cw bs (a)
10	0,000	11,10*	-20,51	1,01	CW BSTU (a)
	0,500	0,00*	-23,88	1,02	CW BSTU (a)
	0,500	0,00*	-21,22	1,41	CW BSTU (b)
	0,500	0,00*	-13,95	0,03	cw bs (a)
	0,500	0,00	-23,88*	1,02	CW BSTU (a)
	0,500	0,00	-21,22	1,41*	CW BSTU (b)
	0,000	6,35	-11,45	0,02*	cw bs (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	-22,97*	46,40	51,77	cw bs (a)
	-40,55*	79,07	88,86	CW BSTU (a)
	-39,87*	76,59	86,35	CW BSTU (b)
	-40,55	79,07*	88,86	CW BSTU (a)
	-39,87	76,59*	86,35	CW BSTU (b)
	-22,97	46,40*	51,77	cw bs (a)
	-40,55	79,07	88,86*	CW BSTU (a)
6	0,00*	32,76	32,76	CW BSTU (a)
	0,00*	30,57	30,57	CW BSTU (b)
	0,00*	19,78	19,78	cw bs (a)
	0,00*	26,70	26,70	CW BS (a)
	0,00*	22,69	22,69	CW BS (b)
	0,00	32,76*	32,76	CW BSTU (a)
	0,00	30,57*	30,57	CW BSTU (b)
	0,00	19,78*	19,78	cw bs (a)
7	0,00*	26,46	26,46	CW BSTU (a)
	0,00*	24,03	24,03	CW BSTU (b)
	0,00*	16,63	16,63	cw bs (a)
	0,00*	22,44	22,44	CW BS (a)
	0,00*	19,08	19,08	CW BS (b)
	0,00	26,46*	26,46	CW BSTU (a)
	0,00	24,03*	24,03	CW BSTU (b)
	0,00	16,63*	16,63	cw bs (a)
9	0,00*	59,51	59,51	CW BSTU (a)
	0,00*	55,96	55,96	CW BSTU (b)
	0,00*	36,80	36,80	cw bs (a)
	0,00*	49,68	49,68	CW BS (a)
	0,00*	42,23	42,23	CW BS (b)
	0,00	59,51*	59,51	CW BSTU (a)
	0,00	55,96*	55,96	CW BSTU (b)
	0,00	36,80*	36,80	cw bs (a)
10	0,00*	59,51	59,51*	CW BSTU (a)
	0,00*	-3,04	3,04	CW bs (a)
	0,00*	-3,52	3,52	CW bs (b)
	0,00*	-8,34	8,34	cw BSTU (a)
	0,00*	-7,97	7,97	cw BSTU (b)
	0,00*	-5,23	5,23	CW BS (a)
	0,00*	-4,45	4,45	CW BS (b)
	0,00	-3,04*	3,04	CW bs (a)
11	0,00	-3,52*	3,52	CW bs (b)
	0,00	-8,34*	8,34	cw BSTU (a)
	0,00	-7,97*	7,97	cw BSTU (b)
	0,00	-8,34	8,34*	cw BSTU (a)
	0,00*	17,16	17,16	CW BST (a)
	0,00*	17,77	17,77	CW BST (b)
	0,00*	8,63	8,63	cw bs (a)
	0,00*	11,64	11,64	CW BS (a)

	0,00*	9,90	9,90	CW BS (b)
	0,00	17,16*	17,16	CW BST (a)
	0,00	17,77*	17,77	CW BST (b)
	0,00	8,63*	8,63	cw bs (a)
	0,00	17,16	17,16*	CW BST (a)
12	0,00*	17,16	17,16	CW BST (a)
	0,00*	17,77	17,77	CW BST (b)
	0,00*	8,63	8,63	cw bs (a)
	0,00*	11,64	11,64	CW BS (a)
	0,00*	9,90	9,90	CW BS (b)
	0,00	17,16*	17,16	CW BST (a)
	0,00	17,77*	17,77	CW BST (b)
	0,00	8,63*	8,63	cw bs (a)
	0,00	17,16	17,16*	CW BST (a)
13	40,55*	6,13	41,01	CW BSTU (a)
	39,87*	5,67	40,27	CW BSTU (b)
	22,97*	3,11	23,18	cw bs (a)
	40,55	6,13*	41,01	CW BSTU (a)
	35,97	6,20*	36,50	CW BSTU (b)
	22,97	3,11*	23,18	cw bs (a)
	40,55	6,13	41,01*	CW BSTU (a)
	39,87	5,67	40,27*	CW BSTU (b)
14	0,00*	13,94	13,94	cw bs (a)
	-0,94*	24,97	24,99	CW BSTU (a)
	-1,35*	22,78	22,82	CW BSTU (b)
	-0,94	24,97*	24,99	CW BSTU (a)
	-0,94	24,16*	24,17	CW BSTU (b)
	0,00	13,94*	13,94	cw bs (a)
	-0,94	24,97	24,99*	CW BSTU (a)
15	0,94*	23,89	23,91	CW BSTU (a)
	1,35*	21,22	21,26	CW BSTU (b)
	0,00*	13,95	13,95	cw bs (a)
	0,94	23,89*	23,91	CW BSTU (a)
	0,94	23,07*	23,09	CW BSTU (b)
	0,00	13,95*	13,95	cw bs (a)
	0,94	23,89	23,91*	CW BSTU (a)

* = Wartości ekstremalne

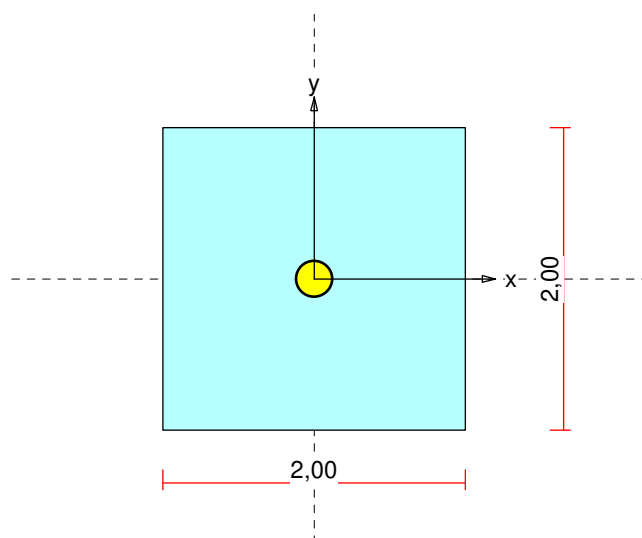
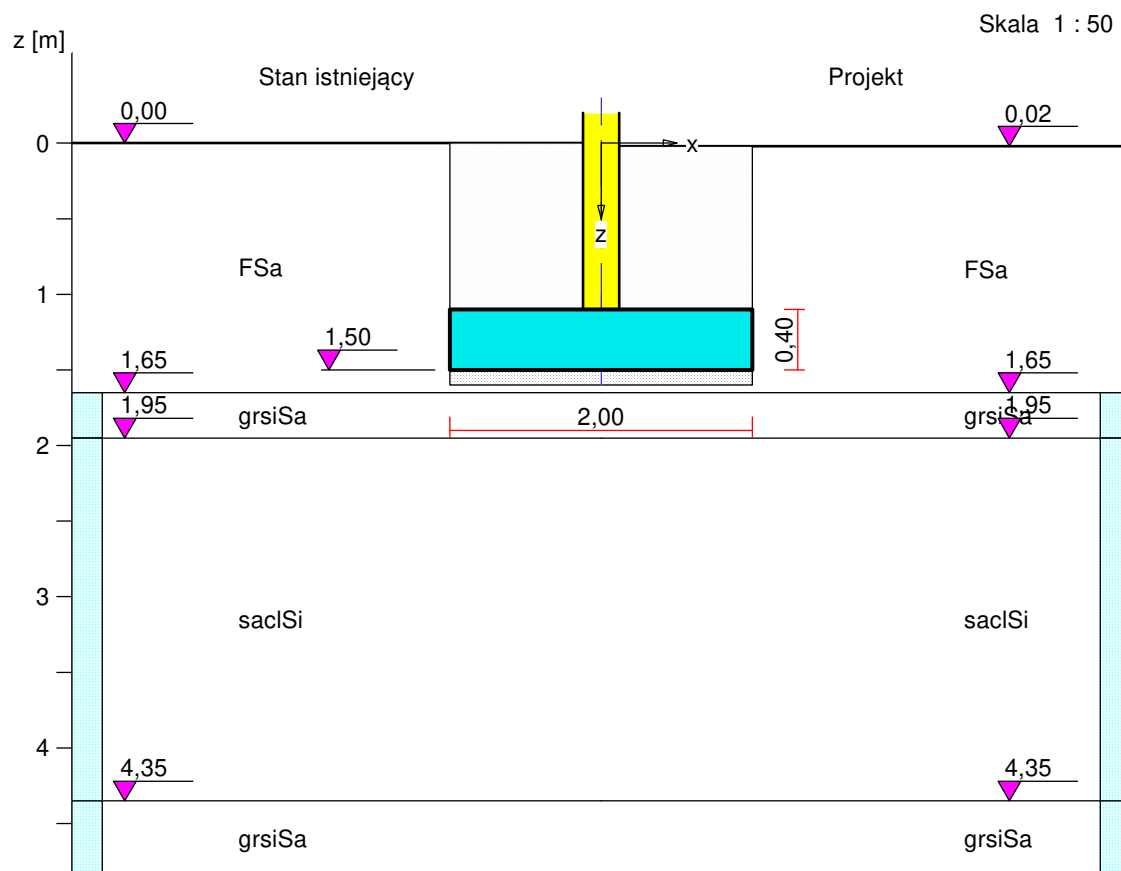
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-22,97*	46,40	51,77		CW BS
	-31,97*	61,96	69,72		CW BSTU
	-31,97	61,96*	69,72		CW BSTU
	-22,97	46,40*	51,77		CW BS
	-31,97	61,96	69,72*		CW BSTU
6	0,00*	25,03	25,03		CW BSTU
	0,00*	19,78	19,78		CW BS
	0,00	25,03*	25,03		CW BSTU
	0,00	19,78*	19,78		CW BS
	0,00	25,03	25,03*		CW BSTU
7	0,00*	19,93	19,93		CW BSTU
	0,00*	16,63	16,63		CW BS
	0,00	19,93*	19,93		CW BSTU

	0,00	16,63*	16,63	CW BS
	0,00	19,93	19,93*	CW BSTU
9	0,00*	45,96	45,96	CW BSTU
	0,00*	36,80	36,80	CW BS
	0,00	45,96*	45,96	CW BSTU
	0,00	36,80*	36,80	CW BS
	0,00	45,96	45,96*	CW BSTU
10	0,00*	-3,88	3,88	CW BS
	0,00*	-5,99	5,99	CW BSTU
	0,00	-3,88*	3,88	CW BS
	0,00	-5,99*	5,99	CW BSTU
	0,00	-5,99	5,99*	CW BSTU
11	0,00*	13,88	13,88	CW BST
	0,00*	8,63	8,63	CW BS
	0,00	13,88*	13,88	CW BST
	0,00	8,63*	8,63	CW BS
	0,00	13,88	13,88*	CW BST
12	0,00*	13,88	13,88	CW BST
	0,00*	8,63	8,63	CW BS
	0,00	13,88*	13,88	CW BST
	0,00	8,63*	8,63	CW BS
	0,00	13,88	13,88*	CW BST
13	31,97*	4,52	32,28	CW BSTU
	22,97*	3,11	23,18	CW BS
	29,37	4,87*	29,77	CW BSTU
	22,97	3,11*	23,18	CW BS
	31,97	4,52	32,28*	CW BSTU
14	0,00*	13,94	13,94	CW BS
	-0,90*	18,46	18,49	CW BSTU
	-0,63	19,38*	19,39	CW BSTU
	0,00	13,94*	13,94	CW BS
	-0,63	19,38	19,39*	CW BSTU
15	0,90*	17,42	17,45	CW BSTU
	0,00*	13,95	13,95	CW BS
	0,63	18,66*	18,67	CW BSTU
	0,00	13,95*	13,95	CW BS
	0,63	18,66	18,67*	CW BSTU

* = Wartości ekstremalne

FUNDAMENT 2. STOPA PROSTOKĄTNA



1. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,50$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 2,00$ m, $B_y = 2,00$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

1.1. Podłoże gruntowe

1.2. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,02$ m.

1.3. Warstwy gruntu

Lp.	Poz. stropu	Grubość	Nazwa gruntu	Identyfikator	Poz. wody gr.
1	0,00	1,65	Piasek drobny	FSa_c:0,00_f:29,9	brak wody
2	1,65	0,30	Piasek pylasty ze żwirem	grsiSa_c:0,00_f:29,9	1,65
3	1,95	2,40	Gлина pylasta	sacLSi_c:8,50_f:14,8	1,95
4	4,35	nieokreśl.	Piasek pylasty ze żwirem	grsiSa_c:0,00_f:30,2	4,35

1.4. Zasyпка

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{z \text{ char}} = 14,70$ kN/m³,

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup kołowy**

Średnica słupa: $d = 0,24$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 4,70$ m, $y_0 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\alpha = 0,00^\circ$.

3. Warstwa wyrównawcza pod fundamentem

Grubość: $h = 0,10$ m,

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{ww \text{ char}} = 22,00$ kN/m³,

4. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,10$ m.

Parametry importu obciążenia:

Nazwa zadania: D:Google_projekty69 - lukasz jakobsze - dom kultury Główniec_rama_parter_osie_1_a-b_01b (jednokond).rmt.

Data utworzenia: 09.11.2023 11:09.

Oznaczenie podpory: Węzeł nr 5.

Lista kombinacji obciążeń fundamentu:

Lp.	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	podst.- trwała	599,7	-0,8	0,0	0,00	-1,10
		450,1	-0,6	0,0	0,00	-0,82
2	podst.- trwała	513,1	-0,7	0,0	0,00	-0,94

		450,1	-0,6	0,0	0,00	-0,82
3	podst.- trwała	599,2	-0,8	0,0	0,00	-1,11
		449,4	-0,6	0,0	0,00	-0,83
4	podst.- trwała	512,2	-0,7	0,0	0,00	-0,96
		449,4	-0,6	0,0	0,00	-0,83
5	podst.- trwała	723,5	-1,0	0,0	0,00	-1,39
		532,3	-0,7	0,0	0,00	-1,02
6	podst.- trwała	636,5	-0,9	0,0	0,00	-1,23
		532,3	-0,7	0,0	0,00	-1,02
7	podst.- trwała	723,5	-1,0	0,0	0,00	-1,39
		545,6	-0,9	0,0	0,00	-1,34
8	podst.- trwała	656,4	-1,2	0,0	0,00	-1,71
		545,6	-0,9	0,0	0,00	-1,34
9	podst.- trwała	682,6	-1,6	0,0	0,00	-2,33
		505,0	-1,1	0,0	0,00	-1,64
10	podst.- trwała	595,6	-1,5	0,0	0,00	-2,17
		505,0	-1,1	0,0	0,00	-1,64
11	podst.- trwała	682,6	-1,6	0,0	0,00	-2,33
		518,3	-1,4	0,0	0,00	-1,96
12	podst.- trwała	615,5	-1,9	0,0	0,00	-2,65
		518,3	-1,4	0,0	0,00	-1,96
13	podst.- trwała	654,9	-0,1	0,0	0,00	-0,20
		486,6	-0,2	0,0	0,00	-0,23
14	podst.- trwała	567,9	0,0	0,0	0,00	-0,04
		486,6	-0,2	0,0	0,00	-0,23
15	podst.- trwała	654,9	-0,1	0,0	0,00	-0,20
		498,5	0,0	0,0	0,00	0,05
16	podst.- trwała	585,8	0,2	0,0	0,00	0,36
		498,5	0,0	0,0	0,00	0,05
17	podst.- trwała	724,4	-1,0	0,0	0,00	-1,37
		546,2	-0,9	0,0	0,00	-1,33
18	podst.- trwała	657,3	-1,2	0,0	0,00	-1,70
		546,2	-0,9	0,0	0,00	-1,33
19	podst.- trwała	641,0	-0,1	0,0	0,00	-0,16
		489,3	0,1	0,0	0,00	0,07
20	podst.- trwała	572,0	0,3	0,0	0,00	0,40
		489,3	0,1	0,0	0,00	0,07
21	podst.- trwała	449,5	-0,6	0,0	0,00	-0,83
		449,4	-0,6	0,0	0,00	-0,83
22	podst.- trwała	449,1	-0,6	0,0	0,00	-0,84
		449,4	-0,6	0,0	0,00	-0,83
23	podst.- trwała	491,3	0,1	0,0	0,00	0,12
		477,7	-0,1	0,0	0,00	-0,19
24	podst.- trwała	491,6	0,1	0,0	0,00	0,12
		477,7	-0,1	0,0	0,00	-0,19
25	podst.- trwała	491,3	0,1	0,0	0,00	0,12
		489,3	0,1	0,0	0,00	0,07

26	podst.- trwała	508,9	0,4	0,0	0,00	0,52
		489,3	0,1	0,0	0,00	0,07
27	podst.- trwała	690,4	-1,6	0,0	0,00	-2,33
		505,0	-1,1	0,0	0,00	-1,64
28	podst.- trwała	598,9	-1,5	0,0	0,00	-2,17
		505,0	-1,1	0,0	0,00	-1,64
29	podst.- trwała	690,4	-1,6	0,0	0,00	-2,33
		518,3	-1,4	0,0	0,00	-1,96
30	podst.- trwała	618,8	-1,9	0,0	0,00	-2,65
		518,3	-1,4	0,0	0,00	-1,96
31	podst.- trwała	732,2	-1,0	0,0	0,00	-1,38
		533,3	-0,7	0,0	0,00	-1,00
32	podst.- trwała	641,3	-0,8	0,0	0,00	-1,21
		533,3	-0,7	0,0	0,00	-1,00
33	podst.- trwała	732,2	-1,0	0,0	0,00	-1,38
		546,2	-0,9	0,0	0,00	-1,33
34	podst.- trwała	660,6	-1,2	0,0	0,00	-1,70
		546,2	-0,9	0,0	0,00	-1,33
35	podst.- trwała	607,6	-0,8	0,0	0,00	-1,11
		461,6	-0,8	0,0	0,00	-1,11
36	podst.- trwała	533,8	-1,0	0,0	0,00	-1,38
		461,6	-0,8	0,0	0,00	-1,11

5. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: C25/30, Klasa stali: $f_{yk}=500$,

Zbrojenie dolne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 12$ mm, na kierunku y: $d_y = 12$ mm,
strzemiona $d_s = 6$ mm.

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie górne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 8$ mm, na kierunku y: $d_y = 8$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie na przebiecie strzemionami: średnica $d_{sp} = 6$ mm.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności, przesunięcia i mimośrod

Nr komb.	Rodzaj komb.	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. przes.	Wsp. mimośr.
1	podstawowa	1,50	0,321	0,002	0,006

	podstawowa	1,65	0,289		
	podstawowa	1,95	0,843		
	podstawowa	4,35	0,105		
2	podstawowa	1,50	0,284	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,255		
	podstawowa	1,95	0,748		
	podstawowa	4,35	0,097		
3	podstawowa	1,50	0,321	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,288		
	podstawowa	1,95	0,842		
	podstawowa	4,35	0,105		
4	podstawowa	1,50	0,283	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,255		
	podstawowa	1,95	0,747		
	podstawowa	4,35	0,097		
5	podstawowa	1,50	0,375	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,336		
	podstawowa	1,95	0,978		
	podstawowa	4,35	0,117		
6	podstawowa	1,50	0,338	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,303		
	podstawowa	1,95	0,883		
	podstawowa	4,35	0,109		
7	podstawowa	1,50	0,375	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,336		
	podstawowa	1,95	0,978		
	podstawowa	4,35	0,117		
8	podstawowa	1,50	0,347	0,003	0,009
	podstawowa	1,65	0,311		
	podstawowa	1,95	0,906		
	podstawowa	4,35	0,111		
9	podstawowa	1,50	0,359	0,004	0,011
	podstawowa	1,65	0,322		
	podstawowa	1,95	0,937		
	podstawowa	4,35	0,114		
10	podstawowa	1,50	0,321	0,004	0,012
	podstawowa	1,65	0,288		
	podstawowa	1,95	0,842		
	podstawowa	4,35	0,105		
11	podstawowa	1,50	0,359	0,004	0,011
	podstawowa	1,65	0,322		
	podstawowa	1,95	0,937		
	podstawowa	4,35	0,114		
12	podstawowa	1,50	0,330	0,005	0,014
	podstawowa	1,65	0,297		
	podstawowa	1,95	0,865		
	podstawowa	4,35	0,107		

13	podstawowa	1,50	0,344	0,000	0,001
	podstawowa	1,65	0,309		
	podstawowa	1,95	0,900		
	podstawowa	4,35	0,110		
14	podstawowa	1,50	0,306	0,000	0,000
	podstawowa	1,65	0,275		
	podstawowa	1,95	0,805		
	podstawowa	4,35	0,102		
15	podstawowa	1,50	0,344	0,000	0,001
	podstawowa	1,65	0,309		
	podstawowa	1,95	0,900		
	podstawowa	4,35	0,110		
16	podstawowa	1,50	0,314	0,001	0,002
	podstawowa	1,65	0,282		
	podstawowa	1,95	0,825		
	podstawowa	4,35	0,104		
17	podstawowa	1,50	0,376	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,337		
	podstawowa	1,95	0,979		
	podstawowa	4,35	0,117		
18	podstawowa	1,50	0,347	0,003	0,009
	podstawowa	1,65	0,311		
	podstawowa	1,95	0,907		
	podstawowa	4,35	0,111		
19	podstawowa	1,50	0,338	0,000	0,001
	podstawowa	1,65	0,303		
	podstawowa	1,95	0,885		
	podstawowa	4,35	0,109		
20	podstawowa	1,50	0,309	0,001	0,002
	podstawowa	1,65	0,277		
	podstawowa	1,95	0,810		
	podstawowa	4,35	0,102		
21	podstawowa	1,50	0,256	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,231		
	podstawowa	1,95	0,678		
	podstawowa	4,35	0,091		
22	podstawowa	1,50	0,256	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,231		
	podstawowa	1,95	0,678		
	podstawowa	4,35	0,091		
23	podstawowa	1,50	0,273	0,000	0,001
	podstawowa	1,65	0,246		
	podstawowa	1,95	0,721		
	podstawowa	4,35	0,094		
24	podstawowa	1,50	0,273	0,000	0,001
	podstawowa	1,65	0,246		

	podstawowa	1,95	0,722		
	podstawowa	4,35	0,094		
25	podstawowa	1,50	0,273	0,000	0,001
	podstawowa	1,65	0,246		
	podstawowa	1,95	0,721		
	podstawowa	4,35	0,094		
26	podstawowa	1,50	0,281	0,001	0,003
	podstawowa	1,65	0,253		
	podstawowa	1,95	0,742		
	podstawowa	4,35	0,096		
27	podstawowa	1,50	0,362	0,004	0,011
	podstawowa	1,65	0,325		
	podstawowa	1,95	0,945		
	podstawowa	4,35	0,114		
28	podstawowa	1,50	0,322	0,004	0,012
	podstawowa	1,65	0,290		
	podstawowa	1,95	0,845		
	podstawowa	4,35	0,106		
29	podstawowa	1,50	0,362	0,004	0,011
	podstawowa	1,65	0,325		
	podstawowa	1,95	0,945		
	podstawowa	4,35	0,114		
30	podstawowa	1,50	0,332	0,005	0,014
	podstawowa	1,65	0,298		
	podstawowa	1,95	0,868		
	podstawowa	4,35	0,108		
31	podstawowa	1,50	0,379	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,340		
*	podstawowa	1,95	0,988		
	podstawowa	4,35	0,118		
32	podstawowa	1,50	0,340	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,305		
	podstawowa	1,95	0,888		
	podstawowa	4,35	0,109		
33	podstawowa	1,50	0,379	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,340		
	podstawowa	1,95	0,988		
	podstawowa	4,35	0,118		
34	podstawowa	1,50	0,349	0,003	0,009
	podstawowa	1,65	0,313		
	podstawowa	1,95	0,911		
	podstawowa	4,35	0,111		
35	podstawowa	1,50	0,325	0,002	0,006
	podstawowa	1,65	0,292		
	podstawowa	1,95	0,851		
	podstawowa	4,35	0,106		
36	podstawowa	1,50	0,293	0,003	0,008

	podstawowa	1,65	0,264		
	podstawowa	1,95	0,772		
	podstawowa	4,35	0,099		

6.2. Analiza stanu granicznego I dla kombinacji obciążenia nr 31

Litera kombinacji obciążeń: 1,35·(CW+F+G+H)+1,5·(0,6·B+0,7·D+0,5·S+0,7·T+0,7·U) (a)

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 2,00$ m, $B_y = 2,00$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,50$ m.

Rodzaj kombinacji obciążenia: podstawowa.

Sytuacja obliczeniowa: trwała.

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	E_x	E_y		Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[m]	G [kN]	M_{Gx} [kNm]	M_{Gy} [kNm]
Fundament	40,00	0,00	0,00	1,4(1,0)	54,00	0,00	0,00
Zasyпка - pole 1	15,70	0,51	-0,51	1,4(1,0)	21,19	-10,70	10,70
Zasyпка - pole 2	15,70	-0,51	-0,51	1,4(1,0)	21,19	-10,70	-10,70
Zasyпка - pole 3	15,70	-0,51	0,51	1,4(1,0)	21,19	10,70	-10,70
Zasyпка - pole 4	15,70	0,51	0,51	1,4(1,0)	21,19	10,70	10,70

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 732,22$ kN, mimośrodów wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = -0,96$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40$ m,

siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40$ m,

moment: $M_x = 0,00$ kNm, moment: $M_y = -1,38$ kNm.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 732,22 + 138,76 + 102,79 = 870,98 + 835,01 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y + H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 732,22 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 0,40 + 0,00 + 0,00 + 0,00 = 0,00 + 0,00 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -732,22 \cdot 0,00 + (-0,96) \cdot 0,40 + (-1,38) + 0,00 + 0,00 = -1,77 + -1,77 \text{ kNm.}$$

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 1,77/835,01 = 0,00 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/835,01 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,001 + 0,000 = 0,001 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Wypadkowa obciążenia wewnątrz rdzenia podstawy fundamentu.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego w warunkach z odpływem wody

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00 \text{ m, } B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00 \text{ m.}$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 24,12$ kPa.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 10,83$ kN/m³.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrzznego: $\varphi' = 29,90^\circ$,

efektywna spójność: $c' = 0,00$ kPa,

$N_c = 29,90$, $N_q = 18,19$, $N_\gamma = 19,77$,

wykładnik: $m = 1,50$,

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

współczynniki kształtu: $s_c = 1,53$, $s_q = 1,50$, $s_{\parallel} = 0,70$,
 $b_c = 1,00$, $b_q = 1,00$, $b_{\parallel} = 1,00$.

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B_x' B_y' (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_{\parallel} \cdot s_{\parallel} \cdot N_{\parallel} \cdot i_{\parallel}) = 3215,39 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 870,98 \text{ kN} < R/\gamma_N = 3215,39/1,40 = 2296,71 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku przesunięcia fundamentu rzeczywistego w warunkach z odpływem wody

Całkowite obciążenie poziome fundamentu:

$$H = (H_x^2 + H_y^2)^{0,5} = 0,96 \text{ kN}.$$

Obliczeniowy kąt tarcia jest równy $\gamma_{kv} = \gamma'_{cv} = 29,90^\circ$.

Opór tarcia na podstawie fundamentu: $R_{t,d} = R_d + R_{p,d} = 436,50 \text{ kN}$.

Sprawdzenie warunku na przesuw:

$$H = 0,96 \text{ kN} < R_{t,d} = 436,50 + 0,00 = 436,50 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek przesunięcia jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B_x = 2,05 \text{ m}$, $B_y = 2,05 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,65 \text{ m}$.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 13,87 \mid 10,28 \text{ kN}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego:

$$N_r = N + G + G_z = 884,86 \mid 845,28 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 0,00 \mid 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -1,91 \mid -1,91 \text{ kNm}.$$

Mimośrodowość sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 1,91/884,86 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/884,86 = 0,00 \text{ m}.$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B_x' = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 2,05 - 2 \cdot 0,00 = 2,05 \text{ m}, \quad B_y' = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,05 - 2 \cdot 0,00 = 2,05 \text{ m}.$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 26,57 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 10,42 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrznego: $\gamma' = 29,90^\circ$,

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

$N_c = 29,90$, $N_q = 18,19$, $N_{\parallel} = 19,77$,

wykładnik: $m = 1,50$,

$i_c = 1,00$, $i_q = 1,00$, $i_{\parallel} = 1,00$,

współczynniki kształtu: $s_c = 1,53$, $s_q = 1,50$, $s_{\parallel} = 0,70$,

$b_c = 1,00$, $b_q = 1,00$, $b_{\parallel} = 1,00$.

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B_x' B_y' (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_{\parallel} \cdot s_{\parallel} \cdot N_{\parallel} \cdot i_{\parallel}) = 3647,93 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 884,86 \text{ kN} < R/\gamma_N = 3647,93/1,40 = 2605,67 = 2605,67 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B_x = 2,15 \text{ m}$, $B_y = 2,15 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,95 \text{ m}$.

Ciążar fundamentu zastępczego: $G_z = 31,73 \mid 23,51 \text{ kN}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego:

$$N_r = N + G + G_z = 902,72 \mid 858,51 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y \cdot H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 0,00 \mid 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = N \cdot E_x \cdot H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -2,20 \mid -2,20 \text{ kNm}.$$

Mimośrodność sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 2,20/902,72 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/902,72 = 0,00 \text{ m}.$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B_x' = B_x \cdot (1 - e_{rx}) = 2,15 - 2 \cdot 0,00 = 2,15 \text{ m}, \quad B_y' = B_y \cdot (1 - e_{ry}) = 2,15 - 2 \cdot 0,00 = 2,15 \text{ m}.$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 29,21 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 10,70 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{efektywny kąt tarcia wewnętrznego: } \varphi' = 14,80^\circ,$$

$$\text{efektywna spójność: } c' = 8,50 \text{ kPa},$$

$$N_c = 10,85, \quad N_q = 3,87, \quad N_\gamma = 1,52,$$

$$\text{wykładnik: } m = 1,50,$$

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

$$\text{współczynniki kształtu: } s_c = 1,34, \quad s_q = 1,25, \quad s_\gamma = 0,70,$$

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

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B_x' B_y' (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 1279,37 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 902,72 \text{ kN} < R/\gamma_N = 1279,37/1,40 = 913,83 = 913,83 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B_x = 2,95 \text{ m}, \quad B_y = 2,95 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 4,35 \text{ m}$.

Ciążar fundamentu zastępczego: $G_z = 361,44 \mid 267,73 \text{ kN}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego:

$$N_r = N + G + G_z = 1232,42 \mid 1102,74 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y \cdot H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 0,00 \mid 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = N \cdot E_x \cdot H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -4,51 \mid -4,51 \text{ kNm}.$$

Mimośrodność sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 4,51/1232,42 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/1232,42 = 0,00 \text{ m}.$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B_x' = B_x \cdot (1 - e_{rx}) = 2,95 - 2 \cdot 0,00 = 2,94 \text{ m}, \quad B_y' = B_y \cdot (1 - e_{ry}) = 2,95 - 2 \cdot 0,00 = 2,95 \text{ m}.$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 54,89 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 6,40 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{efektywny kąt tarcia wewnętrznego: } \varphi' = 30,20^\circ,$$

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

$N_C = 30,62$, $N_q = 18,82$, $N_{\parallel} = 20,75$,

wykładnik: $m = 1,50$,

$i_C = 1,00$, $i_q = 1,00$, $i_{\parallel} = 1,00$,

współczynniki kształtu: $s_C = 1,53$, $s_q = 1,50$, $s_{\parallel} = 0,70$,

$b_C = 1,00$, $b_q = 1,00$, $b_{\parallel} = 1,00$.

Odpór graniczny podłoża:

$R = B_x' B_y' (c' \cdot b_C \cdot s_C \cdot N_C \cdot i_C + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_{\parallel} \cdot s_{\parallel} \cdot N_{\parallel} \cdot i_{\parallel}) = 14638,13 \text{ kN}$.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 1232,42 \text{ kN} < R/\gamma_N = 14638,13/1,40 = 10455,80 = 10455,80 \text{ kN}$.

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Przebieg fundamentu

7.1. Zestawienie wyników wymiarowania stopy na przebiegu

Nr komb.	Przekrój	Napr. styczne	Nośność betonu	Min nośność strzemion
		V_{Ed} [kPa]	V_{Rd} [kPa]	V_{Rs} [kPa]
1	1	471	824	-
2	1	403	824	-
3	1	470	824	-
4	1	402	824	-
5	1	568	824	-
6	1	500	824	-
7	1	568	824	-
8	1	516	824	-
9	1	538	824	-
10	1	469	824	-
11	1	538	824	-
12	1	486	824	-
13	1	512	824	-
14	1	444	824	-
15	1	512	824	-
16	1	459	824	-
17	1	569	824	-
18	1	517	824	-
19	1	501	824	-
20	1	448	824	-
21	1	353	824	-
22	1	353	824	-
23	1	384	824	-
24	1	384	824	-
25	1	384	824	-
26	1	399	824	-
27	1	544	824	-
28	1	472	824	-
29	1	544	824	-
30	1	488	824	-
*31	1	575	824	-
32	1	503	824	-

33	1	575	824	-
34	1	519	824	-
35	1	477	824	-
36	1	420	824	-

Nie jest wymagane zbrojenie fundamentu z uwagi na przebicie.

Wniosek: warunki wytrzymałości przebicia fundamentu są spełnione.

7.2. Wymiarowanie stopy na przebicie dla kombinacji obciążenia nr 31

Zestawienie obciążeń:

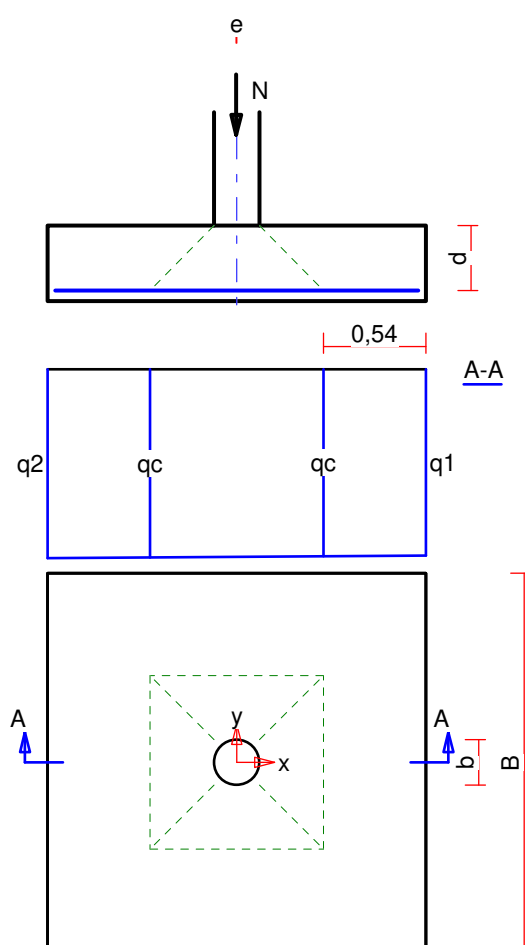
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 732 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = -1,77 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,00 \text{ m}$, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}$.



Oddziaływanie podłoża wywołana obciążeniem zewnętrznym:

Oddziaływania w narożach fundamentu:

$q_1 = 182 \text{ kPa}$, $q_2 = 184 \text{ kPa}$, $q_3 = 184 \text{ kPa}$, $q_4 = 182 \text{ kPa}$.

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$q_1 = 182 \text{ kPa}$, $q_2 = 184 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $q_c = 183,66 \mid 182,45$ kPa.

Przebiecie stopy na obwodzie kontrolnym 1:

Napężenie styczne w przekroju ścinania: $v_{Ed} = 575$ kPa.

Nośność betonu na ścinanie: $v_{Rd} = 824$ kPa.

$v_{Ed} = 575$ kN/m < $v_{Rd} = 824$ kN/m.

8. Zginanie fundamentu

8.1. Zestawienie wyników wymiarowania stopy na zginanie

Nr komb.	Kierunek	Przekrój	Moment zginający	Min. przekrój zbrojenia
			M [kNm]	A_s [cm ²]
1	x	1	126	8,7
	y	1	126	9,0
2	x	1	108	7,4
	y	1	108	7,7
3	x	1	126	8,7
	y	1	126	9,0
4	x	1	108	7,4
	y	1	107	7,7
5	x	1	153	10,6
	y	1	152	10,9
6	x	1	134	9,3
	y	1	134	9,6
7	x	1	153	10,6
	y	1	152	10,9
8	x	1	139	9,6
	y	1	138	9,9
9	x	1	144	10,0
	y	1	143	10,3
10	x	1	126	8,7
	y	1	125	8,9
11	x	1	144	10,0
	y	1	143	10,3
12	x	1	131	9,0
	y	1	129	9,2
13	x	1	137	9,5
	y	1	137	9,9
14	x	1	119	8,2
	y	1	119	8,5
15	x	1	137	9,5
	y	1	137	9,9
16	x	1	123	8,5
	y	1	123	8,8
17	x	1	153	10,6
	y	1	152	10,9
18	x	1	139	9,6
	y	1	138	9,9

19	x	1	135	9,3
	y	1	134	9,6
20	x	1	120	8,3
	y	1	120	8,6
21	x	1	95	6,5
	y	1	94	6,7
22	x	1	95	6,5
	y	1	94	6,7
23	x	1	103	7,1
	y	1	103	7,4
24	x	1	103	7,1
	y	1	103	7,4
25	x	1	103	7,1
	y	1	103	7,4
26	x	1	107	7,4
	y	1	107	7,6
27	x	1	146	10,1
	y	1	145	10,4
28	x	1	127	8,8
	y	1	126	9,0
29	x	1	146	10,1
	y	1	145	10,4
30	x	1	131	9,1
	y	1	130	9,3
*31	x	1	154	10,7
	y	1	154	11,0
32	x	1	135	9,3
	y	1	135	9,6
33	x	1	154	10,7
	y	1	154	11,0
34	x	1	140	9,6
	y	1	139	9,9
35	x	1	128	8,8
	y	1	127	9,1
36	x	1	113	7,8
	y	1	112	8,0

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wydzielonych wsporników trapezowych.

Przyjęto zbrojenie o powierzchni przekroju:

na kier. x: $A_{sx} = 10,7 \text{ cm}^2$, na kier. y: $A_{sy} = 11,0 \text{ cm}^2$.

Wniosek: warunki wytrzymałości na zginanie fundamentu są spełnione.

9. Zbrojenie stopy

9.1. Zbrojenie stopy na zginanie

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 10,7 \text{ cm}^2$.

Średnica prętów: $\varnothing = 12,0 \text{ mm}$.

Konieczna liczba prętów: $L_{xs} = 10$.

Przyjęta liczba prętów: $L_{xr} = 10$ co 190/238 mm.

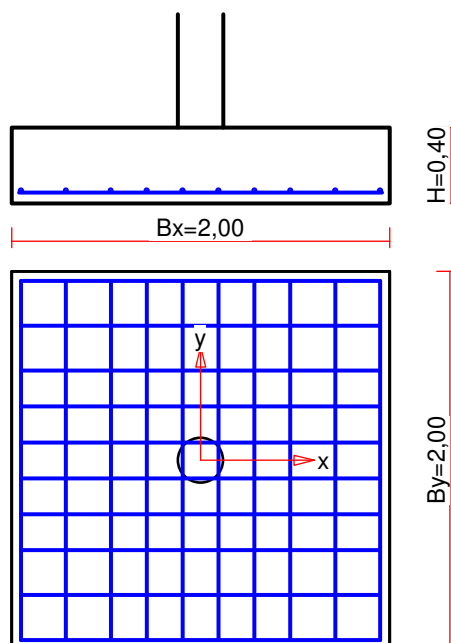
Zbrojenie główne na kierunku y:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 11,0 \text{ cm}^2$.

Średnica prętów: $\varnothing = 12,0 \text{ mm}$.

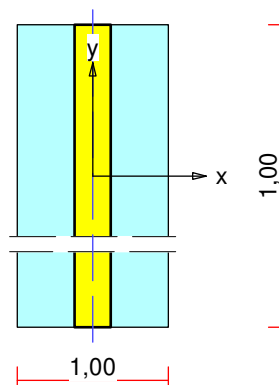
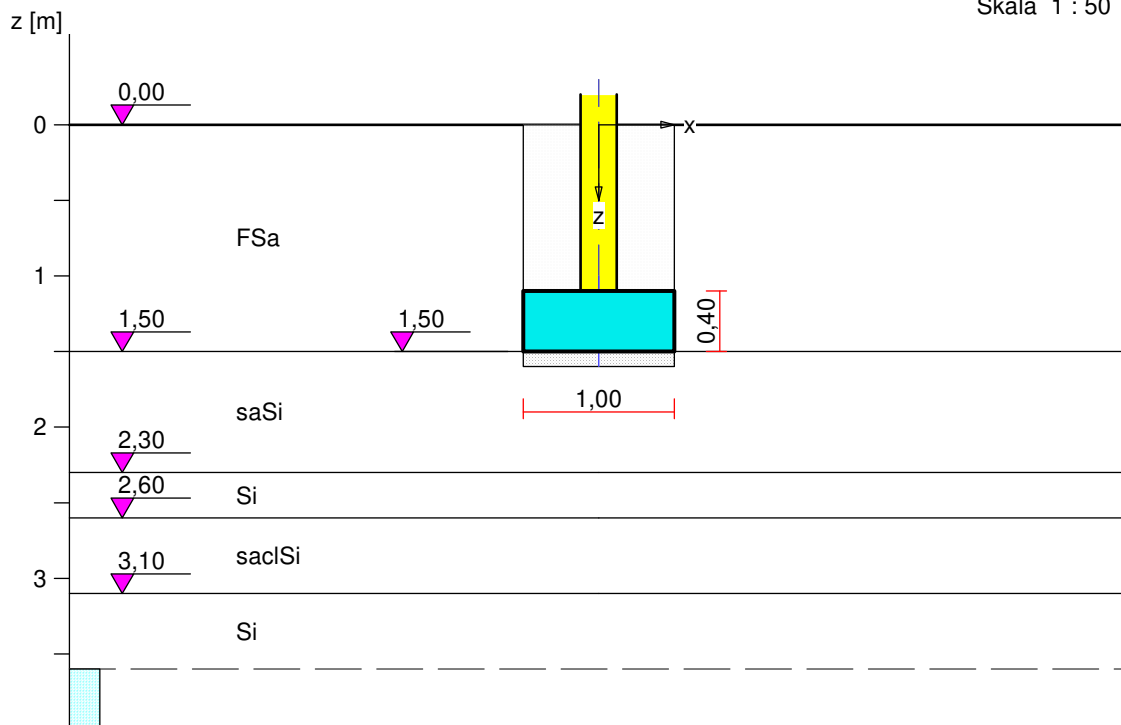
Konieczna liczba prętów: $L_{ys} = 10$.

Przyjęta liczba prętów: $L_{yr} = 10$ co 190/238 mm.



FUNDAMENT 8. ŁAWA

Skala 1 : 50



1. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,50$ m

Kształt przekroju fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 1,00$ m, $L = 1,00$ m,

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

1.1. Podłoże gruntowe

1.2. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.3. Warstwy gruntu

Lp.	Poz. stropu	Grubość	Nazwa gruntu	Identyfikator	Poz. wody gr.
	[m]	[m]			[m]
1	0,00	1,50	Piasek drobny	FSa_c:0,00_f:29,9	brak wody
2	1,50	0,80	Pył piaszczysty	saSi_c:8,50_f:14,8	brak wody
3	2,30	0,30	Pył	Si_c:10,00_f:15,6	brak wody
4	2,60	0,50	Gлина pylasta	sacSi_c:8,50_f:14,8	brak wody
5	3,10	1,30	Pył	Si_c:9,00_f:14,8	4,00
6	4,40	0,50	Gлина pylasta	sacSi_c:8,50_f:14,8	4,40
7	4,90	nieokreśl.	Piasek pylasty ze żwirem	grsiSa_c:0,00_f:30,2	4,90

1.4. Zasyпка

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{z \text{ char}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$,

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,24 \text{ m}$, długość: $l = 1,00 \text{ m}$,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 2,00 \text{ m}$, $y_1 = 9,20 \text{ m}$, $x_2 = 3,00 \text{ m}$, $y_2 = 9,20 \text{ m}$,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\alpha = 270,00^\circ$.

3. Warstwa wyrównawcza pod fundamentem

Grubość: $h = 0,10 \text{ m}$,

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

4. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,10 \text{ m}$.

Parametry importu obciążenia:

Nazwa zadania: Nieokreślona.

Data utworzenia: 21.09.2023 12:48.

Oznaczenie podpory: .

Lista kombinacji obciążeń fundamentu:

Lp.	Rodzaj	N	Hx	My
	obciążenia	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
1	podst.- trwała	140,0	0,0	1,40
		100,0	0,0	0,90

5. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: C25/30, Klasa stali: $f_{yk}=500$,

Zbrojenie dolne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 12 \text{ mm}$, na kierunku y: $d_y = 6 \text{ mm}$,

strzemiona $d_s = 6 \text{ mm}$.

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie górne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 12 \text{ mm}$, na kierunku y: $d_y = 12 \text{ mm}$,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie na przebiecie strzemionami: średnica $d_{sp} = 6 \text{ mm}$.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności, przesunięcia i mimośrod

Nr komb.	Rodzaj komb.	Poziom	Wsp. nośności	Wsp. przesun.	Wsp. mimośr.
* 1	podstawowa	1,50	0,99	0,00	0,05
	podstawowa	2,30	0,52		
	podstawowa	2,60	0,51		
	podstawowa	3,10	0,41		
	podstawowa	4,00	0,30		
	podstawowa	4,40	0,28		

6.2. Analiza stanu granicznego I dla kombinacji obciążenia nr 1

Litera kombinacji obciążeń:

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 1,00 \text{ m}$, $L = 1,00 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,50 \text{ m}$.

Rodzaj kombinacji obciążenia: podstawowa.

Sytuacja obliczeniowa: trwała.

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	Ex		Obc. obl. G	Mom. obl. M_G
	[kN/m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kNm/m]
Fundament	10,00	0,00	1,4(1,0)	13,50	0,00
Zasyпка - pole 1	8,36	-0,31	1,4(1,0)	11,29	-3,50
Zasyпка - pole 2	8,36	0,31	1,4(1,0)	11,29	3,50

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 140,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40 \text{ m}$,

moment: $M_y = 1,40 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (140,00 + 26,72) \cdot 1,00 = 166,72 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-140,00 \cdot 0,00 + 1,40 + 0,00) \cdot 1,00 = 1,40 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 1,40 / 166,72 = 0,01 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,01 \text{ m} < 0,17 \text{ m}.$$

Wniosek: Wypadkowa obciążenia wewnątrz rdzenia podstawy fundamentu.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

w warunkach z odpływem wody

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,00 - 2 \cdot 0,01 = 0,98 \text{ m}, \quad L' = L = 1,00 \text{ m}.$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 24,45 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 20,72 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrznego: $\varphi' = 14,80^\circ$,

efektywna spójność: $c' = 8,50 \text{ kPa}$,

$N_c = 10,85$, $N_q = 3,87$, $N_{\gamma} = 1,52$,

wykładnik: $m = 0,00$,

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

współczynniki kształtu: $s_c = 1,34$, $s_q = 1,25$, $s_{\gamma} = 0,70$,

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

Odpór graniczny podłoża:

$R = B' \cdot L' \cdot (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma}) = 248,70 \text{ kN}$.

Nośność podłoża: $R_d = R / \gamma_N = 248,70 / 1,40 = 177,64 \text{ kPa}$.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 176,07 \text{ kN} < R_d = 177,64 \text{ kN}$.

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku przesunięcia fundamentu rzeczywistego

w warunkach z odpływem wody

Całkowite obciążenie poziome fundamentu:

$H = H_x \cdot L = 0,00 \cdot 1,00 = 0,00 \text{ kN}$.

Obliczeniowy kąt tarcia jest równy $\varphi_k = \varphi'_{cv} = 14,8^\circ$.

Opór tarcia na podstawie fundamentu: $R_{t,d} = R_d + R_{p,d} = 40,04 \text{ kN}$.

Sprawdzenie warunku na przesunięcie:

$|H| = 0,00 \text{ kN} < R_{t,d} = 40,04 + 0,00 = 40,04 \text{ kN}$.

Wniosek: warunek przesunięcia jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B = 1,20 \text{ m}$, $L = 1,20 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 2,30 \text{ m}$.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 26,96 \text{ kN/m}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego (L_0 – długość fundamentu rzeczywistego):

$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (140,00 + 36,07) \cdot 1,00 + 26,96 \cdot 1,20 = 203,03 \text{ kN}$.

Moment względem środka podstawy:

$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-140,00 \cdot 0,00 + 1,40 + 0,00) \cdot 1,00 = 1,40 \text{ kNm}$.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r / N_r| = 1,40 / 203,03 = 0,01 \text{ m}$.

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B' = B \cdot [1 - 2 \cdot e_r] = 1,20 - 2 \cdot 0,01 = 1,19 \text{ m}$, $L' = L = 1,20 \text{ m}$.

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 41,09 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 20,49 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrznego: $\varphi' = 15,60^\circ$,

efektywna spójność: $c' = 10,00 \text{ kPa}$,

$N_c = 11,36$, $N_q = 4,17$, $N_{\gamma} = 1,77$,

wykładnik $m = 0,00$,

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

współczynniki kształtu: $s_c = 1,35$, $s_q = 1,27$, $s_{\gamma} = 0,70$,

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

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B' \cdot L' \cdot (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma}) = 548,79 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 203,03 \text{ kN} < R/\gamma_N = 548,79/1,40 = 391,99 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B = 1,27 \text{ m}$, $L = 1,27 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 2,60 \text{ m}$.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 39,18 \text{ kN/m}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego (L_0 – długość fundamentu rzeczywistego):

$$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (140,00 + 36,07) \cdot 1,00 + 39,18 \cdot 1,27 = 215,25 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-140,00 \cdot 0,00 + 1,40 + 0,00) \cdot 1,00 = 1,40 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 1,40/215,25 = 0,01 \text{ m.}$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,27 - 2 \cdot 0,01 = 1,26 \text{ m}, \quad L' = L = 1,27 \text{ m.}$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 47,21 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 20,46 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrzznego: $\varphi' = 14,80^\circ$,

efektywna spójność: $c' = 8,50 \text{ kPa}$,

$N_c = 10,85$, $N_q = 3,87$, $N_{\gamma} = 1,52$,

wykładnik $m = 0,00$,

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

współczynniki kształtu: $s_c = 1,34$, $s_q = 1,25$, $s_{\gamma} = 0,70$,

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

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B' \cdot L' \cdot (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot N_{\gamma} \cdot i_{\gamma}) = 589,18 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 215,25 \text{ kN} < R/\gamma_N = 589,18/1,40 = 420,84 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

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

Względny poziom posadowienia: $H = 3,10 \text{ m}$.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 62,58 \text{ kN/m}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego (L_0 – długość fundamentu rzeczywistego):

$$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (140,00 + 36,07) \cdot 1,00 + 62,58 \cdot 1,40 = 238,65 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-140,00 \cdot 0,00 + 1,40 + 0,00) \cdot 1,00 = 1,40 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 1,40/238,65 = 0,01 \text{ m.}$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

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

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 57,56 \text{ kPa}$.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 16,79 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrznego: $\varphi' = 14,80^\circ$,

efektywna spójność: $c' = 9,00$ kPa,

$N_c = 10,85$, $N_q = 3,87$, $N_\gamma = 1,52$,

wykładnik $m = 0,00$,

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

współczynniki kształtu: $s_c = 1,34$, $s_q = 1,25$, $s_\gamma = 0,70$,

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

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B' \cdot L' \cdot (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \varphi' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 820,98 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 238,65 \text{ kN} < R/\gamma_N = 820,98/1,40 = 586,41 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B = 1,63$ m, $L = 1,63$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 4,00$ m.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 112,71$ kN/m.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego (L_0 – długość fundamentu rzeczywistego):

$$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (140,00 + 36,07) \cdot 1,00 + 112,71 \cdot 1,63 = 288,79 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-140,00 \cdot 0,00 + 1,40 + 0,00) \cdot 1,00 = 1,40 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 1,40/288,79 = 0,00 \text{ m.}$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,63 - 2 \cdot 0,00 = 1,62 \text{ m}, \quad L' = L = 1,63 \text{ m.}$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 75,83$ kPa.

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\varphi' = 8,71$ kN/m³.

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrznego: $\varphi' = 14,80^\circ$,

efektywna spójność: $c' = 9,00$ kPa,

$N_c = 10,85$, $N_q = 3,87$, $N_\gamma = 1,52$,

wykładnik $m = 0,00$,

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

współczynniki kształtu: $s_c = 1,34$, $s_q = 1,25$, $s_\gamma = 0,70$,

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

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B' \cdot L' \cdot (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \varphi' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 1328,95 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 288,79 \text{ kN} < R/\gamma_N = 1328,95/1,40 = 949,25 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B = 1,73$ m, $L = 1,73$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 4,40$ m.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 129,34$ kN/m.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego (L_0 – długość fundamentu rzeczywistego):

$$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (140,00 + 36,07) \cdot 1,00 + 129,34 \cdot 1,73 = 305,41 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-140,00 \cdot 0,00 + 1,40 + 0,00) \cdot 1,00 = 1,40 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 1,40/305,41 = 0,00 \text{ m.}$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,73 - 2 \cdot 0,00 = 1,72 \text{ m,} \quad L' = L = 1,73 \text{ m.}$$

Obliczeniowe efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.: $q' = 79,99 \text{ kPa.}$

Obliczeniowy efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.: $\gamma' = 7,65 \text{ kN/m}^3.$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{efektywny kąt tarcia wewnętrznego: } \varphi' = 14,80^\circ,$$

$$\text{efektywna spójność: } c' = 8,50 \text{ kPa,}$$

$$N_c = 10,85, \quad N_q = 3,87, \quad N_\gamma = 1,52,$$

$$\text{wykładnik } m = 0,00,$$

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

$$\text{współczynniki kształtu: } s_c = 1,34, \quad s_q = 1,25, \quad s_\gamma = 0,70,$$

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

Odpór graniczny podłoża:

$$R = B' L' (c' \cdot b_c \cdot s_c \cdot N_c \cdot i_c + q' \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma) = 1535,40 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 305,41 \text{ kN} < R/\gamma_N = 1535,40/1,40 = 1096,71 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Przebiecie fundamentu

7.1. 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	88	1623	-

Nie jest wymagane zbrojenie fundamentu z uwagi na przebiecie.

Wniosek: warunki wytrzymałości przebiecia fundamentu są spełnione.

7.2. Wymiarowanie ławy na przebiecie dla kombinacji obciążenia nr 1

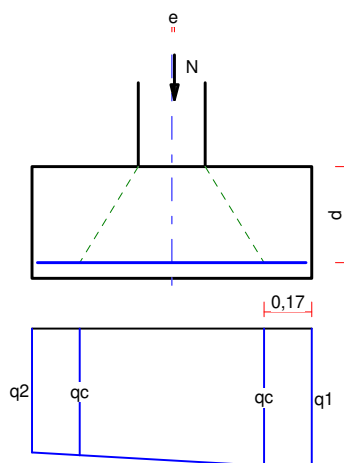
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

$$\text{siła pionowa: } N_r = 140 \text{ kN/m,} \quad \text{moment: } M_r = 1,40 \text{ kNm/m.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,01 \text{ m.}$$



Oddziaływanie podłoża wywołana obciążeniem zewnętrznym:

Oddziaływania na brzegach fundamentu: $q_2 = 132 \text{ kPa}$, $q_1 = 148 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $q_c = 134,46 \mid 145,54 \text{ kPa}$.

Przebieg ławy na obwodzie kontrolnym 1:

Naprężenie styczne w przekroju ścinania: $v_{Ed} = 88 \text{ kPa}$.

Nośność betonu na ścinanie: $v_{Rd} = 1623 \text{ kPa}$.

$$v_{Ed} = 88 \text{ kN/m} < v_{Rd} = 1623 \text{ kN/m}.$$

8. Zginanie fundamentu

8.1. Zestawienie wyników wymiarowania ławy na zginanie

Nr komb.	Przekrój	Moment zginający	Min. przekrój zbrojenia
		$M \text{ [kNm/m]}$	$A_s \text{ [cm}^2\text{/m]}$
*1	1	11	0,7

Przyjęto zbrojenie o przekroju: $A_s = 4,5 \text{ cm}^2\text{/m}$.

Wniosek: warunki wytrzymałościowe zginania ławy są spełnione.

9. Zbrojenie ławy

9.1. Zbrojenie ławy na zginanie

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 0,7 \text{ cm}^2\text{/m}$.

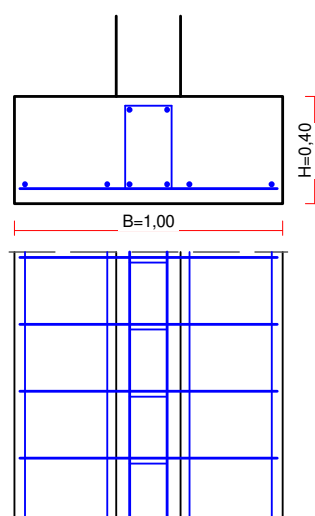
Średnica prętów: $\varnothing = 12,0 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 250 \text{ mm}$.

Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów: $\varnothing_r = 6,0 \text{ mm}$, liczba prętów: $n_r = 4$.

Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne: $4 \cdot \varnothing 12,0 \text{ mm}$, strzemiona: $\varnothing 6,0 \text{ mm}$ co 250 mm .



Chodzież, 30-10-2023r.

Opracował, mgr inż. Marcin Olejniczak