

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY	
Strona tytułowa	str.1
Zawartość opracowania	str.2
Oświadczenie	str.3
Kserokopie zaświadczenia o wpisie do izby inżynierów	str.4

CZĘŚĆ OPISOWA

Przedmiot opracowania	str.7
Podstawa opracowania	str.7
Opinia geotechniczna oraz warunki gruntowo wodne	str.7
Prace ziemne	str.7
Opis konstrukcji budynku mieszkalnego jednorodzinnego	str.8
Uwagi do wykonawstwa	str.10
Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	str.12

CZĘŚĆ GRAFICZNA BUDYNEK SOCJALNO-BIUROWY

Rys. K-1	Rzut fundamentów	Skala 1:50	str.40
Rys. K-2	Przekroje ław fundamentowych	Skala 1:25	str.41
Rys. K-3	Rzut konstrukcji parteru	Skala 1:50	str.42
Rys. K-4	Nadciąg w osi B1	Skala 1:25	str.43
Rys. K-5	Nadproża stalowe	Skala 1:25	str.44
Rys. K-6	Zbrojenie dolne stropu	Skala 1:50	str.45
Rys. K-7	Zbrojenie górne stropu	Skala 1:50	str.46
Rys. K-8	Rzut konstrukcji attyki i strychu	Skala 1:50	str.47
Rys. K-9	Widoki ścian w osi A1; C1	Skala 1:50	str.48
Rys. K-10	Trzpienie i wieńce attyk, strychu	Skala 1:25	str.49

OŚWIADCZENIE

Ja, niżej podpisany

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2024 r., poz. 725, 834, 1222, 1847, 1881), zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 tej ustawy oświadczam, że projekt polegający na **budowie świetlicy wiejskiej na działce nr ewid. 51/1, obręb 0022 - Pcin, gmina Ciepielów** sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Zakres opracowania	Imię i Nazwisko Numer uprawnień	Pieczętka/Podpis
Konstrukcje Projektant	mgr inż. Wojciech Molga upr. Nr MAZ/0552/PWOK/11	mgr inż. WOJCIECH MOLGA uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń specjalność - konstrukcje budowlane Nr upr. MAZ/0552/PWOK/11 
Sprawdzający	mgr inż. Józef Garczyński GP-III-8386/33/87	mgr inż. Józef Garczyński uprawnienia budowlane do projektowania, kierowania i nadzorowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej GP-III-8386/33/87 

Radom, grudzień 2025



III. Na mocy § 17 ust. 1 w zw. z § 16 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz
- 2/ kierowania robotami budowlanymi w zakresie, o którym mowa w pkt 1/ oraz w odniesieniu do architektury obiektu.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 9 ustawy - Prawo budowlane, podlegające do wykonania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie należy wnieść do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz opisać na liście obiektów właściwej Izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji, której odbiorcą jest Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiego Okręgowego Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w sprawie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Leszek Ganowicz
- 2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 3/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński



sygn. akt. MAZ/7131-7132/556/11/K

Warszawa, dnia 20 grudnia 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1, § 14, 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 § 11 ust. 1 pkt 1, § 13 i § 17 ust. 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 późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje

Panu Wojciechowi Molga
magistrowi inżynierowi

urodzonemu dnia 2 grudnia 1983 roku w Radomiu, synowi Jana

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0552/PWOK/11

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

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

Orzeczują

1. Pan Wojciech Molga
- 2/625 Wola Wacławowska 30
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a.a.



o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-YHD-GBI-L5B *

Digitally signed by Ramona Lelis
Date: 2024.12.23 12:43:52 CUY
Location: Endreusmar -mte subselecao P23
Location: Wapora

Radom, 1990-01-24

Nr GP-III-8386/33/87

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAGOSPODAROWANEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Nz podstawie § 13 ust. 1 pkt 2, § 6 ust. 3, § 5 ust. 1, § 7, § 6 ust. 1

i § 13 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1973 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46)

stwierdza się, że:

PAN JÓZEF GARCZYŃSKI

magister inżynier budownictwa
(uprawnienie tytuł zawodowy)

urodzony dnia 14 maja 1959 r. w Dąbrowie

posiada przygotowanie zawodowe, uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

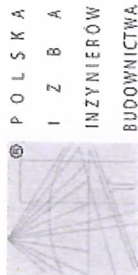
PAN JÓZEF GARCZYŃSKI

jest upoważniony do

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych, rozwiązań architektonicznych;
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.

Otrzymuje:

Pan Józef Garczyński
ul. Komandorów 2 m 320
26 - 600 Radom



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-WN4-LW8-4TF *

Pan JÓZEF GARCZYŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/4118/01
adres zamieszkania MILEJOWICE UL. JAWOROWA 4, 26-652 Zakrzew k Radomia
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-30 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78 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.pib.org.pl lub kontaktując się z Biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY

- CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa budynku świetlicy wiejskiej na terenie działki 51/1 obręb 0022 Pcin w miejscowości Pcin gmina Ciepeliów pow. lipski. Obiekt zaprojektowano jako wolnostojący o 1 kondygnacji nadziemnej, bez podpiwniczenia jako obiekt służący mieszkańcom wsi Pcin w celach okazjonalnych spotkań

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- projekt budowlany architektoniczny

3. Warunki gruntowo – wodne

Warunki gruntowe określono na podstawie „Opinii geotechnicznej oraz dokumentacji badań podłoża gruntowego” opracowanej przez firmę pracownię geologiczną ET STUDIO. Budynek posadowiono w sposób bezpośredni za pomocą ław fundamentowych betonowych wys. 40cm. Całość fundamentowania zaprojektowano na bazie żelbetu poniżej strefy przemarzania tzn 1,0m p.p.t.p. Ściany fundamentowe monolityczne lub z blozków betonowych na zaprawie cementowej $R_z=15$ MPa. Na ścianie fundamentowej pod budynkiem, w poziomie chudego betonu, wykonać wieniec żelbetowy 24x24cm. Fundamenty należy posadowić na gruncie rodzimym nośnym - jak wynika z badań geologicznych są to piaski drobne. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839) ustalono: **I kategorię geotechniczną**. Warunki gruntowe określa się jako **proste**.

4.Prace ziemne

W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów nasypowych lub nienośnych należy dokonać wymiany gruntu. Warstwy nienośne lub słabonośne usunąć do stropu warstw gruntów rodzimych. Następnie wykonać podbudowę do poziomu posadowienia ze stabilizacji 2,5MPa. Pod posadzką należy wybrać istniejące grunty nasypowe i organiczne i zastąpić piaskiem zagęszczanym do stopnia $I_s=0,98$. Na tak przygotowanym podłożu wykonać płytę betonową gr. 10cm pod ściankami działowymi pogrubioną do 30 cm na szerokości 30 cm beton C10/15. Nie dopuścić do nawodnienia wykopu i jego przemarznięcia.

Uwaga: Przed realizacją prac fundamentowych, grunt przed betonowaniem chudego betonu winien być odebrany przez Kierownika Budowy, a w razie wątpliwości co do jego stanu przez geotechnika. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów

plastycznych, nasypowych, nienośnych lub o nośności mniejszej niż przyjęta do obliczeń należy go usunąć i zastąpić warstwą chudego betonu. Sytuację tę odnotować w dzienniku budowy.

5. Opis konstrukcji budynku

Budynek został zaprojektowany, jako wolnostojący jednokondygnacyjny o konstrukcji tradycyjnej murowanej przekryty dachem wielospadowym. Ściany konstrukcyjne zewnętrzne, dwuwarstwowe i wewnętrzne jednowarstwowe, zaprojektowano jako murowane z pustaków wapienno piaskowych gr 24 cm silka. Płyta stropowa monolityczna żelbetowa.

Posadowienie budynku, bezpośrednie na ławach fundamentowych.

5.1. Fundamenty

Posadowienie budynku przewidziano w sposób bezpośredni.

Wykonywane wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wody. Po ich wykonaniu należy przeprowadzić odbiór geotechniczny.

Grubość otuliny zbrojenia nie może być mniejsza od 5,0 cm. Powierzchnie boczne, stykające się z gruntem zabezpieczyć poprzez smarowanie np. Abizolem 2xR+P.

Fundamenty w postaci ław wykonanych z betonu wibrowanego C25/30 W8 (dla zwiększenia szczelności). Fundamenty powinny być posadowione na warstwie chudego betonu B10 grubości minimum 10 cm. Zbrojenie fundamentów stalą A-IIIIN.

Instalacje odgromową realizować wg projektów branżowych

5.2 Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych zakończone wieńcem żelbetowym 24x24 cm z betonu C25/30 W8 zbrojony prętami #12 ze stali A-IIIIN zbrojenie wg rys. konstrukcyjnych.

Izolacja pionowa 2 x dysperbit na podkładzie gruntującym. Na styku ze styropianem stosować masy nieszkodliwe dla ich właściwości.

Na wierzchu wieńca fundamentowego należy wykonać poziomą izolację przeciwwilgociową. Izolacje pionowe wg przekrojów części architektonicznej.

5.3 Ściany konstrukcyjne nadziemia

Ściany zewnętrzne zostały zaprojektowane jako dwuwarstwowe. Wewnętrzna warstwa – konstrukcyjna: wykonana z bloczków wapienno piaskowych silka gr. 24cm na zaprawie cienkowarstwowej. Zewnętrzna warstwa wykończeniowa: ocieplenie styropianem gr. 15cm metodą „lekką moką”.

Ściany wewnętrzne nośne zostały zaprojektowane jako jednowarstwowe, murowane z bloczków wapienno piaskowych silka gr. 24cm na zaprawie cienkowarstwowej.

Na wszystkich ścianach nośnych wykonać wieńce żelbetowe zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.

5.4. Ściany działowe

Ściany działowe wykonać z bloczków gazobetonowych gr. 12cm, na zaprawie cienkowarstwowej. Pomiędzy spodem stropu, a wierzchem ścian działowych pozostawić szczelinę około 2cm. Szczelinę wypełnić np. pianką poliuretanową. Pod pierwszą warstwą zastosować warstwę poślizgową.

5.5 Belki, nadproża

Nadproża okienne i drzwiowe w ścianach nośnych zewnętrznych i wewnętrznych zaprojektowano w postaci monolitycznych belek wylewanych i prefabrykowanych nadproży systemowych.

Rozmieszczenie nadproży, gabaryty i układ zbrojenia i sposób montażu według rysunków konstrukcyjnych.

5.6 Wieńce żelbetowe

Na ścianach konstrukcyjnych w poziomie stropu nad parterem i na attyce należy wykonać wieńce żelbetowe z betonu C25/30 (B30). Zbrojenie podłużne wieńców 4 lub 5 #12 ze stali A-IIIIN (B500SP), poprzeczne strzemionami #6 ze stali A-IIIIN (B500SP) w rozstawie co 25cm.

5.7 Strop nad parterem

Nad pomieszczeniami parteru zaprojektowano strop monolityczny żelbetowy gr. 22cm z betonu C25/30 (B-30), zbrojony krzyżowo prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Płyta opiera się na ścianach.

5.8 Ściany kolankowe attyki

Ze względu na niewielką wysokość ścian kolankowych zaprojektowano attyki z bloczków wapienno piaskowych silka gr. 24cm na zaprawie cienkowarstwowej usztywnione trzpieniami żelbetowymi. Trzpień należy wykonać z betonu C20/25 (B-25), zbrojenie główne ze stali A-IIIIN (B500SP) wypuszczonymi z wieńca stropowego, zbrojenie poprzeczne strzemionami ze stali A-IIIIN (B500SP).

5.9 Więźba dachowa

Dach wielospadowy o konstrukcji płatwiowo-krokwiowej, więźba dachowa klasyczna z oparciem na strop poprzez płatwie i słupki drewniane. Pokrycie dachu z blachy, według części architektonicznej.

Przekroje elementów więźby według rzutu więźby dachowej projektu budowlanego.

Podstawowe warunki wykonania konstrukcji więźby:

- Drewno konstrukcyjne klasy C24,
- Połacie dachu o kącie nachylenia 37°,
- Do wykonania konstrukcji dachu należy stosować drewno iglaste o wilgotności max. 20%,

Elementy drewniane chronić przed grzybami i owadami poprzez impregnację preparatami posiadającymi aprobatę ITB. Na styku elementów drewnianych z murem stosować przekładki z papy. Zaleca się wykonać impregnację wgłębną metodą próżniowo ciśnieniową.

6. Uwagi do wykonawstwa

- Ławy należy wytyczać wraz z rysunkami projektu architektonicznego;
- przed realizacją fundamentów należy sprawdzić stan i rodzaj gruntu przy udziale geologa, kierownika budowy i potwierdzić to wpisem do dziennika budowy;
- ławy należy posadowić na gruncie rodzimym nośnym lub wymienionym zagęszczonym;
- w przypadku wystąpienia gruntów słabonośnych w bezpośrednim podłożu, należy te grunty wybrać, a ich miejsce zastąpić stabilizacją;
- należy zabezpieczyć wykopy przed napływem wód gruntowych,
- zaleca się do wykonania żelbetowych elementów wylewanych stosowania zinwentaryzowanych szalunków, zapewniających prawidłową jakość wykonania;
- prace spawalnicze winny być prowadzone przez uprawnionych spawaczy;
- roboty budowlane wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”;
- roboty należy prowadzić pod nadzorem osób z uprawnieniami budowlanymi;
- zastosowanie alternatywnych rozwiązań należy na roboczo uzgodnić z projektantem konstrukcji.

W przypadku stwierdzenia podczas robót budowlanych odstępstw od założeń poczynionych w niniejszym opracowaniu należy powiadomić autora niniejszego opracowania.

- W przypadku stwierdzenia rozbieżności między elementami opisu, a stanem faktycznym należy je na bieżąco skorygować na miejscu budowy.
- Wszelkie prace i roboty budowlane powinny być wykonane pod fachowym nadzorem osoby uprawnionej.
- Stosowane materiały budowlane winny posiadać wymagane atesty i odpowiadać warunkom wynikającym z PN. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań zamiennych jedynie za zgodą i aprobatą autorów projektu oraz Inwestora. Rozwiązania zamienne nie mogą pogorszyć założonych w projekcie walorów użytkowych i parametrów technicznych. Zgoda na

zastosowanie rozwiązań zamiennych może być uwarunkowana wykonaniem opracowań zamiennych, obliczeń kontrolnych itp.

- Przed rozpoczęciem prac należy zaznajomić pracowników zatrudnionych przy robotach z zakresem, kolejnością i sposobem wykonywania prac.
- Roboty wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przeznaczeniem obiektu. Wykonawca zobowiązany jest zgłosić wszystkie zapytania i zastrzeżenia dotyczące dokumentacji projektowej do projektantów przed przystąpieniem do robót. Przed zamówieniem stolarki wymiary otworów i ich ilości sprawdzić na budowie. Wszelkie zmiany wprowadzane w projekcie muszą być uzgodnione z autorem.

mgr inż. WOJCIECH MOLGA
uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
specjalność - konstrukcje budowlane
Nr upr. MAZ/0552/PWOK/11

Opracował:

mgr inż. WOJCIECH MOLGA
uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
specjalność - konstrukcje budowlane
Nr upr. MAZ/0552/PWOK/11

mgr inż. Józef Garczyński
uprawnienia budowlane do projektowania,
kierowania i nadzoru nad robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
GP-III-8386/33/87

OBLICZENIA STATYCZNE

1. Dach

1.1 Krokiew

Obc. na połaci:

Obc. na połaci:

- blacha z łątami
- deskowanie
- papa

$$0,25 \times 1,35 = 0,34 \text{ kN/m}^2$$

$$0,025 \times 6,0 = 0,15 \times 1,35 = 0,2 \text{ kN/m}^2$$

$$0,05 \times 1,35 = 0,07 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 0,45 / 1,35 / q_0 = 0,61 \text{ kN/m}^2$$

Obc. śniegiem (III strefa)

$$0,61 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 [\text{kN/m}^2] = 0,73 \text{ kN/m}^2$$

$$S_o = 0,73 \text{ kN/m}^2 \times 1,5 = 1,01 \text{ kN/m}^2$$

Obc. wiatrem (I strefa)

a) dla strony nawietrznej

$$p_k = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

$$p_o = 0,36 \times 1,50 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

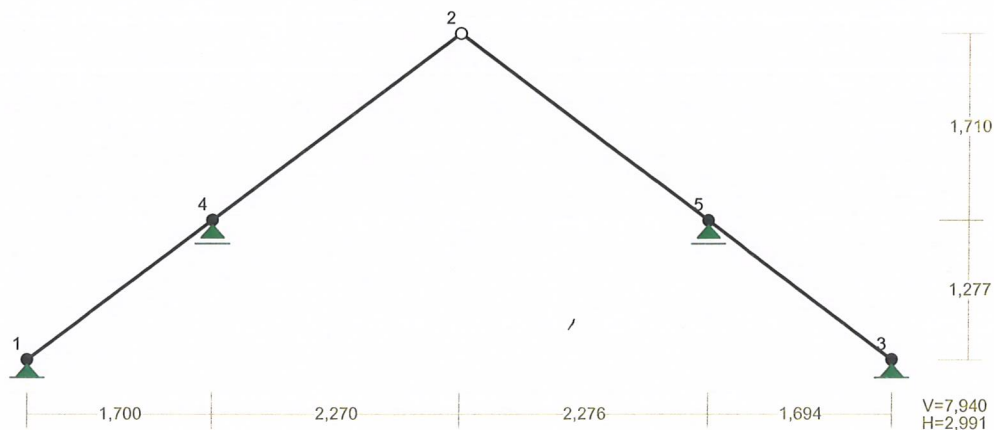
b) dla strony zawietrznej

$$p_k = -0,52 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{op} = -0,52 \times 1,50 = -0,78 \text{ kN/m}^2$$

AZWA: krokiew 2

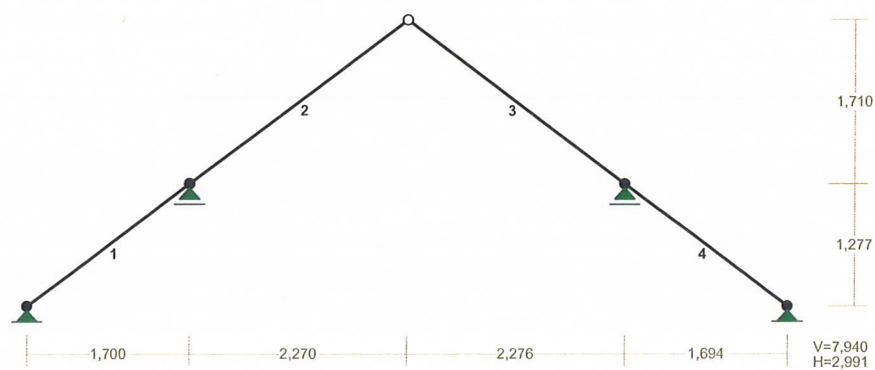
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	1,700	1,281
2	3,970	2,991	5	6,246	1,277
3	7,940	0,000			

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

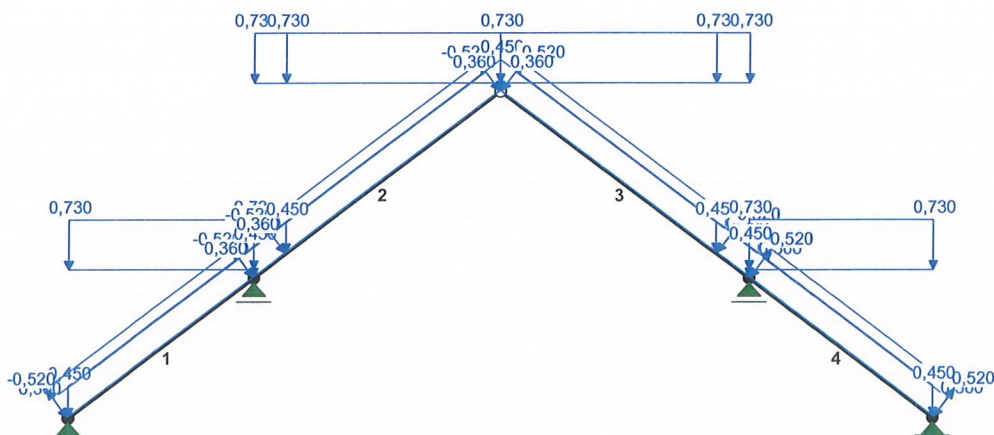
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	3	1,700	1,281	2,129	1,000	1 B 160x80
2	01	3	1	2,270	1,710	2,842	1,000	1 B 160x80
3	10	1	4	2,276	-1,714	2,849	1,000	1 B 160x80
4	00	4	2	1,694	-1,277	2,121	1,000	1 B 160x80

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	128,0	2731	683	341	341	16,0	1,4E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
136 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:**

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\gamma_f = 1,35/1,00$

Grupa: G "" Stałe $\gamma_f = 1,35/1,00$

1	Liniowe	0,0	0,450	0,450	0,00	2,13
2	Liniowe	0,0	0,450	0,450	0,00	0,37
2	Liniowe	0,0	0,450	0,450	0,37	2,84
3	Liniowe	0,0	0,450	0,450	0,00	2,47
3	Liniowe	0,0	0,450	0,450	2,47	2,85
4	Liniowe	0,0	0,450	0,450	0,00	2,12

Grupa: L "" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	37,0	0,360	0,360	0,00	2,13
2	Liniowe	37,0	0,360	0,360	0,00	0,37
2	Liniowe	37,0	0,360	0,360	0,37	2,84
3	Liniowe	-37,0	-0,520	-0,520	0,00	2,47
3	Liniowe	-37,0	-0,520	-0,520	2,47	2,85
4	Liniowe	-37,0	-0,520	-0,520	0,00	2,12

Grupa: P "" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	37,0	-0,520	-0,520	0,00	2,13
2	Liniowe	37,0	-0,520	-0,520	0,00	0,37
2	Liniowe	37,0	-0,520	-0,520	0,37	2,84
3	Liniowe	-37,0	0,360	0,360	0,00	2,47
3	Liniowe	-37,0	0,360	0,360	2,47	2,85
4	Liniowe	-37,0	0,360	0,360	0,00	2,12

Grupa: S "" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe-Y	0,0	0,730	0,730	0,00	2,13
2	Liniowe-Y	0,0	0,730	0,730	0,00	0,37
2	Liniowe-Y	0,0	0,730	0,730	0,37	2,84
3	Liniowe-Y	0,0	0,730	0,730	0,00	2,47
3	Liniowe-Y	0,0	0,730	0,730	2,47	2,85
4	Liniowe-Y	0,0	0,730	0,730	0,00	2,12

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.98 licencja nr 2601

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: γ_f : $\psi_0/\psi_1/\psi_2$:

CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00
G -""	Stałe		1,35/1,00
L -""	Zmienne	1	1,50 1/1/1
P -""	Zmienne	1	1,50 1/1/1
S -""	Zmienne	1	1,50 1/1/1

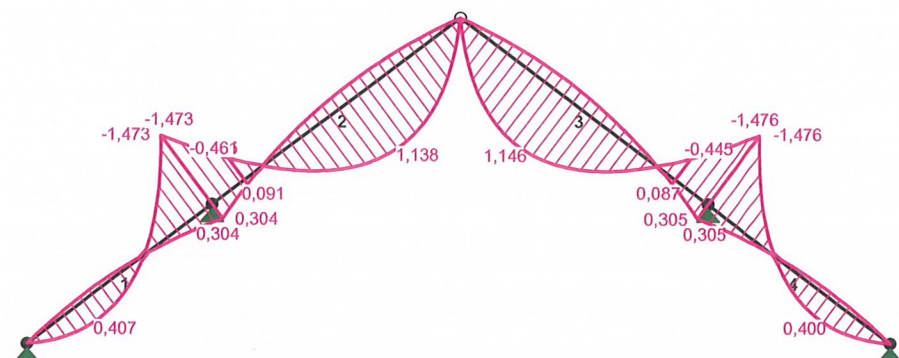
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
G - ""	ZAWSZE
L - ""	EWENTUALNIE Nie występuje z: P
P - ""	EWENTUALNIE Nie występuje z: L
S - ""	EWENTUALNIE

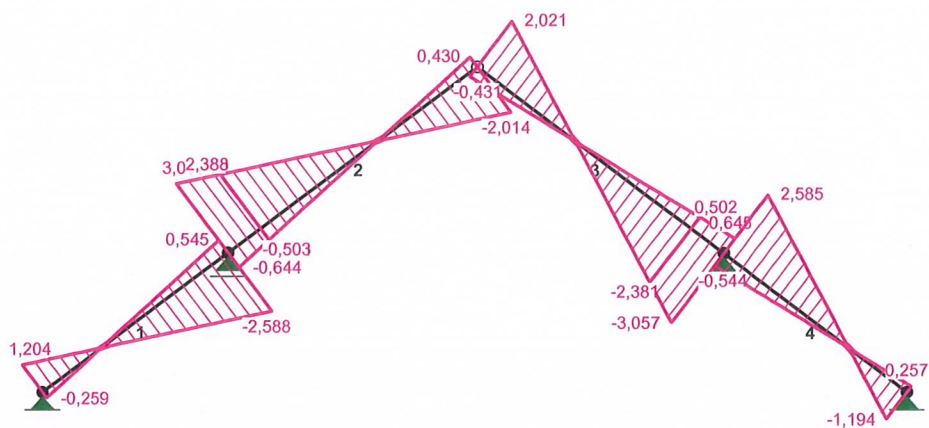
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+G EWENTUALNIE: S+L/P

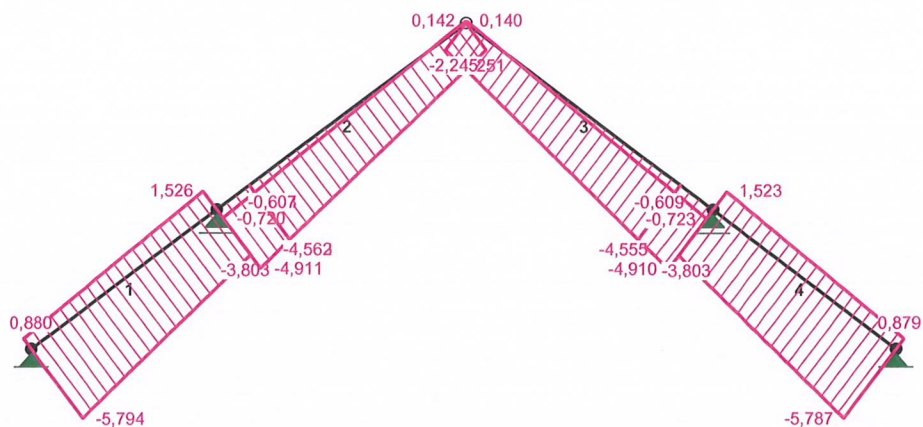
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

1	0,665	0,407*	0,019	-0,899	CW GLS (a)
	2,129	-1,473*	-2,588	0,470	CW GLS (a)
	2,129	-1,473	-2,588*	0,470	CW GLS (a)

	2,129	-0,776	-1,367	1,526*	cw gL (a)
	0,000	0,000	0,307	-5,794*	CW GPS (a)
2	1,761	1,136*	-0,088	-2,130	CW GLS (a)
	0,000	-1,473*	3,053	-3,779	CW GLS (a)
	0,000	-1,473	3,053*	-3,779	CW GLS (a)
	2,842	0,000	-1,066	0,142*	cw gL (a)
	0,000	-0,393	0,795	-4,911*	CW GPS (a)
3	1,081	1,143*	0,095	-2,130	CW GPS (a)
	2,849	-1,476*	-3,057	-3,784	CW GPS (a)
	2,849	-1,476	-3,057*	-3,784	CW GPS (a)
	0,000	0,000	1,070	0,140*	cw gP (a)
	2,849	-0,394	-0,796	-4,910*	CW GLS (a)
4	1,458	0,400*	-0,013	-0,899	CW GPS (a)
	0,000	-1,476*	2,585	0,466	CW GPS (a)
	0,000	-1,476	2,585*	0,466	CW GPS (a)
	0,000	-0,777	1,366	1,523*	cw gP (a)
	2,121	0,000	-0,304	-5,787*	CW GLS (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	4,443*	3,732	5,802		CW GPS (a)
	4,290*	3,548	5,567		CW GPS (b)
	-1,087*	-0,020	1,088		cw gL (a)
	4,443	3,732*	5,802		CW GPS (a)
	4,290	3,548*	5,567		CW GPS (b)
	-1,087	-0,020*	1,088		cw gL (a)
	4,443	3,732	5,802*		CW GPS (a)
3	1,083*	-0,024	1,083		cw gP (a)
	-4,439*	3,726	5,795		CW GLS (a)
	-4,286*	3,543	5,560		CW GLS (b)
	-4,439	3,726*	5,795		CW GLS (a)
	-4,286	3,543*	5,560		CW GLS (b)
	1,083	-0,024*	1,083		cw gP (a)
	-4,439	3,726	5,795*		CW GLS (a)
4	0,000*	7,062	7,062		CW GLS (a)
	0,000*	6,739	6,739		CW GLS (b)
	0,000*	-1,489	1,489		cw gP (a)
	0,000*	4,290	4,290		CW GL (a)
	0,000*	3,967	3,967		CW GL (b)
	0,000	7,062*	7,062		CW GLS (a)
	0,000	6,739*	6,739		CW GLS (b)
	0,000	-1,489*	1,489		cw gP (a)
	0,000	7,062	7,062*		CW GLS (a)
5	0,000*	7,063	7,063		CW GPS (a)
	0,000*	6,739	6,739		CW GPS (b)
	0,000*	-1,490	1,490		cw gL (a)
	0,000*	-0,931	0,931		CW GL (a)
	0,000*	-1,255	1,255		CW GL (b)
	0,000	7,063*	7,063		CW GPS (a)
	0,000	6,739*	6,739		CW GPS (b)

0,000	-1,490*	1,490	cw gL (a)
0,000	7,063	7,063*	CW GPS (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	3,038*	2,579	3,985		CW GPS
	-0,473*	0,290	0,555		CW GL
	3,038	2,579*	3,985		CW GPS
	-0,473	0,290*	0,555		CW GL
	3,038	2,579	3,985*		CW GPS
3	0,470*	0,287	0,550		CW GP
	-3,035*	2,575	3,980		CW GLS
	-3,035	2,575*	3,980		CW GLS
	0,470	0,287*	0,550		CW GP
	-3,035	2,575	3,980*		CW GLS
4	0,000*	4,868	4,868		CW GLS
	0,000*	-0,461	0,461		CW GP
	0,000*	3,020	3,020		CW GL
	0,000	4,868*	4,868		CW GLS
	0,000	-0,461*	0,461		CW GP
	0,000	4,868	4,868*		CW GLS
5	0,000*	4,868	4,868		CW GPS
	0,000*	-0,461	0,461		CW GL
	0,000	4,868*	4,868		CW GPS
	0,000	-0,461*	0,461		CW GL
	0,000	4,868	4,868*		CW GPS

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

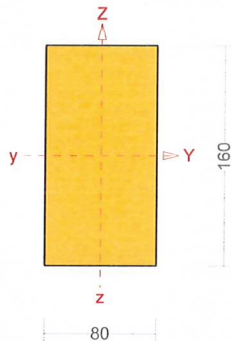
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000*	0,00000	0,00000	CW GPS
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW GPS
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW GPS
2	0,00004*	-0,00012	0,00012	CW GLS
	0,00000	-0,00012*	0,00012	CW GS
	-0,00004	-0,00012	0,00012*	CW GPS
3	0,00000*	0,00000	0,00000	CW GLS
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW GLS
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW GLS
4	-0,00006*	0,00000	0,00006	CW GPS
	-0,00001	0,00000*	0,00001	CW GLS
	-0,00006	0,00000	0,00006*	CW GPS
5	0,00006*	0,00000	0,00006	CW GLS
	0,00001	0,00000*	0,00001	CW GPS
	0,00006	0,00000	0,00006*	CW GLS

Pręt nr 2

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995

Zadanie: krokiew 2



Przekrój: 1 „B 160x80”

Wymiary przekroju:

$$h=160,0 \text{ mm} \quad b=80,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=2730,7; \quad J_z=682,7 \text{ cm}^4; \quad A=128,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=4,6; \quad i_z=2,3 \text{ cm}; \quad W_y=341,3; \quad W_z=170,7 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,t} = \min [(150/80)^{0,2}; 1,3] = 1,134$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 1,000 \times 24,00 = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,077 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1,134 \times 14,50 = 16,44$$

$$f_{t,0,d} = 7,589 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,185 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,692 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,154 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4,00$$

$$f_{v,d} = 1,846 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=2,842 \text{ m}$; $x_b=0,000 \text{ m}$; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+G+1,5·L (b)”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 128,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,142 / 128,00 \times 10 = 0,011 < 7,589 = f_{t,0,d} \quad (6.1)$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=2,842 \text{ m}$; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+G)+1,5·(L+S) (a)”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Y (wyznaczona w sposób uproszczony):

$$l_c = \mu l = 0,798 \times 2,842 = 2,268 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Z:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 2,842 = 2,842 \text{ m}$$

Współczynniki wybożenia:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 2,268 / 4,6188 \times 10^2 = 49,10$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 2,842 / 2,3094 \times 10^2 = 123,06$$

$$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 49,10 / \pi \times \sqrt{21/7400} = 0,833 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 123,06 / \pi \times \sqrt{21/7400} = 2,087 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,833 - 0,3) + (0,833)^2] = 0,900 \quad (6.27)$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (2,087 - 0,3) + (2,087)^2] = 2,856 \quad (6.28)$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (0,900 + \sqrt{0,900^2 - 0,833^2}) = 0,806 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (2,856 + \sqrt{2,856^2 - 2,087^2}) = 0,208 \quad (6.26)$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 128,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 3,779 / 128,00 \times 10 = \mathbf{0,295} < \mathbf{2,017} = 0,208 \times 9,692 = k_{c,f_{c,0,d}}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=2,842 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+G)+1,5·(L+S) (a)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,295}{0,806 \times 9,692} + \frac{4,315}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,427} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,295}{0,208 \times 9,692} + 0,7 \times \frac{4,315}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,419} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=2,842 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+G)+1,5·(L+S) (a)”.
Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego ze stałym momentem zginającym*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_{ef} = 1,0 \times 2842,0 + 160 + 160 = 3162,0 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 80^2}{160 \times 3162,0} \times 7400 = 73,017 \text{ MPa} \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{24,00 / 73,017} = 0,573 \quad (6.30)$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} = \frac{4,315^2}{1,000^2 \times 11,077^2} + \frac{0,295}{0,208 \times 9,692} = \mathbf{0,298} < \mathbf{1} \quad (6.35)$$

Nośność dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=2,842 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+G)+1,5·(L+S) (a)”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4,315}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,390} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{4,315}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,273} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,000$ m; $x_b=2,842$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+G)+1,5·(L+S) (a)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,295^2}{9,692^2} + \frac{4,315}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,390} < \mathbf{1} \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,295^2}{9,692^2} + 0,7 \times \frac{4,315}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,274} < \mathbf{1} \quad (6.20)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=2,842$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+G)+1,5·(L+S) (a)”.
Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / (k_{cr} A) = 1,5 \times 3,053 / (0,67 \times 128,00) \times 10 = 0,534 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0 / (1,00 \times 128,00) \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,534^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,534} < \mathbf{1,846} = 1,000 \times 1,846 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=2,842$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+1,35·0,85·G (b)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{M_{tor}}{\eta b^2 h} = \frac{0}{0,245 \times 8,0^2 \times 16,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,400} = 1,300 \times 1,846 = k_{shape} f_{v,d} \quad (6.14)$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,421$ m; $x_b=1,421$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+G+L+S” liczone od cięciwy przęta.

Wartości graniczne ugięć końcowych:

$$u_{z,fin,gr} = l / 250 = 2842,0 / 250 = 11,4 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin,gr} = l / 150 = 2842,0 / 150 = 18,9 \text{ mm}$$

Ugięcia chwilowe wyznaczone dla charakterystycznej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,inst} = u_z [1 + \eta_1 (h/L)^2] = 1,80 \times [1 + 19,20 \times (160,0/2842,0)^2] = 1,91 \text{ mm}$$

$$u_{y,inst} = u_y = 0,00 \times = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia końcowe obliczone dla quasi-stałej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,fin} = u_z [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 1,80 \times [1 + 19,20 \times (160,0/2842,0)^2] (1 + 0,60) = 3,05 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_y (1 + k_{def}) = 0,00 \times (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Warunki SGU:

$$u_{z,inst} = \mathbf{1,9}$$

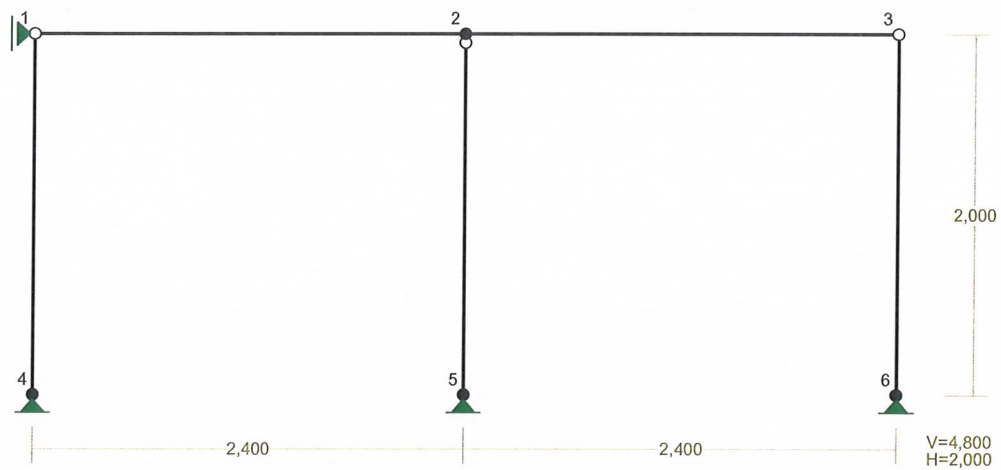
$$u_{z,fin} = \mathbf{3,1} < \mathbf{11,4} = u_{z,fin,gr}$$

1.2 Płatew

RM_Win v. 11.98

NAZWA: platew

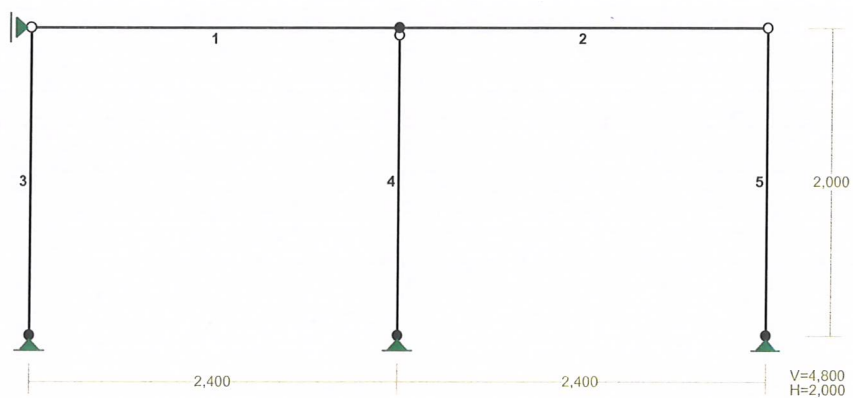
WĘZŁY:



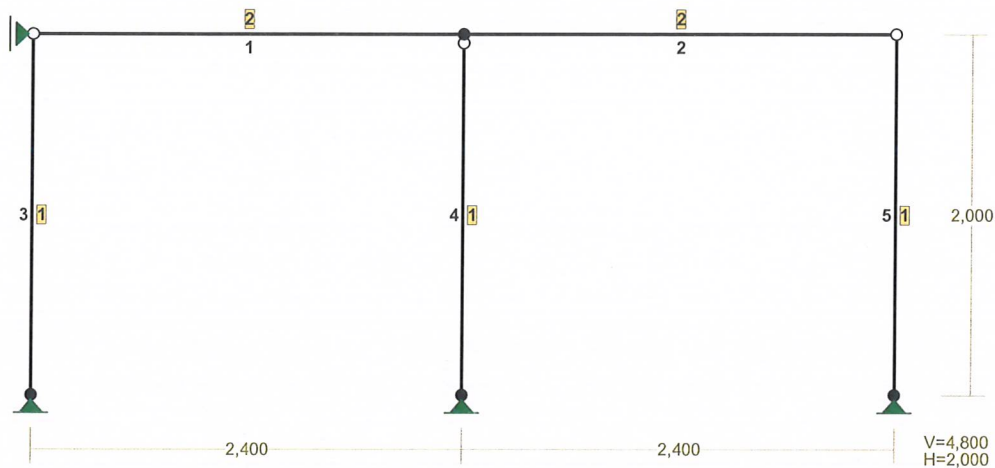
WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	2,000	4	0,000	0,000
2	2,400	2,000	5	2,400	0,000
3	4,800	2,000	6	4,800	0,000

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	0	1	2,400	0,000	2,400	1,000	2 B 180x140
2	01	1	2	2,400	0,000	2,400	1,000	2 B 180x140
3	10	0	3	0,000	-2,000	2,000	1,000	1 B 140x140
4	10	1	4	0,000	-2,000	2,000	1,000	1 B 140x140
5	10	2	5	0,000	-2,000	2,000	1,000	1 B 140x140

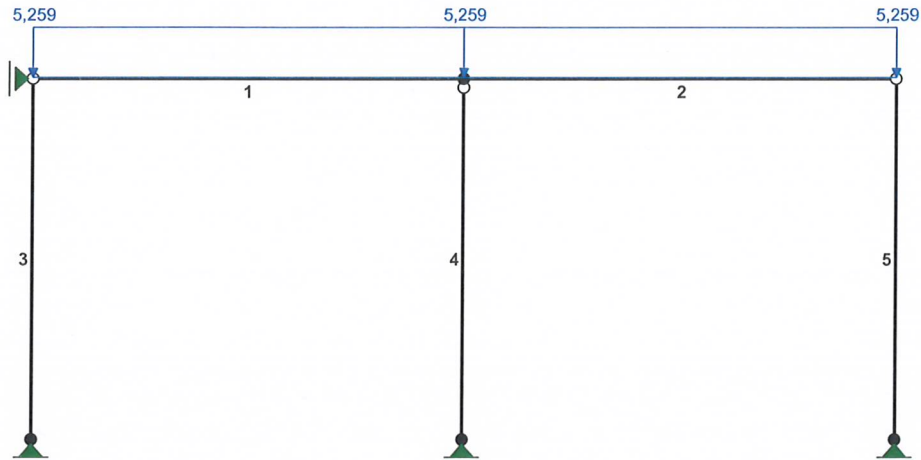
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	196,0	3201	3201	457	457	14,0	1,4E+2 Drewno C24
2	252,0	6804	4116	756	756	18,0	1,4E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
136 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	CW	"Ciężar własny"	Stałe	$\gamma_f = 1,35/1,00$		
Grupa:	G	"	Stałe	$\gamma_f = 1,35/1,00$		
1	Liniowe	0,0	5,259	5,259	0,00	2,40
2	Liniowe	0,0	5,259	5,259	0,00	2,40

W Y N I K I wg PN-EN 1990
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń
RM_Win v. 11.98 licencja nr 2601

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
G -"	Stałe	1,35/1,00	

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

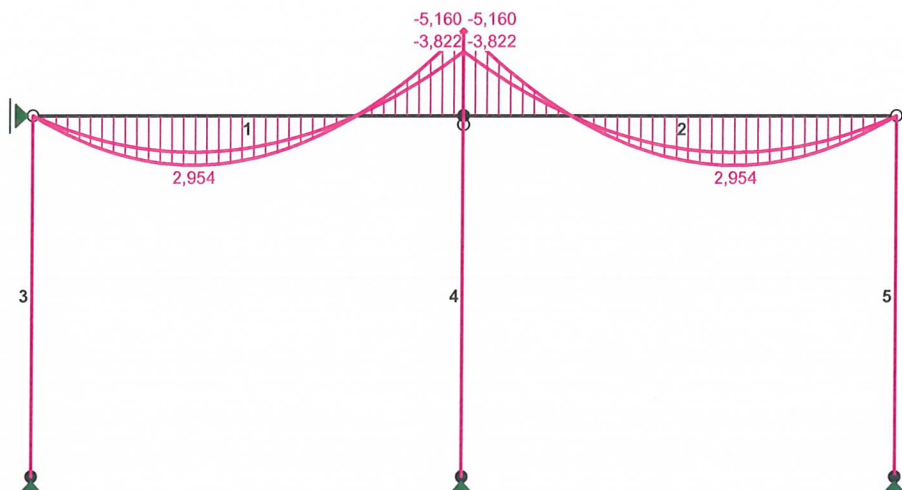
Grupa obc.:	Relacje:
G -"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

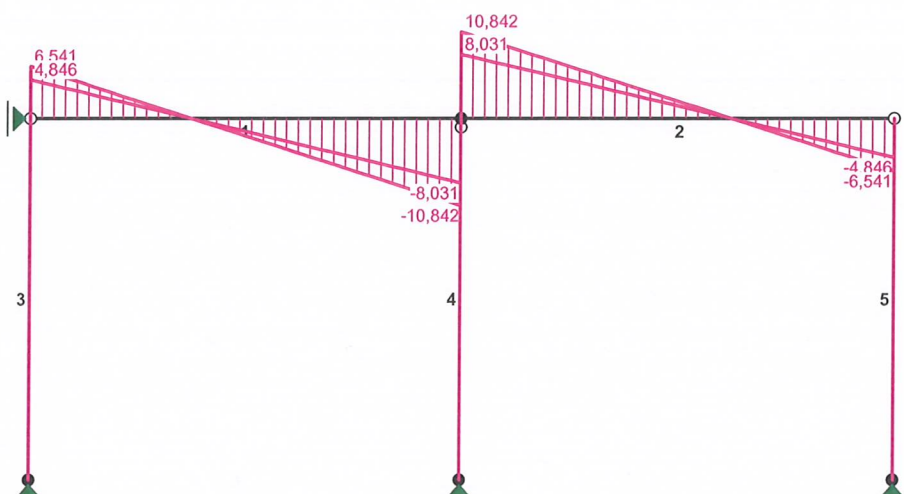
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+G
 EWENTUALNIE:

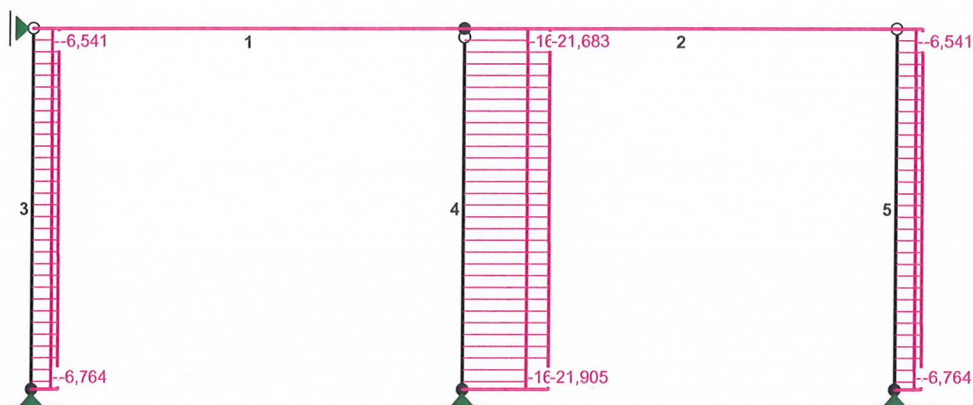
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

1	0,900	2,954*	0,023	0,000	CW G (a)
	2,400	-5,160*	-10,842	0,000	CW G (a)
	2,400	-5,160	-10,842*	0,000	CW G (a)
	2,400	-5,160	-10,842	0,000*	CW G (a)
	0,900	2,954	0,023	0,000*	CW G (a)
	2,400	-5,160	-10,842	0,000*	CW G (a)
	0,900	2,954	0,023	0,000*	CW G (a)
	1,500	2,954*	-0,023	0,000	CW G (a)
2	0,000	-5,160*	10,842	0,000	CW G (a)
	0,000	-5,160	10,842*	0,000	CW G (a)
	0,000	-5,160	10,842	0,000*	CW G (a)
	1,500	2,954	-0,023	0,000*	CW G (a)
	0,000	-5,160	10,842	0,000*	CW G (a)
	1,500	2,954	-0,023	0,000*	CW G (a)
	0,000	0,000*	0,000	-4,846	cw g (a)
	2,000	0,000*	0,000	-6,764	CW G (a)
3	0,000	0,000*	0,000	-4,846	cw g (a)
	2,000	0,000*	0,000	-6,764	CW G (a)
	0,000	0,000*	0,000	-4,846	cw g (a)
	2,000	0,000*	0,000	-6,764	CW G (a)
	0,000	0,000	0,000*	-6,541	CW G (a)
	2,000	0,000	0,000*	-5,010	cw g (a)
	0,000	0,000	0,000*	-4,846	cw g (a)
	2,000	0,000	0,000*	-6,764	CW G (a)
	0,000	0,000	0,000	-4,846*	cw g (a)
	2,000	0,000	0,000	-6,764*	CW G (a)
	0,000	0,000	0,000	-4,846	cw g (a)
	2,000	0,000	0,000	-6,764	CW G (a)

4	0,000	0,000*	0,000	-21,572	cw G (a)
	0,000	0,000*	0,000	-16,062	cw g (a)
	2,000	0,000*	0,000	-21,905	CW G (a)
	0,000	0,000*	0,000	-21,572	cw G (a)
	0,000	0,000*	0,000	-16,062	cw g (a)
	2,000	0,000*	0,000	-21,905	CW G (a)
	2,000	0,000	0,000*	-21,737	cw G (a)
	0,000	0,000	0,000*	-21,683	CW G (a)
	0,000	0,000	0,000*	-16,062	cw g (a)
	2,000	0,000	0,000*	-21,905	CW G (a)
	0,000	0,000	0,000	-16,062*	cw g (a)
	2,000	0,000	0,000	-21,905*	CW G (a)
5	0,000	0,000*	0,000	-5,546	cw G (b)
	0,000	0,000*	0,000	-4,846	cw g (a)
	2,000	0,000*	0,000	-6,764	CW G (a)
	0,000	0,000*	0,000	-5,546	cw G (b)
	0,000	0,000*	0,000	-4,846	cw g (a)
	2,000	0,000*	0,000	-6,764	CW G (a)
	0,000	0,000	0,000*	-6,541	CW G (a)
	2,000	0,000	0,000*	-5,711	cw G (b)
	0,000	0,000	0,000*	-4,846	cw g (a)
	2,000	0,000	0,000*	-6,764	CW G (a)
	0,000	0,000	0,000	-4,846*	cw g (a)
	2,000	0,000	0,000	-6,764*	CW G (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	0,000	0,000		CW G (a)
	0,000	0,000*	0,000		CW G (a)
	0,000	0,000	0,000*		(a)
4	0,000*	6,764	6,764		CW G (a)
	0,000*	5,749	5,749		CW G (b)
	0,000*	5,010	5,010		cw g (a)
	0,000	6,764*	6,764		CW G (a)
	0,000	5,749*	5,749		CW G (b)
	0,000	5,010*	5,010		cw g (a)
	0,000	6,764	6,764*		CW G (a)
5	0,000*	21,905	21,905		CW G (a)
	0,000*	18,620	18,620		CW G (b)
	0,000*	16,226	16,226		cw g (a)
	0,000	21,905*	21,905		CW G (a)
	0,000	18,620*	18,620		CW G (b)
	0,000	16,226*	16,226		cw g (a)
	0,000	21,905	21,905*		CW G (a)
6	0,000*	6,764	6,764		CW G (a)
	0,000*	5,749	5,749		CW G (b)
	0,000*	5,010	5,010		cw g (a)
	0,000	6,764*	6,764		CW G (a)
	0,000	5,749*	5,749		CW G (b)
	0,000	5,010*	5,010		cw g (a)
	0,000	6,764	6,764*		CW G (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	0,000	0,000		CW G
	0,000	0,000*	0,000		CW G
	0,000	0,000	0,000*		
4	0,000*	5,010	5,010		CW G
	0,000	5,010*	5,010		CW G
	0,000	5,010	5,010*		CW G
5	0,000*	16,226	16,226		CW G
	0,000	16,226*	16,226		CW G
	0,000	16,226	16,226*		CW G
6	0,000*	5,010	5,010		CW G
	0,000	5,010*	5,010		CW G
	0,000	5,010	5,010*		CW G

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

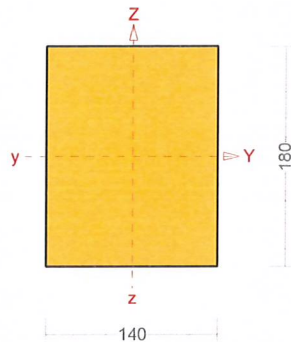
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000*	-0,00005	0,00005	CW G
	0,00000	-0,00005*	0,00005	CW G
	0,00000	-0,00005	0,00005*	CW G
2	0,00000*	-0,00015	0,00015	CW G
	0,00000	-0,00015*	0,00015	CW G
	0,00000	-0,00015	0,00015*	CW G
3	0,00000*	-0,00005	0,00005	CW G
	0,00000	-0,00005*	0,00005	CW G
	0,00000	-0,00005	0,00005*	CW G
4	0,00000*	0,00000	0,00000	CW G
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW G
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW G
5	0,00000*	0,00000	0,00000	CW G
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW G
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW G
6	0,00000*	0,00000	0,00000	CW G
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW G
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW G

Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995

Zadanie: platew



Przekrój: 2 „B 180x140”

Wymiary przekroju:

$$h=180,0 \text{ mm} \quad b=140,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=6804,0; \quad J_z=4116,0 \text{ cm}^4; \quad A=252,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=5,2; \quad i_z=4,0 \text{ cm}; \quad W_y=756,0; \quad W_z=588,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,t} = \min [(150/140)^{0,2}; 1,3] = 1,014$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 1,000 \times 24,00 = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,077 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1,014 \times 14,50 = 14,70$$

$$f_{t,0,d} = 6,785 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,185 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,692 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,154 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4,00$$

$$f_{v,d} = 1,846 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,400 \text{ m}$; $x_b=0,000 \text{ m}$; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+G)$ (a)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego ze stałym momentem zginającym**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_{ef} = 1,0 \times 2400,0 + 180 + 180 = 2760,0 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 140^2}{180 \times 2760,0} \times 7400 = 227,720 \text{ MPa} \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{24,00 / 227,720} = 0,325 \quad (6.30)$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{\text{rel},m} \leq 0,75 \quad k_{\text{crit}} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 5,16 / 756,00 \times 10^3 = 6,826 < 11,077 = 1,000 \times 11,077 = k_{\text{crit}} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla $x_a=2,400$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+G) (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,826}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = 0,616 < 1 \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,826}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = 0,431 < 1 \quad (6.18)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,400$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+G) (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / (k_{cr} A) = 1,5 \times 10,842 / (0,67 \times 252,00) \times 10 = 0,963 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0 / (1,00 \times 252,00) \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,963^2 + 0,000^2} = 0,963 < 1,846 = 1,000 \times 1,846 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=2,400$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+1,35·0,85·G (b)”.

$$\tau_{\text{tor},d} = \frac{M_{\text{tor}}}{\eta b^2 h} = \frac{0}{0,217 \times 14,0^2 \times 18,0} \times 10^3 = 0,000 < 2,202 = 1,193 \times 1,846 = k_{\text{shape}} f_{v,d} \quad (6.14)$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,200$ m; $x_b=1,200$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+G” liczone od cięciwy przęta.

Wartości graniczne ugięć końcowych:

$$u_{z,\text{fin},\text{gr}} = l / 250 = 2400,0 / 250 = 9,6 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin},\text{gr}} = l / 250 = 2400,0 / 250 = 9,6 \text{ mm}$$

Ugięcia chwilowe wyznaczone dla charakterystycznej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,\text{inst}} = u_z [1 + \eta_1 (h/L)^2] = 1,30 \times [1 + 19,20 \times (180,0/2400,0)^2] = 1,45 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{inst}} = u_y [1 + \eta_1 (h/L)^2] = 0,00 \times [1 + 19,20 \times (140,0/2400,0)^2] = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia końcowe obliczone dla quasi-stałej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,\text{fin}} = u_z [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 1,30 \times [1 + 19,20 \times (180,0/2400,0)^2] (1 + 0,60) = 2,31 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_y [1 + \eta_1 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,00 \times [1 + 19,20 \times (140,0/2400,0)^2] (1 + 0,60) = 0,00 \text{ mm}$$

Warunki SGU:

$$u_{z,\text{inst}} = 1,4$$

$$u_{z,\text{fin}} = 2,3 < 9,6 = u_{z,\text{fin},\text{gr}}$$

2.0 Strop nad parterem

Obciążenia:

- wełna mineralna twarda 30 cm
- sufit podwieszony/tynk

$$0,3 \times 2,00 = 0,6 \times 1,35 = 0,81 \text{ kN/m}^2$$

$$0,3 \times 1,35 = 0,4 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 0,9/1,35/ \quad q_0 = 1,21 \text{ kN/m}^2$$

- obc. zmienne

$$1 \times 1,5 = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

Dane konstrukcji

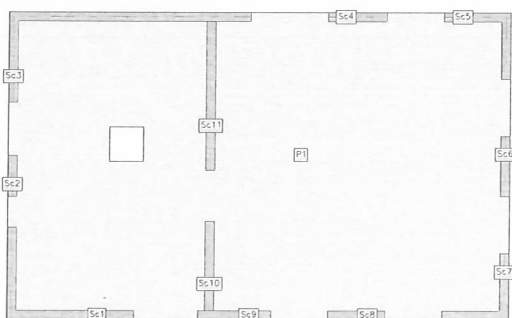
Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	220mm	105,45m ²	-0,11m	C25/30

Dane ścian

Symbol	Grubość	wys. L _d	wys. L _g	Całk. długość	Materiał	Typ połączenia
1	240mm	4,00m	-	5,50m	C12/15	przegubowe
2	240mm	4,00m	-	1,08m	C12/15	przegubowe
3	240mm	4,00m	-	8,50m	C12/15	przegubowe
4	240mm	4,00m	-	1,54m	C12/15	przegubowe
5	240mm	4,00m	-	3,24m	C12/15	przegubowe
6	240mm	4,00m	-	1,57m	C12/15	przegubowe
7	240mm	4,00m	-	3,24m	C12/15	przegubowe
8	240mm	4,00m	-	1,50m	C12/15	przegubowe
9	240mm	4,00m	-	1,93m	C12/15	przegubowe
10	240mm	4,00m	-	2,33m	C12/15	przegubowe
11	240mm	4,00m	-	3,90m	C12/15	przegubowe

Model konstrukcyjny



Lista materiałów

beton C12/15

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G = 15 \text{ MPa}$
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} = 8,57 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 27,09 \text{ GPa}$

Współczynnik Poissona	$\nu =$	0,2
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T =$	0,000010 1/K
Gęstość	$\rho =$	2500 kg/m ³

beton C25/30

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G =$	30 MPa
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} =$	17,86 MPa
Moduł Younga	$E =$	31,48 GPa
Współczynnik Poissona	$\nu =$	0,2
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T =$	0,000010 1/K
Gęstość	$\rho =$	2500 kg/m ³

stal A-III

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} =$	350 MPa
Moduł Younga	$E =$	200 GPa
Gęstość	$\rho =$	7810 kg/m ³

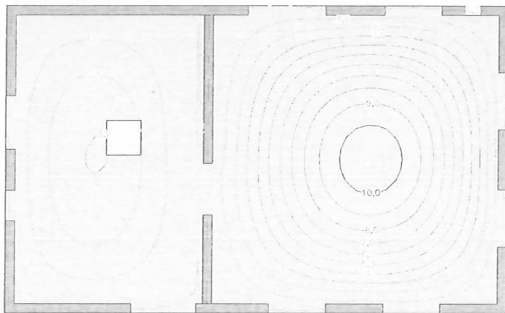
stal A-IIIN

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} =$	420 MPa
Moduł Younga	$E =$	200 GPa
Gęstość	$\rho =$	7810 kg/m ³

Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-EN 1992:2005)

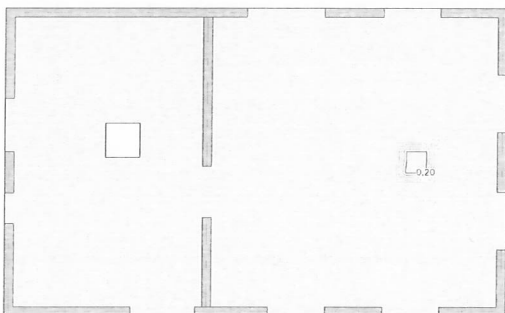
Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, G, S, Z) Skala rys. 1:200



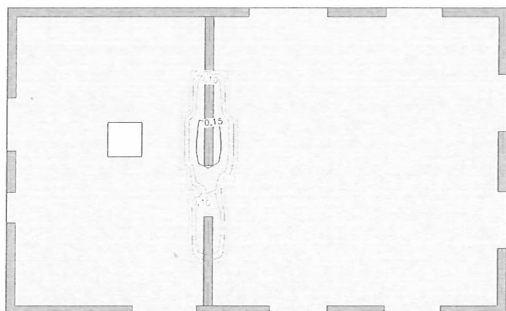
Płyty - SGU - rozwarłości rys na pow. dolnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, G, S, Z) Skala rys. 1:200



Płyty - SGU - rozwartości rys na pow. górnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, G, S, Z) Skala rys. 1:200



3. Ława fundamentowa

trakt 6,5 m

Warstwy stropu
Cw stropodachu

$$\begin{aligned} 2,71 \times 6,5 &= 17,62 \text{ kN/m} \\ 0,22 \times 25 \times 6,5 \times 1,35 &= 41,51 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$q_0 = 48,26 \text{ kN/m}$$

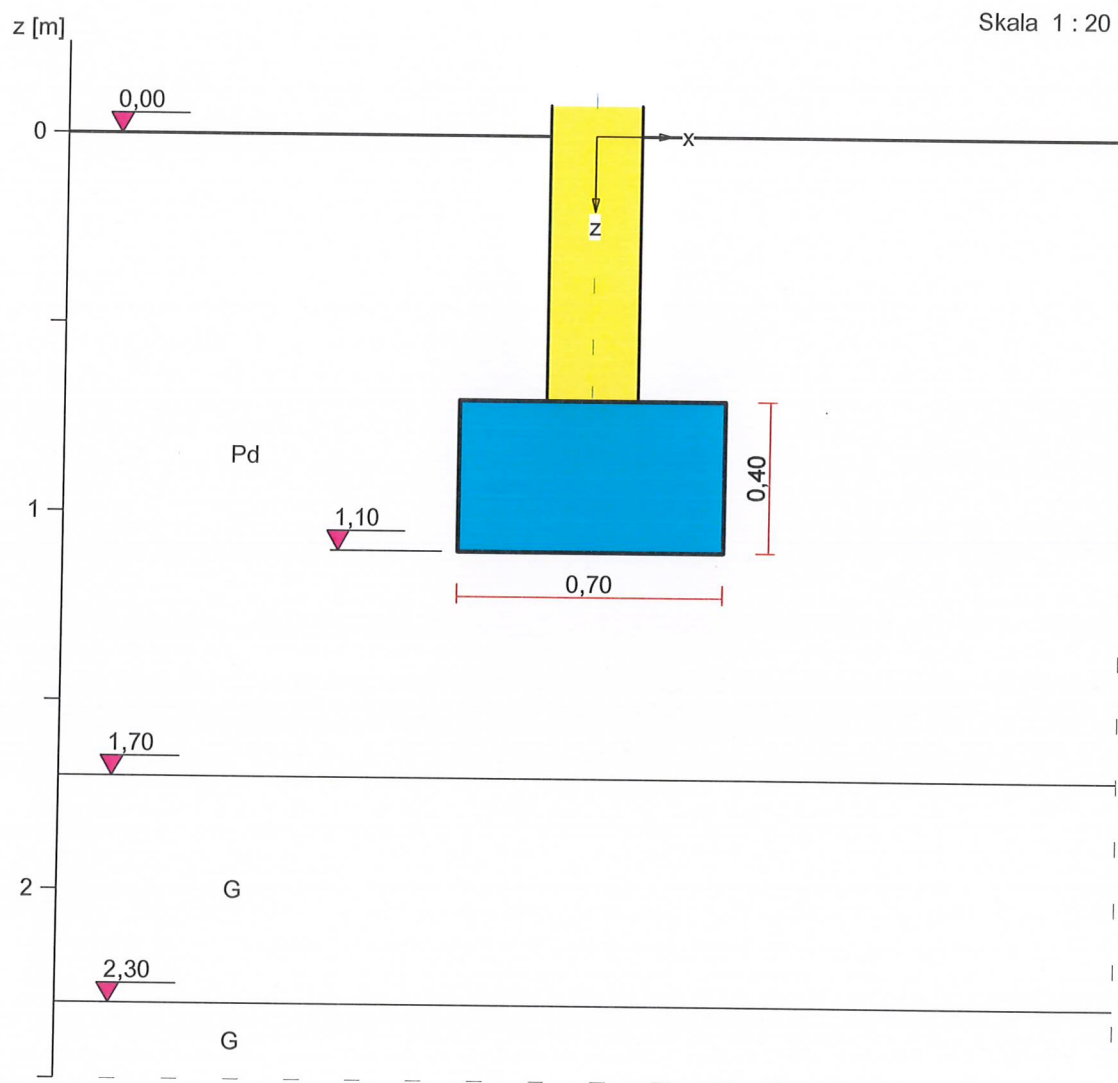
- od stropów
- tynk
- ściana
- ściana fundamentowa

$$\begin{aligned} &48,26 \text{ kN/m} \\ 2 \times 0,015 \times 19,0 \times 3,15 &= 1,8 \times 1,35 = 2,42 \text{ kN/m} \\ 0,24 \times 18,0 \times 3,2 &= 13,8 \times 1,35 = 18,7 \text{ kN/m} \\ 0,24 \times 1,0 \times 25,0 &= 6 \times 1,35 = 8,1 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$q_0 = 77,48 \text{ kN/m}$$

FUNDAMENT 1. ŁAWA

Nazwa fundamentu: ława



Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	1,70	Piasek drobny	brak wody
2	1,70	0,60	Gлина	brak wody
3	2,30	nieokreśl.	Gлина	brak wody

Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,24$ m, długość: $l = 1,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 0,00$ m, $y_1 = 0,00$ m, $x_2 = 1,00$ m, $y_2 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = -90,00^\circ$.

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,70$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H _x	M _y	γ
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	D	77,5	0,0	0,00	1,20

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

Material

Rodzaj materiału: **beton**

Klasa betonu: B30,

Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,10$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 0,70$ m, $L = 1,00$ m,

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

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,10	0,32	0,00
	D	1,70	0,18	0,00
	D	2,30	0,19	0,00

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,70$ m, $L = 1,00$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,10$ m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 77,50$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00$ m,

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

moment: $M_y = 0,00$ kNm/m.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 13,81$ kN/m, moment: $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (77,50 + 13,81 \mid 10,35) \cdot 1,00 = 91,31 \mid 87,85 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-77,50 \cdot 0,00 + 0,00 \mid 0,00) \cdot 1,00 = 0,00 \mid 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,00/87,85 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,12 \text{ m.}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,70 - 2 \cdot 0,00 = 0,70 \text{ m, } L' = L = 1,00 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,48 \text{ t/m}^3, \text{ min. wysokość: } D_{\min} = 1,10 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,48 \cdot 9,81 \cdot 1,10 = 16,02 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 30,70 \cdot 0,90 = 27,63^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \cdot 0,90 = 0,00 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 5,16 \quad N_C = 25,09, \quad N_D = 14,14.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L/N_r = 0,00 \cdot 1,00/91,31 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5235 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,72 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 15,20 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'/L' = 0,82, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'/L' = 1,21, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'/L' = 2,05.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{rNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 356,72 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 91,31 \text{ kN} < m \cdot Q_{rNB} = 0,81 \cdot 356,72 = 288,95 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Stan graniczny II

Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

$$\text{Osiadanie pierwotne: } s' = 0,10 \text{ cm.}$$

$$\text{Osiadanie wtórne: } s'' = 0,00 \text{ cm.}$$

$$\text{Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: } \lambda = 0.$$

$$\text{Osiadanie: } s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,10 + 0 \cdot 0,00 = 0,10 \text{ cm,}$$

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

Wymiarowanie fundamentu

Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebiecie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		$V \text{ [kN/m]}$	$V_r \text{ [kN/m]}$	$V_s \text{ [kN/m]}$
* 1	1	0	480	–

Sprawdzenie ławy na przebicie dla obciążenia nr 1

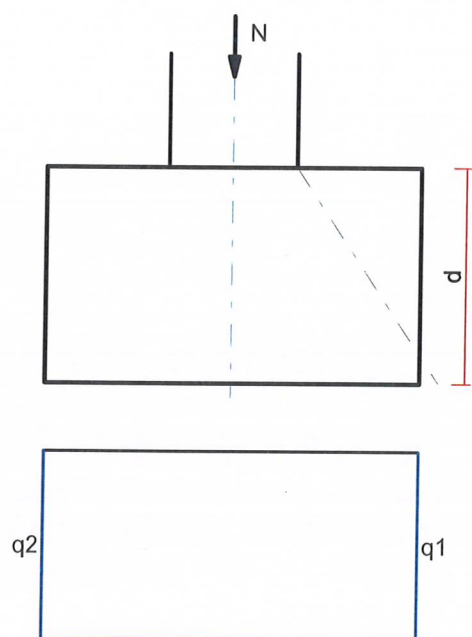
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 78 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy:

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



Przebicie ławy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{sd} = 0,5 \cdot (q_1 + q_2) \cdot c = 0 \text{ kN/m}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = f_{ctd} \cdot d = 1200 \cdot 0,40 = 480 \text{ kN/m}$.

$$V_{sd} = 0 \text{ kN/m} < V_{Rd} = 480 \text{ kN/m}.$$

Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.

Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

Nr obc.	Przekrój	Moment zginający	Nośność betonu
		$M \text{ [kNm/m]}$	$M_r \text{ [kNm/m]}$
* 1	1	3	56

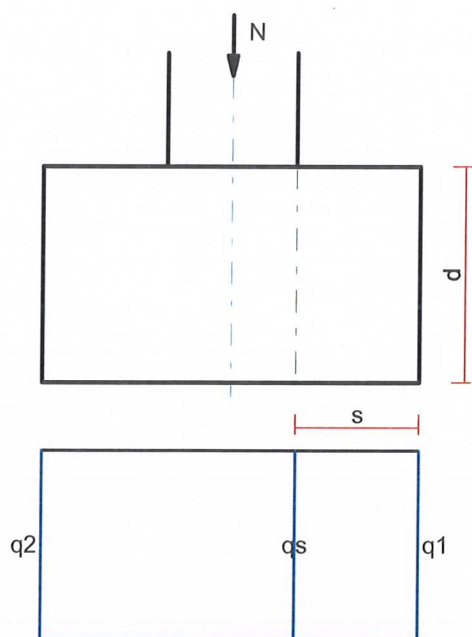
Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 78 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy: $e_r = |M_r/N_r| = 0,00 \text{ m}$.



Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający: $M_{Sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 110,7 + 110,7) \cdot 0,05 = 3 \text{ kNm/m}$.

Nośność betonu na zginanie: $M_{Rd} = 0,292 \cdot f_{ctd} \cdot d^2 = 0,292 \cdot 1200 \cdot 0,16 = 56 \text{ kNm/m}$.

$M_{Sd} = 3 \text{ kNm/m} < M_{Rd} = 56 \text{ kNm/m}$.

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Obliczenia wykonał:

mgr inż. WOJCIECH MOLGA
 uprawnienia do projektowania i kierowania
 robotami budowlanymi bez ograniczeń
 specjalność - konstrukcje budowlane
 Nr upr. MAZ/0552/PWOK/11