



"ŁUKASIK"

NIP:
734-107-61-72

33-300 NOWY SĄCZ, ul. Nawojowska 95, tel./fax 018/443-67-64,
Zamenhofa 8/45 tel. 018/544-60-25 kom. 693-712-707

Egz.1

STADIUM : PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA : KONSTRUKCJA

OBIEKT : PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I NADBUDOWA
BUDYNKU PRZEDSZKOŁA WRAZ Z KOMUNIKACJĄ
WEWNĘTRZNĄ
ORAZ CZĘŚCIOWA ROZBIÓRKA PRZYŁĄCZY: CIEPŁOWNICZEGO,
KANALIZACJI SANITARNEJ I KANALIZACJI DESZCZOWEJ I
BUDOWA NOWYCH ODCINKÓW PRZYŁĄCZY: CIEPŁOWNICZEGO,
KANALIZACJI SANITARNEJ I KANALIZACJI DESZCZOWEJ

ADRES : DZ. NR 905/2 W STARYM SĄCZU

INWESTOR : URZĄD MIEJSKI W STARYM SĄCZU

OPRACOWAŁ :

Mgr inż. KRZYSZTOF ŁUKASIK
Upr. Nr GAS 834/A-42/81
MAP/BO/2886/01/

SPRAWDZIŁ:

Mgr inż. TOMASZ KOCHANSKI
Upr. Nr MAP/0149 /PBKb/18
MAP/BO/0301/

GRUDZIEŃ 2025

SPIS TRESCI

I. OI.OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Podstawa opracowania**
- 1.2. Zakres opracowania**
- 1.3. Opis konstrukcji**
- 1.4. Charakterystyka konstrukcji przedszkola**
- 1.5. Geologia**

2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH.

3.RYSUNKI

- Nr. K1. rzut fundamentów**
- Nr. K2 elem. wylewane: ławy, stopa, słup**
- Nr. K3 . strop nad piwnicą**
- Nr. K4 . strop nad parterem**
- Nr. K5. Płyta nad klatką schodową**
- Nr. K6. Wieżba**
- Nr. K7. Winda**
- Nr K8. Elem. wylewane: schody**
- Nr K9. Przekrój A-A**
- Nr. K10. Przekrój B-B**
- Nr. K11. Elem. wylewane: wieńce, nadproża**
- Nr. K12. Elem. wylewane: belki**

1.Podstawa opracowania

- Wizja lokalna
- Inwentaryzacja
- Podkład sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500
- Projekt architektury w skali 1:100
- Dokumentacja Geotechniczna dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia
- Projektowanej modernizacji budynku przedszkolnego opracowana przez „GEO Struziak”
- Biuro Usług Geodezyjnych

1.2.Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem projekt budowlano-wykonawczy przebudowy i modernizacji przedszkola C-40 zlokalizowanego w Starym Sączu na os. Słonecznym działka nr 905/2

1.3.Opis konstrukcji

Przedszkole zaprojektowano jako budynek dwukondygnacyjny w technologii tradycyjnej, składającym

się z trzech sekcji wzajemnie usytuowanych w planie stanowiących rozwiązanie funkcjonalne cztero oddziałowego przedszkola wraz z pełnym zapleczem. Jedna z nich, w której znajduje się kuchnia z zapleczem i administracja jest podpiwniczona w 30%. Nadziemną część całego obiektu zaprojektowano w konstrukcji żelbetowo - murowana.

1.4.Charakterystyka konstrukcji przedszkola:

Lawy fundamenty z betonu wodoszczelnego klasy C25/30 W-8:zbrojone podłużnie 4#16 po 2#16 górą i dołem Strzemiona $\phi 8$ co 30cm.

Ściany fundamentowe- należy wykonać jako betonowe i żelbetowe obciążone parciem gruntu z betonu wodoszczelnego klasy C25/30 W-8: Ściany zbrojone siatkami ze stali klasy AIII #12 o oczkach 20x20cm po obu stronach ściany. **Ścianę przy istniejącym budynku należy podbić do głębokości posadowienia -3,20m na długości w/g . rysunku NR.K1 rzut fundamentów.**

Ściany wewnętrzne konstrukcyjne zaprojektowano jako żelbetonowe grubości 25cm i 30cm z betonu wodoszczelnego klasy C25/30 W-8. .

Ściany – zewnętrzne zaprojektowano jako warstwowe z pustaków „Max” klasy 15MPa na zaprawie klasy 10 grubości 25cm ocieplone styropianem grubości 20cm i obustronnie otynkowane.

– **wewnętrzne** zaprojektowano z pustaków i zaprawy jak wyżej grubości 25cm obustronnie otynkowane

Stropy nad piwnicą i parterem - z zaprojektowano betonu klasy C 25/30 zbrojone stalą klasy A-III #12

Schody zaprojektowano z betonu klasy C25/30 zbrojone stalą jak wyżej

Dach – kryty blacho-dachówką na konstrukcji drewnianej krokwiowo-płatwiowej w celu przymocowani murałat i tramów w wieńcach i elementach wylewanych stropów i wieńcy należy osadzić śruby M16 w rozstawie co 1,5m

1.5. GEOLOGIA

V. BUDOWA GEOLOGICZNA (Wyciąg)

Teren badań znajduje się na obszarze tzw. Karpat Zewnętrznych. W budowie geologicznej biorą udział utwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Trzeciorzęd jest reprezentowany przez utwory serii magurskiej. Seria magurska (paleogen) zbudowana jest w rejonie projektowanej budowy z piaskowców przewarstwionych łupkami. Utwory fliszowe są przykryte czwartorzędowymi osadami akumulacji rzecznej wypełniającymi obniżenia dolin. Osady rzeczne są wykształcone w tym rejonie w postaci mad gliniastych i serii żwirowo-kamienistej. Mady są reprezentowane przez gliny piaszczyste. Generalnie pod madami zalegają żwiry gliniaste, żwiry i otoczaki. Całość pokrywa warstwa nasypu niebudowlanego o zmiennej miąższości.

VI. WARUNKI WODNE

W rejonie projektowanej inwestycji występuje jednolity poziom wód gruntowych o charakterze porowym w czwartorzędowych osadach akumulacyjnych wykształconych w postaci otoczaków granitowych i piaskowcowych, żwirów, żwirów gliniastych. Wody gruntowe o charakterze porowym, stanowią I poziom wodonośny. Poziom wód gruntowych występuje poniżej poziomu posadowienia w serii żwirowo-otczakowej. W trakcie prac terenowych stwierdzono słabe sączenia wód gruntowych bez stabilizacji na głębokościach rzędu 1,3-4,6 m ppt. Badania wykonywano w porze wiosennej.

VII. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Klasyfikację i charakterystykę gruntów występujących w podłożu przeprowadzono na podstawie sondowań sondą RKS, polowych makroskopowych badań prób gruntów, kontrolnych badań gruntów penetrometrem tłoczkowym, analizy materiałów archiwalnych i lokalnych zależności korelacyjnych oraz zgodnie z normami; PN-74/B-04482, PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020, PN-EN-1997-2; Eurokod 7. Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych.

-Warstwa geotechniczna I:

-twardoplastyczne gliny piaszczyste, zalegające warstwą o miąższości rzędu 0,4-0,7 m. Uogólniony stopień plastyczności przyjęto $I_L=0,20$ - stopień skonsolidowania geologicznego C. Uogólnione cechy fizyko-mechaniczne podano wg metody B i C,

-wilgotność naturalna	14,00 %
-gęstość objętościowa	2,20 t/m ³
-kohezja	16,96 kPa
-kąt tarcia wewnętrznego	14,8°
-edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	29 401 kPa

-Warstwa geotechniczna II:

-plastyczne gliny piaszczyste zalegające warstwą o miąższości rzędu 0,5-0,8 m. Uogólniony stopień plastyczności przyjęto $I_L=0,30$ - stopień skonsolidowania geologicznego C. Uogólnione cechy fizyko-mechaniczne podano wg metody B i C,

-wilgotność naturalna	17,00 %
-gęstość objętościowa	2,10 t/m ³
-kohezja	13,33 kPa
-kąt tarcia wewnętrznego	13,2°
-edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	23 636 kPa

-Warstwa geotechniczna III:

-plastyczne na pograniczu z miękkoplastycznymi gliny piaszczyste, zalegające warstwą o miąższości rzędu 0,5 m w sondowaniu nr 2 oraz od głębokości 4,2-4,4 m ppt. Uogólniony stopień plastyczności przyjęto $I_L=0,50$ - stopień skonsolidowania geologicznego C. Uogólnione cechy fizyko-mechaniczne podano wg metody B i C,

-wilgotność naturalna	23,00 %
-gęstość objętościowa	2,01 t/m ³
-kohezja	8,57 kPa
-kąt tarcia wewnętrznego	10°
-edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	15 688 kPa

VIII. WNIOSKI I ZALECENIA ODNOŚNIE POSADOWIENIA OBIEKTU

1. W budowie geologicznej przedmiotowego terenu biorą udział utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe.

Czwartorzęd (aluwia) są reprezentowane przez gliny piaszczyste warstwy I, gliny piaszczyste warstwy II, gliny piaszczyste warstwy III.

2. W obrębie przedmiotowego terenu poziom wód gruntowych występuje poniżej poziomu posadowienia w serii żwirowo-otoczkowej. Ponadto w trakcie prac terenowych stwierdzono słabe sączenia wód gruntowych bez stabilizacji na głębokościach rzędu 1,3-4,6 m ppt. Badania wykonywano w porze wiosennej.

3. Posadowienie projektowanej rozbudowy budynku zaleca się na ławach fundamentowych lub najlepiej na zbrojonej płycie fundamentowej w obrębie glin piaszczystych warstwy I. Występujące w podłożu grunty warstwy I, stanowią dobre i wystarczająco nośne podłoże budowlane.

4. Ze względu na lokalizację budynku zaleca się:

- wykopy fundamentowe wykonywać w porze suchej.

- w przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów plastycznych o zwiększonych miąższościach zaleca się ich wybranie do stropu warstwy nośnej, a powstałą przestrzeń uzupełnić chudym betonem.

- wykopy należy na bieżąco zabezpieczać przed ewentualnymi obrywami i zsuwami skarp.

- przy posadowieniu na szerokich zbrojonych ławach fundamentowych zaleca się wzmocnienie podłoża pod fundamenty rozbudowy.

- zaleca się odbiór wykopów pod ławy fundamentowe z udziałem uprawnionego Geologa i Konstruktora.

Warunki gruntowe w poziomie posadowienia należy określić jako proste głównie z uwagi na występowanie gruntów genetycznie jednorodnych i brak niekorzystnych zjawisk oraz procesów.

Występujące w podłożu grunty warstw I są generalnie nośne i małościśliwe.

Występujące w podłożu grunty warstwy II i III są o średniej i nośności i ścisłości.

opracował:

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW W CZASIE

Zaleganie w podłożu gruntów spoistych powoduje możliwość zmian właściwości gruntów warstw I-III w czasie. Zmiany te mogą się objawiać okresowym uplastycznieniem miedzy innymi w przypadku nawodnienia. Wykopy pod budynek należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i sączeniowymi.

Prace fundamentowe należy wykonywać w możliwie porze suchej. Rodzaj izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej dostosować do udokumentowanych warunków gruntowo-wodnych.

2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne podano w opisie warstw geotechnicznych i na załączniku graficznym. Parametry te należy skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTÓW

W istniejących naturalnych warunkach klimatycznych, występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać na posadowienie fundamentów projektowanego budynku przy zachowaniu zaleceń w opracowaniu. Z uwagi na okres zimowy trzeba zachować głębokość posadowienia poniżej 1,2 m ppt w celu ochrony przed przemarzaniem i pogorszeniem warunków gruntowych.

5. OKREŚLENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F normy EN 1997-1:2004. Posadowienie projektowanej rozbudowy budynku zaleca się na ławach fundamentowych lub najlepiej na zbrojonej płycie fundamentowej w obrębie glin piaszczystych warstwy I. Grunty te można określić jako **nośne i małościśliwe**. Szczegółowe obliczenia statyczne zostaną zamieszczone w projekcie budowlanym.

6. DANE NIEZBĘDNE DLA ZAPROJEKTOWANIA POSADOWIENIA OBIEKTÓW

Wielkości parametrów geotechnicznych oraz grubości warstw i rodzaju gruntów podano w załącznikach graficznych i w opisie warstw. Dane te pozwolą na prawidłowe obliczenia nośności.

7. WYKONAWSTWO WYKOPÓW POD FUNDAMENTY

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050. Wykopy fundamentowe należy wykonywać w porze suchej oraz nie dopuszczać do ich zalania wodami opadowymi i gruntowymi. Przy istniejącym budynku gdzie należy wykonać

8. WPŁYW WODY GRUNTOWEJ NA FUNDAMENTY

Jednolita warstwa wodonośna w serii żwirowo-kamienistej występuje poniżej projektowanego posadowienia. Można zatem stwierdzić, że przy wykonywaniu ich w porze suchej warunki wodne nie będą wpływały na prace ziemne. Okresowe wahania lustra wody nie wpłyną znacząco na nośność gruntu.

Analiza warunków geologiczno – inżynierskich i hydrologicznych miejsca posadowienia obiektu oraz jego konstrukcji i wielkości pozwala na zaliczenie projektowanego obiektu do pierwszej kategorii geotechnicznej o złożonych warunkach posadowienia w świetle Rozporządzenia MSWiA z dn. 24.09.1998r.

Opracował:

2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH.

2.1. Założenia projektowe

2.1.1. Materiały konstrukcyjne:

- stal zbrojeniowa A - I w gatunku St0S oznaczenie „ ϕ ”
- stal zbrojeniowa A – IIIN w gatunku RB500 oznaczenie „#”
- beton B 25/30
- drewno konstrukcyjne lite C-27
- cegła pustaki ceramiczne MAX kl.15MPa na zaprawie cementowo-wapiennej marki 8MPa
- blacho-dachówka

2.1.2. Obciążenia:

- śnieg – III strefa - 320 m n.p.m.
- wiatr– III strefa - 320 m n.p.m.
- pomieszczenia parteru – $q = 3,0 \text{ kN/m}^2$,
- pomieszczenia poddasza – $q = 0,3,0 \text{ kN/m}^2$, (dostęp przez włącz)
- Człowiek z narzędziami: $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$
- Fotowoltaika: $q_k = 0,2 \text{ kN/m}^2$

1.1.a.- połac nieocieplona

Rodzaj obciążenia	Obciążenie char. [kN/m ²]	γ_m	Obciążenie obl. [kN/m ²]
blacha dachówkowa	0,15	1,35	0,18
łata, kontrłata, folia	0,10	1,35	0,14
RAZEM	0,25	1,35	0,32

1.1.b. - połac ocieplona

Rodzaj obciążenia	Obciążenie char. [kN/m ²]	γ_m	Obciążenie obl. [kN/m ²]
- deski 0,032 x 6.5	0,21	1,35	0,28
- wełna mineralna – 25cm 0,25 x 0,80	0,20	1,35	0,27
- folia izolacyjna	0,05	1,35	0,07
- tynk 1 płyty GK 2x12,5mm	0,16	1,35	0,22
RAZEM	0,62	1,35	0,84
Obciążenie montażowe	0,75	1,50	1,13

1.1.b. - połac ocieplona z fotowoltaniką

Rodzaj obciążenia	kN/m ²	γ_m	. kN/m ²
Fotowoltanika	0,20	1,35	0,27
Blacha dachówkowa +	0,15	1,35	0,18
Łata, kontrłata, folia	0,10	1,35	0,14
Wełna skalna 25cm	0,25	1,35	0,32
Paroizolacja - folia PE 0,2mm	0,05	1,35	0,07
Sufit podwieszany g-k systemowy	0,30	1,35	0,41
Suma:	0,105	1,35	1,39

Obciążenie ścianą
h=2.7m

Obciążenia	Charakterystyczne q_{ik} [kN/m ²]	γ_f	Obliczeniowe q_{ir} [kN/m ²]
Ściana piwnic 0,25*25,0*2,70	17,00	1,35	22,95
Tynk 0,03*19,0*2,45	1,40	1,35	1,89
Razem	18,40	1,35	24,84

Obciążenie ścianą piwnic + ścianą parteru

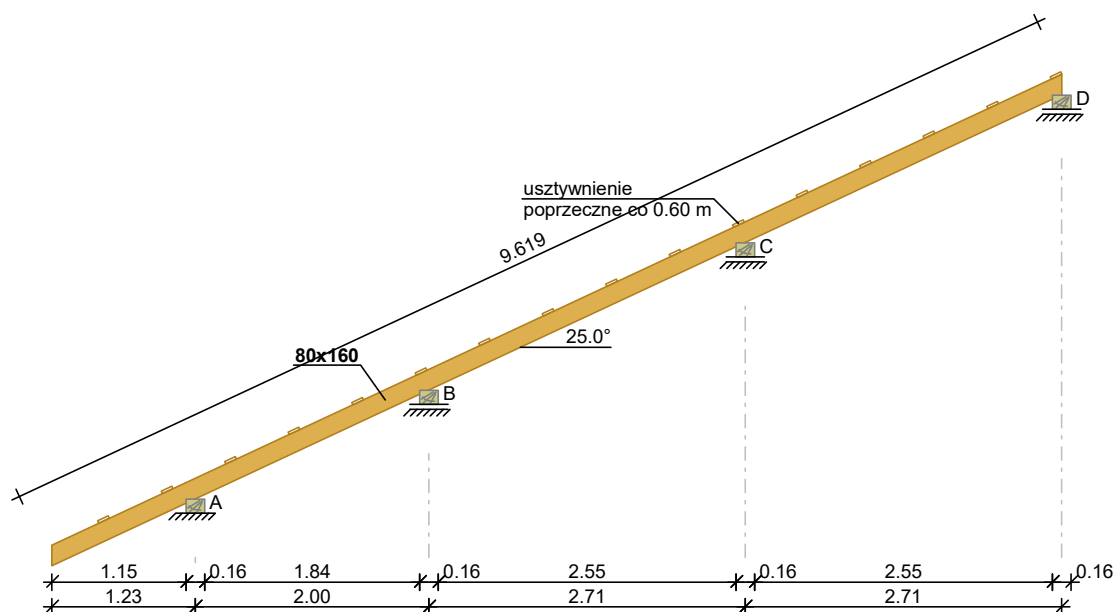
Obciążenia	Charakterystyczne q_{ik} [kN/m ²]	γ_f	Obliczeniowe q_{ir} [kN/m ²]
Ściana parteru 0,25*14,5*3,60	13,04	1,35	17,64
Tynk 0,03*19,0*3,00	1,71	1,35	2,31
Ściana 0,25*25,0*2,70	17,00	1,35	22,95
Tynk 0,03*19,0*2,30	1,40	1,35	1,77
Razem	32,26	1,35	43,59

2.2. Dach

Krokiew

DANE:

Szkic



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 25.0^\circ$

Odcinek wspornika $l_1 = 1.23$ m

Odcinek A-B $l_2 = 2.00$ m

Odcinek B-C $l_3 = 2.71$ m

Odcinek C-D $l_4 = 2.71$ m

Rozstaw osiowy krokwi $a = 1.00$ m

Podpora A: nieprzesuwna; $b = 0.16$ m

Podpora B: przesuwna; $b = 0.16$ m

Podpora C: przesuwna; $b = 0.16$ m

Podpora D: przesuwna; $b = 0.16$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0.60$ m

Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste **C27** wg PN-EN 338:2016-06

Krokiew 80x160 mm

Obciążenia:

Pokrycie dachu $g_1 = 0.250$ kN/m²

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi $g_2 = 0.00 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie śniegiem wyznaczono automatycznie

- Iloczyn współczynnika ekspozycji, współczynnika termicznego i obciążenia charakterystycznego śniegiem gruntu $C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1.080 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie wiatrem wyznaczono automatycznie jak dla strefy środkowej dachu dwuspadowego

- Parametry dachu:

- Wysokość całkowita $h = 9.50 \text{ m}$

- Długość dachu $c = 21.24 \text{ m}$

- Długość okapów $c_1 = 0.90 \text{ m}$

- Szerokość dachu przyjęto wg zdefiniowanych wymiarów obliczanego elementu

- Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru $q_{p(z)} = 0.590 \text{ kPa}$

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotrwale)

$q = 0.400 \text{ kN/m}^2$

Założenia:

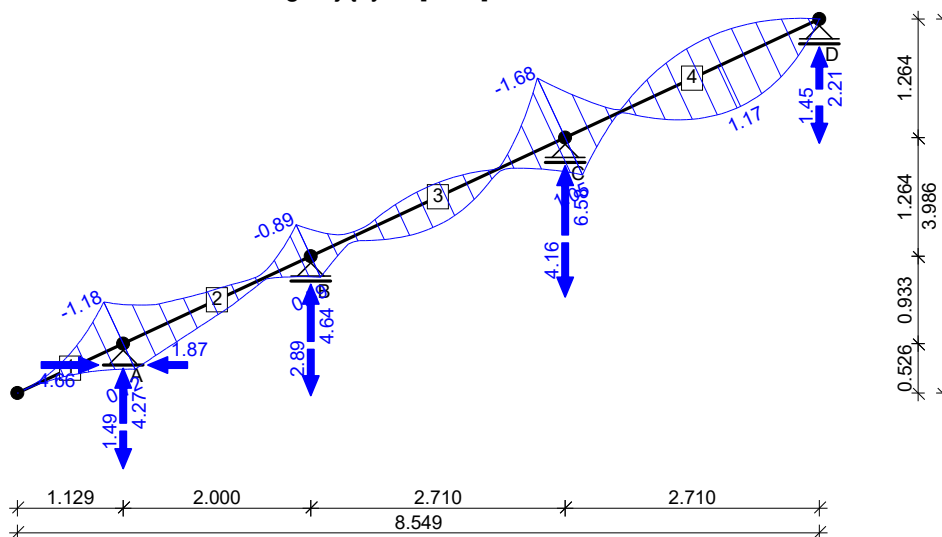
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

podpora	R_v [kN]	R_H [kN]
stałe		
A	0.74	0.00
B	0.70	--
C	1.06	--
D	0.35	--
śnieg równomierny		
A	1.90	0.00
B	1.81	--
C	2.74	--
D	0.91	--
śnieg max. z lewej		
A	1.90	0.00
B	1.81	--
C	2.74	--
D	0.91	--
śnieg max. z prawej		
A	0.95	0.00
B	0.90	--
C	1.37	--

D	0.46	--
wiatr z lewej, strefa FH		
A	-0.33	-0.64
B	0.71	--
C	0.72	--
D	0.26	--
wiatr z lewej, strefa FH (ii)		
A	-1.35	1.00
B	-0.05	--
C	-0.58	--
D	-0.17	--
wiatr z lewej, strefa GH		
A	-0.33	-0.64
B	0.71	--
C	0.72	--
D	0.26	--
wiatr z lewej, strefa GH (ii)		
A	-1.31	0.99
B	-0.06	--
C	-0.58	--
D	-0.17	--
wiatr z prawej, strefa IJ		
A	0.40	-0.13
B	-0.13	--
C	0.02	--
D	0.00	--
wiatr z prawej, strefa IJ (ii)		
A	0.25	0.93
B	-0.69	--
C	-1.05	--
D	-0.51	--
wiatr na ścianę szczytową, strefa FG		
A	0.33	2.70
B	-2.04	--
C	-3.03	--
D	-1.05	--
wiatr ściana szczytowa, strefa H		
A	0.43	1.45
B	-1.36	--
C	-1.63	--
D	-0.56	--
wiatr ściana szczytowa, strefa I		
A	0.54	0.91
B	-1.01	--
C	-1.10	--
D	-0.39	--
ciśnienie wewnętrzne		
A	0.09	0.40
B	-0.36	--
C	-0.45	--
D	-0.15	--
ciśnienie wewnętrzne (ii)		
A	-0.14	-0.61
B	0.54	--
C	0.67	--
D	0.23	--
użytkowe dachu		
A	0.88	0.00
B	0.84	--
C	1.27	--
D	0.42	--

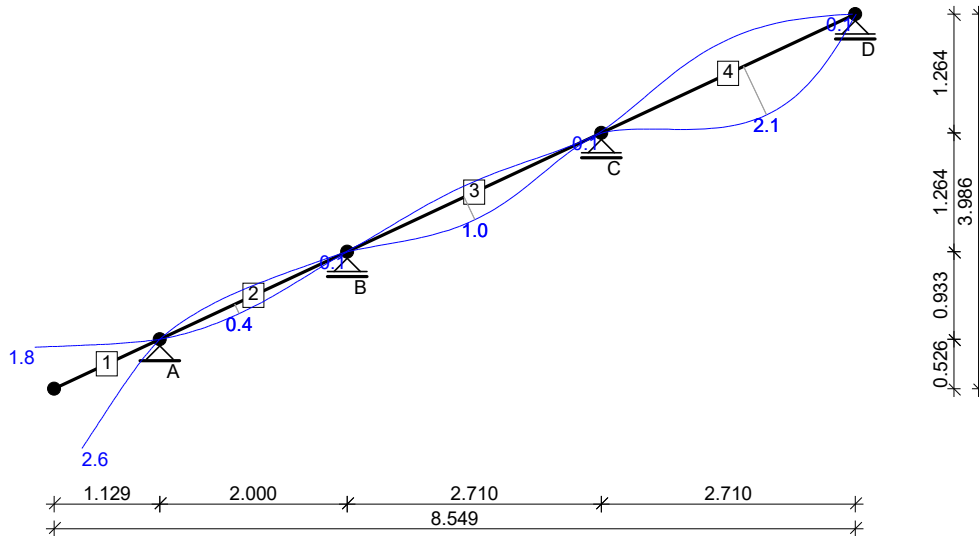
Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	R_v [kN]	R_H [kN]	kombinacja
A	4.27 -1.49 1.37 0.05	1.18 0.59 4.66 -1.87	K190: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stałe} + 1.5 \cdot \text{śnieg max. z lewej} + (1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{wiatr ściana szczytowa, strefa I} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne})$ K357: $1.0 \cdot \text{stałe} + (1.5 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH (ii)} + 1.5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)})$ K396: $1.0 \cdot \text{stałe} + (1.5 \cdot \text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + 1.5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne})$

			K365: 1.0·stałe+(1.5·wiatr z lewej, strefa GH+1.5·ciśnienie wewnętrzne (ii))
B	4.64 -2.89		-- K156: 0.85·1.35·stałe+1.5·śnieg równomierny+(1.5·0.6·wiatr z lewej, strefa FH+1.5·0.6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) -- K396: 1.0·stałe+(1.5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1.5·ciśnienie wewnętrzne)
C	6.58 -4.16		-- K179: 0.85·1.35·stałe+1.5·śnieg max. z lewej+(1.5·0.6·wiatr z lewej, strefa GH+1.5·0.6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) -- K396: 1.0·stałe+(1.5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1.5·ciśnienie wewnętrzne)
D	2.21 -1.45		-- K156: 0.85·1.35·stałe+1.5·śnieg równomierny+(1.5·0.6·wiatr z lewej, strefa FH+1.5·0.6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) -- K396: 1.0·stałe+(1.5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1.5·ciśnienie wewnętrzne)

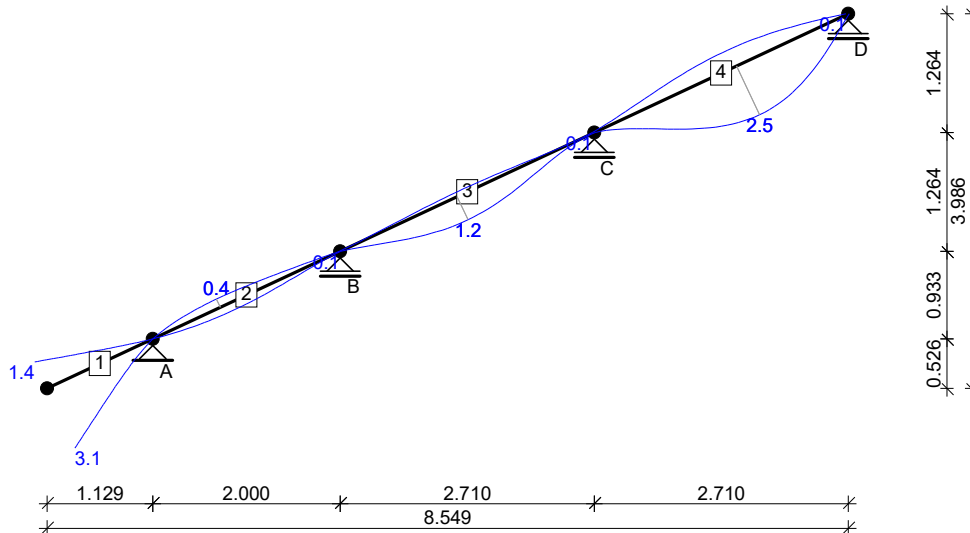
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Krokiew 80x160 mm

→ $A = 128.0 \text{ cm}^2$, $W_y = 341.3 \text{ cm}^3$, $W_z = 170.7 \text{ cm}^3$, $J_y = 2730.7 \text{ cm}^4$, $J_z = 682.7 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 1874.9 \text{ cm}^4$, $m = 5.5 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C27** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 16.5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11.5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 360 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 430 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K156**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stała} + 1.5 \cdot \text{śnieg równomierny} + (1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) \rightarrow \gamma_M = 1.3; k_{mod} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2.99 m** na pręcie **3**:

$$N_{t,d} = 1.79 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0.14 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1.68 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 4.92 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 11.42 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.012 + 0.263 = 0.276 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K156**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stała} + 1.5 \cdot \text{śnieg równomierny} + (1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) \rightarrow \gamma_M = 1.3; k_{mod} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0.00 m** na pręcie **4**:

$$N_{c,d} = 0.99 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0.08 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1.68 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 4.92 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 2.99 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0.614; \quad l_{ez} = 0.60 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0.966$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 15.23 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.008 + 0.263 = 0.272 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.005 + 0.184 = 0.190 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

Decyduje kombinacja: **K156**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stała} + 1.5 \cdot \text{śnieg równomierny} + (1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) \rightarrow \gamma_M = 1.3; k_{mod} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2.99 m** na pręcie **3**:

$$N_{t,d} = 1.79 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0.14 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1.68 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 4.92 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 0.60 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1.000$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 11.42 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.012 + 0.263 = 0.276 < 1$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + (\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0.012 + 0.069 = 0.082 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K156**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stała} + 1.5 \cdot \text{śnieg równomierny} + (1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) \rightarrow \gamma_M = 1.3; k_{mod} = 0.90$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0.00 m** na pręcie **4**:

$$k_{cr} = 0.67$$

$$V_{z,d} = -3.13 \text{ kN}, \quad T_{z,d} = 0.55 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2.77 \text{ MPa}$$

$$T_{z,d} = 0.55 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa} \quad (19.8\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K156**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stała} + 1.5 \cdot \text{śnieg równomierny} + (1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) \rightarrow \gamma_M = 1.3; k_{mod} = 0.90$

Podpora C \rightarrow Reakcja $R_{V,C} = 6.58 \text{ kN}$; $a_p = 71 \text{ mm}$; $b_e = 80 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1.00$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 15.23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1.73 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,65,d} = 1.16 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d}/(k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 65^\circ + \cos^2 65^\circ] = 2.06 \text{ MPa} \quad (56.3\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K418**: $\text{stała} + \text{śnieg równomierny} + (0.6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)})$

Wartości dla przekroju **x = 1.67 m** na pręcie **4**:

$$u_{inst} = (-) 2.1 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 2990 / 350 = 8.5 \text{ mm} \quad (24.9\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K549**: $1.8 \cdot \text{stała} + 1.0 \cdot \text{śnieg równomierny} + (0.6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)})$

Wartości dla przekroju **x = 1.67 m** na pręcie **4**:

$$u_{fin} = (-) 2.5 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 2990 / 200 = 15.0 \text{ mm} \quad (16.8\%)$$

Krokiew w miejscu oparcia na podporze 80x130 mm

→ $A = 104.0 \text{ cm}^2$, $W_y = 225.3 \text{ cm}^3$, $W_z = 138.7 \text{ cm}^3$, $J_y = 1464.7 \text{ cm}^4$, $J_z = 554.7 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 1368.7 \text{ cm}^4$, $m = 4.5 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C27** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 16.5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11.5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 360 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 430 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K156**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stałe} + 1.5 \cdot \text{śnieg równomierny} + (1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 1.5 \cdot 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) \rightarrow \gamma_M = 1.3$; $k_{\text{mod}} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 2.99 m** na pręcie **3**:

$N_{t,d} = 1.79 \text{ kN}$, $\sigma_{t,0,d} = 0.17 \text{ MPa}$

$M_{y,d} = -1.68 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d} = 7.46 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

$k_{h,y} = 1.029$; $f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 19.24 \text{ MPa}$

$k_h = 1.029$; $f_{t,0,d} = k_h \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 11.75 \text{ MPa}$

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.015 + 0.388 = 0.402 < 1$

Cześć wspornikowa krokwi

→ $A = 128.0 \text{ cm}^2$, $W_y = 341.3 \text{ cm}^3$, $W_z = 170.7 \text{ cm}^3$, $J_y = 2730.7 \text{ cm}^4$, $J_z = 682.7 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 1874.9 \text{ cm}^4$, $m = 5.5 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C27** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 16.5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11.5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 360 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 430 \text{ kg/m}^3$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K433**: $\text{stałe} + \text{śnieg równomierny} + (0.6 \cdot \text{wiatr ściana szczytowa, strefa I} + 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne})$

Wartości dla przekroju **x = 0.00 m** na pręcie **1**:

$u_{\text{inst}} = (-) 2.6 \text{ mm} < u_{\text{inst,lim}} = 1246 / 150 = 8.3 \text{ mm}$ (31.5%)

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K564**: $1.8 \cdot \text{stałe} + 1.0 \cdot \text{śnieg równomierny} + (0.6 \cdot \text{wiatr ściana szczytowa, strefa I} + 0.6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne})$

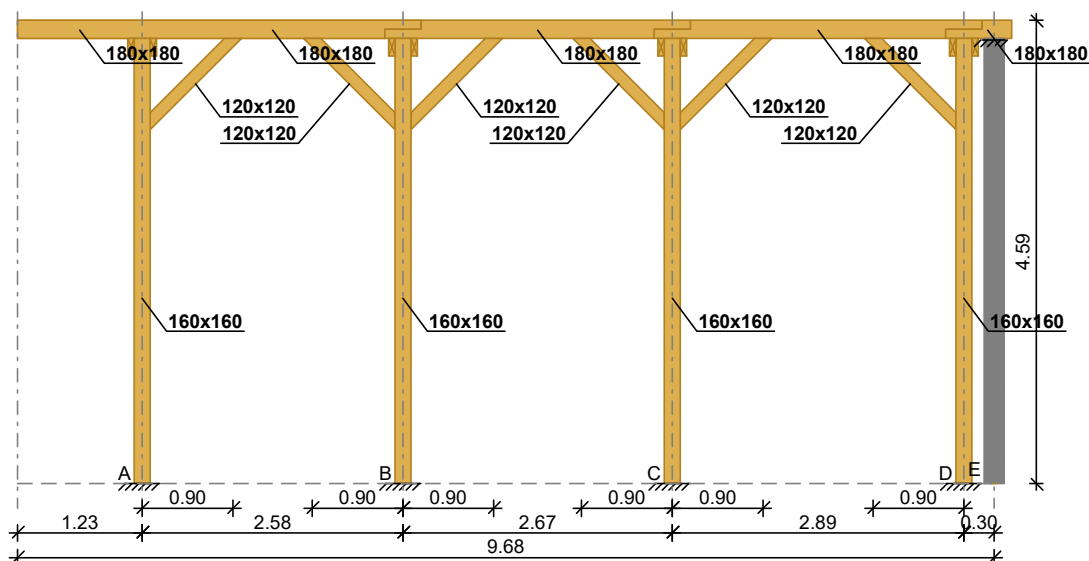
Wartości dla przekroju **x = 0.00 m** na pręcie **1**:

$u_{\text{fin}} = (-) 3.1 \text{ mm} < u_{\text{fin,lim}} = 1246 / 150 = 8.3 \text{ mm}$ (37.0%)

Płatew

DANE:

Szkic



Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste **C27** wg PN-EN 338:2016-06

Płatew 180x180 mm

Słup 160x160 mm

Miecz 120x120 mm

Obciążenia:

Przypadki obciążenia stałego i odpowiadające wartości obciążeń:

- stałe $g_z = 0.742 \text{ kN/m}$; $g_y = 0.000 \text{ kN/m}$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Przypadki obciążenia śniegiem i odpowiadające wartości obciążeń:

- śnieg równomierny $s_z = 1.903 \text{ kN/m}$; $s_y = 0.000 \text{ kN/m}$

- śnieg max. z lewej $s_z = 1.903 \text{ kN/m}$; $s_y = 0.000 \text{ kN/m}$

- śnieg max. z prawej $s_z = 0.951 \text{ kN/m}$; $s_y = 0.000 \text{ kN/m}$

Przypadki obciążenia wiatrem i odpowiadające wartości obciążeń:

- wiatr z lewej, strefa FH $w_z = -0.327 \text{ kN/m}$; $w_y = -0.638 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa FH (ii) $w_z = -1.349 \text{ kN/m}$; $w_y = 1.003 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa GH $w_z = -0.327 \text{ kN/m}$; $w_y = -0.638 \text{ kN/m}$

- wiatr z lewej, strefa GH (ii) $w_z = -1.308 \text{ kN/m}$; $w_y = 0.986 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa IJ $w_z = 0.397 \text{ kN/m}$; $w_y = -0.133 \text{ kN/m}$

- wiatr z prawej, strefa IJ (ii) $w_z = 0.253 \text{ kN/m}$; $w_y = 0.934 \text{ kN/m}$

- wiatr na ścianę szczytową, strefa FG $w_z = 0.327 \text{ kN/m}$; $w_y = 2.700 \text{ kN/m}$

- wiatr ściana szczytowa, strefa H $w_z = 0.427 \text{ kN/m}$; $w_y = 1.455 \text{ kN/m}$

- wiatr ściana szczytowa, strefa I $w_z = 0.541 \text{ kN/m}$; $w_y = 0.908 \text{ kN/m}$

- ciśnienie wewnętrzne $w_z = 0.091 \text{ kN/m}$; $w_y = 0.405 \text{ kN/m}$

- ciśnienie wewnętrzne (ii) $w_z = -0.137 \text{ kN/m}$; $w_y = -0.607 \text{ kN/m}$

Przypadki obciążenia użytkowego i odpowiadające wartości obciążeń:

- użytkowe dachu $q_z = 0.881 \text{ kN/m}$; $q_y = 0.000 \text{ kN/m}$

Założenia:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

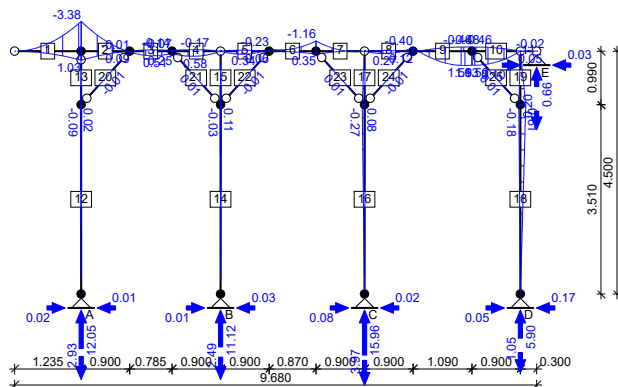
Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

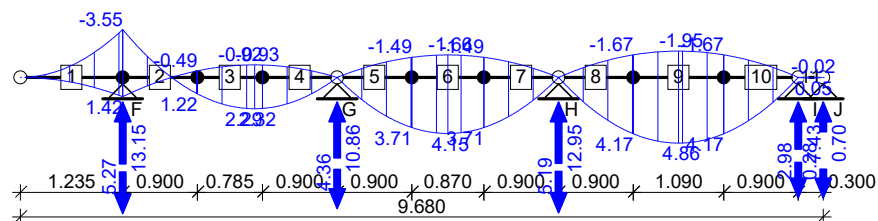
WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:



Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

podpora	R_V [kN]	R_H [kN]	R_Z [kN]
stałe			
A	2.82	0.01	--
B	2.72	-0.01	--
C	3.68	0.02	--

D	1.60	-0.04	--
E	0.13	0.02	--
F	--	--	0.00
G	--	--	0.00
H	--	--	0.00
I	--	--	0.00
J	--	--	0.00
śnieg równomierny			
A	4.90	0.01	--
B	4.45	-0.01	--
C	6.53	0.03	--
D	2.26	-0.07	--
E	0.29	0.04	--
F	--	--	0.00
G	--	--	0.00
H	--	--	0.00
I	--	--	0.00
J	--	--	0.00
śnieg max. z lewej			
A	4.90	0.01	--
B	4.45	-0.01	--
C	6.53	0.03	--
D	2.26	-0.07	--
E	0.29	0.04	--
F	--	--	0.00
G	--	--	0.00
H	--	--	0.00
I	--	--	0.00
J	--	--	0.00
śnieg max. z prawej			
A	2.45	0.00	--
B	2.22	-0.01	--
C	3.26	0.02	--
D	1.13	-0.04	--
E	0.14	0.02	--
F	--	--	0.00
G	--	--	0.00
H	--	--	0.00
I	--	--	0.00
J	--	--	0.00
wiatr z lewej, strefa FH			
A	-0.84	0.00	--
B	-0.76	0.00	--
C	-1.12	-0.01	--
D	-0.39	0.01	--
E	-0.05	-0.01	--
F	--	--	-1.80
G	--	--	-1.49
H	--	--	-1.77
I	--	--	-1.02
J	--	--	-0.10
wiatr z lewej, strefa FH (ii)			
A	-3.48	-0.01	--
B	-3.15	0.01	--
C	-4.63	-0.02	--
D	-1.60	0.05	--
E	-0.20	-0.03	--
F	--	--	2.83
G	--	--	2.34
H	--	--	2.79
I	--	--	1.60
J	--	--	0.15
wiatr z lewej, strefa GH			
A	-0.84	0.00	--
B	-0.76	0.00	--
C	-1.12	-0.01	--
D	-0.39	0.01	--
E	-0.05	-0.01	--
F	--	--	-1.80
G	--	--	-1.49
H	--	--	-1.77
I	--	--	-1.02

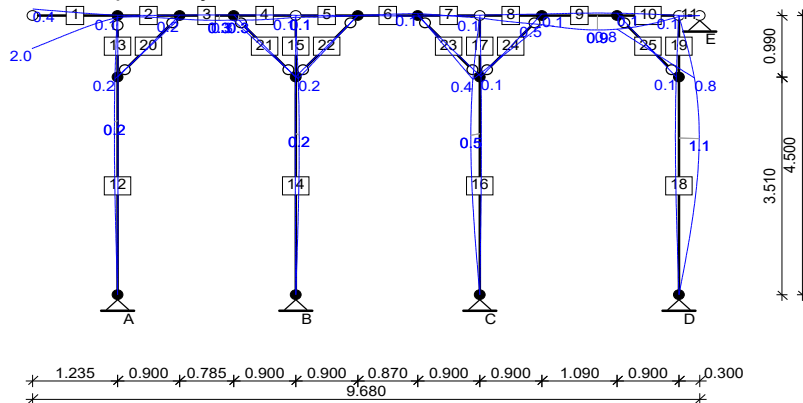
J	--	--	-0.10
wiatr z lewej, strefa GH (ii)			
A	-3.37	-0.01	--
B	-3.06	0.01	--
C	-4.49	-0.02	--
D	-1.55	0.05	--
E	-0.20	-0.03	--
F	--	--	2.78
G	--	--	2.30
H	--	--	2.74
I	--	--	1.57
J	--	--	0.15
wiatr z prawej, strefa IJ			
A	1.02	0.00	--
B	0.93	0.00	--
C	1.36	0.01	--
D	0.47	-0.02	--
E	0.06	0.01	--
F	--	--	-0.38
G	--	--	-0.31
H	--	--	-0.37
I	--	--	-0.21
J	--	--	-0.02
wiatr z prawej, strefa IJ (ii)			
A	0.65	0.00	--
B	0.59	0.00	--
C	0.87	0.00	--
D	0.30	-0.01	--
E	0.04	0.01	--
F	--	--	2.64
G	--	--	2.18
H	--	--	2.60
I	--	--	1.49
J	--	--	0.14
wiatr na ścianę szczytową, strefa FG			
A	0.84	0.00	--
B	0.76	0.00	--
C	1.12	0.01	--
D	0.39	-0.01	--
E	0.05	0.01	--
F	--	--	7.62
G	--	--	6.30
H	--	--	7.51
I	--	--	4.31
J	--	--	0.41
wiatr ściana szczytowa, strefa H			
A	1.10	0.00	--
B	1.00	0.00	--
C	1.46	0.01	--
D	0.51	-0.02	--
E	0.06	0.01	--
F	--	--	4.11
G	--	--	3.39
H	--	--	4.04
I	--	--	2.32
J	--	--	0.22
wiatr ściana szczytowa, strefa I			
A	1.39	0.00	--
B	1.26	0.00	--
C	1.85	0.01	--
D	0.64	-0.02	--
E	0.08	0.01	--
F	--	--	2.56
G	--	--	2.12
H	--	--	2.52
I	--	--	1.45
J	--	--	0.14
ciśnienie wewnętrzne			
A	0.24	0.00	--
B	0.21	0.00	--
C	0.31	0.00	--
D	0.11	0.00	--

I	--	--	7.43 -2.98	K259: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stałe} + (1.5 \cdot \text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + 1.5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne}) + 1.5 \cdot 0.5 \cdot \text{śnieg}$ równomierny K212: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stałe} + (1.5 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 1.5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) + 1.5 \cdot 0.5 \cdot \text{śnieg}$ równomierny
J	--	--	0.70 -0.28	K259: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stałe} + (1.5 \cdot \text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + 1.5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne}) + 1.5 \cdot 0.5 \cdot \text{śnieg}$ równomierny K212: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stałe} + (1.5 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FH} + 1.5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) + 1.5 \cdot 0.5 \cdot \text{śnieg}$ równomierny

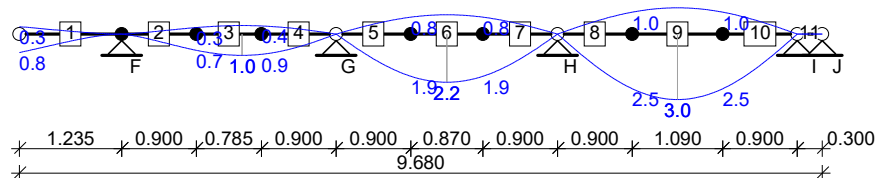
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:

Kierunek pionowy:



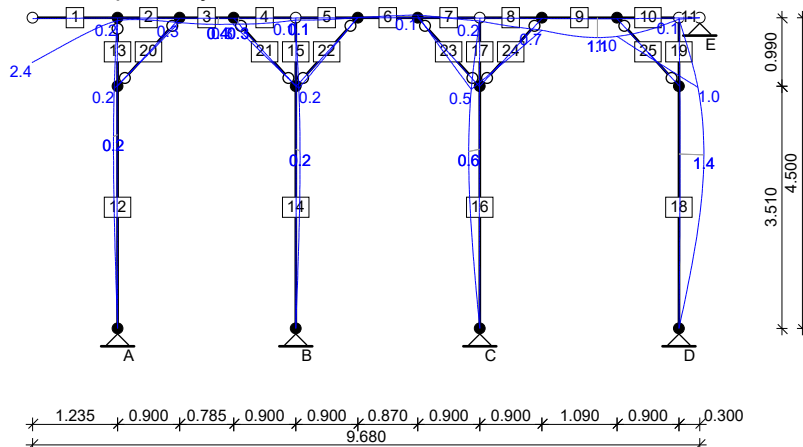
Kierunek poziomy:



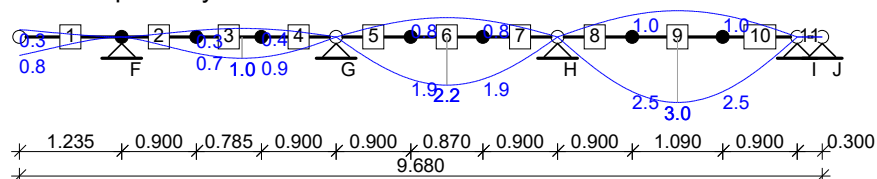
Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:

Kierunek pionowy:



Kierunek poziomy:



Płatew 180x180 mm

→ $A = 324.0 \text{ cm}^2$, $W_y = 972.0 \text{ cm}^3$, $W_z = 972.0 \text{ cm}^3$, $J_y = 8748.0 \text{ cm}^4$, $J_z = 8748.0 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 14766.6 \text{ cm}^4$, $m = 13.9 \text{ kg/m}$
Drewno lite iglaste **C27** wg PN-EN 338:2016-06
→ $f_{t,0,k} = 16.5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11.5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 360 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 430 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K259**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stała} + (1.5 \cdot \text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + 1.5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne}) + 1.5 \cdot 0.5 \cdot \text{śnieg równomierny}$ → $\gamma_M = 1.3$; $k_{\text{mod}} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0.68 \text{ m}$ na przecie **9**:

$$N_{c,d} = 0.05 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0.00 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1.01 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 1.04 \text{ MPa}$$

$$M_{z,d} = 4.82 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,z,d} = 4.96 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 15.23 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.000 + 0.056 + 0.186 = 0.241 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.000 + 0.039 + 0.265 = 0.304 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K259**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stała} + (1.5 \cdot \text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + 1.5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne}) + 1.5 \cdot 0.5 \cdot \text{śnieg równomierny}$ → $\gamma_M = 1.3$; $k_{\text{mod}} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0.68 \text{ m}$ na przecie **9**:

$$N_{c,d} = 0.05 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0.00 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1.01 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 1.04 \text{ MPa}$$

$$M_{z,d} = 4.82 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,z,d} = 4.96 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 1.00 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0.994; \quad l_{ez} = 1.00 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0.994$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 15.23 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.000 + 0.056 + 0.186 = 0.241 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.000 + 0.039 + 0.265 = 0.304 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element o przekroju kwadratowym/okrągłym nie ulega zwichrzeniu

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K154**: $0.85 \cdot 1.35 \cdot \text{stała} + 1.5 \cdot \text{śnieg równomierny}$ → $\gamma_M = 1.3$; $k_{\text{mod}} = 0.80$

Siły poprzeczne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 0.00 \text{ m}$ na przecie **2**:

$$k_{cr} = 0.67$$

$$V_{z,d} = -5.10 \text{ kN}, \quad T_{z,d} = 0.35 \text{ MPa}$$

$$V_{y,d} = 0.00 \text{ kN}, \quad T_{y,d} = 0.00 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2.46 \text{ MPa}$$

$$T_{z,d} = 0.35 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa} \quad (14.3\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K521**: $\text{stała} + (\text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + \text{ciśnienie wewnętrzne}) + 0.5 \cdot \text{śnieg równomierny}$

Wartości dla przekroju $x = 0.00 \text{ m}$ na przecie **10**:

$$u_{\text{inst}} = (u_{\text{inst},z}^2 + u_{\text{inst},y}^2)^{0.5} = 2.5 \text{ mm} < u_{\text{inst},\text{lim}} = 900 / 350 = 2.6 \text{ mm} \quad (99.1\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K652**: $1.8 \cdot \text{stała} + (1.0 \cdot \text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + 1.0 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne}) + 0.5 \cdot \text{śnieg równomierny}$

Wartości dla przekroju $x = 0.00 \text{ m}$ na przecie **10**:

$$u_{\text{fin}} = (u_{\text{fin},z}^2 + u_{\text{fin},y}^2)^{0.5} = 2.6 \text{ mm} < u_{\text{fin},\text{lim}} = 900 / 200 = 4.5 \text{ mm} \quad (57.7\%)$$

Słup 160x160 mm

→ $A = 256.0 \text{ cm}^2$, $W_y = 682.7 \text{ cm}^3$, $W_z = 682.7 \text{ cm}^3$, $J_y = 5461.3 \text{ cm}^4$, $J_z = 5461.3 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 9218.7 \text{ cm}^4$, $m = 11.0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C27** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 16.5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11.5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 360 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 430 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K171**: 0.85·1.35·stała+1.5·śnieg równomierny+(1.5·0.6·wiatr ściana szczytowa, strefa I+1.5·0.6·ciśnienie wewnętrzne) → $\gamma_M = 1.3$; $k_{mod} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 3.51 m** na pręcie **18**:

$$N_{c,d} = 5.46 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0.21 \text{ MPa} \\ M_{y,d} = 0.61 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0.90 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa} \\ f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 15.23 \text{ MPa} \\ (\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.000 + 0.048 = 0.048 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K171**: 0.85·1.35·stała+1.5·śnieg równomierny+(1.5·0.6·wiatr ściana szczytowa, strefa I+1.5·0.6·ciśnienie wewnętrzne) → $\gamma_M = 1.3$; $k_{mod} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 3.51 m** na pręcie **16**:

$$N_{c,d} = 15.52 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0.61 \text{ MPa} \\ M_{y,d} = -0.27 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0.39 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 7.71 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0.116; \quad l_{ez} = 4.50 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0.318 \\ f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 15.23 \text{ MPa} \\ f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 18.69 \text{ MPa} \\ \sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.344 + 0.021 = 0.365 < 1 \\ \sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.125 + 0.015 = 0.140 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element o przekroju kwadratowym/okrągłym nie ulega zwichrzeniu

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K171**: 0.85·1.35·stała+1.5·śnieg równomierny+(1.5·0.6·wiatr ściana szczytowa, strefa I+1.5·0.6·ciśnienie wewnętrzne) → $\gamma_M = 1.3$; $k_{mod} = 0.90$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0.00 m** na pręcie **19**:

$$k_{cr} = 0.67 \\ V_{z,d} = 0.62 \text{ kN}, \quad T_{z,d} = 0.05 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2.77 \text{ MPa} \\ T_{z,d} = 0.05 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa} \quad (2.0\%)$$

Miecz 120x120 mm

→ $A = 144.0 \text{ cm}^2$, $W_y = 288.0 \text{ cm}^3$, $W_z = 288.0 \text{ cm}^3$, $J_y = 1728.0 \text{ cm}^4$, $J_z = 1728.0 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 2916.9 \text{ cm}^4$, $m = 6.2 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C27** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 16.5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11.5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 360 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 430 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K357**: 1.0·stała+(1.5·wiatr z lewej, strefa FH (ii))+1.5·ciśnienie wewnętrzne (ii) → $\gamma_M = 1.3$; $k_{mod} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0.00 m** na pręcie **24**:

$$N_{t,d} = 2.70 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0.19 \text{ MPa} \\ M_{y,d} = -0.01 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0.03 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1.046; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 19.55 \text{ MPa} \\ k_h = 1.046; \quad f_{t,0,d} = k_h \cdot (k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 11.94 \text{ MPa} \\ \sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.016 + 0.002 = 0.017 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K171**: 0.85·1.35·stała+1.5·śnieg równomierny+(1.5·0.6·wiatr ściana szczytowa, strefa I+1.5·0.6·ciśnienie wewnętrzne) → $\gamma_M = 1.3$; $k_{mod} = 0.90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0.70 m** na pręcie **24**:

$$N_{c,d} = 9.08 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0.63 \text{ MPa} \\ M_{y,d} = -0.01 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0.04 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 1.34 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0.896; \quad l_{ez} = 1.34 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0.896 \\ f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 15.23 \text{ MPa} \\ k_{h,y} = 1.046; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 19.55 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.046 + 0.002 = 0.048 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.046 + 0.001 = 0.048 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element o przekroju kwadratowym/okrągłym nie ulega zwichrzeniu

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K1**: 1.35·stałe → $\gamma_M = 1.3$; $k_{mod} = 0.60$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0.00 m** na pręcie **25**:

$$k_{cr} = 0.67$$

$$V_{z,d} = -0.04 \text{ kN}, \quad T_{z,d} = 0.01 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 1.85 \text{ MPa}$$

$$T_{z,d} = 0.01 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa} \quad (0.3\%)$$

2.1. Dach dwuspadowy obc. śniegiem

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 320 \text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = (0,006 \times 320 - 0,6) \text{ kN/m}^2 = 1,32 \text{ kN/m}^2$$

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

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

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

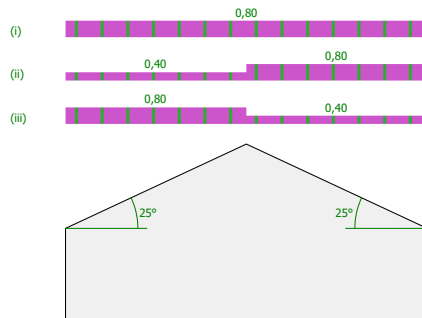
Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 25^\circ$

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 25^\circ$

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,80 \quad (\text{przypadek (i) obc. równomierne})$$

Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,32 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,06 \text{ kN/m}^2}$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 1,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,58 \text{ kN/m}^2}$



Zestawienie obciążeń

2.1. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 320 \text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = (0,006 \times 320 - 0,6) \text{ kN/m}^2 = 1,32 \text{ kN/m}^2$$

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

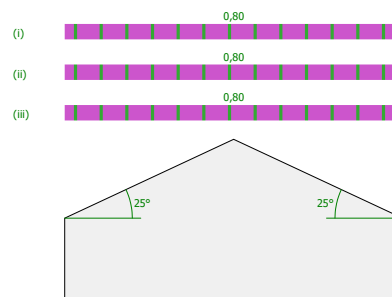
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18^\circ\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ → $C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 25^\circ$ (barierka przeciwnieżna)

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 25^\circ$ (barierka przeciwnieżna)

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,80 \quad (\text{przypadek (i) obc. równomierne})$$



Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,32 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,06 \text{ kN/m}^2}$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 1,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,58 \text{ kN/m}^2}$

WIATR

3.1. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 320$ m

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \times (1 + 0,0006 \times (A - 300)) \text{ m/s} = 22 \times (1 + 0,0006 \times (320 - 300)) \text{ m/s} = 22,3 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

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

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 9,80$ m

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 9,80$ m

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22,3 \text{ m/s} = 22,3 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (9,80 / 10)^{0,17} = 1,00$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (9,80 / 10)^{0,24} = 2,29$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 1,00 \times 1,00 \times 22,3 \text{ m/s} = 22,2 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22,3 \text{ m/s})^2 = 0,31 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,29 \times 0,31 \text{ kN/m}^2 = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 10,00$ m

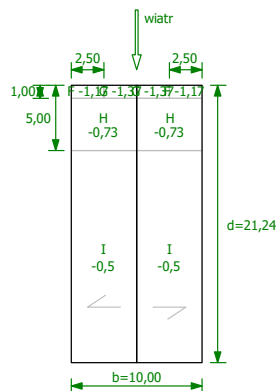
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 21,24$ m

wysokość: $h = 9,80$ m

nachylenie dachu: $\alpha = 25,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 10,00$ m

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



Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

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

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 9,80$ m

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (9,80 / 10)^{0,24} = 2,29$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,29 \times 0,31 \text{ kN/m}^2 = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

3.1.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = -1,17$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -1,17 - 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,61 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe

$$w_o = 1,50 \times -0,61 \text{ kN/m}^2 = -0,92 \text{ kN/m}^2$$

3.1.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = -1,37$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -1,37 - 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,76 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,76 \text{ kN/m}^2 = -1,13 \text{ kN/m}^2$

3.1.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = -0,73$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -0,73 - 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,31 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,31 \text{ kN/m}^2 = -0,46 \text{ kN/m}^2$

3.1.4. Pole I

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -0,5 - 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,14 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,14 \text{ kN/m}^2 = -0,21 \text{ kN/m}^2$

3.2. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 320 \text{ m}$

$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \times (1 + 0,0006 \times (A - 300)) \text{ m/s} = 22 \times (1 + 0,0006 \times (320 - 300)) \text{ m/s} = 22,3 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

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

Wpływ wysokiego budynku w pobliżu:

wysokość budynku wysokiego: $h_{high} = 20,00 \text{ m}$

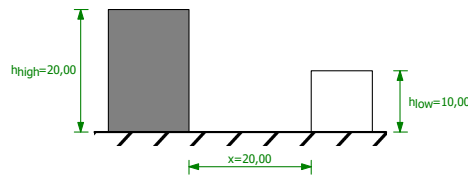
dłuższy bok budynku wysokiego: $d_{large} = 40,00 \text{ m}$

wysokość projektowanego bud.: $h_{low} = 10,00 \text{ m}$

odległość bud. projektowanego do bud. wysokiego: $x = 20,00 \text{ m}$

promień oddziaływania bud. wysokiego: $r = h_{high} = 20,00 \text{ m} = 20,00 \text{ m}$

poziom odniesienia dla budynku niższego: $z_n = 0,5 \times r = 0,5 \times 20,00 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$



Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = z_n = 10,00 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 10,00 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22,3 \text{ m/s} = 22,3 \text{ m/s}$

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

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

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,80 \times 1,00 \times 22,3 \text{ m/s} = 17,8 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22,3 \text{ m/s})^2 = 0,31 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,90 \times 0,31 \text{ kN/m}^2 = 0,59 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostokąt do kierunku wiatru): $b = 21,24 \text{ m}$

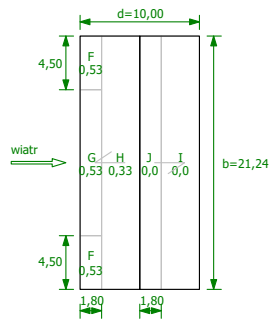
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 10,00 \text{ m}$

wysokość: $h = 9,00 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 25,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 18,00 \text{ m}$

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



Element rozważany: **połaciek nawietrzny**.

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 0,9$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,15$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 10,00\text{ m} = 10,00\text{ m}$

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

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,90 \times 0,31\text{ kN/m}^2 = 0,59\text{ kN/m}^2$$

3.2.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,F} = 0,53$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,59\text{ kN/m}^2 \times 0,53 - 0,59\text{ kN/m}^2 \times 0,15 = 0,23\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,23\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,34\text{ kN/m}^2}$

3.2.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,G} = 0,53$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,59\text{ kN/m}^2 \times 0,53 - 0,59\text{ kN/m}^2 \times 0,15 = 0,23\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,23\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,34\text{ kN/m}^2}$

3.2.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznej: $c_{pe,H} = 0,33$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,59\text{ kN/m}^2 \times 0,33 - 0,59\text{ kN/m}^2 \times 0,15 = 0,11\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,11\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16\text{ kN/m}^2}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = z_n = 10,00\text{ m} = 10,00\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 10,00\text{ m} = 10,00\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22,3\text{ m/s} = 22,3\text{ m/s}$

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

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

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,80 \times 1,00 \times 22,3\text{ m/s} = 17,8\text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b ^2 = 0,5 \times 1,25\text{ kg/m}^3 \times (22,3\text{ m/s}) ^2 = 0,31\text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,90 \times 0,31\text{ kN/m}^2 = 0,59\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): **b = 21,24 m**

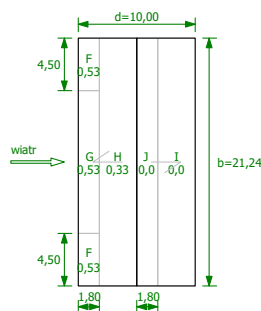
długość (równolegle do kierunku wiatru): **d = 10,00 m**

wysokość: **h = 9,00 m**

nachylenie dachu: $\alpha = 25,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 18,00\text{ m}$

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



Element rozważany: **połaciez nawiętrzna.**

Wariant obciężenia o dodatnich wartořciach pól.

Współczynnik ciřnienia wewnęzrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 0,9$

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,15$$

Pozium odniesienia do obliczenia ciřnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 10,00\text{m} = 10,00\text{m}$

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

Szczytowe ciřnienie prędkořci:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,90 \times 0,31\text{kN/m}^2 = 0,59\text{ kN/m}^2$$

3.2.1. Pole F

Współczynnik ciřnienia zewnęzrznego: $c_{pe,F} = 0,53$

Obciężenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,59\text{kN/m}^2 \times 0,53 - 0,59\text{kN/m}^2 \times 0,15 = \mathbf{0,23}$
kN/m²

Obciężenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,23\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,34\text{ kN/m}^2}$

3.2.2. Pole G

Współczynnik ciřnienia zewnęzrznego: $c_{pe,G} = 0,53$

Obciężenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,59\text{kN/m}^2 \times 0,53 - 0,59\text{kN/m}^2 \times 0,15 = \mathbf{0,23}$
kN/m²

Obciężenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,23\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,34\text{ kN/m}^2}$

3.2.3. Pole H

Współczynnik ciřnienia zewnęzrznego: $c_{pe,H} = 0,33$

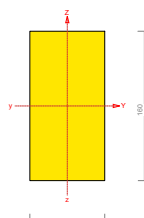
Obciężenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,59\text{kN/m}^2 \times 0,33 - 0,59\text{kN/m}^2 \times 0,15 = \mathbf{0,11}$
kN/m²

Obciężenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,11\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16\text{ kN/m}^2}$

Opis	Jedn.	Q _k	γ _{f1}	γ _{f2}	Q _{o1}	Q _{o2}
1. Ciężar						
1.1. Nowe obciężenie ciężarem 1	kN/m ²	0,45	1,35	1,00	0,61	0,45
2. Śnieg						
2.1. Dach dwuspadowy	kN/m ²	1,06	1,50	1,50	1,58	1,58
3. Wiatr						
3.1. Dach dwuspadowy						
3.1.1. Pole F	kN/m ²	-0,61	1,50	1,50	-0,92	-0,92
3.1.2. Pole G	kN/m ²	-0,76	1,50	1,50	-1,13	-1,13
3.1.3. Pole H	kN/m ²	-0,31	1,50	1,50	-0,46	-0,46
3.1.4. Pole I	kN/m ²	-0,14	1,50	1,50	-0,21	-0,21
3.2. Dach dwuspadowy						
3.2.1. Pole F	kN/m ²	0,23	1,50	1,50	0,34	0,34
3.2.2. Pole G	kN/m ²	0,23	1,50	1,50	0,34	0,34
3.2.3. Pole H	kN/m ²	0,11	1,50	1,50	0,16	0,16

Krokiew

Przekrój: 2 "B 16,0x8,0"



Wymiary przekroju:

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

Charakterystyka geometryczna przekroju:

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

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: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 7,54 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,27 \text{ MPa}$$

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

$$f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

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

$$f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa}$$

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

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

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

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

Oslabienia przekroju:

Na podporze A przyjęto podcięcie krawędzi dolnej rozpoczynające się w odległości $x = 0 \text{ mm}$, na długości 30 mm. Wysokość przekroju nad podporą wynosi 130 mm.

Na podporze B przyjęto podcięcie krawędzi dolnej rozpoczynające się w odległości $x = 0 \text{ mm}$, na długości 30 mm. Wysokość przekroju nad podporą wynosi 160 mm.

Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4,53 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach "ACE".

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 104,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 1,8 / 104,00 \times 10 = 0,2 < 7,54 = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=4,53 \text{ m}$, przy obciążeniach "ACDG".

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,806 \times 4,534 = 3,654 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 4,534 = 4,534 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 3,654 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 4,534 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 3,654 / 0,0462 = 79,11$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 4,534 / 0,0231 = 196,31$$

Zbyt duża smukłość pręta ($\lambda > 150$), sztywnienie krokwi łąkami co 30cm

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{rel,y}^2 = 9,87 \times 7400 / (79,11)^2 = 11,67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{rel,z}^2 = 9,87 \times 7400 / (196,31)^2 = 1,90 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21 / 11,67} = 1,342$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21 / 1,90} = 3,329$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,342 - 0,5) + (1,342)^2] = 1,484$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (3,329 - 0,5) + (3,329)^2] = 6,323$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,484 + \sqrt{1,484^2 - 1,342^2}) = 0,472$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (6,323 + \sqrt{6,323^2 - 3,329^2}) = 0,085$$

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

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 3,4 / 128,00 \times 10 = 0,3 < 0,97 = 0,085 \times 11,31 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,98 \text{ m}$; $x_b=2,55 \text{ m}$, przy obciążeniach "ACDE":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,473 \times 11,31} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,92} + \frac{5,4}{12,92} = 0,422 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,085 \times 11,31} + \frac{0,0}{12,92} + 0,7 \times \frac{5,4}{12,92} = 0,327 < 1$$

Nośność na zginanie: Wyniki dla $x_a=4,53$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ACDE".

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym **do powierzchni górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 4534 + 160 + 160 = 4854 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4854 \times 160 \times 12,92}{3,142 \times 80^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,519$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,4 / 341,33 \times 10^3 = \mathbf{6,9} < \mathbf{12,9} = 1,000 \times 12,92 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=4,53$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ACE":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2}{7,54} + \frac{10,4}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,92} = \mathbf{0,8} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2}{7,54} + 0,7 \times \frac{10,4}{12,92} + \frac{0,0}{12,92} = \mathbf{0,6} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,98$ m; $x_b=2,55$ m, przy obciążeniach "ACDE":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{11,31^2} + \frac{5,4}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,0}{12,92} = \mathbf{0,4} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{11,31^2} + 0,7 \times \frac{5,4}{12,92} + \frac{0,0}{12,92} = \mathbf{0,3} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie: Wyniki dla $x_a=4,53$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ACDE".

Naprężenia tnące z uwzględnieniem redukcji sił poprzecznych przy podporach:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 3,4 / 104,0 \times 10 = 0,5 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,0 / 104,0 \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,5^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,5} < \mathbf{1,3} = 1,000 \times 1,35 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania: Wyniki dla $x_a=2,27$ m; $x_b=2,27$ m, przy obciążeniach "ACE".

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 150 = 30,2 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + "A"):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -1,9 \times (1 + 0,60) = -3,0 \text{ mm}$$

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

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("CE"):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -5,7 \times (1 + 0,60) = -9,1 \text{ mm}$$

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

Ugięcie całkowite:

$$\mathbf{u_{z,fin} = -3,0 + -9,1 = 12,1 < 30,2 = u_{net,fin}}$$

Pozostałe elementy więźby dachowej przyjęto:

Krokwie	16 x 8cm	Krokwie koszowe	16 x 18cm
Płatwie	18 x 18cm	Miecze	12 x 12cm
Słupy	16 x 16cm	Murlaty	16 x 16cm
Kleszcze	2 x 8 x 16cm	Tramy	22 x 16cm

2.3. Obliczenia schodów

2.3.1. Płyta biegowa

Geometria

Typ obiektu		Budynek przedszkole
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	5.20
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	1.90
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.80
Grubość płyty schodów d	[m]	0.18
Głębokość oparcia płyty schodów d_p	[m]	0.25

Szerokość biegu b	[m]	1.40
Liczba stopni	[szt.]	12.00
Wysokość stopnia h_s	[cm]	15.00
Szerokość stopnia l_s	[cm]	30.00
Długość biegu l_b	[m]	3.30

Obciążenia

Typ obiektu		Budynki mieszkalne
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	3.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioła t_1	[m]	0.020
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

Wymiarowanie

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB 500 W
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	16.0
Otulenie prętów a	[m]	0.022
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	11.52	13.65
Obciążenie biegu	[kN/m]	14.77	17.25
Reakcja R_A	[kN]	38.67	45.28
Reakcja R_B	[kN]	34.94	41.14
Moment max. M_{max}	[kNm]	51.72	60.62
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{dmax}	[kNm]	41.56	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_z = 9.67$
Na szerokości $b=1.40$ m przyjęto dołem 10 prętów ϕ 16.0 mm co 15.0 cm	[cm ²]	$A_c = 20.10$

Rysa prostopadła OK:	$w_k=0.1 \text{ mm} \leq w_{lim}=0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y=2.59 \text{ cm} \leq y_{dop}=2.73 \text{ cm}$

2.3.1. Płyta nad piwnicą 1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt P1

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poz. pł. środk.	Materiał
1	180mm	130,33m ²	-0,09m	C25/30

1.2. Dane żeber

Symbol	Przekrój	Szer. wsp. b_{eff}	Długość	Poz. osi oboj.	Materiał
1	400x250mm	1,054m	2,25m	-0,20m	C25/30
2	400x250mm	0,254m	7,22m	-0,20m	C25/30
3	400x250mm	0,746m	1,24m	-0,20m	C25/30
4	400x250mm	0,746m	1,24m	-0,20m	C25/30
5	400x300mm	0,655m	3,97m	-0,20m	C25/30
6	300x250mm	0,431m	1,39m	-0,15m	C25/30

7	400x300mm	0,819m	18,79m	-0,20m	C25/30
8	400x250mm	0,826m	1,44m	-0,20m	C25/30
9	300x250mm	0,298m	1,09m	-0,15m	C25/30

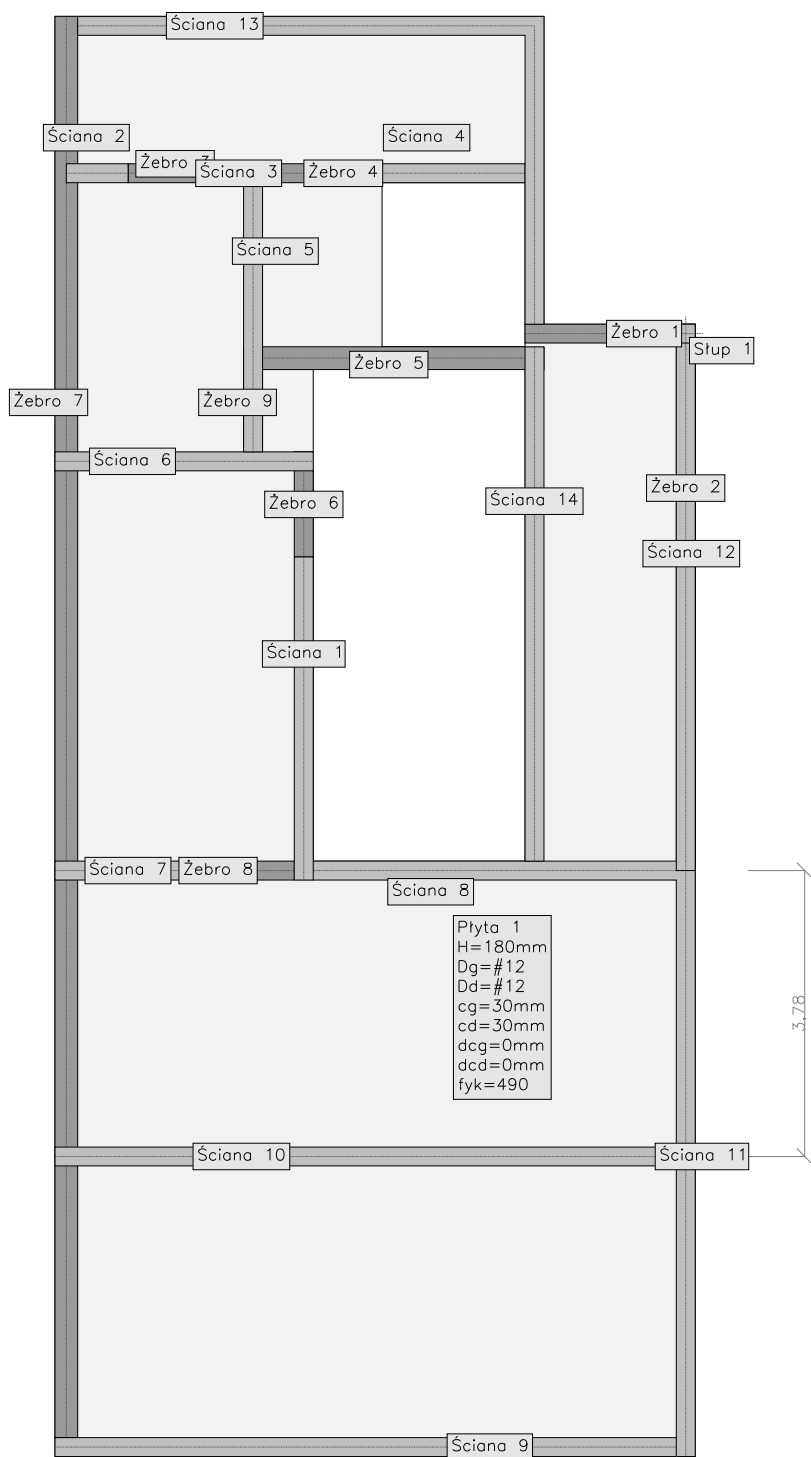
1.3. Dane słupów

Symbol	Przekrój	wys. L _d	wys. L _g	X	Y	Kąt obr.	Materiał	Typ połączenia
1	250x250mm	3,00m	-	54,43	49,91	0,00°	C25/30	przegubowe

1.4. Dane ścian

Symbol	Grubość	wys. L _d	wys. L _g	Całk. długość	Materiał	Typ połączenia
1	250mm	3,00m	-	4,27m	C25/30	przegubowe
2	250mm	3,00m	-	0,82m	C25/30	przegubowe
3	250mm	3,00m	-	0,74m	C25/30	przegubowe
4	250mm	3,00m	-	2,03m	C25/30	przegubowe
5	250mm	3,00m	-	3,68m	C25/30	przegubowe
6	250mm	3,00m	-	3,41m	C25/30	przegubowe
7	250mm	3,00m	-	1,72m	C25/30	przegubowe
8	250mm	3,00m	-	12,80m	C25/30	przegubowe
9	250mm	3,00m	-	8,21m	C25/30	przegubowe
10	250mm	3,00m	-	8,21m	C25/30	przegubowe
11	250mm	3,00m	-	0,30m	C25/30	przegubowe
12	250mm	3,00m	-	7,10m	C25/30	przegubowe
13	250mm	3,00m	-	9,98m	C25/30	przegubowe
14	250mm	3,00m	-	6,80m	C25/30	przegubowe

1.5. Model konstrukcyjny



1.6. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Oddziaływanie	Wiodące/RGO
--------	-------	--------	---------------	---------------	----------	----------	----------	---------------	-------------

CW	ciężar własny	stałe	1,35	1,0					
A	Płytki 0,66	stałe	1,35	1,0					
B	Tynk	stałe	1,35	1,0					
D	zmiennie	zmiennie	1,5		0,7	0,5	0,3	kat. A: pow. mieszkalne	

1.7. Relacje grup obciążeń

A B D

A

B

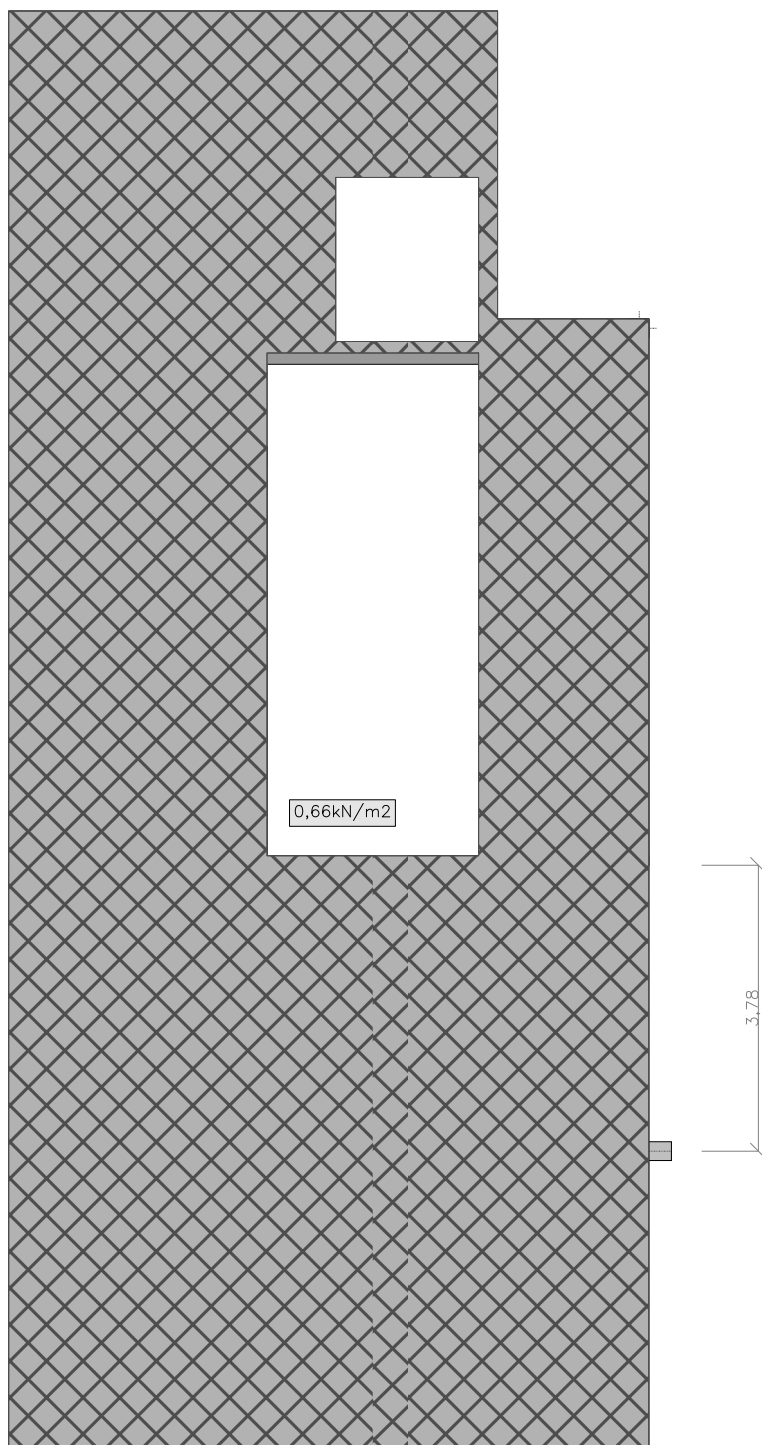
D

1.8. Lista obciążeń

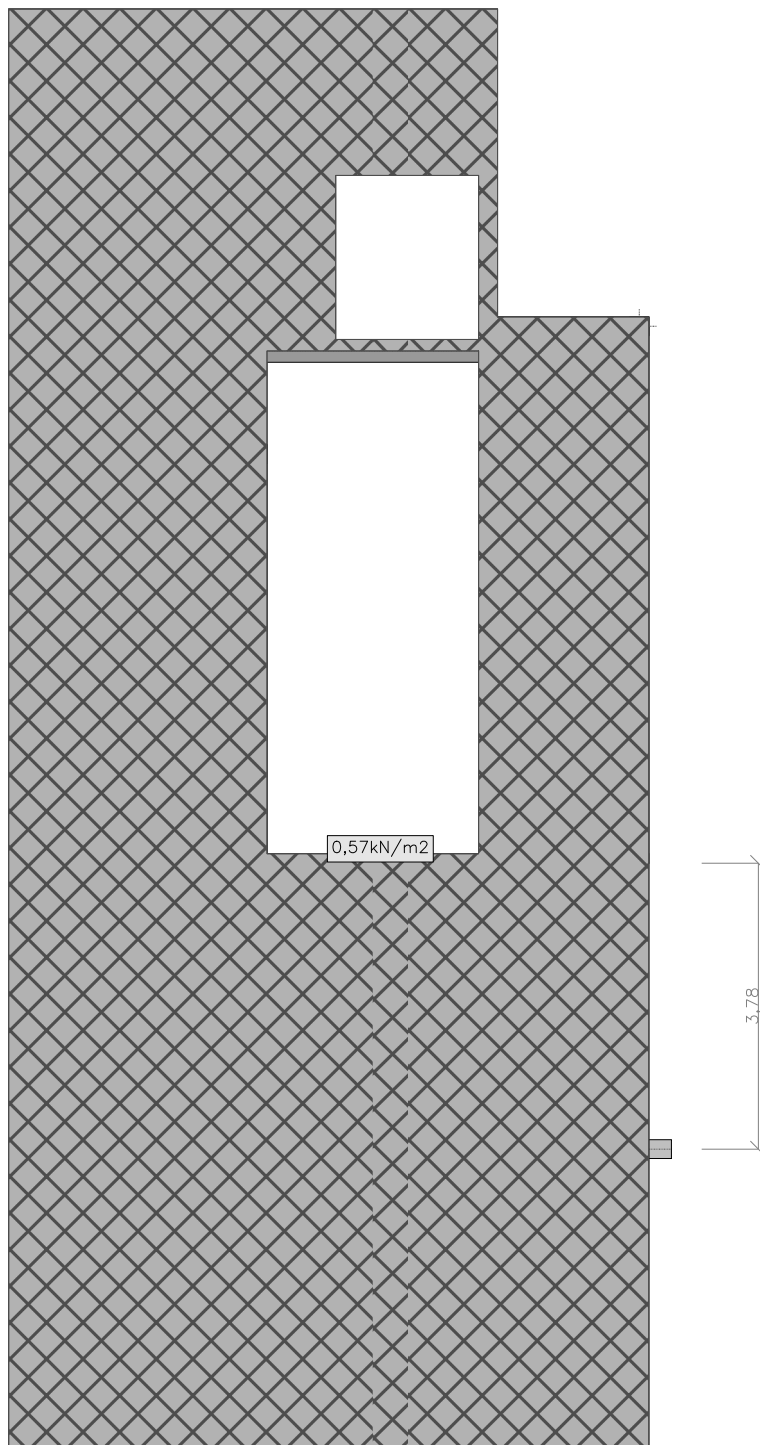
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,35	1,0	0,66kN/m ²	płyta "1"
2	B	cała płyta	1,35	1,0	0,57kN/m ²	płyta "1"
3	D	cała płyta	1,5	1,0	2,00kN/m ²	płyta "1"

1.9. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

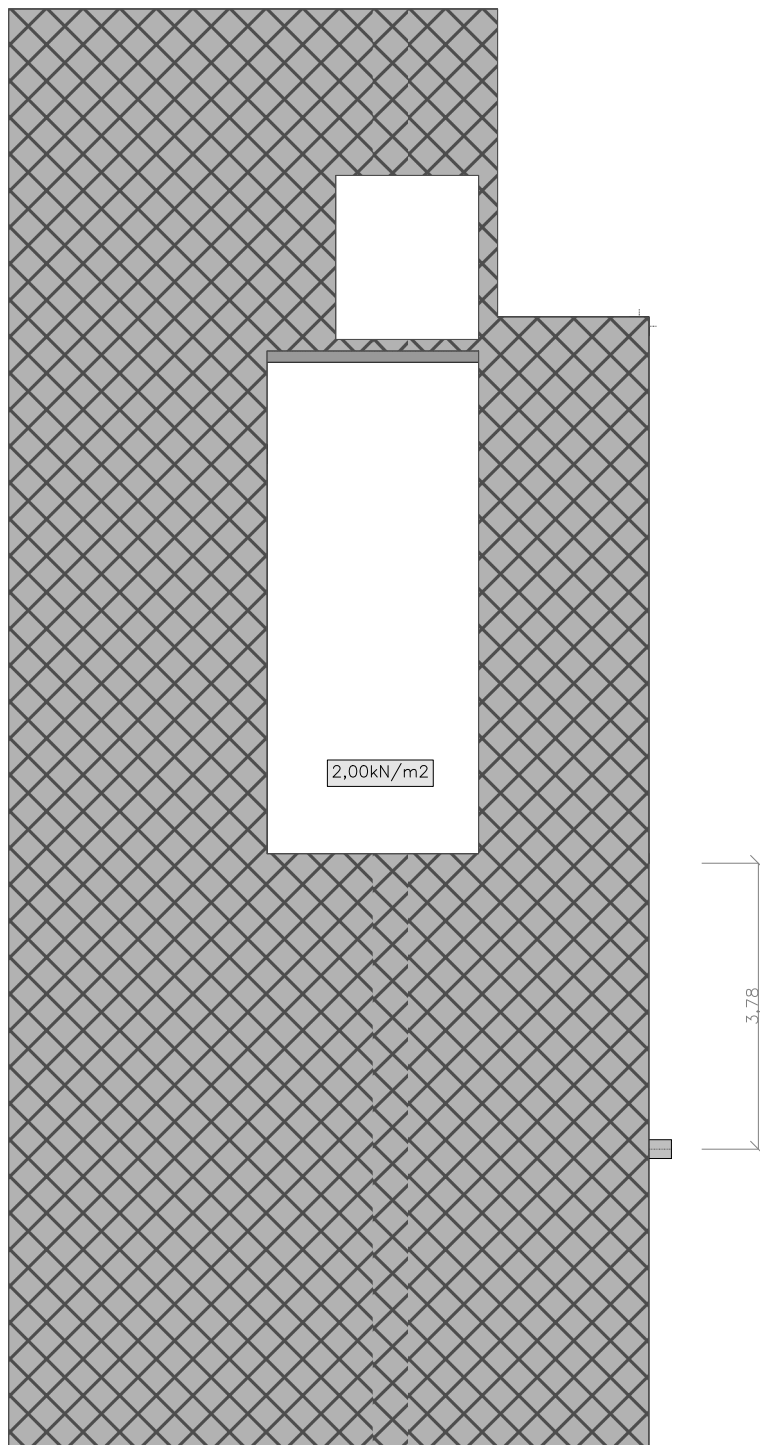
Grupa A



Grupa B



Grupa D



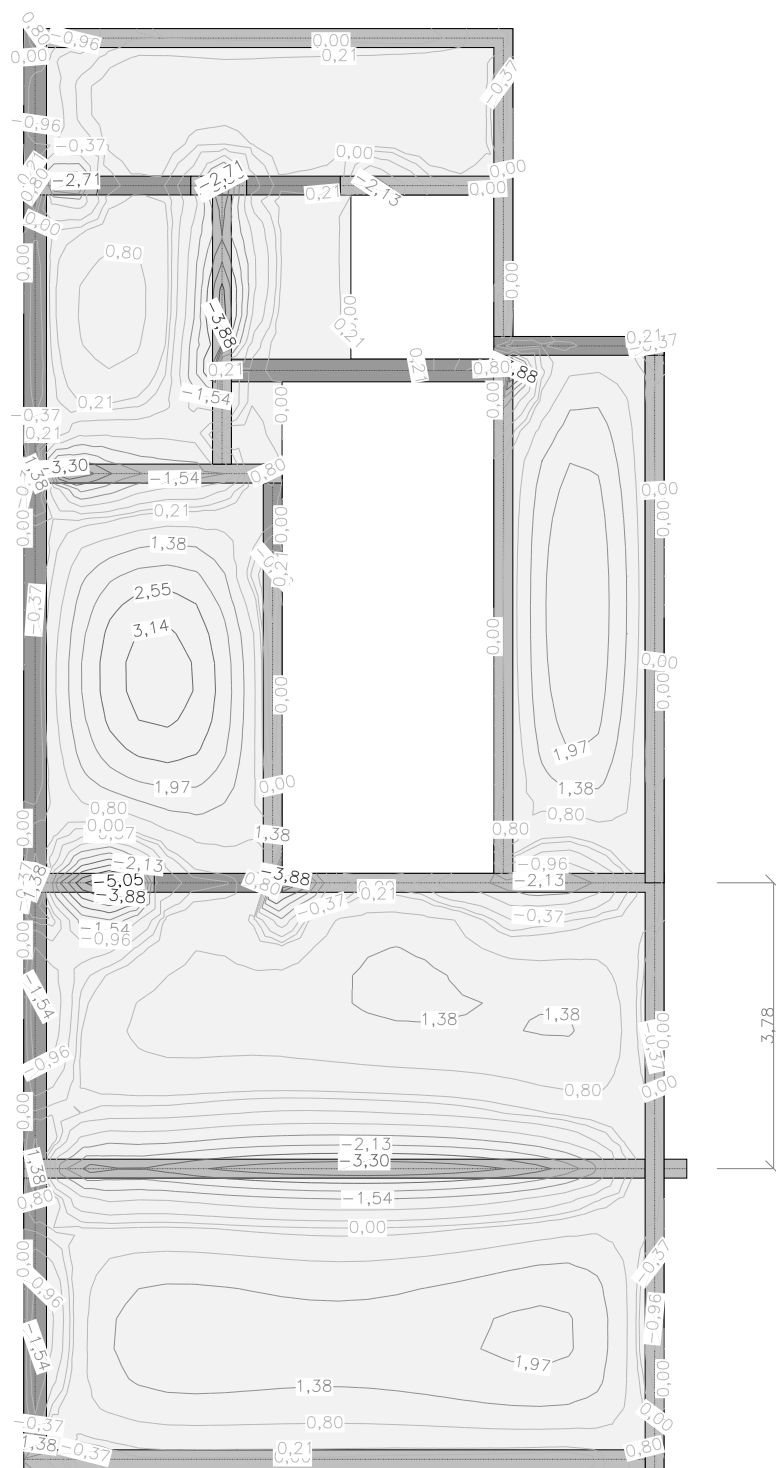
2. Analiza

2.1. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

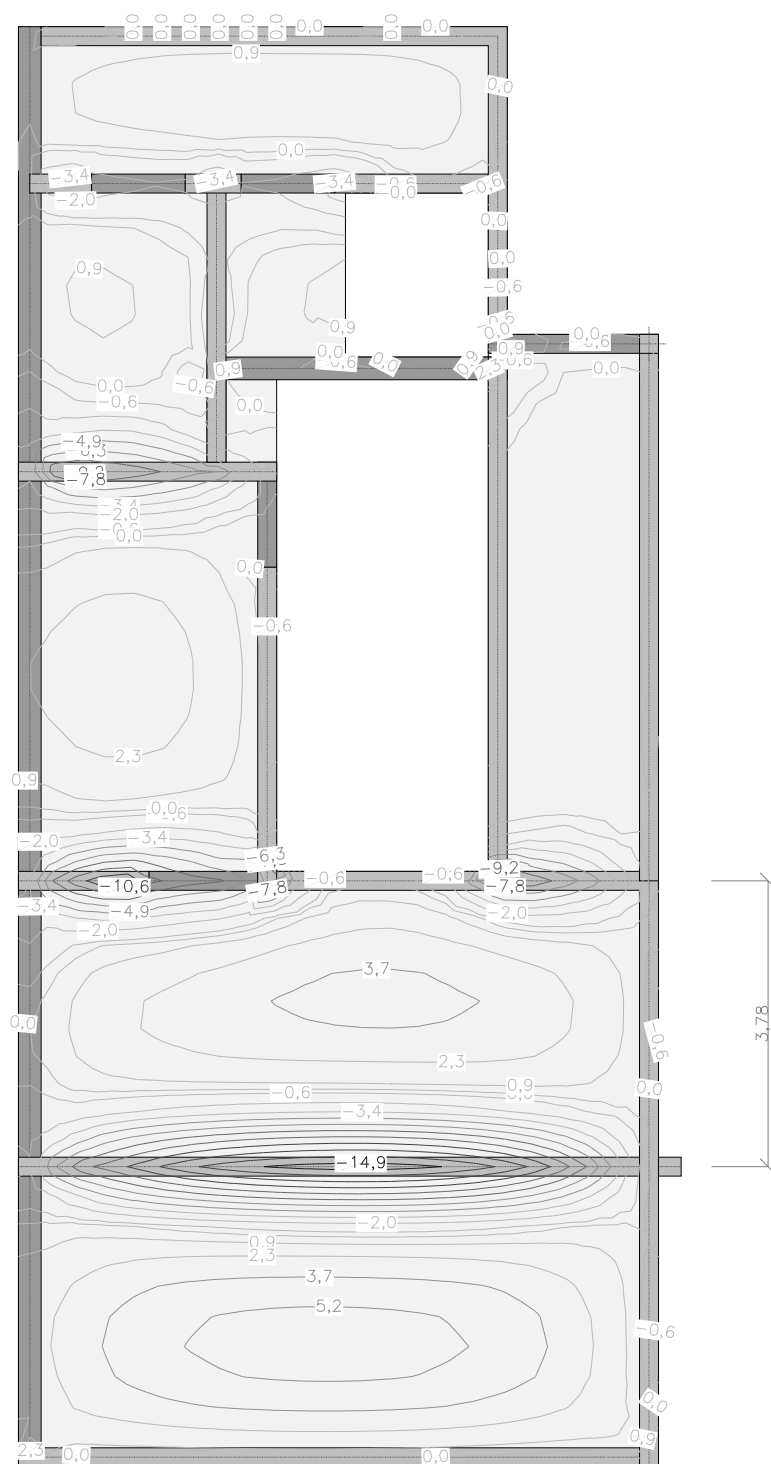


2.2. Plyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

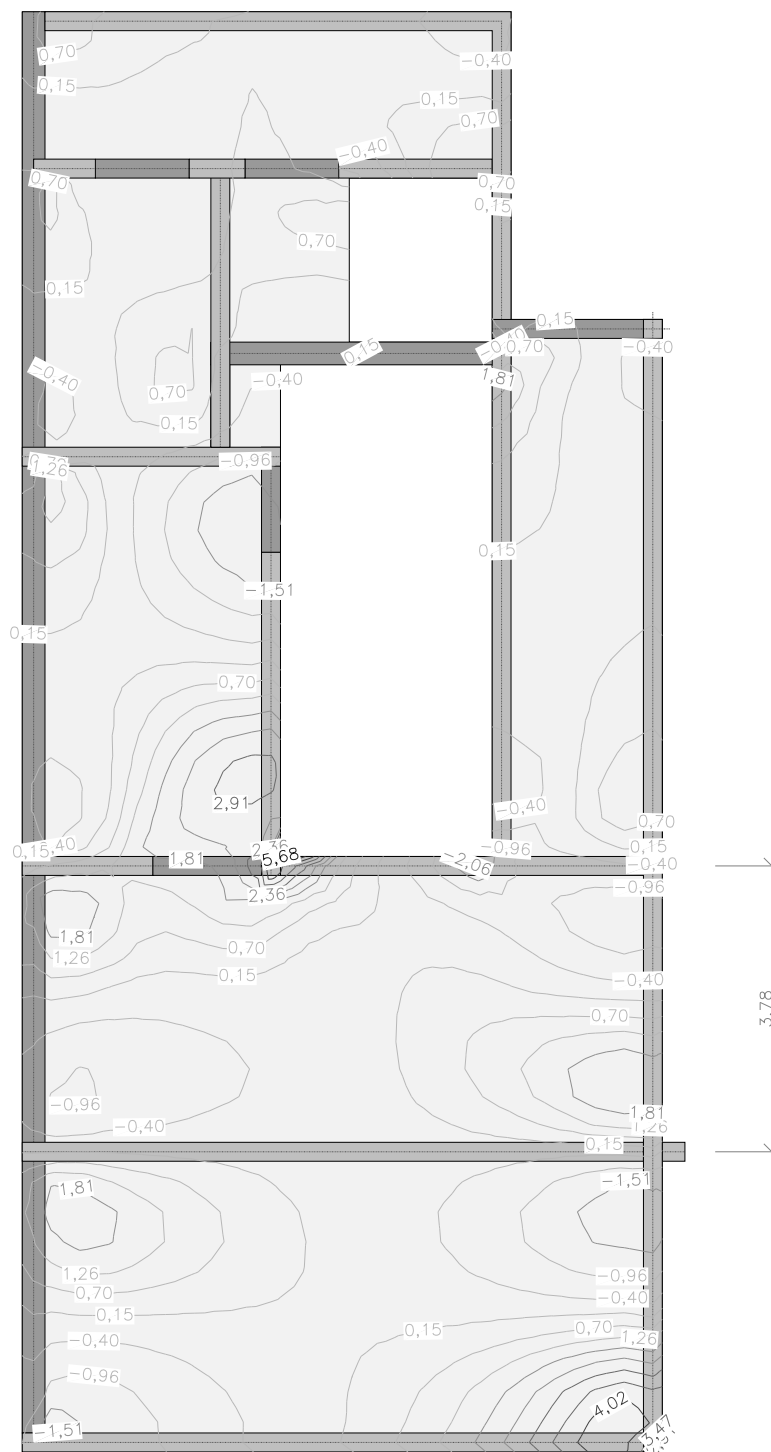


37

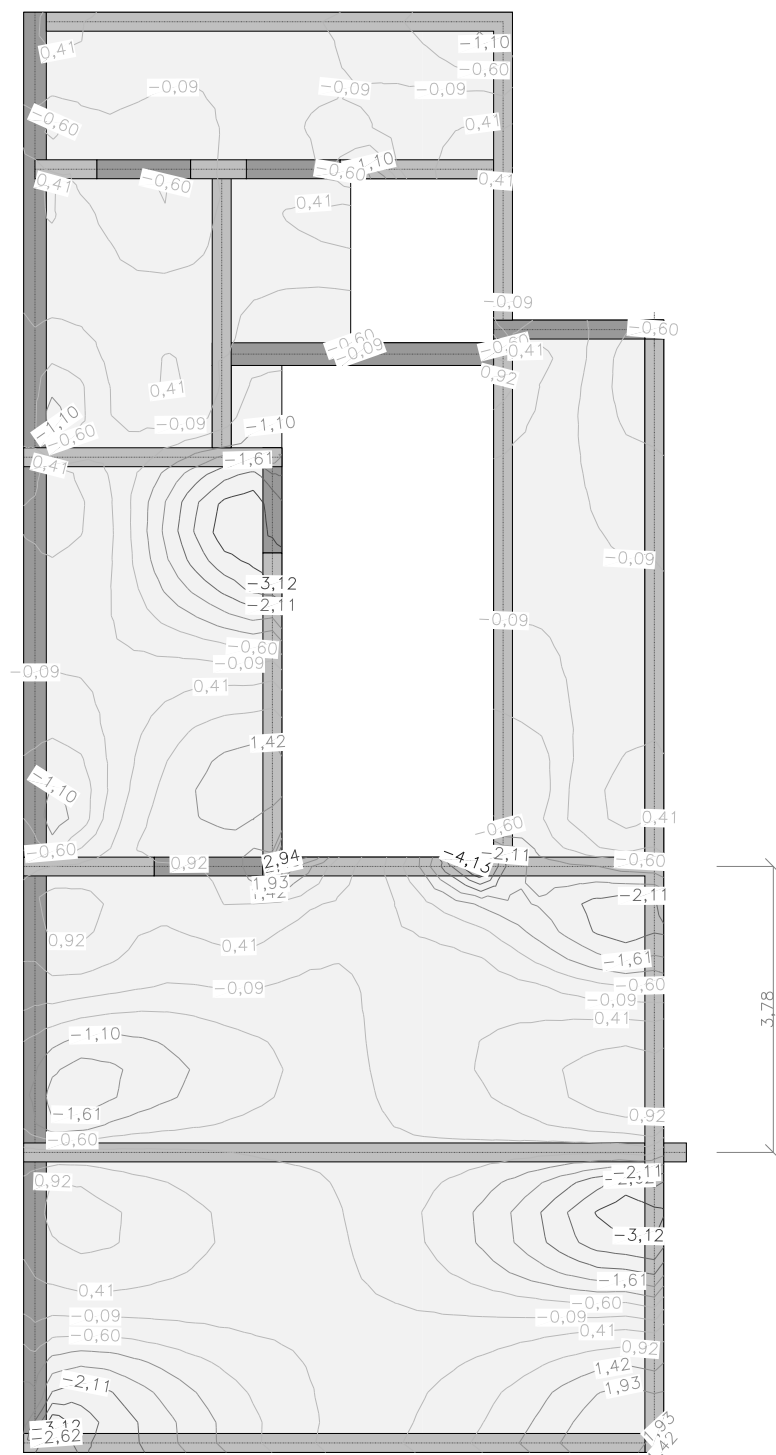


2.3. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



2.4. Obwiednie przemieszczeń i sił wewnętrznych w żebrach (obc. obliczeniowe)

Žebro 7

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ *m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	46,24	54,10	14*	-0,1*	4,8*	-0,37*
				9*	-0,1*	2,7*	-0,67*
0,41	0,02	46,24	53,69	25	1,9	3,8	-0,38*
				15	1,1	2,1	-0,68*
0,50	0,03	46,24	53,60	26	2,1	3,0	-0,35
				16	1,2	1,7	-0,63
0,83	0,04	46,24	53,27	31	3,0*	0,1	-0,22
				19	1,7*	0,1	-0,40
1,00	0,05	46,24	53,10	31	2,6	-1,1	-0,04
				19	1,5	-2,0	-0,18
1,24	0,07	46,24	52,86	32*	2,0	-2,9	0,21
				19*	1,1	-5,0	0,12
1,50	0,08	46,24	52,60	30	0,4	-4,0	0,38
				18	-0,3	-6,9	0,22
1,66	0,09	46,24	52,44	28	-0,7	-4,7*	0,48*
				17	-1,2	-8,1*	0,28*
2,00	0,11	46,24	52,10	28	-2,4	-0,6	0,00
				17	-4,1	-1,3	-0,12
2,07	0,11	46,24	52,03	28*	-2,8*	0,3	-0,10
				17*	-4,8*	0,2	-0,20
2,46	0,13	46,24	51,65	35	-0,7	9,3*	-0,55
				21	-1,2	5,4*	-1,01
2,50	0,13	46,24	51,60	36	-0,3	9,1	-0,56
				22	-0,9	5,2	-1,02
2,84	0,15	46,24	51,27	44	2,3	7,4	-0,57*
				26	1,3	4,2	-1,06*
3,00	0,16	46,24	51,10	46	3,2	5,7	-0,50
				28	1,8	3,2	-0,93
3,22	0,17	46,24	50,89	49*	4,4	3,3	-0,41
				29*	2,5	1,9	-0,77
3,50	0,19	46,24	50,60	47	4,8	0,4	-0,26
				28	2,7	-0,3	-0,48
3,60	0,19	46,24	50,51	46	4,9*	-0,6	-0,21
				28	2,8*	-1,1	-0,38
4,00	0,21	46,24	50,10	33	3,5	-3,3	0,06
				21	2,0	-5,9	0,03
4,50	0,24	46,24	49,60	11	-0,5	-6,6	0,62
				6	-1,3	-11,9	0,32
5,00	0,27	46,24	49,10	-3	-4,7	-9,8	1,07
				-10	-8,5	-17,4	0,57
5,12	0,27	46,24	48,98	-6*	-5,9	-10,5	1,16*
				-13*	-10,6	-18,7	0,62*
5,50	0,29	46,24	48,60	0	-10,3	-11,0	0,89
				-3	-18,4	-19,4	0,49
5,50	0,29	46,24	48,60	0	-10,3	-11,0*	0,89
				-3	-18,5	-19,4*	0,48
5,88	0,31	46,24	48,22	43	-14,3*	-10,4	0,51
				25	-25,4*	-18,2	0,29
5,88	0,31	46,24	48,22	43	-14,1*	25,2	-0,55
				25	-25,0*	14,3	-1,07
6,00	0,32	46,24	48,10	69	-12,4	25,8	-0,61
				40	-22,0	14,6	-1,18
6,24	0,33	46,24	47,86	125	-8,9	27,0*	-0,73
				70	-15,9	15,2*	-1,42
6,50	0,35	46,24	47,60	201	-4,8	26,8	-0,87
				113	-8,5	15,0	-1,68
6,61	0,35	46,24	47,50	232	-3,1	26,7	-0,92*
				130	-5,5	14,9	-1,79*
7,00	0,37	46,24	47,10	360	4,1	22,2	-0,82
				201	2,3	12,4	-1,60
7,50	0,40	46,24	46,60	507	13,6	15,7	-0,54
				283	7,5	8,8	-1,07
8,00	0,43	46,24	46,10	615	19,8	8,5	-0,26
				343	11,0	4,8	-0,53
8,41	0,45	46,24	45,70	659*	22,1*	2,6	-0,06

				368*	12,3*	1,5	-0,13
8,50	0,45	46,24	45,60	659	22,1	1,6	0,01
				368	12,3	0,4	-0,07
9,00	0,48	46,24	45,10	636	20,9	-3,3	0,43
				355	11,7	-6,0	0,22
9,50	0,51	46,24	44,60	552	16,3	-7,3	0,92
				309	9,1	-13,1	0,46
10,00	0,53	46,24	44,10	413	7,9	-11,0	1,33
				231	4,4	-19,7	0,67
10,21	0,54	46,24	43,89	347	3,5	-12,4	1,47*
				195	2,0	-22,3	0,74*
10,50	0,56	46,24	43,60	253	-1,6	-13,8	1,44
				142	-3,7	-24,6	0,73
10,57	0,56	46,24	43,53	229	-2,9	-14,1*	1,43
				129	-5,2	-25,2*	0,73
11,00	0,59	46,24	43,10	105	-9,0	-13,7	0,68
				59	-16,1	-24,2	0,34
11,30	0,60	46,24	42,81	35	-12,9*	-13,0	0,25
				20	-22,9*	-22,8	0,10
11,30	0,60	46,24	42,81	35	-12,8*	14,9	-1,09
				20	-22,6*	8,6	-1,99
11,50	0,61	46,24	42,60	11	-11,0	16,2	-1,19
				0	-19,6	9,3	-2,18
12,00	0,64	46,24	42,10	-18	-5,9	17,6	-1,34
				-36	-10,6	9,9	-2,48
12,05	0,64	46,24	42,05	-20	-5,3	17,6*	-1,35*
				-39	-9,6	9,9*	-2,50*
12,43	0,66	46,24	41,68	-21*	-2,0	13,0	-1,00
				-41*	-3,7	7,3	-1,87
12,50	0,67	46,24	41,60	-21	-1,6	12,0	-0,91
				-40	-2,9	6,7	-1,69
13,00	0,69	46,24	41,10	-17	1,1	4,3	-0,16
				-33	0,7	2,4	-0,40
13,19	0,70	46,24	40,92	-15	1,9*	1,4	0,15
				-31	1,1*	0,8	0,08
13,50	0,72	46,24	40,60	-14	1,4	-1,8	0,95
				-29	0,8	-3,5	0,51
14,00	0,74	46,24	40,10	-14	-1,1	-5,6	1,85
				-28	-2,1	-10,0	0,99
14,32	0,76	46,24	39,79	-12	-3,2	-7,4	2,05*
				-25	-5,8	-13,1*	1,10*
14,50	0,77	46,24	39,60	-8	-4,7	-7,4	1,80
				-18	-8,4	-13,0	0,97
14,70	0,78	46,24	39,41	-4	-6,3	-7,4*	1,52
				-10	-11,3	-13,0	0,82
15,00	0,80	46,24	39,10	20	-8,3	-6,8	1,12
				10	-14,7	-11,6	0,61
15,08	0,80	46,24	39,03	25	-8,8*	-6,6	1,02
				15	-15,6*	-11,3	0,56
15,08	0,80	46,24	39,03	25	-8,8*	19,9	-0,76
				15	-15,5*	11,3	-1,44
15,49	0,82	46,24	38,62	94	-4,1	21,4*	-1,03
				53	-7,3	12,1*	-1,95
15,50	0,82	46,24	38,60	96	-3,9	21,4	-1,04
				54	-7,1	12,1	-1,97
15,90	0,85	46,24	38,20	178	2,2	21,1	-1,29*
				100	1,2	11,8	-2,45*
16,00	0,85	46,24	38,10	197	4,1	20,0	-1,25
				110	2,3	11,1	-2,36
16,50	0,88	46,24	37,60	284	12,7	13,8	-0,92
				159	7,1	7,7	-1,74
17,00	0,90	46,24	37,10	331	17,8	6,1	-0,32
				185	9,9	3,4	-0,60
17,14	0,91	46,24	36,96	339*	18,8	3,8	-0,13
				189*	10,5	2,1	-0,24
17,50	0,93	46,24	36,60	324	18,9	-1,1	0,79
				181	10,5	-2,7	0,38
17,55	0,93	46,24	36,55	321	18,9*	-1,9	0,92
				179	10,5*	-3,4	0,48
18,00	0,96	46,24	36,10	255	15,6	-5,9	1,98

18,50	0,98	46,24	35,60	142	8,7	-10,6	1,03
				134	8,2	-9,8	2,47
				75	4,6	-17,6	1,29
18,79	1,00	46,24	35,31	51*	2,3*	-11,1*	2,52*
				29*	1,3*	-20,0*	1,32*

Žebro 2

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ *m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	54,43	50,03	3*	-0,1*	4,6	0,31
				2*	-0,3*	2,4	0,16
0,13	0,02	54,43	49,91	4	0,3*	4,6	0,31
				2	0,2*	2,4	0,16
0,13	0,02	54,43	49,91	4	0,6*	-0,8	1,08
				2	0,3*	-1,5	0,57
0,50	0,07	54,43	49,53	5	0,0	-0,4	1,15
				3	0,0	-0,8	0,61
0,87	0,12	54,43	49,16	5	0,0*	0,0	1,16*
				3	0,0*	0,0	0,61*
1,00	0,14	54,43	49,03	5	0,0	0,0	1,11
				3	0,0	0,0	0,59
1,25	0,17	54,43	48,79	5	0,0	0,1*	1,02
				3	0,0	0,0*	0,54
1,50	0,21	54,43	48,53	5	0,0	0,0	0,90
				3	0,0	0,0	0,48
1,99	0,28	54,43	48,04	5	0,0*	0,0	0,65
				3	0,0*	0,0	0,35
2,00	0,28	54,43	48,03	5	0,0	0,0	0,65
				3	0,0	0,0	0,35
2,50	0,35	54,43	47,53	5	0,0	0,0	0,42
				3	0,0	0,0	0,22
2,74	0,38	54,43	47,29	5	0,0	0,0*	0,31
				3	0,0	0,0*	0,17
3,00	0,42	54,43	47,03	5	0,0	0,0	0,21
				3	0,0	0,0	0,11
3,50	0,48	54,43	46,53	5	0,0	0,0	0,02
				3	0,0	0,0	0,01
4,00	0,55	54,43	46,03	6	0,0	0,0	-0,09
				3	0,0	0,0	-0,17
4,24	0,59	54,43	45,80	6	0,0*	0,0	-0,14
				3	0,0*	0,0	-0,26
4,50	0,62	54,43	45,53	6	0,0	0,1	-0,21
				3	0,0	0,0	-0,39
4,98	0,69	54,43	45,05	6*	0,0	0,2	-0,34
				3*	0,0	0,1	-0,63
5,00	0,69	54,43	45,03	6	0,0	0,2	-0,34
				3	0,0	0,1	-0,64
5,50	0,76	54,43	44,53	5	0,2	0,3	-0,50
				3	0,1	0,1	-0,93
5,73	0,79	54,43	44,30	5	0,2	0,3*	-0,56
				3	0,1	0,1*	-1,05
6,00	0,83	54,43	44,03	4	0,3	0,1	-0,61
				2	0,2	0,1	-1,14
6,10	0,84	54,43	43,93	4	0,3*	0,0	-0,63*
				2	0,2*	0,0	-1,17*
6,48	0,90	54,43	43,56	2	0,2	-0,4*	-0,57
				1	0,1	-0,8*	-1,07
6,50	0,90	54,43	43,53	2	0,2	-0,4	-0,56
				1	0,1	-0,8	-1,04
6,85	0,95	54,43	43,18	0	-0,1*	-0,4	-0,32
				-1	-0,3*	-0,7	-0,60
7,00	0,97	54,43	43,03	-1	-0,1	-0,2	-0,25
				-2	-0,3	-0,4	-0,47
7,22	1,00	54,43	42,81	-1*	-0,1	0,1*	-0,15*
				-3*	-0,3*	0,0*	-0,27*

Žebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ *m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	54,55	49,91	-1*	-0,2*	8,8	-0,27
				-2*	-0,4*	4,6	-0,50
0,13	0,06	54,43	49,91	4	0,7	8,8	-0,27
				2	0,4	4,6	-0,50
0,13	0,06	54,43	49,91	4	1,4	5,6	-0,36
				2	0,7	3,1	-0,68
0,50	0,22	54,05	49,91	19	3,5	3,9	-0,30
				10	1,9	2,1	-0,57
0,87	0,39	53,68	49,91	27	4,3*	0,0	-0,12
				15	2,3*	-0,1	-0,23
1,00	0,44	53,55	49,91	28	4,0	-1,0	0,00
				15	2,2	-1,8	-0,11
1,24	0,55	53,31	49,91	29*	3,4	-2,8	0,21
				16*	1,8	-4,9	0,11
1,50	0,67	53,05	49,91	26	1,5	-3,4	0,25
				14	0,7	-6,1	0,12
1,61	0,72	52,94	49,91	25	0,7	-3,7*	0,27*
				14	0,3	-6,6*	0,12*
1,99	0,88	52,56	49,91	19	-0,9*	0,1	-0,19
				11	-1,5*	-0,4	-0,26
2,00	0,89	52,55	49,91	19	-0,9	0,4	-0,20
				11	-1,4	-0,2	-0,28
2,25	1,00	52,30	49,91	16*	-0,1*	5,2*	-0,40*
				9*	-0,1*	3,3*	-0,64*

Žebro 5

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ *m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	48,58	49,58	7*	-1,1*	-8,9	0,42
				4*	-2,0*	-15,3	0,23
0,12	0,03	48,71	49,58	12	-2,2*	-8,9	0,42
				7	-3,9*	-15,3	0,23
0,12	0,03	48,71	49,58	12	-2,3*	7,2	-0,21
				7	-4,0*	4,1	-0,40
0,50	0,13	49,08	49,58	31	-0,7	7,2	-0,29
				18	-1,3	4,1	-0,55
0,92	0,23	49,50	49,58	53	1,7	7,1	-0,37*
				32	1,0	4,0	-0,73*
0,92	0,23	49,50	49,58	53	1,8	5,4	-0,25*
				32	1,0	3,2	-0,54*
1,00	0,25	49,58	49,58	57	2,2	5,1	-0,25
				35	1,3	3,0	-0,52
1,50	0,38	50,08	49,58	76	4,3	2,4	-0,17
				46	2,6	1,4	-0,33
1,72	0,43	50,30	49,58	81*	4,8*	0,6	-0,09
				49*	2,9*	0,3	-0,16
2,00	0,50	50,58	49,58	79	4,5	-0,9	0,11
				49	2,7	-1,9	0,02
2,50	0,63	51,08	49,58	67	2,6	-2,9	0,34
				42	1,7	-5,0	0,16
2,92	0,74	51,50	49,58	49	0,4	-3,9	0,39*
				31	0,1	-6,6	0,19*
3,00	0,76	51,58	49,58	45	0,1	-4,0	0,37
				29	-0,5	-6,8	0,18
3,50	0,88	52,08	49,58	26	-2,3	-4,7	0,27
				16	-4,1	-7,7	0,12
3,72	0,94	52,30	49,58	20	-3,4*	-4,8	0,22
				12	-5,9*	-7,8	0,08
3,72	0,94	52,30	49,58	20	-3,9*	28,3	1,00
				12	-6,9*	16,0	0,50
3,84	0,97	52,43	49,58	18	-1,9	28,3	1,00
				11	-3,3	16,0	0,50
3,84	0,97	52,43	49,58	18	-3,4	41,9	1,34
				11	-5,9	24,1	0,71

3,97	1,00	52,55	49,58	18*	-0,4*	41,9	1,34
				10*	-0,7*	24,1	0,71

Žebro 6

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	49,38	48,35	0*	-0,4*	-2,1	1,01
				-2*	-0,8*	-3,6	0,55
0,13	0,09	49,38	48,22	-1*	-0,7*	-2,1	1,01
				-2*	-1,2*	-3,6	0,55
0,13	0,09	49,38	48,22	-1*	-0,6*	1,7	1,56
				-2*	-1,1*	1,0	0,85
0,44	0,32	49,38	47,90	1	-0,3	2,1*	1,85
				1	-0,6	1,2*	1,00
0,50	0,36	49,38	47,85	2	-0,2	2,1	1,92
				1	-0,4	1,2	1,04
0,76	0,54	49,38	47,59	6	0,2	2,0	2,21*
				3	0,1	1,1	1,20*
1,00	0,72	49,38	47,35	9	0,6	1,0	2,20
				5	0,3	0,6	1,19
1,07	0,77	49,38	47,27	10	0,7*	0,7	2,19
				6	0,4*	0,4	1,19
1,39	1,00	49,38	46,96	12*	0,7	0,0*	2,10*
				6*	0,4	0,0*	1,14*

Žebro 8

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	47,81	42,81	56*	2,3*	14,4*	1,79*
				30*	1,3*	7,8*	0,97*
0,48	0,33	48,29	42,81	80*	9,2	7,2	2,09
				43*	5,0	3,9	1,13
0,50	0,35	48,31	42,81	80	9,2	6,7	2,11
				43	5,0	3,4	1,14
0,96	0,67	48,77	42,81	77	9,3*	-3,8	2,54
				42	5,0*	-7,1	1,37
1,00	0,69	48,81	42,81	75	8,7	-4,2	2,55
				40	4,7	-7,7	1,38
1,44	1,00	49,25	42,81	47*	2,4*	-7,7*	2,68*
				25*	1,3*	-14,2*	1,45*

Žebro 4

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	50,27	52,03	30*	2,0*	6,2*	-0,02*
				16*	1,1*	3,4*	-0,04*
0,41	0,33	49,86	52,03	37*	4,5*	2,2	0,10
				20*	2,5*	1,2	0,06
0,50	0,40	49,77	52,03	36	4,4	1,2	0,14
				20	2,4	0,0	0,09
1,00	0,81	49,27	52,03	29	2,5	-3,2	0,32
				16	1,4	-5,9	0,18
1,24	1,00	49,03	52,03	23*	0,7*	-4,2*	0,35*
				12*	0,4*	-7,6*	0,20*

Žebro 9

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	48,71	48,35	4*	-0,9*	0,7*	0,41*
				2*	-1,7*	0,3*	0,24*
0,36	0,33	48,71	48,71	-1*	-0,8	1,8	0,28
				-1*	-1,5	1,0	0,18
0,50	0,46	48,71	48,85	0	-0,6	1,9	0,24
				0	-1,1	1,0	0,16

0,73	0,67	48,71	49,07	2	-0,2	2,1*	0,18*
				1	-0,4	1,2*	0,13*
1,00	0,92	48,71	49,35	8	0,0	1,6	0,20
				4	-0,1	0,9	0,14
1,09	1,00	48,71	49,44	9*	0,1*	1,4*	0,21*
				5*	0,1*	0,8*	0,14*

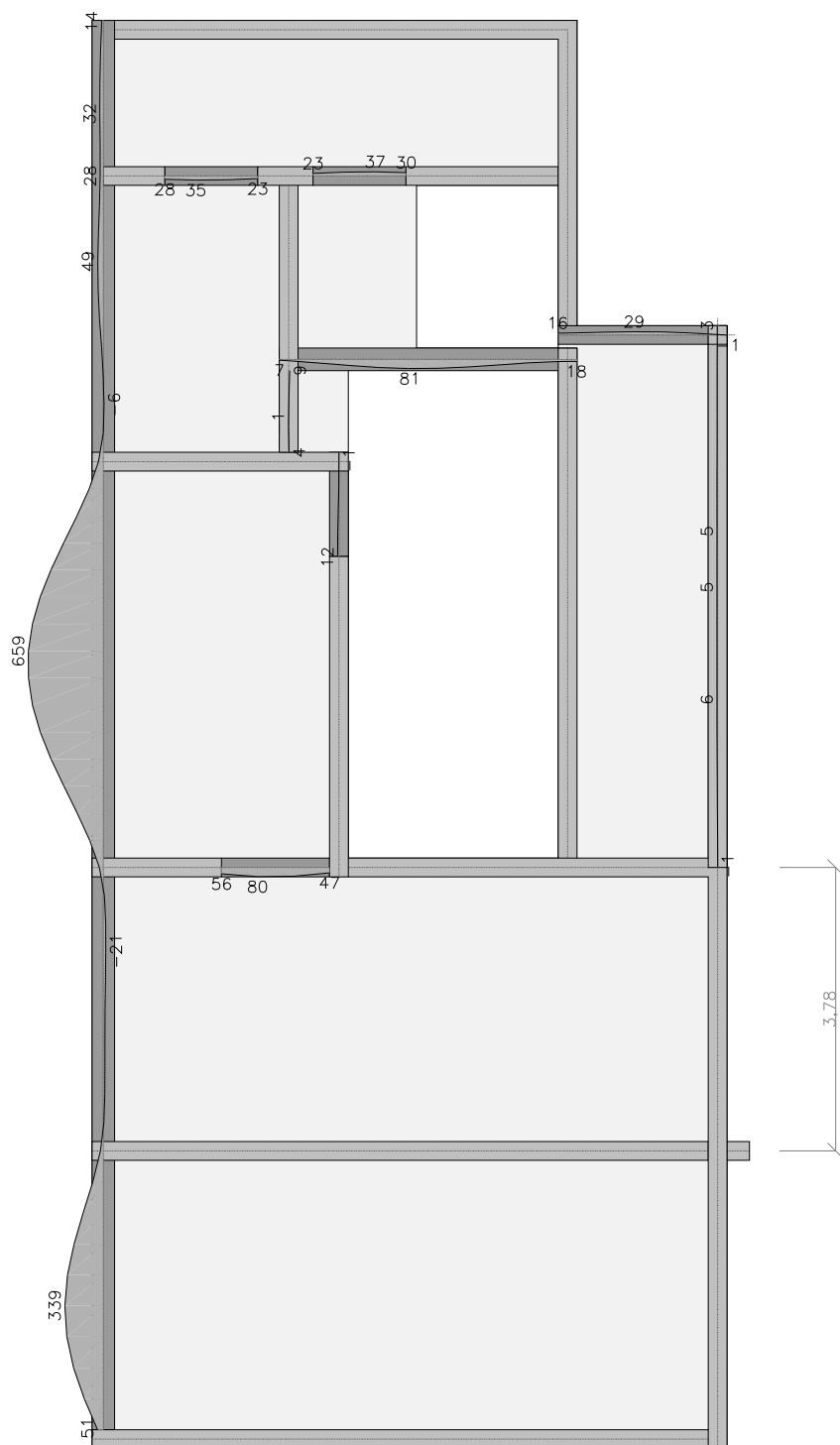
Żebro 3

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [10 ⁻⁶ *m]	M [kNm]	Q [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	47,05	52,03	28*	0,9*	7,4*	-0,22*
				15*	0,5*	4,0*	-0,40*
0,41	0,33	47,47	52,03	35*	4,0*	3,5	-0,27
				19*	2,1*	1,9	-0,50
0,50	0,40	47,55	52,03	35	3,9	2,3	-0,28
				19	2,1	0,8	-0,52
1,00	0,81	48,05	52,03	29	2,6	-2,5	-0,33
				15	1,4	-4,7	-0,60
1,24	1,00	48,29	52,03	23*	1,1*	-3,5*	-0,33*
				12*	0,6*	-6,4*	-0,61*

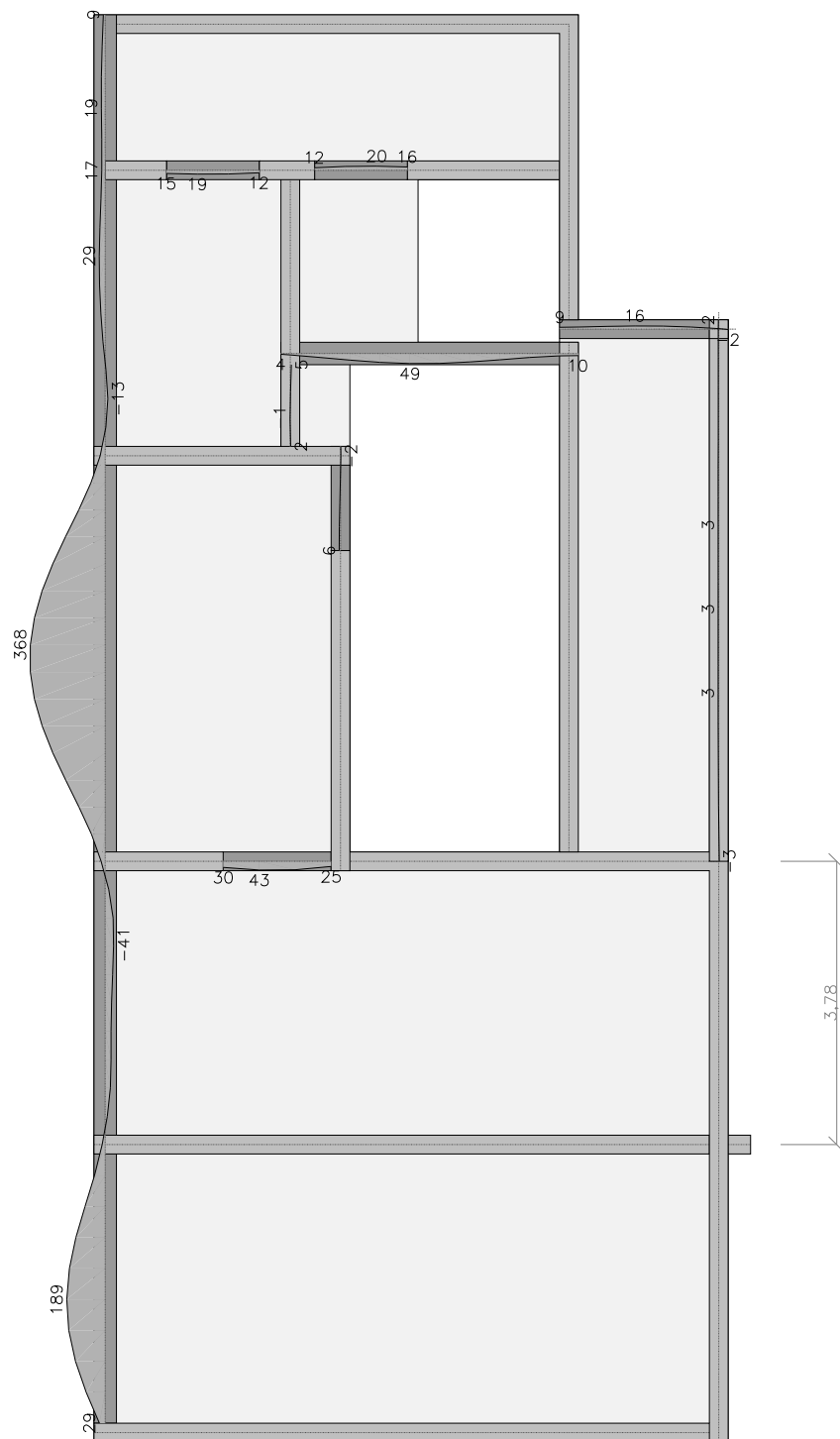
(Uwaga: znakiem * oznaczono wartości ekstremalne)

2.5. Żebra - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [10⁻⁶*m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

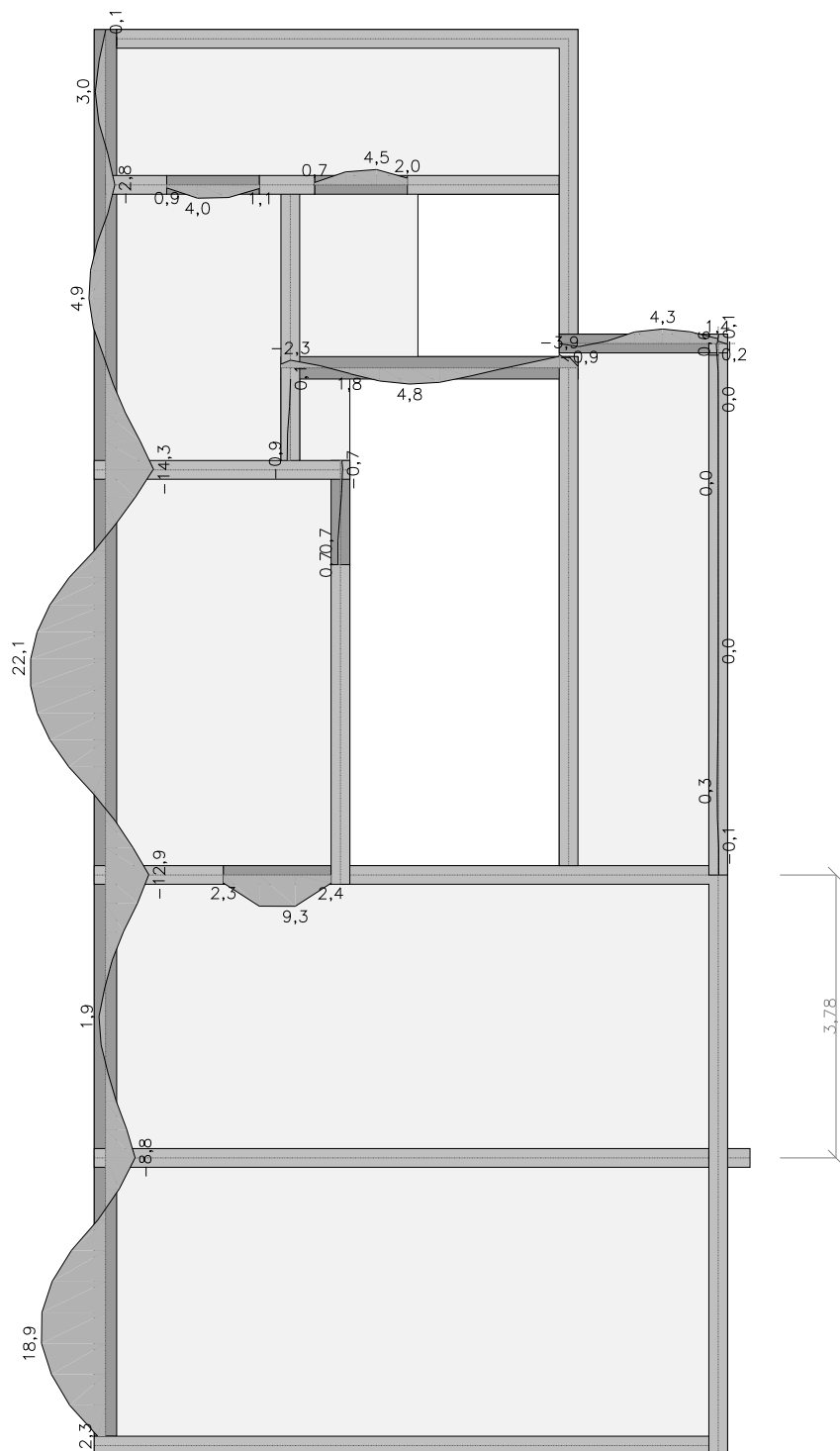


Wartości minimalne [$10^{-6} \cdot m$] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

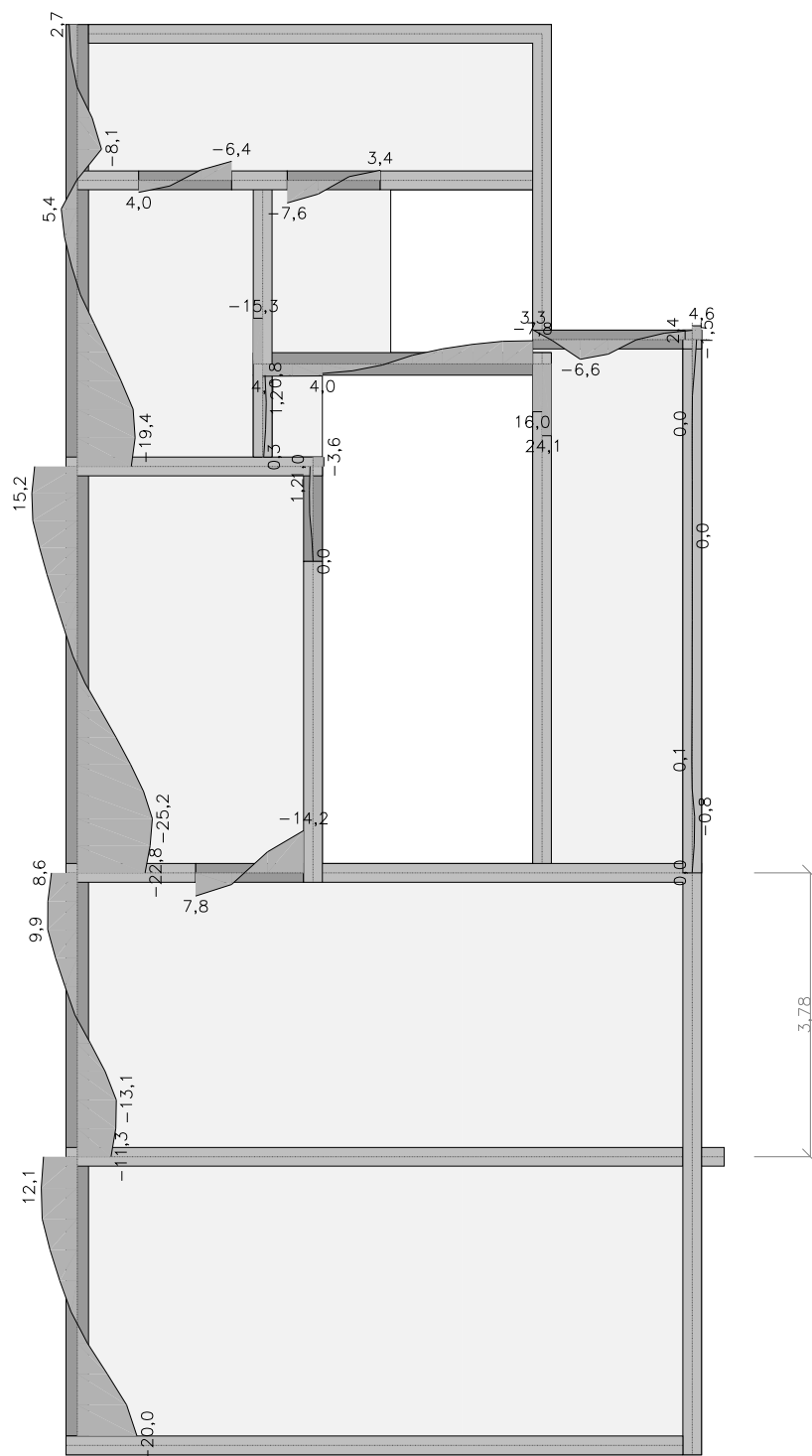


2.6. Żebra - momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

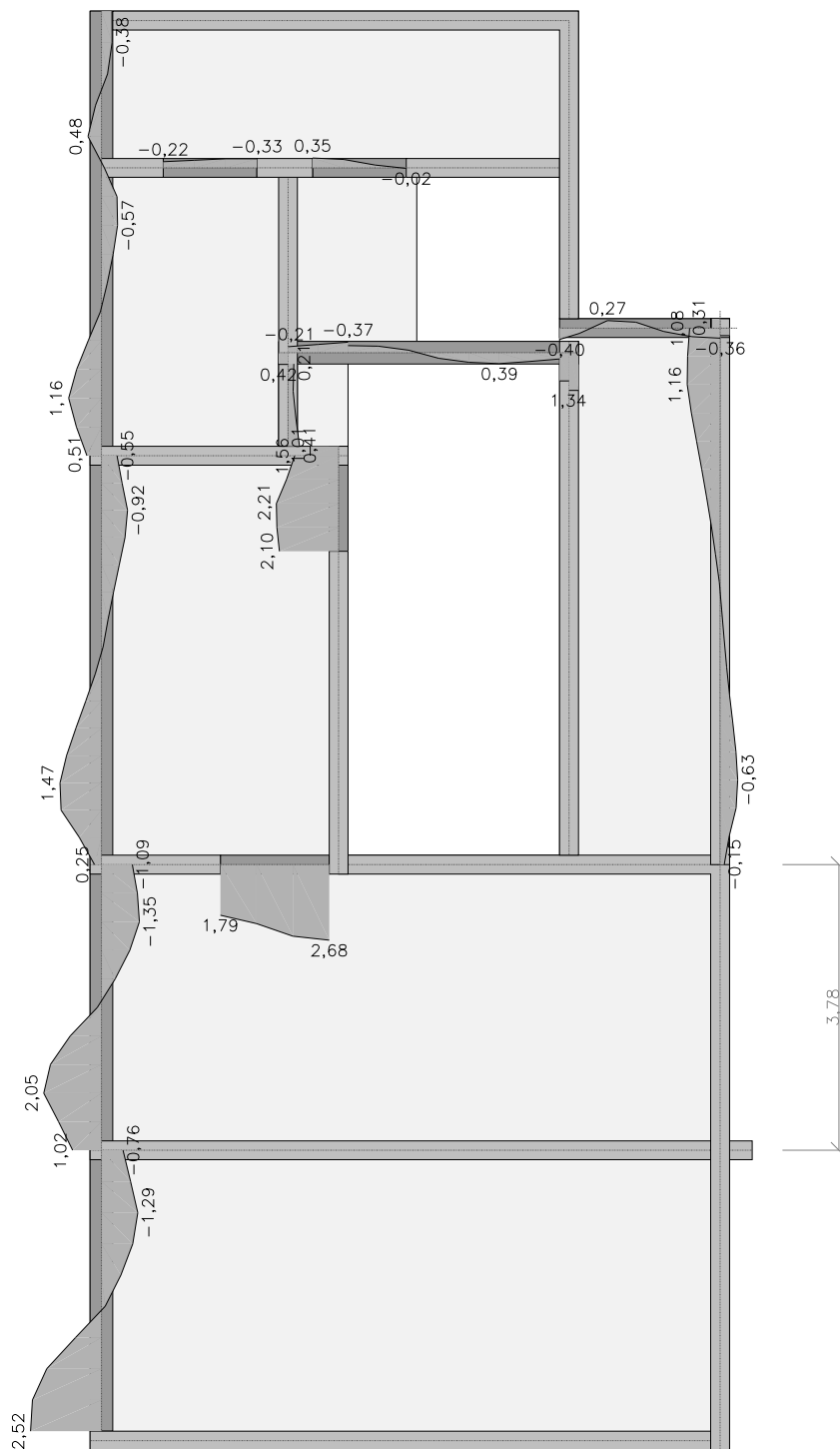


Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

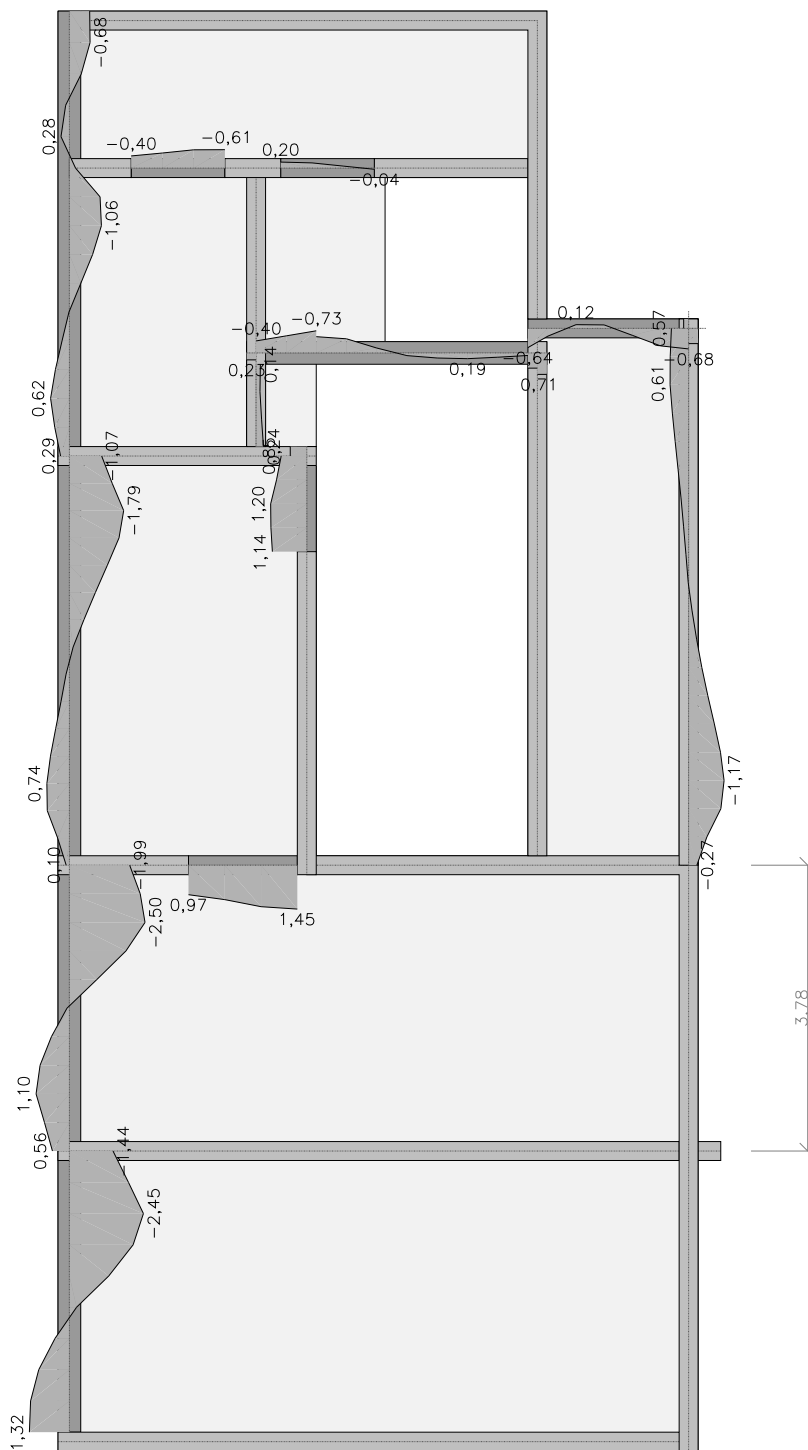


2.8. Żebra - momenty skręcające M_s

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



2.9. Słupy - tabele reakcji

(obc. obliczeniowe)

Maksymalne i minimalne siły N

Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M ₁ [kNm]	M ₂ [kNm]
1	250x250mm	54,43	49,91	0,00°	2,5	0,00	0,00
					1,6	0,00	0,00

Maksymalne i minimalne siły M1

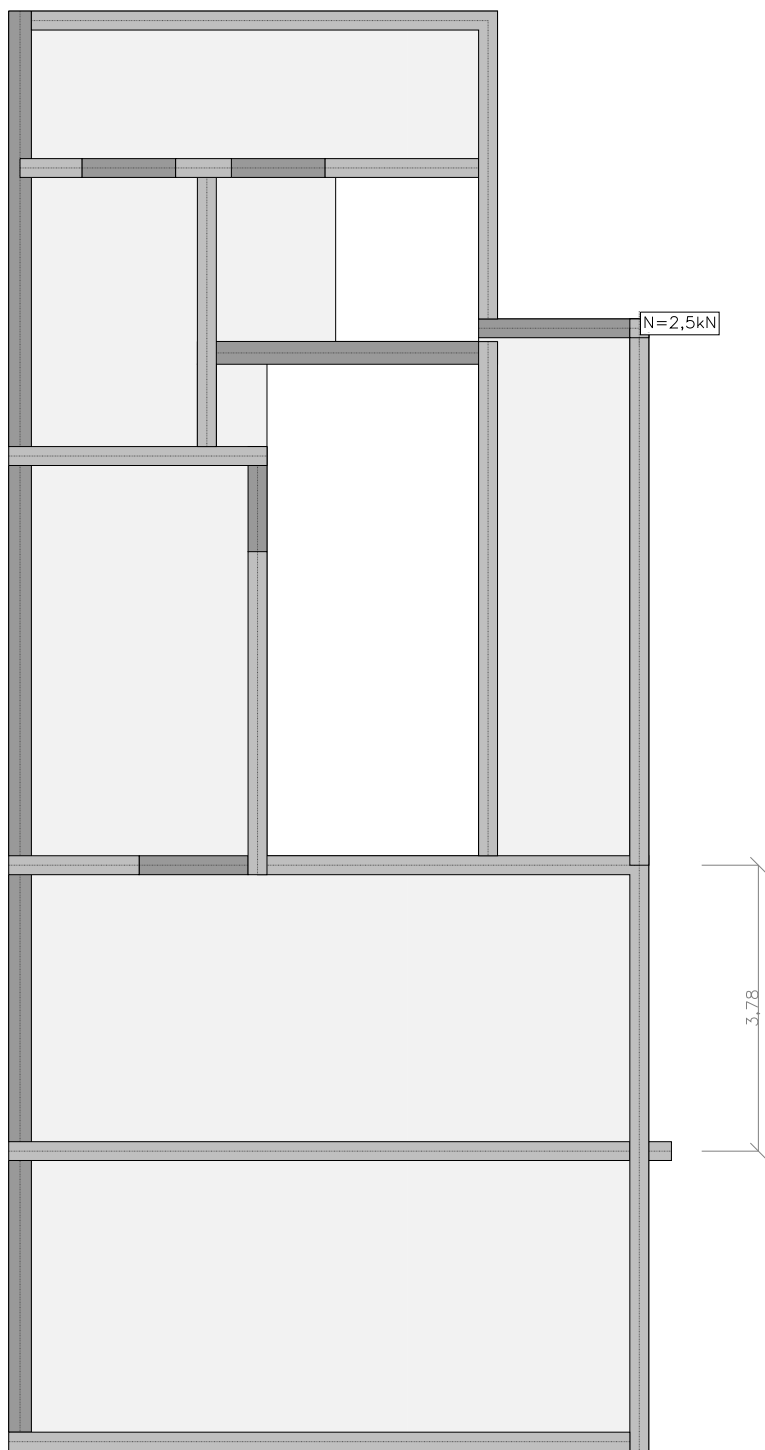
Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M ₁ [kNm]	M ₂ [kNm]
1	250x250mm	54,43	49,91	0,00°	2,1	0,00	0,00
					2,1	0,00	0,00

Maksymalne i minimalne siły M2

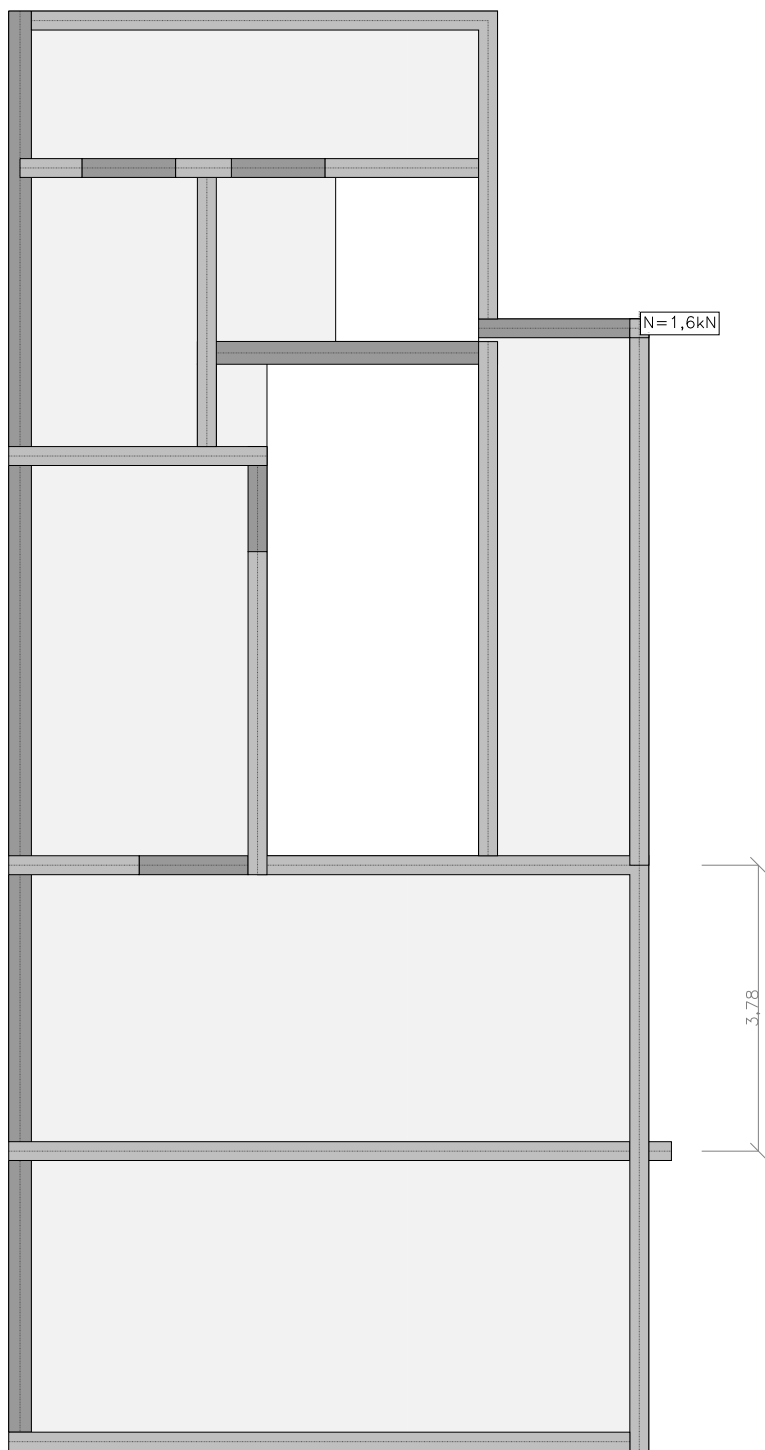
Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M ₁ [kNm]	M ₂ [kNm]
1	250x250mm	54,43	49,91	0,00°	2,1	0,00	0,00
					2,1	0,00	0,00

2.10. Słupy - reakcje

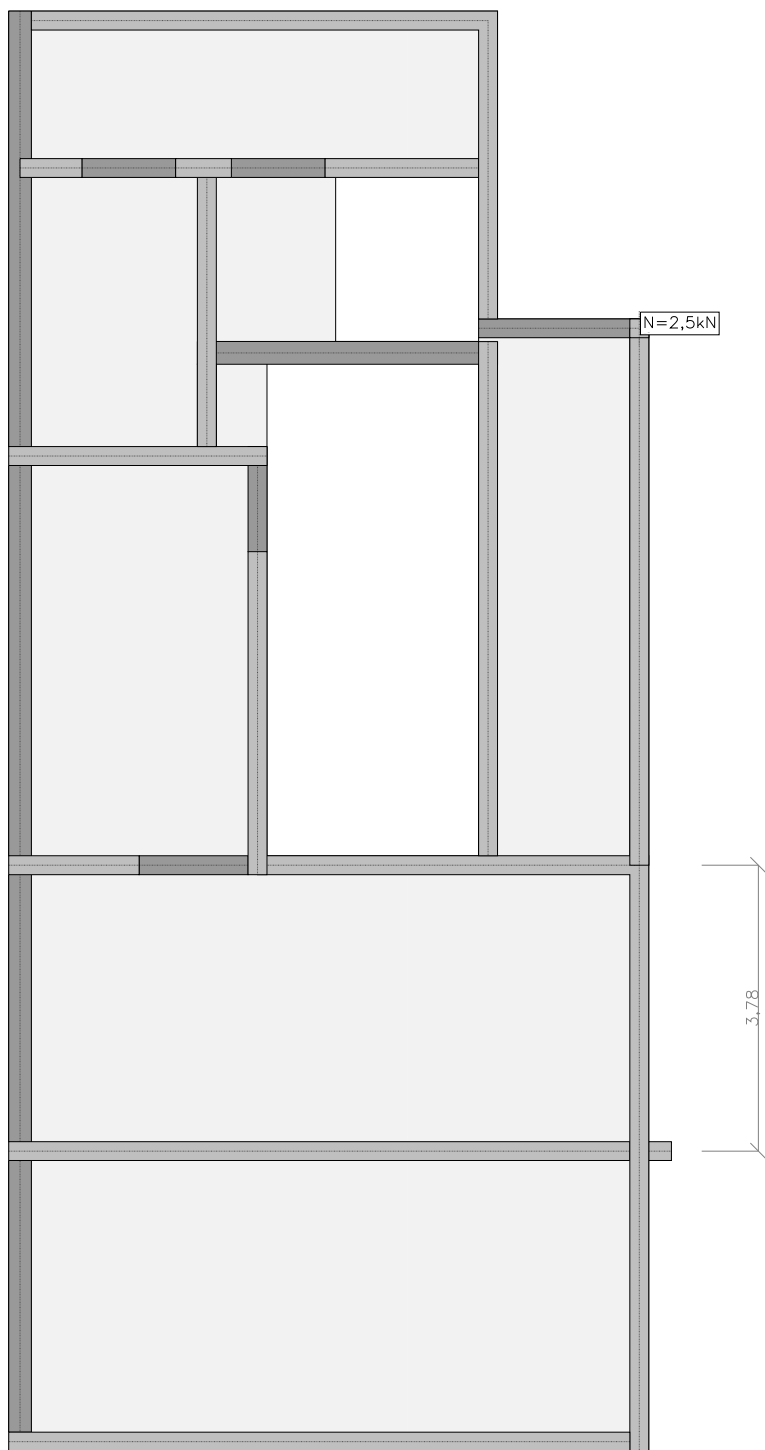
Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



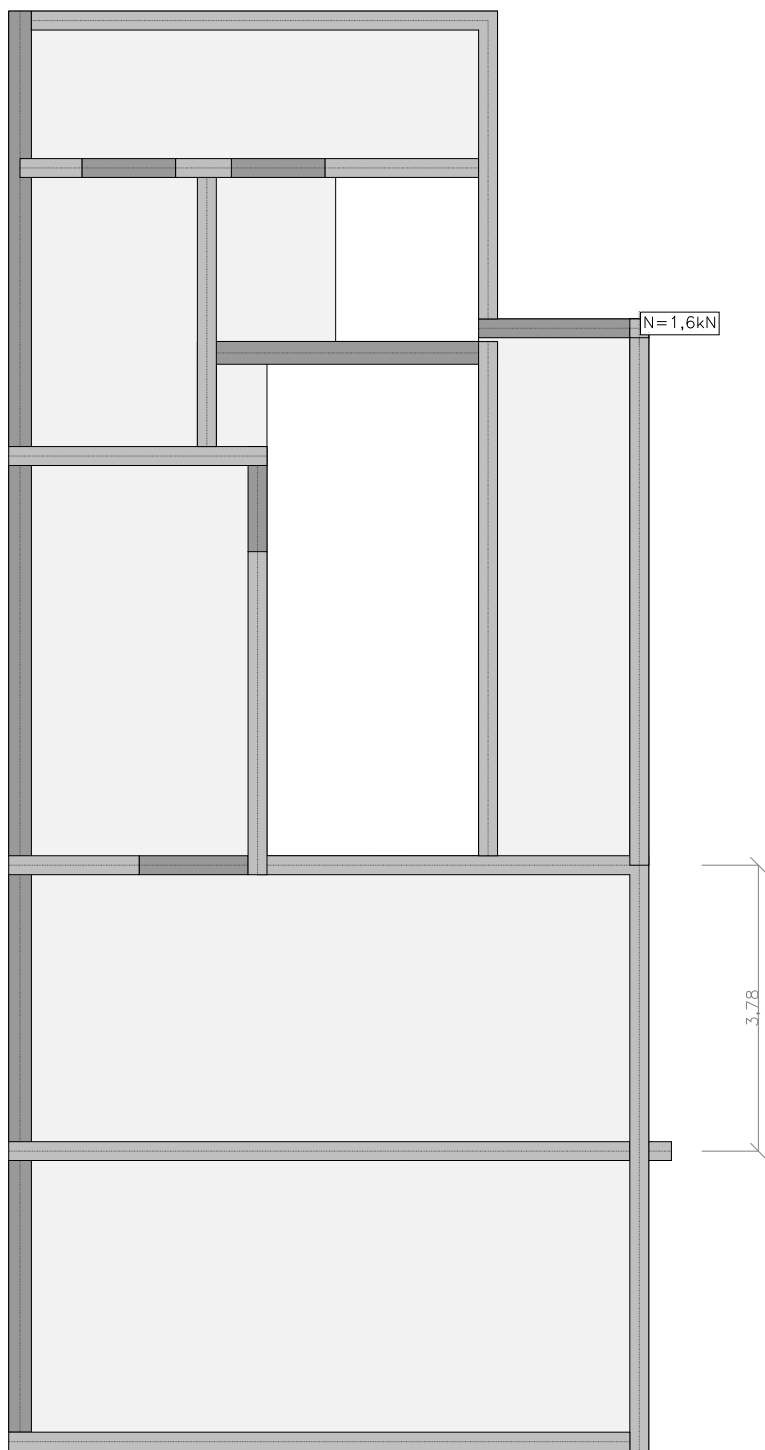
Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



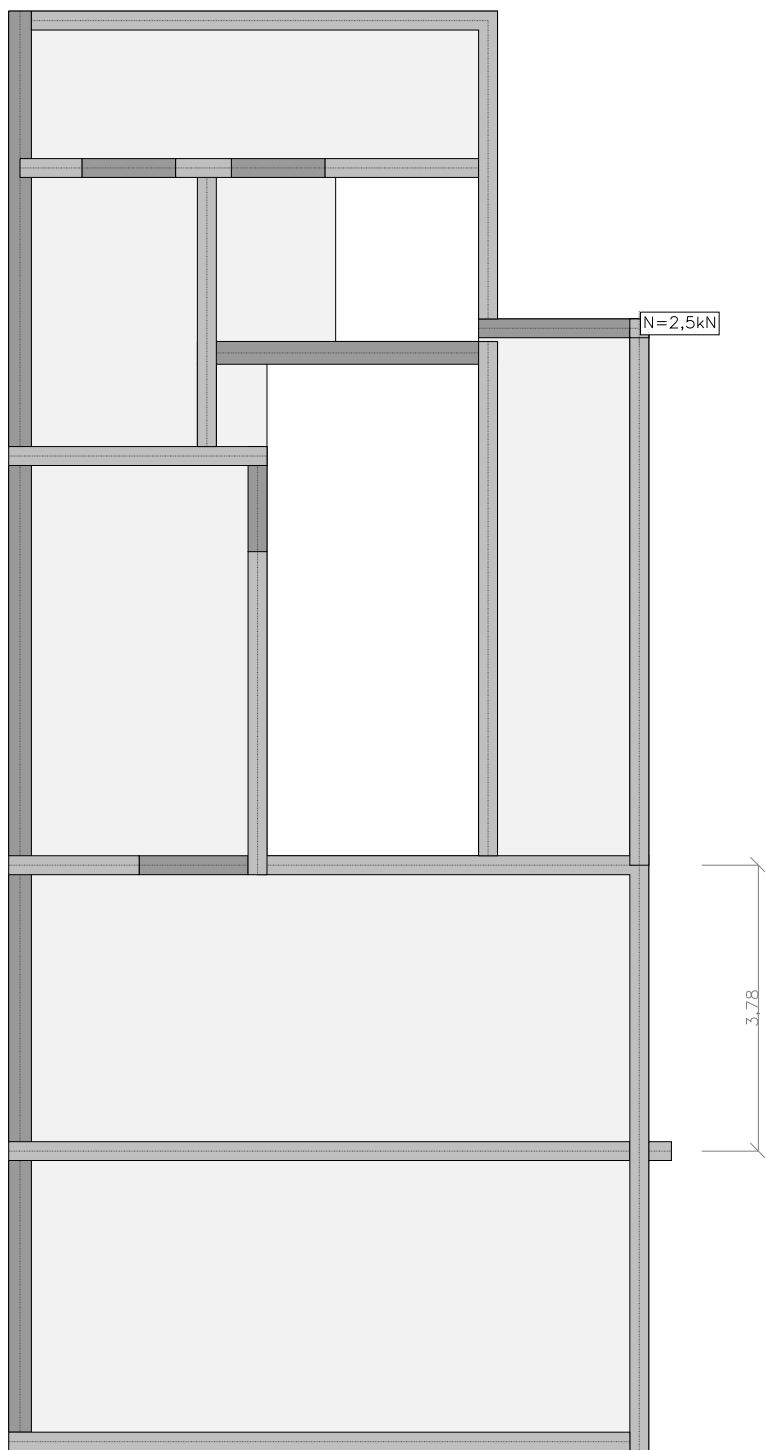
Siła M1 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



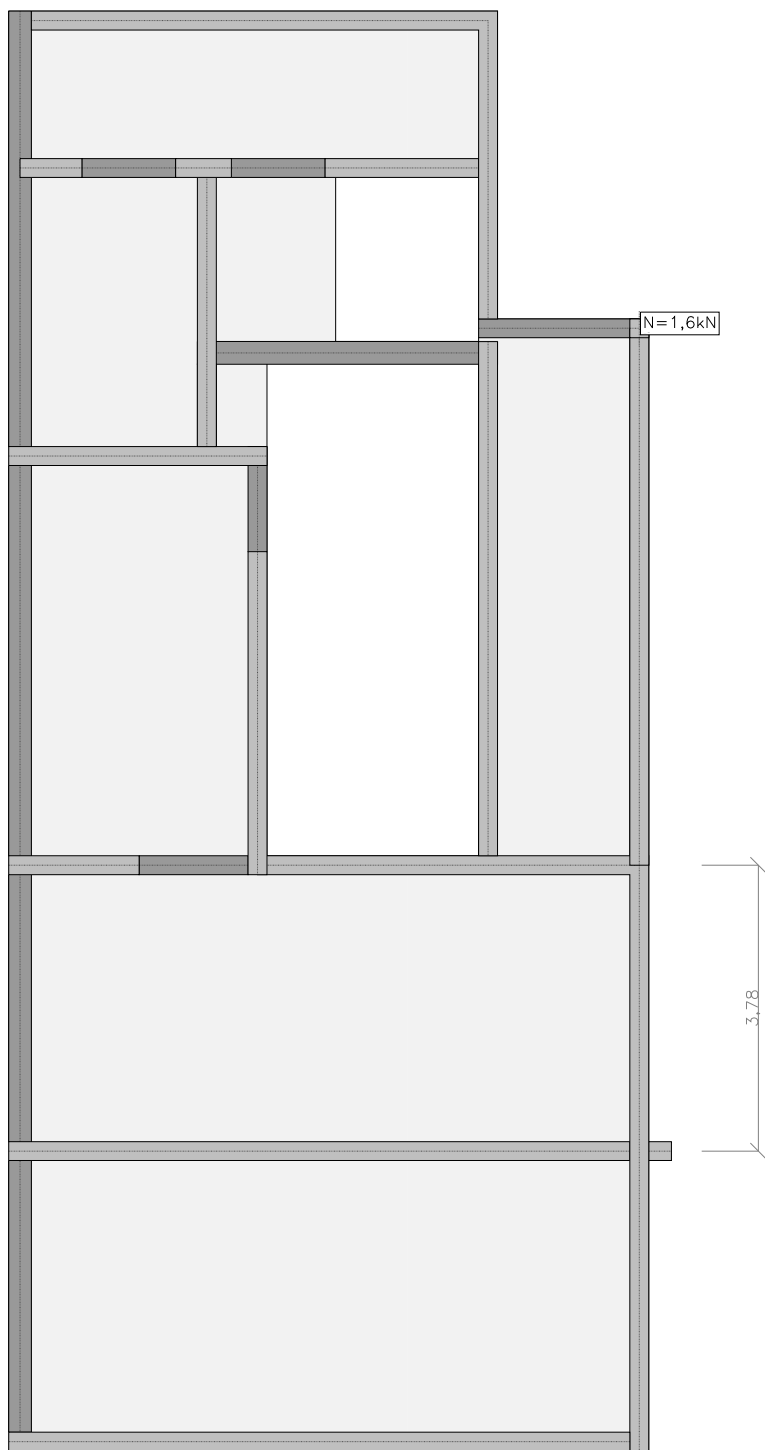
Siła M1 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



2.11. Ściany - obwiednie reakcji
(obc. obliczeniowe) (na poziomie płyty)

Ściana 2 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,24	52,03	67,8*	0,00
				40,6*	0,00
0,50	0,61	46,74	52,03	58,9	0,00
				32,6	0,00
0,55	0,67	46,78	52,03	58,9*	0,00
				32,3*	0,00
0,82	1,00	47,05	52,03	67,5*	0,00
				36,4*	0,00

Ściana 2 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,24	52,03	54,8*	0,00
				54,8*	0,00
0,50	0,61	46,74	52,03	44,0	0,00
				44,0	0,00
0,55	0,67	46,78	52,03	43,6*	0,00
				43,6*	0,00
0,82	1,00	47,05	52,03	49,2*	0,00
				49,2*	0,00

Ściana 4 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	50,27	52,03	63,1*	0,00
				34,5*	0,00
0,50	0,25	50,77	52,03	30,4	0,00
				16,5	0,00
1,00	0,49	51,27	52,03	10,9	0,00
				5,8	0,00
1,50	0,74	51,77	52,03	8,9	0,00
				4,7	0,00
2,00	0,99	52,27	52,03	6,6	0,00
				3,5	0,00
2,03	1,00	52,30	52,03	6,4*	0,00
				3,4*	0,00

Ściana 4 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	50,27	52,03	46,6*	0,00
				46,6*	0,00
0,50	0,25	50,77	52,03	22,3	0,00
				22,3	0,00
1,00	0,49	51,27	52,03	7,8	0,00
				7,8	0,00
1,50	0,74	51,77	52,03	6,4	0,00
				6,4	0,00
2,00	0,99	52,27	52,03	4,7	0,00
				4,7	0,00
2,03	1,00	52,30	52,03	4,6*	0,00
				4,6*	0,00

Ściana 6 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,09	48,22	111,9*	0,00
				65,9*	0,00
0,50	0,15	46,59	48,22	74,3	0,00
				41,7	0,00
1,00	0,29	47,09	48,22	41,8	0,00
				22,4	0,00
1,50	0,44	47,59	48,22	35,0	0,00
				18,5	0,00
2,00	0,59	48,09	48,22	33,1	0,00
				17,5	0,00
2,50	0,73	48,59	48,22	29,6	0,00

3,00	0,88	49,09	48,22	15,8 19,2 10,7	0,00
3,42	1,00	49,50	48,22	-8,5* -17,8*	0,00 0,00

Ściana 6 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,09	48,22	88,9*	0,00
				88,9*	0,00
0,50	0,15	46,59	48,22	56,3	0,00
				56,3	0,00
1,00	0,29	47,09	48,22	30,3	0,00
				30,3	0,00
1,50	0,44	47,59	48,22	25,0	0,00
				25,0	0,00
2,00	0,59	48,09	48,22	23,6	0,00
				23,6	0,00
2,50	0,73	48,59	48,22	21,3	0,00
				21,3	0,00
3,00	0,88	49,09	48,22	14,5	0,00
				14,5	0,00
3,42	1,00	49,50	48,22	-11,4*	0,00
				-11,4*	0,00

Ściana 7 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,09	42,81	86,1*	0,00
				51,7*	0,00
0,15	0,09	46,24	42,81	87,4*	0,00
				51,0	0,00
0,50	0,29	46,59	42,81	68,2	0,00
				38,3	0,00
0,78	0,45	46,87	42,81	49,7*	0,00
				27,1*	0,00
1,00	0,58	47,09	42,81	52,0	0,00
				28,0	0,00
1,50	0,87	47,59	42,81	98,5	0,00
				52,9	0,00
1,72	1,00	47,81	42,81	125,0*	0,00
				67,3*	0,00

Ściana 7 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,09	42,81	69,8*	0,00
				69,8*	0,00
0,50	0,29	46,59	42,81	51,8	0,00
				51,8	0,00
0,78	0,45	46,87	42,81	36,5*	0,00
				36,5*	0,00
1,00	0,58	47,09	42,81	37,8	0,00
				37,8	0,00
1,50	0,87	47,59	42,81	71,5	0,00
				71,5	0,00
1,72	1,00	47,81	42,81	90,9*	0,00
				90,9*	0,00

Ściana 10 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,09	39,03	56,5*	0,00
				35,0*	0,00
0,15	0,02	46,24	39,03	66,4*	0,00
				39,0*	0,00
0,50	0,06	46,59	39,03	59,6	0,00
				33,5	0,00
1,00	0,12	47,09	39,03	42,1	0,00

				22,6	0,00
1,25	0,15	47,34	39,03	39,1*	0,00
				20,8*	0,00
1,50	0,18	47,59	39,03	40,3	0,00
				21,4	0,00
2,00	0,24	48,09	39,03	43,9	0,00
				23,4	0,00
2,50	0,30	48,59	39,03	46,6	0,00
				24,8	0,00
3,00	0,37	49,09	39,03	48,1	0,00
				25,7	0,00
3,50	0,43	49,59	39,03	49,0	0,00
				26,1	0,00
4,00	0,49	50,09	39,03	49,6	0,00
				26,4	0,00
4,50	0,55	50,59	39,03	49,9	0,00
				26,6	0,00
4,92	0,60	51,00	39,03	49,9*	0,00
				26,7*	0,00
5,00	0,61	51,09	39,03	49,9	0,00
				26,6	0,00
5,50	0,67	51,59	39,03	49,5	0,00
				26,4	0,00
6,00	0,73	52,09	39,03	48,6	0,00
				26,0	0,00
6,50	0,79	52,59	39,03	46,8	0,00
				25,0	0,00
7,00	0,85	53,09	39,03	43,3	0,00
				23,1	0,00
7,50	0,91	53,59	39,03	36,2	0,00
				19,3	0,00
8,00	0,97	54,09	39,03	20,2	0,00
				10,8	0,00
8,21	1,00	54,30	39,03	12,5*	0,00
				6,7*	0,00

Ściana 10 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,09	39,03	47,3*	0,00
				47,3*	0,00
0,15	0,02	46,24	39,03	52,6*	0,00
				52,6*	0,00
0,50	0,06	46,59	39,03	45,2	0,00
				45,2	0,00
1,00	0,12	47,09	39,03	30,6	0,00
				30,6	0,00
1,25	0,15	47,34	39,03	28,0*	0,00
				28,0*	0,00
1,50	0,18	47,59	39,03	28,9	0,00
				28,9	0,00
2,00	0,24	48,09	39,03	31,6	0,00
				31,6	0,00
2,50	0,30	48,59	39,03	33,5	0,00
				33,5	0,00
3,00	0,37	49,09	39,03	34,6	0,00
				34,6	0,00
3,50	0,43	49,59	39,03	35,3	0,00
				35,3	0,00
4,00	0,49	50,09	39,03	35,7	0,00
				35,7	0,00
4,50	0,55	50,59	39,03	35,9	0,00
				35,9	0,00
4,92	0,60	51,00	39,03	36,0*	0,00
				36,0*	0,00
5,00	0,61	51,09	39,03	36,0	0,00
				36,0	0,00
5,50	0,67	51,59	39,03	35,7	0,00
				35,7	0,00
6,00	0,73	52,09	39,03	35,1	0,00

6,50	0,79	52,59	39,03	35,1	0,00
				33,7	0,00
				33,7	0,00
7,00	0,85	53,09	39,03	31,2	0,00
				31,2	0,00
7,50	0,91	53,59	39,03	26,1	0,00
				26,1	0,00
8,00	0,97	54,09	39,03	14,6	0,00
				14,6	0,00
8,21	1,00	54,30	39,03	9,0*	0,00
				9,0*	0,00

Ściana 11 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	54,55	39,03	-8,6*	0,00
				-16,2*	0,00
0,30	1,00	54,85	39,03	-0,9*	0,00
				-1,6*	0,00

Ściana 11 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	54,55	39,03	-11,7*	0,00
				-11,7*	0,00
0,30	1,00	54,85	39,03	-1,2*	0,00
				-1,2*	0,00

Ściana 5 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	48,71	48,35	3,0*	0,00
				1,6*	0,00
0,36	0,10	48,71	48,71	-0,7*	0,00
				-1,5*	0,00
0,50	0,14	48,71	48,85	2,2	0,00
				0,6	0,00
1,00	0,27	48,71	49,35	17,3	0,00
				10,0	0,00
1,24	0,34	48,71	49,58	31,9*	0,00
				18,0*	0,00
1,50	0,41	48,71	49,85	31,8	0,00
				17,7	0,00
2,00	0,54	48,71	50,35	28,3	0,00
				15,3	0,00
2,50	0,68	48,71	50,85	23,0	0,00
				12,3	0,00
2,99	0,81	48,71	51,33	14,6*	0,00
				7,8*	0,00
3,00	0,81	48,71	51,35	14,6	0,00
				7,8	0,00
3,50	0,95	48,71	51,85	25,6	0,00
				13,9	0,00
3,68	1,00	48,71	52,03	37,4*	0,00
				20,2*	0,00

Ściana 5 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	48,71	48,35	2,2*	0,00
				2,2*	0,00
0,36	0,10	48,71	48,71	-0,9*	0,00
				-0,9*	0,00
0,50	0,14	48,71	48,85	1,6	0,00
				1,6	0,00
1,00	0,27	48,71	49,35	13,5	0,00
				13,5	0,00
1,24	0,34	48,71	49,58	24,3*	0,00
				24,3*	0,00
1,50	0,41	48,71	49,85	23,9	0,00

				23,9	0,00
2,00	0,54	48,71	50,35	20,7	0,00
				20,7	0,00
2,50	0,68	48,71	50,85	16,7	0,00
				16,7	0,00
2,99	0,81	48,71	51,33	10,6*	0,00
				10,6*	0,00
3,00	0,81	48,71	51,35	10,6	0,00
				10,6	0,00
3,50	0,95	48,71	51,85	18,7	0,00
				18,7	0,00
3,68	1,00	48,71	52,03	27,3*	0,00
				27,3*	0,00

Ściana 3 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	48,29	52,03	49,1*	0,00
				26,4*	0,00
0,41	0,56	48,71	52,03	37,4*	0,00
				20,2*	0,00
0,50	0,68	48,79	52,03	40,8	0,00
				22,1	0,00
0,74	1,00	49,03	52,03	50,1*	0,00
				27,3*	0,00

Ściana 3 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	48,29	52,03	35,6*	0,00
				35,6*	0,00
0,41	0,56	48,71	52,03	27,3*	0,00
				27,3*	0,00
0,50	0,68	48,79	52,03	29,9	0,00
				29,9	0,00
0,74	1,00	49,03	52,03	36,8*	0,00
				36,8*	0,00

Ściana 8 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	49,38	42,81	61,0*	0,00
				32,7*	0,00
0,50	0,04	49,88	42,81	22,8	0,00
				12,2	0,00
0,78	0,06	50,15	42,81	11,2*	0,00
				6,0*	0,00
1,00	0,08	50,38	42,81	12,1	0,00
				6,4	0,00
1,50	0,12	50,88	42,81	14,3	0,00
				7,6	0,00
1,55	0,12	50,93	42,81	14,5*	0,00
				7,7*	0,00
1,94	0,15	51,32	42,81	14,3*	0,00
				7,7*	0,00
2,00	0,16	51,38	42,81	15,0	0,00
				8,0	0,00
2,50	0,20	51,88	42,81	25,3	0,00
				13,5	0,00
3,00	0,23	52,38	42,81	43,7	0,00
				23,3	0,00
3,11	0,24	52,48	42,81	47,4*	0,00
				25,3*	0,00
3,50	0,27	52,88	42,81	46,5	0,00
				24,8	0,00
4,00	0,31	53,38	42,81	37,1	0,00
				19,8	0,00
4,50	0,35	53,88	42,81	25,9	0,00
				13,8	0,00
5,00	0,39	54,38	42,81	1,6	

				-0,9	
5,05	0,39	54,43	42,81	-1,3	0,00
				-2,7*	0,00
5,44	0,43	54,43	42,42	-1,4*	0,00
				-2,7	0,00
5,50	0,43	54,43	42,36	-0,2	
				-1,8	
6,00	0,47	54,43	41,86	9,4	0,00
				5,0	0,00
6,50	0,51	54,43	41,36	14,6	0,00
				7,8	0,00
6,63	0,52	54,43	41,23	15,3*	0,00
				8,2*	0,00
7,00	0,55	54,43	40,86	15,2	0,00
				8,1	0,00
7,50	0,59	54,43	40,36	12,1	0,00
				6,4	0,00
8,00	0,63	54,43	39,86	4,8	0,00
				2,5	0,00
8,50	0,66	54,43	39,36	-2,5	
				-4,9	
8,99	0,70	54,43	38,87	-3,7*	0,00
				-7,0*	0,00
9,00	0,70	54,43	38,86	-3,6	0,00
				-6,8	0,00
9,50	0,74	54,43	38,36	2,4	
				1,1	
10,00	0,78	54,43	37,86	11,3	0,00
				6,0	0,00
10,50	0,82	54,43	37,36	16,6	0,00
				8,8	0,00
11,00	0,86	54,43	36,86	18,6	0,00
				9,9	0,00
11,27	0,88	54,43	36,59	19,1*	0,00
				10,2*	0,00
11,50	0,90	54,43	36,36	19,0	0,00
				10,1	0,00
12,00	0,94	54,43	35,86	15,5	0,00
				8,3	0,00
12,50	0,98	54,43	35,36	-5,6	0,00
				-10,4	0,00
12,80	1,00	54,43	35,06	-17,5*	0,00
				-32,8*	0,00

Ściana 8 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	49,38	42,81	44,1*	0,00
				44,1*	0,00
0,50	0,04	49,88	42,81	16,4	0,00
				16,4	0,00
0,78	0,06	50,15	42,81	8,0*	0,00
				8,0*	0,00
1,00	0,08	50,38	42,81	8,7	0,00
				8,7	0,00
1,50	0,12	50,88	42,81	10,3	0,00
				10,3	0,00
1,55	0,12	50,93	42,81	10,5*	0,00
				10,5*	0,00
1,94	0,15	51,32	42,81	10,3*	0,00
				10,3*	0,00
2,00	0,16	51,38	42,81	10,8	0,00
				10,8	0,00
2,50	0,20	51,88	42,81	18,3	0,00
				18,3	0,00
3,00	0,23	52,38	42,81	31,5	0,00
				31,5	0,00
3,11	0,24	52,48	42,81	34,1*	0,00
				34,1*	0,00
3,50	0,27	52,88	42,81	33,5	0,00

				33,5	0,00
4,00	0,31	53,38	42,81	26,7	0,00
				26,7	0,00
4,50	0,35	53,88	42,81	18,7	0,00
				18,7	0,00
5,00	0,39	54,38	42,81	0,4	0,00
				0,4	0,00
5,44	0,43	54,43	42,42	-1,9*	0,00
				-1,9*	0,00
5,50	0,43	54,43	42,36	-0,9	0,00
				-0,9	0,00
6,00	0,47	54,43	41,86	6,8	0,00
				6,8	0,00
6,50	0,51	54,43	41,36	10,5	0,00
				10,5	0,00
6,63	0,52	54,43	41,23	11,0*	0,00
				11,0*	0,00
7,00	0,55	54,43	40,86	11,0	0,00
				11,0	0,00
7,50	0,59	54,43	40,36	8,7	0,00
				8,7	0,00
8,00	0,63	54,43	39,86	3,4	0,00
				3,4	0,00
8,50	0,66	54,43	39,36	-3,5	0,00
				-3,5	0,00
8,99	0,70	54,43	38,87	-5,0*	0,00
				-5,0*	0,00
9,00	0,70	54,43	38,86	-4,9	0,00
				-4,9	0,00
9,50	0,74	54,43	38,36	1,7	0,00
				1,7	0,00
10,00	0,78	54,43	37,86	8,2	0,00
				8,2	0,00
10,50	0,82	54,43	37,36	11,9	0,00
				11,9	0,00
11,00	0,86	54,43	36,86	13,4	0,00
				13,4	0,00
11,27	0,88	54,43	36,59	13,8*	0,00
				13,8*	0,00
11,50	0,90	54,43	36,36	13,7	0,00
				13,7	0,00
12,00	0,94	54,43	35,86	11,2	0,00
				11,2	0,00
12,50	0,98	54,43	35,36	-7,5	0,00
				-7,5	0,00
12,80	1,00	54,43	35,06	-23,6*	0,00
				-23,6*	0,00

Ściana 9 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	54,30	35,19	-1,4*	0,00
				-2,5*	0,00
0,50	0,06	53,80	35,19	12,2	0,00
				6,5	0,00
1,00	0,12	53,30	35,19	16,6	0,00
				8,9	0,00
1,50	0,18	52,80	35,19	17,2	0,00
				9,2	0,00
2,00	0,24	52,30	35,19	17,7	0,00
				9,4	0,00
2,50	0,30	51,80	35,19	17,9	0,00
				9,5	0,00
2,61	0,32	51,69	35,19	17,9*	0,00
				9,6*	0,00
3,00	0,37	51,30	35,19	17,9	0,00
				9,6	0,00
3,50	0,43	50,80	35,19	17,9	0,00
				9,6	0,00
4,00	0,49	50,30	35,19	17,9	0,00

4,50	0,55	49,80	35,19	9,5	0,00
				17,8	0,00
5,00	0,61	49,30	35,19	9,5	0,00
				17,8	0,00
5,50	0,67	48,80	35,19	9,5	0,00
				17,7	0,00
6,00	0,73	48,30	35,19	9,4	0,00
				17,3	0,00
6,50	0,79	47,80	35,19	9,2	0,00
				16,0	0,00
7,00	0,85	47,30	35,19	8,5	0,00
				14,7	0,00
7,09	0,86	47,21	35,19	7,8	0,00
				14,5*	0,00
7,50	0,91	46,80	35,19	7,7*	0,00
				20,0	0,00
7,84	0,95	46,46	35,19	10,8	0,00
				28,9*	0,00
8,00	0,97	46,30	35,19	16,3*	0,00
				27,0	0,00
8,21	1,00	46,09	35,19	15,7	0,00
				24,5*	0,00
				15,0*	0,00

Ściana 9 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	54,30	35,19	-1,8*	0,00
				-1,8*	0,00
0,50	0,06	53,80	35,19	8,8	0,00
				8,8	0,00
1,00	0,12	53,30	35,19	12,0	0,00
				12,0	0,00
1,50	0,18	52,80	35,19	12,4	0,00
				12,4	0,00
2,00	0,24	52,30	35,19	12,7	0,00
				12,7	0,00
2,50	0,30	51,80	35,19	12,9	0,00
				12,9	0,00
2,61	0,32	51,69	35,19	12,9*	0,00
				12,9*	0,00
3,00	0,37	51,30	35,19	12,9	0,00
				12,9	0,00
3,50	0,43	50,80	35,19	12,9	0,00
				12,9	0,00
4,00	0,49	50,30	35,19	12,9	0,00
				12,9	0,00
4,50	0,55	49,80	35,19	12,9	0,00
				12,9	0,00
5,00	0,61	49,30	35,19	12,8	0,00
				12,8	0,00
5,50	0,67	48,80	35,19	12,8	0,00
				12,8	0,00
6,00	0,73	48,30	35,19	12,5	0,00
				12,5	0,00
6,50	0,79	47,80	35,19	11,5	0,00
				11,5	0,00
7,00	0,85	47,30	35,19	10,5	0,00
				10,5	0,00
7,09	0,86	47,21	35,19	10,4*	0,00
				10,4*	0,00
7,50	0,91	46,80	35,19	14,6	0,00
				14,6	0,00
7,84	0,95	46,46	35,19	22,0*	0,00
				22,0*	0,00
8,00	0,97	46,30	35,19	21,2	0,00
				21,2	0,00
8,21	1,00	46,09	35,19	20,3*	0,00
				20,3*	0,00

Ściana 1 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	49,38	46,96	27,9*	0,00
				15,1*	0,00
0,50	0,12	49,38	46,46	20,8	0,00
				11,2	0,00
0,78	0,18	49,38	46,18	17,3*	0,00
				9,3*	0,00
1,00	0,23	49,38	45,96	17,3	0,00
				9,3	0,00
1,50	0,35	49,38	45,46	17,8	0,00
				9,5	0,00
1,56	0,36	49,38	45,40	17,9*	0,00
				9,6*	0,00
2,00	0,47	49,38	44,96	17,5	0,00
				9,4	0,00
2,50	0,59	49,38	44,46	15,1	0,00
				8,1	0,00
3,00	0,70	49,38	43,96	6,0	0,00
				3,2	0,00
3,50	0,82	49,38	43,46	-6,5	
				-12,5	
3,51	0,82	49,38	43,45	-6,7*	0,00
				-12,7*	0,00
4,00	0,94	49,38	42,96	31,4	0,00
				17,1	0,00
4,27	1,00	49,38	42,68	137,5*	0,00
				73,6*	0,00

Ściana 1 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	49,38	46,96	20,4*	0,00
				20,4*	0,00
0,50	0,12	49,38	46,46	15,1	0,00
				15,1	0,00
0,78	0,18	49,38	46,18	12,5*	0,00
				12,5*	0,00
1,00	0,23	49,38	45,96	12,5	0,00
				12,5	0,00
1,50	0,35	49,38	45,46	12,9	0,00
				12,9	0,00
1,56	0,36	49,38	45,40	13,0*	0,00
				13,0*	0,00
2,00	0,47	49,38	44,96	12,7	0,00
				12,7	0,00
2,50	0,59	49,38	44,46	10,9	0,00
				10,9	0,00
3,00	0,70	49,38	43,96	4,4	0,00
				4,4	0,00
3,50	0,82	49,38	43,46	-8,9	0,00
				-8,9	0,00
3,51	0,82	49,38	43,45	-9,0*	0,00
				-9,0*	0,00
4,00	0,94	49,38	42,96	23,0	0,00
				23,0	0,00
4,27	1,00	49,38	42,68	99,4*	0,00
				99,4*	0,00

Ściana 12 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	54,43	49,91	10,9*	0,00
				6,6*	0,00
0,50	0,07	54,43	49,41	11,8	0,00
				6,8	0,00
1,00	0,14	54,43	48,91	12,6	0,00
				7,0	0,00
1,50	0,21	54,43	48,41	13,4	0,00

2,00	0,28	54,43	47,91	7,5	0,00
				13,9	0,00
2,50	0,35	54,43	47,41	7,8	0,00
				14,1	0,00
3,00	0,42	54,43	46,91	7,9	0,00
				14,2	0,00
3,50	0,49	54,43	46,41	7,9	0,00
				14,2	0,00
4,00	0,56	54,43	45,91	8,0	0,00
				14,3	0,00
4,50	0,63	54,43	45,41	8,0	0,00
				14,5	0,00
4,86	0,68	54,43	45,05	8,1	0,00
				14,6*	0,00
5,00	0,70	54,43	44,91	8,2*	0,00
				14,5	0,00
5,50	0,77	54,43	44,41	8,1	0,00
				13,4	0,00
6,00	0,85	54,43	43,91	7,5	0,00
				9,6	0,00
6,50	0,92	54,43	43,41	5,5	0,00
				2,5	
7,00	0,99	54,43	42,91	0,9	
				-1,2	0,00
7,10	1,00	54,43	42,81	-2,5	0,00
				-1,3*	0,00
				-2,7*	0,00

Ściana 12 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	54,43	49,91	8,9*	0,00
				8,9*	0,00
0,50	0,07	54,43	49,41	9,2	0,00
				9,2	0,00
1,00	0,14	54,43	48,91	9,5	0,00
				9,5	0,00
1,50	0,21	54,43	48,41	10,1	0,00
				10,1	0,00
2,00	0,28	54,43	47,91	10,5	0,00
				10,5	0,00
2,50	0,35	54,43	47,41	10,7	0,00
				10,7	0,00
3,00	0,42	54,43	46,91	10,7	0,00
				10,7	0,00
3,50	0,49	54,43	46,41	10,7	0,00
				10,7	0,00
4,00	0,56	54,43	45,91	10,8	0,00
				10,8	0,00
4,50	0,63	54,43	45,41	11,0	0,00
				11,0	0,00
4,86	0,68	54,43	45,05	11,0*	0,00
				11,0*	0,00
5,00	0,70	54,43	44,91	11,0	0,00
				11,0	0,00
5,50	0,77	54,43	44,41	10,2	0,00
				10,2	0,00
6,00	0,85	54,43	43,91	7,4	0,00
				7,4	0,00
6,50	0,92	54,43	43,41	1,9	0,00
				1,9	0,00
7,00	0,99	54,43	42,91	-1,6	0,00
				-1,6	0,00
7,10	1,00	54,43	42,81	-1,8*	0,00
				-1,8*	0,00

Ściana 13 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,39	53,98	26,1*	0,00

0,50	0,05	46,89	53,98	15,7*	0,00
				12,2	0,00
				6,8	0,00
0,75	0,08	47,14	53,98	8,1*	0,00
				4,1*	0,00
1,00	0,10	47,39	53,98	8,6	0,00
				4,4	0,00
1,50	0,15	47,89	53,98	9,8	0,00
				5,2	0,00
2,00	0,20	48,39	53,98	10,1	0,00
				5,4	0,00
2,50	0,25	48,89	53,98	10,1	0,00
				5,4	0,00
3,00	0,30	49,39	53,98	10,2	0,00
				5,5	0,00
3,50	0,35	49,89	53,98	10,4	0,00
				5,6	0,00
4,00	0,40	50,39	53,98	10,6	0,00
				5,7	0,00
4,50	0,45	50,89	53,98	10,8	0,00
				5,8	0,00
4,91	0,49	51,29	53,98	11,1*	0,00
				5,9*	0,00
5,00	0,50	51,39	53,98	11,0	0,00
				5,8	0,00
5,50	0,55	51,89	53,98	7,5	0,00
				4,0	0,00
6,00	0,60	52,39	53,98	-0,9	
				-2,5	
6,04	0,60	52,43	53,98	-1,7*	0,00
				-3,2*	0,00
6,50	0,65	52,43	53,52	7,8	0,00
				4,1	0,00
6,76	0,68	52,43	53,26	11,8*	0,00
				6,3*	0,00
7,00	0,70	52,43	53,02	11,7	0,00
				6,3	0,00
7,50	0,75	52,43	52,52	8,0	0,00
				4,2	0,00
8,00	0,80	52,43	52,02	1,2	
				0,2	
8,19	0,82	52,43	51,83	-0,7*	0,00
				-1,3*	0,00
8,50	0,85	52,43	51,52	0,3	
				0,0	
9,00	0,90	52,43	51,02	1,7	0,00
				0,9	0,00
9,50	0,95	52,43	50,52	7,4	0,00
				4,3	0,00
9,98	1,00	52,43	50,03	25,6*	0,00
				15,0*	0,00

Ściana 13 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	46,39	53,98	21,2*	0,00
				21,2*	0,00
0,50	0,05	46,89	53,98	9,1	0,00
				9,1	0,00
0,75	0,08	47,14	53,98	5,6*	0,00
				5,6*	0,00
1,00	0,10	47,39	53,98	6,0	0,00
				6,0	0,00
1,50	0,15	47,89	53,98	7,0	0,00
				7,0	0,00
2,00	0,20	48,39	53,98	7,2	0,00
				7,2	0,00
2,50	0,25	48,89	53,98	7,2	0,00
				7,2	0,00
3,00	0,30	49,39	53,98	7,4	0,00

3,50	0,35	49,89	53,98	7,4	0,00
				7,5	0,00
4,00	0,40	50,39	53,98	7,5	0,00
				7,6	0,00
4,50	0,45	50,89	53,98	7,6	0,00
				7,8	0,00
4,91	0,49	51,29	53,98	7,8	0,00
				8,0*	0,00
5,00	0,50	51,39	53,98	8,0*	0,00
				7,9	0,00
5,50	0,55	51,89	53,98	7,9	0,00
				5,4	0,00
6,00	0,60	52,39	53,98	5,4	0,00
				-1,6	0,00
6,04	0,60	52,43	53,98	-1,6	0,00
				-2,3*	0,00
6,50	0,65	52,43	53,52	-2,3*	0,00
				5,6	0,00
6,76	0,68	52,43	53,26	5,6	0,00
				8,5*	0,00
7,00	0,70	52,43	53,02	8,5*	0,00
				8,5	0,00
7,50	0,75	52,43	52,52	8,5	0,00
				5,7	0,00
8,00	0,80	52,43	52,02	5,7	0,00
				0,6	0,00
8,19	0,82	52,43	51,83	0,6	0,00
				-0,9*	0,00
8,50	0,85	52,43	51,52	-0,9*	0,00
				0,1	0,00
9,00	0,90	52,43	51,02	0,1	0,00
				1,2	0,00
9,50	0,95	52,43	50,52	1,2	0,00
				5,8	0,00
9,98	1,00	52,43	50,03	5,8	0,00
				20,3*	0,00
				20,3*	0,00

Ściana 14 - obwiednie sił N

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	52,43	49,73	50,0*	0,00
				29,2*	0,00
0,50	0,07	52,43	49,23	25,4	0,00
				14,7	0,00
1,00	0,15	52,43	48,73	10,8	0,00
				5,8	0,00
1,32	0,19	52,43	48,41	9,9*	0,00
				5,2*	0,00
1,50	0,22	52,43	48,23	10,5	0,00
				5,5	0,00
2,00	0,29	52,43	47,73	11,6	0,00
				6,2	0,00
2,50	0,37	52,43	47,23	11,9	0,00
				6,4	0,00
3,00	0,44	52,43	46,73	11,9	0,00
				6,4	0,00
3,50	0,51	52,43	46,23	11,9	0,00
				6,4	0,00
4,00	0,59	52,43	45,73	11,9	0,00
				6,4	0,00
4,50	0,66	52,43	45,23	11,9	0,00
				6,4	0,00
5,00	0,74	52,43	44,73	12,3	0,00
				6,5	0,00
5,24	0,77	52,43	44,50	12,5*	0,00
				6,7*	0,00
5,50	0,81	52,43	44,23	11,0	0,00
				5,9	0,00
6,00	0,88	52,43	43,73	-1,4	0,00

6,41	0,94	52,43	43,33	-3,2	
				-15,2*	0,00
				-28,5*	0,00
6,50	0,96	52,43	43,23	-14,9	0,00
				-27,9	0,00
6,80	1,00	52,43	42,93	-13,8*	0,00
				-26,0*	0,00

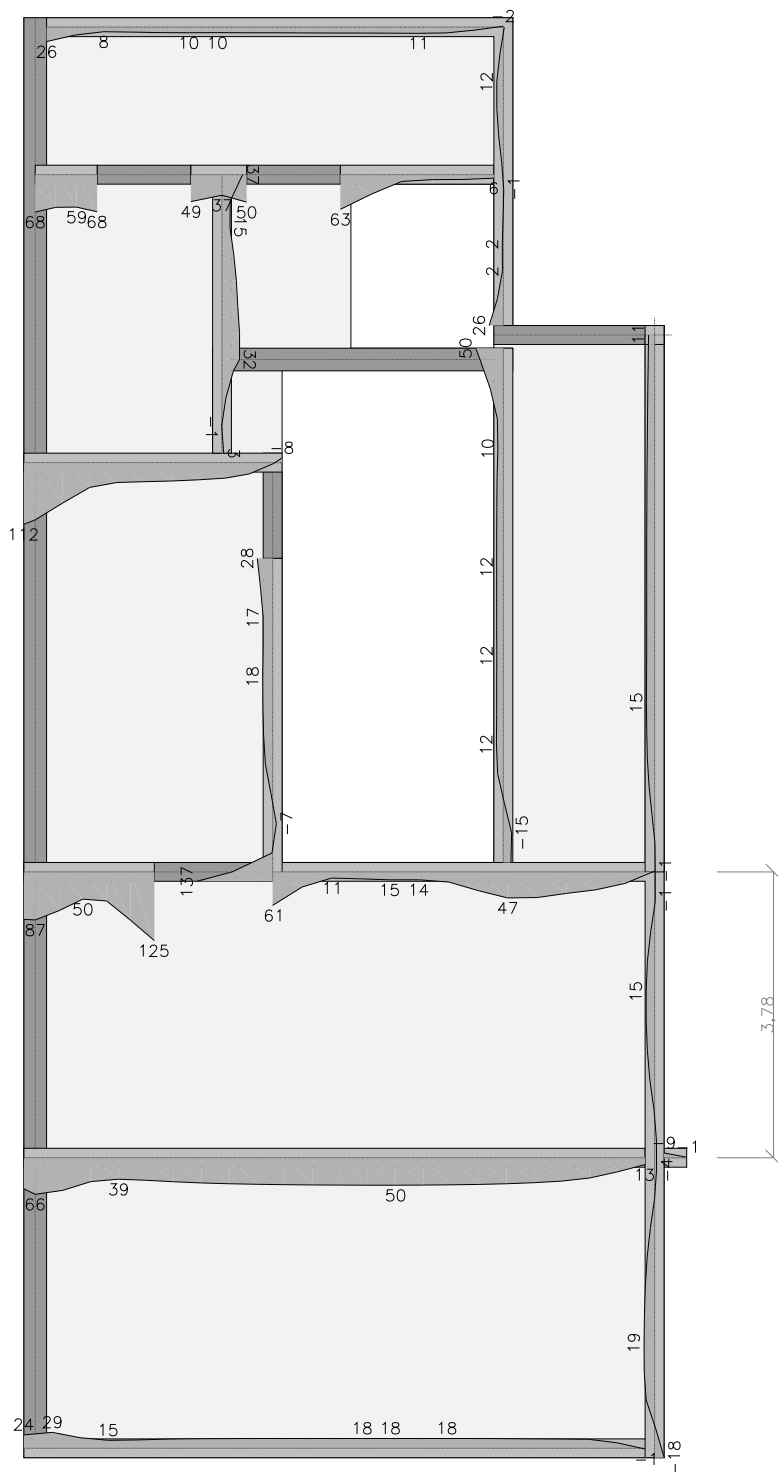
Ściana 14 - obwiednie sił M

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
0,00	0,00	52,43	49,73	39,4*	0,00
				39,4*	0,00
0,50	0,07	52,43	49,23	19,8	0,00
				19,8	0,00
1,00	0,15	52,43	48,73	7,8	0,00
				7,8	0,00
1,32	0,19	52,43	48,41	7,0*	0,00
				7,0*	0,00
1,50	0,22	52,43	48,23	7,5	0,00
				7,5	0,00
2,00	0,29	52,43	47,73	8,4	0,00
				8,4	0,00
2,50	0,37	52,43	47,23	8,6	0,00
				8,6	0,00
3,00	0,44	52,43	46,73	8,6	0,00
				8,6	0,00
3,50	0,51	52,43	46,23	8,6	0,00
				8,6	0,00
4,00	0,59	52,43	45,73	8,6	0,00
				8,6	0,00
4,50	0,66	52,43	45,23	8,6	0,00
				8,6	0,00
5,00	0,74	52,43	44,73	8,8	0,00
				8,8	0,00
5,24	0,77	52,43	44,50	9,0*	0,00
				9,0*	0,00
5,50	0,81	52,43	44,23	7,9	0,00
				7,9	0,00
6,00	0,88	52,43	43,73	-2,2	0,00
				-2,2	0,00
6,41	0,94	52,43	43,33	-20,5*	0,00
				-20,5*	0,00
6,50	0,96	52,43	43,23	-20,1	0,00
				-20,1	0,00
6,80	1,00	52,43	42,93	-18,7*	0,00
				-18,7*	0,00

(Uwaga: znakiem * oznaczono wartości ekstremalne)

2.12. Ściany - Siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) (na poziomie płyty) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) (na poziomie płyty) Skala rys. 1:100

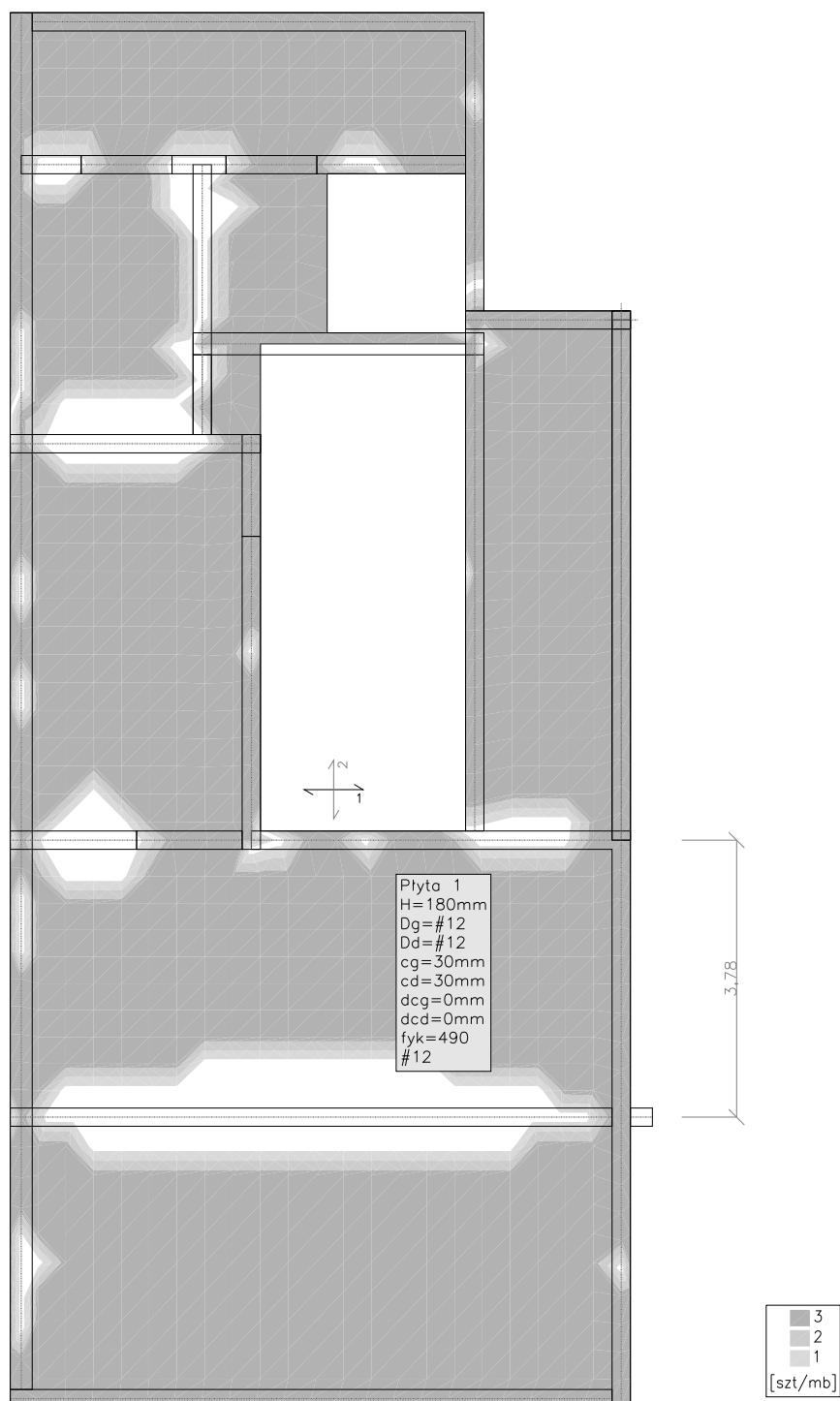


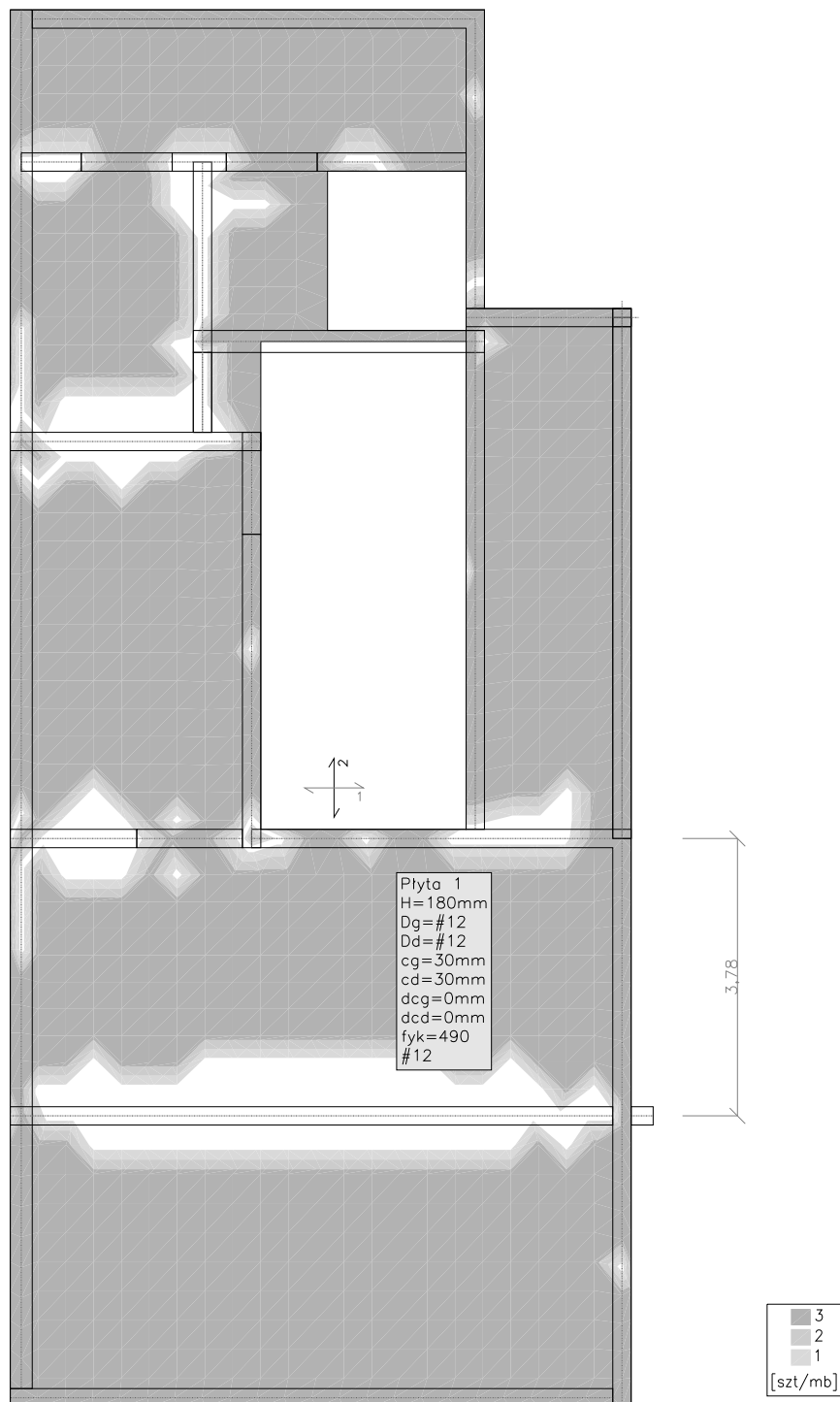
3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

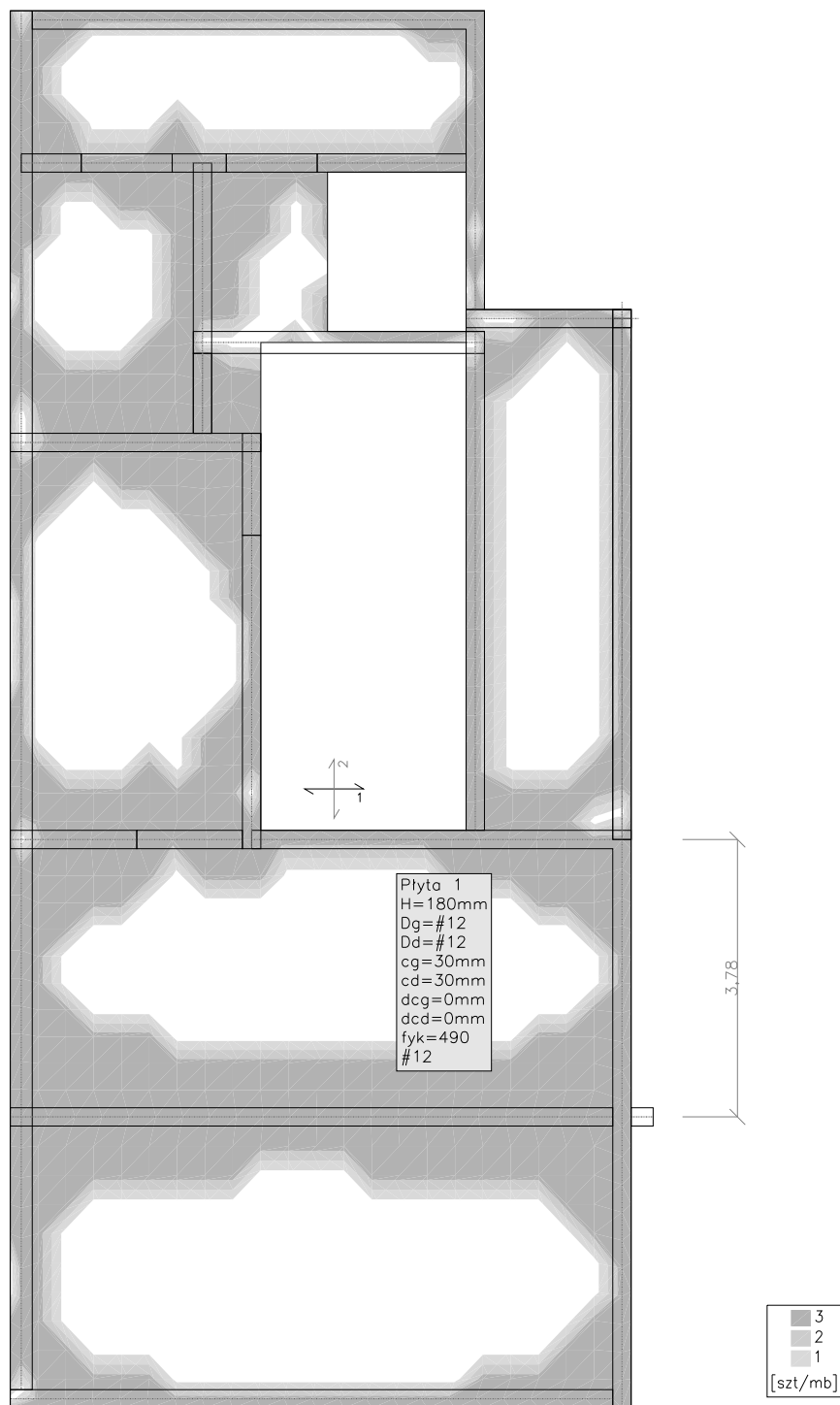
3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:100







Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:100

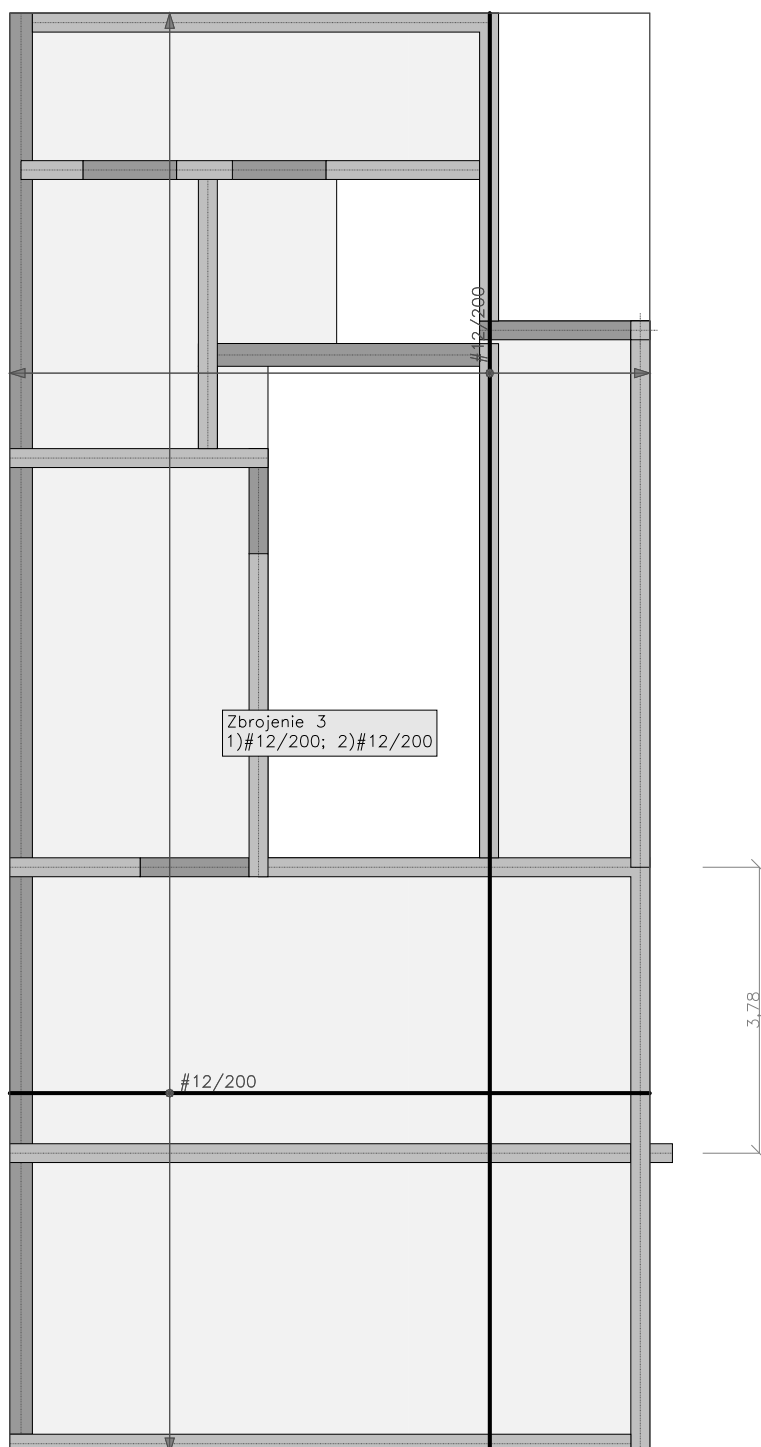
3	$f_{yk}=400$	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	161,19m ²
---	--------------	---------	---------	------	-------	----------------------

Zbrojenie górne

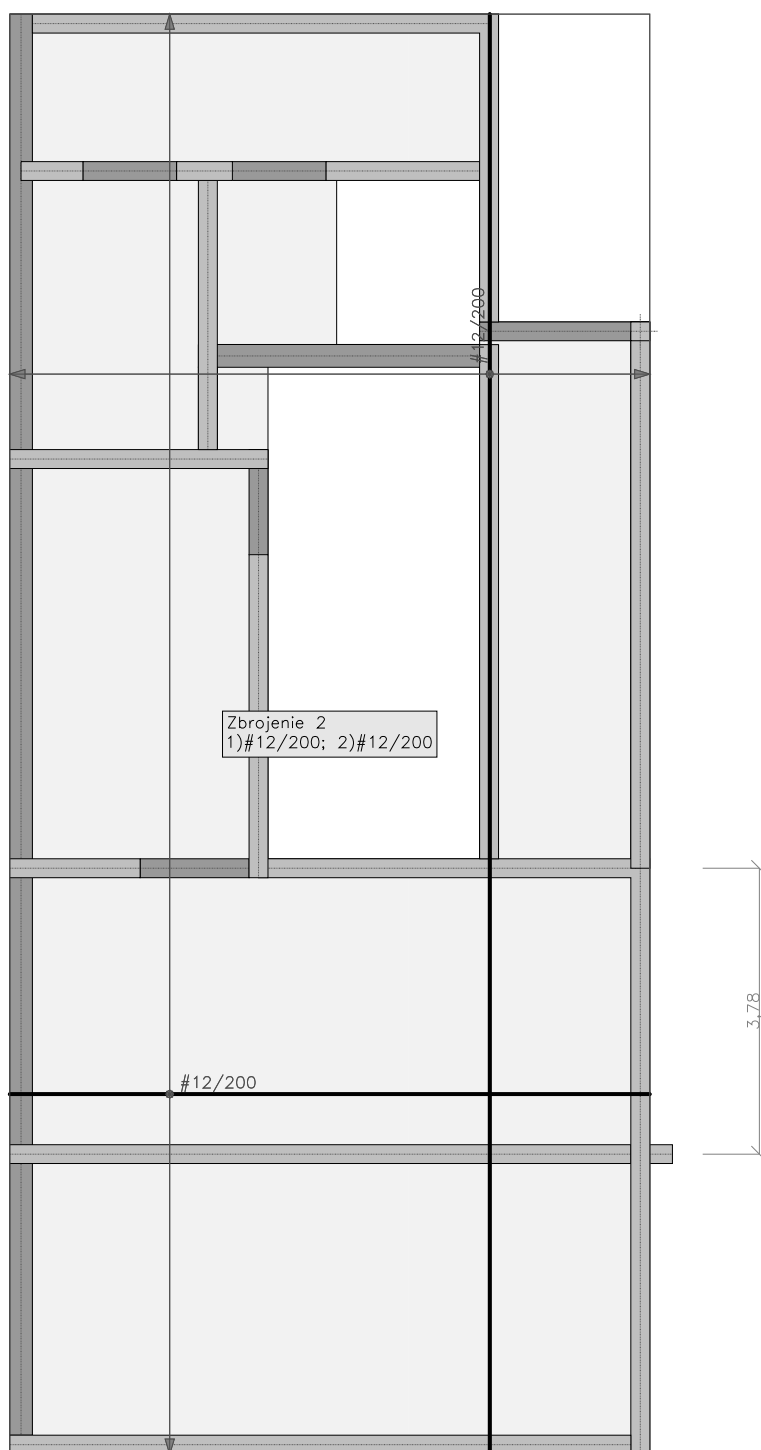
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	$f_{yk}=400$	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	161,19m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne

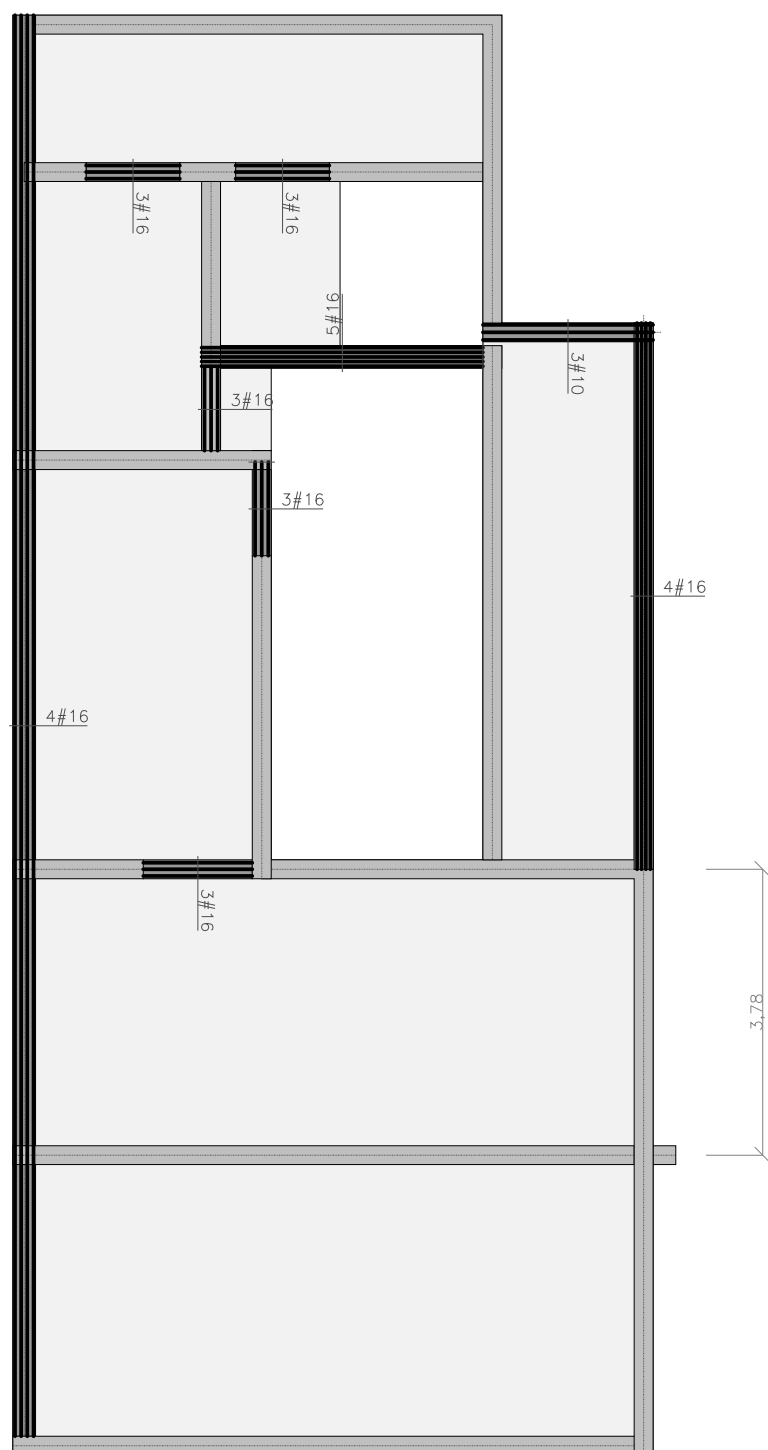


Zbrojenie górne

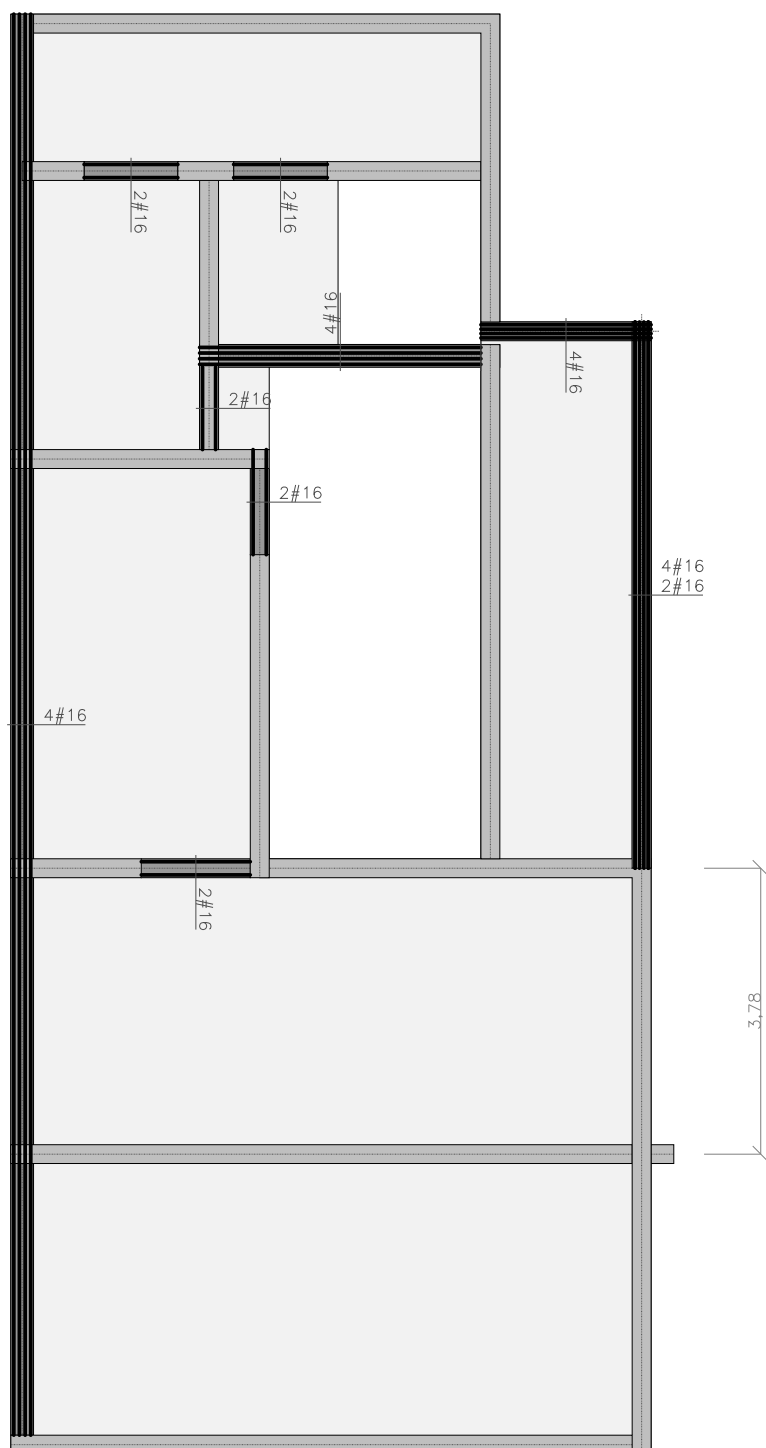


3.9. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w żebrach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



2.3.2. Płyta nad parterem

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
2	200mm	129,83m ²	-0,10m	C25/30

1.2. Dane żeber

Symbol	Przekrój	Szer. wsp. b _{eff}	Długość	Poz. osi oboj.	Materiał
1	400x250mm	0,710m	19,04m	-0,20m	C25/30
2	300x250mm	0,458m	2,25m	-0,15m	C25/30
3	300x250mm	0,948m	7,22m	-0,15m	C25/30
4	300x250mm	0,928m	3,39m	-0,15m	C25/30
5	300x250mm	0,730m	2,40m	-0,15m	C25/30
6	300x250mm	0,850m	1,50m	-0,15m	C25/30
7	300x250mm	0,416m	1,24m	-0,15m	C25/30
8	300x250mm	0,570m	1,60m	-0,15m	C25/30
9	300x250mm	0,746m	1,24m	-0,15m	C25/30
10	300x250mm	0,666m	1,04m	-0,15m	C25/30
11	300x250mm	0,550m	1,50m	-0,15m	C25/30
12	300x250mm	0,666m	1,04m	-0,15m	C25/30
13	300x300mm	0,590m	3,85m	-0,15m	C25/30
14	300x250mm	0,755m	2,53m	-0,15m	C25/30

1.3. Dane słupów

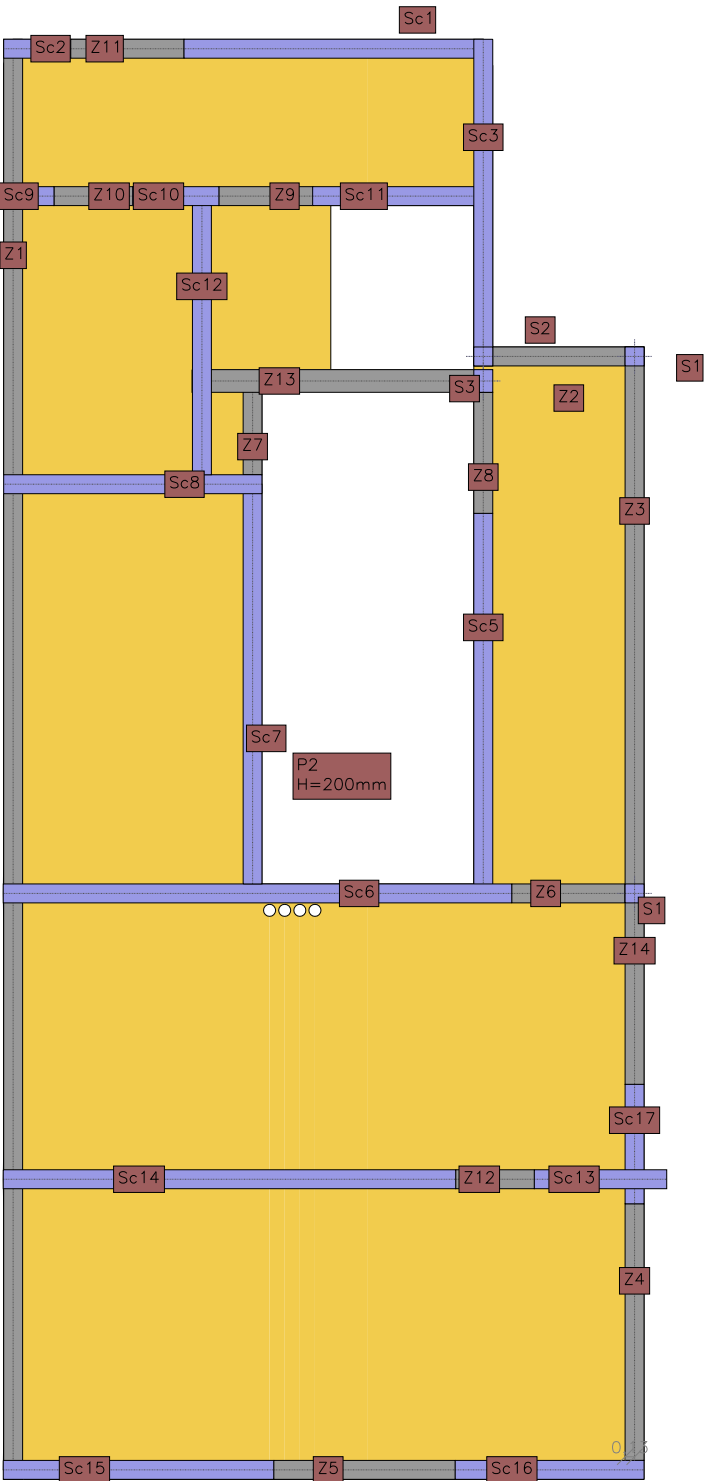
Symbol	Przekrój	wys. L _d	wys. L _g	X	Y	Kąt obr.	Materiał	Typ połączenia
1	250x250mm	3,30m	-	15,37	11,45	0,00°	C25/30	przegubowe
1	250x250mm	3,30m	-	15,37	18,55	0,00°	C25/30	przegubowe
2	250x250mm	3,30m	-	13,37	18,55	0,00°	C25/30	przegubowe
3	300x250mm	3,30m	-	13,37	18,23	0,00°	C25/30	przegubowe

1.4. Dane ścian

Symbol	Grubość	wys. L _d	wys. L _g	Całk. długość	Materiał	Typ połączenia
1	250mm	3,30m	-	3,95m	C25/30	przegubowe
2	250mm	3,30m	-	0,88m	C25/30	przegubowe
3	250mm	3,30m	-	4,32m	C25/30	przegubowe
5	250mm	3,30m	-	5,03m	C25/30	przegubowe
6	250mm	3,30m	-	6,72m	C25/30	przegubowe
7	250mm	3,30m	-	5,29m	C25/30	przegubowe
8	250mm	3,30m	-	3,41m	C25/30	przegubowe
9	250mm	3,30m	-	0,66m	C25/30	przegubowe

10	250mm	3,30m	-	1,14m	C25/30	przegubowe
11	250mm	3,30m	-	2,25m	C25/30	przegubowe
12	250mm	3,30m	-	3,56m	C25/30	przegubowe
13	250mm	3,30m	-	1,75m	C25/30	przegubowe
14	250mm	3,30m	-	5,98m	C25/30	przegubowe
15	250mm	3,30m	-	3,57m	C25/30	przegubowe
16	250mm	3,30m	-	2,49m	C25/30	przegubowe
17	250mm	3,30m	-	1,58m	C25/30	przegubowe

1.5. Model konstrukcyjny



1.6. Grupy obciążeń

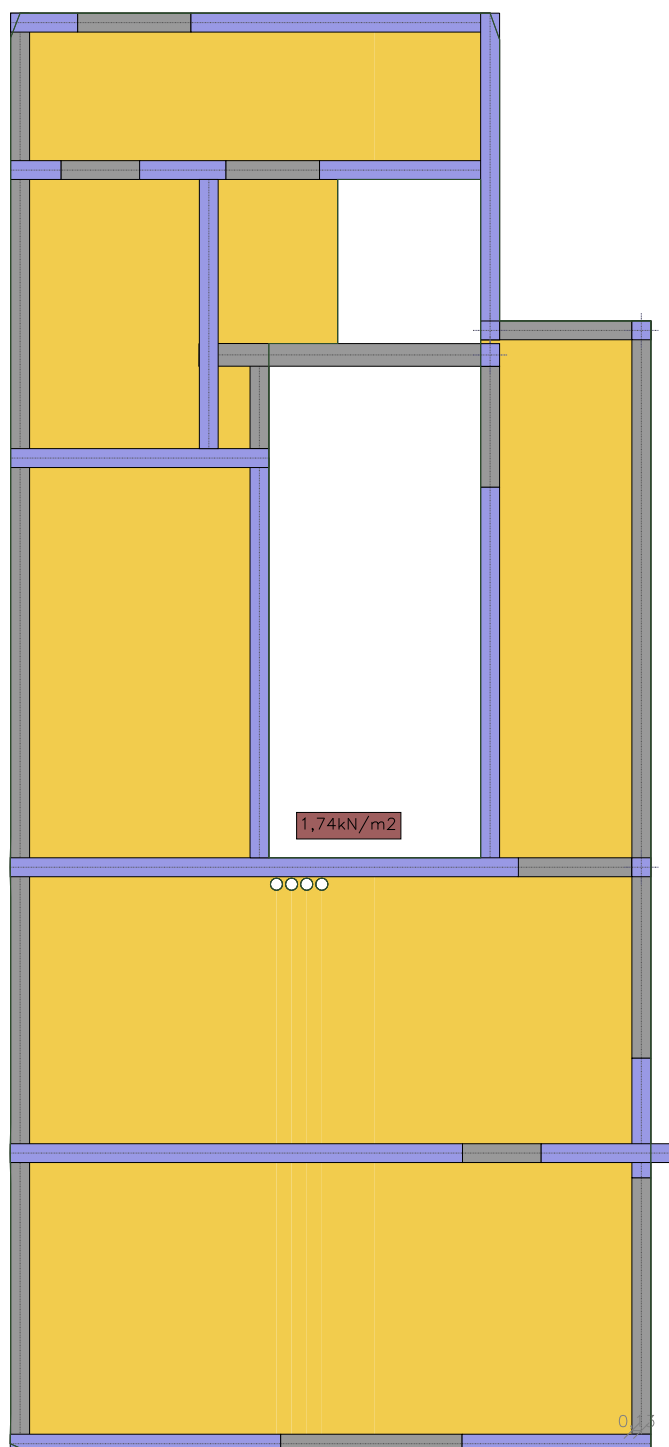
Symbol	Nazwa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Oddziaływanie	Wiodące/RGO
CW	ciężar własny	stałe	1,35	1,0					
A	w-wy 1,74kN/m ²	stałe	1,35	1,0					
B	zmienne 2,0kN/m ²	zmienne	1,5		1,0	1,0	1,0	inne	nie
B1	z dachu 15,52kN/m ²	zmienne	1,42		1,0	1,0	1,0	inne	

1.7. Lista obciążeń

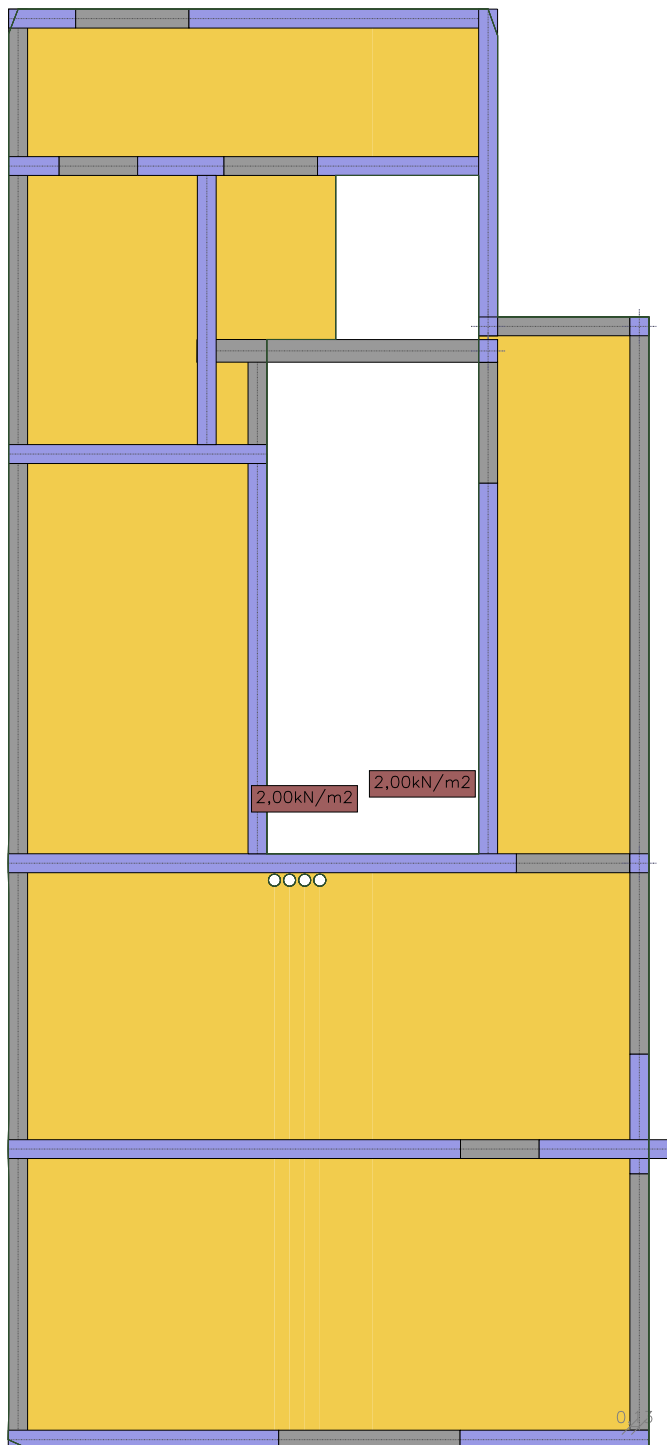
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,35	1,0	1,74kN/m ²	płyta "2"
2	B	cała płyta	1,5	1,0	2,00kN/m ²	płyta "2"
3	B	cała płyta	1,5	1,0	2,00kN/m ²	płyta "2"
4	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(7,28; 8,51)
5	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(8,71; 8,53)
6	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(10,11; 15,20)
7	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(8,71; 15,20)
8	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(10,11; 8,53)
9	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(7,30; 11,24)
10	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(8,71; 11,24)
11	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(10,11; 11,24)
12	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(12,72; 8,53)
13	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(8,71; 13,22)
14	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(10,11; 5,82)
15	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(12,72; 5,82)
16	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(12,72; 11,24)
17	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(7,30; 13,22)
18	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(7,30; 15,20)
19	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(7,30; 5,82)
20	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(8,71; 5,82)
21	B1	siła	1,42	1,0	15,5kN	(10,11; 13,22)

1.8. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

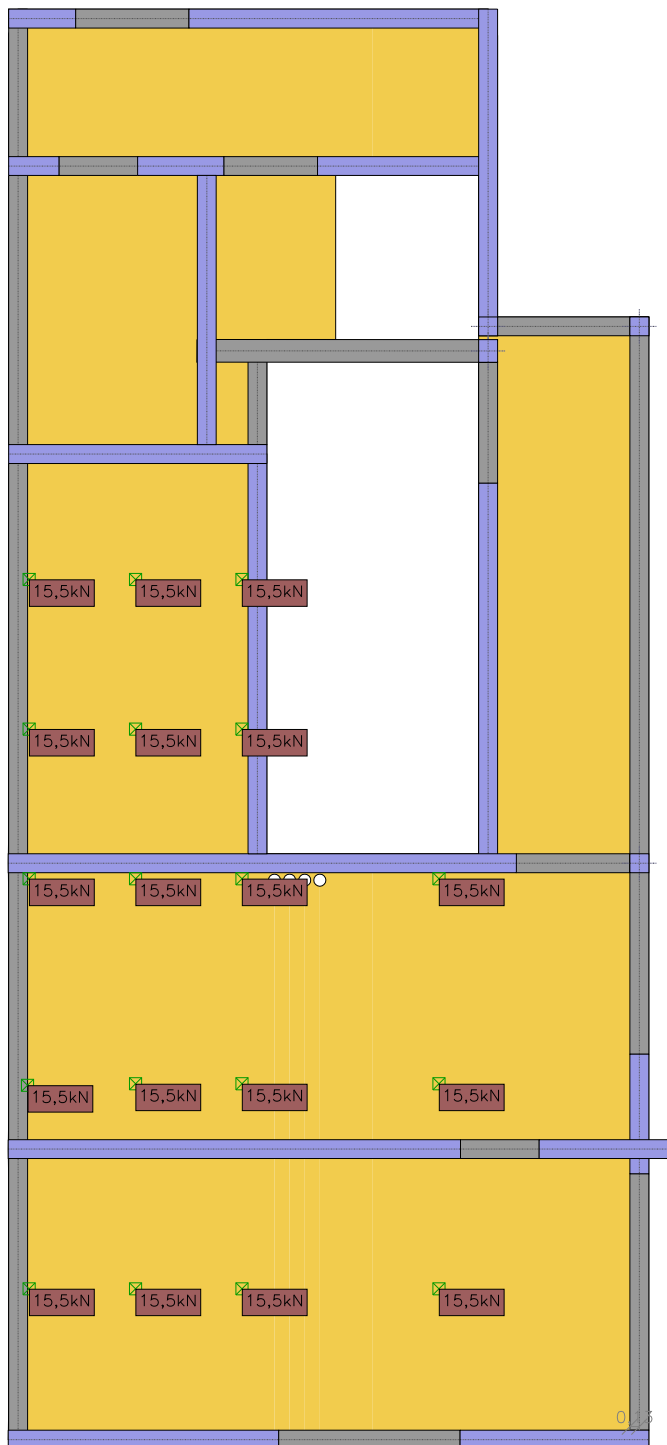
Grupa A



Grupa B

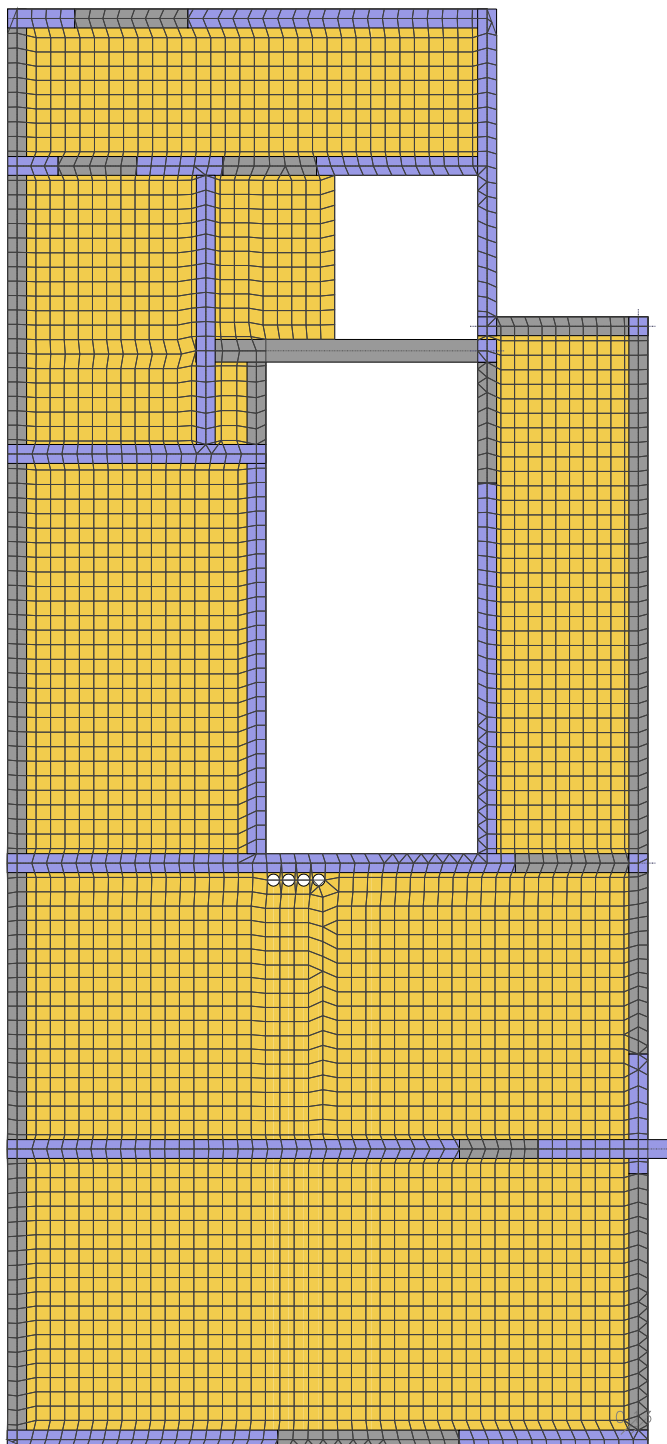


Grupa B1



2. Analiza

2.1. Obliczeniowy model metody elementów skończonych



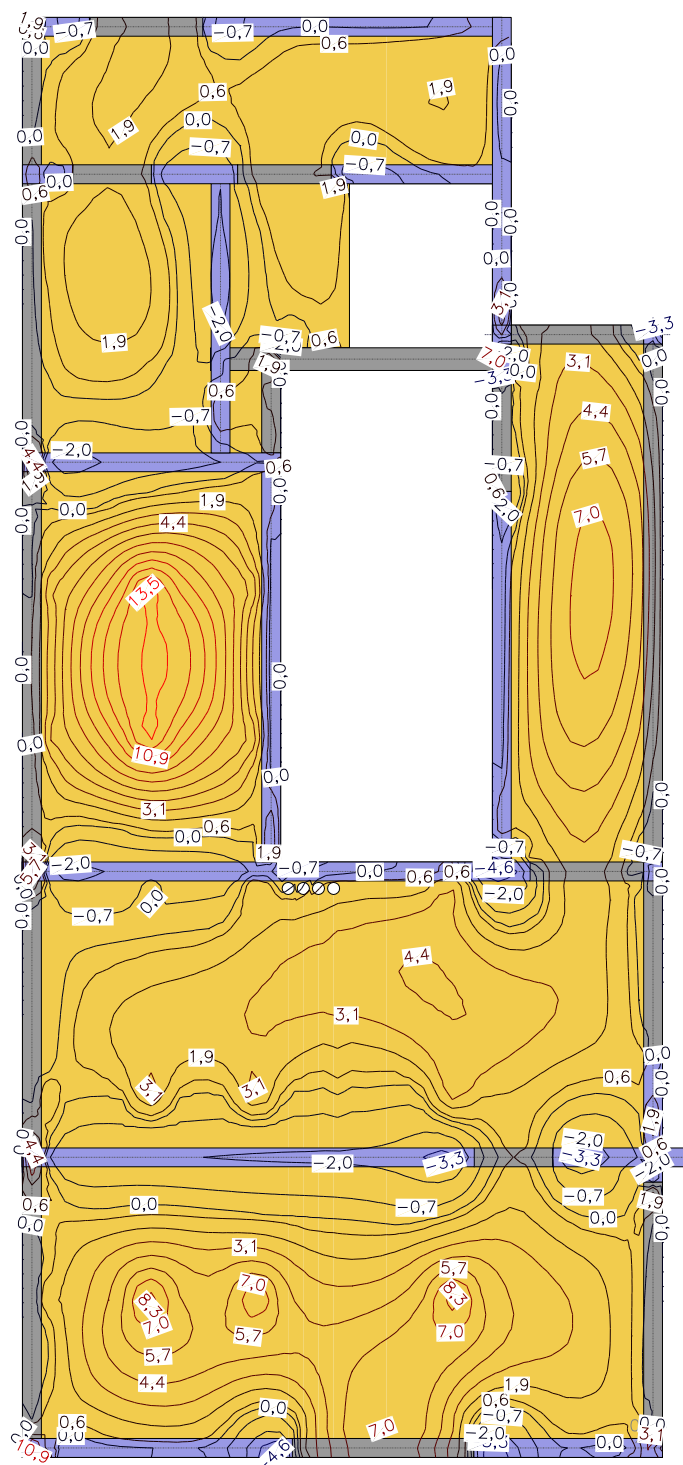
2.2. Obwiednie przemieszczeń i sił wewnętrznych w płycie

(obc. obliczeniowe)

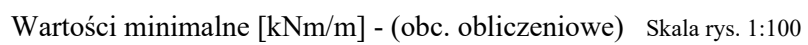
(Uwaga: znakiem * oznaczono wartości ekstremalne)

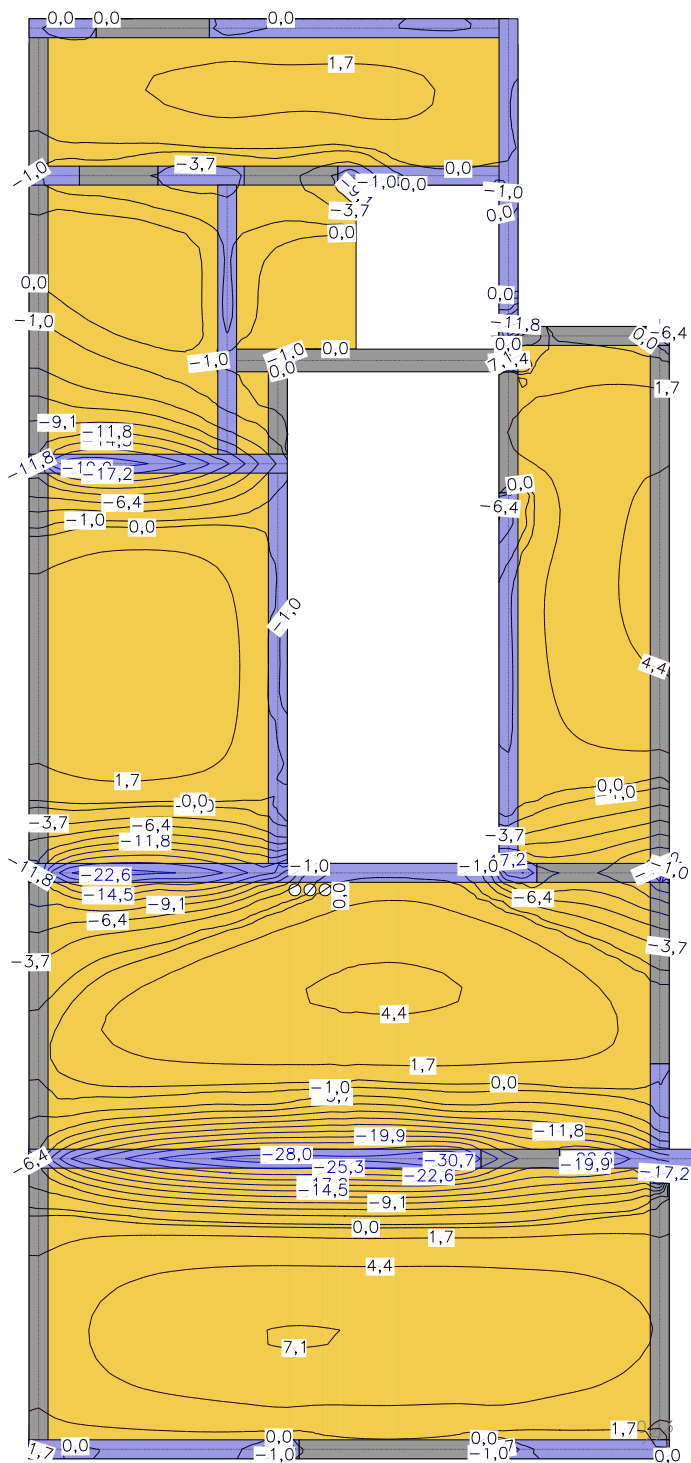
2.3. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



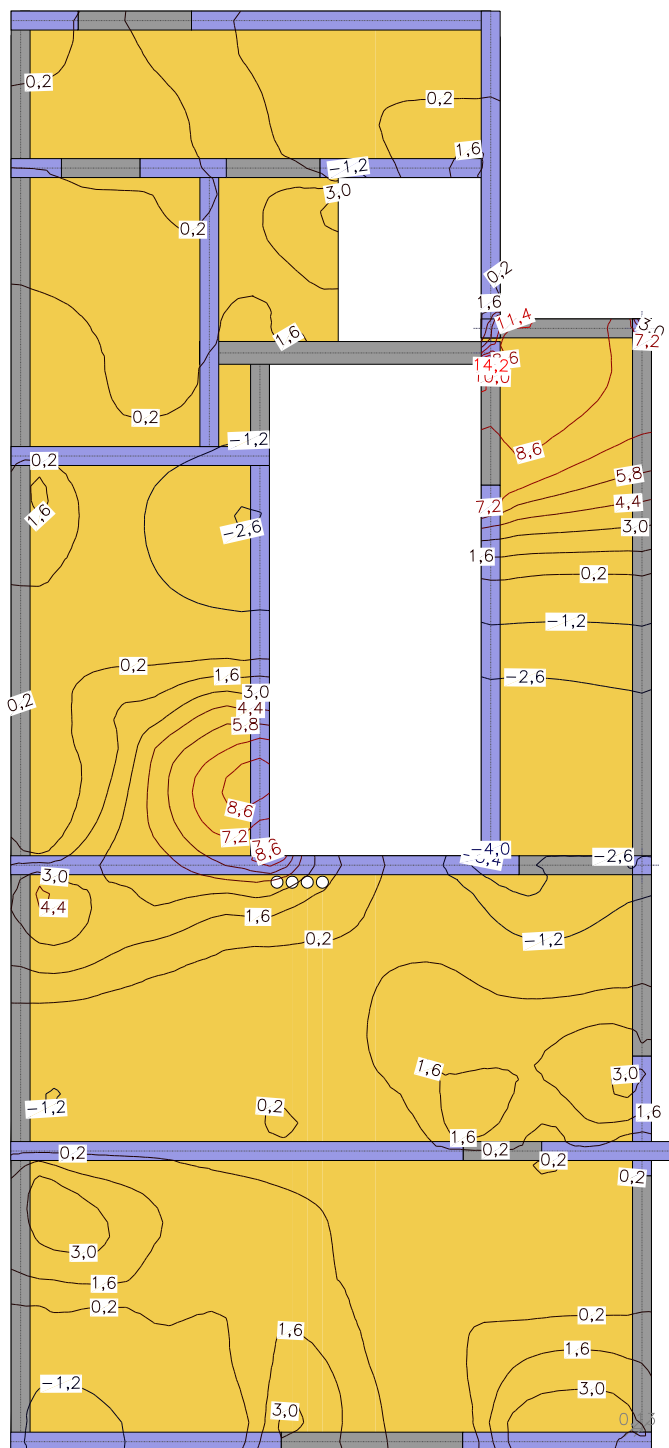
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100





2.5. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

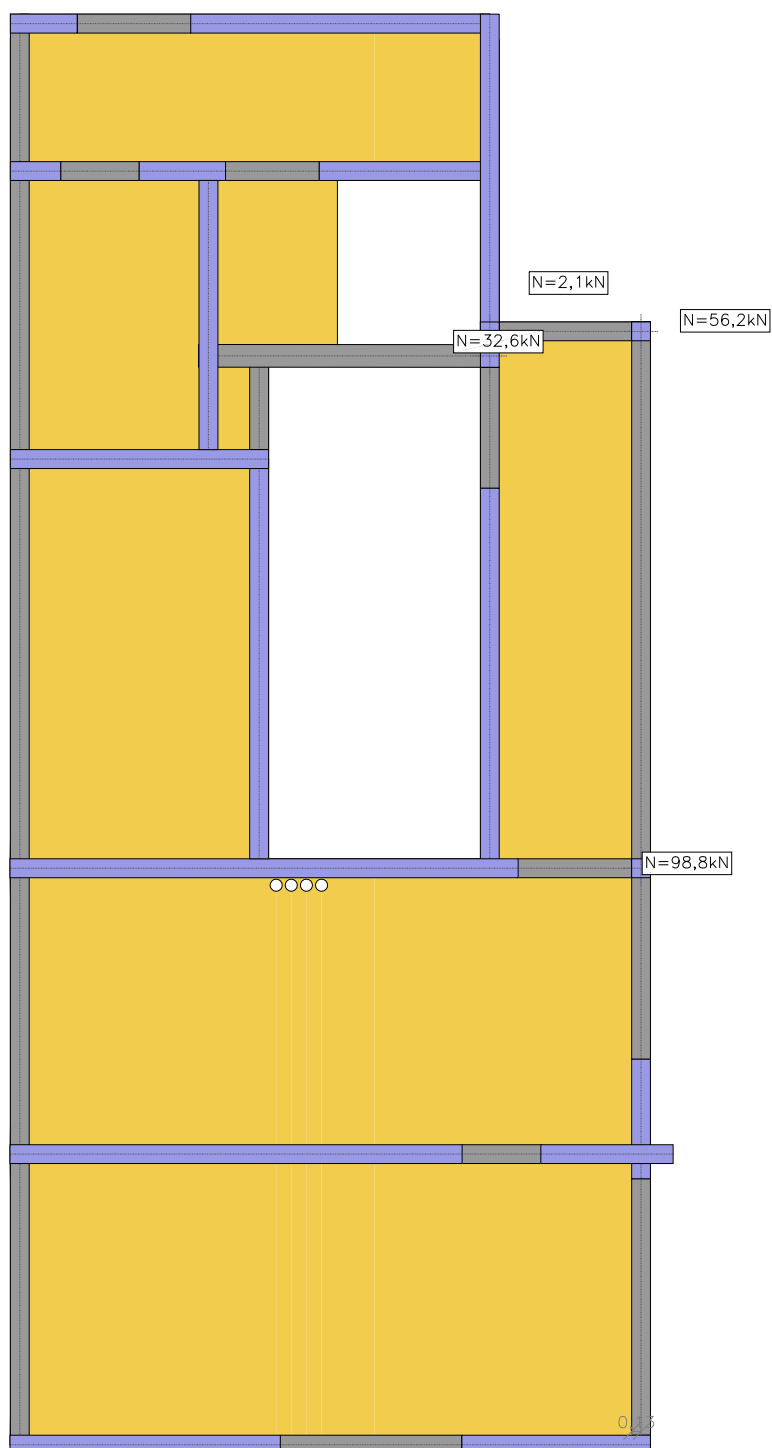
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



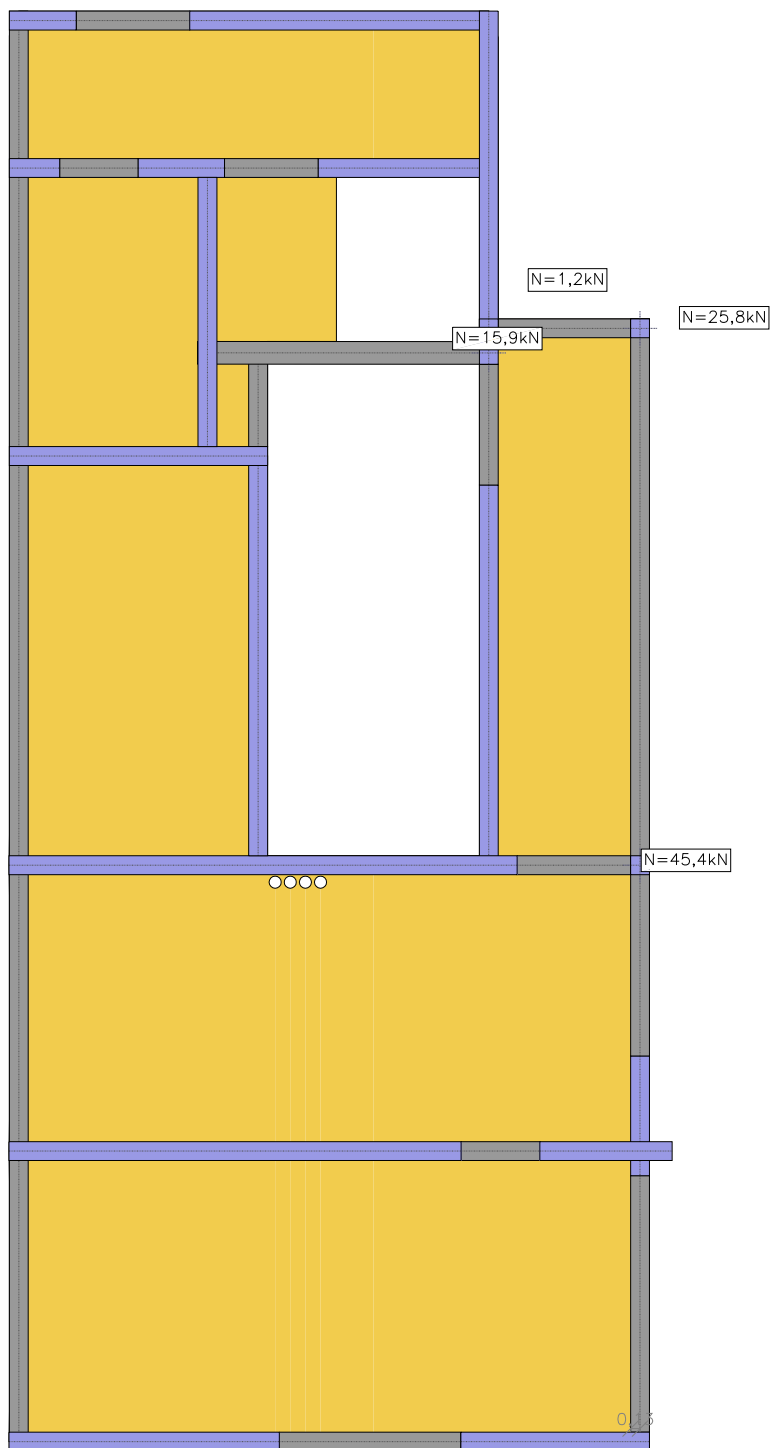
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

2.7. Słupy - reakcje

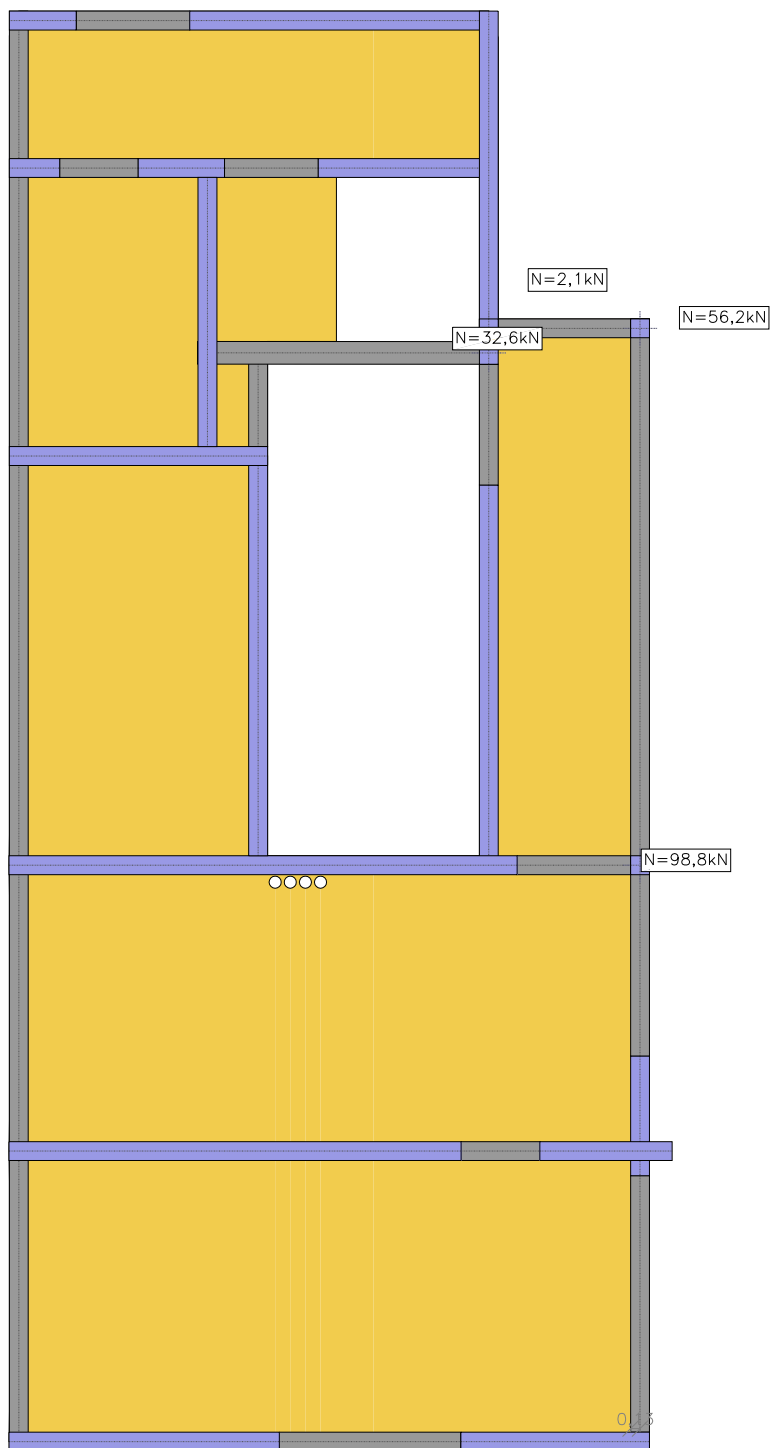
Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



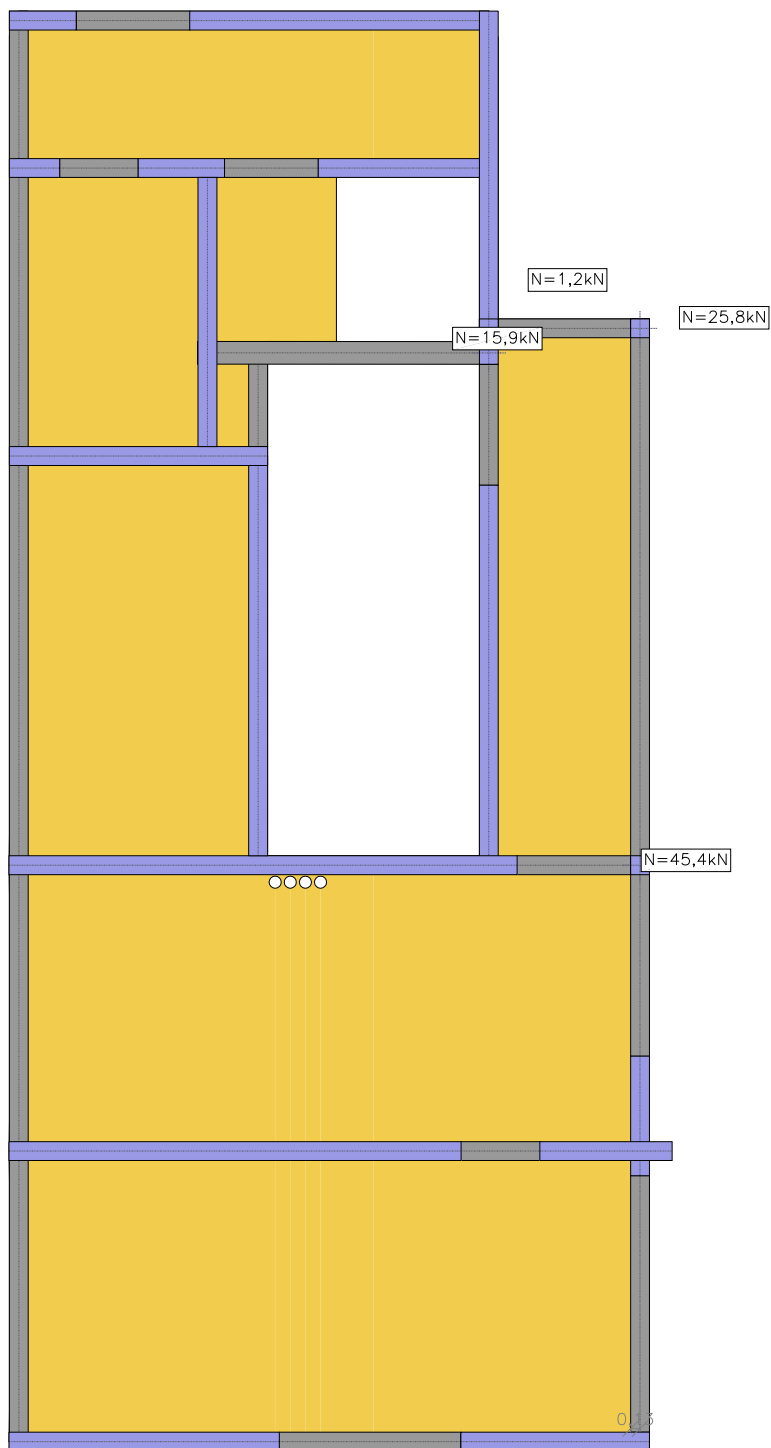
Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



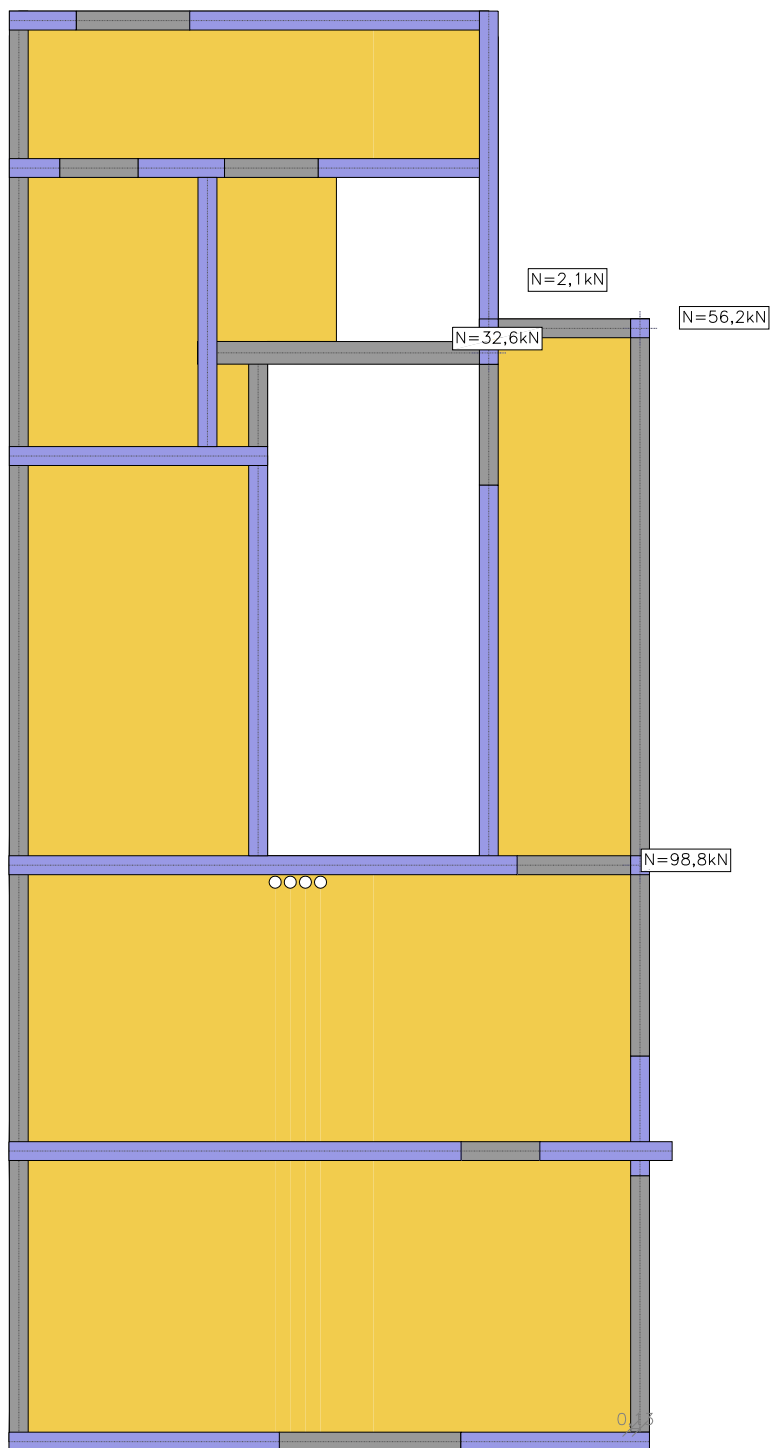
Siła M1 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



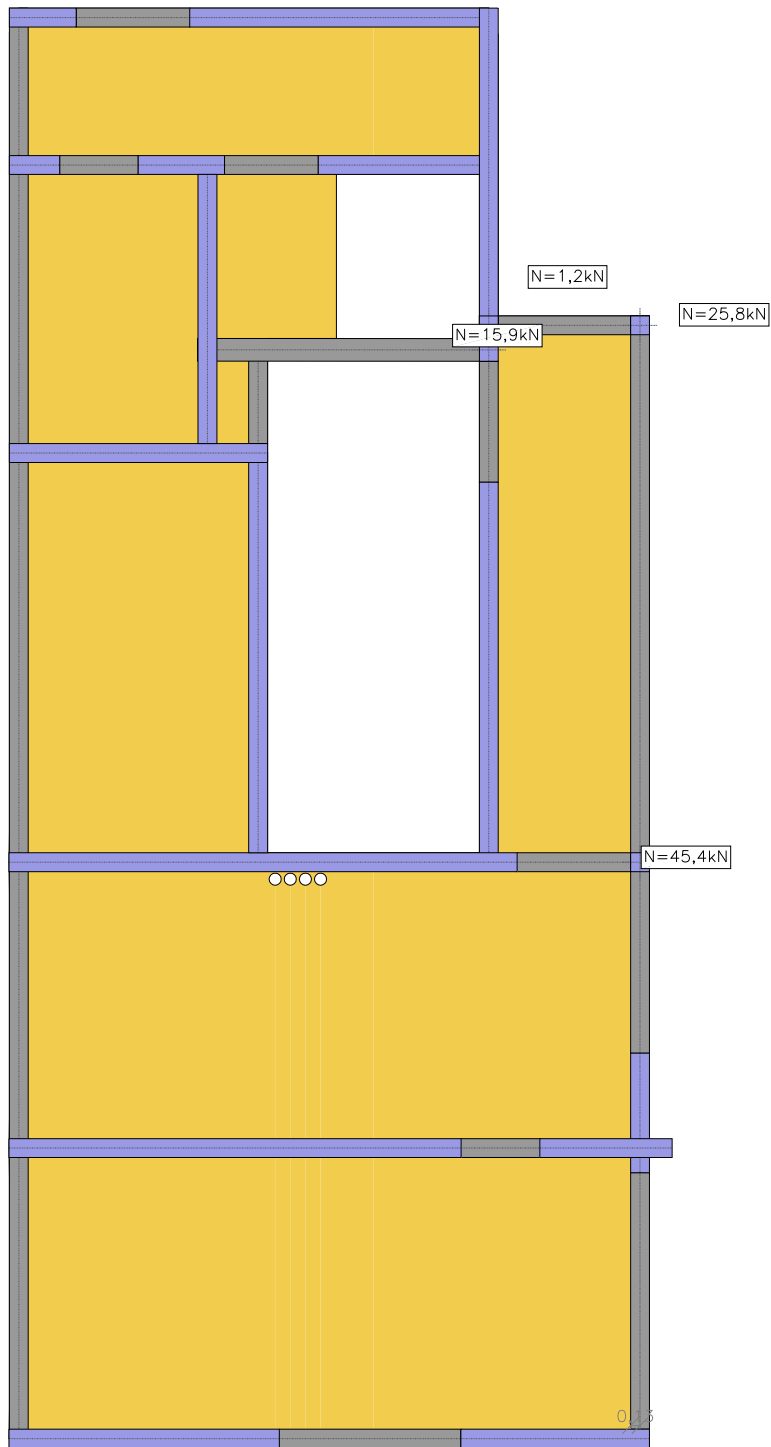
Siła M1 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Siła M2 - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

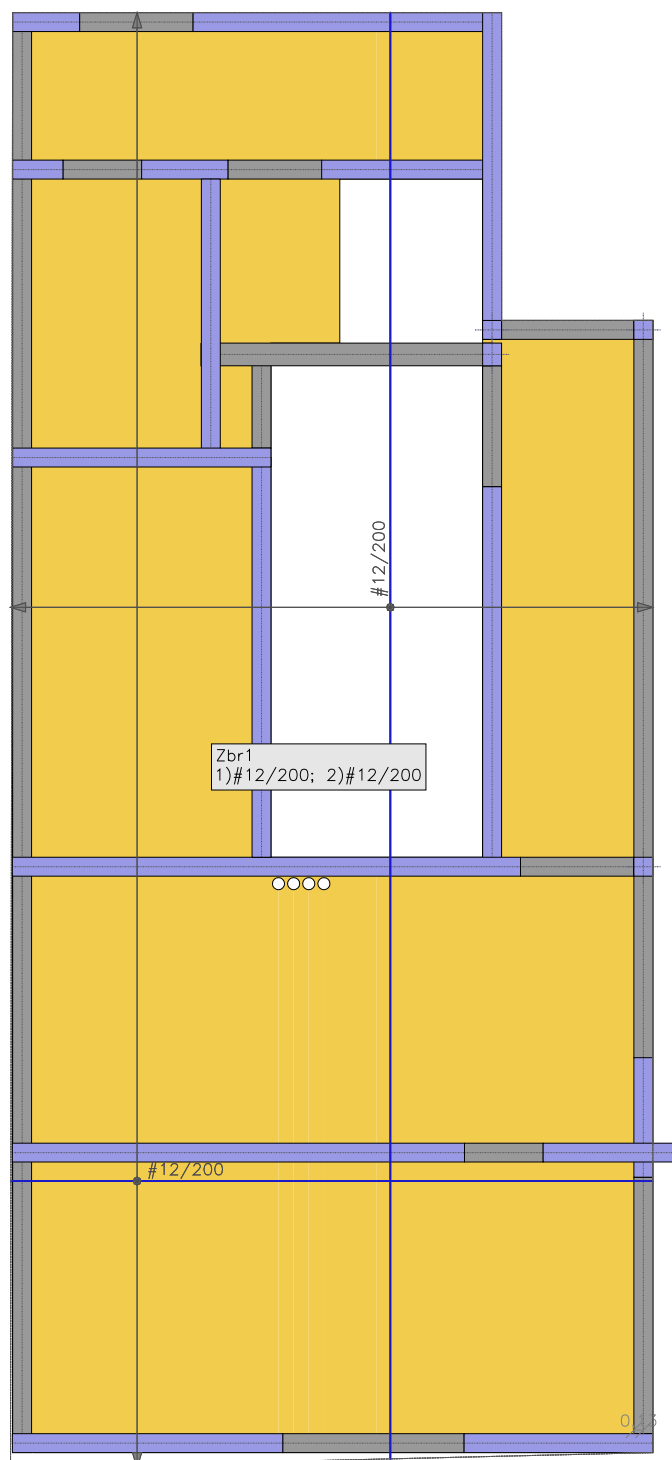
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	$f_{yk}=400$	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	154,19m ²

Zbrojenie górne

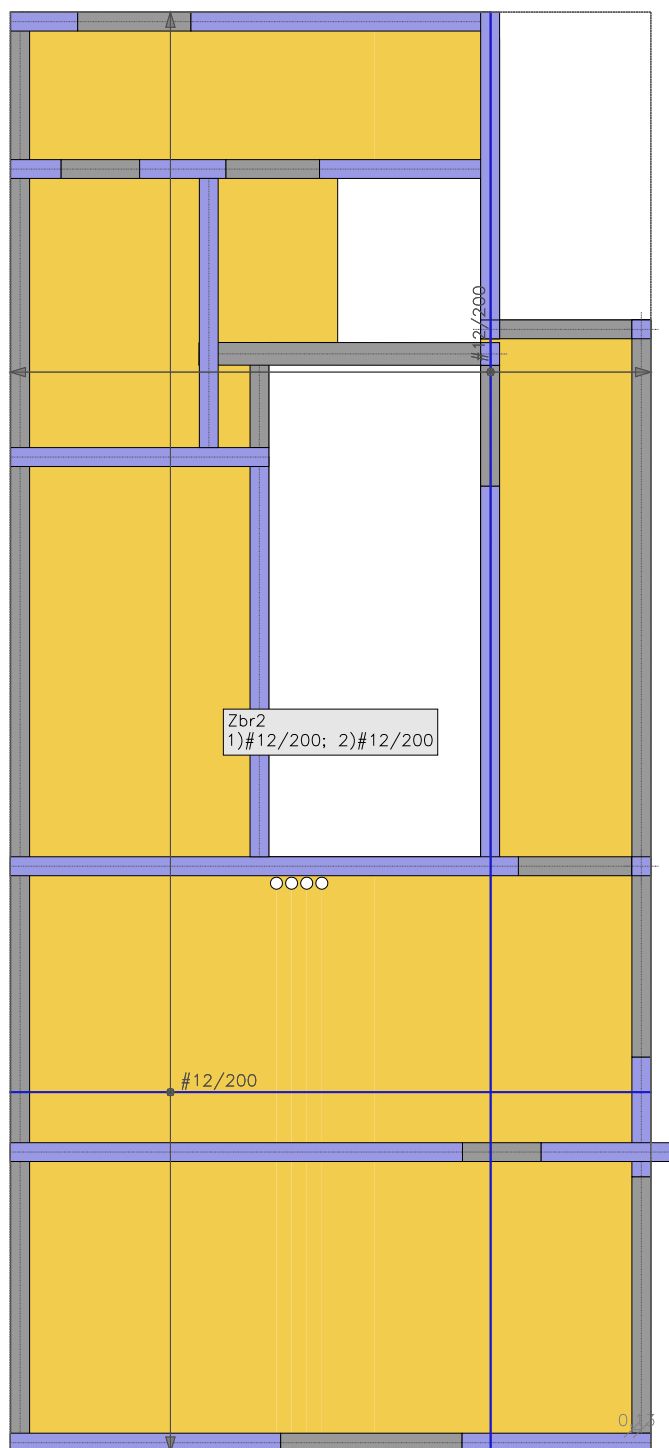
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	$f_{yk}=400$	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	161,29m ²

3.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



3.3. Strefy przebiecia

Sila 15,5kN (160x160mm)

Płyta odniesienia: 2 $H = 200\text{mm}$

Najniekorzystniejszy wariant sił: $N = -22,0\text{ kN}$ $M_x = 0,00\text{ kNm}$ $M_y = 0,00\text{ kNm}$

Wypadkowy mimośród $E = 0,000\text{ m}$

Wys. użyteczna płyty $d = 0,168\text{ m}$

Wsp. mimośrodu obciążenia $\beta = 1,000$

Długość obwodu obc.: $u_0 = 0,640\text{ m}$

Naprężenia ścinające na obwodzie obc.

$$v_{Ed0} = 0,205\text{ MPa}$$

Maks. dopuszczalne naprężenia na obwodzie obc.

$$v_{Rd,max} = 3,857\text{ MPa}$$

Długość obwodu kontrolnego: $u_1 = 2,751\text{ m}$

Naprężenia ścinające na obwodzie kontrolnym:

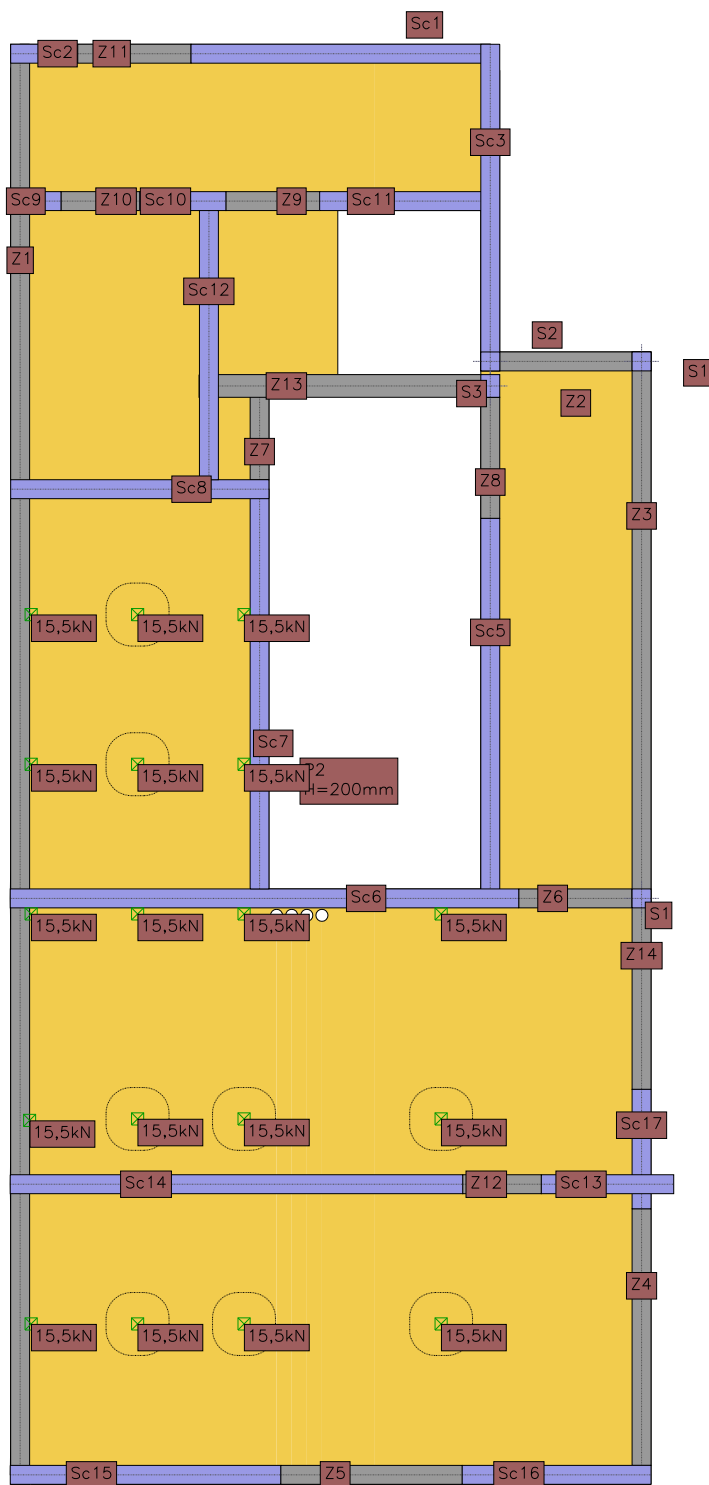
$$v_{Ed} = 0,048\text{ MPa}$$

Nośność na ścinanie bez zbrojenia:

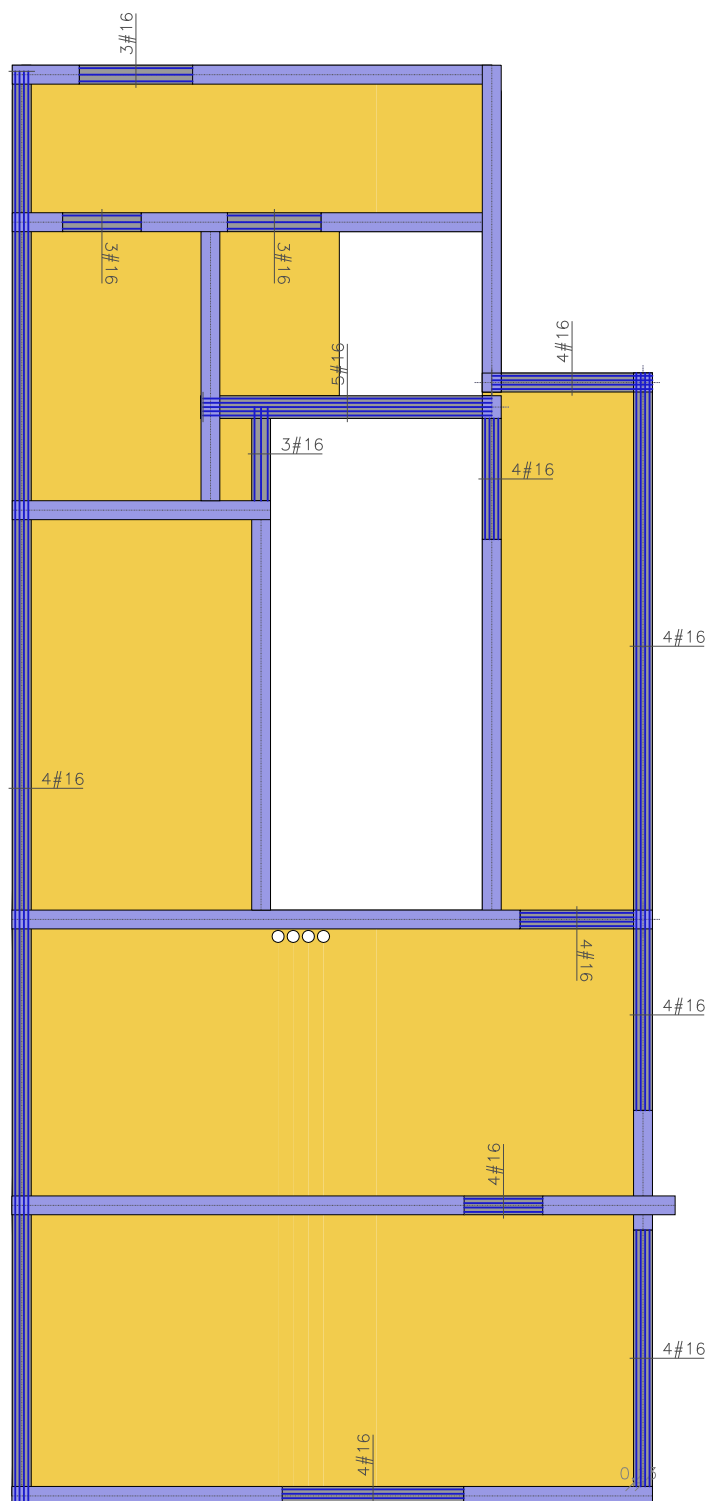
$$v_{Rd,c} = 0,523\text{ MPa}$$

Dodatkowe zbrojenie nie jest wymagane.

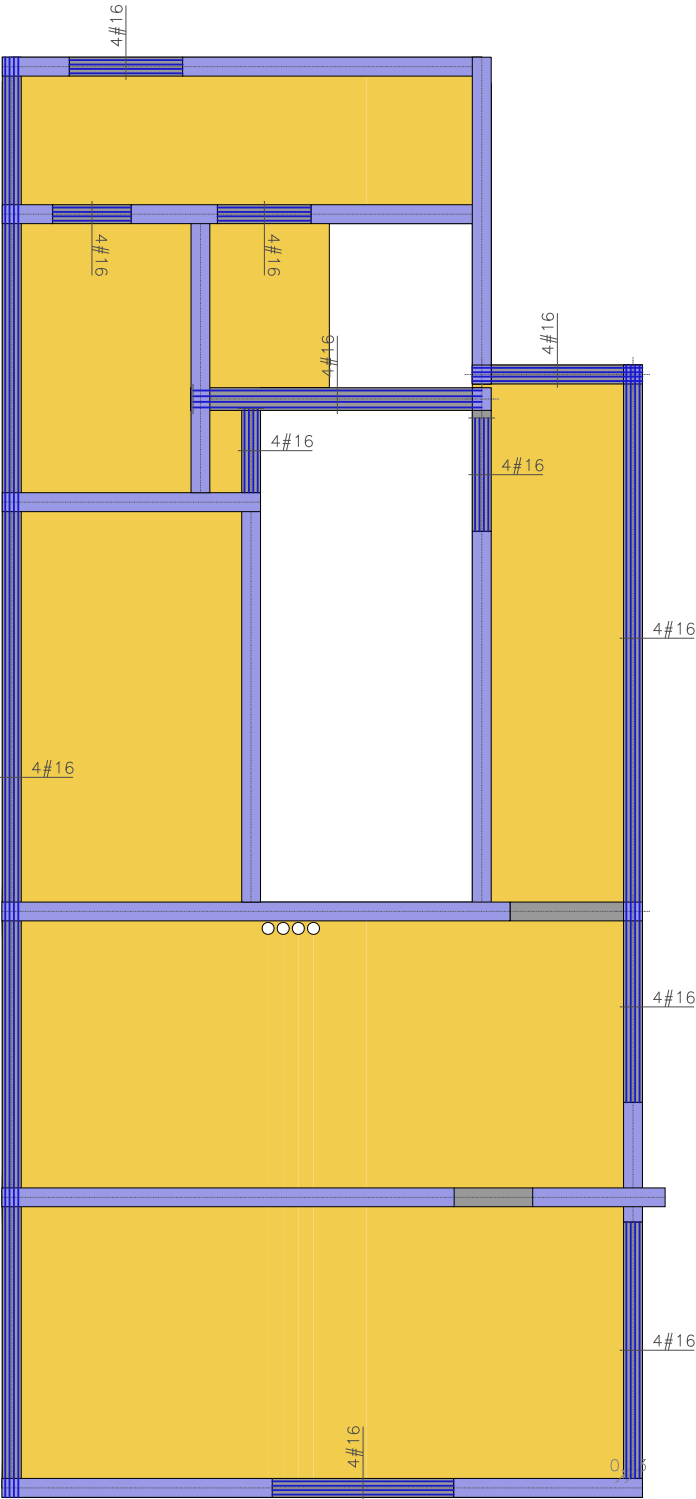
Skala rys. 1:100



Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



Obciążenia:

obciążenia stałe połaci dachowej

Rodzaj obciążeń	Obciążenie kN/m ²	γ_m	Obciążenie kN/m ²
- pokrycie – Blachodachówka	0,22	1,35	0,30
- śnieg	0,88	1,50	1,32
- wiatr	0,14	0,90	0,13
Razem	1,24	1,25	1,74

2.4.Fundamenty

Ze względu na zabezpieczenie na przyszłość możliwości nadbudowy budynku zwiększono szerokość każdego fundamentu o 30cm na życzenie Inwestora

3.Uwagi dla wykonawcy

- po wykonaniu wykopów przy ścianie istniejącej nadziemnej części budynku należy wezwać projektantów konstrukcji i architektury celem dokonania korekty fundamentów oraz sposobu wykonania podbicia istniejącej ściany przedszkola oraz zabezpieczenia istniejącej ściany przed podbiciem
- w przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunt słabonośny należy go wybrać wybrać a wolną przestrzeń wypełnić chudym betonem
- roboty należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy, ściśle przestrzegając przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i instrukcją
- wykonawca winien posiadać atesty na wszystkie materiały wbudowane
- zmiany sposobu wzmocnienia fundamentów można dokonać po uprzednim uzgodnieniu z projektantem konstrukcji

Opracował