

## BUDYNEK A - KONSTRUKCJA

Nazwa elementu projektu budowlanego	<b>PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY</b>
Nazwa zamierzenia budowlanego	<b>BUDOWA ZESPOŁU DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ</b>
Adres obiektu budowlanego	<b>Łazy, ul. Topolowa</b>
Kategoria obiektu budowlanego	<b>XIII</b>
Nazwa jednostki ewid. Nazwa i numer obrębu ewid. Nr działek ewid.	<b>Łazy obręb: 0001 AR.14 nr: 860/188, 860/190, 860/191, 860/192, 860/193, 860/194</b>
Nazwa inwestora Adres inwestora	<b>Regionalne Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. ul. Dąbrowskiego 76/U1 Chorzów 41-500</b>

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
KONSTRUKCJA	Projektant Spec. uprawnień Nr uprawnień	<b>dr inż. Rafał Domagała</b> do proj. bez ograniczeń w spec. konstrukcyjnej upr. nr SLK/5845/PWBKb/15	05.2022	
	Projektant sprawdzający Spec. uprawnień Nr uprawnień	<b>dr inż. Wojciech Mazur</b> do proj. bez ograniczeń w spec. konstrukcyjnej upr. nr SLK/5846/PWBKb/16		

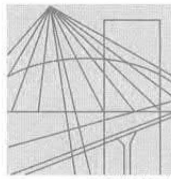


## SPIS ZAWARTOŚCI

1. UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB ZAWODOWYCH PROJEKTANTÓW .....	5
2. OŚWIADCZENIE.....	9
3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	10
4. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	10
5. DANE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE .....	10
5.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU.....	10
5.2. WARUNKI GRUNTOWE .....	10
5.3. WARUNKI WODNE .....	10
5.4. WARUNKI GÓRNICZE .....	11
6. OPIS KONSTRUKCJI.....	11
6.1. DANE OGÓLNE .....	11
6.2. OBCIĄŻENIA .....	11
6.3. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE .....	13
6.4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE .....	13
6.5. ZABEZPIECZENIE BUDYNKU Z UWAGI NA DEFORMACJE PODŁOŻA GRUNTOWEGO WYNIKAJACEGO Z ODDZIAŁYWAŃ GÓRNICZYCH.....	14
6.6. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE KONSTRUKCJI.....	15
7. WARUNKI WYKONANIA KONSTRUKCJI .....	15
7.1. ROBOTY ZIEMNE ORAZ PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA POD FUNDAMENTAMI.....	15
7.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE.....	15
7.3. KONSTRUKCJE ŻELBETOWE.....	16
7.4. KONSTRUKCJE MUROWE.....	17
8. INFORMACJE OGÓLNE .....	18
9. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH.....	19
9.1. PŁYTA STROPODACHU.....	19
9.2. SŁUPY ŻELBETOWE.....	21
9.3. PODCIĄGI.....	23
9.4. SCHODY .....	25
9.5. PŁYTY STROPOWE .....	26
9.6. FUNDAMENTY .....	31
10. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	32



# 1. UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB ZAWODOWYCH PROJEKTANTÓW



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/5845/15

Katowice, dnia 22 czerwca 2015 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 pkt. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Rafał Domagała**

dr inż. budownictwa  
ur. dnia 26 maja 1981 w Rybniku

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/5845/PWBKb/15**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

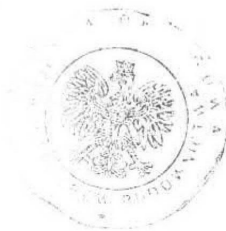
## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

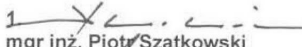
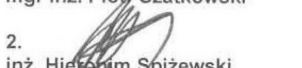
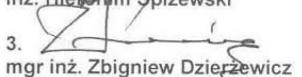
*Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

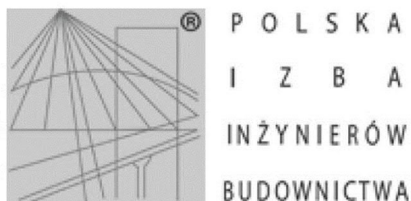
Otrzymują:

1. Pan Rafał Domagała  
Marynarska 11  
44-200 Rybnik
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
inż. Hieronim Spizewski
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-RJN-CEM-3T8 \*

Pan Rafał Domagała o numerze ewidencyjnym SLK/BO/9178/15  
adres zamieszkania ul. Marynarska 11, 44-200 Rybnik  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-15 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



SLK/OKK/7131.7132/5846/15

Katowice, dnia 20 czerwca 2016 r.

**DECYZJA**

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r., poz. 1946 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Wojciech Mazur**

mgr inż. budownictwa  
ur. dnia 23 kwietnia 1985 w Jastrzębiu Zdroju

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/5846/PWBKb/16**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**UZASADNIENIE**

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

*Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Mazur  
Piaskowa 3  
44-207 Rybnik
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.

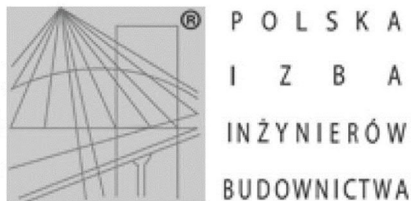


Skład orzekający OKK

mgr inż. Piotr Szatkowski

inż. Hieronim Spizewski,

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-UV6-XXA-1D4 \*

Pan Wojciech Mazur o numerze ewidencyjnym SLK/BO/9681/16  
adres zamieszkania ul. Piaskowa 3, 44-207 Rybnik  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-17 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



## 2. OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dn. 7 lipca 1994 Prawo budowlane (wraz z późniejszymi zmianami) oświadczam, że część konstrukcyjna projektu:

Temat:

BUDOWA ZESPOŁU BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH  
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

Adres inwestycji:

Łazy  
ul. Topolowa  
dz/nr 860/188, 860/190, 860/191, 860/192, 860/193, 860/194

Inwestor:

Regionalne Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o. o.  
Ul. Dąbrowskiego 76/U1  
41-500 Chorzów

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i spełnia wymogi celu, któremu ma służyć.

.....  
dr inż. Rafał Domagała  
upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

.....  
dr inż. Wojciech Mazur  
upr. nr SLK/5846/PWBKb/16

### 3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem projektu jest konstrukcja dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych.

### 4. PODSTAWA OPRACOWANIA

- [1] Projekt budowlany.
- [2] Dokumentacja podłoża gruntowego opracowana przez firmę Geoprofit
- [3] Obowiązujące normy budowlane oraz przepisy.
- [4] Literatura fachowa dotycząca zakresu projektu.

### 5. DANE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE

#### 5.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU

Pod względem administracyjnym teren zlokalizowany jest na działkach o numerze ewidencyjnym 860/188, 860/190, 860/191, 860/192, 860/193, 860/194 położonych w Łazach przy ulicy Topolowej.

#### 5.2. WARUNKI GRUNTOWE

Podłoże gruntowe budują grunty nasypu niekontrolowanego oraz ropy i gliny. W związku z powyższym należy dokonać całkowitego usunięcia gruntów niebudowlanych. Bezpośrednio pod fundamentami należy wykonać wyrównującą podsypkę piaskową zagęszczoną do  $\lambda_s \geq 0,96$ . Nośność podłoża gruntowego musi być wystarczająca do przeniesienia dopuszczalnego obciążenia gruntu w poziomie posadowienia  $q_{dop} = 180$  kPa. Wszystkie prace geotechniczne należy prowadzić pod kontrolą uprawnionego Geologa lub Geotechnika i potwierdzić wpisami do Dziennika Budowy.

Wnioski

- Nie zezwala się na posadowienie budynku na istniejących nasypach niekontrolowanych. Projektowany budynek należy posadzić bezpośrednio na gruntach budowlanych.
- Po dokonaniu usunięcia gruntu niebudowlanego, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych przyjęto proste warunki gruntowe - projektowany obiekt można posadzić bezpośrednio. Przyjęto II kategorię geotechniczną.
- Pod budynkiem zaprojektowano posadowienie bezpośrednie w postaci ław oraz stóp fundamentowych.
- Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych oraz gruntowych. Prace ziemne należy wykonywać w taki sposób, aby nie dopuścić do zamknięcia oraz przemarzania gruntów w dnie wykopu i na skarpach.
- Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej należy roboty ziemne prowadzić w okresie „suchym”.

#### 5.3. WARUNKI WODNE

Do głębokości rozpoznanej wierceniami, stwierdzono występowanie płytko zalegających wód gruntowych na głębokości 1,8 – 2,3 m p.p.t. oraz wsięków wody na głębokości ok. 4,5 m p.p.t. Poziom wód gruntowych należy brać pod uwagę przy wykonywaniu projektu wymiany gruntu. Przed przystąpieniem do prac fundamentowych należy obniżyć poziom wody gruntowej, tak aby znajdował się poniżej poziomu posadowienia.

## 5.4. WARUNKI GÓRNICZE

Nie dotyczy. Projektowany budynek zlokalizowany jest poza terenem oddziaływań górniczych. W związku z powyższym nie przewidziano dodatkowego zabezpieczenia budynku na oddziaływanie górnicze.

## 6. OPIS KONSTRUKCJI

### 6.1. DANE OGÓLNE

Wg PN-EN 1990. Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji przyjęto, że projektowany obiekt zalicza się do 4 kategorii projektowanego okresu użytkowania, dla którego orientacyjny projektowany okres użytkowania wynosi 50 lat.

Konstrukcję nośną projektowanych budynków stanowią:

- 1) Żelbetowe słupy i belki, żelbetowe płyty stropowe, płyta stropodachu oraz murowane ściany nośne.

Fundamenty zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe w formie ław oraz stóp fundamentowych.

### 6.2. OBCIĄŻENIA

Kombinacje oddziaływań wykonano wg PN-EN 1990. Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji. Przyjęto, że decydująca kombinacja efektów oddziaływań w przypadku trwałych lub przejściowych sytuacji obliczeniowych uwzględnia wartości obliczeniowe wiodących oddziaływań zmiennych oraz obliczeniową kombinację wartości towarzyszących oddziaływań zmiennych.

Współczynniki wartości kombinacyjnej, częstej oraz prawie stałej oddziaływań zmiennych przyjęto wg PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji:

Oddziaływania	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Obciążenie zmienne w budynkach, kategoria (patrz EN 1991-1-1)			
Kategoria A: powierzchnie mieszkalne	0,7	0,5	0,3
Kategoria B: powierzchnie biurowe	0,7	0,5	0,3
Kategoria C: miejsca zebrań	0,7	0,7	0,6
Kategoria D: powierzchnie handlowe	0,7	0,7	0,6
Kategoria E: powierzchnie magazynowe	1,0	0,9	0,8
Kategoria F: powierzchnie ruchu pojazdów pojazdy $\leq 30$ kN	0,7	0,7	0,6
Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów $30$ kN < ciężar pojazdu $\leq 160$ kN	0,7	0,5	0,3
Kategoria H: dachy	0	0	0,0
Obciążenie budynków śniegiem (patrz EN 1991-1-3) *)			
Finlandia, Islandia, Norwegia, Szwecja	0,70	0,50	0,20
Pozostałe kraje CEN, miejscowości położone na wysokości $H > 1000$ m ponad poziom morza	0,70	0,50	0,20
Pozostałe kraje CEN, miejscowości położone na wysokości $H \leq 1000$ m ponad poziom morza	0,50	0,20	0,20
Obciążenie wiatrem (patrz EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Temperatura (nie pożarowa) w budynku (patrz EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0

**Obciążenia stałe:**

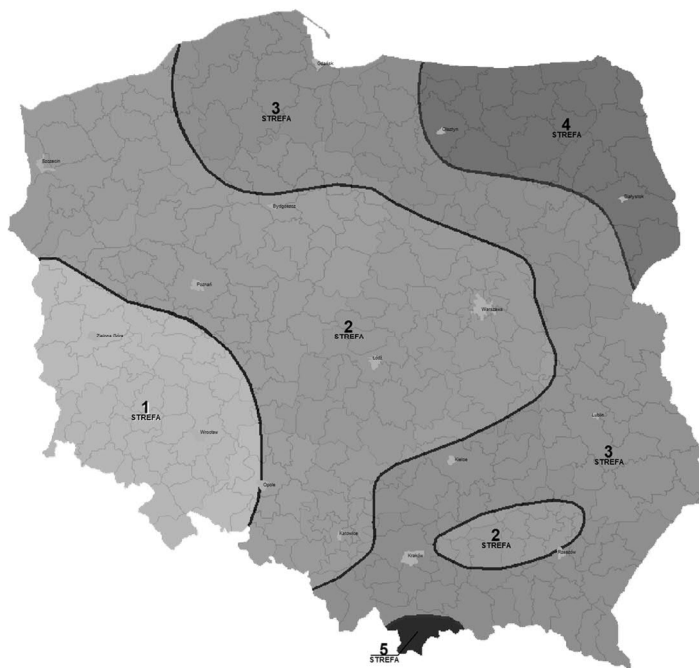
- Ciężar własny konstrukcji przyjęto automatycznie w programie komputerowym.
- Ciężar warstw wykończeniowych przyjęto wg projektu budowlanego – dokładne wartości podano w punkcie pt. Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.
- Ciężar objętościowy wszystkich materiałów przyjęto wg PN-EN 1991. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne - ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

**Obciążenia płyt fundamentowych, stropów i dachu:**

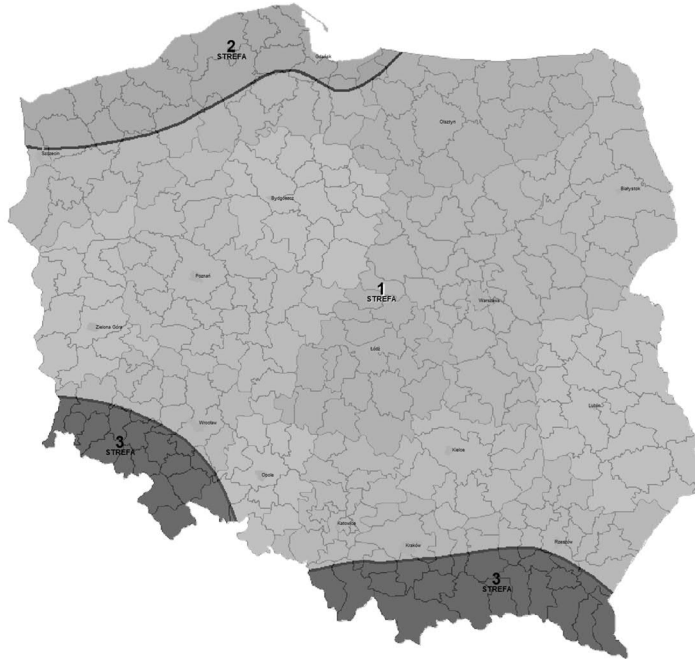
- Obciążenia użytkowe wg PN-EN 1991. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne - ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach:
  - Obciążenie użytkowe –  $p_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
  - Obciążenie od ciężaru własnego ścian działowych –  $p_k = 6,2 \text{ kN/m}$

**Obciążenia klimatyczne:**

- Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: oddziaływania ogólne - obciążenie śniegiem – strefa 2.



- Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: oddziaływania ogólne - oddziaływania wiatru – strefa 1.



Obciążenia w trakcie wznoszenia konstrukcji obiektu wg PN-EN 1991. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6: oddziaływania ogólne - oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.

### 6.3. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Konstrukcje żelbetowe

- beton klasy C25/30,
- stal zbrojenia B500SP ( $f_{yk} = 500$  MPa, klasa ciągliwości C, spawalna).

Konstrukcje murowe

- ściany nośne:
  - bloczki silikatowe grupy I  $f_b = 15$  MPa (ściany nadziemne),
  - bloczki betonowe klasy  $f_b = 20$  MPa (ściany fundamentowe),
  - zaprawa zwykła klasy M5 lub systemowa do cienkich spoin.
- ściany działowe:
  - bloczki silikatowe o maksymalnej gęstości objętościowej  $1505$  kg/m<sup>3</sup>.

### 6.4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

Fundamenty

Posadowienie obiektu zaprojektowano jako bezpośrednie w postaci monolitycznych ław oraz stóp fundamentowych. Ławy oraz stopy fundamentowe należy zbroić prętami  $\varnothing 12$  mm oraz strzemionami  $\varnothing 6$  mm. Przyjęto otulinę zbrojenia – 50 mm.

#### **Słupy żelbetowe**

Słupy zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe zbrojone prętami podłużnymi  $\varnothing 12$  mm oraz strzemionami  $\varnothing 6$  mm. Przyjęto otulinę 25 mm.

#### **Podciąg**

Zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe zbrojone prętami podłużnymi  $\varnothing 12$  mm oraz strzemionami  $\varnothing 6$  mm. Przyjęto otulinę 25 mm.

#### **Nadproża**

Nadproża w ścianach zewnętrznych wykonać jako monolityczne (poprzez obniżenie wieńca). Nadproża zazbroić podłużnie prętami  $\varnothing 12$  mm oraz strzemionami  $\varnothing 6$  mm. Nadproża w ścianach wewnętrznych wykonać jako systemowe 2 x L19.

#### **Schody**

Schody zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe, płytowe zbrojone prętami głównymi  $\varnothing 12$  mm oraz rozdzielczo prętami  $\varnothing 6$  mm. Schody połączyć z konstrukcją budynku za pomocą łączników akustycznych. Należy dobrać łączniki akustyczne zgodnie z uwagami zamieszczonymi na rysunku schodów. Przyjęto otulinę 25 mm.

#### **Wieńce**

Wieńce zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe zbrojone prętami podłużnymi  $\varnothing 12$  mm oraz strzemionami  $\varnothing 6$ . Przyjęto otulinę 25 mm.

#### **Ściany murowane**

Nośne ściany murowane zaprojektowano z elementów o grubości 240 oraz 180 mm.

#### **Płyty stropowe**

Płyty stropowe zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe, o grubości 200 mm, zbrojone prętami  $\varnothing 12$  mm. Przyjęto otulinę 25 mm.

#### **Balkony**

Balkony zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe o grubości 200 mm zbrojone prętami  $\varnothing 12$  mm. Balkony należy połączyć z płytami za pomocą łączników termoizolacyjnych. Należy dobrać łączniki termoizolacyjne zgodnie z uwagami zamieszczonymi na rysunku balkonów. Przyjęto otulinę 35 mm. Balkony należy wylewać razem z płytami.

#### **Ściana żelbetowa SC1**

Ścianę SC1 zaprojektowano jako monolityczną żelbetową, o grubości 240 mm, zbrojoną prętami  $\varnothing 12$  mm. Przyjęto otulinę 25 mm.

#### **Szyb windy**

Szyb windy zaprojektowano jako żelbetowy monolityczny zbrojony prętami  $\varnothing 12$  mm. Przyjęto otulinę 25 mm.

### **6.5. ZABEZPIECZENIE BUDYNKU Z UWAGI NA DEFORMACJE PODŁOŻA GRUNTOWEGO WYNIKAJĄCEGO Z ODDZIAŁYWAŃ GÓRNICZYCH**

Z uwagi, że projektowany budynek zlokalizowany jest poza terenem oddziaływań górniczych, nie przewidziano żadnego zabezpieczenia obiektu przed negatywnymi wpływami eksploatacji górniczej.

## 6.6. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPÓŻAROWE KONSTRUKCJI

Wszystkie elementy budowlane i rozwiązania systemowe powinny posiadać dokumenty formalno-prawne potwierdzające wymagane klasyfikacje w zakresie rozprzestrzeniania ognia wydane przez uprawnione jednostki naukowo badawcze.

Konstrukcja żelbetowa

Konstrukcje żelbetowe nośne zaprojektowano w klasie odporności ogniowej F1,0 (REI 60) przez przyjęcie odpowiednich otuleń zbrojenia.

## 7. WARUNKI WYKONANIA KONSTRUKCJI

### 7.1. ROBOTY ZIEMNE ORAZ PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA POD FUNDAMENTAMI

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 16907. Wykopy należy prowadzić zgodnie z metodą, organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Inżynierowi wraz z Harmonogramem Robót. Będą one uwzględniały wszystkie warunki, w jakich Wykonywane będą roboty ziemne. Jeżeli w sąsiedztwie obiektu istnieje możliwość występowania na niewielkiej głębokości w gruncie przeszkód w postaci kabli energetycznych i łączności, przewodów wodociągowych, sieci drenażowej. W związku z tym Wykonawca wykona do głębokości ok. 1,0 m wykop nie umocniony, tzw. „poszukiwawczy”.

Tyczenie geodezyjne obiektu powinno być wykonane zgodnie z rysunkami opracowanymi przez Projektanta, a wszelkie niejasności lub niezgodności powinny być natychmiast raportowane. Należy rozpatrywać rysunki w projektach wszystkich branż. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale geologa) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektów wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Wykopy pod fundamenty należy prowadzić z uwzględnieniem:

Przy określaniu pochylenia skarpy wykopu należy uwzględnić:

- wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe oraz wielkość obciążeń na grunt od wstrząsów i uderzeń urządzeń stosowanych do wykonywania robót, jakie mogą naruszać równowagę zboczy wykopów,
- wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu w takim stopniu, aby zdolność utrzymania się gruntu w równowadze w płaszczyznach pochyłych odpowiadała kątowi tarcia naturalnego danego gruntu
- głębokość wykopu
- obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robót.

Posadowienie fundamentów zaprojektowano na poziomie = 58,0 - 59,2 m n.p.m.

### 7.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE

Wszystkie elementy stykające się z gruntem zabezpieczyć przeciwwilgociowo zgodnie z opisem zamieszczonym w części architektonicznej PT.

### 7.3. KONSTRUKCJE ŻELBETOWE

Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z D. Ust. Nr 13/72 - „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych”.

Przed zamówieniem betonu i przystąpieniem do betonowania należy dokonać pomiarów deskowania z natury oraz przyjąć odpowiedni naddatek betonu, by zabezpieczyć ryzyko przerwy technologicznej.

Betonowanie elementów wykonać na podstawie projektu technologii betonowania, którego opracowanie zapewni Wykonawca w ramach dokumentacji budowy. Układanie betonu należy wykonać wg opracowanej technologii prowadzenia robót, betonując etapami w celu zmniejszenia skurczów betonu oraz z uwzględnieniem zabudowy akcesoriów wymaganych z uwagi na izolację przeciwwodną. Przy wznowieniu betonowania po okresie dłuższym od 3 godzin, należy powierzchnię styku odpowiednio przygotować. Z uwagi na skurcz zaleca się, aby elementy betonować odcinkami nie dłuższymi niż 15 m. Przerw technologicznych nie należy wykonywać w miejscu łączenia prętów.

Przed zamówieniem zbrojenia jego ilość zweryfikować na rysunkach oraz skonsultować z kierownikiem budowy. Zakłady prętów układać naprzemiennie w celu uniknięcia łączenia wszystkich prętów w jednym przekroju. Zamknięcia strzemion układać naprzemiennie.

Do zarobienia betonu należy używać wody o warunkach określonych w normie PN-EN 1008. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań. W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z wyżej wymienioną normą.

Użyte kruszywo powinno odpowiadać stosownym normom budowlanym PN-EN 12620. Klasa kruszywa zastosowanego do betonu nie może być niższa od marki betonu. Stopień zanieczyszczenia kruszywa nie może być większy niż określają normy. Należy stosować kruszywo o średnicy do 16 mm.

Stal zbrojeniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-ISO 6935-2:1998 oraz Aprobataj Technicznej. Na walcówkę i pręty stalowe do zbrojenia betonu Wykonawca powinien dostarczyć atesty stosowanych typów zbrojenia. Zbrojenie powinno być wolne od oleju, łuszczącej rdzy i innych zanieczyszczeń. Przed ułożeniem powinno być starannie oczyszczone. Zbrojenie winno być składowane na budowie na odpowiednich stojakach pod zadaszeniem, z podziałem wg wymiarów i gatunków. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Do montażu prętów zbrojeniowych należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego, o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm. Przy średnicach prętów większych niż 12 mm należy stosować drut wiązałkowy o średnicy min. 1,5 mm.

Szalunki do robót betoniarskich powinny być wykonane w oparciu o typowy system szalowania. Szalunki do robót betoniarskich uzupełniających należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną z odpowiedniej jakości drewna budowlanego, sklejki lub w innym systemie szalunków wybranym przez Wykonawcę. Powierzchnia betonu po rozszalowaniu powinna być gładka, zgodna z założoną geometrią bez „raków” i innych uszkodzeń.

Elementy betonowe i żelbetowe, które przekraczają dopuszczalne normą odchyłki wymiarowe należy usunąć i wykonać ponownie na koszt Wykonawcy.



Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy, z tworzyw sztucznych lub kształtek stalowych w przypadku zbrojenia górnego. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna lub cegły. Należy zapewnić minimalną wymaganą projektem otulinę zbrojenia.

Wykonawca powinien zabezpieczyć powierzchnie betonowe narażone na:

- bezpośrednie nasłonecznienie lub przemrożenie w okresach spadku temperatur poniżej +5°C za pomocą odpowiednich mat budowlanych, folii itp.,
- uszkodzenia mechaniczne,
- obfite opady atmosferyczne w okresie dojrzewania.

Właściwą pielęgnację wilgotnościową betonu należy rozpocząć bezpośrednio po uzyskaniu przez beton twardości pozwalającej na stąpienie po nim i należy prowadzić przez min 7 dni. Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe dojrzewanie betonu.

Dopuszczalne odchyłki elementów:

- Wymiar poprzeczny elementów pionowych - 5 mm.
- Gotowy wymiar stropu - 5 mm
- Pion słupów i ścian na wysokości kondygnacji - 2 mm

#### 7.4. KONSTRUKCJE MUROWE

Do wykonywania konstrukcji murowych należy stosować wyroby udostępnione na rynku, o właściwościach użytkowych określonych w deklaracji producenta, odpowiadających wymaganym parametrom określonym w dokumentacji technicznej obiektu. Wyrobami tymi są:

- elementy murowe: według norm serii PN-EN 771,
- zaprawy murarskie: według PN-EN 998-2,
- wyroby dodatkowe do murów (kotwy, łączniki, wsporniki, nadproża, zbrojenia spoin wspornych): według norm serii PN-EN 845.

Należy stosować elementy murowe kategorii I (zgodni z PN-EN 1996-1-1). Zaprawy w całości lub częściowo produkowane fabrycznie powinny spieniać wymagania normy PN-EN 998-2, a zaprawy wytwarzane na miejscu budowy - wymagania normy PN-EN 1996.

Zaprawy produkowane fabrycznie i zaprawy półgotowe produkowane fabrycznie powinny być stosowane zgodnie z zaleceniami producenta, przy ścisłym przestrzeganiu wymaganego rodzaju urządzenia mieszającego i czasu mieszania oraz podanego czasu zachowania właściwości roboczych zaprawy.

Do zapraw wytwarzanych na miejscu budowy należy stosować cement CEM I i CEM II, klasy 32,5 według PN-EN 197-1, piasek o wymiarze 0/2, kategorii 3 według PN-EN 13139 oraz wodę według PN-EN 1008.

Składniki zaprawy należy dozować wagowo lub objętościowo, a następnie wymieszać w sposób zapewniający odpowiednią ich urabialność oraz tak, aby został zapewniony równomierny rozkład wszystkich składników zaprawy.

Mury powinny być wznoszone warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi. Zaleca się wznosić je równomiernie na całej długości i powierzchni budynku.

W miejscu połączenia murów wznoszonych niejednocześnie należy stosować zazębione strzępia końcowe.

Elementy murowe układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Należy przestrzegać wymagań producentów elementów murowych i zaprawy fabrycznej, o ile takie wymagania producenci podają.

Do wykonywania murów należy stosować elementy murowe tego samego rodzaju i klasy. Stosowanie różnych rodzajów i klas elementów murowych na jednej kondygnacji budynku dopuszcza się tylko w przypadku wykonywania oddzielnych elementów konstrukcyjnych (słupów, ścian), pod warunkiem zapewnienia nośności połączenia łączonych elementów na ścinanie. Mury nośne w narożach oraz usytuowane prostopadłe lub ukośnie względem siebie powinny być ze sobą przewiązane w trakcie murowania. W przypadku ścian nienośnych (działowych) przylegających do ścian nośnych, zaleca się również ich przewiązanie bądź połączenie za pomocą odpowiednich łączników umożliwiających ich różne odkształcenie się.

Odchyłki wymiarów od założonego kształtu wykonywanej konstrukcji murowej i jej usytuowania nie powinny przekraczać wartości podanych w normie PN-EN 1996-2.

## 8. INFORMACJE OGÓLNE

- Projekt opracowano zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN (Eurokodami) oraz wytycznymi literatury fachowej (w tym wytycznymi ITB).
- Zawartość projektu jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z Dz. Ust. Nr 13/72 – „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych”.
- Niniejszą część projektu należy rozpatrywać łącznie z projektem pozostałych branż.
- Prace budowlane należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane. Postępy wykonywanych prac należy potwierdzać wpisami do Dziennika Budowy.
- Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić w odpowiednich projektach związane z tym prace, a ewentualne wady koordynacji należy niezwłocznie przedstawić nadzorowi autorskiemu. Prowadzenie robót w przypadku wystąpienia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót na podstawie dokumentacji jednej branży bez sprawdzenia ich odniesień do pozostałych.

## 9. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### 9.1. PŁYTA STROPODACHU

#### DANE MATERIAŁOWE

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30

Ciężar objętościowy

Maksymalny rozmiar kruszywa

Wilgotność środowiska

Wiek betonu w chwili obciążenia

→  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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

$d_g = 16 \text{ mm}$

$RH = 50\%$

28 dni

##### Zbrojenie główne:

Klasa stali B500SP

Średnica prętów górnych

Średnica prętów dolnych

→  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

$\phi_g = 12 \text{ mm}$

$\phi_d = 12 \text{ mm}$

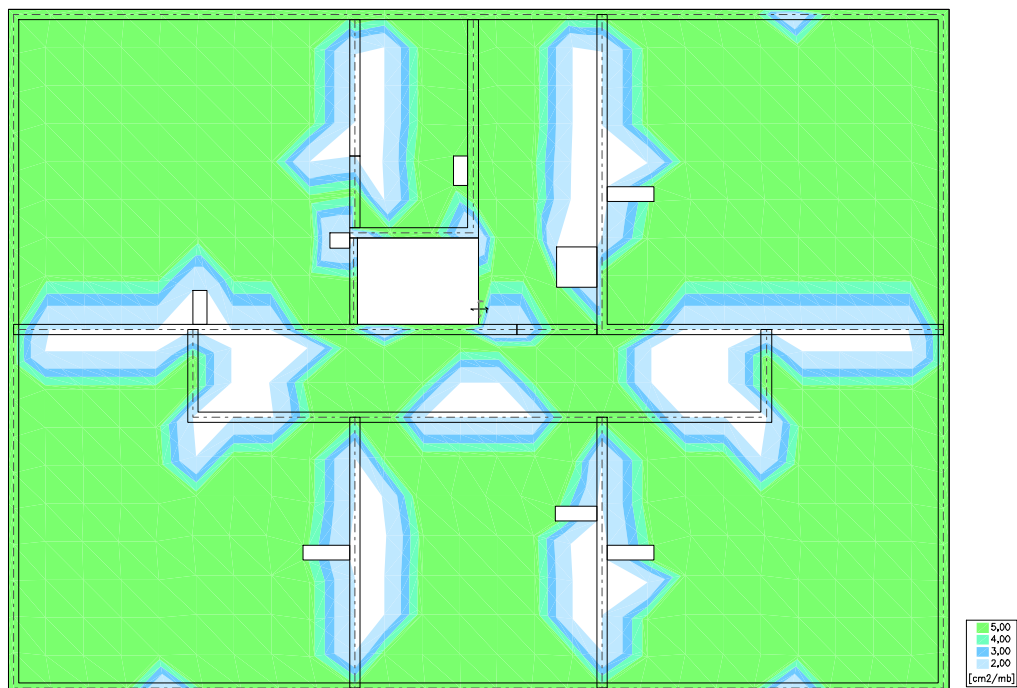
##### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia

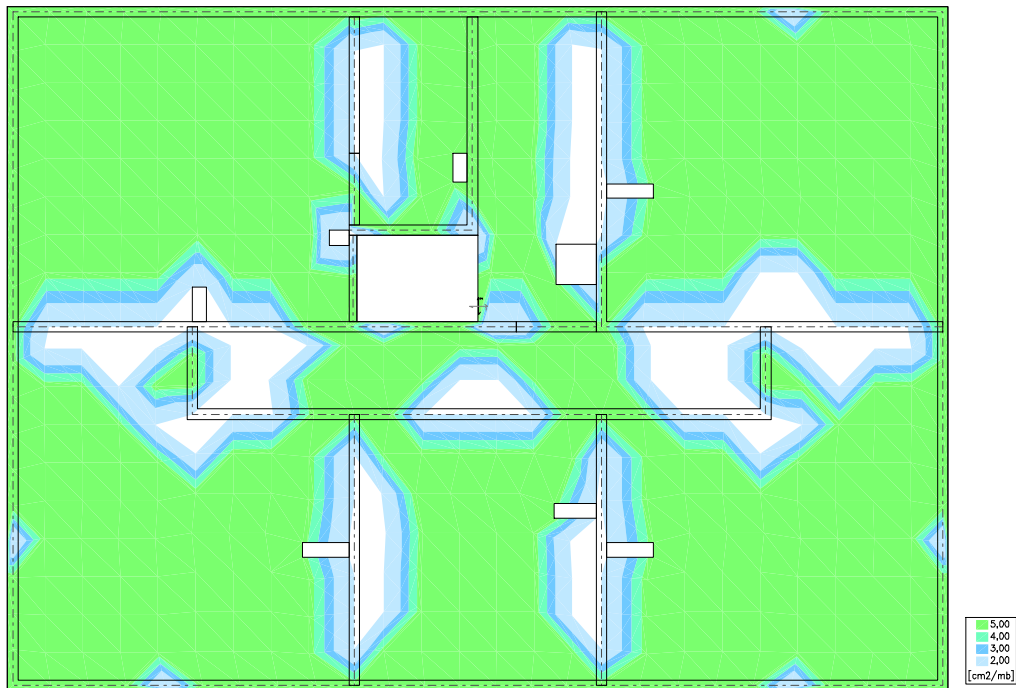
$c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Zbrojenie obliczone w płytach:

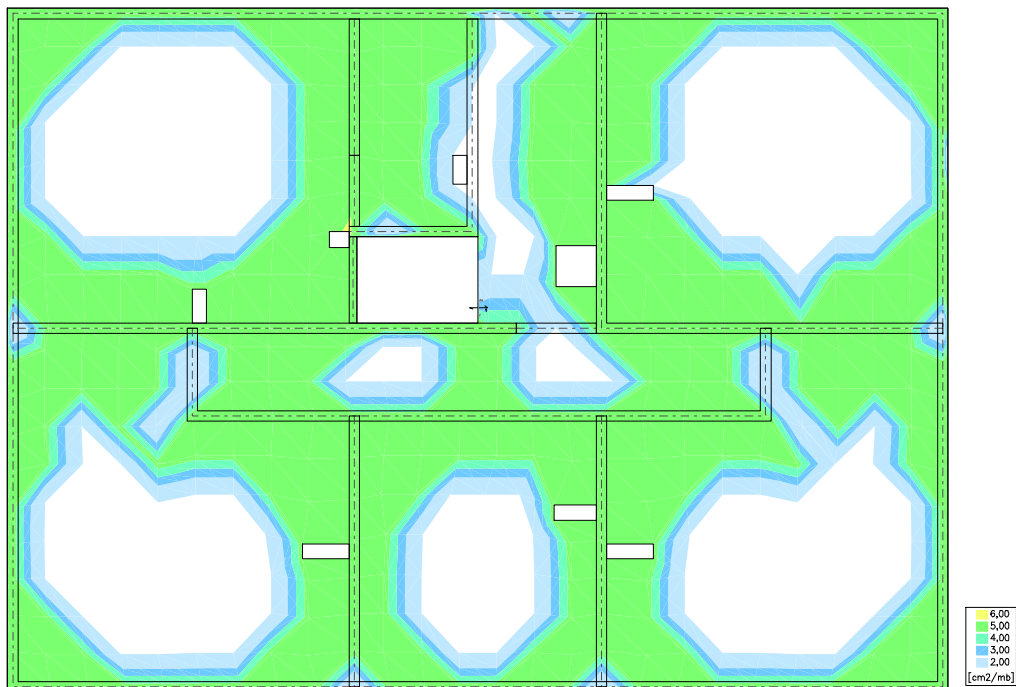
Zbrojenie dolne - kierunek x [ $\text{cm}^2/\text{mb}$ ]



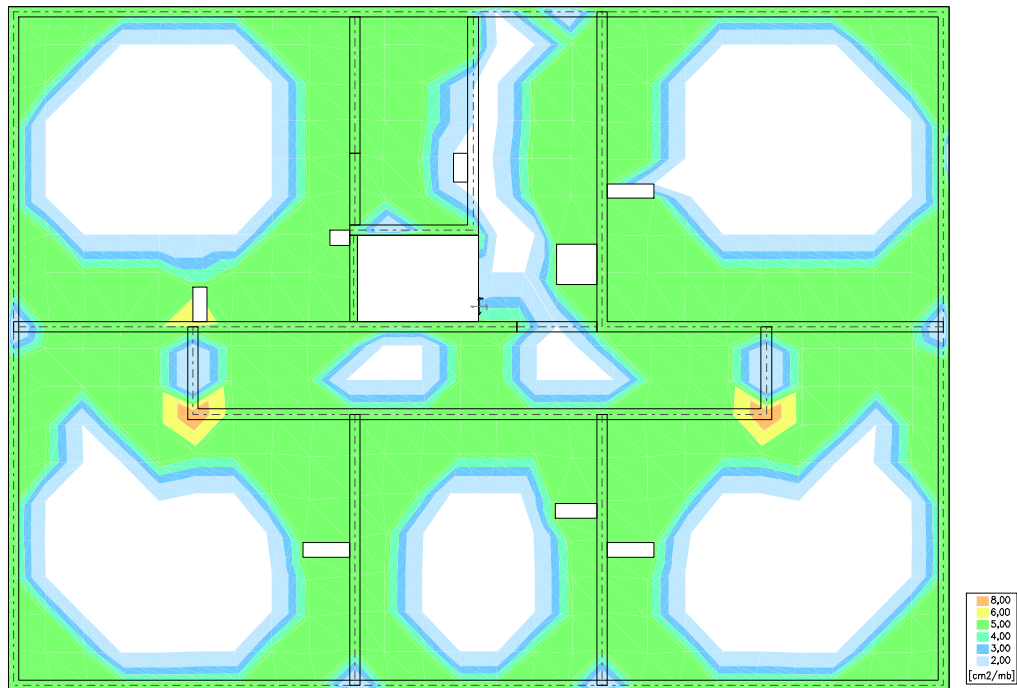
Zbrojenie dolne - kierunek y [cm<sup>2</sup>/mb]



Zbrojenie górne - kierunek x [cm<sup>2</sup>/mb]



Zbrojenie górne - kierunek y [cm<sup>2</sup>/mb]



## 9.2. SŁUPY ŻELBETOWE

### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30

Ciężar objętościowy

Maksymalny rozmiar kruszywa

Wilgotność środowiska

Wiek betonu w chwili obciążenia

→  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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

$d_g = 16 \text{ mm}$

$RH = 50\%$

28 dni

#### Zbrojenie podłużne:

Klasa stali B500SP

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów

→  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

$\phi = 12 \text{ mm}$

$\phi = 12 \text{ mm}$

#### Strzemiona:

Klasa stali B500SP

Średnica strzemion

→  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

$\phi_s = 6 \text{ mm}$

#### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia

$c_{nom} = 25 \text{ mm}$

**Słup S1.1 (240 x 240 mm)**Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto  $10\phi 12$  o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,96\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 805,48 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 20,48 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 34,27 \text{ kNm}$
- dla  $M_{d,x} = 20,48 \text{ kNm}$  :  $N_d = 805,48 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1007,54 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

**Słup S1.1A (240 x 240 mm)**Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 405,48 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 7,84 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 36,08 \text{ kNm}$
- dla  $M_{d,x} = 7,84 \text{ kNm}$  :  $N_d = 405,48 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 875,10 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

**Słup S1.2 (240 x 1210 mm)**Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą  $2\phi 12$  o  $A_{2s} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem  $2\phi 12$  o  $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po  $6\phi 12$  o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto  $12\phi 12$  o  $A_s = 13,57 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,51\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 825,12 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 30,25 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 540,69 \text{ kNm}$
- dla  $M_{d,x} = 30,25 \text{ kNm}$  :  $N_d = 825,12 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 4003,70 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

**Słup S2.1 (240 x 240 mm)**Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 604,71 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 11,11 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 28,55 \text{ kNm}$

- dla  $M_{d,x} = 11,11 \text{ kNm}$  :  $N_d = 604,71 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 843,62 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

Słup S3.1 (240 x 240 mm)

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 204,71 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 2,42 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 33,57 \text{ kNm}$

- dla  $M_{d,x} = 2,42 \text{ kNm}$  :  $N_d = 204,71 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 928,84 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

### 9.3. PODCIĄGI

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30

→  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy

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

Maksymalny rozmiar kruszywa

$d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska

RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia

28 dni

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali B500SP

→  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie dolne

Średnica prętów

$\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie górne

Średnica prętów

$\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali B500SP

→  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

$\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia

$C_{nom} = 25 \text{ mm}$

Podciąg P1.1, P2.1, P3.1 240/400 mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 59,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,20 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $5\phi 12$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,65\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 59,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 77,40 \text{ kNm}$  (76,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)54,00 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)54,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,06 \text{ kN}$  (98,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 42,86 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrzymały  $M_{Sk,lt} = 42,86 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (59,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,34 \text{ mm} < a_{lim} = 2950/500 = 5,90 \text{ mm}$  (90,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 53,38 \text{ kN}$

Podciąg P1.2 240/300 mm

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)39,43 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 3,87 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,72\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)39,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,46 \text{ kNm}$  (86,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)28,92 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrzymały  $M_{Sk,lt} = (-)28,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (68,1%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 19,72 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,54\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 19,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,94 \text{ kNm}$  (56,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 70,77 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 140 mm na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co 190 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 70,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 80,31 \text{ kN}$  (88,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 14,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrzymały  $M_{Sk,lt} = 14,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,132 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (44,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,98 \text{ mm} < a_{lim} = 3010/500 = 6,02 \text{ mm}$  (49,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 51,89 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (89,1%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)39,43 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 3,87 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,72\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)39,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 45,46 \text{ kNm}$  (86,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)28,92 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrzymały  $M_{Sk,lt} = (-)28,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (68,1%)



## 9.4. SCHODY

### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30	→ $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ , $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ , $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni

#### Zbrojenie podłużne:

Klasa stali B500SP	→ $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ , $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ , $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Zbrojenie główne	
Średnica prętów	$\phi = 12 \text{ mm}$
Zbrojenie rozdzielcze	
Średnica prętów	$\phi = 6 \text{ mm}$

#### Strzemiona:

Klasa stali B500SP	→ $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ , $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ , $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica strzemion	$\phi_s = 6 \text{ mm}$

#### Otulenie:

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

### Schody SCH1.1

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 23,28 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $10,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$

( $\rho = 0,81\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 23,28 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 59,26 \text{ kNm/mb}$  (39,3%)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 23,37 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,37 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,38 \text{ kN/mb}$  (30,6%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 19,77 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,it} = 16,49 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,066 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (21,9%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,it}$ :  $a(M_{Sk,it}) = 11,31 \text{ mm} < a_{lim} = 3920/250 = 15,68 \text{ mm}$  (72,1%)

### Schody SCH1.2

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 25,05 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $10,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$

( $\rho = 0,81\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 25,05 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 59,26 \text{ kNm/mb}$  (42,3%)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 24,28 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 24,28 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,38 \text{ kN/mb}$  (31,8%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 21,28 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,it} = 17,48 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,073 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (24,2%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,it}$ :  $a(M_{Sk,it}) = 13,47 \text{ mm} < a_{lim} = 4120/250 = 16,48 \text{ mm}$  (81,7%)

### Schody SCH2.1

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 25,57 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $10,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$

( $\rho = 0,81\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 25,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 59,26 \text{ kNm/mb}$

(43,2%)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 25,32 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,32 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,38 \text{ kN/mb}$

(33,1%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 21,72 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 17,84 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,075 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

(25,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 13,69 \text{ mm} < a_{lim} = 4098/250 = 16,39 \text{ mm}$

(83,5%)

### Schody SCH2.2

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 26,32 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,71 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $10,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$

( $\rho = 0,81\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 26,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 59,26 \text{ kNm/mb}$

(44,4%)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 25,47 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 76,38 \text{ kN/mb}$

(33,3%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 21,36 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 17,54 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,073 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

(24,3%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 13,54 \text{ mm} < a_{lim} = 4120/250 = 16,48 \text{ mm}$

(82,2%)

## 9.5. PŁYTY STROPOWE

### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30

→  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy

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

Maksymalny rozmiar kruszywa

$d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska

$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia

28 dni

#### Zbrojenie główne:

Klasa stali B500SP

→  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych

$\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

$\phi_d = 12 \text{ mm}$

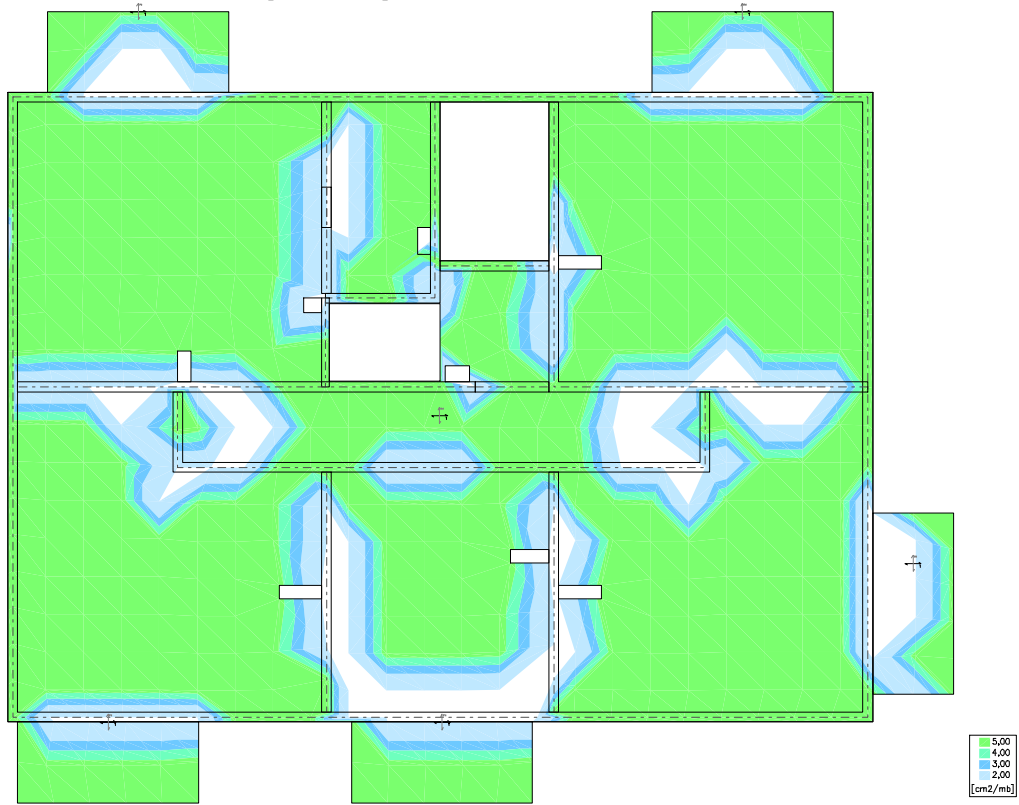
#### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia

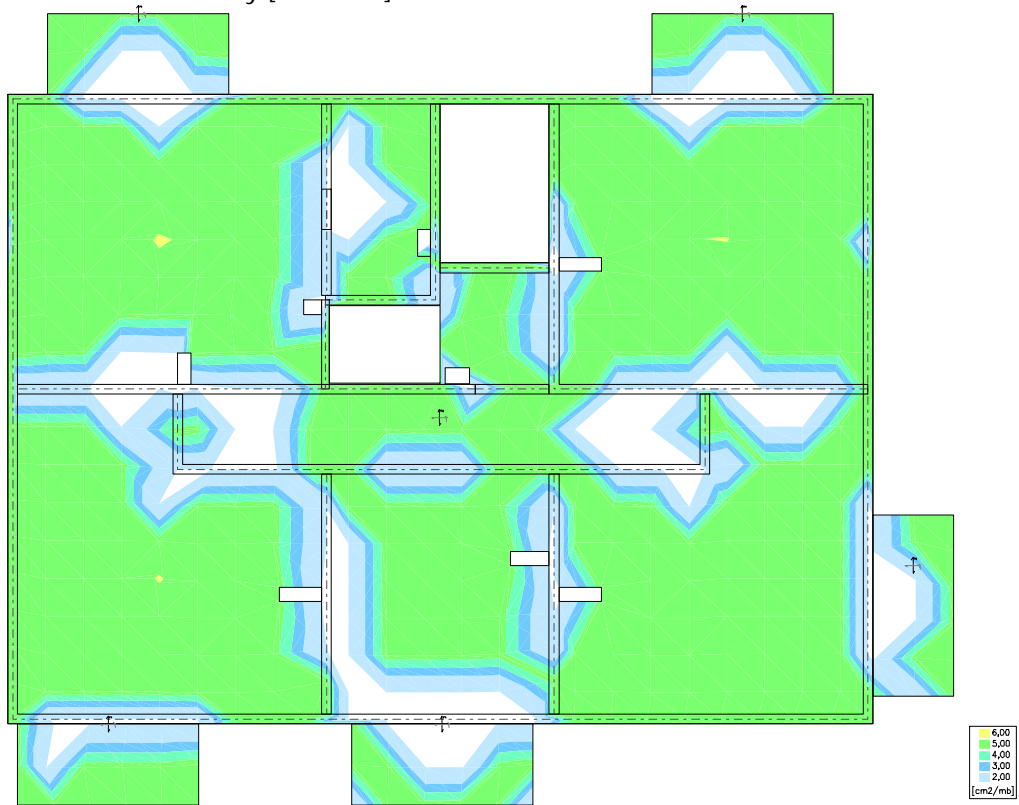
$c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Płyta nad I i II piętrem  
 Zbrojenie obliczone w płytach:

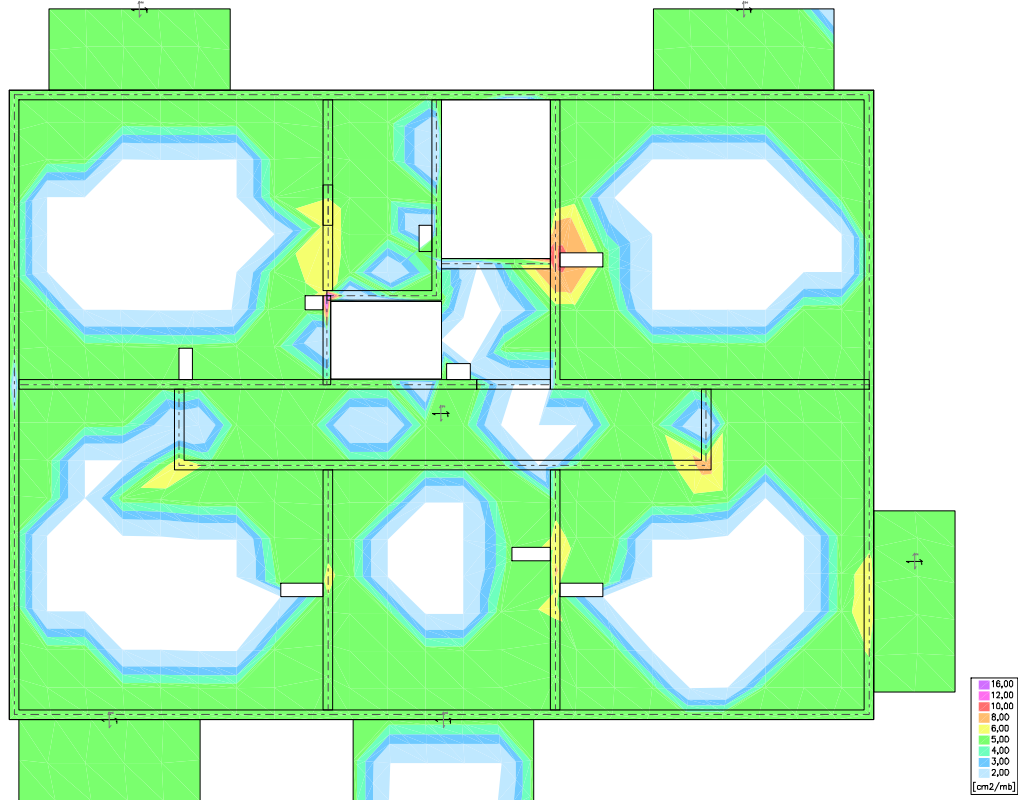
Zbrojenie dolne - kierunek x [cm<sup>2</sup>/mb]



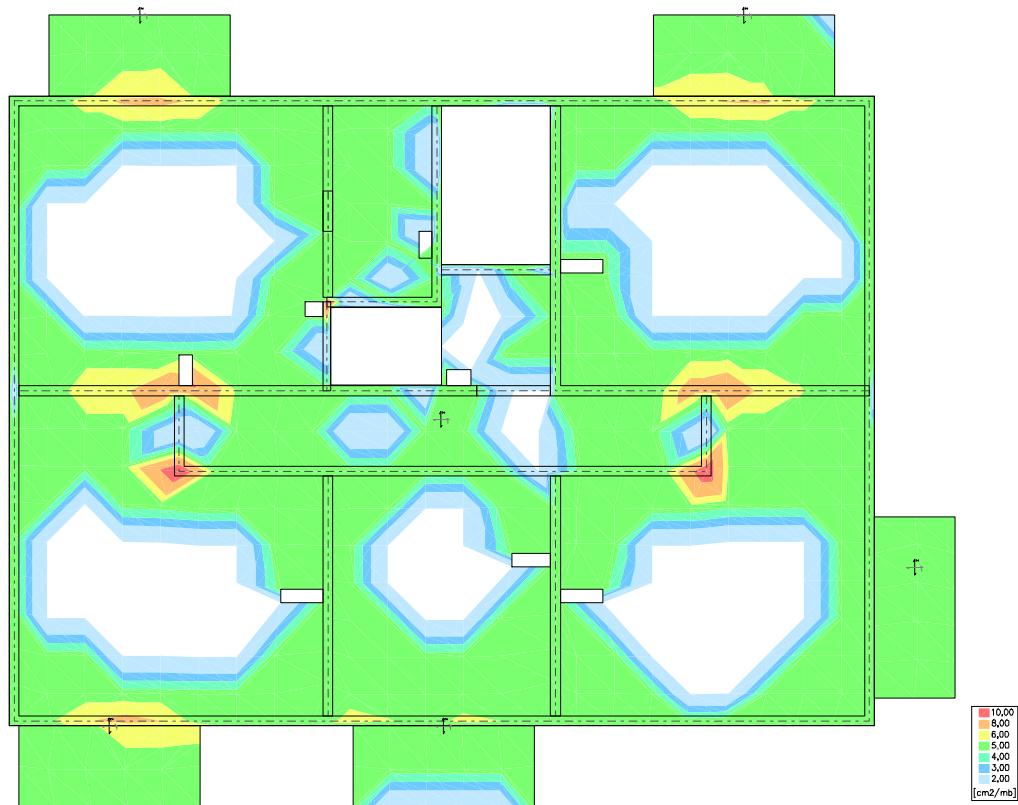
Zbrojenie dolne - kierunek y [cm<sup>2</sup>/mb]



Zbrojenie górne - kierunek x [cm<sup>2</sup>/mb]

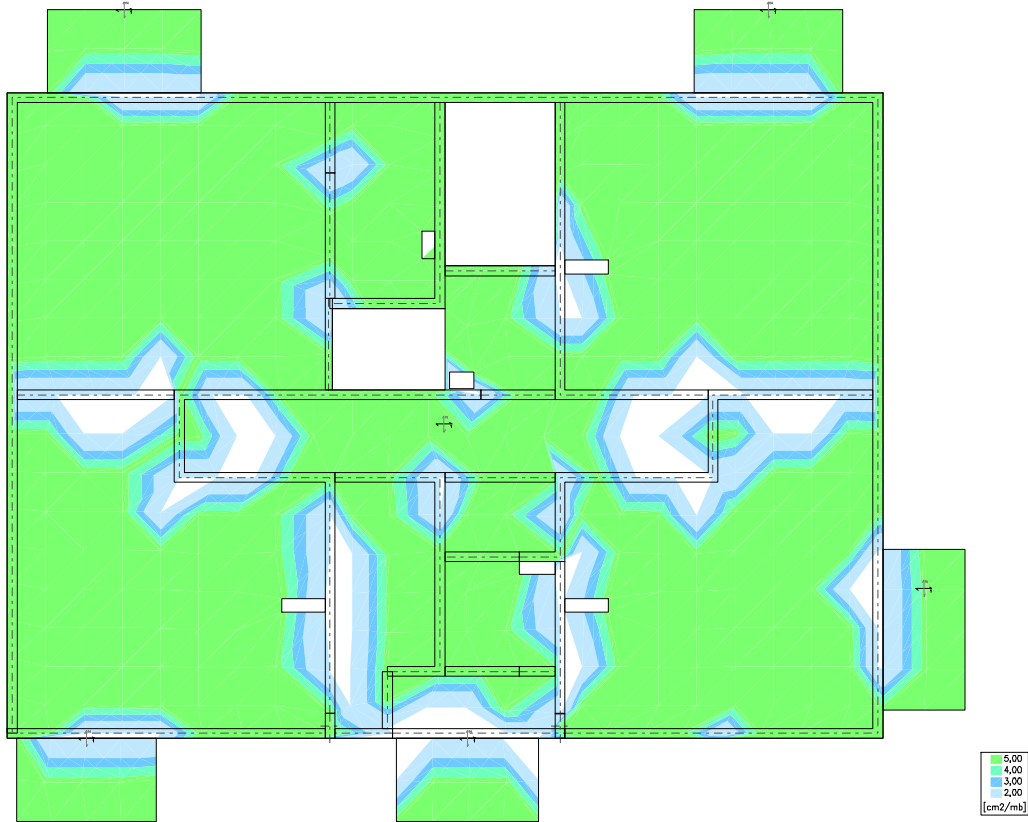


Zbrojenie górne - kierunek y [cm<sup>2</sup>/mb]

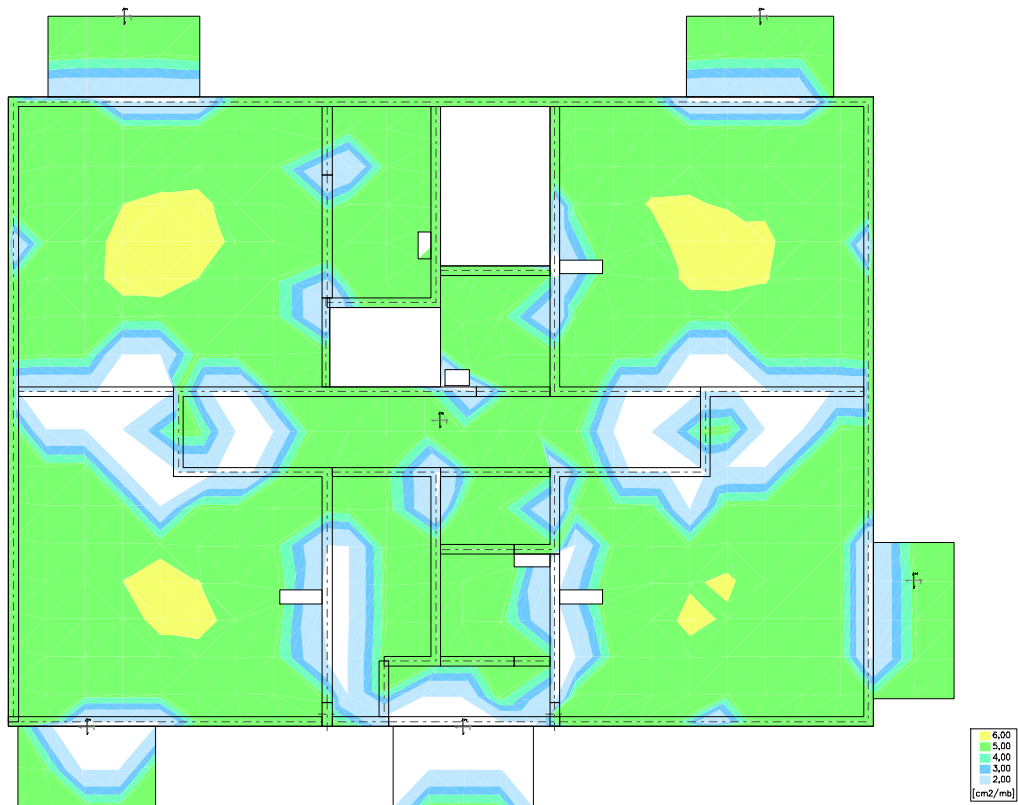


Płyta nad parterem  
Zbrojenie obliczone w płytach:

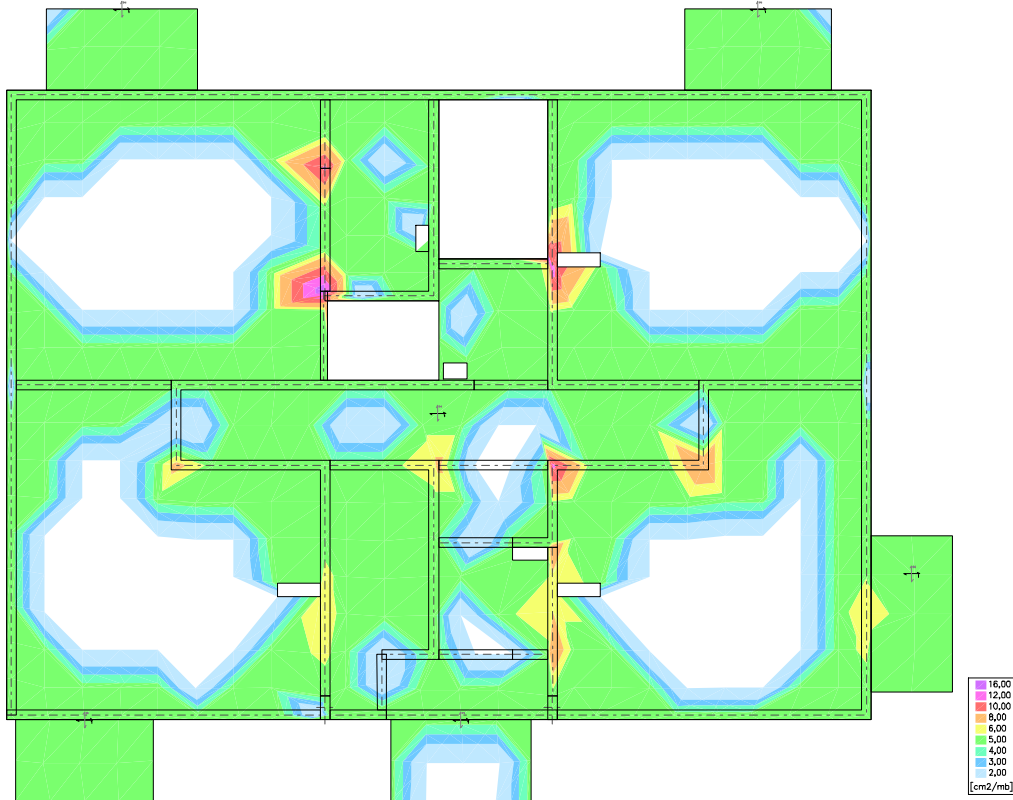
Zbrojenie dolne - kierunek x [cm<sup>2</sup>/mb]



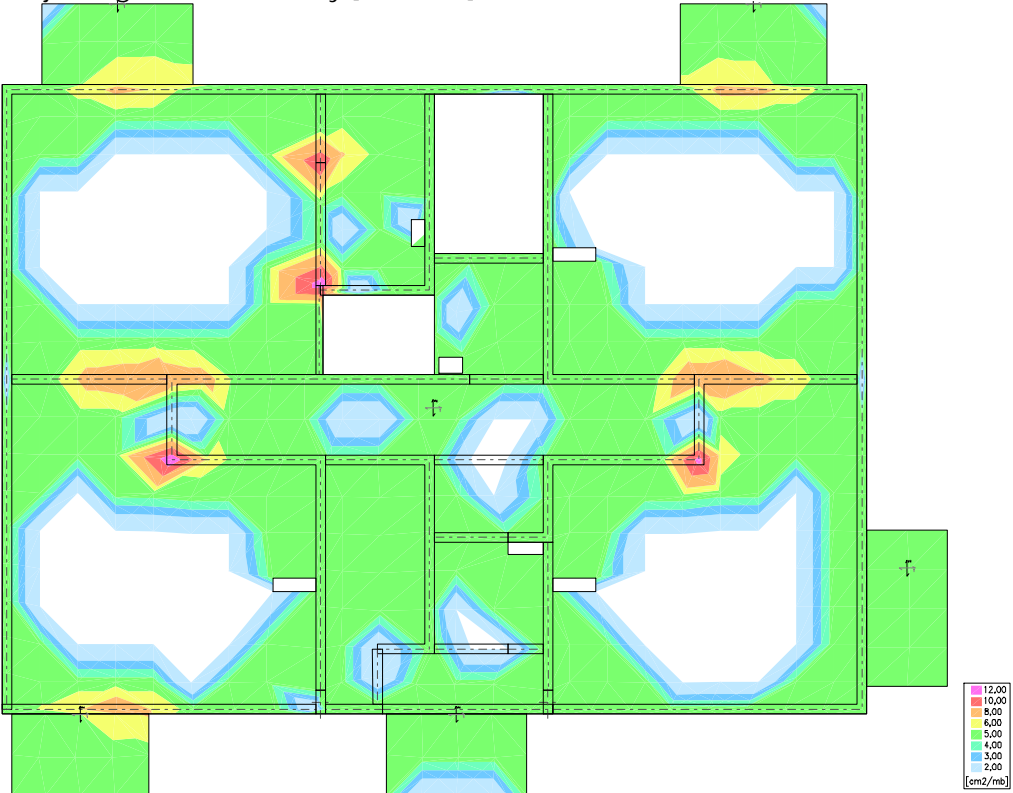
Zbrojenie dolne - kierunek y [cm<sup>2</sup>/mb]



Zbrojenie górne - kierunek x [cm<sup>2</sup>/mb]



Zbrojenie górne - kierunek y [cm<sup>2</sup>/mb]



## 9.6. FUNDAMENTY

### Dane materiałowe

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30	→ $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ , $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ , $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni

#### Zbrojenie główne:

Klasa stali B500SP	→ $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ , $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ , $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów podłużnych	$\phi_g = 12 \text{ mm}$
Średnica strzemion	$\phi_d = 6 \text{ mm}$

#### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

- Ławy fundamentowe 1200/400 mm

#### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

##### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 167,6 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 167,6 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 180,0 \text{ kPa}$  (93,1%)

##### Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,42 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,08 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,49 \text{ cm}$

$s = 0,49 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$  (49,3%)

#### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

##### Nośność na przebicie:

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 22,8 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 412,8 \text{ kN/mb}$

$N_{Sd} = 22,8 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 412,8 \text{ kN/mb}$  (5,5%)

##### Wymiarowanie zbrojenia:

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 1,72 \text{ cm}^2/\text{mb}$

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

- Stopa ST1 2500/2500 mm ( $h = 400 \text{ mm}$ )

#### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

##### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 156,9 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 156,9 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 180,0 \text{ kPa}$  (87,2%)

##### Osiadanie:

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,38 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,08 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,45 \text{ cm}$

$s = 0,45 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$  (45,3%)

#### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

##### Nośność na przebicie:

Pole powierzchni wielokąta  $A = 1,85 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 290,2 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 583,3 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 290,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 583,3 \text{ kN}$  (49,8%)

##### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 20,88 \text{ cm}^2$

Przyjęto 19 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$  o  $A_s = 21,49 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 11,49 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie 13 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$  o  $A_s = 14,70 \text{ cm}^2$

## 10. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis rysunków:

Nr	Tytuł	Skala
PK/01	Zbrojenie fundamentów	1:20, 1:50
PK/02	Zbrojenie słupów S1.1 – S1.2	1:20
PK/03	Zbrojenie podciągów P1.1 – P1.2	1:20
PK/04	Zbrojenie schodów SCH1.1 – SCH1.2	1:20
PK/05	Zbrojenie dolne płyty nad parterem, wieńców W1, W1.1	1:20/1:50
PK/05A	Zbrojenie górne płyty nad parterem	1:20/1:50
PK/06	Zbrojenie ściany SC1	1:50
PK/07	Zbrojenie słupów S2.1	1:20
PK/08	Zbrojenie podciągów P2.1/P3.1	1:20
PK/09	Zbrojenie schodów SCH2.1, SCH2.2	1:20
PK/10	Zbrojenie dolne płyty PL2/PL3, wieńców W2/W3, W2.1/W3.1	1:20/1:50
PK/10A	Zbrojenie górne płyty PL2/PL3	1:20/1:50
PK/11	Zbrojenie słupów S3.1	1:20
PK/12	Zbrojenie dolne płyty stropodachu	1:20/1:50
PK/12A	Zbrojenie górne płyty stropodachu	1:20/1:50
PK/13	Zbrojenie balkonów B1	1:20
PK/14	Zbrojenie szybu windy	1:50

.....  
 dr inż. Rafał Domagała  
 upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

.....  
 dr inż. Wojciech Mazur  
 upr. nr SLK/5846/PWBKb/16

.....  
 inż. Paweł Undas