

EGZ. NR

**„PRO-POMIAR” s.c.**  
**ul. Legionów 59, 42-200 Częstochowa**  
NIP 949-17-67-996      IDS 151838275



kontakt:  
tel/fax 34 361 61 35  
biuro@propomiar.com.pl

## PROJEKT BUDOWLANY

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XV

nazwa, adres obiektu, jedn. ewid., obręb, nr działki:	Hala sportowa 57-530 Międzylesie jedn. ewid. Międzylesie, obręb nr 020810_4.0001 Międzylesie, dz. nr ewid. 406, 411/1, 412/1, 413, 414, 415, 519,521, 534, 535		
nazwa, adres inwestora:	Gmina Międzylesie pl. Wolności 1, 57-530 Międzylesie		
przedmiot inwestycji:	Budowa hali sportowej w Międzylesiu na działce nr 412/1		
część II. konstrukcyjna			
projektował:	mgr inż. Elżbieta Ochocka upr. nr UAN-VIII 83861/136/87 spec. konstrukcyjna b.o.	listopad 2018	Podpis:
sprawdził:	mgr inż. Stanisław Kret upr. Nr UAN-VIII 7342/199/94 spec. konstrukcyjna b.o.	listopad 2018	Podpis:

Częstochowa, listopad 2018

## Spis treści

OŚWIADCZENIE.....	4
I. OPIS TECHNICZNY.....	5
1. DANE OGÓLNE.....	5
1.1. Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego.....	5
1.2. Obciążenia.....	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
3. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU.....	6
3.1. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU.....	6
3.2. OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI.....	6
3.2.1. Fundamenty .....	6
3.2.2. Nadproża.....	6
3.2.3. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne.....	7
3.2.4. Stropy.....	7
3.2.5. Belki żelbetowe.....	7
3.2.6. Stupy oraz trzony żelbetowe.....	7
3.2.7. Wieńce.....	7
3.2.8. Dach.....	7
3.2.9. Schody.....	8
4. PODSTAWOWE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE.....	8
5. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	9
5.1. Materiały wykorzystane do opracowania opinii geotechnicznej.....	9
5.2. Zakres dokumentacji.....	9
5.3. Informacje o terenie.....	9
5.4. Warunki gruntowe.....	9
5.5. Wnioski .....	10
II. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	11
1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.....	11
2. WIDOK KONSTRUKCJI HALI SPORTOWEJ.....	12
4. OBLICZENIA BELKI ŻELBETOWEJ.....	15
5. OBLICZENIA PŁYTY ŻELBETOWEJ.....	20
ANALIZA.....	24
6. OBLICZENIE STOPY FUNDAMENTOWEJ.....	27
7. UWAGI OGÓLNE.....	33
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	34
8. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	35-39
Rys. nr K-01. Rzut Fundamentów	
Rys. nr K-02. Rzut konstrukcji parteru	
Rys. nr K-03. Rzut konstrukcji piętra	
Rys. nr K-04. Rzut konstrukcji dachu	
Rys. nr K-05. Przekrój konstrukcji dźwigara	
9. ODPISY UPRAWNIEN I ZAŚWIADCZENIA O WPISIE DO IZBY ZAWODOWEJ.....	40-45

Częstochowa, listopad 2018 r.

## **OŚWIADCZENIE**

Niniejszym oświadczam, że projekt budowlany pn.: „Budowa hali sportowej w Międzylesiu na działce nr 412/1” został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej, zgodnie z normami i wytycznymi projektowania i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Powyższe oświadczenie sporządzono na podstawie art 20 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami):

Projektant:

**mgr inż. ELŻBIETA OCHOCKA**  
Nr upr. UAN-VIII 83861/136/87

Sprawdzający:

**mgr inż. STANISŁAW KRET**  
Nr upr. UAN-VIII 7342/199/94

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. DANE OGÓLNE**

#### **1.1. Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego.**

Projekt wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN – EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji.  
Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN – EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1:  
Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w  
budynkach.
- PN – EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6:  
Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania  
konstrukcji,
- PN – EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3:  
Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem,
- PN – EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4:  
Oddziaływania ogólne – Oddziaływanie wiatru,
- PN – EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu  
– Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych  
– Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych  
– Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych  
– Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,
- PN – EN 1996-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 2:  
Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów,
- PN – EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady  
ogólne.

#### **1.2. Obciążenia**

Konstrukcję obiektu zaprojektowano na następujące charakterystyczne obciążenia stałe i  
zmiennie:

- obciążenia stałe ciężarem własnym konstrukcji,
- obciążenia stałe ciężarem własnym pokrycia dachu oraz warstw wykończeniowych,
- obciążenia stałe ciężarem własnym ścian z ociepleniem i wykończeniem,
- obciążenia śniegiem jak dla I strefy obciążenia,  $S_k=1,2 \text{ kN/m}^2$ ,
- obciążenie wiatrem jak dla III strefy obciążenia (w terenie typu A –otwarty z  
nielicznymi przeszkodami)

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Projekt architektoniczno – budowlany, branża architektoniczna

- Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana przez Włodzimierza Kabatę, nr upr. 070904, z listopada 2018r.
- Obowiązujące normy i przepisy

### **3. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wielofunkcyjnej hali sportowej z zapleczem oraz widownią stałą dla 200 osób. Jest to obiekt użyteczności publicznej, niepodpiwniczony z dachem dwuspadowym o nachyleniu 12°. Konstrukcję dachu stanowią więzary wykonane z drewna klejonego, podparte na żelbetowych słupach, które opierają się na stopach fundamentowych. Ściany murowane z pustaków ceramicznych, stropy monolityczne żelbetowe.

#### **3.1. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wielofunkcyjnej hali sportowej z zapleczem oraz widownią stałą dla 200 osób. Jest to obiekt użyteczności publicznej, niepodpiwniczony z dachem dwuspadowym o nachyleniu 12°. Konstrukcję dachu stanowią więzary wykonane z drewna klejonego, podparte na żelbetowych słupach, które opierają się na stopach fundamentowych. Ściany murowane z pustaków ceramicznych, stropy monolityczne żelbetowe.

#### **3.2. OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI**

##### **3.2.1. Fundamenty**

Budynek hali posadowiony na stopach fundamentowych żelbetowych na głębokości -1,100 m poniżej najniższego poziomu terenu. Ściany murowane oparte na ławach o wymiarach 80x40cm. Ławy oraz stopy fundamentowe zbrojone prętami Ø12 stalą A-IIIIN (B500SP), strzemiona Ø6 stalą A-IIIIN (B500SP), beton C25/30. Pod fundamentami wykonany podkład z betonu lekkiego C8/10 grubości 10 cm. Fundamenty zabezpieczone przeciwwilgociowo emulsją. Ściana fundamentowa dodatkowo zaizolowana na stronie zewnętrznej folią kubetkową.

1. Projekt fundamentów rozpatrywać łącznie z opinią geotechniczną.
2. Posadowienie na rzędnej 435,86 m n.p.m.
3. Fundamenty wykonać na warstwie chudego betonu C8/10 gr. 10 cm.
4. Nie dopuścić do nawodnienia gruntu w wykopach.
5. Roboty ziemne wykonywać pod nadzorem Geologa, łącznie ze sprawdzeniem nośności gruntu bezpośrednio w wykopie. Zgodność warunków gruntowych potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

##### **3.2.2. Nadproża**

Nadproża okienne i drzwiowe żelbetowe L19. W otworach powyżej 2,5m nadproża będą stanowić belki żelbetowe zbrojone stalą A-IIIIN (34GS).

### **3.2.3. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne**

Ściany nośne zaprojektowane z pustaka ceramicznego gr. 29cm oraz 25cm. Ściany działowe – pustak ceramiczny gr.12cm.

### **3.2.4. Stropy**

Projektuje się stropy żelbetowe gr. 18 cm, monolityczne, zbrojone dwukierunkowo, prętami Ø12, stal A-IIIIN (B500SP), beton C25/30.

### **3.2.5. Belki żelbetowe**

Belki żelbetowe z betonu C25/30, zbrojone stalą A-IIIIN (B500SP), oparte na słupach żelbetowych oraz na wieńcach ścian nośnych. Zbrojenie prętami Ø12 do Ø16, strzemiona Ø6.

### **3.2.6. Słupy oraz trzony żelbetowe**

Słupy żelbetowe wraz z wiązarami drewnianych stanowią główną konstrukcję nośną, siły pionowe przekazywane są z wiązarów poprzez słupy na stopy fundamentowe. Słupy zaprojektowano z betonu C25/30, zbrojone stalą A-IIIIN (B500SP), prętami Ø12 oraz Ø16, strzemiona Ø8 zagęszczone przy końcach słupów.

### **3.2.7. Wieńce**

Zwieńczenie ścian zewnętrznych i wewnętrznych stanowią wieńce żelbetowe o wymiarach 25x29cm oraz 25x25cm z betonu C25/30, zbrojone stalą A-IIIIN (B500SP), czterema prętami Ø12, strzemiona Ø6 w rozstawie co 30cm. Wieńce znajdować się będą w dwóch poziomach, nad parterem oraz nad piętrem.

### **3.2.8. Dach**

Główne elementy nośne dachu sali to dźwigary dwuspadowe typu bumerang z drewna klejonego klasy GL32c 24x160-240-160cm. Schemat statyczny głównych dźwigarów to belka wolno podparta. Dźwigary połączone są przegubowo za pomocą okuć indywidualnych. Dźwigary oparte są na słupach i wieńcach żelbetowych wg odrębnego opracowania. W kierunku poprzecznym układy nośne połączono płatwiami z drewna klejonego o przekroju 16x32cm. Usztywnienie konstrukcji stanowią stężenia potłociowe poprzeczne z pręta stalowego klasy S355 JR

Z uwagi na przyleganie do budynku wyższego, w budynku niższym zagęszczono płatwie do rozstawu 125cm oraz zmieniono przekrój płatwii na 14x28cm z drewna klejonego GL32c. Po jednej stronie, w części niższej budynku dźwigar główny zaprojektowano jako belkę wolnopodpartą jednospadową o przekroju 16x88 cm. Natomiast w części drugiej zaprojektowano więźbę dachową z drewna klasy C24, jednospadową składającą się z krokwi o przekroju 10x18 cm opartej na płatwi 15x20 cm, która przekazuje obciążenia na słupy o przekroju 15x15 cm.

Rozwiązania poszczególnych węzłów wg części rysunkowej dokumentacji wykonawczej.

### **3.2.9. Schody**

Schody wewnętrzne wykonać jako żelbetowe z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIIN (B500SP)

## **4. PODSTAWOWE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE**

- Beton konstrukcyjny towarowy C20/25 oraz C25/30,
- Beton podkładów pod fundamenty C8/10,
- Pustaki ceramiczne,
- Zaprawa cementowo – wapienna klasy 5 MPa,
- Stal zbrojeniowa A-IIIIN (B500SP)
- Drewno klasy C24 oraz klejone GL32c

## **5. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **5.1. Materiały wykorzystane do opracowania opinii geotechnicznej**

Dokumentację niniejszą wykonano w oparciu między innymi o następujące materiały:

- wizję lokalną terenu,
- profile wykonanych otworów badawczych,
- badania makroskopowe gruntów,
- Kondracki J. - Geografia regionalna Polski-Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 1998r.
- Stupnicka E.-Geologia regionalna Polski - Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1989 r.
- Wiłun Z. - Zarys geotechniki - WKŁ, Warszawa, 2001r.
- Penetrometr Wciskowy PW-1, Dokumentacja techniczno - ruchowa, instrukcja obsługi i użytkowania. Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Geologicznej w Warszawie. Warszawa 1984r.,
- PN – B – 04452:2002. Grunty budowlane. Badania polowe,
- PN – B – 04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN – EN 1997-1:2008. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli – obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN – B – 02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowej jednostki miar,
- PN – B – 06050:1999. Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne,
- PN – EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- PN – EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

### **5.2. Zakres dokumentacji**

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych wykonano do projektu budowy hali sportowej.

### **5.3. Informacje o terenie**

Dokumentowany teren znajduje się na działce nr 412/1 w Międzyzlesiu przy ul. Kościelnej, gm. Międzyzlesie, pow. kłodzki, woj. Dolnośląskie.

### **5.4. Warunki gruntowe**

Na podstawie badań terenowych wydzielono następujące warstwy geotechniczne (strefy podłoża o zbliżonych właściwościach fizyko-mechanicznych):

- warstwa H – gleba – warstwa ta nie nadaje się do posadowień bezpośrednich.
- warstwa C1 – glina pylasta - wilgotna, twaroplastyczna  $IL=0,15$  – gęstość objętościowa  $\rho(n) = 2,10\text{g/cm}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u(n) = 15,60$ , spójność  $C_u(n) = 19\text{kPa}$ , enometryczny moduł ścisłości  $M_o(n)=32,9\text{MPa}$ , moduł odkształcenia  $E_o(n) = 23\text{MPa}$
- warstwa C – rumosz gliniasty - wilgotny, twaroplastyczny  $IL=0,05$  – gęstość objętościowa  $\rho(n) = 2,10\text{g/cm}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u(n)=17,20$ , spójność  $C_u(n)=25\text{kPa}$ , enometryczny moduł ścisłości  $M_o(n)=42,2\text{MPa}$ , moduł odkształcenia  $E_o(n) = 29,5\text{MPa}$
- warstwa I1 – zwietrzelina łowca, mało wilgotna , zwarta,  $IL=0,0$ , gęstość objętościowa



$\rho(n) = 2,0 \text{ g/cm}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u(n) = 18^\circ$ , spójność  $C_u(n) = 30 \text{ kPa}$ , enometryczny moduł ścisłości  $M_o(n) = 48,3 \text{ MPa}$ , moduł odkształcenia  $E_o(n) = 33,8 \text{ MPa}$ .

• warstwa I – łożysko – wytrzymałość na ściskanie  $R_c = 2,5 - 5,0 \text{ MPa}$ , współczynnik Poisson'a  $\nu = 0,35$ , ciężar jednostkowy  $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$ , wytrzymałość strukturalna  $m_i = 7$ , kategoria urabialności 6.

Wody gruntowej do zbadanej głębokości 5,5 m poniżej powierzchni terenu – nie stwierdzono.

#### **5.5. Wnioski**

1. Stwierdzono występowanie utworów spoistych w stanie twardoplastycznym.
2. Nawiercone grunty w podłożu poniżej warstwy gleby są nośne.
3. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych warunków geodynamicznych.
4. W żadnym z wykonanych otworów nie stwierdzono występowania wód gruntowych.
5. Prace w wykopie i jego odbiór powinien odbyć się pod nadzorem uprawnionego geologa.
6. Wykonanie wykopu fundamentowego należy przeprowadzić przy bezdeszczowej pogodzie. Nie wolno dopuszczać do gromadzenia się wód opadowych na dnie wykopów fundamentowych, gdyż występujące w podłożu gliny i rumosz gliniasty, pod wpływem zawilgocenia łatwo zmieniają swą konsystencję, obniżając parametry nośności gruntu.
7. Strefa przemarzania na badanym obszarze wynosi 1,0m p.p.t.
8. Projektowaną inwestycję zalicza się do II kategorii geotechnicznej.
9. Proste warunki gruntowo-wodne.

**mgr inż. ELŻBIETA OCHOCKA**  
Nr upr. UAN-VIII 83861/136/87

## II. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

## 1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

## STROP NAD PARTEREM

Warstwa	Ciężar	Grubość	Obciążenie charakteryst.	Współczynnik Obliczeniowy	Obciążenie obliczeniowe
	[kN/m <sup>3</sup> ]	[cm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
Ceramiczne płytki podłogowe	21,0	2,0	0,42	1,35	0,57
Wylewka cementowa	23,0	5,0	1,15	1,35	1,55
Folia PVC	-	-	0,01	1,35	0,01
Wetna mineralna	0,2	5,0	0,01	1,35	0,01
Płyta betonowa	25,0	18,0	4,50	1,35	6,08
Obciążenie stałe	-	-	<b>6,088</b>	-	<b>8,218</b>
Obciążenie eksploatacyjne	-	-	4,00	1,50	6,00
Obciążenia zmienne	-	-	<b>4,00</b>	-	<b>6,00</b>
<b>Suma</b>	-	-	<b>10,088</b>	-	<b>14,218</b>

## DACH

Warstwa	Ciężar	Grubość	Obciążenie charakteryst.	Współczynnik Obliczeniowy	Obciążenie obliczeniowe
	[kN/m <sup>3</sup> ]	[cm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	[kN/m <sup>2</sup> ]
Dachówka ceramiczna			0,75	1,35	0,74
Łata	0,2	4,0	0,05	1,35	0,00
Folia PVC	-	-	0,01	1,35	0,01
Wetna mineralna	0,2	25,0	0,4	1,35	0,05
Folia PVC	-	-	0,01	1,35	0,01
Blacha trapezowa T50 gr. 0,88			0,09	1,35	0,12
Instalacje			0,15	1,35	0,20
Obciążenie stałe	-	-	<b>1,7</b>	-	<b>2,3</b>
Obciążenie śniegiem - strefa I		-	1,33	1,50	2,0
Obciążenia zmienne	-	-	-	-	-
<b>Suma</b>	-	-	<b>3,03</b>	-	<b>4,3</b>

## **2. WIDOK KONSTRUKCJI HALI SPORTOWEJ**

### 3. OBLICZENIA SŁUPA ŻELBETOWEGO

• Nazwa	: Poziom $\pm 0,00$
• Poziom odniesienia	: -8,05 (m)
• Współczynnik pełzania betonu	: $\varphi_p = 2,70$
• Klasa cementu	: N
• Klasa środowiska	: XC1
• Klasa konstrukcji	: S4

#### Charakterystyki materiałów:

• Beton	: C25/30	$f_{ck} = 25,00$ (MPa)
ciężar objętościowy	: 2501,36 (kG/m <sup>3</sup> )	
Średnica kruszywa	: 20,0 (mm)	
• Zbrojenie podłużne:	: A-IIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00$ (MPa)
Klasa ciągliwości	: C	
• Zbrojenie poprzeczne:	: A-IIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00$ (MPa)

#### Geometria:

Prostokąt	35,0 x 70,0 (cm)
Wysokość: L	= 8,18 (m)
Grubość płyty	= 0,00 (m)
Wysokość belki	= 0,25 (m)
Otulina zbrojenia	= 4,0 (cm)

#### Opcje obliczeniowe:

• Obliczenia wg normy	: PN-EN 1992-1-1:2008
• Dyspozycje sejsmiczne	: brak wymagań
• Słup prefabrykowany	: nie
• Prewymiarowanie	: nie
• Uwzględnienie smukłości	: tak
• Ściskanie	: ze zginaniem
• Strzemiona	: do płyty
• Klasa odporności ogniowej	: brak wymagań

#### Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	N (kN)	My(s) (kN*m)	My(i) (kN*m)	Mz(s) (kN*m)	Mz(i) (kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	20	1,35	128,33	-0,01	32,56	-0,02	-0,05
STA11	stałe(Konstrukcyjne)	20	1,35	80,54	0,00	67,07	-0,01	-0,17
STA3	śnieg	20	1,50	47,30	0,00	35,07	-0,00	-0,10
STA31	śnieg	20	1,50	37,21	0,00	35,03	-0,01	-0,08
STA311	śnieg	20	1,50	80,49	-0,01	67,70	-0,01	-0,18
STA3111	wiatr	20	1,50	12,44	0,15	-72,74	0,07	-0,29
WIATR2	wiatr	20	1,50	6,20	-0,14	79,26	-0,06	0,24
WIATR3	wiatr	20	1,50	-50,61	-0,00	-22,62	-2,94	19,26
STA12	wiatr	20	1,50	-50,56	-0,00	-23,14	2,94	-19,00
STA13	wiatr	20	1,50	-34,04	0,02	-46,68	0,01	0,03
STA131	wiatr	20	1,50	-8,32	0,10	-53,61	0,05	-0,18

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

## Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa  $R_d/E_d = 1,55 > 1.0$

## Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: 1.15STA1+1.15STA11+1.50WIATR2+0.75STA311 (B)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 309,35 \text{ (kN)}$      $M_{sdy} = 284,00 \text{ (kN*m)}$      $M_{sdz} = -0,02 \text{ (kN*m)}$

Siły wymiarujące:

węzeł dolny

$N = 309,35 \text{ (kN)}$      $N^*_{etotz} = 288,42 \text{ (kN*m)}$      $N^*_{etoty} = -7,22 \text{ (kN*m)}$

Mimośród:

statyczny

imperfekcji

początkowy

minimalny

całkowity

$e_z \text{ (My/N)}$

$e_{Ed}: 91,8 \text{ (cm)}$

$e_i: 1,4 \text{ (cm)}$

$e_0: 93,2 \text{ (cm)}$

$e_{min}: 2,3 \text{ (cm)}$

$e_{tot}: 93,2 \text{ (cm)}$

$e_y \text{ (Mz/N)}$

$-0,0 \text{ (cm)}$

$0,0 \text{ (cm)}$

$-0,0 \text{ (cm)}$

$2,3 \text{ (cm)}$

$-2,3 \text{ (cm)}$

## Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

## Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	
8,18	8,18	40,47	100,98	Słup krępy

## Analiza wyboczenia

$M_2 = 284,00 \text{ (kN*m)}$

$M_1 = -0,23 \text{ (kN*m)}$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$M_0 = 284,00 \text{ (kN*m)}$

$e_a = \theta_1 \cdot l_0/2 = 1,4 \text{ (cm)}$

$\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_\eta \cdot \alpha_m = 0,00$

$\theta_0 = 0,01$

$\alpha_h = 0,70$

$\alpha_m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$

$m = 1,00$

$M_a = N \cdot e_a = 4,42 \text{ (kN*m)}$

$M_{Edmin} = 7,22 \text{ (kN*m)}$

$M_{0Ed} = \max(M_{Edmin}, M_0 + M_a) = 288,42 \text{ (kN*m)}$

## Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

## Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	
8,18	8,18	80,93	90,51	Słup krępy

## Analiza wyboczenia

$M_2 = -0,02 \text{ (kN*m)}$

$M_1 = -0,12 \text{ (kN*m)}$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$M_0 = -0,02 \text{ (kN*m)}$

$e_a = 0,0 \text{ (cm)}$

$M_a = N \cdot e_a = 0,00 \text{ (kN*m)}$

$M_{Edmin} = 7,22 \text{ (kN*m)}$

$M_{0Ed} = \max(M_{Edmin}, M_0 + M_a) = -7,22 \text{ (kN*m)}$

rzeczywista powierzchnia

$A_{sr} = 24,13 \text{ (cm}^2\text{)}$

Stopień zbrojenia:

$$\rho = 0,98 \%$$

## Zbrojenie:

### Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 12  $\phi 16$   $l = 8,14$  (m)

### Zbrojenie poprzeczne: (A-IIIN (B500SP)):

strzemiona: 29  $\phi 8$   $l = 1,88$  (m)  
 87  $\phi 8$   $l = 0,79$  (m)  
 29  $\phi 8$   $l = 0,44$  (m)

szpilki 29  $\phi 8$   $l = 1,88$  (m)  
 87  $\phi 8$   $l = 0,79$  (m)  
 29  $\phi 8$   $l = 0,44$  (m)

## Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 1,94 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 16,65 (m<sup>2</sup>)

### Stal A-IIIN (B500SP)

- Ciężar całkowity = 208,04 (kG)
- Gęstość = 107,12 (kG/m<sup>3</sup>)
- Średnia średnica = 11,3 (mm)
- Zestawienie zbrojenia:

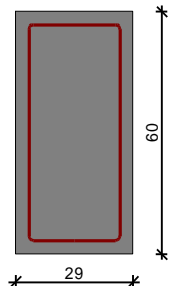
Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8	0,44	0,18	29	5,09
8	0,79	0,31	87	27,29
8	1,88	0,74	29	21,48
16	8,14	12,85	12	154,17

## 4. OBLICZENIA BELKI ŻELBETOWEJ

### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI



### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 29,0$  cm

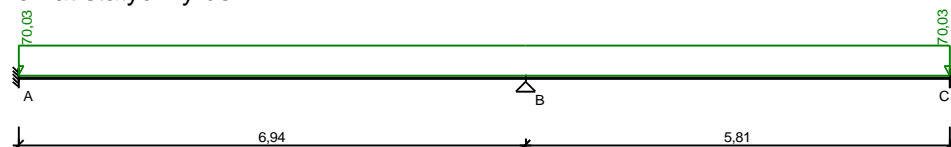
Wysokość przekroju  $h = 60,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	strop stałe	28,00	1,35	--	37,80	cała belka
2.	strop użytkowe	18,30	1,50	--	27,45	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,29m·0,60m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	4,35	1,10	--	4,79	cała belka
$\Sigma$ :		50,65	1,38		70,03	

## Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,76$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 18 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 18 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**B500SP**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (B500SP)

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

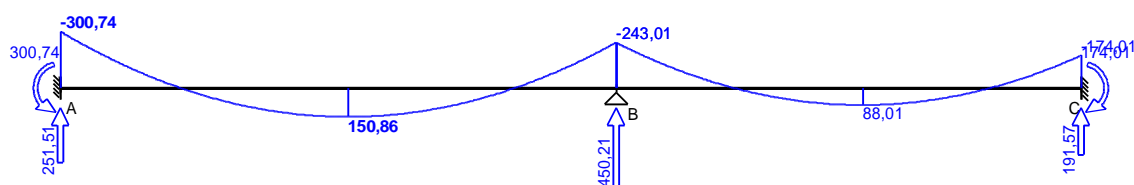
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

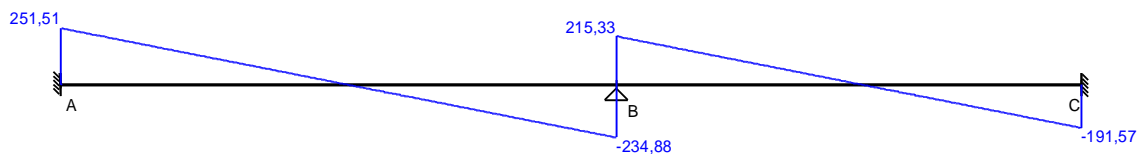
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

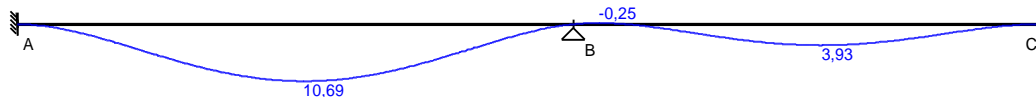
## Momenty zginające [kNm]:



## Siły poprzeczne [kN]:

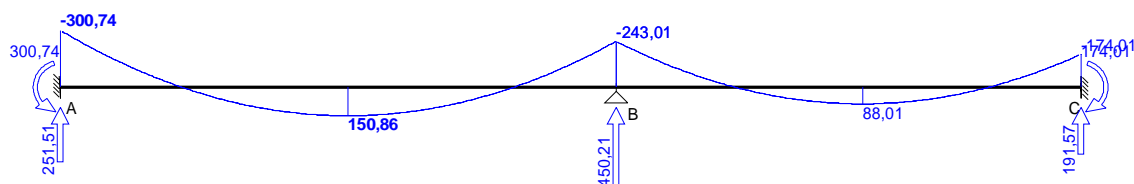


Ugięcia [mm]:

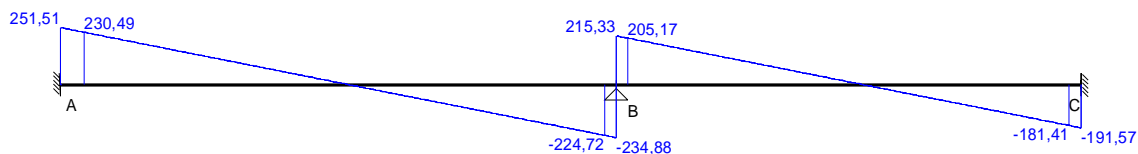


### Obwiednia sił wewnętrznych

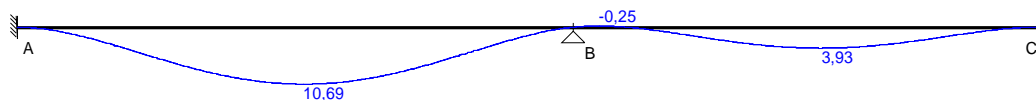
Momenty zginające [kNm]:



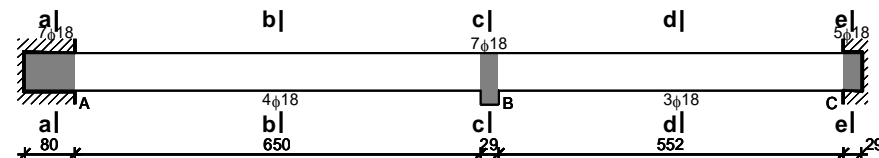
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



#### Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{sd} = (-)300,74$  kNm

Przyjęto indywidualnie górą  $7\phi 18$  o  $A_s = 17,81$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,12\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = (-)300,74$  kNm <  $M_{Rd} = 353,25$  kNm (85,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{sk} = (-)217,50$  kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = (-)217,50$  kNm

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 150,86$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 18$  o  $A_s = 10,18$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,63\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 150,86$  kNm <  $M_{Rd} = 218,36$  kNm (69,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 230,49$  kN

Zbrojenie strzemionami dwuczętymi  $\phi 6$  co 90 mm na odcinku 189,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 180,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 230,49$  kN <  $V_{Rd3} = 261,05$  kN (88,3%)

SGU:



Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{sk} = 109,11 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = 109,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,188 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (62,6%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{sk,lt}$ :  $a(M_{sk,lt}) = 10,69 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$  (35,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{sk} = 166,69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (82,7%)

#### Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{sd} = (-)243,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **7φ18** o  $A_s = 17,81 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,12\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = (-)243,01 \text{ kNm} < M_{rd} = 353,25 \text{ kNm}$  (68,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{sk} = (-)175,75 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = (-)175,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,147 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (49,1%)

#### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 88,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ18** o  $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,47\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 88,01 \text{ kNm} < M_{rd} = 167,32 \text{ kNm}$  (52,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 205,17 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 140,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 120,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 205,17 \text{ kN} < V_{rd3} = 234,95 \text{ kN}$  (87,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{sk} = 63,65 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = 63,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,138 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (46,1%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{sk,lt}$ :  $a(M_{sk,lt}) = 3,93 \text{ mm} < a_{lim} = 5810/200 = 29,05 \text{ mm}$  (13,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{sk} = 148,38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (93,9%)

#### Podpora C:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{sd} = (-)174,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **5φ18** o  $A_s = 12,72 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = (-)174,01 \text{ kNm} < M_{rd} = 267,04 \text{ kNm}$  (65,2%)

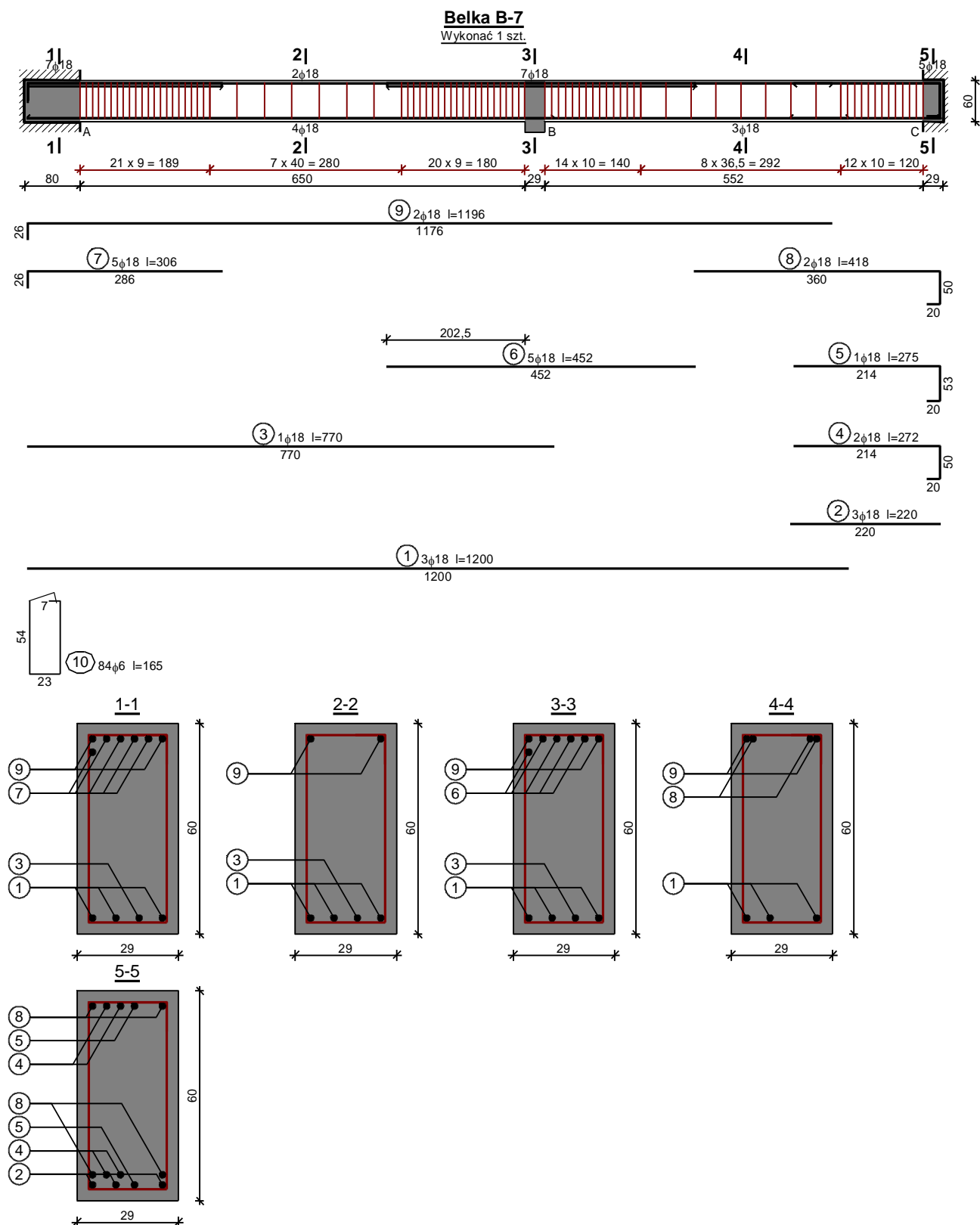
SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{sk} = (-)125,84 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = (-)125,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

# SZKIC ZBROJENIA



**WYKAZ ZBROJENIA**

WYKAZ ZBROJENIA								
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB500		
						φ6	φ18	
Belka B-7 - wykonać 1 szt.								
1	18	1200	3	1	3		36,00	
2	18	220	3	1	3		6,60	
3	18	770	1	1	1		7,70	
4	18	272	2	1	2		5,44	
5	18	275	1	1	1		2,75	
6	18	452	5	1	5		22,60	
7	18	306	5	1	5		15,30	
8	18	418	2	1	2		8,36	
9	18	1196	2	1	2		23,92	
10	6	165	84	1	84	138,60		
Długość całkowita wg średnic						[m]	138,6	128,7
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	1,998
Masa prętów wg średnic						[kg]	30,8	257,1
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	287,9	
Masa całkowita						[kg]	288	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

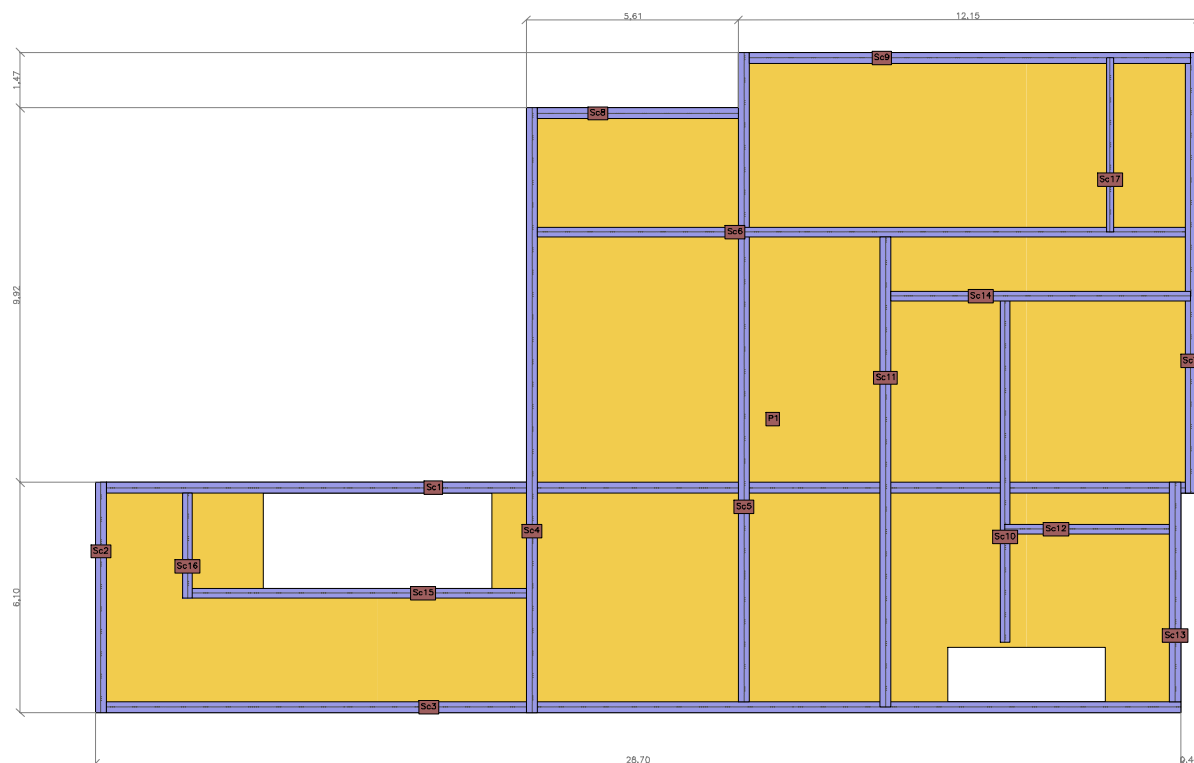
**5. OBLICZENIA PŁYTY ŻELBETOWEJ****Dane płyt**

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	18mm	347,30m <sup>2</sup>	0,00m	B30

**Dane ścian**

Symbol	Grubość	wys. L <sub>d</sub>	wys. L <sub>g</sub>	Całk. długość	Materiał	Typ połączenia
1	290mm	3,00m	–	28,82m	B30	przegubowe
2	290mm	3,00m	–	6,10m	B30	przegubowe
3	290mm	3,00m	–	28,41m	B30	przegubowe
4	290mm	3,00m	–	16,01m	B30	przegubowe
5	290mm	3,00m	–	17,19m	B30	przegubowe
6	250mm	3,00m	–	17,42m	B30	przegubowe
7	290mm	3,00m	–	11,68m	B30	przegubowe
8	290mm	3,00m	–	5,32m	B30	przegubowe
9	290mm	3,00m	–	11,67m	B30	przegubowe
10	250mm	3,00m	–	9,29m	B30	przegubowe
11	290mm	3,00m	–	12,45m	B30	przegubowe
12	250mm	3,00m	–	4,50m	B30	przegubowe
13	290mm	3,00m	–	5,81m	B30	przegubowe
14	250mm	3,00m	–	7,93m	B30	przegubowe
15	250mm	3,00m	–	9,09m	B30	przegubowe
16	250mm	3,00m	–	2,77m	B30	przegubowe
17	190mm	3,00m	–	4,61m	B30	przegubowe

## Model konstrukcyjny



## Lista materiałów

## beton C25/30

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G =$	30 MPa
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} =$	16,7 MPa
Moduł Younga	$E =$	31 GPa
Współczynnik Poissona	$\nu =$	0,2
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T =$	0,000010 1/K
Gęstość	$\rho =$	2500 kg/m <sup>3</sup>

## stal A-IIIIN

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

## Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\Psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,35	1,0	1,0
A	stałe	stałe		1,35	1,35	1,0
B	eksploatacyjne	zmienne	1	1,5		1,5
C	od słupów dachu	stałe		1,35	1,35	1,0

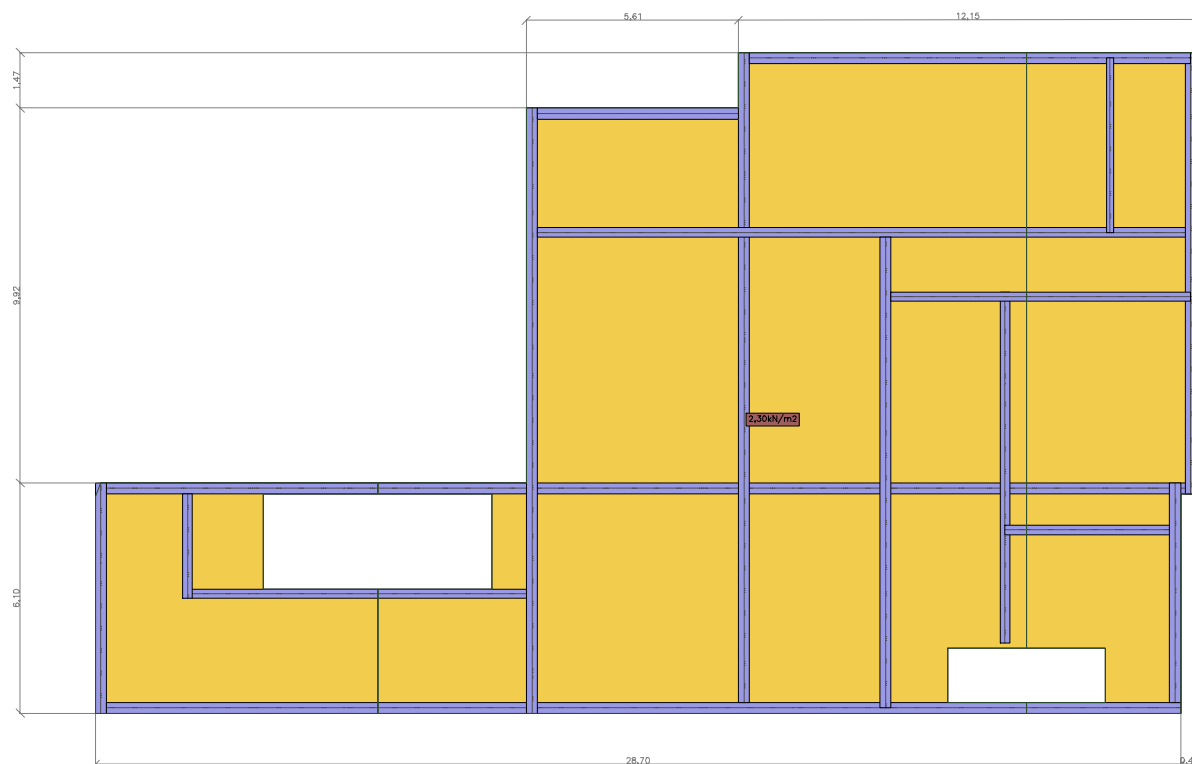
## Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzędne
-----	-------	--------	---------------	---------------	--------------	-------------

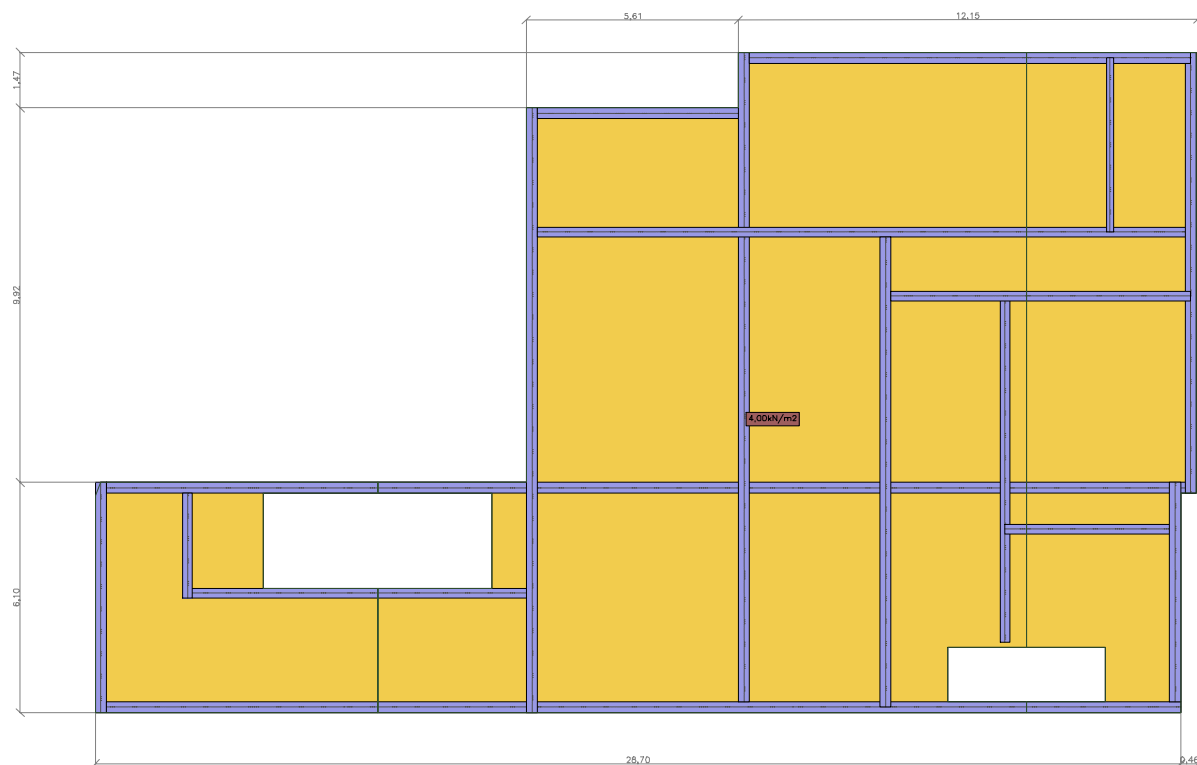
1	A	cała płyta	1,35	1,35	2,30kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
2	B	cała płyta	1,5	1,0	4,00kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
3	C	siła	1,35	1,35	10,0kN	(21,58; 16,20)
4	C	siła	1,35	1,35	10,0kN	(21,58; 12,00)
5	C	siła	1,35	1,35	10,0kN	(33,10; 12,00)
6	C	siła	1,35	1,35	10,0kN	(33,10; 16,20)
7	C	siła	1,35	1,35	10,0kN	(29,29; 16,20)
8	C	siła	1,35	1,35	10,0kN	(25,19; 16,20)
9	C	siła	1,35	1,35	10,0kN	(29,29; 12,00)
10	C	siła	1,35	1,35	10,0kN	(25,19; 12,00)

## Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

### Grupa A



## Grupa B

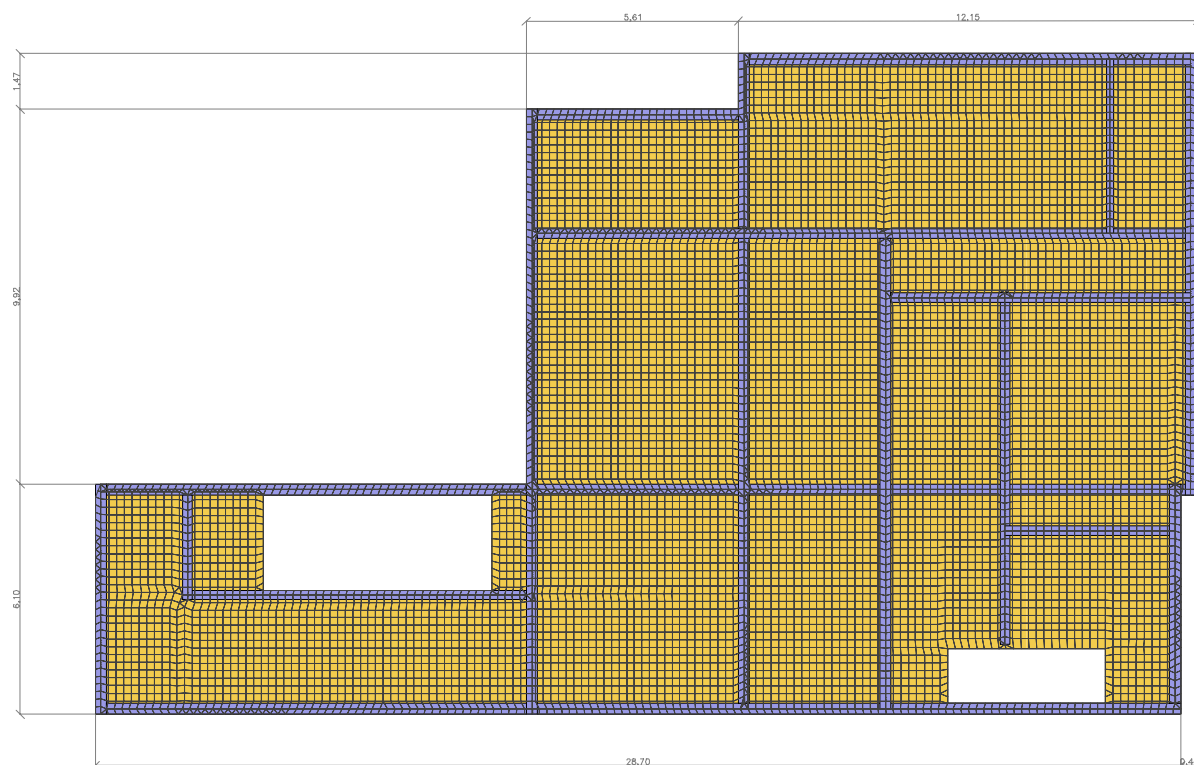


## Grupa C



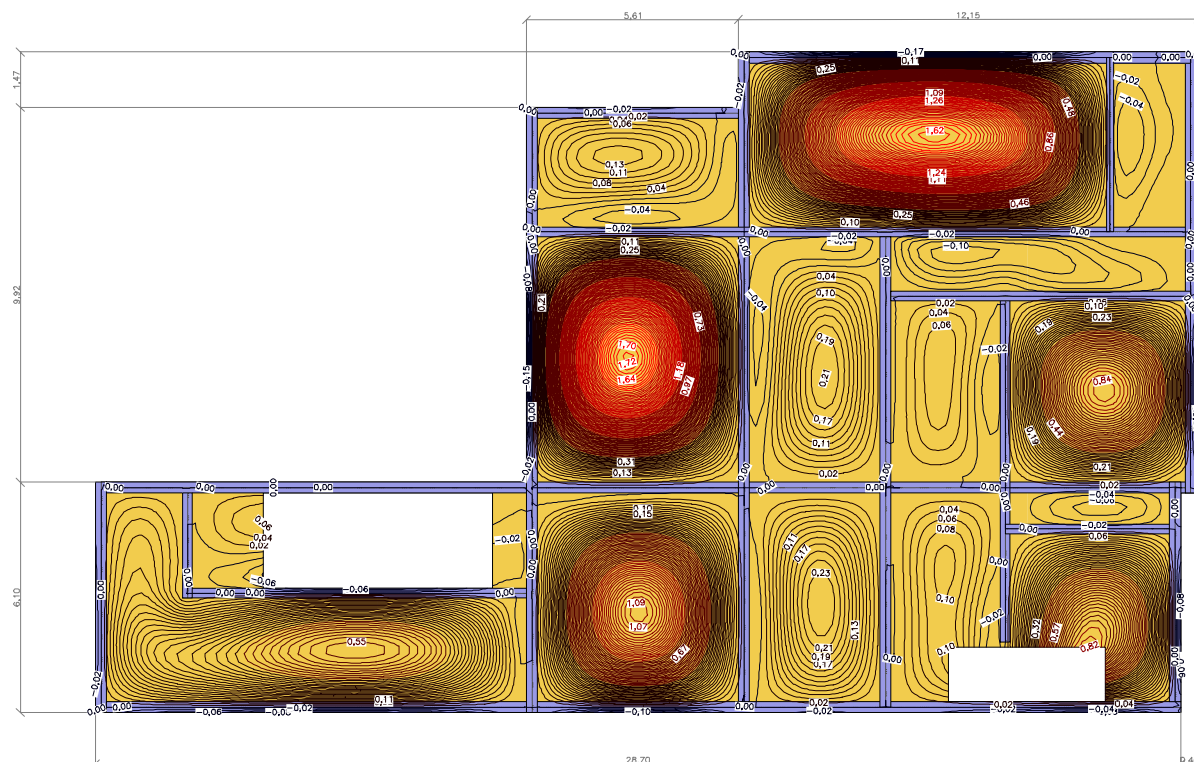
## Analiza

### Obliczeniowy model metody elementów skończonych



### Płyty - przemieszczenia w

[m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C)



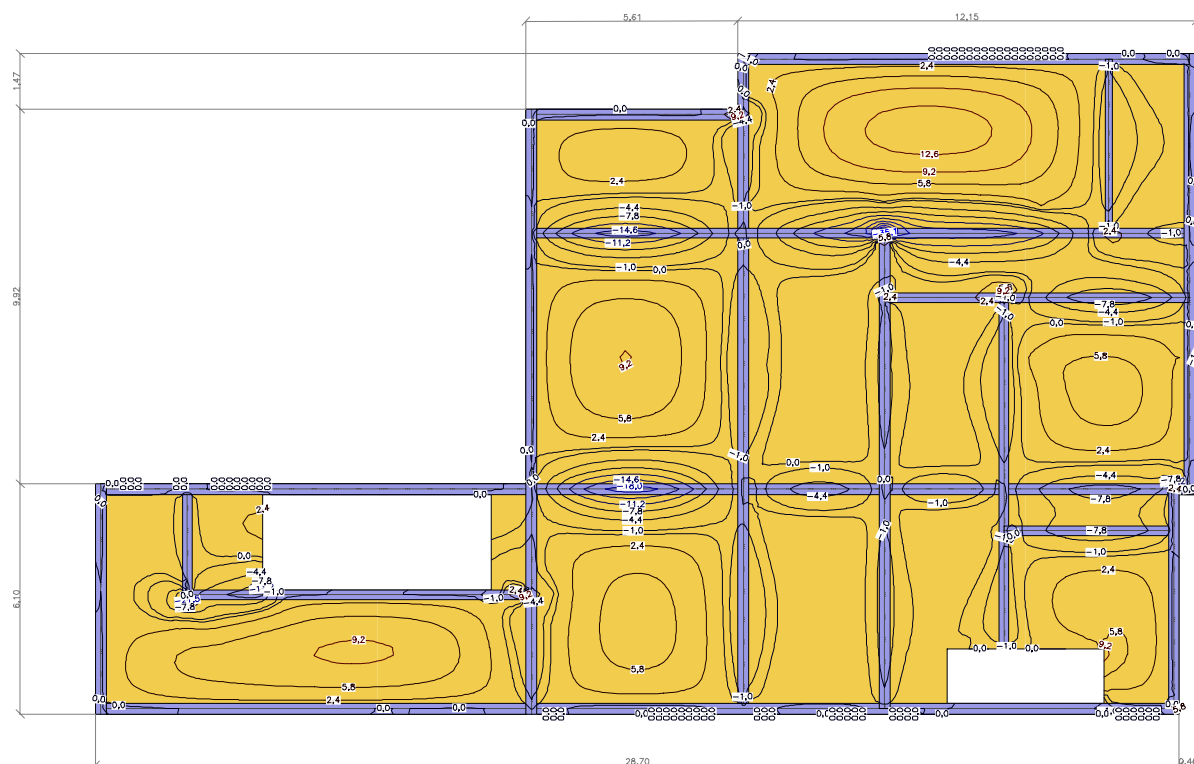
## Płyty - momenty zginające $M_x$

[kNm/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C)



## Płyty - momenty zginające $M_y$

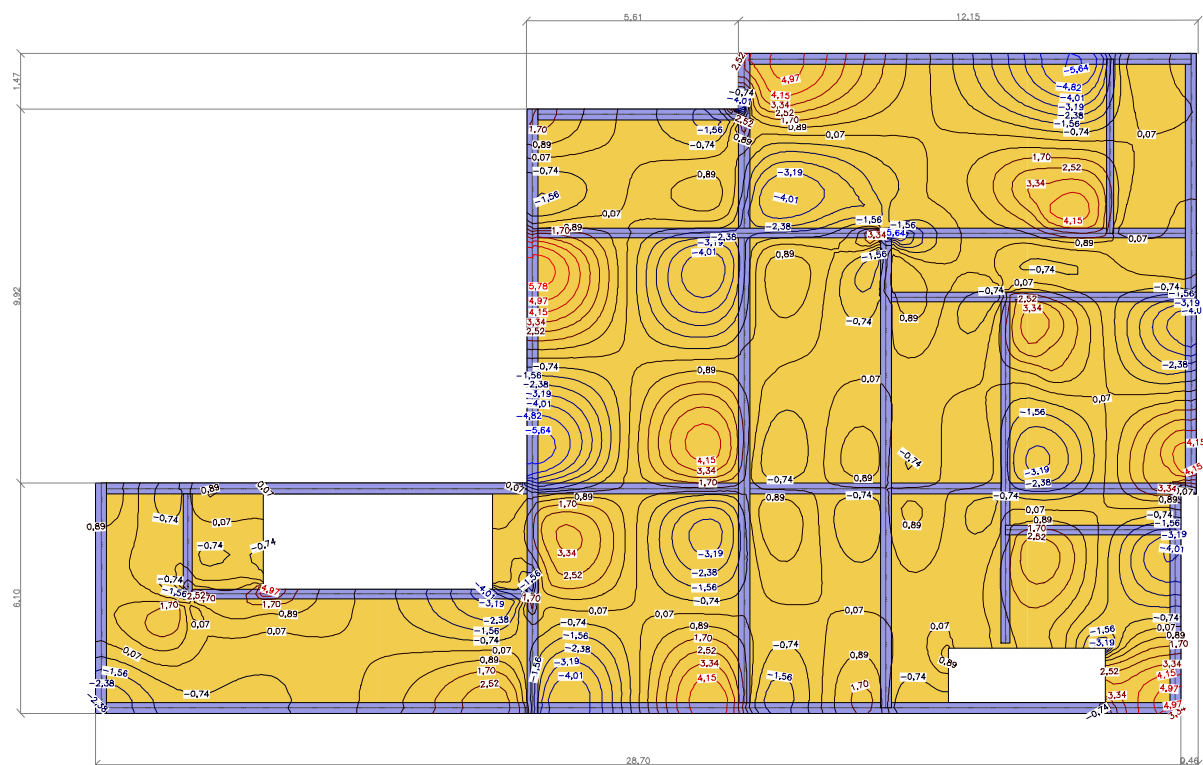
[kNm/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C)





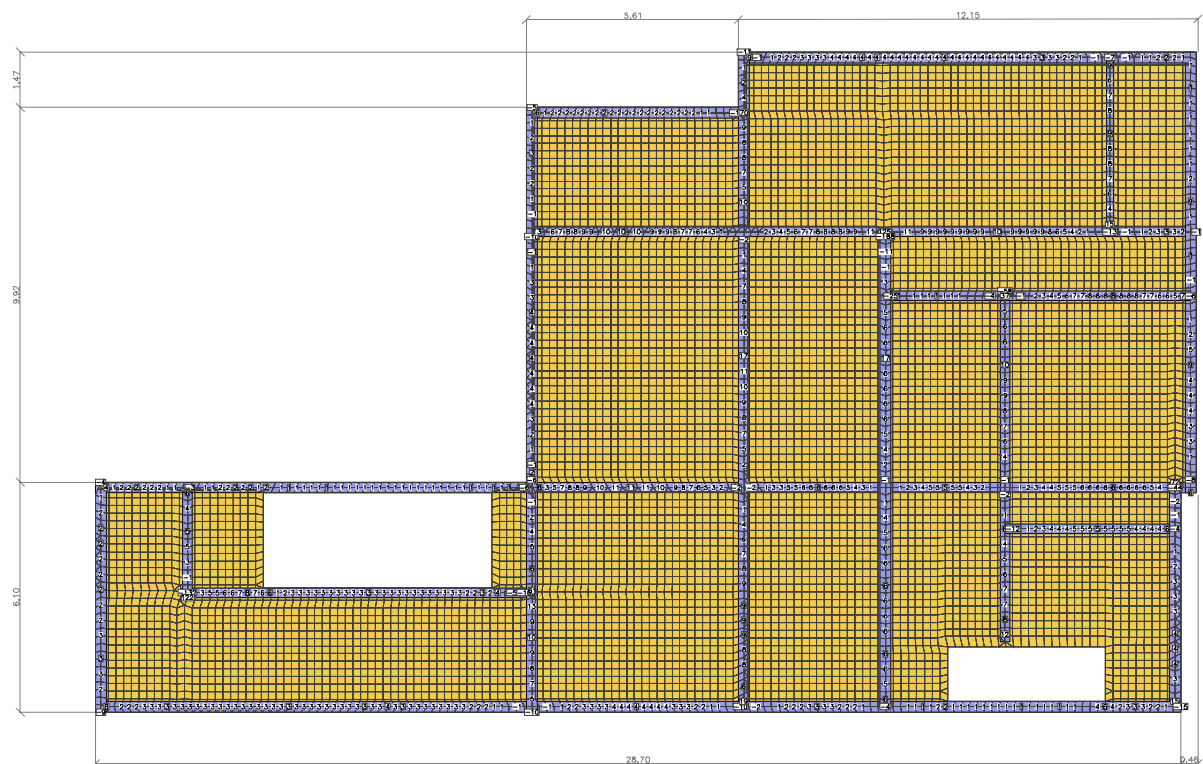
## Płyty - momenty skręcające $M_{xy}$

[kNm/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C)



## Reakcje R

[kN] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C)



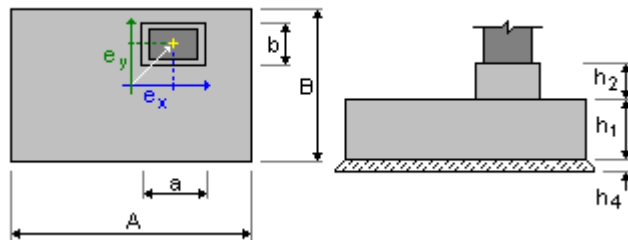
## 6. OBLICZENIE STOPY FUNDAMENTOWEJ

### Dane podstawowe

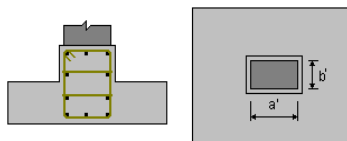
#### Założenia:

- Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2008
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

#### Geometria:



A	= 3,00 (m)	a	= 1,00 (m)
B	= 2,50 (m)	b	= 0,60 (m)
h1	= 0,50 (m)	e <sub>x</sub>	= 0,00 (m)
h2	= 0,60 (m)	e <sub>y</sub>	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 70,0 (cm)
b'	= 35,0 (cm)
c <sub>nom1</sub>	= 6,0 (cm)
c <sub>nom2</sub>	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: C <sub>dev</sub> = 1,0(cm), C <sub>dur</sub> = 0,0(cm)	

### Materiały

- Beton MPa : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne charakterystyczna = 500,00 MPa : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość  
Klasa ciągliwości: C  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne charakterystyczna = 500,00 MPa : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość
- Dodatkowe zbrojenie: charakterystyczna = 500,00 MPa : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość

## Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>y</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	94	128,33	-4,10	-0,02	0,05	-32,56
STA11	stałe(Konstrukcyjne)	94	80,46	-8,43	-0,06	0,17	-67,07
STA3	śnieg	94	47,26	-4,40	-0,03	0,10	-35,07
STA31	śnieg	94	37,17	-4,40	-0,03	0,08	-35,03
STA311	śnieg	94	80,43	-8,58	-0,07	0,18	-67,70
STA3111	wiatr	94	12,44	20,13	-0,10	0,29	72,74
WIATR2	wiatr	94	6,20	-16,31	0,08	-0,24	-79,26
WIATR3	wiatr	94	-50,61	-5,29	6,80	-19,26	22,62
STA12	wiatr	94	-50,56	-5,12	-6,71	19,00	23,14
STA13	wiatr	94	-34,04	16,79	0,01	-0,03	46,68
STA131	wiatr	94	-8,32	6,79	-0,06	0,18	53,61
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	96	128,33	4,09	-0,03	0,07	32,65
STA11	stałe(Konstrukcyjne)	96	80,44	8,42	-0,03	0,07	66,90
STA3	śnieg	96	37,16	4,40	-0,01	0,03	34,95
STA31	śnieg	96	47,25	4,40	-0,02	0,04	34,97
STA311	śnieg	96	80,39	8,58	-0,04	0,12	67,58
STA3111	wiatr	96	6,20	16,32	0,11	-0,31	79,28
WIATR2	wiatr	96	12,44	-20,13	-0,08	0,25	-72,74
WIATR3	wiatr	96	-50,60	5,29	6,77	-19,18	-22,58
STA12	wiatr	96	-50,55	5,29	-6,76	19,14	-22,42
STA13	wiatr	96	-8,27	7,45	0,03	-0,07	9,32
STA131	wiatr	96	-34,10	3,39	0,08	-0,24	26,57

## Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

## Wymiarowanie geotechniczne

### Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
  - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
  - Podejście obliczeniowe: 1
- A1 + M1 + R1
- $\gamma_{\phi'} = 1,00$
- $\gamma_{c'} = 1,00$
- $\gamma_{cu} = 1,00$
- $\gamma_{qu} = 1,00$
- $\gamma_{\gamma} = 1,00$
- $\gamma_{R,v} = 1,00$
- $\gamma_{R,h} = 1,00$
- A2 + M2 + R1
- $\gamma_{\phi'} = 1,25$
- $\gamma_{c'} = 1,25$
- $\gamma_{cu} = 1,40$
- $\gamma_{qu} = 1,40$
- $\gamma_{\gamma} = 1,00$
- $\gamma_{R,v} = 1,00$
- $\gamma_{R,h} = 1,00$

### Grunt:

Poziom gruntu:	N <sub>1</sub>	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N <sub>a</sub>	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N <sub>f</sub>	= -1,10 (m)

### 1. Gлина pylasta

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Mięższność: 0.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2039.43 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 15.8 (Deg)

- Kohezja: 0.03 (MPa)

**2. Głina pias. zw.**

- Poziom gruntu: -0.90 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.2 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

**3. Głina pyl. zw.**

- Poziom gruntu: -1.90 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2763.43 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.0 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

**4. II**

- Poziom gruntu: -3.90 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1886.47 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2773.63 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 6.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

**5. II**

- Poziom gruntu: -5.90 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1886.47 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2773.63 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 6.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

## Stany graniczne

## Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **94\_SGN A2 :**

**1.00STA1+1.00STA11+1.30WIATR2+0.91STA311**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 183,63 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 473,68 (kN)      Mx = 0,11 (kN\*m)      My = -309,98 (kN\*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = -0,65 (m)      eL = -0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 1,69 (m)

L' = L - 2|eL| = 2,50 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,10 (m)

## Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Współczynniki nośności:

N<sub>γ</sub> = 1.51

N<sub>c</sub> = 10.83

N<sub>q</sub> = 3.86

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

i<sub>γ</sub> = 0.89

i<sub>c</sub> = 0.91

i<sub>q</sub> = 0.93

Współczynniki kształtu:

$$s_{\gamma} = 0.80$$

$$s_c = 1.23$$

$$s_q = 1.17$$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$$b_{\gamma} = 1.00$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_q = 1.00$$

Parametry geotechniczne:

$$C = 0.03 \text{ (MPa)}$$

$$\phi = 0,32$$

$$\gamma = 2048.70 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

$$q_u = 0,42 \text{ (MPa)}$$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$$q_{lim} = q_u / \gamma_f = 0.42 \text{ (MPa)}$$

$$\gamma_f = 1,00$$

$$\text{Napężenie w gruncie: } q_{ref} = 0.15 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} = 2.79 > 1$$

## Odrywanie

### Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

**94\_SGN A1 :**

**1.00STA1+1.00STA11+1.50WIATR2+0.75STA311**

Współczynniki obciążeniowe:

$$1.00 * \text{ciężar fundamentu}$$

$$1.00 * \text{ciężar gruntu}$$

Powierzchnia kontaktu:

$$s = 0,23$$

$$s_{lim} = 0,33$$

## Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca

**94\_SGN A2 :**

**1.00STA1+1.00STA11+1.30WIATR2+0.91STA311**

Współczynniki obciążeniowe:

$$1.00 * \text{ciężar fundamentu}$$

$$1.00 * \text{ciężar gruntu}$$

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 183,62 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 473,66 \text{ (kN)} \quad M_x = 0,11 \text{ (kN*m)} \quad M_y = -309,98 \text{ (kN*m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_{\text{--}} = 3,00 \text{ (m)}$   $B_{\text{--}} = 2,50 \text{ (m)}$

Powierzchnia poślizgu:  $6,34 \text{ (m}^2\text{)}$

Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\tan(\delta_d) = 0,24$

Kohezja:  $c_u = 0.03 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$$H_x = -41,54 \text{ (kN)} \quad H_y = -0,04 \text{ (kN)}$$

$$P_{px} = 19,40 \text{ (kN)} \quad P_{py} = 23,28 \text{ (kN)}$$

$$P_{ax} = -5,85 \text{ (kN)} \quad P_{ay} = -7,01 \text{ (kN)}$$

Wartość siły poślizgu  $H_d = 27,99 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$\text{- na poziomie posadowienia: } R_d = 113,42 \text{ (kN)}$$

$$\text{Stateczność na przesunięcie: } 4.053 > 1$$

## Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca

**94\_SGU :**

**1.00STA1+1.00STA11+1.00WIATR2+1.00STA311**

Współczynniki obciążeniowe:

$$1.00 * \text{ciężar fundamentu}$$

$$1.00 * \text{ciężar gruntu}$$

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 183,62 \text{ (kN)}$

Średnie napężenie od obciążenia wymiarującego:  $q = 0,07 \text{ (MPa)}$

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 2,80 \text{ (m)}$

Napężenie na poziomie z:

$$\text{- dodatkowe: } \sigma_{zd} = 0,01 \text{ (MPa)}$$

$$\text{- wywołane ciężarem gruntu: } \sigma_{z\gamma} = 0,08 \text{ (MPa)}$$

Osiadanie:

$$\text{- pierwotne } s' = 0,2 \text{ (cm)}$$

- wtórne  $s'' = 0,0$  (cm)  
- CAŁKOWITE  $S = 0,2$  (cm) <  $S_{adm} = 5,0$  (cm)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $23,97 > 1$

## Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **94\_SGU : 1.00STA1+1.00STA11+1.00WIATR2+1.00STA311**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Różnica osiadań:  $S = 0,9$  (cm) <  $S_{adm} = 5,0$  (cm)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $5,826 > 1$

## Obrót

### Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **96\_SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA11+1.50STA12**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 183,62$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 316,56$  (kN)  $M_x = 40,07$  (kN\*m)  $M_y = 88,41$  (kN\*m)  
Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 395,70$  (kN\*m)  
Moment obracający:  $M_{renv} = 40,07$  (kN\*m)  
Stateczność na obrót:  $9,874 > 1$

### Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **94\_SGN A1 :**

**1.00STA1+1.00STA11+1.50WIATR2+0.75STA311**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 183,62$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 462,03$  (kN)  $M_x = -0,00$  (kN\*m)  $M_y = -317,07$  (kN\*m)  
Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 693,05$  (kN\*m)  
Moment obracający:  $M_{renv} = 317,07$  (kN\*m)  
Stateczność na obrót:  $2,186 > 1$

## Wymiarowanie żelbetowe

### Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S4

## Analiza przebiecia i ścinania

### Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **96\_SGN :**

**1.15STA1+1.15STA11+0.90STA311+1.50STA311**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** \* ciężar fundamentu  
**1.35** \* ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 613,61$  (kN)  $M_x = 0,09$  (kN\*m)  $M_y = 333,07$  (kN\*m)  
Długość obwodu krytycznego:  $6,98$  (m)  
Siła przebijająca:  $193,64$  (kN)  
Wysokość użyteczna przekroju:  $h_{eff} = 0,43$  (m)  
Stopień zbrojenia:  $\rho = 0,14$  %  
Naprężenie ścinające:  $0,40$  (MPa)  
Dopuszczalne naprężenie ścinające:  $0,55$  (MPa)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $1,372 > 1,2$

## Zbrojenie teoretyczne

## Stopa:

dolne:

94\_SGN : 1.15STA1+1.15STA11+0.90WIATR2+1.50STA311  
 $M_y = 191,05 \text{ (kN*m)}$   $A_{sx} = 5,81 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

94\_SGN : 1.15STA1+1.15STA11+0.90STA311+1.50STA311  
 $M_x = 81,36 \text{ (kN*m)}$   $A_{sy} = 5,81 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 5,81 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

94\_SGN : 1.00STA1+1.00STA11+1.50WIATR2+0.75STA311  
 $M_y = -39,46 \text{ (kN*m)}$   $A'_{sx} = 6,99 \text{ (cm}^2\text{/m)}$   
 $A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 6,99 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

### Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne  $A = 12,00 \text{ (cm}^2)$   $A_{\text{min}} = 12,00 \text{ (cm}^2)$   
 $A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$   
 $A_{sx} = 4,89 \text{ (cm}^2)$   $A_{sy} = 1,11 \text{ (cm}^2)$

## Zbrojenie rzeczywiste

### Stopa:

#### Dolne:

Wzdłuż osi X:

13 A-IIIN (B500SP) 12  $l = 2,88 \text{ (m)}$   $e = 1* -1,13 + 12*0,19$

Wzdłuż osi Y:

16 A-IIIN (B500SP) 12  $l = 2,38 \text{ (m)}$   $e = 1* -1,34 + 15*0,18$

#### Górne:

Wzdłuż osi X:

16 A-IIIN (B500SP) 12  $l = 2,88 \text{ (m)}$   $e = 1* -1,12 + 15*0,15$

Wzdłuż osi Y:

12 A-IIIN (B500SP) 12  $l = 2,38 \text{ (m)}$   $e = 1* -1,37 + 11*0,25$

### Trzon

#### Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 A-IIIN (B500SP) 12  $l = 2,91 \text{ (m)}$   $e = 1* -0,41 + 1*0,81$

Wzdłuż osi Y:

5 A-IIIN (B500SP) 12  $l = 3,75 \text{ (m)}$   $e = 1* -0,21 + 4*0,10$

#### Zbrojenie poprzeczne

6 A-IIIN (B500SP) 8  $l = 2,82 \text{ (m)}$   $e = 1*0,21 + 3*0,20 + 2*0,09$

## Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu  $= 4,11 \text{ (m}^3)$
- Powierzchnia deskowania  $= 7,42 \text{ (m}^2)$
- Stal A-IIIN (B500SP)
  - Ciężar całkowity  $= 161,87 \text{ (kG)}$
  - Gęstość  $= 39,38 \text{ (kG/m}^3)$
  - Średnia średnica  $= 11,6 \text{ (mm)}$
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
8	2,82	6
12	2,38	28
12	2,88	29
12	2,91	2
12	3,75	5

## **7. UWAGI OGÓLNE**

- Wszystkie prace budowlano-montażowe należy prowadzić pod stałym kierownictwem i nadzorem osób uprawnionych.
- Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać obowiązujących przepisów w zakresie BHP, dotyczących wykonywania robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych oraz obowiązujących przepisów p.poż.
- Wszystkie zmiany na etapie wykonawstwa muszą być dopuszczone i zaakceptowane przez projektanta.

**Projektant:**  
**mgr inż. ELŻBIETA OCHOCKA**  
Nr upr. UAN-VIII 83861/136/87

**Sprawdzający:**  
**mgr inż. STANISŁAW KRET**  
Nr upr. UAN-VIII 7342/199/94



## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Zgodnie z Art. 20 ust. 1 Ustawy Prawo Budowlane wymagane jest opracowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w związku ze specyfiką projektowanego projektu budowlanego, która (na podstawie DZ. U.2003. 120.1126 § 6 ust. 1 b) stanowi wytyczną do opracowania przez kierownika budowy, przed rozpoczęciem robót, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniającą specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych poz. 1a pkt.8.

### **1.1. PODSTAWY FORMALNE SPORZĄDZENIA INFORMACJI:**

- Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120, poz 1126)
- Zlecenie Inwestora

### **1.2. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW**

Zakres robót dla całego obiektu budowlanego obejmuje prace z zakresu robót budowlanych i konstrukcyjnych. Wszystkie prace będą wykonane przez specjalistów z danych branży.

### **1.3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

Przewidziane w projekcie wyżej wymienione prace będą dotyczyć budynku wielofunkcyjnej hali sportowej z zapleczem oraz widownią stałą dla 200 osób.

### **1.4. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**

Nie stwierdza się żadnych elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogłyby stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### **1.5. WYKAZ SPECYFICZNYCH RODZAJÓW ROBÓT BUDOWALNYCH MAJĄCYCH WYSTĄPIĆ NA BUDOWACH WG WYKAZU USTAWY I OCENY MOŻLIWOŚCI ICH WYSTĄPIENIA**

- Prace, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia i bezpieczeństwa ludzi, np. przysypania ziemią lub upadku z dużej wysokości – będą występować.
- Ryzyko upadku pracowników z wysokości ponad 5 m - występuje.
- Urządzenia elektryczne będą podłączone przez uprawnionego elektryka.
- Robotnicy będą wyposażeni: w rękawice, okulary ochronne, odzież ochronną w zależności od

potrzeb.

- Przygotować zaplecze socjalne dla pracowników: kontener, toaleta.
- Wszystkie roboty muszą być przeprowadzone pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje.
- Prace, przy których prowadzeniu występują działania substancji chemicznych lub czynniki biologiczne zagrażające bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi nie występują.
- Prace stwarzające zagrożenie promieniowaniem jonizującym – nie występują.
- Prace prowadzone w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych – nie występują.
- Prace stwarzające ryzyko utonięcia pracowników – nie występują.
- Prace prowadzone w studniach, pod ziemią i w tunelach – nie występują.
- Prace wykonywane przez kierujących pojazdami zasilanymi z linii napowietrznych – nie występują.
- Prace wykonywane w kesonach, z atmosferą wytwarzaną ze sprężonego powietrza nie występują.
- Prace wymagające użycia materiałów wybuchowych – nie występują.
- Prace prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych – występują. Zaleca się szczególną ostrożność przy wykonywaniu tego typu prac.

#### **1.6. ZAKRES ROBÓT PRZY REALIZACJI PROJEKTOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA OBEJMUJE ZADANIA:**

- Roboty przygotowawcze – zagospodarowanie placu budowy oraz jego oznaczenie, zabezpieczenie elementów nieremontowanych przed zniszczeniem.
- Roboty ziemne - wykop pod płytę fundamentową
- Roboty murowe
- Roboty malarskie i impregnacyjne
- Roboty ociepleniowe
- Roboty tynkowe i okładzinowe.
- Roboty montażowe- obróbki blacharskie, rynny, rury spustowe, okna,
- Przygotowanie obiektu do odbioru

#### **1.7. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH**

- Ryzyko upadku z rusztowania.
- Ryzyko przygniecenia ciężkim elementem prefabrykowanym - w trakcie rozładunku ciężkich materiałów budowlanych.
- Uderzenie pracownika spadającym narzędziem itd.

#### **1.8. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGA STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**

- Dźwig

## **1.9. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIENIE NIEBEZPIECZNYCH**

Wszystkie przewidziane w/w projekcie prace powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje. Instruktaż na stanowisku pracy winien być przeprowadzony przez kierownika danej grupy robót pod nadzorem pracownika odpowiedzialnego za sprawy bhp i ppoż. w przedsiębiorstwie.

## **1.10. ZAKRES PRZEPISÓW BHP MAJĄCYCH ZASTOSOWANIE PRZY ROBOTACH BUDOWLANO - INSTALACYJNYCH NA PROJEKTOWANEJ BUDOWIE**

Na projektowanej budowie należy stosować się do przepisów związanych z obsługą urządzeń budowlanych takich jak:

- Elektronarzędzia,
- Rusztowanie przestawne inwentaryzowane,
- Maszyny do obróbki stali/szlifierki, giętarki, nożyce,
- Maszyny i urządzenia do mocowania blach (wkrętarki, wiertarki),
- Dźwigi samobieżne.

## **1.11. WYKAZ PRZEPISÓW BHP DOTYCZĄCYCH PROWADZENIA PRAC BUDOWLANO-MONTAŻOWO INSTALACYJNYCH I PRZEPISÓW ZWIĄZANYCH:**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 20 marca 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi.
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych.

## **1.12. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE**

Nie przewiduje się robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie. Teren budowy będzie wygradzony przed dostępem osób nie zaangażowanych w procesy budowlane oraz oznakowany tablicami informacyjnymi.

## **1.13. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW**

Wszystkie przewidziane w/w projekcie prace powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje. Instruktaż na stanowisku pracy winien być przeprowadzony przez kierownika danej grupy robót pod nadzorem pracownika odpowiedzialnego za sprawy bhp i ppoż. w przedsiębiorstwie. Pracownicy biorący udział w procesie budowlanym powinni być przeszkoleni w ramach okresowych szkoleń BHP, zgodnie z

przepisami szczegółowymi. Ponadto, bezpośrednio przed przystąpieniem do realizacji robót związanych z przedmiotową inwestycją należy przeprowadzić indywidualny instruktaż polegający na:

- Określeniu sposobu bezpiecznego wykonywania prac opisanych w punkcie 3.7
- Szczegółowym poinformowaniu pracowników o występujących zagrożeniach podczas realizacji robót zgodnie z punktem 3.10
- Przedstawieniu metod postępowania w przypadku bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia

#### **1.14. TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ŚRODKI ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM**

Dla zapobieżenia przewidywanym zagrożeniom należy przedsięwziąć następujące środki:

- Oznakować i zabezpieczyć teren przed dostępem osób postronnych
- Stosować odzież ochronną oraz ochronne nakrycia głowy
- Zadbać o dobrą komunikację na terenie budowy (wyznaczenie dojścia pracowników, dostawy i miejsca składowania materiałów budowlanych oraz uwzględnić możliwość ewentualnej ewakuacji osób zagrożonych lub poszkodowanych)
- Prace przy skrzyżowaniu z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem osób odpowiadających za dany rodzaj sieci

Kierownik budowy lub inna uprawniona osoba winna sporządzić dla inwestycji plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ) w oparciu o niniejszą informację oraz rysunki i ewentualne inne szczegółowe wytyczne zawarte w projekcie budowlanym.

**Projektant:**  
**mgr inż. ELŻBIETA OCHOCKA**  
Nr upr. UAN-VIII 83861/136/87