

## PROJEKT REMONTU

NAZWA	<b>REMONT BUDYNKU MAGAZYNOWEGO Z CZĘŚCIĄ BIUROWĄ</b>
ADRES	<b>GM. LESKO, LESKO DZ. NR 1365/15 J.EWID.: 182103_4 LESKO-M, OBRĘB: 0001 LESKO</b>
INWESTOR	<b>POWIAT LESKI UL. RYNEK 1, 38-600 LESKO</b>

ZAKRES OPRACOWANIA	OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIEŃ / SPECJALNOŚĆ	DATA	PODPIS
<b>ARCHITEKTURA</b>	mgr inż. arch. Paweł Orlef	<b>Rz/A-06/05</b> ARCHITEKTONICZNA	<b>III 2022</b>	
<b>KONSTRUKCJA</b>	mgr inż. Łukasz Orlef	<b>PDK/0240/POOK/11</b> KONSTRUKCYJNA	<b>III 2022</b>	
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	mgr inż. Bartosz Zbroja	<b>MAP/0103/PBE/15</b> INST. ELEKTRYCZNE	<b>III 2022</b>	

# SPIS ZAWARTOŚCI

## PROJEKTU REMONTU

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. RODZAJ OBIEKTU
2. SPOSÓB UŻYTKOWANIA ORAZ PROGRAM UŻYTKOWY
3. UKŁAD PRZESTRZENNY ORAZ FORMA ARCHITEKTONICZNA
4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU
5. OPINIA GEOTECHNICZNA ORAZ SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU
6. LOKALE
7. DOSTĘP DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH
8. WPŁYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI
9. ANALIZA TECHNICZNYCH, ŚRODOWISKOWYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI REALIZACJI WYSOCE WYDAJNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO
10. ANALIZA TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA URZĄDZEŃ, KTÓRE AUTOMATYCZNIE REGULUJĄ TEMPERATURĘ
11. INFORMACJE O ZASADNICZYCH ELEMENTACH WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO
12. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
13. UWAGI OGÓLNE

### II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

BRANŻA	NR	NAZWA	SKALA
ARCHITEKTURA	A – 01	RZUT PARTERU	1:100
	A – 02	RZUT PODDASZA	1:100
	A – 03	RZUT DACHU	1:100
	A – 04	RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ	1:100
	A – 05	PRZEKRÓJ A-A, B-B, C-C	1:100
	A – 06	ELEWACJE - KOLORYSTYKA	1:100

## I. OPIS PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANEGO

### 1. ZAKRES OPRACOWANIA I RODZAJ OBIEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt remont budynku magazynowego z częścią biurową.

Budynek zlokalizowany jest na działce nr 1365/15 położonej w m. Lesko, gm. Lesko.

Istniejący budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej murowanej, strop drewniany, konstrukcja dachu drewniana wykończona blachą falistą - eternit.

### 2. SPOSÓB UŻYTKOWANIA ORAZ PROGRAM UŻYTKOWY

Na chwilę obecną budynek pełni funkcję magazynowo – biurową. Planowany remont nie wpływa na układ funkcjonalny przedmiotowego budynku.

Na układ funkcjonalny składają się: wiatrołap, dwa biura, łazienka, pomieszczenie socjalne oraz cztery pomieszczenia magazynowe.

### 3. UKŁAD PRZESTRZENNY ORAZ FORMA ARCHITEKTONICZNA

Budynek w chwili obecnej to obiekt wolnostojący o jednej kondygnacji nadziemnej z poddaszem nieużytkowym. Bryła budynku oparta jest na planie prostokąta.

### 4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU

4.1. Pow. zabudowy	194,20 m <sup>2</sup>
4.2. Pow. użytkowa	157,19 m <sup>2</sup>
4.3. Pow. posadzki	157,19 m <sup>2</sup>
4.4. Kubatura	846,00 m <sup>3</sup>
4.5. Wysokość budynku (liczona od poziomu terenu przed głównym wejściem, do poziomu kalenicy)	5,78 m
4.6. Ilość kondygnacji (bez zmian)	1
4.7. Ilość kondygnacji nadziemnych (bez zmian)	1
4.8. Maksymalne wymiary budynku w rzucie	29,48 x 8,53 m

### 5. INFORMACJE O ZASADNICZNYCH ELEMENTACH WYPOSAŻENIA BUDOWLANO – INSTALACYJNEGO

#### 5.1. INSTALACJE

- WODOCIĄGOWA – woda z sieci wodociągowej – przyłącz istniejący (bez zmian),
- KANALIZACYJNA SANITARNA – wg odrębnego opracowania planuje się wykonanie przyłącza kanalizacji sanitarnej do sieci gminnej.
- KANALIZACYJNA DESZCZOWA – wg odrębnego opracowania planuje się wykonanie przyłącza kanalizacji deszczowej do sieci gminnej.

- CENTRALNEGO OGRZEWANIA – planuje się ogrzewanie części biurowej budynku poprzez grzejniki elektryczne.
- GAZOWA – nie dotyczy
- ELEKTRYCZNA – zgodnie z projektem elektrycznym. Remont istniejącej instalacji elektrycznej

## 5.2. DANE KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE

### STAN ISTNIEJĄCY

#### 5.2.1. Ściany części nadziemnej :

**Zewnętrzne:** Wykonane zostały z cegły pełnej o gr. 26cm pokryte z obu stron tynkiem cem.-wap.

**Wewnętrzne:** Wykonane zostały z cegły pełnej o gr. 26cm i 15cm pokryte z obu stron tynkiem cem.-wap.

#### 5.2.2. Stropy nad parterem:

drewniany oparty na ścianach wewnętrznych, poprzecznych

#### 5.2.3. Belki, nadproża :

monolityczne, żelbetowe.

#### 5.2.4. Dach :

Konstrukcja drewniana krokwiowo - płatwiowa, oparta na ścianach zewnętrznych i płatwi pośredniej. Dach dwuspadowy o kątach nachylenia połaci o kącie nachylenia połaci 30°, 43° oraz 11° pokryty płytami falistymi azbestowo - cementowymi.

#### 5.2.5. Kominy

Istniejące murowane.

### STAN PROJEKTOWANY

#### 5.2.6. Zadaszenie

Konstrukcja drewniana krokwiowo - płatwiowa, oparta na ścianach zewnętrznych i płatwi pośredniej. Dach dwuspadowy o kątach nachylenia połaci o kącie nachylenia połaci 30°, 43° oraz 11° pokryty blachodachówką.

Należy stosować połączenia na gwoździe oraz śruby z zastosowaniem nowoczesnych nakładek i siodła z blach. Unikać połączeń na wręby, w miejscach ewentualnych wycięć stosować nadbitki z desek gr.25 mm.

Przewiduje się pokrycie dachu blachodachówką. Obróbki wykonać z blachy płaskiej w kolorze pokrycia.

### 5.2.7. Posadzki:

Posadzka parter – część biurowa: płytki gresowe w pomieszczeniach biurowych oraz ceramiczne w łazience, na warstwie wylewki zbrojonej siatką gr. 6cm, warstwie styropianu EPS 100 gr. 10cm, 2 warstwach projektowanej papy termozgrzewalnej, na warstwie chudego betonu gr. 10cm.

UWAGA : istniejące warstwy posadzki przeznaczone są do demontażu.

### 5.2.8. Stolarka okienna i drzwiowa:

- Okna – wymiana starej stolarki na nową PCV
- Drzwi wewnętrzne – wymiana starej stolarki na nową (drzwi płycionowe)
- Drzwi zewnętrzne – część biurowa – wymiana na nowe drzwi PCV  
– część magazynowa – wymiana na nowe drzwi stalowe ocieplane

### 5.2.9. Izolacje przeciwwilgociowe

Izolację pionową ścian fundamentowych i ław wykonać jako przeciwwodną

Na płyty gkf w pomieszczeniach mokrych zastosować zaprawę wodoszczelną alt. folię w płynie.

### 5.2.10. Materiały konstrukcyjne

- Beton konstrukcyjny klasy C20/25 (B25)
- Stal zbrojeniowa klasy A IIIN
- Drewno konstrukcyjne klasy C24

## 5.3. WYKOŃCZENIE ELEWACJI - KOLORYSTYKA

- **Cokoł** – tynk cienkowarstwowy – kolor szary
- **Ściany zewnętrzne** – tynk cienkowarstwowy– kolor kremowy , szary;  
panele elewacyjne drewnopodobne – kolor jasny dąb
- **Pokrycie dachowe** – blachodachówka - kolor brązowy
- **Okna** – PCV – kolor grafitowy  $U=0,90 [W/(m^2 \cdot K)]$
- **Drzwi zewnętrzne** – PCV – kolor grafitowy  $U=1,30 [W/(m^2 \cdot K)]$
- **Bramy garażowe** – stalowe - ocieplane – kolor grafitowy
- **Rynny i rury spustowe** – system rynnowy z tworzywa sztucznego lub stalowe w kolorze pokrycia

## 5.4. WENTYLACJA

W budynku planuje się wentylację grawitacyjną części biurowej poprzez wprowadzenie przewodów spiro i wykorzystanie istniejących przewodów wentylacyjnych w kominach murowanych.

## 6. OCHRONA CIEPLNA BUDYNKU

Ściana zewnętrzna –  $U=0,223 [W/(m^2 \cdot K)]$

Strop nad parterem –  $U=0,130 [W/(m^2 \cdot K)]$

## 7. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Bez zmian

## 8. UWAGI OGÓLNE

- Prace wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych
- Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- W razie stwierdzenia niezgodności – skontaktować się z projektantem.
- Obowiązują uwagi zawarte na rysunkach

*mgr inż. arch. Paweł Orleń  
upr. nr Rz/A-06/05  
uprawnienia do projektowania  
w specjalności architektonicznej, bez ograniczeń*

*mgr inż. Łukasz Orleń  
upr. nr PDK/0240/POOK/11  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej,  
bez ograniczeń*

# OPIS PROJEKTU REMONTU – CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt remontu budynku magazynowego z częścią biurową.

### 2. Podstawa opracowania.

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- a) zlecenie Inwestora
- b) projekt architektoniczny
- c) uzgodnienia materiałowe
- d) wizja lokalna
- e) opinia geotechniczna
- f) Normy, literatura techniczna, katalogi
- g) Zestaw obowiązujących norm:

PN-EN 1990:2004	Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1: 2004	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3: 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: 2008	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
PN-EN 1993: 2008	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
PN-EN 1995: 2010	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych
PN-EN 1996: 2010	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych
PN-EN 1997-1: 2010	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1997-2: 2010	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 338: 2016	Drewno konstrukcyjne, klasy wytrzymałości

### 3. Obciążenia i warunki klimatyczne.

- a) obciążenie śniegiem – strefa 3
- b) obciążenie wiatrem – strefa 3
- c) granica przemarzania – 1.2 m.

### 4. Opis istniejących rozwiązań konstrukcyjnych.

- ściany części nadziemnej: Zewnętrzne: Wykonane zostały z cegły pełnej o gr. 26cm pokryte z obu stron tynkiem cem.-wap.
- Wewnętrzne: Wykonane zostały z cegły pełnej o gr. 26cm i 15cm pokryte z obu stron tynkiem cem.-wap.

- strop nad parterem: drewniany oparty na ścianach wewnętrznych, poprzecznych
- belki, nadproża: monolityczne, żelbetowe.
- dach: Konstrukcja drewniana krokwiowo - płatwiowa, oparta na ścianach zewnętrznych i płatwi pośredniej. Dach dwuspadowy o kątach nachylenia połaci o kącie nachylenia połaci 30°, 43° oraz 11° pokryty płytami falistymi azbestowo - cementowymi..

## 5. **Opinia techniczna**

### a. **Stan ogólny budynku**

- Istniejący budynek magazynowy z częścią biurową jest w dostatecznym stanie technicznym w elementach budynku występują niewielkie ubytki i uszkodzenia nie zagrażające bezpieczeństwu użytkowania wynikające z braku prawidłowej eksploatacji i okresowych konserwacji czy remontów. Wymagany częściowy remont.

### b. **Wnioski**

- Budynek generalnie w dostatecznym stanie technicznym - w elementach budynku występują niewielkie ubytki i uszkodzenia nie zagrażające bezpieczeństwu użytkowania wynikające z braku prawidłowej eksploatacji i okresowych konserwacji czy remontów. Wymagany częściowy remont.
- Pokrycie dachu jest w złym stanie technicznym, wykonane jest z materiałów szkodliwych dla zdrowia (warstwy z płyt azbestowych). Pokrycie należy zdemontować a materiały szkodliwe zutylizować.
- Brak lub uszkodzenie izolacji pionowej i poziomej istniejących fundamentów może powodować miejscowe zawilgocenia ścian.
- Należy sprawdzić głębokości posadowienia budynku w przypadku stwierdzenia nieprawidłowej głębokości należy zapewnić jego prawidłowe posadowienie poprzez np. podbicie fundamentu, wymianę gruntu.
- W przypadku podkopania istniejących fundamentów należy wykonać odpowiednie podbicie osłabionego fundamentu.
- W czasie prac budowlanych, związanych z wykonaniem wykopu, nie można dopuścić do zawodnienia wykopu.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zabezpieczyć dno wykopu przed przenikaniem wody opadowej. Prace wykonywać w porze suchej, a bezpośrednio po wykonaniu wykopu dno zabezpieczyć 10 cm warstwą chudego betonu

## 6. **Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.**

Materiały konstrukcyjne.

- Beton konstrukcyjny klasy C20/25 (B25)
- Stal zbrojeniowa klasy A IIIIN
- Drewno konstrukcyjne klasy C24

- dach: Konstrukcja drewniana krokwiowo - płatwiowa, oparta na ścianach zewnętrznych i płatwi pośredniej. Dach dwuspadowy o kątach nachylenia połaci o kącie nachylenia połaci 30°, 43° oraz 11° pokryty blachodachówką.

## 7. Wytyczne wykonywania

- Roboty ziemne wykonywać w taki sposób, aby nie naruszyć struktury gruntu rodzimego (warstwa nośna). W przypadku wykonywania wykopów mechanicznie, ostatnią warstwę gruntu grubości 10 cm zdjąć ręcznie.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zabezpieczyć dno wykopu przed przenikaniem wody opadowej. Prace wykonywać w porze suchej, a bezpośrednio po wykonaniu wykopu dno zabezpieczyć 10 cm warstwą chudego betonu.
- W przypadku zalania wykopu fundamentowego wodami opadowymi, wykop należy osuszyć, a uplastycznioną warstwę gruntu bezwzględnie usunąć. Różnicę poziomów należy uzupełnić chudym betonem.
- W przypadku podkopania istniejących fundamentów należy wykonać odpowiednie podbicie osłabionego fundamentu.
- Pod stopy fundamentowe należy położyć warstwę podbetonu o grubości 10 cm, na której należy wykonać izolację przeciwwilgociową.
- Po wykonaniu fundamentów i ścian budynku wykopy należy zasypać urobkiem starannie ubijanym warstwami, a powierzchnię terenu bezpośrednio przy ścianach należy ukształtować ze spadkami od budynku.
- Dookoła budynku należy ułożyć szczelną opaskę betonową zabezpieczającą przed przenikaniem wód opadowych przez zasyp pod fundamenty budynku.
- Wody z rynien spustowych należy odprowadzić poza obrys budynku na odległość wykluczającą przedostanie się tych wód przez zasyp pod fundamenty budynku.
- Szalunek elementów żelbetowych – można zdemontować po uzyskaniu przez beton pełnej wytrzymałości, czyli minimum 28 dniach
- W trakcie betonowania słupów fundamentowych zadaszenia należy osadzić marki montażowe do mocowania słupów zadaszenia.
- Drewno konstrukcji zabezpieczyć środkami p.poż i grzybobójczymi

### ***Uwaga:***

***Po wykonaniu wykopów należy dokonać sprawdzenia stanu podłoża – odbiór wykopów przez geologa.***

## II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

### 1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.

– **śnieg – Sn1** (wg PN-EN 1991-1-3: 2005)

Strefa: **3**  
 Wysokość **A**: **327,00** m n.p.m.  
 Rodzaj terenu: **Normalny**  
 Barierki przeciwśnieżne: **Nie**  
 Kąt nachylenia dachu: **30** deg

Opis	$S_k$ kN/m <sup>2</sup>	wsp. $C_e$	wsp. $C_t$	wsp. $\mu_1$	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Przypadek (i)</b>							
Połąć 1, 2 - <b>S<sub>1</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,80	1,09	1,50	1,63
<b>Przypadek (ii)</b>							
Połąć 1 (0,5* $\mu_1$ ) - <b>S<sub>1</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,40	0,54	1,50	0,82
Połąć 2 ( $\mu_1$ ) - <b>S<sub>2</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,80	1,09	1,50	1,63
<b>Przypadek (iii)</b>							
Połąć 1 ( $\mu_1$ ) - <b>S<sub>1</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,80	1,09	1,50	1,63
Połąć 2 (0,5* $\mu_1$ ) - <b>S<sub>2</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,40	0,54	1,50	0,82

– **śnieg – Sn2** (wg PN-EN 1991-1-3: 2005)

Strefa: **3**  
 Wysokość **A**: **327,00** m n.p.m.  
 Rodzaj terenu: **Normalny**  
 Barierki przeciwśnieżne: **Nie**  
 Kąt nachylenia dachu: **43** deg

Opis	$S_k$ kN/m <sup>2</sup>	wsp. $C_e$	wsp. $C_t$	wsp. $\mu_1$	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Przypadek (i)</b>							
Połąć 1, 2 - <b>S<sub>1</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,45	0,62	1,50	0,93
<b>Przypadek (ii)</b>							
Połąć 1 (0,5* $\mu_1$ ) - <b>S<sub>1</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,23	0,31	1,50	0,46
Połąć 2 ( $\mu_1$ ) - <b>S<sub>2</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,45	0,62	1,50	0,93
<b>Przypadek (iii)</b>							
Połąć 1 ( $\mu_1$ ) - <b>S<sub>1</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,45	0,62	1,50	0,93
Połąć 2 (0,5* $\mu_1$ ) - <b>S<sub>2</sub></b>	1,36	1,00	1,00	0,23	0,31	1,50	0,46

– **wiatr – W1** (wg PN-EN 1991-1-4: 2008)

#### Dane lokalizacyjne:

Strefa: **3**  
 Wysokość: **327** [m n.p.m.]  
 Kategoria terenu **II**  
 Kąt nachylenia dachu: **30** [deg]

#### Obliczone współczynniki i wartości

Wsp. chropowatości  $c_r = 0,96$

Wsp. ekspozycji	$C_e =$	<b>2,18</b>	
Wsp. kierunkowy	$C_{dir} =$	<b>1,00</b>	(wartość zalecana)
Wsp. sezonowy	$C_{season} =$	<b>1,00</b>	(dla budowli całorocznych)
Wsp. orografii	$C_o =$	<b>1,00</b>	(PN-EN 1991-1-4: 2008 - A3)

Wartość bazowa prędkość wiatru:	$v_b =$	<b>22,36</b>	[m/s]
Wartość bazowa ciśnienia prędkość wiatru:	$q_b =$	<b>0,30</b>	[kPa]
Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru:	$q_p =$	<b>0,65</b>	[kPa]

Współczynniki ciśnienia zewnętrznego					
Wielkość	Nawietrzna			Zawietrzna	
	F	G	H	I	J
$C_{pe.10}$	-0,50	-0,50	-0,50	-0,40	-0,50
	0,70	0,70	0,40	0,00	0,00
$C_{pe.1}$	-1,50	-1,50	-0,20	-0,40	-0,50
	0,70	0,70	0,40	0,00	0,00
Współczynniki ciśnienia wewnętrznego:					
$C_{pi}$	-0,30				
	0,20				

Obciążenie wg PN-EN 1991 1-4:2008					
Wielkość	Nawietrzna			Zawietrzna	
	F	G	H	I	J
$W_{e.10}$	-0,33	-0,33	-0,33	-0,26	-0,33
	0,46	0,46	0,26	0,00	0,00
$W_{e.1}$	-0,98	-0,98	-0,13	-0,26	-0,33
	0,46	0,46	0,26	0,00	0,00
$W_i$	-0,20				
	0,13				
$W_{net.10}$	-0,13	-0,13	-0,13	-0,07	-0,13
	-0,46	-0,46	-0,46	-0,39	-0,46
	0,65	0,65	0,46	0,20	0,20
	0,33	0,33	0,13	-0,13	-0,13
$W_{net.1}$	-0,78	-0,78	0,07	-0,07	-0,13
	-1,11	-1,11	-0,26	-0,39	-0,46
	0,65	0,65	0,46	0,20	0,20
	0,33	0,33	0,13	-0,13	-0,13

– **dach nieocieplony 30deg (p) – D1p**

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Warstwy</b>					
blachodachówka			0,20	1,35	0,27
folia wiatroszczelna			0,01	1,35	0,01
deska drewniana	0,03	6,5	0,16	1,35	0,22
<b>Warstwy razem:</b>			<b>0,37</b>		<b>0,50</b>
<b>Obc. równomierne na rzut</b>	$\alpha$ [deg]	$\cos(\alpha)$			
	30	0,866	0,43		0,58
<b>Ciężar więzara:</b>	rozp.[m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]			
	5,78	0,014	0,08	1,35	0,11
<b>Razem:</b>			<b>0,51</b>	<b>1,35</b>	<b>0,69</b>

– *dach nieocieplony 43deg (p) – D2p*

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Warstwy</b>					
blachodachówka			0,20	1,35	0,27
folia wiatroszczelna			0,01	1,35	0,01
deska drewniana	0,03	6,5	0,16	1,35	0,22
<b>Warstwy razem:</b>			<b>0,37</b>		<b>0,50</b>
<b>Obc. równomierne na rzut</b>	$\alpha$ [deg]	$\cos(\alpha)$			
	43	0,731	0,51		0,69
<b>Ciężar więzara:</b>	rozp.[m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]			
	5,78	0,014	0,08	1,35	0,11
<b>Razem:</b>			<b>0,59</b>	<b>1,35</b>	<b>0,80</b>

– *ściana zewnętrzna gr.25cm (i) – Sz1i*

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
cegła pełna	0,25	18,0	4,50	1,35	6,08
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>5,07</b>	<b>1,35</b>	<b>6,84</b>

– *ściana zewnętrzna gr.12cm (i) – Sz2i*

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
cegła pełna	0,12	18,0	2,16	1,35	2,92
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>2,73</b>	<b>1,35</b>	<b>3,69</b>

– *ściana wewnętrzna gr.25cm (i) – Sw3i*

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
cegła pełna	0,25	18,0	4,50	1,35	6,08
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>5,07</b>	<b>1,35</b>	<b>6,84</b>

– *ściana wewnętrzna gr.12cm (i) – Sw4i*

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
cegła pełna	0,12	18,0	2,16	1,35	2,92
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>2,73</b>	<b>1,35</b>	<b>3,69</b>

– **ściana zewnętrzna gr.25cm (p) – Sz1p**

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
styropian	0,15	1,0	0,15	1,35	0,20
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
cegła pełna	0,25	18,0	4,50	1,35	6,08
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>5,22</b>	<b>1,35</b>	<b>7,05</b>

– **ściana zewnętrzna gr.12cm (p) – Sz2p**

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
styropian	0,15	1,0	0,15	1,35	0,20
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
cegła pełna	0,12	18,0	2,16	1,35	2,92
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>2,88</b>	<b>1,35</b>	<b>3,89</b>

– **strop drewniany poz.0 (p) – Ps1p**

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
plyta OSB	0,02	6,5	0,14	1,35	0,19
węlna mineralna	0,27	1,0	0,27	1,35	0,36
folia paroszczelna			0,01	1,35	0,01
plyty gipsowo kartonowa	0,02	12,0	0,29	1,35	0,39
<b>Warstwy razem:</b>			<b>0,71</b>	<b>1,35</b>	<b>0,96</b>
strop drewniany	0,01	6,5	0,08	1,35	0,11
<b>Obc. stałe razem:</b>			<b>0,79</b>	<b>1,35</b>	<b>1,07</b>
<b>Obc. zmienne</b>					
<b>Kat. H - poddasze nieuzytkowe</b>			0,50	1,50	0,75
<b>Obc. zmienne razem:</b>			<b>0,50</b>	<b>1,50</b>	<b>0,75</b>
<b>Razem:</b>			<b>1,29</b>	<b>1,41</b>	<b>1,82</b>

(p) – warstwy projektowane

(i) – warstwy istniejące

## 2. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDYNKU.

### 8.1.1. SPRAWDZENIE DREWNIANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDYNKU

#### WIAZR DACHOWY

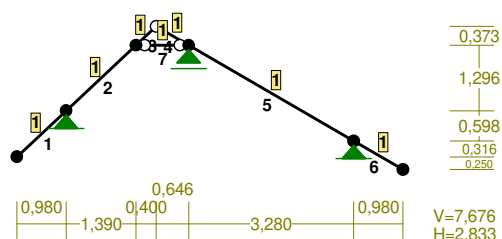
Kl. trwania obc. zmiennych:	<b>średniotrwale</b>
Klasa użytkowania konstr.:	<b>2</b>
Klasa wytrzymałości:	<b>C24</b>
Wsp. materiałowy $\gamma_m$	<b>1,3</b>
Wsp. mod. $k_{mod}$	<b>0,8</b>

Wł. wytrzymałościowe [MPa]				Wł. sprężyste [Gpa]	
Wart. char.		Wartości obl.			
$f_{m,k}$	24,0	$f_{m,d}$	14,77	$E_{0,mean}$	11,00
$f_{t,0,k}$	14,5	$f_{t,0,d}$	8,92	$E_{0,05}$	7,40
$f_{t,90,k}$	0,4	$f_{t,90,d}$	0,25	$E_{90,mean}$	0,37
$f_{c,0,k}$	21,0	$f_{c,0,d}$	12,92	$G_{mean}$	0,69
$f_{c,90,k}$	2,5	$f_{c,90,d}$	1,54		
$f_{v,k}$	4,0	$f_{v,d}$	2,46		

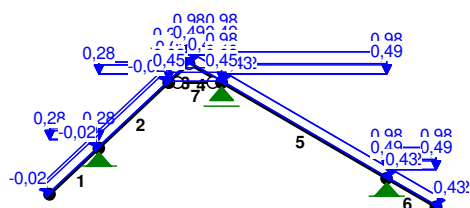
#### • Krokiew K1

SCHEMAT STATYCZNY:

Skala 1:150



OBCIĄŻENIA:



#### PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1	00	0	5	0,980	0,914	1,340	1,000	1 B 16x8
2	00	5	1	1,390	1,296	1,900	1,000	1 B 16x8
3	01	1	2	0,400	0,373	0,547	1,000	1 B 16x8
4	10	2	3	0,646	-0,373	0,746	1,000	1 B 16x8
5	00	3	6	3,280	-1,894	3,788	1,000	1 B 16x8
6	00	6	4	0,980	-0,566	1,132	1,000	1 B 16x8
7	11	1	3	1,046	0,000	1,046	1,000	1 B 16x8

**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	128,0	2731	683	341	341	16,0	1,3E+2 Drewno C24

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

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

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_c = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Warstwy"			Stałe	$\gamma_c = 1,35/1,00$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,53	0,53	0,00	1,34
	1.2 Dach nieocieplony - D p=0,59*0,900					
2	Liniowe-Y	0,0	0,53	0,53	0,00	1,90
	1.2 Dach nieocieplony - D p=0,59*0,900					
3	Liniowe-Y	0,0	0,53	0,53	0,00	0,55
	1.2 Dach nieocieplony - D p=0,59*0,900					
4	Liniowe-Y	0,0	0,46	0,46	0,00	0,75
	1.1 Dach nieocieplony - D p=0,51*0,900					
5	Liniowe-Y	0,0	0,46	0,46	0,00	3,79
	1.1 Dach nieocieplony - D p=0,51*0,900					
6	Liniowe-Y	0,0	0,46	0,46	0,00	1,13
	1.1 Dach nieocieplony - D p=0,51*0,900					
7	Liniowe	0,0	0,62	0,62	0,00	1,05
	1.3 Dach (jętka) - D3 p=0,69*0,900					
Grupa:	B "Użytkowe"			Zmienne	$\gamma_c = 1,50$	
7	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	1,05
	4.1 Dachy, poddasza bez dostępu (kategoria H p=0,50*0,900					
Grupa:	C "Śnieg st.3, (i)"			Zmienne	$\gamma_c = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,55	0,55	0,00	1,34
	2.3 Dach dwuspadowy - 43deg, war. p=0,61*0,900					
2	Liniowe-Y	0,0	0,55	0,55	0,00	1,90
	2.3 Dach dwuspadowy - 43deg, war. p=0,61*0,900					
3	Liniowe-Y	0,0	0,55	0,55	0,00	0,55
	2.3 Dach dwuspadowy - 43deg, war. p=0,61*0,900					
4	Liniowe-Y	0,0	0,98	0,98	0,00	0,75
	2.1 Dach dwuspadowy - 30deg, war. p=1,09*0,900					
5	Liniowe-Y	0,0	0,98	0,98	0,00	3,79
	2.1 Dach dwuspadowy - 30deg, war. p=1,09*0,900					
6	Liniowe-Y	0,0	0,98	0,98	0,00	1,13
	2.1 Dach dwuspadowy - 30deg, war. p=1,09*0,900					
Grupa:	D "Śnieg st.3, (ii)"			Zmienne	$\gamma_c = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,28	0,28	0,00	1,34
	2.4 Dach dwuspadowy - 43deg, war. p=0,31*0,900					
2	Liniowe-Y	0,0	0,28	0,28	0,00	1,90
	2.4 Dach dwuspadowy - 43deg, war. p=0,31*0,900					
3	Liniowe-Y	0,0	0,28	0,28	0,00	0,55
	2.4 Dach dwuspadowy - 43deg, war. p=0,31*0,900					
4	Liniowe-Y	0,0	0,98	0,98	0,00	0,75
	2.1 Dach dwuspadowy - 30deg, war. p=1,09*0,900					

5	Liniowe-Y	0,0	0,98	0,98	0,00	3,79
	2.1 Dach dwuspadowy - 30deg, war.	p=1,09*0,900				
6	Liniowe-Y	0,0	0,98	0,98	0,00	1,13
	2.1 Dach dwuspadowy - 30deg, war.	p=1,09*0,900				

Grupa: E "Śnieg st.3, (iii)"		Zmienne		$\gamma_0 = 1,50$		
1	Liniowe-Y	0,0	0,28	0,28	0,00	1,34
	2.4 Dach dwuspadowy - 43deg, war.	p=0,31*0,900				
2	Liniowe-Y	0,0	0,28	0,28	0,00	1,90
	2.4 Dach dwuspadowy - 43deg, war.	p=0,31*0,900				
3	Liniowe-Y	0,0	0,28	0,28	0,00	0,55
	2.4 Dach dwuspadowy - 43deg, war.	p=0,31*0,900				
4	Liniowe-Y	0,0	0,49	0,49	0,00	0,75
	2.2 Dach dwuspadowy - 30deg, war.	p=0,54*0,900				
5	Liniowe-Y	0,0	0,49	0,49	0,00	3,79
	2.2 Dach dwuspadowy - 30deg, war.	p=0,54*0,900				
6	Liniowe-Y	0,0	0,49	0,49	0,00	1,13
	2.2 Dach dwuspadowy - 30deg, war.	p=0,54*0,900				

Grupa: F "Wiatr st.3, war.1"		Zmienne		$\gamma_0 = 1,50$		
1	Liniowe	43,0	0,54	0,54	0,00	1,34
	3.1.3 Pole	p=0,59*0,900				
2	Liniowe	43,0	0,54	0,54	0,00	1,90
	3.1.3 Pole	p=0,59*0,900				
3	Liniowe	43,0	0,54	0,54	0,00	0,55
	3.1.3 Pole	p=0,59*0,900				
4	Liniowe	-30,0	-0,12	-0,12	0,00	0,75
	3.4.2 Pole	p=-0,14*0,900				
5	Liniowe	-30,0	-0,12	-0,12	0,00	3,79
	3.4.2 Pole	p=-0,14*0,900				
6	Liniowe	-30,0	-0,12	-0,12	0,00	1,13
	3.4.2 Pole	p=-0,14*0,900				

Grupa: G "Wiatr st.3, war.2"		Zmienne		$\gamma_0 = 1,50$		
1	Liniowe	43,0	-0,02	-0,02	0,00	1,34
	3.2.2 Pole	p=-0,02*0,900				
2	Liniowe	43,0	-0,02	-0,02	0,00	1,90
	3.2.2 Pole	p=-0,02*0,900				
3	Liniowe	43,0	-0,02	-0,02	0,00	0,55
	3.2.2 Pole	p=-0,02*0,900				
4	Liniowe	-30,0	0,43	0,43	0,00	0,75
	3.3.3 Pole	p=0,48*0,900				
5	Liniowe	-30,0	0,43	0,43	0,00	3,79
	3.3.3 Pole	p=0,48*0,900				
6	Liniowe	-30,0	0,43	0,43	0,00	1,13
	3.3.3 Pole	p=0,48*0,900				

#### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma$ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00
A -"Warstwy"	Stałe		1,35/1,00
B -"Użytkowe"	Zmienne	1	1,50 0,7/0,5/0,3
C -"Śnieg st.3, (i)"	Zmienne	1	1,50 0,5/0,2/0
D -"Śnieg st.3, (ii)"	Zmienne	1	1,50 0,5/0,2/0
E -"Śnieg st.3, (iii)"	Zmienne	1	1,50 0,5/0,2/0
F -"Wiatr st.3, war.1"	Zmienne	1	1,50 0,6/0,2/0
G -"Wiatr st.3, war.2"	Zmienne	1	1,50 0,6/0,2/0

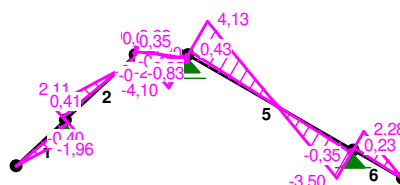
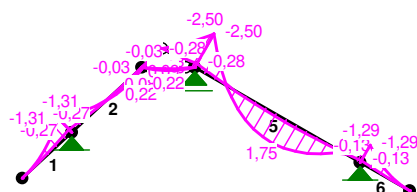
**RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Warstwy"	ZAWSZE
B -"Użytkowe"	EWENTUALNIE
C -"Śnieg st.3, (i) "	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: DE
D -"Śnieg st.3, (ii) "	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: CE
E -"Śnieg st.3, (iii) "	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: CD
F -"Wiatr st.3, war.1"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: G
G -"Wiatr st.3, war.2"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: F

MOMENTY-OBWIEDNIE:

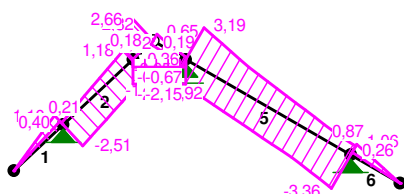
Skala 1:150

TNACE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:

Skala 1:150



Przyjęto krokwie o wymiarach **8 x 16cm** w rozstawie maks. co 90cm

- **Płatew – PD1**

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995 3d v. 1.18 licencja nr 29411)

Zadanie: DP 01

**Przekrój: 1 „B 20x16”**

## Sprawdzenie nośności pręta nr 1

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

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,501$  m;  $x_b=1,929$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$ ”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 12,49 / 1066,67 \times 10^3 = \mathbf{11,706} < \mathbf{14,769} = 1,000 \times 14,769 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla  $x_a=1,501$  m;  $x_b=1,929$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·B”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000}{8,923} + \frac{11,706}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,793} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000}{8,923} + 0,7 \times \frac{11,706}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,555} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=3,430$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·B”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,667^2 + 0,000^2} = \mathbf{1,667} < \mathbf{2,462} = 1,000 \times 2,462 = k_v f_{v,d}$$

**Nośność na skręcanie:**

Wyniki dla  $x_a=3,430$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „CW+A”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,215 \times 16,0^2 \times 20,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,923} = f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=1,715$  m;  $x_b=1,715$  m, przy obciążeniach „Char: CW+A+B; Q-S: CW+A+0·B”.

$$u_{z,inst} = \mathbf{8,9} < \mathbf{12,7} = u_{z,inst,gr}$$

$$u_{z,fin} = \mathbf{4,2} < \mathbf{14,8} = u_{z,fin,gr}$$

Przyjęto płatwie o wymiarach **b x h = 16 x 20cm**

- **Jętki – J1**

Przyjęto jętki o wymiarach **b x h = 8 x 16cm**

- **Słupy – SD1**

Przyjęto słupy o wymiarach **b x h = 16 x 16cm**

- **Miecze – Mi1**

Przyjęto miecze o wymiarach **b x h = 16 x 16cm**

- **Murłaty – MD1**

Przyjęto murłaty o wymiarach **b x h = 16 x 16cm**

## 8.1.2. SPRAWDZENIE ŻELBETOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDYNKU

### SŁUPY ŻELBETOWE

Klasa betonu:	$f_{cd}$ [Mpa]	$f_{ctd}$ [Mpa]
<b>C20/25 (B25)</b>	11,3	1,0
Klasa stali:	Gatunek stali:	$f_{yd}$ [Mpa]
<b>A-IIIN</b>	<b>B500SP</b>	420
<b>A-0</b>	<b>St0S-b</b>	190

- **Słup żelbetowy Sz1**

Wym. przekroju b x h:           **24cm x 24cm**  
 Przyjęto zbrojenie:           **6 #16 (AIIIN)**  
 Przyjęto strzemiona:       **#6 (AIIIN) co 15cm**

### WIENCE ŻELBETOWE ŻELBETOWE

Klasa betonu:	$f_{cd}$ [Mpa]	$f_{ctd}$ [Mpa]
<b>C20/25 (B25)</b>	11,3	1,0
Klasa stali:	Gatunek stali:	$f_{yd}$ [Mpa]
<b>A-IIIN</b>	<b>B500SP</b>	420
<b>A-0</b>	<b>St0S-b</b>	190

- **Wieniec żelbetowy Wz1**

Wym. przekroju b x h:           **24cm x 25cm**  
 Przyjęto zbrojenie:           **2 #12 dołem i 2 #12 górą,**  
 Przyjęto strzemiona:       **#6 (AIIIN) co 25cm**

### 8.1.3. SPRAWDZENIE FUNDAMENTÓW BUDYNKU

#### FUNDAMENTY BUDYNKU

Klasa betonu:	$f_{cd}$ [Mpa]	$f_{ctd}$ [Mpa]
<b>C20/25 (B25)</b>	11,3	1,0
Klasa stali:	Gatunek stali:	$f_{yd}$ [Mpa]
<b>A-IIIN</b>	<b>B500SP</b>	420
<b>A-0</b>	<b>St0S-b</b>	190

- **Fundamenty uwagi ogólne**

- głębokość przemarzania gruntu 1,2m p. p. t.
- roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego budynku należy wykonywać w taki sposób aby nie dopuścić do podkopania istniejących fundamentów.
- w przypadku podkopania istniejących fundamentów należy wykonać odpowiednie podbicie osłabionego fundamentu.
- W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej głębokości posadowienia części budynku należy zapewnić jego prawidłowe posadowienie poprzez np. podbicie fundamentu

- **Stopa St1** – stopa fundamentowa pod słupami żelbetowymi Sz1

Opis	Sym.	wym. [m]	ciężar	wartość char. kN	$\gamma$	wartość obl. kN
Stopa żelbetowa	<b>St1</b>	0,8*0,8*0,4	25,00	6,40	1,35	8,64
Słup żelbetowy	<b>Sz1</b>	0,25*0,25*3,72	25,00	5,81	1,35	7,85
Platow	<b>PD1</b>		47,92	47,92	1,46	69,96
<b>Obc. razem:</b>				<b>60,13</b>	<b>1,44</b>	<b>86,45</b>

Wymiary **l x b x h:**           **0,8m x 0,8m x 0,4m**

Naprężenia średnie  $\sigma_s$ :       **135,08 kPa**

$\sigma_s/\sigma_{dop} =$            **90%**

Przyjęto zbrojenie:           **dołem siatka #16(AIIIN) o oczku 15x15cm**

**KONIEC OBLICZEŃ**

Projektował:  
mgr inż. Łukasz Orlef

