

<b>PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI</b>
---------------------------------------

NAZWA	<b>PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W BEZMIECHOWEJ GÓRNEJ</b>
ADRES	<b>GM. LESKO, BEZMIECHOWA GÓRNA DZ. NR 305 J.EWID.: 182103_5 LESKO, OBRĘB: 0003 BEZMIECHOWA GÓRNA ID DZIAŁKI : 182103_5.0003.305</b>
INWESTOR	<b>GMINA LESKO UL. PARKOWA 1, 38-600 LESKO</b>

ZAKRES OPRACOWANIA	OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIEŃ SPECJALNOŚĆ	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
<b>KONSTRUKCJA</b>	<b>mgr inż. Łukasz Orlef</b>	<b>PDK/0240/POOK/11 KONSTRUKCYJNA</b>	<b>XII 2021</b>	
<b>KONSTRUKCJA SPRAWDZAJĄCY</b>	<b>mgr inż. Andrzej Palonek</b>	<b>338/2002 KONSTRUKCYJNA</b>	<b>XII 2021</b>	

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Obciążenia i warunki klimatyczne.
4. Opis istniejących rozwiązań konstrukcyjnych.
5. Zakres projektowanej rozbudowy, przebudowy i nadbudowy
6. Opinia techniczna
7. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.
8. Warunki gruntowo-wodne
9. Wytyczne wykonywania

### II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

1. Zestawienie obciążeń.
2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji budynku.

### III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

BRANŻA	NR	NAZWA	SKALA
KONSTRUKCYJNA	K-01	RZUT FUNDAMENTÓW	1:100
	K-02	RZUT PARTERU	1:100
	K-03	RZUT STROPU NAD PARTEREM	1:100
	K-04	RZUT PODDASZA	1:100
	K-05	RZUT WIEŻBY DACHOWEJ	1:100
	K-06	PRZEKRÓJ A-A	1:100
	K-07	STOPA St1, SŁUP Sz1	1:20
	K-08	NADPROŻE ŻELBETOWE Nz1	1:20
	K-09	SŁUPY ŻELBETOWE Sw1-Sw2	1:20
	K-10	WIEŃCE ŻELBETOWE Wz1-Wz2	1:20

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny przebudowy i rozbudowy świetlicy wiejskiej w Bezmiechowej Górnej.

### 2. Podstawa opracowania.

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- a) zlecenie Inwestora
- b) projekt architektoniczny
- c) uzgodnienia materiałowe
- d) wizja lokalna
- e) dokumentacja badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną
- 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.

- fundamenty: posadowienie budynku na głębokości od 1,20m do 2,40m (przy części podpiwniczonej) w stosunku do poziomu posadzi parteru budynku. Budynek posiada fundamenty w formie łąw i stóp żelbetowych.
- ściany fundamentowe: Wykonane zostały z cegły pełnej o gr. 51cm i 25cm pokryte z obu stron tynkiem cem.-wap.
- ściany części nadziemnej: Zewnętrzne: Wykonane zostały z cegły pełnej o gr. 51cm pokryte z obu stron tynkiem cem.-wap.  
Wewnętrzne: Wykonane zostały z cegły pełnej o gr. 51cm i 25cm pokryte z obu stron tynkiem cem.-wap.
- strop nad parterem: drewniany, belkowy.
- belki, nadproża: monolityczne, żelbetowe.
- dach: Konstrukcja drewniana krokwiowo - płatwiowa, oparta na ścianach zewnętrznych i płatwiach pośrednich. Dach dwuspadowy o kątach nachylenia połaci  $\alpha=38^{\circ}$  i  $26^{\circ}$  pokrycie dachu stanowi blacha trapezowa.

#### 5. Zakres projektowanej rozbudowy, przebudowy i nadbudowy

Planowane prace obejmują:

- Rozebranie pokrycia dachu
- Rozebranie konstrukcji więźby dachowej
- Rozebranie ścianek poddasza do poziomu stropu nad parterem
- Rozebranie istniejącego zadaszenia przed budynkiem
- Wykonanie nowego zadaszenia
- Odkopanie, oczyszczenie i wykonanie nowej izolacji ścian fundamentowych
- Przebudowa istniejących łazienek
- Termomodernizacja budynku

#### 6. Opinia techniczna

##### a. Stan ogólny budynku

- Istniejący budynek świetlicy wiejskiej 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.
- Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego budynku należy wykonywać w taki sposób aby nie dopuścić do podkopania istniejących fundamentów.

- W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej głębokości posadowienia części budynku należy zapewnić jego prawidłowe posadowienie poprzez np. podbicie fundamentu, poszerzenie istn. ław, wymianę gruntu.
- Stwierdzono miejscowe zawilgocenia ścian, uszkodzenia tynków oraz naloty glonów spowodowane uszkodzeniem rynien dachowych oraz obróbek blacharskich – wszelki ubytki należy uzupełnić a uszkodzone elementy naprawić lub wymienić.
- Planowana rozbudowa i przebudowa nie wpłynie negatywnie na konstrukcję istniejącego budynku.

## 7. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.

Materiały konstrukcyjne.

- Beton konstrukcyjny klasy **C20/25 (B25)**,  
Klasa ekspozycji:  
**XC2** – fundamenty  
**XC1** – pozostałe elementy żelbetowe
- Stal zbrojeniowa klasy **A IIIIN**
- Drewno konstrukcyjne klasy **C24**

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| - fundamenty:             | <u>stopy fundamentowe</u> : wylewane na mokro, o wysokości 40cm, zbrojone siatką #16 (AIIIIN) o oczku 15x15cm, beton C20/25,  |
| - ściany poddasza:        | konstrukcja warstwowa, ściana z bloczków z betonu komórkowego gr. 24cm, ocieplona styropianem gr. 15cm, pokryta od strony zewnętrznej tynkiem cienkowarstwowym, od strony wewnętrznej tynk cem.-wap.  |
| - nadproża żelbetowe:     | monolityczne z betonu C20/25, zbrojone stalą AIIIIN – B500SP, wymiary nadproży zmienne, dostosowane do szerokości ściany i wielkości otworów okiennych i drzwiowych, betonowane łącznie z wieńcami.   |
| - strop drewniany, poz.0: | konstrukcja drewniana, główne belki nośne stropu projektuje się o wymiarach 10x20cm w rozstawie maks. co 65cm, stężone przeponami o wymiarach 8x16m, Przestrzeń pomiędzy belkami wypełniona jest wełną mineralną, Warstwy wykończeniowe stanowią (od góry): płyty OSB gr.2,2cm., wełna mineralna gr. 10cm, folia paroizolacyjna, 2 x płyta GK gr. 1,2cm |
| - dach:                   | konstrukcja drewniana krokwiowo – płatwiowa oparta na ścianach zewnętrznych i płatwiach pośrednich, dach dwuspadowy o kątach nachylenia nachylenia $\alpha=38^{\circ}$ i $26^{\circ}$ o obliczeń przyjęto pokrycie z blachodachówki.  |

## 8. Warunki gruntowo-wodne

### a) Kategoria geotechniczna:

Budynku zaliczono do **I kategorii geotechnicznej** – posadowienie w prostych warunkach gruntowych.

### b) Uwagi:

- Zaleca się uregulowanie warunków wodnych tj. zabezpieczenia terenu przed infiltracją wód powierzchniowych oraz uregulowanie systemu odprowadzania wody deszczowej
- Należy potwierdzić przyjętą w projekcie głębokość posadowienia budynku.
- W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej głębokości posadowienia istniejącego budynku należy zapewnić jego prawidłowe posadowienie poprzez np. podbicie fundamentu
- **Poziom posadowienia projektowanych fundamentów należy dostosować do poziomu posadowienia istniejących fundamentów.**
- W przypadku podkopania istniejących fundamentów należy wykonać odpowiednie podbicie osłabionego fundamentu.
- Prace ziemne należy wykonywać w odpowiednim czasie, tak aby nie dopuścić do przemarzania gruntów w dnie wykopu i na skarpach. Wszelkie prace ziemne powinny być prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa
- **Po wykonaniu wykopów należy dokonać sprawdzenia stanu podłoża – odbiór wykopów przez geologa.**

## 9. Wytyczne wykonywania

### Wytyczne wykonania belek stalowych i nadproży:

- Przygotować belki stalowe o długości zgodnie z rysunkiem szczegółowym
- W belkach wywiercić otwory  $\phi 13$  co ok. 0.50 m dla umożliwienia skręcenia belek
- Z jednej strony ściany wykucć bruzdę poziomą o długości umożliwiającej prawidłowe zakotwienie belki na ścianach, wysokości większej od wysokości belki, aby umożliwić wypełnienie bruzdy zaprawą i o głębokości równej szerokości stopki dwuteownika
- Bruzdę należy oczyścić z gruzu i pyłu oraz przemyć mlekiem cementowym
- Na czas montażu belek stalowych należy podstemplować strop w miejscu prowadzonych prac budowlanych
- Wstawić w bruzdę belkę stalową: wypoziomować, podklinować a przestrzeń wokół końców belki wypełnić twardoplastyczną szybkowiążącą zaprawą cementową (w przypadku zastosowania większej liczby belek, należy montować je po dwie, połączone wcześniej, z każdej strony),
- Przestrzeń między belką, a murem wypełnić dokładnie zaprawą cementową, dokładnie ubitą
- W analogiczny sposób osadzić drugą belkę z drugiej strony ściany
- Po zamocowaniu obu belek należy je skręcić śrubami M12
- Po związaniu zaprawy można przystąpić do wykucia otworu lub całej ściany. należy zwrócić uwagę aby dokładnie wypełnić zaprawą gniazda podporowe
- Po wykuciu otworu zespawać dolne stopki belek, owinąć belki siatką i obrzucić zaprawą cementową
- Stalowe elementy konstrukcyjne nadproży zabezpieczyć antykorozyjnie

### Ogólne 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.
- Poziom posadowienia projektowanych fundamentów należy dostosować do poziomu posadowienia istniejących fundamentów.
- W przypadku podkopania istniejących fundamentów należy wykonać odpowiednie podbicie osłabionego fundamentu.
- Pod ławy i stopy fundamentowe należy położyć warstwę podbetonu o grubości 10 cm, na której należy wykonać izolację przeciwwilgociową.

- Po wykonaniu fundamentów 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 rur 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 wieńców w poziomie połaci dachowej należy osadzić pręty stalowe gwintowane #16 do mocowania murlat.
- Przewody spalinowe i dymowe powinny być oddalone od łatwo zapalnych, nieosłoniętych części konstrukcyjnych budynku co najmniej 0,3m, a od osłoniętych okładziną z tynku o grubości 25 mm na siatce albo równorzędną okładziną – co najmniej 0,15m.
- Drewno konstrukcji zabezpieczyć środkami p.poż i grzybobójczymi

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



## II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

### 1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.

– śnieg –  $S_{n1}$  (wg PN-EN 1991-1-3: 2005)

Strefa: **3**  
Wysokość **A**: **390,00** m n.p.m.  
Rodzaj terenu: **Normalny**  
Barierki przeciwśnieżne: **Tak**  
Kąt nachylenia dachu: **38** 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>							
Połąc 1, 2 - $S_1$	1,74	1,00	1,00	0,80	1,39	1,50	2,09
<b>Przypadek (ii)</b>							
Połąc 1 ( $0,5 \cdot \mu_1$ ) - $S_1$	1,74	1,00	1,00	0,40	0,70	1,50	1,04
Połąc 2 ( $\mu_1$ ) - $S_2$	1,74	1,00	1,00	0,80	1,39	1,50	2,09
<b>Przypadek (iii)</b>							
Połąc 1 ( $\mu_1$ ) - $S_1$	1,74	1,00	1,00	0,80	1,39	1,50	2,09
Połąc 2 ( $0,5 \cdot \mu_1$ ) - $S_2$	1,74	1,00	1,00	0,40	0,70	1,50	1,04

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

Dane lokalizacyjne:

Strefa: **3**  
Wysokość: **390** [m n.p.m.]  
Kategoria terenu **II**  
Kąt nachylenia dachu: **38** [deg]

Obliczone współczynniki i wartości

Wsp. chropowatości  $C_r = 0,98$   
Wsp. ekspozycji  $C_e = 2,24$   
Wsp. kierunkowy  $C_{dir} = 1,00$  (wartość zalecana)  
Wsp. sezonowy  $C_{season} = 1,00$  (dla budowli całorocznych)  
Wsp. orografii  $C_o = 1,00$  (PN-EN 1991-1-4: 2008 - A3)

Wartość bazowa prędkość wiatru:  $v_b = 23,19$  [m/s]  
Wartość bazowa ciśnienia prędkość wiatru:  $q_b = 0,32$  [kPa]  
Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru:  $q_p = 0,72$  [kPa]

Współczynniki ciśnienia zewnętrznego					
Wielkość	Nawietrzna			Zawietrzna	
	F	G	H	I	J
$C_{pe.10}$	-0,23	-0,23	-0,23	-0,29	-0,39
	0,70	0,70	0,51	0,00	0,00
$C_{pe.1}$	-0,70	-0,70	-0,09	-0,29	-0,39
	0,70	0,70	0,51	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
$W_{e,10}$	-0,17	-0,17	-0,17	-0,21	-0,28
	0,50	0,50	0,36	0,00	0,00
$W_{e,1}$	-0,50	-0,50	-0,07	-0,21	-0,28
	0,50	0,50	0,36	0,00	0,00
$W_i$	-0,22				
	0,14				
$W_{net,10}$	0,05	0,05	0,05	0,00	-0,07
	-0,31	-0,31	-0,31	-0,35	-0,43
	0,72	0,72	0,58	0,22	0,22
	0,36	0,36	0,22	-0,14	-0,14
$W_{net,1}$	-0,29	-0,29	0,15	0,00	-0,07
	-0,65	-0,65	-0,21	-0,35	-0,43
	0,72	0,72	0,58	0,22	0,22
	0,36	0,36	0,22	-0,14	-0,14

– dach nieocieplony (i) – D1i

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Warstwy</b>					
blacha trapezowa			0,20	1,35	0,27
folia wiatroszczelna			0,01	1,35	0,01
<b>Warstwy razem:</b>			<b>0,21</b>		<b>0,28</b>
<b>Obc. równomierne na rzut</b>	$\alpha$ [deg]	$\cos(\alpha)$			
	38	0,788	0,27		0,36
<b>Ciężar więzara:</b>	rozp.[m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]			
	16,62	0,014	0,23	1,35	0,31
<b>Razem:</b>			<b>0,50</b>	<b>1,35</b>	<b>0,67</b>

– dach nieocieplony (p) – D2p

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Warstwy</b>					
blacha trapezowa			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]	$\cos(\alpha)$			
	38	0,788	0,47		0,64
<b>Ciężar więzara:</b>	rozp.[m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]			
	16,62	0,014	0,23	1,35	0,31
<b>Razem:</b>			<b>0,71</b>	<b>1,35</b>	<b>0,95</b>

– dach ocieplony (p) – D3p

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Warstwy</b>					
blacha trapezowa			0,20	1,35	0,27

panele fotowoltaiczne			0,25	1,35	0,34
folia wiatroszczelna			0,01	1,35	0,01
welna mineralna	0,10	1,0	0,10	1,35	0,14
folia wiatroszczelna			0,01	1,35	0,01
<b>Warstwy razem:</b>			<b>0,57</b>		<b>0,77</b>
<b>Obc. równomierne na rzut</b>	$\alpha$ [deg]	$\cos(\alpha)$			
	38	0,788	0,72		0,98
<b>Ciężar wiazara:</b>	rozp.[m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]			
	16,62	0,014	0,23	1,35	0,31
<b>Razem:</b>			<b>0,96</b>	<b>1,35</b>	<b>1,29</b>

– ściana zewnętrzna (i) – Sz1i

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	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	0,51	18,0	9,18	1,35	12,39
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>9,75</b>	<b>1,35</b>	<b>13,16</b>

– ściana zewnętrzna (p) – Sz1p

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_\phi$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
styropian	0,20	1,0	0,20	1,35	0,27
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
cegła pełna	0,51	18,0	9,18	1,35	12,39
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>9,95</b>	<b>1,35</b>	<b>13,43</b>

– ściana wewnętrzna (i) – Sw2i

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	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	0,51	18,0	9,18	1,35	12,39
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>9,75</b>	<b>1,35</b>	<b>13,16</b>

– ściana wewnętrzna (i) – Sw3i

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	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 fundamentowa (i) – Sc4i

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	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	0,51	18,0	9,18	1,35	12,39
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>9,75</b>	<b>1,35</b>	<b>13,16</b>

## – ściana fundamentowa (p) – Sc4p

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
styropian ekstrudowany	0,15	2,0	0,30	1,35	0,41
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
cegła pełna	0,51	18,0	9,18	1,35	12,39
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>10,05</b>	<b>1,35</b>	<b>13,57</b>

## – strop drewniany poz.0 (i) – Ps3i

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
deska drewniana	0,03	6,5	0,16	1,35	0,22
folia budowlana			0,01	1,35	0,01
wełna mineralna	0,15	1,0	0,15	1,35	0,20
deska drewniana	0,03	6,5	0,16	1,35	0,22
<b>Warstwy razem:</b>			<b>0,49</b>	<b>1,35</b>	<b>0,65</b>
strop drewniany	0,04	6,5	0,26	1,35	0,35
<b>Obc. stałe razem:</b>			<b>0,75</b>	<b>1,35</b>	<b>1,01</b>
<b>Obc. zmienne</b>					
<b>Kat. A - poddasze nieużytkowe</b>			1,50	1,50	2,25
<b>Obc. zmienne razem:</b>			<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	<b>2,25</b>
<b>Razem:</b>			<b>2,25</b>	<b>1,45</b>	<b>3,26</b>

## – strop drewniany poz.0 (p) – Ps3p

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
deska drewniana	0,03	6,5	0,16	1,35	0,22
folia budowlana			0,01	1,35	0,01
wełna mineralna	0,30	1,0	0,30	1,35	0,41
płyty gipsowo kartonowa	0,03	12,0	0,36	1,35	0,49
<b>Warstwy razem:</b>			<b>0,83</b>	<b>1,35</b>	<b>1,12</b>
strop drewniany	0,03	6,5	0,20	1,35	0,27
<b>Obc. stałe razem:</b>			<b>1,03</b>	<b>1,35</b>	<b>1,39</b>
<b>Obc. zmienne</b>					
<b>Kat. A - poddasze nieużytkowe</b>			1,50	1,50	2,25
<b>Obc. zmienne razem:</b>			<b>1,50</b>	<b>1,50</b>	<b>2,25</b>

<b>Razem:</b>	<b>2,53</b>	<b>1,44</b>	<b>3,64</b>
---------------	-------------	-------------	-------------

– strop żelbetowy poz.-1 (i) – Pż2i

Opis	gr. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	wartość char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
<b>Obc. stałe</b>					
terakota	0,02	24,0	0,48	1,35	0,65
wylewka betonowa	0,06	23,0	1,38	1,35	1,86
styropian	0,05	1,0	0,05	1,35	0,07
folia budowlana			0,01	1,35	0,01
tynk cem.-wap.	0,02	19,0	0,29	1,35	0,38
<b>Warstwy razem:</b>			<b>2,21</b>	<b>1,35</b>	<b>2,98</b>
strop żelbetowy	0,15	25,0	3,75	1,35	5,06
<b>Obc. stałe razem:</b>			<b>5,96</b>	<b>1,35</b>	<b>8,04</b>
<b>Obc. zmienne</b>					
<b>Kat. A</b> - powierzchnie mieszkalne			2,00	1,50	3,00
ściany dział p. (c.w. $\leq 1,0$ kN/m)			0,50	1,50	0,75
<b>Obc. zmienne razem:</b>			<b>2,50</b>	<b>1,50</b>	<b>3,75</b>
<b>Razem:</b>			<b>8,46</b>	<b>1,39</b>	<b>11,79</b>

(p) – warstwy projektowane

(i) – warstwy istniejące

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

### 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		

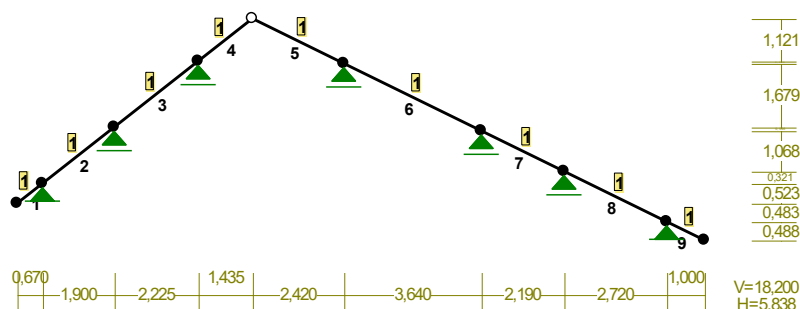
#### Uwagi ogólne

Przewody spalinowe i dymowe powinny być oddalone od łatwo zapalnych, nieosłoniętych części konstrukcyjnych budynku co najmniej **0,3m**, a od osłoniętych okładziną z tynku o grubości 25 mm na siatce albo równorzędną okładziną – co najmniej **0,15m**.

#### Krokiew K1

SCHEMAT STATYCZNY:

Skala 1:200



#### PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	0,670	0,523	0,850	1,000	1 B 20x8
2	00	1	9	1,900	1,485	2,411	1,000	1 B 20x8

3	00	9	2	2,225	1,738	2,823	1,000	1 B 20x8
4	01	2	3	1,435	1,121	1,821	1,000	1 B 20x8
5	10	3	4	2,420	-1,180	2,692	1,000	1 B 20x8
6	00	4	5	3,640	-1,775	4,050	1,000	1 B 20x8
7	00	5	6	2,190	-1,068	2,437	1,000	1 B 20x8
8	00	6	7	2,720	-1,327	3,026	1,000	1 B 20x8
9	00	7	8	1,000	-0,488	1,113	1,000	1 B 20x8

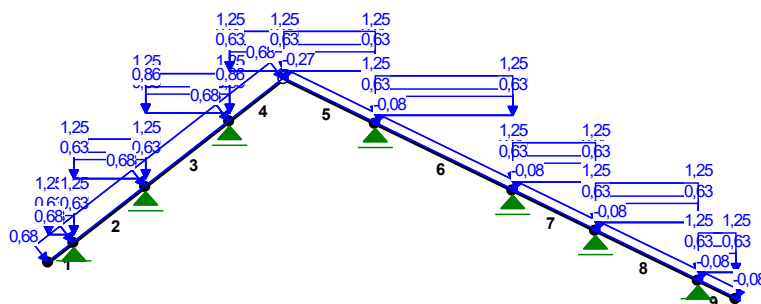
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

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	160,0	5333	853	533	533	20,0	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: Skala 1:200

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: CW "Ciężar własny"				Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa: A "Warstwy"				Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	0,85
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
2	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	2,41
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
3	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	2,82
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
4	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	1,82
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
5	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	2,69
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
6	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	4,05
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
7	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	2,44
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
8	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	3,03
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
9	Liniowe-Y	0,0	0,86	0,86	0,00	1,11
	1.1 Dach nieocieplony - D	p=0,96*0,900				
Grupa: C "Śnieg st.3, (i)"				Zmienne	$\gamma_G = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	0,85
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
2	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	2,41
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				

3	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	2,82
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
4	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	1,82
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
5	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	2,69
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
6	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	4,05
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
7	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	2,44
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
8	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	3,03
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
9	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	1,11
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
Grupa: D "Śnieg st.3, (ii)"			Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$		
1	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	0,85
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
2	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	2,41
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
3	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	2,82
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
4	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	1,82
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
5	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	2,69
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
6	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	4,05
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
7	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	2,44
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
8	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	3,03
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
9	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	1,11
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
Grupa: E "Śnieg st.3, (iii)"			Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$		
1	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	0,85
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
2	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	2,41
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
3	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	2,82
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
4	Liniowe-Y	0,0	0,63	0,63	0,00	1,82
	2.2 Dach dwuspadowy - war.	p=0,70*0,900				
5	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	2,69
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
6	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	4,05
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
7	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	2,44
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
8	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	3,03
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
9	Liniowe-Y	0,0	1,25	1,25	0,00	1,11
	2.1 Dach dwuspadowy - war.	p=1,39*0,900				
Grupa: F "Wiatr st.3, war.1"			Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$		
1	Liniowe	38,0	0,68	0,68	0,00	0,85
	3.1.2 Pole	p=0,75*0,900				
2	Liniowe	38,0	0,68	0,68	0,00	2,41
	3.1.2 Pole	p=0,75*0,900				
3	Liniowe	38,0	0,68	0,68	0,00	2,82
	3.1.2 Pole	p=0,75*0,900				
4	Liniowe	38,0	0,68	0,68	0,00	1,82
	3.1.2 Pole	p=0,75*0,900				
5	Liniowe	-26,0	0,20	0,20	0,00	2,69
	3.2.1 Pole	p=0,23*0,900				
6	Liniowe	-26,0	0,20	0,20	0,00	4,05
	3.2.1 Pole	p=0,23*0,900				
7	Liniowe	-26,0	0,20	0,20	0,00	2,44
	3.2.1 Pole	p=0,23*0,900				



8	Liniowe	-26,0	0,20	0,20	0,00	3,03
	3.2.1 Pole	p=0,23*0,900				
9	Liniowe	-26,0	0,20	0,20	0,00	1,11
	3.2.1 Pole	p=0,23*0,900				
Grupa: G "Wiatr st.3, war.2"			Zmienne		$\gamma_0 = 1,50$	
1	Liniowe	38,0	0,68	0,68	0,00	0,85
	3.1.2 Pole	p=0,75*0,900				
2	Liniowe	38,0	0,68	0,68	0,00	2,41
	3.1.2 Pole	p=0,75*0,900				
3	Liniowe	38,0	0,68	0,68	0,00	2,82
	3.1.2 Pole	p=0,75*0,900				
4	Liniowe	38,0	0,68	0,68	0,00	1,82
	3.1.2 Pole	p=0,75*0,900				
5	Liniowe	-26,0	-0,27	-0,27	0,00	2,69
	3.3.2 Pole	p=-0,30*0,900				
6	Liniowe	-26,0	-0,08	-0,08	0,00	4,05
	3.3.1 Pole	p=-0,09*0,900				
7	Liniowe	-26,0	-0,08	-0,08	0,00	2,44
	3.3.1 Pole	p=-0,09*0,900				
8	Liniowe	-26,0	-0,08	-0,08	0,00	3,03
	3.3.1 Pole	p=-0,09*0,900				
9	Liniowe	-26,0	-0,08	-0,08	0,00	1,11
	3.3.1 Pole	p=-0,09*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	
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:**

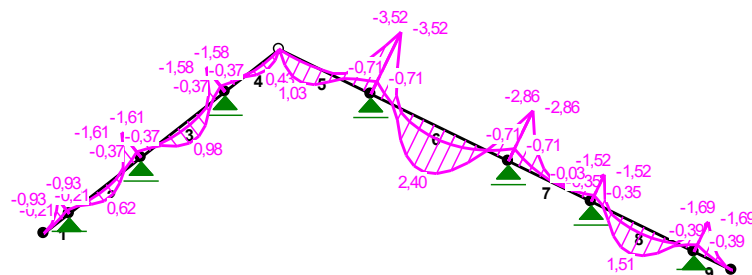
Grupa obc.:	Relacje:
A -"Warstwy"	ZAWSZE
C -"Śnieg st.3, (i)"	EWENTUALNIE Nie występuje z: DE
D -"Śnieg st.3, (ii)"	EWENTUALNIE Nie występuje z: CE
E -"Śnieg st.3, (iii)"	EWENTUALNIE Nie występuje z: CD
F -"Wiatr st.3, war.1"	EWENTUALNIE Nie występuje z: G
G -"Wiatr st.3, war.2"	EWENTUALNIE Nie występuje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

**KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:**

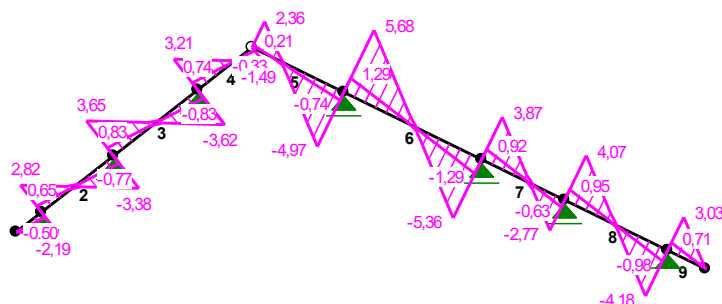
Nr:      Specyfikacja:

1      ZAWSZE      : CW+A  
 EWENTUALNIE: C/D/E+F/G

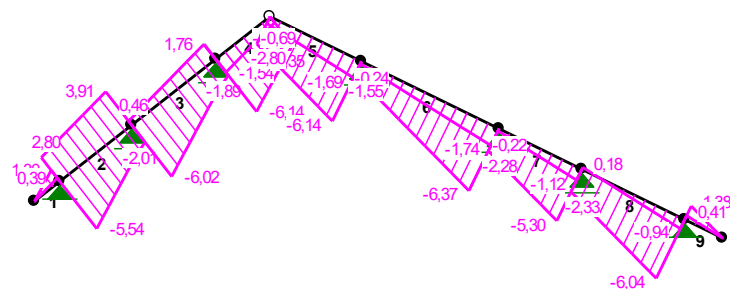
MOMENTY-OBWIEDNIE:      Skala 1:200



TNĄCE-OBWIEDNIE:      Skala 1:200



NORMALNE-OBWIEDNIE:      Skala 1:200

**SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:**      T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

1	0,000	<b>0,00*</b>	0,00	0,00	CW aDF
	0,850	<b>-0,93*</b>	-2,19	1,30	CW ACG
	0,850	-0,93	<b>-2,19*</b>	1,30	CW ADG
	0,850	-0,71	-1,67	<b>1,30*</b>	CW AD
	0,000	0,00	0,00	<b>0,00*</b>	CW aDF
2	1,055	<b>0,62*</b>	0,11	-1,25	CW ACG
	2,411	<b>-1,61*</b>	-3,38	1,07	CW ADF
	2,411	-1,61	<b>-3,38*</b>	1,07	CW ADF
	2,411	-1,01	-2,12	<b>3,91*</b>	cw aG

	0,000	-0,71	2,16	<b>-5,54*</b>	CW AC
3	1,412	<b>0,98*</b>	0,02	-2,26	CW ADF
	0,000	<b>-1,61*</b>	3,65	-4,42	CW ADF
	0,000	-1,61	<b>3,65*</b>	-4,42	CW ADF
	2,823	-0,94	-2,24	<b>1,76*</b>	cw a <b>G</b>
	0,000	-1,22	2,76	<b>-6,02*</b>	CW AC
4	1,252	<b>0,43*</b>	-0,03	-3,49	CW ADF
	0,000	<b>-1,58*</b>	3,21	-5,66	CW ACG
	0,000	-1,58	<b>3,21*</b>	-5,66	CW ACG
	1,821	0,00	-0,95	<b>-0,70*</b>	cw a <b>G</b>
	0,000	-1,57	3,21	<b>-6,14*</b>	CW ACF
5	0,841	<b>1,02*</b>	0,07	-3,46	CW AEF
	2,692	<b>-3,52*</b>	-4,97	-6,14	CW ACF
	2,692	-3,52	<b>-4,97*</b>	-6,14	CW ACF
	0,000	0,00	0,66	<b>-0,69*</b>	cw a
	2,692	-3,52	-4,97	<b>-6,14*</b>	CW ACF
6	2,025	<b>2,40*</b>	0,16	-3,07	CW AEF
	0,000	<b>-3,52*</b>	5,68	-0,94	CW ACF
	0,000	-3,52	<b>5,68*</b>	-0,94	CW ACF
	0,000	-0,98	1,58	<b>-0,24*</b>	cw a
	4,050	-2,61	-4,87	<b>-6,37*</b>	CW ACG
7	1,371	<b>-0,03*</b>	0,04	-0,99	cw a
	0,000	<b>-2,86*</b>	3,87	-1,08	CW AEF
	0,000	-2,86	<b>3,87*</b>	-1,08	CW AEF
	0,000	-1,12	1,51	<b>-0,22*</b>	cw a <b>F</b>
	2,437	-1,38	-2,50	<b>-5,30*</b>	CW ACG
8	1,513	<b>1,51*</b>	-0,05	-2,64	CW AEF
	3,026	<b>-1,69*</b>	-4,18	-4,52	CW AEF
	3,026	<b>-1,69*</b>	-4,18	-4,90	CW ACF
	3,026	-1,69	<b>-4,18*</b>	-4,52	CW AEF
	0,000	-0,59	1,59	<b>0,18*</b>	cw a <b>F</b>
	3,026	-1,53	-3,79	<b>-6,04*</b>	CW ACG
9	1,113	<b>0,00*</b>	0,00	0,00	CW a <b>CF</b>
	0,000	<b>-1,69*</b>	3,03	1,38	CW ACF
	0,000	-1,69	<b>3,03*</b>	1,38	CW ACF
	0,000	-1,69	3,03	<b>1,38*</b>	CW ACF
	1,113	0,00	0,00	<b>0,00*</b>	CW a <b>CF</b>

-----  
\* = Wartości ekstremalne

### Pręt nr 6

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995\_2d v. 1.34 licencja nr 29411)

Zadanie: D1\_01

Przekrój: 1 „B 20x8”

### Sprawdzenie nośności pręta nr 6

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

### Nośność na ściskanie:

Wyniki dla  $x_a=4,050$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (C+0,6 \cdot F)$ ”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5,96 / 152,00 \times 10 = \mathbf{0,392} < \mathbf{1,369} = 0,106 \times 12,923 = k_{c,f_{c,0,d}}$$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a=4,050$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (C+0,6 \cdot F)$ ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,392}{0,831 \times 12,923} + \frac{5,949}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,439} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,392}{0,106 \times 12,923} + 0,7 \times \frac{5,949}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,568} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$

### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,050$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (C+0,6 \cdot F)$ ”.

Warunek stateczności:

$$\left( \frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} = \frac{7,306^2}{1,000^2 \times 14,769^2} + \frac{0,062}{0,106 \times 12,923} = \mathbf{0,290} < \mathbf{1} \quad (6.35)$$

Nośność dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,050$  m; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (C+0,6 \cdot F)$ ”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{7,306}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,495} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{7,306}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,346} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,050$  m; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (C+0,6 \cdot F)$ ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,062^2}{12,923^2} + \frac{7,306}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,495} < \mathbf{1} \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,062^2}{12,923^2} + 0,7 \times \frac{7,306}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,346} < \mathbf{1} \quad (6.20)$$

### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,050$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (C+0,6 \cdot F)$ ”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,837^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,837} < \mathbf{2,462} = 1,000 \times 2,462 = k_v f_{v,d}$$

### Nośność na skręcanie:

Wyniki dla  $x_a=4,050$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $CW+A+1,5 \cdot G$ ”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,253 \times 8,0^2 \times 20,0 + \text{INF} \times 1,0^2 \times 8,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,754} = f_{v,d}$$

### Stan graniczny użytkowania:

Pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char:  $CW+A+E+0,6 \cdot F$ ; Q-S:  $CW+A+0 \cdot (E+F)$ ”.

$$u_{z,inst} = \mathbf{3,5} < \mathbf{11,6} = u_{z,inst,gr}$$

$$u_{z,fin} = \mathbf{4,6} < \mathbf{13,5} = u_{z,fin,gr}$$

Przyjęto krokiew o wymiarach **8 x 20cm** w rozstawie maks. co 90cm

### Jętki – J1

Przyjęto jętki o wymiarach **b x h = 8 x 20cm**

**Kleszcze – K11**

Przyjęto kleszcze o wymiarach  $2 \times b \times h = 2 \times 8 \times 20 \text{ cm}$

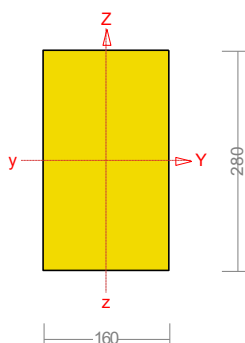
**Wymian – W1**

Przyjęto wymiany krokwi o wymiarach  $b \times h = 8 \times 20 \text{ cm}$

**Płatew – PD1****Pręt nr 7**

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995\_2d v. 1.34 licencja nr 29411)

Zadanie: DP1\_01

**Przekrój: 1 „B 28x16”**

Wymiary przekroju:

$$h=280,0 \text{ mm} \quad b=160,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=29269,3; \quad J_z=9557,3 \text{ cm}^4; \quad A=448,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=8,1; \quad i_z=4,6 \text{ cm}; \quad W_y=2090,7; \quad W_z=1194,7 \text{ cm}^3.$$

**Własności techniczne drewna:**

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza  $20^\circ$  i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Średniotrwale** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$K_{mod} = 0,80$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

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

$$f_{m,d} = 14,769 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1,000 \times 14,50 = 14,50$$

$$f_{t,0,d} = 8,923 \text{ MPa}$$

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

$$f_{t,90,d} = 0,246 \text{ MPa}$$

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

$$f_{c,0,d} = 12,923 \text{ MPa}$$

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

$$f_{c,90,d} = 1,538 \text{ MPa}$$

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

$$f_{v,d} = 2,462 \text{ MPa}$$

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

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

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

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

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

**Sprawdzenie nośności pręta nr 7**

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

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=2,565 \text{ m}$ ;  $x_b=1,995 \text{ m}$ ; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·B”.

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

$$l_{ef} = 1,0 \times 4560,0 + 280 + 280 = 5120,0 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 160^2}{280 \times 5120,0} \times 7400 = 103,071 \text{ MPa} \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{24,00 / 103,071} = 0,483 \quad (6.30)$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 25,92 / 2090,67 \times 10^3 = 12,399 < 14,769 = 1,000 \times 14,769 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla  $x_a=2,565 \text{ m}$ ;  $x_b=1,995 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·B”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{12,399}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = 0,839 < 1 \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{12,399}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = 0,588 < 1 \quad (6.18)$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,000 \text{ m}$ ;  $x_b=4,560 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·B”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / (k_{cr} A) = 1,5 \times 31,05 / (0,67 \times 448,00) \times 10 = 1,551 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0 / (1,00 \times 448,00) \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,551^2 + 0,000^2} = 1,551 < 2,462 = 1,000 \times 2,462 = k_v f_{v,d}$$

**Nośność na skręcanie:**

Wyniki dla  $x_a=4,560 \text{ m}$ ;  $x_b=0,000 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+1,35·A+1,5·B”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{M_{tor}}{\eta b^2 h} = \frac{0}{0,234 \times 16,0^2 \times 28,0} \times 10^3 = 0,000 < 2,677 = 1,087 \times 2,462 = k_{shape} f_{v,d} \quad (6.14)$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=2,280 \text{ m}$ ;  $x_b=2,280 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char: CW+A+B; Q-S: CW+A+0·B”.

Wartości graniczne ugięć chwilowych:

$$u_{z,inst,gr} = l / 300 = 5660,0 / 300 = 18,9 \text{ mm}$$

Wartości graniczne ugięć końcowych:

$$u_{z,fin,gr} = l / 250 = 5660,0 / 250 = 22,6 \text{ mm}$$

Ugięcia chwilowe wyznaczone dla charakterystycznej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,inst} = u_z = 13,84 = 13,84 \text{ mm}$$

Ugięcia końcowe obliczone z uwzględnieniem ugięć od pełzania wyznaczonych dla quasi-stałej kombinacji obciążeń (poprawka A2:2014):

$$u_{z,fin} = (u_{z,inst} + u_{z,creep}) = (13,84 + 3,97) = 17,81 \text{ mm}$$

Warunki SGU:

$$u_{z,inst} = 13,8 < 18,9 = u_{z,inst,gr}$$

$$u_{z,fin} = 17,8 < 22,6 = u_{z,fin,gr}$$

Przyjęto płatew o wymiarach **b x h = 16 x 28m**

### Płatew – PD2, PD3

Przyjęto płatew o wymiarach **b x h = 16 x 24m**

### Słupy – SD1, SD2

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

### Miecz – Mi1, Mi2

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

### Murłaty – MD1

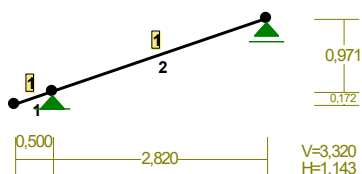
Przyjęto murłaty o wymiarach **b x h = 16 x 16cm**

Murłatę kotwić do wieńca żelbetowego za pomocą prętów stalowych gwintowanych średnicy  $\phi 16$ , kl.8.8 co ok. 1,0m.

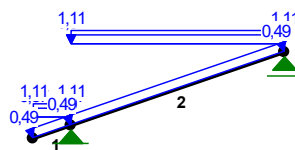
### Krokiew K3

SCHEMAT STATYCZNY:

Skala 1:100



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	1	0,500	0,172	0,529	1,000	1 B 18x8
2	00	1	2	2,820	0,971	2,982	1,000	1 B 18x8

### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	144,0	3888	768	432	432	18,0	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	$\gamma_g = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Warstwy"			Stałe	$\gamma_g = 1,35/1,00$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,57	0,57	0,00	0,53
	1.2 Dach nieocieplony (p) - D2 p=0,71*0,800					
2	Liniowe-Y	0,0	0,57	0,57	0,00	2,98
	1.2 Dach nieocieplony (p) - D2 p=0,71*0,800					
Grupa:	B "Śnieg st.3, (i)"			Zmienne	$\gamma_q = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,11	1,11	0,00	0,53
	2.1 Dach dwuspadowy 38deg - war. p=1,39*0,800					
2	Liniowe-Y	0,0	1,11	1,11	0,00	2,98
	2.1 Dach dwuspadowy 38deg - war. p=1,39*0,800					
Grupa:	C "Wiatr st.3, war.1"			Zmienne	$\gamma_q = 1,50$	
1	Liniowe	19,0	0,49	0,49	0,00	0,53
	3.1.3 Pole p=0,61*0,800					
2	Liniowe	19,0	0,49	0,49	0,00	2,98
	3.1.3 Pole p=0,61*0,800					

#### 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 -"Śnieg st.3, (i)"	Zmienne	1	1,50 0,5/0,2/0
C -"Wiatr st.3, war.1"	Zmienne	1	1,50 0,6/0,2/0

#### RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Warstwy"	ZAWSZE
B -"Śnieg st.3, (i)"	EWENTUALNIE
C -"Wiatr st.3, war.1"	EWENTUALNIE

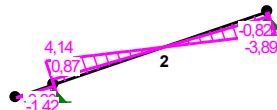
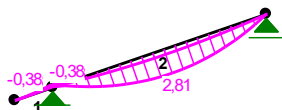
#### KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+A EWENTUALNIE: B+C

MOMENTY-OBWIEDNIE:

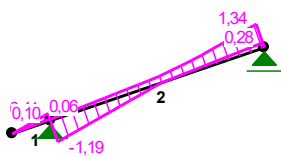
TNĄCE-OBWIEDNIE:

Skala 1:100





NORMALNE-OBWIEDNIE: Skala 1:100

**Pręt nr 2**

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995\_3d v. 1.15 licencja nr 29411)

Zadanie: D1\_01

Przekrój: 1 „B 18x8”

**Sprawdzenie nośności pręta nr 2**

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

**Nośność na rozciąganie:**Wyniki dla  $x_a=2,982$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (B+0,6 \cdot C)$ ”.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 1,34 / 128,00 \times 10 = \mathbf{0,105} < \mathbf{10,118} = f_{t,0,d} \quad (6.1)$$

**Nośność na ściskanie:**Wyniki dla  $x_a=1,118$  m;  $x_b=1,864$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (B+0,6 \cdot C)$ ”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,11 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,008} < \mathbf{2,456} = 0,190 \times 12,923 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=1,118$  m;  $x_b=1,864$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (B+0,6 \cdot C)$ ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,008}{0,709 \times 12,923} + \frac{5,955}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,404} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,008}{0,190 \times 12,923} + 0,7 \times \frac{5,955}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,285} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$

**Nośność na zginanie:**Wyniki dla  $x_a=1,491$  m;  $x_b=1,491$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (B+0,6 \cdot C)$ ”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,81 / 432,00 \times 10^3 = \mathbf{6,497} < \mathbf{14,769} = 1,000 \times 14,769 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla  $x_a=1,491$  m;  $x_b=1,491$  m; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (B+0,6 \cdot C)$ ”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,013}{10,118} + \frac{6,497}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,441} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,013}{10,118} + 0,7 \times \frac{6,497}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,309} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1,491$  m;  $x_b=1,491$  m; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (B+0,6 \cdot C)$ ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{12,923^2} + \frac{6,497}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,440} < \mathbf{1} \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{12,923^2} + 0,7 \times \frac{6,497}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,308} < \mathbf{1} \quad (6.20)$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=2,982$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (B+0,6 \cdot C)$ ”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,486^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,486} < \mathbf{2,462} = 1,000 \times 2,462 = k_v f_{v,d}$$

**Nośność na skręcanie:**

Wyniki dla  $x_a=2,982$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot C$ ”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,245 \times 8,0^2 \times 18,0 + INF \times 2,0^2 \times 8,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{3,200} = f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=1,491$  m;  $x_b=1,491$  m, przy obciążeniach „ $CW+A+0 \cdot (B+C)$ ”.

$$u_{z,inst} = \mathbf{4,4} < \mathbf{8,5} = u_{z,inst,gr}$$

$$u_{z,fin} = \mathbf{2,4} < \mathbf{9,9} = u_{z,fin,gr}$$

Przyjęto krokwie o wymiarach **8 x 18cm** w rozstawie maks. co 80cm

**Płatew – PD4****Pręt nr 3**

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995\_3d v. 1.15 licencja nr 29411)

Zadanie: DP1\_01

Przekrój: 1 „B 20x20”

**Sprawdzenie nośności pręta nr 3**

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

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,200$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot B$ ”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 15,78 / 1333,33 \times 10^3 = \mathbf{11,837} < \mathbf{14,769} = 1,000 \times 14,769 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,200$  m; przeszło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot B$ ”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{11,837}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,801} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{11,837}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,561} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0,000$  m;  $x_b=4,200$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot B$ ”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,155^2 + 0,000^2} = \mathbf{1,155} < \mathbf{2,462} = 1,000 \times 2,462 = k_v f_{v,d}$$

**Nośność na skręcanie:**

Wyniki dla  $x_a=4,200$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $CW+A$ ”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,207 \times 20,0^2 \times 20,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,831} = f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=2,100$  m;  $x_b=2,100$  m, przy obciążeniach „CW+A+0·B” .

$$u_{z,inst} = 7,3 < 12,0 = u_{z,inst,gr}$$

$$u_{z,fin} = 4,1 < 14,0 = u_{z,fin,gr}$$

Przyjęto płatwie o wymiarach **b x h = 20 x 24cm**

**Krokwie koszowe – KK3**

Przyjęto krokwie koszowe o wymiarach **b x h = 8 x 18cm**

**Jętki – J3**

Przyjęto jętki o wymiarach **b x h = 8 x 18cm**

**Słupy – SD3**

Przyjęto słupy o wymiarach **b x h = 20 x 20cm**

**SPRAWDZENIE STALOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI BUDYNKU****ELEMENTY STALOWE**

Gatunek stali:	$f_{yd}$ [Mpa]
<b>S235</b>	235

**Belka stalowa Bst1, Bst2**

Klasa stali: **S235**  
Wym. przekroju b x h: **HEB 200**

## 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

#### Słup żelbetowy Sw1, Sw2

Wym. przekroju b x h: **24cm x 30cm**  
 Przyjęto zbrojenie: **4 #16 (AIIIN)** (po 3 pręty na zewnętrznych bokach rdzenia)  
 Przyjęto strzemiona: **#6 (AIIIN) co 15cm**

#### Słup żelbetowy Sz1

Wym. przekroju b x h: **24cm x 24cm**  
 Przyjęto zbrojenie: **4 #16 (AIIIN)**  
 Przyjęto strzemiona: **#6 (AIIIN) co 15cm**

### WIENCE 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

#### Wieniec żelbetowy Wz1

Wym. przekroju b x h: **24cm x 30cm**  
 Przyjęto zbrojenie: **6 #12**  
 Przyjęto strzemiona: **#6 (AIIIN) co 25cm**

#### Wieniec żelbetowy Wz2

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

## 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-IIIIN</b>	<b>B500SP</b>	420

### Fundamenty uwagi ogólne

- głębokość przemarzania gruntu 1,2m p. p. t.
- klasa ekspozycji betonu – **XC2**
- Poziom posadowienia rozbudowy należy dostosować do poziomu posadowienia istniejących fundamentów.
- 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
- poziom posadowienia należy dostosować do występujących warunków gruntowych
- budynek należy posadowić w obrębie jednej warstwy geotechnicznej
- **po wykonaniu wykopów należy dokonać sprawdzenia stanu podłoża – odbiór wykopów przez geologa.**

### Ława Ł1i – bilans obciążenia

#### **Obciążenie na ławę przed projektowaną przebudową**

Opis	Sym.	wym. [m]	ciężar	wartość char. kN/m	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m
Ława żelbetowa	<b>ŁI</b>	0,8*0,4	25,00	8,00	1,35	10,80
Ściana fundamentowa (i)	<b>Sc4i</b>	1,70	9,75	16,58	1,35	22,38
Ściana zew. (i)	<b>Sz1i</b>	4,11	9,75	40,07	1,35	54,10
Strop drewniany poz.0 (i) (c)	<b>Ps3i</b>	0,5*4,20	2,25	4,71	1,45	6,84
Dach nieocieplony (i)	<b>D1i</b>	0,5*16,62	0,50	4,15	1,35	5,60
Śnieg st.3.	<b>Sn1</b>	0,5*16,62	1,39	11,55	1,50	17,33
<b>Obc. razem:</b>				<b>85,06</b>	<b>1,38</b>	<b>117,04</b>

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

Naprężenia średnie  $\sigma_{s1}$ : **146,3 kPa**

**Obciążenie na ławę po projektowanej przebudowie**

Opis	Sym.	wym. [m]	ciężar	wartość char. kN/m	$\gamma_f$	wartość obl. kN/m
Ława żelbetowa	<b>ŁI</b>	0,8*0,4	25,00	8,00	1,35	10,80
Ściana fundamentowa (i)	<b>Sc4i</b>	1,70	9,75	16,58	1,35	22,38
Ściana zew. (p)	<b>Sz1p</b>	4,11	9,95	40,89	1,35	55,21
Strop drewniany poz.0 (p) (c)	<b>Ps3p</b>	0,5*4,20	2,53	5,32	1,44	7,65
Dach ocieplony (p)	<b>D3p</b>	0,5*16,62	0,96	7,94	1,35	10,73
Śnieg st.3.	<b>Sn1</b>	0,5*16,62	1,39	11,55	1,50	17,33
Dach (zadaszenie)	<b>D1</b>	1/0,8	3,13	3,91	1,46	5,71
<b>Obc. razem:</b>				<b>94,20</b>	<b>1,38</b>	<b>129,80</b>

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

Naprężenia średnie  $\sigma_{s2}$ : **162,25 kPa**

Stosunek naprężeń  $\sigma_{s2}/\sigma_{s1} =$  **1,11**

Naprężenia wzrosły o: **11%**

**Uwagi:**

1. Naprężenia wzrosły o: 11%

2. Przed przystąpieniem do prac należy potwierdzić szerokości ław fundamentowych przyjętych do obliczeń, w przypadku stwierdzenia mniejszych wymiarów istniejące fundamenty należy odpowiednio wzmocnić.

**Stopa St1** – stopa fundamentowa

Opis	Sym.	wym. [m]	ciężar	wartość char. kN	$\gamma_f$	wartość obl. kN
Stopa żelbetowa	<b>St1</b>	0,6*0,6*0,4	25,00	3,60	1,35	4,86
Słup żelbetowy	<b>Sz1</b>	0,24*0,24*1,60	25,00	2,30	1,35	3,11
Słup	<b>SD1</b>	0,20*0,20*2,50	6,50	0,65	1,45	0,94
Płatew drewniana	<b>PD2</b>		27,13	27,13	1,48	40,15
<b>Obc. razem:</b>				<b>33,68</b>	<b>1,46</b>	<b>49,07</b>

Wymiary **l x b x h:** **0,6m x 0,6m x 0,4m**

Naprężenia średnie  $\sigma_s$ : **136,29 kPa**

$\sigma_{s1}/\sigma_{dop} =$  **80%**

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

**KONIEC OBLICZEŃ**

Projektował:  
mgr inż. Łukasz Orlef

Sprawdził:  
mgr inż. Andrzej Palonek



# OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO, ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ :

My, niżej podpisani:  
mgr inż. Łukasz Orlef /konstrukcja/  
nr upr. PDK/0240/POOK/11

mgr inż. Andrzej Palonek /konstrukcja sprawdzający/  
nr upr. 338/2002

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane  
( Dz. U. z 2025r. poz. 418,t.j.) zgodnie z art. 34 ust. 3d tej ustawy

**oświadczamy, że wykonaliśmy projekt techniczny :**

NAZWA	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W BEZMIECHOWEJ GÓRNEJ
ADRES	GM. LESKO, BEZMIECHOWA GÓRNA DZ. NR 305
IDENTYFIKATOR	J.EWID.: 182103_5 LESKO, OBRĘB: 0003 BEZMIECHOWA GÓRNA ID DZIAŁKI : 182103_5.0003.305
INWESTOR	GMINA LESKO UL. PARKOWA 1, 38-600 LESKO
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PRACOWNIA PROJEKTOWA „ARCHISTYL” PAWEŁ ORLEF 38-600 Lesko ul. Słoneczna 6
DATA OPRACOWANIA	XII 2021

**zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej na dzień opracowania projektu.**

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

**Sprawdził:**  
**mgr inż. Andrzej Palonek**  
**upr. nr 338/2002**  
*uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej,  
bez ograniczeń*