

# CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

## Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Opis techniczny.....	3
2.1 Charakterystyka ogólna.....	3
2.2 Fundamenty - POZ_1.....	4
2.3 Słupy żelbetowe - POZ_2.....	4
2.4 Belki żelbetowe - POZ_3.....	5
2.5 Wieńce - POZ_4.....	5
2.6 Więźba dachowa - (POZ_5; POZ_6; POZ_7; POZ_8; POZ_9).....	5
2.7 Konstrukcja drewnianego daszku - POZ_10.....	5
2.8 Strop żelbetowy nad kotłownią - POZ_11.1.....	6
2.9 Konstrukcja stalowa - POZ (B/1; B/1*; B/2).....	6
2.10 Konstrukcja stalowa - POZ_12.....	6
2.11 Zabezpieczenie PPOŻ.....	6
3. Obliczenia statyczne.....	7
4. Ocena geotechniczna gruntu.....	14
5. Ekspertyza techniczna stanu istniejącego budynku.....	15
6. Zalecenia wykonawcze.....	15
7. Uwagi końcowe.....	16
8. Rysunki.....	16

## 1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszego projektu budowlanego są:

- RYSUNKI ARCHITEKTONICZNE OBIEKTU OPRACOWANE NA POTRZEBY PROJEKTU BUDOWLANEGO
- NORMY I INSTRUKCJE:
  - PN-82/B-02001 „OBCIĄŻENIA BUDOWLI – OBCIĄŻENIA STAŁE”
  - PN-82/B-02004 „OBCIĄŻENIA BUDOWLI OBCIĄŻENIA ZMIENNE TECHNOLOGICZNE – OBCIĄŻENIA POJAZDAMI”
  - PN-B-03264 GRUDZIEŃ 2002 „KONSTRUKCJE BETONOWE, ŻELBETOWE I SPRĘŻONE. OBLICZENIA STATYCZNE I PROJEKTOWANIE”
  - PN-90/B-03200 „KONSTRUKCJE STALOWE. OBLICZENIA STATYCZNE I PROJEKTOWANIE”.
  - PN-81/B-03020 „GRUNTY BUDOWLANE. POSADOWIENIE BEZPOŚREDNIE BUDOWLI. OBLICZENIA STATYCZNE I PROJEKTOWANIE”
  - PN-B-03002. „KONSTRUKCJE MUROWE. PROJEKTOWANIE I OBLICZANIE”
  - PN-80/B-02010 „OBCIĄŻENIA W OBLICZENIACH STATYCZNYCH. OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM”
  - PN-80/B-02010/AZ1 „OBCIĄŻENIA W OBLICZENIACH STATYCZNYCH. OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM” ZMIANA DO POLSKIEJ NORMY”
  - PN-77/B-02011 „OBCIĄŻENIA W OBLICZENIACH STATYCZNYCH. OBCIĄŻENIE WIATREM”
  - OPINIA GEOTECHNICZNA dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych występujących w miejscu planowanej inwestycji przez firmę MICHAŁ NOWAK GEOTECHNIKA I FUNDAMENTOWANIE.
- LITERATURA TECHNICZNA

## 2. Opis techniczny.

### 2.1 Charakterystyka ogólna.

Przedmiotem dokumentacji projektowej jest rozbudowa budynku przedszkola nr 2 im. Krasnala Hałabały w Koziegłowach. Zmiany konstrukcyjne w budynku istniejącym ograniczają się do wprowadzenia jednego nadproża w istniejącej ścianie z profili 2xHEA120 . Projektowany budynek składa się z dwóch prostopadłych do siebie, połączonych ze sobą części. W osie B-D/1-7 wpisana jest część o wymiarach 31,47x8,63[m], w osiach A-B/2-3 znajduje się druga część budynku, wpisana w prostokąt

o wymiarach: 5,978x18,12[m]. Budynek jest parterowy, zaprojektowany w konstrukcji tradycyjnej - fundamenty w postaci ław i stóp, ściany fundamentowe z bloczków betonowych M5 klasy M15 na zaprawie M5, ściany murowane z bloczków wapienno - piaskowych o szerokości 24cm kl.15, na zaprawie klasy M10, rdzenie żelbetowe usztywniające ściany z betonu C20/25, podciągi żelbetowe z betonu C20/25 oraz nadproża prefabrykowane typu SBN. Więźbę nad częścią budynku w osiach B-D/1-7 przewidziano w postaci kratownic drewnianych, nad częścią w osiach A-B/2-3 przewidziano więźbę krokwiowo - jętkową. Konstrukcję dachu należy stężyć wiatrownicami z płytek perforowanych.

W miejscu występowania więźby jętkowej, z uwagi na bardzo duży rozpór działający na ściany zewnętrzne i brak wystarczającego usztywnienia w postaci ścian poprzecznych, zaprojektowano dwie ramy stalowe mające na celu usztywnienie konstrukcji budynku i przejęcie poziomych obciążeń od więźby dachowej przekazywanych pośrednio przez belki żelbetowe, pełniące również funkcję wieńca budynku. Przy budynku istniejącym oraz na styku z drugą częścią budynku projektowanego przewidziano płaską część zadaszenia w postaci stalowych belek B/1 oraz B/1\*. Nad kotłownią w części projektowanej przewidziano strop żelbetowy grubości 12cm oparty na nośnych ścianach murowanych.

Przed budynkiem od strony północnej zaprojektowano zadaszenie w konstrukcji drewnianej. Drewno klasy C24, zabezpieczenie zgodnie z dokumentacją rysunkową.

## **2.2 Fundamenty - POZ\_1**

Fundamenty zaprojektowano z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN(B500SP) „EPSTAL”. Otulina od strony gruntu 5cm, od boków 5cm i od góry 3cm. Fundamenty przewidziano wysokości 35cm, szerokości i poziom posadowienia zgodnie z rysunkiem rzutu fundamentów. Pod fundamentami zaprojektowano podbeton grubości 10cm z betonu C8/10. Izolacja fundamentów i ścian fundamentowych zgodnie z architekturą.

## **2.3 Słupy żelbetowe - POZ\_2.**

Słupy zaprojektowano z betonu C20/25 zbrojone stalą A-IIIN(B500SP) „EPSTAL”. Otulinę słupów przewidziano grubości 3,5cm. Wszystkie słupy stykające się ze ścianami nośnymi należy połączyć z murem „na strzępia” w celu zapewnienia ich wzajemnej współpracy. Lokalizacja zgodnie z rzutem fundamentów, parteru oraz więźby. Rdzenie POZ\_2.5 stanowią połączenie między wieńcem zamykającym budynek, a wieńcem ściany szczytowej. Zbrojenie zestawiono łącznie ze zbrojeniem wieńca. Należy zwrócić uwagę aby należycie zakotwić zbrojenie rdzenia w wieńcu.

## **2.4 Belki żelbetowe - POZ\_3.**

Belki żelbetowe, monolityczne przewidziano z betonu C20/25, zbrojonego stalą A-IIIN(B500SP) „EPSTAL”, otulina zbrojenia grubości 3,0cm. W konstrukcji budynku belki żelbetowe pełnią funkcję podciągów. Belki zaprojektowano o zróżnicowanych wymiarach, wpisujące się w koncepcję architektoniczną. Rzędne spodu belek zgodnie z dokumentacją rysunkową. Pod belkami, które nie opierają się na rdzeniach żelbetowych, tylko na murze należy wykonać podmurówkę z trzech warstw cegły pełnej, lub poduszkę betonową.

## **2.5 Wieńce - POZ\_4**

W budynku zaprojektowano wieńce na różnych poziomach i o zmiennych wysokościach. W osi B zróżnicowano wysokość wieńca z uwagi na mocowanie krokwi zadaszania drewnianego. Wieńce poprowadzono na wszystkich ścianach nośnych, zamykają one również ściany szczytowe.

## **2.6 Wieżba dachowa - (POZ\_5; POZ\_6; POZ\_7; POZ\_8; POZ\_9)**

Konstrukcję więźby dachowej w części budynku znajdującej się w osiach 1-7/B-D przewidziano w postaci kratownic drewnianych POZ\_6. Pod otwór przeznaczony dla wyrzutni przewidziano wymiany w postaci belek drewnianych o wymiarach 8x12[cm] - POZ\_9.2 i 9.3 Na ścianie szczytowej zaprojektowano murłatę POZ\_5.3 o wymiarach 12x12[cm]. Obliczenia i rysunki wykonawcze więźby, łącznie z detalami łączenia z wieńcami, zgodnie z opracowaniem producenta. W drugiej części budynku (osie A-B/2-3) przewidziano więźbę jętkową (POZ\_5, POZ\_7, POZ\_8, POZ\_9). Przekroje i rozstawy elementów konstrukcyjnych zgodnie z dokumentacją rysunkową.

## **2.7 Konstrukcja drewnianego daszku - POZ\_10**

Konstrukcję daszku stanowi rama drewniana składająca się ze słupów oraz belek POZ\_10.3 i POZ\_10.4, na których opierają się krokwie. Z drugiej strony krokwie mocowane są do ściany budynku. Słupy o wymiarach 14x14[cm] zakotwione są w fundamencie za pomocą złączy CMR (simpson lub analogiczne rozwiązanie innej firmy o równorzędnych parametrach technicznych). Fundamenty przewidziano w postaci stóp fundamentowych o wymiarach 40x40[cm] i wysokości 100cm. Na słupach opiera się belka drewniana o wymiarach 14x16[cm], do której mocowane są krokwie o wymiarach 7x16cm oraz 8x16cm. Krokwie mocowane są do płatwi za pomocą złączy ABR 105 Classic, do betonu za pomocą złączy BSN 70/125 oraz BSI 80/180-B. Mocowanie belki drewnianej POZ\_10.4 do żelbetowej

przewidziano za pomocą złączy BSI 140/180-B. Drewno klasy C24, zabezpieczenie zgodne z opisami na rysunkach. W skrajnych układach daszku, między krokwiemi, zaprojektowano stężenia z prętów fi12 ze stali S335JR. Belkę POZ\_10.3 przewidziano jako ciągłą - uciąglenie belki przewidziano za pomocą złączy Gerbera.

### **2.8 Strop żelbetowy nad kotłownią - POZ\_11.1**

Nad kotłownią zaprojektowano strop żelbetowy grubości 12cm, w celu wydzielenia pomieszczenia pożarowo.

### **2.9 Konstrukcja stalowa - POZ\_(B/1; B/1\*; B/2)**

W części budynku wpisanej w osie A-B/2-3 zaprojektowano belki POZ\_B/1 oraz B/1\* z profili rurowych 140x6 ze stali S355, stanowiące konstrukcję części płaskiej dachu przy budynku istniejącym oraz na styku z drugą częścią projektowanego budynku (osie B-D/1-7). Również w tej części budynku zaprojektowano dwie ramy stalowe POZ\_B/2, stanowiące usztywnienie budynku. Ramy mają za zadanie przejąć obciążenia poziome od układów jętkowych więźby dachowej, przekazywanych na nie pośrednio z belek żelbetowych znajdujących się w osiach 2 i 3. Stal należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie do kategorii korozyjności C2 i trwałości długiej H.

### **2.10 Konstrukcja stalowa - POZ\_12**

W istniejącej części budynku przewidziano nadproże z dwóch profili stalowych HEA120 połączonych ze sobą prętem gwintowanym. Sposób montażu zgodnie z załączoną dokumentacją rysunkową.

### **2.11 Zabezpieczenie PPOŻ.**

Wytyczne wynikające ze spraw związanych z zabezpieczeniem PPOŻ - wg architektury.

### 3. Obliczenia statyczne.

#### ● Zebranie obciążeń:

Lp	Wyszczególnienie	Grubość	Ciężar	Charak.	Wsp. obc.	Oblicz.
		[ cm ]	[ kN/m <sup>3</sup> ]	[ kN/m <sup>2</sup> ]	γ <sub>f</sub> [ - ]	[ kN/m <sup>2</sup> ]

#### 1. Dach

##### Obciążenia stałe

Lp	Wyszczególnienie	Grubość	Ciężar	Charak.	Wsp. obc.	Oblicz.
1	Blacha cynkowana - pas gorny	0,10	78,50	0,08	1,30	0,10
2	łaty(6x4cm) - pas gorny			0,04	1,30	0,05
3	kontrłaty(6x2,5) - pas gorny			0,01	1,30	0,01
4	papa	0,75	11,00	0,08	1,30	0,11
5	deskowanie 2,5cm (ewentualnie płyta osb - ciężar około 18kg/m <sup>2</sup> ) - pas gorny	2,50	7,00	0,18	1,30	0,23
6	kratownica				1,10	
7	wetna mineralna gr. 27cm - pas dolny	27,00	1,20	0,32	1,30	0,42
8	paroizolacja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	sufit podwieszany gk - pas dolny	1,25	12,00	0,15	1,30	0,20

##### Obciążenia zmienne

1	śnieg 09*0,8 - pas gorny			0,72	1,50	1,08
2	instalacje - podwieszane - pas dolny			0,15	1,40	0,21
3	Worek śnieżny na styku budunków			1,08	1,50	1,62
4	Wiatr na dach - parcie.			0,00	0,00	0,00
5	Wiatr na dach - ssanie. 0,3*1,8*(0,5+0,05*5,5)*(-0,9)			-0,38	1,50	-0,56
a.	<b>Razem stałe na pas gorny</b>			0,39	1,02	0,39
b.	<b>Razem stałe na pas dolny</b>			0,47	1,30	0,62
c.	<b>Śnieg na pas gorny</b>			0,72	1,50	1,08
d.	Wiatr na pas górny			-0,38	1,50	-0,56
e.	<b>Zmienne na pas dolny</b>			0,15	1,40	0,21

<b>Razem</b>				<b>1,73</b>	1,39	<b>2,41</b>
<b>Razem obc. stałe bez ciężaru kratownicy</b>				<b>0,86</b>	1,30	<b>1,12</b>

**2. Zewnętrzna ściana nośna****Obciążenia stałe**

1	tynk cienkowarstwowy	1,00	21,00
2	styropian	20,00	0,45
3	ściana - bloczki wapienno-piaskowe	24,00	19,00
4	tynk cementowo - wapienny	1,50	24,00
5	gładź gipsowa	0,20	19,00

0,21	1,30	0,27
0,09	1,30	0,12
4,56	1,10	5,02
0,36	1,30	0,47
0,04	1,30	0,05

**Razem obc. stałe****5,26 1,13 5,92****3. Wewnętrzna ściana nośna****Obciążenia stałe**

1	gładź gipsowa	0,20	19,00
2	tynk cementowo - wapienny	1,50	24,00
3	ściana - bloczki wapienno-piaskowe	24,00	19,00
4	tynk cementowo - wapienny	1,50	24,00
5	gładź gipsowa	0,20	19,00

0,04	1,30	0,05
0,36	1,30	0,47
4,56	1,10	5,02
0,36	1,30	0,47
0,04	1,30	0,05

**Razem obc. stałe****5,36 1,13 6,05****4. Zadaszenie drewnianej konstrukcji****Obciążenia stałe**

1	szkło/poliwęglan		
---	------------------	--	--

0,36	1,30	0,47
------	------	------

**Obciążenia zmienne**

1	śnieg 09*(2*0,4/0,9)
2	wiatr ssanie

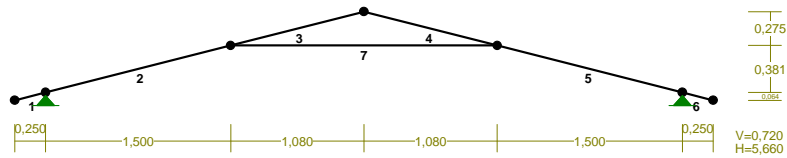
0,80	1,50	1,20
-0,31	1,5	-0,46



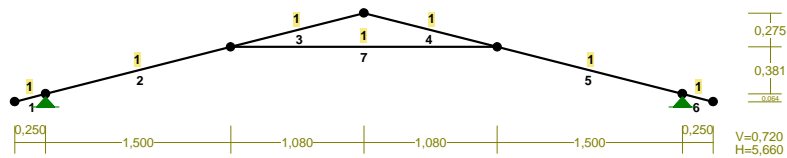
- Konstrukcja więźby dachowej.

Statyka:

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



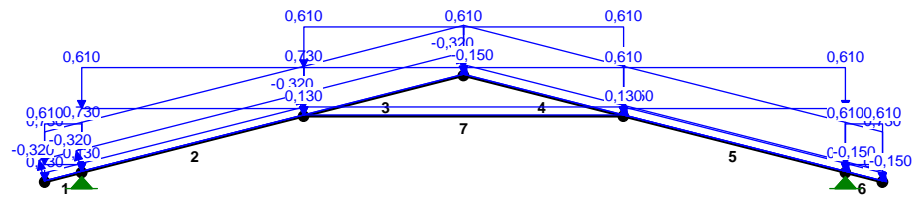
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

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	71 Drewno C24

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E:	Napręż.gr.:	AlfaT:
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "stałe"		Stałe		□ f= 1,30	
1	Liniowe	0,0	0,730	0,730	0,00 0,26
2	Liniowe	0,0	0,730	0,730	0,00 1,55
3	Liniowe	0,0	0,730	0,730	0,00 1,11
4	Liniowe	0,0	0,730	0,730	0,00 1,11
5	Liniowe	0,0	0,730	0,730	0,00 1,55
6	Liniowe	0,0	0,730	0,730	0,00 0,26

Grupa: B "uzytkowe"		Zmienne		□ f= 1,30	
1	Liniowe	0,0	0,130	0,130	0,00 0,26
2	Liniowe	0,0	0,130	0,130	0,00 1,55
5	Liniowe	0,0	0,130	0,130	0,00 1,55
6	Liniowe	0,0	0,120	0,120	0,00 0,26
7	Liniowe	0,0	0,130	0,130	0,00 2,16

Grupa: C "śnieg"		Zmienne		□ f= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,610	0,610	0,00 0,26
2	Liniowe-Y	0,0	0,610	0,610	0,00 1,55
3	Liniowe-Y	0,0	0,610	0,610	0,00 1,11
4	Liniowe-Y	0,0	0,610	0,610	0,00 1,11
5	Liniowe-Y	0,0	0,610	0,610	0,00 1,55
6	Liniowe-Y	0,0	0,610	0,610	0,00 0,26

Grupa: D "wiatr"		Zmienne		□ f= 1,50	
1	Liniowe	14,4	-0,320	-0,320	0,00 0,26
2	Liniowe	14,4	-0,320	-0,320	0,00 1,55
3	Liniowe	14,4	-0,320	-0,320	0,00 1,11
4	Liniowe	-14,4	-0,150	-0,150	0,00 1,11
5	Liniowe	-14,4	-0,150	-0,150	0,00 1,55
6	Liniowe	-14,4	-0,150	-0,150	0,00 0,26

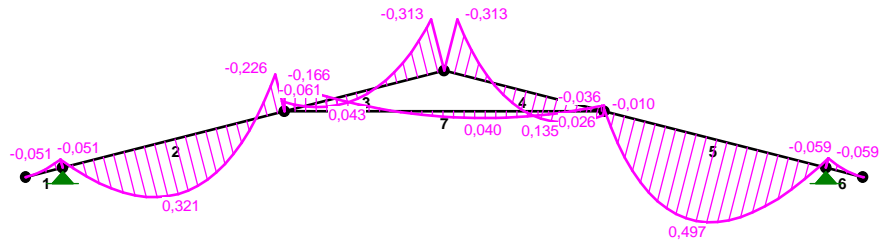
**W Y N I K I**  
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

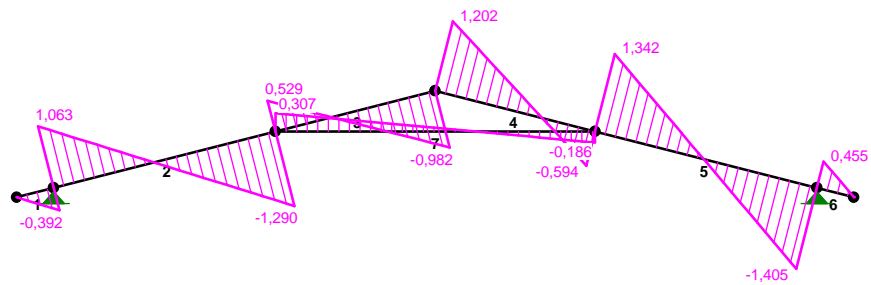
Grupa: Znaczenie: □ d: □ f:

Ciężar wł.		1,10	
A -"stałe"	Stałe	1,30	
B -"uzytkowe"	Zmienne	1	1,00 1,30
C -"śnieg"	Zmienne	1	1,00 1,50
D -"wiatr"	Zmienne	1	1,00 1,50

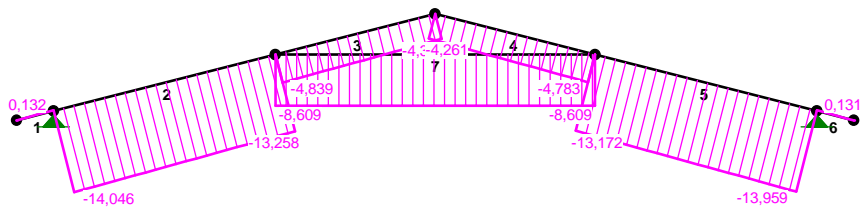
MOMENTY:



TNAŃCE:



NORMALNE:



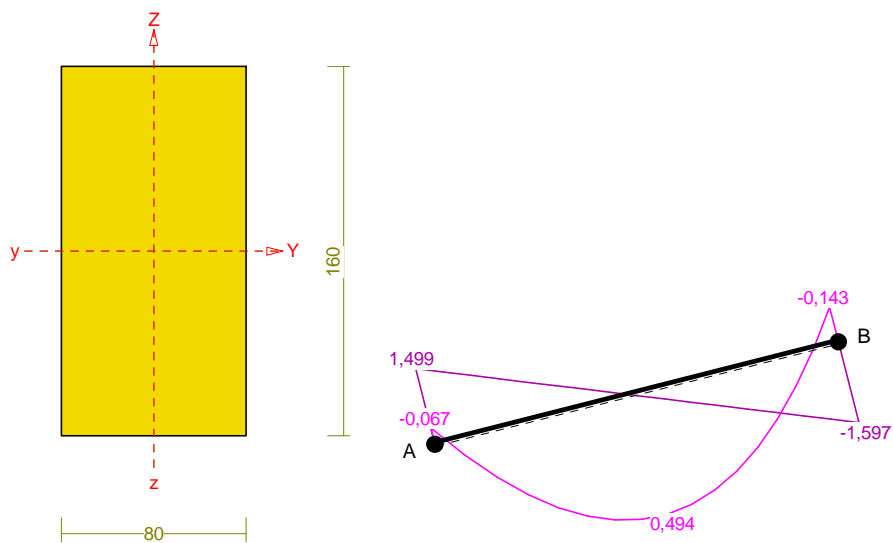
**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	-0,000	0,000
	0,01	0,003	<b>-0,000*</b>	-0,005	0,002
	1,00	0,258	-0,051	-0,392	0,132
2	0,00	0,000	-0,051	1,063	-14,046
	0,45	0,695	<b>0,321*</b>	0,006	-13,692
	0,45	0,701	<b>0,321*</b>	-0,003	-13,689
	1,00	1,548	-0,226	-1,290	-13,258
3	0,00	0,000	-0,061	0,529	-4,839
	0,35	0,387	<b>0,043*</b>	0,004	-4,658

	0,35	0,392	<b>0,043*</b>	-0,002	-4,656
	1,00	1,114	-0,313	-0,982	-4,317
4	0,00	0,000	-0,313	1,202	-4,261
	0,67	0,749	<b>0,135*</b>	-0,004	-4,612
	0,67	0,744	<b>0,135*</b>	0,003	-4,610
	1,00	1,114	0,026	-0,594	-4,783
5	0,00	0,000	-0,010	1,342	-13,172
	0,49	0,756	<b>0,498*</b>	0,001	-13,556
	1,00	1,548	-0,059	-1,405	-13,959
6	0,00	0,000	-0,059	0,455	0,131
	0,99	0,256	<b>-0,000*</b>	0,004	0,001
	1,00	0,258	0,000	-0,000	0,000
7	0,00	0,000	-0,166	0,307	-8,609
	0,63	1,350	<b>0,040*</b>	-0,001	-8,609
	0,62	1,342	<b>0,040*</b>	0,001	-8,609
	1,00	2,160	-0,036	-0,186	-8,609

\* = Wartości ekstremalne

### Wymiarowanie:



#### **Przekrój: 1 „B 16,0x8,0”**

Wymiary przekroju: □ □

$h=160,0$  mm  $b=80,0$  mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=2730,7$ ;  $J_z=682,7$  cm<sup>4</sup>;  $A=128,00$  cm<sup>2</sup>;  $i_y=4,6$ ;  $i_z=2,3$  cm;  $W_y=341,3$ ;  $W_z=170,7$  cm<sup>3</sup>.

#### **Własności techniczne drewna □**

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stałe** (*więcej niż 10 lat, np. ciężar własny*).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

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

$$f_{m,d} = 11,08$$
 MPa

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

$$f_{t,0,d} = 6,46$$
 MPa

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

$$f_{t,90,d} = 0,23$$
 MPa

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

$$f_{c,0,d} = 9,69$$
 MPa

$$\begin{aligned}
 f_{c,90,k} &= 2,50 & f_{c,90,d} &= 1,15 \text{ MPa} \\
 f_{v,k} &= 2,50 & f_{v,d} &= 1,15 \text{ MPa} \\
 E_{0,mean} &= 11000 \text{ MPa} \\
 E_{90,mean} &= 370 \text{ MPa} \\
 E_{0,05} &= 7400 \text{ MPa} \\
 G_{mean} &= 690 \text{ MPa} \\
 \rho_k &= 350 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

### Sprawdzenie nośności pręta nr 2

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

#### Nośność na ściskanie □

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=1,55$  m, przy obciążeniach „ABC”.

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

$$l_c = \mu l = 0,837 \times 1,548 = 1,296 \text{ m}$$

- długość wybocheniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,548 = 1,548 \text{ m}$$

Długości wybocheniowe dla wybochenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 1,295 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 1,548 \text{ m}$$

Współczynniki wybocheniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 1,295 / 0,0462 = 28,05$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 1,548 / 0,0231 = 67,01$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (28,05)^2 = 92,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (67,01)^2 = 16,26 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21/92,85} = 0,476$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21/16,26} = 1,136$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,476 - 0,5) + (0,476)^2] = 0,611$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,136 - 0,5) + (1,136)^2] = 1,209$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (0,611 + \sqrt{0,611^2 - 0,476^2}) = 1,006$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,209 + \sqrt{1,209^2 - 1,136^2}) = 0,616$$

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

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 16,654 / 128,00 \times 10 = \mathbf{1,30} < \mathbf{5,97} = 0,616 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a=0,77$  m;  $x_b=0,77$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,27}{1,006 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{1,45}{11,08} = \mathbf{0,261} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,27}{0,616 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{1,45}{11,08} = \mathbf{0,304} < \mathbf{1}$$

#### Nośność na zginanie □

Wyniki dla  $x_a=0,77$  m;  $x_b=0,77$  m, przy obciążeniach „ABC”.

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

$$l_d = 1,00 \times 1548 + 160 + 160 = 1868 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{1868 \times 160 \times 11,08}{3,142 \times 80^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,298$$

Wartość współczynnika zwiczenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,494 / 341,33 \times 10^3 = \mathbf{1,45} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,55$  m;  $x_b=0,00$  m, przy obciążeniach „AD”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,44}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,040} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,44}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,028} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=0,77$  m;  $x_b=0,77$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,27^2}{9,69^2} + \frac{1,45}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,148} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,27^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{1,45}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,109} < \mathbf{1}$$

**Nośność na ścinanie** □

Wyniki dla  $x_a=1,55$  m;  $x_b=0,00$  m, przy obciążeniach „ABC”.

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} +$$

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 1,597 / 128,00 \times 10 = 0,19 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 128,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,19^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,19} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania** □

Wyniki dla  $x_a=1,26$  m;  $x_b=0,29$  m, przy obciążeniach „ABC”.

Ugięcia graniczne

$$u_{net,fin} = l / 200 = 7,7 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -0,4 \times [1 + 19,2 \times (160,0/1548)^2] (1 + 0,60) = -0,8 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (80,0/1548)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („BC”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -0,4 \times [1 + 19,2 \times (160,0/1548)^2] (1 + 0,25) = -0,5 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (80,0/1548)^2] (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,8 + -0,5 = \mathbf{1,3} < \mathbf{7,7} = u_{net,fin}$$

## 4. Ocena geotechniczna gruntu.

Grunt w miejscu planowanej lokalizacji obiektu w pełni kwalifikuje się do posadowienia projektowanego obiektu. Projektowany obiekt należy do pierwszej kategorii geotechnicznej.

## **5. Ekspertyza techniczna stanu istniejącego budynku.**

Budynek istniejący znajduje się w dobrym stanie technicznym - brak widocznych zarysowań lub spękań mogących świadczyć o zbyt dużym osiadaniu fundamentów lub nadmiernym wyężeniu innych elementów konstrukcyjnych (typu stropy, belki, ściany). Nie zaobserwowano zawilgocenia ścian istniejących w dolnych partiach budynku, mogących świadczyć o uszkodzeniu izolacji pionowej lub poziomej ścian. Nie stwierdzono również zawilgocenia ścian w wyższych partiach budynku mogących sugerować przeciekanie dachu. W budynku planowane jest osadzenie nadproża w ścianie istniejącej, w miejscu projektowanego otworu. Stan budynku istniejącego w pełni pozwala na przeprowadzenie ww. zmiany oraz na planowaną rozbudowę.

## **6. Zalecenia wykonawcze.**

- 5.1. Przy wykonywaniu fundamentów należy przestrzegać wszystkich zapisów zawartych w opinii geotechnicznej.
- 5.2. W przypadku wystąpienia w miejscu planowanego posadowienia budynku gruntów nienośnych, lub o parametrach gorszych niż przedstawione w opinii geotechnicznej, należy je wymienić na piaski średnie o  $I_s=0,97$ .
- 5.3. Wszystkie izolacje przeciwwodne wg projektu architektonicznego.
- 5.4. Zbrojenie wieńcy przepuszczać przez belki żelbetowe występujące na tym samym poziomie lub kotwić przez wpuszczanie na długość minimum 60cm.
- 5.5. Narożniki murowanych ścian nośnych oraz nośnych i działowych należy przemurować.
- 5.6. Przed zamówieniem materiału wymiary sprawdzić na budowie.
- 5.7. Projekt wykonawczy kratownic drewnianych wg opracowania producenta. Połączenie kratownic z wieńcami należy konsultować z producentem wiązarów przed zalaniem wieńcy.
- 5.8. W miejscu ewentualnych kolizji fundamentów istniejących z projektowanymi należy wkleić zbrojenie w istniejące fundamenty (minimum 4 fi12, na HIT-HY-200 na głębokość min. 25cm) i zakotwić je w projektowanych fundamentach na długość minimum 110cm, powierzchnię styku fundamentów zgroszkować, oczyścić oraz zawilgocić. Pod projektowanym fundamentem na długości 100cm od istniejącego fundamentu wykonać podbeton grubości 20cm.
- 5.9. W przypadku posadowienia projektowanych fundamentów poniżej fundamentów budynku istniejącego konieczne jest ich tymczasowe zabezpieczenie.

- 5.10. Ściany grubości 12cm znajdujące się pod oknami należy przemurować z murem grubości 24cm występujący za oknem. W przypadku lokalizacji rdzenia żelbetowego tuż przy oknie, konieczne jest wklejenie w niego pręta fi10 na długość 12cm o łącznej długości 60cm i zkotwienie go w każdej spoinie ściany (gr. 12cm).
- 5.11. Wszystkie istniejące instalacje znajdujące się w obszarze planowanego budynku należy zabezpieczyć przez zastosowanie prefabrykowanych żelbetowych przepustów.

## **7. Uwagi końcowe.**

- 6.1 Zmiany z zakresie konstrukcji oraz zastosowanych materiałów i technologii należy uzgadniać z właściwymi projektami.
- 6.2 Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz BHP, przy czym należy się stosować do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji musi odpowiadać najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.
- 6.3 Należy przestrzegać wszystkich ustaleń zawartych w decyzji o pozwoleniu na budowę.
- 6.4 W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.
- 6.5 Całość obliczeń statycznych i wymiarowanie elementów znajduje się w archiwum biura projektowego

## **8. Rysunki**

K-01\_Rzut fundamentów.

K-02\_Rzut konstrukcji parteru.rzut wieńcy, Poz\_11.1

K-03\_zut konstrukcji dachu.

K-04\_Rzut konstrukcji drewnianego daszku.



K-05\_trzpień żelbetowe.

K-06\_Belki żelbetowe cz.1.

K-07\_Belki żelbetowe cz.2.

K-08\_Konstrukcje stalowe. Poz\_B/1, B/1\*, B/2.

K-09\_Nadproże Poz\_12

Opracował:

mgr inż. Jakub Fellmann

Grudzień 2015