

***Przebudowa budynku gospodarczego oraz budowa zbiornika szczelnego  
na nieczystości ciekłe o pojemności do 10 m<sup>3</sup>  
na działce nr ewid. 154 położonej  
w miejscowości Strykowice Podleśne, gm. Zwolen***

**PROJEKT TECHNICZNY**  
CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

**OPIS TECHNICZNY**

## SPIS RYSUNKÓW

### CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

LP	NR RYS.	TEMAT	SKALA
1.	K/1	SCHEMAT KONSTRUKCYJNY PARTERU	1:100
2.	K/2	STROP NAD PARTEREM	1:100
3.	K/3	RZUT FUNDAMENTÓW	1:100
4.	K/4	RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ	1:100
5.	K/5	STOPA FUNDAMENTOWA - ZBROJENIE	1:20
6.	K/6	ŁAWA FUNDAMENTOWA - ZBROJENIE	1:20
7.	K/7	SZCZEGÓŁ A - MOCOWANIE PŁATWI KALENICOWEJ	1:5

---

UWAGA: Wprowadzanie zmian, jak i wykorzystanie całości lub jednego z elementów opracowania, powielanie, wykorzystywanie koncepcji rozwiązań i kopiowanie w innym opracowaniu bez zgody PP GrupaMaxpol. traktowane będzie jako naruszenie praw autorskich (Dz.U.24/1994, poz.83, art. 115-118) z wszelkimi konsekwencjami prawnymi.

## OPIS TECHNICZNY

### 1. WIĘŻBA DACHOWA.

Więźbę dachową zaprojektowano jako drewnianą, krokwiową. Krokwie główne przenoszą obciążenia na murlaty, które przejmują obciążenia z krokwi i przekazują je na ściany nośne oraz są kotwione w wieńcu żelbetowym co 1,5m. Pozostałe elementy konstrukcji dachu przedstawione są w obliczeniach konstrukcyjnych. Przekroje wszystkich elementów konstrukcji dachu przyjąć zgodnie z obliczeniami konstrukcyjnymi natomiast ich rozmieszczenie przedstawia rysunek więźby dachowej.

### 2. STROPY.

Strop realizuje się, jako drewniany. Kierunki, sposób ułożenia oraz rozpiętości stropu podane są na rysunku K4.

### 3. WIEŃCE.

Wieńce stanowią oparcie stropu i równomiernie rozkładają obciążenie na ścianach nośnych. Wszystkie są żelbetowe zbrojone prętami #12 i strzemionami  $\emptyset$  6 co 20cm.

### 4. NADPROŻA.

Nadproża realizuje się, jako belki nadprożowe typu L-19 lub belki żelbetowe monolityczne. Wymiary poszczególnych elementów podane są w obliczeniach oraz na rysunkach konstrukcyjnych.

### 5. ŚCIANY NOŚNE.

Ściany nośne z bloczków gazobetonowych odmiany 700, gr. 18 i 24 cm na kleju. W ścianach konstrukcyjnych nie dopuszcza się wykonywania bruzd poziomych i ukośnych. Bruzdy pionowe można wykonać, jeżeli ich wymiary mieszczą się w zakresie podanym w normie PN-B-03002:1999 pkt. 6.3.2 tablica 21.

### 6. FUNDAMENTY.

Do obliczeń przyjęto dopuszczalne naprężenia pod fundamentem na poziomie 150kPa. W przypadku stwierdzenia gruntów słabszych należy wykonać adaptację do rzeczywistych warunków. Konieczny zatem jest odbiór gruntu z wykopu przez osobę uprawnioną lub badanie geologiczne i potwierdzenie zgodności właściwości gruntu z danymi przyjętymi w projekcie. Fundamentem pod ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne jest łąwa betonowa.

Wszystkie wymiary fundamentów oraz zbrojenie konstrukcyjne podane są w obliczeniach oraz na rysunkach konstrukcyjnych.

UWAGA:

Zbrojenie ław fundamentowych stanowią pręty: górą 2#12 oraz dołem 2#12 umieszczone w obrysie muru przekazującego obciążenia na ławę.

Strzemiona przyjmuje się, jako montażowe  $\varnothing 6$  co 25 cm.

Przy wykonywaniu zbrojenia należy pamiętać o zachowaniu ciągłości prętów w narożach.

Pod każdym fundamentem należy ułożyć warstwę gruzu, tłucznia lub chudego betonu, o grubości 5-10cm w celu zabezpieczenia prętów zbrojeniowych przed zanieczyszczeniem ziemią oraz **niedopuszczeniem do mieszania się z nią betonu konstrukcyjnego.**

Należy pamiętać o przyjęciu **otuliny min. 5cm.**

Wykopy fundamentowe należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- Wykop należy wykonać początkowo do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do właściwej bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.
- W przypadku „przebrania” dna wykopu poniżej przewidywanego poziomu posadowienia nie należy wykopu podsypywać luźnym gruntem, ale do wyrównania dna wykopu używać chudego betonu, starannie zagęszczonego piaskiem lub żwirem. Zasypywanie wykopów fundamentowych, po wykonaniu fundamentów i ścian fundamentowych, powinno być połączone z zabiegiem zagęszczania gruntu wokół fundamentu i ścian. Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkadzać hydroizolacji ścian. Grunt trzeba ubijać warstwami o grubości 10-30 cm. Wierzch wykopu należy pokryć warstwą gruntu spoistego, a następnie wykończyć płytkami betonowymi ułożonymi za spadkiem od budynku uszczelniając je materiałem elastycznym np. asfaltobetonem.

## 7. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO.

Na podstawie wykonanych odkrywek gruntu, informacji od inwestora oraz występujących warunków środowiskowych na działce sąsiedniej stwierdza się proste warunki gruntowe (warstwy gruntu jednorodne genetycznie i litologicznie, równoległe do powierzchni terenu, zwierciadło wód gruntowych poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz brak niekorzystnych zjawisk geotechnicznych).

Budynek został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej.

## 8. WARTOŚCI PRZYJĘTE W OBLICZENIACH.

- Klasa drewna sosnowego C24,
- Strefa obciążenia wiatrem I,
- Strefa obciążenia śniegiem III,
- Beton elementów konstrukcyjnych C16/20 (B20)
- Stal zbrojeniowa:
  - A-I

- A-IIIN
- Grunt - przyjęto jednostkowy odpór obliczeniowy podłoża  $q_0 = 150 \text{ kPa}$

## 9. PODSTAWY PRAWNE WYKONANYCH OBLICZEŃ.

Obliczenia statyczne wykonano na podstawie norm:

<b>PN-EN 1990:2004/Ap1</b>	-	Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
<b>PN-EN 1991-1-1: 2004</b>	-	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy.
<b>PN-EN 1991-1-3: 2005</b>	-	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem.
<b>PN-EN 1991-1-4: 2008</b>	-	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru.
<b>PN-EN 1992: 2008</b>	-	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
<b>PN-EN 1993: 2008</b>	-	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.
<b>PN-EN 1995: 2010</b>	-	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.
<b>PN-EN 1996: 2010</b>	-	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.
<b>PN-EN 1997</b>	-	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

# OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

## ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ NA WIĘZBĘ DACHOWĄ - KROKIEW

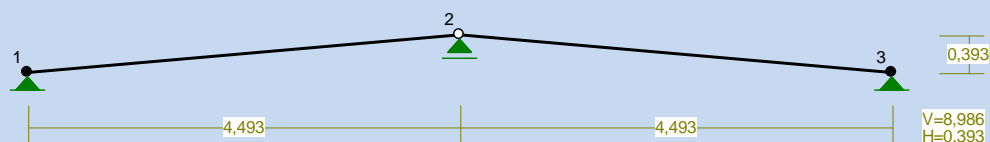
Grupa norm: Eurokod

Opis	Jedn.	$Q_k$	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$Q_{o1}$	$Q_{o2}$
<b>1. Ciężar</b>	$\text{kN/m}^2$	0,203	1,35	1,00	0,27	0,20
1.1. Blachodachówka	$\text{kN/m}^2$	0,12	1,35	1,00	0,16	0,12
1.2. Łaty+kontrłaty	$\text{kN/m}^2$	0,083	1,35	1,00	0,11	0,08
<b>2. Śnieg</b>						
2.1. Dach dwuspadowy	$\text{kN/m}^2$	0,96	1,50	1,50	1,44	1,44
<b>3. Wiatr</b>						
3.1. Dach dwuspadowy						
3.1.1. Pole F	$\text{kN/m}^2$	-0,06	1,50	1,50	-0,09	-0,09
3.1.2. Pole G	$\text{kN/m}^2$	-0,06	1,50	1,50	-0,09	-0,09
3.1.3. Pole H	$\text{kN/m}^2$	-0,06	1,50	1,50	-0,09	-0,09
3.2. Dach dwuspadowy						
3.2.1. Pole I	$\text{kN/m}^2$	-0,35	1,50	1,50	-0,52	-0,52
3.2.2. Pole J	$\text{kN/m}^2$	0,04	1,50	1,50	0,05	0,05

## WYMIAROWANIE

### 10. ELEMENTY DACHU

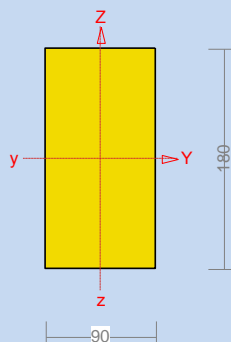
Schemat statyczny więźby dachowej



#### POZ.1.1 KROKIEW 18x9cm drewno C24

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995\_3d v. 1.7 licencja nr 13882)

UWAGA: Wprowadzanie zmian, jak i wykorzystanie całości lub jednego z elementów opracowania, powielanie, wykorzystywanie koncepcji rozwiązań i kopiowanie w innym opracowaniu bez zgody PP GrupaMaxpol. traktowane będzie jako naruszenie praw autorskich (Dz.U.24/1994, poz.83, art. 115-118) z wszelkimi konsekwencjami prawnymi.



Wymiary przekroju:

$h=180,0 \text{ mm}$   $b=90,0 \text{ mm}$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=4374,0$ ;  $J_z=1093,5 \text{ cm}^4$ ;  $A=162,00 \text{ cm}^2$ ;  $i_y=5,2$ ;  $i_z=2,6 \text{ cm}$ ;  $W_y=486,0$ ;  $W_z=243,0 \text{ cm}^3$ .

#### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza  $20^\circ$  i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Średniotrwale** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$K_{mod} = 0,80 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,t} = \min [(150/80)^{0,2}; 1,3] = 1,134$$

Cechy drewna: **Drewno C24**.

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

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

$$f_{t,0,k} = 1,134 \times 14,50 = 16,44$$

$$f_{t,0,d} = 10,118 \text{ MPa}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

#### Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla  $x_a=4,510 \text{ m}$ ;  $x_b=0,000 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+D)$  (a)”.  

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,328 / 162,00 \times 10 = \mathbf{0,020} < \mathbf{9,883} = f_{t,0,d} \quad (6.1)$$

#### Nośność na ściskanie:

Wyniki dla  $x_a=1,691 \text{ m}$ ;  $x_b=2,819 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (B+D)$  (a)”.  
 Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,03 / 162,00 \times 10 = \mathbf{0,002} < \mathbf{1,396} = 0,108 \times 12,923 = k_c f_{c,0,d}$$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a=1,691$  m;  $x_b=2,819$  m, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(B+D) (a)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,002}{0,392 \times 12,923} + \frac{7,125}{14,769} \times 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,483} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,002}{0,108 \times 12,923} + 0,7 \times \frac{7,125}{14,769} \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,339} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$

### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=2,255$  m;  $x_b=2,255$  m, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(B+D) (a)”:

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,694 / 486,00 \times 10^3 = \mathbf{7,600} < \mathbf{14,769} = 1,000 \times 14,769 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla  $x_a=2,255$  m;  $x_b=2,255$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(B+D) (a)”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,003}{9,883} + \frac{7,600}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,515} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,003}{9,883} + 0,7 \times \frac{7,600}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,360} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=2,255$  m;  $x_b=2,255$  m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(B+D) (a)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{12,923^2} + \frac{7,600}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,515} < \mathbf{1} \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{12,923^2} + 0,7 \times \frac{7,600}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,360} < \mathbf{1} \quad (6.20)$$

### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=4,510$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(B+D) (a)”:

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,303^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,303} < \mathbf{2,462} = 1,000 \times 2,462 = k_v f_{v,d}$$

### Nośność na skręcanie:

Wyniki dla  $x_a=4,510$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+D) (b)”:

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,245 \times 9,02 \times 18,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{3,200} = f_{v,d}$$

### Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla  $x_a=2,255$  m;  $x_b=2,255$  m, przy obciążeniach „CW+A+B+D” liczone od cięciwy przęta.

$$u_{z,inst} = \mathbf{11,1}$$

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



### POZ.1.2. PŁATEW KALENICOWA 25x18cm

Wymiary przekroju przyjęto obliczeniowo:

- $h=250,0$  mm  $b=180$  mm

Uwaga: Płatew kalenicową zamocować w ceowniku 240 - rys. szczegół A. Ceownik umieścić na istniejącej belce żelbetowej i zamocować za pomocą kotew chemicznych co 1,50 m.

Płatew kalenicową łączyć z ceownikiem za pomocą śrub M14 co 1,50 m.

### POZ.1.3. MURŁATA 14x14cm

Wymiary przekroju przyjęto obliczeniowo:

- $h=140,0$  mm  $b=140$  mm

Uwaga: Należy zamocować murlatę za pomocą śrub #12 zakotwionych w wieńcu co 1,50 m.

## 11. STROP DREWNIANY

Zestawienie obciążeń w kN/ m<sup>2</sup>

Lp	Rodzaj obciążenia	Obc. Charakt.	Wsp. Bezp. $\gamma_f$	Obc. Oblicz.
1	Podłoga z desek 2,5 cm	0,14	1,35	0,19
2	Wełna mineralna 1,2*0,24m	0,29	1,35	0,39
3	Płyty GK	0,25	1,35	0,34
4	Obciążenie użytkowe	1,00	1,50	1,50
	Razem:	1,68		2,41

Rozstaw belek stropowych przyjęto co 0,90m, zatem obciążenie na 1 mb. belki stropowej wynosi:  
 $2,41 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,90\text{m} = \mathbf{2,169 \text{ kN/m}}$

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995\_3d v. 1.7 licencja nr 13882)

### POZ.2.1. BELKA DREWNIANA 22x12cm L=4,44 m

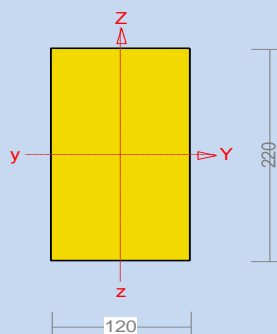
Wymiary przekroju przyjęto obliczeniowo:

$h=220\text{mm}$   $b=120\text{mm}$

### POZ.2.2. BELKA DREWNIANA 22x12cm L=4,88 m

Wymiary przekroju przyjęto obliczeniowo:

$h=220\text{mm}$   $b=120\text{mm}$



Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=10648,0$ ;  $J_z=3168,0 \text{ cm}^4$ ;  $A=264,00 \text{ cm}^2$ ;  $i_y=6,4$ ;  $i_z=3,5 \text{ cm}$ ;  $W_y=968,0$ ;  $W_z=528,0 \text{ cm}^3$ .

#### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza  $20^\circ$  i wilgotności powyżej 65% 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**.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=2,335 \text{ m}$ ;  $x_b=2,335 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$  (a)”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 6,341 / 968,00 \times 10^3 = \mathbf{6,550} < \mathbf{14,769} = 1,000 \times 14,769 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla  $x_a=2,335 \text{ m}$ ;  $x_b=2,335 \text{ m}$ ; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$  (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,550}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,444} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,550}{14,769} + \frac{0,000}{14,769} = \mathbf{0,310} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=4,670$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot B$  (a)”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,309^2 + 0,000^2} = 0,309 < 2,462 = 1,000 \times 2,462 = k_v f_{v,d}$$

**Nośność na skręcanie:**

Wyniki dla  $x_a=4,670$  m;  $x_b=0,000$  m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot B$  (b)”.

$$\tau_{\text{tor},d} = \frac{3 M_{\text{tor}}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,238 \times 12,0^2 \times 22,0} \times 10^3 = 0,000 < 3,138 = f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=2,335$  m;  $x_b=2,335$  m, przy obciążeniach „ $CW+A+B$ ” liczone od cięciwy przęta.

$$u_{z,\text{inst}} = 8,6$$

$$u_{z,\text{fin}} = 13,7 < 15,6 = u_{z,\text{fin},\text{gr}}$$

**12. WIENIE I BELKI ŻELBETOWE****POZ.3.1. WIENIEC ŻELBETOWY  $b=24\text{cm}$   $h=25\text{cm}$  (wieniec pod murłatę, spód +3,40)**

Beton C16/20

Stal A-IIIIN

$a_1=0,03$  m

**Przyjęto:**

- Zbrojenie 4 # 12cm  $A_s=4,52 \text{ cm}^2$
- Strzemiona  $\emptyset 6$  ze stali A-0 (St0S) co 20cm

**POZ.3.2. WIENIEC ŻELBETOWY  $b=18\text{cm}$   $h=25\text{cm}$  (wieniec pod strop, spód +2,36)**

Beton C16/20

Stal A-IIIIN

$a_1=0,03$  m

**Przyjęto:**

- Zbrojenie 4 # 12cm  $A_s=4,52 \text{ cm}^2$
- Strzemiona  $\emptyset 6$  ze stali A-0 (St0S) co 20cm

**POZ.3.3 PODCIĄG ŻELBETOWY  $b=25\text{cm}$   $h=25\text{cm}$  (spód +3,40)**

Beton C16/20

Stal A-IIIIN

$a_1=0,03$  m

**Przyjęto:**

- Zbrojenie dołem 3 # 12  $A_s= 3,39\text{cm}^2$
- Zbrojenie górą 2 # 12  $A_s= 2,26\text{cm}^2$
- Strzemiona  $\emptyset 8$  ze stali A-0 co 15 cm

### POZ.3.4 PODCIĄG ŻELBETOWY b=25cm h=50cm (spód +3,40)

Beton C16/20

Stal A-IIIIN

a<sub>1</sub>=0,03 m

#### **Przyjęto:**

- Zbrojenie dołem 3 # 12 A<sub>s</sub>= 3,39cm<sup>2</sup>
- Zbrojenie górą 2 # 12 A<sub>s</sub>= 2,26cm<sup>2</sup>
- Strzemiona Ø 8 ze stali A-0 co 15 cm

## 13. SŁUPY

### POZ.4.1. SŁUP ŻELBETOWY b=25cm h=25cm

Beton C16/20

Stal A-IIIIN

a<sub>1</sub>=0,03 m

#### **Przyjęto:**

- Zbrojenie 4 # 12cm A<sub>s</sub>=4,52 cm<sup>2</sup>
- Strzemiona Ø 6 ze stali A-0 (St0S) co 15cm

## 14. FUNDAMENTY

### POZ.5.1. ŁAWA FUNDAMENTOWA Ł1

#### **Przyjęto:**

Beton C16/20

Stal 34GS

- Ławę:
  - szerokości 50cm
  - wysokości 40cm.
- Zbrojenie fundamentu prętami 4 # 12
- Strzemiona Ø 6 co 25cm.

### POZ.5.2. STOPA ŻELBETOWA

#### **Przyjęto:**

Beton C16/20

Stal 34GS

- Stopę o wymiarach 80x80x40 cm
- Zbrojenie fundamentu prętami # 12 co 10 cm

**Projektował:**

*mgr inż. Piotr Bogusiewicz*  
*LUB/0073/PWOK/10*