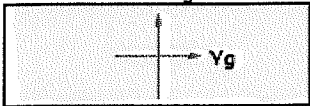


## **Raport wymiarowania drewna wg PN-EN-1995-1-1:2010 do programu Rama3D/2D:**

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną  $Y_g$ , a oś Z oznacza oś główną  $Z_g$ .

### **Geometria:**

	Nazwa profilu:	deska	
	Długość pręta:	$L = 0.88 \text{ m}$	
	Pole przekroju:	$A = 75.00 \text{ cm}^2$	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 156.25 \text{ cm}^4$	$J_z = 1406.25 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości:	$W_y = 62.50 \text{ cm}^3$	$W_z = 187.50 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$J_x = 493.88 \text{ cm}^4$	
	Wskaźnik wytrzymałości na skręcanie:	$W_x = 101.12 \text{ cm}^3$	
	Promień bezwładności:	$i_y = 1.44 \text{ cm}$	$i_z = 4.33 \text{ cm}$

Rodzaj drewna:	Lite
Klasa drewna:	C27
Wytrzymałość char. na zginanie:	27.000 MPa
Wytrzymałość char. na rozciąganie:	16.000 MPa
Wytrzymałość char. na ściskanie:	22.000 MPa
Wytrzymałość char. na ścinanie:	4.000 MPa
Moduł sprężystości:	11500.000 MPa
5% kwantyl modułu sprężystości	7700.000 MPa
Moduł odkształcenia:	720.000 MPa
Gęstość:	370.000 kg/m <sup>3</sup>

### **Dane ogólne:**

Klasa użytkowania konstrukcji:

2

#### **Typ elementu:**

w płaszczyźnie XY osi głównych:

obustronnie podparty

w płaszczyźnie XZ osi głównych:

obustronnie podparty

#### **Przeważający typ obciążenia:**

w płaszczyźnie XY osi głównych:

ciągłe

w płaszczyźnie XZ osi głównych:

ciągłe

### Graniczne ugięcie elementu:

$$\frac{L}{n} = \frac{88.00}{250.00} = 0.352 [cm]$$

Współczynniki wyboczenia:

$$m_y = 1.00$$

Długości wyboczeniowe:

$$L_{c,y} = m_y \cdot L = 1.00 \cdot 0.88 = 0.88 [m]$$

### Współczynniki zwiększające wytrzymałości charakterystyczne:

na rozciąganie

$$k_{h,1} = 1.25$$

### Element prosty, nr pręta: 1

#### Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 0.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 0.50 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0.01 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{27.00}{1.30} = 12.462 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.01 \cdot 10^{-3}}{62.50 \cdot 10^{-6}} = 0.160 [MPa]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$L_d = w_s \cdot L = 0.90 \cdot 0.88 = 0.792 [m]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot f_{mk}}{(0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005})}} = \sqrt{\frac{0.79 \cdot 0.05 \cdot 27.00}{(0.78 \cdot 0.15^2 \cdot 7700.00)}} = 0.089$$

$$k_{crit} = 1.0$$

### Sprawdzenie stateczności giętnej przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{0.16}{1.00 \cdot 12.46} = 0.013 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

#### Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 0.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 0.50 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0.01 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{27.00}{1.30} = 12.462 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.01 \cdot 10^{-3}}{62.50 \cdot 10^{-6}} = 0.160 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{187.50 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

### Zginanie:

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{0.16}{12.46} + \frac{0.00}{12.46} = 0.009 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.16}{12.46} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{12.46} = 0.013 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

#### Punkt nr: 3 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 0.50 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0.01 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{4.00}{1.30} = 1.846 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{(0.67 \cdot A)} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{(0.67 \cdot 75.00 \cdot 10^{-4})} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{(0.67 \cdot A)} = 1.5 \cdot \frac{0.50 \cdot 10^{-3}}{(0.67 \cdot 75.00 \cdot 10^{-4})} = 0.148 \text{ [MPa]}$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.15}{1.85} = 0.080 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

#### Punkt nr: 4 na przecie, położenie: 0.35 m

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = -0.08 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{27.00}{1.30} = 12.462 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.08 \cdot 10^{-3}}{62.50 \cdot 10^{-6}} = 1.232 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$L_d = w_s \cdot L = 0.90 \cdot 0.88 = 0.792 [\text{m}]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot f_{mk}}{(0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005})}} = \sqrt{\frac{0.79 \cdot 0.05 \cdot 27.00}{(0.78 \cdot 0.15^2 \cdot 7700.00)}} = 0.089$$

$$k_{crit} = 1.0$$

**Sprawdzenie stateczności giętnej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{md}} = \frac{1.23}{1.00 \cdot 12.46} = 0.099 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 5 na przecie, położenie: 0.35 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = -0.08 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{27.00}{1.30} = 12.462 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.08 \cdot 10^{-3}}{62.50 \cdot 10^{-6}} = 1.232 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{187.50 \cdot 10^{-6}} = 0.000 [\text{MPa}]$$

### **Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{f_{m,x,d}} = 0.70 \cdot \frac{1.23}{12.46} + \frac{0.00}{12.46} = 0.069 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,x,d}}{f_{m,x,d}} = \frac{1.23}{12.46} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{12.46} = 0.099 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 6 na przecie, położenie: 0.35 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = -0.08 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

### **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{4.00}{1.30} = 1.846 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{(0.67 \cdot A)} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{(0.67 \cdot 75.00 \cdot 10^{-4})} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{(0.67 \cdot A)} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{(0.67 \cdot 75.00 \cdot 10^{-4})} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

### **Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.00}{1.85} = 0.000 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 7 na przecie, położenie: 0.44 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.12 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = -0.07 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

### **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{27.00}{1.30} = 12.462 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.07 \cdot 10^{-3}}{62.50 \cdot 10^{-6}} = 1.152 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$L_d = w_s \cdot L = 0.90 \cdot 0.88 = 0.792 \text{ [m]}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot f_{mk}}{(0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005})}} = \sqrt{\frac{0.79 \cdot 0.05 \cdot 27.00}{(0.78 \cdot 0.15^2 \cdot 7700.00)}} = 0.089$$

$$k_{crit} = 1.0$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{1.15}{1.00 \cdot 12.46} = 0.092 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 8 na przecie, położenie: 0.44 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.12 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = -0.07 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{27.00}{1.30} = 12.462 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.07 \cdot 10^{-3}}{62.50 \cdot 10^{-6}} = 1.152 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{187.50 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{1.15}{12.46} + \frac{0.00}{12.46} = 0.065 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1.15}{12.46} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{12.46} = 0.092 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 9 na przecie, położenie: 0.44 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.12 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = -0.07 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{4.00}{1.30} = 1.846 [\text{MPa}]$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{(0.67 \cdot A)} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{(0.67 \cdot 75.00 \cdot 10^{-4})} = 0.000 [\text{MPa}]$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{(0.67 \cdot A)} = 1.5 \cdot \frac{0.12 \cdot 10^{-3}}{(0.67 \cdot 75.00 \cdot 10^{-4})} = 0.036 [\text{MPa}]$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{vd}} = \frac{0.04}{1.85} = 0.020 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

#### Punkt nr: 10 na przęcie, położenie: 0.88 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.74 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0.12 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{27.00}{1.30} = 12.462 [\text{MPa}]$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.12 \cdot 10^{-3}}{62.50 \cdot 10^{-6}} = 1.888 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$L_d = \eta_s \cdot L = 0.90 \cdot 0.88 = 0.792 [\text{m}]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot f_{mk}}{(0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005})}} = \sqrt{\frac{0.79 \cdot 0.05 \cdot 27.00}{(0.78 \cdot 0.15^2 \cdot 7700.00)}} = 0.089$$

$$k_{crit} = 1.0$$

Sprawdzenie stateczności giętnej przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{1.89}{1.00 \cdot 12.46} = 0.152 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 11 na przecie, położenie: 0.88 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.74 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0.12 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{27.00}{1.30} = 12.462 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.12 \cdot 10^{-3}}{62.50 \cdot 10^{-6}} = 1.888 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{187.50 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{1.89}{12.46} + \frac{0.00}{12.46} = 0.106 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1.89}{12.46} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{12.46} = 0.152 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 12 na przecie, położenie: 0.88 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.74 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_y = 0.12 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.60 \cdot \frac{4.00}{1.30} = 1.846 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{v,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{(0.67 \cdot A)} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{(0.67 \cdot 75.00 \cdot 10^{-4})} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:



$$\tau_{sd} = 1.5 \cdot \frac{T_s}{(0.67 \cdot A)} = 1.5 \cdot \frac{0.74 \cdot 10^{-3}}{(0.67 \cdot 75.00 \cdot 10^{-4})} = 0.221 [MPa]$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{sd}}{f_{v,d}} = \frac{0.22}{1.85} = 0.120 \leq 1$$

### Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie:  $x = 0.39 [m]$

$u_{inst,G(y)}$  - przemieszczenie  $u_y$  grupy stałej

$u_{inst,Q(y)}$  - przemieszczenie  $u_y$  grupy zmiennej

$u_{inst,G(z)}$  - przemieszczenie  $u_z$  grupy stałej

$u_{inst,Q(z)}$  - przemieszczenie  $u_z$  grupy zmiennej

$$n_1 = 1 + k_{def}$$

$$n_2 = 1 + j_2 \cdot k_{def}$$

$$n_3 = j_0 + j_2 \cdot k_{def}$$

Nazwa grupy obciążeń(wsp.)	$u_y [cm]$	$u_z [cm]$	$k_{def}$	$j_0$	$j_2$	$n_1$	$n_2$	$n_3$
Ciężar własny(1.00)	-	-	0.80	0.8	-	1.80	-	-
Stała(1.00)	-	-0.02	0.80	0.8	-	1.80	-	-

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

Typ elementu w płaszczyźnie XZ osi głównych:

obustronnie podparty

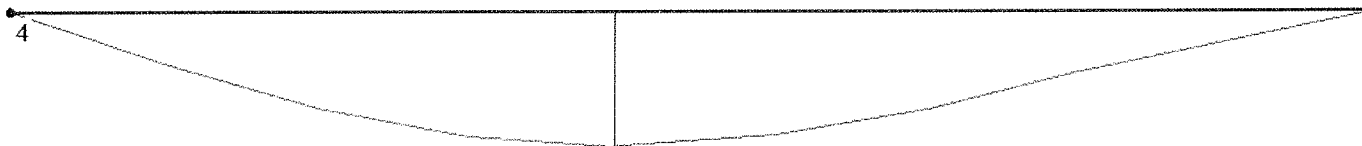
Przeważający typ obciążenia w płaszczyźnie XZ osi głównych:

ciągłe

$$k_{scx} = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{E}{G} \right) \cdot \left( \frac{h}{L} \right)^2 = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{11500.00}{720.00} \right) \cdot \left( \frac{50.00 \cdot 10^{-3}}{0.88} \right)^2 = 1.062$$

$$u_x = k_{scx} \cdot \left( \sum u_{x,inst,G} \cdot n_1 + u_{x,inst,Q} \cdot n_2 + \sum u_{x,inst,Q} \cdot n_3 \right) = 1.06 \cdot -0.04 = -0.039 [cm]$$

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



$$u_{max} = u_x = 0.039 \leq 0.352 [cm]$$

### Wyniki ugięcia względnego:

Położenie:  $x = 0.39 [m]$

$u_{inst,G(y)}$  - przemieszczenie  $u_y$  grupy stałej  
 $u_{inst,Q(y)}$  - przemieszczenie  $u_y$  grupy zmiennej  
 $u_{inst,G(z)}$  - przemieszczenie  $u_z$  grupy stałej  
 $u_{inst,Q(z)}$  - przemieszczenie  $u_z$  grupy zmiennej

$$n_1 = 1 + k_{def}$$

$$n_2 = 1 + j_2 * k_{def}$$

$$n_3 = j_0 + j_2 * k_{def}$$

Nazwa grupy obciążeń(wsp.)	$u_y[cm]$	$u_z[cm]$	$k_{def}$	$j_0$	$j_2$	$n_1$	$n_2$	$n_3$
Ciężar własny(1.00)	-	-0.00	0.80	0.8	-	1.80	1.00	-
Stałe(1.00)	-	-0.02	0.80	0.8	-	1.80	-	-

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

$$u_s = \sum u_{x,inst,G} \cdot n_1 + u_{x,inst,Q} \cdot n_2 + \sum u_{x,inst,Q} \cdot n_3 = -0.036[cm]$$

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



$$u_{max} = u_s = 0.036[cm]$$

$$u_b = u_{bx} = 0.000[cm]$$

$$\Delta u_s = u_s - u_{bx} = 0.036[cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_s = 0.036 \leq 0.352[cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000[cm]$$

## Wyniki

### Sprawdzenia nośności

Podpora 6			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4
Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
149,85	0,00	0,00	0,000	0,079
149,85	0,00	0,00	0,000	0,079
149,85	0,00	0,00	0,000	0,079
149,56	0,00	0,00	0,000	0,079
Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
Podpora 5			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4
Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
150,14	0,00	0,00	0,000	0,079
150,14	0,00	0,00	0,000	0,079
150,14	0,00	0,00	0,000	0,079
149,77	0,00	0,00	0,000	0,079
Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
Podpora 4			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4
Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
149,38	0,00	0,00	0,000	0,079
149,38	0,00	0,00	0,000	0,079
149,38	0,00	0,00	0,000	0,079
149,21	0,00	0,00	0,000	0,079
Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
Podpora 3			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4

Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
149,46	0,00	0,00	0,000	0,079
149,46	0,00	0,00	0,000	0,079
149,46	0,00	0,00	0,000	0,079
149,27	0,00	0,00	0,000	0,079

Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000

Podpora 2		Moduł wym.	EuroStopa
		Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4

Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
149,40	0,00	0,00	0,000	0,079
149,40	0,00	0,00	0,000	0,079
149,40	0,00	0,00	0,000	0,079
149,22	0,00	0,00	0,000	0,079

Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000

Pręt 6		Moduł wym.	EuroDrewno
		Def. typu wym.	Krokiew

Napężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,00	0,00	0,01	-	0,013	

Napężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]	V			
0,00	0,17	0,027			

Pręt 5		Moduł wym.	EuroDrewno
		Def. typu wym.	Krokiew

Napężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,00	0,00	0,01	-	0,013	-

Napężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]	V			
0,00	0,17	0,027			

Pręt 4		Moduł wym.	EuroDrewno
		Def. typu wym.	Krokiew

Napężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,00	0,00	0,09	-	0,113	-

Naprężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
0,00	0,69		0,112		

Pręt 3			Moduł wym.	EuroDrewno	
			Def. typu wym.	Krokiew	
Naprężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,49	0,00	0,09	-	0,113	-
Naprężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
0,49	-0,44		0,071		

Pręt 2			Moduł wym.	EuroDrewno	
			Def. typu wym.	Krokiew	
Naprężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,00	0,00	0,12	-	0,152	-
Naprężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
0,00	0,68		0,110		

Pręt 1			Moduł wym.	EuroDrewno	
			Def. typu wym.	Krokiew	
Naprężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,88	0,00	0,12	-	0,152	-
Naprężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
0,88	-0,74		0,120		



## Geometria –kleszcz

### Węzły w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	x [m]	z [m]	Przegub
1	2,280	0,000	
2	-0,400	0,000	
3	-0,600	0,000	
4	0,940	0,000	
5	2,480	0,000	

### Podpory i osiadania podpór w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	$r_x$	$r_z$	$\phi_y$	Spreżystość [kN/m]		Spreżystość [kN/rad]
				$k_x$	$k_z$	$f_y$
1	+	+				
2	+	+				
4	+	+				

### Pręty:

Nr	Węzły		Pręty zesztynnione w		Przekrój pręta	Długość [m]
	$w_1$	$w_2$	$w_1$	$w_2$		
1: Niepogrupowane	3 (S)	2 (S)	wszystkie	wszystkie	kleszcz 2szt.	0,200
2: Niepogrupowane	2 (S)	4 (S)	wszystkie	wszystkie	kleszcz 2szt.	1,340
3: Niepogrupowane	4 (S)	1 (S)	wszystkie	wszystkie	kleszcz 2szt.	1,340
4: Niepogrupowane	1 (S)	5 (S)	wszystkie	wszystkie	kleszcz 2szt.	0,200

### Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

Parametry geometryczne i fizyczne elementów:				
Nazwa	kleszcz 2szt.			
Parametry przekroju	$A = 320\text{cm}^2$			
	$J_x = 14\,009,39\text{cm}^4$	$J_y = 6\,826,67\text{cm}^4$	$J_z = 10\,666,67\text{cm}^4$	
	$\alpha_{y-y_g} = 90^\circ$	$J_{y_g} = 10\,666,67\text{cm}^4$	$J_{z_g} = 6\,826,67\text{cm}^4$	
	$W_{y\max} = 853,33\text{cm}^3$		$W_{y\min} = 853,33\text{cm}^3$	
	$W_{z\max} = 1\,066,67\text{cm}^3$		$W_{z\min} = 1\,066,67\text{cm}^3$	
Material	Drewno Lite C27	$E = 11,5\text{GPa}$	$G = 0,72\text{GPa}$	Cieź. = $5,5\text{kN/m}^3$

### Grupy obciążeń:

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter	Grupa aktywna	Oddziaływanie
Stałe	1	Stałe	stały	+	stałe
Cieężar własny	2	Stałe	stały	+	stałe

### Oddziaływania grup obciążeń:

Oddziaływanie	$\gamma_{f,\text{inf}(\text{min})}$	$\gamma_{f,\text{sup}(\text{max})}$	$\Psi_0$ lub $\xi$	Wiodący <sup>1</sup>
stałe	1.0	1.35	0.85	
użytkowe (mieszkalne i biurowe)	-	1.5	0.7	+

Oddziaływanie	$\gamma_{f,inf(min)}$	$\gamma_{f,sup(max)}$	$\Psi_0$ lub $\xi$	Wiodący <sup>1</sup>
użytkowe (handlowe i zebrania)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (magazynowe)	-	1.5	1.0	+
użytkowe (pojazdy do 30kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (pojazdy 30 - 160kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (dachy)	-	1.5	0.0	+
śnieg (do 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.5	+
śnieg (> 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.7	+
wiatr	-	1.5	0.6	+
temperatura	-	1.5	0.6	+

1) + Określa czy oddziaływanie zmienne ma być potencjalnie rozpatrywane jako wiodące

### Obciążenia układu:

#### Obciążenia prętowe

Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	$x_1$ [m]	$x_2$ [m]	$\beta$ [°]	Lok.
Stałe	2	Siła skupiona	13,00kN		0,67		0,0	
	3	Siła skupiona	10,40kN		0,67		0,0	

### Wyniki

#### Obwiednia sił wewnętrznych:

Nr	x [m]	N [kN]	$T_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	Numerы grup(współcz.)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,20	0,00	-0,05	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,20	0,00	-0,05	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)

Nr	x [m]	N [kN]	$T_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	Numerы grup(współcz.)
2	0,00	0,00	5,94	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	1,34	0,00	-11,93	4,02	1(1,35), 2(1,35)
	1,34	0,00	-11,93	4,02	1(1,35), 2(1,35)
	0,67	0,00	-11,77	-3,92	1(1,35), 2(1,35)

Nr	x [m]	N [kN]	$T_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	Numerы grup(współcz.)
3	0,00	0,00	10,18	4,02	1(1,35), 2(1,35)
	1,34	0,00	-4,18	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	0,00	10,18	4,02	1(1,35), 2(1,35)
	0,67	0,00	-4,02	-2,74	1(1,35), 2(1,35)



Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	Numery grup(współcz.)
	0		10,18	-4,18	4,02
		N	T <sub>z</sub>	My	-2,74

Nr	x [m]	N [kN]	T <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	Numery grup(współcz.)
4	0,00	0,00	0,05	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,20	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	0,00	0,05	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	0,00	0,04	0,00	1(1,00), 2(1,00)
	0		0,05	-0	0
		N	T <sub>z</sub>	My	

### Obwiednia reakcji:

	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	
1	0,00	4,23	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	3,13	0,00	1(1,00), 2(1,00)
2	0,00	5,99	-0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	4,43	-0,00	1(1,00), 2(1,00)
4	0,00	22,11	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	16,37	0,00	1(1,00), 2(1,00)



## Wyniki

### Sprawdzenia nośności

Podpora 4			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4
Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
170,82	0,00	0,00	0,000	0,090
170,82	0,00	0,00	0,000	0,090
170,82	0,00	0,00	0,000	0,090
165,09	0,00	0,00	0,000	0,087

Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000

Podpora 2			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4
Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
154,70	0,00	0,00	0,000	0,082
154,70	0,00	0,00	0,000	0,082
154,70	0,00	0,00	0,000	0,082
153,15	0,00	0,00	0,000	0,081

Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000

Podpora 1			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4
Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
152,95	0,00	0,00	0,000	0,081
152,95	0,00	0,00	0,000	0,081
152,95	0,00	0,00	0,000	0,081
151,85	0,00	0,00	0,000	0,080

Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000

Pręt 4		Moduł wym.	EuroDrewno
		Def. typu wym.	Krokiew

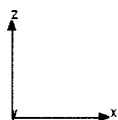
Napężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,00	0,00	0,01	-	0,000	-
Napężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
0,00	0,05		0,002		

Pręt 3			Moduł wym.	EuroDrewno	
			Def. typu wym.	Krokiew	
Napężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,00	0,00	4,02	-	0,378	-
Napężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
0,00	10,18		0,386		

Pręt 2			Moduł wym.	EuroDrewno	
			Def. typu wym.	Krokiew	
Napężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
1,34	0,00	4,02	-	0,378	-
Napężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
1,34	-11,93		0,452		

Pręt 1			Moduł wym.	EuroDrewno	
			Def. typu wym.	Krokiew	
Napężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
0,20	0,00	0,01	-	0,000	-
Napężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
0,20	-0,05		0,002		

## Geometria legar wew 2



### Węzły w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	x [m]	z [m]	Przegub
1	-5,200	0,800	
2	-2,450	0,800	

### Podpory i osiadania podpór w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	$r_x$	$r_z$	$\phi_y$	Spreżystość [kN/m]		Spreżystość [kN/rad]
				$k_x$	$k_z$	$f_y$
1	+	+				
2	+	+				

### Pręty:

Nr	Węzły		Pręty zeszytnione w		Przekrój pręta	Długość [m]
	$w_1$	$w_2$	$w_1$	$w_2$		
1: Niepogrupowane	1 (S)	2 (S)	wszystkie	wszystkie	legar wew. 2 i 3	2,750

### Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

Nazwa	legar wew. 2 i 3			
Parametry przekroju	A = 224cm <sup>2</sup>			
	J <sub>x</sub> = 6 957,63cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> = 4 778,67cm <sup>4</sup>	J <sub>z</sub> = 3 658,67cm <sup>4</sup>	
	α <sub>y-yg</sub> = 0°	J <sub>yg</sub> = 4 778,67cm <sup>4</sup>	J <sub>zg</sub> = 3 658,67cm <sup>4</sup>	
	W <sub>y max</sub> = 597,33cm <sup>3</sup>		W <sub>y min</sub> = 597,33cm <sup>3</sup>	
	W <sub>z max</sub> = 522,67cm <sup>3</sup>		W <sub>z min</sub> = 522,67cm <sup>3</sup>	
Material	Drewno Lite C27	E = 11,5GPa	G = 0,72GPa	Cież. = 5,5kN/m <sup>3</sup>

### Grupy obciążeń:

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter	Grupa aktywna	Oddziaływanie
Stałe	1	Stałe	stały	+	stałe
Ciężar własny	2	Stałe	stały	+	stałe

### Oddziaływania grup obciążeń:

Oddziaływanie	$\gamma_{f,inf(min)}$	$\gamma_{f,sup(max)}$	$\Psi_0$ lub $\xi$	Wiodący <sup>1</sup>
stałe	1.0	1.35	0.85	
użytkowe (mieszkalne i biurowe)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (handlowe i zebrzeń)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (magazynowe)	-	1.5	1.0	+
użytkowe (pojazdy do 30kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (pojazdy 30 - 160kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (dachy)	-	1.5	0.0	+
śnieg (do 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.5	+
śnieg (> 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.7	+
wiatr	-	1.5	0.6	+
temperatura	-	1.5	0.6	+

1) + Określa czy oddziaływanie zmienne ma być potencjalnie rozpatrywane jako wiodące

### Obciążenia układu:

#### Obciążenia prętowe

Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	$x_1$ [m]	$x_2$ [m]	$\beta$ [°]	Lok.
Stałe	1	Obciążenie ciągle	3,78kN/m	3,78kN/m	0,00	2,75	0,0	

### Wyniki

#### Obwiednia sił wewnętrznych:

Nr	x [m]	N [kN]	$T_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	Numerы груп(вспóлч.)
1	0,00	0,00	7,25	-0,00	1(1,35), 2(1,35)
	2,75	0,00	-7,25	-0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	0,00	5,37	-0,00	1(1,00), 2(1,00)
	1,38	0,00	-0,00	-4,98	1(1,35), 2(1,35)

#### Obwiednia reakcji:

	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	
1	0,00	7,25	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	5,37	0,00	1(1,00), 2(1,00)
2	0,00	7,25	0,00	1(1,35), 2(1,35)
	0,00	5,37	0,00	1(1,00), 2(1,00)

## Wyniki

### Sprawdzenia nośności

Podpora 2			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4
Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
155,96	0,00	0,00	0,000	0,082
155,96	0,00	0,00	0,000	0,082
155,96	0,00	0,00	0,000	0,082
154,08	0,00	0,00	0,000	0,081

Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000

Podpora 1			Moduł wym.	EuroStopa
			Def. typu wym.	typ1 1.8x2.4
Sprawdzenie nośności dla warunków z odpływem				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
155,96	0,00	0,00	0,000	0,082
155,96	0,00	0,00	0,000	0,082
155,96	0,00	0,00	0,000	0,082
154,08	0,00	0,00	0,000	0,081

Sprawdzenie nośności dla warunków bez odpływu				
V [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(v)
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
0,00	0,00	0,00	0,000	0,000

Pręt 1			Moduł wym.	EuroDrewno	
			Def. typu wym.	Krokiew	
Naprężenia normalne					
x [m]	N [kN]	My [kNm]	N	My	N + My
1,38	0,00	-4,98	-	0,669	-
Naprężenia styczne					
x [m]	Tz [kN]		V		
0,00	7,25		0,392		





## Analiza pała

### Dane wejściowe

#### Projekt

Zadanie : Budowa Pomostu Rekreacyjnego  
Część : Pomost nr 11  
Zamawiający : Gmina Kuryłówka, 527 Kuryłówka 37-303  
Autor : Biuro Projektowe Mateusz Turek  
Data : 06.10.2021

#### Ustawienia

(definiowanie dla bieżącego zadania)

#### Materiały i normy

Konstrukcje drewniane : EN 1995-1-1 (EC5)  
Współczynnik częściowy do parametrów drewna :  $\gamma_M = 1,30$   
Współczynnik wpływu obciążenia i wilgotności (drewno) :  $k_{mod} = 0,50$   
Współczynnik szerokości efektywnej przekroju w ścinaniu (drewno) :  $k_{cr} = 0,67$



#### Pale

Obliczenia w warunkach z odpływem : NAVFAC DM 7.2  
Krzywa obciążeniowa : liniowa (Poulos)  
Nośność pozioma : półprzestrzeń sprężysta  
Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997  
Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów



Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)		
Trwała sytuacja obliczeniowa		
	Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe : $\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]



Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)		
Trwała sytuacja obliczeniowa		
Wsp. częściowy do nośności poboczniczy pali wciskanych :	$\gamma_s =$	1,10 [-]
Wsp. częściowy do nośności podstawy pała :	$\gamma_b =$	1,10 [-]
Wsp. częściowy do nośności pali wyciąganych :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]

#### Podstawowe parametry gruntów



Nr	Nazwa	Szrafura	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Piasek drobny, średniozagęszczony		17,50	0,30
2	Piasek średni, średniozagęszczony		18,50	0,28

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

Nr	Nazwa	Szrafura	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Piasek drobny, średniozagęszczony		42,00	-	17,50	-	-
2	Piasek średni, średniozagęszczony		73,20	-	18,50	-	-

Nr	Nazwa	Szrafura	$\phi_{ef}$ [°]	$\delta$ [°]	K [-]	$c_u$ [kPa]	$\alpha$ [-]
1	Piasek drobny, średniozagęszczony		30,20	-	1,00	-	-
2	Piasek średni, średniozagęszczony		33,50	-	1,00	-	-

Parametry gruntów do wyznaczania modułu reakcji podłoża

Nr	Nazwa	Szrafura	E
1	Piasek drobny, średniozagęszczony		56,30
2	Piasek średni, średniozagęszczony		86,70

Parametry gruntu

**Piasek drobny, średniozagęszczony**

Ciężar objętościowy :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Współczynnik Poisson'a :	$\nu$	=	0,30
Moduł edometryczny :	$E_{oed}$	=	42,00 MPa
Ciężar gruntu nawodn. :	$\gamma_{sat}$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Moduł sprężystości :	E	=	56,30 MPa
Współczynnik parcia bocznego gruntu :	K	=	1,00

**Piasek średni, średniozagęszczony**

Ciężar objętościowy :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Współczynnik Poisson'a :	$\nu$	=	0,28
Moduł edometryczny :	$E_{oed}$	=	73,20 MPa
Ciężar gruntu nawodn. :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Moduł sprężystości :	E	=	86,70 MPa
Współczynnik parcia bocznego gruntu :	K	=	1,00

Geometria konstrukcji

Profil pala: kołowy

**Wymiary**

Średnica d = 0,25 m

Długość l = 4,50 m

**Wyznaczone charakterystyki przekroju**

Powierzchnia A = 4,91E-02 m<sup>2</sup>

Moment bezwładności I = 1,92E-04 m<sup>4</sup>

**Lokalizacja**

Wysokość ponad gruntem h = 2,00 m

Głębokość terenu po modyfikacji  $h_z = 0,00$  m

Technologia : Pale wbijane

Moduł reakcji podłoża przyjęto według teorii Vesič'a.

Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

**Drewno : C30 - iglaste**

Wytrzymałość na rozciąganie  $f_t = 18,00$  MPa

Wytrzymałość na ściskanie  $f_c = 23,00$  MPa

Wytrzymałość na ścinanie  $f_v = 4,00$  MPa

Wytrzymałość na zginanie  $f_m = 30,00$  MPa

Moduł sprężystości  $E = 12000,00$  MPa




Moduł sprężystości poprzecznej  $G = 750,00$  MPa

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

**Informacja o lokalizacji**

Rzędna terenu = 171,40 m

**Profil geologiczny i przyporządkowane grunty**

Nr	Miaższość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Rzędna n.p.m. [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,50	0,00 .. 1,50	171,40 .. 169,90	Piasek drobny, średniozagęszczony	
2	5,50	1,50 .. 7,00	169,90 .. 164,40	Piasek średni, średniozagęszczony	
3	-	7,00 .. ∞	164,40 .. -	Piasek średni, średniozagęszczony	

**Obciążenie**

Nr	Obciążenie		Nazwa	Rodzaj	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nowe	zmiana							
1	Tak		Siła Nr 1	Obliczeniowe	19,00	5,00	0,00	0,00	0,00

**ZWG + podłoże nieściśliwe**

Zwierciadło wody gruntowej jest na głębokości -1,50 m poniżej terenu pierwotnego.

Podłoże nieściśliwe jest na głębokości 0,50 m poniżej terenu pierwotnego.

**Globalne ustawienia obliczeń**

Analiza nośności pionowej : rozwiązanie analityczne

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Metodyka obliczeń : bez redukcji danych wejściowych

**Analiza Nr 1**

Analiza nośności pionowej pala, według NAVFAC DM 7.2 - wyniki pośrednie

Obliczenie nośności podstawy:

Grunt pod podstawą pala jest niespoisty

Współczynnik nośności  $N_q = 38,50$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pala  $A_p = 4,91E-02$  m<sup>2</sup>

Nośność poboczniczy pala:

Głębokość [m]	Grubość [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [-]	K [-]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,25	0,25	-	-	1,00	22,65	0,94	0,07
0,25	-	-	-	-	-	-	-
0,50	0,25	-	-	1,00	22,65	1,88	0,14
0,50	-	-	-	-	-	-	-
1,50	1,00	-	-	1,00	22,65	1,88	0,56
1,50	-	-	-	-	-	-	-
2,50	1,00	-	-	1,00	25,12	1,88	0,63

**Obliczenie nośności pionowej : NAVFAC DM 7.2**

Obliczenia przeprowadzono dla przypadku obciążeniowego numer 1. (Siła Nr 1)

Współczynnik obliczenia głębokości krytycznej  $k_{dc} = 1,00$

### Analiza pala ściskanego:

Nośność pobocznicy pała  $R_s = 1,40 \text{ kN}$

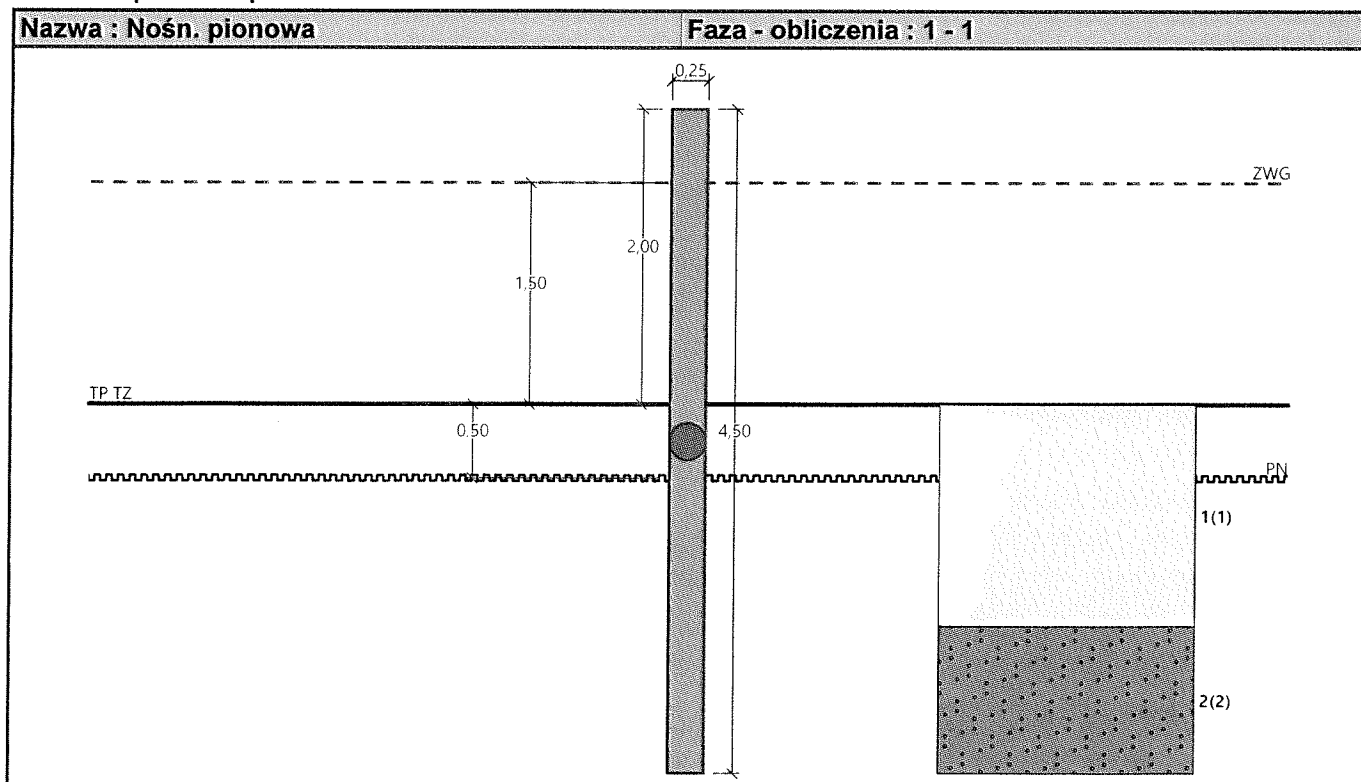
Nośność podstawy pała  $R_b = 33,93 \text{ kN}$

Nośność pala  $R_c = 35,33 \text{ kN}$

Pionowa siła obliczeniowa  $V_d = 19,00 \text{ kN}$

$$R_c = 35,33 \text{ kN} > 19,00 \text{ kN} = V_d$$

### Nośność pionowa pała SPEŁNIA WYMAGANIA



## Analiza Nr 1

### Obliczenia krzywej obciążeniowej - dane wejściowe

Warstwa nr	$E_s$ [MPa]
1	15,00
2	15,00

Graniczne osiadanie pala  $s_{lim} = 25,0$  mm

Obliczenia krzywej obciążeniowej - wyniki pośrednie

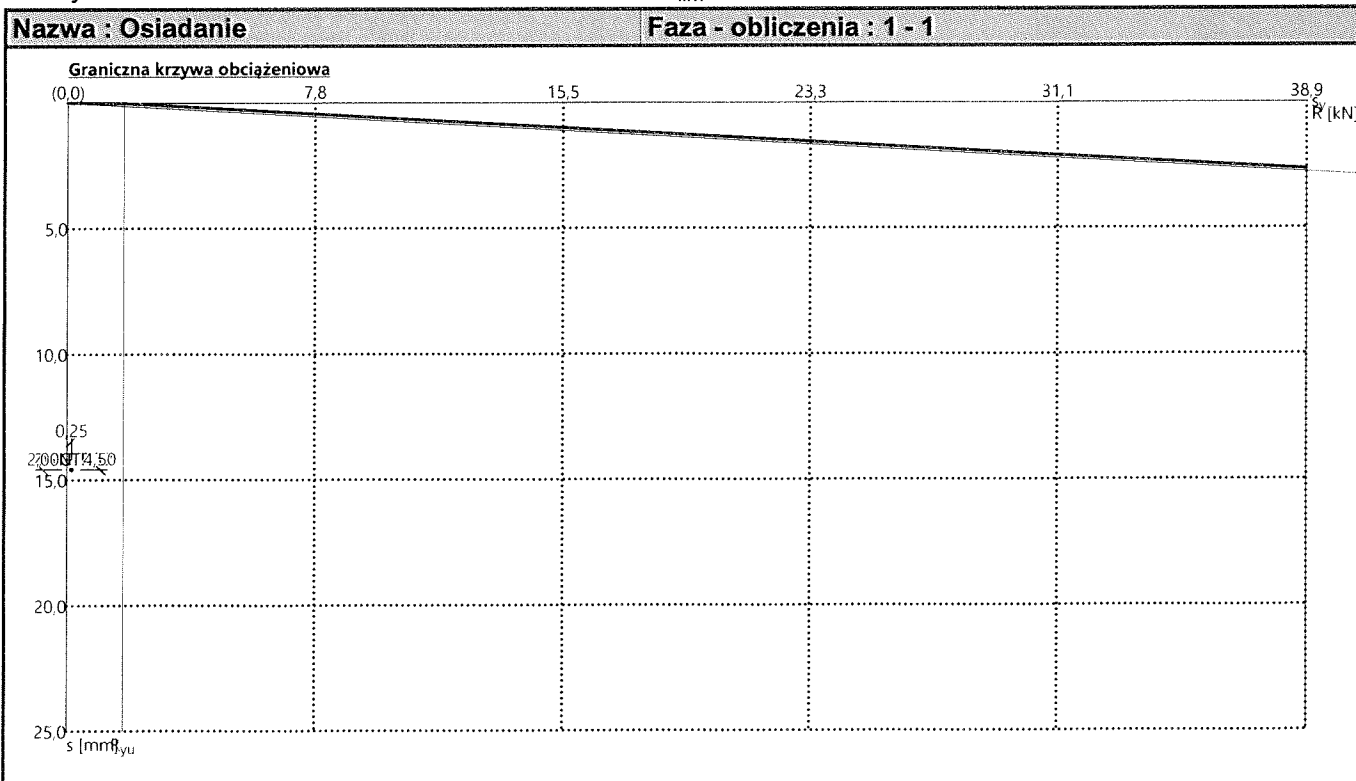
Współczynnik korygujący sztywności gruntu  $C_k = 0,97$   
 Współczynnik korygujący wsp. Poisson'a  $C_v = 0,80$   
 Współczynnik korygujący sztywności gruntu  $C_b = 1,69$   
 Współczynnik korygujący przek. obc. nieśc. pala  $\beta_0 = 0,10$   
 Współczynnik przekazywania obciążenia do podstawy  $\beta = 0,13$

Współczynniki wpływu osiadania :

Podstawowy - zależny od stosunku  $l/d$   $I_0 = 0,15$   
 Współczynnik wpływu sztywności pala  $R_k = 1,00$   
 Współczynnik wpływu warstwy nieściśliwej  $R_h = 0,25$   
 Współczynnik korygujący wsp. Poisson'a  $R_v = 0,90$

Obliczenia krzywej obciążeniowej - wyniki

Obciążenie na granicy mobilizacji tarcia na pobocznicy  $R_{yu} = 1,77$  kN  
 Wartość osiadania odpowiadająca sile  $R_{yu}$   $s_y = 0,0$  mm  
 Nośność całkowita  $R_c = 38,86$  kN  
 Maksymalne osiadanie  $s_{lim} = 2,7$  mm



## Analiza Nr 1

Dane wejściowe do obliczeń poziomej nośności pala

Obliczenia przeprowadzono stosując automatyczny wybór najbardziej niekorzystnych przypadków obciążeniowych.  
 Nośność pozioma pala została wyznaczona w kierunku max. wpływu obciążenia.

## Rozkład sił wewnętrznych i przemieszczeń pala

Przemieszczenia pala i rozkład sił wewnętrznych - wartości maksymalne:

Rozstaw [m]	Moduł k [MN/m³]	Przemieszczenie [mm]	Obrót [mRad]	Napężenie [kPa]	Siła Tnąca [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	0.00	5.90	0.00	0.00	5.00
0.20	0.00	0.00	5.46	0.00	0.00	5.00
0.22	0.00	0.00	5.41	0.00	0.00	5.00
0.25	0.00	0.00	5.36	0.00	0.00	5.00
0.43	0.00	0.00	4.97	0.00	0.00	5.00
0.45	0.00	0.00	4.92	0.00	0.00	5.00
0.47	0.00	0.00	4.87	0.00	0.00	5.00
0.65	0.00	0.00	4.48	0.00	0.00	5.00
0.67	0.00	0.00	4.43	0.00	0.00	5.00
0.70	0.00	0.00	4.39	0.00	0.00	5.00
0.88	0.00	0.00	3.99	0.00	0.00	5.00
0.90	0.00	0.00	3.95	0.00	0.00	5.00
0.92	0.00	0.00	3.90	0.00	0.00	5.00
1.10	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00	5.00
1.12	0.00	0.00	3.46	0.00	0.00	5.00
1.15	0.00	0.00	3.41	0.00	0.00	5.00
1.33	0.00	0.00	3.02	0.00	0.00	5.00
1.35	0.00	0.00	2.97	0.00	0.00	5.00
1.37	0.00	0.00	2.92	0.00	0.00	5.00
1.55	0.00	0.00	2.53	0.00	0.00	5.00
1.57	0.00	0.00	2.48	0.00	0.00	5.00
1.60	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	5.00
1.78	0.00	0.00	2.04	0.00	0.00	5.00
1.80	0.00	0.00	1.99	0.00	0.00	5.00
1.82	0.00	0.00	1.94	0.00	0.00	5.00
2.00	0.00	0.00	1.55	50.86	0.19	5.00
2.00	132.27	0.00	1.55	54.79	0.21	5.00
2.02	132.27	0.00	1.50	68.51	0.61	4.99
2.05	132.27	0.00	1.45	64.12	0.98	4.97
2.23	132.27	0.00	1.08	34.09	3.16	4.58
2.25	132.27	0.00	1.03	30.95	3.34	4.50
2.27	132.27	0.00	0.99	27.95	3.51	4.43
2.45	132.27	0.00	0.67	8.34	4.30	3.71
2.47	132.27	0.00	0.63	6.41	4.34	3.61
2.50	132.27	0.00	0.60	4.58	4.37	3.52
2.68	132.27	0.05	0.35	0.00	4.30	2.73
2.70	132.27	0.06	0.33	0.00	4.26	2.63
2.72	132.27	0.06	0.30	0.00	4.21	2.54
2.90	132.27	0.10	0.13	0.00	3.70	1.82
2.92	132.27	0.11	0.11	0.00	3.62	1.74
2.95	132.27	0.11	0.10	0.00	3.54	1.66
3.13	132.27	0.12	0.00	0.01	2.87	1.08
3.15	132.27	0.12	0.00	0.01	2.78	1.02

Rozstaw [m]	Moduł k [MN/m³]	Przemieszczenie [mm]	Obrót [mRad]	Napężenie [kPa]	Siła Tnąca [kN]	Moment [kNm]
3.17	132.27	0.11	0.00	0.01	2.69	0.96
3.35	132.27	0.10	0.00	0.01	2.04	0.53
3.37	132.27	0.10	0.00	0.01	1.96	0.49
3.40	132.27	0.10	0.00	0.01	1.89	0.44
3.58	208.50	0.08	0.00	0.01	1.22	0.16
3.60	208.50	0.08	0.00	0.01	1.12	0.13
3.62	208.50	0.08	0.00	0.01	1.03	0.11
3.80	208.50	0.05	0.00	0.01	0.43	0.00
3.82	208.50	0.05	0.00	0.01	0.37	0.00
3.85	208.50	0.05	0.00	0.00	0.31	0.00
4.03	208.50	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
4.05	208.50	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
4.07	208.50	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
4.25	208.50	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
4.27	208.50	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00
4.30	208.50	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00
4.48	208.50	0.00	0.00	5.31	0.00	0.00
4.50	208.50	0.00	0.00	5.84	0.00	0.00

Przemieszczenia pala i rozkład sił wewnętrznych - wartości maksymalne:

Rozstaw [m]	Moduł k [MN/m³]	Przemieszczenie [mm]	Obrót [mRad]	Napężenie [kPa]	Siła Tnąca [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-8.01	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.20	0.00	-6.86	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.22	0.00	-6.74	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.25	0.00	-6.62	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.43	0.00	-5.69	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.45	0.00	-5.58	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.47	0.00	-5.47	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.65	0.00	-4.62	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.67	0.00	-4.52	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.70	0.00	-4.42	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.88	0.00	-3.67	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.90	0.00	-3.58	-0.00	0.00	0.00	-0.00
0.92	0.00	-3.49	-0.00	0.00	0.00	-0.00
1.10	0.00	-2.83	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.12	0.00	-2.75	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.15	0.00	-2.67	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.33	0.00	-2.09	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.35	0.00	-2.03	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.37	0.00	-1.96	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.55	0.00	-1.47	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.57	0.00	-1.41	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.60	0.00	-1.36	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.78	0.00	-0.96	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.80	0.00	-0.91	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

Rozstaw [m]	Moduł k [MN/m <sup>3</sup> ]	Przemieszczenie [mm]	Obrót [mRad]	Napężenie [kPa]	Siła Tnąca [kN]	Moment [kNm]
1.82	0.00	-0.87	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
2.00	0.00	-0.56	-0.00	-0.03	-0.00	-0.00
2.00	132.27	-0.55	-0.00	-0.03	0.00	-0.00
2.02	132.27	-0.52	-0.00	-0.04	0.00	-0.00
2.05	132.27	-0.48	-0.00	-0.04	0.00	-0.00
2.23	132.27	-0.26	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00
2.25	132.27	-0.23	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00
2.27	132.27	-0.21	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00
2.45	132.27	-0.06	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
2.47	132.27	-0.05	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
2.50	132.27	-0.03	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
2.68	132.27	-0.00	-0.00	-6.63	-0.00	-0.00
2.70	132.27	-0.00	-0.00	-7.64	-0.00	-0.00
2.72	132.27	-0.00	-0.00	-8.58	-0.00	-0.00
2.90	132.27	-0.00	-0.00	-13.63	-0.00	-0.00
2.92	132.27	-0.00	-0.00	-14.00	-0.00	-0.00
2.95	132.27	-0.00	-0.00	-14.32	-0.00	-0.00
3.13	132.27	-0.00	-0.01	-15.30	-0.00	-0.00
3.15	132.27	-0.00	-0.02	-15.26	-0.00	-0.00
3.17	132.27	-0.00	-0.03	-15.19	-0.00	-0.00
3.35	132.27	-0.00	-0.09	-13.78	-0.00	-0.00
3.37	132.27	-0.00	-0.09	-13.51	-0.00	-0.00
3.40	132.27	-0.00	-0.09	-13.24	-0.00	-0.00
3.58	208.50	-0.00	-0.12	-16.81	-0.00	-0.00
3.60	208.50	-0.00	-0.12	-16.25	-0.00	-0.00
3.62	208.50	-0.00	-0.12	-15.69	-0.00	-0.00
3.80	208.50	-0.00	-0.12	-11.09	-0.00	-0.02
3.82	208.50	-0.00	-0.12	-10.51	-0.00	-0.03
3.85	208.50	-0.00	-0.12	-9.94	-0.00	-0.04
4.03	208.50	-0.00	-0.12	-5.41	-0.03	-0.06
4.05	208.50	-0.00	-0.12	-4.86	-0.06	-0.06
4.07	208.50	-0.00	-0.12	-4.31	-0.09	-0.06
4.25	208.50	-0.00	-0.11	0.00	-0.18	-0.03
4.27	208.50	-0.00	-0.11	0.00	-0.18	-0.03
4.30	208.50	-0.01	-0.11	0.00	-0.18	-0.02
4.48	208.50	-0.03	-0.11	-0.00	-0.03	-0.00
4.50	208.50	-0.03	-0.11	-0.00	-0.00	-0.00

#### Wymiarowanie przekroju - wyniki pośrednie

##### Parametry przekroju:

Powierzchnia przekroju  $A = 4,909E-02 \text{ m}^2$   
 Moduł przekrojowy  $W = 1,534E-03 \text{ m}^3$   
 Moment bezwładności  $I = 1,917E-04 \text{ m}^4$   
 Moment statyczny przekroju  $S = 1,302E-03 \text{ m}^3$

##### Obliczeniowe wytrzymałości drewna:

Obliczeniowa wytrzymałość na rozciąganie  $f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 6,92 \text{ MPa}$



Obliczeniowa wytrzymałość na ściskanie  $f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 8,85 \text{ MPa}$

Obliczeniowa wytrzymałość na zginanie  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 11,54 \text{ MPa}$

Obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie  $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 1,54 \text{ MPa}$

Maksymalne siły wewnętrzne i przemieszczenia :

Max. przemieszczenie pala = 8,0 mm

Max. siła tnąca = 4,40 kN

Maksymalny moment = 5,00 kNm

Wymiarowanie przekroju drewnianego według EN 1995-1-1

Przekrój: kołowy,  $d = 0,25 \text{ m}$

**Sprawdzenie ściskania i zginania - obciążenie nr 1:**

$N = 19,00 \text{ kN}; \quad M = 5,00 \text{ kNm}$

Naprężenie normalne w ściskaniu  $\sigma_{c,0,d} = 0,39 \text{ MPa}$

Naprężenie normalne w zginaniu  $\sigma_{m,d} = 3,26 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d} / f_{m,d} = 0,284 \leq 1$  Spełnia wymagania

**Sprawdzenie na ścinanie:**

$Q_{max} = 4,40 \text{ kN}$

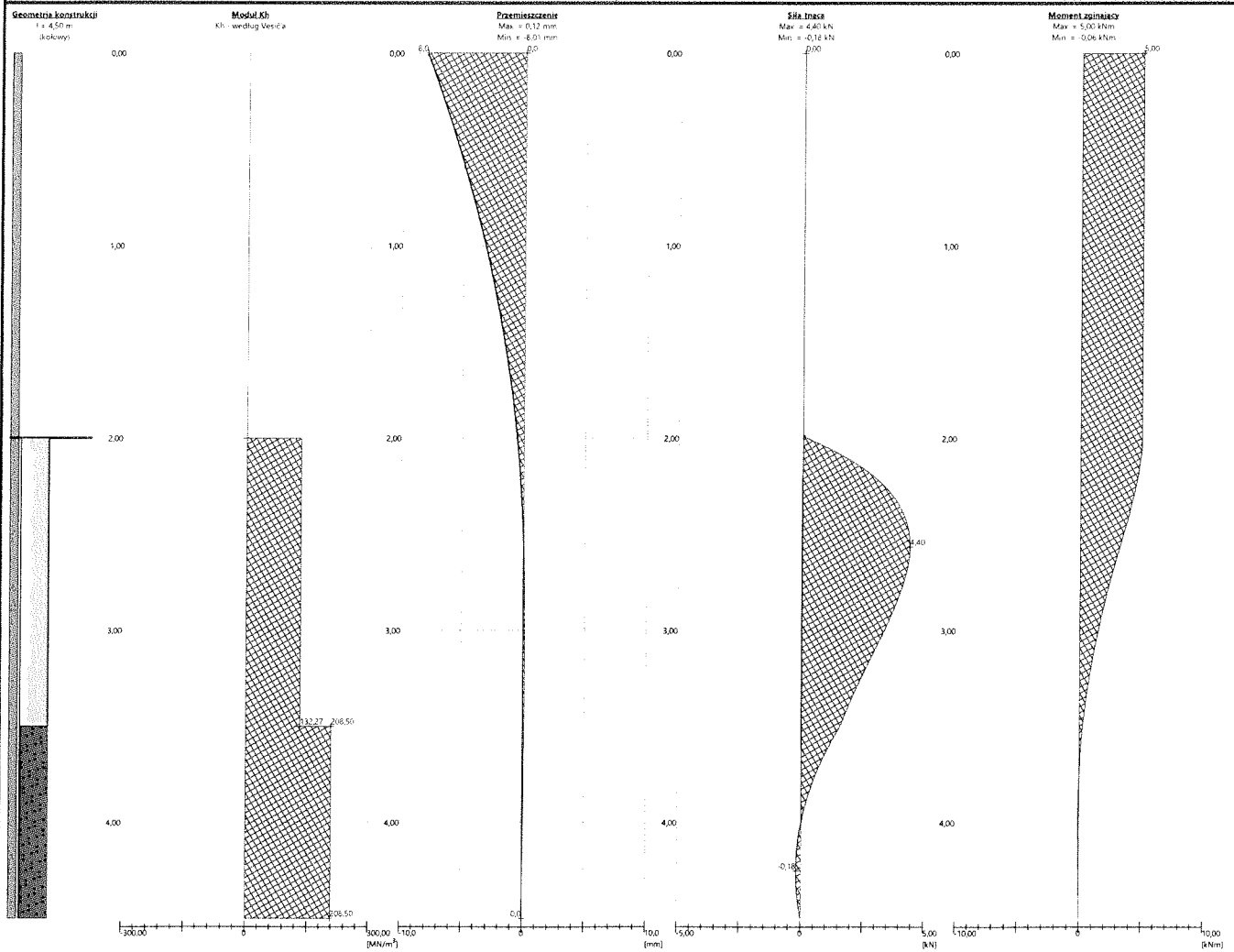
Naprężenie ścinające  $\tau_d = 0,12 \text{ MPa}$

$\tau_d / k_{cr} / f_{v,d} = 0,116 \leq 1$  Spełnia wymagania

**Przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA**

**Nazwa : Nośn. pozioma**

**Faza - obliczenia : 1 - 1**



**OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE  
ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ POMOST NR 11**

## Obciążenia

### 1.1 obciążenie śniegiem

#### śnieg

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Obciążenie śniegiem	0.960	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.960	1.500	1.440
					$s^k_1=0.960$	1.500	$s^d_1=1.440$

### 1.2 obciążenie użytkowe

#### obciążenie użytkowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	obciążenie użytkowe	4.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	4.000	1.000	4.0
					$g^k_1=4.000$	1.000	$g^d_1=4.000$

### 1.3 deska pomostu

#### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	deska pomostu	0.040	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.040	1.000	0.040
					$g^k_1=0.040$	1.000	$g^d_1=0.040$

### 1.4 legar pomostu

#### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	legar pomostu	0.130	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.130	1.000	0.130
					$g^k_1=0.130$	1.000	$g^d_1=0.130$

### 1.5 kleszcz drewniany

#### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	kleszcz drewniany	0.090	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.090	1.000	0.090
					$g^k_1=0.090$	1.000	$g^d_1=0.090$

## 1.6 barierka

### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	belka dolna	0.055	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.055	1.000	0.055
2	belka górna	0.055	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.055	1.000	0.055
3	elementy wypełnienia	0.350	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.350	1.000	0.350
4	słupek	0.055	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.055	1.000	0.055
					$g_1^k=0.515$	1.000	$g_1^d=0.515$

## 1.7 obciążenie deski

### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	śnieg	1.440	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	1.440	1.000	1.440
2	użytkowe	4.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	4.000	1.000	4.000
					$g_1^k=5.440$	1.000	$g_1^d=5.440$

## 1.8 legar skrajny

### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	od deski	5.440	[kN/m <sup>2</sup> ]	0.430	2.339	1.000	2.339
2	obciążenie własne	0.130	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.130	1.000	0.130
3	barierka	0.500	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.500	1.000	0.500
					$g_1^k=2.969$	1.000	$g_1^d=2.969$

## 1.9 legar wew 1

### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	deski	5.440	[kN/m <sup>2</sup> ]	0.850	4.624	1.000	4.624
2	obciążenie własne	0.130	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.130	1.000	0.130
					$g_1^k=4.754$	1.000	$g_1^d=4.754$

## 1.10 legar wew 2 i 3

### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	deska	5.440	[kN/m <sup>2</sup> ]	0.670	3.645	1.000	3.645
2	obciążenie własne	0.130	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.130	1.000	0.130
					$g^k_1=3.775$	1.000	$g^d_1=3.775$

### 1.11 obciążenie na słupy

#### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	legar wew 1	4.750	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.750	13.063	1.000	13.063
2	legar wew 3	3.780	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.750	10.395	1.000	10.395
3	legar skrajny	3.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.750	8.250	1.000	8.250
4	legar skrajny	3.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.750	8.250	1.000	8.250
5	legar wew 2	3.780	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.750	10.395	1.000	10.3
6	obciążenie kleszcz	0.180	[kN/m <sup>2</sup> ]	3.200	0.576	1.000	0.576
					$g^k_1=50.928$	1.000	$g^d_1=50.928$

### 1.12 słup skrajny

#### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie na słupa	51.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	0.250	12.750	1.300	16.575
					$g^k_1=12.750$	1.300	$g^d_1=16.575$

### 1.13 słup wew.

#### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie na słupa	51.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	0.500	25.500	1.300	33.150
					$g^k_1=25.500$	1.300	$g^d_1=33.150$

### 1.14 słup pomostu pod zadaniem

#### Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie na słupa	51.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	0.500	25.500	1.300	33.150

2	od zadaszenia	7.500	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	7.500	1.300	9.750
					$g^k_1=33.000$	1.300	$g^d_1=42.900$

