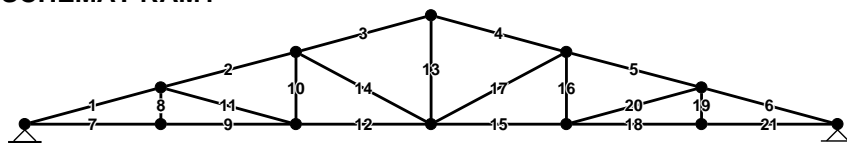


OBLICZENIA STATYCZNE

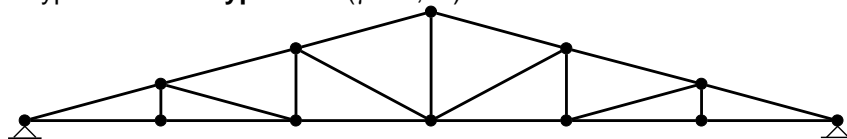
*do budynku świetlicy wiejskiej, na działce oznaczonej nr ewidencyjnym 177/1
w miejscowości Czumsk Duży, gm. Rogowo.*

SCHEMAT RAMY

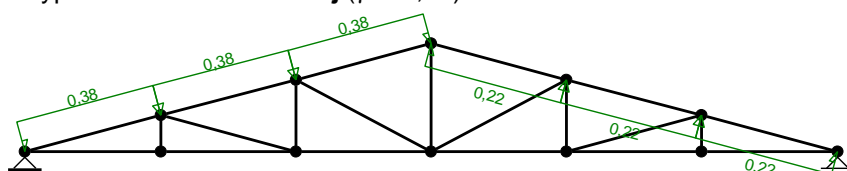


OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

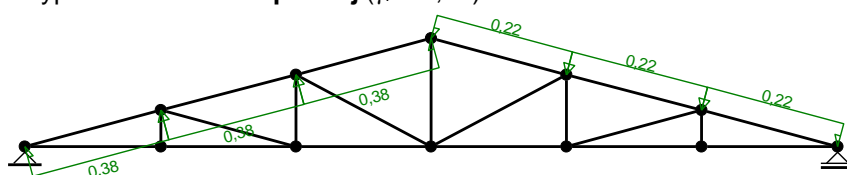
Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,20$)



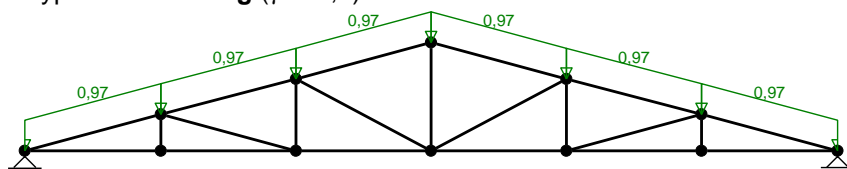
Przypadek P2: wiatr z lewej ($\gamma_f = 1,30$)



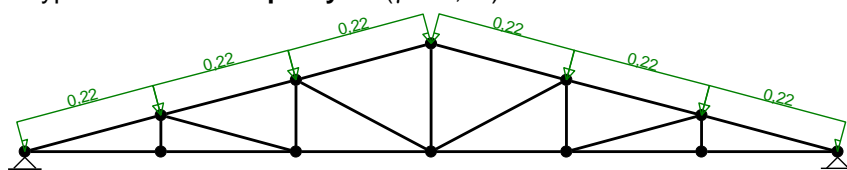
Przypadek P3: wiatr z prawej ($\gamma_f = 1,30$)



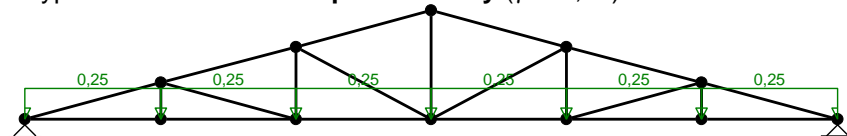
Przypadek P4: śnieg ($\gamma_f = 1,5$)



Przypadek P5: stałe - pokrycie ($\gamma_f = 1,20$)



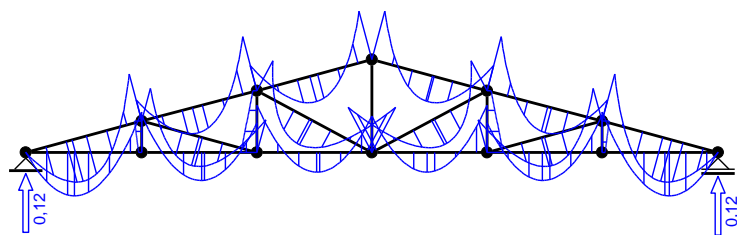
Przypadek P6: stałe - sufit podwieszany ($\gamma_f = 1,20$)



WYNIKI:

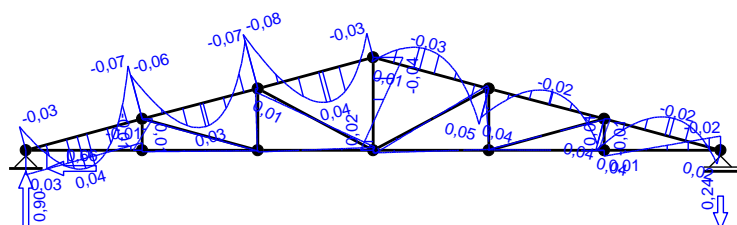
Przypadek P1: Przypadek 1

Wykres momentów zginających:



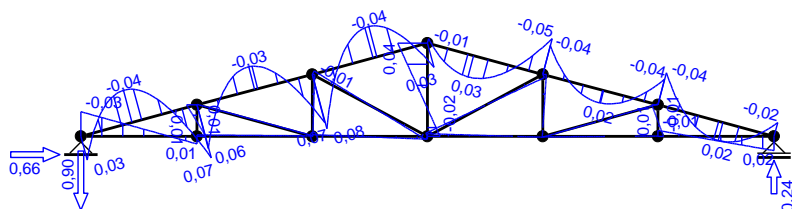
Przypadek **P2: wiatr z lewej**

Wykres momentów zginających:



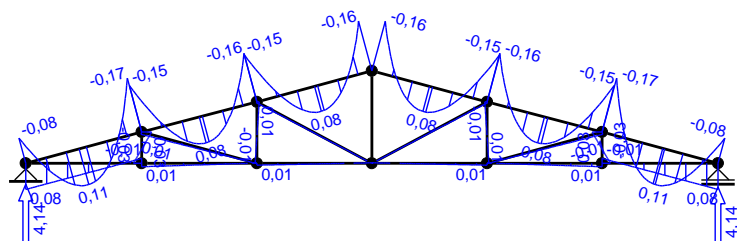
Przypadek **P3: wiatr z prawej**

Wykres momentów zginających:



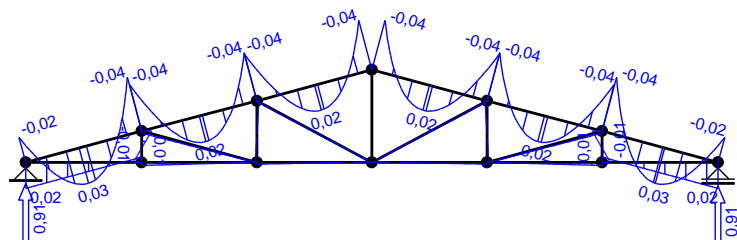
Przypadek **P4: śnieg**

Wykres momentów zginających:



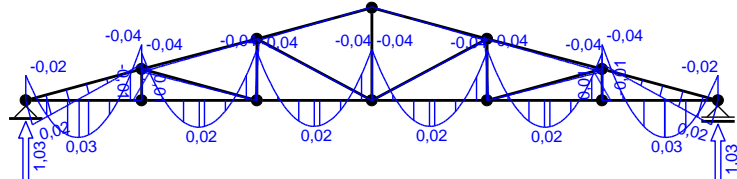
Przypadek **P5: stałe - pokrycie**

Wykres momentów zginających:

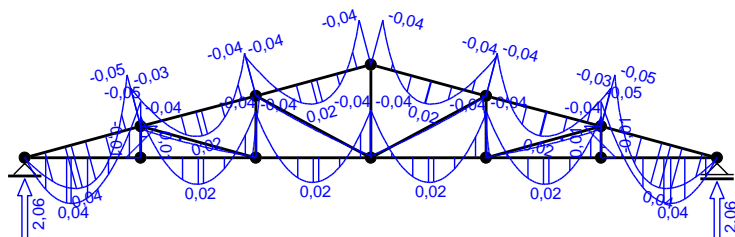


Przypadek **P6: stałe - sufit podwieszany**

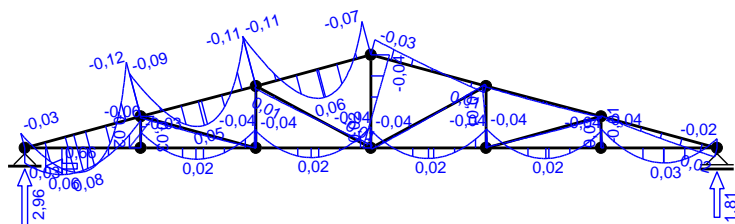
Wykres momentów zginających:



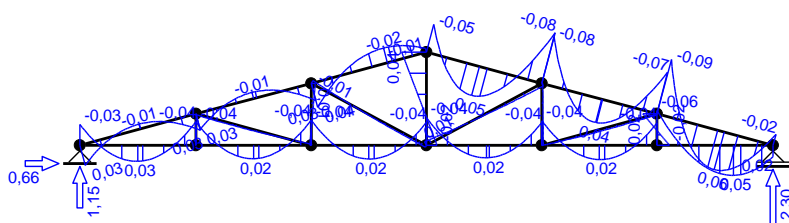
Wykres momentów zginających:



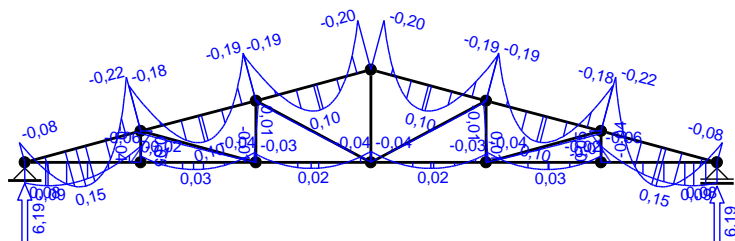
Wykres momentów zginających:



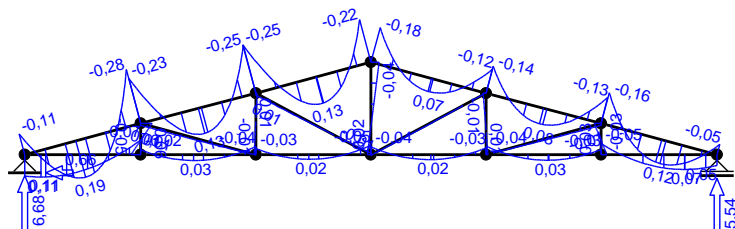
Wykres momentów zginających:



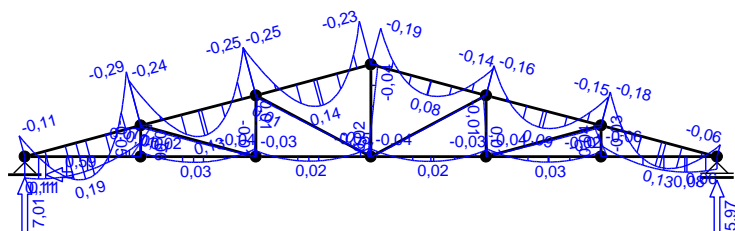
Wykres momentów zginających:



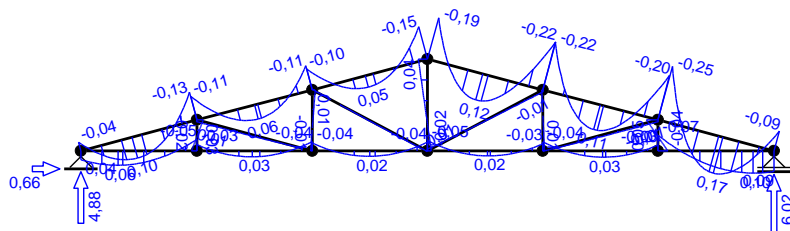
Wykres momentów zginających:



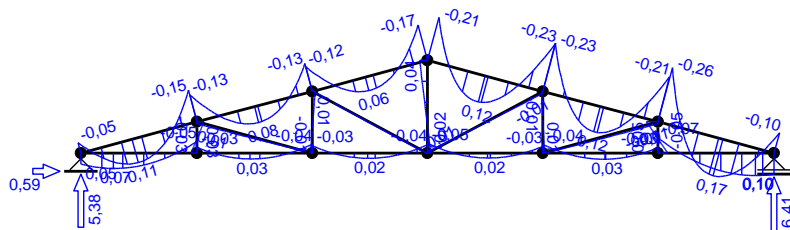
Wykres momentów zginających:



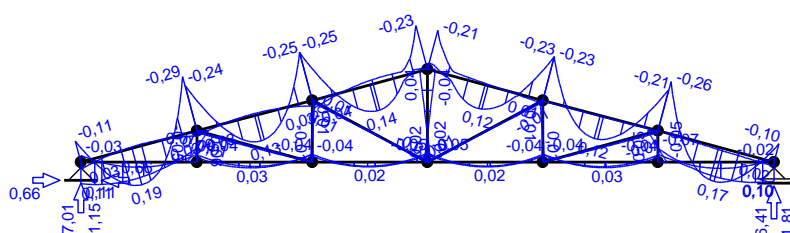
Wykres momentów zginających:



Wykres momentów zginających:



Obwiednia momentów zginających:



PAS GÓRNY

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój podwójny prostokątny

Szerokość $b = 3,8 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ściskająca $N_c = 18,14 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,25 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: średniotrwale

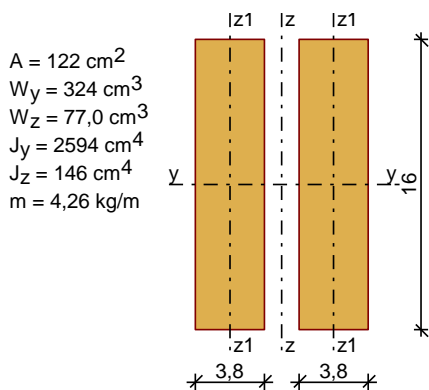
Zwichrzeniowa długość obliczeniowa $l_d = 1,42 \text{ m}$

Poziom przyłożenia obciążenia: w osi środkowej

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 1,42 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 1,42 \text{ m}$

WYNIKI:



Zginanie ze ściskaniem:

$$N_c = 18,14 \text{ kN}; \quad M_z = 0,25 \text{ kNm}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 30,74 < \lambda_c = 150 \quad (20,5\%)$$

$$\lambda_z = 129,45 < \lambda_c = 150 \quad (86,3\%)$$

Warunek nośności:

$$k_{c,y} = 0,994; \quad k_{c,z} = 0,191$$

$$\sigma_{c,0,d} = 1,49 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,25 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,116 + 0,220 = 0,336 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,605 + 0,220 = 0,824 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,25 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa} \quad (22,0\%)$$

PAS DOLNY

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój podwójny prostokątny

Szerokość $b = 3,8 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

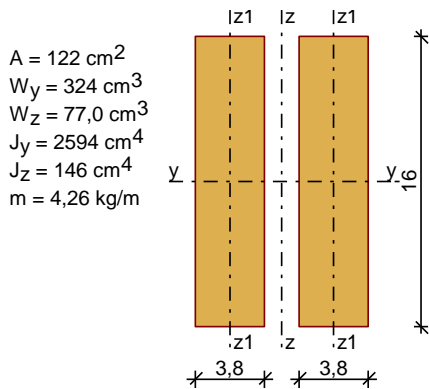
Siła rozciągająca $N_t = 22,87 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,11 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: średniotrwałe

WYNIKI:



Zginanie z rozciąganiem:

$$N_t = 22,87 \text{ kN}; \quad M_z = 0,11 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{t,0,d} = 1,88 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 8,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,43 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,218 + 0,097 = 0,315 < 1$$

KRZYŻULCE

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój podwójny prostokątny

Szerokość $b = 3,8 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ściskająca $N_c = 5,09 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,01 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: średniotrwale

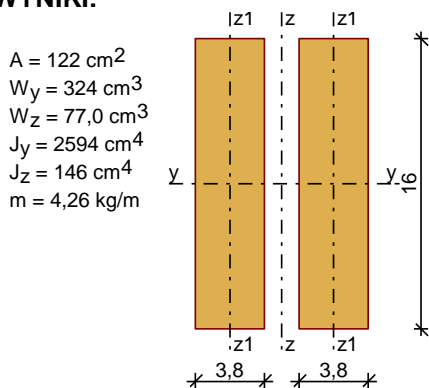
Zwischenlänge obliczeniowa $l_d = 1,42 \text{ m}$

Poziom przyłożenia obciążenia: w osi środkowej

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 1,42 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 1,42 \text{ m}$

WYNIKI:



Zginanie ze ściskaniem:

$$N_c = 5,09 \text{ kN}; \quad M_z = 0,01 \text{ kNm}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 30,74 < \lambda_c = 150 \quad (20,5\%)$$

$$\lambda_z = 129,45 < \lambda_c = 150 \quad (86,3\%)$$

Warunek nośności:

$$k_{c,y} = 0,994; \quad k_{c,z} = 0,191$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,42 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,13 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,033 + 0,009 = 0,041 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,170 + 0,009 = 0,178 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,13 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa} \quad (0,9\%)$$

SŁUPKI

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój podwójny prostokątny

Szerokość $b = 3,8 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ściskająca $N_c = 4,95 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,04 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: średniotrwałe

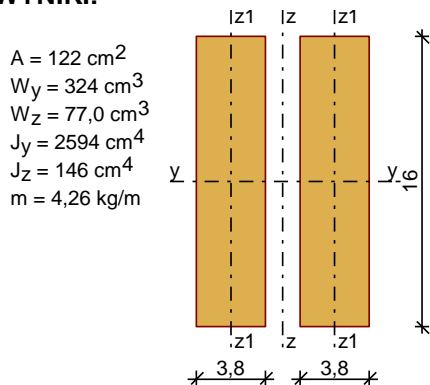
Zwischenlänge obliczeniowa $l_d = 1,10 \text{ m}$

Poziom przyłożenia obciążenia: w osi środkowej

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 1,10 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 1,10 \text{ m}$

WYNIKI:



$$A = 122 \text{ cm}^2$$

$$W_y = 324 \text{ cm}^3$$

$$W_z = 77,0 \text{ cm}^3$$

$$J_y = 2594 \text{ cm}^4$$

$$J_z = 146 \text{ cm}^4$$

$$m = 4,26 \text{ kg/m}$$

Zginanie ze ściskaniem:

$$N_c = 4,95 \text{ kN}; \quad M_z = 0,04 \text{ kNm}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 23,82 < \lambda_c = 150 \quad (15,9\%)$$

$$\lambda_z = 100,28 < \lambda_c = 150 \quad (66,9\%)$$

Warunek nośności:

$$k_{c,z} = 0,309$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,41 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,52 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,001 + 0,035 = 0,036 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,102 + 0,035 = 0,137 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,52 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa} \quad (3,5\%)$$

Obliczył:

Ryszard Mazurowski

Up. Bud. UA-V-7342-5/92/94 Wk