

Схема на нивата		
Наименование	z [m]	h [m]
	2.25	2.25

Наименование	z [m]	h [m]
	0.00	

Таблица на материалите

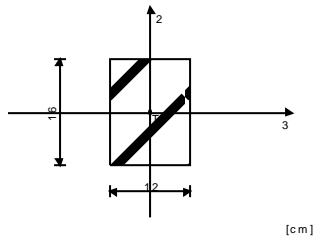
No	Наименование на материала	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [1/°C]	E <sub>m</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$ <sub>m</sub>
1	Иглолистно дърво-Масивно	1.000e+7	0.20	5.00	1.000e-5	1.000e+7	0.20
2	Бетон В 25	3.000e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.000e+7	0.20

Съкупности на плочите

No	d[m]	e[m]	Материал	Тип на изчисленията	Ортотропия	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	$\alpha$
<1>	0.030	0.000	1	Тънка плоча	Изотропна			
<2>	0.200	0.100	2	Тънка плоча	Изотропна			

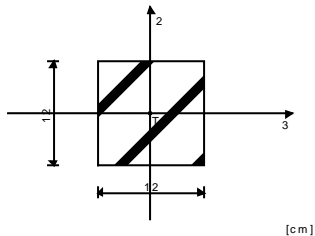
Съкупности на гредите

№: 1 Сечение: b/d=12/16, Фиктивен ексцентрицитет



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Иглолистно дъ...	1.920e-2	1.600e-2	1.600e-2	4.976e-5	2.304e-5	4.096e-5

№: 2 Сечение: b/d=12/12, Фиктивен ексцентрицитет



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Иглолистно дъ...	1.440e-2	1.200e-2	1.200e-2	2.920e-5	1.728e-5	1.728e-5

Съкупности на линейните опори

№	K.R1	K.R2	K.R3	K.M1	Почва [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Съкупности на точковите опори

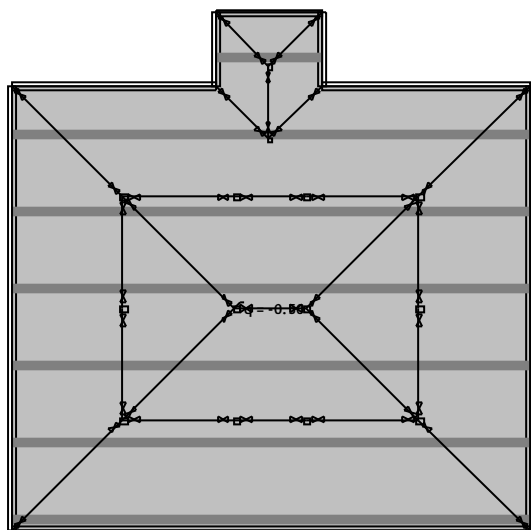
	K.R1	K.R2	K.R3	K.M1	K.M2	K.M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

# Входни данни - Натоварване

## Случаи на натоварване

No	Наименование	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Собствено тегло (g)	0.00	0.00	-606.59
2	Постоянно натоварване	0.00	0.00	-72.71
3	Сняг	0.00	0.00	-254.49

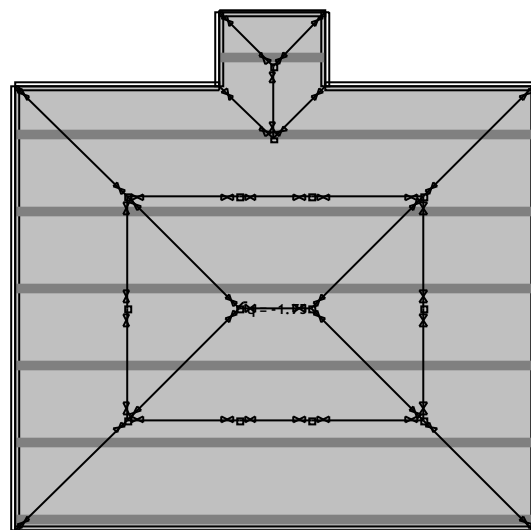
Натов. 2: Постоянно натоварване



Ниво: [2.25 m]

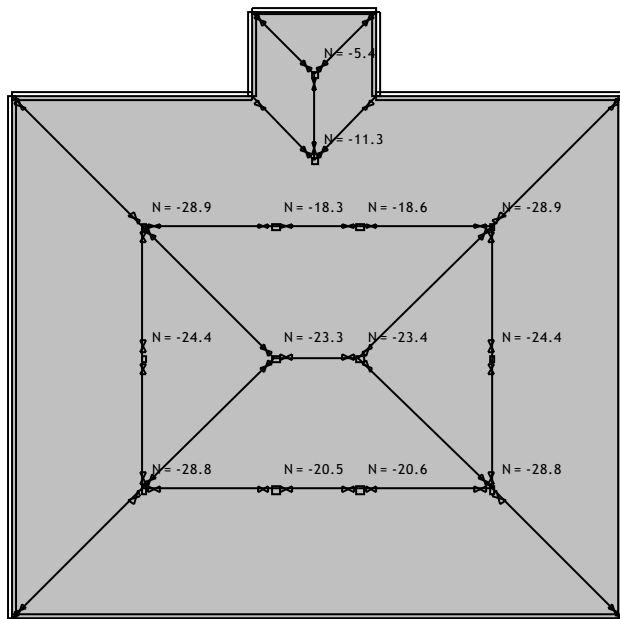
No	Наименование	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
4	Комб.: I+II	0.00	0.00	-679.31
5	Комб.: 1.35xI+1.35xII+ +1.5xIII	0.00	0.00	-1298.80

Натов. 3: Сняг



Ниво: [2.25 m]

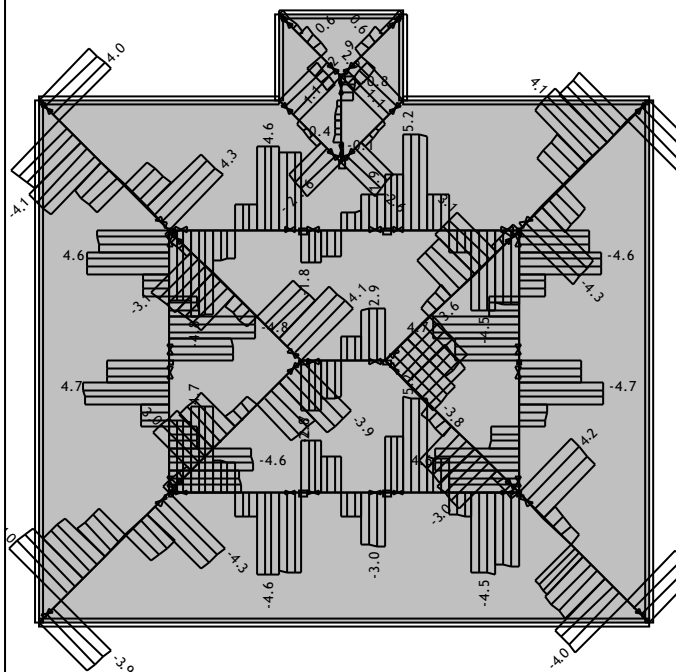
Натов. 5: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Ниво: [2.25 m]

Влияние в напречните елементи - Отдолу/Отзад

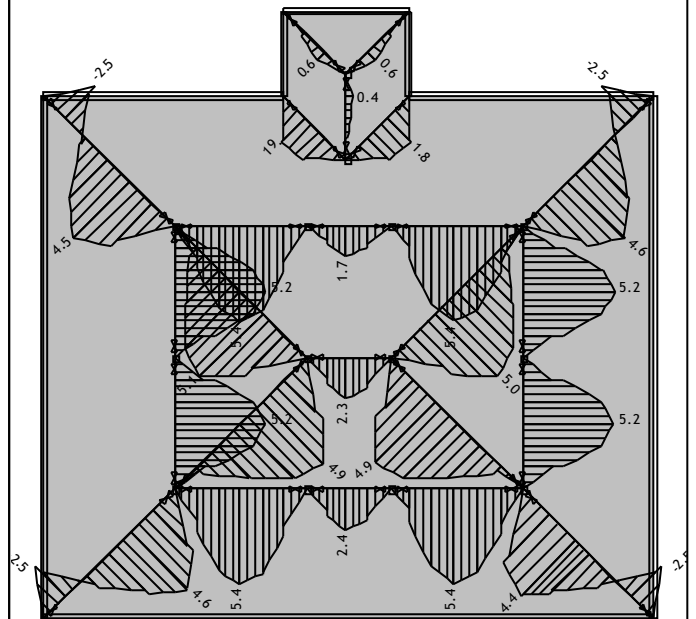
Натов. 5: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Ниво: [2.25 m]

Влияния в гредата: max T2= 5.3 / min T2= -4.8 kN

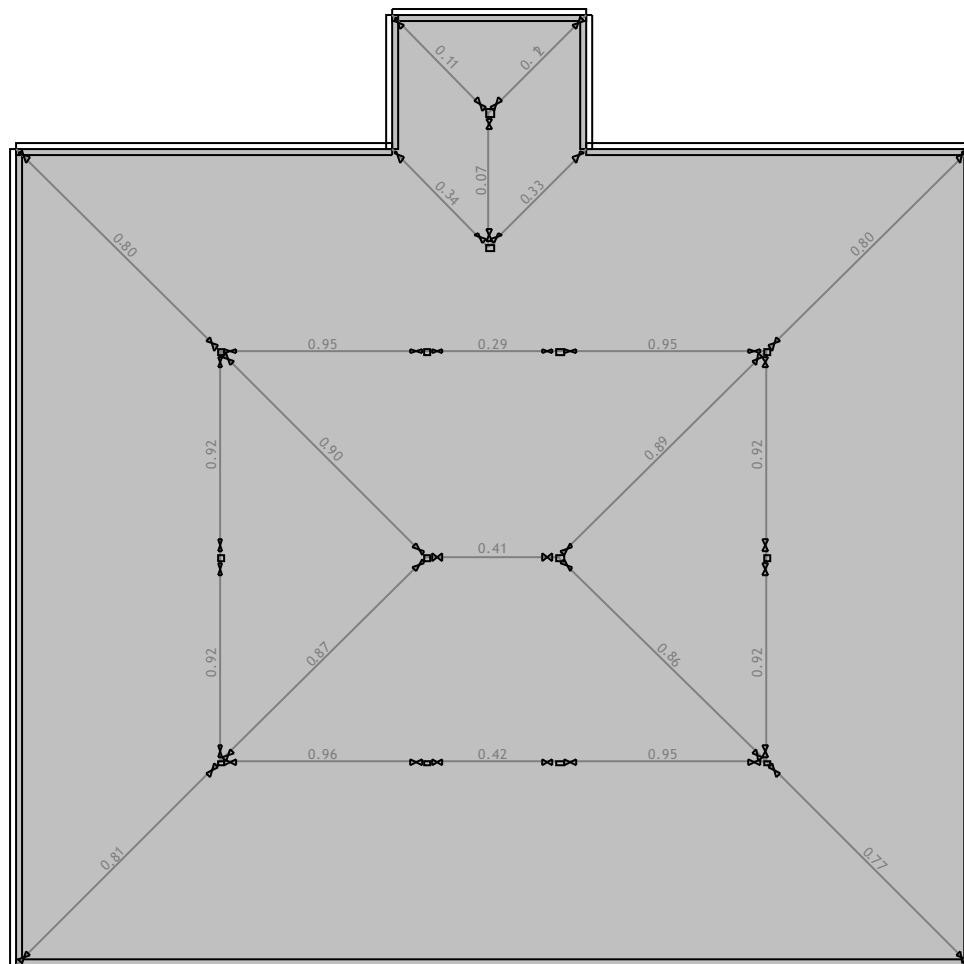
Натов. 5: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII



Ниво: [2.25 m]

Влияния в гредата: max M3= 5.4 / min M3= -2.5 kNm

## Оразмеряване (дърво)



Ниво: [2.25 m]

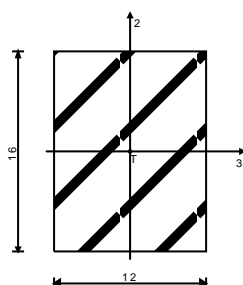
Контрол на устойчивостта

Греда 380-217

Монолитно дърво - иглолистна и мека широколистна дървесина - C18

Експлоатационен клас 1

EUROCODE



[m]

Коефициент на използване за всички товарни състояния

5.  $\gamma=0.95$

4.  $\gamma=0.19$

КОНТРОЛ НА НОРМАЛНИ НАПРЕЖЕНИЯ

(случай на натоварване 5, на 139.9 cm от началото на пръта)

Изчислителна нормална сила

N = -0.186 kN

Напрежна сила по посока на ос 2

T2 = 1.673 kN

Огъващ момент около ос 3

M3 = -5.411 kNm

КОНТРОЛ НА НАПРЕЖЕНИЯТА - НАТИСК И ОГЪВАНЕ

Вид натоварване: основно - среден период

Корекционен коефициент

Kmod = 0.800

Коефициент на сигурност на материала

$\gamma_m = 1.300$

Корекция за елементи с малки размери - ос 2

Kh\_2 = 1.046

Корекция за елементи с малки размери - ос 3

Kh\_3 = 1.000

Коефициент на преразпределение на напреженията (за правоъгълно сечение)

k\_m = 0.700

Характеристична якост на натиск

f<sub>c,0,k</sub> = 18.000 MPa

Изчислителна якост на натиск

f<sub>c,0,d</sub> = 11.077 MPa

Характеристична якост на огъване

f<sub>m,k</sub> = 18.000 MPa

Изчислителна якост на огъване - ос 2

f<sub>m,2,d</sub> = 11.582 MPa

Изчислителна якост на огъване - ос 3

f<sub>m,3,d</sub> = 11.077 MPa

Относително изкълчване

$\lambda_{rel,2} = 1.402$

Относително изкълчване

$\lambda_{rel,3} = 1.402$

Изчислително натисково напрежение

$\sigma_{c,0,d} = 0.010$  MPa

Съпротивителен момент

W3 = 512.00 cm<sup>3</sup>

Нормални напрежения от огъване спрямо ос 3

$\sigma_{m3,d} = 10.568$  MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (10.568 \leq 11.077)$$

Използваемостта на сечението е 95.4%

#### НАТИСК И ОГЪВАНЕ - ГОЛЯМА СТРОЙНОСТ

Начална неточност	$\beta_X =$	0.200
Коефициент	$k_3 =$	1.128
Коефициент	$k_2 =$	1.593
Коефициент	$k_{c,3} =$	0.651
Коефициент	$k_{c,2} =$	0.426

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.670 \leq 1)$$

Използваемостта на сечението е 67.0%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (0.955 \leq 1)$$

Използваемостта на сечението е 95.5%

#### ПРОВЕРКА НА УСТОЙЧИВОСТ ИЗВЪН РАВНИНАТА

Вид натоварване: основно - среден период

Корекционен коефициент	$K_{mod} =$	0.800
Коефициент на сигурност на материала	$\gamma_m =$	1.300
Разстояние между точките на закрепване перпендикулярно на направлението н...	$l_{ef} =$	278.50 cm

5%-ен фрактил на Е-модула успоредно на влакната

5%-ен фрактил на модула на срязване G	$E_{0.05} =$	6000.0 MPa
Усукващ инерционен момент	$G_{0.05} =$	370.00 MPa
Инерционен момент	$I_{tor} =$	4948.2 cm <sup>4</sup>
Съпротивителен момент	$I_2 =$	2304.0 cm <sup>4</sup>
Критично напрежение на огъване	$W_3 =$	512.00 cm <sup>3</sup>
Относителна стройност при изкълчване	$\sigma_{m,crit} =$	110.84 MPa
Коефициент	$\lambda_{rel} =$	0.403
Нормални напрежения от огъване спрямо ос 3	$k_{krit} =$	1.000
	$\sigma_{m3,d} =$	10.568 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (10.568 \leq 11.077)$$

Използваемостта на сечението е 95.4%

#### КОНТРОЛ НА СРЯЗВАЩИ НАПРЕЖЕНИЯ (случай на натоварване 5, начало на пръта)

Напречна сила по посока на ос 2	$T_2 =$	-4.429 kN
Усукващ момент	$M_1 =$	-0.013 kNm

#### КОНТРОЛ НА НАПРЕЖЕНИЯТА - СРЯЗВАНЕ

Вид натоварване: основно - среден период

Корекционен коефициент	$K_{mod} =$	0.800
Коефициент на сигурност на материала	$\gamma_m =$	1.300
Характеристично срязващо напрежение	$f_{v,k} =$	2.000 MPa
Изчислителна якост на срязване	$f_{v,d} =$	1.231 MPa
Площ на напречното сечение	$A =$	192.00 cm <sup>2</sup>
Действителни срязващи напрежения(ос 2)	$\tau_{2,d} =$	0.346 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.346 \leq 1.231)$$

Използваемостта на сечението е 28.1%

#### КОНТРОЛ НА НАПРЕЖЕНИЯТА - УСУКВАНЕ

Характеристична якост на срязване	$f_{v,k} =$	2.000 MPa
Изчислителна якост на срязване	$f_{v,d} =$	1.231 MPa
Усукващ съпротивителен момент	$W_{p2} =$	601.68 cm <sup>3</sup>
Действителни срязващи напрежения(ос 2)	$\tau_{tor,2,d} =$	0.021 MPa

$$\tau_{tor,2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.021 \leq 1.231)$$

Използваемостта на сечението е 1.7%

Усукващ съпротивителен момент	$W_{p3} =$	452.39 cm <sup>3</sup>
Действителни срязващи напрежения(ос 3)	$\tau_{tor,3,d} =$	0.028 MPa

$$\tau_{tor,3,d} \leq f_{v,d} \quad (0.028 \leq 1.231)$$

Използваемостта на сечението е 2.3%

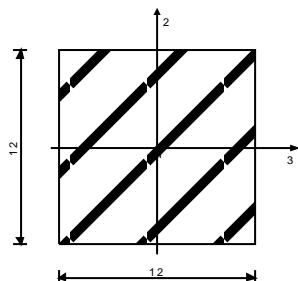
Суперпозиция на усилията от напречни сили и усукващ момент (ос 2)

$$\tau_{tor,3,d} + \tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.374 \leq 1.231)$$

Използваемостта на сечението е 30.4%

Греда 217-124

Монолитно дърво - иглолистна и мека широколистна дървесина - C18  
Експлоатационен клас 1  
EUROCODE



[cm]

Коефициент на използване за всички товарни състояния

5.  $\gamma=0.31$

4.  $\gamma=0.06$

КОНТРОЛ НА НОРМАЛНИ НАПРЕЖЕНИЯ  
(случай на натоварване 5, край на пръта)

Изчислителна нормална сила	N = -29.019 kN
Напрежна сила по посока на ос 2	T2 ≈ 0.000 kN
Напрежна сила по посока на ос 3	T3 ≈ 0.000 kN

КОНТРОЛ НА НАПРЕЖЕНИЯТА - НАТИСК

Вид натоварване: основно - среден период

Корекционен коефициент

Kmod = 0.800

Коефициент на сигурност на материала

$\gamma_m = 1.300$

Корекция за елементи с малки размери - ос 2

Kh\_2 = 1.046

Корекция за елементи с малки размери - ос 3

Kh\_3 = 1.046

Коефициент на преразпределение на напреженията (за правоъгълно сечение)

k\_m = 0.700

Характеристична якост на натиск

f<sub>c,0,k</sub> = 18.000 MPa

Изчислителна якост на натиск

f<sub>c,0,d</sub> = 11.077 MPa

Характеристична якост на огъване

f<sub>m,k</sub> = 18.000 MPa

Изчислителна якост на огъване

f<sub>m,d</sub> = 11.582 MPa

Относително изкълчване

$\lambda_{rel,2} = 1.132$

Относително изкълчване

$\lambda_{rel,3} = 1.132$

Изчислително натисково напрежение

$\sigma_{c,0,d} = 2.015$  MPa

НАТИСК И ОГЪВАНЕ - ГОЛЯМА СТРОЙНОСТ

Начална неточност

$\beta_x = 0.200$

Коефициент

k<sub>3</sub> = 1.224

Коефициент

k<sub>2</sub> = 1.224

Коефициент

k<sub>c,3</sub> = 0.592

Коефициент

k<sub>c,2</sub> = 0.592

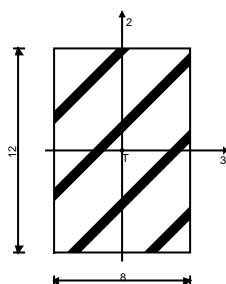
$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m,3,d} / f_{m,d}) + \sigma_{m,2,d} / f_{m,d} \leq 1 \quad (0.307 \leq 1)$$

Използваемостта на сечението е 30.7%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m,3,d} / f_{m,d} + k_m \times (\sigma_{m,2,d} / f_{m,d}) \leq 1 \quad (0.307 \leq 1)$$

Използваемостта на сечението е 30.7%

Монолитно дърво - иглолистна и мека широколистна дървесина - C18  
Експлоатационен клас 1  
EUROCODE



[cm]

КОНТРОЛ НА НОРМАЛНИ И СРЯЗВАЩИ НАПРЕЖЕНИЯ  
(в началото на елемента)

Изчислителна нормална сила	N = -5.000 kN
Напрежна сила по посока на ос 2	T2 = 3.000 kN
Огъващ момент около ос 3	M3 = 2.000 kNm

КОНТРОЛ НА НАПРЕЖЕНИЯТА - НАТИСК И ОГЪВАНЕ

Вид натоварване: основно - среден период

Корекционен коефициент

Kmod = 0.800

Коефициент на сигурност на материала

$\gamma_m = 1.300$

Корекция за елементи с малки размери - ос 2

Kh\_2 = 1.134

Корекция за елементи с малки размери - ос 3

Kh\_3 = 1.046

Коефициент на преразпределение на напреженията (за правоъгълно сечение)

k\_m = 0.700

Характеристична якост на натиск

f<sub>c,0,k</sub> = 18.000 MPa

Изчислителна якост на натиск

f<sub>c,0,d</sub> = 11.077 MPa

Характеристична якост на огъване

f<sub>m,k</sub> = 18.000 MPa

Изчислителна якост на огъване - ос 2

f<sub>m,2,d</sub> = 12.561 MPa

Изчислителна якост на огъване - ос 3

f<sub>m,3,d</sub> = 11.582 MPa

Относително изкълчване

$\lambda_{rel,2} = 2.265$

Относително изкълчване

$\lambda_{rel,3} = 2.265$

Изчислително натисково напрежение	$\sigma_{c,0,d}$ =	0.521 MPa
Съпротивителен момент	$W_3$ =	192.00 cm <sup>3</sup>
Нормални напрежения от огъване спрямо ос 3	$\sigma_{m3,d}$ =	10.417 MPa

$$\sigma_{m3,d} \leq f_{m,3,d} \quad (10.417 \leq 11.582)$$

Използваемостта на сечението е 89.9%

#### НАТИСК И ОГЪВАНЕ - ГОЛЯМА СТРОЙНОСТ

Начална неточност	$\beta_X$ =	0.200
Коефициент	$k_3$ =	1.761
Коефициент	$k_2$ =	3.261
Коефициент	$k_{c,3}$ =	0.375
Коефициент	$k_{c,2}$ =	0.178

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,2} \times f_{c,0,d})) + k_m \times (\sigma_{m3,d} / f_{m,3,d}) + \sigma_{m2,d} / f_{m,2,d} \leq 1 \quad (0.893 \leq 1)$$

Използваемостта на сечението е 89.3%

$$(\sigma_{c,0,d} / (k_{c,3} \times f_{c,0,d})) + \sigma_{m3,d} / f_{m,3,d} + k_m \times (\sigma_{m2,d} / f_{m,2,d}) \leq 1 \quad (1.025 \leq 1)$$

Използваемостта на сечението е 102.5%

#### КОНТРОЛ НА НАПРЕЖЕНИЯТА - СРЯЗВАНЕ

Вид натоварване: основно - среден период	
Корекционен коефициент	$K_{mod}$ = 0.800
Коефициент на сигурност на материала	$\gamma_m$ = 1.300
Характеристично срязващо напрежение	$f_{v,k}$ = 2.000 MPa
Изчислителна якост на срязване	$f_{v,d}$ = 1.231 MPa
Площ на напречното сечение	$A$ = 96.000 cm <sup>2</sup>
Действителни срязващи напрежения(ос 2)	$\tau_{2,d}$ = 0.469 MPa

$$\tau_{2,d} \leq f_{v,d} \quad (0.469 \leq 1.231)$$

Използваемостта на сечението е 38.1%

#### ПРОВЕРКА НА УСТОЙЧИВОСТ ИЗВЪН РАВНИНАТА

Вид натоварване: основно - среден период	
Корекционен коефициент	$K_{mod}$ = 0.800
Коефициент на сигурност на материала	$\gamma_m$ = 1.300
Разстояние между точките на закрепване перпендикулярно на направление н...	$l_{ef}$ = 300.00 cm

5%-ен фрактил на Е-модула успоредно на влакната

5%-ен фрактил на модула на срязване G	$E_{0.05}$ = 6000.0 MPa
Усузващ инерционен момент	$G_{0.05}$ = 370.00 MPa
Инерционен момент	$I_{tor}$ = 1191.7 cm <sup>4</sup>
Съпротивителен момент	$I_2$ = 512.00 cm <sup>4</sup>
Критично напрежение на огъване	$W_3$ = 192.00 cm <sup>3</sup>
Относителна стройност при изкълчване	$\sigma_{m,crit}$ = 63.479 MPa
Коефициент	$\lambda_{rel}$ = 0.533
Нормални напрежения от огъване спрямо ос 3	$k_{krit}$ = 1.000
	$\sigma_{m3,d}$ = 10.417 MPa

$$\sigma_{m,3,d} \leq k_{krit} \times f_{m,3,d} \quad (10.417 \leq 11.582)$$

Използваемостта на сечението е 89.9%