

Превод от английски език



**Xiamen Enerack Technology Co., Ltd.
(Сямън Енерак Технолъджи Ко., Лтд)**

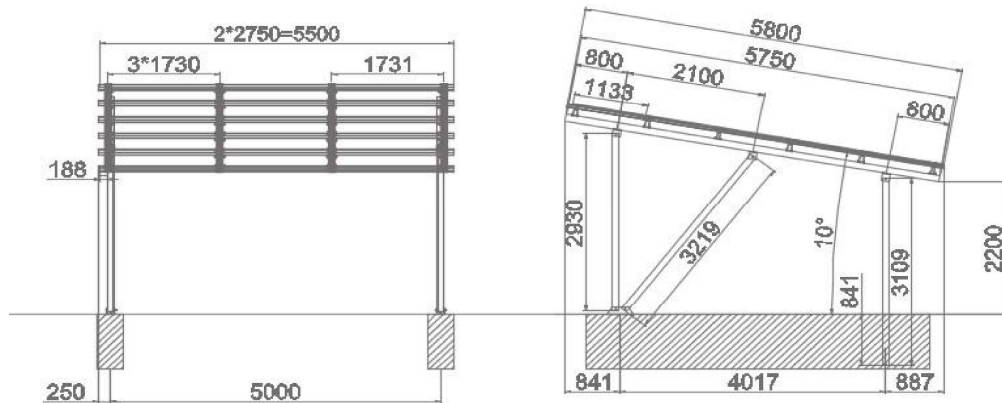
**Структурен доклад за системи за
соларни паркинг-навеси**

Каталог

- 1 ПРОЕКТНИ КРИТЕРИИ
- 2 АНАЛИЗ НА НАТОВАРВАНИЯТА И КОМБИНАЦИЯ
 - 2.1. НАТОВАРВАНЕ ОТ ВЯТЪР
 - 2.2. НАТОВАРВАНЕ ОТ СНЯГ
 - 2.3. СЕИЗМИЧНО НАТОВАРВАНЕ
 - 2.4. КОМБИНАЦИЯ ОТ НАТОВАРВАНИЯ
- 3 ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЯКОСТ НА ОТТОЧНА РЕЛСА
- 4 ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЯКОСТТА НА РЕЛСА R125
- 5 ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЯКОСТТА НА ГРЕДИ
- 6 ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЯКОСТТА НА СТЬЛБОВЕ

I. Информация за проекта

1. Габаритни размери на панела	1730	X	1133	X	30 mm
2. Група модули	5	X	3		
3. ТЕГЛО НА ПАНЕЛА	23	Kg			
4. Ъгъл на наклон	10	°			
5. СКОРОСТ НА ВЯТЪРА	32	m/s			
6. Дълбочина на снега	45	cm	нормална площ		
7. Клас на твърдост на основата	3				
8. Отстояние от земята	1	m			
9. ПРОЕКТЕН ЧЕРТЕЖ					



2. Анализ на натоварването

2.1. СОБСТВЕНО ТЕГЛО

	Тегло	Дължина	Колич.	Бр. Тегло.(n)
ПАНЕЛ	23	1	15	3381.0
R125 Релса	1.95	5.5	6	630.6
Връзка за релса	1.33	1	6	78.2
Отточна релса	1.84	5.8	4	418.3
Скоба за релса	0.04	1	96	37.6
Скоба за панел	0.08	1	60	47.0
ГРЕДА	2.7	5.75	2	304.3
Н подпора	1.33	1	6	78.2
Стълбова подпора	3.13	2.93	2	179.7
Стълбова подпора	3.13	3.219	2	197.5
Стълбова подпора	3.13	3.109	2	190.7
Основа	3.67	1	4	143.9
Отток	1	1	15	147.0
			СУМА:	5834.2

2.2. НАТОВАРВАНЕ ОТ ВЯТЪР

$$W_p = C_w * Q_p * A_w \quad C_w =$$

—коэффициент на вятъра

По посоката на вятъра, $C_1 = 0.65 + 0.009 * 10 = 0.74$

Срещу вятъра, $C_2 = 0.71 + 0.016 * 10 = 0.87$

Q_p ---- проектно натоварване от вятър (N/m^2)

$$Q_p = 0.6 * V_o^2 * E * I$$

V_o ----- скорост на вятъра, 32 m/s I—

—коэффициент на употреба 1.0 E

коэффициент на околна среда, $E = E_r^2 * G_f$

E_r ---- коэффициент за височина, $E_r = 1.7 * (Z_b / Z_g)^a$ като 0.69

G_f —коэффициент на порив, като 2.5

Таблица 2-1 Формуляр 1 Коэффициент на поривите

Клас на неравност на земната повърхност	средно отстояние от земята на групата модули (m)		
	(1)	(2)	(3)
	<10	10 < X < 40	>40
I	2.0	изчислени данни в линейна интерполация с данните в (1) и (3)	1.8
II	2.2		2.0
III	2.5		2.1
IV	3.1		2.3

Таблица 2-2 Формуляр 2 Коефициент за височина

Клас на неравност на земната повърхност	Zb (m)	ZG (m)	a
I Местата с равна земя и без препятствия, изрично разяснени от административния отдел, както и извън урбанизирани градоустройствени зони	5	250	0.10
II Зоните, намиращи се извън урбанизирани градоустройствени зони и които не принадлежат на зони с клас на неравност на земята 1 (с изключения на зоната с отстояние от земята на групата модули над 13m.): или намиращи се в урбанизирани градоустройствени зони, които не принадлежат на клас на неравност на земята IV, в близост до морски или езерен бряг (разстояние до другата страна под 1500m.) на разстояние до 500m (с изключение на отстояние от земята на групата модули под 13m. или разстояние до морския/езерния бряг над 200m и отстояние от земята на групата модули, под 31 m)	5	350	0.15
III зоната не е класифицирана в клас I..II.IV	5	450	0.20
IV Устройствена зона, изрично уточнена от административния отдел, с видими признаци на градско застояване	10	550	0.27
Забележка	Произход: строителен документ № 1454 (31 май 2000)		

$$Q_p = 0.6 \cdot V_o^2 \cdot E_r^2 \cdot G_f \cdot I = 734 \text{ N/m}^2$$

Aw----- площ на вятър

$$Aw = 1.133 \cdot 1.73 \cdot 5 \cdot 3 = 29.40 \text{ m}^2$$

от горния формат по

посока на вятъра:

$$W_1 = C_1 \cdot Q_p \cdot Aw = 0.74 \cdot 734 \cdot 29.40 = 15965.81 \text{ N}$$

срещу вятъра:

$$W_2 = C_2 \cdot Q_p \cdot Aw = 0.87 \cdot 734 \cdot 29.40 = 18770.62 \text{ N}$$

2.3. Изчисляване на натоварването от сняг

$$S_k = C_s \cdot P \cdot Z_s \cdot A_s \quad C_s \text{ ----}$$

коефициент на наклон

$$C_s = \sqrt[2]{\cos(1.5 \times \theta)}$$

θ ----- наклон на снежната повърхност

$$C_s = 0.98$$

P---- средна стойност на натоварване от сняг N/(m²*cm)

Равно на натоварване от сняг с площ 1 квадратен метър и дебелина 1cm. 20N в този случай

$$P = 20$$

Zs----- снежна покривка

45 cm

отнася се до вертикална дебелина на снега, като

As ----- снежна площ, а именно - групата на зоната на хоризонтална проекция

$$As = Aw \cdot \cos(10^\circ) = 29.0 \text{ m}^2$$

В заключение

$$S_k = C_s \cdot P \cdot Z_s \cdot A_s = 25611.39 \text{ N}$$

2.4. Изчисляване на земетръсното натоварване

В нормална площ:

$$K_p = k_p \cdot G$$

K_p ----- проектен земетръсен хоризонтален коефициент 1

G ----- стандартно натоварване

сеизмично натоварване на релса

$$K_{p1} = 1 \cdot G = 5834.17 \text{ N}$$

2.5. Комбинация от натоварвания

Формуляр 2-3 условия на комбиниране на натоварванията

Условие на натоварване		DIV	
		Нормална зона	Зона със сняг
дългосрочно	Нормално	G	G
	със снежно покритие		G+0.75S
краткосрочно	със снежно покритие	G+S	G + S
	про буря		G+W
			G+0.35S+W

според горните данни:

проектно натоварване от вятър

по посока на вятъра $W1 = 15965.81 \text{ N}$ срещу, $W1 = \text{N}$

проектно натоварване от сняг:

$$S_k = 25611.39 \text{ N}$$

проектно земетръсно натоварване:

$$K_{p1} = 5834.17 \text{ N}$$

проектна зона – натоварване на **нормална площ** както следва:

Формуляр 2-4 Натоварване на частите

	Дългосрочно натоварване		Краткосрочно натоварване			
	Нормално	При сняг	сняг	Попътен вятър	Насрещен вятър	Земетресение
Отточна релса	3846.38	3846.38	29457.77	19812.20	-14924.2	/
R125 Релса	4702.22	4702.22	30313.61	20668.03	-14068.4	-
Греда	5044.14	5044.14	30655.53	21009.95	-13726.5	-
Усилваща тръба	-	-	-	-	-	10536.38

Маркировка:

1. За подпорното рамо е изчислен само земетръсния коефициент

2. "-" означава възходящо натоварване

3. Изчисляване на якост на отточна релса

3.1 Анализ на натоварването

От Формуляр 2-4, натоварване на релсата както е посочено по-долу

нормално	F1 =	3846.38N
при сняг	F2 =	3846.38N

Краткосрочно натоварване

при сняг	F3 =	29457.77N
по посоката на вятъра	F4 =	19812.20N
срещу вятъра	F5 =	14924.24N

3.2 якост на материала:

алуминиева сплав AL6005-T5

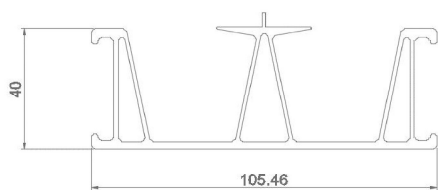
съгласно изчислението на допустимото натоварване по JIS C 8955-2011 8.2 , резултатите са посочени по-долу.

Формуляр 3-1 Al6005-T5 допустимо натоварване

Допустимо натоварване (дългосрочно)			
σB	260.00	MAX	Резултат
σ0.2	240.00		
Сила на якостта на опън	160.00	144.44	144.44
Сила на якостта на срязване	92.38	83.40	83.40
сила на якостта на натиск	160.00	144.44	144.44
Сила на якостта на огъване	160.00	144.44	144.44
Сила на натоварване при надлъжно огъване	218.18	196.97	196.97
Допустимо натоварване (краткосрочно, 1.5 пъти по-високо от дългосрочното)			
Сила на якостта на опън	240.00	216.67	216.67
Сила на якостта на срязване	138.56	125.09	125.09
сила на якостта на натиск	240.00	216.67	216.67
Сила на якостта на огъване	240.00	216.67	216.67
Сила на натоварване при надлъжно огъване	327.27	295.45	295.45

3.3 Изчисляване на якостта

Сечение на релсата, както е посочено по-долу

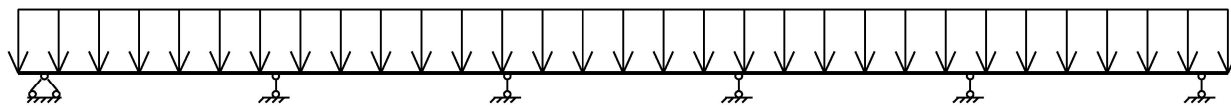


A	676.07	I _p	918789.86
I _x	160996.41	I _y	757793.45
i _x	15.4316	i _y	33.4795
W _x (горе)	5439.2412	W _y (ляво)	14371.218
W _x (долу)	10061.691	W _y (дясно)	14371.218

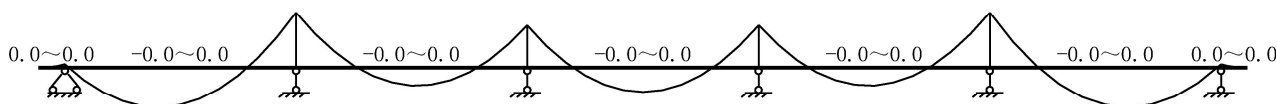
дължина на релсата 5.8 m

3.3.1 дългосрочното средно натоварване на релсата, както следва

$$q_1 = 221.06 \text{ N/m}$$



Огъващ момент както е посочено по-долу:



Огъващ момент на релса P3-2 при дългосрочно натоварване

Максимален огъващ момент 0.03 KN*m

Максимално натоварване

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x} = 5.52 \text{ MPa}$$

От Формуляр 3-1, максималното натоварване е $\sigma_1 =$

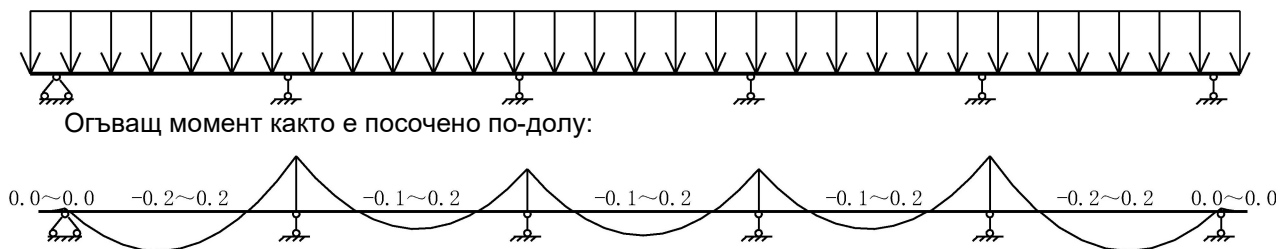
$$144.44 \text{ MPa}$$

$$5.52 < 144.44$$

в заключение, релсата изпълнява изискванията в този случай

3.3.3 При краткосрочно натоварване, средното натоварване на релсата е

$$q_1 = 1692.97536 \text{ N/m}$$



Огъващ момент на релса Р3-3 при краткосрочно натоварване

Максимален огъващ момент 0.21 KN*m

Максимално натоварване

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x} = 38.61 \text{ MPa}$$

От Формуляр 3-1, максималното натоварване е

$$\sigma_1 = 216.67 \text{ MPa}$$

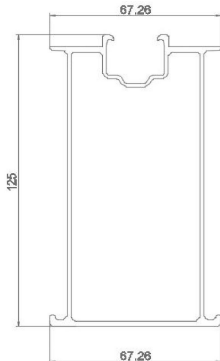
$$38.61 < 216.67$$

в заключение, релсата изпълнява изискванията в този случай

4. Изчисляване на якостта на релса R125

4.1 Изчисляване на якостта

R125 Сечение на релсата, както е посочено по-долу

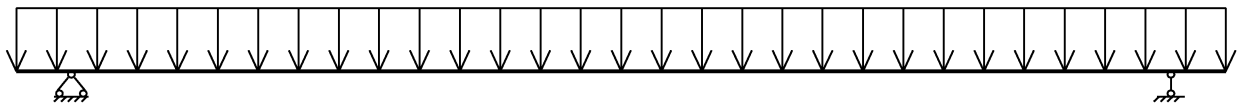


A	720.2845	I_p	1968772.5
I_x	1593799.7	I_y	374972.75
i_x	47.0397	i_y	22.8164
$W_x(\text{горе})$	25259.14	$W_y(\text{ляво})$	11149.948
$W_x(\text{долу})$	25747.118	$W_y(\text{дясно})$	11149.948

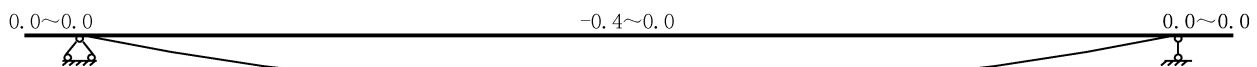
дължина на релсата 5.5 m

4.1.1 дългосрочното средно натоварване на релсата, както следва

$$q_1 = 116.56 \text{ N/m}$$



Огъващ момент както е посочено по-долу:



Огъващ момент на релса P3-2 при дългосрочно натоварване

Максимален огъващ момент 0.4 KN*m

Максимално натоварване

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x} = 15.84 \text{ MPa}$$

От Формуляр 3-1, максималното натоварване е

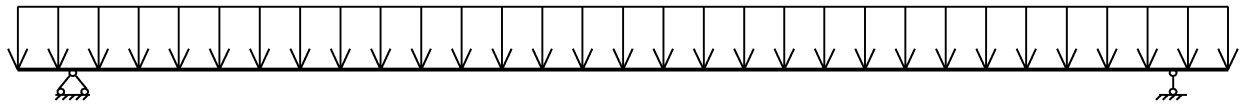
$$\sigma_1 = 144.44 \text{ MPa}$$

$$15.84 < 144.44$$

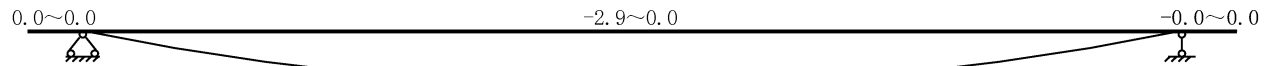
в заключение, релсата изпълнява изискванията в този случай

4.1.2 При краткосрочно натоварване, средното натоварване на релсата е

$$q_1 = 892.659734 \text{ N/m}$$



Огъващ момент както е посочено по-долу:



Огъващ момент на релса Р3-3 при краткосрочно натоварване

Максимален огъващ момент 2.9 KN*m

Максимално натоварване

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x} = 114.81 \text{ MPa}$$

От Формуляр 3-1, максималното натоварване е

$$\sigma_1 = 216.67 \text{ MPa}$$

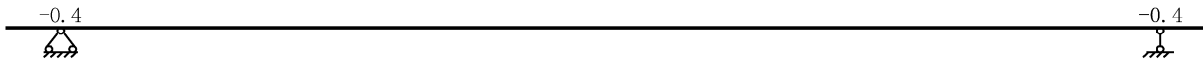
$$114.81 < 216.67$$

в заключение, релсата изпълнява изискванията в този случай

5. Изчисляване на якостта на греди

5.1 анализ на натоварването

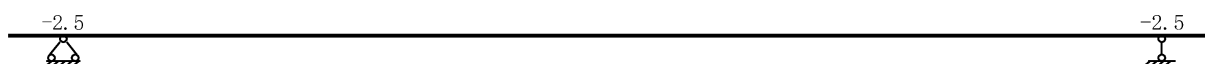
5.1.1 съгласно 3.3.1, точката на натоварване на гредата при дългосрочно натоварване е както е посочено по-долу:



при дългосрочно натоварване, максималното натоварване на гредата е

$$F_6 = 0.40 \text{ KN}$$

5.1.2 съгласно 3.3.1, точката на натоварване на гредата при краткосрочно натоварване е както е посочено по-долу:



при краткосрочно натоварване, максималното натоварване на гредата е

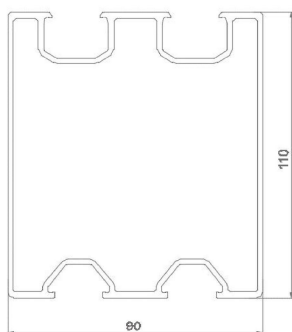
$$F_7 = 2.50 \text{ KN}$$

5.2 изчисляване на допустимото натоварване

(както по-горе в 3.2)

5.3 изчисляване на якостта на греди

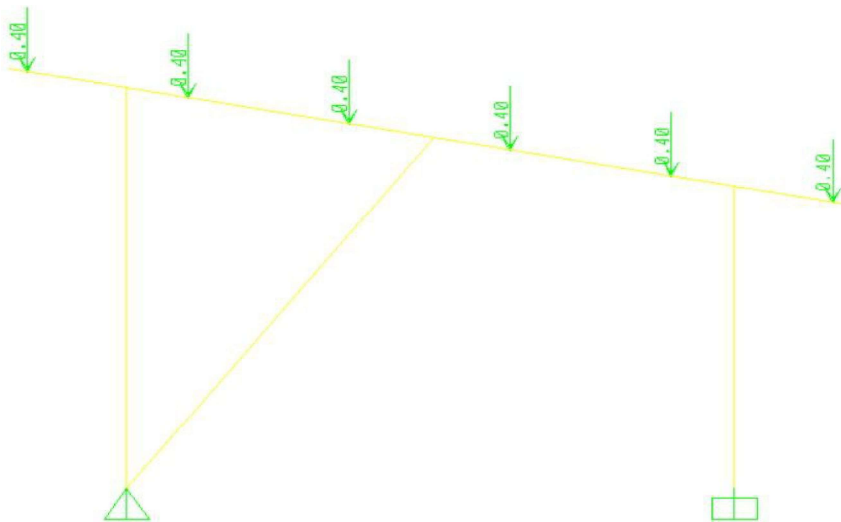
сечение на греда както е посочено по-долу:



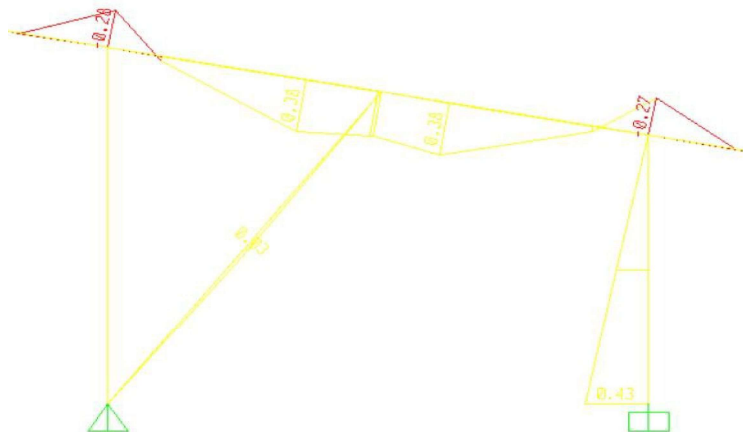
дължина на гредата 5.75 m

A	996.2916	I _p	2913085.6
I _x	1778896.4	I _y	1134189.1
i _x	42.2554	i _y	33.7403
W _x (горе)	33761.156	W _y (ляво)	25204.203
W _x (долу)	31040.235	W _y (дясно)	25204.203

5.3.1 данни за натоварване на гредата както е посочено по-долу при дългосрочно натоварване



огъващ момент както е посочено по-долу:



Р 4-1 огъващ момент на гредата при дългосрочно натоварване
 максимален огъващ момент 0.38 KN*m
 максималното натоварване е

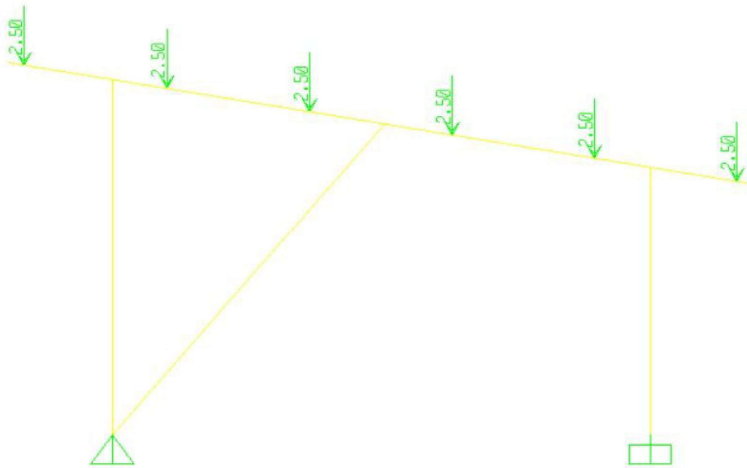
$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x} = 12.24 \text{ MPa}$$

Съгласно 4-1, допустимото натоварване на гредата е $\sigma_1 = 144.44 \text{ MPa}$

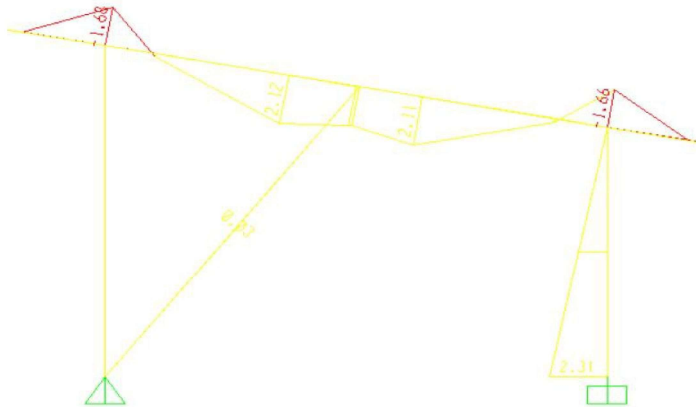
$$12.24 < 144.44$$

в заключение, гредата съответства на изискванията в този случай при дългосрочно натоварване

5.3.2 данни за натоварване на гредата както е посочено по-долу при краткосрочно натоварване



огъващ момент както е посочено по-долу:



Р 4-2 огъващ момент на гредата при краткосрочно натоварване

максимален огъващ момент 2.11 KN*m

максималното натоварване е

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x} = 67.98 \text{ MPa}$$

Съгласно 4-1, допустимото натоварване на гредата е

$$\sigma_1 = 216.67 \text{ MPa}$$

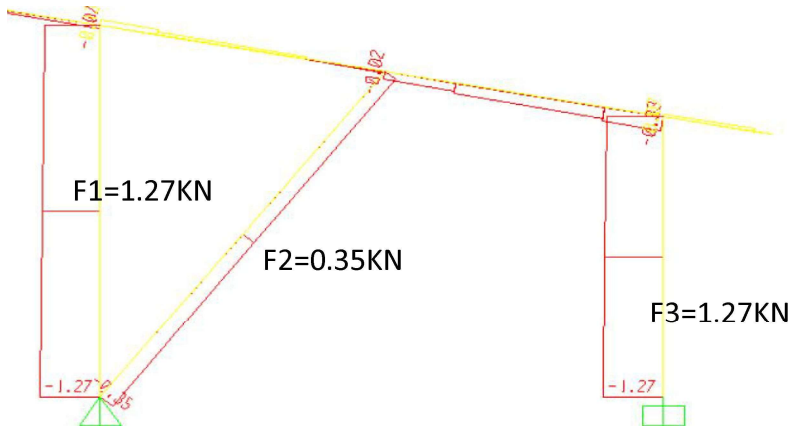
$$67.98 < 216.67$$

в заключение, гредата съответства на изискванията в този случай при краткосрочно натоварване

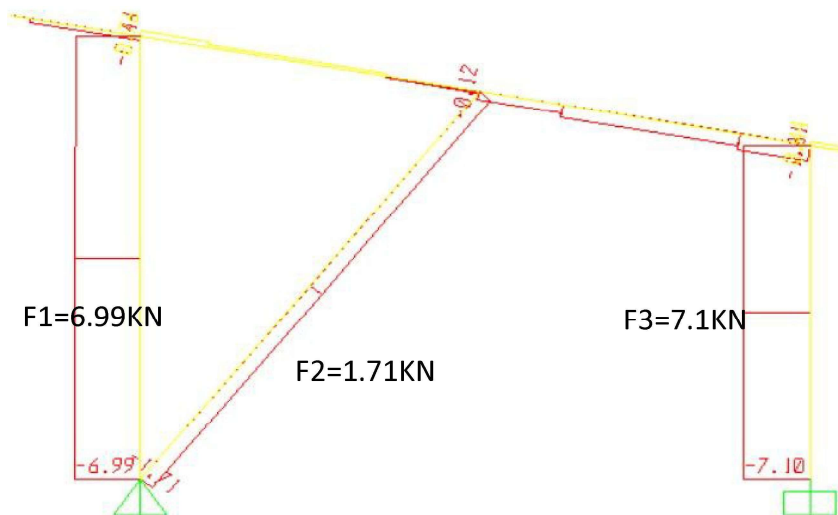
6. Изчисляване на якостта на стълбове

6.1 анализ на натоварването

6.1.1 данни на натоварване на стълб както е посочено по-долу при дългосрочно натоварване



6.1.2 данни на натоварване на стълб както е посочено по-долу при дългосрочно натоварване



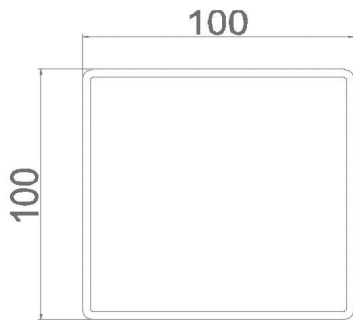
натоварване при дългосрочно натоварване

F1= 1.27 KN F2= 0.35 KN F3 = 1.27 KN

натоварване при краткосрочно натоварване

F1= 6.99 KN F2= 1.71 KN F3 = 7.1 KN

6.2 Механични показатели при стълб със сечение както е посочено по-долу:



A	1153.6991	I _p	3604172.5
I _x	1802086.2	I _y	1802086.3
i _x	39.5222	i _y	39.5222
W _x (горе)	36041.725	W _y (ляво)	36041.725
W _x (долу)	36041.725	W _y (дясно)	36041.725

6.3 изчисляване на якостта на стълба

Коефициент на стройност на материала $\lambda_1 = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_p}} = 53.27$

b) изчисляване на якостта на стълб 01

дължина 2930 mm

коефициент на стройност на стълб 01 $\lambda_2 = \mu \frac{L}{i_{\min}} = 74.1$

74.1 > 53.27

допустимо дългосрочно натоварване $\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{u l^2 A} = 123.91 \text{ MPa}$

дългосрочно натоварване $\sigma = \frac{F}{A} = 1.10 \text{ MPa}$

1.1 < 123.91

(съгласно формуляр 3-1)

допустимо краткосрочно натоварване $\sigma = \frac{F}{A} = 6.06 \text{ MPa}$

6.06 < 123.91

(съгласно формуляр 3-1)

стълб 02 съответства на изискванията

b) изчисляване на якостта на стълб 02

дължина 3219 mm

коэффициент на
стройност на стълб 02 $\lambda_2 = \mu \frac{L}{i_{\min}} = 81.4$

81.4 > 53.27

допустимо дългосрочно
натоварване $\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{u l^2 A} = 102.66 \text{ MPa}$

дългосрочно натоварване $\sigma = \frac{F}{A} = 0.30 \text{ MPa}$

0.3 < 102.66

(съгласно формуляр 3-1)

допустимо краткосрочно
натоварване $\sigma = \frac{F}{A} = 1.48 \text{ MPa}$

1.48 < 102.66

(съгласно формуляр 3-1)

стълб 02 съответства на изискванията

b) изчисляване на якостта на стълб 03

дължина 2268 mm

коэффициент на
стройност на стълб 03 $\lambda_2 = \mu \frac{L}{i_{\min}} = 57.4$

57.4 > 53.27

допустимо дългосрочно
натоварване $\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{u l^2 A} = 206.8 \text{ MPa}$

дългосрочно натоварване $\sigma = \frac{F}{A} = 1.10 \text{ MPa}$

1.1 < 206.80

(съгласно формуляр 3-1)

допустимо краткосрочно
натоварване $\sigma = \frac{F}{A} = 6.15 \text{ MPa}$

6.15 < 206.80

(съгласно формуляр 3-1)

стълб 03 съответства на изискванията