

## ИЗЧИСЛИТЕЛНА ЧАСТ

### 1. НАТОВАРВАНЕ СТАНДАРТНА РАМКА

Натоварване	нормативно	коэф. $\gamma_f$	изчислително
Покривно покритие	0,120	1,10	0,132
Собствено тегло столици	0,100	1,10	0,110
Соб. тегло връзки	0,050	1,10	0,055
Таванска обшивка	0,200	1,35	0,270
Скара за монтаж таван	0,150	1,35	0,203
Общо:	$g_{1,n}=0,620\text{kN/m}^2$		$g_1=0,770\text{kN/m}^2$
Сняг	1,500	1,40	2,10
Общо:	$q_n=2,120\text{kN/m}^2$		$2,870\text{kN/m}^2$

Разпределен товар по рамки – нормативни стойности:

$g_n$  - собствено тегло елементи рамка

$g_{1,n} = 0,620 \cdot 6,0 = 3,720\text{kN/m}^1$  - собствено тегло столици, връзки, покритие, обшивка таван (опционално)

$S_n = 1,500 \cdot 6,0 = 9,0\text{kN/m}^1$  - натоварване от сняг за IV район

**- вятър в напречна посока на рамките за стандартна рамка (табл.8.2, схема 2 от [1]):**

за III район ветрово натоварване:  $w_m=0,38\text{kN/m}^2$

$l = 24,50\text{m}$

$b = 36,00\text{m}$

$h_1 = 8,65\text{m}$

наклон на ската 10%

$\alpha = 5,71^\circ$

$$\frac{h_1}{l} = \frac{8,65}{24,50} = 0,3531$$

$$\frac{b}{l} = \frac{36,00}{24,50} = 1,4694$$

аеродинамични коефициенти:

$c_e = +0,8000$

$c_{e1} = -0,4200$

$c_{e2} = -0,4000$

$c_{e3} = -0,4469$

$k_z = 1,00$

ветрово натоварване на кв. метър и на лин.метър за рамките:

$$w_{e,n} = +0,8000 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = +0,3040 \text{ kN/m}^2 \rightarrow W_{e,n} = +0,3040 \cdot 6,0 = +1,824 \text{ kN/m}^1$$

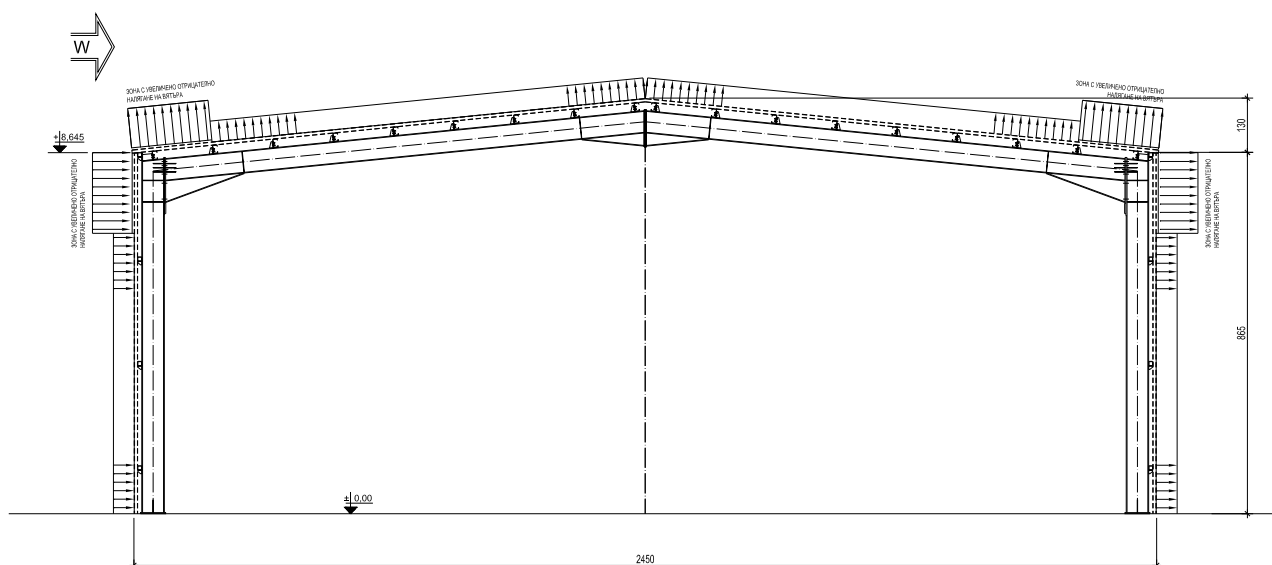
$$w_{e1,n} = -0,4200 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = -0,1596 \text{ kN/m}^2 \rightarrow W_{e1,n} = -0,1596 \cdot 6,0 = -0,9576 \text{ kN/m}^1$$

$$w_{e2,n} = -0,4000 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = -0,1520 \text{ kN/m}^2 \rightarrow W_{e2,n} = -0,1520 \cdot 6,0 = -0,912 \text{ kN/m}^1$$

$$w_{e3,n} = -0,4469 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = -0,1698 \text{ kN/m}^2 \rightarrow W_{e3,n} = -0,1698 \cdot 6,0 = -1,019 \text{ kN/m}^1$$

Относно ъгловите зони, съгласно с чл.96(3) от [1] - за ивици с ширина мин.1,50м по контурните ръбове на сградата аеродинамичен коефициент  $c_e = -2,00$

$$w_{e,n} = -2,00 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = -0,7600 \text{ kN/m}^2 \rightarrow W_{e,n} = -0,7600 \cdot 6,0 = -4,560 \text{ kN/m}^1$$



## 2. НАТОВАРВАНЕ ПАРАБОЛИЧНА РАМКА

Натоварване	нормативно	коэф. $\gamma_f$	изчислително
Покривно покритие	0,120	1,10	0,132
Собствено тегло столици	0,100	1,10	0,110
Соб. тегло връзки	0,050	1,10	0,055
Таванска обшивка	0,200	1,35	0,270
Скара за монтаж таван	0,150	1,35	0,203
Общо:	$g_{1,n}=0,620 \text{ kN/m}^2$		$g_1=0,770 \text{ kN/m}^2$
Сняг	1,500	1,40	2,10
Общо:	$q_n=2,120 \text{ kN/m}^2$		$2,870 \text{ kN/m}^2$

Разпределен товар по рамки – нормативни стойности:

$g_n$  - собствено тегло елементи рамка

$g_{1,n} = 0,620 \cdot 6,0 = 3,720 \text{ kN/m}^1$  - собствено тегло столици, връзки, покритие, обшивка таван (опционално)

$S_n = 1,500 \cdot 6,0 = 9,0 \text{ kN/m}^1$  - натоварване от сняг за IV район

**- вятър в напречна посока на рамките за стандартна рамка (табл.8.2, схема 2 от [1]):**

за III район ветрово натоварване:  $w_m=0,38\text{kN/m}^2$

$$l = 24,65\text{m}$$

$$b = 36,00\text{m}$$

$$h_1 = 2,85\text{m}$$

$$f = 6,75\text{m}$$

$$\frac{h_1}{l} = \frac{285}{2465} = 0,1156$$

$$\frac{f}{l} = \frac{675}{2465} = 0,2738$$

$$\frac{b}{l} = \frac{3600}{2465} = 1,4604$$

аеродинамични коефициенти:

$$c_e = +0,8000$$

$$c_{e1} = +0,2095$$

$$c_{e2} = -0,9738$$

$$c_{e3} = -0,4460$$

$$k_z = 1,00$$

ветрово натоварване на кв. метър и на лин.метър за рамките:

$$w_{e,n} = +0,8000 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = +0,3040\text{kN/m}^2 \rightarrow W_{e,n} = +0,3040 \cdot 6,0 = +1,824\text{kN/m}^1$$

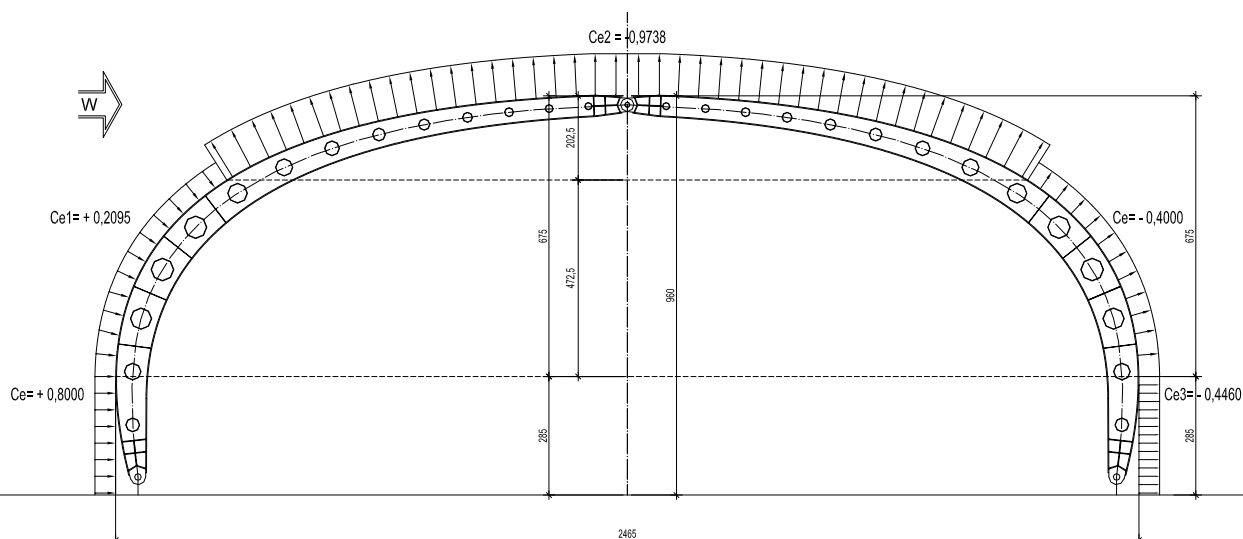
$$w_{e1,n} = +0,2095 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = +0,0796\text{kN/m}^2 \rightarrow W_{e1,n} = +0,0796 \cdot 6,0 = +0,478\text{kN/m}^1$$

$$w_{e2,n} = -0,9738 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = -0,3700\text{kN/m}^2 \rightarrow W_{e2,n} = -0,3700 \cdot 6,0 = -2,220\text{kN/m}^1$$

$$w_{e,n} = -0,4000 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = -0,1520\text{kN/m}^2 \rightarrow W_{e2,n} = -0,1520 \cdot 6,0 = -0,912\text{kN/m}^1$$

$$w_{e3,n} = -0,4469 \cdot 0,38 \cdot 1,00 = -0,1695\text{kN/m}^2 \rightarrow W_{e3,n} = -0,1695 \cdot 6,0 = -1,017\text{kN/m}^1$$

Относно ъгловите зони - няма ъглови зони както при стандартните рамки.



### Сравнение на резултатите:

1. Максимални провисвания за  $[g_n + S_n]$ :

- гранична стойност -  $z_{0,u} = \frac{24000}{250} = 96,0\text{mm}$

- стандартна рамка -  $z_{0,\text{max}} = 78,4\text{mm}$

- **параболична рамка -  $z_{0,\text{max}} = 47,6\text{mm} \Rightarrow$  по-голяма коравина на огъване от вертикален товар (собствено тегло + постоянни товари + сняг).**

2. Максимални хоризонтални премествания на рамката за  $[g_n + W_n]$ :

- гранична стойност -  $x_{0,u} = \frac{8650}{150} = 57,7\text{mm}$

- стандартна рамка -  $x_{0,\text{max}} = 13,15\text{mm}$

- **параболична рамка -  $x_{0,\text{max}} = 3,92\text{mm} \Rightarrow$  по-голяма коравина на огъване от хоризонтален ветрови товар.**

3. Максимални хоризонтални премествания на рамката за  $[E_x]$ :

- стандартна рамка -  $x_{0,\text{max}} = 16,93\text{mm}$

- **параболична рамка -  $x_{0,\text{max}} = 10,03\text{mm} \Rightarrow$  по-голяма коравина на огъване при хоризонтална компонента на сеизмично въздействие в равнината на рамката.**

4. Максимални огъващи моменти от  $[g + S]$ :

- стандартна рамка -  $M_{\text{max}} = 797,83\text{kNm}$

- **параболична рамка -  $M_{\text{max}} = 613,19\text{kNm} \Rightarrow$  по-малки огъващи моменти, по-плавно изменящи се стойности на огъващите моменти без концентрация, която за стандартната рамка е налична във възела ригел-колона. Точно в този възел е най-удачно и традиционно изпълнявано монтажно снаждане на стандартните рамки.**

5. Максимални огъващи моменти при сеизмично въздействие:

- стандартна рамка -  $M_{\text{max}} = 646,68\text{kNm}$

- **параболична рамка -  $M_{\text{max}} = 504,52\text{kNm} \Rightarrow$  по-малки стойности, по-устойчива на сеизмични въздействия.**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** По-малки екстремни стойности на премествания и разрезни усилия. По-плавно разпределение на усилията - видно на диаграмите. По-надеждно поведение на параболичната рамка в резултат на формата. По-малък разход на материал с около 18-23%.