

1. Погонска класа дизалице назначене носивости $Q=20\text{ t}$ и избор витла

1.1 Одређивање погонске класе дизалице по FEM-у и EN 13001 стандарду

За одређивање погонске класе дизалице у целини користе се:

- учестаност оптерећења
- стање оптерећености дизалице.

$$C_1, C_2, C_3, C_4 \Rightarrow C_i = \sum C_i = 6 + 6 + 4 + 1 = 17 \quad (Q_1=0,25 Q_r \quad Q_2=0,5 Q_r \quad Q_3=0,75 Q_r \quad Q_4=1 Q_r)$$

Број радних сати у радном веку дизалице:

$$T = 10 \cdot 250 \cdot 1,5 = 3750 [h]$$

10 год.-прорачунски радни век дизалице

250 радних дана годишње

1,5 сата рада на дан

Број радних циклуса у радном веку од 10 година:

$$C_i \cdot T = 3750 \cdot 17 = 63750 = 6,375 \cdot 10^4 \text{ [радних циклуса]}$$

Према FEM прописима из табеле 1.1 за одговарајући број радних циклуса усвајам класу учесталости "А" (Према прописима по правилу треба усвојити прву већу вредност броја радних циклуса, али у нашем случају због мале разлике између броја радних циклуса у радном веку дизалице и конвенционалног броја радних циклуса усвајамо класу учесталости "А").

Класа учесталости оптерећења	Конвенц.број радних циклуса	Карактеристике рада дизалице	Број циклуса на сат
А	$6,3 \cdot 10^4$	Повремено нередовно коришћење са дугим мировањем	≈ 3
Б	$2 \cdot 10^5$	Редовна употреба са прекидима процеса рада	10
Ц	$6,3 \cdot 10^5$	Редовна употреба и интензиван рад са малим прекидима	30
Д	$2 \cdot 10^5$	Редовно кориштење и интензиван рад у више од 1 смине са малим прекидом	100

Табела 1.1 – Учестаност оптерећења

Према EN 13001 прописима из табеле 1.2 за одговарајући број радних циклуса усвајам класу учесталости “ U_3 ” (прва већа вредност броја радних циклуса).

Класа	Укупан број радних циклуса
U_0	$C \leq 1,60 \cdot 10^4$
U_1	$1,60 \cdot 10^4 < C \leq 3,15 \cdot 10^4$
U_2	$3,15 \cdot 10^4 < C \leq 6,30 \cdot 10^4$
U_3	$6,30 \cdot 10^4 < C \leq 1,25 \cdot 10^5$
U_4	$1,25 \cdot 10^5 < C \leq 2,50 \cdot 10^5$
U_5	$2,50 \cdot 10^5 < C \leq 5,00 \cdot 10^5$
U_6	$5,00 \cdot 10^5 < C \leq 1,00 \cdot 10^6$
U_7	$1,00 \cdot 10^6 < C \leq 2,00 \cdot 10^6$
U_8	$2,00 \cdot 10^6 < C \leq 4,00 \cdot 10^6$
U_9	$4,00 \cdot 10^6 < C \leq 8,00 \cdot 10^6$

Табела 1.2 – Класа дизалице у односу на укупан број радних циклуса

Учестаност оптерећења:

$$Q_1=0,25 Q_r \quad Q_2=0,5 Q_r \quad Q_3=0,75 Q_r \quad Q_4=1 Q_r$$

Фактор колектива оптерећења:

$$k_{Q_r} = \sum_i \frac{C_i}{C_r} \cdot \left(\frac{Q_i}{Q_r} \right)^3 = \frac{6}{17} (0,25)^3 + \frac{6}{17} (0,5)^3 + 17 (0,75)^3 + \frac{1}{17} (1)^3 = 0,21$$

C_i -број радних циклуса током којих се у радном задатку Γ манипулисе теретом i величине Q_i

C_r -број радних циклуса у радном задатку Γ

Q_i -величина i -тог терета

Q_r -највећи нето терет у радном задатку Γ

Стање оптерећености	Коефицијент (к)	Опис стања оптерећености дизалице
Лако	0.125	Механизми за дизање у изузетним случајевима подлежу највећем оптерећењу, стално подлежу само врло малим оптерећењима
Средње	0.25	Механизми за дизање који прилично често подлежу највећем оптерећењу, иначе стално подлежу малим оптерећењима
Тешко	0.5	Механизми за дизање који често подлежу највећем оптерећењу, иначе стално подлежу средњем оптерећењима
Врло Тешко	1	Механизми за дизање који редовно подлежу највећем оптерећењу суседних оптерећења

Табела 1.3 – Стање оптерећености

На основу вредности коефицијента kQ , из табеле 1.3 усвајам стање оптерећености „средње”.

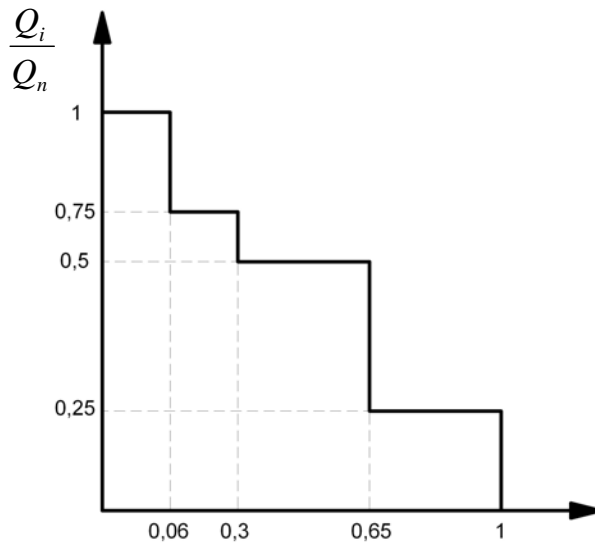
Klasa	Faktor kolektiva spektra tereta
Q_0	$kQ \leq 0,0313$
Q_1	$0,0313 < kQ \leq 0,0625$
Q_2	$0,0625 < kQ \leq 0,1250$
Q_3	$0,1250 < kQ \leq 0,2500$
Q_4	$0,2500 < kQ \leq 0,5000$
Q_5	$0,5000 < kQ \leq 1,0000$

Табела 1.4 – Класе Q фактора кол. спектра терета

Према EN 13001 прописима за вредности коефицијента kQ , из табеле 1.4 усваја се класа „ Q_3 ”.

	Q_i/Q_n	C_i	C_n	C_i/C_n
1	0,25	6	17	0,35
2	0,5	6	17	0,35
3	0,75	4	17	0,24
4	1	1	17	0,06

Табела 1.5 – Однос средњег и укупног броја циклуса



Слика 1.1 – Стање оптерећености

Табела по FEM прописима:

Стање опт. дизалице	Коефицијент (kQ_r)	Учесталост оптерећења дизалице (у циклусима на сат)			
		А	Б	Ц	Д
		$N < 10$	10-30	30-100	$100 < N$
Лако	0.125	1Вm	1Am	2m	3m
Средње	0.25	1Am	2m	3m	4m
Тешко	0.5	2m	3m	4m	5m
Врло тешко	1	3m	4m	5m	5m

Табела 1.6 – Погонске класе по FEM-у

Из табеле 1.6 по FEM-у усвајам погонску класу дизалице **1Am**.

1.2 Избор витла и колица двогреде мосне дизалице

Средње време кретања по дану:

$$t_{sr} = \frac{2 \cdot H_{sr} \cdot C_t \cdot t_v}{60 \cdot V_h} = \frac{2 \cdot 12 \cdot 17 \cdot 1,5}{60 \cdot 7,7} = 1,325 \text{ h}$$

H_{sr} - средњи пут куке који представља половину висине дизања

t_v - број радних сати на дан

	Стање опт.	Коеф. к	Средње време кретања по дану				
			До 2	2-4	4-8	8-16	Од 16
1	Лако	0,125	До 2	2-4	4-8	8-16	Од 16
2	Средње	0,25	До 1	1-2	2-4	4-8	8-16
3	Тешко	0,5	До 0,5	0,5-1	1-2	2-4	4-8
4	Врло тешко	1	До 0,25	0,25-0,5	0,5-1	1-2	2-4
FEM/DIN15020			1Bm	1Am	2m	3m	4m

Табела 1.7

Из каталога произвођача за задату носивост, класу оптерећења и средње време кретања по дану дизалице усвајам одговарајуће витло типа: **DH-1000**

Из каталога произвођача усвајам колица **DH-1000/RS250**

Карактеристике витла:

- погонска класа по FEM-у: 1Am:
- врста намотавања: 4/1:
- брзина дизања: $v_{diz} = v_h = 7/1,1 \left[\frac{m}{min} \right]$:
- маса витла: $m_v = 1110 \text{ kg}$.

Карактеристике колица:

- брзина кретања: $v_{kol} = 31,5 \left[\frac{m}{min} \right]$;
- пречник точка: $D_t = 250 \text{ mm}$;
- растојање између уздужних носача: $l_{ka} = 2800 \text{ mm}$.