

KLASIFIKACIJA PRETOVARNIH SREDSTAVA

Osnovni kriterijum za klasifikaciju pretovarnih sredstava su konstruktivno-tehničke i eksploataciono-funkcionalne karakteristike koje određuju i način rada i mesto primene.

U odnosu na osnovne kriterijume moguće je napraviti različite klasifikacije, mada se može reći da se pretovarna sredstva u osnovi dele na:

- **Sredstva sa periodičnim (cikličnim) dejstvom i**
- **Sredstva sa neprekidnim (kontinualnim) dejstvom.**

Kod sredstava **sa periodičnim dejstvom** pretovar se vrši u određenim intervalima komad po komad, ili deo po deo, pri čemu radni organ ima naizmenično pun i prazan hod. Tipični predstavnici ove klase sredstava su dizalice, viljuškari, kolica, ASRS itd.

Sredstva **sa neprekidnim dejstvom** vrše pretovar u neprekidnom toku, pri čemu se radni organ kreće bez prekida u istom smeru. Ovakva sredstva pretovar robe vrše manje-više ravnomernim tokom bez praznog hoda. Ovde spadaju sredstva za pretovar kod kojih se radni organ i teret kreću istom putanjom (trakasti, člankasti i drugi lančani transporteri, elevatori, konvejeri sa kružnim kretanjem i sl.), kao i sredstva kod kojih se radni organ i teret kreću različitim putanjama (pužni transporter, inercioni transporter itd.)

Takođe, u odnosu na vrstu robe koju pretovaraju razlikujemo sredstva za pretovar:

- Komadne i
- Rasute robe.

Treba napomenuti da se određena sredstva mogu, uz eventualne izmene zahvatnog organa, koristiti za pretovar više vrsta robe.

PROIZVODNOST (TRANSPORTNI KAPACITET)

Transportni kapacitet predstavlja količinu robe koju u jedinici vremena možemo izmanipulisati određenim sredstvom.

Razlikujemo:

- a) **Tehničku normu proizvodnosti** (transportnog kapaciteta)
- b) **Eksploatacionu normu proizvodnosti** (transportnog kapaciteta)

- a) **Tehnička norma transportnog kapaciteta** je maksimalni tehnički moguć efekat datog sredstva koje ovo može da ostvari obzirom na tehničke karakteristike. Razvojem tehnike i same organizacije rada ova norma se nužno povećava.

Tehnička norma transportnog kapaciteta se obeležava kao:

$Q_t \left[\frac{\text{kN}}{\text{h}} \right]$ - težinski transportni kapacitet

$Q_k \left[\frac{\text{kom}}{\text{h}} \right]$ - komadni transportni kapacitet

$Q_v \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$ - zapreminski transportni kapacitet

1) **Kod pretovarnih sredstava sa cikličnim dejstvom** transportni kapacitet proračunavamo kao:

$$Q_t = \frac{3600}{T} \cdot G$$

$$Q_k = \frac{3600}{T} \cdot N_c$$

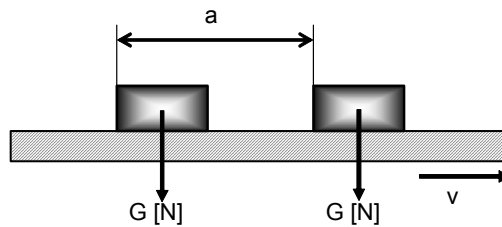
$$Q_v = \frac{3600}{T} \cdot V_c$$

Pri čemu je: **G** - prosečna težina tereta u jednom ciklusu
N_c - prosečan broj jedinica tereta u jednom ciklusu
V_c – prosečna zapremina tereta u jednom ciklusu
T – trajanje ciklusa u sekundama

a **3600/T** predstavlja **broj ciklusa koje sredstvo napravi u toku jednog časa.**

2) **Kod sredstava sa neprekidnim dejstvom** transportni kapacitet proračunavamo na sledeći način:

Za komadnu robu



$$Q_k = 3600 \cdot \frac{v}{a} \quad \left[\frac{\text{kom}}{\text{h}} \right]$$

$$Q_t = 3600 \cdot \frac{v}{a} \cdot G \quad \left[\frac{\text{kN}}{\text{h}} \right]$$

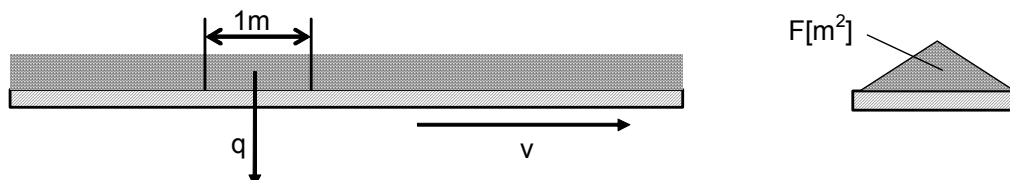
$$Q_v = 3600 \cdot \frac{v}{a} \cdot V_c \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

Pri čemu je: **v**-brzina radnog organa sredstva sa neprekidnim dejstvom (m/s)

G-prosečna težina tereta (N)

a – srednje rastojanje između dve uzastopne jedinice tereta

Za rasutu robu



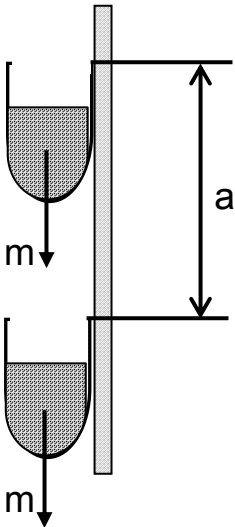
$$Q_v = 3600 \cdot F \cdot v \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$Q_t = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma_m \quad \left[\frac{\text{kN}}{\text{h}} \right]$$

Pri čemu je: F – površina poprečnog preseka sloja materijala (m^2)
 v – brzina radnog organa sredstva sa neprekidnim dejstvom
 γ_m – nasipna zapreminska težina tereta (kN/m^3)

Ako znamo težinu rasutog materijala po dužnom metru – q izraženu u $[kN/m]$ tada se težinski transportni kapacitet može izraziti kao

$$Q_t = 3600 \cdot q \cdot v \quad \left[\frac{kN}{h} \right]$$



U slučaju premeštanja rasutog tereta vedrima ili kašikama koje su raspoređene na rastojanju a $[m]$ tehničku normu transportnog kapaciteta utvrđujemo preko

$$Q_v = 3.6 \cdot \frac{V}{a} \cdot v \cdot \psi \quad \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

$$Q_t = 3.6 \cdot \frac{V}{a} \cdot v \cdot \psi \cdot \gamma_m \quad \left[\frac{kN}{h} \right]$$

Gde je: V – zapremina vedara u litrima, tj. dm^3
 a – rastojanje između vedara u metrima
 v – brzina radnog organa u m/s
 ψ – koeficijent popunjenosti vedara
 γ_m – nasipna zapreminska težina tereta u kN/m^3

- b) **Eksploataciona norma transportnog kapaciteta** razlikuje se od tehničke po tome što uzima u obzir stvarni rad sredstava, što znači:
- Realno radno vreme u toku smene, tj. radnog dana
 - Stvarnu količinu tereta

Tako opšti izrazi za eksploatacionu normu glase:

$$Q_{te} = Q_{tt} \cdot (1 - \varphi) \cdot \tau \cdot \alpha \quad \left[\frac{kN}{smena(dan)} \right]$$

$$Q_{ve} = Q_{vt} \cdot (1 - \varphi) \cdot \tau \cdot \alpha \quad \left[\frac{m^3}{smena(dan)} \right]$$

$$Q_{ke} = Q_{kt} \cdot (1 - \varphi) \cdot \tau \cdot \alpha \quad \left[\frac{kom}{smena(dan)} \right]$$

Pri čemu su: Q_{tt} , Q_{vt} , Q_{kt} – odgovarajuće tehničke norme proizvodnosti

φ – gubici vremena u toku nominalnog radnog vremena

τ - broj časova u radnoj smeni

α – obuhvata uticaj više faktora, kao što su vrsta sredstva, robe i uslova rada

- 1) **Kod sredstava sa periodičnim dejstvom**, tj. sredstava sa cikličnim dejstvom izraz za eksploatacionu normu transportnog kapaciteta može se napisati kao:

$$Q_{ie} = \frac{3600}{T} \cdot G_n \cdot \xi \cdot \psi \cdot \tau \cdot (1 - \varphi) \quad \left[\frac{kN}{smena(dan)} \right]$$

$\frac{3600}{T}$ - broj ciklusa zahvatnog organa za 1čas, pri čemu je T trajanje ciklusa u s

$G_n \cdot \xi \cdot \psi$ - predstavlja stvarnu količinu robe koja se prenese u jednom ciklusu

ξ - koeficijent korisne nosivosti (odnos korisne i nominalne nosivosti)

$$\xi = \frac{G_n - G_z}{G_n} \leq 1 \quad \begin{cases} G_n - \text{nominalna nosivost} \\ G_z - \text{težina zahvatnog organa} \end{cases}$$

ψ - koeficijent popunjenosti zahvatnog organa - proizilazi kao posledica nepotpunog zahvatanja materijala bilo iz razloga što je dubina sloja mala ili iz drugih razloga

$\tau \cdot (1 - \varphi)$ - efektivno radno vreme

φ - gubici vremena u toku nominalnog radnog vremena

τ - broj časova u radnoj smeni

2) Kod sredstava sa neprekidnim dejstvom

$$Q_{te} = 3600 \cdot F_{max} \cdot v \cdot \psi \cdot \gamma_m \cdot \tau \cdot (1 - \varphi) \quad \left[\frac{\text{kN}}{\text{smena(dan)}} \right]$$

F_{max} - teoretski maksimalno moguća površina preseka sloja materijala

ψ - koeficijent popunjenosti, $\psi = F_{stv} / F_{max}$

v - brzina radnog organa u m/s

γ_m - nasipna zapreminska težina tereta u kN/m^3

$\tau \cdot (1 - \varphi)$ - efektivno radno vreme

Primena ovih obrazaca je pre svega kod proračuna osnovnih karakteristika sredstava koji određenu količinu robe moraju izmanipulisati u zadanom vremenu

U tom slučaju sračunavamo potreban transportni kapacitet da bi se pretovarni zadatak realizovao.