

## 1 EJEKTORSKE PUMPE

Ejektorske pumpe se koriste za usisavanje (crpljenje), potiskivanje i transport svih vrsta tečnosti, emulzija i suspenzija. Crpljene i usisavane tečnosti mogu sadržavati gasove (vazduh, metan, ugljendioksid i dr.) i nerastvorene čvrste zrnaste i komadaste materijale različitog porekla i različitih veličina.

Upotrebljavaju se za obavljanje niza različitih operacija u mnogim oblastima (industriji, građevinarstvu, vodoprivredi, rudarstvu i dr.). U zavisnosti od vrste pogonskog fluida dele se na:

**Ejektorske hidro pumpe (tečnost-tečnost)**

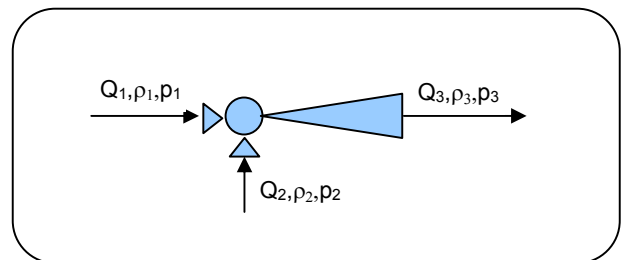
**Ejektorske gasne pumpe (gas-tečnost)**

**Ejektorske parne pumpe (para-tečnost)**

### 1.1 Ejektorske-hidro pumpe

Kod ovih tipova pumpi kao pogonski fluid koristi se tečnost (najčešće voda). Ove pumpe imaju široku primenu u mnogim oblastima: za male i velike protoke (od nekoliko lit/h do nekoliko hiljada m<sup>3</sup>/h), za niske i visoke izlazne pritiske (od minimalnih do >20 bar), za niske i visoke temperature, za crpljenje vode sa velikih dubina (dubine i veće od 500 m), za crpljenje (usisavanje) i potiskivanje tečnosti sa mehaničkim primesama različitih veličina i različitog porekla (vidi ejektorski-hidroransport), za crpljenje (usisavanje) tečnosti koje u sebi sadrže gasove, za povećanje usisnih visina drugih pumpi, za

sprečavanje kavitacije kod pumpi, za transport toplih tečnosti, za usisavanje i potiskivanje kiselih, alkalnih i drugih hemijskih tečnosti, emulzija i suspenzija različitih koncentracija i različitih sastava, za izvođenje hemijskih reakcija i za druge specijalne i posebne namene.

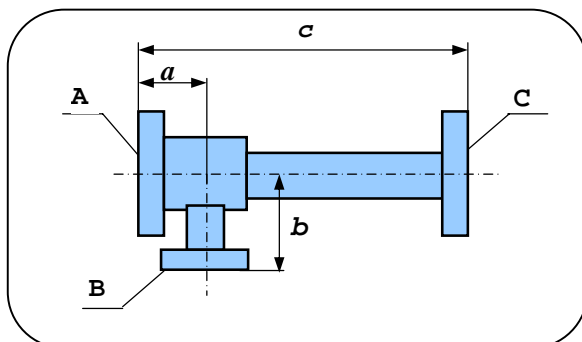


Sl.1.1a

$Q_1, Q_2$  i  $Q_3$  – zapreminski protoci u (m<sup>3</sup>/s) ili (m<sup>3</sup>/h)  
 $\rho_1, \rho_2$  i  $\rho_3$  – gustine u (kg/m<sup>3</sup>),  
 $p_1, p_2$  i  $p_3$  – pritisci u (bar), odnosno u (bar aps)

**Sa indeksom 1, obeležen je pogonski fluid na ulazu u ejektor, sa indeksom 2 usisavana tečnost na ulazu u ejektor i sa indeksom 3 mešavina pogonskog fluida i usisavane tečnosti na izlazu iz ejektora..**

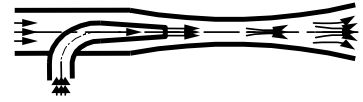
### Gabaritne mere ejektora



Sl.1 Skica ejektora

Vel	Max. protok $Q_3$ (kg/h)	Priklučci DN			Dimenzije (mm)		
		A	B	C	a	b	c
1	1 200	20	20	20	40	80	150
2	3 500	25	20	32	60	85	270
3	6 000	32	25	40	65	100	350
4	12 000	40	32	50	70	115	410
5	24 000	50	40	65	80	125	480
6	32 000	65	40	65	80	125	480
7	40 000	65	50	80	80	125	530
8	70 000	80	65	100	115	135	730
9	100 000	100	80	125	150	165	950

Ejektori se proizvode sa prirubnicama, sa navojnim spojevima i sa priključcima za povezivanje sa gumenim i plastičnim crevima.



Pri naručivanju ejektora treba navesti sledeće podatke:

- gustine  $\rho_1$  i  $\rho_2$  u ( $\text{kg/m}^3$ ),
- masene protoke  $m_1$  i  $m_2$  ili bar jedan od njih u  $\text{kg/s}$  ili  $\text{kg/h}$  ili
- zapreminske protoke  $Q_1$  i  $Q_2$  ili bar jedan od njih u  $\text{m}^3/\text{s}$  ili  $\text{m}^3/\text{h}$ ,
- od tri pritiska  $p_1$ ,  $p_2$  i  $p_3$  dva moraju biti zadata u (bar ili bar aps),
- ako su zadata sva tri pritiska onda se može zadati samo jedan maseni ili zapreminski protok (vidi Sl.1 i Sl.1a).

### Primer 1.1

**Podaci:**- Usisavana voda ima protok  $m_2=12,4$  t/h, gustinu  $\rho_2=1,2$  t/m<sup>3</sup>, pritisak  $p_2=1,2$  bar aps (ejektor je postavljen 2 m ispod nivoa usisavane tečnosti). Pogonska tečnost ima protok  $m_1=20$  t/h i gustinu  $\rho_1=1$  t/m<sup>3</sup>. Potreban pritisak na izlazu iz ejektora  $p_3=2,5$  bar aps. Treba odrediti pritisak pogonske tečnosti  $p_1$ .

**Rešenje:** za  $\mu = m_2/m_1=12,4/20=0,62$  i  $\rho_2/\rho_1=1,2/1=1,2$  iz dijagrama se očitava  $\psi = 0,305$  i  $\eta = 0,24$ .

$p_1 = p_2 + (p_3 - p_2) / \psi = 1,2 + (2,5 - 1,2) / 0,31 = 5,4$  bar aps (4,4 bar)

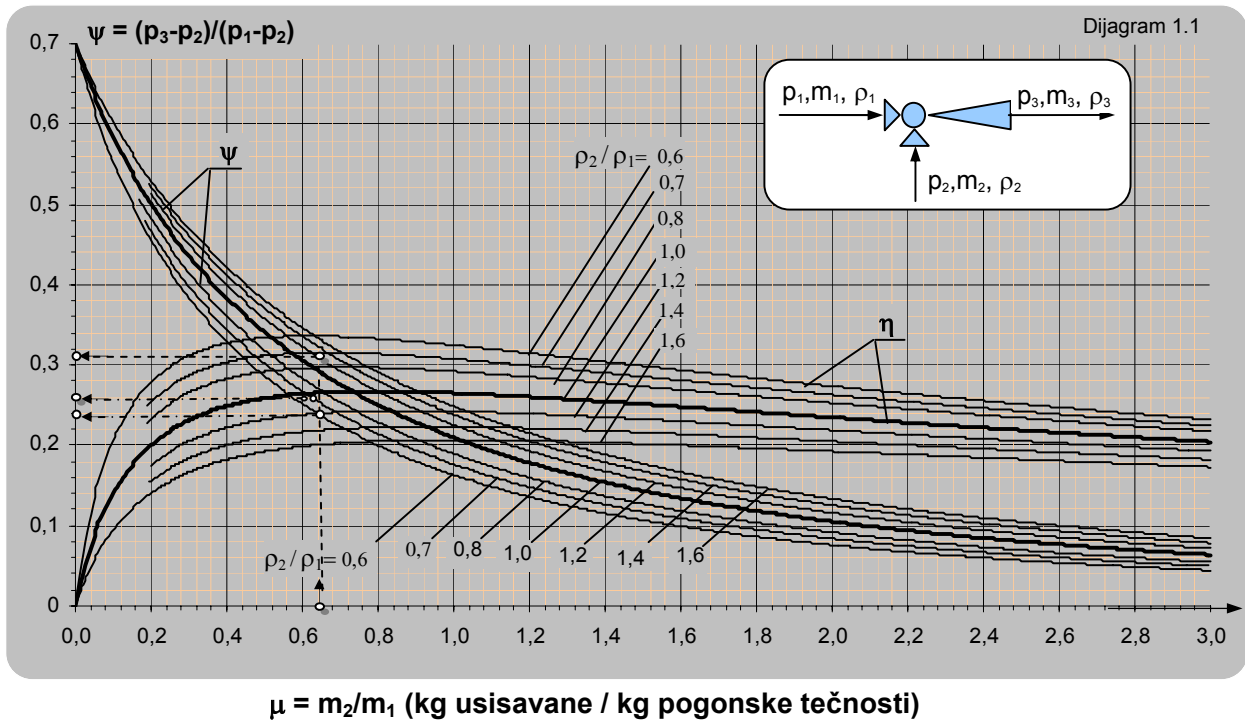
### Primer 1.2

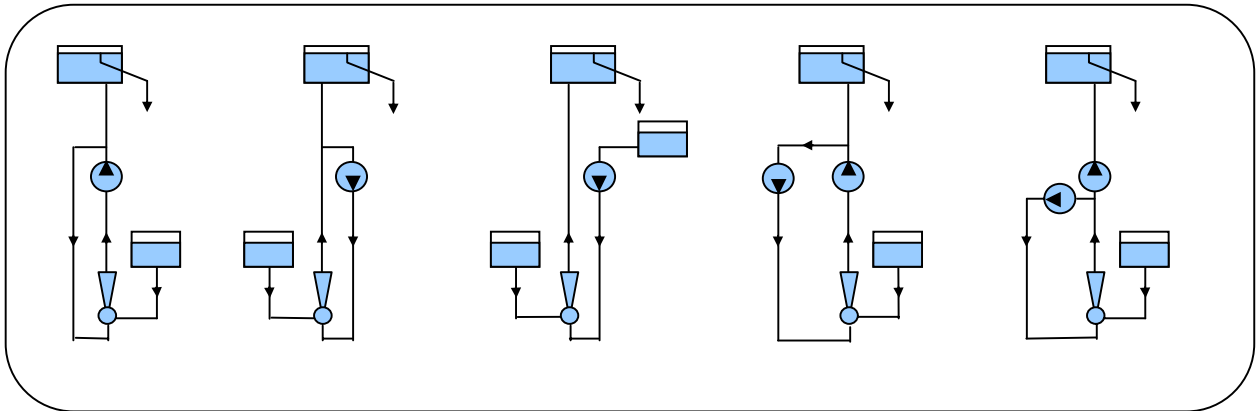
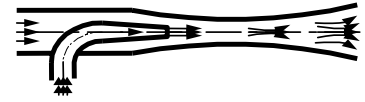
Svi podaci isti kao u primeru 1, samo što je ejektor postavljen 2m iznad nivoa usisavane tečnosti tj pritisak usisavane vode na ulazu u ejektor je  $p_2 = 0,8$  bar aps (0,2 bar vakuum).

**Rešenje:** za  $\mu = 0,62$ ;  $\rho_2/\rho_1=1,2$ , i za  $\psi = 0,305$  potreban pritisak pogonske tečnosti je

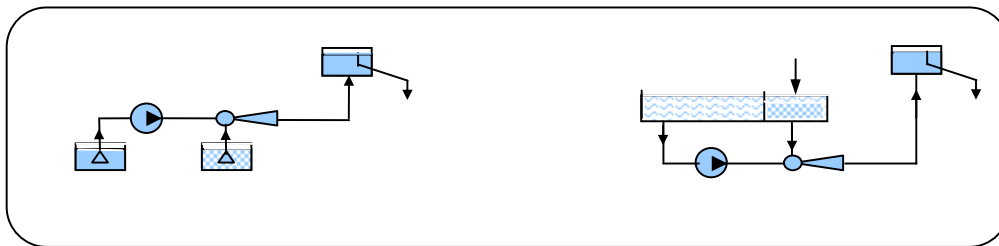
$p_1 = p_2 + (p_3 - p_2) / \psi = 0,8 + (2,5 - 0,8) / 0,31 = 6,28$  bar aps (5,28 bar)

Koeficijent korisnosti je isti kao primeru 1.1  $\eta = 0,24$ .





SI.1.2 Varijante povezivanja pumpi i ejektora



SI.1.3 Ejektorski transport prljavih i muljevutih tečnosti