

Osnovne karakteristike ventilatora

V. prof. dr. Edin Berberović

eberberovic@ptf.unze.ba

Osnovne karakteristike ventilatora

- ▶ Namjena i podjela
- ▶ Dimni ventilatori
- ▶ Regulacija centrifugalnih ventilatora
- ▶ Dobošasti ventilatori
- ▶ Posebne vrste radijalnih ventilatora
- ▶ Višestepeni aksijalni ventilatori

Namjena i podjela

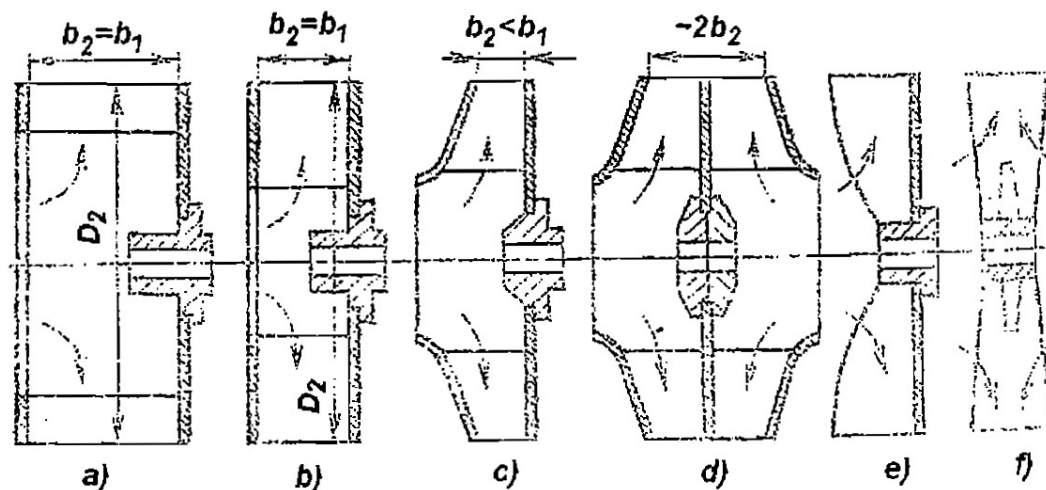
▶ Namjena ventilatora

- ▶ Transportuju gasove ili mješavine gasova i čestica, pri čemu je stepen povećanja pritiska $< 1,15$ pri gustini gasa $1,2 \text{ kg/m}^3$

▶ Podjela

- ▶ Ventilatori za niski pritisak (do 1 kPa)
- ▶ Ventilatori za srednji pritisak (1 do 13 kPa)
- ▶ Ventilatori za visoki pritisak (preko 3 kPa)

▶ Oblici radnih kola



Dimni ventilatori

► Napor dimnog ventilatora

► B.J. za presjeke 1-1 i 2-2

$$\frac{p_1}{\rho_{gas}} + \frac{c_1^2}{2} + gH_v = \frac{p_2}{\rho_{gas}} + \frac{c_2^2}{2} + gH + g\Delta H_g$$

$$p_1 = p_{1st} + p_{at}, \quad p_2 = p_{2st} + p_{at} - \rho_{zr} gH$$

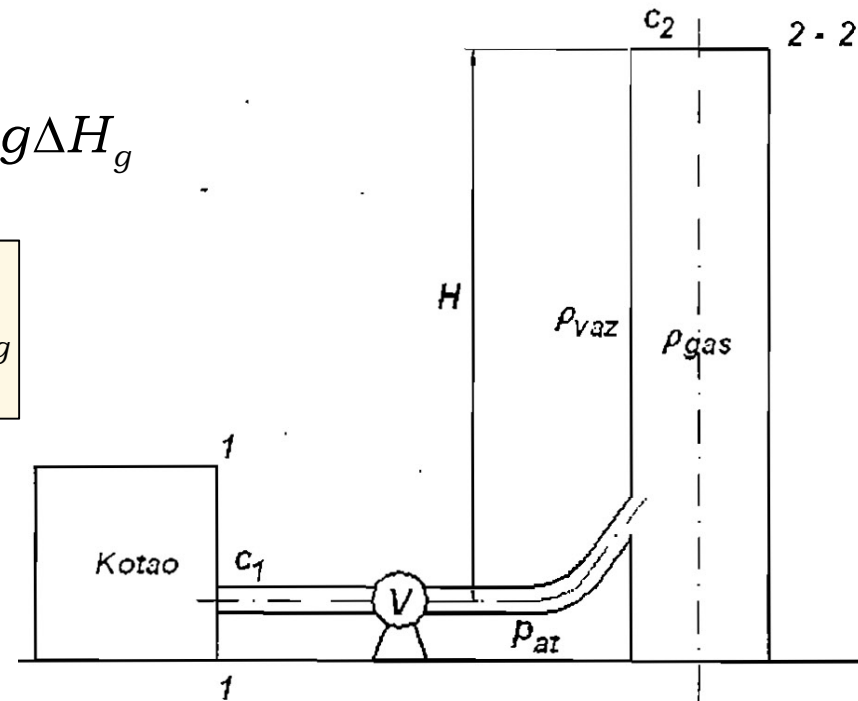
$$\frac{p_{1st}}{\rho_{gas}} + \frac{c_1^2}{2} + gH_v = \frac{p_{2st}}{\rho_{gas}} - \frac{\rho_{zr}}{\rho_{gas}} gH + \frac{c_2^2}{2} + gH + g\Delta H_g$$

$$H_v = \frac{p_{2st} - p_{1st}}{\rho_{gas} g} + \frac{c_2^2 - c_1^2}{2g} - H \left(\frac{\rho_{zr}}{\rho_{gas}} - 1 \right) + \Delta H_g$$

► Prirodna promaja $H \left(\rho_{zr} / \rho_{gas} - 1 \right)$

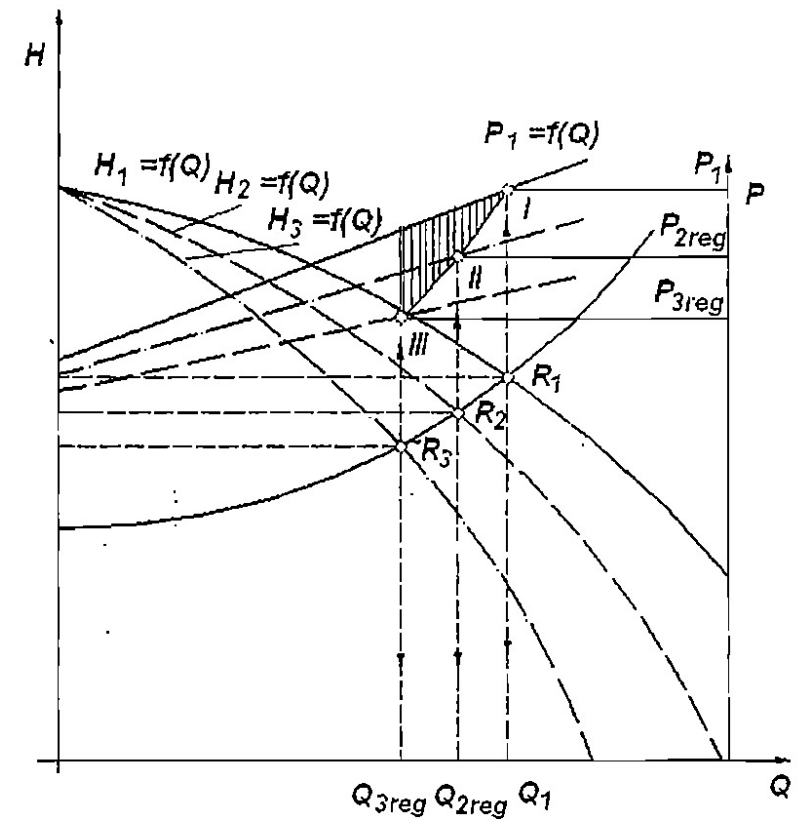
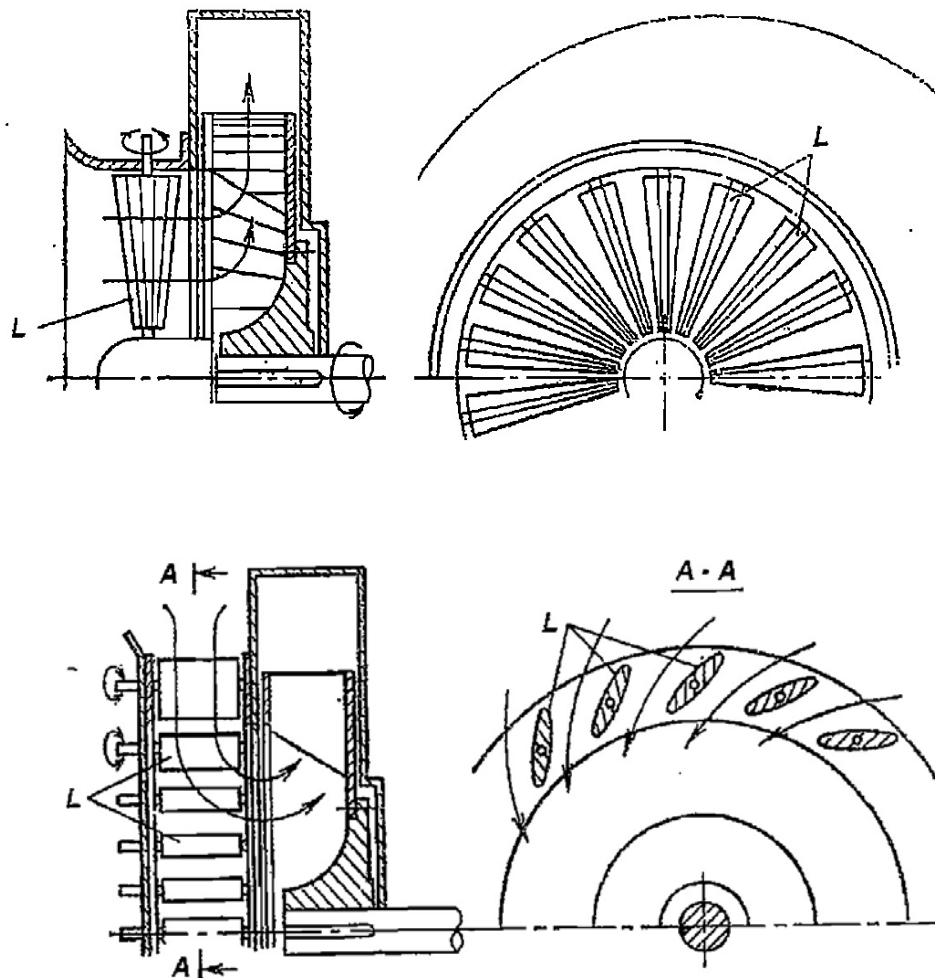
► Za $\rho_{zr} > \rho_{gas}$ smanjuje napor

► Za $\rho_{zr} < \rho_{gas}$ povećava napor



Regulacija centrifugalnih ventilatora

► Aksijalni i radijalni regulacioni aparati



Dobošasti ventilatori

► Konstrukcija

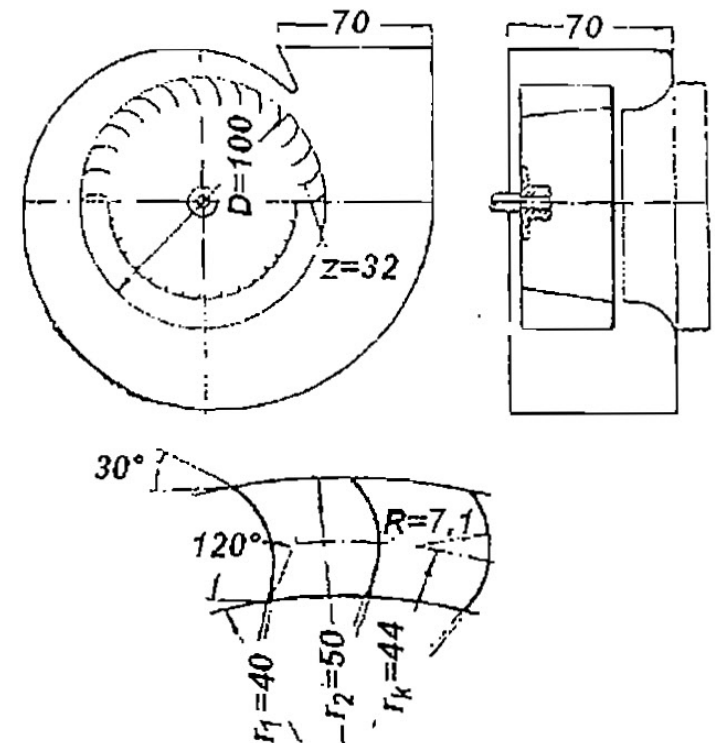
- Radijalni ventilatori sa veoma širokim radnim kolom, unaprijed povijenim lopaticama i relativno velikim ulaznim prečnikom

► Prednosti

- Relativno jednostavna izvedba kola
- Manje dimenzije od drugih ventilatora (za iste radne parametre)

► Nedostaci

- Manji stepen iskorištenja
- Nešto nepovoljniji oblik krive snage
- Manja čvrstoća kola, zbog velike širine



Dobošasti ventilatori

► Utica j geometrije lopatica radnog kola

► Izazni ugao iz geometrijskih razmatranja

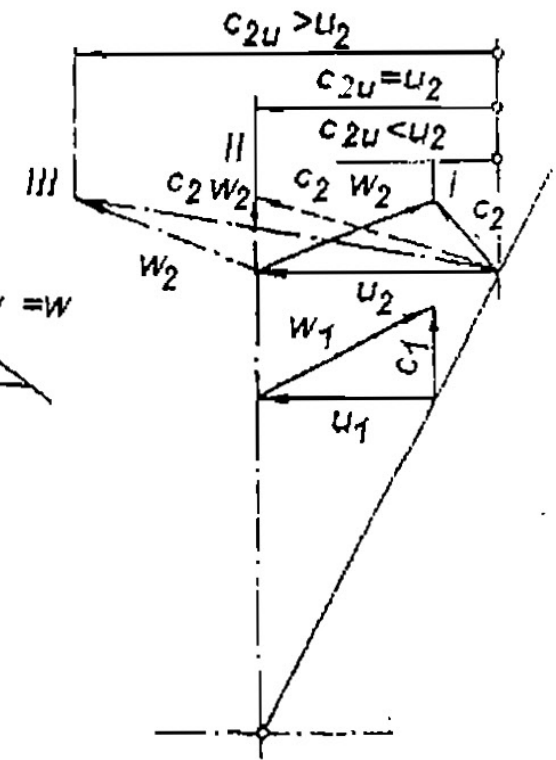
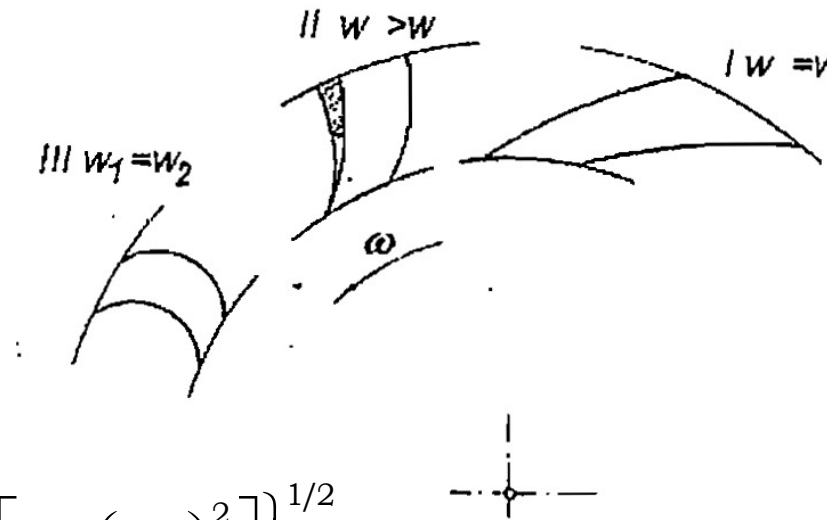
$$\operatorname{tg} \beta_2 = \frac{c_1}{u_1} \cdot \frac{(d_1 / d_2)^2}{1 - \frac{c_{u2}}{u_2}}$$

► Za $\beta_2 = 90^\circ$

$$\frac{c_{2u}}{u_1} = 1$$

► Za $\beta_2 \neq 90^\circ$

$$\frac{c_{2u}}{u_1} = 1 \pm \frac{d_1}{d_2} \left\{ 1 + \left(\frac{c_1}{u_1} \right)^2 \left[1 - \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 \right] \right\}^{1/2}$$

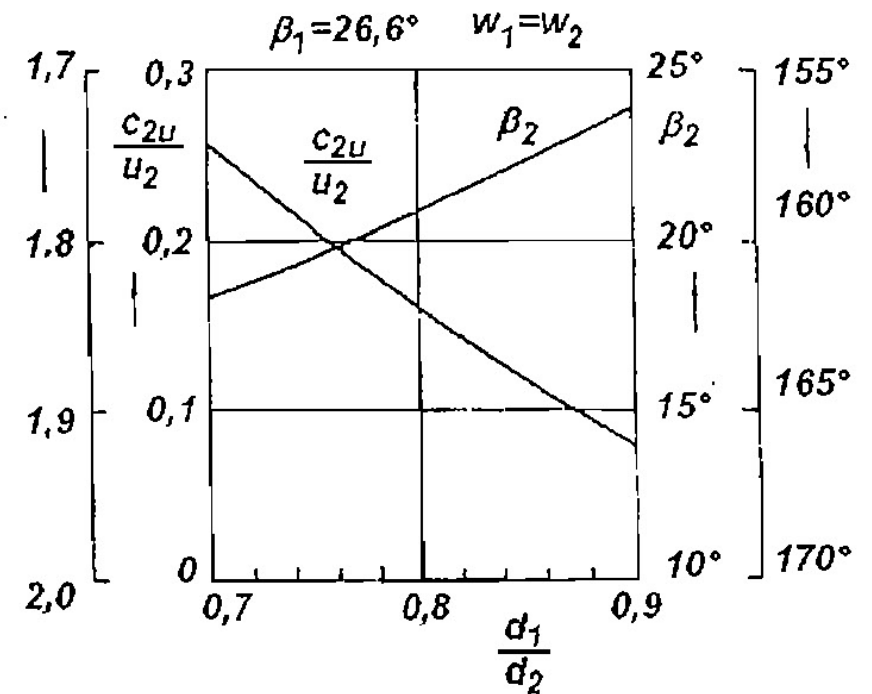
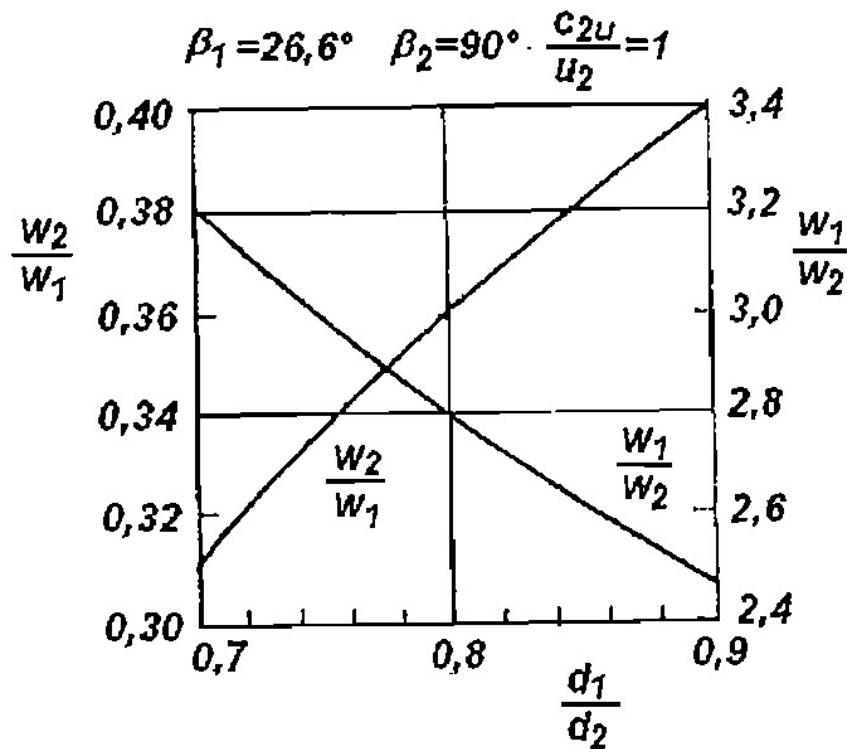


► Promjena relativne brzine

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{d_1}{d_2} \cdot \frac{1}{\sqrt{(u_1 / c_1)^2 + 1}} = \frac{d_1}{d_2} \sin \beta_1$$

Dobošasti ventilatori

► Grafički prikaz



Dobošasti ventilatori

- ▶ Dobošasti ventilatori sa unaprijed povijenim lopaticama

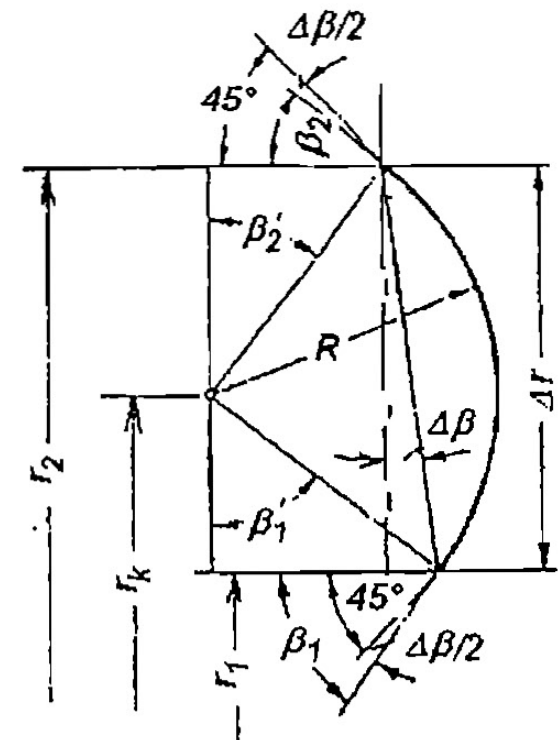
- ▶ Najviše zastupljeni u praksi
- ▶ Zakrivljenost lopatica (razlika uglova na ulazu i izlazu) $\approx 90^\circ$

$$\beta_2 - \beta_1 \approx 90^\circ$$

- ▶ Iz geometrijskih odnosa slijedi

$$\frac{c_{2u}}{u_1} = 2$$

- ▶ Projekcija apsolutne brzine na pravac obimne je 2 puta veća od same obimne brzine, neovisno o odnosu prečnika d_1/d_2



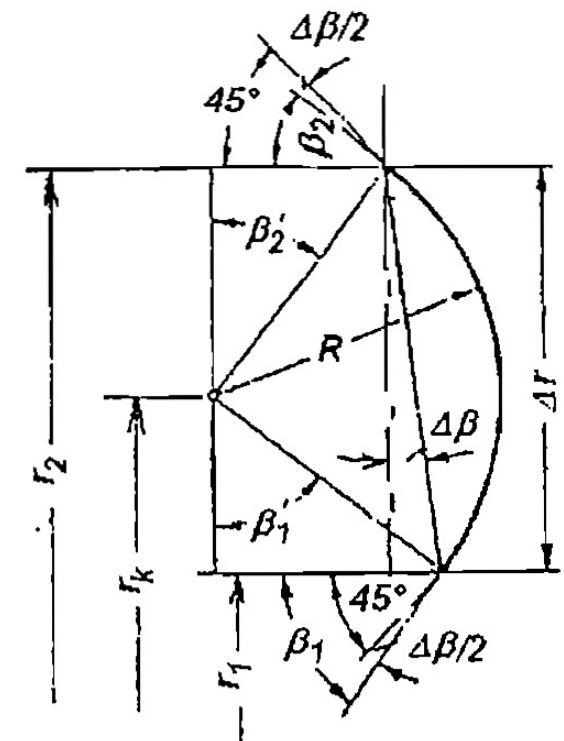
Dobošasti ventilatori

► Konstruktivne karakteristike

- Radijus zakrivljenosti lopatice, za proračun se koristi komplement ugla β_2

$$R = \frac{r_2 - r_1}{\cos \beta_1 + \cos \beta_2'}, \quad \beta_2' = 180^\circ - \beta_2$$

$\frac{d_1}{d_2}$	β_1	β_2'	$\frac{\Delta\beta}{2}$	$\frac{R}{d_2}$	$\frac{r_K}{d_2}$	Z_{max}
-	(°)	(°)	(°)	-	-	-
0,70	55,01	34,99	10,01	0,108	0,412	32
0,80	51,34	38,66	6,34	0,071	0,445	45
0,85	48,64	40,36	4,64	0,053	0,460	60
0,90	48,01	41,99	3,01	0,035	0,474	90



Posebne vrste radijalnih ventilatora

- ▶ Posebne vrste radijalnih ventilatora
 - ▶ Ventilatori sa radijalnim ili aksijalnim odvodom
 - ▶ Primjenjuju se kada je potrebno radijalno odvođenje po cijelom obimu, ili aksijalno po cilindričnoj površini saosnoj sa osom kola
 - ▶ Krovni ventilatori
 - ▶ Brzohodni, sa malim pritiscima, primjenjuju se za izvjačenje zraa iz prostorija zgrada, vagona, brodova, ...
 - ▶ Transportni ventilatori
 - ▶ Otvorena kola, primjenjuju se za potiskivanje mješavine gasa i čvrstih čestica (pijeska, drvenih otpiljaka, komada tkanine, ...)
 - ▶ Vihorni ventilatori
 - ▶ Primjenjuju se za transport osjetljivih čvrstih materija, koje ne smiju biti mehanički oštećene

Višestepeni aksijalni ventilatori

► Konstrukcija

- Koriste se nepokretne lopatice
 - Regulacione, na ulazu u prvo radno kolo
 - Sprovodne, između radnih kola

