

# CENTRIFUGALNI SREDNJEPRITISNI VENTILATOR

## Tip: RNB

Ventilatori tipa RNB odlikuju se naročito bešumnim radom kao i velikim protocima, te se radi toga preporučuju za sve vrste provjetravanja i klimatizacije kao i za transport plinova i pare ako ne djeluju korodivno i nisu na temperaturi iznad 80°C.

Prema zahtjevu kupca, odnosno u zavisnosti od namjene, ovi ventilatori se izrađuju sa kliznim ili kugličnim ležajima.

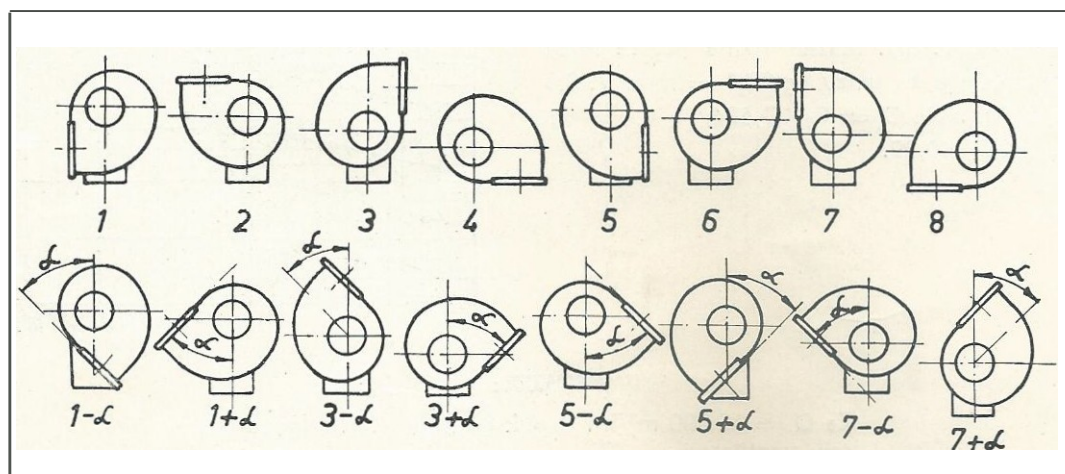
Skice, priložene u ovom katalogu važe samo za ventilatore sa kugličnim ležajima.

Preporučljivo je ove ventilatore upotrijebiti tamo gdje su parametri (protok pritisak) sa sigurnošću određeni. U paralelnom radu ovi ventilatori se ne trebaju upotrebljavati.

Ventilatori ove familije prekrivaju oblast protoka od 1000 do 130.000 m<sup>3</sup>/h i pritiska od 20 do 400 mm. V. S. Tip RNB čini osnovnu seriju. Pored ovih proizvodimo i dvostruke (duplex) ventilatore tipa DRNB. Ovi ventilatori pri istom broju okretaja i istom pritisku daju dvostruki protok i traie dvostruku snagu.

## KONSTRUKCIONI OBLICI

Ventilatori ovoga tipa izrađuju se u tri konstrukciona oblika. Oblik K sa pogonom preko kaišnika, oblik M sa obrtnim kolom direktno na elektromotoru i oblik S kod koga je veza obrtnog kola i elektromotora izvedena preko elastične spojnice.



Svakom obliku odgovara 8 osnovnih položaja spirale, ali po želji naručioca izlaz spirale može da bude i pod bilo kojim uglom, prema gornjoj šemi.

# IZBOR VENTILATORA

Dijagrami vrijede za normalno stanje na ulazu.

$$\gamma = 1,2 \text{ kp/m}^3$$

$$t = 20^\circ\text{C}$$

$$b = 760 \text{ mm Hg}$$

Podaci za protok  $Q$  i pritisak  $\Delta p$  pri određenom broju okretaja  $n$ , dati su u dijagramima za svaki ventilator posebno.

Međutim, ako se radi o nekom drugom plinu, specifične težine  $\gamma'$  različite od  $1,2 \text{ kp/m}^3$ , koji treba da da protok  $Q'$  i pritisak  $\Delta p'$  onda su za izbor ventilatora mjerodavni podaci  $Q$  i  $\Delta p$ , gdje je:

$$Q = Q'$$

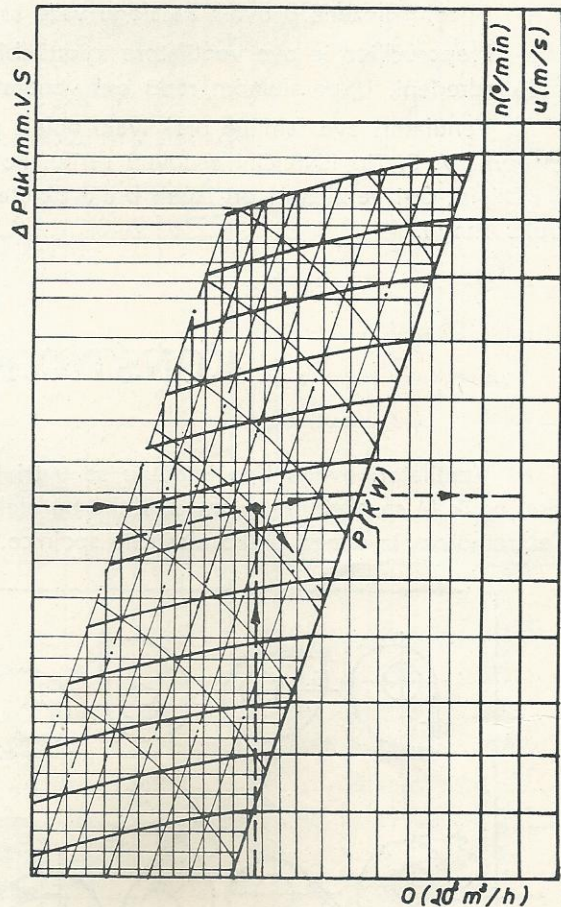
$$\Delta p = \frac{\gamma}{\gamma'} \Delta p'$$

A dobivenoj snazi  $P$  odgovara stvarna potrebna snaga  $P'$  — gdje je:

$$P' = \frac{\gamma'}{\gamma} P = P$$

Pritisak  $\Delta p$  i protok  $Q$  određuju radnu tačku. Kroz tu tačku se povuče kriva  $\Delta p$ — $Q$  podudarna sa već ucrtanim krivama do krajnje kose linije, a onda pođe horizontalno do skale broja okretaja. Presjek krive snage povučene kroz radnu tačku sa skalom snage određuje efektivnu snagu na vratilu ventilatora.

Snaga dobivena na dijagramu pretstavlja samo snagu na vratilu ventilatora. Ova se snaga treba povećati za 5 do 15% zbog mehaničkih gubitaka na ležajevima i ramenicama. Na podnožju dijagrama ventilatora ucrtane su skale odgovarajuće izlazne brzine ( $C_2 = \text{m/s}$ ) i kinetičke energije na izlazu ( $\zeta/2C_2^2 = \text{mm. V. S.}$ ). Ulazna brzina ( $C_1 = \text{m/s}$ ) i kinetička energija na ulazu ( $\zeta/2C_1^2 = \text{mm. V. S.}$ ) dobiju se iz formula:  $C_1 = C_2 \times 0,624$ ,  $\zeta/2C_1^2 = \zeta/2C_2^2 \times 0,39$ .



## PRIMJER:

Za  $Q = 15.000 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $\Delta p_{\text{uk}} 80 \text{ mm. V. S.}$  odgovaraju ventilatori:

RNB 63;  $n = 600 \text{ }^\circ/\text{min}$ ;  $P_{\text{ef}} = 4,6 \text{ KW.}$

RNB 71;  $n = 550 \text{ }^\circ/\text{min}$ ;  $P_{\text{ef}} = 4,6 \text{ KW.}$

RNB 80;  $n = 505 \text{ }^\circ/\text{min}$ ;  $P_{\text{ef}} = 4,6 \text{ KW.}$

# OBJAŠNENJE OZNAKA

$Q = \text{m}^3/\text{s}$  zapreminski protok plina

$\Delta p_{\text{uk}} = \text{mm. V. S.}$  ukupni pritisak za  $\gamma = 1,2 \text{ kp/m}^3$

$\Delta p_{\text{st}} = \text{mm. V. S.}$  statički pritisak za  $\gamma = 1,2 \text{ kp/m}^3$

$\Delta p_{\text{d}} = \text{mm. V. S.}$  dinamički pritisak za  $\gamma = 1,2 \text{ kp/m}^3$

$P_{\text{ef}} = \text{KW}$  efektivna snaga na vratilu

$\eta = \%$  stepen korisnosti ventilatora

$\gamma = \text{kp/m}^3$  specifična težina plina

$$C_2 = \frac{Q_s}{A_2} = \text{m/s brzina na izlaznom otvoru ventilatora.}$$

$$C_1 = \frac{Q_s}{A_1} = \text{m/s brzina na ulaznom otvoru ventilatora.}$$

$\zeta/2C_2^2 = \text{mm. V. S.}$  kinetička energija na izlaznom otvoru.

$\zeta/2C_1^2 = \text{mm. V. S.}$  kinetička energija na ulaznom otvoru.

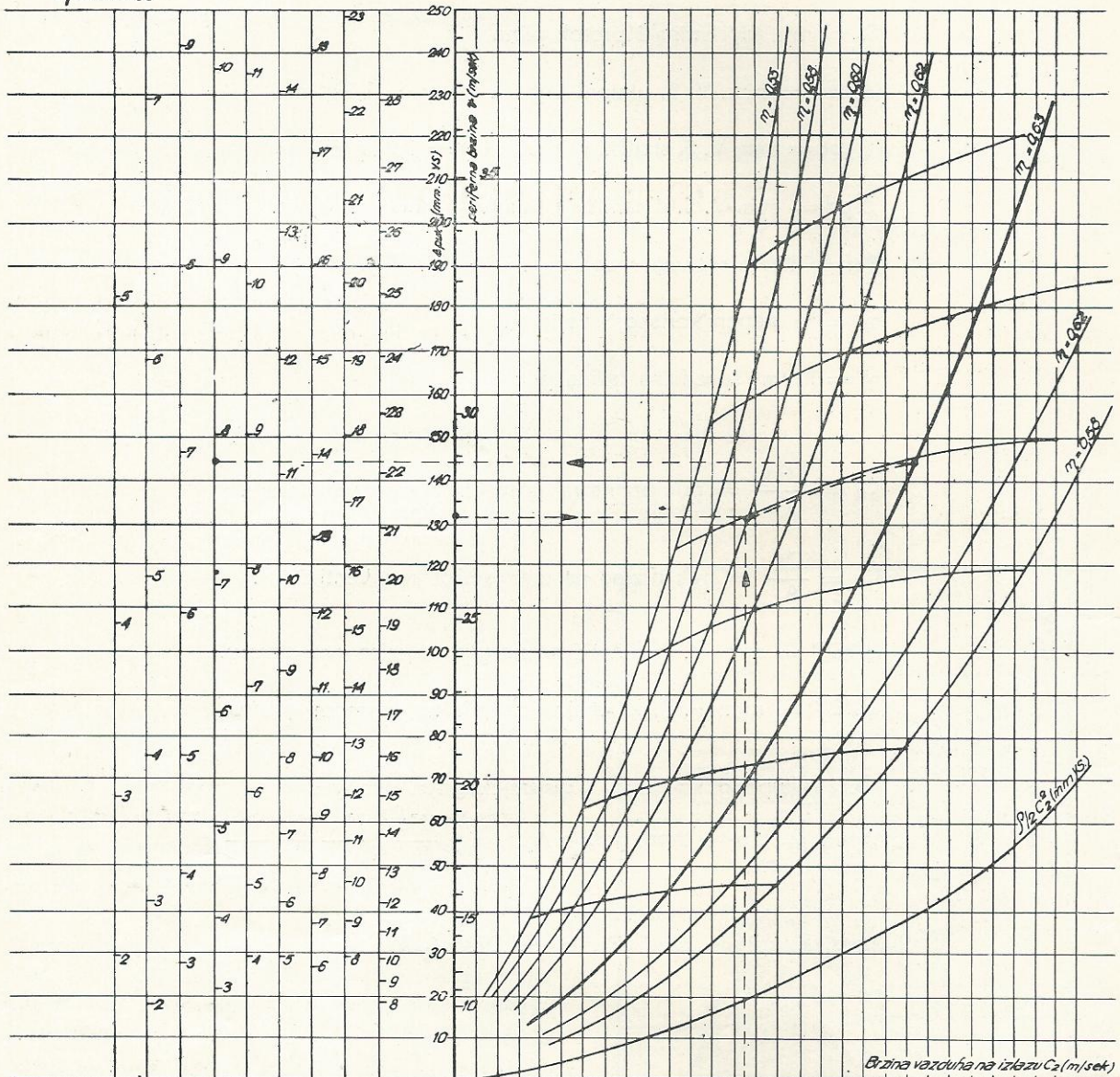
Veza ukupnog statičkog i dinamičkog pritiska je:

$$\Delta p_{\text{uk}} = \Delta p_{\text{st}} + \Delta p_{\text{d}}, \text{ gde je } \Delta p_{\text{d}} = \gamma \frac{Q_s^2}{2g} \left( \frac{1}{A_2^2} - \frac{1}{A_1^2} \right)$$

$A_1$  ( $\text{m}^2$ ) površina ulaznog, a  $A_2$  ( $\text{m}^2$ ) izlaznog presjeka spirale,  $Q_s$  ( $\text{m}^3/\text{sek}$ ) =  $Q/3600$

# ZBIRNI DIJAGRAM

o/min. = 100



RNB - 125	RNB - 100	RNB - 80	RNB - 71	RNB - 63	RNB - 50	RNB - 40	RNB - 31	RNB - 25	RNB - 25	10	20	30	40	50	60
									RNB - 31	20	30	40	50	60	70
									RNB - 41	30	40	50	60	70	80
									RNB - 50	40	50	60	70	80	90
									RNB - 63	50	60	70	80	90	100
									RNB - 71	60	70	80	90	100	110
									RNB - 80	70	80	90	100	110	120
									RNB - 100	80	90	100	110	120	130
									RNB - 125	90	100	110	120	130	140

**PRIMJER**  
 Odrediti ventilator za slijedeće karakteristike  
 $Q = 260 \text{ m}^3/\text{min}$   
 $\Delta \text{ puk} = 132 \text{ mm V. S.}$   
 $t = 20^\circ \text{ C}$   
 Ovaj primjer je iznijen na dijagramu isprekidanim linijama pri čemu odgovara  
 Tip: RNB 71  
 $n = 780 \text{ o/min}$   
 $\eta = 0,60$

**ODREĐIVANJE SNAGE: P**

$P = \frac{Q_s \times \Delta \text{ puk}}{102 \times \eta} \cdot K$   
 $Q_s$  = protok u sekundi  
 $\Delta \text{ puk}$  = uzet iz dijagrama  
 $\eta$  = uzeto iz dijagrama  
 $K$  = faktor povećanja na ime gubitaka u ležajevima i prenosu iznosi 1,05 ÷ 1,15

PROTOK  $Q - \text{m}^3/\text{min}$

# ZBIRNI DIJAGRAM

Prikazani zbirni dijagram služi za određivanje najpodesnije veličine ventilatora. Pošto se veličina ventilatora odredila, na osnovu traženih karakteristika, ide se na dijagram dotičnog ventilatora gdje je očitavanje mnogo preglednije.

## UPOTREBA DIJAGRAMA

Dijagram je izrađen za normalno stanje na ulazu ventilatora :

$$\gamma = 1,2 \text{ kp/m}^3$$

$$t = 20^\circ\text{C}$$

$$b = 760 \text{ mm. Hg.}$$

Na apscisi dijagrama nanijete su brzine vazduha na izlazu  $C_2$  (m/sek.). Ispod apscise, po paralelnim linijama nanijeti su protoci  $Q$  ( $\text{m}^3/\text{min.}$ ) za svaku veličinu ventilatora.

Na ordinati sa desne strane nanijete su periferne brzine  $u$  (m/sek.) a sa lijeve ukupni pritisci  $\Delta$  puk (mm V. S.). Paralelno sa ordinatom sa lijeve strane nalaze se linije za svaku veličinu ventilatora, na kojima su naneseni brojevi okretaja  $n$  (o/min.).

Uočljivo je da su stepeni korisnosti u dijagramu parabole među kojima je najbolji stepen korisnosti jače povučen.

Primjer naveden u donjem lijevom uglu dijagrama jasno pokazuje njegovu upotrebu.

Odabiranje ventilatora vrši se na slijedeći način : među horizontalnim linijama ispod apscise dijagrama, sa željenim protokom se izabere najpogodnija veličina ventilatora u skladu sa željenom brzinom vazduha na izlazu. Određivanje brzine vazduha na izlazu zavisi od načina vezivanja ventilatora za sistem (difuzor, cjevovod itd.) te se ispravnim izborom brzine dovodi gubitak pritiska na izlazu u umjerene granice.

Sa te tačke povuče se vertikalna linija na gore sve do visine gde će se ista seći sa horizontalnom linijom željenog pritiska. Potom se od tačke presjeka ovih dviju linija povuče paralelna kriva sa najbližom krivom nanetom u dijagramu — sve do parabole najboljeg stepena korisnosti.

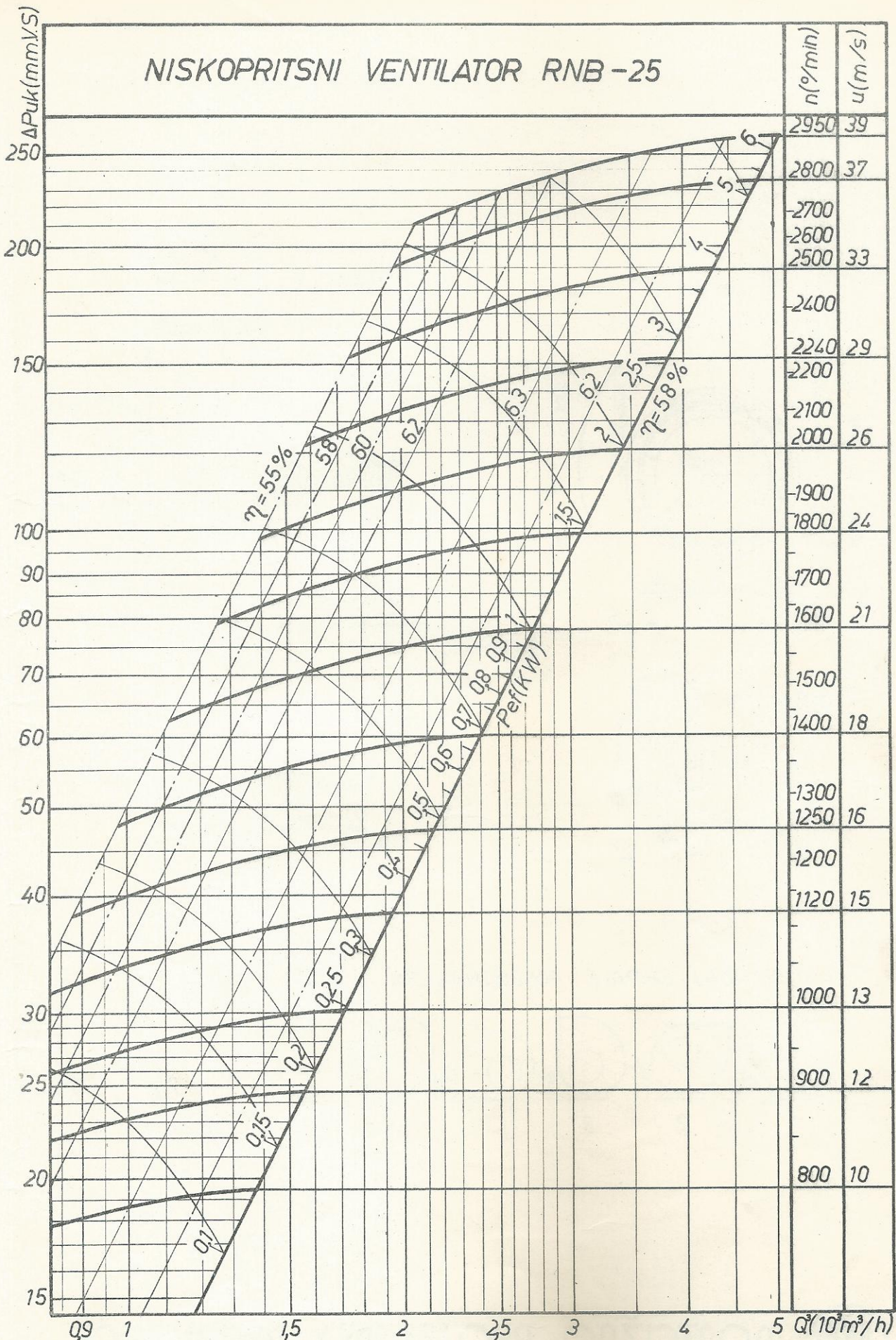
I najzad se od te tačke povuče horizontalna prava sve do veličine ventilatora koji smo odabrali. Na toj vertikali očitava se broj okretaja ventilatora.

Pošto za iste karakteristike odgovaraju više veličina ventilatora, od kojih je jedna optimalna, treba se pri odabiranju obratiti pažnja na način ugradnje ventilatora.

Kod ventilatora koji izduvava vazduh u kanal, koristi se u cijelosti dinamički pritisak na izlazu  $\zeta/2 C_2^2$  koji je sadržan u ukupnom pritisku  $\Delta$  puk, prikazanom na dijagramu. Ukoliko ventilator izduvava vazduh direktno u atmosferu ili u difuzor, onda se ovaj pritisak gubi u cijelosti ili djelimično, već prema stupnju širenja difuzora.

Iznos dinamičkog pritiska na izlazu je prikazan najnižom krivom u dijagramu. Treba voditi računa da se kod izlaznih brzina većih od 10 m/sek pojavljuje intenzivniji šum.

# NISKOPRITSNI VENTILATOR RNB-25

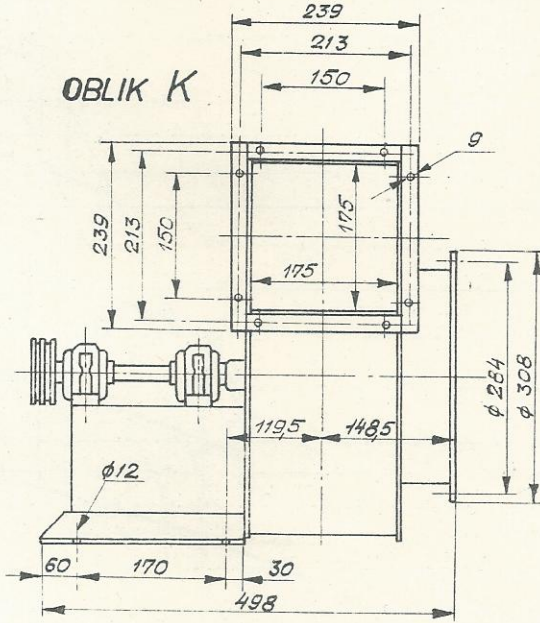
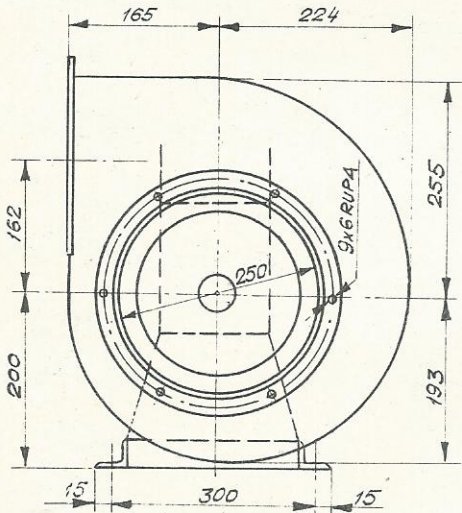


0.9 1 1.5 2 2.5 3 4 5  $Q$  ( $10^3 \text{ m}^3/\text{h}$ )

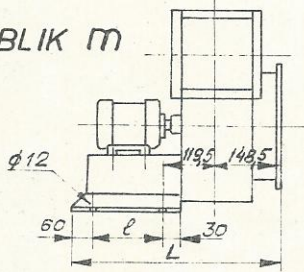
8 9 10 15 20 25 30 40 50  $C_2$  (m/s)

4 5 6 7 8 9 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 100 150  $\rho/2 C_2^2$  (mm.V.S.)

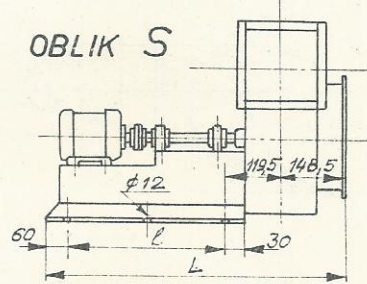
# RNB-25



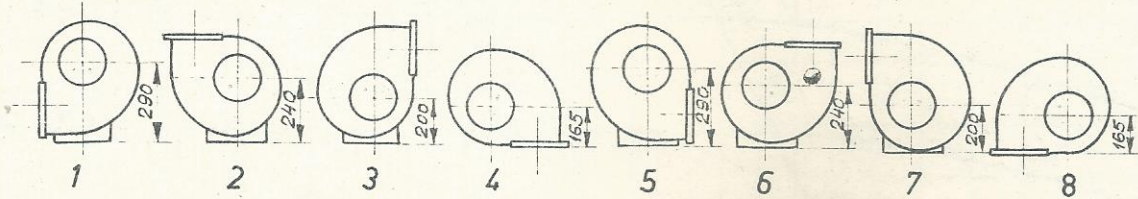
OBLIK M



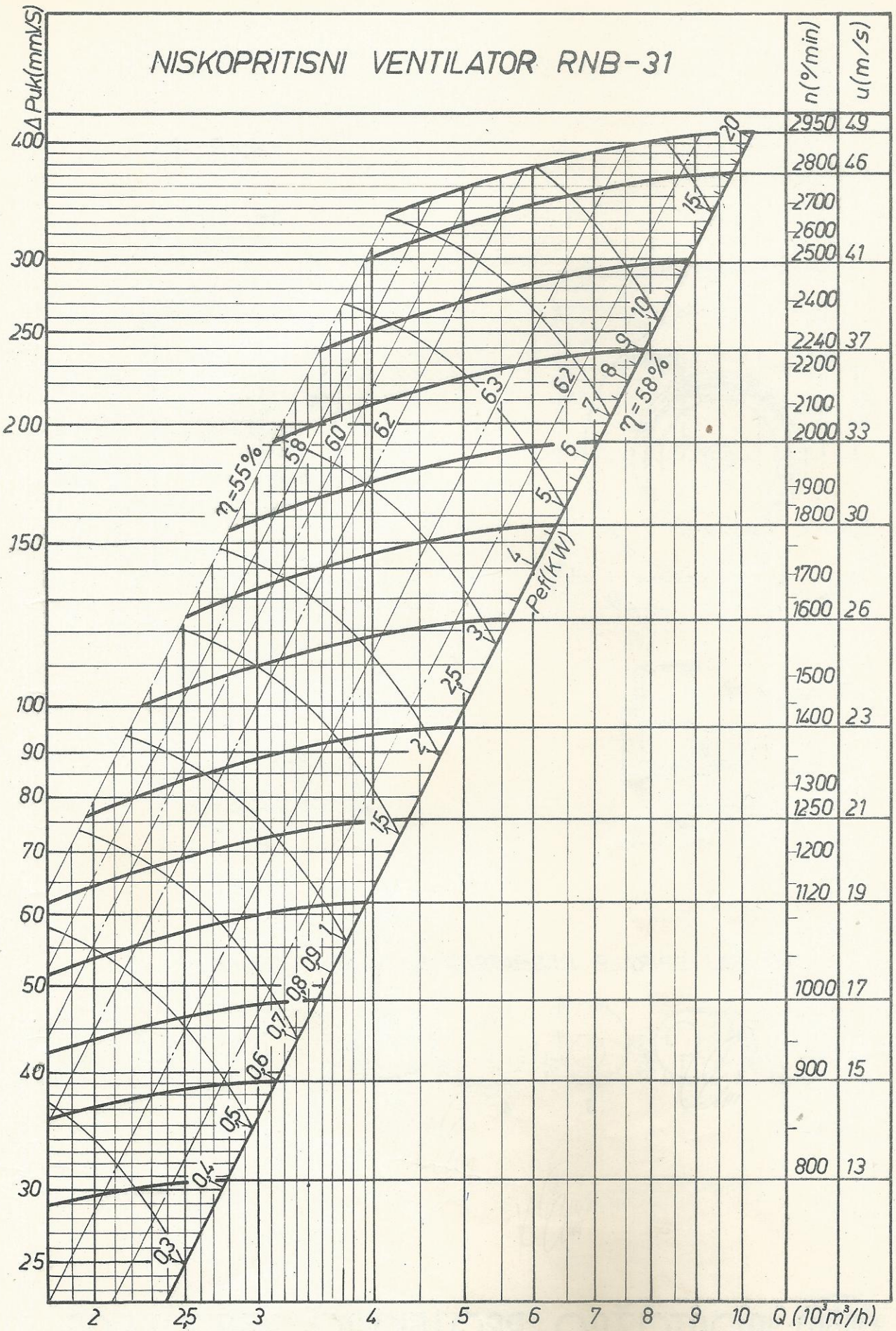
OBLIK S



POLOŽAJ SPIRALE POSMATRAN SA ULAZNE STRANE



# NISKOPRITISNI VENTILATOR RNB-31



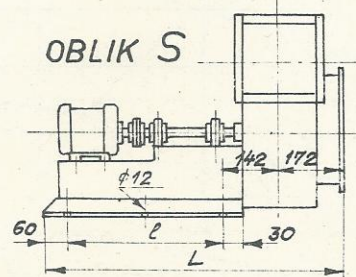
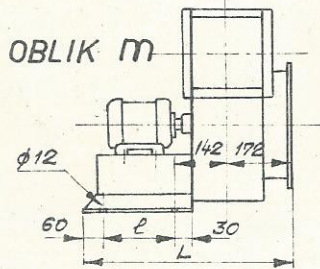
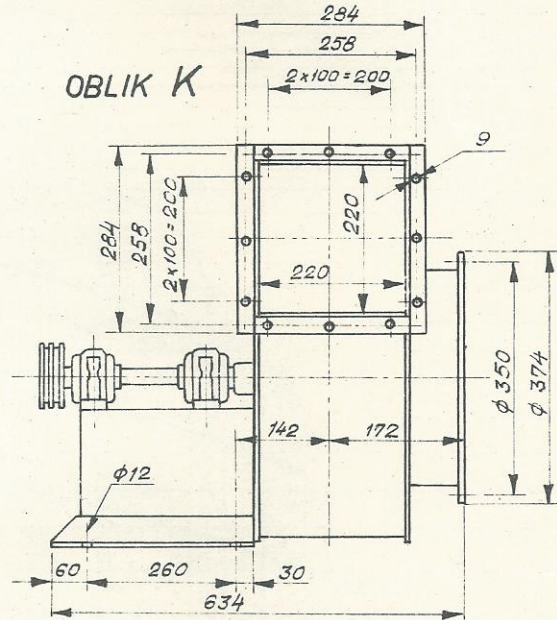
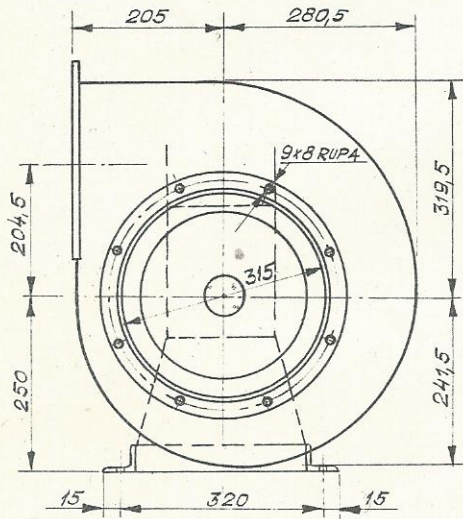
$n$ (1/min)	$u$ (m/s)
2950	49
2800	46
2700	
2600	
2500	41
2400	
2240	37
2200	
2100	
2000	33
1900	
1800	30
1700	
1600	26
1500	
1400	23
1300	
1250	21
1200	
1120	19
1000	17
900	15
800	13

10 15 20 25 30 40 50 60 70  $C_2$  (m/s)

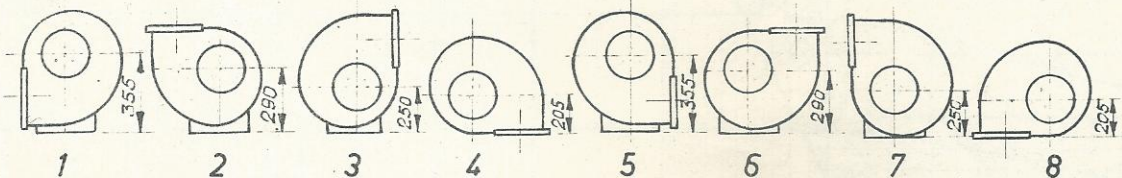
7 8 9 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200 250  $S/2 C_2^2$  (mm.V.S)



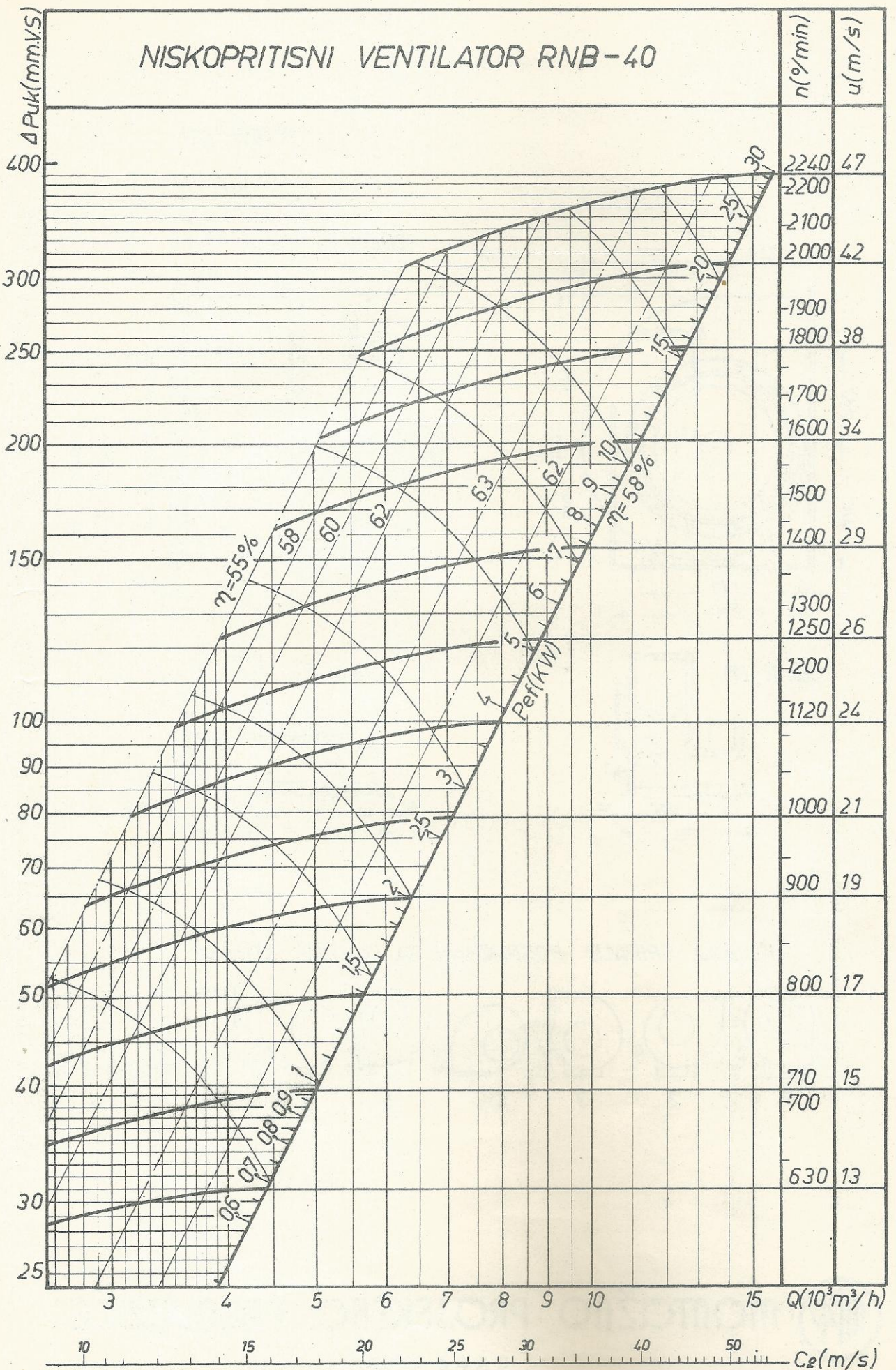
RNB-31



POLOŽAJ SPIRALE POSMATRAN SA ULAZNE STRANE

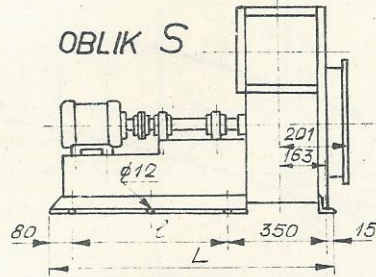
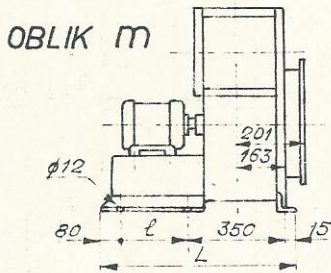
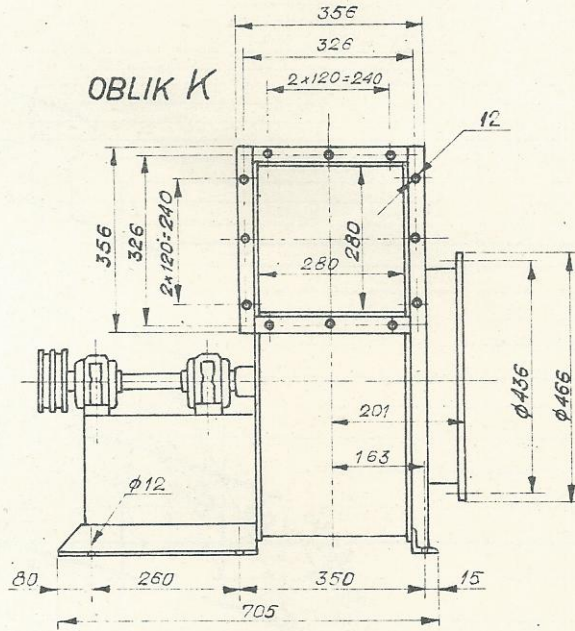
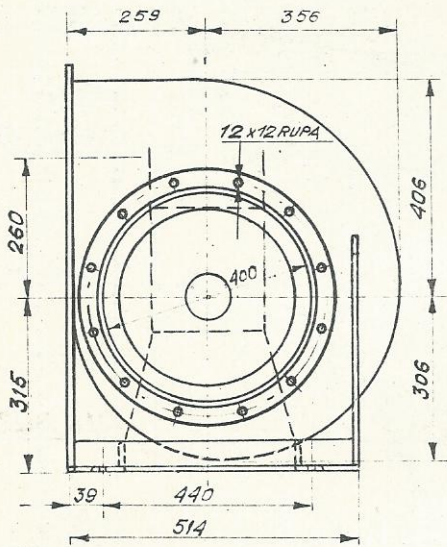


# NISKOPRITISNI VENTILATOR RNB-40

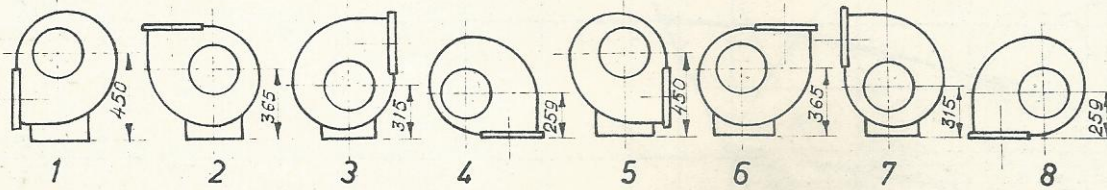


5 6 7 8 9 10 15 20 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200  $\rho/2C_2^2$  (mm.V.S.)

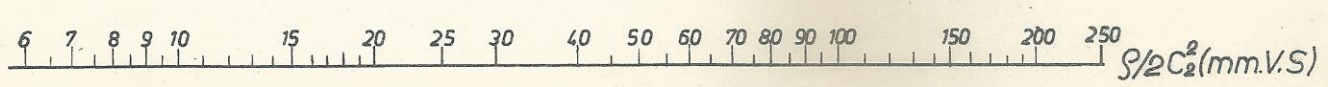
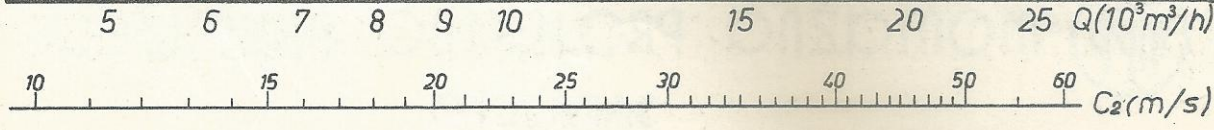
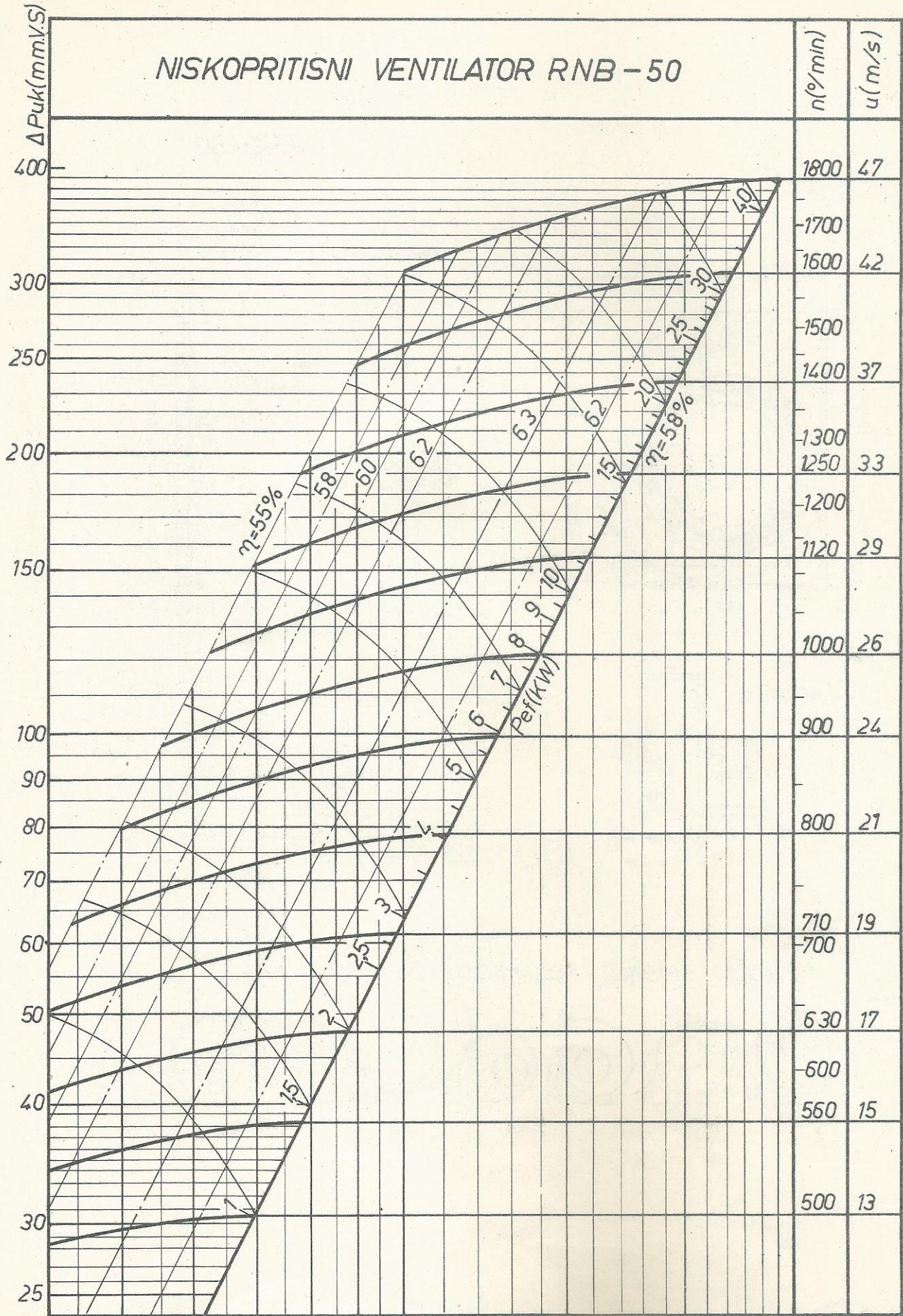
# RNB-40



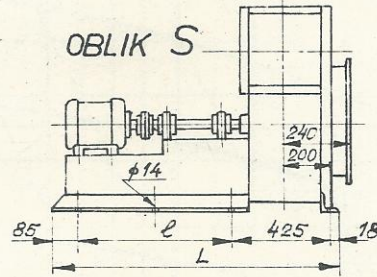
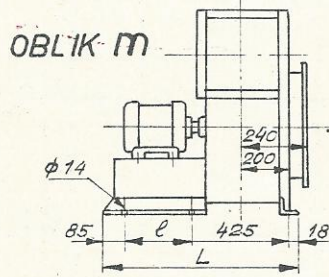
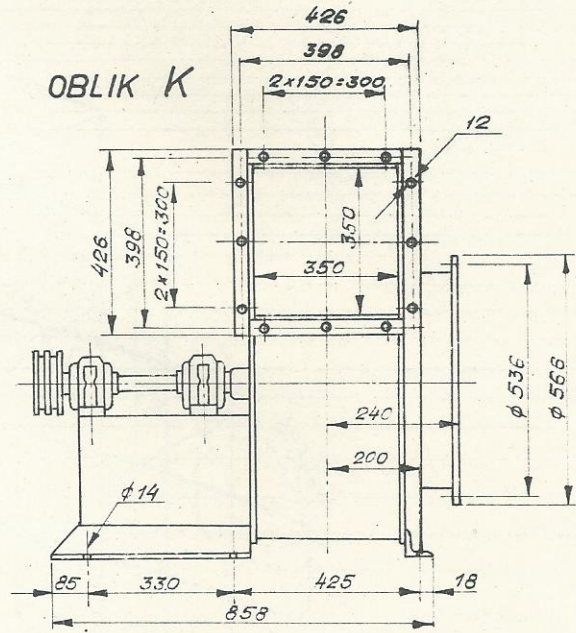
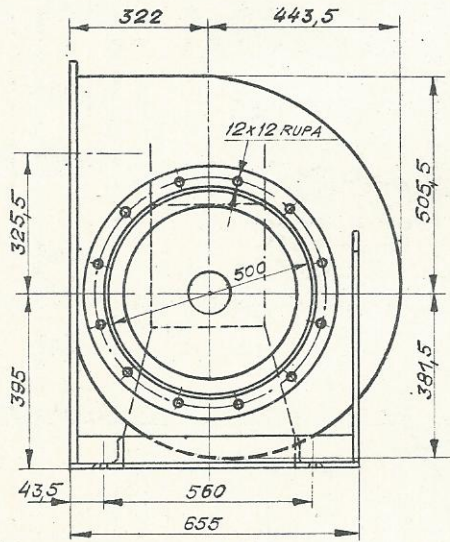
## POLOŽAJ SPIRALE POSMATRAN SA ULAZNE STRANE



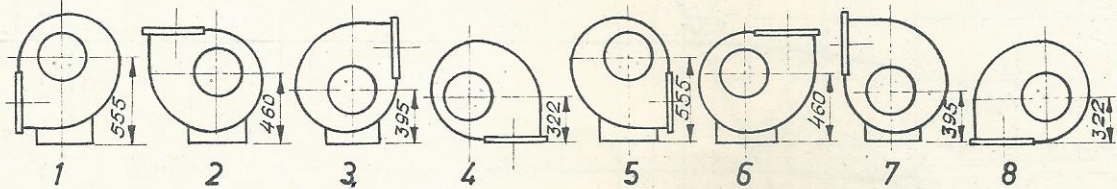
# NISKOPRITISNI VENTILATOR RNB-50



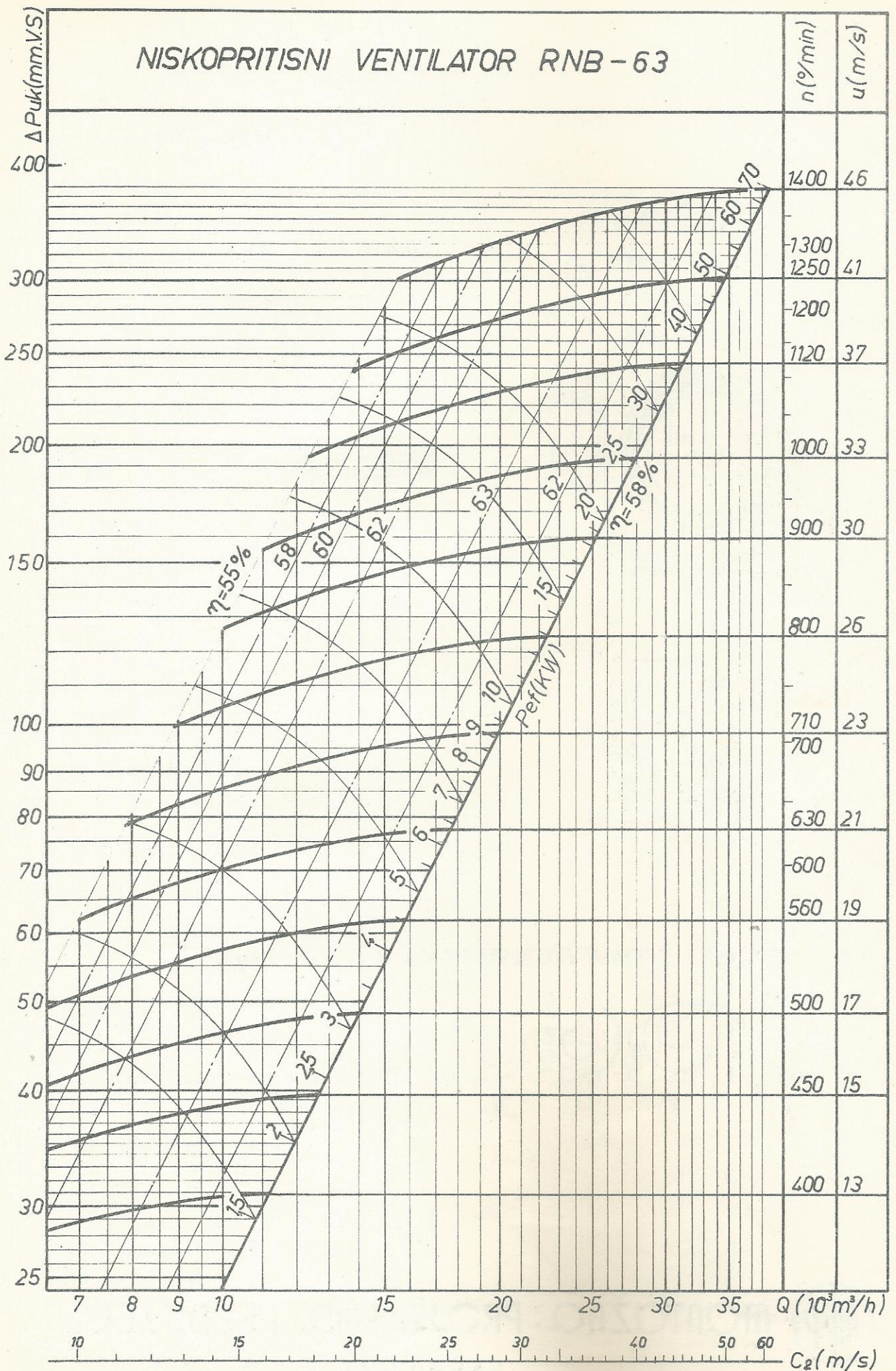
# RNB-50



## POLOŽAJ SPIRALE POSMATRAN SA ULAZNE STRANE

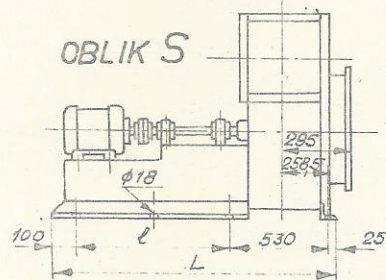
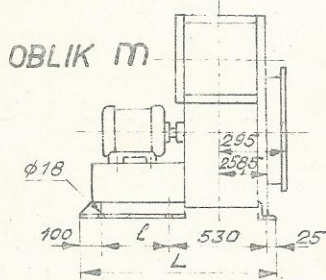
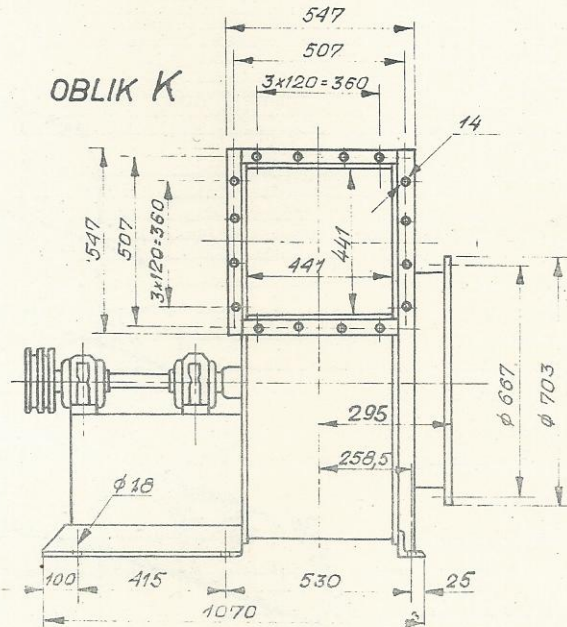
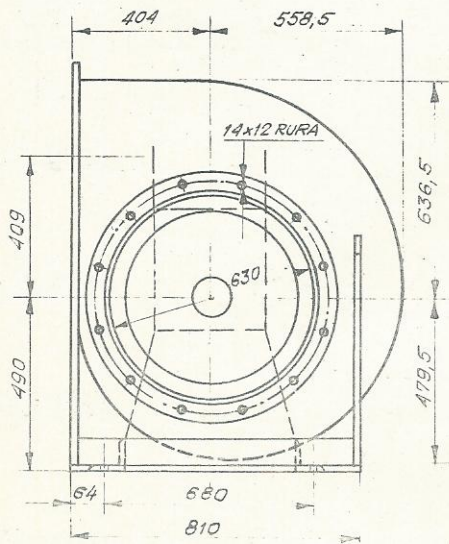


# NISKOPRITISNI VENTILATOR RNB-63

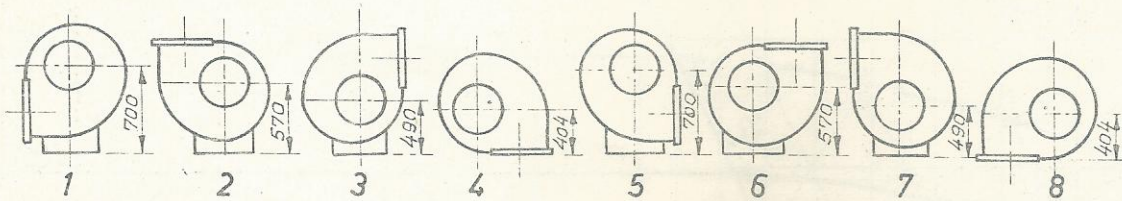


6 7 8 9 10 15 20 25 30 40 50 60 70 80 90 100 150 200  $\rho/2 C_2^2$  (mm.V.S)

# RNB-63

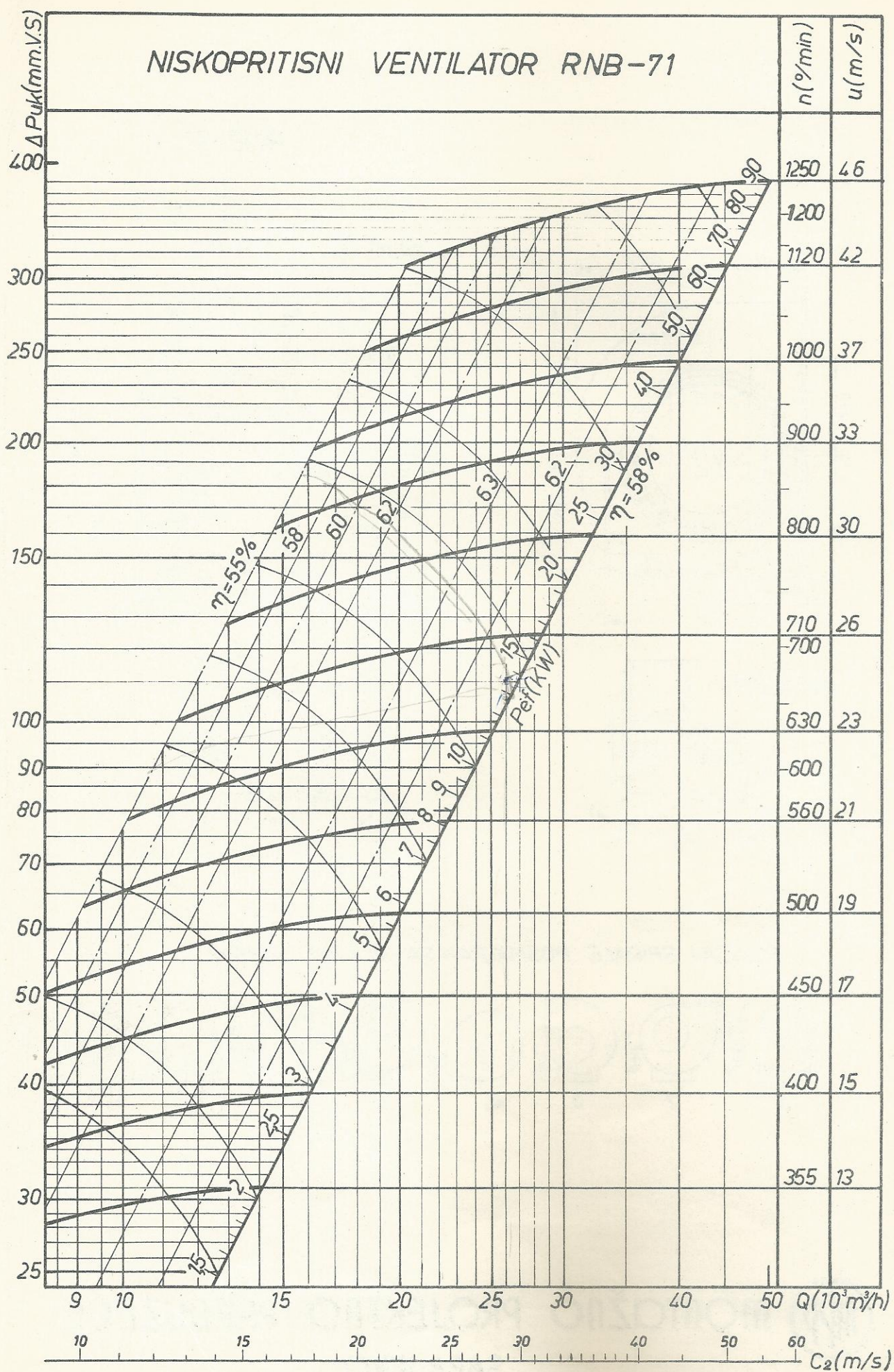


## POLOŽAJ SPIRALE POSMATRAN SA ULAZNE STRANE



# NISKOPRITISNI VENTILATOR RNB-71

$n$  (1/min)     $u$  (m/s)



$n$ (1/min)	$u$ (m/s)
1250	4.6
1200	
1120	4.2
1000	3.7
900	3.3
800	3.0
710	2.6
700	
630	2.3
600	
560	2.1
500	1.9
450	1.7
400	1.5
355	1.3

$S/2C_2^2$  (mm.V.S)