

MASZYNY I URZĄDZENIA DO FILTROWANIA, OSADZANIA I ODPYLANIA	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-75</b>
	<b>Urządzenia odpylające Multicyklony zwrotne typu M-ITC</b>	<b>2371-07</b>
	<b>Podstawowe parametry</b>	Grupa katalogowa IV 82

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są podstawowe parametry multicyklonowych odpylaczy typu M-ITC.

**1.2. Określenia.** Podstawowymi parametrami odpylaczy multicyklonowych są: główne wymiary, opór przepływu, przedziałowa skuteczność działania, skuteczność działania oraz strumień objętości gazu.

Strumień objętości gazu jest to objętość gazu przepływająca przez wlot do multicyklonu w jednostce czasu.

Pozostałe określenia — wg PN-64/Z-01002 oraz PN-74/M-52001/05.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

**2.1. Podział.** W zależności od liczby cyklonów w rzędzie (6 lub 12) rozróżnia się 2 typy multicyklonów, a w zależności od liczby cyklonów w multicyklonie — w każdym jego typie rozróżnia się 7 wielkości.

Rodzaje typów i ich wielkości podano w tabl. 1.

Tablica 1. Typy i rodzaje multicyklonów

Typ multi- cyklonu	Liczba cyklonów w rzędzie	Wielkość (liczba cyklonów w multicyklonie przy liczbie rzędów)										
		4	5	6	7	8	9	10	11	12		
M-ITC-6	6	24	30	36	42	48	54	60	—	—	—	
M-ITC-12	12	—	—	72	84	96	108	120	132	144	—	

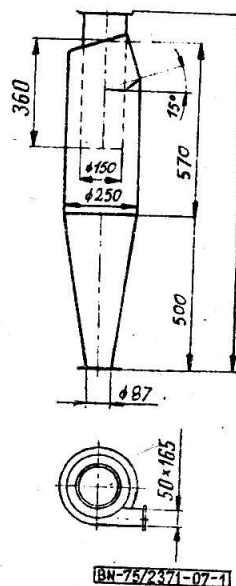
**2.2. Przykład oznaczenia multicyklonu zwrotnego** zawierającego 96 cyklonów ustawionych w 8 rzędach po 12 cyklonów w rzędzie:

MULTICYKLON ZWROTNY M-ITC-12-96 BN-75/2571-07

## 3. PODSTAWOWE PARAMETRY

### 3.1. Główne wymiary

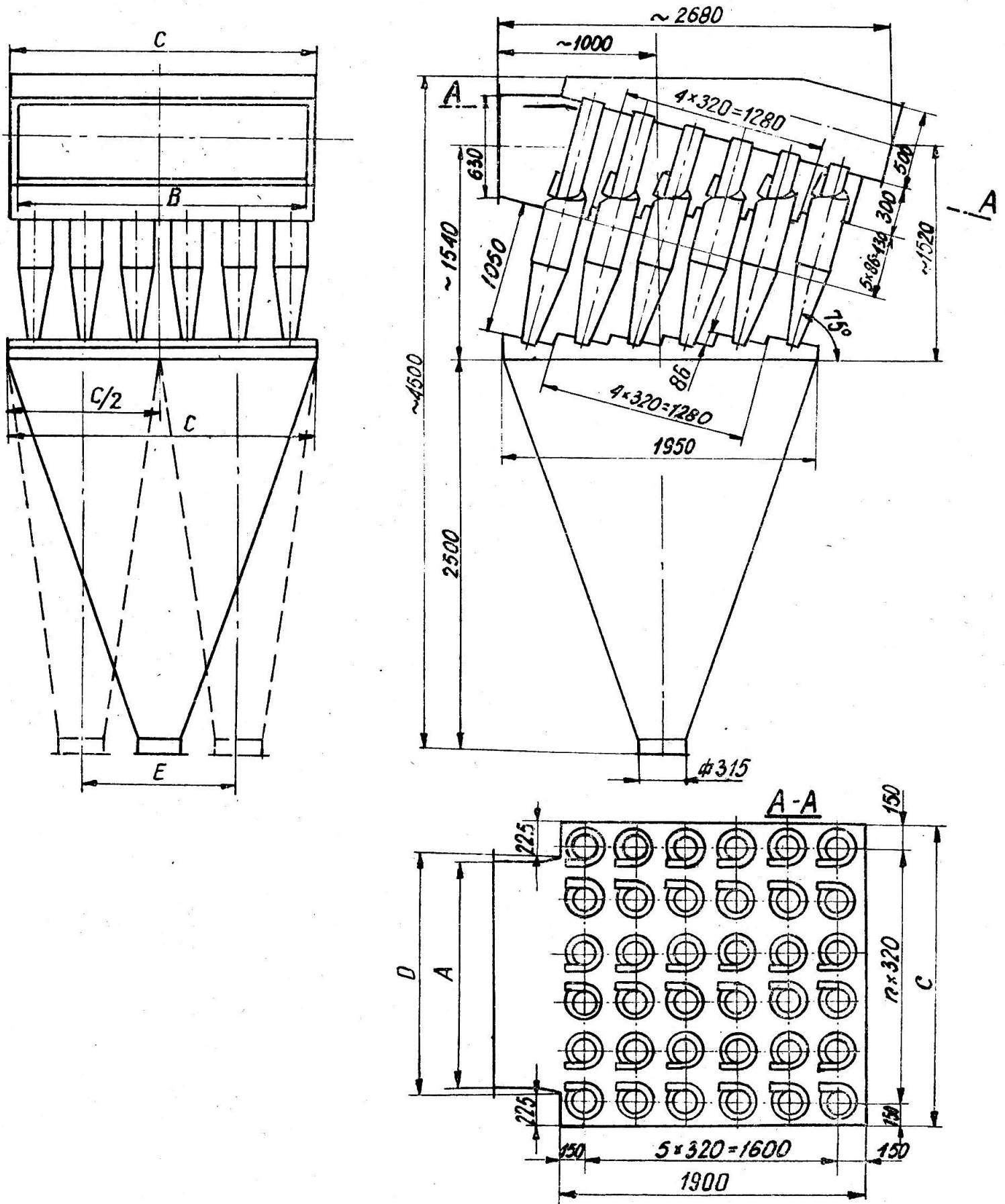
a) cyklonu wchodzącego w skład multicyklonu zwrotnego — wg rys. 1.



Rys. 1

Zgłoszona przez Przedsiębiorstwo Projektowania i Dostaw Urządzeń Ochrony Powietrza OPAM  
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Urządzeń Wentylacyjno-Klimatyzacyjnych i Odpyla-  
jących KLIMA-WENT dnia 27 czerwca 1975 r. jako norma obowiązująca w zakresie opracowywania doku-  
mentacji technicznej od dnia 1 kwietnia 1976 r. (Dz. Norm. i Miar nr 5/1976 poz. 14)

b) multicyklonu zwrotnego M-ITC-6 — wg rys. 2 i tabl. 2.

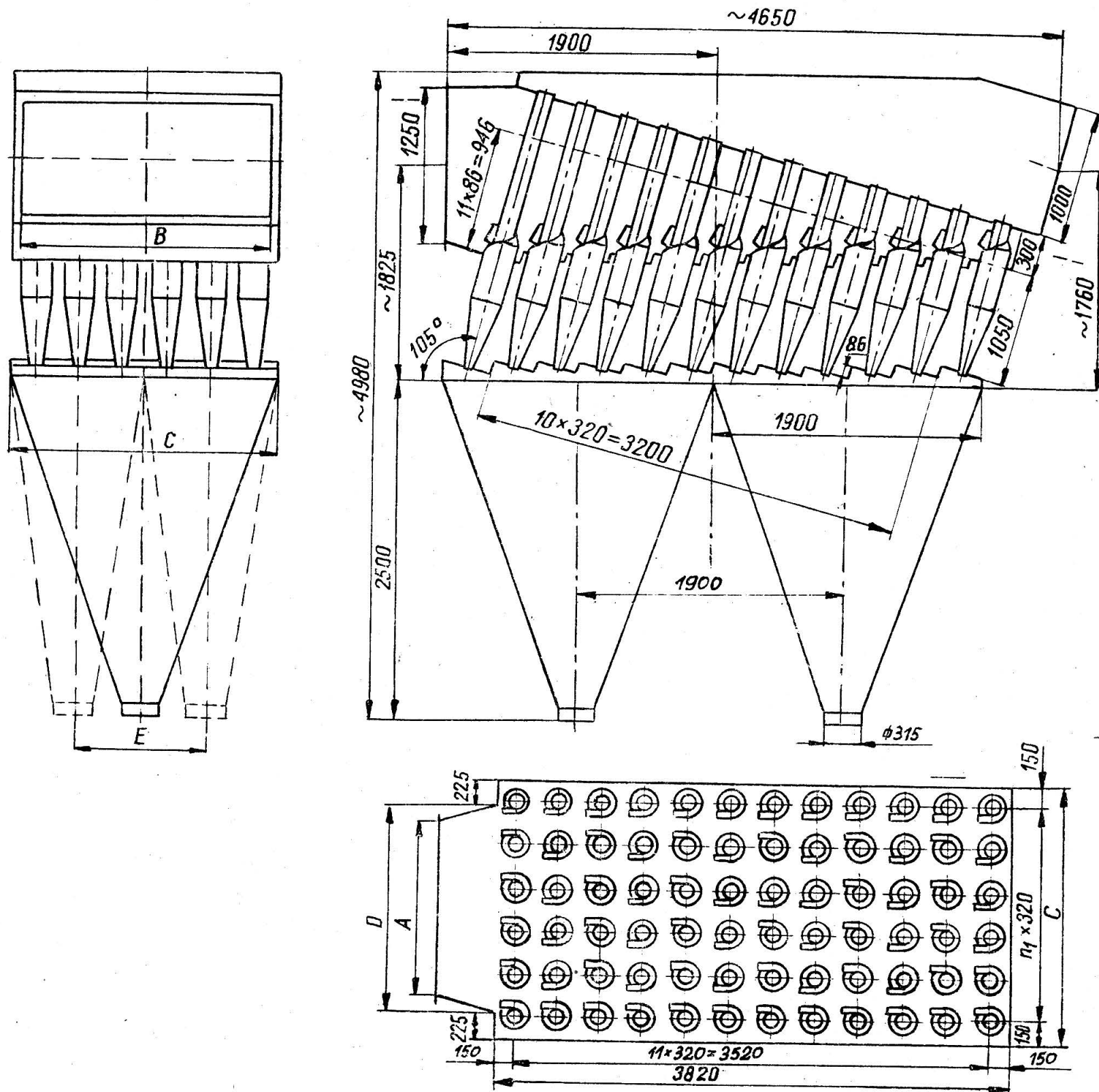


BN-75/2371-07-2

Rys. 2  
Tablica 2

Typ i wielkość multicyklonu	A	B	C	D	E	$n_1$
	mm					
M-ITC-6-24	800	800	1260	810	—	3
M-ITC-6-30	1000	1000	1580	1130	—	4
M-ITC-6-36	1250	1400	1900	1450	—	5
M-ITC-6-42	1600	1600	2220	1770	—	6
M-ITC-6-48	2000	2000	2540	2090	1270	7
M-ITC-6-54	2250	2500	2860	2410	1430	8
M-ITC-6-60	2500	2500	3180	2730	1590	9

c) multicyklonu zwrotnego M-ITC-12 — wg rys. 3 i tabl. 3.



Rys. 3

BN-75/2371-07-3

Tablica 3

Typ i wielkość multicyklonu	A	B	C	D	E	$n_1$
	mm					
M-ITC-12-72	1250	1400	1900	1450	—	5
M-ITC-12-84	1600	1600	2220	1770	—	6
M-ITC-12-96	2000	2000	2540	2090	—	7
M-ITC-12-108	2250	2500	2860	2410	1430	8
M-ITC-12-120	2500	2500	3180	2730	1590	9
M-ITC-12-132	3000	3000	3500	3050	1750	10
M-ITC-12-144	3250	3500	3820	3270	1910	11

**3.2. Opór przepływu multicyklonu zwrotnego** należy określić, w  $N/m^2$ , z zależności

$$P = 29143 \rho \left( \frac{\dot{V}}{n} \right)^2$$

w której:

- $\rho$  — gęstość gazu,  $kg/m^3$ ,
- $\dot{V}$  — strumień objętości gazu,  $m^3/s$ ,
- $n$  — liczba cyklonów w multicyklonie.

**3.3. Przedziałowa skuteczność działania.** Przedziałową skuteczność działania multicyklonu należy określić, w %, z zależności

$$\eta_p = \left( 1 - e^{-\frac{0,693}{d_g} d} \right) 100$$

w której:

- $d$  — średnica ziarna,  $\mu m$ ,
- $d_g$  — średnica ziarna granicznego,  $\mu m$ ,
- $d_g = 4320 \mu^{0,15} \cdot \rho^{-0,7} \cdot \rho_p^{-0,85} \cdot \dot{V}_c^{-0,15}$
- $\mu$  — lepkość dynamiczna,  $Ns/m^2$ ,
- $\rho$  — gęstość gazu,  $kg/m^3$ ,
- $\rho_p$  — gęstość pyłu,  $kg/m^3$ ,

$$\dot{V}_c = \frac{V}{n}$$

- $\dot{V}$  — strumień objętości gazu,  $m^3/s$ ,
- $n$  — liczba cyklonów w multicyklonie.

Dla nominalnego strumienia objętości gazu ( $\dot{V}_c = 0,17 m^3/s$ )

$$d_g = 5640 \cdot \mu^{0,15} \cdot \rho^{0,7} \cdot \rho_p^{-0,85} \mu m$$

Dla powietrza o temperaturze  $20^\circ C$  i  $\dot{V}_c = 0,17 m^3/s$

$$d_g = 1200 \cdot \rho_p^{-0,85} \mu m$$

**3.4. Skuteczność działania multicyklonu zwrotnego** dla znanego składu ziarnowego pyłu należy wyznaczyć wg PN-64/Z-01002.

**3.5. Strumień objętości gazu.** Zakres strumienia objętości gazu przepływającego przez multicyklon należy określić wg tabl. 4.

Tablica 4

Typ i wielkość multicyklonu	Strumień objętości gazu $m^3/s$
M-ITC-6-24	3,34 ÷ 4,66
M-ITC-6-30	4,17 ÷ 5,82
M-ITC-6-36	5,00 ÷ 6,98
M-ITC-6-42	5,84 ÷ 8,15
M-ITC-6-48	6,67 ÷ 9,31
M-ITC-6-54	7,50 ÷ 10,48
M-ITC-6-60	8,34 ÷ 11,64
M-ITC-12-72	10,00 ÷ 13,96
M-ITC-12-84	11,68 ÷ 16,30
M-ITC-12-96	13,34 ÷ 18,62
M-ITC-12-108	15,00 ÷ 20,95
M-ITC-12-120	16,69 ÷ 23,28
M-ITC-12-132	18,35 ÷ 25,60
M-ITC-12-144	20,00 ÷ 27,94

KONIEC

Informacje dodatkowe

ZALĄCZNIK

## DOBÓR MULTICYKLONU ZWROTNEGO TYPU M-ITC DO WARUNKÓW PRACY

Dobór multicyklonu zwrotnego typu M-ITC do warunków pracy należy wykonać według 3.2 ÷ 3.6 niniejszej normy lub za pomocą nomogramu według rysunku.

### Przykład

Dobrać odpylacz multicyklonowy typu M-ITC dla następujących warunków pracy:

Strumień objętości gazu  $\dot{V} = 10 m^3/s$ , gęstość gazu  $\rho = 1,2 kg/m^3$  (powietrze o temperaturze  $20^\circ C$ ), gęstość pyłu  $\rho_p = 2450 kg/m^3$ .

Skład ziarnowy pyłu (kwarcu):  $0 \div 5 \mu m$  — 28%,  $5 \div 10 \mu m$  — 20%,  $10 \div 20 \mu m$  — 25%,  $> 20 \mu m$  — 27%.

Wielkość odpylacza należy określić wg tabl. 4. Dla  $\dot{V} = 10 m^3/s$  dobrano multicyklon M-ITC-6-60, zawierający  $n = 60$  cyklonów.

Opór przepływu multicyklonu wg 3.3 wynosi, w  $N/m^2$

$$\Delta P = 29143 \cdot 1,2 \cdot \left( \frac{10}{60} \right)^2 = 970$$

Skuteczność działania ustala się, w %, zgodnie z p. 3.4

$$d_g = 1200 \cdot \rho_p^{-0,85} = 1200 \cdot 2450^{-0,85} = 1,61 \mu m$$

$$\eta_p = \left[ 1 - e^{-\frac{0,693}{1,61} d} \right] \cdot 100 = \left[ 1 - e^{-0,43d} \right] \cdot 100$$

Dla przyjętego składu ziarnowego pyłu

$$\eta_p(0 \div 5) = \left[ 1 - e^{-(0,43 \cdot 2,5)} \right] \cdot 100 = 65,5\%$$

$$\eta_p(5 \div 10) = \left[ 1 - e^{-(0,43 \cdot 7,5)} \right] \cdot 100 = 96,0\%$$

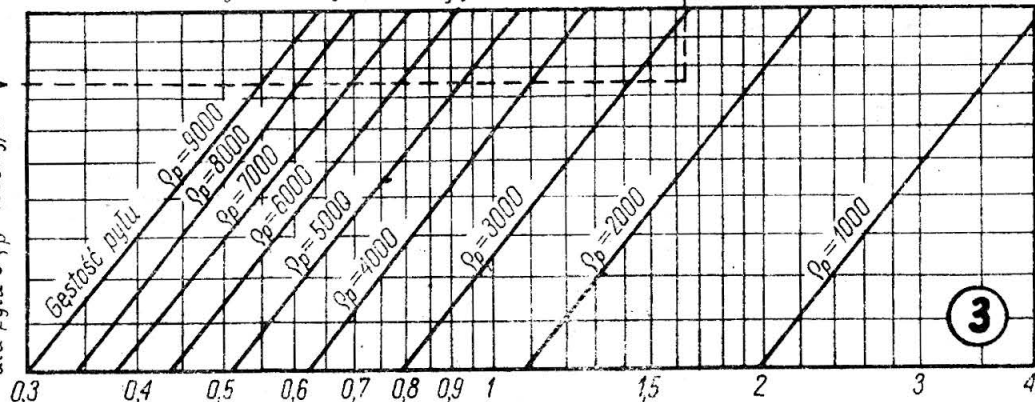
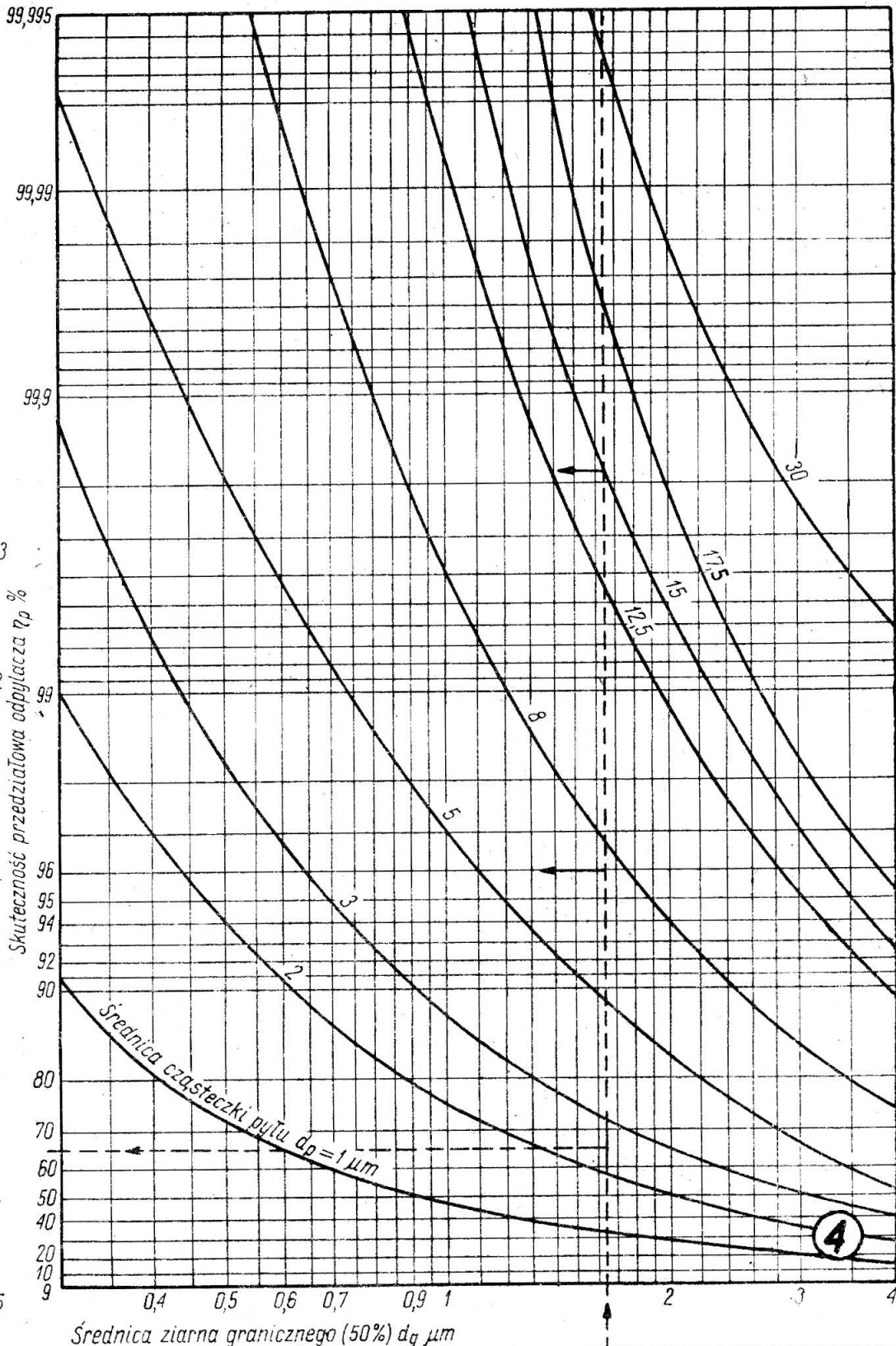
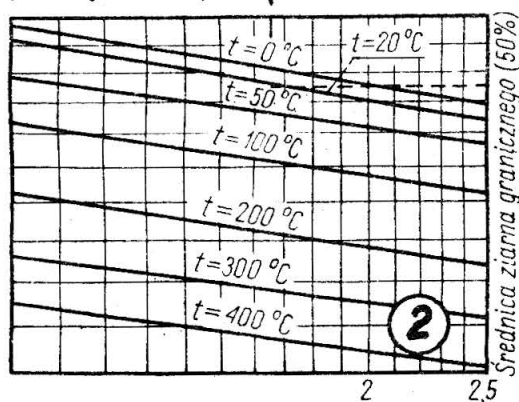
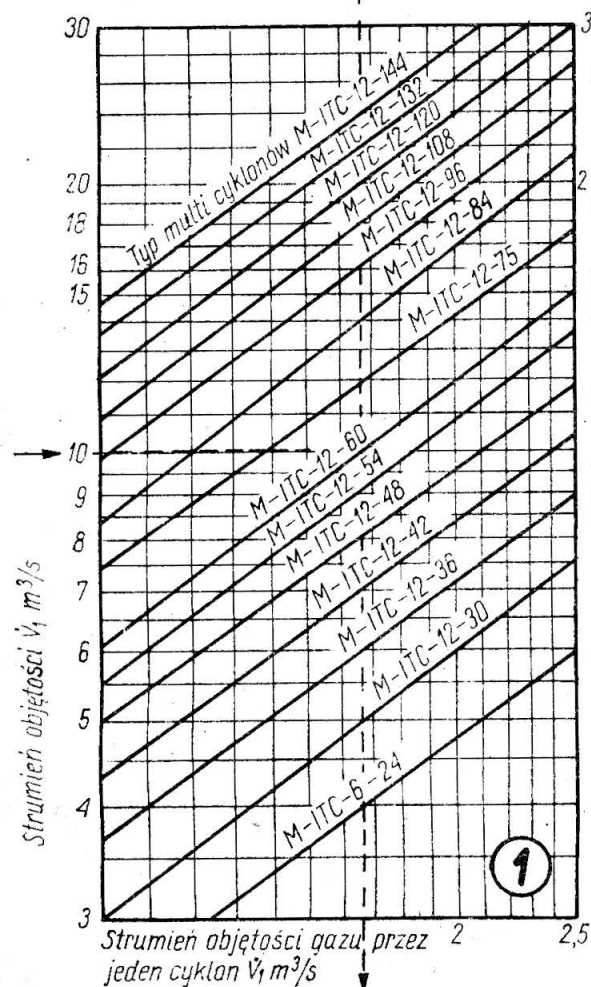
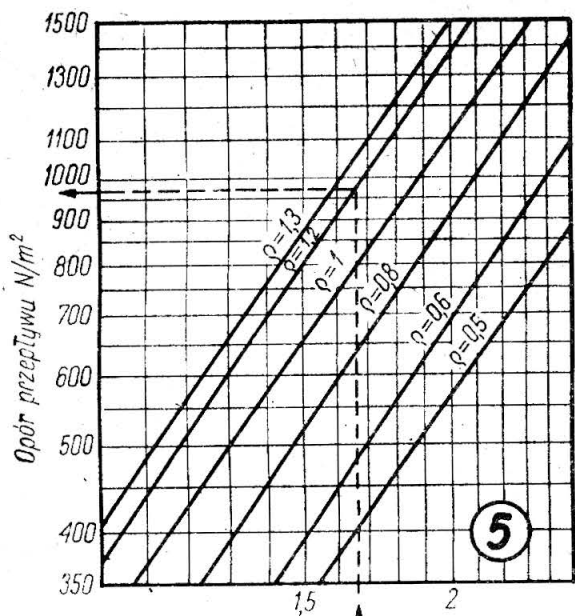
$$\eta_p(10 \div 20) = \left[ 1 - e^{-(0,43 \cdot 15)} \right] \cdot 100 = 99,84\%$$

$$\eta_p > 20 \cong 100\%$$

Skuteczność działania multicyklonu wynosi:

$$\eta = (0,28 \cdot 0,655 + 0,20 \cdot 0,960 + 0,25 \cdot 0,998 + 0,27 \cdot 1,000) \cdot 100 = 89,5\%$$

Kolejność postępowania przy korzystaniu z nomogramu wg rysunku zaznaczono linią przerywaną.



BN-75/2371-07-2

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Techniki Ciepłej, Łódź.

urządzeń odpylających

2. Normy związane

PN-74/M-52001 ark. 05 Instalacje odpylające. Odpylacze suche. Odpylacze multicyklonowe suche (multicyklony suche). Nazwy, określenia, podział i symbole

3. Normy zagraniczne. Odpowiedników w normach zagranicznych brak.

PN-64/Z-01002 Ochrona powietrza atmosferycznego przed zapyleniem. Charakterystyki suchych mechanicznych

4. Autorzy projektu normy — mgr inż. Wincenty Witos, inż. Maria Wawrzyniak — Instytut Techniki Ciepłej, Łódź.

5. Uwagi do wydania II - bez zmian