

ROPA NAFTOWA, GAZ ZIEMNY I PRZETWORY NAFTOWE	NORMA BRANŻOWA	<u>BN-73</u> 0535-32
	Przetwory naftowe Oznaczanie prężności par olejów hydraulicznych	
		Grupa katalogowa II 29

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest oznaczanie prężności par olejów metodą transpiracyjną.

1.2. Zakres stosowania metody. Metodę stosuje się do oznaczania prężności par olejów mineralnych używanych jako ciecze robocze w urządzeniach hydraulicznych.

1.3. Zakres stosowania normy. Norma obowiązuje w zakresie badań kwalifikacyjnych i kontrolnych olejów stosowanych w urządzeniach hydraulicznych.

2. METODA OZNACZANIA

2.1. Zasada oznaczania polega na nasycaniu w stałej temperaturze strumienia azotu parami badanego oleju i oznaczaniu ilości par oleju przeniesionych przez azot.

2.2. Aparatura i przyrządy

2.2.1. Zestaw pomiarowy (rysunek w załączniku 1) w skład którego wchodzi:

a) naczynie szklane 11, o wymiarach podanych na rysunku w załączniku 2, z dnem porowatym ze spieku G3,

b) odbieralnik 16 (wymrażarka par), o wymiarach podanych na rysunku w załączniku 3,

c) łaźnia olejowa 15 z ogrzewaniem elektrycznym i mieszadłem, z samoczynną regulacją temperatury w zakresie do 473 K (200°C) z dokładnością ± 2 K ($\pm 2^\circ\text{C}$); wymiary łaźni powinny być takie, aby węzownica metalowa 12 była maksymalnie zanurzona w oleju,

d) węzownica metalowa 12 do podgrzewania azotu; wymiary węzownicy: średnica – około 100 mm, średnica rurki metalowej – około 6 mm, zwoi – 10 ÷ 15,

e) zbiornik sprężonego azotu 1 z reduktorem 0 ÷ 3,01 MN/m² (0 ÷ 30 atm).

f) wodny regulator ciśnienia 2, składający się z rury szklanej o długości około 1500 mm napełnionej wodą,

g) zbiornik wyrównawczy 3; szklana kolba kulista pojemności 5 dm³.

h) 3 płuczki szklane 4, 5, 6 pojemności 500 cm³ każda.

i) wymrażarka 7; np. probówka z doszlifowaną nasadką,

j) dwa naczynia na mieszanie oziębiającą 8 i 17 z izolacją cieplną np. naczynie Devara,

k) rotametr 9 lub przepływomierz 10 (fleometr), umożliwiający pomiar przepływu azotu w ilości 2,778 cm³/s, (10 $\pm$ 0,5 dm³/h),

l) termometry rtęciowe 13 o zakresach pomiarowych 323 ÷ 373 K (50 ÷ 100°C), 373 ÷ 423 K (100 ÷ 150°C), 423 ÷ 473 K (150 ÷ 200°C) z działką elementarną co 0,5 K (0,5°C) o takiej głębokości zanurzenia, aby po umieszczeniu w naczyniu 11 zbiorniczek z rtęcią znajdował się na wysokości rurki odprowadzającej pary oleju,

m) termometr kontaktowy 14, umożliwiający regulację temperatury w zakresie 323 ÷ 473 K (50 ÷ 200°C) z dokładnością ± 2 K ($\pm 2^\circ\text{C}$),

n) manometr rtęciowy 18 w postaci U-rurki, o zakresie pomiarowym 0 ÷ 100 mm. Skala manometru o działce elementarnej co 1 mm,

o) zaworek iglicowy 19, umożliwiający precyzyjną regulację przepływu azotu,

p) kolumna osuszająca 20, – rurka szklana wypełniona środkami suszącymi (żel krzemionkowy i chlorek wapniowy),

r) gazomierz 21 o dokładności pomiaru $\pm 0,1$ dm³ (W przypadku braku gazomierza ilość azotu można oznaczać pośrednio na podstawie znajomości objętościowego natężenia przepływu azotu i czasu przepływu),

s) szklane krany trójdrożne.

2.2.2. Inne przyrządy i materiały

a) kolba szklana np. stożkowa z doszlifowanym korkiem,

b) spiralki szklane tzw. Fenskiego /np. o średnicy 3 mm i grubości zwoju 0,6 mm),

c) zegar z działką minutową.

2.3. Odczynniki i roztwory

a) Siarczan sodowy cz. d. a. lub magnezowy cz. d. a. świeżo wyprażony.

b) Chlorek wapniowy czysty, granulowany, świeżo wyprażony, do napełniania kolumny osuszającej.

Zgłoszona przez Instytut Lotnictwa
Ustanowiona przez Zjednoczenie Przemysłu Lotniczego i Silnikowego PZL dnia 6 marca 1973 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1974 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 2/1975 poz. 4)

c) Żel krzemionkowy grubo ziarnisty, świeżo wysuszony, do napełniania kolumny osuszającej.

d) Kwas siarkowy cz. 96-procentowy, do napełniania płuczki.

e) Wodorotlenek potasowy cz., roztwór 20-procentowy, do napełniania płuczki.

f) Mieszanina oziębiająca: alkohol etylowy ze stałym dwutlenkiem węgla.

2.4. Przygotowanie do oznaczania

2.4.1. Przygotowanie próbki oleju. Próbkę badanego oleju osuszyć. Przy dużej zawartości wody należy oddzielić ją przez dekantację, a następnie wytrząsać próbkę w ciągu 30 min ze świeżo wyprażonym i rozdrobnionym siarczanem sodowym lub magnezowym. Po odstaniu próbkę zdekantować. Oznaczyć masę cząsteczkową oleju, stosując ogólnie przyjęte metody oznaczania (metodę kriometryczną lub ebuliometryczną).

2.4.2. Ustalenie parametrów oznaczania. Ustalić przybliżoną wartość prężności par badanego oleju w temperaturze 373 K (100°C) np. na podstawie wartości temperatury destylacji 10% obj. oleju podniesione do ciśnienia 760 mmHg lub wartości masy cząsteczkowej oleju (temperaturę destylacji 10% obj. lub masę cząsteczkową oznaczyć stosując ogólnie przyjęte metody oznaczania). Następnie, na podstawie tablicy, ustalić następujące parametry oznaczania (warunki prowadzenia pomiaru):

- temperaturę (w tablicy podano skrajne wartości temperatury),
- natężenie przepływu azotu; niezależnie od rodzaju oleju należy stosować $2,778 \text{ cm}^3/\text{s}$ ($10 \text{ dm}^3/\text{h}$),
- ilość azotu, którą trzeba użyć do przeniesienia par oleju.

Parametry pomiaru			
Rodzaje oleju	temperatura oznaczania K (°C)	natężenie przepływu azotu cm^3/s (dm^3/h)	ilość azotu dm^3
Oleje o prężności par w temperaturze 373 K (100°C) wyższej od 0,1 mmHg ¹⁾	333 ÷ 393 (60 ÷ 120)	2,778 (10)	30
Oleje o prężności par w temperaturze 373 K (100°C) niższej od 0,1 mmHg ²⁾	373 ÷ 453 (100 ÷ 180)	2,778 (10)	150

¹⁾ Praktycznie oleje o temperaturze destylacji 10% obj. przy ciśnieniu 760 mmHg niższej od 623 K (350°C) lub o masie cząsteczkowej poniżej 350.

²⁾ Praktycznie oleje o temperaturze destylacji 10% obj. przy ciśnieniu 760 mmHg wyższej od 623 K (350°C) lub o masie cząsteczkowej powyżej 350.

2.4.3. Przygotowanie aparatury. Zestawić układ pomiarowy zgodnie ze schematem podanym na rysunku w załączniku 1. Poszczególne elementy łączyć za pomocą węży gumowych. Naczynie 11, uprzednio dokładnie przemyte i osuszone, wypełnić czystymi i suchymi spiralkami (wysokość warstwy wypełnienia – około 60 mm) i umieścić w łaźni olejowej koncentrycznie z węzownicą metalową 12, tak aby uzyskać maksymalne zanurzenie naczynia w łaźni olejowej. Zamknąć kran zbiorniczka naczynia 11. Temperaturę łaźni olejowej doprowadzić do żądanej temperatury ustalonej wg wartości podanych w tablicy. Napełnić płuczki 4 i 5 do $\frac{1}{3}$ objętości: płuczkę 4 – 20-procentowym roztworem wodorotlenku potasowego; płuczkę 5 – 96-procentowym kwasem siarkowym. Płuczka 6 pozostaje pusta, jako płuczka ochronna. Naczynie 8 i 17 napełnić mieszaniną oziębiającą. Odpowiednio ustawiając krany trójdrożne i zaworek iglicowy 19 doprowadzić do przepływu azotu, przez układ w ilości $2,778 \text{ cm}^3/\text{s}$ ($10 \pm 0,5 \text{ dm}^3/\text{h}$). Sprawdzić szczelność układu i w tym celu, w czasie przepływu azotu przez układ, zamknąć zaworek iglicowy 19 i obserwować wskazania rotometru lub poziom cieczy w obu rurkach fleometru 10. Brak przepływu wskazywany przez rotometr lub, w przypadku fleometru, brak różnic w poziomie cieczy w obu ramionach fleometru wskazują na zadawalającą szczelność układu.

W razie stwierdzenia nieszczelności usunąć ją, a następnie za pomocą zaworka iglicowego 19 ponownie doprowadzić do przepływu azotu przez układ i po uzyskaniu w naczyniu 11 żądanej temperatury zamknąć zaworek iglicowy. Zbiorniczek naczynia 11 napełnić około 20 cm^3 oleju przygotowanego zgodnie z 2.4.1.

2.5. Wykonanie oznaczania Do przygotowanej wg 2.4.3 aparatury wypełnionej azotem wprowadzić ze zbiorniczka do naczynia 11 około 10 cm^3 oleju, zachowując ostrożność, żeby w czasie wprowadzania oleju nie dopuścić do wejścia powietrza do układu. Po wprowadzeniu oleju zamknąć kran zbiorniczka olejowego i zanotować wskazania licznika gazomierza. Po upływie około 15 min od chwili wprowadzenia oleju do naczynia 11, za pomocą zaworka iglicowego 19, ustawić przepływ azotu na poziomie $2,778 \text{ cm}^3/\text{s}$ ($10 \pm 0,5 \text{ dm}^3/\text{h}$) – kontrola przepływu za pomocą rotometru lub fleometru. W razie potrzeby doregulować temperaturę w naczyniu 10 do żądanej wartości ustalonej dla innego pomiaru zgodnie z 2.4.2. Pomiar prowadzić przepuszczając przez olej ustaloną ilość azotu, utrzymując w czasie pomiaru stałą temperaturę i stały przepływ azotu. W czasie pomiaru odczytać ciśnienie panujące w układzie (wskazania manometru 18) i ciśnienie atmosferyczne. Po przepuszczeniu przez olej żądanej ilości azotu (w zależności od rodzaju badanego oleju 30 lub 150 dm^3) zamknąć zaworek iglicowy 19, a następnie odpowiednio manipulując kranami trójdrożnymi odciąć przepływ azotu przez układ. Odłączyć odbiera-

nik 16, ustawić do eksykatora i po doprowadzeniu do temperatury pokojowej zważyć na wadze analitycznej z dokładnością $\pm 0,0002$ g w celu oznaczania transpiratu - kondensatu par oleju przeniesionych przez azot.

Prężność par P_s badanego oleju w temperaturze oznaczania obliczyć w mmHg wg wzoru

$$P_s = \frac{m \cdot (273,2 + t) \cdot 22,4}{M \cdot V \cdot 273,2} \cdot P \quad (1)$$

w którym:

m - ilość par badanego oleju przeniesiona przez azot w warunkach oznaczenia (ilość kondensatu), g,

t - temperatura pomiaru, $^{\circ}\text{C}$,

M - masa cząsteczkowa oleju wg 2.4.1,

V - ilość azotu użytego w procesie oznaczania, dm^3 ,

P - ciśnienie całkowite panujące w układzie, mmHg, obliczone wg wzoru

$$P = P_a + P_m \quad (2)$$

w którym:

P_a - ciśnienie atmosferyczne podczas wykonywania pomiaru, mmHg,

P_m - ciśnienie w układzie w czasie pomiaru, mmHg.

2.6. Wyniki. Za wynik pomiaru w danej temperaturze przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej dwóch pomiarów nie różniących się między sobą więcej niż $0 \pm 10\%$.

Dla badanego oleju oznaczyć P_s co najmniej w trzech różnych temperaturach, których zakresy w zależności od rodzaju oleju podano w tablicy. Na papierze logarytmicznym (rysunek w załączniku 4), formatu A4, wykreślić układ współrzędnych; na osi odciętych odłożyć odwrotności bezwzględnej temperatury pomiaru w stopniach Kelvina, na osi rzędnych prężności par obliczone wg wzoru (1) na podstawie wyników pomiarów wykonanych przy podanych temperaturach. Przez uzyskane w ten sposób punkty poprowadzić uśrednioną linię prostą, będącą funkcją $\lg P_s = f\left(\frac{1}{T}\right)$. Prężność par oleju w żądanej temperaturze odczytać z wykresu $\lg P_s = f\left(\frac{1}{T}\right)$ na drodze inter- lub ekstrapolacji.

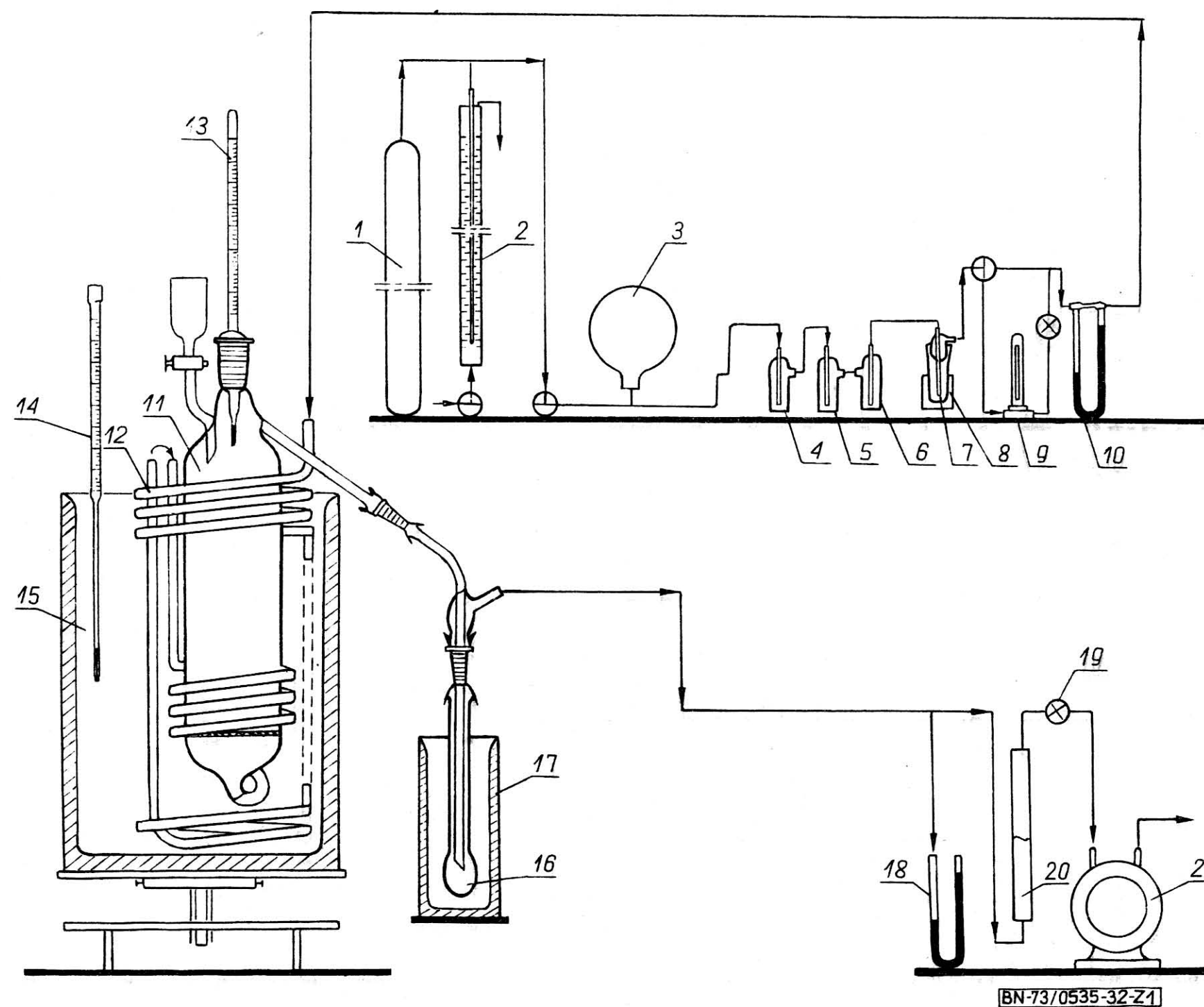
K O N I E C

Załączniki 4

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Lotnictwa, Warszawa.
2. Uwagi do wydania II. Wydanie bez zmian.

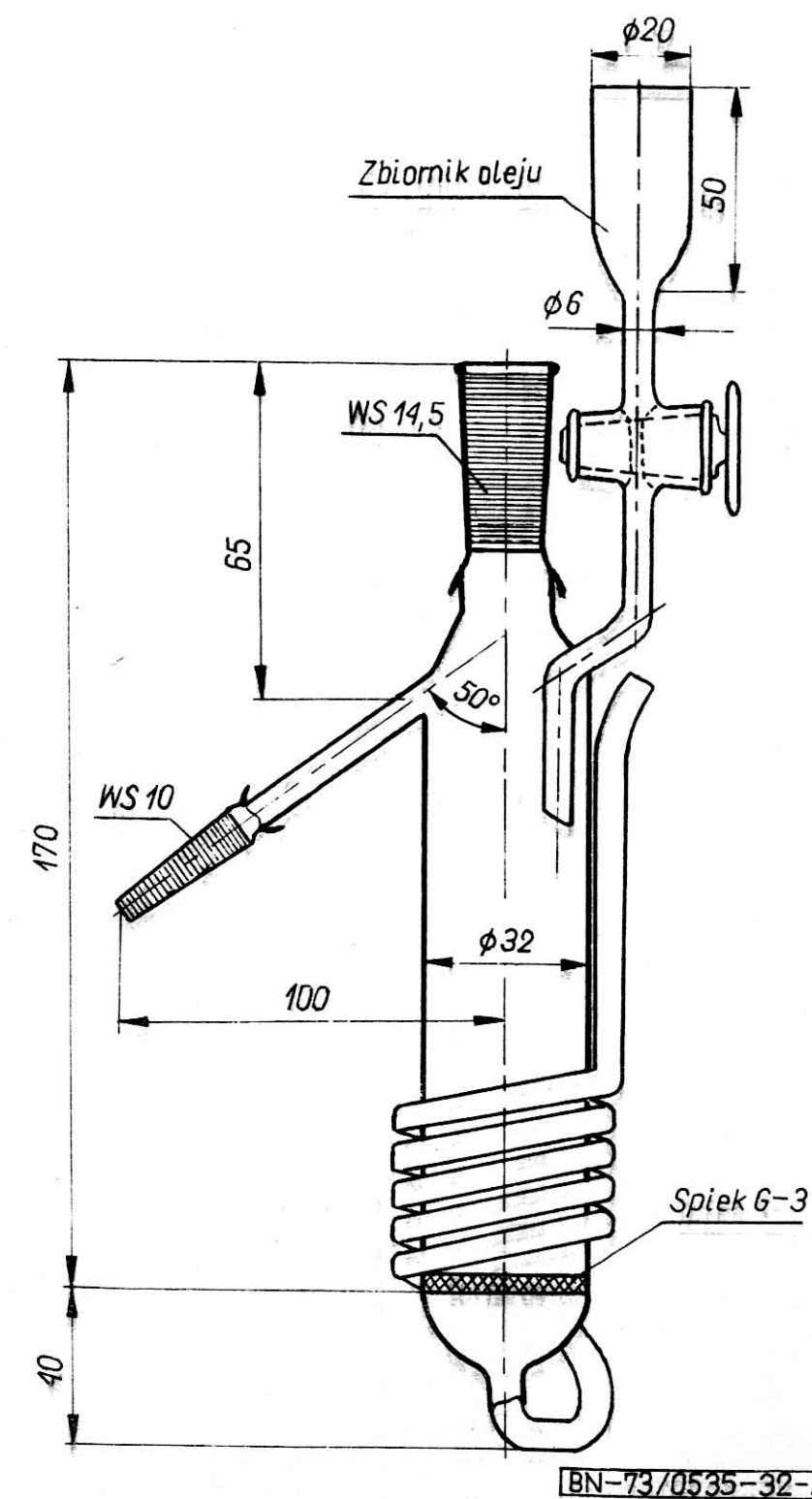
ZESTAW PCMIAROWY



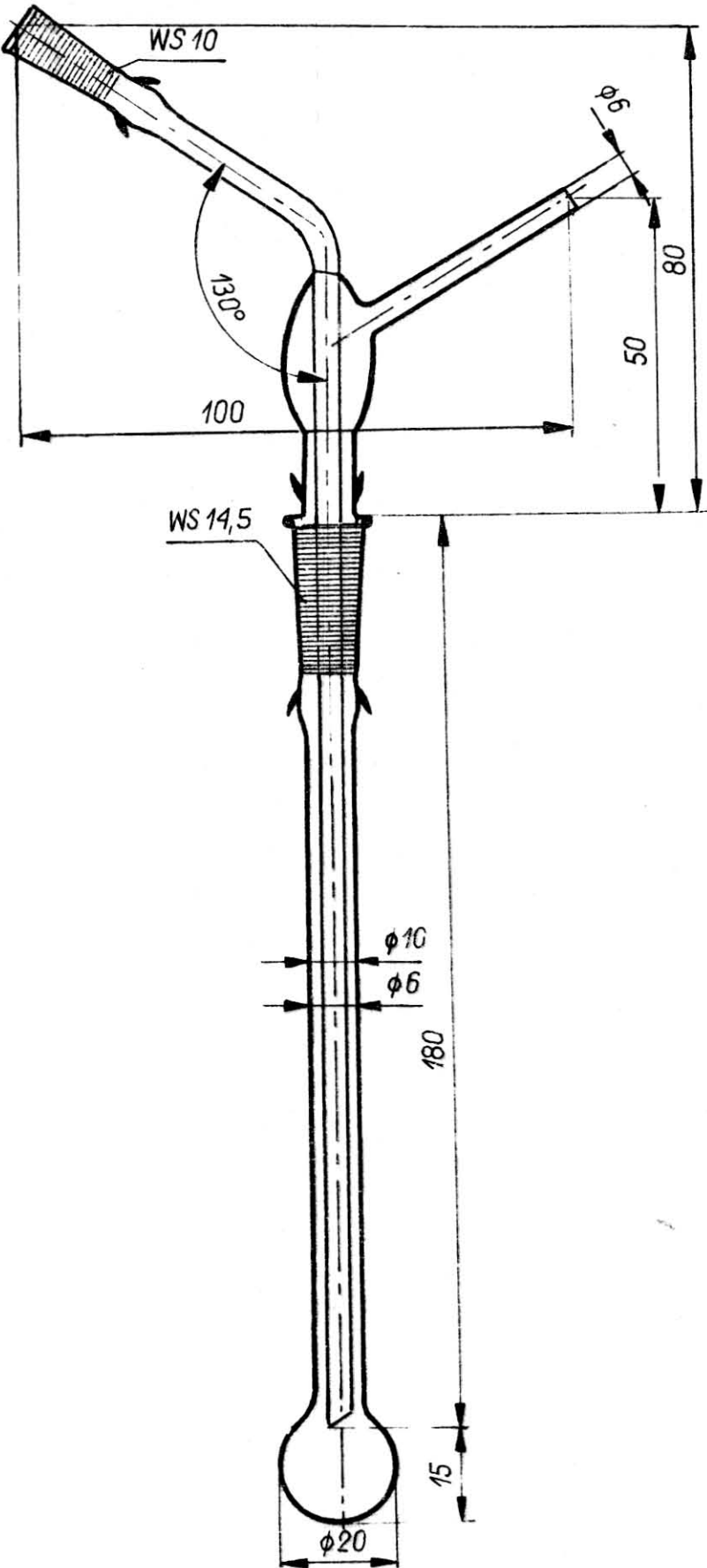
1 - zbiornik sprężonego azotu, 2 - wodny regulator ciśnienia, 3 - zbiornik wyrównawczy, 4, 5, 6 - płuczki szklane, 7 - wymrażarka, 8 - naczynie na mieszaninę oziębiającą, 9 - rotametr, 10 - przepływomierz, 11 - naczynie szklane, 12 - wężywnica metalowa, 13 - termometry rtęciowe, 14 - termometr kontaktowy, 15 - łaźnia olejowa, 16 - odbieralnik, 17 - naczynie na mieszaninę oziębiającą, 18 - manometr rtęciowy, 19 - zaworek iglicowy, 20 - kolumna osuszająca, 21 - gazomierz.

NACZYNIĘ SZKLANE 11

Z DNEM POROWATYM ZE SPIEKU G3

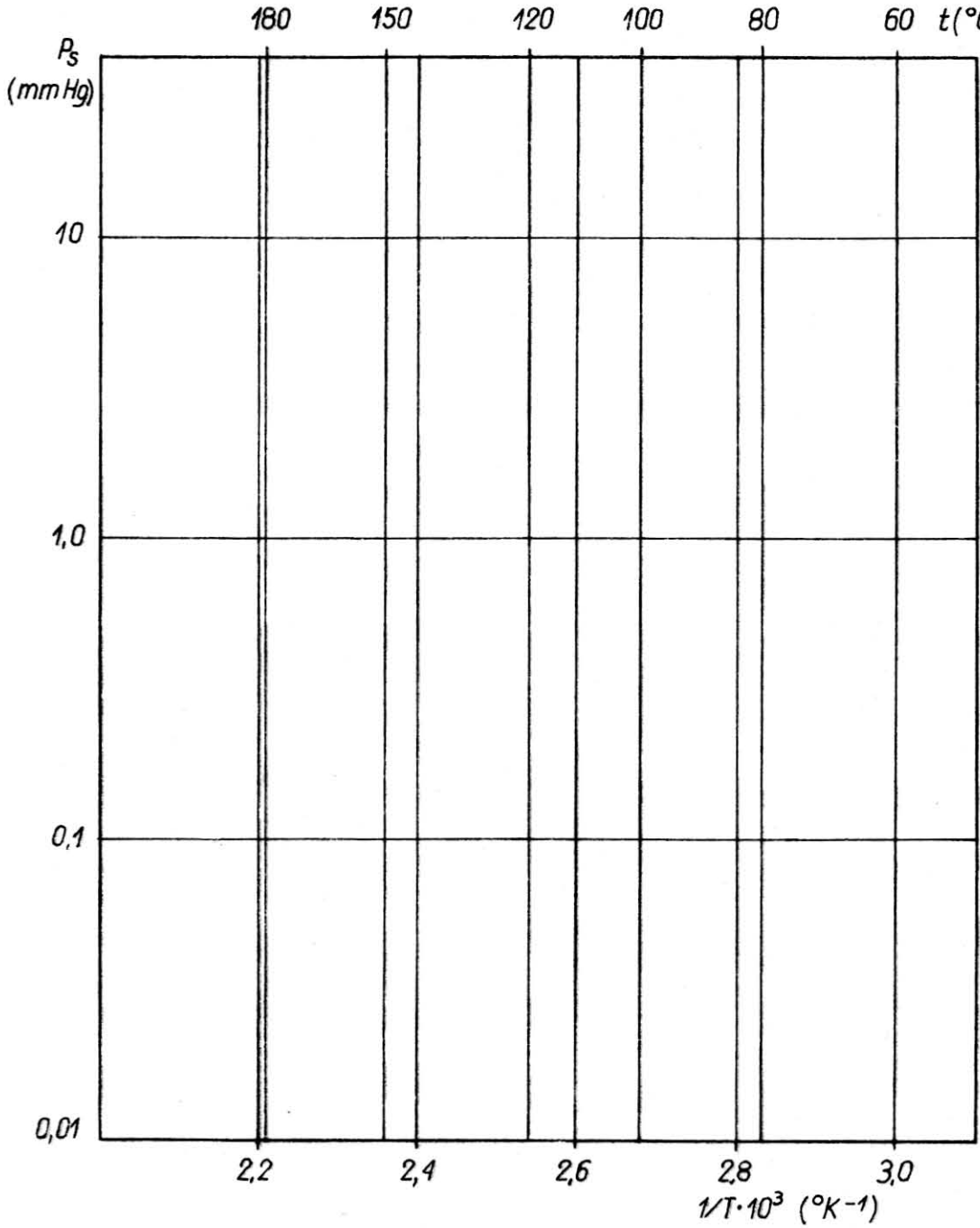


ODBIERALNIK 16



BN-73/0535-32-Z3

UKŁAD WSPÓLRZĘDNYCH



BN-73/0535-32-Z4