

SILNIKI WYSOKOPRĘŻNE	NORMA BRANZOWA	BN-77 1341-17
	Silniki wysokoprężne okrętowe i kolejowe	Zamiast BN-70/1341-17
	CHŁODNICE POWIETRZA DOŁADOWUJĄCEGO Wymagania i badania	Grupa katalog. V 44

1. WŚLĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania podstawowych części składowych oraz gotowych chłodziń, stosowanych w układach chłodzenia powietrza doładowującego w silnikach wysokoprężnych.

1.2. Nazwy i podstawowe określenia

1.2.1. Chłodnica powietrza doładowującego - wymiennik ciepła, w którym temperatura powietrza przepływającego na zewnątrz rur wkładu rurowego jest obniżana przez ciecz chłodzącą /wodę słodką lub morską/, przepływającą wewnątrz rur wkładu rurowego.

Schemat chłodnicy, wraz z podaniem nazw jej części, pokazano na rysunku.

1.2.2. Wkład rurowy /1/ - wewnętrzna część chłodnicy składająca się z pakietów i płyt sitowych.

1.2.3. Pakiet /2/ - zespół rur przewleczonych przez owiewki i razem z nimi zlutowanych.

1.2.4. Owiewki /3/ - cienkie blachy miedziane, nasunięte w określonych odstępach na rury pakietu.

1.2.5. Płyty sitowe /4/ - płyty z otworami, w których osadza się szczelnie rury pakietu.

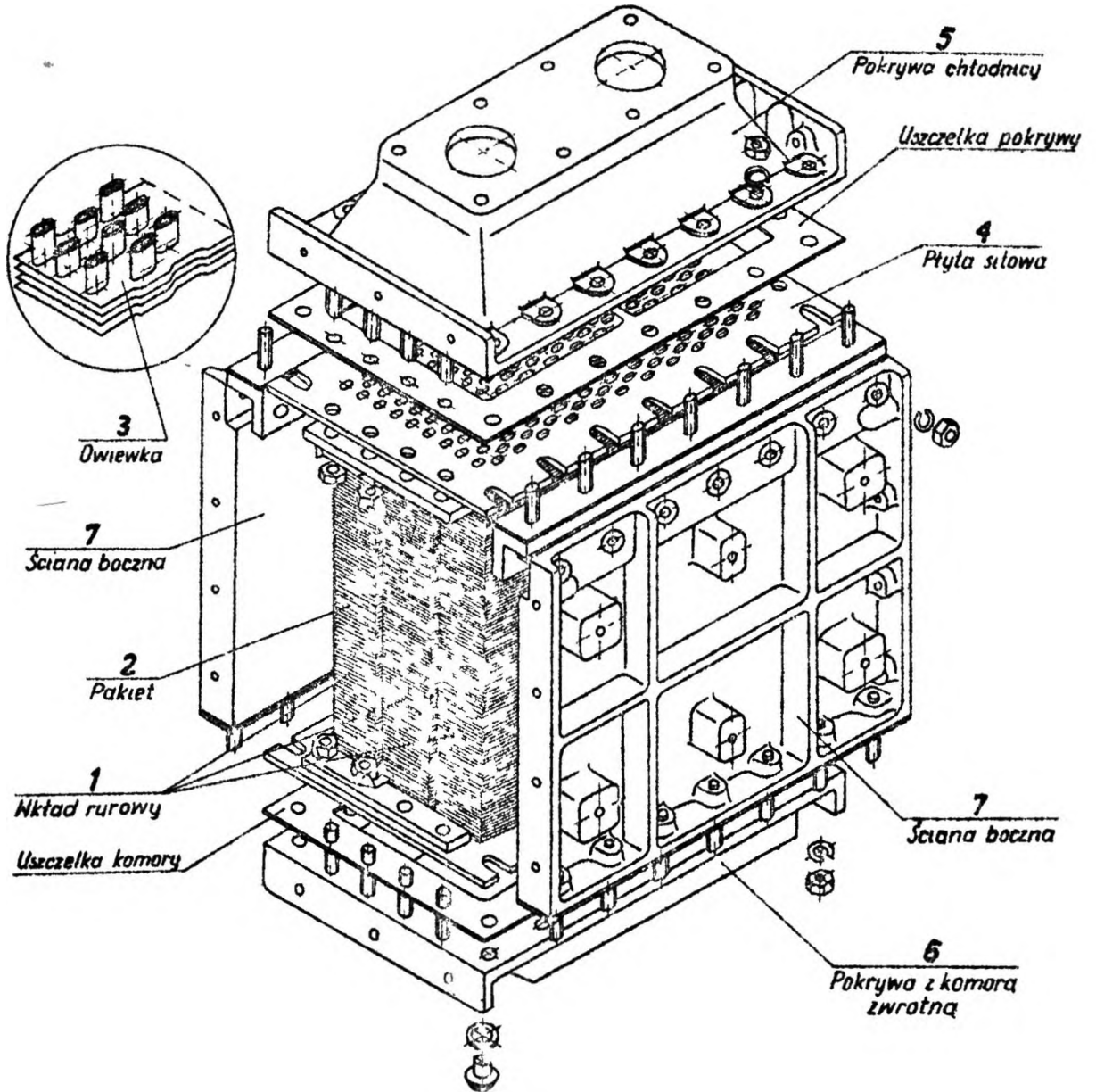
1.2.6. Pokrywa chłodnicy /5/ - część zamykająca przestrzeń chłodnicy od strony doprowadzenia i odprowadzenia cieczy chłodzącej.

1.2.7. Pokrywa z komorą zwrotną /6/ - pokrywa w której następuje zmiana kierunku przepływu cieczy chłodzącej.

Zgłoszona przez Zakłady Przemysłu Metalowego H.Cegielski - Poznań
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Taboru Kolejowego
dnia 21 marca 1977 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji
od dnia 1 lipca 1977 r.

/Dz. Nowa i Miar nr poz. .../

1.2.8. Ściany boczne /7/ - części chłodnicy ograniczające z boku przestrzeń przepływu powietrza.



Schemat chłodnicy powietrza doładowującego

2. WYMAGANIA

2.1. Wymiary nietolerowane - w klasie IT13 wg PN-66/M-02139.

2.2. Materiał - wg tabl. 1.

Tablica 1

Nazwa części chłodnicy	Materiał	
	Cecha materiału	Półwyrob
Rury pakietu	Mosiądz MA77 wg PN-67/H-87025 lub miedzionikle MN2101 wzgl. MNM301 wg PN-69/H-87052	Rury wg PN-71/H-74585
Owiewki	Miedź M1R wg PN-74/H-82120	Taśmy wg PN-68/H-92810
Płyty sitowe	Mosiądz MC62 wg PN-67/H-87025 lub stal odporna na koroz- ję 3H13 wg PN-71/H-86020	Blachy wg PN-68/H-92720, blachy wg PN-76/H-92138
Pokrywy i ściany boczne	Zeliwo szare Z1200 wg PN-76/H-83101 lub odlew niczy stop aluminium AK11 wg PN-76/H-83027 oraz odlewniczy stop miedzi B103 wg PN-70/H-87026	Oclewy zeliwne wg PN-76/H-83100, odlewy ze stopów alumi- nium wg PN-70/H-87051, odlewy ze stopów miedzi wg PN-68/H-87950
Spoivo do lutowania	LC40 i LC60 wg PN-76/M-69400 i LM60K wg PN-70/M-69413	-
Wkładki antykorozyjne /anody cynkowe/	Cynk E02 wg PN-73/H-82200 lub ZA wg PN-75/H-92911	-

Na żądanie zamawiającego dostawca półwyrobów powinien dołączyć do każdej partii zaświadczenie /atest/ stwierdzające wykonanie półwyrobów zgodnie z normami podanymi w zamówieniu.

Na poszczególne części chłodnicy dopuszcza się stosowanie innych gatunków materiałów aniżeli podano w tabl. 1, po uzgodnieniu między zamawiającym i wytwórcą.

2.3. Powierzchnie

- owiewki i zewnętrzne powierzchnie rur powinny być czyste, bez uszkodzeń mechanicznych,
- wszystkie powierzchnie pokrywane powłokami antykorozyjnymi, lub przeznaczone do lutowania, powinny być uprzednio oczyszczone, odtłuszczone i wysuszone,
- zewnętrzne powierzchnie chłodziw, powinny być pokryte farbą antykorozyjną,
- wewnętrzne powierzchnie części chłodziw stykające się z czynnikiem chłodzącym, wykonane ze stali nieodpornej na korozję, powinny być pokryte powłokami antykorozyjnymi. W przypadku cynowania lub cynkowania, grubość warstwy powłoki powinna wynosić co najmniej 0,05 mm.

2.4. Wykonanie

2.4.1. Pakiet. Owiewki w pakiecie powinny być ułożone względem siebie równolegle. Powierzchnie owiewek powinny być prostopadłe do osi rur. Dopuszczalna odchyłka prostopadłości mierzona od płaszczyzny prostopadłej do osi rury nie może przekraczać połowy podziałki rozstawu owiewek i nie może być większa od 1,5 mm.

Lutowanie owiewek do rur powinno być wykonane tak, aby warstwa spoiwa była dobrze związana z powierzchnią wyrobu i równomiernie pokrywała wszystkie powierzchnie bez zgrubień, pęcherzy, zalewów i innych wad obniżających właściwości użytkowe wyrobu.

2.4.2. Wkład rurowy

- rury wkładu rurowego powinny być osadzone szczelnie w ścianach sitowych przez rozwalcowanie oraz lutowanie spoiwem,
- przestrzenie cieczy chłodzącej powinny umożliwiać ich odpowietrzenie i opróżnienie w położeniu pracy chłodziw,
- rury umieszczone w otworach powinny zachować względem płyt sitowych prostopadłość nie przekraczającą odchyłki 2/1000 mm.

2.5. Odporność na wstrząsy. Chłodziw powietrza poddane próbie odporności na wstrząsy w warunkach określonych w p. 4.3.3 powinny spełniać wymagania szczelności określone w p. 2.6.

2.6. Szczelność

2.6.1. Przestrzeń cieczy chłodzącej ograniczoną wkładem rurowym, pokrywaną oraz komorą zwrotną, należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym: $P_{pr} = 1,5 p$ lecz nie mniejszym niż $390 \text{ kN/m}^2 / 4 \text{ kg/cm}^2$ gdzie:

P_{pr} - ciśnienie próbne

p - maksymalne ciśnienie cieczy chłodzącej.

Po upływie 5 min nie mogą występować ślady przecieków.

2.6.2. Wkład rurowy od strony przestrzeni przepływu powietrza, poddany próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym $P_{pr} = 1,5p$, lecz nie mniej niż $195 \text{ kN/m}^2 / 2 \text{ kg/cm}^2$, nie powinien wykazywać śladów przecieków po upływie 5 min ,

gdzie: P_{pr} - ciśnienie próbne
 p - ciśnienie doładowania

2.7. Wyposażenie. Do każdej chłodnicy powinny być dołączone części zapasowe wg uzgodnionych warunków dostawy oraz na żądanie zamawiającego komplet narzędzi do obsługi eksploatacyjnej chłodnicy.

Ponadto należy dołączyć dokument zawierający opis działania, montażu i eksploatacji chłodnicy.

2.8. Wymagania dodatkowe. Odbiorca za pośrednictwem zamawiającego może zgłosić dodatkowe wymagania produkcyjne. W tym przypadku powinny być one podane w zamówieniu i uzgodnione z wytwórcą.

2.9. Cechowanie. Na zewnętrznej powierzchni chłodnicy, w miejscu wskazanym na rysunku chłodnicy, należy przytwierdzić tabliczkę z materiału odpornego na korozję, zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę lub znak wytwórci,
- symbol i numer fabryczny chłodnicy,
- wielkość powierzchni zewnętrznej wymiany ciepła w m^2 ,
- ciśnienie próbne,
- datę produkcji,
- masę chłodnicy w kg,
- znak kontroli jakości,
- znak odbiorcy.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Pakowanie

3.1.1. Konserwacja. Wszystkie powierzchnie zewnętrzne części wykonanych ze stali nieodpornej na korozję, nie pokryte powłokami antykorozyjnymi, należy po uprzednim osuszeniu chłodnicy zabezpieczyć, stosując konserwację krótko lub długotrwałą, zgodnie z zamówieniem. Konserwacja krótkotrwała powinna zapewnić dostateczną ochronę chłodnic przed korozją na okres co najmniej 14 dni. Przy konserwacji długotrwałej wytwórca powinien gwarantować jej skuteczność na okres 6 miesięcy.

3.1.2. Sposób pakowania. Do transportu chłodnicę należy opakować w sposób uzgodniony w zamówieniu. W przypadku umieszczenia chłodnicy w skrzyni należy zabezpieczyć chłodnicę przed możliwością przesuwania się. Wszystkie otwory chłodnicy powinny być szczelnie zakryte. Na skrzyni powinien być umieszczony napis lub znak wg PN-76/0-79252, zakazujący przewracania i rzucania skrzyni oraz nalepki lub przywieszki zawierające następujące dane:

- nazwę i adres wytwórcy,
- nazwę i adres zamawiającego,
- numer zamówienia,
- symbol i numer fabryczny chłodnicy.

3.2. Przechowywanie. Chłodnice należy przechowywać w miejscach suchych, zabezpieczonych od szkodliwych wpływów czynników korodujących.

Stan konserwacji chłodnic zaleca się sprawdzać co najmniej raz w miesiącu. Chłodnice powinny być odkonserwowane bezpośrednio przed montażem na silniku wg wytycznych wytwórcy.

3.3. Transport. Chłodnice opakowane wg 3.1.2 zaleca się przewozić krytymi środkami transportowymi. W przypadku użycia odkrytych środków transportowych, skrzynie z chłodnicami należy zabezpieczyć przed wilgocią. W czasie transportu chłodnice powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się i uszkodzeniami.

4. BADANIA

4.1. Miejsce przeprowadzenia badań i sposób odbioru

Badania należy przeprowadzać na terenie zakładu wytwórcy w trakcie wykonywania poszczególnych zespołów chłodnicy i po ich zmontowaniu. Chłodnice odbiera się indywidualnie.

4.2. Rodzaje badań i pobieranie próbek - zgodnie z tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg	Pobieranie próbek	
1.	Sprawdzenie wymiarów	2.1 2.4	4.3.1	3 dowolnie wybrane pakiety chłodnicy, min. w 5 miejscach	
				Prostopadłość owiewek do osi rury	3 dowolnie wybrane pakiety chłodnicy
				Pozostałe wymiary	100 %
2.	Sprawdzenie powierzchni	2.3	4.3.2	5 % owiewek 100 % pozostałych części składowych	
3.	Sprawdzenie odporności na wstrząsy	2.5	4.3.3	100 %	
4.	Sprawdzenie szczelności	2.6	4.3.4	100 %	

4.3. Opis badań

4.3.1. Sprawdzenie wymiarów wykonuje się przy pomocy uniwersalnych przyrządów pomiarowych lub wzorników.

4.3.2. Sprawdzenie powierzchni należy dokonać okiem nieuzbrojonym, a w przypadkach wątpliwych za pomocą lupy o pięciokrotnym powiększeniu.

4.3.3. Sprawdzenie odporności na wstrząsy należy przeprowadzić na wstrząsarce wzdłuż trzech osi głównych, po 10 minut w każdym kierunku i przy każdej podanej poniżej częstotliwości:

- a/ 50 Hz i o przyspieszeniach 3 g,
- b/ 10 Hz i o przyspieszeniach 1 g.

Dopuszcza się inne parametry badań odporności chłodnic na wstrząsy, po uzgodnieniu pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

W czasie trwania badania chłodnica powinna być napełniona wodą.

4.3.4. Sprawdzenie szczelności należy wykonać po sprawdzeniu odporności chłodnicy na wstrząsy. Wszystkie próby szczelności należy przeprowadzić przy użyciu wody w temperaturze nie niższej niż temperatura otoczenia przy ciśnieniach określonych w 2.6.

Przykłady stanowisk badawczych podano w załącznikach 1, 2 i 3,

- próbę szczelności pokry: przeprowadza się na stanowisku wg załącznika 1,
- próbę szczelności wkładu rurowego od strony przestrzeni przepływu powietrza przeprowadza się na stanowisku wg załącznika 2,

- próbę szczelności przestrzeni cieczy chłodzącej wkładu rurowego zamkniętego pokrywami przeprowadza się na stanowisku wg załącznika 3.

4.4. Ocena wyników badań. Chłodnice lub ich części należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej normy, jeżeli wszystkie badania wg p. 4 dają wynik pozytywny. W przypadku stwierdzenia nieszczelności przy ocenie wkładu rurowego wg wymagań 2.6 w miejscach osadzenia rur, należy je usunąć przez powtórne umocowanie i uszczelnienie wadliwie osadzonych rur. W przypadku nieszczelności samych rur - nieszczelne rury należy obustronnie zaślepić. Liczba zaślepionych rur w nowych chłodnicach nie może przekraczać wartości podanych w tabl.3.

Tablica 3

Liczba rur w chłodnicy		Dopuszczalna liczba zaślepionych rur
powyżej	do	
-	50	0
50	150	1
150	500	3
500	-	jedna rura na każde 150 rur w chłodnicy

Po usunięciu nieszczelności wkładu rurowego należy ponownie przeprowadzić badanie odporności na wstrząsy, a następnie badanie szczelności.

4.5. Zaświadczenie o zgodności z wymaganiami normy. Do każdej przyjętej chłodnicy należy dołączyć zaświadczenie zawierające:

- nazwę wytwórcy,
- typ chłodnicy i numer fabryczny chłodnicy,
- datę produkcji,
- stwierdzenie zgodności gotowej chłodnicy z wymaganiami niniejszej normy.

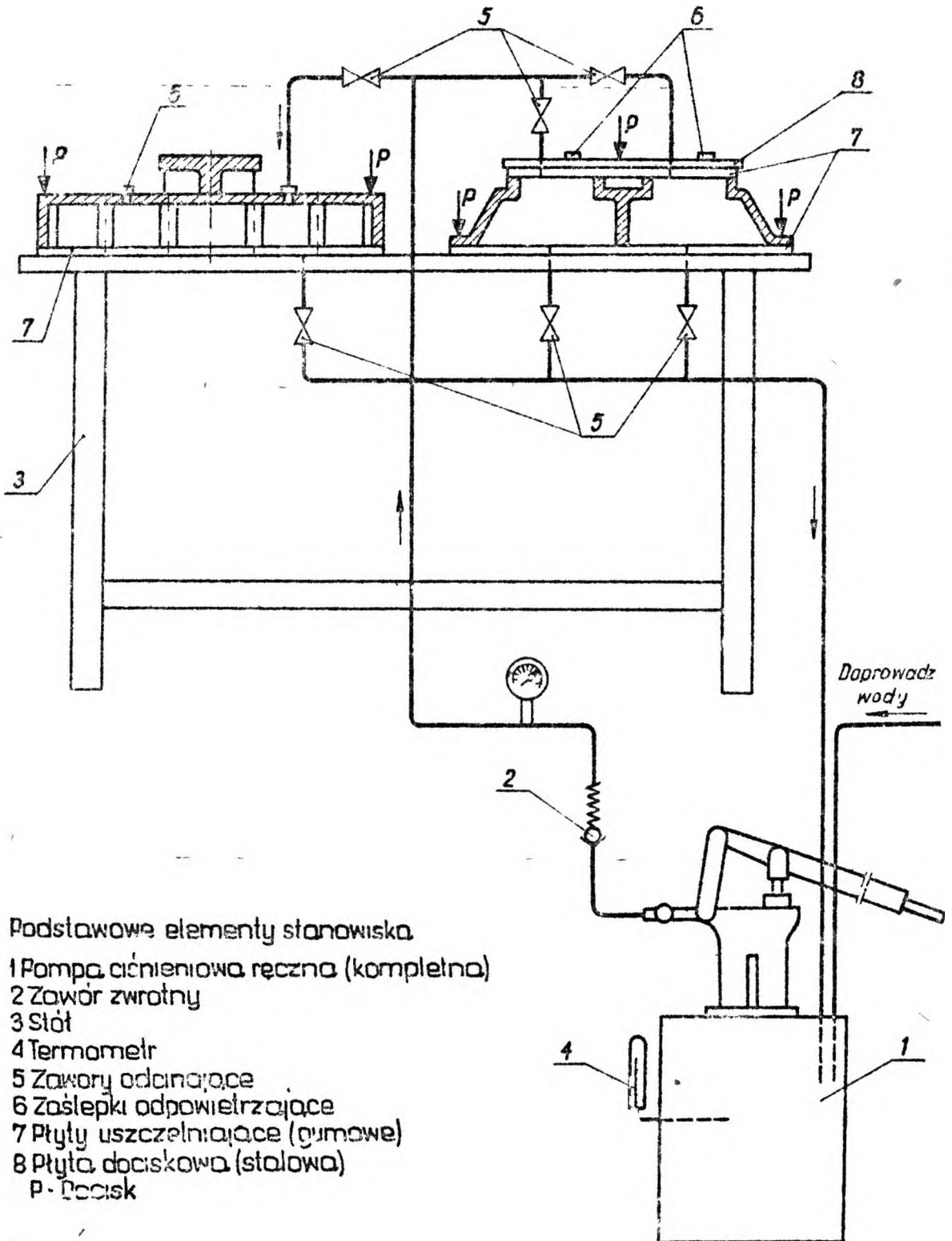
4.6. Atest. Do chłodnic przeznaczonych do silników okrętowych, w zależności od uzgodnienia między zamawiającym i wytwórcą, należy dołączyć atest odbiorcy wskazanego przy zamówieniu.

K O N I E C

Załączniki 3

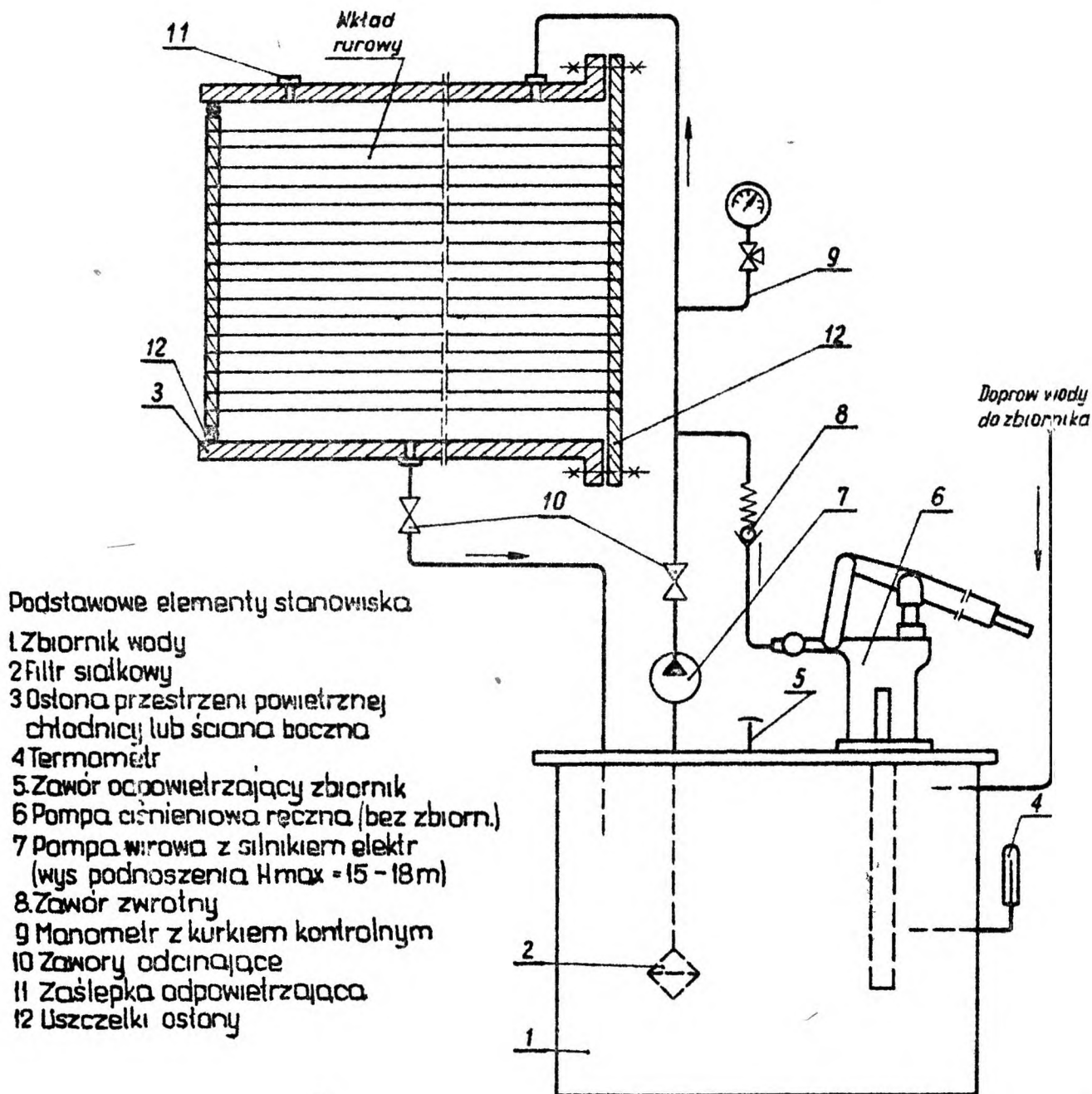
Informacje dodatkowe

ZALĄCZNIK 1



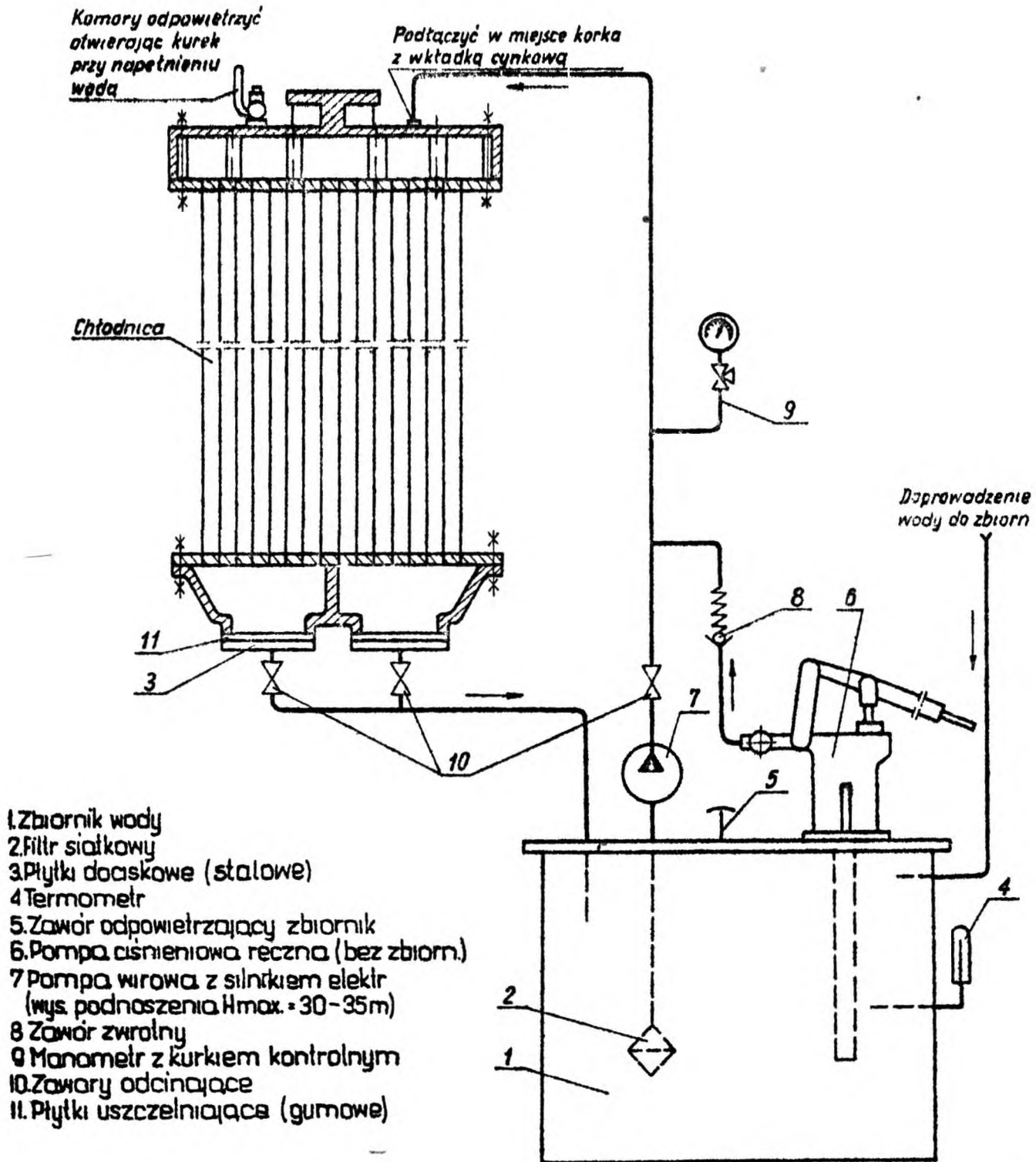
Rys. Z-1. Przykład stanowiska do badania szczelności pokryw

ZALĄCZNIK 2



Rys. Z-2. Przykład stanowiska do badania szczelności wkładu rurowego od strony przestrzeni przepływu powietrza

ZALĄCZNIK 3



Rys. Z-3. Przykład stanowiska do badania szczelności przestrzeni cieczy chłodzącej wkładu rurowego zamkniętego pokrywami

INFORMACJE DODATKOWE1. Instytucja opracowująca normę - Zakłady Przemysłu Metalowego

H.Cegielski - Poznań

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-70/1341-17

a/ zmieniono wymagania odnośnie:

- materiałów niektórych części składowych chłodnic w zakresie gatunków oraz połwyrobów,
- powierzchni,
- szczelności przestrzeni cieczy chłodzącej,
- wyposażenia chłodnicy.

b/ wprowadzono wymagania i badania odporności chłodnic na wstrząsy,

c/ zmieniono program badań oraz pobieranie próbek,

d/ wprowadzono p. 4.6 - "Atest".

3. Normy i dokumenty związane

PN-71/H-74585	Miedź i stopy miedzi. Rury do wymienników ciepła
PN-74/H-32120	Miedź. Gatunki
PN-73/H-32200	Cynk
PN-76/H-33100	Zelazo szare niestopowe. Odlewy. Ogólne wymagania i badania
PN-76/H-33101	Zelazo szare niestopowe. Gatunki
PN-71/H-36020	Stal odporna na korozję /nierdzewna i kwasoodporna/. Gatunki
PN-67/H-87025	Mosiądz do przeróbki plastycznej. Gatunki
PN-70/H-87026	Odlewnicze stopy miedzi. Gatunki
PN-69/H-87052	Miedzionikle. Gatunki
PN-63/H-87950	Odlewy ze stopów miedzi. Ogólne wymagania i badania
PN-70/H-87951	Odlewy ze stopów aluminium. Ogólne wymagania i badania
PN-76/H-88027	Odlewnicze stopy aluminium. Gatunki
PN-76/H-92138	Blacha gruba ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
PN-60/H-92720	Mosiądz. Blachy i pasy
PN-68/H-92810	Miedź. Tąśmy
PN-75/H-92911	Cynk stopowy. Anody ochronne
PN-66/M-02139	Odchylki warsztatowe wymiarów swobodnych
PN-76/M-69400	Spoiva cynowo-olowiowe do lutowania miękkiego. Gatunki
PN-70/M-69413	Spoiva miedziane, mosiężne, brązowe i niklowe do spawania i lutowania
PN-76/O-79252	Transportowe jednostki opakowaniowe. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe

Przepisy Towarzystw Klasyfikacyjnych

- dla chłodnic podlegających odbiorowi przez Towarzystwa Klasyfikacyjne