

KD621.436-729.5

SILNIKI WYSOKOPRĘŻNE	NORMA BRANŻOWA	BN-71 <u>1341-53</u>
	Silniki wysokoprężne okrętowe i kolejowe. Chłodnice oleju płaszczowo-rurowe. Wymagania i badania odbiorcze wyrobu	
		Gr.kat.V 44 №/

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania odbiorcze dla podstawowych części składowych i gotowych chłodnic płaszczowo-rurowych przeznaczonych do chłodzenia oleju silnikowego stosowanego w silnikach wysokoprężnych.

1.2. Zakres zastosowania. Normę należy stosować przy opracowywaniu konstrukcji, w produkcji i przy odbiorze chłodnic oleju przeznaczonych do wysokoprężnych silników okrętowych i kolejowych.

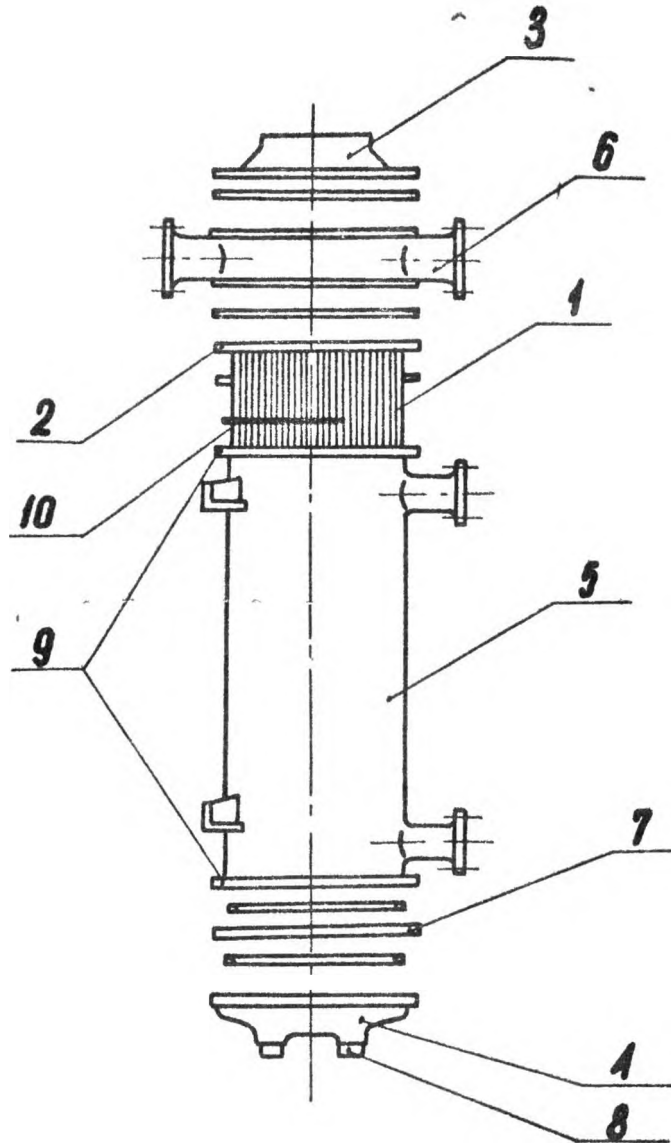
1.3. Nazwy i podstawowe określenia

1.3.1. Chłodnica oleju płaszczowo-rurowa - wymiennik ciepła, w którym temperatura oleju jest obniżana przez ciecz chłodzącą /wodę słodką lub morską/, przepływającą przez rury wkładu rurowego, przy jednoczesnym przepływie oleju nazewnątrz rur, w przestrzeni ograniczonej płaszczem korpusu chłodnicy lub odpowiednio ukształtowaną częścią kadłuba silnika. Przykład chłodnicy, wraz z podaniem nazw jej części, pokazano na rysunkach 1 i 2.

1.3.2. Wkład rurowy /1/ - wewnętrzna część chłodnicy, składająca się z rur wkładu, ścian sitowych i przegród oraz rur dystansowych lub szkieletowych ustalających położenie przegród.

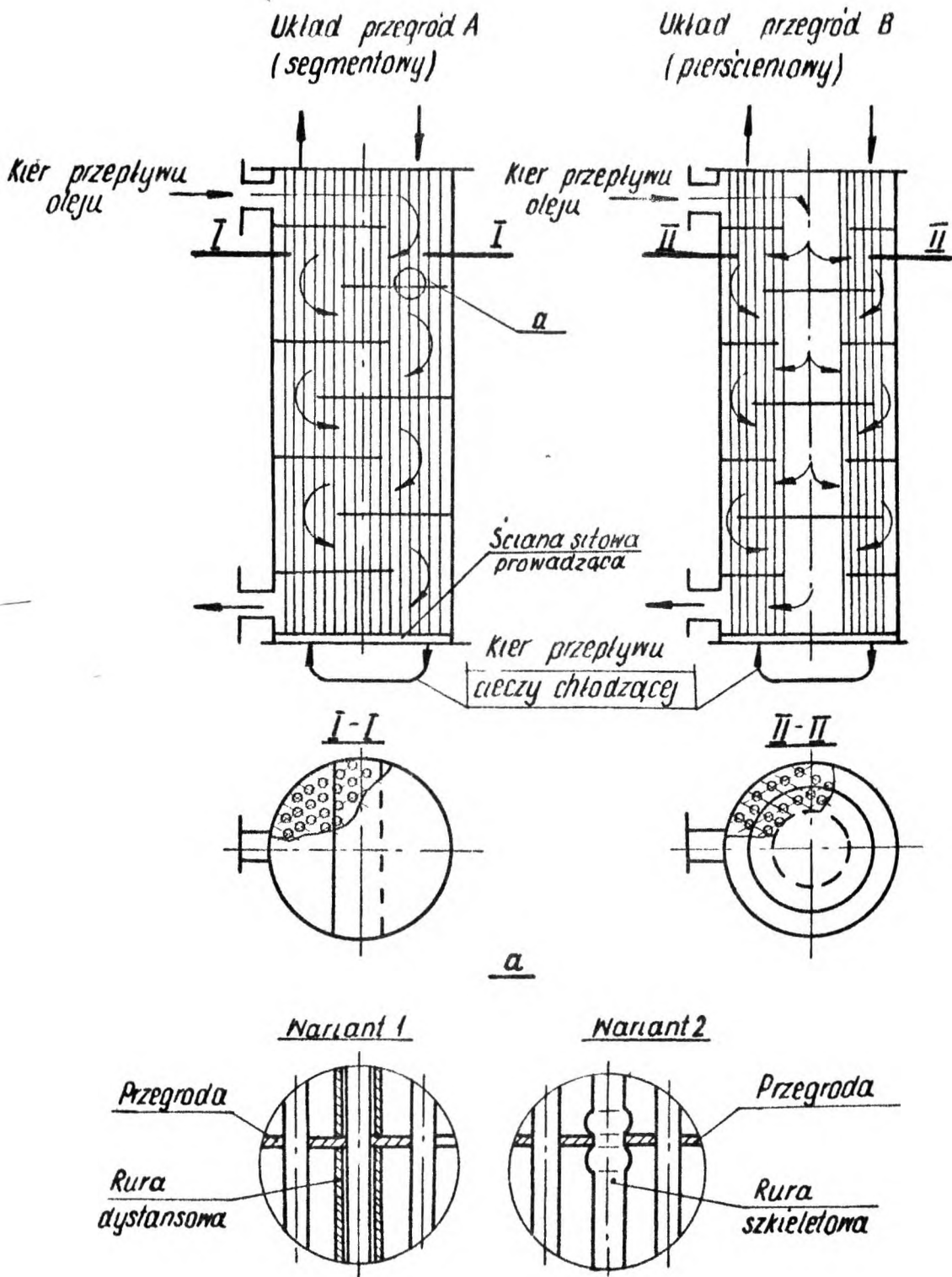
HCP-CENTRALNY OŚRODEK KONSTRUKCYJNO-BADAWCZY SILNIKÓW SPALINOWYCH
Ustanowiona przez Zjednoczenie Przemysłu Taboru Kolejowego
Zarządzeniem Nr 22/71 z dnia 26 października 1971 r. jako norma
obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 października 1972 r.

№/ Symbol wg SWW: 0719-7



Rys. 1 Chłodnica oleju płaszczowo-rurowa

- 1 - Wkład rurowy, 2 - Ściana sitowa, 3 - Pokrywa chłodnicy, 4 - Pokrywa z komorą zwrotną, 5 - Korpus chłodnicy, 6 - Głowica, 7 - Pierścień dławicowy, 8 - Wkładka antykorozyjna, 9 - Kołnierz korpusu, 10 - Przegroda



Rys. 2. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych wkładu rurowego

1.3.3. Ściany sitowe /2/ - płyty z otworami, w których osadzone są szczelnie rury wkładu rurowego.

1.3.4. Pokrywa chłodnicy /3/ - część zamykająca przestrzeń chłodnicy od strony przepływu cieczy chłodzącej, zaopatrzona, w przypadku braku głowicy, w jeden lub więcej króćców.

1.3.5. Pokrywa z komorą zwrotną /4/ - pokrywa, w której następuje zmiana kierunku przepływu cieczy chłodzącej.

1.3.6. Korpus chłodnicy /5/ - część chłodnicy ograniczająca przestrzeń przepływu oleju, składająca się z płaszcza, kołnierzy oraz króćców dopływowego i odpływowego.

1.3.7. Głowica /6/ - część, stosowana w niektórych konstrukcjach chłodnic, zaopatrzona w króćce dopływowy i odpływowy cieczy chłodzącej.

1.4. Podział chłodnic. Chłodnice oleju płaszczowo-rurowe dzielą się:

a/ ze względu na rodzaj przegród wkładu rurowego chłodnicy /rys. 2/ i związany z tym charakter przepływu oleju, na:

- chłodnice z układem przegród A /segmentowym/
- chłodnice z układem przegród B /pierścieniowym/

b/ ze względu na wykonanie:

- chłodnice w obudowie własnej /chłodnice z korpusem/
- chłodnice do wbudowania w kadłub silnika.

1.5. Normy związane

PN-68/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco.

Wymagania i badania

PN-64/H-74248 Rury stalowe bez szwu do budowy statków

PN-61/H-74585 Mosiądz. Rury do skraplaczy

PN-67/H-82200 Cynk

- PN-65/H-83100 Odlewy z żeliwa szarego. Wymagania i badania techniczne
- PN-63/H-83101 Żeliwo szare. Klasyfikacja
- PN-61/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- PN-64/H-84024 Stal do wyrobu rur. Gatunki
- PN-66/H-86020 Stal odporna na korozję /nierdzewna i kwasoodporna/. Gatunki
- PN-67/H-87025 Mosiądz do przeróbki plastycznej. Gatunki
- PN-70/H-87026 Odlewnicze stopy miedzi. Klasyfikacja
- PN-68/M-87950 Odlewy ze stopów miedzi. Ogólne wymagania i badania
- PN-68/H-92720 Mosiądz. Blachy i pasy
- PN-65/H-92120 Stal walcowana. Blachy grube i uniwersalne
- PN-66/M-02139 Odchyłki warsztatowe wymiarów swobodnych
- PN-64/M-69410 Spoiwa cynowo-ołowiowe do lutowania
- PN-64/M-69413 Spoiwa miedziane, mosiężne, brązowe i niklowe do spawania i lutowania
- PN-67/O-79252 Produkty w opakowaniach transportowych. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
- BN-68/0858-01 Cynk stopowy. Anody ochronne.

2. WYMAGANIA

2.1. Materiał. O ile dokumentacja konstrukcyjna nie przewiduje inaczej, to na podstawowe części chłodnic należy stosować materiały podane w tabelicy 1.

Tablica 1.

Nazwa części chłodnicy		Material
Rury wkładu	ciecz chłodząca - woda morska	Mosiądz MA77 wg PN-67/H-87025
	ciecz chłodząca - woda słodka	Mosiądz M63 wg PN-67/H-87025
Ściany sitowe		Mosiądz MC62 wg PN-67/H-87025 lub stal odporna na korozję 3H13 wg PN-66/H-86020
Pokrywy, głowica		Żeliwo szare Z120 wg PN-63/H-83101 lub brąz odlewniczy B103 wg PN-70/H-87026
Korpus		Stal R35 wg PN-64/H-84024 i St4S wg PN-61/H-84020
Spoiwo do lutowania		LC60 wg PN-64/H-69410 lub LM60K wg PN-64/M-69413
Wkładki antykorozyjne		Cynk EO2 wg PN-67/H-82200 lub ZA wg BN-68/0858-01
Przegrody		Stal St3 wg PN-61/H-84020

2.2. Wymagania dla półwyrobów. Na poszczególne części chłodnicy, z materiałów wyszczególnionych w tablicy 1, powinny być użyte półwyroby odpowiadające następującym wymaganiom:

- Na rury wkładu - rury wg PN-61/H-74585.
- Na ściany sitowe mosiężne - blachy wg PN-68/H-92720.
- Na pokrywy i głowice żeliwne - odlewy wg PN-65/H-83100; na pokrywy i głowice z brązu - odlewy wg PN-68/H-87950.
- Na korpus - rury wg PN-68/H-74219 lub PN-64/H-74248, blachy wg PN-65/H-92120.
- Na pozostałe części stalowe oraz uszczelki i uszczelnienia - półwyroby wg odnośnych norm PN lub wg danych dokumentacji konstrukcyjnej.

Półwyroby użyte na: rury wkładu i ściany sitowe oraz płaszczyzna korpusu powinny posiadać atesty stwierdzające ich zgodność z podanymi normami PN lub warunkami zamówienia. Do półwyrobów na pozostałe części chłodnicy, atesty powinny być dołączone na żądanie wytwórcy chłodnic.

2.3. Wymagania dla części chłodnicy

2.3.1. Wymiary i wygląd zewnętrzny. Wymiary wszystkich części składowych chłodnicy powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji konstrukcyjnej. Odchyłki wymiarów nietolerowanych powinny być utrzymane w klasie IT 13 wg PN-66/M-02139.

Powierzchnie rur powinny być czyste, bez uszkodzeń mechanicznych.

2.3.2. Zabezpieczenie przed korozją. Wszystkie powierzchnie pokrywane powłokami antykorozyjnymi, lub przeznaczone do lutowania, powinny być uprzednio oczyszczone, odtłuszczone i wysuszone. Zewnętrzne powierzchnie chłodnic powinny być pokryte farbą antykorozyjną, zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej. Wewnętrzne części chłodnicy, stykające się z cieczą chłodzącą, wykonane ze stali nieodpornej na korozję, powinny być pokryte powłokami antykorozyjnymi, zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej. W przypadku cynowania lub cynkowania, grubość warstwy powłoki powinna wynosić co najmniej 0,05 mm.

2.4. Wymagania wykonawcze dla zespołów chłodnicy.

- Wymiary rozstawienia ścian sitowych i przegród powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji konstrukcyjnej.
- Rury wkładu rurowego powinny być osadzone szczelnie w ścianach sitowych, przez rozwalcowanie lub lutowanie spoiwem, zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej.
- Powierzchnie uszczelniające ścian sitowych nie powinny mieć nierówności ani zanieczyszczeń utrudniających należyte uszczelnienie chłodnicy.
- Przestrzenie cieczy chłodzonej i chłodzącej powinny posiadać możliwość ich odpowietrzania i opróżniania w położeniu pracy chłodnicy.

- Rury wkładu rurowego oraz powierzchnia utworzona przez zewnętrzny obrys przegród i ściany sitowej prowadzącej powinny być prostopadłe do czołowych powierzchni ścian sitowych. Odchyłka od prostopadłości nie powinna przekraczać 1/1000 długości rur wkładu.
- Płaszczyzny czołowe kołnierzy korpusu chłodnicy powinny być prostopadłe do powierzchni prowadzącej wkład rurowy. Odchyłka od prostopadłości nie powinna przekraczać 1/1000 długości korpusu.
- O ile dokumentacja konstrukcyjna nie przewiduje inaczej, to: średni luz pomiędzy wewnętrzną powierzchnią korpusu chłodnicy, prowadzącą wkład rurowy, a zewnętrznym obrysem przegród i ściany sitowej prowadzącej powinien wynosić od 0,1 do 0,3 % średnicy wewnętrznej korpusu.

2.5. Szczelność

2.5.1. Szczelność chłodnicy od strony przestrzeni cieczy chłodzącej.

Przestrzeń cieczy chłodzącej, ograniczona wkładem rurowym i pokrywami oraz ewentualnie głowicą, powinna być szczelna.

Podczas próby szczelności zestawu: wkładu rurowego, głowicy i pokryw, w warunkach określonych w 4.4.4., przy ciśnieniu próbnym P_{1pr} , jakiegokolwiek przecieki i zawilgocenia odpowiednich powierzchni są niedopuszczalne. Ciśnienie próbne $P_{1pr} = 1,5 p_1$, lecz nie mniej niż $4 \text{ kg/cm}^2 / 390 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ /, gdzie p_1 - maksymalne ciśnienie cieczy chłodzącej.

2.5.2. Szczelność chłodnicy od strony przestrzeni oleju.

Przestrzeń oleju ograniczona korpusem i wkładem rurowym chłodnicy powinna być szczelna. Podczas próby szczelności korpusu z umieszczonym wewnątrz wkładem rurowym, w warunkach określonych w 4.4.4, przy ciśnieniu próbnym P_{2pr} , jakiegokolwiek przecieki i zawilgocenia odpowiednich powierzchni są niedopuszczalne. Ciśnienie próbne $P_{2pr} = 1,5 p_2$, lecz nie mniej niż $6 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} / 585 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ /, gdzie p_2 - maksymalne ciśnienie oleju.

2.6. Montaż chłodnicy powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej.

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

- nazwa lub znak wytwórni
- symbol i numer fabryczny chłodnicy
- wielkość powierzchni wymiany ciepła w m²
- rok produkcji
- masa chłodnicy w kg
- znak DKT i odbiorcy.

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

2.9. Wymagania dodatkowe. Na żądanie zamawiającego, dokumentacja techniczna chłodnic powinna być zatwierdzona przez Instytucję Klasyfikacyjną.

3. KONSERWACJA, PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Konserwacja. Wszystkie powierzchnie zewnętrzne części wykonanych ze stali nieodpornej na korozję, niepokryte 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.

3.2. Pakowanie. Do transportu należy chłodnice opakować w sposób uzgodniony w zamówieniu. W przypadku umieszczenia chłodni-

cy 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-67/0-79252, zakazujący przewracania i rzucania skrzyni oraz nalepki lub przywieszki zawierające co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- nazwę i adres zamawiającego
- numer zamówienia
- symbol i numer fabryczny chłodnicy.

3.3. Przechowywanie. Chłodnice należy przechowywać w miejscach suchych, zabezpieczonych od szkodliwych wpływów czynników koro-dujących. Stan konserwacji chłodnic zaleca się sprawdzać co najmniej raz w miesiącu.

Chłodnice powinny być odkonserwowane bezpośrednio przed mon-tażem na silniku. Sposób odkonserwowania - wg wytycznych wytwór-cy.

3.4. Transport. Chłodnice opakowane wg 3.2. zaleca się przewo-zić krytymi środkami transportowymi. W przypadku użycia niekry-tych środków transportowych, skrzynie z chłodnicami należy za-bezpieczyć przed wilgocią.

4. BADANIA

4.1. Miejsce przeprowadzenia badań i sposób odbioru. Badania należy przeprowadzać na terenie zakładu wytwórcy, w trakcie wy-konywania poszczególnych zespołów chłodnicy i po ich zmontowa-niu. Chłodnice odbiera się indywidualnie.

4.2. Rodzaje badań.

- a/ sprawdzenie jakości materiałów i półwyrobów /2.1., 2.2./
- b/ oględziny powierzchni /2.3., 2.4. i 2.6./
- c/ sprawdzenie wymiarów /2.3.1. i 2.4./
- d/ sprawdzenie szczelności /2.5./

4.3. Pobieranie próbek

4.3.1. Próbki do sprawdzenia jakości materiałów i półwyrobów,

Materiały i półwyroby odbiera się na podstawie atestów - próbek nie pobiera się.

4.3.2. Próbki do sprawdzania powierzchni. Oględzinom powierzchni poddaje się:

- wszystkie rury przeznaczone do zmontowania wkładu rurowego,
- wszystkie powierzchnie pokrywane powłokami antykorozyjnymi,
- wkład rurowy, korpus i zmontowane chłodnice.

4.3.3. Próbki do sprawdzania wymiarów. Sprawdzeniu poddaje się wszystkie wymiary tolerowane, dopuszczalne odchyłki położenia, luzy montażowe oraz wymiary gabarytowe każdej chłodnicy.

4.3.4. Próbki do sprawdzania szczelności. Badaniom szczelności poddaje się: pokrywy, korpus, wkład rurowy i głowicę każdej chłodnicy.

4.4. Opis badań

4.4.1. Sprawdzenie jakości materiałów i półwyrobów, użytych do produkcji części składowych chłodnicy, należy przeprowadzać przez stwierdzenie, na podstawie atestów materiałowych, zgodności z wymaganiami PN i warunkami zamówienia.

4.4.2. Oględziny powierzchni należy wykonywać okiem nieuzbrojonym.

4.4.3. Sprawdzenie wymiarów należy wykonywać za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych lub za pomocą szablonów.

4.4.4. Sprawdzenie szczelności. Wszystkie próby szczelności należy przeprowadzić przy użyciu wody o temperaturze $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, przy ciśnieniach określonych w punkcie 2.5. Czas próby nie powinien być krótszy niż 5 minut. Przestrzenie napełnione wodą powinny być dokładnie odpowietrzone, a zewnętrzne powierzchnie badanych części - suche.

Przykłady stanowisk badawczych podano w załącznikach 1 i 2, przy czym:

- próbę szczelności chłodnicy od strony przestrzeni cieczy chłodzącej przeprowadza się na stanowisku wg załącznika 1,
- próbę szczelności chłodnicy od strony przestrzeni oleju przeprowadza się na stanowisku wg załącznika 2.

4.5. Ocena wyników badań

- Materiały nie odpowiadające wymaganiom odnośnych norm lub dodatkowych uzgodnień pomiędzy zamawiającym i wytwórcą nie mogą być użyte do produkcji części chłodnicy.
- Części nie odpowiadające wymaganiom co do wyglądu zewnętrznego, wymiarów lub szczelności nie mogą być dopuszczone do produkcji chłodnic.
- W przypadku stwierdzenia, przy ocenie szczelności wkładu rurowego wg wymagań 2.5.1. i 2.5.2., przecieków w miejscach osadzenia rur, nieszczelności te należy usunąć przez powtórne umocowanie i uszczelnienie wadliwie osadzonych rur. W przypadku nieszczelności samych rur. - nieszczelne rury należy obustronnie zaślepić, przy czym liczba zaślepionych rur w nowych chłodnicach nie może przekraczać wartości podanych w tabelicy 2, lub ustalonych w dokumentacji technicznej.

Tablica 2

Liczba rur w chłodnicy	Dopuszczalna liczba zaślepionych rur
do 50	0
pow. 50 do 150	1
pow.150 do 500	2
pow.500	4

Po usunięciu nieszczelności wkładu rurowego, należy ponownie przedstawić go do odbioru.

4.6. Odbiór. Chłodnice, które przeszły wszystkie wymagane badania i próby z wynikiem pozytywnym, przyjmuje się i cechuje znakiem odbiorczym.

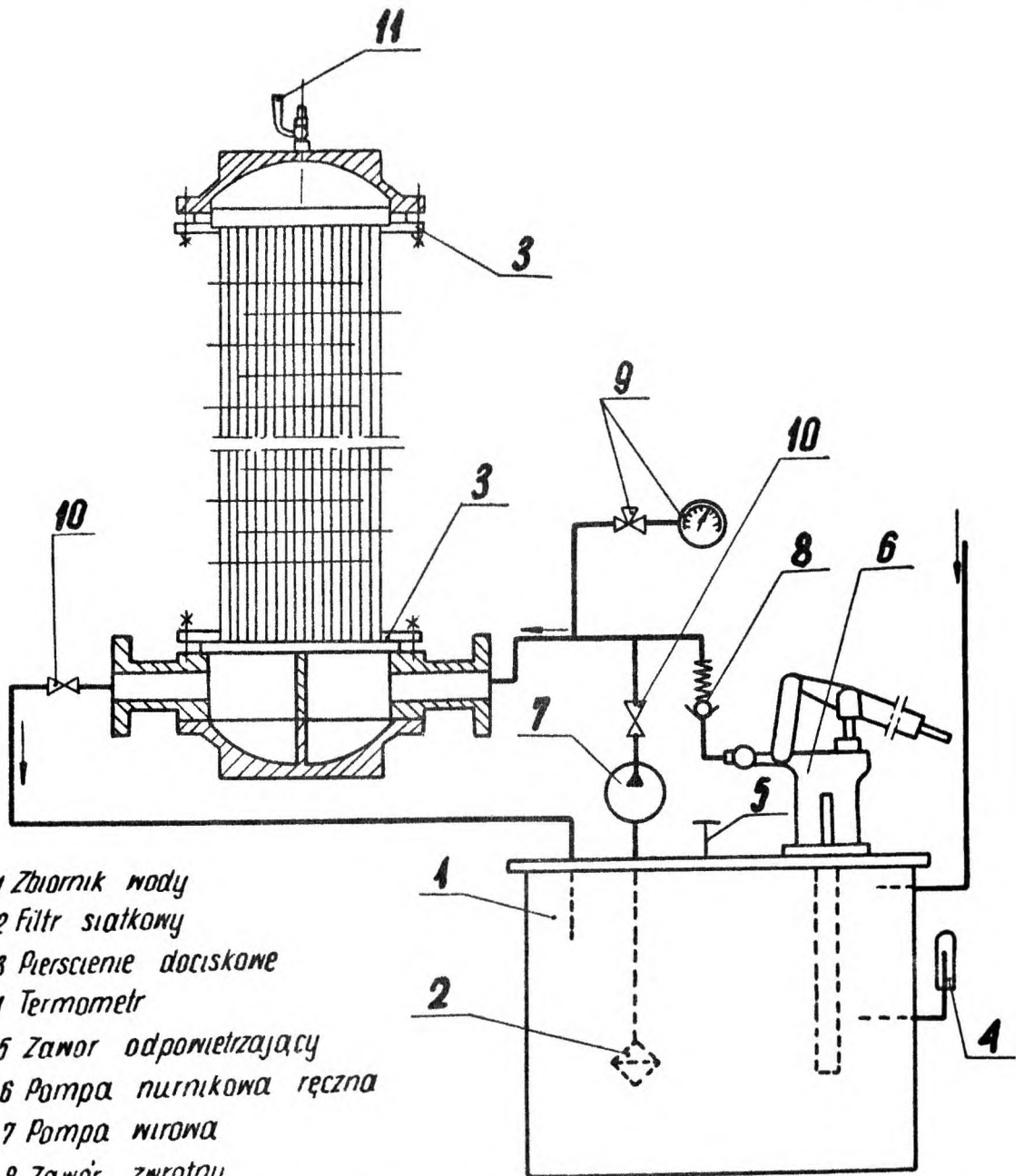
4.7. Zaświadczenie o jakości gotowej chłodnicy powinno zawierać:

- nazwę wytwórcy
- typ chłodnicy i numer fabryczny chłodnicy
- rok produkcji
- stwierdzenie zgodności gotowej chłodnicy z wymaganiami niniejszej normy
- potwierdzenie dopuszczenia do produkcji typu chłodnic.

K o n i e c

Załączników 2

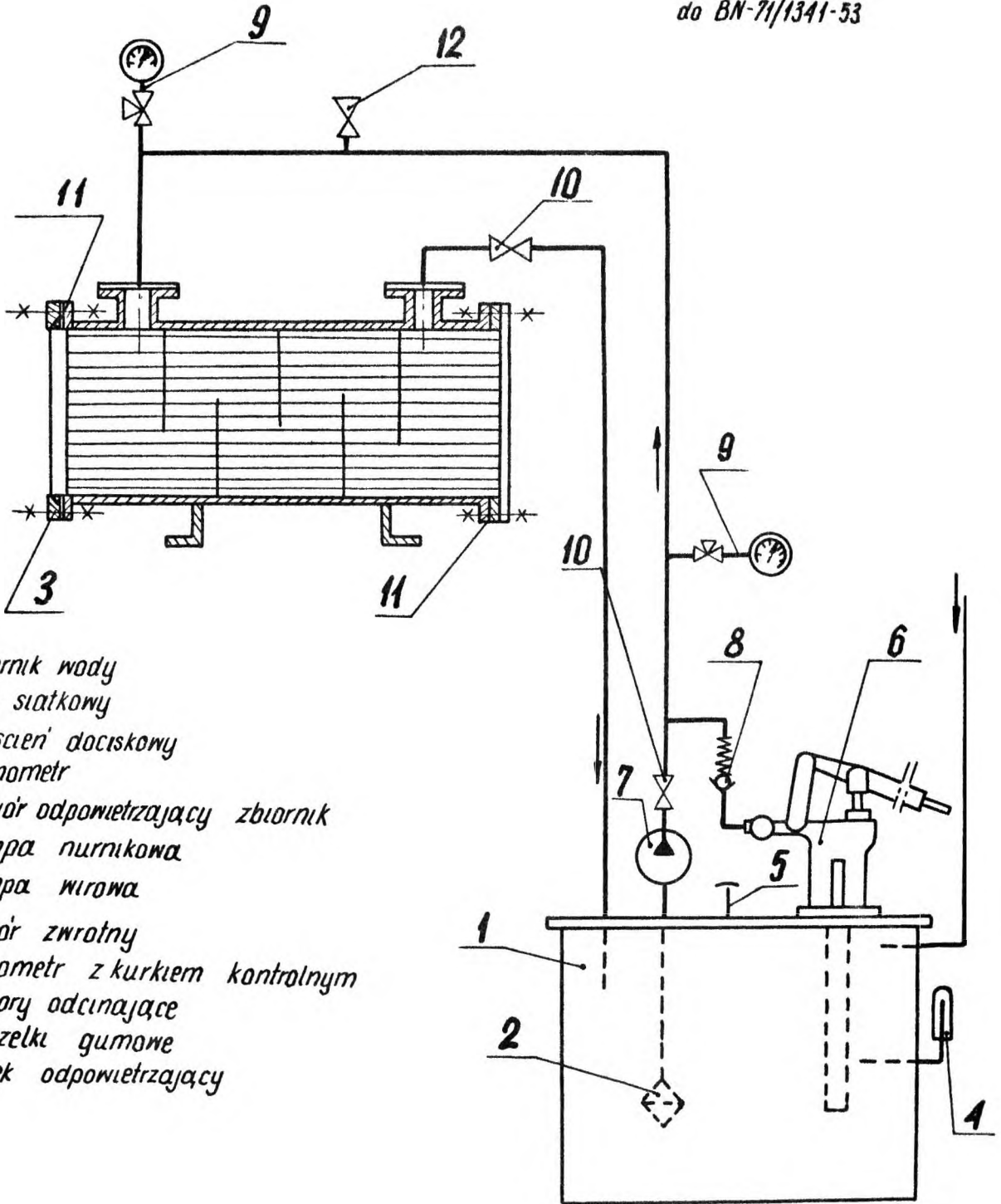
Przykłady stanowisk badawczych.



- 1 Zbiornik wody
- 2 Filtr siatkowy
- 3 Pierścienie dociskowe
- 4 Termometr
- 5 Zawór odpowietrzający
- 6 Pompa nurnikowa ręczna
- 7 Pompa wirowa
- 8 Zawór zwrotny
- 9 Manometr z kurkiem kontrolnym
- 10 Zawory odcinające
- 11 Kurek odpowietrzający

Przykład stanowiska do badania szczelności chłodnicy
od strony cieczy chłodzącej

Załącznik 2
do BN-71/1341-53



- 1 Zbiornik wody
- 2 Filtr siatkowy
- 3 Pierscieni' dociskowy
- 4 Termometr
- 5 Zawór odpowietrzający zbiornik
- 6 Pompa nurnikowa
- 7 Pompa wirowa
- 8 Zawór zwrotny
- 9 Manometr z kurkiem kontrolnym
- 10 Zawory odcinające
- 11 Uszczelki gumowe
- 12 Kurek odpowietrzający

Przykład stanowiska do badania szczelności chłodnicy
od strony przestrzeni oleju