

440

BE 10

Zakład Pomiarów Parametrów Przepływu

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

doc. dr inż. Tadeusz Gałązka



Wykonawcy:

Tadeusz Gałązka

Andrzej Staszewski

Badania automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem stopowym 1/2" i 3/8".

DOKUMENT WZORCOWY

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca

„AFRISO - EURO - DYNAMIKA” Sp. z o.o.
44-100 Gliwice
ul. Jasnogórska 11

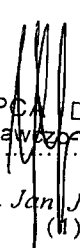
KIEROWNIK ZAKŁADU
Pomiaru Parametrów Przepływu

mgr inż. Wojciech Winiarski



LEŚPIEĆ DYREKTORA
d/s Badań i Rozwojowych

dr inż. Jan Jabłkowski
(1)



Pracę zakończono dnia 8 września 1998r.

Nr arch.7588

Nr zlecenia 5634

Analiza deskryptorowa

ZAWORY ODPOWIETRZAJĄCE - SZCZELNOŚĆ ZEWNĘTRZNA- SZCZELNOŚĆ
ODCIĘCIA - CHARAKTERYSTYKA
 $Q = f(p)$
(POWIETRZNA) - TRWAŁOŚĆ

Abstrakt

Sprawozdanie zawiera:

- wyniki badań szczelności zewnętrznej (wodą) i szczelności odcięcia (wodą)
- wyniki badań charakterystyk $Q = f(p)$ (powietrznych)
- wyniki badań trwałości

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie było.

Rozdzielnik

Egz. 1 . OIN.

Egz. 2 . AFRISO - EURO - DYNAMIKA Sp. z o.o.

Egz. 3 DPQ.

SPIS TREŚCI

	str.
1. Podstawa opracowania	2.
2. Przedmiot badań	2.
3. Cel i zakres badań	3.
4. Opis stanowisk badawczych oraz sposób przeprowadzania badań	5.
5. Wyniki badań	7.
6. Podsumowanie	9.

Schematy rozwiązań stanowisk do:

- prób szczelności zamknięcia - wodą i prób szczelności
zewnątrznej - wodą załącznik 1
- sprawdzania skuteczności odpowietrzaniarys.1
- badania trwałości odpowietrzników pływakowychrys.2

1. Podstawa opracowania.

Formalną podstawę opracowania stanowi zlecenie firmy AFRISO-EURO-DYNAMIKA z dnia 10.09.1998r na wykonanie badań przez Zakład Pomiarów Parametrów Przepływu - DPQ w PIAP.

Ustalenia formalne i merytoryczne ujmuje pismo DPQ/1/98r z dnia 11.09.1998r do Zleceniodawcy. Potwierdzenie ustaleń przez Zleceniodawcę nastąpiło faxem z dnia 14.09.1998r skierowanym do Wykonawcy PIAP-DPQ.

W oparciu o dokonane ustalenia pomiędzy Zleceniodawcą i Wykonawcą otwarto w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów - PIAP zlecenie Nr 5634 pt. „Badanie automatycznych zaworów odpowietrzających z zaworem stopowym 1/2” i 3/8”.

2. Przedmiot badań.

Przedmiotem badań było:

- sprawdzenie szczelności zewnętrznej i szczelności zamknięcia - wodą,
- wyznaczenie charakterystyki powietrznej $Q = f(p)$,
- przeprowadzenie prób trwałości.

Do badań dostarczono niżej wymienione automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem stopowym 1/2” i 3/8” o oznaczeniach katalogowych:

AN 77700 3/8” - przyłącze (1 szt.)

AN 77706 1/2” - przyłącze (2 szt.)

W celach identyfikacji nadano zaworom numery:

- nr 1 (3/8”)
- nr 2 (1/2”)
- nr 3 (1/2”)

4

Wraz z zaworami dostarczono wymienione poniżej dokumenty:

- pismo Zamawiającego z dnia 18.08.1998r z podanym zakresem badań,
- rysunek zestawieniowy AN 77700 G 3/8" z podanymi wymiarami gabarytowymi i do przyłączenia,
- rysunek zestawieniowy zaworu stopowego 3/8" nr 05 00 25 08,
- rysunek zestawieniowy zaworu stopowego G 1/2" x G 3/8" nr 05002522
- instrukcję kontroli nr 49 odpowietrzników automatycznych. Kontrola szczelności i działania,
- instrukcję roboczą kontroli odpowietrznika automatycznego nr 32.
Odpowietrznik automatyczny. Montaż, kontrola, pakowanie,
- instrukcję doboru i montażu automatycznego odpowietrznika AFRISO wraz z zaworem stopowym,
- kartę katalogową „Automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami ocinającymi”.

3. Cel i zakres badań.

Celem badań było sprawdzenie czy deklarowane w oparciu o Polskie Normy wartości parametrów technicznych automatycznych zaworów odpowietrzających Firmy AFRISKO-EURO-DYNAMIKA są dotrzymane.

Zakres badań:

- Zakres badań uzgodniony pomiędzy Zleceniodawcą i Wykonawcą obejmował poniżej podane sprawdzenia,
- Sprawdzenie wymiarów za pomocą uniwersalnych przyrządów pomiarowych,
- Sprawdzenie cechowania,
- Sprawdzenie powierzchni,

- Sprawdzenie szczelności zewnętrznej (z zaślepioną dyszą powietrza)

Parametry badań:

- medium - woda,
- ciśnienie próby 1,5 MPa,
- temperatura wody $15 \pm 10^{\circ}\text{C}$,
- czas próby 15 min

- Sprawdzenie szczelności zamknięcia (działanie)

Parametry badań:

- medium - woda/powietrze,
- ciśnienie próby minimum 1MPa,
- temperatura medium $15 \pm 10^{\circ}\text{C}$,
- minimalna ilość cykli pracy - 10.

- Sprawdzenie trwałości odpowietrznika.

Parametry badań:

- temperatura wody $80 \pm 5^{\circ}\text{C}$,
- ciśnienie wody minimum 1MPa,
- ilość zadziałań w pełnych cyklach pracy 15000.

Za cykl pracy zaworu odpowietrzającego przyjmuje się: otwarcie dyszy, wypuszczenie powietrza i zamknięcie dyszy. Cykl realizowany jest przesterowaniem pływaka na skutek zmiany poziomu wody zasilającej odpowietrznik. Zawór odcinający powinien być podany sprawdzeniu przez 300 cykli. Za cykl pracy przyjmuje się całkowite otwarcie i następnie szczelne zamknięcie zaworu odcinającego realizowane przez odkręcanie, dokręcanie odpowietrznika.

Określenie charakterystyki powietrznej.

Parametry badań:

- medium - powietrze,
- temperatura powietrza $15 \pm 10^0\text{C}$,
- pomiary dla ciśnień zasilania 0,01 : 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 i 0,5 [MPa].

4. Opis stanowisk badawczych oraz sposób przeprowadzania badań.

■ Stanowisko do sprawdzeń skuteczności odpowietrzania.

Schemat stanowiska wraz z jego opisem przedstawiono na rys. 1

Stanowisko służy do określenia wartości strumienia objętości wypływającego podczas odpowietrzania powietrza w funkcji ciśnienia zasilanie.

Zasilanie z sieci sprężonego powietrza odbywa się przez reduktor **R** przewodem do wlotu pływakowego odpowietrznika **Op**.

Wartość ciśnienia powietrza zadawanego reduktorem mierzona jest przed wlotem do **Op** manometrem **M₁** z równoczesnym pomiarem temperatury **T**.

Odpowietrznik pływakowy umieszczony jest w szczelnej obudowie **Ob** do wnętrza, której w przypadku zadziałania odpowietrznika następuje wypływ powietrza. Obudowa **Ob** połączona jest przewodem z rotametrem **Rt₁** lub **Rt₂** w zależności od wartości strumienia objętości. Manometr **M₂** informuje o tym czy ciśnienie wypływającego powietrza sprawdzanego odpowietrznika utrzymuje się na stałym poziomie czy ulega zmianie wraz z narastaniem liczby zadziałań.

■ Stanowisko do prób szczelności zamknięcia - wodą i prób szczelności zewnętrznej - wodą.

Schemat stanowiska wraz z opisem przedstawiono w załączniku 1.

Stanowisko przeznaczone jest do badań różnych urządzeń hydraulicznych.

Montowane są one jako urządzenia badane w miejscu oznaczonym na schemacie stanowiska przez „**UB**”.

Pompa PN może pobierać wodę zimną z sieci wodociągowej lub wodę ciepłą z sieci ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Za pomocą pompy zadawane jest wymagane dla sprawdzeń ciśnienie wody zimnej lub ciepłej, która dodatkowo jest podgrzewana przy przepływie przez termostat do wymaganej temperatury.

■ Stanowisko do badania trwałości odpowietrzników.

Schemat stanowiska wraz z opisem przedstawiono na rys. 2.

Zasilanie powietrzem stanowiska odbywa się z sieci sprężonego powietrza podawanego z reduktora R. Wartość zadawanego ciśnienia mierzona jest manometrem M_1 , przed podaniem do zaworu odcinającego ZO1 oraz zaworów elektromagnetycznych Zel 1 i Zel 2. Z zaworów tych jest ono podawane przemiennie do komór siłowników membranowych Reg.1 i Reg 2. Stanem wyjściowym jest odcięcie przy pomocy zaworu ZO1 zasilania do Reg.1 i Reg.2 oraz wymuszone sprężynami siłowników otwarcie zaworów regulujących ZR1 i ZR2. W położeniu jak na rys. 2 przed włączeniem napięcia elektrycznego wraz z otwarciem ZO1 podawane jest ciśnienie sprężonego powietrza powodujące zamknięcie przez siłownik Reg1 zaworu ZR1. Zawór ZR2 pozostaje otwarty, gdyż komora zasilająca siłownika membranowego Reg.2 połączona jest z atmosferą. Po podaniu napięcia na Zel 1 i Zel 2 zawór ZR1 otwiera się a zawór ZR2 zamyka się. Zasilanie elektryczne cewek elektromagnesów odbywa się przemiennie zgodnie z podawanymi przez generator G impulsami powodującymi załączanie - wyłączanie zasilania cewek zaworów elektromagnetycznych Zel 1 i Zel 2. Instalację wodną stanowiska przedstawiono w załączniku 1. Ciśnienie wody zadawane jest pompą wodną PN. W omawianych badaniach pompa pobiera ciepłą wodę użytkową c.w.u. (podgrzanie wstępne). Woda przepływa przez umieszczoną w ultratermostacie U miedzianą nagrzewnicą N i dalej podawana jest na zawór ZR1, kolektor z zabudowanymi manometrem M2, termometrem T i odpowietrznikami nr 1, nr 2

i nr 3. Wypływ z kolektora odbywa się przez zawór **ZR2** do otwartego zbiornika **Z_B**. Badane odpowietrzniki montowane są pionowo na kolektorze.

Cykl pracy każdego pływakowego zaworu odpowietrzającego obejmuje otwarcie dyszy, wypuszczenie powietrza, zamknięcia dyszy. W zastosowanej metodzie jest to łączny czas pozostawania w stanie bezciśnieniowym oraz ciśnieniowym siłowników **Reg 1** lub **Reg 2**. Cykl pracy na stanowisku wynosił 6s (600 cykli/h). Osiągnięto stabilne utrzymywanie się temperatury gorącej wody w przedziale 5⁰C na wlocie do odpowietrzników.

5. Wyniki badań.

■ Sprawdzenie wymiarów, cechowania, powierzchni.

Spełnione są wymagania PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”. Zawarte w punktach 3.4 ; 3.5 ; 3.7 podanej powyżej normy. Odchyłki podstawowych wymiarów gabarytowych mieszczą się w określonej normą klasie dokładności 16, jakość gwintów i powierzchni poprawne. Na odpowietrznikach umieszczono podstawowe oznaczenia: - znak wytwórcy,

- ciśnienie max (do 12 bar),

- temperatura pracy (do 110⁰C).

■ Sprawdzenie szczelności zewnętrznej

Wykonano na stanowisku do badań trwałości (rys.2) przy otwartym zaworze **ZR1** i zamkniętym zaworze **ZR2** przy parametrach badań podanych w p.-cie 3 niniejszego sprawozdania. Wynik sprawdzenia dodatni.

■ Sprawdzenie szczelności zamknięcia (działanie).

Sprawdzenia przeprowadzono na stanowisku do badania trwałości (rys.2) przy ręcznym sterowaniu zaworami **ZR1** i **ZR2** (kolejno stan wymuszono ciśnieniem

lub bez ciśnienia). Przebieg odpowietrzania obserwowano w sposób ciągły na rotametrach kontrolnych podłączonych do końcówek wylotowych badanych 3 szt odpowietrzników. W trakcie badań utrzymywano:

- ciśnienie próbne wody 1,1 MPa,
- temperaturę w granicach 18-20⁰C,
- wykonano 10 cykli pracy.

Wynik sprawdzenia dodatni.

■ Sprawdzenie trwałości

Wykonano na stanowisku do badań trwałości (rys.2) w automatycznym cyklu pracy przy parametrach badań podanych w p-cie 3 niniejszego sprawozdania.

W czasie próby w czterech kolejnych I, II, III i IV dziennych okresach pracy co 15 minut sprawdzano poprawność odpowietrzania i mierzono temperaturę. Przebieg zmian temperatury podano na wykresie 1, na którym liniami przerywanymi podano graniczne temperatury 75⁰ C i 85⁰C. Rzeczywiste mierzone temperatury zawierały się w granicach 80⁰ C do 85⁰ C, a więc w zakresie górnej tolerancji przewidzianej dla próby. Ciśnienie w czasie próby utrzymywano w granicach 1÷ 1,05 MPa. W czasie próby badane odpowietrzniki były szczelne, na ich wylocie nie pojawiała się woda. Badane 3 szt. odpowietrzników przepracowały 15000 cykli bezawaryjnie co wymagane jest przez normę PN-90/M.-75003 pt. 'Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Wymagania i badania". Po próbie powtórzono sprawdzenia szczelności zewnętrznej i szczelności odcięcia. Wynik próby dodatni. Wykonano 300 cykli pracy zaworów odcinających. Zarówno przed próbą jak i po próbie stwierdzono całkowitą szczelność. Wynik próby dodatni.

■ Określenie charakterystyki $Q = f(p)$ - powietrznej.

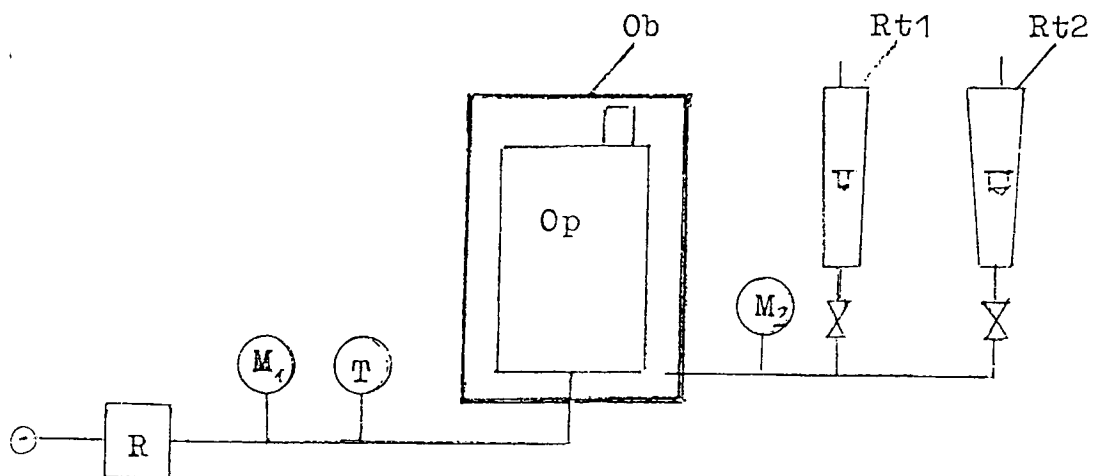
Próbe prowadzono na stanowisku do sprawdzeń skuteczności odpowietrzania, którego schemat podano na rys.1 .

Utrzymywano parametry badań określone w p.-cie 3 niniejszego sprawozdania. Temperatura wahała się w granicach 19 do 20⁰C. Charakterystyki $Q = f(p.)$ dla odpowietrzników nr 1, nr 2 i nr 3 podano na wykresie 2, a liczbowe wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli przy wykresie.

6. Podsumowanie.

Wykonane badania omówione w sprawozdaniu obejmują cały zakres sprawdzeń przewidzianych do realizacji w ramach zlecenia.

Wszystkie wykonane sprawdzenia zakończyły się wynikiem pozytywnym zarówno w odniesieniu do postawionych przez Zleceniodawcę wymagań jak i zgodności z wymaganiami normatywnymi ujętymi w normach przywołanych przy omawianiu poszczególnych sprawdzeń.



Rys.1. Stanowisko do sprawdzania skuteczności odpowietrzania.

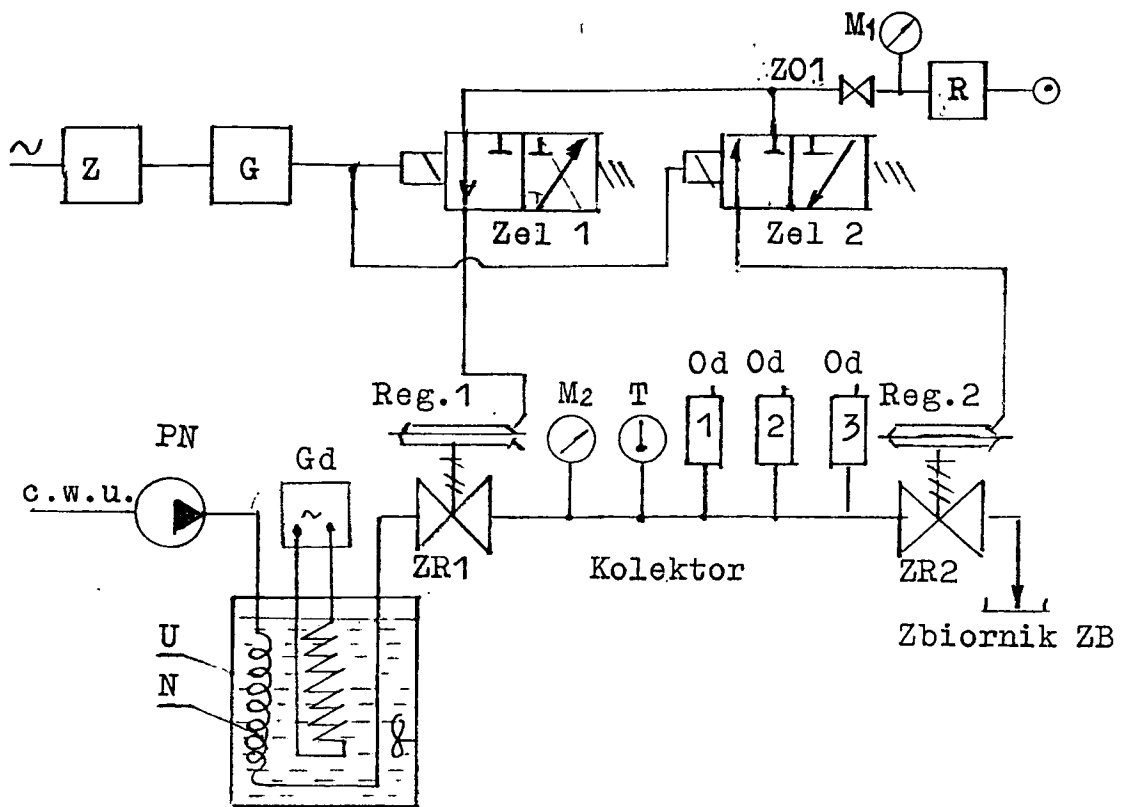
Oznaczenia: R - reduktor; M - manometr /1MPa, klasa 0,4/;

O_p - badany odpowietrznik pływakowy; O_b - obudowa odpowietrznika;

Rt1 - rotametr firmy KROHNE, zakres $0,1 - 1\text{m}^3/\text{h}$ / $1,67 - 16,7\text{ l/m}$.

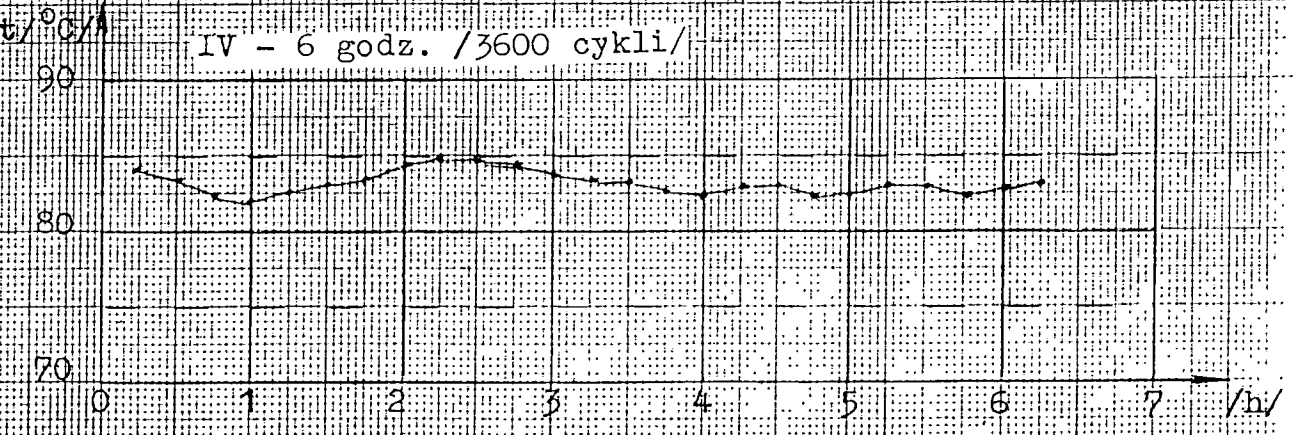
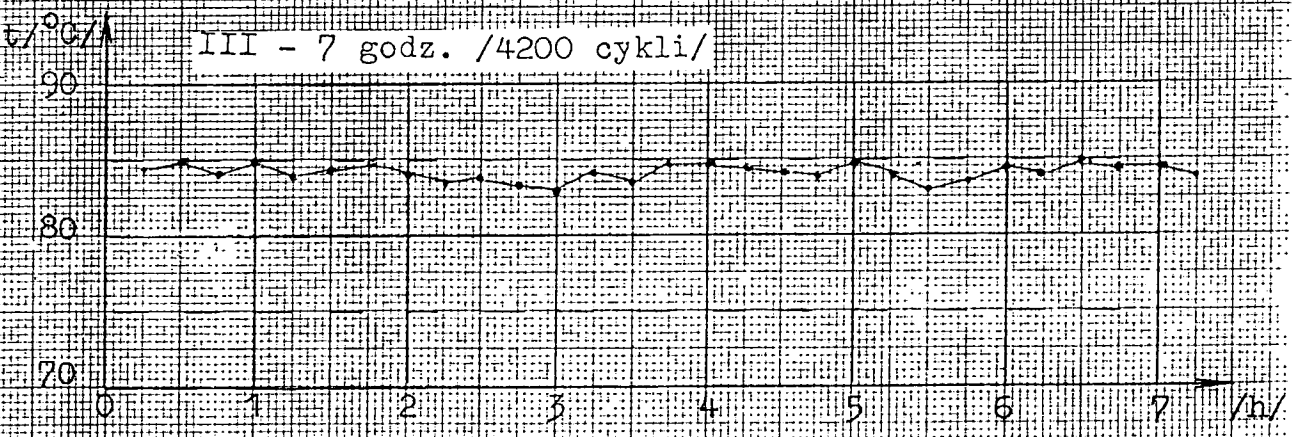
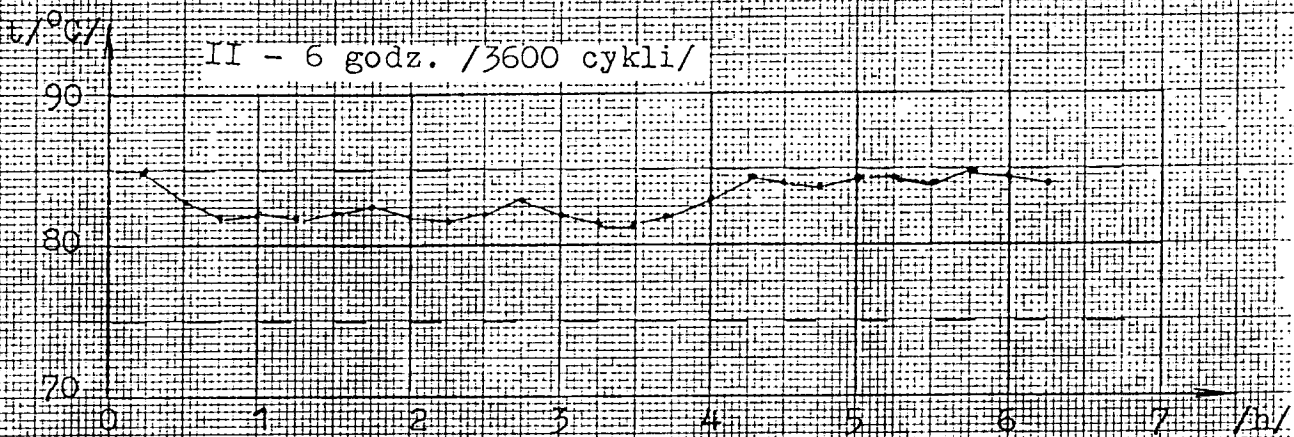
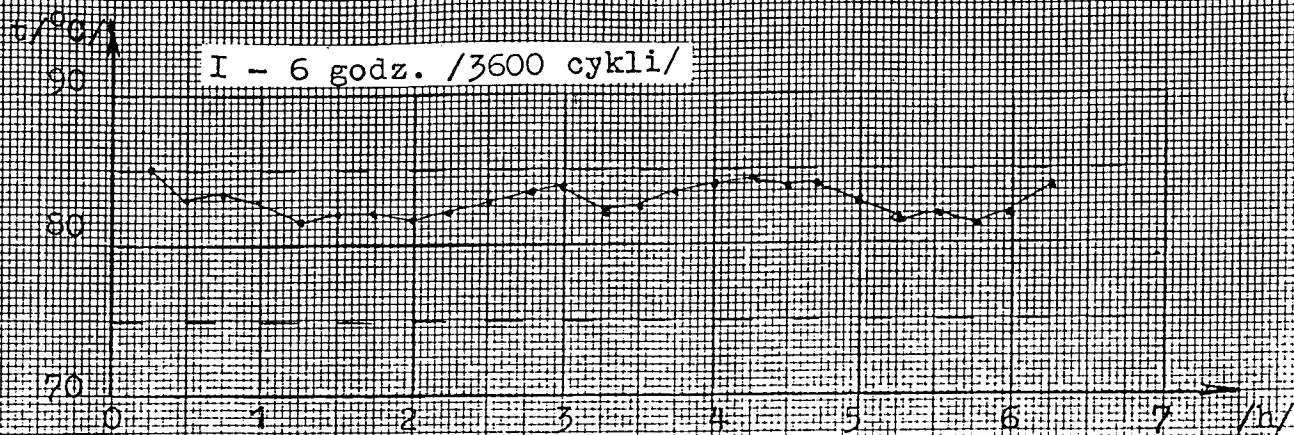
Rt2 - rotametr firmy KROHNE, zakres $0,4 - 4\text{m}^3/\text{h}$ / $6,67 - 66,7\text{ l/m}$.

T - termometr / 100°C , dz.e.l.0, 1°C /



Rys.2 . Stanowisko do badania trwałości odpowietrzników pływakowych firmy "AFRISO EURO - DYNAMIKA" Sp.z o.o.

Oznaczenia: Z - zasilacz typ 5353, G - generator impulsów typ G432, Zel 1, Zel 2 - zawory elektromagnetyczne typ R372-A1, Reg.1 i Reg.2 - regulatory ciśnienia RPR wykorzystywane jako zawory odcinające sterowane sygnałem pneumatycznym, R - reduktor, P - pompa wodna, U - ultratermostat, N - nagrzewnica, Gd - grzałka dodatkowa 1600W, M - manometry /1,6MPa, klasa 0,6/, T - termometr /zakres 0 do 100°C/, c.w.u. - zasilanie ciepłą wodą użytkową, Od - odpowietrzniki badane /nr1, nr2, nr3/.
Z01 - zawór odcinający, ZR1 - zawór Reg.1, ZR2 - zawór Reg.2.



Wykres 1 . Wyniki kontrolnych pomiarów temperatury wody $t/^\circ\text{C}/\lambda$ w czasie τ /h/ podczas próby trwałości 3 sztuk odpowietrzników pływakowych firmy "AFRISO EURO - DYNAMIKA" Sp. z o.o.

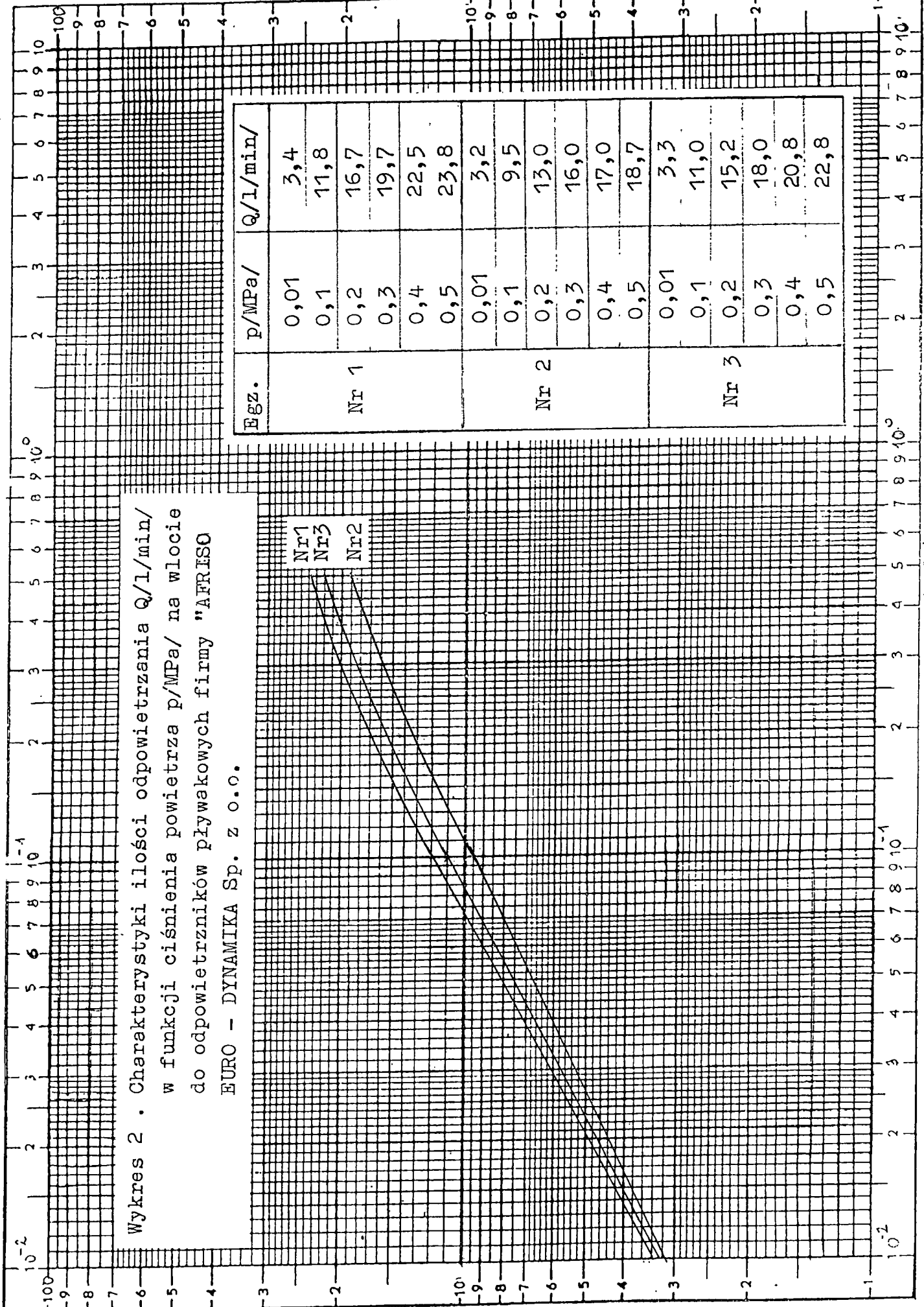
14

Wykres 2 . Charakterystyki ilości odpowietrzania Q/l/min/
 w funkcji ciśnienia powietrza p/MPa/ na wlocie
 do odpowietrzników pływakowych firmy "AFRISO"
 EURO - DYNAMIKA Sp. z o.o.

Q(l/min)

Nr1
 Nr3
 Nr2

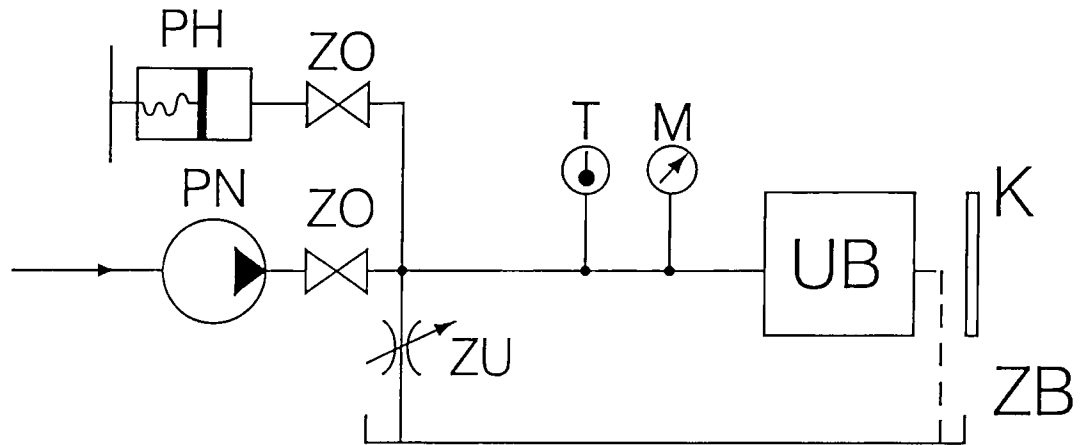
Egz.	p/MPa/	Q/l/min/
Nr 1	0,01	3,4
	0,1	11,8
	0,2	16,7
Nr 2	0,3	19,7
	0,4	22,5
	0,5	23,8
Nr 3	0,01	3,2
	0,1	9,5
	0,2	13,0
Nr 3	0,3	16,0
	0,4	17,0
	0,5	18,7
Nr 3	0,01	3,3
	0,1	11,0
	0,2	15,2
Nr 3	0,3	18,0
	0,4	20,8
	0,5	22,8



(MPa)

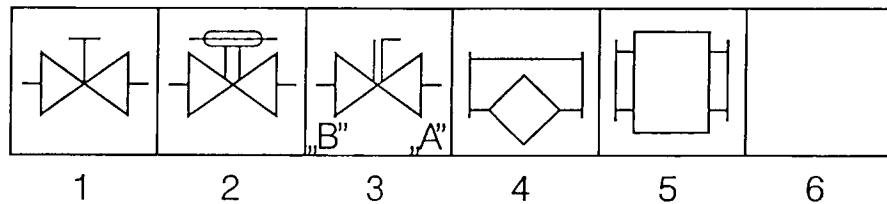
51

STANOWISKO DO PRÓB SZCZELNOŚCI ZAMKNIĘCIA WODĄ I PRÓB SZCZELNOŚCI ZEWNĘTRZNEJ WODĄ



Oznaczenia:

UB - urządzenie badane:



1 - zawór

2 - regulator

3 - zawór kulowy

4 - filtr

5 - odmulacz

6 - inne

PN - pompa nurnikowa o zakresie 0-4MPa

ZU - zawór upustowy

ZO - zawory odcinające

M - manometr kontrolny klasy 0,4, zakres 0-4MPa dla PN16 i PN25 lub zakres 0-10MPa dla PN40

T - termometr

K - kolnierz zaślepiający

PH - prasa hydrauliczna stosowana dla PN40

ZB - zbiornik otwarty

„A”, „B” - oznaczenie kolnierzy zaworu kulowego