

442

BE 10

ZAKŁAD POMIARU PARAMETRÓW PRZEPŁYWU DPQ

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

doc. dr inż. Tadeusz Gałązka

Wykonawcy:

Tadeusz Gałązka

Andrzej Staszewski

Badania dla określenia wartości współczynników  $K_v$   
odmulaczy magnetyczno - workowych OMW

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca

Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowo - Usługowe  
"Kompakt"

ul. Skrzydlata 28, 82-300 Elbląg

KIEROWNIK ZAKŁADU  
Pomiaru Parametrów Przepływu

mgr inż. Wojciech Winiarski

ZASTĘPCA DYREKTORA  
d/s BADAWCZO-ROZWOJOWYCH

dr inż. Jan Jankowski

27.06.1997r.

Pracę zakończono dnia

Nr arch. 7436

Nr zlecenia 5594

## Analiza deskryptorowa

ODMULACZE - BADANIA - WSPÓŁCZYNNIK PRZEPŁYWU  $K_v$

## Abstrakt

Sprawozdanie zawiera opis i wyniki badań współczynników przepływu  $K_v$  odmulaczy o średnicach DN25, DN32, DN40, DN50.

## Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie było

## Rozdzielnik

Egz. 1. OIN .....

Egz. 2. Kompakt .....

Egz. 3. DPQ .....

S P I S   T R E Ś C I

	strona
1. Podstawa opracowania . . . . .	4
2. Przedmiot badań . . . . .	4
3. Cel i zakres badań . . . . .	5
4. Stanowisko do wyznaczania charakterystyk przepływowych . . . . .	5
5. Wyniki badań . . . . .	5
6. Uwagi końcowe . . . . .	7

## 1. Podstawa opracowania

Formalną podstawę opracowania stanowi zlecenie Przedsiębiorstwa Produkcyjno Handlowo - Usługowego "Kompakt" Nr369/97 z dnia 27.05.1997r.

W oparciu o dokonane ustalenia pomiędzy Zleceniodawcą a Wykonawcą - Zakładem Pomiarów Parametrów Przepływu /DPQ/ - - Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów - PIAP ujęte w Faxach PIAP - DPQ do Zleceniodawcy Nr DPQ/062/97 z dnia 11.06.1997r. i Zleceniodawcy do PIAP - DPQ Nr 424/97 z dnia 12.06.1997r. otwarto zlecenie Nr 5594 pt.: "Badania dla określenia wartości współczynników  $K_v$  odmulaczy magnetyczno - workowych OMW".

## 2. Przedmiot badań

Przedmiotem badań jest określenie na stanowisku wodnym PIAP - - DPQ wartości  $K_v$  odmulaczy magnetyczno - workowych OMW firmy Kompakt. Badania prowadzono w oparciu o znormalizowane wymagania według normy międzynarodowej ISO/IEC 534-2-3 w oparciu o którą dla armatury hydraulicznej i elementów regulacyjnych w Polskich Normach określa się  $K_v$ .

Do badań dostarczono odmulacze o parametrach:

- ciśnienie obliczeniowe 1,6MPa
- temperatura obliczeniowa 150°C

o typowymiarach:

- DN25, pojemność 6dm<sup>3</sup>, rok produkcji 1997, nr fabr.0204 szt.1
- DN32, pojemność 7dm<sup>3</sup>, rok produkcji 1997, nr fabr.0211 szt.1
- DN40, pojemność 15dm<sup>3</sup>, rok produkcji 1997, nr fabr.0224 szt.1
- DN50, pojemność 16dm<sup>3</sup>, rok produkcji 1997, nr fabr.0230 szt.1

Kierunki przepływu medium są oznaczone strzałką na tabliczkach znamionowych odmulaczy. Pozycja pracy pionowa, workiem do dołu.

### 3. Cel i zakres badań

Celem badań było:

- wyznaczenie współczynników przepływu  $K_V$  4szt. odmulaczy kompletnych, z fabrycznie nowymi /nieużywanymi, czystymi/ workami.
- zakres badań rozszerzono o badania współczynników przepływu  $K_V$  dla:
  - a/ samych korpusów /bez worków/
  - b/ korpusów z siatką i wkładem magnetycznym /bez worków/ jako badania poprzedzające badania właściwe odmulaczy kompletnych /z workami/

### 4. Stanowisko do wyznaczania charakterystyk przepływowych

Opis stanowiska załączono do sprawozdania. Na rysunku w miejscu urządzenia badanego UB umieszczono badany odmulacz, co zaznaczono podkreśleniem odpowiedniej pozycji w legendzie opisu.

W czasie badań odmulaczy warunki metrologiczne nie odbiegały od wymagań zawartych w opisie.

### 5. Wyniki badań

Specyfika badania odmulaczy na stanowisku przepływowym polega na zachowaniu odpowiedniej czystości przepływającego medium, w przeciwnym bowiem przypadku osadzające się w worku badanego odmulacza zanieczyszczenia powodują zwiększanie się oporów przepływu, co uwidacznia się zmniejszaniem współczynnika  $K_V$  w miarę zwiększania się ilości zanieczyszczeń.

Stanowisko przepływowe, w którym woda krąży w obiegu zamkniętym, jest zabezpieczone przed w/w zagrożeniami poprzez zastosowanie filtracji medium filtrem z siatką 600 oczek/cm<sup>2</sup>, co w zupełności wystarcza dla badań urządzeń typu zawory, regulatory, przepustnice czy filtry o mniejszej dokładności oczyszczania.

W celu uniknięcia wpływu mikrozanieczyszczeń zastosowano poniżej omówioną procedurę przeprowadzenia badań.

Badania rozpoczęto od zmierzenia  $K_V$  odmulacza DN25 montując go jako kompletny.

Badania poprzedzane są procesem odpowietrzania, stanowisko uruchamiane jest po okresie postoju, a między filtrem stanowiska a badanym odmulaczem znajduje się odcinek rurociągu wymiennego /montowanego do konkretnej wartości DN/.

Wstępne wyniki badań odmulacza DN25 wykazały, że następowało zamulenie worka i spadek współczynnika  $K_V$ . Dla uzyskania stabilnych wartości strumienia objętości w czasie kolejno powtarzanych prób zaszła potrzeba rozszerzenia zakresu badań i dostosowanie sposobu przeprowadzania badań dla wyrobu.

Zdemontowano elementy wewnętrzne /worek, wkład magnetyczny, siatkę/. Worek oczyszczono z zanieczyszczeń i wyprano w pralce automatycznej w temperaturze 40°C.

Zastosowano dopasowaną do rodzaju wyrobu metodykę badań: dla wszystkich sprawdzanych odmulaczy OMW wskazującą czy nie występował wpływ mikrozanieczyszczeń.

Etap 1. Dla zamontowanego korpusu bez elementów wewnętrznych uruchamiano stanowisko przepływowe, prowadzono proces odpowietrzania, utrzymywano przez pewien czas przepływ dla przepłukania instalacji. Wykonywano pomiary  $K_V$  samego korpusu.

Etap 2. Zakładano siatkę i wkład magnetyczny, przy czym czynności te wykonywano bez zatrzymywania stanowiska wyłącznie odcinając zawory wlotowy i wylotowy przed i za badanym odmulaczem na czas dokonywania zmian. Pod kołnierz wkładu magnetycznego na czas pomiaru zakładano uszczelkę gumową. Wykonywano pomiary  $K_V$  korpusu z siatką i wkładem magnetycznym.

Etap 3. Bez zatrzymywania stanowiska jak w etapie 2 montowano czysty nowy worek. Po podaniu przepływu na odmulacz kompletny serię pomiarów  $K_V$  prowadzono w możliwie krótkim czasie by wyeliminować szkodliwy wpływ ewentualnych pozostałych mikrozanieczyszczeń w obiegu.

Stabilność w granicach błędów pomiarowych współczynnika  $K_V$  była kryterium uznania wyników pomiarów za miarodajne.

Zastosowana metodyka badań pozwoliła na znalezienie punktu odniesienia /wartości  $K_{Vsr}$  bez worków/ oraz określenia wpływu zainstalowania worka na zmniejszenie się  $K_{Vsr}$ .

Wyniki pomiarów /serie po 6 pomiarów dla różnych  $\Delta p$  z zakresu 0,035 do 0,1MPa/ strumienia objętości  $Q$  i przeliczenia na  $K_V$  oraz obliczenia  $K_{V\text{śr.}}$  zamieszczono w tablicach nr nr 1, 2, 3 i 4.

W zbiorczej tablicy 5 zamieszczono średnie wartości  $K_{V\text{śr.}}$  dla wszystkich badanych odmulaczy oraz określono procentowy wpływ zainstalowania nowego czystego worka w odniesieniu do stabilnych punktów odniesienia / $K_{V\text{śr.}}$  bez worków/.

Załączono wykres charakterystyk przepływowych badanych odmulaczy.

### 6. Uwagi końcowe

W oparciu o przeprowadzone badania, uwzględniając metodykę badań i analizując ich wyniki, zaokrąglając do liczb całkowitych można przyjąć dla ujęć w informacjach technicznych współczynniki przepływu  $K_V$  odmulaczy jak niżej:

DN/mm/	25	32	40	50
$K_V/m^3/h/$	19	29	50	66

Zwraca uwagę fakt, że dla worka idealnie czystego /po praniu/ użytego w odmulaczu DN25, parametry przepływowe są najwyższe.

W pozostałych przypadkach worki były czyste optycznie, ale niewątpliwie na etapach produkcji od produkcji materiału, poprzez transport, szycie, montaż i przechowywanie /kurz/ mogły nieco zmniejszyć parametry przepływowe. Jednak ten stan uznano za typowy dla procesu wytwarzania odmulaczy.

Jako uwagę dodatkową należy odnotować fakt, że w praktyce w zastosowaniach przemysłowych, zwłaszcza po przestojach instalacji, worki będą ulegać szybkiemu zamuleniu. Dlatego też nasuwa się myśl, że producent w materiałach informacyjnych mógłby podawać sposób czyszczenia worków, zalecając np. pranie worków zamiast wyłącznie płukania, która to metoda sprawdziła się w tych badaniach na przykładzie odmulacza DN25.

Schemat części stanowiska na której wykonuje się badania przedstawiono na załączonym rysunku /strona 3/3/. Jest to część pomiarowa stanowiska wodnego Laboratorium Wodnego Zakładu Pomiaru Parametrów Przepływu DPQ służącego do wyznaczenia charakterystyk  $Q = f/\Delta p/$  o ciśnieniu zasilania do 1,6MPa. Stanowisko wodne spełnia wymagania ustalone w PN-83/M-74201 "Armatura przemysłowa. Zawory regulujące. Wymagania i badania." oraz dla PN-82/M-42050 "Automatyka przemysłowa. Regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym. Wymagania i badania" ustalone w oparciu o ISO/IEC publikacja 534-2-3.

Wartości  $K_{vs}$  zgodnie z wymaganiami wyżej wymienionych norm wyznacza się dla  $\Delta p = 0,1\text{MPa}$ . Charakterystyki przepływowe  $Q = f/\Delta p/$  określa się mierząc strumień objętości  $Q$  dla kolejno zadawanych /w możliwościach stanowiska/  $\Delta p$  zależnych od DN urządzenia badanego.

Dopuszcza się prowadzenie badań przy  $\Delta p$  mieszczącym się w przedziale  $0,035 \leq \Delta p \leq 0,1\text{MPa}$ .

Stanowisko wodne w części pomiarowej zawiera dwie wymienne proste rury o średnicy wewnętrznej  $D$  dobieranej do średnicy nominalnej DN urządzenia badanego. Długość prostego odcinka na dopływie jest większa od  $20D$ , a na odpływie większa od  $7D$ . Punkty do pomiaru różnicy ciśnień  $\Delta p$  są umieszczone w odległości  $2D$  na dopływie do urządzenia badanego i odległości  $6D$  na odpływie z urządzenia badanego.

Do pomiaru strumienia objętości stanowisko jest wyposażone w przepływomierze turbinowe:

- PT15 - zakres 0,3 do  $6\text{m}^3/\text{h}$
- PT50 - zakres 5 do  $50\text{m}^3/\text{h}$
- PT100 - zakres 24 do  $240\text{m}^3/\text{h}$



STANOWISKO DO WYZNACZANIA CHARAKTERYSTYK PRZEPŁYWOWYCH

Strona 2/3

---

Przepływomierze połączone są z miernikiem przepływomierzy MP wyposażonym w przełączniki przepływomierzy, wskaźnik chwilowych strumieni objętości, mierniki objętości przepływającej wody i czasu.

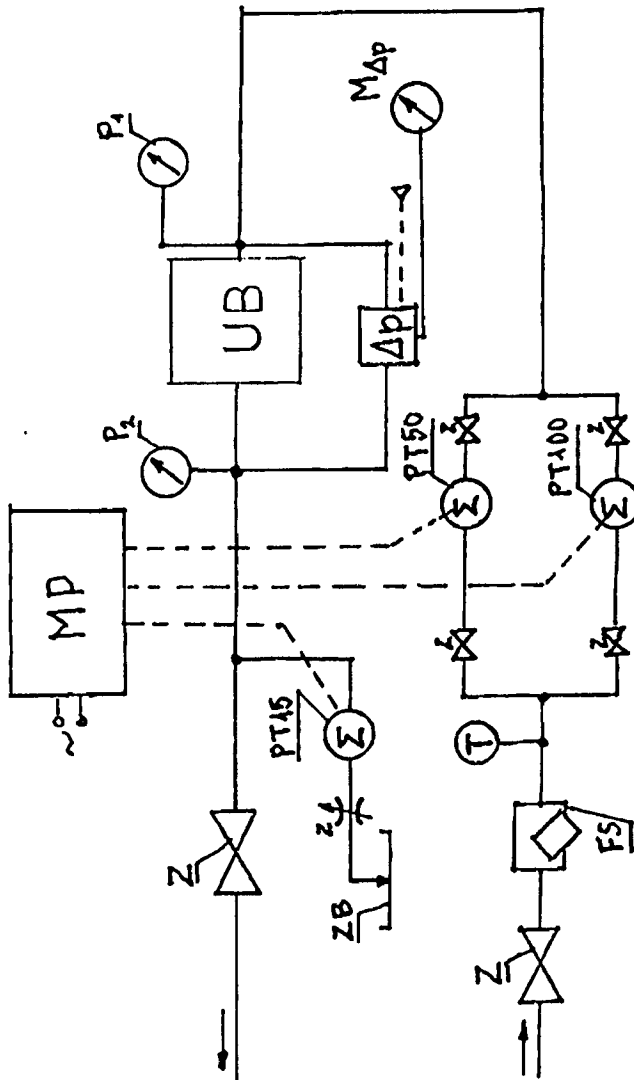
Zestaw zapewnia wymagane w normach dokładności do 2% aktualnej wartości przepływu.

Do pomiaru różnicy ciśnień stanowisko jest wyposażone w przetwornik różnicy ciśnień  $\Delta p$  o zakresie do 200kPa oraz manometr przetwornika różnicy ciśnień  $M_{\Delta p}$  firmy Wallace o zakresie do 100kPa i klasie dokładności 0,1, co pozwala na uzyskanie dokładności pomiaru różnicy ciśnień na urządzeniu badanym mniejszej od 2% aktualnej jej wartości.

Stanowisko wyposażone jest ponadto w filtr siatkowy FS /DN125, wkład 600 oczek/cm<sup>2</sup>/, termometr. T, zawory odcinające i nastawcze Z oraz w manometry  $p_1$  i  $p_2$  o zakresie 1,6MPa klasy 0,4 do pomiaru ciśnień przed i za urządzeniem badanym przy wstępnym zadawaniu różnicy ciśnień.

Oznaczenia:

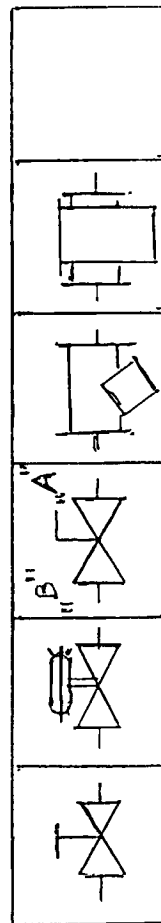
- UB - urządzenie badane
- P<sub>1</sub> - manometr przed UB
- P<sub>2</sub> - manometr za UB
- $\Delta p$  - przetwornik różnicy ciśnień
- M <sub>$\Delta p$</sub>  - manometr przetwornika różnicy ciśnień
- PT15, PT50, PT100 - przepływomierze turbinowe
- MP - miernik przepływomierzy
- FS - filtr siatkowy DN125, 600 oczek/cm<sup>2</sup>
- ZB - zbiornik otwarty
- Z - zawory
- T - termometr



Stanowisko do wyznaczenia charakterystyk przepływowych.

Urządzenie badane:

- 1 - zawór
- 2 - regulator
- 3 - zawór kulowy
- 4 - filtr
- 5 - odmulacz
- 6 - inne



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Tablica 1 . Odmulacze magnetyczno - workowe OMW firmy Komrakt.  
 Wyniki pomiarów  $Q = f / \Delta p$  oraz wyniki obliczeń  $K_v$  dla:  
 "1" - korpusów  
 "2" - korpusów z siatką i wkładem magnetycznym  
 "3" - odmulaczy kompletnych /z workiem/

$$\Delta p / \text{MPa}, \quad Q / \text{m}^3 / \text{h}, \quad K_v / \text{m}^3 / \text{h}$$

DN 25 Nr fabr. 204

"1"	$\Delta p$	0,0441	0,0515	0,0603	0,0735	0,0819	0,0981	$K_{v\text{sr.}}$ = = 19,24
	$Q$	12,7	13,8	15,0	16,4	17,5	19,1	
	$K_v$	19,12	19,23	19,32	19,12	19,34	19,29	
"2"	$\Delta p$	0,0392	0,0549	0,0677	0,0750	0,0858	0,1005	$K_{v\text{sr.}}$ = = 18,74
	$Q$	11,9	13,7	15,4	16,2	17,3	18,9	
	$K_v$	19,00	18,49	18,72	18,70	18,68	18,85	
"3"	$\Delta p$	0,0368	0,0613	0,0711	0,0785	0,0956	0,0981	$K_{v\text{sr.}}$ = = 18,90
	$Q$	11,6	14,9	16,0	16,7	18,0	18,8	
	$K_v$	19,01	19,03	18,98	18,85	18,41	18,98	

11

Tablica 2 . Odmulacze magnetyczno - workowe OmW firmy Kompakt.  
 Wyniki pomiarów  $Q = f / \Delta p$  oraz wyniki obliczeń  $K_V$  dla:  
 "1" - korpusów  
 "2" - korpusów z siatką i wkładem magnetycznym  
 "3" - odmulaczy kompletnych /z workiem/

$\Delta p$ /MPa/,  $Q$ /m<sup>3</sup>/h/,  $K_V$ /m<sup>3</sup>/h/

DN 32 Nr fabr. 211

"1"	$\Delta p$	0,0368	0,0466	0,0613	0,0735	0,0858	0,0981	$K_{Vsr.} =$ = 29,93
	$Q$	18,3	20,4	23,3	25,9	27,4	29,7	
	$K_V$	30,18	29,89	29,76	30,20	29,58	29,99	
"2"	$\Delta p$	0,0368	0,0490	0,0613	0,0711	0,0858	0,1005	$K_{Vsr.} =$ = 29,74
	$Q$	18,1	20,9	23,1	25,3	27,6	29,5	
	$K_V$	29,85	29,84	29,51	30,00	29,79	29,42	
"3"	$\Delta p$	0,0368	0,0490	0,0701	0,0760	0,0809	0,1005	$K_{Vsr.} =$ = 29,01
	$Q$	17,9	20,6	24,2	25,2	26,2	28,5	
	$K_V$	29,52	29,42	28,90	28,91	28,87	28,43	

Tabela 3 . Odmulacze magnetyczno - workowe OMM firmy Kompakt.  
 Wyniki pomiarów  $Q = f / \Delta p$  oraz wyniki obliczeń  $K_v$  dla:  
 "1" - korpusów  
 "2" - korpusów z siatką i wkładem magnetycznym  
 "3" - odmulaczy kompletnych / z workiem/

$\Delta p$ /MPa/,  $Q$ /m<sup>3</sup>/h/,  $K_v$ /m<sup>3</sup>/h/

DN 40 Nr fabr. 224

"1"	$\Delta p$	0,0392	0,0490	0,0632	0,0809	0,0883	0,1005	$K_{v\text{śr.}}$ = = 52,65
	$Q$	32	37	42	47	50	53	
	$K_v$	51,09	52,84	52,61	52,25	53,22	52,86	
"2"	$\Delta p$	0,0368	0,0490	0,0613	0,0760	0,0932	0,0981	$K_{v\text{śr.}}$ = = 52,66
	$Q$	32	37	41	45	51	53	
	$K_v$	52,77	52,84	52,37	51,62	52,84	53,52	
"3"	$\Delta p$	0,0427	0,0603	0,0711	0,0834	0,0966	0,1005	$K_{v\text{śr.}}$ = = 49,64
	$Q$	32	38	42	46	49	50	
	$K_v$	49,00	48,93	49,81	50,38	49,86	49,87	

Tablica 4 . Odmulacze magnetyczno - workowe O.W firmy Kompakt.  
 Wyniki pomiarów  $Q = f / \Delta p$  oraz wyniki obliczeń  $K_V$  dla:  
 "1" - korpusów  
 "2" - korpusów z siatką i wkładem magnetycznym  
 "3" - odmulaczy kompletnych /z workiem/

$$\Delta p / \text{MPa}, \quad Q / \text{m}^3 / \text{h}, \quad K_V / \text{m}^3 / \text{h}$$

DN 50      Nr fabr. 230

"1"	$\Delta p$	9,0382	0,0539	0,0662	0,0785	0,0803	0,1005	$K_{V \text{sr.}}$ = = 66,51
	$Q$	41	49	55	59	62	66	
"2"	$K_V$	66,30	66,72	67,60	66,61	65,99	65,83	$K_{V \text{sr.}}$ = = 67,88
	$\Delta p$	0,0382	0,0490	0,0613	0,0780	0,0907	0,0981	
	$Q$	41	47	54	60	65	68	
"3"	$K_V$	66,30	67,12	68,97	67,95	68,25	68,67	$K_{V \text{sr.}}$ = = 65,42
	$\Delta p$	0,0368	0,0539	0,0662	0,0803	0,0932	0,1005	
	$Q$	40	48	53	61	63	66	
	$K_V$	65,96	65,36	65,14	64,93	65,27	65,83	

14

Tablica 5. Odmulacze magnetyczno - workowe OMW firmy Kompakt.

Tablica zbiorcza średnich wartości współczynników przepływu  $K_{v\text{sr}}$ . dla:

"1" - korpusów

"2" - korpusów z siatką i wkładem magnetycznym

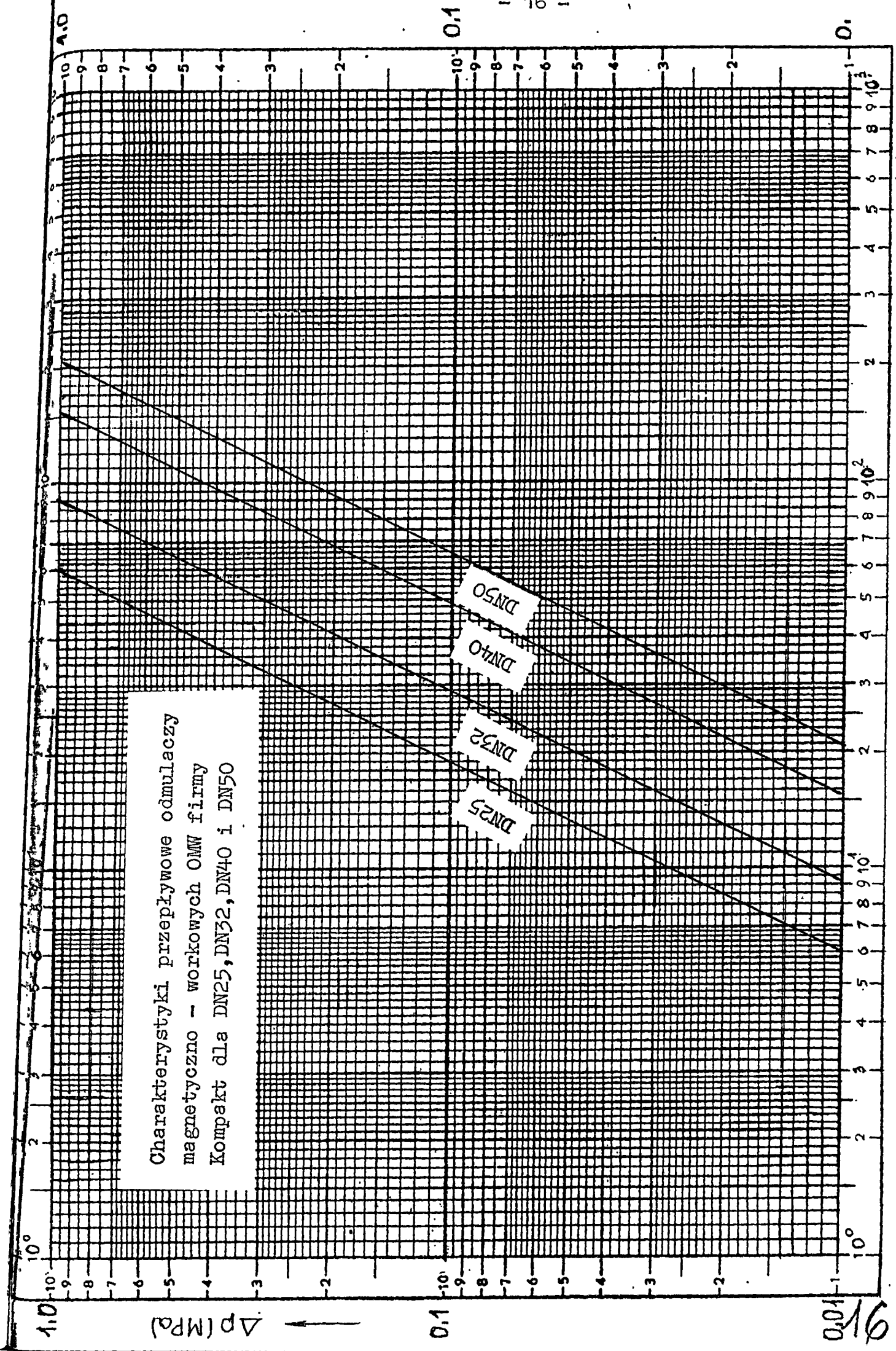
"3" - odmulaczy kompletnych /z workiem/

oraz procentowe określenie zmniejszenia współczynników przepływu  $K_{v\text{sr}}$ . odmulaczy kompletnych /z workiem/ "3" w odniesieniu do wartości  $K_{v\text{sr}}$ . odmulaczy bez worków /"1" i "2"/

Odmulacz	$K_{v\text{sr}}$ /m <sup>3</sup> /h/			"3"/"1" %	"3"/"2" %	Średnia
	"1"	"2"	"3"			
DN25 nr204	19,24	18,74	18,90	98,23	100,83	99,54
DN32 nr211	29,93	29,74	29,01	96,93	97,55	97,24
DN40 nr224	52,65	52,66	49,64	94,28	94,27	94,28
DN50 nr230	66,51	67,88	65,42	98,36	96,38	97,37

Średnia średnich 97,11%

Charakterystyki przepływowe odmulaczy  
 magnetyczno - workowych OMW firmy  
 Kompakt dla DN25, DN32, DN40 i DN50



0,1

0,01

$Q$  (m<sup>3</sup>/h)