

442

BE 10

ZAKŁAD POMIARU PARAMETRÓW PRZEPŁYWU

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

doc. dr inż. Tadeusz Gałązka



Wykonawcy:

Tadeusz Gałązka

Andrzej Staszewski

TEMAT: „Badania laboratoryjne regulatora bezpośredniego działania różnicy ciśnień GM DN32”.

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

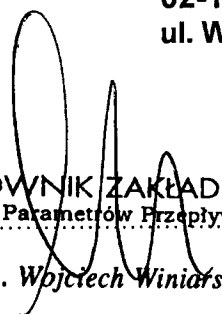
DOKUMENT WZORCOWY

Zleceniodawca

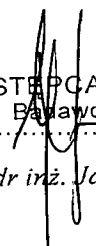
Ośrodek Badawczo Rozwojowy Ciepłownictwa

02-104 Warszawa

ul. W. Skorochód Majewskiego 3


KIEROWNIK ZAKŁADU
Pomiaru Parametrów Przepływu

mgr inż. Wojciech Winiarski


ZASTĘPCA DYREKTORA
d/s Badawczo-Rozwojowychdr inż. Jan Jabłkowski
(1)Pracę zakończono dnia **28.06.1999r.**Nr arch. **7667**Nr zlecenia **5657**

1

Analiza deskryptorowa

REGULATOR BEZPOŚREDNIEGO DZIAŁANIA – CHARAKTERYSTYKI
STATYCZNE – CHARAKTERYSTYKI PRZEPŁYWOWE – SZCZELNOŚĆ
ODCIĘCIA - SZCZELNOŚĆ ZEWNĘTRZNA.

Abstrakt

Sprawozdanie zawiera:

- opis i wyniki badań regulatora bezpośredniego działania różnicy ciśnień GM DN32.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie było.

Rozdzielnik

Egz. 1 . OIN.

Egz. 2 . OBRC

Egz. 3 DPQ.

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Podstawa opracowania	2
2. Przedmiot badań	2
3. Cel i zakres badań	3
4. Budowa regulatora	3
5. Doświadczalne wyznaczenie charakterystyk statycznych	4
• sprawdzenie zakresu proporcjonalności	
• sprawdzenie strefy nieczułości	
• sprawdzenie zakresu nastaw	
6. Doświadczalne wyznaczenie charakterystyk przepływowych wewnętrznych	4
• sprawdzenie współczynników przepływu K_v	
• sprawdzenie otwierania zaworu przy dopuszczalnym spadku ciśnienia na zamkniętym zaworze	
7. Badanie	4
• sprawdzenie regulatora na podwyższone ciśnienie	
• sprawdzenie szczelności zewnętrznej	
• badanie przecieku zaworu regulatora	
8. Wyniki badań	5
9. Normy przywołane	7
10. Załączniki	
• stanowisko do wyznaczania charakterystyk przepływowych1/3 załącznik 1	
• stanowisko do prób szczelności zamknięcia – woda	
i prób szczelności zewnętrznej – woda	1/1 załącznik 2

1. Podstawa opracowania

Formalną podstawę opracowania stanowi zlecenie Ośrodka Badawczo Rozwojowego Ciepłownictwa- OBRC Nr NC/NA/1365/99 i NC/NA/1729/99.

Ustalenia merytoryczne i formalne ujmuje pismo Nr DPQ/1238/99 i DPQ/1518/99 do Zleceniodawcy. Potwierdzenie przez Zleceniodawcę nastąpiło pismem NC/NA/2102/99 OBRC do Wykonawcy.

W oparciu o dokonane ustalenia pomiędzy Zleceniodawcą a Wykonawcą – Zakładem Pomiaru Parametrów Przepływu – DPQ Przemysłowego Instytutu Automatyki Pomiarów otwarto w Instytucie zlecenie Nr 5657 pt. „, Badania laboratoryjne regulatora bezpośredniego działania różnicy ciśnień GM DN32.

2. Przedmiot badań

Badania obejmowały:

Na stanowisku pomiarowym schemat, którego podano na rys 4 określono:

- • charakterystykę statyczną,
- • zakres proporcjonalności,
- • strefę nieczułości,
- • zakres nastaw .

Na stanowisku wodnym opisanym w załączniku 1 dla wyznaczania charakterystyk wewnętrznych przepływowych sprawdzono:

- • otwieranie zamkniętego zaworu omawianego regulatora przy dopuszczalnym spadku ciśnienia.

Badania wykonano w oparciu o znormalizowane wymagania ujęte w IEC 60534-2-3 , PN-83/M-74201 oraz PN-82/M-420 50.

Na stanowisku opisanym w załączniku 2 przeprowadzono sprawdzenie:

- • szczelności zewnętrznej – wytrzymałości na podwyższone ciśnienie,
- • szczelności zamknięcia – wodą.

Przeprowadzono je zgodnie z wytycznymi PN-92/M-74001 oraz PN-82/M-42050.

Do badań dostarczono:

- Regulator bezpośredniego działania różnicy ciśnień GM DN32, PN25, z zamontowanym grzybem I (rys 2) i sprężyną I (rys 3),
- dodatkowymi do wymiany grzybami II, III, IV, i V (rys 2),
- dodatkową do wymiany sprężyną II (rys 3).

3. Cel i zakres badań

Celem badań było:

- wyznaczenie charakterystyk statycznych,
- wyznaczanie wewnętrznych charakterystyk otwarcia,
- wykonanie prób ciśnieniowych zgodnie z zakresem badań uzgodnionych pomiędzy Zleceniodawcą i Wykonawcą.

4. Budowa regulatora

Na rys 1 przedstawiono przekrój regulatora oraz podano oznaczenia jego składowych elementów. Grzyb zaworu (1) związany jest z membraną (4), sprężyną (2) i pokrętką nastawy (5). Zawór regulatora jest normalnie otwarty. Grzyb zaworu nie jest odciążony od sił statycznych. Regulator jest przeznaczony do zastosowania na węźle cieplnym. Przewidziano jego montaż na kolektorze powrotnym. Podczas przepływu ustala się na zaworze spadek ciśnienia $\Delta p_z = p_1 - p_2$. Sygnał ciśnieniowy p_3 jest podawany z kolektora zasilającego. Nastawiana wartość różnicy ciśnień na membranie regulatora wynosi $\Delta p_N = p_3 - p_2$.

Na regulator działają siły:

- otwierające od sprężyny (2) i od różnicy ciśnienia działającej na grzyb,
- zamykające od sygnału Δp .

Taka budowa regulatora wymaga specyficznego podejścia do niektórych spraw-
dzeń, co jest omówione w odpowiednich punktach przy ich opisie.

5. Doświadczalne wyznaczenie charakterystyk statycznych

Schemat stanowiska pomiarowego przedstawiono na rys 4. Regulator badany RB przyłączony został do regulatora R końcówką „p3”. Końcówki „p1” i „p2” połączone zostały z atmosferą wtedy ($\Delta p_N = p_3$). Ciśnienie to mierzono manometrem M. Do pomiarów użyto manometru Wallac'e klasy 0,1 o zakresie do 300 kPa (wartość działki elementarnej 0,2 kPa). Skok H zaworu regulatora mierzono czujnikiem zegarowym C_Z o zakresie do 10 mm (wartość działki elementarnej 0,01 mm). Zadawano sygnał ciśnieniowy – powietrzem.

6. Doświadczalne wyznaczenie charakterystyk wewnętrznych przepływowych

Opis stanowiska do wyznaczania wartości K_v podano w załączniku 1.

W opisie zamieszczono schemat stanowiska. Na schemacie stanowiska badany regulator umiejscowiony jest jako „Urządzenie badane”.

W czasie badań regulatora przestrzegano zapewnienie zgodności ich wykonania z wymaganiami zawartymi w IEC 60 534-2-3 i podanymi w załączniku 1.

7. Badanie regulatora na podwyższone ciśnienie, szczelność zewnętrzna i określenie przecieku

Badania wykonano na stanowisku którego schemat wraz z jego opisem podano w załączniku 2. Próby przeprowadzono zgodnie z zaleceniami PN-82/M-42050.

Automatyka przemysłowa. Regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym.

Wymagania i badania.

Sprawdzenia obejmowały:

- a) próba na podwyższone ciśnienie – punkty 2.1.14 i 4.3.6 powyższej normy
Sprawdzenia wykonywano przy zasilaniu wodą – woda o ciśnieniu 1,5 PN.
- b) próba szczelności zewnętrznej - punkty 2.1.14 i 4.3.7 powyższej normy,
- c) próba przecieku regulatora – wyznaczenie przecieku q w funkcji spadku ciśnienia na zamkniętym zaworze Δp_z .

8. Wyniki badań

a) Charakterystyki statyczne

Pomiary wykonano dla:

- skoków zaworów od $H=0$ (zawór zamknięty) do $H=4$ mm (przy większych skokach charakterystyka traci liniowość-proporcjonalność),
- sprężyny I (rys 3) dla wstępnych ugięć,
- sprężyny II (rys 3) dla wstępnych ugięć sprężyny 3 i 8 mm.

Wyniki pomiarów zamieszczono w tablicach nr 1 i nr 2 oraz przedstawiono graficznie. Podano w nich wartości ugięć wstępnych sprężyn f , zakresy proporcjonalności X_p (kPa) oraz strefy nieczułości X_n (kPa).

Sprężyna I (wykres 1) pozwala uzyskać wyznaczony zakres nastaw. Wynosi on od 20 do 220 kPa. Zakres proporcjonalności $X_p = 27$ kPa jest stały dla poszczególnych nastaw, strefa nieczułości X_n mieści się w przedziale 2 do 10 kPa.

Dla dodatkowej sprężyny II (wykres 2) wykonano pomiary dla nastawy minimalnej ($f = 3$ mm) i podwyższonej ($f = 8$ mm). Zakres proporcjonalności $X_p = 85$ kPa jest stały dla obu nastaw, strefa nieczułości X_n wynosi odpowiednio 4 kPa i 8 kPa.

Sprężyna II stwarza możliwość uzyskania wyższych nastaw.

b) Charakterystyki wewnętrzne przepływowe.

Pomiary wykonano dla:

- grzybów zaworów oznaczonych - I, II, III, IV i V
- skoków zaworów H od 0,25 do 6,0 mm.

Skok każdorazowo ustalono ogranicznikiem skoku 3 (rys 1).

Otrzymane charakterystyki przedstawiono na wykresach nr 5,6,7,8 i 9, a wyniki pomiarów podano w załączonych przy wykresach tablicach nr 5,6,7,8 i 9.

Na wykresie 10 przedstawiono zestawienie charakterystyk dla poszczególnych grzybów. Z przedstawionych charakterystyk najkorzystniejszy przebieg z pośród nich ma grzyb oznaczony jako nr V.

- Otwieranie zaworu przy dopuszczalnym środku ciśnienia na zamkniętym zaworze. Wyznaczono charakterystyki $\Delta p_N = f(\Delta p_z)$, gdzie $\Delta p_N = p_3 - p_2$ i

$$\Delta p_z = p_1 - p_2$$

Cykl próby:

- odcięcie przepływu wody za zaworem regulatora (zawór otwarty),
- podanie ciśnienia $p_1 = p_2$ na zawór regulatora,
- zamknięcie zaworu regulatora sygnałem ciśnieniowym p_3 (powietrze),
- udrożnienie przepływu wody za zaworem regulatora ($p_1 > 0$; $p_2 = 0$; $\Delta p_z = p_1$).

Wartość ciśnienia $\Delta p_N = p_3$ powoduje otwarcie zaworu regulatora.

Pomiary wykonano dla nastawy minimalnej i maksymalnej, dla spadków ciśnień na zaworze regulatora do 0,6 MPa. Przebiegi obrazujące wynik próby pokazano na wykresie 4 , przy którym w tablicy 1 podano wyniki pomiarów.

c) Wyniki sprawdzeń szczelności

- Szczelność zewnętrzna korpusu zaworu regulatora.

Na otwarty zawór regulatora przy zaślepionych otworach na kołnierzach wlotowym i wylotowym, podano końcówkami „ p_1 ” i „ p_3 ” ciśnienie próby $p_{pr} = 2,5$ MPa, a następnie przy podwyższonym ciśnieniu $p_{pr} = 3,75$ MPa w czasie 10 min. Nie stwierdzono objawów nieszczelności.

- Przeciek na zaworze regulatora

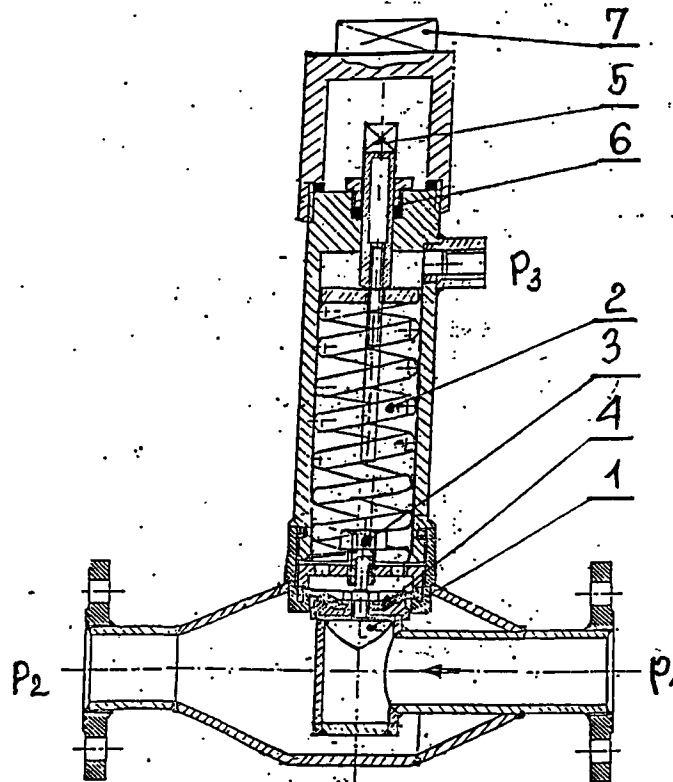
Badania przeprowadzono w rozszerzonym zakresie obejmującym wyznaczenie charakterystyki przecieku q (cm^3/s) w funkcji spadku ciśnienia Δp_z (MPa) na zamkniętym zaworze regulatora. Zasilana końcówka „ p_1 ” końcówka „ p_2 ” połączona była z atmosferą. Na wykresie 3 pokazano wartości przecieków q w funkcji spadku ciśnienia na zaworze $\Delta p_z = p_1$, a w tabelicy 3 przy wykresie podano wyniki pomiarów. Do spadku ciśnienia $\Delta p_z \leq 0,35$ MPa zawór jest całkowicie szczelny.

Dla $\Delta p_z > 0,35$ MPa wraz ze wzrostem Δp_z przeciek q rośnie.

Próbie wykonano w zakresie Δp_z od 0,1 do 0,6 MPa.

9. Normy przywołane

- IEC 60534-2-3:1997r. – Określenie normalnego współczynnika przepływu. Procedury testowania
- PN-82/M-42050 – Automatyka przemysłowa. Regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym. Wymagania i badania.
- PN-83/M-74201 – Armatura przemysłowa. Zawory regulujące. Wymagania i badania.
- PN-92/M-74001 – Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.



Rys.1. Badany regulator bezpośredniego działania różnicy ciśnień Δp GM DN32.

Oznaczenia:

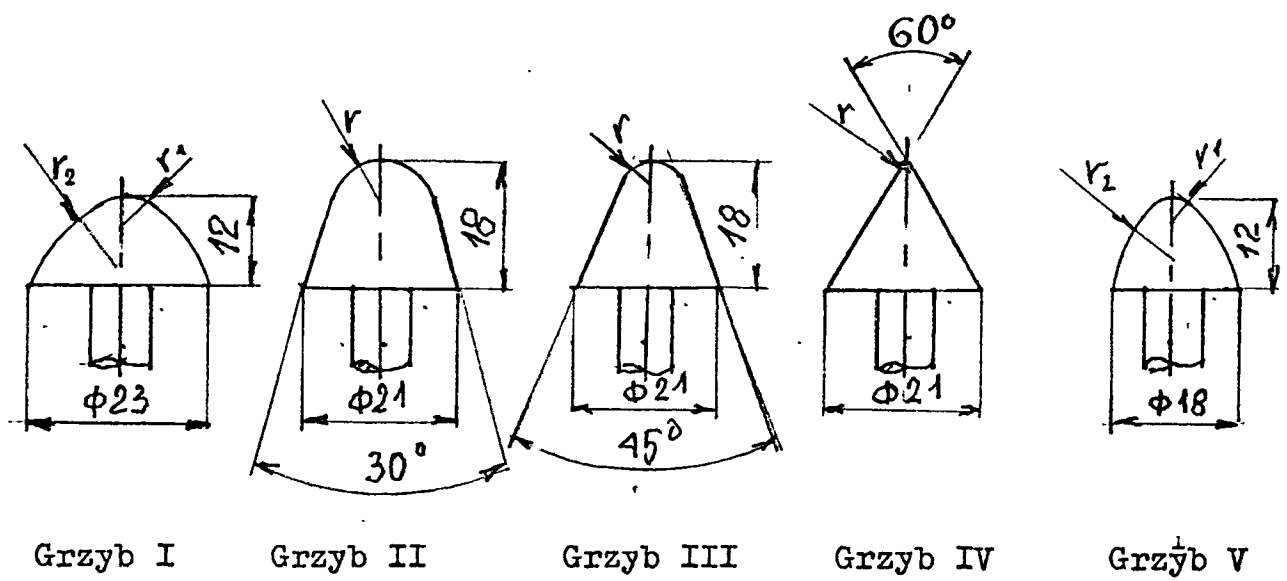
- 1 - grzyb
- 2 - sprężyna
- 3 - ogranicznik skoku
- 4 - membrana
- 5 - pokrętło nastawy
- 6 - dławnica
- 7 - kołpak

p_1 - ciśnienie na wlocie do zaworu regulatora,

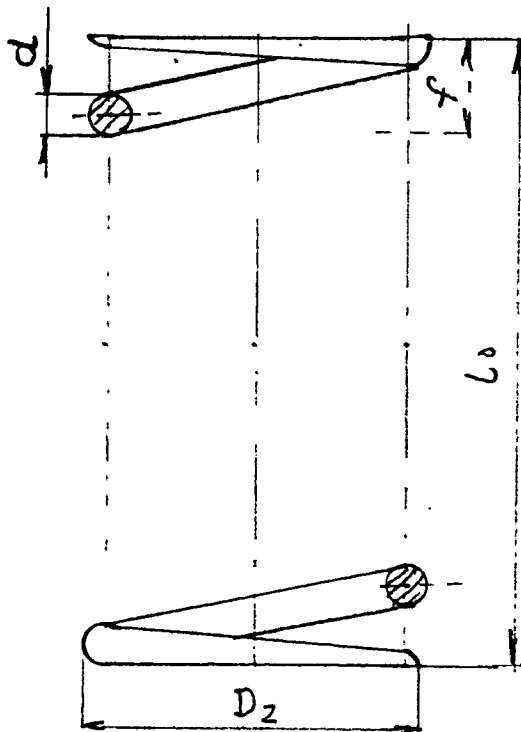
p_2 - ciśnienie na wylocie z zaworu regulatora

/działające na membranę od strony grzyba/,

p_3 - ciśnienie działające na membranę od strony sprężyny/.



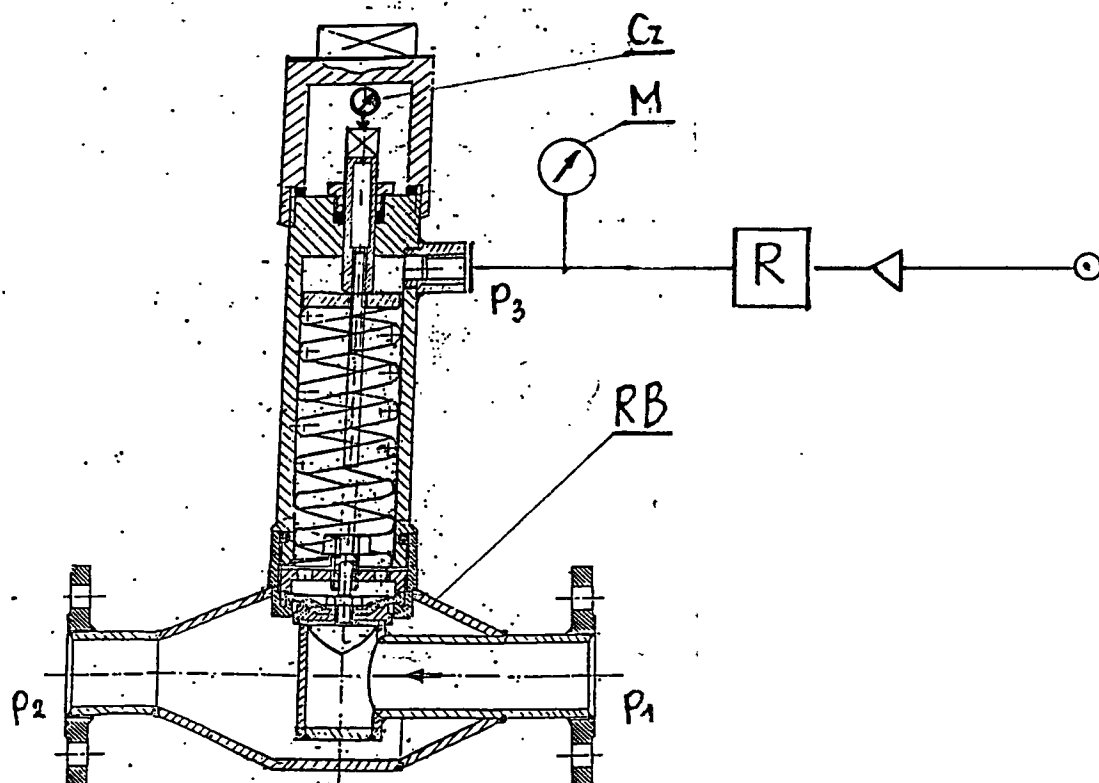
Rys.2. Wymiary i zarysy stosowanych w badaniach grzybów.



—	Sprężyna I	Sprężyna II
l_0	110	108
D_z	44	44
d	5	6
z	15	9
z_c	13	7

Rys.3. Wymiary stosowanych w badaniach sprężyn.

11



Rys.4. Schemat stanowiska pomiarowego do wyznaczania charakterystyk statycznych regulatorów bezpośredniego działania.

Oznaczenia:

RB - regulator badany

M - manometr kontrolny

Cz - czujnik zegarowy

R - reduktor

$$p_1 = 0 \quad p_2 = 0 \quad \Delta p = p_3 - p_2 \quad \Delta p = p_3$$

Tablica 1. Regulator Δp , grzyb I, sprężyna I.

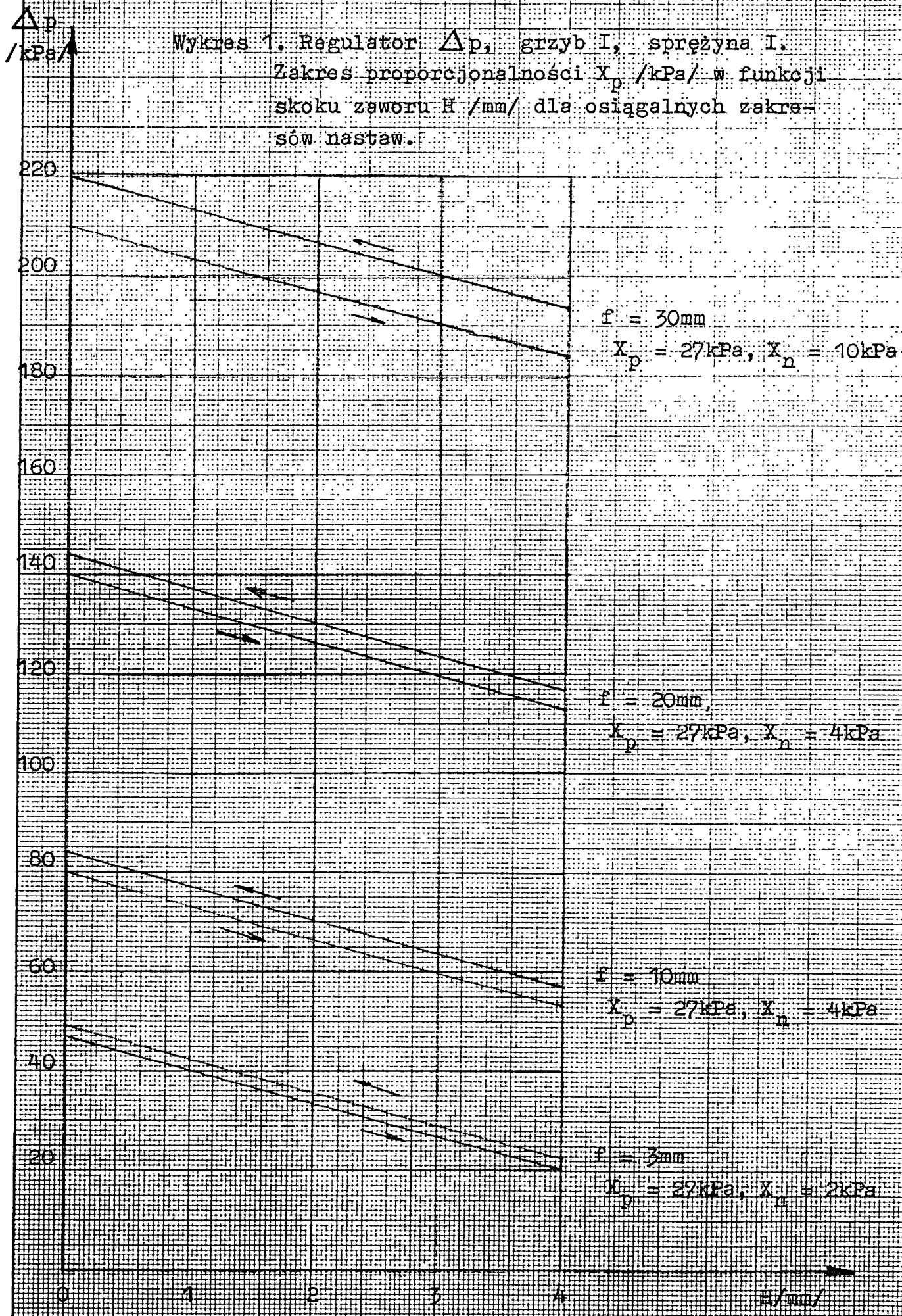
Wyniki pomiarów zakresu proporcjonalności X_p /kPa/ w funkcji skoku zaworu H /mm/.

H /mm/	Δp /kPa/									
	f = 3mm		f = 10mm		f = 20mm		f = 30mm			
	otw.	zam.	otw.	zam.	otw.	zam.	otw.	zam.	otw.	zam.
0,2	45,0	47,0	78,5	83,4	142,5	138,4	208,5	218,4		
0,5	42,9	45,1	76,2	80,3	136,2	140,4	206,6	216,5		
1,0	40,1	42,2	73,0	77,1	133,0	136,8	203,2	213,4		
1,5	37,0	39,3	70,0	73,8	129,7	133,8	200,0	209,8		
2,0	33,6	35,8	66,5	70,3	126,0	130,2	196,2	206,3		
2,5	30,0	31,9	63,0	67,0	123,0	127,0	193,4	203,6		
3,0	27,0	29,0	59,6	63,7	119,6	123,5	190,2	200,2		
3,5	23,8	26,0	56,5	60,2	116,0	120,2	182,0	192,1		
4,0	20,0	22,2	53,2	57,1	112,8	117,0	183,8	194,0		

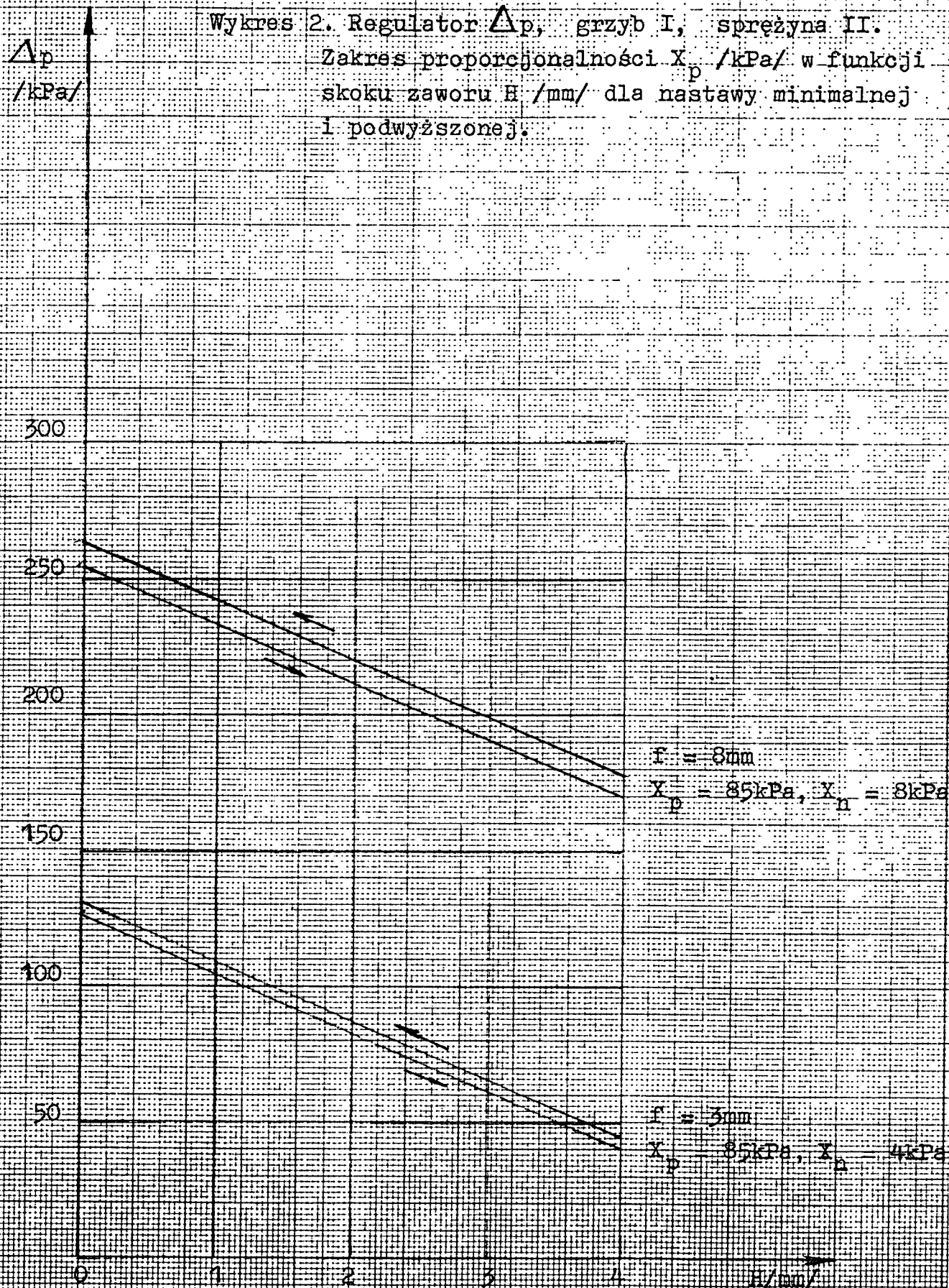
Tablica 2. Regulator Δp , grzyb I, sprężyna II.
Wyniki pomiarów zakresu proporcjonalności X_p /kPa/
w funkcji skoku zaworu H /mm/.

H /mm/	Δp /kPa/			
	f = 3mm		f = 8mm	
	otw.	zam.	otw.	zam.
0,2	122,3	126,5	250,0	258,3
0,5	115,0	119,3	244,0	253,8
1,0	105,2	109,4	233,2	242,8
1,5	94,1	98,3	223,0	233,0
2,0	82,5	86,7	211,2	219,5
2,5	71,5	75,7	201,0	209,0
3,0	61,0	65,8	190,2	198,1
3,5	51,1	55,2	180,1	188,2
4,0	40,0	44,0	170,0	178,0

14



Wykres 2. Regulator Δp , grzyb I, sprężyna II.
Zakres proporcjonalności X_p /kPa/ w funkcji
skoku zaworu H /mm/ dla nastawy minimalnej
i podwyższonej.

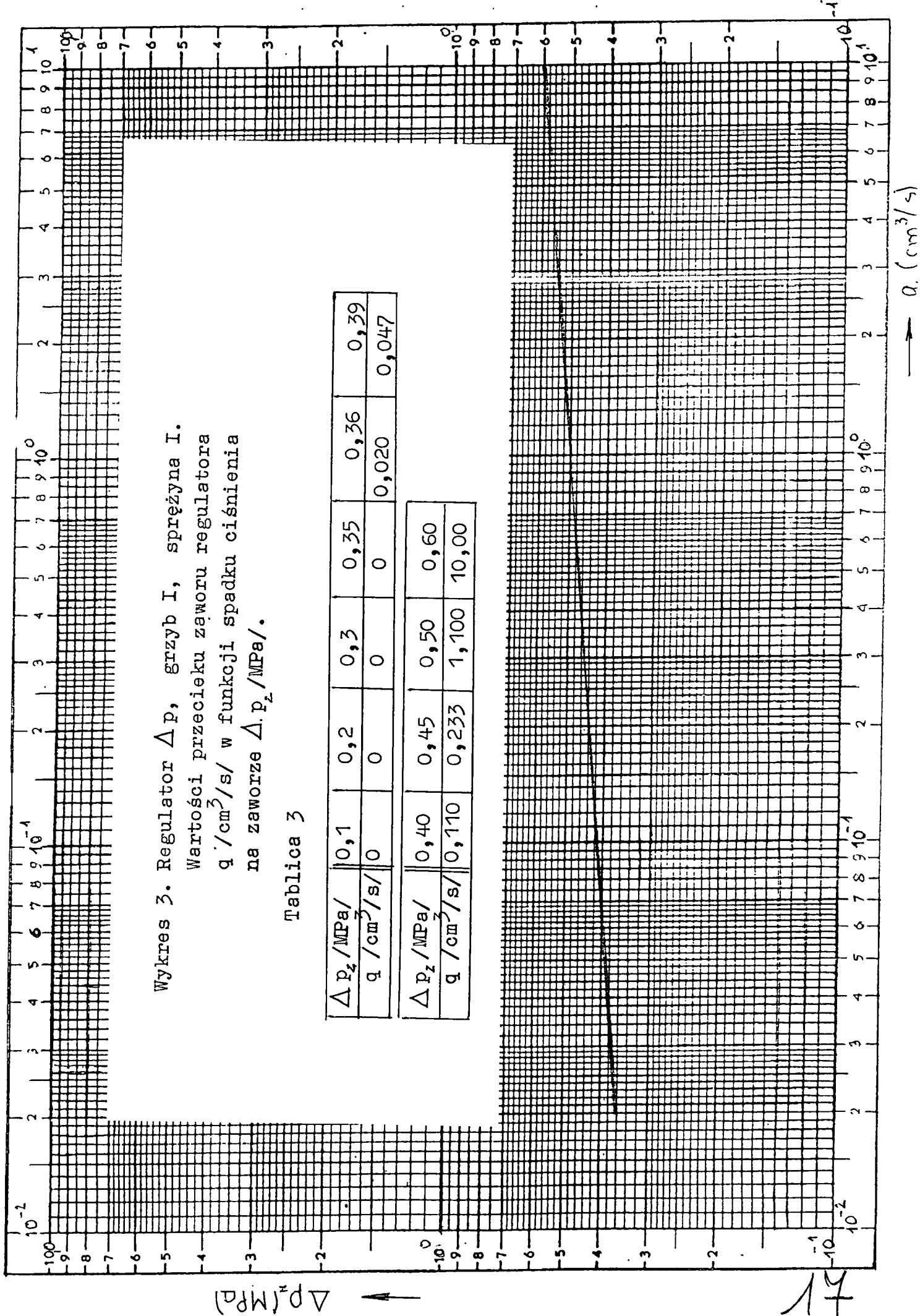


Wykres 3. Regulator Δp , grzyb I, sprężyna I.
Wartości przecieku zaworu regulatora
 q /cm³/s/ w funkcji spadku ciśnienia
na zaworze Δp_z /MPa/.

Tablica 3

Δp_z /MPa/	0,1	0,2	0,3	0,35	0,36	0,39
q /cm ³ /s/	0	0	0	0	0,020	0,047

Δp_z /MPa/	0,40	0,45	0,50	0,60
q /cm ³ /s/	0,110	0,233	1,100	10,00



→ q (cm³/s)

Wykres 4. Regulator Δp , grzyb I, sprężyna I.
Wartości różnic ciśnień otwierających zawór
regulatora Δp_N /MPa/ w funkcji spadku ciś-
nienia na zamkniętym zaworze Δp_Z /MPa/.

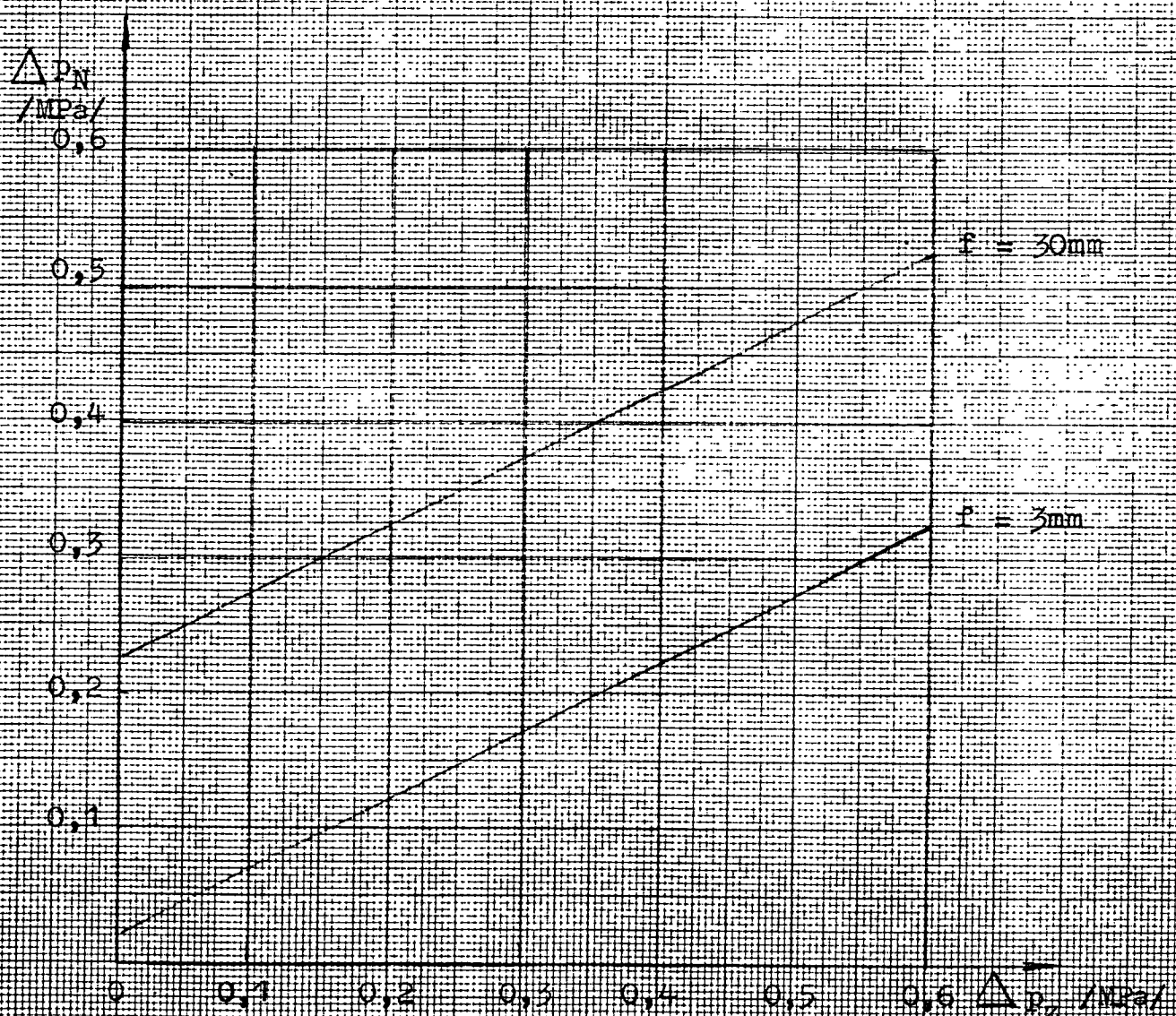
Tablica 4

Nastawa minimalna /f = 3mm/

Δp_Z /MPa/	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Δp_N /MPa/	0,045	0,125	0,175	0,220	0,275	0,325

Nastawa maksymalna /f = 30mm/

Δp_Z /MPa/	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Δp_N /MPa/	0,270	0,325	0,380	0,430	0,475	0,530



Wykres 5. Regulator Δp , grzyb I.

Charakterystyka przepływowa wewnętrzna

$K_v = f/H$ zaworu regulatora.

K_v
 $\text{m}^3/\text{h}/\sqrt{\text{bar}}$

14

12

10

8

6

4

2

0

1

2

3

4

5

6

$\Delta p/\text{bar}$

Tablica 5

H	K_v
/mm/	$\text{m}^3/\text{h}/\sqrt{\text{bar}}$
0	0
0,25	0,84
0,50	1,71
0,75	2,92
1,0	3,85
1,5	5,70
2,0	6,65
2,5	7,12
3,0	7,70
3,5	8,33
4,0	8,91
4,5	9,58
5,0	10,25
5,5	10,90
6,0	11,57

Wykres 6. Regulator Δp , grzyb II.

Charakterystyka przepływowa wewnętrzna

$K_v = f/H$ zaworu regulatora.

K_v
/m³/h/

14

12

10

8

6

4

2

0

1

2

3

4

5

6

H/mm/

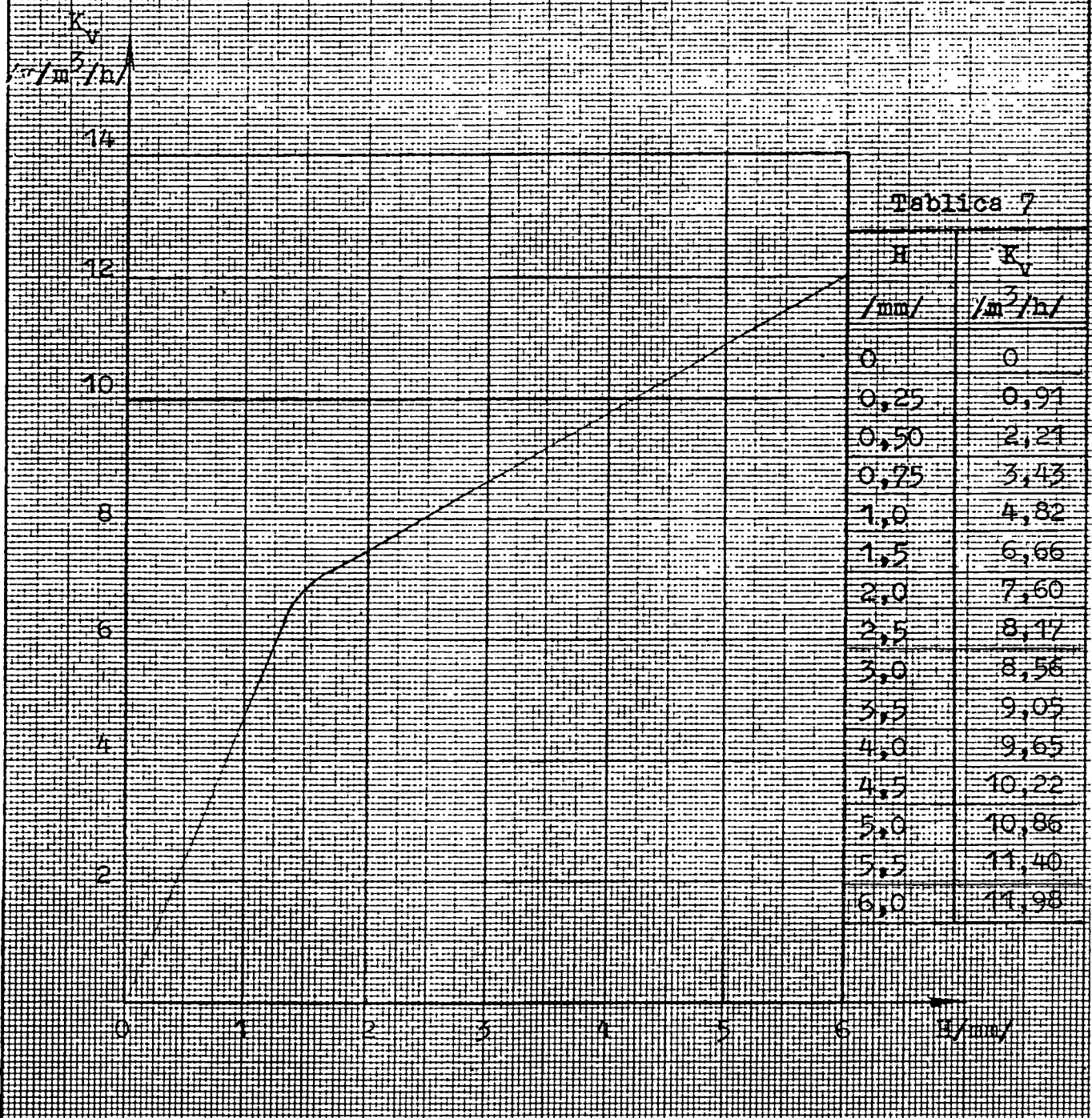
Tablica 6

H	K_v
/mm/	/m ³ /h/
0	0
0,25	0,84
0,50	1,80
0,75	2,88
1,0	4,07
1,5	6,03
2,0	7,06
2,5	7,52
3,0	8,01
3,5	8,38
4,0	9,01
4,5	9,45
5,0	9,95
5,5	10,40
6,0	10,89

Wykres 2 . Regulator Δp , grzyb III.

Charakterystyka przepływowa wewnętrzna

$K_v = f/H$ zaworu regulatora.



Wykres 8 . Regulator Δp , grzyb IV.

Charakterystyka przepływowa wewnętrzna

$K_v = f/H$ zaworu regulatora.

K_v
/m³/h/

14

12

10

8

6

4

2

0

1

2

3

4

5

6

H/mm/

Tablica 8

H	K_v
/mm/	/m ³ /h/
0	0
0,25	0,75
0,50	1,71
0,75	2,68
1,0	3,92
1,5	5,90
2,0	7,70
2,5	8,80
3,0	9,43
3,5	9,94
4,0	10,55
4,5	11,26
5,0	12,06
5,5	12,56
6,0	13,28

Wykres 9 . Regulator Δp , grzyb V . .

Charakterystyka przepływowa wewnętrzna

$K_v = f/H$ zaworu regulatora.

K_v
/m³/h/

14

12

10

8

6

4

2

0

1

2

3

4

5

6

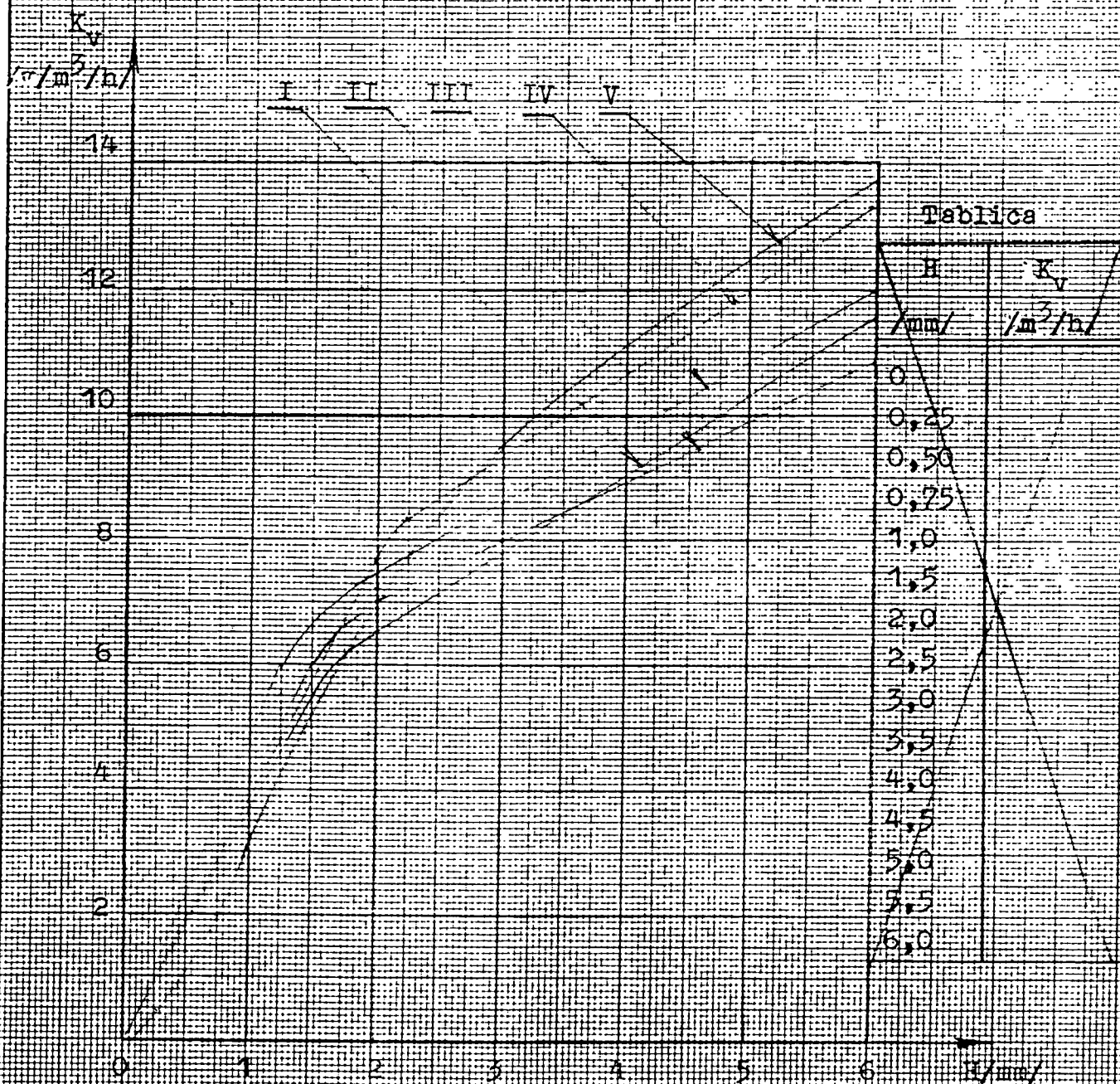
H/mm/

Tablica 9

H	K_v
/mm/	/m ³ /h/
0	0
0,25	0,48
0,50	1,15
0,75	2,10
1,0	3,64
1,5	5,40
2,0	7,23
2,5	8,48
3,0	9,56
3,5	10,34
4,0	10,96
4,5	11,68
5,0	12,45
5,5	13,06
6,0	13,73

Wykres 10. Regulator Δp , grzyb I, II, III, IV, V.
Charakterystyka przepływowa wewnętrzna
 $K_v = f/H$ zaworu regulatora.

ZESTAWIENIE CHARAKTERYSTYK



STANOWISKO DO WYZNACZANIA CHARAKTERYSTYK PRZEPŁYWOWYCH

Strona 1/3

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 wyznaczania charakterystyk $Q=f/\Delta p/$ o ciśnieniu zasilania do 1,6 MPa. 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” i normy IEC 60534-2-3.

Wartości Kvs 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. Przeprowadza się je tak by zgodnie z normą IEC 60534-2-3 p.7.12 określenie wartości Kvs było wykonane przy takiej minimalnej różnicy ciśnień, przy której liczba Reynoldsa $Re \geq 10^5$.

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 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

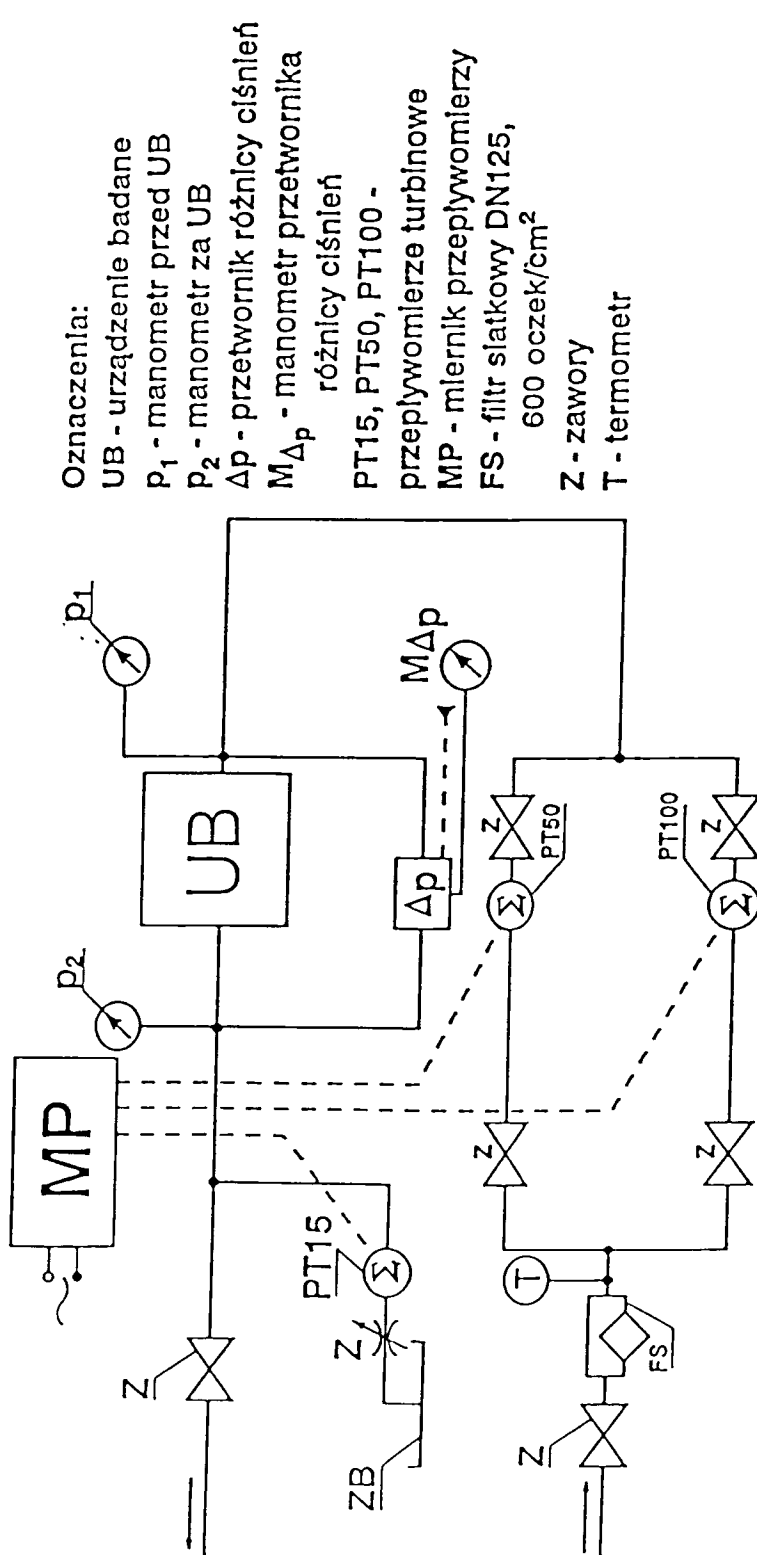
Przepływomierze połączone są z miernikiem MP wyposażonym w przełączniki włączenia przepływomierza lub o właściwym zakresie wskaźnika dawki strumienia objętości przepływającej wody i czasu.

Zestaw zapewnia dokładność do 2% aktualnej wartości przepływu.

Do pomiaru różnicy ciśnień stanowisko jest wyposażone w przetwornik różnicy ciśnień Δp o zakresie do 200kPa oraz manometr przetwornika różnicy ciśnień $M_{\Delta p}$ firmy Wallace o zakresie do 100kPa i klasie dokładności 0,1. Pozwala to przeprowadzić pomiar różnicy na urządzeniu badanym dokładniej niż 2% aktualnej wartości mierzonej. Stanowisko wyposażone jest ponadto w filtr siatkowy FS/DN125, wkład 600 oczek/cm² 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.

STANOWISKO DO WYZNACZANIA CHARAKTERYSTYK PRZEPŁYWOWYCH

Strona 3/3



Stanowisko do wyznaczania charakterystyk przepływowych:

Urządzenia badane:

1- zawór

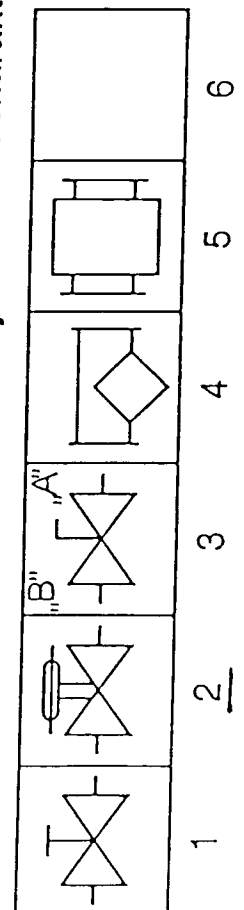
2 - regulator

3 - zawór kulowy

4-filter

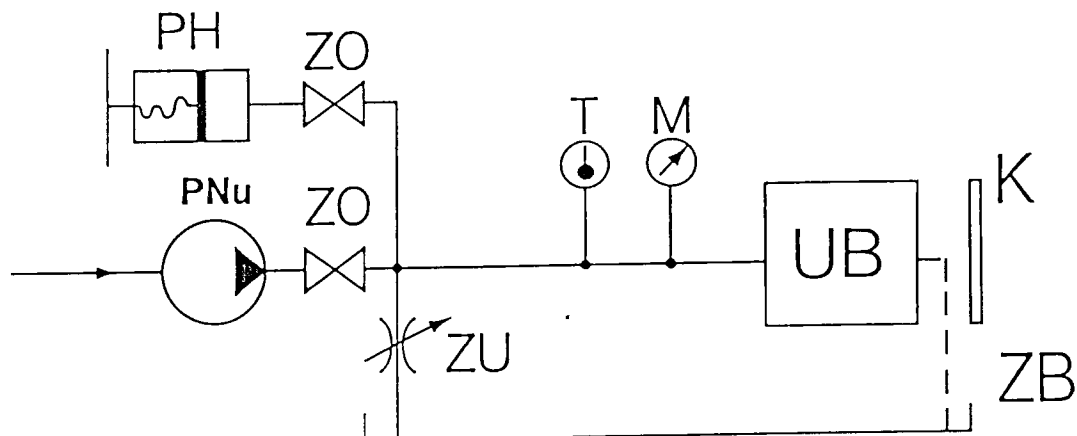
5 - odmulacz

6-1000



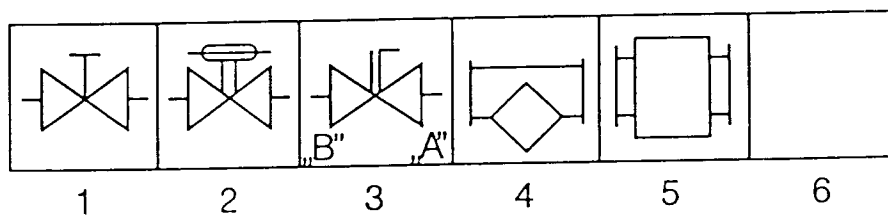
27

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

PNu - pompa nurnikowa o zakresie 0-4 MPa

ZU - zawór upustowy

ZO - zawory odcinające

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

T - termometr

K - kołnierz zaślepiający

PH - prasa hydrauliczna stosowana dla ciśnień większych od PN40

ZB - zbiornik otwarty

„A”, „B” - oznaczenie kołnierzy zaworu kulowego.