

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyki Mechanicznej

442

BE40

~~XXXXXX~~ Główny wykonawca

Andrzej Staszewski *Stank*

Wykonawcy:

Ryszard Brzeski, Marian Siwik

Konsultant

Nr zlecenia

5535

Wykonanie badań przepływu K_v
w zaworach regulacyjnych
typu 20521A, $D_n 25$

Zleceńodawca Zakłady Automatyki MERA-POLNA

Pracę rozpoczęto dnia 10.06.1987

zakończono dnia 30.06.1987

Z-ca DYREKTORA
d/s Automatyki

[Signature]
dr inż. Tadeusz Gałazka

Kierownik Ośrodka

[Signature]
mgr inż. J. Jórczak

Praca zawiera:

stron 29 + 2

rysunków

fotografii

tabel 18 (zał.)

tablic

załączników 1

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 MERA-POLNA

Egz. 3 MERA-POLNA

Egz. 4 MERA-PIAP

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 5854

Analiza deskryptorowa

ZAWORY REGULACYJNE: BADANIA + CHARAKTERYSTYKI
PRZEPŁYWU

Analiza dokumentacyjna : Przedstawiono wyniki badań charakterystyk przepływowych wewnętrznych 6 szt. zaworów typu 20521A D_n 25, dla kierunku przepływu "nad grzyb"

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nr. rejestr. 5827. Wykonanie badań przepływu K_v w zaworach regulacyjnych typu 20521A, D_n 25.

UKD

MAP-252/53-6000

SPIS TREŚCI

strona:

1.	WSTĘP	3
2.	PRZEDMIOT BADAŃ	3
3.	CEL BADAŃ	3
4.	BADANIA	3
4.1.	Aparatura pomiarowa	4
4.1.1.	Pomiar strumienia przepływu	4
5.	WYNIKI BADAŃ	6
5.1.	Charakterystyki przepływowe wewnętrzne	6
5.2.	Bezwymiarowe charakterystyki przepływowe wewnętrzne	6
5.2.1.	Charakterystyka przepływowa wewnętrzna liniowa	7
5.2.2.	Charakterystyka przepływowa wewnętrzna stałoprocentowa	7
5.3.	Omówienie charakterystyk bezwymiarowych poszczególnych zaworów	8
5.3.1.	Zawór nr 5204/2	8
5.3.2.	Zawór nr 5203/1	8
5.3.3.	Zawór nr 2267	9
5.3.4.	Zawór nr 5094	9
5.3.5.	Zawór nr 5095	9
5.3.6.	Zawór nr 4073	10
6.	WNIOSKI	10

1. WSTĘP

Badania charakterystyk przepływowych wewnętrznych 6 szt. zaworów typu 20521A o średnicach $D_n = 25$ mm wykonano na podstawie zamówienia Zakładów Automatyki MERA-POLNA nr NT/1990/8, z dnia 87.06.03 w ramach zlecenia nr 5535.

2. PRZEDMIOT BADAŃ

Do badań dostarczono za WZ 2330/Au/87 z dnia 87.06.03 6 szt. zaworów jak niżej:

- nr 5204/2;	$K_{vs} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h};$	$H_{100} = 19,1\text{mm};$ STP
- nr 5203/1;	$K_{vs} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h};$	$H_{100} = 19,1\text{mm};$ STP
- nr 2267 ;	$K_{vs} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h};$	$H_{100} = 19,1\text{mm};$ LIN
- nr 5094 ;	$K_{vs} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h};$	$H_{100} = 19,1\text{mm};$ STP
- nr 5095 ;	$K_{vs} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h};$	$H_{100} = 19,1\text{mm};$ STP
- nr 4073 ;	$K_{vs} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h};$	$H_{100} = 19,1\text{mm};$ LIN

3. CEL BADAŃ

Celem badań jest wyznaczenie charakterystyk przepływowych wewnętrznych przy kierunku przepływu "nad grzyb" w celu porównania z charakterystykami przy kierunku przepływu "pod grzyb", wykonanymi w ramach zlecenia nr 5500 /sprawozdanie nr 5827 z 04.1987r./

4. BADANIA

Badania przeprowadzono w oparciu o PN-83/M-74201. Zawory regulujące. Wymagania i badania.

Zgodnie z zamówieniem przeprowadzono badania w zakresie wymagań p-ktu 3.6 /charakterystyka przepływowa wewnętrzna/

normy, w układzie do pomiaru współczynnika przepływu K_V zgodnym z p-tem 5.3.8 normy.

Tak więc średnice rury na wlocie i wylocie zaworu równe średnicy nominalnej zaworu, długość prostego odcinka na dopływie 20D, na odpływie 7D, punkty pomiaru w odległości od zaworu $l_1 = 2D$ i $l_2 = 6D$. Układ pomiarowy był starannie odpowietrzony, a temperatura wody w całym cyklu badań była w granicach $18 \pm 21^\circ\text{C}$ /dopuszczalne normą granice $5 \pm 40^\circ\text{C}$ /.

W czasie pomiarów utrzymywano na zaworze stały spadek ciśnienia w granicach $0,05 \pm 0,1$ MPa /norma dopuszcza granice $0,035 \pm 0,1$ MPa/. W czasie poszczególnych pomiarów ciśnienie na zasilaniu utrzymywano na stałym poziomie z przedziału ciśnień $0,4 \pm 0,5$ MPa /norma nie precyzuje wartości ciśnienia zasilania przy wyznaczaniu charakterystyki przepływowej/.

Poszczególne pomiary przeprowadzono dla trzech różnych spadków ciśnienia, przy czym różnica między kolejnymi spadkami ciśnień nie była mniejsza niż $0,015$ MPa.

Współczynnik przepływu określano jako średnią arytmetyczną współczynników K_V wyznaczonych dla trzech pomiarów.

Zmierzony strumień przepływu Q przeliczano na K_V w zależności wg p-tu 1.2.6 normy.

Pomiary wykonano dla skoków $0,5\text{mm}$, 1mm , dalej co 1mm aż do 20mm , a więc w większej ilości p-tów niż zalecana w p-cie 1.2.16 normy.

4.1. Aparatura pomiarowa

4.1.1. Pomiar strumienia przepływu wykonywano przepływomierzem klasy 1. Korzystano z aktualnych charakterystyk wzorcowania przepływomierza. Ze względu na małe wartości przepływów

w badanych zaworach zrezygnowano z wskaźnika chwilowych wskazań przepływu, a korzystano z impulsatora przepływomierza /impuls co 10 dm³/ dla przepływów większych od 2 m³/h ~~z~~ **i dla przepływów mniejszych od 1 m³/h z** wzorcowanych butli pomiarowych o pojemnościach 5 dm³ i 1 dm³.

Tak więc błąd pomiaru objętości dla poszczególnych p-tów pomiarowych nie przekraczał wartości $\xi_v \approx 0,4\%$.

Czas mierzono sekundomierzem o wartości działki elementarnej 0,1s, a wynosił on każdorazowo nie mniej niż 180s. Uwzględniając reakcję obsługi sekundomierza, błąd pomiaru czasu nie przekraczał wartości $\xi_q \approx 0,1\%$.

Stąd błąd pomiaru strumienia objętości nie przekraczał wartości $\xi_Q \approx 0,5\%$. Ciśnienie mierzono manometrami klasy 0,4, zakres 0 ÷ 0,6 MPa, aktualnie sprawdzonymi wzorcowym manometrem obciążnikowo-tłokowym. Błąd bezwzględny pomiaru różnicy ciśnień Δp uwzględniając błąd odczytu oszacowano na 0,002 MPa.

Ponieważ różnica ciśnień Δp we wzorze wg 1.2.6 normy występuje pod pierwiastkiem, stąd błąd względny $\xi_{\Delta p}$

$$\xi_{\Delta p} = \pm \frac{1}{2} \cdot \frac{0,002}{0,1} \cdot 100\% \approx \pm 1\%$$

Tak więc błąd pomiaru współczynnika K_v

$$\xi_{K_v} = \xi_Q + \xi_{\Delta p} \approx 0,5\% + 1\% = 1,5\%$$

nie przekracza wartości 2% podanej w p-cie 5.3.8.1 normy.

Dla zaworów zamkniętych ich stronę wylotową łączono z atmosferą. Następowало ustające kroplenie, stąd przepływ przy skoku $h = 0$ przyjęto jako zerowy.

5. WYNIKI BADAN

5.1. Charakterystyki przepływowe wewnętrzne

Wartości $K_V / m^3/h/$ dla poszczególnych skoków zamieszczono w zbiorczej tabeli nr 1, która stanowi materiał wyjściowy do dalszej analizy charakterystyk.

W tabeli podkreślono wartości K_{Vs} dla skoku 19,1 mm.

Na wykresach 1+6 przedstawiono poszczególne charakterystyki $K_V = f/h/$ linią ciągłą. Są to charakterystyki dla kierunku przepływu "nad grzyb".

Na wykresy te naniesiono linią przerywaną charakterystyki dla kierunku przepływu "pod grzyb", uzyskane w poprzednich badaniach.

Należy tu podkreślić, że charakterystyki wykonywano na fizycznie tych samych zaworach, na tym samym stanowisku przepływowym, z użyciem ~~identycznych wymagań~~ tej samej aparatury, z zastosowaniem identycznych wymagań co do sposobu wykonywania pomiarów i przez ten sam skład-osobowy prowadzących pomiary.

Stąd spełnione zostały wszystkie warunki dla pomiarów porównawczych.

5.2. Bezwymiarowe charakterystyki przepływowe wewnętrzne.

W zbiorczej tabeli 2 zamieszczono przeliczenia skoku $h/mm/$ i współczynnika $K_V/m^3/h/$ na współrzędne bezwymiarowe \bar{h} oraz \bar{K}_V dla poszczególnych zaworów wg zależności:

$$\bar{h} = \frac{H}{H_{100}} \quad /wg \text{ p-tu } 1.2.5 \text{ normy}/$$

oraz

$$\bar{K}_V = \frac{K_V}{K_{Vs}} \quad /wg \text{ p-tu } 1.2.10 \text{ normy}/$$

5.2.1. Charakterystyka przepływowa wewnętrzna liniowa.

Zdefiniowana w p-cie 1.2.13 normy. Ponieważ w zaworach zamkniętych $k_{v0} = 0$, stąd moduł kierunkowy charakterystyki liniowej $m = 1$.

Liniowość wewnętrznej charakterystyki przepływowej wg p-tu 3.6.2 normy.

Tolerancje wartości współczynników przepływu K_v wg p-tu 3.6.1 normy $\pm 0,1 K_{vs}$ od odpowiednich K_v wyznaczonych z charakterystyki teoretycznej/.

Dla zaworów o charakterystyce liniowej na wykresach 9 i 12 naniesiono graniczne kierunki dla poszczególnych zakresów skoków określone w p-cie 3.6.2 normy.

5.2.2. Charakterystyka przepływowa wewnętrzna stałoprocentowa.

Zdefiniowana w p-cie 1.2.14 normy.

Moduł kierunkowy charakterystyki stałoprocentowej, gdy

$$h = 1 \rightarrow k_v = 1$$

wynosi

$$n = - \ln k_{v0}$$

$$n = -2,3 \lg k_{v0}$$

Stałoprocentowość wewnętrznej charakterystyki przepływowej wg p-tu 3.6.3 normy.

Tolerancje wartości współczynników przepływu K_v wg p-tu 3.6.1 normy $\pm 0,1 K_{vs}$ od odpowiednich K_v wyznaczonych z charakterystyki teoretycznej/.

Dla zaworów o charakterystyce stałoprocentowej wg tablicy 2 normy przeliczono:

$$\text{oraz } A = \lg k_v (h+0,1) - \lg k_{vh}$$
$$B = \frac{k_v (h+0,1)}{k_{vh}}$$

dla odpowiednich względnych przyrostów skoków grzyba Δh i zamieszczono w odpowiednich dla poszczególnych zaworów tabelach.

5.3. Omówienie charakterystyk, bezwymiarowych poszczególnych zaworów.

5.3.1. Zawór nr 5204/2

Charakterystykę w układzie współrzędnych półlogarytmicznych przedstawiono na wykresie 7 korzystając z przeliczeń z tabeli 2. Przebieg teoretyczny oznaczono "1", przebieg rzeczywisty "2". Przebieg "1" poprowadzono dla współczynnika regulacyjności $R = 1 : 25$. Moduł kierunkowy $n = 3,22$. Naniesiono tolerancję K_v przy skoku $\bar{h} = 1$.

Przeliczone parametry stałoprocentowości zamieszczono w tabeli 3.

Przekroczenie granic A i B tylko w zakresach

$$\Delta h = 0,4 - 0,3 \quad \text{i} \quad \Delta h = 0,5 - 0,4 \quad \text{/podkreślone/}$$

5.3.2. Zawór nr 5203/1

Charakterystykę w układzie współrzędnych półlogarytmicznych przedstawiono na wykresie 8 korzystając z przeliczeń z tabeli 2. Przebieg teoretyczny oznaczono "1", przebieg rzeczywisty "2". Przebieg "1" przeprowadzono dla współczynnika regulacyjności $R = 1 : 40$.

Moduł kierunkowy $n = 3,68$. Naniesiono tolerancję K_v przy skoku $\bar{h} = 1$.

Przeliczone parametry stałoprocentowości zamieszczono w tabeli 4.

Przekroczenie granic tylko A w zakresach $\Delta h = 0,3-0,2$
i $\Delta h = 0,4 - 0,3$ /podkreślone/

Zawór nr 2267

5.3.3. Charakterystykę w układzie współrzędnych liniowych przedstawiono na wykresie 9 korzystając z przeliczeń z tabeli 2. Przebieg teoretyczny oznaczono "1", przebieg rzeczywisty "2". Moduł kierunkowy $m = 1$. Naniesiono tolerancję K_v przy skoku $\bar{h} = 1$. Jest ona przekroczona w granicach $\bar{h} = 0,2 \pm 0,95$ z punktu widzenia PN-83/M-74201, natomiast wg ZN-76/MERA - -13-44 nie przekracza tych granic określonych jako $\pm 0,2K_{vs}$.

Tolerancję liniowości naniesiono w dolnej części wykresu.

Są one przekroczone dla $\bar{h} < 0,1$ oraz $\bar{h} = 0,1 \pm 0,2$

5.3.4. Zawór nr 5094

Charakterystykę w układzie współrzędnych półlogarytmicznych przedstawiono na wykresie 10 korzystając z przeliczeń z tabeli 2. Przebieg teoretyczny oznaczono "1", przebieg rzeczywisty "2". Przebieg "1" poprowadzono dla współczynnika regulacyjności $R = 1:40$. Moduł kierunkowy $n = 3,68$. Naniesiono tolerancję K_v przy skoku $\bar{h} = 1$.

Przeliczone parametry stałoprocentowości zamieszczono w tabeli 5.

Przekroczenie granic A i B tylko w zakresach

$\Delta h = 0,2 - 0,1$ i $0,3 - 0,2$ /podkreślone/.

5.3.5. Zawór nr 5095.

Charakterystykę w układzie współrzędnych półlogarytmicznych przedstawiono na wykresie 11 korzystając z przeliczeń z tabeli 2. Przebieg "1" poprowadzono dla współczynnika

regulacyjności $R = 1:40$. Moduł kierunkowy $n = 3,68$.

Naniesiono tolerancję K_V przy skoku $\bar{h} = 1$.

Przeliczone parametry stałoprocentowości zamieszczono w tabeli 6.

Nie są przekroczone dopuszczalne granice A i B.

5.3.6. Zawór nr 4073.

Charakterystykę w układzie współrzędnych liniowych przedstawiono na wykresie 12 korzystając z przeliczeń z tabeli 2. Przebieg teoretyczny oznaczono "1", przebieg rzeczywisty "2". Moduł kierunkowy $m = 1$. Naniesiono tolerancję K_V przy skoku $\bar{h} = 1$. Jest ona przekroczona w granicach $\bar{h} = 0,32 \pm 1,0$ z punktu widzenia ~~PN-83/MERA-13-44~~ ~~nie~~ PN-83/M-74201, natomiast wg ZN-76/MERA-13-44 nie przekracza tych granic określonych jako $\pm 0,2 K_{VS}$.

Tolerancje liniowości naniesiono w dolnej części wykresu.

Są one przekroczone wyłącznie dla $\bar{h} < 0,1$.

6. WNIOSKI

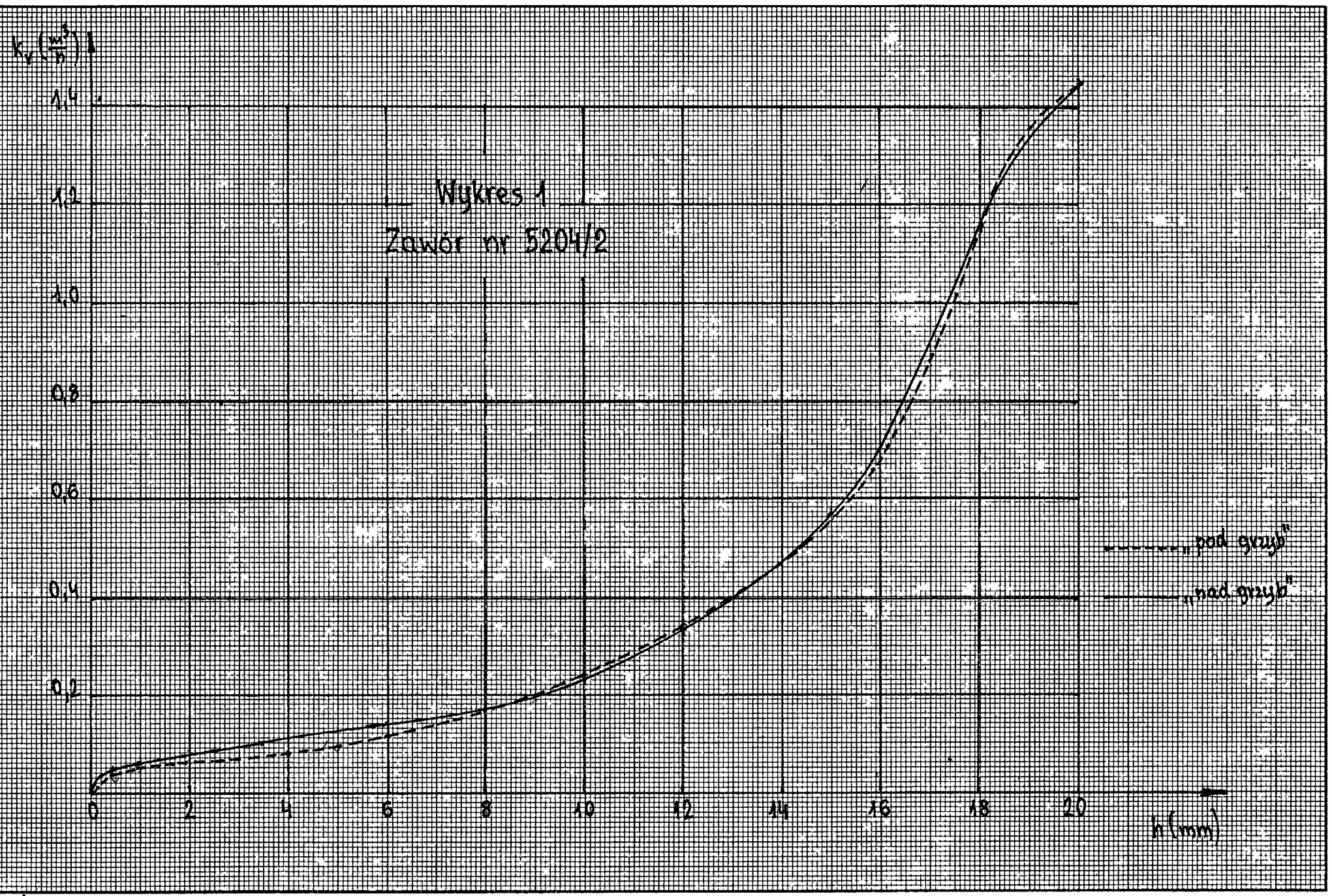
- badania wykazały, że występują niewielkie różnice w przebiegu charakterystyk przepływowych przy kierunku przepływu "pod grzyb" i "nad grzyb"
- w zaworach o charakterystyce liniowej ~~przekroczone~~ przekroczone są tolerancje K_{VS} z punktu widzenia PN-83/M-74201 zacieśniającej je do $\pm 0,1 K_{VS}$, natomiast nie są przekroczone wg wymagań ZN-76/MERA-13-44 dopuszczającej błąd do $\pm 0,2 K_{VS}$.

- w zaworach o charakterystyce liniowej liniowość przekracza granice tolerancji wyłącznie dla otwarć początkowych nie przekraczających odpowiednio $\bar{h} = 0,1$ i $\bar{h} = 0,2$,
- w zaworach o charakterystyce stałoprocentowej nie są przekroczone tolerancje K_{vs} wg PN-83/M-74201,
- w zaworach o charakterystyce stałoprocentowej tylko dla nielicznych fragmentów charakterystyk w trzech z czterech zaworów nieznacznie przekroczone są graniczne parametry stałoprocentowości.-

Tabela 1. Wyniki pomiarów współczynnika przepływu K_v (m^3/h) w funkcji skoku h (mm) dla 6 szt. zaworów typu 20521 A; $D_n = 25$ mm (kierunek przepływu „nad grzyb”)

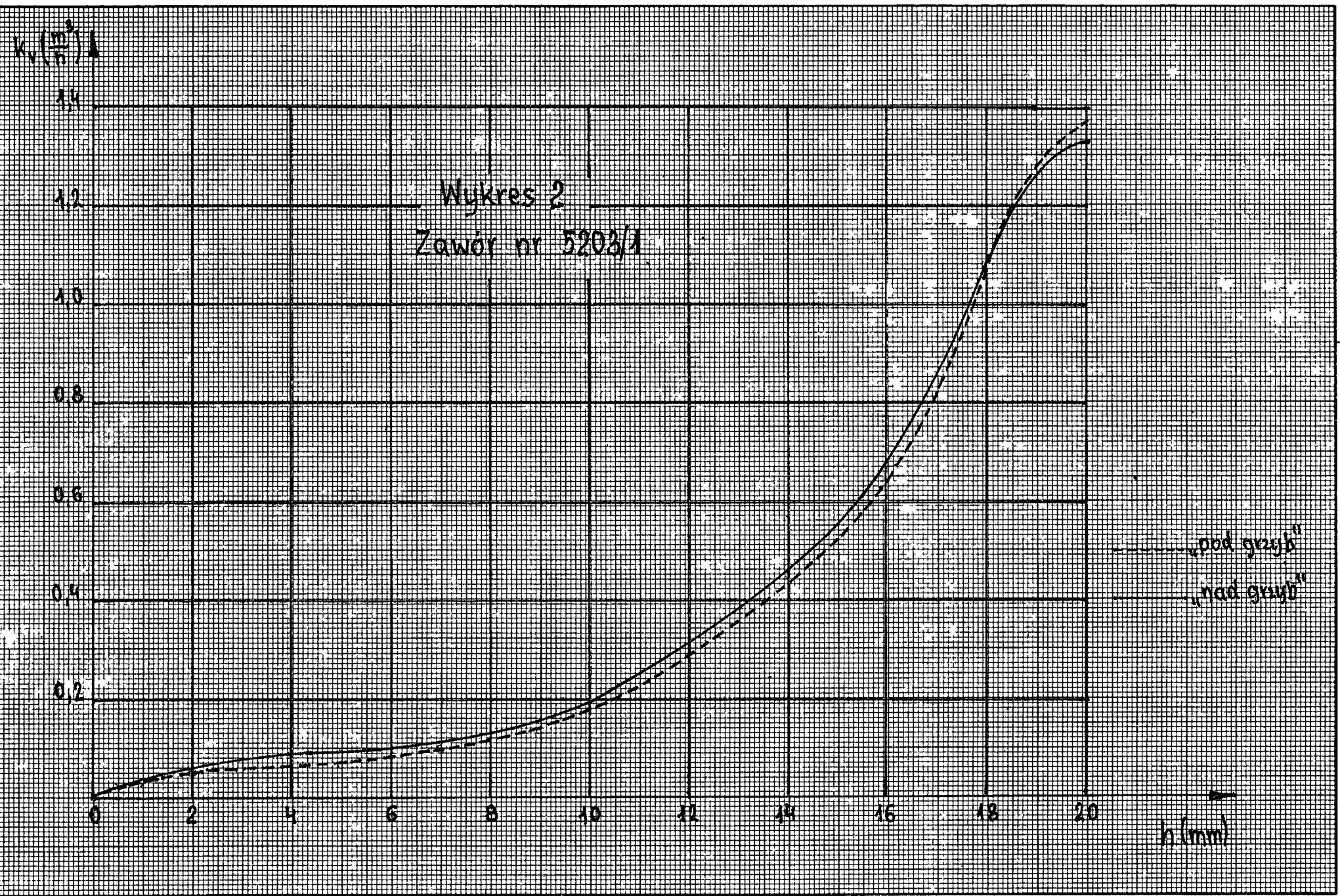
Skok h (mm)	Nr zaworu					
	5204/2	5203/1	2267	5094	5095	4073
20	1,44	1,33	1,48	4,75	4,65	5,30
<u>19,1</u>	<u>1,35</u>	<u>1,27</u>	<u>1,44</u>	<u>4,40</u>	<u>4,43</u>	<u>5,23</u>
18	1,15	1,08	1,37	3,80	3,60	5,10
17	0,91	0,85	1,31	3,30	3,10	4,95
16	0,69	0,67	1,24	2,80	2,70	4,75
15	0,57	0,55	1,18	2,38	2,30	4,50
14	0,47	0,46	1,12	2,00	2,05	4,20
13	0,40	0,38	1,07	1,67	1,70	3,90
12	0,33	0,31	1,00	1,37	1,42	3,65
11	0,27	0,25	0,95	1,10	1,16	3,32
10	0,23	0,19	0,88	0,94	0,93	3,03
9	0,19	0,16	0,81	0,79	0,75	2,80
8	0,17	0,13	0,73	0,65	0,60	2,50
7	0,16	0,11	0,66	0,53	0,50	2,25
6	0,14	0,10	0,57	0,44	0,45	1,95
5	0,13	0,10	0,49	0,38	0,36	1,65
4	0,11	0,09	0,41	0,26	0,28	1,34
3	0,09	0,08	0,31	0,18	0,22	1,03
2	0,08	0,06	0,21	0,12	0,15	0,73
1	0,06	0,03	0,11	0,07	0,08	0,35
0,5	0,05	0,025	0,06	0,04	0,05	0,18
0	~0	~0	~0	~0	~0	~0

06.1987. dzn



MV

06.1987r. *of*

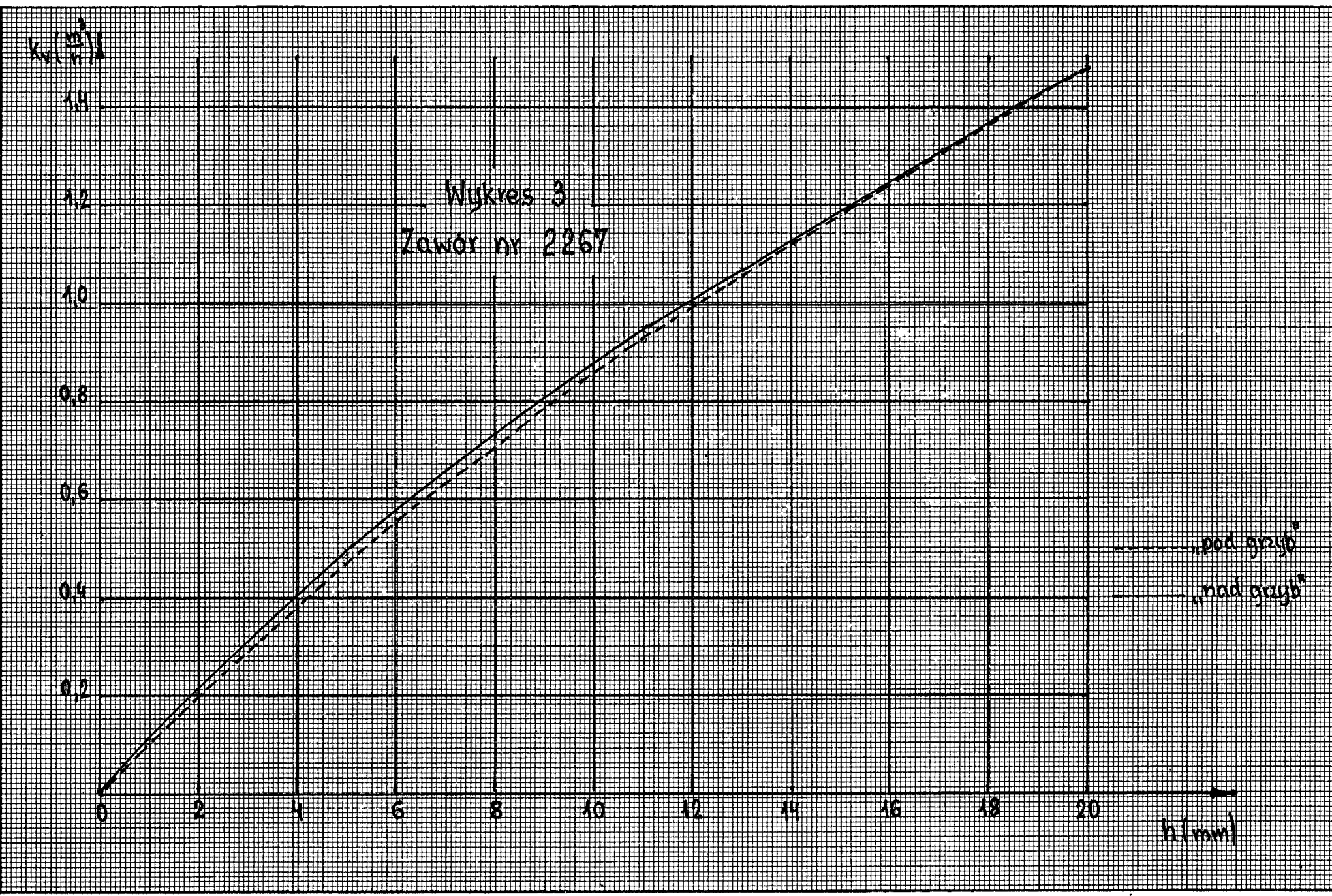


- 14 -

15

06.1987. d.m.

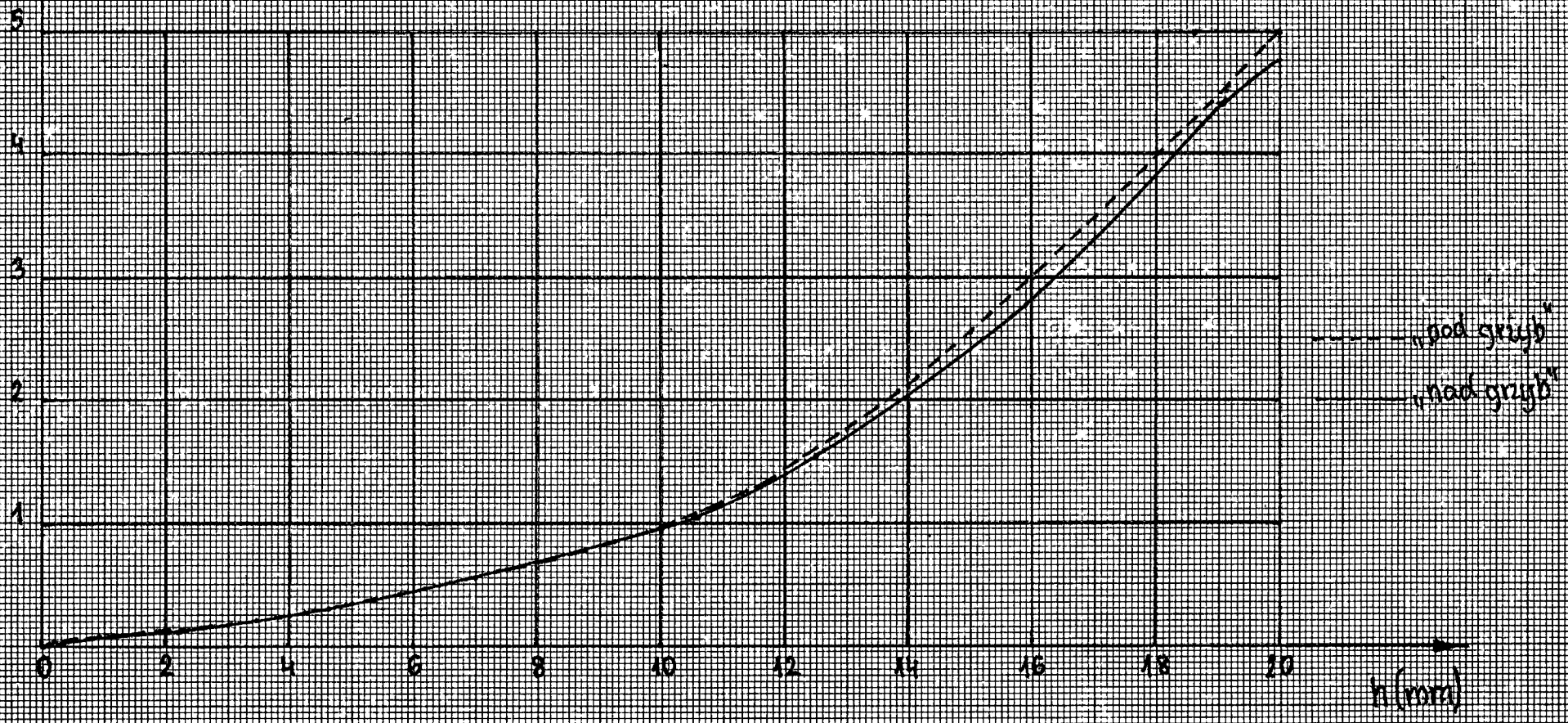
16



06.10.2019. d.p.

$K_v \left(\frac{m^3}{s} \right)$

Wykres 4
Zawór nr 5094

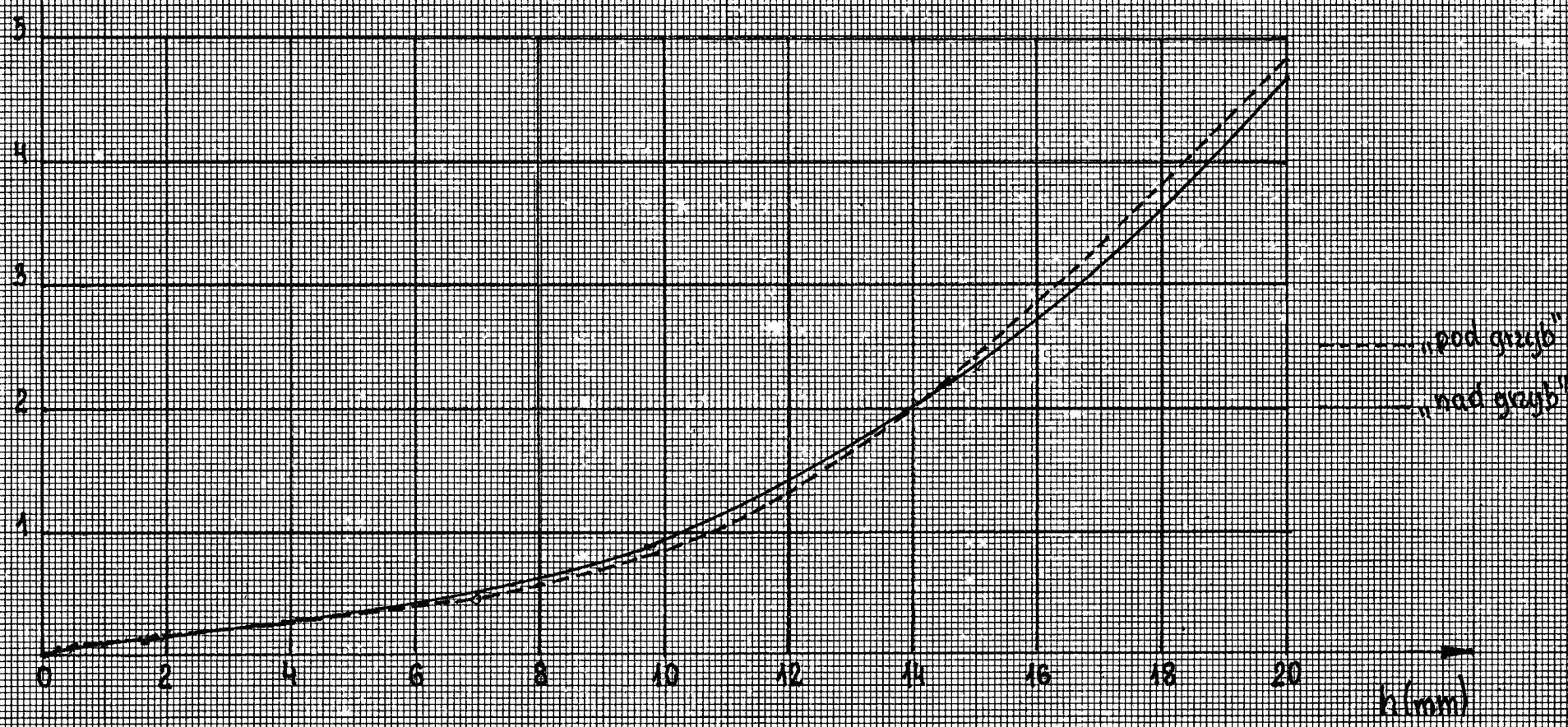


17

06.1987r. dlm

$K_2 \left(\frac{m^3}{m^2} \right)$

Wykres 5
Zawór nr 5095



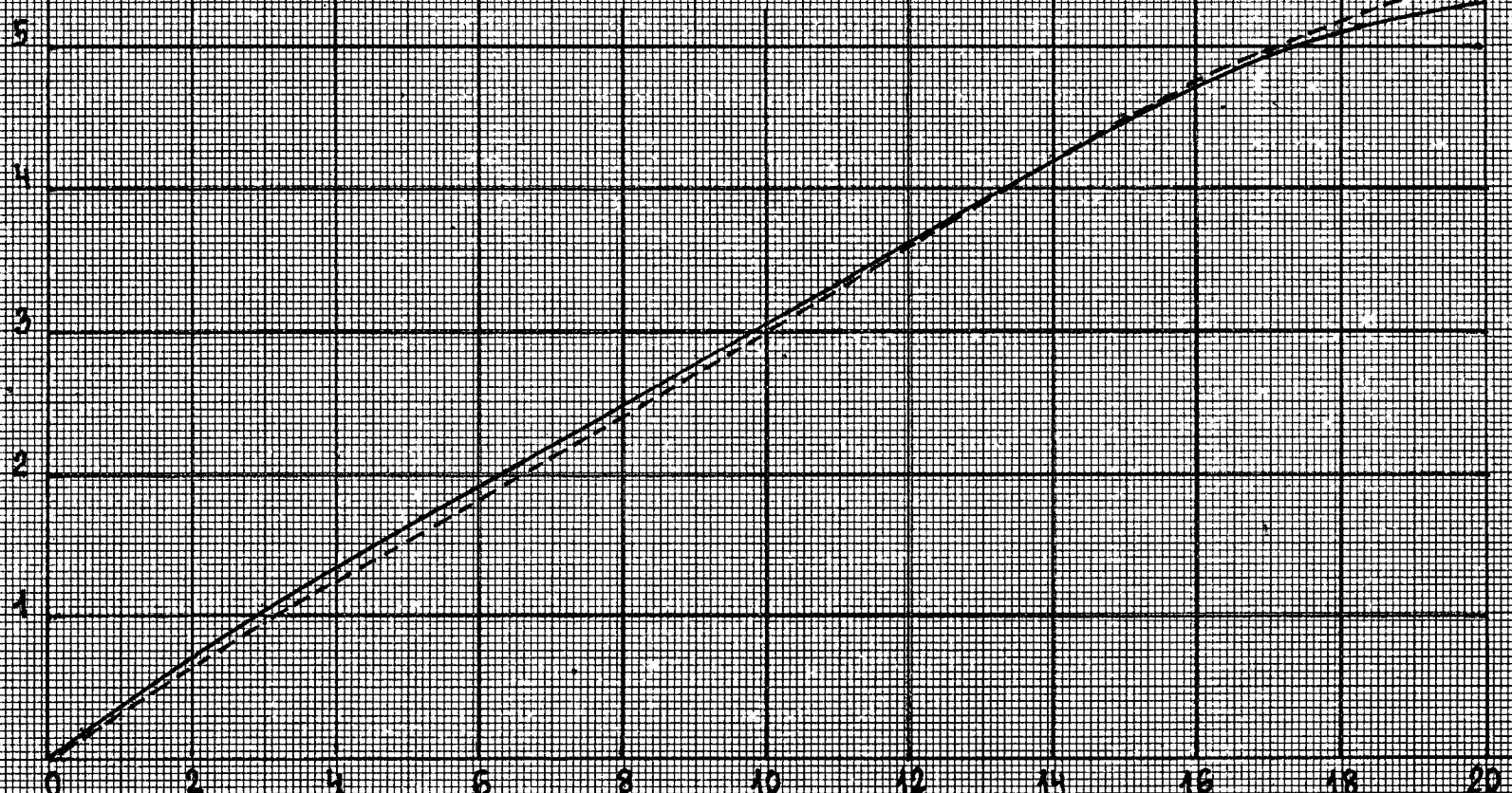
18

- 17 -

06.10.81. 81m

$k_v(\frac{m^3}{s})$

Nyktres 6
Zawór nr 4073



--- "pod grzyb"
- - - "nad grzyb"

h (mm)

6V

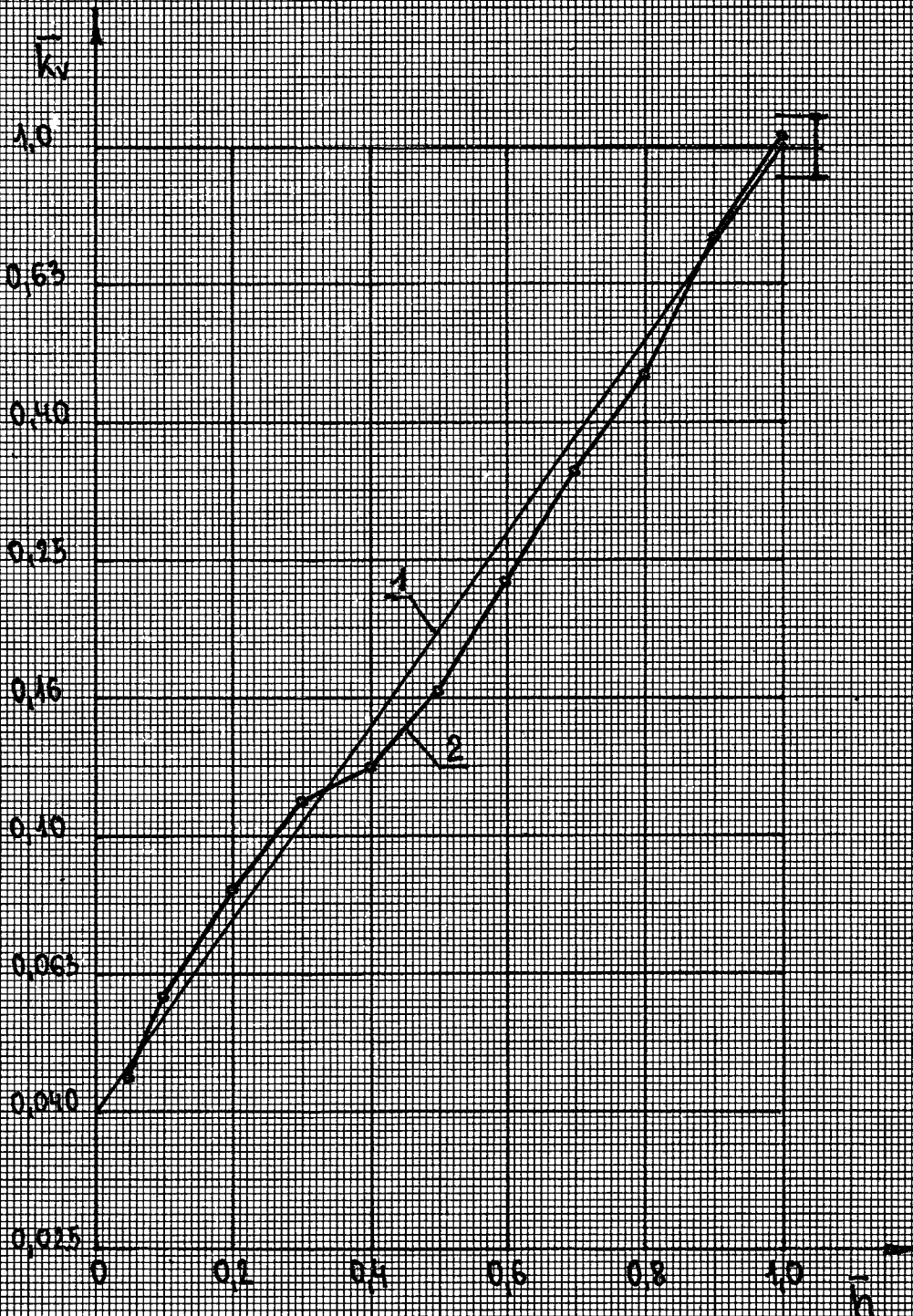
06.14867.90

Tabela 2. Przeliczenia skoku h (mm) i współczynnika K_v (m^3/h) na współrzędne bezwymiarowe \bar{h} oraz \bar{K}_v dla poszczególnych zaworów.

\bar{h}	h (mm)	$K_{v5} = 1,3 m^3/h ; H_{100} = 19,1 mm$				$K_{v5} = 4,5 m^3/h ; H_{100} = 19,1 mm$							
		Zawór 5204/2		Zawór 5203/1		Zawór 2267		Zawór 5094		Zawór 5095		Zawór 4013	
		K_v ($\frac{m^3}{h}$)	\bar{K}_v	K_v ($\frac{m^3}{h}$)	\bar{K}_v	K_v ($\frac{m^3}{h}$)	\bar{K}_v	K_v ($\frac{m^3}{h}$)	\bar{K}_v	K_v ($\frac{m^3}{h}$)	\bar{K}_v	K_v ($\frac{m^3}{h}$)	\bar{K}_v
0,05	0,955	0,055	0,041	0,035	0,027	0,108	0,085	0,06	0,013	0,10	0,022	0,35	0,018
0,1	1,91	0,076	0,058	0,058	0,045	0,201	0,155	0,12	0,027	0,15	0,032	0,65	0,034
0,2	3,82	0,108	0,083	0,088	0,068	0,398	0,306	0,23	0,051	0,25	0,056	1,30	0,289
0,3	5,73	0,145	0,112	0,100	0,077	0,535	0,407	0,40	0,089	0,40	0,089	1,95	0,389
0,4	7,64	0,162	0,125	0,125	0,096	0,705	0,542	0,63	0,140	0,60	0,133	2,38	0,529
0,5	9,55	0,210	0,162	0,178	0,137	0,848	0,652	0,88	0,196	0,85	0,189	2,96	0,658
0,6	11,46	0,300	0,231	0,280	0,215	0,973	0,748	1,24	0,276	1,28	0,284	3,45	0,767
0,7	13,37	0,412	0,325	0,412	0,317	1,088	0,831	1,80	0,400	1,80	0,400	4,00	0,889
0,8	15,28	0,600	0,462	0,593	0,456	1,200	0,923	2,52	0,560	2,42	0,538	4,55	1,011
0,9	17,19	0,965	0,742	0,900	0,692	1,320	1,015	3,38	0,754	3,23	0,718	5,00	1,111
1,0	19,1	1,345	1,035	1,215	0,924	1,430	1,100	4,45	0,989	4,20	0,933	5,22	1,160

11

Wykres 7
Zawór nr 5204/2



$R = 1.25$

$n = 3.22$

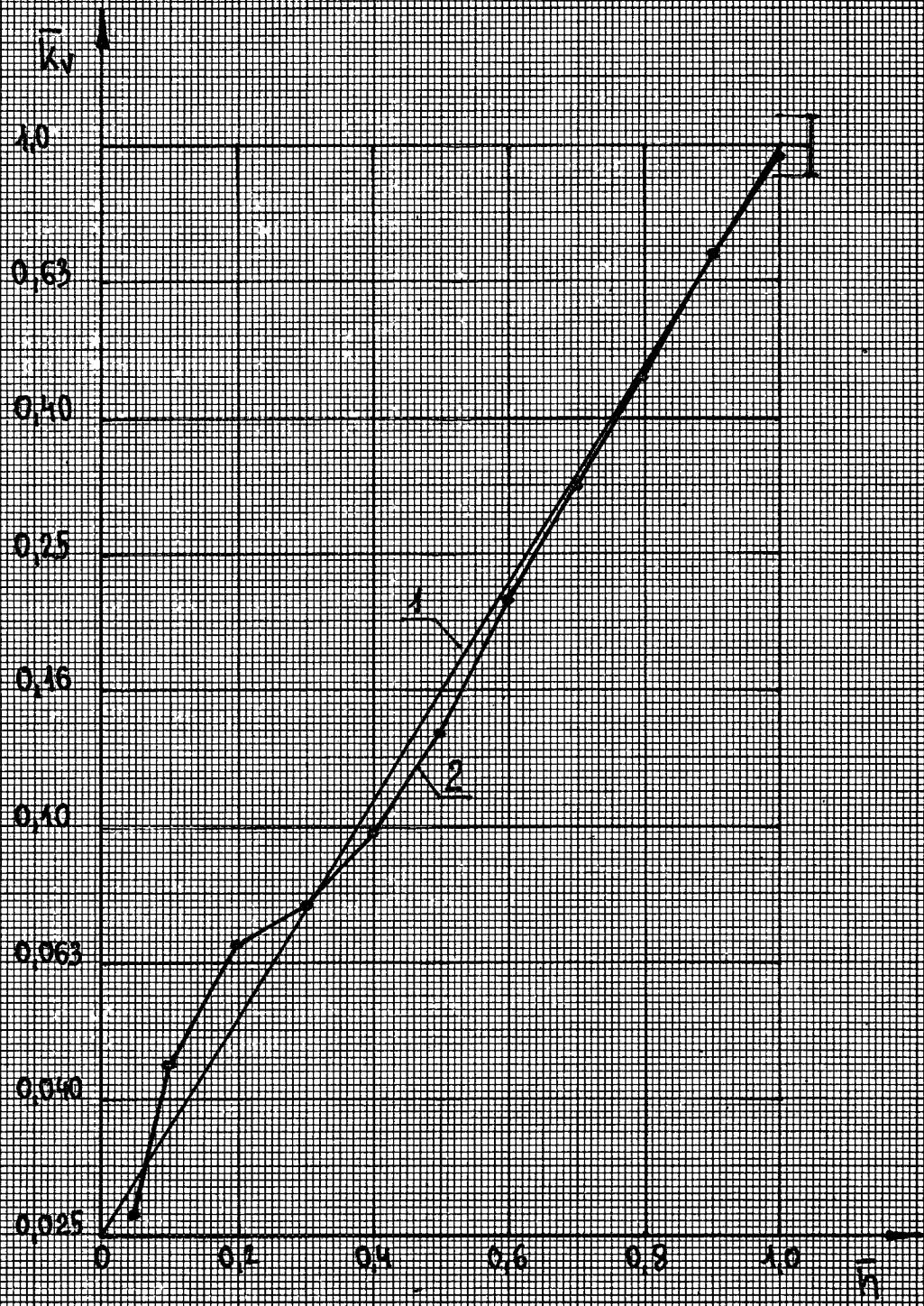
06.10.90
P

Tabela 3. Obliczenia do określenia stałoprocentowości wewnętrznej charakterystyki przepływowej rowoku nr 5204/2

Δh	$K_{v_{k_{max}}}$	K_{v_n}	$\lg K_{v_{k_{max}}}$	$\lg K_{v_n}$	A	B
0,2-0,1	0,083	0,058	2,9191	2,7634	0,1557	1,431
0,3-0,2	0,112	0,083	2,0492	2,9191	0,1301	1,319
0,4-0,3	0,125	0,112	2,0969	2,0492	0,0471	1,116
0,5-0,4	0,162	0,115	2,2095	2,0969	0,1126	1,236
0,6-0,5	0,231	0,162	2,3636	2,2095	0,1511	1,426
0,7-0,6	0,325	0,231	2,5119	2,3636	0,1483	1,407
0,8-0,7	0,462	0,325	2,6646	2,5119	0,1527	1,422
0,9-0,8	0,742	0,462	2,8704	2,6646	0,2058	1,606
1,0-0,9	1,035	0,742	0,0119	2,8704	0,1438	1,395

06

Wykres 8
Zawór nr 5203/11



R=1140

n=368

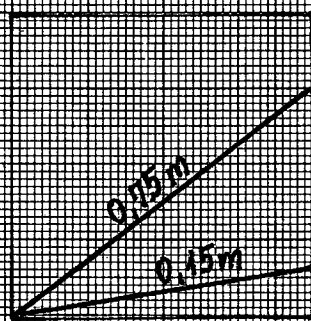
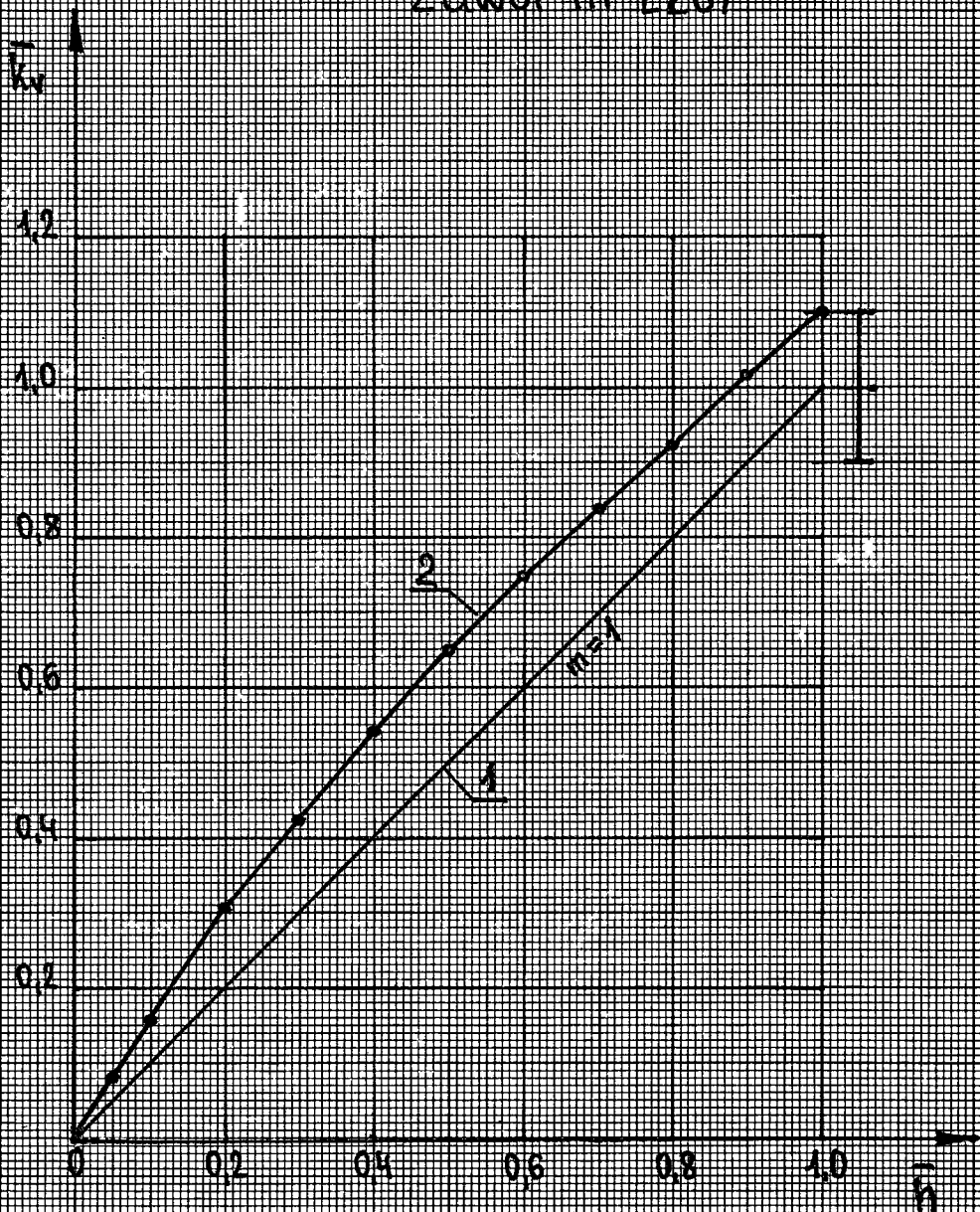
06.1987-1
 22

Tabela 4. Obliczenia do obniżenia stałoprocentowości wewnętrznej charakterystyki przepływowej zaworu nr 5203/1

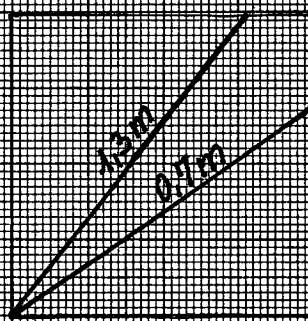
Δh	$K_{v(A=100)}$	K_{vB}	$\lg K_{v(A=100)}$	$\lg K_{vB}$	A	B
0,2-0,1	0,068	0,045	$\bar{2},8325$	$\bar{2},6532$	0,1793	1,511
0,3-0,2	0,077	0,068	$\bar{2},8865$	$\bar{2},8325$	<u>0,0540</u>	1,132
0,4-0,3	0,096	0,077	$\bar{2},9823$	$\bar{2},8865$	<u>0,0958</u>	1,242
0,5-0,4	0,137	0,096	$\bar{2},1367$	$\bar{2},9823$	0,1544	1,427
0,6-0,5	0,215	0,137	$\bar{2},3324$	$\bar{2},1367$	0,1957	1,569
0,7-0,6	0,317	0,215	$\bar{2},5011$	$\bar{2},3324$	0,1687	1,474
0,8-0,7	0,456	0,317	$\bar{2},6590$	$\bar{2},5011$	0,1579	1,438
0,9-0,8	0,692	0,456	$\bar{2},8401$	$\bar{2},6590$	0,1841	1,518
1,0-0,9	0,981	0,692	$\bar{2},9917$	$\bar{2},8401$	0,1516	1,418

116

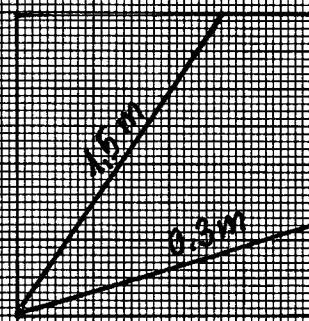
Wykres 9
Zawór nr 2267



dla $\bar{h} \leq 0.1$

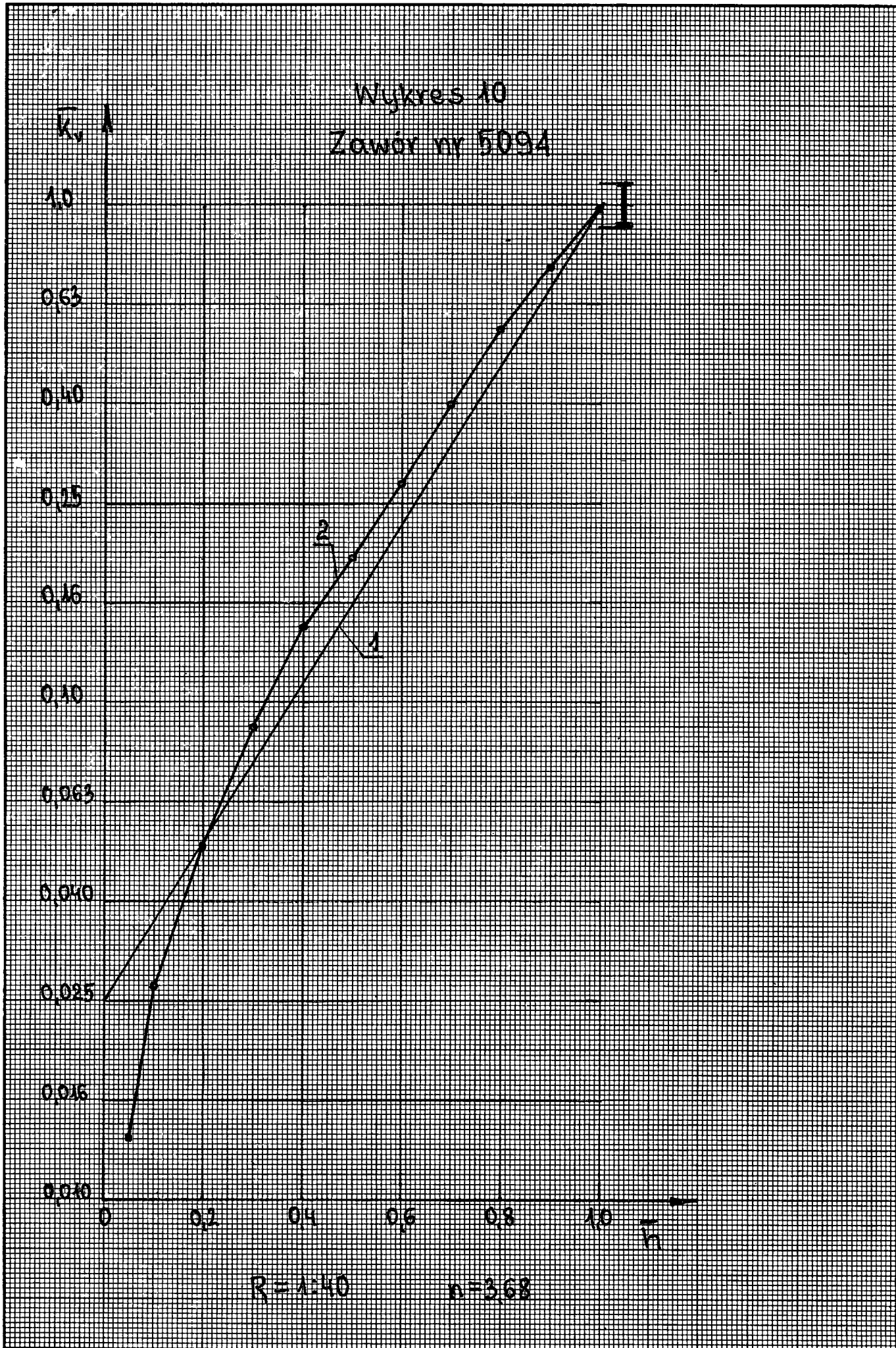


dla $\bar{h} = 0.1 \div 0.8$



dla $\bar{h} > 0.8$

Wykres 10
Zawór nr 5094



06.1987v. *J*


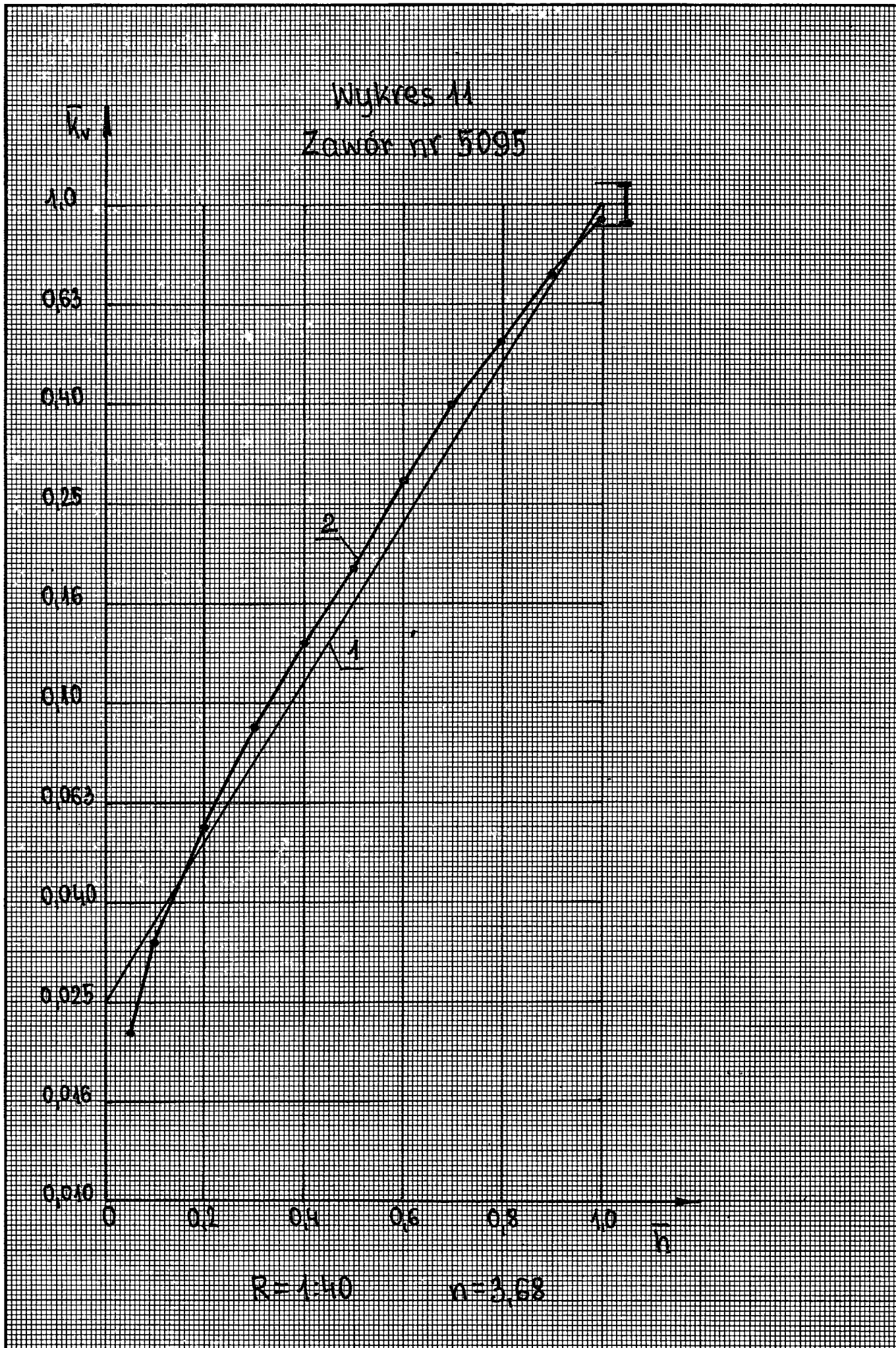
06.1981


Tabela 5. Odliczenia do określenia stopniowości wewnętrznej charakterystyki przepływowej zaworu nr 5094

Δh	$K_v(\text{m}^3/\text{s})$	K_v	$\lg K_v(\text{m}^3/\text{s})$	$\lg K_v$	A	B
0,2-0,1	0,051	0,027	2,7076	2,4314	0,2762	1,889
0,3-0,2	0,089	0,051	2,9494	2,7076	0,2418	1,745
0,4-0,3	0,140	0,089	3,1461	2,9494	0,1967	1,523
0,5-0,4	0,196	0,140	3,2923	3,1461	0,1462	1,400
0,6-0,5	0,276	0,196	3,4409	3,2923	0,1496	1,408
0,7-0,6	0,400	0,276	3,6021	3,4409	0,1611	1,449
0,8-0,7	0,560	0,400	3,7482	3,6021	0,1461	1,400
0,9-0,8	0,751	0,560	3,8756	3,7482	0,1214	1,311
1,0-0,9	0,989	0,751	3,9951	3,8756	0,1196	1,312

127

Wykres 11
Zawór nr 5095



06.1987. ju

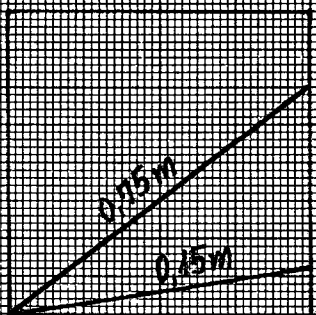
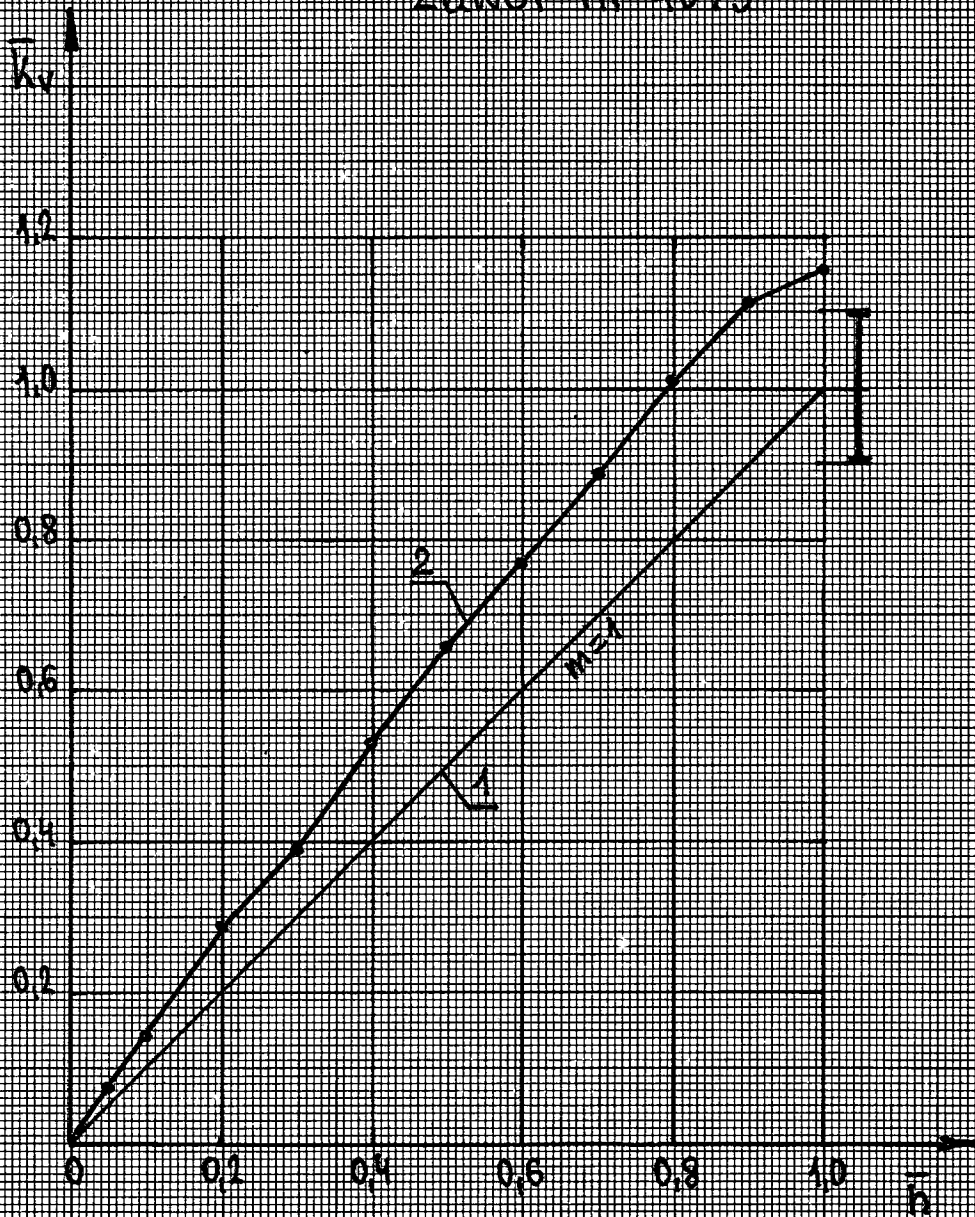
Tabela 6. Obliczenia do określenia statystyczności wewnętrznej charakterystyki przepływowej dla zaworu nr 5095

Δh	$K_v(\text{zawór})$	K_{v1}	$\lg K_v(\text{zawór})$	$\lg K_{v1}$	A	B
0,2-0,1	0,096	0,033	2,7482	2,5185	0,2297	1,692
0,3-0,2	0,089	0,056	2,9494	2,7482	0,2012	1,589
0,4-0,3	0,133	0,089	3,1239	2,9494	0,1745	1,494
0,5-0,4	0,189	0,133	3,2765	3,1239	0,1526	1,421
0,6-0,5	0,284	0,189	3,4533	3,2765	0,1368	1,503
0,7-0,6	0,400	0,284	3,6021	3,4533	0,1188	1,408
0,8-0,7	0,538	0,400	3,7308	3,6021	0,1002	1,345
0,9-0,8	0,718	0,538	3,8561	3,7308	0,0853	1,335
1,0-0,9	0,933	0,718	3,9699	3,8561	0,0738	1,299

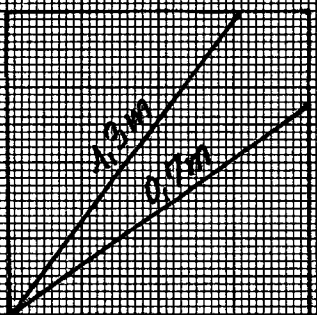
06.10.87 r.
C.B.

20

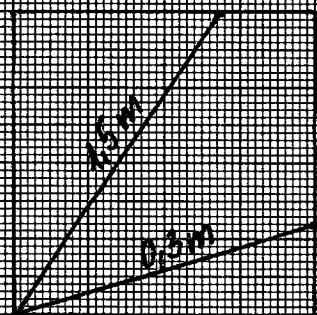
Wykres 12
Zawór nr 4073



dla $\bar{b} < 0.1$



dla $\bar{b} = 0.1-0.8$



dla $\bar{b} > 0.8$

Wykonanie badań
przepływu K_V w zaworach regulacyjnych
typu 20521A, D_n25

Uzupełnienie pracy^{nr} rejestr.5854 wykonanej w czerwcu 1987r.
na zamówienie Zakładów Automatyki MERA-POLNA nr NJ/1990/87
z dnia 87.06.03.

W związku z pomyłkowym powtórnym wykonaniem charakterystyk zaworów zamiast "nad grzyb" "pod grzyb", obie charakterystyki podane w sprawozdaniu nr rejestr. 5854 są dla kierunku przepływu "pod grzyb".

W niniejszym uzupełnieniu pracy podajemy wyniki pomiarów dla kierunku przepływu "nad grzyb".

Wyniki pomiarów, wykonanych w analogiczny sposób i tymi samymi przyrządami pomiarowymi jak uprzednio, zamieszczono w załączonych tabelach nr 1 + 6.

W tabelach tych, w celach porównawczych, zamieszczono również wyniki pomiarów dla kierunku przepływu "pod grzyb".

Dla zaworów nr 5204/2 (tabela 1), nr 5203/1 (tabela 2) i 5094 (tabela 4). K_V (m^3/h) "pod grzyb" podano jako wartość średnią z wyników pomiarów wg sprawozdań nr 5827 i nr 5854.

Pomiary K_V zaworu nr 2267 (tabela 3) zostały wykonane w MERA-PIAP dnia 15.07.1987r. w obecności przedstawicieli WRL i Zakładów Automatyki MERA-POLNA.

Dla zaworów nr 5095 (tabela 5) i nr 4073 (tabela 6) K_V (m^3/h) "pod grzyb" podano wg powtórzonych aktualnie pomiarów. Wyniki nie odbiegają od uzyskanych uprzednio.

Na wykresach 1 + 6 przedstawiono poszczególne charakterystyki $K_v = f/h$ linią ciągłą dla kierunku przepływu "pod grzyb" i linią przerywaną dla kierunku przepływu "nad grzyb".

Na wykresach 7 + 12 przedstawiono powyższe charakterystyki jako bezwymiarowe $K_v = f(\bar{h})$ i dla zaworów o charakterystykach L IN podano je w układzie współrzędnych liniowych; dla zaworów o charakterystykach STP podano je w układzie współrzędnych półlogarytmicznych.

Pomiary wykazały, że przy kierunku przepływu "nad grzyb" występuje szybką "nasylenie" charakterystyk, co w praktycznym zastosowaniu, przy uwzględnieniu szeregowo połączonej z zaworem oporności instalacji, prowadzi do dwustawnej pracy zaworów.

Dlatego też należy stosować zawory przy kierunku przepływu "pod grzyb".-

23.07.1988
W. Józak

Kierownik Ośrodka
Automatyki Mechanicznej
W. J.
mgr inż. Janusz Józak

Wyniki pomiarów $K_v = f(h)$

Zawór Dn 25 Pa 16 MPa $K_v = 1,3 \text{ m}^3/\text{h}$ STP

Tabela 1 nr 5204/2

% h	mm	$K_v (\text{m}^3/\text{h})$	
		„pod grzyb”	„nad grzyb”
5,9	1	0,055	0,055
10,5	2	0,070	0,063
20,9	4	0,095	0,104
31,4	6	0,125	0,144
41,9	8	0,170	0,202
52,0	10	0,235	0,393
62,8	12	0,355	0,583
73,3	14	0,510	0,795
83,8	16	0,680	0,930
94,2	18	1,145	1,395
100,0	19,1	1,360	1,474

Uwaga: $K_v (\text{m}^3/\text{h})$ „pod grzyb” podano jako
 wartości średnie z wyników pomia-
 rów wg sprawozdań nr 5827 i nr 5854.

Wyniki pomiarów $K_v=f(h)$

Zawór Dn 25 PN 16 MPa $K_{vs}=1,3 \text{ m}^3/\text{h}$ STP

Tabela 2 nr 5203/1

%	h mm	$K_v(\text{m}^3/\text{h})$	
		„pod grzyb”	„nad grzyb”
5.0	1	0,030	0,035
10.5	2	0,055	0,049
20.9	4	0,080	0,083
31.4	6	0,090	0,136
41.9	8	0,125	0,224
52.0	10	0,185	0,402
62.8	12	0,300	0,615
73.3	14	0,455	0,850
83.8	16	0,655	0,940
94.2	18	1,080	1,332
100.0	19.4	1,285	1,417

Uwaga: $K_v(\text{m}^3/\text{h})$ „pod grzyb” podane jako wartości średnie z wyników pomiarów log sprawozdań nr 5827 i nr 5854.

Wyniki pomiarów $K_v = f(h)$

wykonanych w Laboratorium OAM MERA-PIAP
 w dniu 15.07.1987r. przy udziale:

1. Przedstawiciele WRL
2. Przedstawiciele MERA-POLNA
3. Przedstawiciele MERA-PIAP

Zawór Dn 25 Pn 16MPa 571 x 1/4" $Kvs = 1.3 m^3/h$ LIN

Tabela 3 nr 2267

%	h		$K_v (m^3/h)$	
	mm	"pod grzyb"	"nad grzyb"	"nad grzyb"
5	0,955	0,090	0,164	
10	1,910	0,187	0,344	
20	3,82	0,369	0,763	
20	3,82		0,756	
30	5,73	0,447	0,968	
40	7,64	0,679	1,169	
50	9,55	0,818	1,308	
50	9,55	0,818		
50	9,55	0,842		
60	11,46	0,956	1,403	
70	13,37	1,075	1,435	
80	15,28	1,137	1,467	
90	17,19	1,239	1,513	
100	19,1	1,413	1,521	

Wyniki pomiarów $K_v = f(h)$

Zawór DN 25 P_n 16 MPa $K_{vs} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$ STP

Tabela 4

nr 5094

%	h mm	$K_v (\text{m}^3/\text{h})$	
		pod grzyb	nad grzyb
5,0	1	0,050	0,114
10,5	2	0,160	0,249
20,9	4	0,270	0,409
31,4	6	0,425	0,599
41,9	8	0,635	0,785
52,0	10	0,910	1,161
62,8	12	1,365	1,803
73,3	14	2,050	2,293
83,8	16	2,890	2,604
94,2	18	3,900	3,868
100,0	19,1	4,450	4,337

Uwaga: $K_v (\text{m}^3/\text{h})$ „pod grzyb” podano jako wartości średnie z wyników pomiarów wg sprawozdań nr 5827 i nr 5854

Wyniki pomiarów $K_v = f(h)$

Zawór D_n 25 P_n 16 MPa $K_{vs} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$ STP

Tabela 5

nr 5095

%	h mm	$K_v \text{ (m}^3/\text{h)}$	
		„pod grub”	„nad grub”
5,2	1	0,083	0,081
10,5	2	0,107	0,182
10,9	4	0,210	0,431
31,1	6	0,366	0,510
41,9	8	0,548	1,098
52,0	10	0,864	1,434
62,8	12	1,312	1,644
73,3	14	2,099	1,796
83,8	16	2,875	2,472
94,2	18	3,802	3,585
100,0	18,1	4,328	4,085

Uwaga: $K_v \text{ (m}^3/\text{h)}$ „pod grub” podane wg powtórzonych aktualnie pomiarów

Wyniki pomiarów $K_v = f(h)$

Zawór DN 25 P_n 16 MPa $K_{vs} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$ LIN

Tabela 6

nr 4093

%	h mm	$K_v (\text{m}^3/\text{h})$	
		„pod grzyb”	„nad grzyb”
5,1	1	0,37	0,62
10,5	2	0,63	1,20
20,9	4	1,19	2,15
31,4	5	1,76	2,95
44,9	8	2,50	3,40
52,0	10	2,97	3,65
62,8	12	3,54	4,11
73,3	14	4,07	4,46
83,8	16	4,60	4,81
94,2	18	4,94	5,22
100,0	19,1	5,38	5,20

Uwaga: $K_v (\text{m}^3/\text{h})$ „pod grzyb” podano wg powtórzonych aktualnie pomiarów

39

07.1987

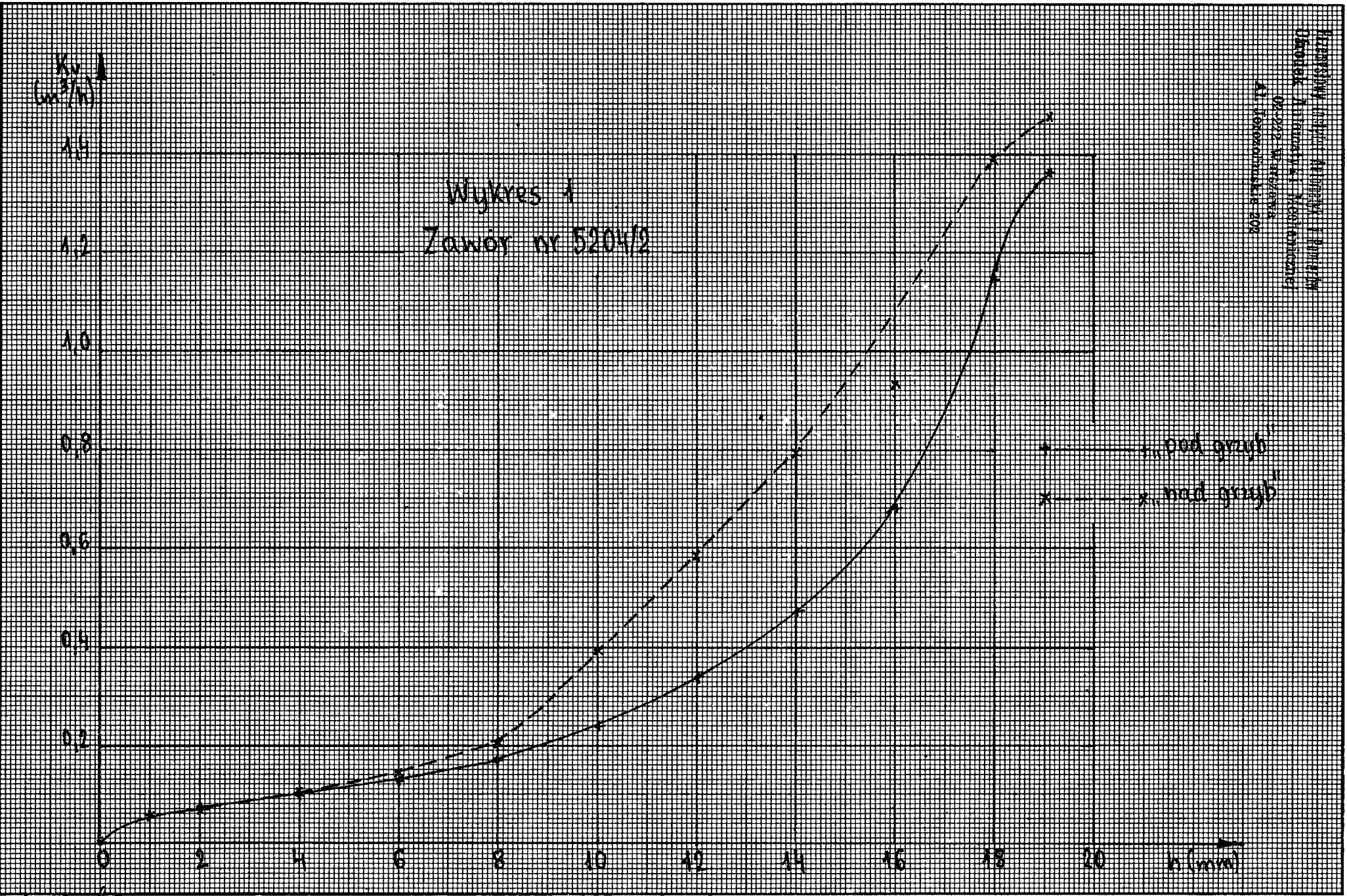
K_v
($\frac{m^3}{h})$

Wykres 1
Zawór nr 5204/2

Instytut Inżynierii i Techniki
Laboratorium Inżynierii i Techniki
07-100 Warszawa, ul. Koszykowa 200

* - pod grzyb
x - nad grzyb

h (mm)



Wykres 2
Zawór nr 5203/1

K_v
($\frac{m^3}{m^2 \cdot h}$)

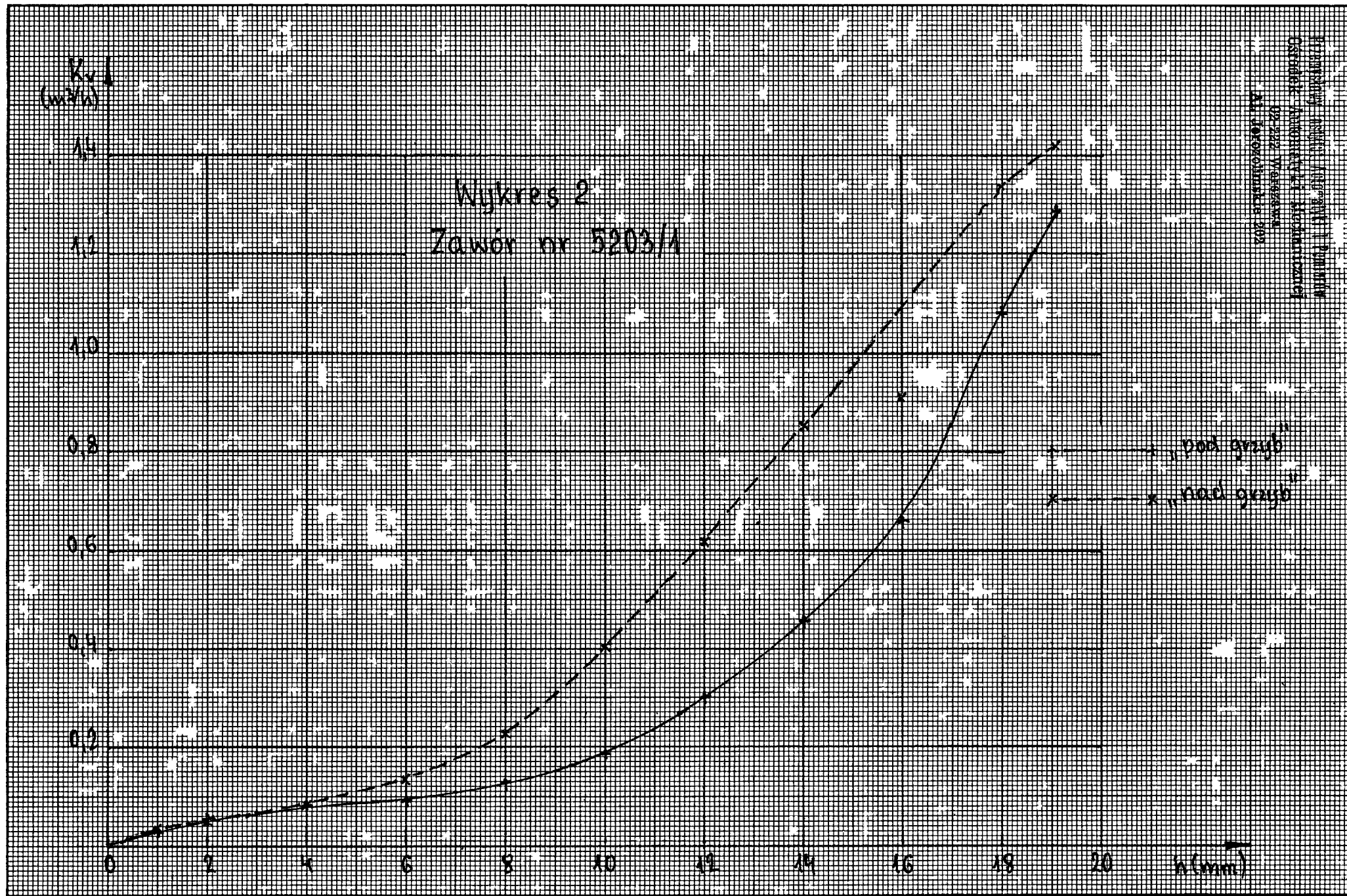
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0

h (mm)

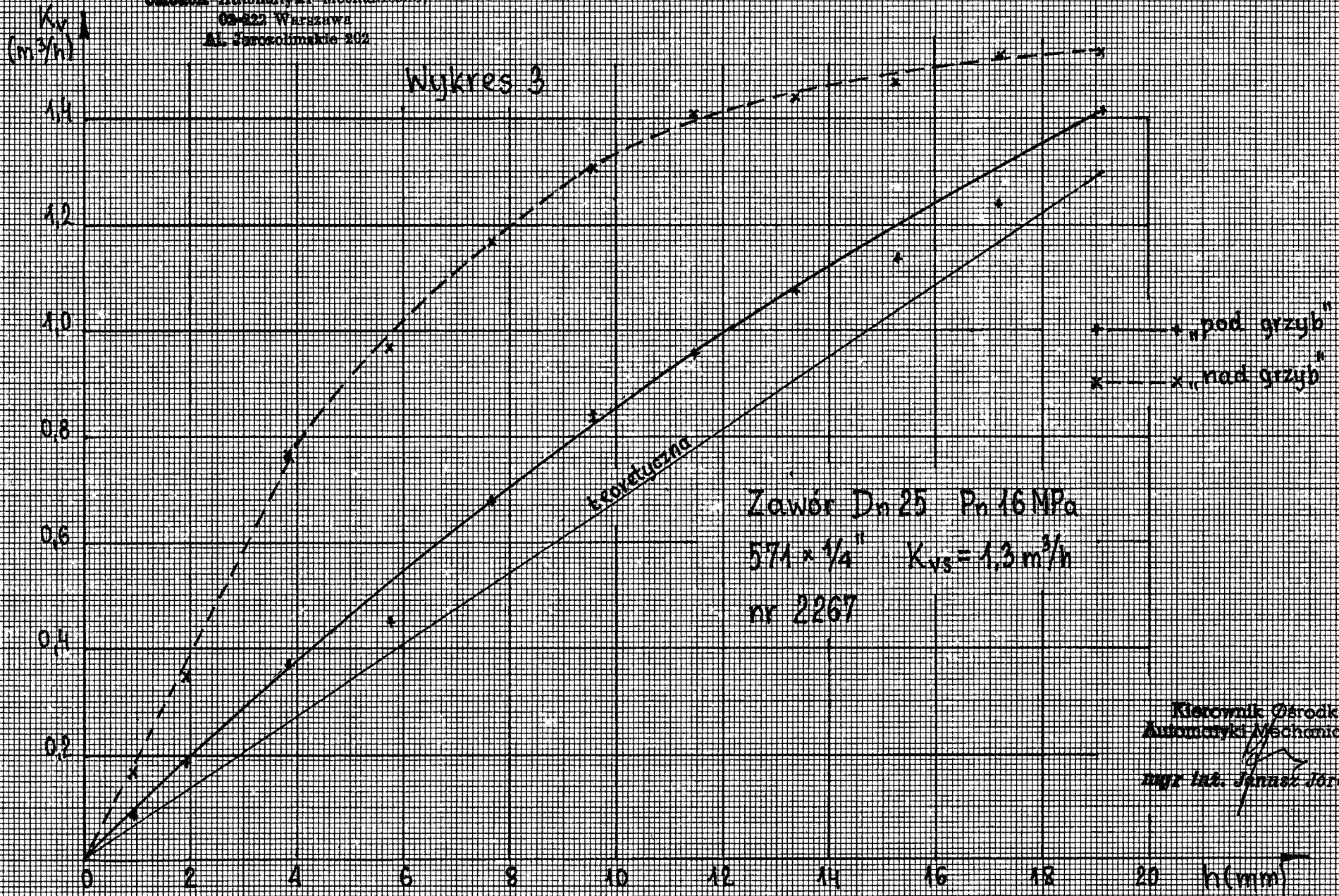
+ „pod grzyb”
x „nad grzyb”

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

017
07.1989
Sh



Wykres 3



Kierownik Ośrodka
 Automatyki i Mechaniki
 mgr inż. Janusz Jorczak

VH

Wykres 4
Zawór nr 5094

$\frac{K}{m^2/h}$

5

4

3

2

1

0

2

4

6

8

10

12

14

16

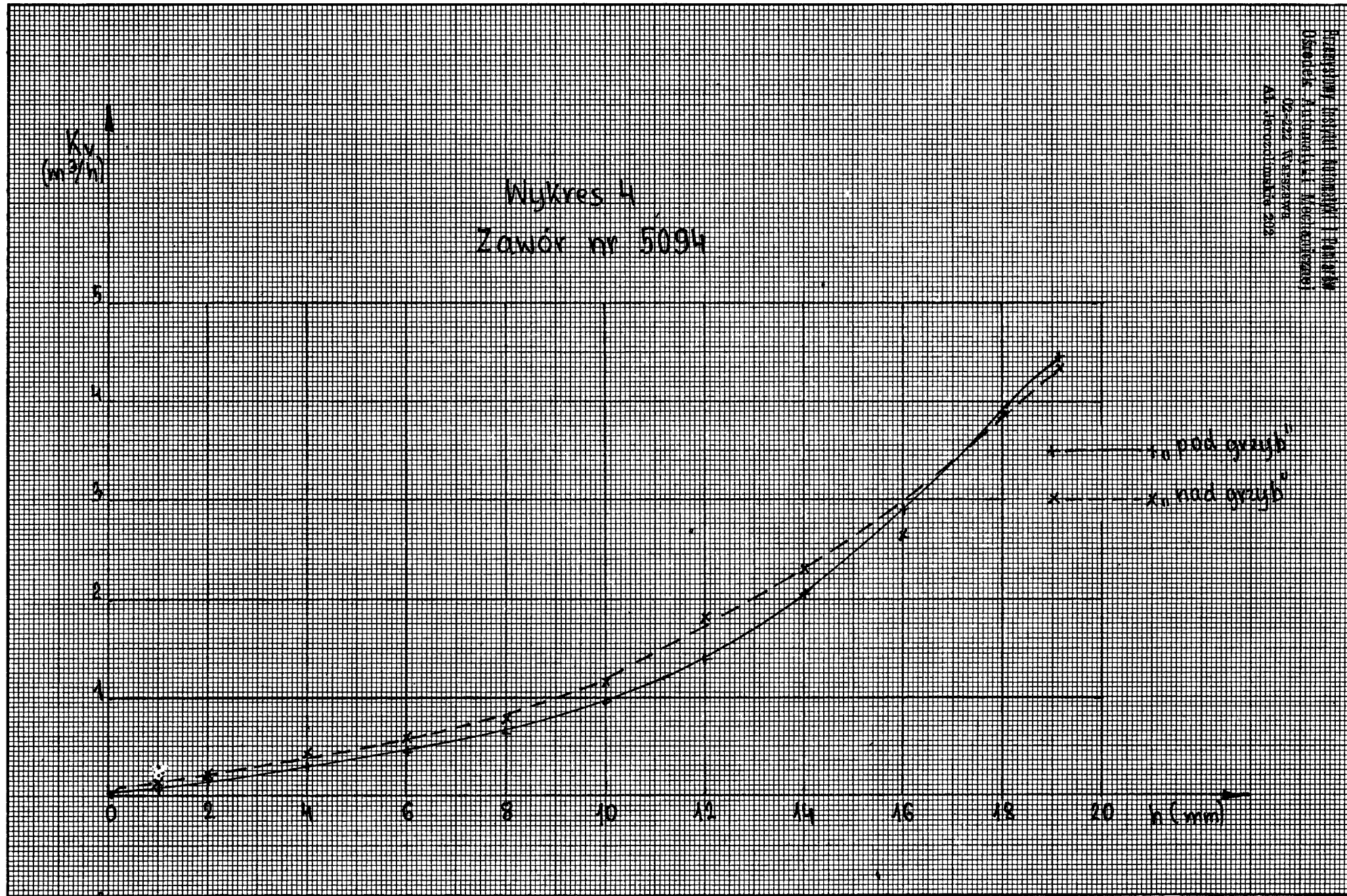
18

20

h (mm)

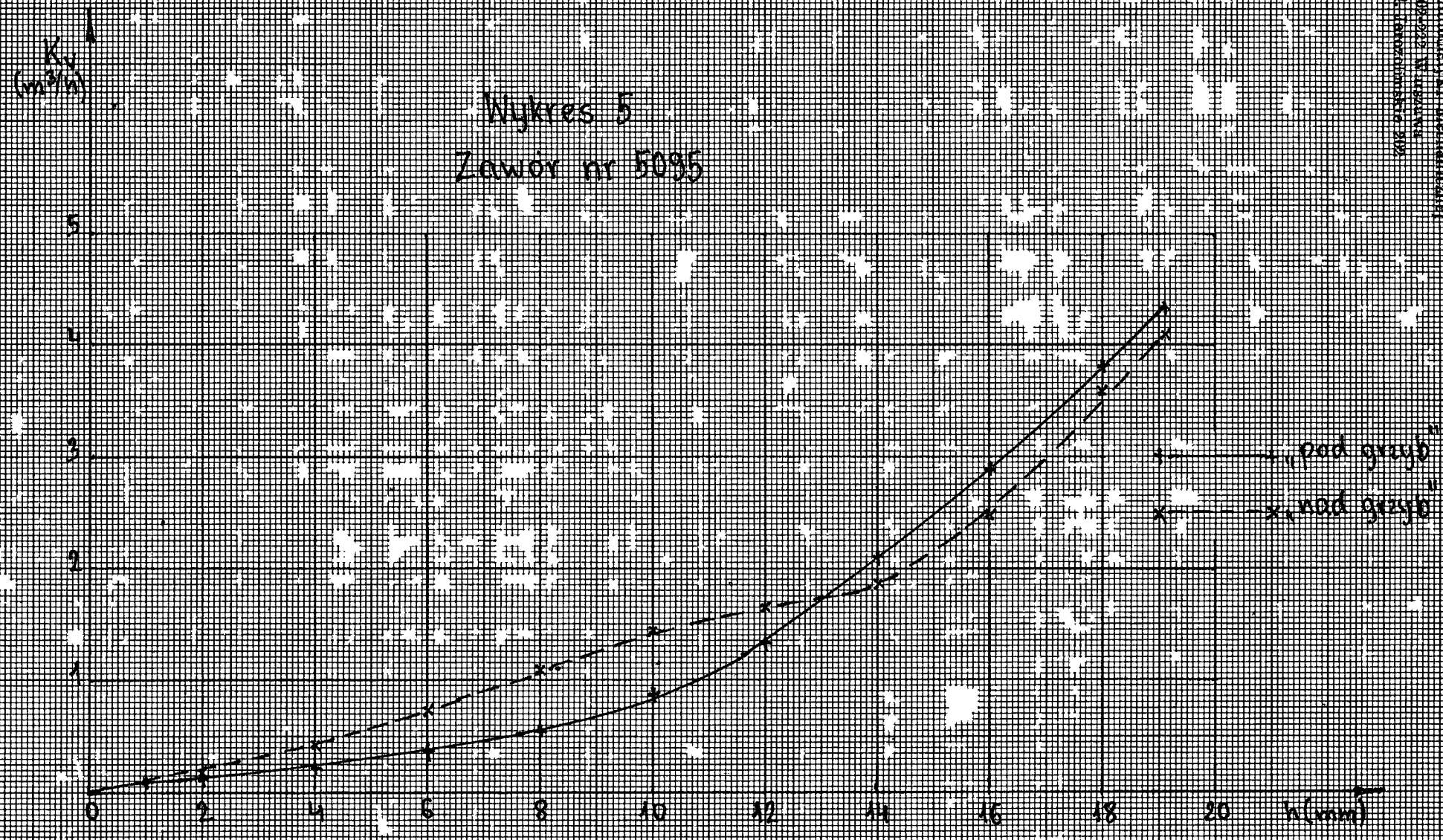
x pod grzyb
x nad grzyb

112
07.1989. *[signature]*



Instytut Fizyki
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica
30-059 Katowice, ul. Akademicka 18

Nyktres 5
Zawór nr 5095



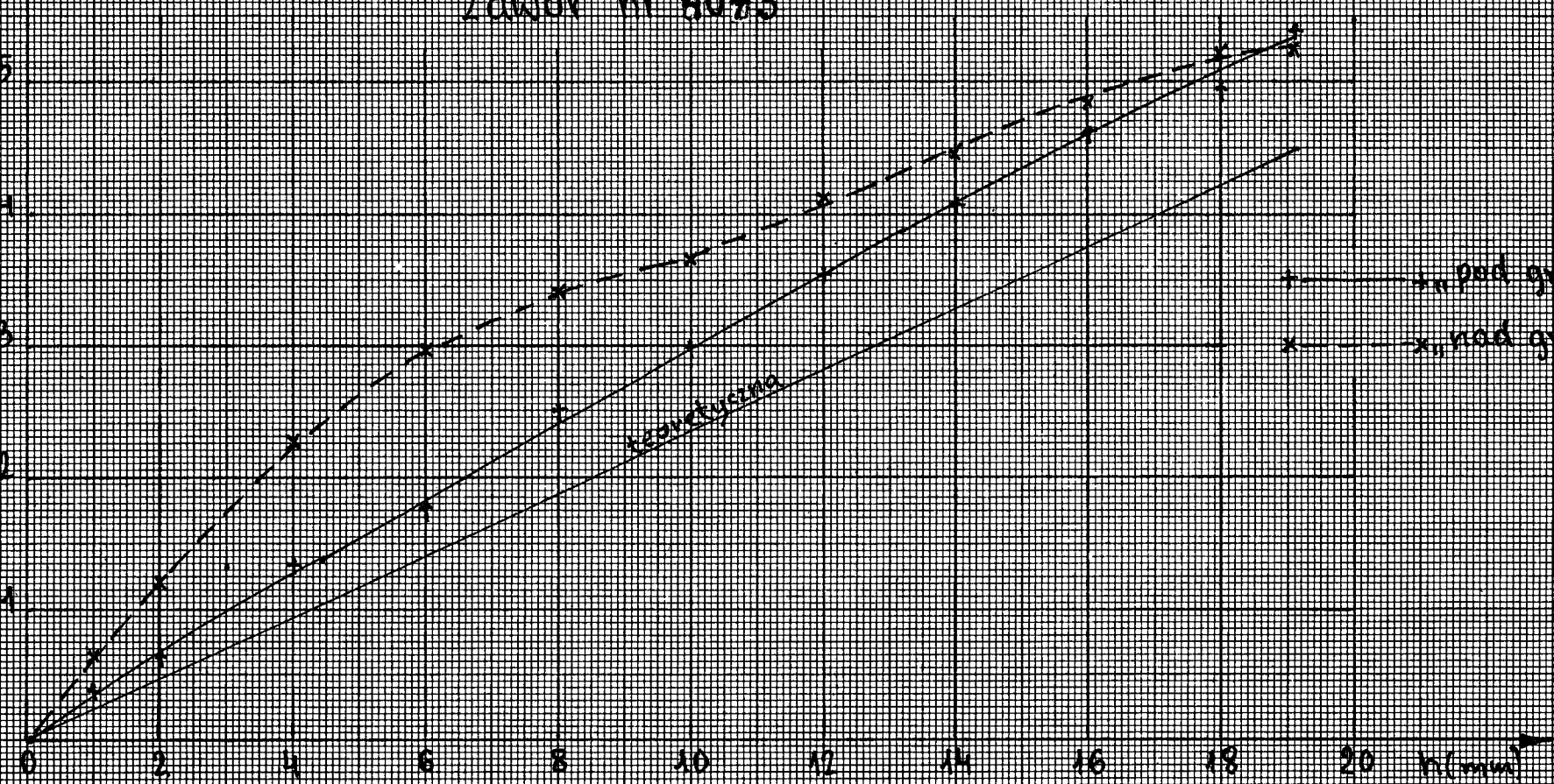
2/3

07.1987. Jm

Nyktres G Zawór nr 4073

Q_{max}
(m^3/h)

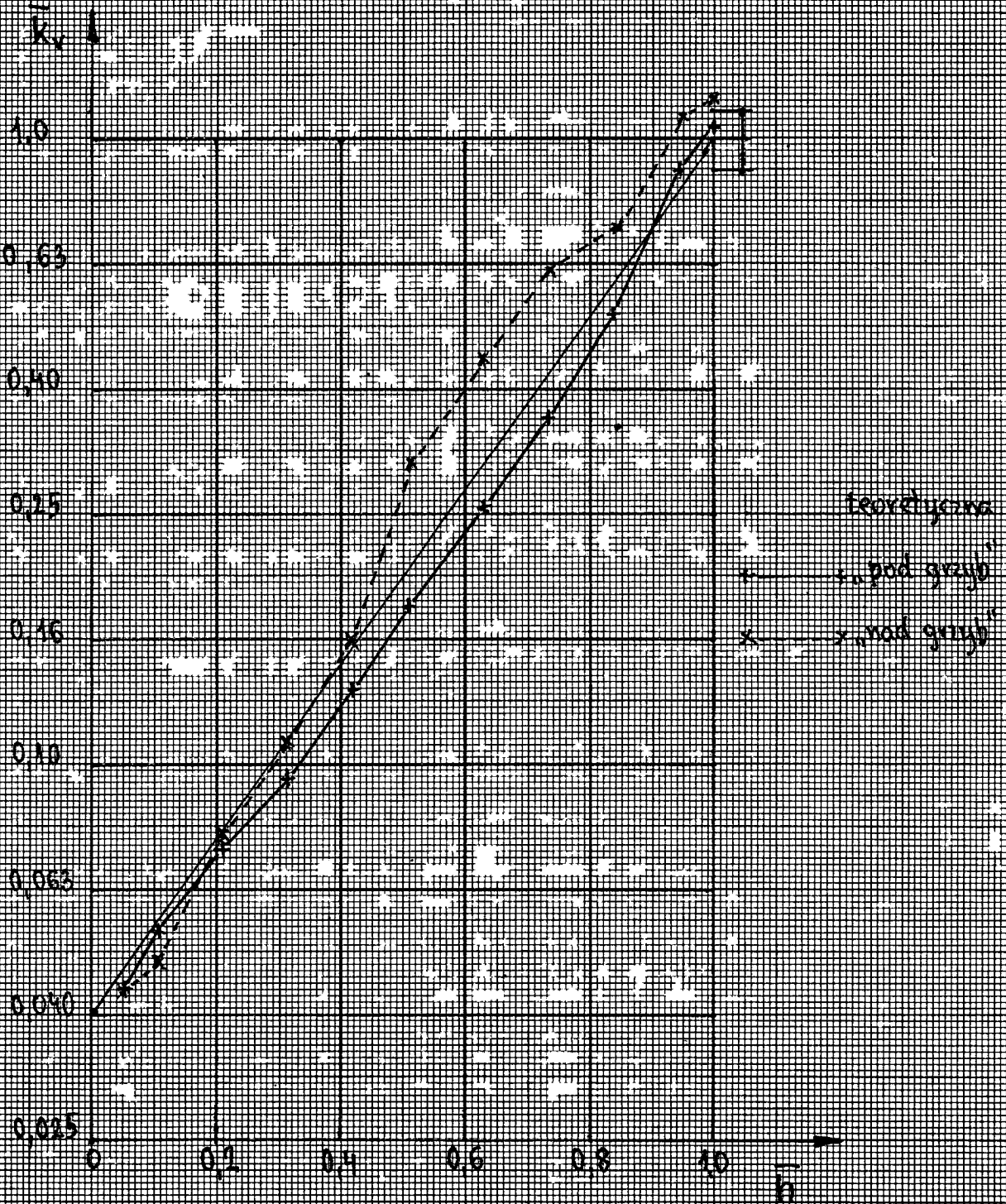
5
4
3
2
1
0



+ „pod grzyb”
x „nad grzyb”

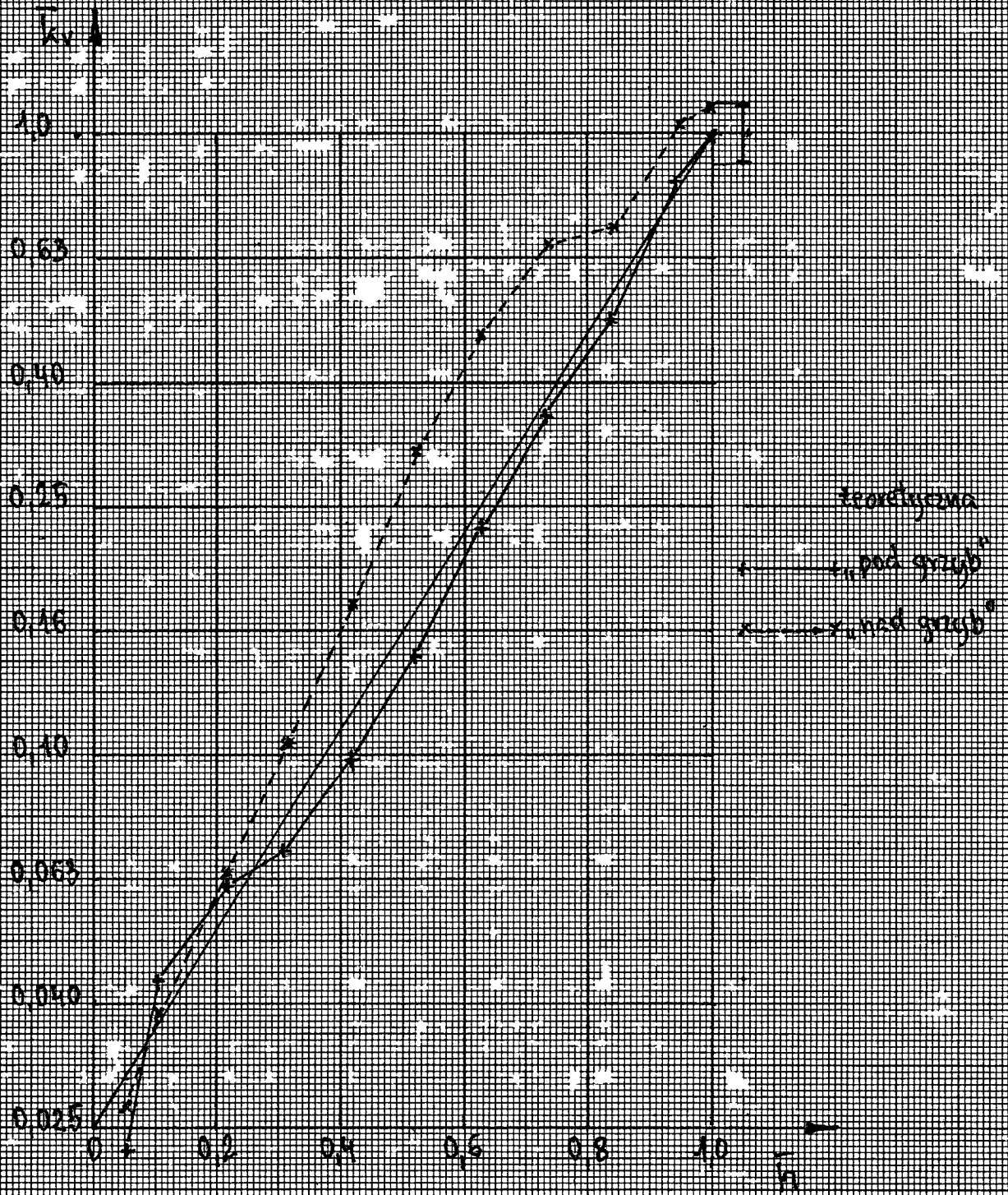
teoretyczna

Nyktres 7
 Zawór nr 5204/9



$R=1:25$ $n=322$

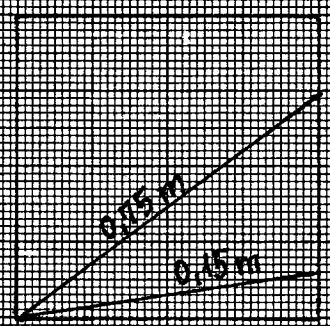
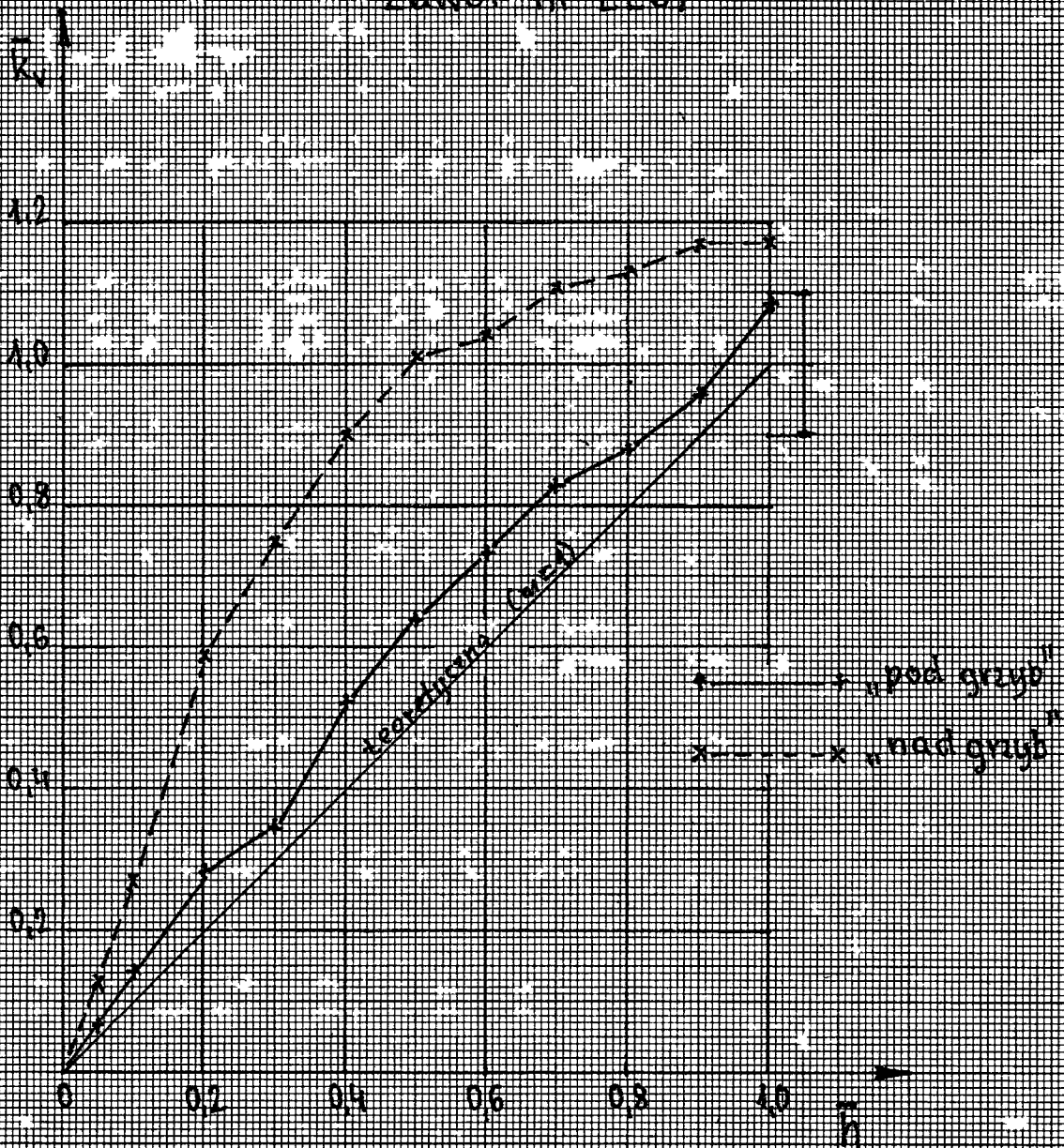
Wykres 8
Zawór nr 5203/1



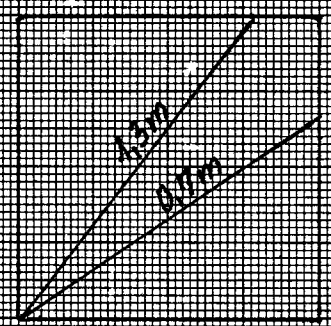
$R = 1.40$

$\alpha = 3.68$

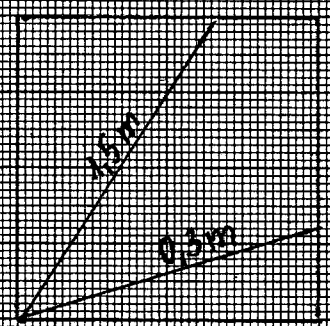
Wykres 9
 Zawór nr 2267



dla $h < 0.1$

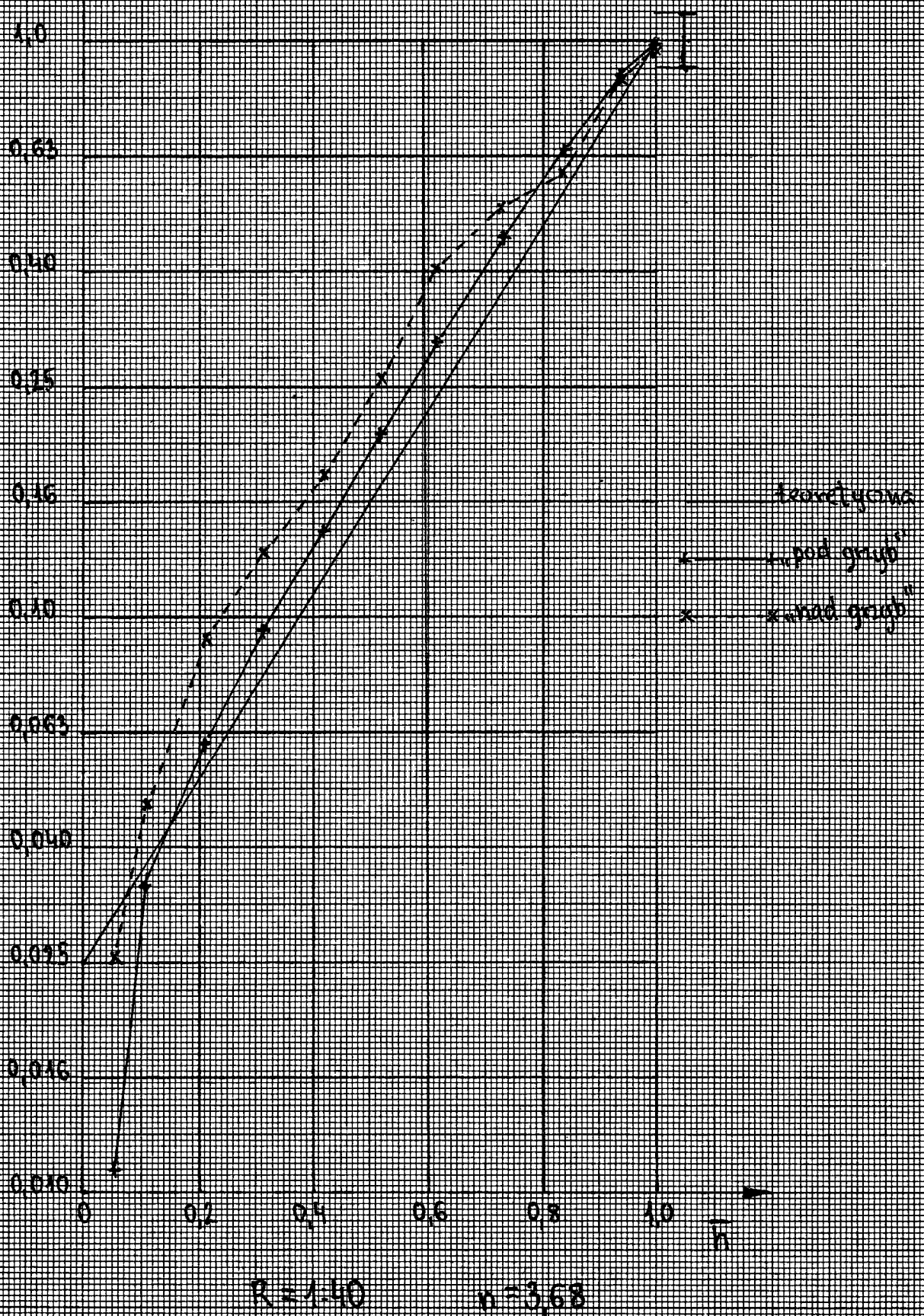


dla $h = 0.1 - 0.8$

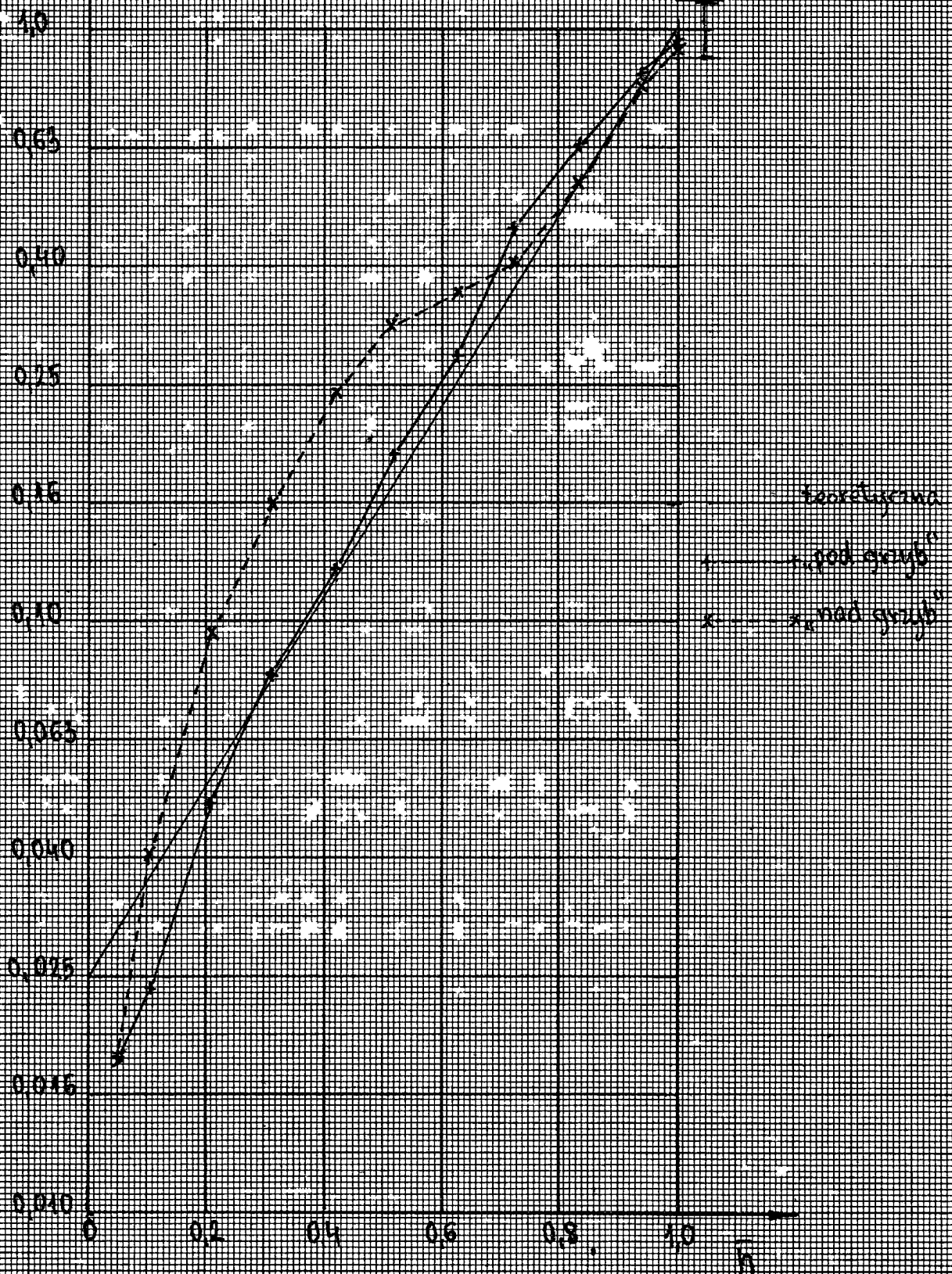


dla $h > 0.8$

Wykres 10
 Zawór nr 509A

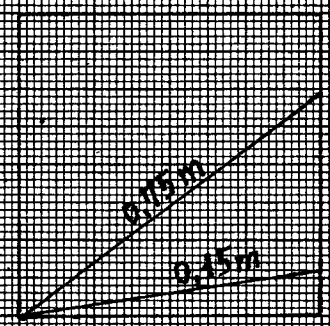
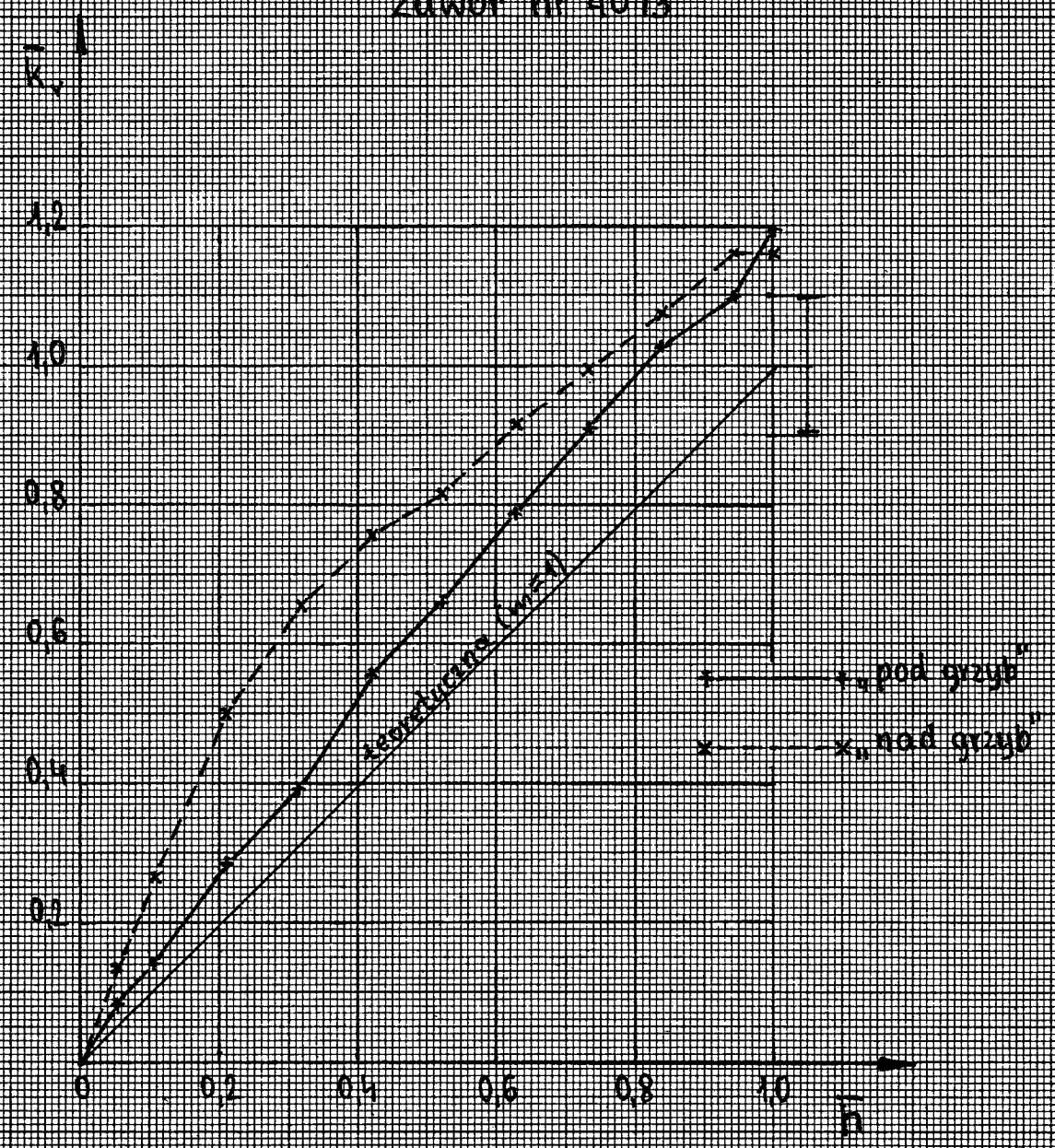


Niykres M
 Zawór nr 5095

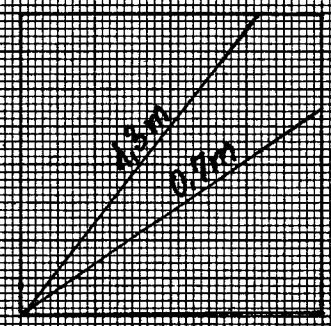


$R = 1340$ $\alpha = 3.68$

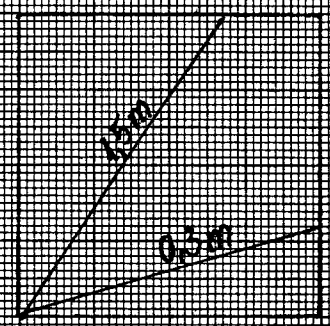
Nyktres 12
 Zawór nr 4073



dla $h < 0.1$



dla $h = 0.1 \div 0.8$



dla $h > 0.8$