

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

ZAKŁAD POMIARU PARAMETRÓW PRZEPŁYWU

440

BE 10

Główny wykonawca mgr inż. T.Moliński

Wykonawcy W.Gortat, B.Jóźwiak

Konsultant

Nr zlecenia S 1336

Badania trwałościowe czujników turbinowych.

Etap 4. - Nadzór i badania kontrolne w ramach kontynuacji badań trwałościowych

Zleceniodawca PIAP

Prace rozpoczęto dnia I.93  
Kierownik Zakładu  
Pomiaru Parametrów Przepływu

zakończono dnia VI.94  
Z-ca Dyrektora d/s  
Badawczo-Rozwojowych

mgr inż. Wojciech Winiarski

dr inż. Jan Jabłkowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 7

Egz. 1 BOINTE

rysunków 1

Egz. 2 DPQ

fotografii

Egz. 3

tabel 1

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników 26

Egz. 6

Nr rejestr.

7105

**Analiza deskryptorowa**  
CZUJNIKI TURBINOWE, BADANIA

**Analiza dokumentacyjna**

---

Pzredstawiono wyniki badań trwałościowych wykonanych w ramach etapu 4 zlec.S1336

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

6975 - Badania trwałościowe czujników turbinowych etap 1 i 2  
7017 - " " " etap 3

UKD

PIAP 41/88 10000

## SPIS TREŚCI

### 1. Wstęp

1.1. Podstawa realizacji i cel pracy

1.2. Przedmiot badań, realizacja wniosków z etapu 3

### 2. Badania

2.1. Wzorcowanie czujników (charakterystyki wstępne)

2.2. Sprawdzenie stabilności parametrów metrologicznych  
(charakterystyki wtórne)

2.3. Sprawdzenie stopnia zużycia elementów ułożyskowania  
wirników

2.3.1. Oględziny i pomiary

2.3.2. Wnioski

### 3. Uwagi końcowe

## 1. Wstęp

### 1.1. Podstawa realizacji i cel pracy

Podstawą realizacji pracy było otwarcie zlecenia S-1336, natomiast przyczyną bezpośrednią była konieczność określenia niezawodności opracowanych i wykonywanych w PIAP-DPQ czujników turbinowych.

Celem pracy było przeprowadzenie badań określających stanowiących bazę do oceny trwałości czujników. Dodatkowymi, ale nie mniej istotnymi celami były:

- sprawdzenie innych, niż dotychczas stosowanych, materiałów do ułożyskowania wirnika,
- sprawdzenie innych wariantów konstrukcyjnych ułożyskowań wirnika,
- określenie czasu docierania wstępnego czujników, określenie zaleceń eksploatacyjnych istotnych dla podwyższenia niezawodności czujników.

### 1.2. Przedmiot badań, realizacja wniosków z etapu 3

Przedmiotem badań było 6 szt. czujników turbinowych PT32-400M wykonanych zgodnie z dokumentacją nr 8192 z wyjątkiem ułożyskowań wirników (patrz pkt 1.2., 1.3. sprawozdania nr 6975 - etap 2). Czujniki przed rozpoczęciem kolejnego cyklu badań (etap 4) zmodyfikowano zgodnie z wytycznymi zawartymi we wnioskach końcowych sprawozdania nr 7017 - etap 3; pkt 2.3.2.

Zakres wprowadzonych poprawek był następujący:

- w czujnikach nr 1 i 2 nie wykonano żadnych zmian,
- w czujniku nr 4 tulejki łożyskowe wykonano z teflonu z niklem, zastosowano krótkie, utwardzone czopy i podparcie czołowe z przekładką,
- w czujniku nr 3 zmieniono ułożyskowanie wprowadzając oś nieruchomą, w wirniku tulejki gumowe i podparcie czołowe z przekładką,
- w czujniku nr 5, podobnie jak w nr 3, wprowadzono oś nieruchomą, tulejkę w wirniku z teflonem z grafitem i podparcie czołowe z przekładką,
- w czujniku nr 6 zastosowano ułożyskowanie "wodomierzowe" - czyli wprowadzono podparcie osiowe na panewce agatowej (umieszczonej

wewnątrz wirnika) współpracującej z osią nieruchomą osadzoną w kierownicy tylnej; natomiast czop osadzony w wirniku współpracuje z tulejką w kierownicy przedniej.

Wymienione wyżej modyfikacje ułożyskowań w badanych czujnikach wynikały z analizy stopnia ich zużycia, oraz potrzeby sprawdzenia przydatności innych rozwiązań konstrukcyjnych i innych materiałów.

W marcu br. włączono do badań trwałościowych ciągłych jeszcze jeden czujnik PT32-400M - nr 7 - egzemplarz, który przeszedł serię badań w laboratorium PKNMiJ (patrz charakterystyka wzorcowania z 4.03.94 r.). W czujniku nr 7, przy standardowej konstrukcji ułożyskowania wirnika, zastosowano na tulejki łożyskowe nowy materiał - *ekotal*. Decyzja powyższa podyktowana była, po pierwsze - potrzebą sprawdzenia nowego materiału łożyskowego, po drugie - możliwością zweryfikowania tezy, podanej w uwagach końcowych sprawozdania nr 7017, że "przebieg charakterystyki w głównej mierze zależy od cech geometryczno-hydraulicznych wirnika i kierownic czujnika".

## 2. Badania

Podobnie jak w etapie 3 badania prowadzone były w oparciu o ujednoczony program badań (Załącznik nr 1) jako przyspieszone. Zmierzają one do oceny trwałości czujników PT32-400M a ponadto umożliwiają określenie czasu docierania wstępnego, zakresu obsługi technicznej, wykrycie elementów zawodnych, wykrycie błędów technologicznych oraz, co jest niezwykle ważne, opracowanie zaleceń dla podwyższenia niezawodności czujnika.

### 2.1. Wzorcowanie czujników (charakterystyki wstępne)

Czujniki nr 3, 4, 5 i 6, które zmodyfikowano w zakresie podanym w pkt. 1.2. zostały, przed rozpoczęciem następnego cyklu badań, wywzorcowane - wyniki pomiarów w postaci charakterystyk wstępnych stanowią załączniki do sprawozdania. Po wywzorcowaniu wszystkie czujniki zestawiono w ciąg pomiarowy (schemat 1) i rozpoczęto kolejny cykl badań trwałościowych.

Podobnie jak w poprzednich cyklach pomiarowych (etapach pracy) wartość strumienia objętości ustalono w przybliżeniu -  $24 \text{ m}^3/\text{h}$

czyli  $q_{max}$  dla czujnika PT32-400M - decydując się, ze względów czasowych, na przyspieszony tryb badań i wynikający z tego czterokrotnie większy poziom obciążeń w ułożyskowaniach czujników.

## 2.2. Sprawdzenie stabilności parametrów metrologicznych (charakterystyki wtórne)

Podobnie jak w etapie poprzednim po około 200-tu godzinach pracy czujników wyznaczono kolejne charakterystyki wtórne - wyniki stanowią załączniki do sprawozdania. Sumaryczna liczba godzin pracy poszczególnych czujników wynosi aktualnie (łącznie wszystkie cykle badań) - około **1240** - co odpowiada **4960** godzinom pracy w normalnych warunkach eksploatacyjnych.

Porównanie charakterystyk dla poszczególnych czujników przedstawiono w Tabeli 1.

## 2.3. Sprawdzenie stopnia zużycia elementów ułożyskowania wirników

### 2.3.1. Oględziny i pomiary

Podobnie jak poprzednio badania kontrolne i przeglądy czujników przeprowadzono w odstępach co około 200 godzin pracy. Przed demontażem czujników zaznaczano położenie kierownic oraz odpowiednich tulejek i nakrętek. Odstępstwem od wyżej podanej procedury były stany awaryjne wymagające bezzwłocznego wymontowania czujnika z ciągu pomiarowego, przeprowadzenia oględzin i niezbędnych pomiarów oraz podjęcia decyzji związanych z kontynuacją badań konkretnego egzemplarza.

Wyniki oględzin i pomiarów przedstawiają się następująco:

- czujnik nr 1 - powierzchnia oporowa tulejki oporowej tylnej  
błyszcząca, nieznaczne koncentryczne rysy,  
- powierzchnia przekładki jw.,  
- powierzchnia czopów błyszcząca z widocznymi  
poprzecznymi rysami; wymiar  $\phi 1.99 - \phi 2.0$ ,  
- średnica tulejek powiększona do  $\phi 2.48$ ,
- czujnik nr 2 - powierzchnia oporowa tulejki i przekładki  
lustrzana,

- średnica czopów bz, powierzchnia bez śladów zużycia,
  - średnica tulejek powiększona równomiernie o ok. 0.3 mm,
- czujnik nr 3 - powierzchnia osi błyszcząca, średnica bz,
- powierzchnia przekładki błyszcząca, wyraźne kręgi koncentryczne głębsze bliżej osi,
  - średnica otworu tulejki bz, powierzchnie oporowe wyoblone,
- czujnik nr 4 - powierzchnia oporowa tulejki i przekładki gładka i błyszcząca,
- średnice i powierzchnie tulejek bz,
  - średnice czopów bz, na powierzchni, na 1/3 obwodu, wyraźne poprzeczne rysy,
- czujnik nr 5 - średnica i powierzchnie współpracujące tulejki bz,
- powierzchnia przekładki błyszcząca z widocznymi kręgami koncentrycznymi,
  - powierzchnia osi z wyraźnymi obwodowymi rysami, średnica zmniejszona o 0,03 mm,
- czujnik nr 6 - oś, tulejki, powierzchnia współpracująca panewki agatowej bz,
- średnica czopa bz, na powierzchni widoczne jednostronne poprzeczne rysy,
- czujnik nr 7 - zarówno wymiary jak i powierzchnie elementów współpracujących bz.

### 2.3.2. Wnioski

W czujnikach nr 1 i 2 z łożyskowaniem standardowym nie stwierdzono nadmiernego zużycia elementów łożyskowania; proces zużywania się powierzchni oporowych jest niedostrzegalny.

Ogłędziny i pomiary elementów łożyskowania czujnika nr 3 (nieruchoma oś, w wirniku przelotowa tulejka z gumy) przekonują, że możliwe jest zastosowanie gumy jako materiału łożyskowego w czujnikach turbinowych. Należałoby jednak przeprowadzić wstępne badania kwalifikacyjne z tulejkami wykonanymi z różnych mieszanek (dopuszczonych do stosowania

mleczarstwie) oraz posiadających konstrukcyjnie zapewnione ciągle płukanie łożyskowania.

Rozwiązania konstrukcyjne łożyskowania wirnika na osi nieruchomej są proste do wykonania, łatwe do montażu i tanie. Wymagają jednak zmiany przetwornika pomiarowego ("zbieranie sygnału" z łopatek wirnika wykonanego ze stali magnetycznej np. H17N2) i wykonania osi z materiału twardego, odpornego na ścieranie np. węgiel lub stal utwardzona.

W czujnikach nr 4 i 7 zastosowano nowe materiały łożyskowe (teflon z niklem i ekotal) cechujące się bardzo dobrymi parametrami mechanicznymi i fizyko-chemicznymi, jednak na ocenę ich przydatności w konstrukcji czujników PT32-400M jest jeszcze za wcześnie. Oględziny powierzchni czopów współpracujących z tulejkami z teflonu z niklem (czujnik nr 4) wskazują na większą odporność na ścieranie materiału tulejek, co wymusza konieczność zastosowania czopów z twardszego materiału.

W łożyskowaniu "wodomierzowym" czujnika nr 6 nie stwierdzono nadmiernego zużycia - wystąpiło natomiast skrzywienie czopa co świadczy o małej jego sztywności poprzecznej.

### 3. Uwagi końcowe

Podobnie jak w poprzednim cyklu badań (etap 3) za podstawę oceny niezawodności czujników przyjęto stałość ich parametrów metrologicznych. W Tabeli 1 określenia **Awaria!** oznaczają znaczne pogorszenie własności metrologicznych badanych czujników, sygnalizujące najczęściej uszkodzenie łożyskowania. Należy podkreślić, że badania prowadzone były jako przyspieszone i poziom obciążeń w łożyskowaniach czujników był czterokrotnie większy od występującego w czasie normalnej eksploatacji czujnika.

Czujniki nr 1 i 2 przepracowały 1242rh przy  $q_{rob} = q_{max} = 24000 \text{ dm}^3/\text{h}$  co odpowiada **4968** godzinom pracy w warunkach normalnej eksploatacji. Nie stwierdzono nadmiernego zużycia elementów łożyskowania; nie uległa również istotnej zmianie stała przetwarzania K, natomiast rozpiętość charakterystyki zmalała do 0,2%. Wzrost rozpiętości charakterystyki czujnika nr 2 do wartości  $\pm 1\%$  (wg protokołu z dnia 20.05.94) jest zastanawiający, w konfrontacji z wynikiem oględzin i pomiarów elementów łożyskowania



czujnika (pkt.2.3.). Bez względu na przyczynę skokowego wzrostu rozpiętości charakterystyki czujnika nr 2 celowe jest kontynuowanie badań tych czujników (nr 1 i 2) bez zmian.

Zmiany łożyskowań czujników nr 3, 4, 5 i 6, wykonane zgodnie z zaleceniami zawartymi w sprawozdaniu z etapu poprzedniego (pkt.1.2.), dały pozytywne wyniki i cenny materiał poznawczy. Wszystkie czujniki przepracowały bezawaryjnie około 300rh, przy pozostających w granicach normy podstawowych parametrach metrologicznych - stałej K i rozpiętości charakterystyki. Pożądane byłoby dalsze prowadzenie badań czujników nr 4, 5, 6 i 7 bez zmian w łożyskowaniu, natomiast w czujniku nr 3 proponuje się wymianę łożyska "gumowego" i zastąpienie go - "ceramicznym" (patrz uwagi pkt.2.3.2.).

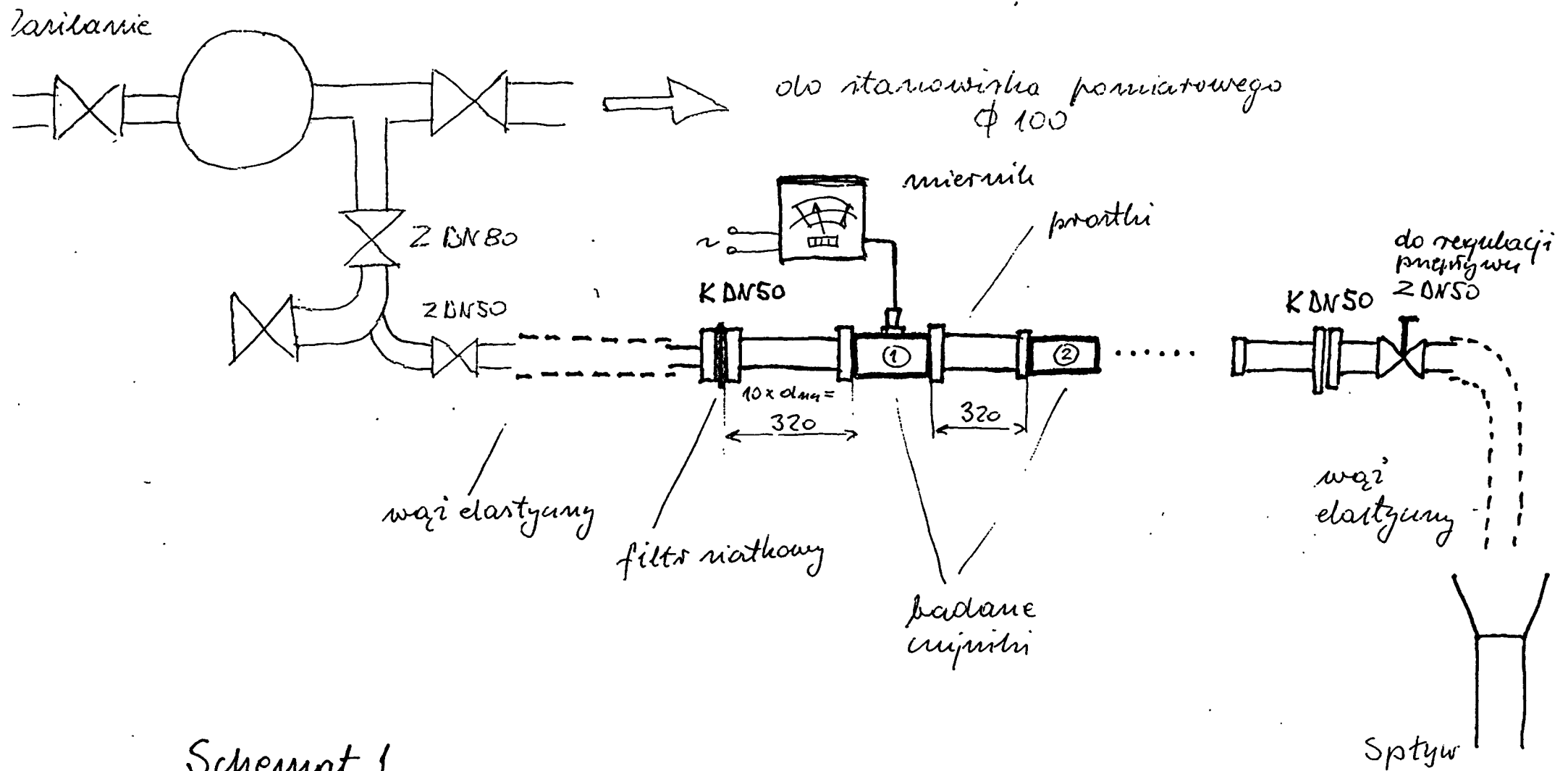
Kontynuacja badań łożyskowań czujników w kofiguracji konstrukcyjno-materiałowej zaproponowanej jak wyżej pozwoli na:

- precyzyjną ocenę trwałości standardowych łożyskowań czujników,
- dokładne określenie przydatności nowych materiałów łożyskowych,
- wnikliwszą ocenę innych rozwiązań konstrukcyjnych łożyskowań,
- opracowanie zaleceń konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych podwyższających niezawodność czujnika.

TABELA 1

	03.93	06.93	07-08.93	10-11.93	12.93	01.94	03.94	06.94
1	29.03.93 K=24,1 ±0,35%	22.06.93 187,45rh ±1% K=24,1	22.07.93 423,31rh ±0,9% K=24,3	29.10.93 512,3rh ±0,47% K=24,3	13.12.93 667,95rh ±0,33% K=24,3	31.01.94 850,41rh ±0,2% K=24,4	22.03.94 1041,16rh ±0,2% K=24,4	20.06.94 1242rh ±0,2% K=24,4
2	26.03.93 K=24,6 ±0,4%	23.06.93 195,9rh ±0,37% K=24,6	23.07.93 423,31rh ±0,2% K=24,6	02.11.93 512,3rh ±0,25% K=24,6	14.12.93 667,95rh ±0,3% K=24,7	31.01.94 850,41rh ±0,2% K=24,75	22.03.94 1041,16rh ±0,2% K=24,8	20.05.94 1242rh ±1% K=24,6
3	25.03.93 K=23,7 ±0,9%	24.06.93 206,71rh ±1% K=23,7 <b>Awaria!</b> 214,5rh	23.08.93 K=23,2 ±1,4% <b>Awaria!</b> 70,07rh		16.12.93 K=23,8 ±0,7	10.01.94 90rh ±1,2% K=23,75	23.03.94 373,19rh +0,5% -! K=23,9	19.05.94 574,03rh +1% -! K=23,8
4	30.03.93 K=25,1 ±1,3%	25.06.93 208,75rh ±0,9% K=25,1 <b>Awaria!</b> 294,5rh	24.08.93 K=25,2 ±0,6%	03.11.93 217,8rh ±0,9% K=25,2	15.12.93 373,45rh +0,2% -! K=24,15 <b>Awaria!</b>	23.02.94 K=25,2 ±1,8%	21.03.94 104,87rh ±2% K=25,2	19.05.94 305,72rh ±1,1% K=25,5
5	02.04.93 K=25,1 ±0,8%	28.06.93 214,75rh ±0,4% K=25,1 <b>Awaria!</b> 232,3rh	25.08.93 K=25,5 ±0,47% <b>Awaria!</b> 97,74rh		09.12.93 K=25,8 ±0,8%	02.02.94 182,45rh ±0,8% K=25,8	23.03.94 373,19rh ±0,5% K=25,9	19.05.94 574,03rh ±0,8% K=26,0
6	19.03.93 K=24,8 ±0,22%	29.06.93 223,5rh +0,8% -! <b>Awaria!</b> 291,54rh	26.08.03 K=24,5 +0,8% -! <b>Awaria!</b> 100,08rh		08.12.93 K=25,11 ±0,1%	03.02.94 182,45rh ±0,2% K=25,11	24.03.94 373,19rh ±0,4% K=25,1	16.05.94 574,03rh ±0,6% K=25,1
7						04.03.94 K=12 ±0,3%	14.03.94 K=11,88 ±1%	20.05.94 229,66rh ±2% K=11,7

07



Schemat 1.

11

## PROGRAM BADAN TRWAŁOŚCIOWYCH

### 1. Przedmiot badań

Przedmiotem badań są czujniki turbinowe PT32-400M wykonane wg dok. techn. nr 8192 w DPQ PIAP.

Wszystkie czujniki i ich elementy składowe zostały oznakowane w sposób trwały i czytelny.

### 2. Rodzaj badań

Badania określające - prowadzące do oceny trwałości, wykonywane w trybie przyspieszonym.

### 3. Metodyka prowadzenia badań

#### 3.1. Wzorcowanie czujników (charakterystyki wstępne)

- zakres strumienia objętości - 2400 - 24000 dm<sup>3</sup>/h
- wyznaczenie stałej przetwarzania K (imp/dm<sup>3</sup>)
- określenie rozpiętości charakterystyki

#### 3.2. Badania zasadnicze

- badane czujniki zestawione szeregowo w ciągu pomiarowym wg schematu nr 1
- $q_{rob}$  - 24000 dm<sup>3</sup>/h
- ciśnienie - 0,6 MPa
- pomiar czasu pracy czujników w ciągu pomiarowym

#### 3.3. Sprawdzanie stabilności parametrów metrologicznych (charakterystyki wtórne)

- odstęp czasu pomiędzy sprawdzeniami - około 200rh
- wyznaczenie pełnej charakterystyki czujnika jak w pkt 3.1.

#### 3.4. Oględziny i pomiary

- zaznaczenie położenia kierownic przed demontażem
- sprawdzenie stanu powierzchni współpracujących elementów ułożyskowań
- pomiary elementów i określenie stopnia ich zużycia

### 4. Ocena wyników badań

- wnioski dotyczące konstrukcji i technologii ułożyskowania
- zalecenia eksploatacyjne
- ocena trwałości czujników

TC 850,41 gosh.

CZUJNIK NR 1

PT 32-400 M

DATA 31.01.94.

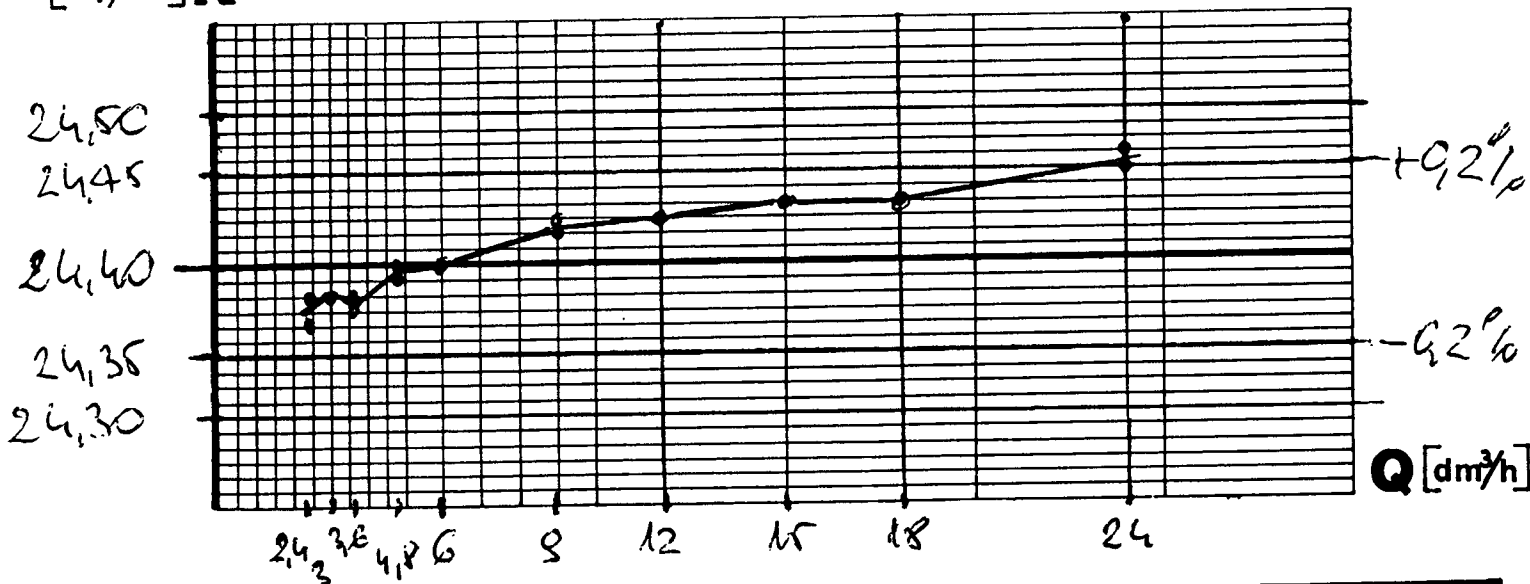
MIERNIK NR

wzorcowanie woda

WZORCOWAŁ

*[Signature]*

[imp/dm<sup>3</sup>] K



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	4838	188	197,7	24,47
2	24000	4872	184	199,2	24,46
3	18000	4857	182	198,7	24,44
4	18000	4864	183	199,0	24,44
5	18000	4868	184	199,2	24,44
6	18000	4868	184	199,2	24,44
7	12000	4854	182	198,7	24,43
8	12000	4862	183	199,0	24,43
9	8000	4853	182	198,7	24,42
10	8000	4865	183,5	199,1	24,43
11	6000	4877	186,5	199,85	24,40
12	6000	4880	187	200,0	24,40
13	4800	4878	187	200,0	24,39
14	4800	4872	186	199,7	24,40
15	3600	4872	186,5	199,85	24,38
16	3600	4865	186,5	199,6	24,37
17	3000	4869	186	199,7	24,38
18	3000	4888	189	200,5	24,38
19	2400	4873	187	200,0	24,36
20	2400	5750	240,6	240,6	24,38

PO 1041,16 godz.

CZUJNIK NR  $\Delta$

PT32-400M

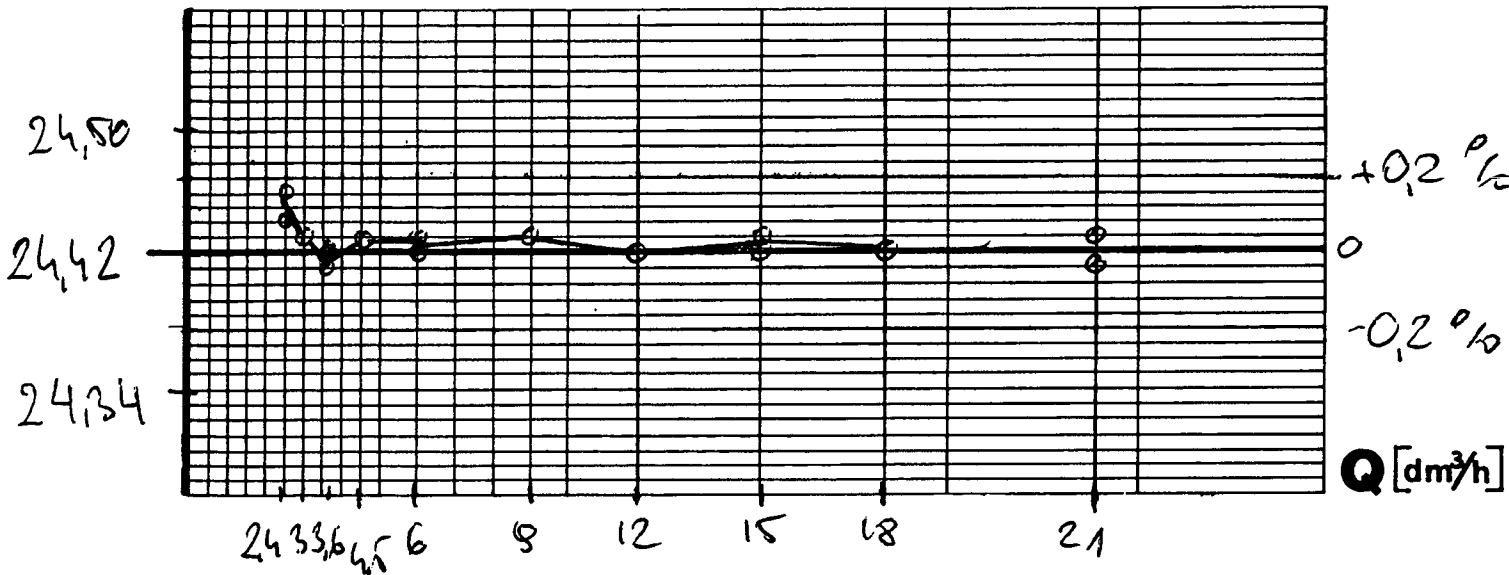
DATA 22.03.2014

MIERNIK NR

wzorcowanie woda

WZORCOWANIE

[imp/dm<sup>3</sup>] K



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	4864	810	203,2	24,43
2	24000	4869	798	199,5	24,41
3	18000	4880	796,5	199,85	24,42
4	18000	4865	791	199,2	24,42
5	15000	4873	796	199,6	24,43
6	15000	4877	796	199,7	24,42
7	12000	4840	790	199,2	24,42
8	12000	4852	792	199,7	24,42
9	9000	4880	791	199,5	24,43
10	9000	4882	196,5	199,8	24,43
11	6000	4891	814,5	201,45	24,42
12	6000	4892	798	200,2	24,43
13	4800	4900	799,5	200,6	24,43
14	4800	4911	801	201,0	24,43
15	3000	4912	802	201,2	24,41
16	3000	4902	800	200,7	24,42
17	3000	4916	802	201,2	24,43
18	3000	4915	802	201,2	24,43
19	2400	4864	793	199,0	24,44
20	2400	4889	796,5	199,85	24,46

14

wynik po 1242 pol. pracy /

CZUJNIK NR

①

PT32-400M

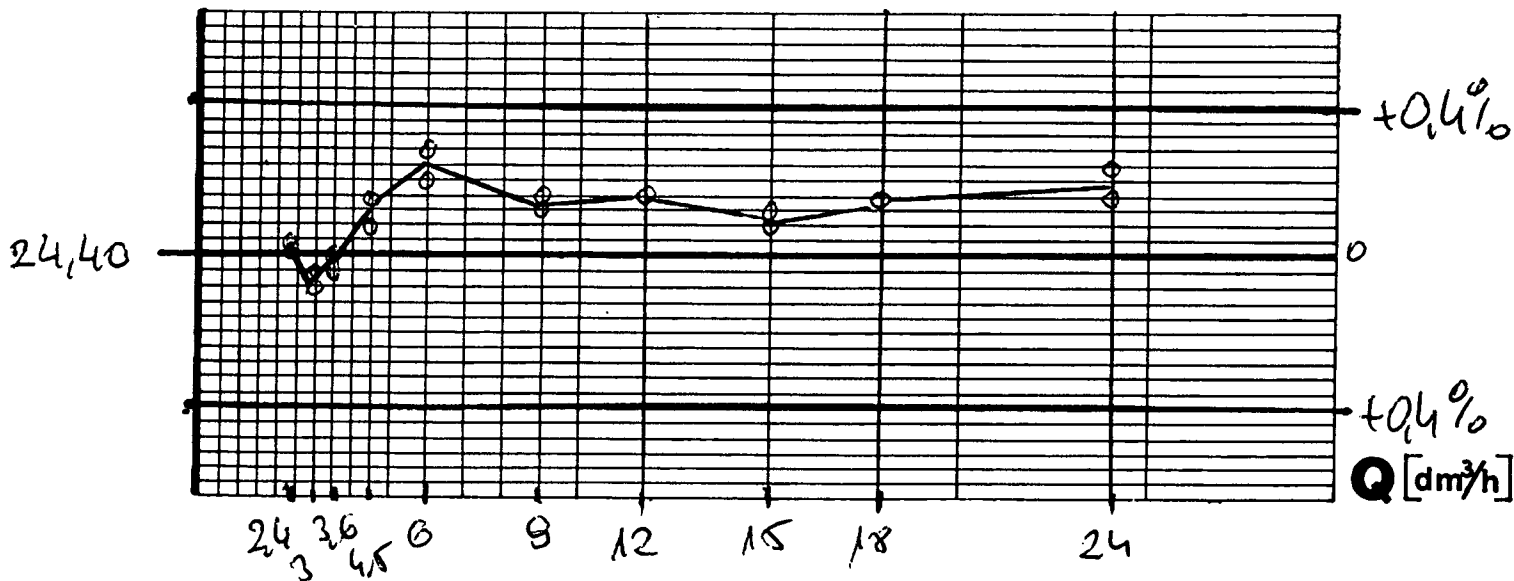
DATA 2026/184

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWANIE

[imp/dm<sup>3</sup>] K



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5010	816,5	204,85	24,46
2	24000	4841	789,5	198,1	24,44
3	18000	4822	82,5	201,35	24,44
4	18000	4849	807	202,5	24,44
5	18000	4812	801,5	201,1	24,42
6	15000	4843	806,5	202,35	24,43
7	12000	5023	819	205,5	24,44
8	12000	5035	821	206,0	24,44
9	9000	4808	809,5	202,85	24,43
10	9000	4861	809	203,0	24,44
11	6000	4824	802	201,2	24,47
12	6000	4802	799	200,5	24,45
13	4500	4813	802	201,2	24,42
14	4500	4837	805	202,0	24,44
15	3600	4805	801,5	201,1	24,39
16	3600	4817	803	201,5	24,40
17	3000	4911	802,5	201,35	24,39
18	3000	4881	798	200,2	24,38
19	2400	4880	797,5	200,35	24,40
20	2400	4882	798	200,0	24,41

70 850,4.1 gosh.1

CZUJNIK NR 2

PT 32-400M

DATA 31.01.84

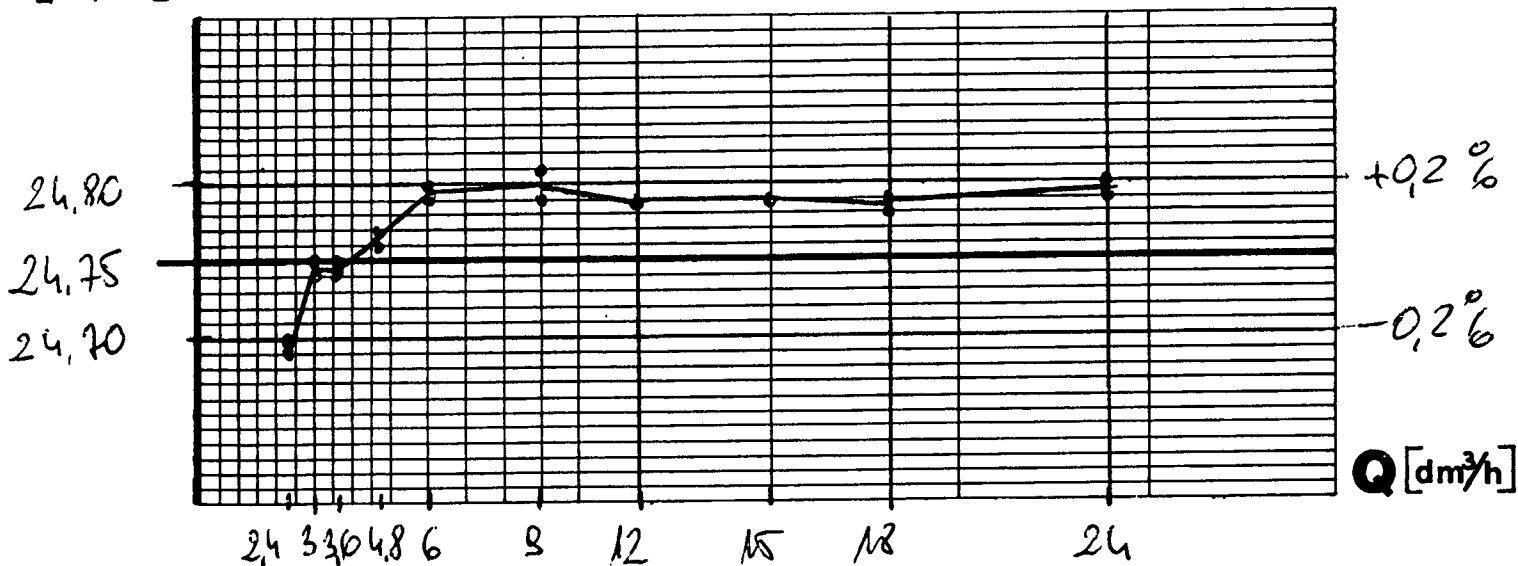
MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAL

[imp/dm<sup>3</sup>] K

*AB*



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	4851	780	195,7	24,79
2	24000	5043	805	203,5	24,80
3	18000	4500	788	187,7	24,78
4	18000	4564	788	200,2	24,79
5	15000	4551	786	199,7	24,79
6	15000	4533	783	199,0	24,79
7	12000	4970	789	200,5	24,79
8	12000	4871	788	200,5	24,79
9	9000	4979	800	200,7	24,81
10	9000	4845	785	199,5	24,79
11	6000	4866	788	200,2	24,80
12	6000	4870	788	200,5	24,79
13	4800	4894	800,5	200,85	24,76
14	4800	4879	800,0	200,0	24,77
15	3600	4872	801,0	201,0	24,74
16	3600	4881	802	201,2	24,75
17	3000	4873	801,0	201,0	24,74
18	3000	4862	799,0	200,5	24,75
19	2400	4870	802	201,2	24,70
20	2400	4863	801	201,0	24,69

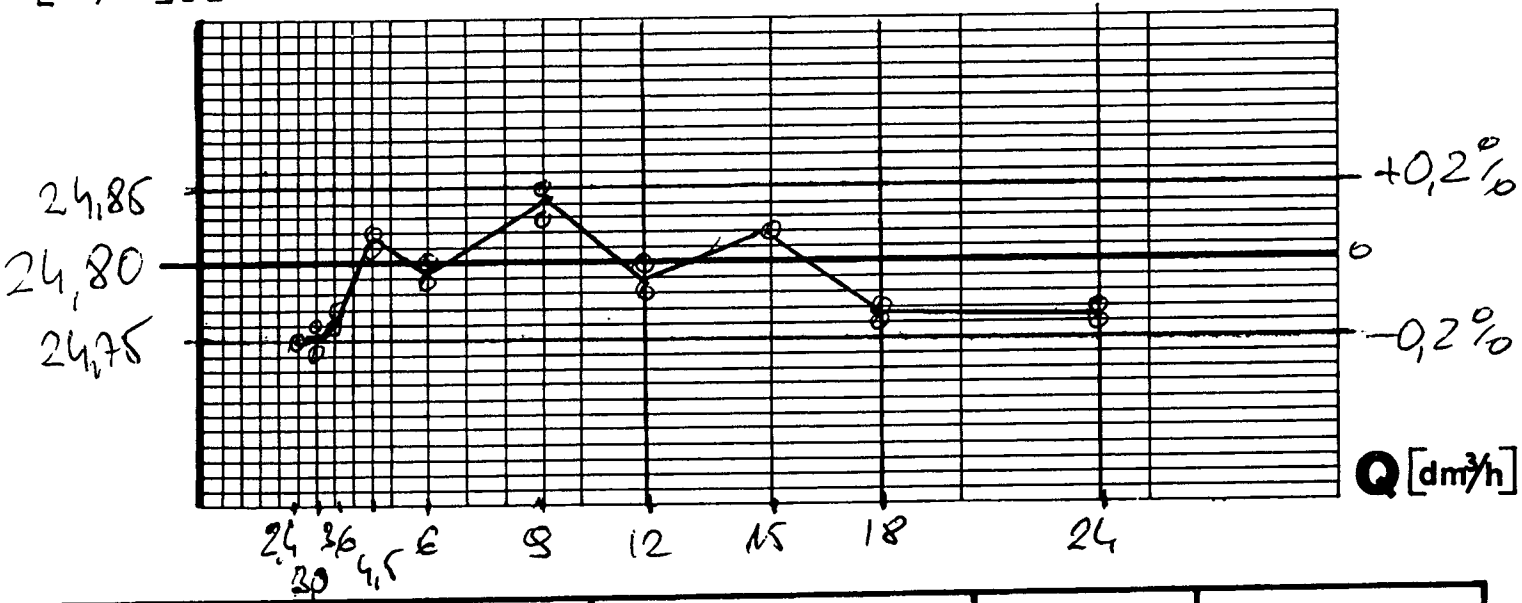


CPo 104.1,16 gosh.

CZUJNIK NR ②  
MIERNIK NR.  
[imp/dm<sup>3</sup>] K

PT 32-400 m  
wzorcowanie wodą

DATA 22.03.94.  
WZORCOWAŁ [Signature]



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	6830	777,5	185,1	24,76
2	24000	8022	802	202,7	24,77
3	18000	4916	781	188,5	24,76
4	18000	4858	787	200,0	24,77
5	10000	4861	765	199,86	24,82
6	15000	8001	803	201,5	24,82
7	12000	8021	807,5	202,6	24,78
8	12000	4999	803,5	201,6	24,80
9	8000	4947	784	199,2	24,83
10	9000	4862	796,0	199,7	24,85
11	6000	4897	787	187,5	24,79
12	6000	4811	788	198,0	24,80
13	4500	4808	788	187,7	24,82
14	4500	4912	789	198,0	24,81
15	3600	8096	820	205,8	24,76
16	3600	4977	800	200,7	24,77
17	3000	5011	806	202,35	24,76
18	3000	4992	806	202,0	24,74
19	2400	4930	784	199,2	24,75
20	2400	4938	785	199,5	24,75

17

Orignale po 1242 godz. pracy

CZUJNIK NR ②

PT32-600M

DATA 20.05.94

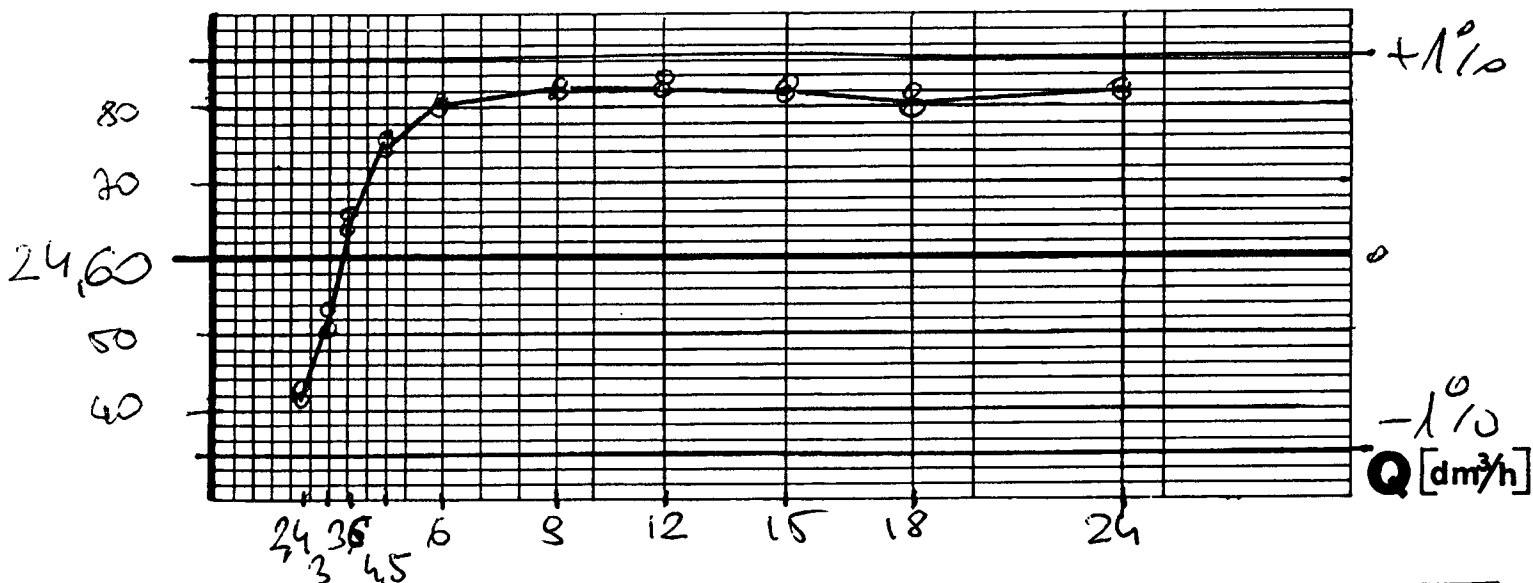
MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm<sup>3</sup>] K

*AB*



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5013	805	202,0	24,82
2	24000	5019	806	202,1	24,83
3	18000	5000	803,5	201,6	24,80
4	18000	5014	805	202,0	24,82
5	15000	5058	812	203,7	24,83
6	15000	5019	806	202,2	24,82
7	12000	5080	815	204,5	24,84
8	12000	5015	806	202	24,83
9	9000	5028	807	202,5	24,82
10	8000	5040	809	203	24,83
11	6000	5167	830	208,3	24,80
12	6000	4999	803	201,5	24,81
13	4500	5015	807	202,5	24,76
14	4500	5014	807,5	202,6	24,75
15	3600	5024	812,1	203,85	24,66
16	3600	5014	811	203,5	24,64
17	3000	5021	819,5	204,6	24,54
18	3000	5037	819	207,5	24,51
19	2400	5017	818	205,3	24,43
20	2400	5003	816	204,7	24,44

Prędkość średnia 757,79 g/min.  
 - skrzynka chł. po 90 min.

laboratorium DPQ

PT 32-6000

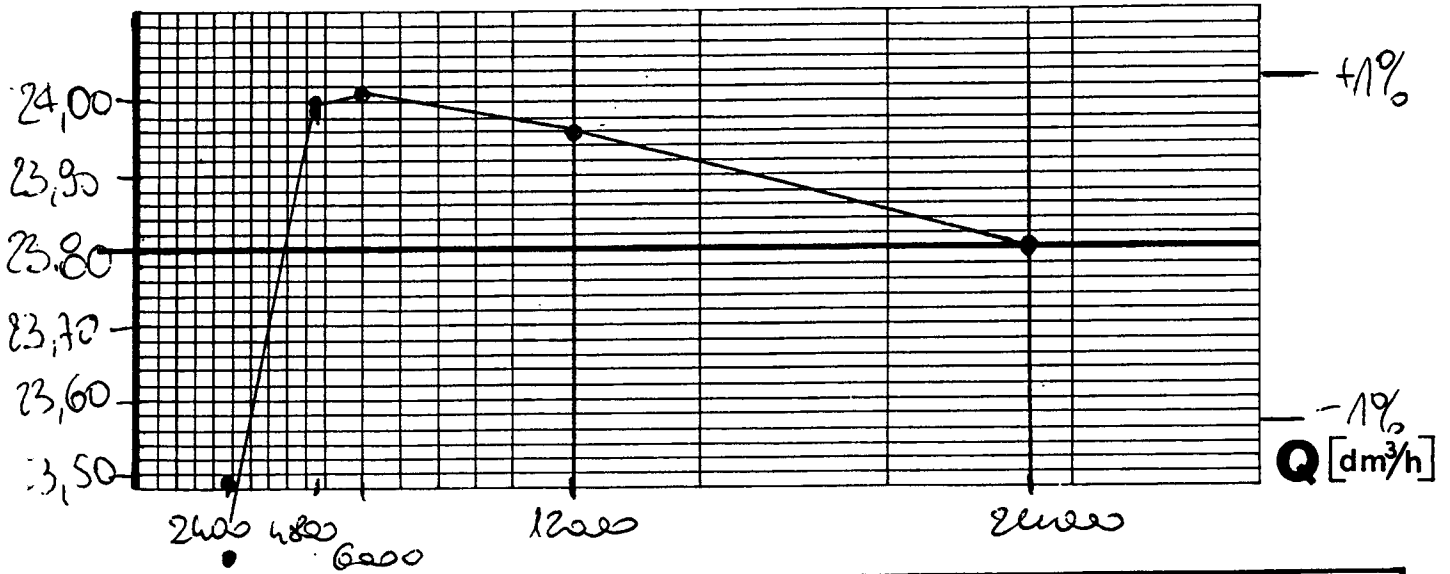
DATA 10. 01. 2014 r.

CZUJNIK NR 3

wzorcowanie woda

WZORCOWAŁ *[Signature]*

MIERNIK NR  
 [imp/dm<sup>3</sup>] K



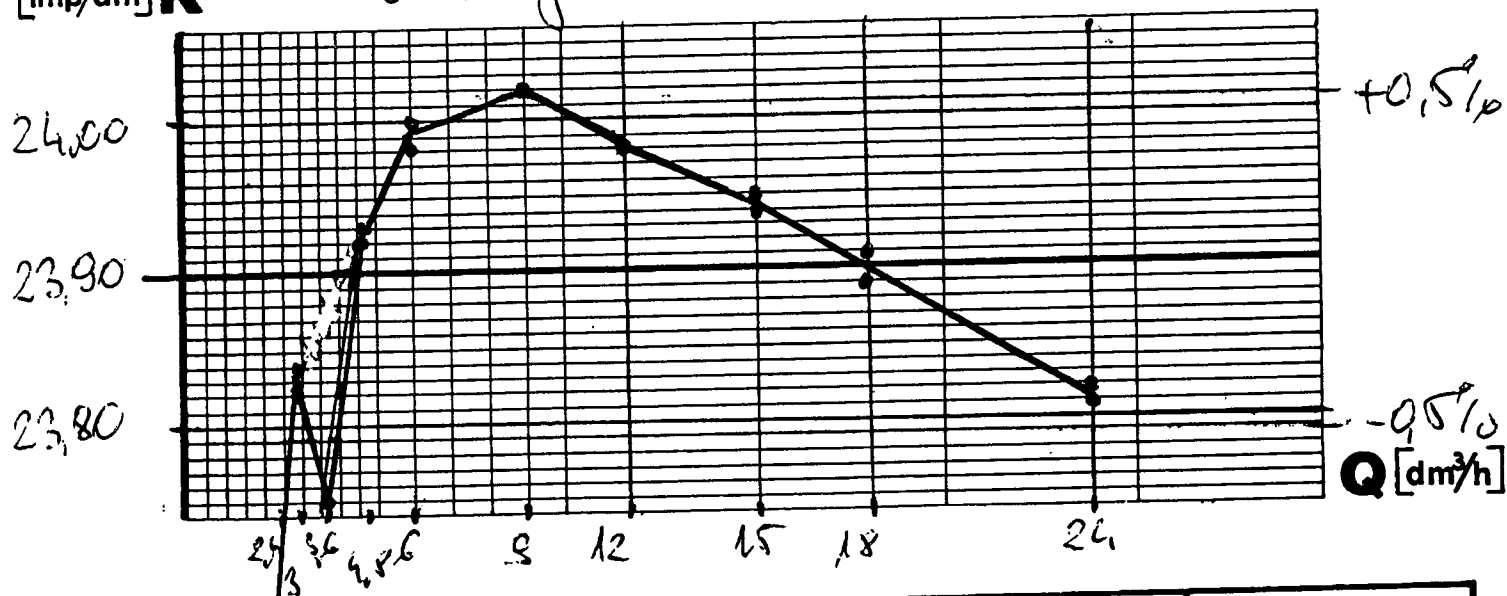
Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	4809	808,5	202,1	23,79
2	24000	4825	807,5	202,6	23,81
3	12000	4840	805	202,0	23,96
4	12000	4818	801,5	201,1	23,96
5	6000	4819	800	200,7	24,01
6	6000	4820	797,5	202,5	24,01
7	4800	4815	800	200,7	23,99
8	4800	4802	797,5	200,1	24,00
9	2400	4806	819	205,5	23,39
10	2400	4800	816	204,7	23,49

PO 850,42 gad.

CZUJNIK NR 3  
MIERNIK NR  
[imp/dm<sup>3</sup>] K

FT 32-100 M  
wzorcowanie wodą  
Char. p. N200ch

DATA 1.02.94  
WZORCOWAL *A. C.*



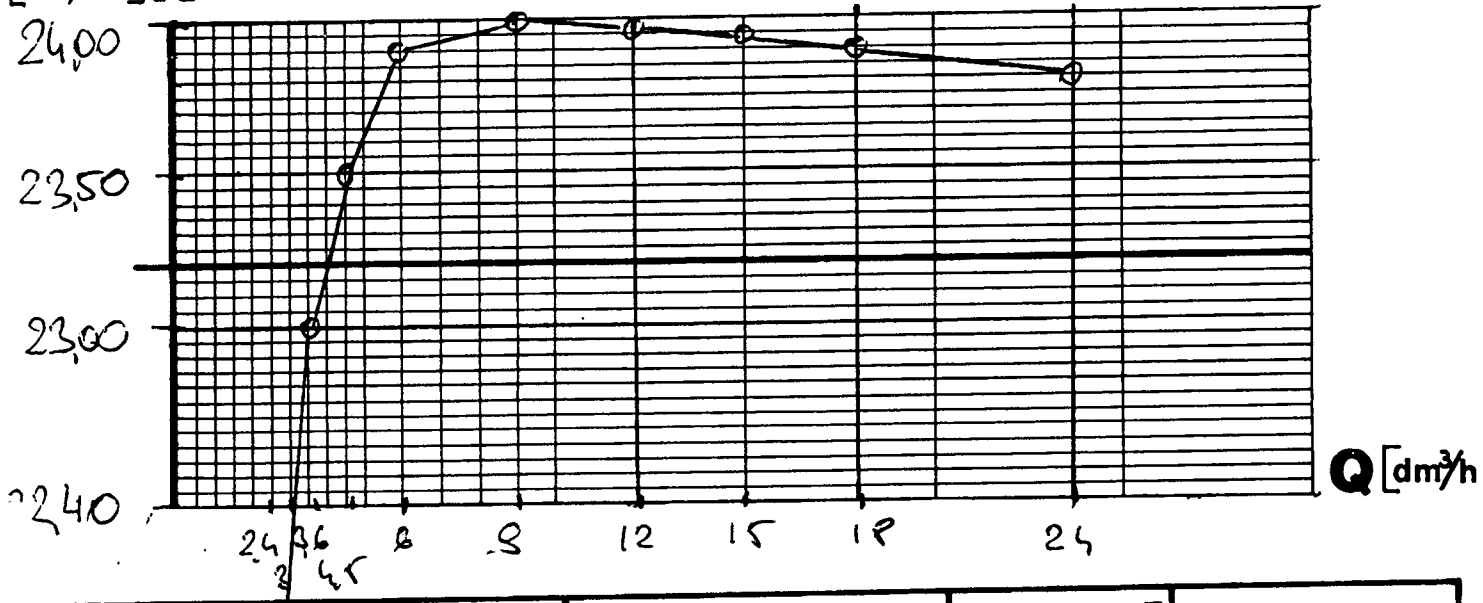
Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	2400	4846	811	203,5	23,81
2	2400	4833	808,5	202,85	23,82
3	1800	4802	800,5	200,85	23,91
4	1800	4813	803	201,5	23,89
5	1800	4828	804	201,7	23,94
6	1800	4850	807	202,5	23,95
7	1200	4799	797,5	200,1	23,98
8	1200	4795	797	200,0	23,98
9	900	4806	797,5	200,1	24,02
10	900	4809	797,5	200,1	24,02
11	600	4802	797,5	200,1	24,00
12	600	4808	799	200,5	23,98
13	4200	4806	800,5	200,85	23,93
14	4200	4804	800,5	200,85	23,92
15	3600	4803	806	202,2	23,75
16	3600	4837	812	203,7	23,75
17	3000	4803	803	201,5	23,84
18	3000	4800	803	201,5	23,82
19	2400	4802	817	205,0	23,42
20	2400	4807	818	205,3	23,41

Po 1041,16 godz.

CZUJNIK NR (3)  
MIERNIK NR  
[imp/dm<sup>3</sup>] K

PT 32-600 M  
wzorcowanie wodą

DATA 23.03.2011  
WZORCOWAŁ BA



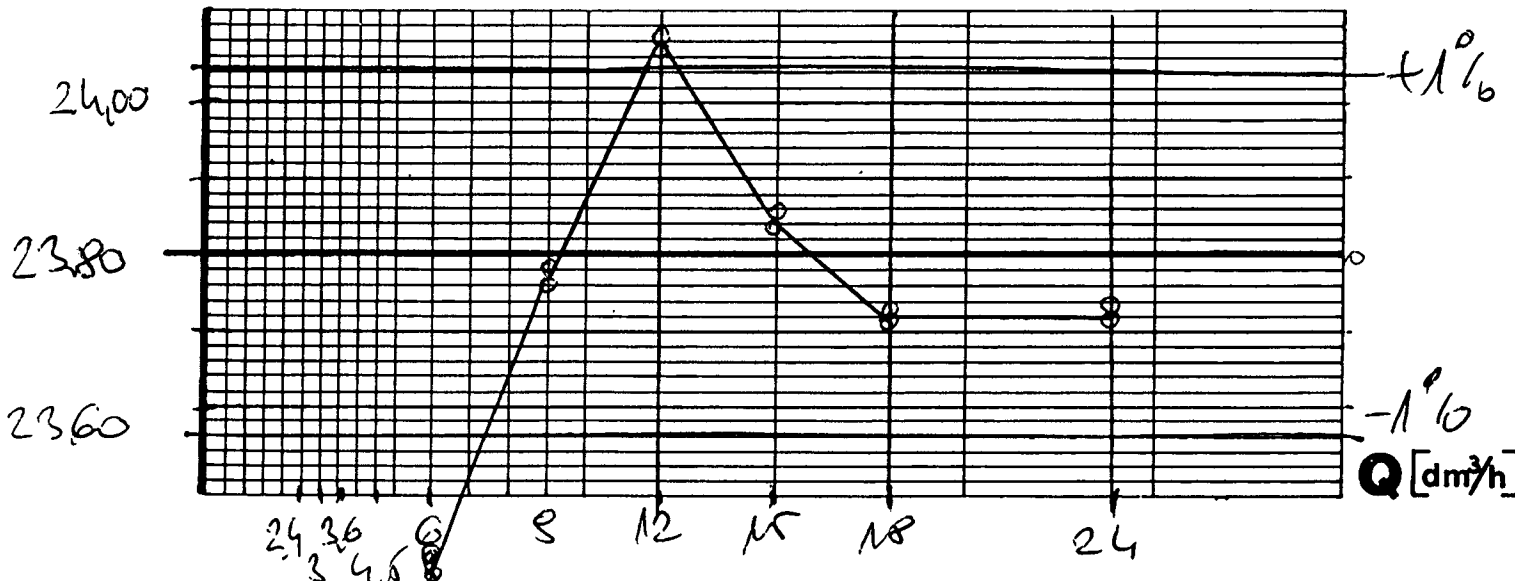
Lp.	Q [dm³/h]	N [imp]	H [mm]	V [dm³]	K [imp/dm³]
1	24000	5041	844	211,8	23,80
2	20000	4860	814	204,2	23,80
3	18000	4841	807	202,5	23,91
4	18000	4836	806	202,2	23,92
5	15000	4864	810	203,2	23,94
6	15000	4855	808	202,7	23,95
7	12000	4811	800	200,7	23,97
8	12000	4819	801	201,0	23,97
9	9000	4815	800	200,7	23,99
10	9000	4828	802	201,2	24,00
11	6000	4811	802,5	201,35	23,89
12	6000	4809	802	201,2	23,90
13	4500	4809	815,5	204,6	23,50
14	4000	4802	814,5	204,35	23,60
15	3600	4821	836	209,5	23,01
16	3600	4819	834	209,3	23,02
17	3000	4808	867	217,5	22,11
18	3000	4815	869	218,0	22,09
19	2400	4804	939	237,6	20,39
20	2400	4810	943	236,6	20,37

wynik po 12420ob, pomp

CZUJNIK NR ③  
 MIERNIK NR  
 [imp/dm<sup>3</sup>] **K**

PT 32 - 6000  
 wzorcowanie wodą

DATA 18.08.2014  
 WZORCOWAŁ *[Signature]*



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5116	859	2155	23,74
2	24000	4737	796	199,7	23,72
3	18000	4736	795	199,6	23,73
4	18000	4744	797	200,0	23,72
5	18000	4754	784	199,2	23,86
6	18000	4772	798,0	200,2	23,84
7	12000	5831	901	224,0	24,07
8	12000	4820	797,5	200,1	24,09
9	8000	4713	780	198,2	23,78
10	8000	4730	783	199	23,77
11	6000	4729	803,2	201,5	23,47
12	6000	4842	825,5	207,15	23,37
13	4000	4928	869	218,0	22,60
14	4000	4565	808	201,7	22,52
15	3600	4736	884,5	221,95	21,34
16	3600				
17	3000	5119	1083	259,1	19,76
18	3000				
19	2400	3072	761	191,0	16,08
20	2400				

Wskazujemy w badaniu cięte przy 936,28 h

CZUJNIK NR 4

PT32-400M

DATA 23.02.2014

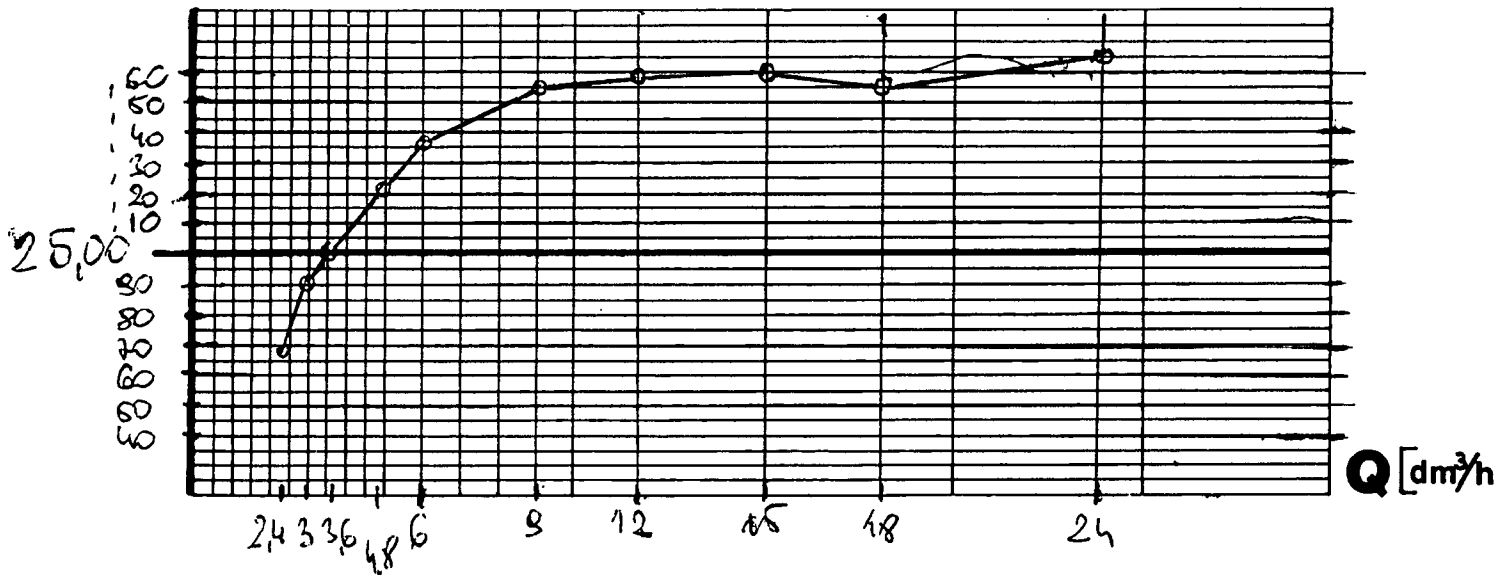
MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm<sup>3</sup>] K

*AB*



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5048	784	196,7	25,66
2	24000	5107	793	199,0	25,66
3	18000	5097	795	199,5	25,55
4	18000	5101	795,5	199,6	25,56
5	15000	5105	795	199,5	25,59
6	15000	5006	778,5	195,35	25,62
7	12000	5123	788	200,2	25,59
8	12000	5133	789,5	200,6	25,59
9	9000	5102	796	199,7	25,55
10	9000	5129	800,5	200,85	25,54
11	6000	5200	817	205,0	25,37
12	6000	5201	817	205,0	25,37
13	4800	6093	963	241,6	25,22
14	4800	5147	813	204	25,23
15	3600	5111	815,5	204,6	24,98
16	3600	5224	832,5	208,9	25,01
17	3000	5103	817	205,0	24,89
18	3000	5116	818,5	205,4	24,91
19	2400	5114	825,5	207,15	24,69
20	2400	5108	825	207,0	24,68

LPO 1041,15 gork!

CZUJNIK NR 4

PT 32-600 M

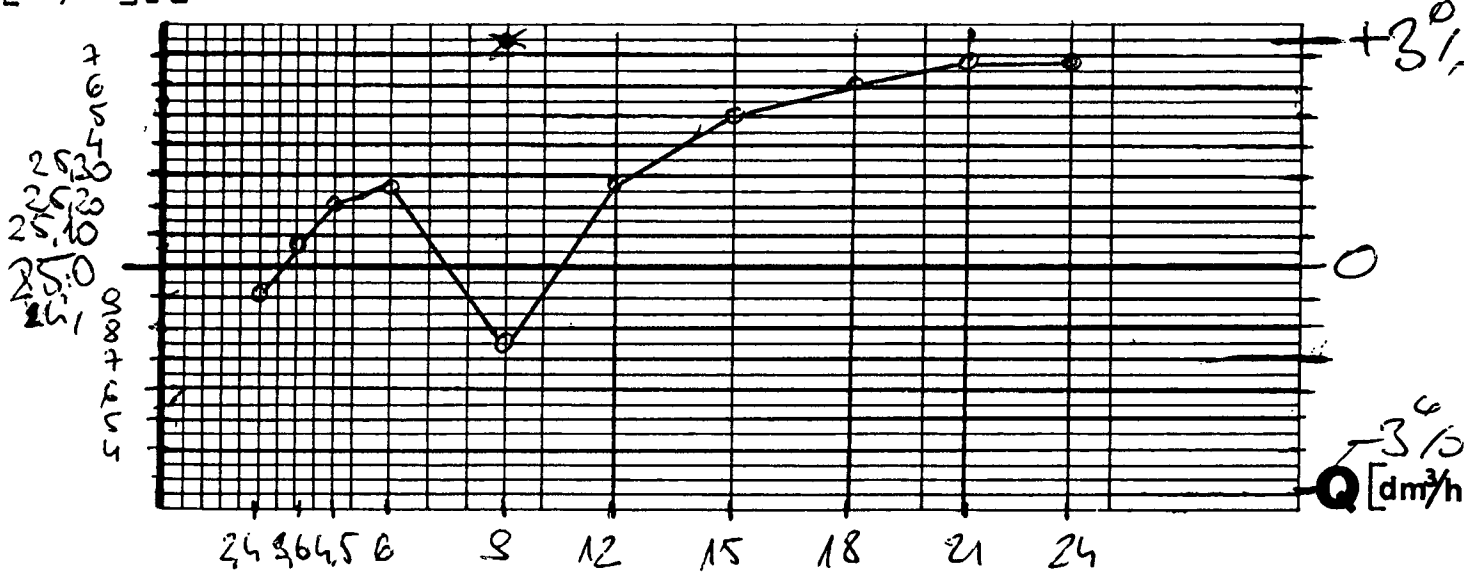
DATA 21.03.2014

MIERNIK NR

wzorcowanie woda

WZORCOWAŁ *[Signature]*

[imp/dm<sup>3</sup>] K



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	6240	751	188,5	25,68
2	24000	5048	783	196,5	25,69
3	21000	5115	784	199,2	25,68
4	21000	5120	784,5	199,35	25,68
5	18000	5148	801	201,0	25,61
6	18000	5165	803,5	201,6	25,62
7	18000	5143	804	201,7	25,50
8	18000	5145	805	201,7	25,51
9	12000	5147	812	203,7	25,27
10	12000	5142	811	203,5	25,27
11	9000	5158	820,5	206,4	24,75
12	9000	5174	834	209,3	24,72
13	6000	4873	787	187,5	25,23
14	6000	5008	780	188,2	25,26
15	4500	5002	781,5	188,6	25,19
16	4500	5010	782	187,2	25,21
17	3600	5001	785	189,5	25,07
18	3600	5017	786	189,7	25,12
19	2400	5006	801	201,0	24,91
20	2400	5001	801	200,6	24,93

2/1



Czynnik po 1242 god. pracy

CZUJNIK NR

4

PT 32-400M

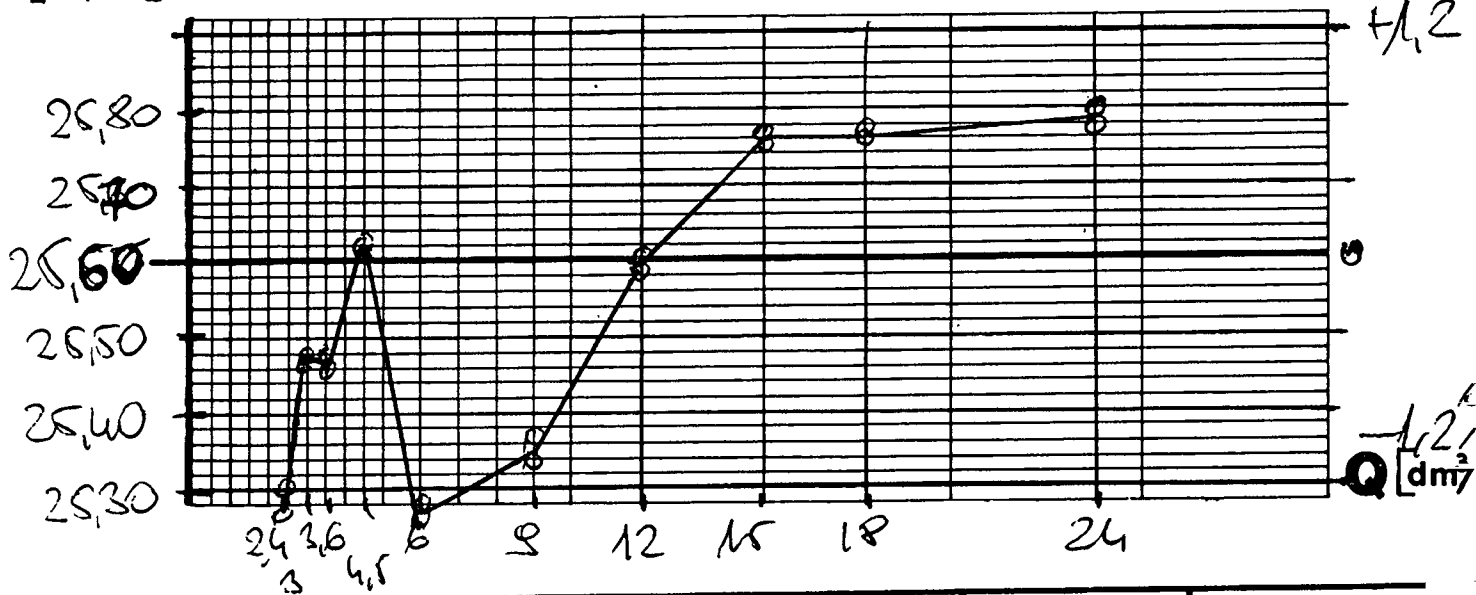
DATA 18.05.2011

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm<sup>3</sup>] K



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	6340	763	191,5	25,80
2	24000	5159	791,5	200,1	25,78
3	18000	5157	791,0	200,2	25,76
4	18000	5167	792,0	200,5	25,77
5	15000	5149	793,5	200,6	25,67
6	15000	5186	806	202,2	25,65
7	12000	5212	812	203,7	25,59
8	12000	5158	803	201,5	25,60
9	9000	5182	815	204,5	25,34
10	8000	5165	812,5	203,6	25,37
11	6000	5180	809,5	203,1	25,26
12	6000	5149	812,0	203,7	25,28
13	4500	5124	797,5	202,1	25,61
14	4500	5125	797	202,0	25,62
15	3600	5124	801,5	201,1	25,48
16	3600	5144	805	202,0	25,46
17	3000	5127	802	201,2	25,48
18	3000	5132	803	201,5	25,47
19	2400	5120	806,5	202,35	25,30
20	2400	5122	808	202,7	25,27

70 850,42 g/dm<sup>3</sup>

PT 32-LWOM

DATA 2.02.94r.

CZUJNIK NR 5

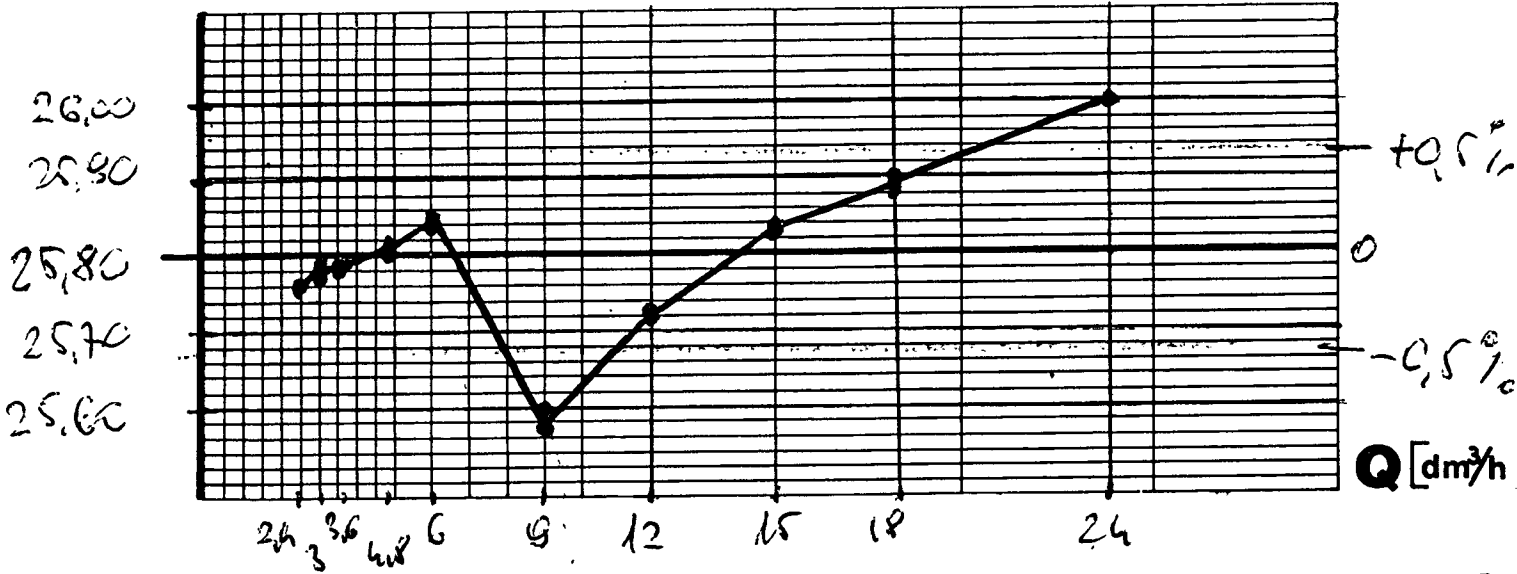
MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm<sup>3</sup>] K

AB



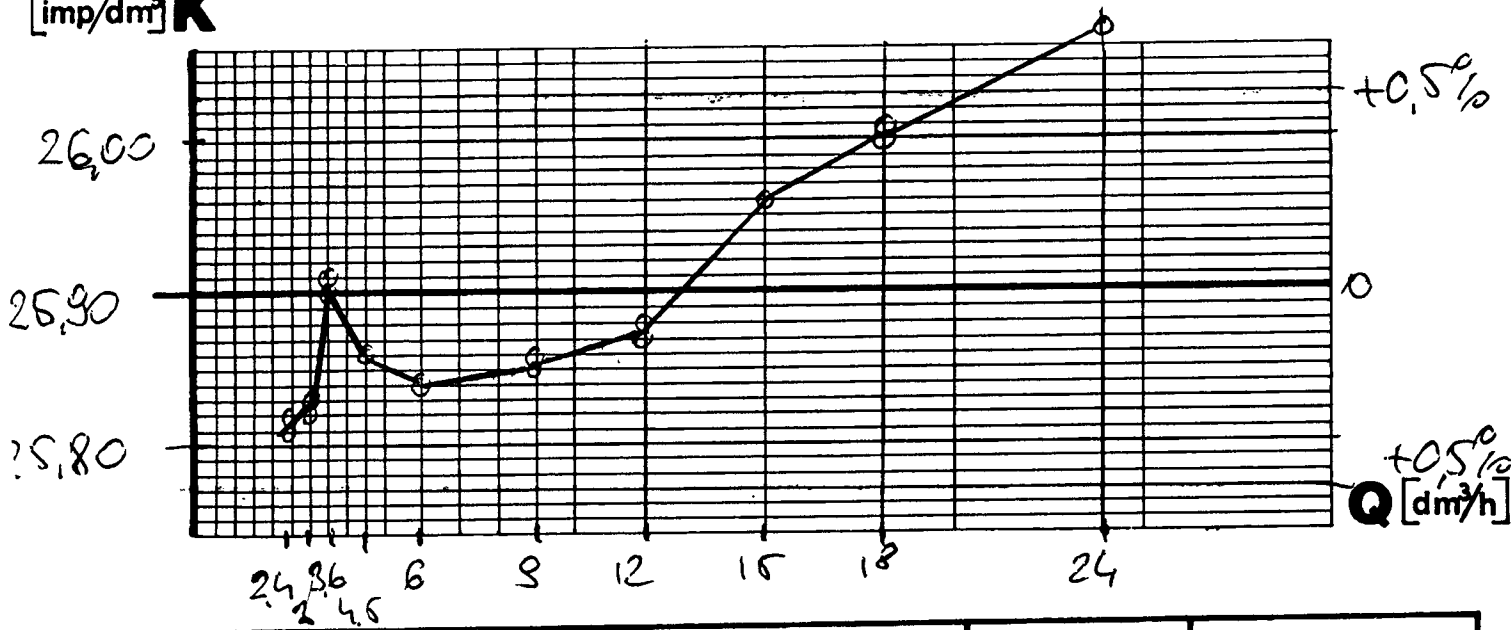
Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	4858	764,5	186,85	26,00
2	24000	5073	777,5	185,1	26,00
3	18000	5227	804,5	201,85	25,89
4	18000	5206	801	201,0	25,90
5	15000	5017	805	202,0	25,83
6	15000	5135	782	188,7	25,84
7	12000	5111	782	188,7	25,72
8	12000	5175	801,5	201,1	25,73
9	9000	5156	804	201,7	25,60
10	9000	5131	800	200,7	25,57
11	6000	5122	780	188,2	25,84
12	6000	5137	782	188,7	25,85
13	4800	5113	780	188,2	25,80
14	4800	5185	802	201,2	25,82
15	3600	5207	805	202,0	25,78
16	3600	5209	805	202,0	25,79
17	3000	5205	805	202,0	25,77
18	3000	5203	804	201,7	25,79
19	2400	5185	804	201,7	25,76
20	2400	5204	805	202	25,76

№ 1044,46 gosh 1

CZUJNIK NR **5**  
 MIERNIK NR  
 [imp/dm<sup>3</sup>] **K**

PT 32-600M  
 wzorcowanie woda

DATA 23 03 94  
 WZORCOWAŁ *[Signature]*



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5242	841	186,0	26,07
2	24000	5122	873	196,5	26,07
3	18000	5228	801	201,0	26,01
4	18000	5209	788,5	200,35	26,00
5	18000	5210	800	200,7	25,96
6	18000	5211	800	200,7	25,96
7	12000	5206	802	201,2	25,87
8	12000	5201	801	201,0	25,88
9	9000	5212	803,5	201,6	25,85
10	9000	5189	801	201,0	25,86
11	6000	5413	835	209,5	25,84
12	6000	5207	833	201,5	25,84
13	6000	5223	805	202,0	25,86
14	6000	5217	804,0	201,2	25,86
15	3600	5692	876	219,8	25,90
16	3600	5221	803	201,5	25,91
17	3000	5109	788,5	197,86	25,82
18	3000	5208	803,5	201,6	25,83
19	2400	5203	803,5	201,6	25,81
20	2400	5208	804	201,2	25,82

24

1 Ciężki to 1242,0 pod pracy 1

CZUJNIK NR **5**

PT32-400M

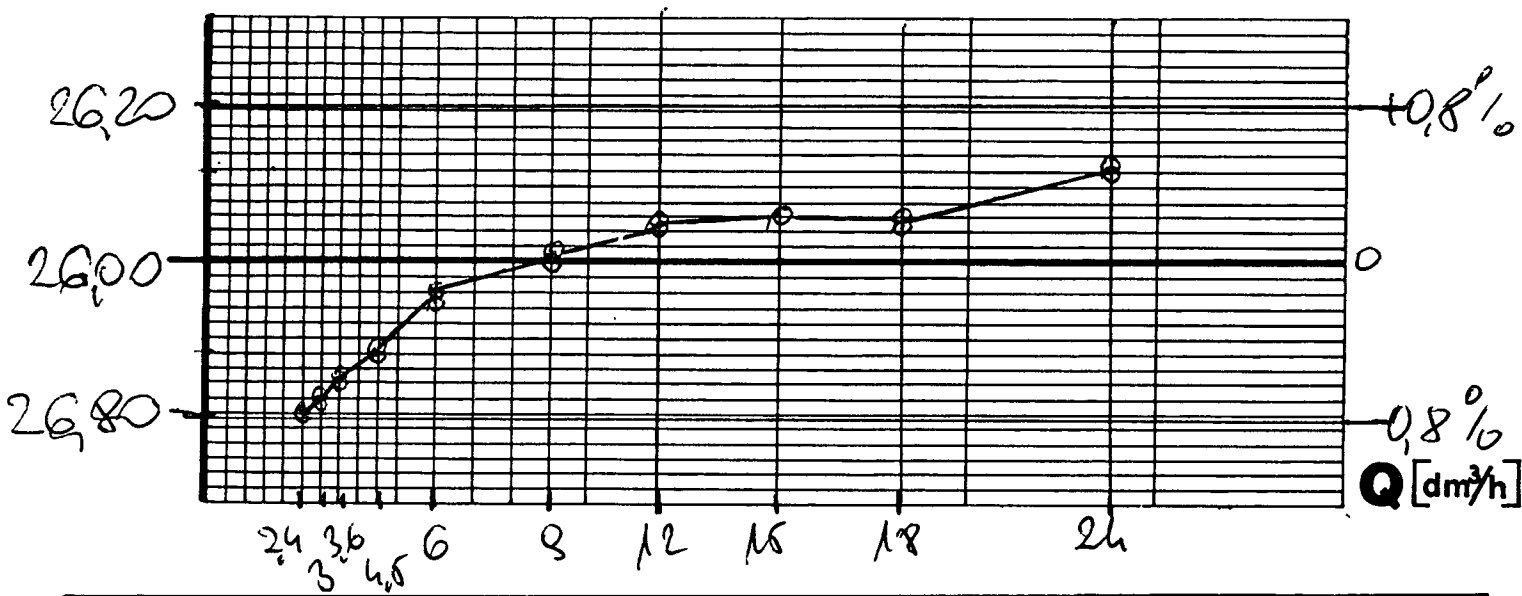
DATA 19.09.84

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm<sup>3</sup>] **K**



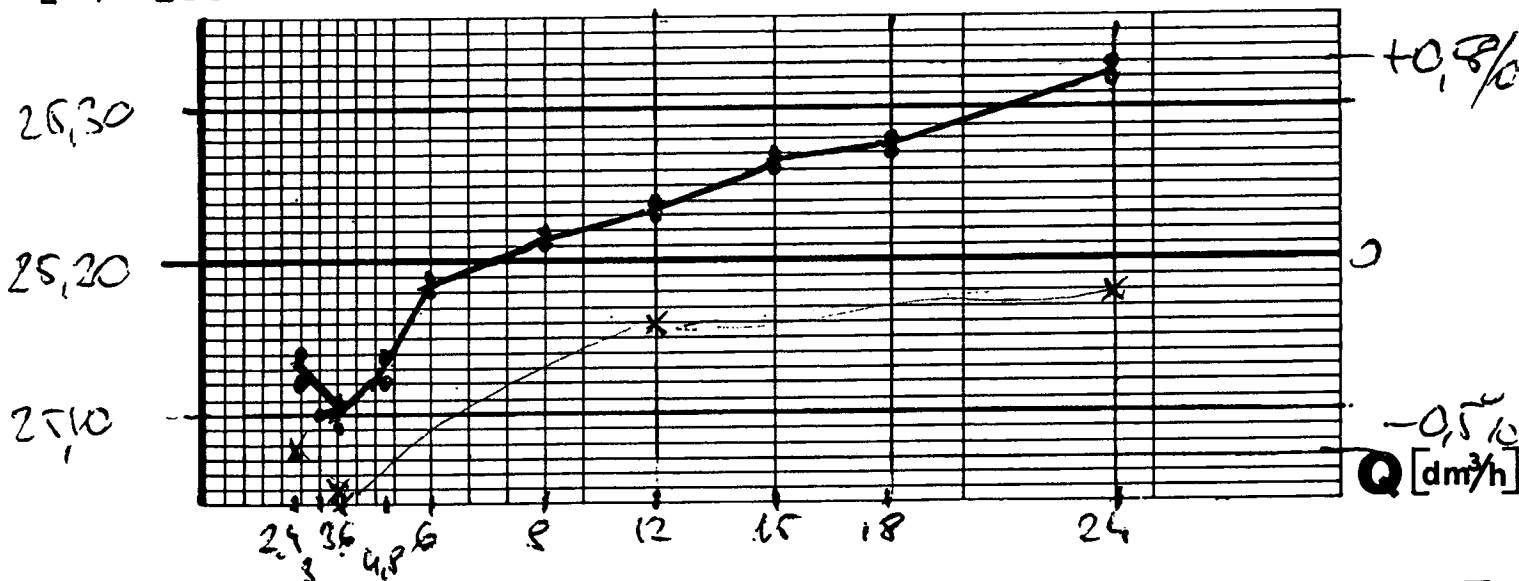
Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5017	766	192,0	26,13
2	24000	5223	787	200,0	26,12
3	18000	5235	800,5	200,85	26,06
5	18000	5236	801	201,0	26,05
5	18000	5251	803	201,5	26,06
6	15000	5230	800	200,7	26,06
7	12000	5236	801	201,0	26,05
8	12000	5239	802	201,2	26,04
9	8000	5224	800,5	200,85	26,01
10	8000	5226	801	201,0	26,00
11	6000	5200	788,5	199,35	26,95
12	6000	5218	801	201,0	26,86
13	4500	5229	805	202,0	26,89
14	4500	5224	800,5	201,85	26,88
15	3600	5235	800,5	201,85	26,84
16	3600	5240	802,5	203,85	26,85
17	3000	6241	963,5	241,7	26,82
18	2000	5208	803,5	201,6	26,83
19	2400	5204	803,5	201,6	26,81
20	2400	5199	803	201,5	26,80

70 850,42gal

SZUJNIK NR *C*  
 MIERNIK NR  
 [imp/dm<sup>3</sup>] **K**

PT 32-600M  
 wzorcowanie wodą

DATA 2.02.2011  
 WZORCOWAK *A*



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	2400	4883	788,5	182,85	25,32
2	2400	5024	790,5	188,25	25,33
3	1800	5088	804	201,2	25,28
4	1800	5104	808	202	25,27
5	1500	5122	808	202,7	25,27
6	1500	5146	812	203,7	25,26
7	1200	5077	802	201,2	25,23
8	1200	5246	828	207,8	25,24
9	900	5125	810	203,2	25,22
10	900	5110	808	202,4	25,21
11	600	5100	807	202,5	25,18
12	600	5100	808	202,7	25,19
13	480	5102	808,5	203,1	25,12
14	480	5110	810	203,2	25,14
15	300	5048	802	201,2	25,09
16	300	5182	822	206,3	25,11
17	300	5100	810	203,2	25,10
18	300	5082	808,5	203,1	25,10
19	2400	5036	788	200,5	25,12
20	2400	5040	788	200,5	25,14

PT 32-600M - 82

laboratorium DPQ

PT 32-600M

CZUJNIK NR 6

DATA 3.02.84

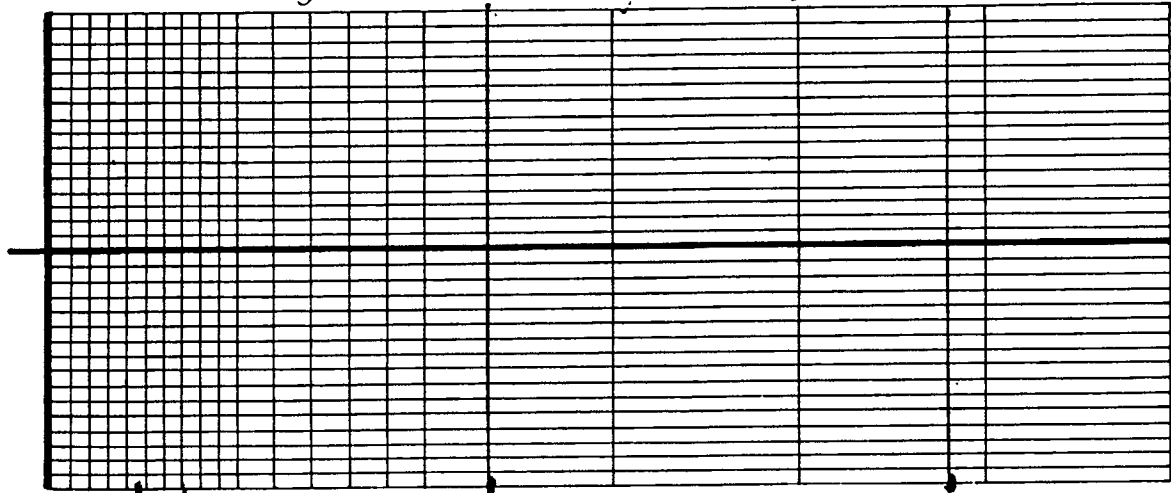
MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm<sup>3</sup>] K

Do okalowania i używania!



24.36

12

24

Q [dm<sup>3</sup>/h]

Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]	
1	24000	5116	814,5	204,35	25,18	X
2	2400	5089	811	203,5	25,05	
3	2400	5091	809	203,0	25,08	
4	24000	5160	217,5	209,15	25,18	
5	3600	5117	814,5	204,35	25,04	
6	3600	5122	815	204,5	25,05	
7	12000	5233	829	208,0	25,16	
8	12000	5267	818,5	205,4	25,16	

№ 1044,16 godn.

CZUJNIK NR ⑥

PT 32-400M

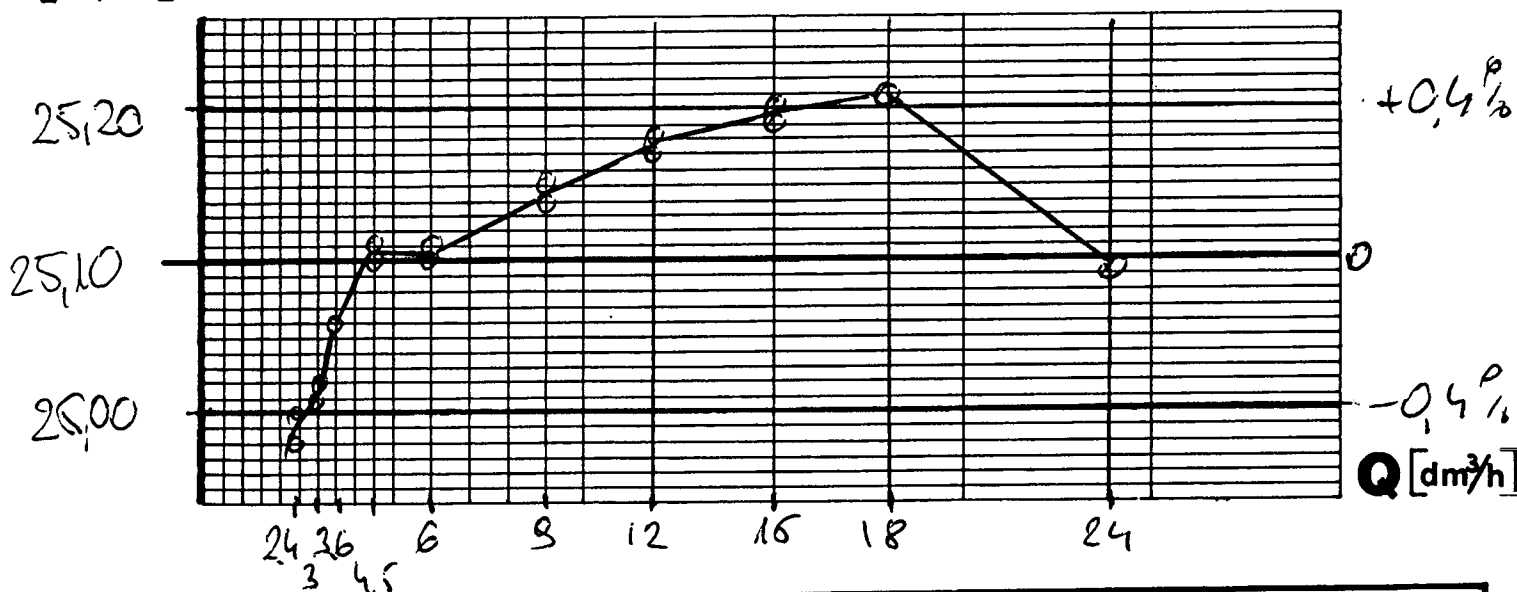
DATA 24.03.94.

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ Rho

[imp/dm<sup>3</sup>] K



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5023	788	200,2	25,09
2	24000	5011	786	199,7	25,09
3	18000	5030	785	199,5	25,21
4	18000	5022	784	199,2	25,21
5	15000	5008	782	198,7	25,20
6	15000	5018	784	199,2	25,19
7	12000	5017	784,5	199,35	25,17
8	12000	5016	784	199,2	25,18
9	9000	5020	786	199,7	25,14
10	9000	5048	800	200,7	25,15
11	6000	5008	785	199,5	25,10
12	6000	5012	785	199,6	25,11
13	4500	5010	785	199,6	25,10
14	4500	5028	788	200,2	25,11
15	3600	5013	787	200,0	25,06
16	3600	5002	786,5	199,85	25,06
17	3000	5009	787	200,2	25,02
18	3000	5003	787	200,0	25,01
19	2400	4997	787	200,0	24,98
20	2400	5000	787	200,0	25,00

Czynnik (To 1242 godz. pracy)

laboratorium DPQ

CZUJNIK NR

6

PT 32-400 M

DATA

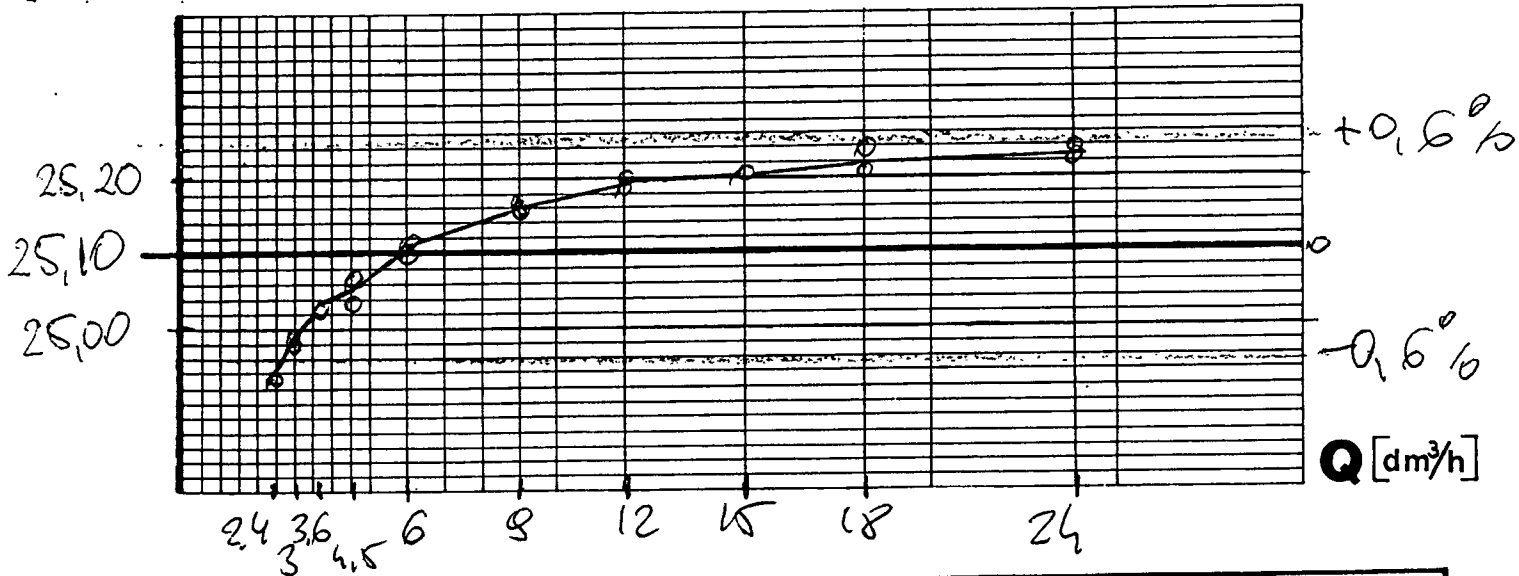
16 09 84

MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm<sup>3</sup>] K



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5034	785	189,5	25,23
2	24000	5053	788	200,2	25,24
3	18000	5017	783	189,0	25,21
4	18000	5088	831	201,6	25,24
5	18000	5072	802	201,2	25,21
6	18000	5059	800	200,7	25,21
7	12000	5068	802	201,2	25,19
8	12000	5066	801	201,0	25,20
9	9000	5074	804	201,7	25,16
10	9000	5046	789	202,5	25,17
11	6000	5140	816	204,7	25,11
12	6000	5070	805	202,0	25,10
13	4800	5067	806,5	202,35	25,04
14	4800	5132	816	204,7	25,07
15	3600	5074	808	202,8	25,03
16	3600	5061	806	202,2	25,03
17	3000	5060	807	202,5	24,99
18	3000	5071	809	203,0	24,98
19	2400	5082	813	204,0	24,94
20	2400	5055	808	202,7	24,94



Uwaga: Wynik...  
 To przepłydnik

CZUJNIK NR

6

PT 32-400 M

DATA

8.06.2014

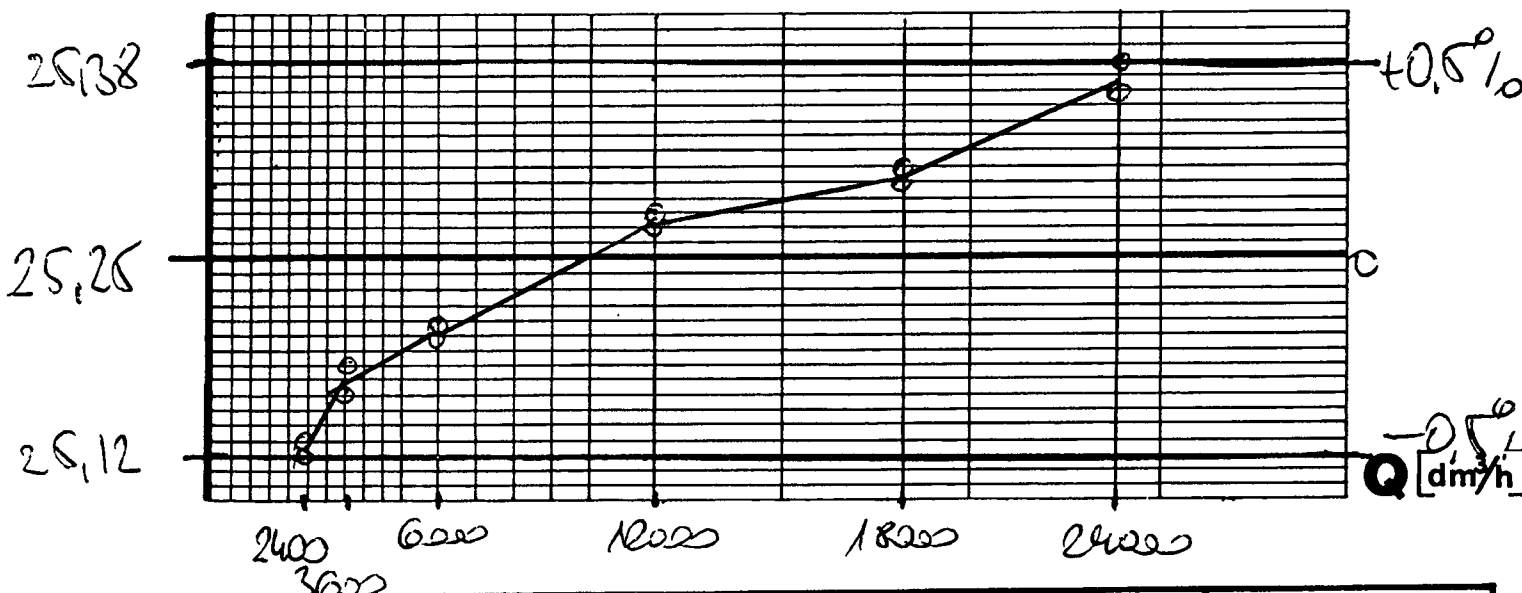
MIERNIK NR

wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

BY

[imp/dm<sup>3</sup>] K



Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	5002	786	197,2	25,36
2	24000	5022	787	197,85	25,38
3	18000	5066	787	200,2	25,30
4	18000	5068	787	200,1	25,31
5	12000	5054	787	200,0	25,27
6	12000	5057	788	200,2	25,26
7	6000	5042	787	200,0	25,21
8	6000	4982	788	197,7	25,20
9	3600	5061	801	201,0	25,18
10	3600	5049	800	200,7	25,16
11	2400	5058	803	201,5	25,12
12	2400	5051	801	201,0	25,13

(1)

CZUJNIK NR **A**

FT32-600

DATA 4.03.94v.

MIERNIK NR

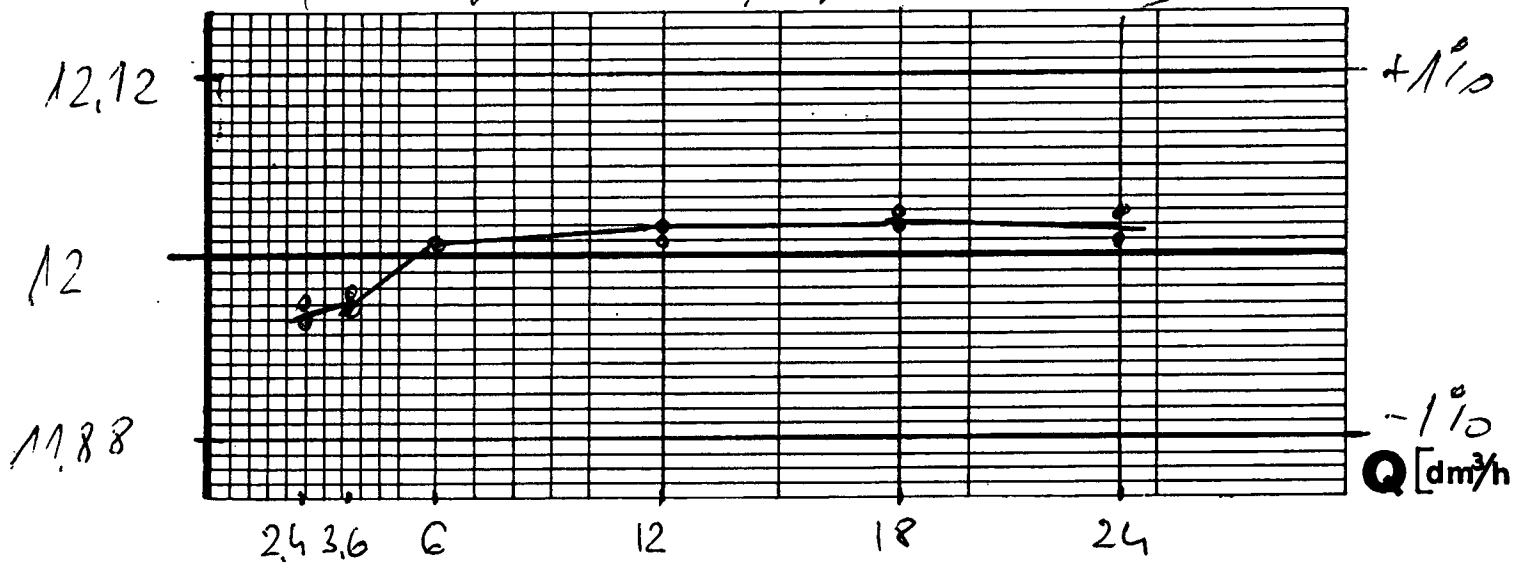
wzorcowanie wodą

WZORCOWAŁ

[imp/dm<sup>3</sup>] **K**

*(...)*

**A**



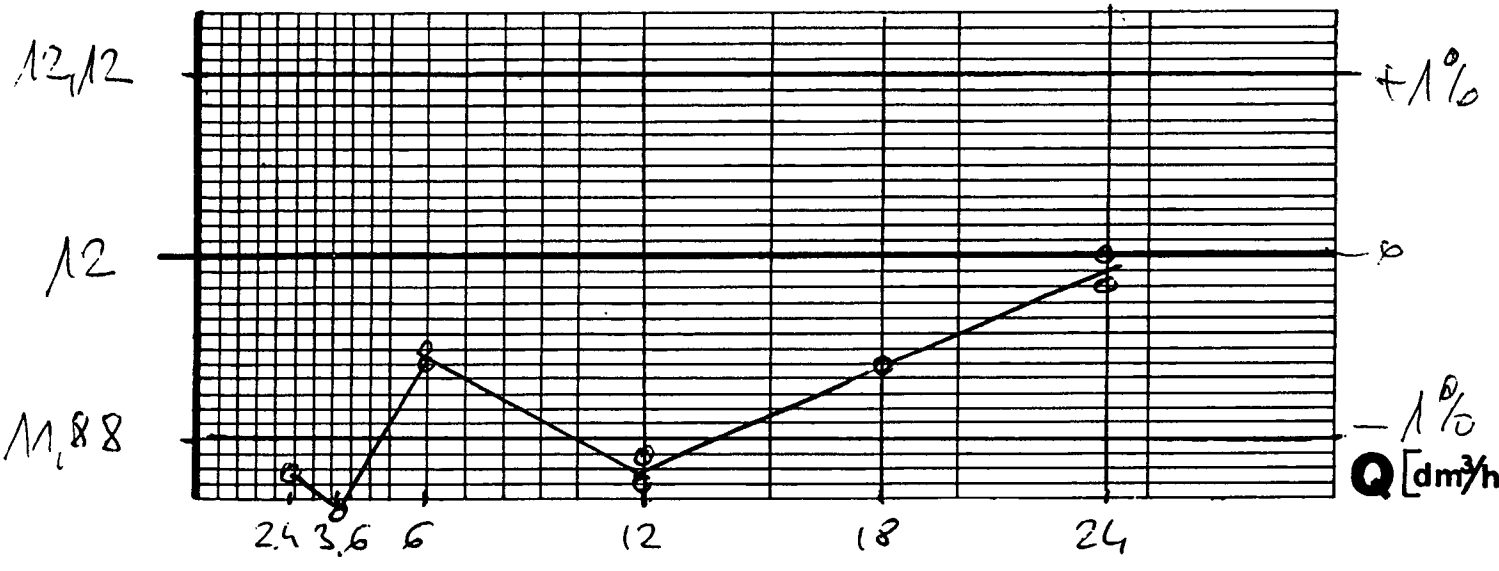
Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]
1	24000	2427	805	202,0	12,01
2	24000	2387	784	199,2	12,03
3	18000	2389	785	199,5	12,02
4	18000	2408	788	200,2	12,03
5	12000	2685	883,8	224,15	12,02
6	12000	2412	802,5	200,86	12,01
7	6000	2408	788	200,5	12,01
8	6000	2414	801	201,0	12,01
9	3600	2401	788	200,5	11,97
10	3600	2405	800	200,7	11,98
11	2400	2403	800,6	202,85	11,96
12	2400	2402	800	200,7	11,97

STAN WYKONANIA - 104.1.10 godz.

CZUJNIK NR  
MIERNIK NR  
[imp/dm<sup>3</sup>] K

PT32-400M  
wzorcowanie wodą

DATA 21.03.94r.  
WZORCOWAL




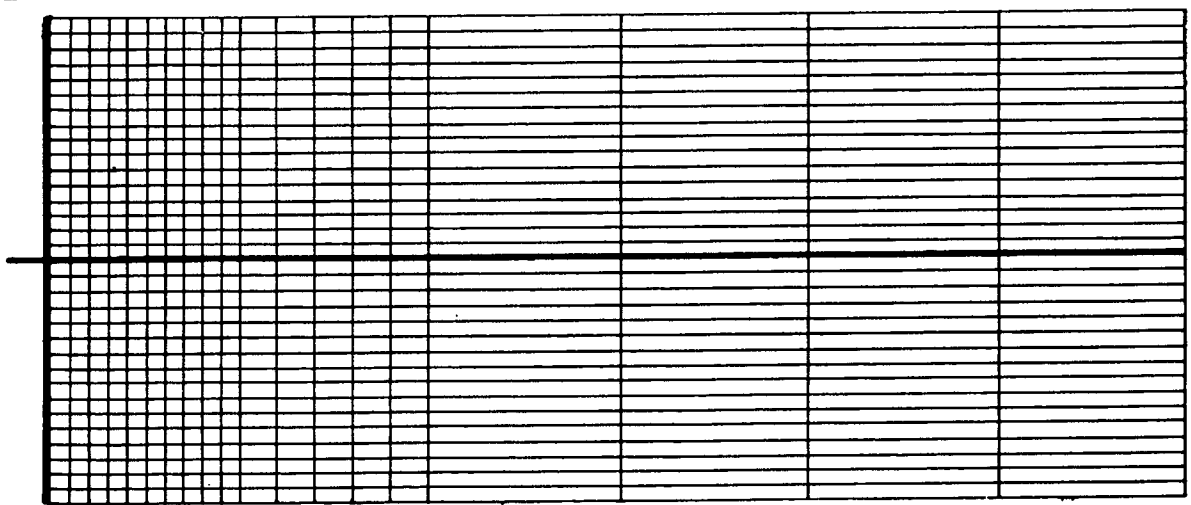
Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]	
1	24000	2250	747	1875	1200	
2	24000	2336	737	2000	11,98	
3	18000	2408	804,5	201,85	11,93	
4	18000	2458	821	206,0	11,93	
5	12000	2413	812	203,7	11,85	
6	12000	2411	808,5	203,1	11,87	
7	6000	2416	806,5	202,35	11,94	
8	6000	2407	804	201,4	11,93	
9	3600	2403	810	203,2	11,83	
10	3600	2404	810	203,2	11,83	
11	2400	2404	808	202,7	11,86	
12	2400	2404	808	202,7	11,86	

wynik po 1242 god. stanu licznika

CZUJNIK NR   
 MIERNIK NR  
 [imp/dm<sup>3</sup>] **K**

FT 32-420M  
 wzorcowanie woda

DATA 2008.09.04  
 WZORCOWANIE 



**Q** [dm<sup>3</sup>/h]

Lp.	Q [dm <sup>3</sup> /h]	N [imp]	H [mm]	V [dm <sup>3</sup> ]	K [imp/dm <sup>3</sup> ]	
1	24000	2787	833,5	234,2	11,90	
2	24000	2377	788	209,2	11,87	
3	18000	2377	802	201,2	11,81	
4	18000	2379	803,5	204,65	11,80	
5	15000	2581	773	219,0	11,78	2
6	15000	2404	829	208,0	11,56	"
7	12000	2337	786	197,2	11,85	2
8	12000	2416	840	210,8	11,46	"
9	8000	2288	817	205,0	11,16	
10	8000	2265	782	198,7	11,40	
11	6000	2218	770	183,2	11,48	
12	6000	2281	764	181,7	11,90	
13	4500	2201	743	186,3	11,81	
14	4500	2207	746	187,2	11,79	
15	3600	2216	744	186,7	11,87	
16	3600	2282	803,5	207,6	11,78	
17	3000	2206	742	186,2	11,84	
18	3000	2277	754	189,2	11,97	
19	2400	2304	777,5	197,1	11,81	
20	2400	2306	777,5	187,1	11,82	
21	15000	2415	838	210,5	11,47	2 