

Inż.-mech. ADAM TADEUSZ TROSKOLAŃSKI  
Współpracownik Naukowy Głównego Urzędu Miar.

## O wodomierzach sprężonych, ich działaniu i budowie.

### I. Pojęcia podstawowe.

Zanim przystąpimy do opisu konstrukcji i działania *wodomierzy sprężonych*, podamy określenia pojęć podstawowych, które w dalszych naszych rozważaniach będą się częstokroć powtarzały.

*Wodomierzami* nazywamy przyrządy miernicze, całkujące wzgl. sumujące objętości wody, przepływające przez przewody zamknięte pod ciśnieniem.

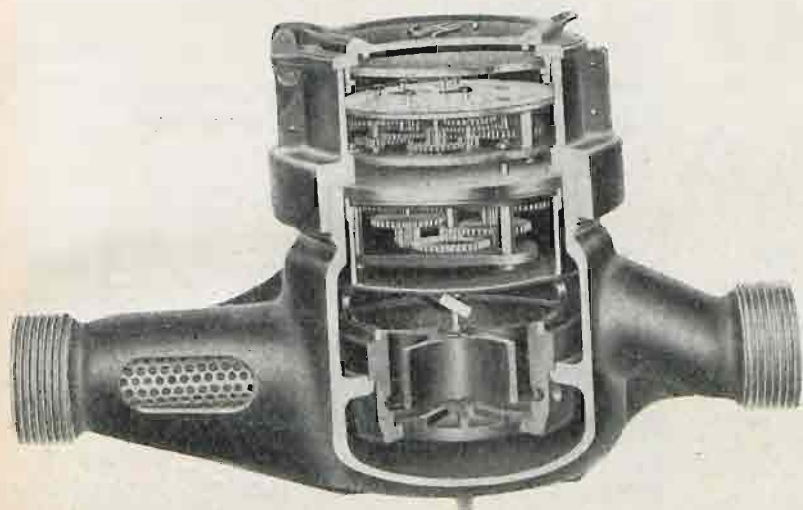
Z pośród różnych systemów wodomierzy największe rozpowszechnienie znalazły *wodomierze silnikowe wirnikowe*, których typowymi przedstawicielami są *wodomierze skrzydełkowe* (rys. 1) i *wodo-*

wającej przez wodomierz w jednostce czasu, jest wprost proporcjonalna do ilości obrotów, wykonywanych w jednostce czasu przez wirnik:

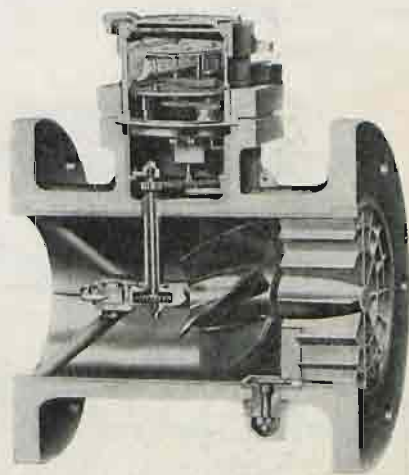
$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}.$$

Proporcjonalność ta zachowana jest z dużym przybliżeniem przy niezbyt małych natężeniach przepływu; przybliżenie to jest tem większe, im większe natężenie przepływu. Odchylenia od prawidłowości, spowodowane oporem mechanizmu, zachodzą przy natężeniach przepływu, stanowiących nikłą cząstkę przepuszczalności wodomierza.

*Własności hydrauliczne i miernicze* wodomierza określają w sposób jednoznaczny i wystarczający t. zw. *krzywe charakterystyczne*, t. j. *charakterystyka przepływu i krzywa błędów*; sposób właściwego użycia — wartości *dopuszczalnych obciążeń*.



Rys. 1.



Rys. 2.

*mierze śrubowe czyli młynkowe* (rys. 2), zwane dotychczas najczęściej, choć niewłaściwie *wodomierzami* (Woltman'a<sup>1)</sup>).

Zasada miernicza wodomierzy silnikowych wirnikowych polega na tem, iż ilość wody, przepły-

<sup>1)</sup> Wodomierz śrubowy został złączony z nazwiskiem Woltman'a przez pewne podobieństwo wirnika śrubowego do młynka hydrometrycznego, stosowanego w pomiarach hydrotechnicznych. Ponieważ twórcą młynka był Schöber, a nie Wollman, którego zasługą było tylko rozpowszechnienie tego przyrządu, przeto związek wodomierza śrubowego z nazwiskiem Woltman'a jest więcej niż luźny.

*Charakterystyka przepływu* nazywamy krzywą, przedstawiającą zależność pomiędzy spadkiem ciśnienia a objętością (natężeniem) przepływu:

$$\Delta h = f(Q). \quad [1]$$

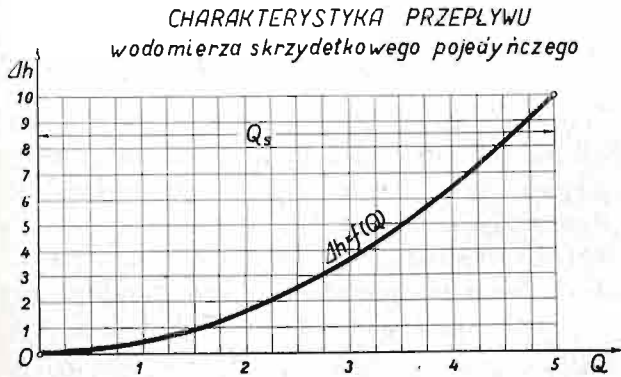
Krzywa ta ograniczona jest następującymi wartościami natężeń przepływu:

$$Q = 0 \quad \text{i} \quad Q = Q_s,$$

przyczem wielkość  $Q_s$ , zwana *najwyższym dopuszczalnym obciążeniem* lub *obciążeniem szczytowym*, wyraża się wartością natężenia przepływu, które może ożywiać wodomierz przez krótki (kilkuminutowy)

okres czasu, bez uszczerbku dla jego zalet mechanicznych i mierniczych.

Charakterystyka przepływu wodomierzy pojedynczych jest parabolą, przechodzącą przez początek układu współrzędnych (rys. 3).

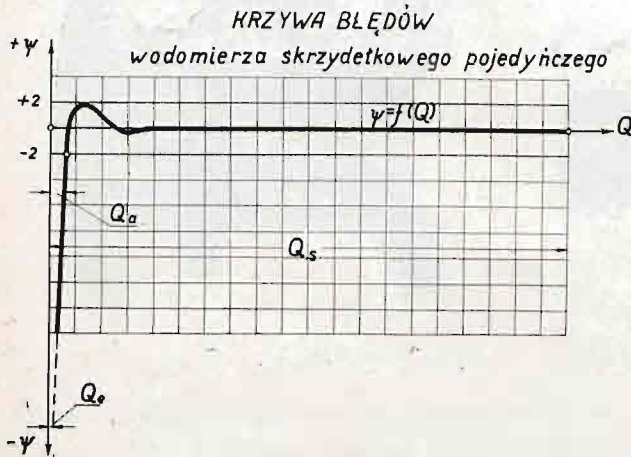


Rys. 3.

Obszar zmienności natężeń przepływu, ograniczony wartościami  $Q = 0$  i  $Q = Q_s$ , zwiemy obszarem pracy wodomierza.

Krzywa błędów (rys. 4) jest obrazem geometrycznym zależności błędów wskazań wodomierza od natężenia przepływu:

$$\psi = f(Q). \quad [2]$$



Rys. 4.

Przy natężeniach przepływu mniejszych od natężenia  $Q_0$ , przy którym następuje *rozruch* wodomierza, przepływająca woda nie może pokonać oporów mechanizmu, wskutek czego wodomierz nie całkuje przepływającej przezeń wody. W obszarze, ograniczonym natężeniem przepływu  $Q_0$ , przy którym następuje *rozruch*, i natężeniem  $Q_a$ , odpowiadającym przecięciu się krzywej błędów z odciętą  $\psi = -2\%$ , wodomierz wskazuje z błędami,

zawartemi w granicach od  $\psi = -100\%$  do  $\psi = -2\%$ .

Natężenie przepływu  $Q_a$ , odpowiadające punktowi przecięcia się krzywej błędów z odciętą  $\psi = -2\%$ , nazywamy *dolną granicą obszaru mierniczego wodomierza* lub *granicą dokładności*.

Obszarem mierniczym wodomierza nazywamy ciągły obszar zmienności natężeń przepływu, ograniczony natężeniem przepływu, odpowiadającym granicy dokładności  $Q_a$  i najwyższym dopuszczalnym obciążeniem wodomierza  $Q_s$ .

Obszar mierniczy określamy najczęściej stosunkiem:

$$\xi = \frac{Q_a}{Q_s}. \quad [3]$$

Wytwornie wodomierzowe określają obszar mierniczy stosunkiem:

$$\xi = \frac{Q_a}{Q_h}, \quad [4]$$

t. j. granicy dokładności do dopuszczalnego obciążenia godzinowego<sup>2)</sup>.

Obszary miernicze wodomierzy skrzydełkowych pojedynczych, wyrabianych przez przodujące fabryki wodomierzowe, zawarte są w granicach:

$$\xi = \frac{1}{45} : \frac{1}{200}$$

Obszary miernicze wodomierzy śrubowych pojedynczych zawarte są w granicach ciśniejszych:

$$\xi = \frac{1}{30} : \frac{1}{125}$$

Ponieważ w grubym przybliżeniu opory mechanizmu rosną proporcjonalnie do pierwszej potęgi średnicy nominalnej wodomierza, podczas gdy przepuszczalność — proporcjonalnie do przekroju, a zatem do drugiej potęgi średnicy, rozpiętość obszaru mierniczego wodomierzy znaczniejszych rozmiarów jest większa.

Wodomierze pojedyncze: skrzydełkowe i śrubowe jako t. zw. *wodomierze użytkowe*, zaspakajają w zupełności potrzeby racjonalnej kontroli ruchu w wypadku niezbyt dużych wahań w zapotrzebowaniu wody. O ile *zmienność zapotrzebowania* jest

<sup>2)</sup> Na niewłaściwość powyższego określenia zwróciłem w ubiegłym roku uwagę kilku przodującym wytwórniom niemieckim. Pogląd mój zyskał uznanie, tem bardziej iż wyniki badań, przeprowadzonych w wodociągu hamburskim, całkowicie potwierdziły moje tezy. Jedna tylko firma wyraziła obawę, by wprowadzenie *obciążeń szczytowych* nie doprowadziło do przeciążania wodomierzy.

bardzo znaczna, stosujemy t. zw. *wodomierze sprzężone*, charakteryzujące się dużą rozpiętością obszaru mierniczego.

*Wodomierzem sprzężonym* nazywamy przyrząd mierniczy, składający się z dwu wodomierzy o różnych przepuszczalnościach i przenikających się wzajemnie obszarach miernicznych, połączonych ze sobą równolegle lub szeregowo, oraz z zaworu zmiennego obciążenia, regulującego samoczynnie natężenia przepływu w obu wodomierzach.

Wodomierz o przepuszczalności większej nazywamy *wodomierzem dużym* lub *głównym*, wodomierz o przepuszczalności mniejszej — *wodomierzem małym* lub *bocznym*.

W zależności od systemu wodomierza głównego, wodomierze sprzężone dzielimy na: skrzydełkowe, śrubowe (młynkowe) i t. d.

Pozatem podstawą klasyfikacji wodomierzy sprzężonych są następujące cechy:

- a) sposób połączenia,
- b) konstrukcja zaworu zmiennego obciążenia.

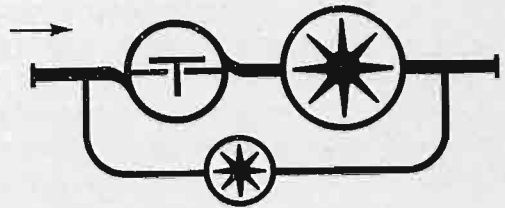
W zależności od sposobu połączenia wodomierza dużego z małym rozróżniamy *wodomierze sprzężone o połączeniu równoległym* wzgl. *szeregowym*.

Poniższa tablica przedstawia *schemat klasyfikacji* wodomierzy sprzężonych nowoczesnych typów. System wodomierza i zaworu zmiennego obciążenia oraz rodzaj połączenia oznaczono następującymi symbolami:

- WS — wodomierz skrzydełkowy
- WM — wodomierz młynkowy (śrubowy)
- ZC — zawór ciężarowy pojedynczy
- ZH — zawór ciężarowy podwójny hydraulicznie odciążony
- ZK — zawór klapowy.

Klasyfikacja wodomierzy sprzężonych			
Połączenie	Wodomierz główny		Zawór zmiennego obciążenia
	skrzydełkowy	młynkowy	
równoległe	WS — R — ZC	WM — R — ZC	ciężarowy pojedynczy
	WS — R — ZH	WM — R — ZH	ciężarowy podwójny
	WS — R — ZK	WM — R — ZK	klapowy
szeregowo	WS — S — ZC	WM — S — ZC	ciężarowy pojedynczy
	WS — S — ZK	WM — S — ZK	klapowy

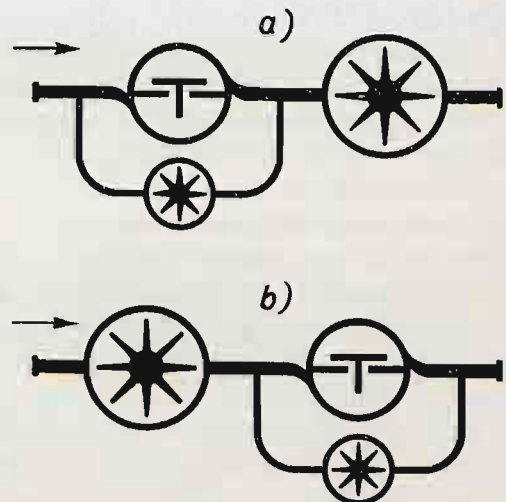
Przy *połączeniu równoległym* (rys. 5) wodomierz mały jest umieszczony w przewodzie upustowym, którego wlot znajduje się przed zaworem zmiennego obciążenia, a wylot poza wodomierzem dużym.



Rys. 5.

Przy małych natężeniach przepływu woda przepływa tylko przez wodomierz mały, przy większych natężeniach i przy otwartym zaworze zmiennego obciążenia przez oba wodomierze równocześnie. Wodomierz duży zaczyna działać dopiero po otwarciu się zaworu.

Przy *połączeniu szeregowym*, bez względu na to, czy zawór zmiennego obciążenia jest otwarty czy też nie, woda przepływa zarówno przez wodomierz duży, jak i mały. Wodomierz mały może się znaj-



Rys. 6.

dować przed lub poza wodomierzem dużym, jak to wskazuje rys. 6. Zawór zmiennego obciążenia może znajdować się przed lub poza wodomierzem głównym, zależnie od systemu wodomierza głównego i systemu zaworu. Zawory ciężarowe umieszczamy zazwyczaj przed wodomierzem głównym, zawory klapowe poza wodomierzem. W wodomierzach sprzężonych śrubowych zawór umieszczamy zwykle poza wodomierzem.

Zaletą *połączenia szeregowego* jest to, iż zarówno przed, jak i po otwarciu zaworu zmiennego obciążenia woda przepływa przez wodomierz duży, przez co unikamy zanieczyszczenia wodomierza przez osady zbierające się w wodomierzu dużym w okresie mniejszego zapotrzebowania wody. *Połączenie szeregowe* umożliwia pozatem większą swobodę w projektowaniu zaworu zmiennego obciążenia, ponieważ jeszcze przed otwarciem się zaworu następuje rozruch wodomierza dużego. Ponieważ jednak wirnik wodomierza dużego obraca się wolniej, niż wirnik wodomierza małego, jedynie obroty wirnika małego są przenoszone na wspólny mechanizm liczydła. W chwili otwarcia się zaworu zmiennego obciążenia, natężenie przepływu jest tak duże, iż wodomierz główny całkuje przepływającą wodę z dostateczną dokładnością.

Zazwyczaj przepuszczalności wodomierza dużego i małego tak dobieramy, by już przy natężeniach przepływu nieco mniejszych od *natężenia krytycznego*, odpowiadającego otwarciu się zaworu, wodomierz główny wskazywał z wymaganą dokładnością.

Zalety *połączenia szeregowego* występują wybitnie przy porównaniu wodomierzy sprzężonych, składających się z wodomierzy tego samego systemu i zaopatrzonych w identyczne *zawory zmiennego obciążenia*. Powstające z biegiem czasu nieuszczelności w zaworze prowadzą w wodomierzach sprzężonych o połączeniu równoległym z reguły do jednokierunkowych, stale rosnących na niekorzyść zakładu wodociągowego, błędów wskazań.

Nowoczesne wodomierze sprzężone o połączeniu szeregowym zaopatrywane są z reguły w *wspólny mechanizm liczydła*, co stanowi duże ułatwienie w odczytach stanów wodomierza.

Jedną z ujemnych stron wodomierzy sprzężonych z wspólnym mechanizmem liczydła jest nieco mniejsza *czułość*; przepływająca przez wodomierz woda musi uruchomić nie tylko *mechanizm biegów* wodomierza małego, lecz również i *mechanizm wspólny* liczydła. Straty stąd powstałe są jednakże znikome w porównaniu ze stratami, jakie zachodzą w wodomierzach o połączeniu równoległym. Poza tem *niezawodność* ruchu wodomierzy sprzężonych ze wspólnym mechanizmem liczydła jest nieco mniejsza, niż wodomierzy z oddzielnymi mechanizmami.

*Wodomierze o połączeniu równoległym* zaopatrzone w zawór ciężarowy pojedynczy wzgl. zawór klapowy posiadają t. zw. *strefę*

*przetłoczenia*, w obrębie której błędy wskazań przekraczają znacznie granice dopuszczalne (rys. 8). Ponieważ w miarę zużycia się części czynnych zaworu strefa ta powiększa się z biegiem czasu, straty zakładu wodociągowego wzrastają tak znacznie, iż instalowanie wodomierza sprzężonego mija się z celem.

## II. Zawory zmiennego obciążenia.

*Zawory zmiennego obciążenia* są organami regulującymi samoczynnie natężenia przepływu w wodomierzu dużym i małym. Stanowią one istotną część składową wodomierza sprzężonego. Konstrukcja *zaworu zmiennego obciążenia* posiada duży wpływ na wielkość strat hydraulicznych w wodomierzu, a zatem na jego przepuszczalność; od odpowiedniego doboru zaworu zależy równomierność zużycia się wodomierzy, niezawodność działania, a czasem i ciągłość obszaru mierniczego.

Prawidłowo ukształtowane *zawory zmiennego obciążenia* powinny się odznaczać:

- 1) *niezawodnością działania*, uzyskaną przez prostotę konstrukcji, racjonalne rozmieszczenie mas będących w ruchu i staranność obróbki części czynnych,
- 2) możliwie małymi *stratami hydraulicznymi* przy zupełnym i częściowym otwarciu,
- 3) *otwarcie zaworu* zmiennego obciążenia zarówno przy zwiększaniu się przepływu, jak i przy zmniejszaniu, powinno następować przy natężeniu przepływu nie większym od dopuszczalnego obciążenia godzinowego wodomierza małego, a zarazem nie mniejszym od natężenia przepływu, odpowiadającego dolnej granicy obszaru mierniczego wodomierza głównego.

Spełnienie ostatniego postulatów nie jest równoznaczne z zachowaniem *ciągłości obszaru mierniczego* wodomierza sprzężonego, zależnego w wydatniejszej jeszcze mierze od rodzaju połączenia.

W nowoczesnych rozwiązaniach konstrukcyjnych stosuje się następujące systemy *zaworów zmiennego obciążenia*:

- 1) zawory ciężarowe pojedyncze,
- 2) zawory ciężarowe podwójne hydraulicznie odciążone,
- 3) zawory klapowe odciążone.

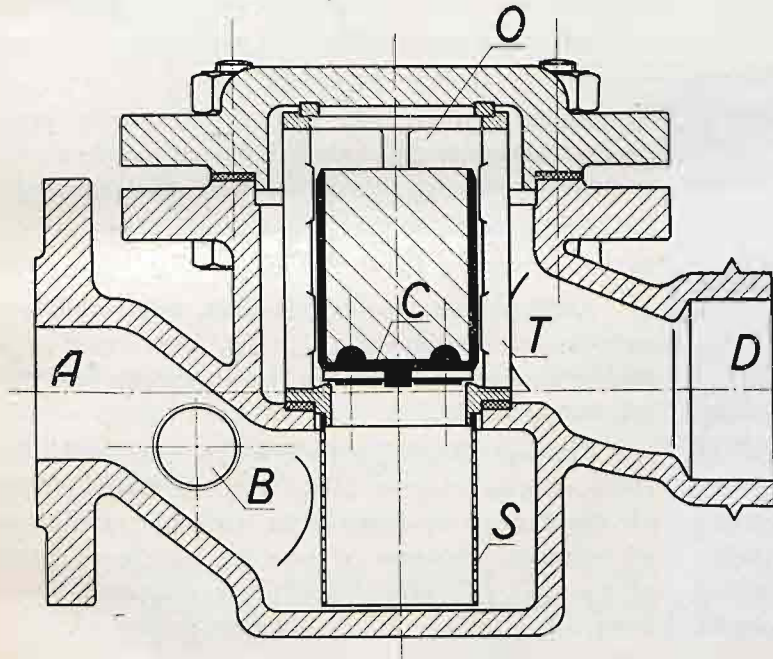
W wodomierzach niektórych dawniejszych typów spotykamy również zawory sprężynowe (rys. 9).

## 1. Zawór ciężarowy pojedynczy.

Zawór ten (rys. 7) odznacza się prostotą konstrukcji i dużą niezawodnością działania. Zasadniczą jego wadą jest to, iż powoduje przy przepływie duże straty hydrauliczne.

Woda, wpływająca przez kanał dopływowy *A*, uchodzi przy małych natężeniach przepływu przez otwór *B* do przewodu bocznego, w którym umieszczony jest wodomierz mały. W miarę zwiększania się natężenia przepływu, opory w przewodzie bocznym i wodomierzu małym zwiększają się, wskutek czego ciśnienie pod zaworem wzrasta i powoduje podniesienie się grzybka zaworu *C*. Po otwarciu się zaworu strumień wody dopływającej rozdziela się na dwa strumienie, z których jeden, podtrzymując grzybek zaworu, przepływa przez duże prostokątne otwory *O* w tulei cylindrycznej *T* i uchodzi przez kanał *D* do wodomierza dużego, drugi przepływa przez otwór *B* i wodomierz mały.

## ZAWÓR CIĘŻAROWY POJEDYŃCZY



Rys. 7.

Organ czynny zaworu *C* stanowi cylinder naplniony ołowiem w takiej ilości, by otwarcie zaworu następowało przy odpowiednim dla danego wodomierza natężeniu przepływu. Ponieważ naplnienie ołowiem w zaworach tego samego kalibru nie jest identyczne, przeto otwarcie zaworu nastę-

puje przy objętościach przepływu różniących się nieco od siebie.

Do dolnej powierzchni grzybka *C* przytwierdzona jest skórzana uszczelka, zapewniająca szczelność zaworu. Wskutek prostoty ukształtowania prowadnicy, utworzonej przez tuleję cylindryczną *T*, zatarcie się organu czynnego i zaciśnięcie się w pewnym położeniu jest niemal wykluczone. Demontaż zaworu jest bardzo prosty, oczyszczenie łatwe. Kanał wlotowy *A* zaworu jest zaopatrzony w kołnierz, kanał odpływowy *D* w kołnierz lub obrzeże, umożliwiające założenie łącznika tubkowego.

Zawór ciężarowy pojedynczy powoduje duże straty ciśnienia przy przepływie wody, spowodowane tem, iż przy natężeniach przepływu większych od  $Q_{kr}$ , t. j. natężenia krytycznego, przy którym zawór zaczyna się otwierać, grzybek zaworu jest unoszony przez strumień wody. W wodomierzach sprzężonych skrzydełkowych strata ciśnienia w zaworze niewiele różni się od straty ciśnienia w wodomierzu głównym, w wodomierzach sprzężonych śrubowych strata w zaworze jest częstokroć kilkakrotnie większa niż strata ciśnienia w wodomierzu głównym.

Np. w wodomierzach sprzężonych skrzydełkowych wyrobu f. Siemens & Halske, zaopatrzonych w zawory ciężarowe pojedyncze, strata ciśnienia, odpowiadająca godzinnemu obciążeniu dopuszczalnemu, wynosi  $\Delta h = 3,2$  m, podczas gdy strata w wodomierzu dużym wynosi  $\Delta h'' = 2,5$  m sł. wody. Strata ciśnienia w zaworze nie przekracza zatem  $h_{zs} < 0,7$  m słupa wody. Dane powyższe odnoszą się do wodomierzy o przepuszczalnościach  $\frac{27}{5} \text{ m}^3/\text{h}$  ( $\frac{50}{20} \text{ mm}$ ),  $\frac{50}{5} \text{ m}^3/\text{h}$  ( $\frac{80}{20} \text{ mm}$ ) i  $\frac{65}{7} \text{ m}^3/\text{h}$  ( $\frac{100}{25} \text{ mm}$ ).

Natomiast w wodomierzach sprzężonych śrubowych, zaopatrzonych w zawory ciężarowe pojedyncze, opory hydrauliczne są tak duże, iż w znacznej mierze niweczą charakterystyczną cechą tych wodomierzy: dużą przepuszczalność przy małym spadku ciśnienia (rys. 15).

Poniższa tablica podaje *przepuszczalności* wodomierzy śrubowych pojedynczych i sprzężonych, wyrobu f. *Siemens & Halske*:

Kaliber w mm	50 30	80 40	100 40	125 40	150 40
Przepuszczalność wodomierza sprzężonego w m <sup>3</sup> /h	39	92	140	275	300
Przepuszczalność wodomierza śrubowego pojedynczego w m <sup>3</sup> /h	100	300	500	800	1200

Jak z powyższej tablicy wynika, *zawór ciężarowy* powoduje 2,5-4<sup>o</sup> krotne zmniejszenie przepuszczalności wodomierza pojedynczego, stanowiącego wodomierz główny.

*Straty ciśnienia*, zachodzące w *zaworach ciężarowych pojedynczych* przy natężeniach przepływu, odpowiadających dopuszczalnym obciążeniom godzinny, dosięgają kilkunastu metrów słupa wody. Są to straty tak duże, iż niższa cena *zaworu ciężarowego* w porównaniu do ceny odciążonego *zaworu kłapowego* nie powinna mieć wpływu przy wyborze właściwego systemu zaworu.

Wpływ zaworu ciężarowego na własności hydrauliczne i miernicze wodomierzy sprzężonych najbardziej wybitnie występuje przy połączeniu równoległym. Rys. 8 przedstawia *charakterystykę przepływu i krzywą błędów* wodomierza sprzężonego skrzydełkowego o połączeniu równoległym, zaopatrzonego w zawór ciężarowy pojedynczy.

Kształt *charakterystyki przepływu* jest zależny od przebiegu zjawisk hydrodynamicznych, jakie zachodzą przy różnych natężeniach przepływu. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż wskutek bezwładności *zaworu zmiennego obciążenia* w czasie otwierania lub zamykania zaworu zachodzą zjawiska przekroczenia; przebieg *charakterystyki przepływu* w obszarze, odpowiadającym strefie przełączenia, zależy zatem w pewnej mierze od tego, czy charakterystykę przepływu wyznaczamy przy rosnącym, czy też przy malejącym natężeniu przepływu.

Przy nieznacznych natężeniach przepływu *zawór zmiennego obciążenia* jest zamknięty; woda przepływa wyłącznie przez wodomierz boczny. W miarę, jak natężenie przepływu rośnie, wzrasta opór w obrębie całego wodomierza sprzężonego. Ponieważ opór całkowity składa się z oporu wodomierza małego, oporów hydraulicznych przewodu bocznego oraz strat na wlocie i wylocie przewodu bocznego, zależność  $\Delta h = f(Q)$  posiada

przebieg bardziej stromy, niżby to wynikało z charakterystyki przepływu wodomierza pojedynczego. Przy natężeniu przepływu  $Q_{k1}$ , które nazywamy *natężeniem krytycznym pierwszym*, zaczyna się otwierać zawór zmiennego obciążenia. Strumień dopływający rozdziela się na dwie części: jedna przepływa przez wodomierz boczny, druga przez wodomierz główny. Zależność  $\Delta h = f(Q)$  w tym obszarze przedstawia linja  $A_{k1}A_7$ . W miarę wzrostu spadku ciśnienia w obrębie wodomierza wzrasta natężenie przepływu, osiągając przy stracie 10 m słupa wody wartość, odpowiadającą *przepuszczalności rzeczywistej* wodomierza sprzężonego.

Natężenie przepływu całkowite  $Q$  jest sumą natężeń przepływu, ożywiających wodomierz mały i duży:

$$Q = Q' + Q'' \quad [5]$$

Zależność powyższa zachodzi tylko przy:

$$Q > Q_{k1}$$

Początkowo natężenie przepływu  $Q''$  jest tak małe, iż nie może pokonać bezwładności wirnika i oporów tarcia mechanizmu wodomierza dużego. Dopiero gdy natężenie przepływu  $Q''$  osiągnie wartość, odpowiadającą rozruchowi wodomierza dużego:

$$Q_{k2}'' = Q$$

wodomierz ten zaczyna działać. Natężenie przepływu całkowite  $Q_{k2}$ , odpowiadające natężeniu  $Q$ , przy którym następuje rozruch wodomierza dużego, nazywamy *natężeniem krytycznym drugim*:

$$Q_{k2} = Q_{k2}' + Q_{k2}'' \quad [6]$$

Analogicznie spadki ciśnienia, odpowiadające natężeniom przepływu  $Q_{k1}$  i  $Q_{k2}$ , nazywamy *krytycznymi spadkami ciśnienia* i oznaczamy je symbolami  $\Delta h_{k1}$  i  $\Delta h_{k2}$ .

Rozrząd natężeń przepływu w obu wodomierzach określa krzywa  $OD_7$ , ustalona doświadczalnie dla danego modelu i typu wodomierza. Znając jej przebieg, możemy wyznaczyć natężenie przepływu  $Q'$  i  $Q''$ , odpowiadające dowolnemu spadkowi  $\Delta h$ . Krzywą  $OD_7$  nazywamy *krzywą rozrządu natężeń* przepływu.

Spadki ciśnienia  $\Delta h'$  i  $\Delta h''$ , zachodzące w wodomierzach: małym i dużym, wówczas gdy całkowite natężenie przepływu wynosi  $Q$ , możemy wyznaczyć graficznie w sposób następujący:

Wykreślamy *charakterystykę przepływu* wodomierza małego  $OB_7$  i wodomierza dużego  $OC_7$ . Charakterystyki te są parabolami, będącymi geometrycznym odwzorowaniem zależności:

$$q' = q_r' \sqrt{\frac{\Delta h}{10}} \quad q'' = q_r'' \sqrt{\frac{\Delta h}{10}} \quad [7]$$

przyczem  $q_r' = \overline{LB}$ , oznacza przepuszczalność rzeczywistą wodomierza małego, a  $q_r'' = \overline{LC}$ , przepuszczalność rzeczywistą wodomierza dużego. Prowadząc dowolną prostą:

$$\Delta h = \text{const}$$

otrzymamy punkty przecięcia się  $F$ ,  $D$  i  $A$ .

Rzutując punkt  $D$  pionowo w dół na krzywą  $OB_r$ , otrzymamy punkt  $B$ .

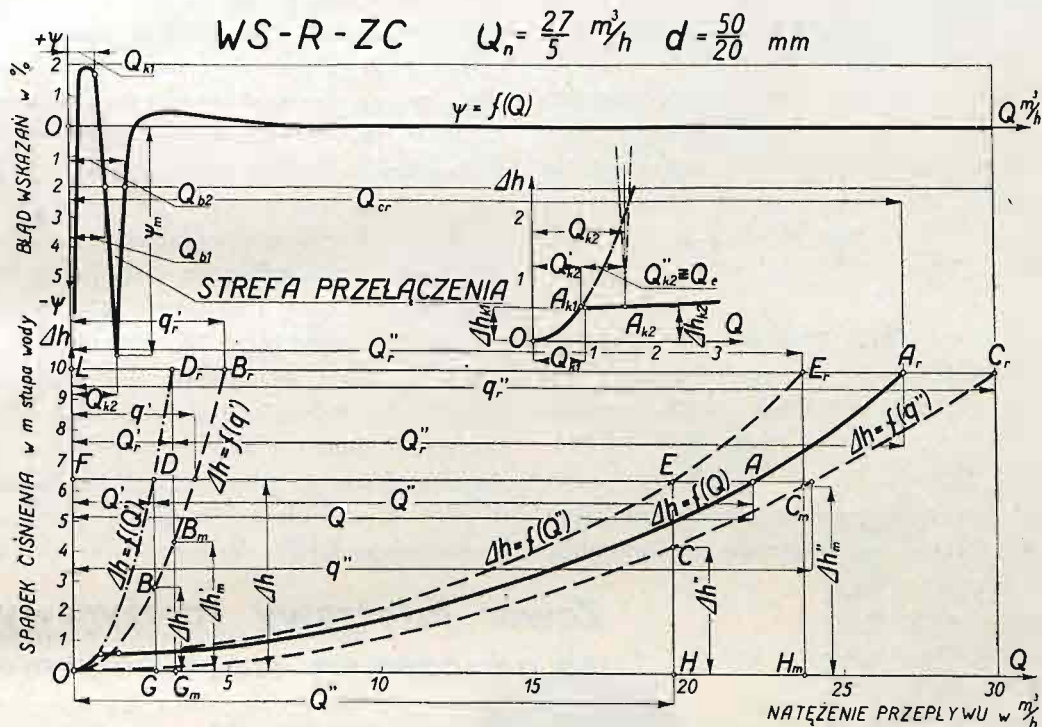
Wynik powyższych rozważań możemy przedstawić w postaci równania:

$$Q = q_r' \sqrt{\frac{\Delta h'}{10}} + q_r'' \sqrt{\frac{\Delta h''}{10}} \quad [8]$$

Przepuszczalność rzeczywista wodomierza sprzężonego:

$$Q_{cr} = q_r' \sqrt{\frac{\Delta h_m'}{10}} + q_r'' \sqrt{\frac{\Delta h_m''}{10}} \quad [9]$$

Wpływ zaworu zmiennego obciążenia na przepuszczalność wodomierza wynika z wartości  $\Delta h_m'$



Rys. 8.

Odległość punktu  $B$  od osi odciętych przedstawia spadek ciśnienia, jaki zachodzi w wodomierzu małym o przepuszczalności rzeczywistej  $q_r'$ , przy natężeniu przepływu  $Q'$ :

$$\Delta h' = \overline{BG}$$

Aby wyznaczyć spadek ciśnienia  $\Delta h''$  w wodomierzu głównym, odkładamy odcinek  $\overline{DA}$  na osi odciętych od środka układu współrzędnych:

$$\overline{OH} = \overline{DA}$$

Rzutując punkt  $H$  na charakterystykę przepływu  $OC_r$ , otrzymamy punkt  $C$ . Odległość tego punktu od osi odciętych reprezentuje spadek ciśnienia  $\Delta h''$ , zachodzący w wodomierzu głównym, wówczas gdy całkowite natężenie przepływu wynosi  $Q$ :

$$\Delta h'' = \overline{CH}$$

i  $\Delta h_m''$ , ustalonych doświadczalnie w sposób pośredni lub bezpośredni dla danego typu i modelu wodomierza sprzężonego.

Kształt krzywej błędów jest zależny od systemu i wielkości wodomierzy: głównego i bocznego, rodzaju połączenia oraz od systemu zaworu zmiennego obciążenia. Najwybitniejszy wpływ na przebieg krzywej błędów wywiera rodzaj połączenia i system zaworu zmiennego obciążenia. Uzasadnienie tego twierdzenia znajdzie czytelnik w dalszym ciągu niniejszej pracy. Obecnie poddamy szczegółowej analizie przebieg krzywej błędów wodomierza sprzężonego o połączeniu równoległym, zaopatrzonego w zawór ciężarowy pojedynczy. Przebieg krzywej błędów w obszarze od  $Q=0$  do  $Q=Q_{k1}$  nie różni się niczym od przebiegu krzywej błędów wodomierza pojedynczego. W obszarze od

$Q_{11}$  do  $Q_{12}$  krzywa błędów opada wskutek tego, iż wodomierz duży nie całkuje objętości przepływającej przezeń wody. W punkcie, określonym wartością:  $Q = Q_{12}$ , krzywa błędów osiąga minimum. W miarę jak wzrasta natężenie przepływu, wodomierz duży wskazuje z coraz to większą dokładnością, wskutek czego krzywa błędów podnosi się i przechodzi w linię w przybliżeniu poziomą. Natężenie przepływu, odpowiadające punktowi przecięcia się opadającej krzywej błędów z odciętą  $\psi = -2\%$  oznaczamy przez  $Q_{11}$ ; analogicznie przez  $Q_{12}$  oznaczamy natężenie odpowiadające punktowi, w którym wznosząca się krzywa błędów wchodzi w obszar dokładności. Obszar, ograniczony natężeniami przepływu  $Q_{11}$  i  $Q_{12}$ , w obrębie którego błędy wskazań wodomierza sprzężonego przekraczają  $-2\%$ , nazywamy szerokością strefy przełączenia. Wartość błędu wskazań, odpowiadającą minimum krzywej błędów, nazywamy głębokością strefy przełączenia.

Przebieg krzywej błędów zmienia się z czasem. Lej, charakteryzujący strefę przełączenia, staje się coraz szerszy i głębszy, wskutek czego wzrasta nieciągłość obszaru mierniczego i rosną błędy, posiadające kierunek ujemny.

Charakterystycznym przykładem, stanowiącym najlepsze uzasadnienie powyższego twierdzenia, jest przebieg krzywej błędów wodomierza sprzężonego o połączeniu równoległym, zaopatrzonego w zawór pojedynczy ciężarowy, wyrobu firmy E. Schinzel (rys. 9). Ze względu na dużą strefę przełączenia, zawory te zostały zaopatrzone w odciążenie sprężynowe pomysłu inż. S. Blassberga. Rys. 9 przedstawia zawór ten w położeniu zamkniętym i otwartym. Odciążenie zaworu następuje pod działaniem sprężyny, która zarazem tłumí drgania, jakie wykonywa zawór, unoszony przez strumień wody. Porównanie własności mierniczych wodomierzy, zaopatrzonych w zawory ciężarowe pojedyncze i zawory ciężarowe poj. z odciążeniem sprężynowym, umożliwiają wykresy, przedstawione na rys. 10. Prak-

tyczne znaczenie pow. konstrukcji polega na tem, iż może być z łatwością zastosowana przy przeróbce wykonanych już i będących w ruchu zaworów ciężarowych pojedynczych.

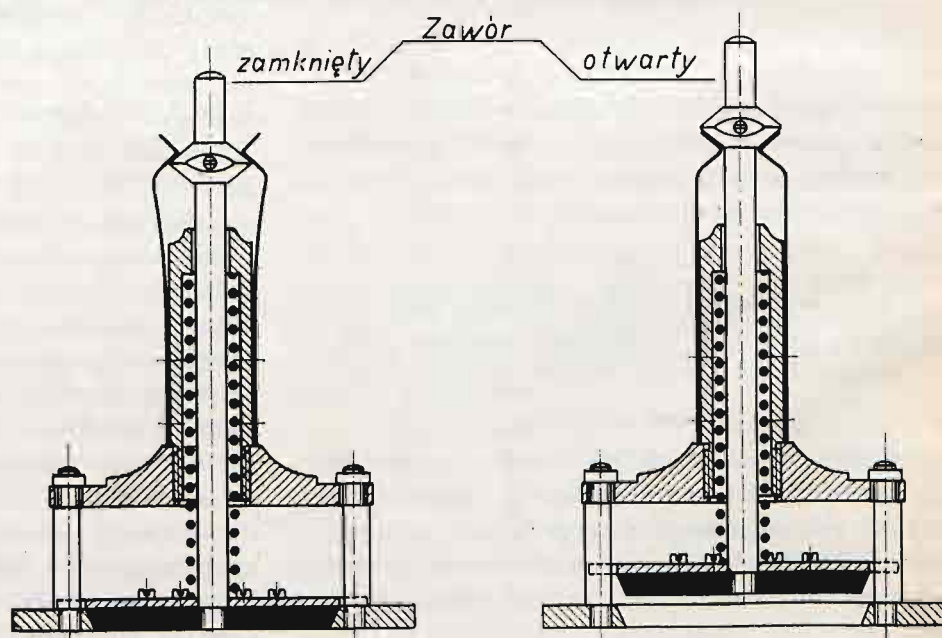
## 2. Zawór ciężarowy podwójny hydraulicznie odciążony.

Zawór ciężarowy podwójny został wprowadzony przed dwudziestu laty przez f. Siemens & Halske w Berlinie.

Konstrukcję zaworu przedstawiają rys. 11 i 12.

Żeliwna osłona A zamknięta jest u góry wypukłą pokrywą B, zaopatrzoną w króciec C, którego przedłużenie stanowi przewód upustowy, prowadzący do wodomierza małego. Gniazdo zaworu, wykonane z brązu, składa się z cylindrycznego kosza D, zaopatrzonego na poboczniczy w szereg otworów E, oraz pierścieniowej pokrywy F, zaopatrzonej w stanowiący z nią jedną całość cylindryczny kołpak G, którego wewnętrzną boczną jest gładź suwakowa. W bocznicy kołpaka znajduje się szereg otworków U. Organ czynny czyli grzybek zaworu składa się z talerza H z wysokim obrzeżem, umożliwiającem napełnienie go ołowiem, współśrodkowej pionowej tulei J, zaopatrzonej u góry w starannie obrobioną gładź cylindryczną o średnicy ściśle dostosowanej do wewnętrznej

## Zawór talerzowy sprężynowy z odciążeniem sprężynowym

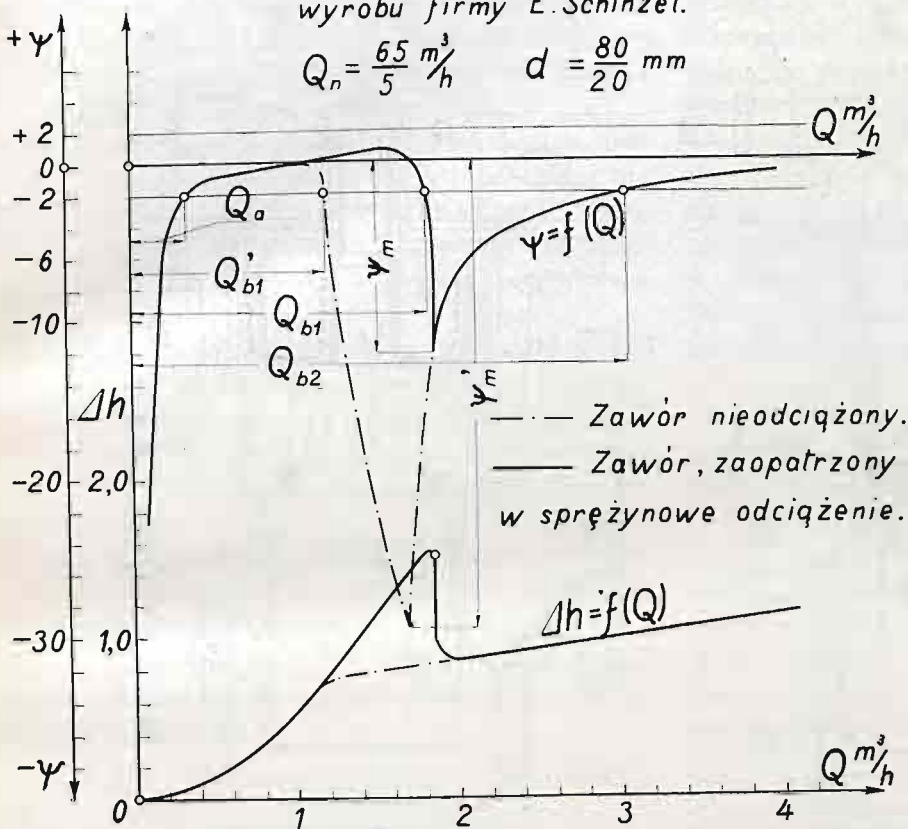


Rys. 9.



## Wodomierz sprzężony skrzydełkowy wyrobu firmy E. Schinzel.

$$Q_n = \frac{65}{5} \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \quad d = \frac{80}{20} \text{ mm}$$



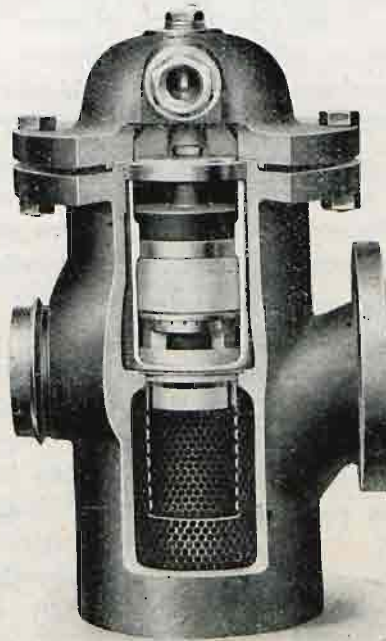
Rys. 10.

średnicy kołpaka  $G$ , oraz z prowadnic żeberkowych  $K$ , połączonych u góry ścianką cylindryczną  $L$  z obwodowo rozmieszczonymi otworkami  $V$ . Grzybek zaworu może wykonywać tylko ruchy pionowe, ograniczone u dołu żeberkami, u góry gładzią cylindryczną tulei  $J$ . Szczelność zaworu uzyskujemy przez wymienną uszczelkę skórzaną, przytwierdzoną do grzybka zaworu zapomocą pierścieniowej płytki metalowej.

Rys. 12a przedstawia zawór zamknięty. W położeniu tem dopływ wody do wodomierza głównego jest odcięty, ponieważ grzybek zaworu spoczywa w gnieździe. Woda wpływa przez kanał dopływowy  $M$ , przez sito  $S$  do tulei  $J$ , a stąd przez otworki  $U$  do przestrzeni  $P$  utworzonej przez pokrywę  $B$  i ściankę działową  $F$ . Z przestrzeni tej woda uchodzi przez otwór  $R$  i króciec  $C$  do przewodu upustowego, w którym osadzony jest wodo-

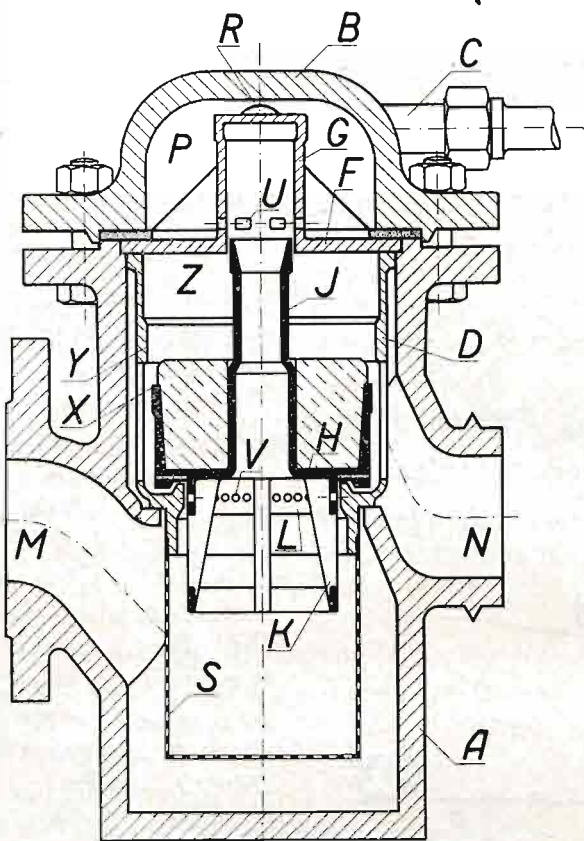
mięrz boczny. Wylot przewodu upustowego wpada do przewodu odpływowego wodomierza dużego. Pod grzybkiem zaworu panuje w czasie przepływu ciśnienie niewiele większe od ciśnienia w przewodzie upustowym przed wodomierzem; w wodomierzu następuje spadek ciśnienia, tak, iż w przewodzie odpływowym  $C$  oraz ponad grzybkiem zaworu panuje ciśnienie mniejsze.

W miarę jak objętość przepływu rośnie, wzrasta różnica ciśnień w przewodzie upustowym, a tem samym i różnica w obszarach oddzielonych grzybkiem. Gdy natężenie przepływu osiąga wartość, odpowiadającą t. zw. *natężeniu krytycznemu*, grzybek zaczyna się podnosić; woda jednakże płynie nadal przez otworki  $U$ , których przekrój swobodny w miarę podnoszenia się grzybka maleje. Gdy gładź tulei  $J$  niemal całkowicie zakrywa otworki  $U$ , woda zaczyna przepływać przez otworki  $V$ , rozmieszczone na obwodzie ścianki  $L$ . Jeśli przepływ nadal wzrasta, grzybek podnosi się do góry; w chwili gdy krawędź ścianki  $L$  znajduje się w płaszczyźnie, przechodzącej przez krawędź doszczelniającą gniazda zaworu, górna krawędź cylindrycznej gładzi  $X$  wpada w dolną krawędź cylindrycznej gładzi  $Y$ . W tej chwili przestrzeń  $Z$  zostaje zamknięta. Woda przepływa pod grzybkiem przez kanał odpływowy  $N$  do wodomierza dużego. Ponieważ przy podnoszeniu się grzybka gładź tulei  $J$  zamknęła otworki  $U$ , wodomierz mały został odcięty, tak iż woda przepływa wyłącznie przez wodomierz

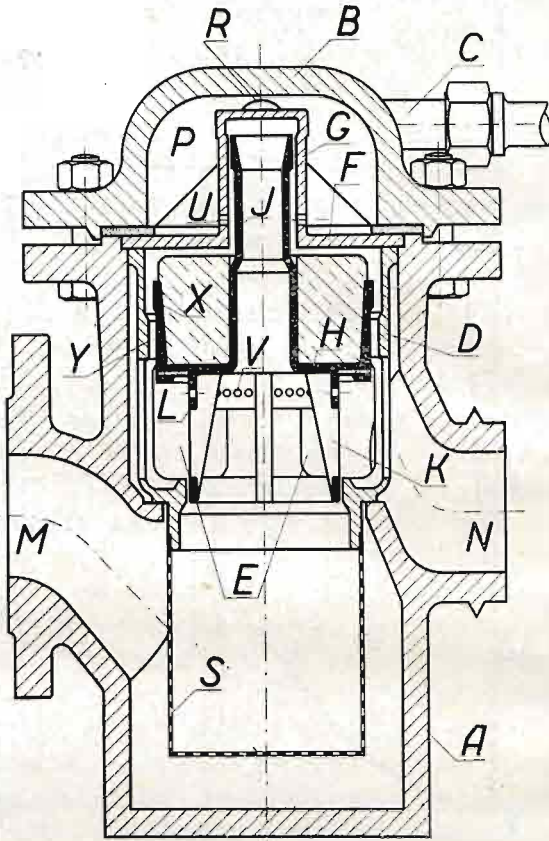


Rys. 11.

ZAWÓR CIĘŻAROWY PODWÓJNY



Rys. 12 a.



Rys. 12 b.

duży. W miarę zwiększania się natężenia przepływu, grzybek zaworu unosi się w górę (rys. 12 b); ponieważ tuleja J oraz ścianka cylindryczna grzybka H ulega zwężeniu, przeto woda zaczyna przepływać przez szczeliny pierścieniowe, utworzone przez grzybek H, kosz D oraz przez szczelinę, utworzoną przez tuleję J i kołpak G, poczem uchodzi przez otworki U do przewodu upustowego i wprowadza w ruch wodomierz mały.

Odciążenie zaworu zachodzi tylko w tym okresie, w którym przestrzeń Z jest oddzielona od obszaru dopływowego, a zarazem połączona otworkami V z obszarem odpływowym. W okresie tym pod grzybkiem zaworu panuje ciśnienie dopływowe, nad grzybkiem w przestrzeni Z ciśnienie, niewiele różniące się od ciśnienia poza wodomierzem dużym:

$$\frac{p_2}{\gamma} = \frac{p_1}{\gamma} - \Delta h.$$

Różnica ciśnień  $\Delta h$  jest miarą t. zw. *odciążenia hydraulicznego*.

Gdy przejście pomiędzy gładziami X i Y otwiera się i woda przepływa przez wodomierz główny i boczny, różnica pomiędzy ciśnieniem w obszarze dopływowym a obszarem Z zmniejsza się i jest równa wysokości strat hydraulicznych przy przepływie przez pierścieniowe szczeliny.

Sprawność hydrauliczną i metrologiczną wodomierza sprzężonego, zaopatrzonego w *zawór ciężarowy podwójny*, przedstawiają krzywe charakterystyczne:

$$\Delta h = f(Q) \quad \text{i} \quad \psi = f(Q).$$

*Charakterystyka przepływu  $\Delta h = f(Q)$  (rys. 13)* dzieli się na trzy obszary: pierwszy odpowiada pracy małego wodomierza; w drugim obszarze jest czynny tylko wodomierz duży, w ostatnim działają obadwa wodomierze: duży i mały.

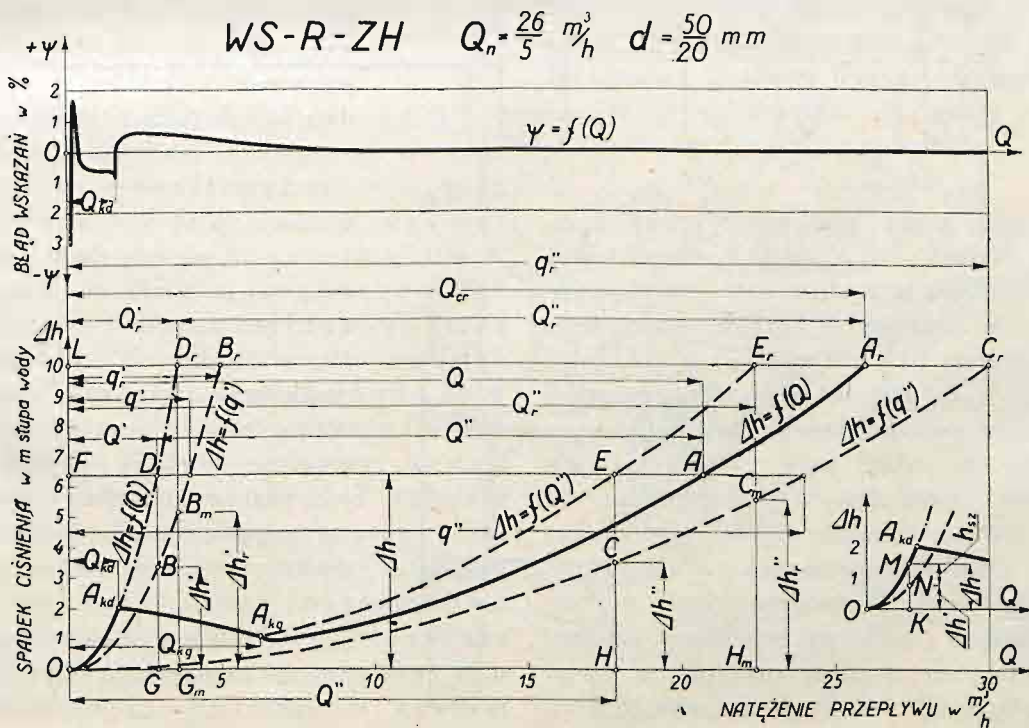
Aby ułatwić analizę *charakterystyki przepływu*, wprowadźmy następujące oznaczenia:

- Q natężenie przepływu, ożywiający wodomierz sprzężony, przy spadku ciśnienia  $\Delta h$ ,
- Q' natężenie przepływu w wodomierzu małym przy spadku ciśnienia  $\Delta h'$ , zachodzące

- wówczas, gdy spadek ciśnienia w obrębie wodomierza sprzężonego wynosi  $\Delta h$ ,
- $Q''$  natężenie przepływu w wodomierzu dużym przy spadku ciśnienia  $\Delta h''$ ,
- $Q_{cr}$  przepuszczalność rzeczywista wodomierza sprzężonego,
- $Q_r'$  natężenie przepływu w wodomierzu małym, zachodzące przy stracie ciśnienia  $\Delta h = 10 \text{ m}$  słupa wody w obrębie wodomierza sprzężonego, a zarazem przy stracie ciśnienia  $\Delta h_r'$  w obrębie wodomierza małego,
- $Q_r''$  natężenie przepływu w wodomierzu dużym, zachodzące wówczas, gdy strata ciśnienia w wodomierzu sprzężonym wynosi  $\Delta h = 10 \text{ m}$  słupa wody, a strata w obrębie wodomierza dużego wyraża się wartością  $\Delta h_r''$ ,
- $q'$  natężenie przepływu w wodomierzu małym pojedynczym, zachodzące przy stracie ciśnienia  $\Delta h$ ,
- $q''$  natężenie przepływu w wodomierzu dużym pojedynczym, zachodzące przy stracie ciśnienia  $\Delta h$ ,
- $q_r'$  przepuszczalność rzeczywista wodomierza małego,
- $q_r''$  przepuszczalność rzeczywista wodomierza dużego.

Przy nieznacznych natężeniach przepływu, *zawór zmiennego obciążenia* jest zamknięty, a woda przepływa wyłącznie przez wodomierz mały. *Charakterystyka przepływu* wpada w krzywą  $OA_{kd}$ , która ma przebieg bardziej stromy niż charakterystyka przepływu wodomierza pojedynczego:  $\Delta h = f(q')$ . Przy dowolnym, byleby mniejszym od  $Q_{kd}$ , natężeniu przepływu  $Q$ , całkowita strata ciśnienia  $\Delta h$ , jaka zachodzi w obrębie wodomierza sprzężonego, jest sumą straty  $\Delta h'$ , zachodzącej w wodomierzu małym i straty  $h_{sz}$  w zaworze. Straty częściowe wyznaczamy, rzutując punkt  $M$  na *charakterystykę przepływu* wodomierza małego  $\Delta h = f(q')$ . Odległość punktu  $N$  od osi odciętych przedstawia spadek ciśnienia w wodomierzu małym:  $NK = \Delta h'$ , odcinek  $MN = h_{sz}$  reprezentuje straty w zaworze zmiennego obciążenia.

Gdy natężenie przepływu osiąga wartość, odpowiadającą t. zw. *natężeniu krytycznemu dolnemu*  $Q_{kd}$ , *zawór zmiennego obciążenia* zaczyna się podnosić, odcinając dopływ wody do wodomierza małego. Woda przepływa wówczas tylko przez wodomierz duży. Ponieważ natężenie przepływu, ożywiający wodomierz duży:  $Q_{dol} > Q_a$  jest większe od dolnej granicy obszaru mierniczego wodomierza głównego, przeto *krzywa błędów*  $\psi = f(Q)$  nie posiada *strefy przelączenia*, w której błędy wskazań przekraczają granice dopuszczalne.



Rys. 13.

Gdy, w miarę wzrostu zapotrzebowania wody, natężenie przepływu osiąga wartość  $Q_{kq}$ , zwaną *natężeniem krytycznym górnym*, otwierają się kanaliki, prowadzące do wodomierza małego, a zatem w obszarze  $A_{ka} A_{kv}$  działa wyłącznie wodomierz duży. Gdy natężenie przepływu przekroczy wartość  $Q_{kq}$ , zaczyna działać znowu wodomierz mały równoległe z wodomierzem dużym.

Natężenie przepływu  $Q_{kq}$  jest tak znaczne, iż natężenia przepływu cząstkowe, ożywiające wodomierze: mały i duży przy natężeniu całkowitem  $Q > Q_{kq}$ , są większe od natężeń, odpowiadających dolnym granicom obszarów mierniczych wodomierzy małego i dużego.

Przy odpowiednim doborze wielkości wodomierzy dużego i małego oraz przy racjonalnem rozwiązaniu konstrukcyjnem *zaworu zmiennego obciążenia*, zmiana rozrządu natężeń przepływu nie powoduje żadnych wyczuwalnych odchyżeń w przebiegu *krzywej błędów*.

Krzywa  $\Delta h = f(Q')$  przedstawia zależność natężenia przepływu  $Q'$  w wodomierzu bocznym od spadku ciśnienia w obrębie wodomierza sprzężonego.

Znając przebieg krzywej  $\Delta h = f(Q')$  z łatwością wykreślamy krzywą  $\Delta h = f(Q - Q') = f(Q'')$ . Krzywa ta ułatwia wyznaczenie spadku ciśnienia  $\Delta h''$ , zachodzącego w wodomierzu dużym. Rzutując punkt  $A$  poziomo na krzywą  $A_{ka} E_r$ , otrzymujemy punkt  $E$ . Rzutując punkt  $E$  pionowo w dół, otrzymujemy na charakterystyce przepływu wodomierza głównego  $\Delta h = f(q'')$  punkt  $C$ , którego odległość od osi odciętych reprezentuje spadek ciśnienia  $\Delta h''$ :

$$\Delta h'' = \overline{CH}.$$

Analogicznie przez rzutowanie punktu  $E_r$ , otrzymujemy odcinek:  $\overline{C_m H_m} = \Delta h_r''$ , przedstawiający spadek ciśnienia w wodomierzu dużym, wówczas gdy spadek ciśnienia w obrębie wodomierza sprzężonego wynosi  $\Delta h = 10 m$  słupa wody.

Omówiony wyżej *rozrząd obciążeń* należy uznać za najwłaściwszy pod względem metrologicznym.

Dowodem słuszności tego twierdzenia jest przebieg *krzywej błędów*  $\psi = f(Q)$ , nie różniący się niczem od przebiegu *krzywej błędów* wodomierza pojedynczego. Dzięki zastosowaniu *zaworu ciężarowego podwójnego* nawet w wodomierzach o połączeniu równoległym *ciągłość obszaru mierniczego* jest zachowana, czego nie możemy osiągnąć w wodomierzach połączonych równoległe i zaopatrzonych w zawory innych systemów.

*Zawory ciężarowe podwójne* posiadają następujące wady:

1) Zawory te powodują duże straty hydrauliczne. Porównanie *przepuszczalności nominalnych* wodomierzy sprzężonych tych samych systemów, zaopatrzonych w *zawory ciężarowe pojedyncze i podwójne*, prowadzi do wniosku, iż t. zw. *hydrauliczne odciążenie* zaworu podwójnego jest pozorne; odciążenie hydrauliczne odbywa się bowiem kosztem strat, jakie zachodzą w wodomierzu głównym i nie przedstawia żadnych korzyści w całkowitym efekcie energetycznym.

W poniższej tablicy zestawiono *przepuszczalności nominalne* wodomierzy sprzężonych skrzydełkowych wyrobu f. *Siemens & Halske*, zaopatrzonych bądź to w zawory ciężarowe pojedyncze, bądź to w zawory ciężarowe podwójne.

Kaliber w mm	50	80	100	Zawór ciężarowy
	20	20	25	
Przepuszczalność nominalna w m <sup>3</sup> /h	27	50	65	pojedynczy
	26	50	69	podwójny

W wodomierzach sprzężonych śrubowych:

Kaliber w mm	50	70	80	100	125	Zawór ciężarowy
	30	30	40	40	40	
Kaliber zaworu w mm	50	75	75	100	125	pojedynczy
	37	80	86	132	190	
Przepuszczalność nominalna w m <sup>3</sup> /h	35	80	85	130	190	podwójny

Z porównania wartości liczbowych, zestawionych w powyższych tablicach, wynika, iż odciążenie hydrauliczne zaworu ciężarowego podwójnego zachodzi tylko w wodomierzach skrzydełkowych, charakteryzujących się większymi oporami hydraulicznymi. W wodomierzach śrubowych, w których spadek ciśnienia, odpowiadający temu samemu natężeniu przepływu, jest kilka lub kilkanaście razy mniejszy, różnica pomiędzy ciśnieniem dopływowym a ciśnieniem panującym w obszarze  $Z$  jest tak nieznaczna, iż przepuszczalność wodomierza, zaopatrzonego w zawór ciężarowy podwójny, jest w przybliżeniu równa przepuszczalności wodomierza z zaworem ciężarowym pojedynczym.

Te same zatem uwagi, które wypowiedzieliśmy o łączeniu *wodomierzy sprzężonych śrubowych z zaworami ciężarowymi pojedynczymi*, odnoszą się do *zaworów ciężarowych podwójnych*.

2) Budowa *zaworów ciężarowych podwójnych* jest zawiła; *prawidłowość i niezawodność działania* uzależniona jest w wysokiej mierze od dokładności obróbki gładzi suwakowych. W razie zarysowania gładzi przez cząsteczki stałe (np. ziarenka piasku, płatki rdzy i t. p.) lub zanieczyszczenia zaworu przez zawiesiny, *niezawodność działania* ulega dość szybkiemu pogorszeniu. Dlatego też *zawory ciężarowe podwójne* można stosować tylko w bardzo korzystnych dla pracy warunkach ruchu.

3) Naprawa zaworu jest kosztowna.

Z wyżej podanych względów zawory podwójne nie zyskały większego rozpowszechnienia.

### 3. Zawór odciążony klapowy.

Konstrukcja *zaworu klapowego* (rys. 14) różni się zasadniczo od konstrukcji zaworów ciężarowych. Organem czynnym zaworu jest *klapa*, nie nacząca przepływu w sposób tak wybitny jak grzybki zaworów ciężarowych i powodująca znacznie mniejsze straty hydrauliczne.

Żeliwna osłona zaworu składa się z dwu części: korpusu *A*, zaopatrzonego w kołnierz stały i kołnierz z króćcem dławicowym, oraz z pokrywy *B*. W kanale dopływowym znajduje się gniazdo *C* zaworu; płaszczyzna, przechodząca przez krawędź doszczelniającą gniazdo, jest pionowa lub lekko pochyla, co zwiększa przekrój przelotowy i zmniejsza nieco napór jednostkowy, potrzebny do otwarcia klapy *D*. Gniazdo zaworu zaopatrzone jest w dwa występy z otworami, w których osadzona jest oś *E*. Dookoła osi obraca się dźwignia *F* zakończona u dołu łożyskiem *G*, a u góry przechodząca w łyżkę otwartą *H* (wzgl. w komorę kulową), po której toczy się kula *J*. Łożysko *G* jest łożyskiem kulowym lub cylindrycznym. Do powierzchni doszczelniającej klapy przylega wymieniona uszczelka pierścieniowa ze skóry.

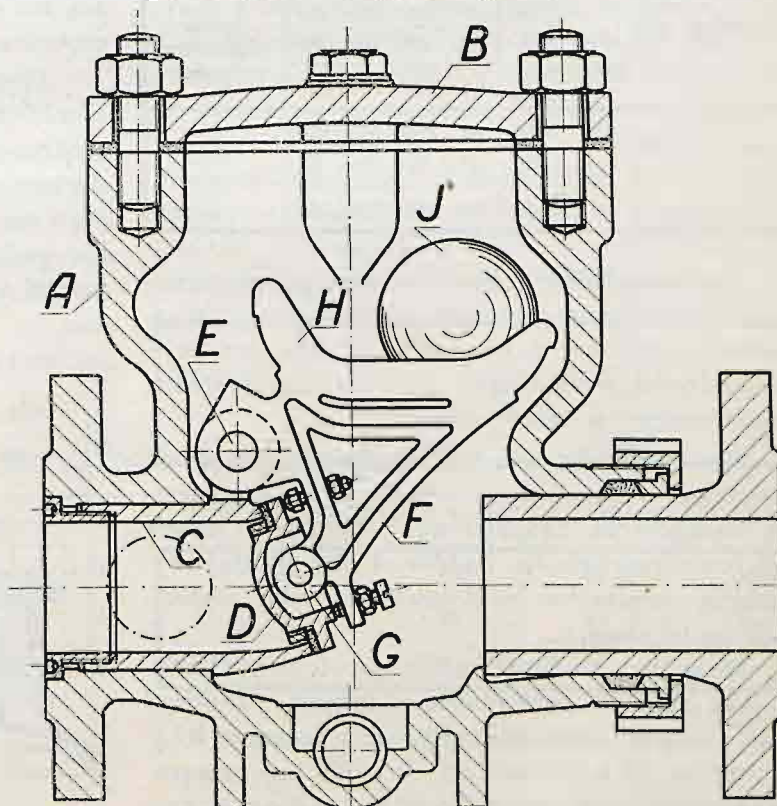
*Niezawodność działania* zaworu klapowego zależy od odpowiednio dobranych zasadniczych wymiarów i rozmieszczenia mas w organie czynnym za-

woru oraz od doboru ciężaru kuli. W razie jakiegokolwiek zmiany w konstrukcji zaworu, otwarcie jego następuje przy innym natężeniu przepływu niż to, które przewidział konstruktor. Nieznaczne zmiany, spowodowane zużyciem się części czynnych zaworu, prowadzą do zmniejszenia lub zwiększenia *natężenia krytycznego*, przy którym następuje otwarcie klapy. Zmiany te w wodomierzach sprzężonych o połączeniu szeregowym nie wywierają niemal żadnego wpływu na własności miernicze wodomierza, w wodomierzach połączonych równolegle zwiększają częstokroć nieciągłości obszaru mierniczego.

*Działanie zaworu* jest następujące:

Przy małych natężeniach przepływu woda uchodzi przez przewód upustowy, którego wlot znajduje się w kanale dopływowym bezpośrednio przed klapą, wylot zaś w dowolnym miejscu osłony poza klapą. W miarę zwiększania się objętości przepływu, wzrasta różnica ciśnień przed i poza klapą; gdy natężenie przepływu osiągnie wartość odpowiadającą *natężeniu krytycznemu*, zawór otwiera się. Gdy natężenie przepływu nieznacznie przekroczy natężenie krytyczne, kula, znajdująca się

## ZAWÓR KLAPOWY



Rys. 14.

na łyżce wzgl. w komorze, przetacza się z położenia odpowiadającego zamknięciu w skrajne położenie przeciwległe bliższe osi obrotu *E* i otwiera całkowicie zawór. Do utrzymania kuli w tem położeniu potrzebny jest napór, wywierany na klapę przez płynący strumień przy natężeniu niewiele większem od natężenia krytycznego, dlatego też energia kinetyczna, zużyta na podtrzymanie zaworu w położeniu odpowiadającym całkowitemu otwarciu, jest niemal ta sama przy mniejszych i większych objętościach przepływu. *Odciążenie kłapy* jest zatem mieszane: *mechaniczne* i *hydrauliczne*. Na przebiegu otwarcia kłapy polega zasadnicza różnica w działaniu zaworu klapowego i zaworów ciężarowych, których grzybek od chwili otwarcia unoszony jest stale na poduszce wodnej, utworzonej przez przepływający strumień. Ponieważ równocześnie przy przepływie przez zawór klapowy, strugi wody ulegają nieznacznemu odchyleniu, straty hydrauliczne w zaworze klapowym są znacznie mniejsze niż w zaworach ciężarowych.

Poniższa tablica podaje przepuszczalności wodomierzy śrubowych, zaopatrzonych w zawory ciężarowe podwójne i zawory klapowe.

Kaliber mm	50	80	100	125	150	Zawór ciężarowy podwójny
<i>Q</i> m <sup>3</sup> /h	35	85	130	190	270	
Kaliber mm	50	80	100	125	150	Zawór klapowy
<i>Q</i> m <sup>3</sup> /h	47	120	215	400	540	

Jak z powyższej tablicy wynika, przepuszczalność wodomierza sprzężonego, zaopatrzonego w zawór klapowy, jest o 40—100% większa od przepuszczalności wodomierza tego samego systemu, zaopatrzonego w zawór ciężarowy.

Rys. 15 przedstawia charakterystyki przepływu wodomierzy sprzężonych młynkowych o połączeniu szeregowym, zaopatrzonych bądźto w zawór ciężarowy pojedynczy, bądźto w zawór klapowy. Średnice nominalne wodomierzy w obu wypadkach są te same.

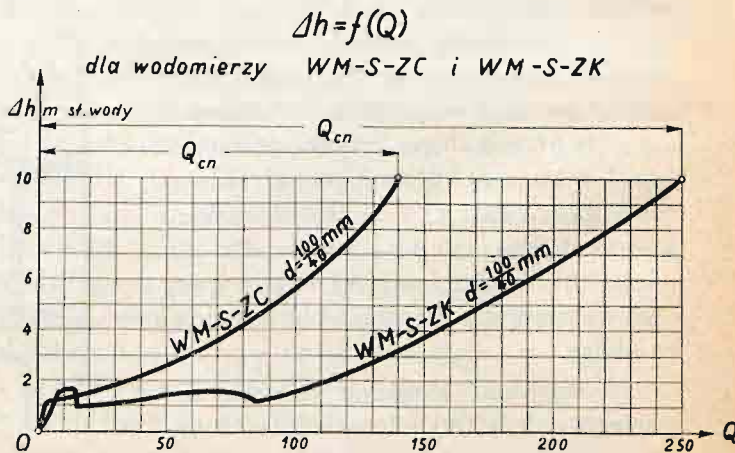
Duża niezawodność ruchu, prostota konstrukcji oraz małe w porównaniu z innymi zaworami straty hydrauliczne sprawiły, iż zawory klapowe zyskują coraz większe rozpowszechnienie w budowie wodomierzy sprzężonych.

*Charakterystykę przepływu i krzywą błędów wodomierzy sprzężonych, zaopatrzonych w odciażony zawór klapowy, przedstawia rys. 16.*

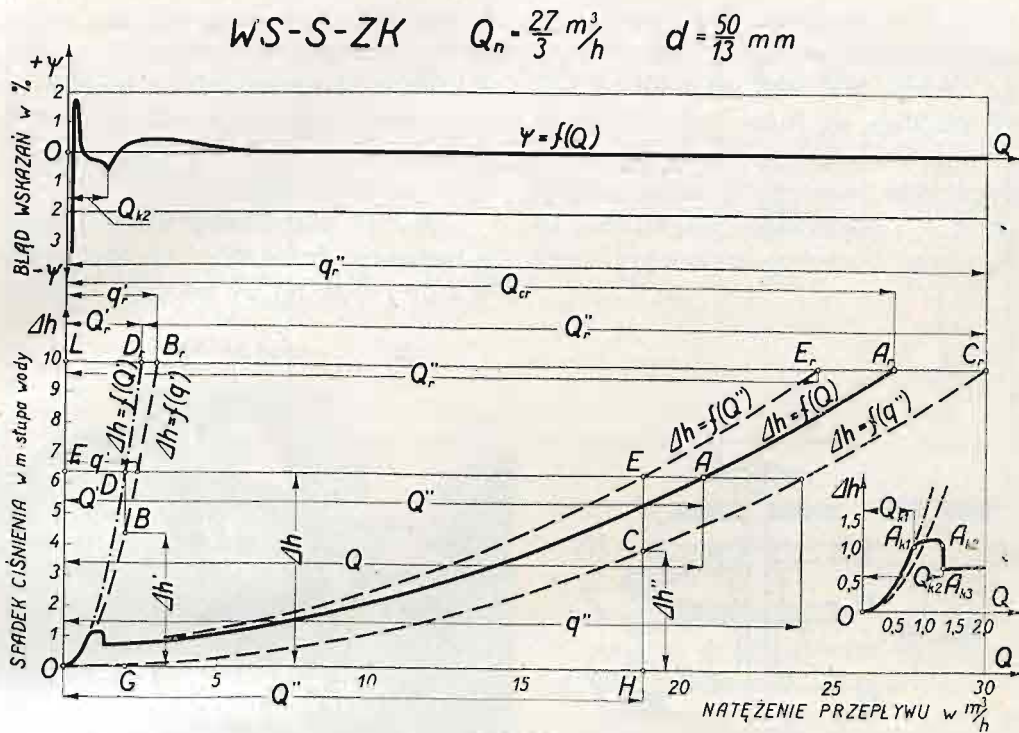
W obszarze, ograniczonym wartościami  $Q=0$  i  $Q=Q_{k1}$ , działa tylko wodomierz mały. Przy natężeniu przepływu  $Q_{k1}$  zawór *zmiennego obciążenia* zaczyna się otwierać i wzrost straty ciśnienia jest słabszy, co widać z przebiegu charakterystyki przepływu w obszarze  $A_{k1} A_{k2}$ . Przy natężeniu przepływu  $Q_{k2}$  kula przetacza się w położenie bliższe osi kłapy, wskutek czego zawór otwiera się. W chwili otwarcia się zaworu następuje nagły spadek ciśnienia wzdłuż linii  $A_{k2} A_{k3}$ . Spadek ten łatwo zauważyć w manometrze różnicowym przy zwiększaniu wzgl. zmniejszaniu natężenia przepływu. W miarę wzrastania natężenia przepływu, charakterystyka przepływu podnosi się w górę, przecinając w punkcie *A*, prostą  $\Delta h=10$  m słupa wody.

W wodomierzach o połączeniu szeregowym punktowni  $A_{k2}$  odpowiada minimum *krzywej błędów*; *błąd wskazań* nie przekracza jednakże *strefy dokładności*. W wodomierzach o połączeniu równoległym, zaopatrzonych w zawory klapowe, *błędy wskazań* przekraczają w *strefie przetęczenia* granice dopuszczalne; jednakże *strefa przetęczenia* jest mniejsza niż w wodomierzach, zaopatrzonych w zawory ciężarowe pojedyncze.

Wyznaczenie *krzywej rozrzędu OD*, w wodomierzach o połączeniu równoległym nie natrafia na żadne trudności. Obserwując stany liczydeł wodomierzy: dużego i małego przy przepływie, zachodzącym przy pewnym określonym spadku ciśnienia w obrębie wodomierza sprzężonego, możemy z łatwością ustalić zależność  $\Delta h=f(Q')$ .



Rys. 15.

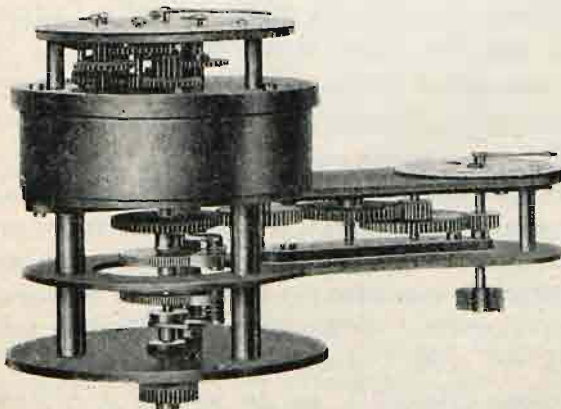


Rys. 16.

Natomiast w wodomierzach o połączeniu szeregowym ustalenie krzywej rozrzędu jest możliwe po zaopatrzeniu przewodu upustowego w otwory do pomiaru spadku ciśnienia, zachodzącego w obrębie wodomierza bocznego.

**III. Mechanizmy wodomierzy sprzężonych.**

Mechanizmy w wodomierzach sprzężonych o połączeniu równoległym niczem nie różnią się od mechanizmów w wodomierzach pojedynczych. Natomiast wodomierze sprzężone o połączeniu szeregowym są obecnie z reguły zaopatrywane we wspólny mechanizm liczydła (rys. 17), który całkuje objętości wody przepływające w wodomierzu dużym i małym.



Rys. 17.

Wodomierze zaopatrzone we wspólny mechanizm liczydła są dogodniejsze w użyciu; nie wymagają bowiem odczytywania stanów wody na dwu tarczach i sumowania otrzymanych wyników. Posiadają jednakże tę wadę w porównaniu do wodomierzy, zaopatrzonych w oddzielne mechanizmy liczydła, iż są mniej czułe. Poniższa tablica podaje wartości liczbowe dolnej granicy dokładności wodomierzy pojedynczych wyrobu f. H. Meimecke i wodomierzy sprzężonych ze wspólnym mechanizmem liczydła, w których wodomierz mały posiada tę samą średnicę co wodomierz pojedynczy.

$d \text{ mm}$	13	25	30	40
$q_a \text{ l/h}$	35	70	100	125
$Q_a \text{ l/h}$	60	100	130	190

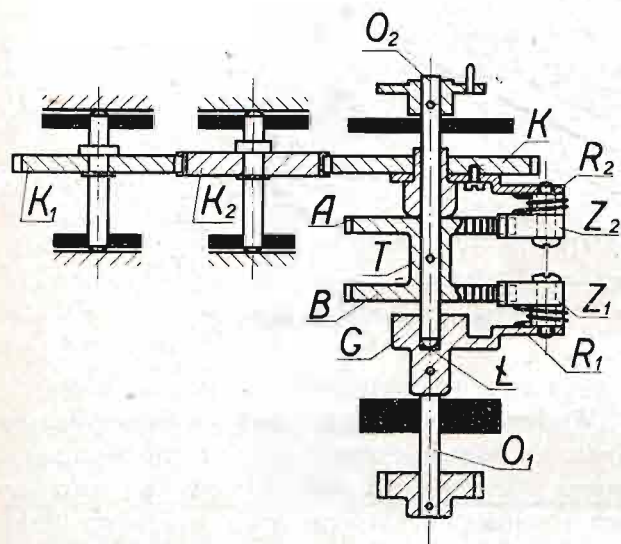
W wodomierzach wyrobu f. Siemens & Halske:

$d \text{ mm}$	20	30	40
$q_a \text{ l/h}$	55	90	150
$Q_a \text{ l/h}$	80	125	200

Schemat wspólnego mechanizmu liczydła przedstawia rys. 18.

Oś wodomierza głównego  $O_1$  zakończona jest u góry głowicą  $G$  z łożyskiem stopowym  $L$  i ra-

mieniem  $R_1$ , na którym osadzona jest zapadka  $Z_1$ . Na osi  $O_2$  współśrodkowej z osią  $O_1$  zamocowana jest tuleja  $T$  z dwoma kółkami zębatymi  $A$  i  $B$ . Ponadto tuleją  $T$  znajduje się luźne koło zębate  $K$ , do którego przymocowane jest ramię  $R_2$  z zapadką  $Z_2$ . Napęd koła zębatego  $K$  uskuteczniają kółka zębate  $K_1$  i  $K_2$ , stanowiące przekładnię łączącą oś wodomierza bocznego z mechanizmem zapadkowym.

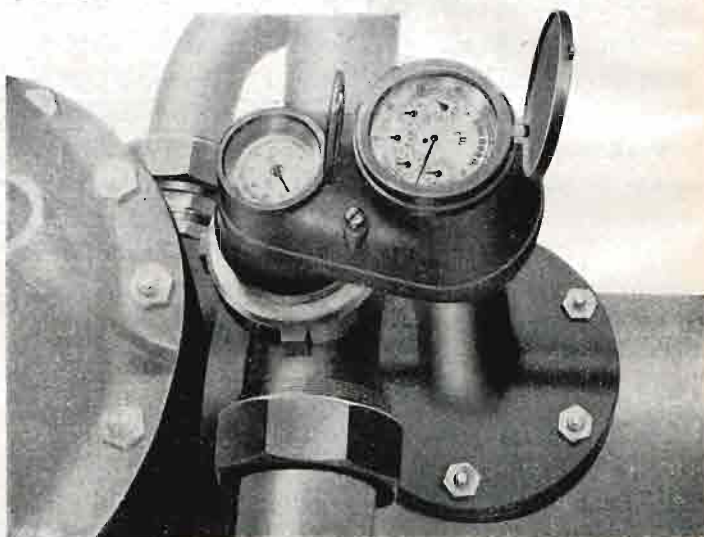


Rys. 18.

Zasada działania mechanizmu zapadkowego polega na tym, iż ruchy mechanizmu biegów wodomierza obracającego się wolniej nie są przenoszone

na wspólny mechanizm liczydła, uruchamiany przez oś  $O_2$ , a zatem z wyjątkiem wypadku granicznego, w którym oba mechanizmy biegów przenoszą ruch z jednakową szybkością na oś  $O_2$ , tylko wodomierz szybciej obracający się jest połączony ze wspólnym mechanizmem liczydła.

Rys. 19 przedstawia widok głowicy wodomierza sprzężonego śrubowego wyrobu f. Siemens & Halske, w której obok tarczy wspólnej liczydła umieszczono



Rys. 19.

tarczę liczbową pomocniczą, umożliwiającą sprawdzenie wodomierza bocznego przy natężeniach przepływu  $Q < Q_{k1}$ . (Dok. nastąpi).

Dr Inż. ALEKSANDER SZULCE

## Oczyszczanie gazu z domieszek siarki.

Danych o prowadzeniu ruchu w oczyszczalniach brak w naszej literaturze prawie zupełnie. Ponieważ wniknięcie w sedno tej sprawy przynieść może poważne korzyści, pragnąłbym zaznajomić czytelników z wynikami nowych badań i doświadczeń u nas i zagranicą.

Oczyszczania gazu z domieszek siarki dokonują się w dużych skrzyniach, napełnionych t. zw. masą czyszczącą, przez które przepuszcza się gaz. W pierwszych czasach gazownictwa, aż do pierwszej połowy XIX wieku, używano w tym celu palonego wapna. Około 1860 r. wprowadzono rudę

darniową, którą na początku obecnego wieku zastąpiono sztuczną masą czyszczącą, uzyskiwaną przy fabrykacji glinu. Obie te masy, naturalna i sztuczna, mają podobny skład chemiczny  $[Fe_2(OH)_6]$ , lecz działanie ich w ruchu nie jest jednakowe, gdyż ich zdolności absorbcyjne i regeneracyjne są rozmaite.

Chłonięcie (absorbacja) połączeń siarki zależy od rodzaju chemicznego połączenia żelaza w masie czyszczącej i od fizycznej struktury samej masy. Analitycznie oznaczona i jako tlenek żelaza obliczona zawartość żelaza w masie nie jest miarodajna do oceny danej masy pod względem jej zdolności chłonięcia, jak to wynika z następującego zestawienia:



Tablica I.

Rodzaj	Masy sztuczne <sup>1)</sup>			Masy naturalne	
	I	II	III	A	B <sup>2)</sup>
Charakterystyka					
Pochodzenie	niem.	niem.	ameryk.	niemiecka	polska
Zawartość Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	49,2%	55,8%	79,7%	55,5%	71,5%
Chłonność H <sub>2</sub> S w 100 g suchej masy po pierwszym użyciu	29,1 g	22,1 g	14,5 g	23,0 g	31,63 g
W stosunku do Fe <sub>2</sub> S <sub>3</sub> wzięły udział w reakcji z Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (około)	99%	67%	30,4%	69,3%	73,7%
Zdolność absorbcyjna	b.energiczna	energiczna	b.energiczna	powolna	słaba
„ regeneracyjna	„	„	„	„	„



Z tego zestawienia wynika, że niektóre masy sztuczne np. I posiadają bardzo wysoką zdolność reakcyjną na siarkowódor, która wywiera wpływ na czas trwania procesu oczyszczania. Badania, przeprowadzone w Gazowni w Malmö (Szwecja) ze sztuczną masą I oraz z naturalną masą A, wykazały, że np. przy szybkości przepływu gazu 4 l mm/sek oraz okresie stykania się gazu z masą około 3,7 sek, siarkowódor ujawnił się dopiero wtedy, gdy masa I już była zupełnie nasycona siarką. Tymczasem przy masie A (ruda darniowa) pochłanianie siarkowodoru już nie było zupełnie wtedy, gdy szybkość przepływu gazu przekroczyła 6 mm/sek, a czas zetknięcia gazu z masą wynosił około 25 sek.

Doświadczenie to wskazuje, że masę I należy stosować w wypadkach, gdzie wymiary skrzyń są niedostateczne, wskutek czego trzeba przepuszczać gaz przez skrzynie ze zwiększoną szybkością.

Co do zawartości siarki w zupełnie zużytej masie czyszczącej, to próby, przeprowadzone w szeregu gazowni, wykazały, że masy sztuczne nasycają się do 55%, a nawet do 60%, gdy tymczasem masy naturalne tylko do 45%, w wyjątkowych wypadkach do 50%.

Przy racjonalnym prowadzeniu ruchu dąży się obecnie do tego, aby zupełne nasylenie masy siarką następowało już podczas pierwszego napełniania skrzyni. W skrzyniach tracą masy po pewnym

czasie swą chłonność; skrzynie trzeba więc wyłączać z ruchu i opróżniać, a masę po odpowiedniej przeróbce (regeneracji) znowu nasypywać do skrzyń. Ten system pracy pociąga za sobą nie tylko niedogodności w ruchu, lecz także znaczne wydatki na robociznę.

W jednej z naszych dużych gazowni przeprowadzono dokładne obliczenia kosztów ruchu w oczyszczalni przy użyciu rozmaitych mas. Okazało się, że tylko masę I można zupełnie nasycać w skrzyniach podczas jednego załadowania, dodając odpowiednią ilość powietrza do gazu. Tymczasem masy naturalne »A« (pochodzenia niemieckiego) i »B« (pochodzenia krajowego) trzeba było dwa lub trzy razy usuwać ze skrzyń i poddawać osobnej regeneracji. Wskutek tego koszty ruchu były w porównaniu z masą I: przy masie »A« o około 35%, a przy masie »B« nawet o 150% wyższe. Dlatego zaleca się przy kalkulacji ruchu w oczyszczalniach nie tylko uwzględniać same koszty zakupu masy, ale także jej zdolności absorbcyjne.

W nowszych czasach przeprowadza się regenerację masy w samych skrzyniach przez dopuszczenie powietrza do surowego gazu. Manipulacja ta wymaga jednak stałego nadzoru, gdyż w oczyszczonym gazie nie powinno być więcej tlenu niż 0,4% objętości. Nadmiar powietrza obniża niepotrzebnie wartość cieplną gazu, a tlen wywołuje uszkodzenia w rurociągach i gazomierzach. Badania na szeroką skalę nad racjonalnym sposobem kontroli dodawania powietrza do gazu przed jego oczyszczeniem przeprowadziło Tow. »Ruhrgas«<sup>3)</sup>. Ustalono, że przy średniej zawartości 4-5 g siarki w 1 m<sup>3</sup> gazu potrzeba było do regeneracji tylko

<sup>1)</sup> I Masa »Lanta«, II »Goldschmieden«.

<sup>2)</sup> Próby z inną masą naturalną (rudą darniową), pochodzącą z okolic Zawiercia, przeprowadziła przed wojną Gazownia Łódzka. Masa ta zawierała wprawdzie większe ilości tlenu żelaza, z biegiem czasu wzrastała także ilość Fe<sub>2</sub>(OH)<sub>6</sub>; masa ta nie była najgorsza. Trzeba zaznaczyć, że polskie złoża rudy darniowej nie są jeszcze odpowiednio zbadane.

<sup>3)</sup> Patrz: *Brennstoff-Chemie*, XIII, str. 207 i nast. (1932).

0,132 : 0,165% tlenu. O ile więc surowy gaz posiada około 0,5% tlenu, to w czystym gazie zawartość tlenu spada do 0,3% lub 0,4%.

Najdokładniejszą kontrolę uzyskuje się przez ustalanie zawartości tlenu w gazie surowym. Ponieważ chemiczne analizy są zbyt uciążliwe, zastosowano w Tow. »Ruhrgas« z doskonałym wynikiem<sup>1)</sup> rejestrujący aparat automatyczny<sup>1)</sup>, który za pomocą odpowiednich urządzeń elektrycznych zwiększał lub zmniejszał dopływ powietrza, stale utrzymując w gazie surowym domieszkę 0,5% tlenu.

Bardzo ciekawym zjawiskiem jest wpływ wilgoci, zawartej w masie czyszczącej, na jej chłonność. Jak wiadomo, proces oczyszczania gazu jest egzotermiczny, t. j. związany z powstawaniem ciepła: o ile siarkowódór lub cyjanowódór łączy się z masą czyszczącą (oczyszczanie) lub o ile pod działaniem tlenu z powietrza następuje rozkład masy na czystą siarkę oraz tlenki żelaza (regeneracja), to temperatura masy się podnosi.

Ilości wywiązującego się ciepła są następujące:

- 1) przy pochłanianiu  $H_2S$  wydzielą 1 m<sup>3</sup>  $H_2S$  (= 1520 g) . . . . . 222 Kal
  - 2) przy regeneracji połączeń siarki wydzielą 1 m<sup>3</sup>  $H_2S$  (= 1520 g) . . . . . 2160 „
- a o ile do skrzyń dopuszcza się powietrze (1 do 1<sup>1/2</sup>%) . . . . . 2382 „

Intensywność nagrzewania masy czyszczącej zależy od całego szeregu czynników: od ilości siarkowodoru, zawartego w gazie, od szybkości przepływu gazu przez skrzynie, od temperatury gazu, od wilgoci zawartej w masie czyszczącej, oraz od jej chłonności.

Nagrzewanie się masy powoduje, że część wody, zawartej w masie, odparowuje. Im silniej masa się zagrzewa, tem szybciej woda odparowuje, a masa wysycha i twardnieje, utrudniając przepływ gazu i powodując niepożądany wzrost ciśnienia w skrzyni.

Nadmiernemu nagrzewaniu się masy można skutecznie zapobiec, o ile skrzynie napełnia się masą czyszczącą, posiadającą odpowiednią zawartość wilgoci i o ile gaz surowy doprowadza się do skrzyń dobrze ochłodzony (możliwie nie wyżej 18° C).

Zawartość wody (wilgoci) w masie jest jednak ściśle związana z fizyczną strukturą masy.

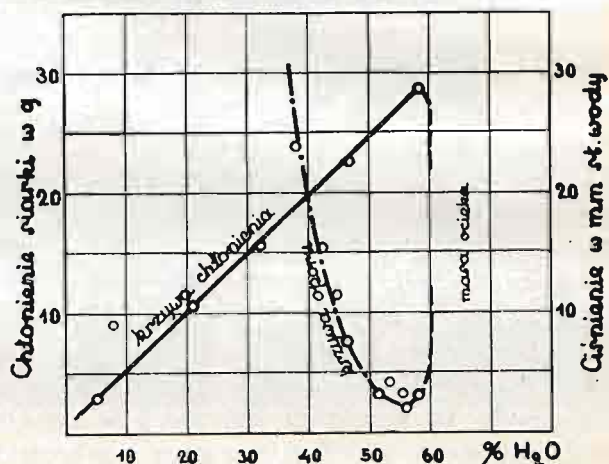
<sup>1)</sup> »Omeco«, wyrobu f-my Junkers w Dessau. — Patrz *Brennstoff-Chemie*, XIII, str. 208 (1932).

Najwyższa dopuszczalna zawartość wody wynosi:

- np. w masie I — 60%  
 II — 48%  
 A — 48%

Przy przekroczeniu powyższych granic masa staje się lepka i tamuje przepływ gazu, co uwiidocznia się przez silny wzrost ciśnienia.

Wspomniane już laboratorium gazowni w Malmo przeprowadziło badania nad chłonnością i oporem masy I przy przepływie gazu przez 100 mm warstwę masy o rozmaitych zawartościach wody. Szybkość przepływu wynosiła 4,4 mm/sek.



Chłonność siarki w masie »Lauta« przy rozmaitej zawartości wody w masie (w przeliczeniu na suchą substancję) podczas jednorazowego załadowania do skrzyń, oraz opór w warstwie masy »Lauta« 100 mm wysokości, przy szybkości przepływu gazu 4,4 mm/sek i przy rozmaitej zawartości wody w masie.

Z wykresu widać, że chłonność masy jest wysoce zależna od wilgoci w niej zawartej. W danym wypadku (masa »Lauta«) największa chłonność siarkowodoru była przy 55 do 58% wilgoci.

Wykres uwiidocznia również, że największy opór daje zbadana masa (»Lauta«) także przy 55 do 58% wody.

Doświadczenia te stwierdziły konieczność kontroli wilgoci masy przy napełnianiu skrzyń<sup>2)</sup>, bowiem od ilości wody, zawartej w masie, zależy:

- 1) chłonność siarkowodoru,
- 2) strata ciśnienia w skrzyniach,
- 3) zagrzewanie się masy.

<sup>2)</sup> Jako praktyczną wskazówkę co do wilgoci w masie podaję, że np. masa »Lauta« powinna się zlepiać przy silnym ściśnięciu w pięści i znów rozpadać przy jej otwarciu.

W niektórych gazowniach dodaje się parę do gazu surowego, przed jego wpuszczeniem do skrzyń. Masę można wtedy załadować nieco suchszą; naogół nie zaleca się tego sposobu prowadzenia ruchu, gdyż przy nieuwadze lub braku kontroli następują łatwo zaburzenia ruchu<sup>6)</sup>. Dobre masy czyszczące, załadowane do skrzyń z odpowiednią ilością wody, nie wymagają dalszego nawilgotnienia parą.

Bardzo duże korzyści daje urządzenie do zmiany kierunku przepływu gazu w skrzyniach, czyli możliwość przepuszczania gazu raz z dołu do góry, a drugi raz z góry na dół. Przez to uzyskuje się, że masa nagrzewa się tylko w bardzo małym stopniu i równomierniej nasycza się siarką, a w związku z tem można ją lepiej wykorzystać.

Najlepsza jednak masa zawodzi, o ile w gazie, doprowadzanym do oczyszczalni, znajdują się nadmierne ilości smoły, amonjaku lub naftalenu.

Stopień usuwania smoły z gazu zależy od szybkości, z jaką gaz uderza o sita w odsmalaczu: im większa szybkość uderzania, tem zupełniejsze odsmalanie gazu. Ponieważ z szybkością przepływu gazu wzrasta także strata ciśnienia w odsmalaczu, możemy więc z wielkości tej straty wysnuwać pewne wnioski o dokładności działania odsmalacza. Praktyczne doświadczenia wykazały, że wystarczające odsmalanie gazu następuje, o ile w danym odsmalaczu strata ciśnienia wynosi 90 mm sł. w. (co najmniej jednak 70 mm sł. w.), a temperatura gazu nie przekracza 30° C. W przeciwnych wypadkach zachodzi obawa, że gaz unosi ze sobą dalej cząstki smoły, które, osiadając w masie czyszczącej, zalepiają ją, co znów powoduje psucie się masy i konieczność jej przedwczesnej wymiany.

Według Schäfera<sup>7)</sup> uzyskuje się przy odsmalaniu 1 000 m<sup>3</sup> gazu oraz różnych stratach ciśnienia następujący stopień oczyszczenia:

Strata ciśnienia mm	Zawartość smoły		Odsmalanie %
	przed odsmalaczem	poza odsmalaczem	
40	3,890	1,446	62
50	3,395	0,148	97
120	4,710	0,053	99

<sup>6)</sup> Patrz Geipert, *GWF*, 1928 r., str. 79.

<sup>7)</sup> A. Schäfer: »Einrichtung u. Betrieb eines Gaswerkes«, wyd. 4, str. 407 (nakład R. Oldenbourga w Monachjum).

O ile gaz zawiera większe ilości amonjaku, to masa czyszcząca staje się kleistą i śluzowatą. Taka masa jest niezdatna do użytku, utrudnia przepływ gazu i powoduje silny wzrost ciśnienia w skrzyniach. Tego rodzaju wypadki nie zachodzą, o ile zawartość amonjaku nie przekracza 1 g w 100 m<sup>3</sup> gazu.

Sporną była dawniej kwestja mieszania rozmaitych mas (sztucznych i naturalnych, świeżych i używanych) przy załadowywaniu skrzyń.

O ile Offe zaleca mieszanie świeżych i używanych mas<sup>8)</sup>, o tyle Geipert<sup>9)</sup>, Cronacher<sup>10)</sup>, Kaudela<sup>11)</sup> i inni doświadczeni gazownicy są zupełnymi przeciwnikami tego rodzaju pracy. Tow. »Ruhrgas« zarzuciło go także, jako nieodpowiedni, ponieważ zdolność absorbcyjna i regeneracyjna różnych mas (np. sztucznych i naturalnych, lub świeżych i używanych) nie może być jednolita. Wskutek tego reakcje w skrzyniach nie następują równomiernie, chłonność całej skrzyni cierpi a ciśnienie wzrasta. Dlatego zazwyczaj masy mieszane trzeba częściej usuwać ze skrzyń niż np. masy jednolite, a szczególnie pochodzące z fabryk glinu.

Nie można tu przemilczeć faktu, że masy naturalne zawierają zazwyczaj mniejsze lub większe domieszki korzeni i roślin, a w związku z tem i kwasu humusowego, który uniemożliwia pochłanianie i usuwanie z gazu cyjanowodoru. Gaz z domieszką cyjanowodoru wywołuje silne uszkodzenia metali w zbiornikach, gazociągach, gazomierzach i t. d.

Co do zdolności mas do zupełnego oczyszczenia gazu, to wyniki ruchu w rozmaitych gazowniach polskich i zagranicznych wykazały, że np.:

1 m <sup>3</sup> masy I — można oczyścić	od 150 do 195 000 m <sup>3</sup> gazu
„ „ II —	od 100 do 120 000 „ „
„ „ A —	do 100 000 „ „
„ „ B —	do 70 000 „ „

Przed wyładowaniem masy zaleca się przepuścić przez skrzynię w ciągu kilku dni większą ilość powietrza, aby usunąć z niej resztki gazu i osiągnąć zupełną regenerację masy. W niektórych gazowniach przepuszcza się wtedy także parę. Jak wiadomo, po otwarciu pokrywy łatwo mogą nastąpić wybuchy gazu, szczególnie w skrzyniach o wielkich rozmiarach.

<sup>8)</sup> Dr Offe (Kolonja), *GWF*, r. 1928, str. 222.

<sup>9)</sup> Dr Geipert (Berlin), *GWF*, r. 1928, str. 79.

<sup>10)</sup> Dr Cronacher (Berlin), *GWF*, r. 1928, str. 390.

<sup>11)</sup> Dr Kaudela (Wiedeń), *GWF*, r. 1930, str. 110.

Na zakończenie należy wskazać na to, że w wielkich zakładach może się opłacić ekstrakcja siarki z zużytej masy. Tow. »Ruhrgas«, które rocznie oczyszcza około 1 miljarda m<sup>3</sup> gazu, wprowadziło ekstrakcję siarki na wielką skalę zapomocą dwusiarczku węgla. Okazało się, że masę po ekstrakcji można znowu użyć do oczyszczania gazu i że nie traci ona nic na swej chłonności, głównie, jeśli wchodzi w grę masy sztuczne<sup>12)</sup>.

### Streszczenie.

O ile doprowadza się do oczyszczalni gaz do- brze ochłodzony (nie ponad 18° C) i dobrze oczyszczony z domieszek smoły i amonjaku, to przy użyciu odpowiedniej masy, można ją nasycić zupełnie siarką i cyjanem podczas jednorazowego napełnienia skrzyń, przyczem trzeba przestrzegać, aby masa posiadała odpowiednią zawartość wody (wilgoci) oraz dodawać do gazu surowego odpowiednią ilość powietrza, w takim stosunku, żeby zawartość tlenu w gazie oczyszczonym nie przekroczyła 0,4%. Mieszania różnorodnych mas nie zaleca się. Przy wyborze masy należy koniecznie oprócz ceny zakupu uwzględnić także koszty ruchu.

## VI Zjazd Naftowy.

VI Zjazd Naftowy odbył się w Krośnie w dniach 22—23 października 1932 r. Zjazd należał pod każdym względem do najbardziej udanych. W obradach wzięło udział zgórą 200 osób. Pana Prezydenta reprezentował p. minister Zarzycki, a Prezesa Rady Ministrów p. minister Boerner.

Zjazd otworzył Prezes Rady Zjazdów Naftowych, Rektor inż. Z. Bielski. Po oficjalnych powitaniach i przemówieniach rozpoczęły się obrady plenarne, na których wygłoszono dwa referaty, mianowicie prof. inż. Z. Bielski »O najgłębszych otworach wiertniczych« i inż. J. Wojnar »Problem racjonalnej gospodarki złożem ropnym«.

Następnie rozpoczęto obrady Sekcyj.

W Sekcji kopalnianej wygłoszono 4 referaty, w gazo-rafineryjnej 5 referatów, z czego 1 z działu rafinerji, mianowicie dra Z. Łahocińskiego: »O asfaltach z rop małopolskich«, a 4 z działu gazu ziemnego: dr S. Hempel: »Otrzymywanie wodoru z gazu ziemnego«, dr Z. Tomasik: »Z badań nad chemiczną przeróbką gazu ziemnego«, inż. S. Szarek: »O eksplozjach i nawianianiu gazów ziemnych«, inż. W. Kołodziej: »Sprawozdanie z Komisji dla spraw mierzenia gazu ziemnego«.

Po południu tegoż dnia odbyło się posiedzenie plenarne poświęcone zagadnieniom gospodarczym przemysłu naftowego. Referaty wygłoszili: dyr. Depart. Górn. p. Czesław Peche: »Polski program naftowy«, b. min. inż. M. Szydłowski: »Problem organizacji przemysłu naftowego« i naczelny dyr. Syndykatu P. N. dr J. Wygard: »Aktualne zagadnienia gospodarcze przemysłu naftowego«.

Wieczorem uczestnicy Zjazdu zeszli się na wspólnej wieczerzy.

Przedpołudnie drugiego dnia poświęcone było uroczystościom odsłonięcia pomnika Ignacego Łukasiewicza, pioniera polskiego przemysłu naftowego, wynalazcy lampy naftowej i obywatela wielkich zalet charakteru. Uroczystość, w której żywy udział wzięło całe społeczeństwo miejscowe i liczni goście, wypadła niezwykle podniosłe.

Po południu dnia 23 na plenarnem posiedzeniu wygłoszono następujące referaty: inż. A. Nieniewski: »Rozwój wierceń w zagłębiu zachodnim na tle stosunków geologicznych«, inż. S. Sulimirski: »Przemysł gazu ziemnego a rozwój gazownictwa w Polsce«, dr A. Kielski: »Problem cen i dumpingu w przemyśle naftowym« i inż. M. Fingerhut: »Historja rozwoju przemysłu naftowego w Polsce«. Następnie odczytano szereg rezolucyj zjazdowych. Mimo solidaryzowania się z treścią rezolucyj, których zgłoszono 7, Zjazd uchwalił tylko jedną, dla podkreślenia jej wagi. Rezolucja ta brzmi:

»VI Zjazd Naftowy apeluje do Rządu i społeczeństwa o podjęcie walki z demotoryzacją Polski i wyraża opinię, że konieczne jest skupienie wszystkich spraw, dotyczących tego zagadnienia, w centralnej instytucji fachowej, najlepiej przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu. Zjazd stwierdza, że do czasu ustalenia przez powyższą instytucję jednolitych zasad polityki na przyszłość, należy się powstrzymać od wszelkich eksperymentów, jak: obciążenia paliwa na rzecz Funduszu Drogowego i wprowadzenia mieszanek spirytusowych, których zastosowanie w chwili obecnej może przynieść Państwu, jego sile obronnej i przemysłowi naftowemu niepowetowane szkody«.

Dnia 24 urządzono wycieczkę do Mościc celem zwiedzenia P. F. Związków Azotowych. Wycieczkę przywitał b. min. inż. Kwiatkowski i przedstawił znaczenie Zakładu i jego obecną sytuację gospodarczą. Techniczny opis fabryki podał dyr. inż. Wowkonowicz.

Na Zjeździe poruszono wszystkie najbardziej aktualne zagadnienia przemysłu naftowego, a referaty stały na wysokim poziomie. Na specjalne znaczenie zasługuje doskonała organizacja Zjazdu i nadzwyczajna gościnność gospodarzy. Uczestnicy wywieźli ze Zjazdu pod każdym względem najbardziej dodatnie wrażenia i najmiłsze wspomnienia.

Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz Redakcję naszego czasopisma reprezentował dr inż. J. Doliński.

J. D.

<sup>12)</sup> *Brennstoff-Chemie*, r. 1932, str. 201 i następn.

## Z życia organizacyj.

**Protokół z posiedzenia Zarządu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w dniu 19 września 1932 r. w gmachu Dyrekcji Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy.**

Początek o godzinie 12 min. 15.

O b e c n i: Przewodniczący prezes Związku inż. W. Rabczewski, członkowie Zarządu Związku: pp. dyr. dyr. Alexandrowicz, Dalbor, Dziurzyński, Klimczak, Knauer, Orzelski, Panczyj, Seifert, Swierczewski, Turczynowicz, Żardecki. Członkowie Zarządu Zrzeszenia: pp. inż. inż. Baranowicz, Piotrowski, Pomorski, Wieleżyński, Woynarowicz i Zaborowski. Skarbnik Zrzeszenia p. Myszkowski. Dyrektor Polskiego Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego p. Piekarski. Dyrektor Związku inż. Konopka. Redaktor czasopisma »Gaz i Woda« dr inż. Doliński. Zaproszony inż. Billewicz, dyrektor fabryki gazomierzy »Habill« w Poznaniu.

Usprawiedliwili swą nieobecność: pp. dyr. dyr. Barcz, Bethge, Gundlach, Kotowicz, Marczewski, Morawski, Lenartowicz, Piśula.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu ostatniego posiedzenia.
- 2) Ukonstytuowanie się Zarządu.
- 3) Komunikaty prezesa i dyrektora.
- 4) Sprawa opłat od gazu i zamierzony podatek od spożycia wody.
- 5) Zatwierdzenie przepisów technicznych dla urządzeń do gazu o niskim ciśnieniu.
- 6) Przepisy instalacyjne wodociągowo-kanalizacyjne.
- 7) Sprawa wydania okólnika ministerjalnego o budżetowaniu i rachunkowości komunalnych przedsiębiorstw przemysłowych użyteczności publicznej.
- 8) Sprawy biurowe.
- 9) Wnioski i interpelacje.

ad 1) Posiedzenie otworzył wiceprezes p. Swierczewski w zastępstwie chwilowo nieobecnego prezesa Rabczewskiego. Protokoły posiedzeń z 15-go marca i nadzwyczajnego z 30-go lipca zatwierdzono po przeczytaniu bez zmian.

ad 5) A) Na wniosek przewodniczącego przystąpiono do obrad nad punktem 5, t. j. nad zatwierdzeniem »Przepisów technicznych wykonywania wewnętrznych urządzeń do gazu«. Dyr. Swierczewski stwierdza, że ostateczny tekst przepisów został w kilku punktach poprawiony przez Gazownię Warszawską i o ile chodzi o przepisy do gazu o niskim ciśnieniu, to nic nie stoi na przeszkodzie, ażeby je na mocy uchwały XIV Walnych Zebrań Zrzeszenia i Związku z 3 czerwca 1932 r. przyjąć en bloc.

Sprzeciwia się temu p. Wieleżyński, który uważa, że winny być przyjęte również przepisy dla gazu o ciśnieniu wysokim. Twierdzenie to popierają pp. Dziurzyński, Seifert i Żardecki.

Sprzeciwiał się przyjęciu przepisów dla gazu o wysokim ciśnieniu p. Konopka twierdząc, że przepisy te nie są dostatecznie opracowane i posiadają poważne braki; w pewnych punktach są zbyt szczegółowe, w niektórych znów ogólnikowe. Krytykuje również słownictwo tych przepisów; stawia dalej wniosek, aby §§ o wysokim ciśnieniu wyeliminować, względnie uzupełnić je w ten sposób, aby odnosiły się do ciśnienia tylko od 300 mm do 2000 mm słupa wody. Wyższe ciśnienia w urzą-

dzeniach wewnętrznych domowych rzadko się zdarzają, tak, że urządzenia te winny być traktowane specjalnie. Uważa dalej, że wprowadzenie wyższych ciśnień do domów mieszkalnych winno być niedopuszczalne, a jeżeli sieć zbudowana na ciśnienie wyższe, to redukcja wienna nastąpić już przed budynkiem, gdyż należy unikać wszelkich, choćby najlepiej zabezpieczonych, pomieszczeń dla urządzeń stopniujących ciśnienie w piwnicach.

Przeciw temu oponują pp. Dziurzyński i Żardecki, twierdząc, że instalacje o wysokim ciśnieniu już istnieją, tak, że przepisy obecnie są tylko stwierdzeniem status quo.

Dyr. Swierczewski zarządza odczytanie ustępów przepisów odnoszących się do wysokiego ciśnienia oraz do odprawiania gazów spalinowych.

Ta ostateczna kwestja wywołuje dyskusję ożywioną, w której biorą udział wszyscy obecni. Przeważa zdanie, że gazownia nie może być odpowiedzialna za ciąg i budowę kanałów odlotowych, lecz większość uważa za konieczne, aby przepisy obejmowały odnośne postanowienia.

Ostatecznie przewodniczący stawia pod głosowanie dwa wnioski:

- 1) p. Wieleżyńskiego przyjęcia przepisów dla ciśnień niskich i wysokich en bloc, z uwzględnieniem poprawek Gazowni Warszawskiej;
- 2) p. Seiferta przyjęcia przepisów dla ciśnień niskich i ciśnień wysokich z tem, że przed wydrukowaniem zbada je komisja redakcyjna, złożona z pp. Swierczewskiego, Seiferta, Żardeckiego, Wieleżyńskiego i Konopki.

Za pierwszym wnioskiem głosowali wszyscy obecni gazownicy, a mianowicie pp. Dalbor, Dziurzyński, Klimczak, Seifert, przeciw wnioskowi p. Konopka. Przewodniczący p. Swierczewski i obecni wodociągowcy wstrzymali się od głosowania.

Za drugim wnioskiem głosowali wszyscy obecni członkowie Zarządu, p. Konopka wstrzymał się od głosowania.

B) Z kolei p. Konopka przedkłada projekt ostrzeżeń na wypadek uchodzenia gazu oraz opinie poszczególnych zakładów. Sprawę tę polecono załatwić na następnym posiedzeniu.

ad 6) Stan opracowania przepisów technicznych wykonywania urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych referuje p. Pomorski. Komunikuje, że zbiera materiały dotyczące się przepisów oraz przepisy innych krajów. Przepisy techniczne muszą być dostosowane do opracowanych już przepisów miejscowych, które jeszcze nie obowiązują. Sprawą zajmie się osobna Komisja w Sekcji wodociągowo-kanalizacyjnej Zrzeszenia.

P. Turczynowicz porusza trudności, jakie zajądą z chwilą przejścia egzekucyj komunalnych przez Rząd. W dyskusji podnoszono zapatrywanie, że najlepszym środkiem ściągania zaległości byłoby zamykanie dopływu wody i uchwalono wnieść memorjał do Rządu o cofnięcie zakazu zamykania wody w razie niepłacenia tejże, wydanego przez Nadzwyczajnego Komisarza do walki z epidemjami. Opracowanie memorjału powierzono Prezydium, po przeprowadzeniu odpowiedniej ankiety.

ad 2) Po przerwie pod przewodnictwem Prezesa Rabczewskiego rozpoczęto dalsze obrady.

Po przeczytaniu listy członków Zarządu, wybranych w Wilnie, Zarząd ukonstytuował się w sposób następujący:

Prezes Związku p. Włodzimierz Rabczewski, wiceprezesi od gazowni pp. Swierczewski i Dziurzyński, od wodociągów pp. Alexandrowicz i Turczynowicz.

ad 3) Komunikaty Prezesa:

- a) Dane statystyczne, dotyczące się legalizacji gazomierzy zostały zebrane i przesłane do Głównego Urzędu Miar; praca jest w toku. Dane dotyczące się wodomierzy zostały zebrane i odesłane do p. Alexandrowicza do Lwowa.
- b) W sprawie przedłużenia godzin pracy do 56 godzin na tydzień na r. 1933, należy rozpocząć składanie podań. Sprawa jednak z małymi wyjątkami nie da się przeprowadzić en bloc tak, jak w roku zeszłym. Zkolei ustalono, aby II Zjazd Okręgowy w Bydgoszczy urządzić w dniu 15 ew. 16 listopada.

ad 4) Dyr. Konopka referuje przebieg pertraktacji z Rządem w sprawie opłat od gazu na Fundusz Pomocy Bezrobotnym. Początkowo opłaty te były proponowane w wysokości 10%, następnie niżono je na 5%. Zwolnienie zupełne z opłat było absolutnie niemożliwe.

Aby ułatwić wykonanie rozporządzenia, biuro Związku wydało okólnik z dn. 7/IX, a Ministerstwo Spraw Wewnętrznych odpowiedni okólnik z dn. 17/IX. W okólnikach tych różnica w ujęciu terminów ściągania opłat jest ta, że Związek zalecił ściągnąć opłaty z dniem 15 września za okres 30 dni wstecz, Ministerstwo natomiast interpretuje rozporządzenie w ten sposób, że opłaty należy ściągać wtedy, gdy okres rachunku za wrzesień jest większy niż okres poprzedni; gdy zaś okres poprzedni jest większy niż ilość dni spalania gazu we wrześniu, rachunek jest wolny od opłaty.

W dyskusji, w której brali udział wszyscy obecni, wskazywano na możliwość spadku konsumpcji gazu i trudności, jakie zachodzą przy manipulacji ściągania opłat.

Następnie rozpoczęto dyskusję nad możliwością opłat na Fundusz Pomocy Bezrobotnym od rachunków za zużycie wody.

Po dyskusji, w której zabierali głos wszyscy obecni, uchwalono przeprowadzić z władzami państwowymi pertraktacje, aby opłaty od wody w każdym razie nie były wyższe niż 1 grosz od 1 m<sup>3</sup> wody sprzedanej.

P. Klimczak uważa, że należy wyjaśnić, kto ma pobierać opłaty za manipulację przy ściąganiu opłat na Fundusz Pomocy Bezrobotnym. W dyskusji wyłania się zdanie, że opłaty te są również za niskie. Prezes Rabczewski uznaje to za słuszne, jednak proponuje rozesać ankietę w tej sprawie, która da materiał statystyczny do memorjału; wyjaśnić, kto ma pobierać opłaty, udzieli Prezydjum Rady Ministrów, które rozporządzenie wydało.

Pp. Dalbor, Seifert i Żardecki uznają, że ankietę obejmować winna także sprawę egzekucji należności za gaz i wodę; należy zebrać statystykę, która wykaże, czy nowe metody egzekucji okazały się w praktyce dobre.

ad 7) Dyr. Konopka komunikuje, że w sprawie wydania przepisów o budżetowaniu przedsiębiorstw przemysłowych użyteczności publicznej odbył kilka konferencji w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i był na audjencji u p. Ministra Pierackiego, który obiecał, że przepisy te w najbliższym czasie będą wydane jako okólnik Ministerstwa. Definitywne załatwienie sprawy może nastąpić dopiero przy wydaniu ustawy samorządowej.

ad 8) Dyr. Konopka przedstawia projekt propagandy gazu, opracowany przez dyr. Klimczaka; stwierdza jednak, że biuro ma za małe fundusze do prowadzenia propagandy, choćby w tym zakresie co obecnie; każde ogłoszenie powoduje poważne trudności płatnicze, dlatego też proponuje odłożyć racjonalną propagandę do czasu, kiedy finansowe stosunki poprawią się.

W związku z propagandą dyr. Żardecki przypomina zarzuty stawiane gazownictwu z powodu wypadków wybuchów bądź zatruc. Uważa, że konieczne jest zebranie odpowiedniej statystyki. Dyr. Dalbor proponuje zebranie również statystyki wypadków spowodowanych przez prąd elektryczny. Po dyskusji ustalono w najbliższym okólniku zalecić kategorycznie, aby wszystkie zakłady gazowe prowadziły taką statystykę i o każdym wypadku komunikowały Związkowi; o ile można, winny one zainteresować się wypadkami spowodowanymi przez prąd i stale dokładnie informować biuro Związku, które wyda po jakimś czasie odpowiednie zestawienie.

W sprawie stawek ubezpieczeniowych (wniosek dyr. Bethgego) uchwalono prowadzić rozpoczętą już przez biuro Związku akcję, mającą na celu zmniejszenie tych stawek dla gazowni i wodociągów.

W kwestji obsady kierownictwa gazowni i wodociągów w małych miastach, uchwalono wnieść memorjał do Ministra Spraw Wewnętrznych.

W sprawie zakazu przywozu aparatów specjalnych mierniczych np. elektrycznych wodowskazów, aparatów do wyszukiwania nieszczelności gazu, kalorymetrów i t. p. uchwalono zwrócić się do Ministerstwa Przemysłu i Handlu i Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, aby władze te nie czyniły trudności przy zakupywaniu tych aparatów zagranicą, gdyż są niezbędne do kontroli ruchu przedsiębiorstwa, w kraju zaś nie są wyrabiane.

Również uchwalono wnieść memorjał do Ministerstwa Przemysłu i Handlu w sprawie pozwolenia przywozu lamp do gazu z zagranicy, gdyż brak wytwórni krajowych i zakazy sprowadzania powodują cofanie się oświetlenia gazowego. Posiedzenie zakończono o godz. 19 min. 30.

**Protokół z posiedzenia Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich** w dniu 28 listopada 1932 r. w biurze Dyrekcji Gazowni Miejskiej w Warszawie.

Obecni:

Członkowie Zarządu: kol. kol. Alexandrowicz, Baranowicz, Bethge, Dalbor, Dziurzyński, Klimczak, Kotowicz, Modrzejewski, Myszkowski, Nowicki, Piotrowski, Pomorski, Rabczewski, Seifert, Swierczewski i Żardecki.

Przedstawiciele: Red. „Gaz i Woda” — inż. Czaplicka, Zakł. Wodoc. w Krakowie — dyr. inż. Orzelski, Zakł. Wodoc. i Gazowni w Tczewie — dyr. inż. Morawski, Gazowni Miejskiej w Łodzi — dyr. inż. Gundlach, Instytutu Wodoc.-Kanalizacyjnego — dyr. Piekarski, S. A. „Gazolina” we Lwowie — dyr. inż. Szymański, Związku Gosp. Gazowni i Zakł. Wodoc. w P. P. — dyr. inż. Konopka.

Posiedzenie zagał Prezes Zrzeszenia dyr. Rabczewski o godz. 10-tej i odczytał następujący porządek obrad:

- 1) Odczytanie i zatwierdzenie protokołu z posiedzenia Zarządu Zrzeszenia w dniu 19 września 1932 r.
- 2) Komunikaty Przewodniczącego.

- 3) Sprawozdanie z posiedzenia Zarządu Związku Międzysłowińskiego w Krakowie w dn. 24 października 1932 r.
- 4) Sprawozdanie Sekcji Gazowniczej.
- 5) Sprawozdanie Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej.
- 6) Sprawa Zjazdu Wodomierzowego.
- 7) Sprawa zorganizowania kursów dla pracowników Stacji Wodomierzowych.
- 8) Sprawa inwestycji w Gazowniach i Zakładach Wodociągowo-Kanalizacyjnych.
- 9) Przyjęcie nowych członków.
- 10) Wolne wnioski.

Powyższy porządek obrad został przez obecnych przyjęty.

ad p. 1) Protokółu z posiedzenia Zarządu Zrzeszenia w dniu 19 września 1932 r. nie odczytywano, ponieważ był opublikowany w Nr. 10 „Gaz i Woda”. Protokół został przyjęty bez zmian.

ad p. 2) Przewodniczący podał do wiadomości następujące komunikaty:

a) O odbytem w dniu 3 listopada 1932 r. posiedzeniu Prezydium Zrzeszenia, na którym zapadły postanowienia dotyczące wykonania tych uchwał XIV Zjazdu w Wilnie, które zostały przekazane do wykonania Prezydium. Odczytany protokół i wyjaśnienia dotyczące wykonania jego postanowień Zarząd przyjął do wiadomości.

b) O otrzymaniu z Ministerstwa Spraw Wewnętrznych pisma o zmianach zaszytych na terenie b. Departamentu Służby Zdrowia, a mianowicie, że dział techniki sanitarnej został przeniesiony do Departamentu Techniczno-Budowlanego Min. Spraw Wewn., a Departament Służby Zdrowia — do Min. Opieki Społecznej.

c) O otrzymaniu z Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Statutu Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higieny Miast. Statut ten jest do przejrzania w Sekretarjacie Zrzeszenia.

d) O otrzymaniu od Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich podziękowania za nominację na XIV Zjeździe w Wilnie prezesa tego Zrzeszenia na członka honorowego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.

e) O otrzymaniu zaproszenia na VI Zjazd Naftowy do Krosna na 22 października 1932 r. Delegatem Zrzeszenia na tym Zjeździe był kol. Doliński, wysłano również odpowiednią depezę.

f) O rezygnacji z członkostwa Zrzeszenia, zgłoszonej przez członka Zarządu kol. Jaszczurowskiego. Przyjęto do wiadomości i uchwalono wyrazić kol. Jaszczurowskiemu w imieniu Zrzeszenia podziękowanie za długoletnią współpracę w Zarządzie.

g) O otrzymaniu od Związku Gazowników Belgijskich prośby dostarczenia temu Związkowi, w terminie do 1 stycznia 1933 r., materiałów, dotyczących metod propagandy gazu do celów przemysłowych łącznie z przemysłem hotelarskim. Sprawę powyższą przekazano do załatwienia Sekcji Gazowniczej, a jednocześnie postanowiono rozesłać do większych gazowni odpowiednie pisma z prośbą o podanie żądanych informacji bezpośrednio Sekcji najpóźniej do 15 grudnia 1932 r.

h) O otrzymaniu pisma z Zarządu Kasy im. Mianowskiego w sprawie tworzącego się funduszu stypendjalnego im. prof. dra Jana Zaleskiego, z zaproszeniem

do wzięcia udziału w tej akcji. Wobec szczupłych funduszy, jakimi rozporządza Zrzeszenie, sprawę powyższą pozostawiono do uznania poszczególnych członków Zrzeszenia.

i) O otrzymaniu od inż. Maleckiego, przebywającego na studjach gazowniczych w St. Zjedn. Półn. Ameryki, depezy, w której zapytuje o wysokość składek od osób z pośród kolonii polskiej w Ameryce, które chciałyby zapisać się na członków Zrzeszenia. Kol. Swierczewski wyjaśnił, że przed wyjazdem inż. Maleckiego do Ameryki omawiał z nim sprawę pozyskiwania inżynierów polaków, pracujących w gazownictwie amerykańskim, na członków naszego Zrzeszenia i inż. Malecki obiecał zająć się tem. Po dyskusji załatwienie sprawy przekazano Prezydium.

Na tem Przewodniczący wyczerpał komunikaty.

ad p. 3) Szczegółowe sprawozdanie z posiedzenia Zarządu Związku Międzysłowińskiego, które odbyło się w Krakowie w dniu 24 października 1932 r., wygłosił Przewodniczący, zaznaczając, że definitywnie została załatwiona sprawa statutu, co się zaś tyczy spraw finansowo-gospodarczych, to są one opracowywane w Prezydium Związku i będą w swoim czasie podane do wiadomości Zarządu Zrzeszenia. Następnie kol. Konopka, sekretarz Związku Międzysłowińskiego, odczytał protokół z powyższego posiedzenia. Sprawozdanie i protokół przyjęto do wiadomości.

ad p. 4) Przewodniczący Sekcji Gazowniczej, kol. Seifert złożył wyczerpujące sprawozdanie z prac Sekcji za czas od 19 września do 27 listopada 1932 r.:

W powyższym czasie Sekcja nie odbywała posiedzeń, jedynie drobniejsze sprawy bieżące załatwiał Zarząd Sekcji. Z ważniejszych spraw należy wymienić:

- 1) Zgodnie z życzeniem Prezydium Zrzeszenia p. Doliński na Zjeździe naftowym w Krośnie powitał Zjazd imieniem Zrzeszenia.
- 2) Metoda graficzna wyznaczania poprawki na promienowanie przy oznaczaniu wartości kalorycznej, opracowana przez delegata Sekcji do Komisji Normalizacyjnej, została wprowadzona do ogłoszonego projektu norm analizy paliw.
- 3) Zaproponowano Zrzeszeniu postawienie dwóch wniosków w czasie obrad Zjazdu delegatów Zrzeszeń Słowińskich. Wnioski te miały na celu zbliżenie się i poznanie wzajemne zjednoczonych zrzeszeń.
- 4) W terminie 1 września, przeznaczonym dla składania prac konkursowych na podręcznik szkolny o gazie, wpłynęła tylko jedna praca.
- 5) Zarząd Sekcji Gazowniczej przesłał dyr. Zardeckiemu ostateczny tekst przepisów technicznych dla wykonywania urządzeń wewnętrznych gazowych, w celu przejrzania i sporządzenia odpisu, a obecnie tekst ten oddaje Zarządowi Zrzeszenia do uchwały.

Po odczytaniu sprawozdania kol. Seifert złożył następujące wnioski Sekcji:

a) Wobec zgłoszenia na konkurs na podręcznik szkolny o gazie dotychczas tylko jednej pracy, proponuje się przedłużenie terminu składania prac do 1 lutego 1933 r.

Wniosek ten uchwalono jednomyślnie.

b) Prezydium Sekcji uważa za bardzo pożądane wzięcie udziału w XIV Zjeździe Lekarzy i Przyrodników Polskich w Poznaniu w dn. 12—15 września 1933 r., a mianowicie

w sekcji chemicznej oraz higieny i medycyny społecznej, a także w wystawie »Przyroda i Zdrowie« w dziale higieny i w dziale przemysłowym. Zarząd, uznając doniosłość propagandową udziału w tym Zjeździe, uchwalił, aby Zrzeszenie uczestniczyło w nim przez Sekcję Gazowniczą i jednocześnie uprosił kol. Dziurzyńskiego o pomoc w tym kierunku. Kol. Dziurzyński przyobiecwał współpracę zarówno w urzędzeniu stoiska na wystawie, jak i w zorganizowaniu odczytów, równocześnie zaś kol. Żardecki zgłosił gotowość wygłoszenia na Zjeździe odczytu p. t. »Gazownictwo a Higiena«. Na wniosek kol. Przewodniczącego wyrażono podziękowanie kol. kol. Dziurzyńskiemu i Żardeckiemu i przekazano Sekcji Gazowniczej dalsze załatwienie tej sprawy.

Zkolei kol. Seifert zgłosił następującą interpelację:

Prezydjum Sekcji Gazowniczej zapytuje, czy notatka, jaka zjawiła się w krakowskim dzienniku »Głos Narodu« w dniu 15 listopada 1932 r., jako korespondencja z Warszawy p. t. »Projekt gazyfikacji Górnego Śląska«, jest znana Zarządowi Zrzeszenia i jakie Zarząd zamierza zająć stanowisko wobec tych poglądów?

Po zaznajomieniu się obecnych z powyższą notatką powstała dłuższa dyskusja, poczem jednomyślnie uznano szkodliwość bałamuczących opinij publicznej publikacji w prasie, jak również uznano za konieczne ogłaszanie w prasie, tak przez Prezydjum Zrzeszenia, jak i przez poszczególnych członków Zarządu notatek i komunikatów, informujących właściwie społeczeństwo, względnie prostujących niedokładne wiadomości prasowe.

Następnie kol. Klimczak wskazał na szkodliwą konkurencję, jaką stwarza dla gazu gospodarczego niezwykła reklama kuchenek spirytusowych. Kol. Klimczak zwrócił również uwagę na potrzebę usilnej i planowej propagandy gazu dla celów gospodarczych i w rezultacie zgłosił pod adresem Sekcji Gazowniczej następujące wnioski:

a) Należałoby delegować prelegentów na Zjazdy Architektów i Budowniczych celem wygłaszania odczytów o urządzeniach gazowych.

b) W związku z propagandą kuchenek spirytusowych przez Państwowy Monopol Spirytusowy, należy umieścić w czasopiśmie »Gaz i Woda« i w codziennych pismach artykuły, jako odpowiedź na artykuł, pomieszczony w dzienniku »Dzień Bydgoski« z dnia 18 listopada 1932 r. p. t. »Za niższą cenę gazu. — Gazownie muszą zmienić kalkulację«.

Obydwa wnioski uchwalono jednogłośnie i przekazano do wykonania Sekcji Gazowniczej.

ad p. 5) Sekretarz Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej kol. Piotrowski odczytał następujące sprawozdanie tej Sekcji za okres od 19 września do 28 listopada 1932 r.

Sekcja Wodociągowo-Kanalizacyjna odbyła w okresie sprawozdawczym jedno posiedzenie, na którym ukonstytuowała się, oraz obradowała w sprawie wykonania uchwały XIV Zjazdu G. i W. P. w Wilnie.

Ustalono następujący skład Sekcji W. K. na rok bieżący: przewodniczący kol. Rabczewski, zastępca przewodniczącego kol. Baranowicz, sekretarz kol. Piotrowski, zastępca sekretarza kol. Pomorski, członkowie Sekcji koledzy: Foltński, Koliowski, Konopka, Piekarski, Rafalski, Rudolf, Skoraszewski, Swierczewski, Turczynowicz i Wojciechowski.

Do zrealizowania uchwały XIV Zjazdu G. i W. P. w zakresie wodociągów i kanalizacji wybrano następujące komisje:

Do zrealizowania wniosków inż. Bocianowskiego: koledzy: Bocianowski, Pomorski, Rudolf, Skoraszewski — pod przewodnictwem Piotrowskiego.

Do zrealizowania wniosków inż. Knautera: koledzy Knauer, Piechaczek, Skoraszewski, Wojciechowski — pod przewodnictwem Rafalskiego.

Do zrealizowania wniosków prof. dra Karaify-Korbuta: pp. dr Ławrynowicz, dr Żurkowski, oraz koledzy Przyłęcki, Rafalski, Rudolf, Szniolis — pod przewodnictwem prof. Karaify-Korbuta, którego będzie zastępować w razie jego nieobecności kol. Rafalski.

Do zrealizowania wniosku kol. Skoraszewskiego: koledzy Baranowicz, Piotrowski, Piekarski, Pomorski, Przyłęcki, Rabczewski, Rafalski, Rudolf, Szniolis i dr Wroczyński — pod przewodnictwem Skoraszewskiego.

Powyższe sprawozdanie przyjęto do wiadomości.

ad p. 6 i 7) Sprawy dotyczące Zjazdu wodomierzowego i zorganizowania kursów dla pracowników stacyj wodomierzowych, jako związane ściślej ze sprawami Związku Gospodarczego, uchwalono przenieść na posiedzenie Zarządu Związku, które ma się odbyć po obradach Zarządu Zrzeszenia.

ad p. 8) Sprawy inwestycyj w Gazowniach i Zakładach Wodociągowo-Kanalizacyjnych, na skutek prośby referenta kol. Swierczewskiego, postanowiono zdjąć z porządku obrad i odłożyć do następnego posiedzenia Zarządu Zrzeszenia.

ad p. 9) Przyjęto na członków zwyczajnych Zrzeszenia pp.:

inż. Ostrowskiego Marcelego — wicedyr. Gazowni Miejskiej w Warszawie,

inż. Szymańskiego Brunona — dyr. »Gazoliny« we Lwowie.

inż. Piotrowskiego Teodora — kier. ruchu Gazowni Miejskiej w Toruniu.

ad p. 10) Zgłoszono następujące wolne wnioski:

a) Wniosek Prezydjum o konieczności przyspieszenia przez kol. kol. Piotrowskiego i Seiferta przedstawienia projektu załatwienia sprawy funduszu stypendjalnego. Wniosek powyższy przyjęto jednomyślnie.

b) Wniosek Prezydjum o wykreślenie z listy członków na podstawie § 7 Statutu:

1) S. A. Technikę Gorzelniczą w Warszawie,

2) inż. Janusza Bobotka — niewiadomego miejsca zamieszkania.

Powyższy wniosek uchwalono jednomyślnie.

c) Wniosek kol. Żardeckiego, aby Zrzeszenie wystąpiło do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych z wnioskiem wprowadzenia przemysłu przedstawiania Gazowniom planów urządzeń gazowych. Wniosek ten wywołał dłuższą dyskusję, w czasie której okazało się, że wprowadzenie takiego przemysłu wymagałoby zmiany art. 333 i 334 Rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli. Ponieważ projekt nowelizacji prawa budowlanego jest opracowywany przez Koło Architektów Polskich oraz Komisję Urbanistyczną Związku Miast Polskich, postanowiono, aby Prezydjum Zrzeszenia nawiązało kontakt z powyższymi instytucjami i uproszono kol. Klimczaka na stałego delegata w tej sprawie.

Na tem posiedzenie Zarządu Zrzeszenia zakończono.