

Inż. ANTONI DZIURZYŃSKI.

## Stan gazownictwa w Polsce po odzyskaniu niepodległości.

(Referat na II Zjazd Techników Zrzeszonych Polskich  
we Lwowie w r. 1927).

Stan każdej gałęzi przemysłu w danym kraju zależy od warunków ogólnych i od stanu kulturalnego narodu, kraj ten zamieszkującego. Polska zajmuje przestrzeń 388.328 km<sup>2</sup>, na której żyje około 30 milionów ludzi, ludność zatem może jeszcze długo pomnażać się i wykorzystywać ziemię do celów wyżywienia i zaspokojenia innych potrzeb. Bogactwa surowe, między niemi bogactwo węgla, mogłyby sprowadzić wielki rozwój gospodarczy, gdyby z początku uzyskania niepodległości nie popełniono zasadniczych błędów politycznych i ekonomicznych, które przytłumiły wszelki przedsiębiorczy rozmach. To dotyczy również przemysłu przetworów węgla, przemysłu gazowniczego. Zupełnie odmienne od zachodu warunki wpływały i wpływają na rozwój gazownictwa w Polsce. Na zachodzie, począwszy od pojedynczych jednostek przez rodziny do zrzeszeń zbiorowych i wielkich przedsiębiorstw ma każdy uświadomienie, że spalanie węgla wprost jest marnowaniem bogactw państwowych, że gaz jest idealnym źródłem ciepła, a rachunkowo ma przed oczyma, że 10.000 kg węgla gazowego przez proces gazowania zyskuje w rezultacie tyle, iż odpowiada 19.700 kg węgla zużytego wprost w gospodarstwie domowym i fabrycznym. Społeczeństwo jest obznajomione z produktami powstającymi oprócz gazu przy destylacji węgla i z ważnym zadaniem tychże w niejednej gałęzi przemysłu. Na zachodzie nigdzie nie słyszy się zdania, że gaz jest na wymarcu, a zatem nie opłaca się inwestować kapitału w przemysł destylacyjny, przeciwnie, widzimy tam dalekoidące plany w tym kierunku i coraz pospolitsze jest przekonanie, że niedaleki jest czas, kiedy bezpośrednio spalanie węgla należeć będzie do przeszłości, zastąpią go zaś produkty jego destylacji. Ogólne warunki społeczne przyczyniają się tam niepomierne do rozpowszechniania zużycia gazu. Łatwość zarobkowania w przemyśle zarówno mężczyzn, jak i kobiet, zmusza ich do oszczędności czasu i służby domowej. Dlatego urządzenia domowe stoją na wysokości, aby gospodyni mogła w najkrótszym czasie i najwygodniej wszystko przygotować. Stąd

wielkie zapotrzebowanie gazu w gospodarstwie domowym w kuchniach, aparatach do ciepłej wody i t. p. 70% wielkiego zużycia gazu na zachodzie przypada na gospodarstwa domowe, a około 20% na przemysł.

W Polsce powojennej stosunki nie ukształtowały się tak pomyślnie. Zasadniczo warunki były i są mniej korzystne, aniżeli na zachodzie. Kraj słabiej zaludniony, nieuprzemysłowiony, obfituje w bogactwa i płody surowe, którymi przy stosunkowo niewielkiej pracy ludność może się wyżywić. Życiowe wymagania są mniejsze, ale też i mniejsze poczucie wartości czasu. Przy ogromnych bogactwach materiałów opalowych nikt nie zwraca uwagi na ekonomiczne ich używanie i wyzyskanie. Wycina się, wykopuje paliwo i wprost spala bez rachunku, czego dowodem są tak czarno dymiące koniiny i masa sadzy osiadająca po większych osiedlach. O produktach podestylacyjnych szerszy ogół prawie że nic nie wie, a nawet niejedyn techników, powołany do tego, by tworzył i wyjaśniał zasady najlepszego włodarzenia bogactwami przyrody, uważa bez głębszej rozważki gaz już za niemodny i skazany na wymarcie. Za dużo się chce elektryfikować bez względu na koszt i ogólną gospodarkę. Tu sprawdza się najdobitniej, że jesteśmy narodem, ceniącym w pierwszej mierze wygodę bez względu na koszt i racjonalną gospodarkę. Rzecz jasna, że im dalej na wschód, tem warunki te są gorsze.

Oddziedziczyliśmy z okresu przedwojennego 137 gazowni. Z tego przypadało:

na były zabór pruski ze Śląskiem	105 gazowni
„ „ „ rosyjski	7 publicznych oprócz 5 prywatnych gazowni
„ „ „ austriacki	19 gazowni,

nie licząc zapasu gazów ziemnych. W byłej dzielnicy pruskiej, najbliższej zachodowi, rozwinął się też najwięcej przemysł gazowniczy. Sprzyjała temu kultura i wymogi miast, dostatek kapitałów i przedsiębiorstwa fabryczne, które bardzo często na własny koszt budowały gazownie. Wypada wspomnieć firmę Karol Franke z Bremy, która pobudowała w małych miastach i miasteczkach Wielkopolski i Pomorza blisko 30 gazowni. W analogicznych miasteczkach innych dzielnic Polski dotychczas mało kto ma wyrobione pojęcie o gazowaniu węgla, gazie i korzyści tej przeróbki.

Wojna i jej skutki przyczyniły się u nas początkowo do zastoju gazownictwa. Miasta zubożały i nie mogły utrzymać na wysokości swoich zakładów. Konieczna oszczędność nie pozwalała wobec innych pilniejszych braków na rozwój gazownictwa, obserwowany na zachodzie, ani na powiększenie liczby odbiorców, skoro dla dawnych nie starczyło nieraz gazu przy perjodycznych kryzysach węglowych.

Z drugiej strony, gazowniami zaczęły kierować myśl polska i ręce polskie, a polscy inżynierowie, nie poddając się apatii z powodu trudnych warunków ekonomicznych, a przeciwnie pokonując poważne przeszkody, starali się w polskim przemyśle gazowniczym zastosować cały dorobek techniczny, stosowany na zachodzie, a nadto dostosować przemysł gazowniczy do ewentualnych sytuacji wyjątkowych. Poważnym dorobkiem czasów niepodległości jest stworzenie przy wielu gazowniach benzolowni, destylarni smoły, olejów i t. p., nadających się do wytwarzania wielu artykułów przemysłu wojennego, materiałów farmaceutycznych, wybuchowych, fotograficznych i t. p., słowem wielkiego przemysłu chemicznego, którego znaczenie oceniono podczas światowej wojny.

Dla ścisłości muszę nadmienić, że w b. zaborze pruskim unieruchomiono w latach 1920 do 1922 niektóre gazownie w małych miasteczkach. Dotyczy to przede wszystkim 11 gazowni na gaz powietrzny nawęglany, z których przeważna część jest dotąd nieczynna, a nawet zupełnie zdemonstrowana i sprzedana na złom. Ponadto unieruchomiono i sprzedano 3 gazownie węglowe w Sierakowie, Wieleniu i Budzynie i 10 na gaz powietrzny. O ile unieruchomienie gazowni pierwszych było do pewnego stopnia wytłumaczalne, gdyż brakło podczas wojny gazoliny i lekkiej benzyny, potrzebnej do nawęglania powietrza, a następnie produkcja takiego gazu przestała się kalkulować, o tyle sprzedaż wymienionych gazowni węglowych nie jest usprawiedliwiona, a odnośnie zarządy miast spotyka zarzut, że nie potrafiły utrzymać tego, co oddziedzyczyły po zaborcy. Nie pobudowaliśmy żadnej gazowni nowej, jakkolwiek polscy inżynierowie gazowni włożyli w tym kierunku wiele inicjatywy, przygotowali budowę gazowni w Częstochowie, Radomiu, Sosnowcu, Będzinie i Płocku. Natomiast niekrepowana zaborczymi przeszkodami myśl polska szybko dąży do wykorzystania olbrzymich bogactw gazów ziemnych. Mimo ciężkie położenie gospodarcze ujęto dotychczas wiele źródeł

i poprowadzono rurociągi gazowe, zaopatrując w tani opał i światło miasta: Drohobycz, Jasło, Krosno, Gorlice, Struj, Kałusz i okolice, przygotowano projekt sieci aż do Lwowa i tylko brak kapitału opóźnia wprowadzenie w czyn tak wielkiego dzieła.

Oddziedziczone dawne gazownie pracują obecnie dobrze, a kierownicy polscy wielokrotnie je przebudowali względnie uzupełnili nowymi działami produkcji, dostosowując ruch do nowoczesnych wymogów techniki.

Minęły czasy, kiedy wyrób gazu do oświetlenia był głównym celem gazowni, a zbyt produktów ubocznych nie był trudny. Dzisiaj samo zabezpieczenie dostawy dobrego węgla gazowniczego nie jest rzeczą pojedynczą, a od odzyskania niepodległości przeżywały gazownie w tym kierunku kilkakrotnie przykre niespodzianki. Jeszcze więcej kłopotu sprawia większym gazowniom stały zbyt koks. Koksownie górnośląskie produkują koksnięcki, który w hutnictwie nie może znaleźć łatwego zbytu. Z tego powodu wysyłany jest w większych ilościach do innego użytku w kraju i wielokrotnie tworzy bardzo poważną konkurencję gazowniom. Trafiają się lata, w których gazownie bardzo trudno mogą sprzedać swój koks i po niskich cenach. Ze zwiększeniem zapotrzebowania gazu trudności te będą wzrastać, chyba, że wzrost zużycia gazu będzie w Polsce pokryty gazem ziemnym.

W dziale oświetlenia i silników zajęła w Polsce elektryczność pierwszeństwo przed gazem, ale jako źródło ciepła jest gaz tak tani, że zapewniona ma przyszłość i rozwój. Dla uproszczenia i lepszego wyzyskania podejmuje się i w Polsce kroki przesyłania na odległość, co zapoczątkowano na Górnym Śląsku, a przeprowadza się i gdzie indziej.

Przechodząc do technicznej strony urządzeń w gazowniach, to ugruntowała się u polskich gazowników teza podobna jak na zachodzie, że zadaniem gazownictwa jest wydobycie z węgla najtaniej maximum gazowych kaloryj w postaci gazu mieszanego o wartości opałowej 4.000 do 4.500 kaloryj. Czysty gaz węglowy produkują tylko gazownie małe, wszystkie zaś wielkie i średnie gazownie gaz mieszany, wytwarzany bądź to w jednych retortach lub komorach, bądź też osobno gaz węglowy w retortach, a gaz wodny w osobnych generatorach.

Wielki dorobek z czasów polskich zaznacza się w rozbudowie gazowni większych. Pobudowano piecownie do masowej produkcji gazu różnych

systemów i o różnym sposobie ogrzewania t. j. regeneracyjnym i rekuperacyjnym, o generatorach pojedynczych i centralnych. W krótkim stosunkowo czasie zastosowaliśmy piece z komorami poziomymi, z komorami pionowymi o ruchu perjodycznym i ciągłym. Z większych miast Lwów, Kraków, Poznań, Bydgoszcz, ze średnich Grudziądz, Lublin otrzymały piece komorowe, oraz zmechanizowane urządzenia do obsługi przy oszczędniejszym podpalu, zwiększając wydatek gazu z węgla oraz ilość ciepłą (Heizwertzahl), która w dawnych retortowych piecach wynosiła od 1.600 do 1.800, w komorowych zaś podnosi się na 1.900 do 2.000, a nawet, według ogłoszonych wyników gazowni krakowskiej za rok 1926, do 2.288.

Obecnie przystępuje największa gazownia polska — warszawska — do przebudowy piecowni po bardzo skrupulatnem badaniu wszystkich systemów.

I na polu całkowitego zgazowania węgla nie pozostała Polska w tyle. Gazownia Poznańska wybudowała grupę do wytwarzania dwugazu o sprawności 20.000 - 24.000 m<sup>3</sup> dziennie, którą wyposażyła w urządzenia pod niejednym względem lepsze, aniżeli analogiczne zakłady niemieckie.

Kwestja wyzyskania ciepła wylotowego jest żywo dyskutowana. Piecownie regeneracyjne wyzyskują ciepło spalin dostatecznie. Kotły, wyzyskujące to ciepło (Abblitzekessel) przy innych piecach, znalazły zastosowanie w gazowni poznańskiej — przy dwugazie, gazowni kaliskiej, grudziądzkiej, królewsko-huckiej i lubelskiej przy piecach komorowych.

Dla podniesienia ekonomji zakładów i gospodarki ogólnej uzupełniono zakłady odpowiedniami urządzeniami.

I tak: sprzedany benzol przynosi większą korzyść, aniżeli zysk z pozostawienia go w gazie, przeto szereg gazowni pobudował benzolownie: Poznań, Kraków, Lwów, Warszawa z większych, a z mniejszych Bydgoszcz, Toruń, Grudziądz, Gniezno, Tczew, Ostrów, Kalisz, Leszno, Wolsztyn, Gostyń, tak, że w roku 1925 wyprodukowaliśmy 545:515 kg, a możemy wyprodukować 1,000.000 kg technicznego benzolu rocznie, nie wliczając w to produkcji koksowni górnośląskich.

Z produktów ubocznych przedstawia przede wszystkim smoła, ze względu na jej wielostronne użycie i dalsze przeróbki, pierwszorzędne znaczenie. Daleko nam do krajów zachodnich, które na smole oparły potężny przemysł chemiczny. W Niemczech np. smoła zatrudniła w roku 1925 130 de-

stylarni, które przerobiły 1:2 milionów tonn smoły, z tego 80% z koksowni, a 20% z gazowni. Zużyte surowce i fabrykaty reprezentowały wartość 67 milionów marek, a wyroby z tychże miały wartość 97,000 000 marek. Wprawdzie nie mamy tak rozwiniętego przemysłu chemicznego opartego na pochodnych smoły, to jednakże coraz większe jest zrozumienie, że użycie surowej smoły jest marnowaniem, a przeważna jej część jest i u nas poddawana destylacji. Każda większa gazownia, jak: Warszawa, Lwów, Poznań, Kraków, Królewska Huta, ma destylarnię smoły, a w ostatnich dwóch latach nawet mniejsze gazownie, jak: Leszno, Wolsztyn, Gniezno, Gostyń, pobudowały własne destylarnie, skoro ogólnie znane warunki transportowe prawie uniemożliwiają wysyłkę smoły surowej do odległych destylarni. Na podstawie dat statystycznych stwierdzić musimy, że dotychczasowy przemysł gazowniczy nie zaspakaja zapotrzebowania Polski na smołę i bardzo poważna ilość musi być sprowadzana z zagranicy.

Wyzyskanie połączeń azotowych w gazowniach postępuje również naprzód. Przeróbka wody surowej na różne przetwory amonjakalne zależy od łatwości zbytu tychże przetworów. Jedynie gazownia warszawska wyrabia amonjak płynny, koncentrat, amonjak aptekarski i siarczan amonowy. Gazownia lwowska wyrabia amonjak aptekarski i koncentrat, gazownie: Kraków, Stanisławów, Inowrocław, Tarnów, Tczew, Bydgoszcz, Toruń posiadają urządzenia do produkcji koncentratu, a Poznań, Gniezno, Tarnowskie Góry, Królewska Huta, Leszno i Gostyń posiadają urządzenia do produkcji siarczanu amonowego.

Przechodząc teraz do cyfr ilustrujących przemysł gazowniczy, przytoczę dane, zebrane przez Związek Gospodarczy Gazowni i Wodociągów w Państwie Polskiem. A więc w roku 1925 otrzymywało 116 miast, o łącznej ludności 3,977.000, a 250.429 konsumentów, gaz z gazowni względnie gaz ziemny w ilości 150,071.000 m<sup>3</sup>, przyczem wypadało na 1 konsumenta od 96.4 do 1.839 m<sup>3</sup> rocznie gazu dostarczanego przez gazownie, a od 20.3 do 4.093.6 m<sup>3</sup> gazu ziemnego. Cyfry te dowodzą przede wszystkim, że gaz ziemny jest niejednokrotnie marnowany. Na podstawie tych dat wypada zużycie roczne na mieszkańca miast zaopatrywanych w gaz od 1.8 do 126.9 m<sup>3</sup> gazu węglowego, względnie gazu ziemnego od 22.1 do 709 m<sup>3</sup>. Na ogólną liczbę ludności całej Polski przypada niecałe 5 m<sup>3</sup> na głowę.

Ustawionych gazomierzy było z końcem 1925 roku 252.876 o ogólnej ilości płomieni gazomierzowych 1,527.922.

Do wytworzenia powyższej ilości gazu węglowego były zainstalowane piece wytwórcze o ogólnej ilości 2.707 retort i 70 komór. Ponadto 7 gazowni posiada generatory do wytwarzania gazu wodnego, a jedna gazownia generator dla wytwarzania dwugazu. Urządzenia te zdolne są wyprodukować około 212.000.000 m<sup>3</sup> gazu, nie licząc bardzo wielkich zapasów gazu ziemnego.

Sieć rurociągów zewnętrznych wynosi 2.072 3 km i jest wykonana w bardzo przeważającej części z rur lanych.

Do wyprodukowania gazu w roku 1925 zużyto 324.139 tonn węgla, z których oprócz gazu wyrobiono 231.437 tonn koksu, 12.524 tonn smoły, 545 tonn benzolu i 71.340 kg amonjaku oraz 491.000 kg siarczanu amonowego. Ogólna wartość majątku reprezentowanego przez same gazownie wynosi około 102,830.000 złotych.

Nieznaczna ilość gazowni jest całkowicie lub częściowo zmechanizowana, do czego użyte są przeważnie silniki elektryczne. Miara zmechanizowania jest 345 silników elektrycznych o mocy 3.536,4 HP, z czego przypada: na Poznań 1.845, Warszawa I 177, Warszawa II 572, Kraków 249 8, Lwów 195, Grudziądz 183 5, Bydgoszcz 181, Bielsko 107 5, Leszno 16, Toruń 9 5.

Jeżeli chodzi o porównanie z okresem przedwojennym, to zużycie gazu w roku 1913 wynosiło 107,356.000 m<sup>3</sup>, a wzrosło do końca roku 1925 do 150,071.000 czyli o 42,715.000 m<sup>3</sup>. Polska posiada jeszcze na G. Śląsku koksownie, reprezentujące również przemysł gazowniczy. Wprawdzie nie zaopatrują one w gaz miasta, ani nie rozprawdzają tak wielkich gazociągów, jak na Zachodzie, ale wywierają wielki wpływ na produkty uboczne. Dziewięć koksowni górnośląskich wyrobiło w 1925 roku: 430,513.000 m<sup>3</sup> gazu, 963.000 tonn koksu, 50.457 tonn smoły, 12.563 tonn benzolu i 14.548 tonn siarczanu amonowego. Trzy wielkie destylarnie smoły oraz fabryki benzolu przerabiają smołę i benzol surowy na związki pochodne.

Wszystkie naprowadzone cyfry okazują, że daleko nam do zachodnich krajów. Mała Szwajcaria zużyła w 1925 roku 169,365.000 m<sup>3</sup> gazu, pomimo tego, że ma najlepiej zużytkowane siły wodne i wielkie zużycie elektryczności. Anglja zużyła 8.143,000.000 m<sup>3</sup> gazu przez 8,250.000 konsumentów, przyczem wypadło na ogólną ilość miesz-

kańców 47,000.000 po 173 m<sup>3</sup> na każdą głowę, a kapitał inwestowany w przemyśle gazowniczym wynosił ponad 160 milionów funtów. Zużycie gazu wszędzie wzrasta stale, a przyrost w krajach zachodnich wynosi rocznie 7 2 do 8 5%. Polska ma doskonałe warunki rozwoju gazownictwa, a ponadto ogromne bogactwo gazów ziemnych, z których oddaliśmy do miast w roku 1925 tylko 9,870.000. Interes państwa i warunki gospodarcze wymagają silnego przemysłu gazowniczego. Jeżeli zasili się kapitałami, umożliwiająceni inwestycje spłacalne w dłuższych okresach lat, to przemysł gazowniczy Polski musi się rozwinąć przez budowę gazowni w szeregu dalszych miast i przez rozprawdzenie gazów ziemnych dalekobieżnymi rurociągami.

### Dezyderaty w dziedzinie gazownictwa

na II Zjazd Polskich Techników Zrzeszonych.

I. Rekapitulując referat Kolegi Dyr. Inż. Dziurzyńskiego stwierdza się, że w Polsce bez porównania więcej niż w innych państwach kulturalnych marnuje się węgiel przez bezpośrednie jego spalanie. Jest to niszczenie najcenniejszych, obok ropy naftowej, skarbów przyrody, w które tak obficie zaopatrzona jest Polska, jest to rabunkowa gospodarka, którą nam zarzucą następne pokolenia, jeżeli nie przedsięwziemy nic w kierunku jej zmiany. Pamiętajmy, że przez bezpośrednie spalanie węgla, czy to w kuchni domowej, czy w przemyśle, niszczymy równocześnie cały szereg bardzo cennych produktów, związanych z życiem człowieka kulturalnego, rozwojem gospodarczym państwa i jego obroną, przyczyniając się równocześnie szczególnie w zbiorowiskach miejskich i ośrodkach przemysłowych do obniżania stanu zdrowotnego (dymienie, zanieczyszczanie sadzą),

II Zjazd Polskich Techników Zrzeszonych podkreśla konieczność większego zainteresowania się ze strony władz państwowych sprawą utylizacji węgla, zamieszczając w programie ugospodarnienia naszego Państwa na jednym z naczelných miejsc:

- 1) rozwój gazownictwa, koksownictwa i wszelkich innych sposobów przeróbki węgla,
- 2) programowe popieranie wszelkiej inicjatywy państwowej, społecznej i prywatnej w kierunku rozszerzenia obecnych i budowy nowych gazowni, koksowni i wszelkich innych sposobów przeróbki węgla przez:

- a) długoterminowe tanie kredyty inwestycyjne,

b) wszelkie ułatwienia w dziedzinie taryf kolejowych i

c) poparcie kredytowe wszelkich przemysłów pomocniczych, związanych z budową i eksploatacją gazowni, jak: przemysłu szamotowego, fabryk dostarczających gazownikom urządzeń konstrukcyjno-żelaznych i kotlarskich, przyrządów i przyborów do spożycia gazu i fabryk gazomierzy.

II. Wychodząc z założenia, że w interesie gospodarstwa narodowego leży otoczenie opieką węgla gazowniczego przez niedopuszczenie do bezpośredniego spalania tego produktu, oraz że rozwój gazownictwa ma dla życia gospodarczego kraju ogromne znaczenie pomiędzy innymi przez:

a) podniesienie wytwórczości smoły węglowej sprowadzanej obecnie w znacznej ilości z zagranicy,

b) powstawanie nowych benzolowni, mających znaczenie dla obrony państwa,

c) stworzenie warunków dla rozwoju przemysłu chemicznego, co ma znaczenie ogólnopaństwowe,

II Zjazd Polskich Techników Zrzeszonych uznaje za konieczne, by

1) cena węgla gazowniczego była niższa, niż węgla opałowego (kontyngent węgla oddawanego państwu po cenach niższych zostałby zwiększony przez ilość węgla spożywanego przez gazownictwo),

2) przewóz węgla gazowniczego powinien również korzystać z taryf niższych, niż węgiel opałowy.

### **Projekt przepisów o warunkach legalizowania przepływomierzy wodociągowych.**

*Poniżej podajemy projekt przepisów o warunkach legalizowania przepływomierzy wodociągowych przesłany przez Główny Urząd Miar do Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich wraz z wyjaśnieniami oraz projektem rozporządzenia o przepisach przechodzących do tych przepisów.*

#### **Wyjaśnienia i motywy do projektu „Przepisów o warunkach legalizowania przepływomierzy wodociągowych“.**

Do tytułu.

Pod przepływomierzami wodociągowymi rozumiemy przyrządy miernicze, całkujące objętość przepływającej wody w przewodach zamkniętych, w których przepływ odbywa się pod ciśnieniem, w odróżnieniu od przepływomierzy, mierzących objętość wody, przepływającej swobodnym stru-

mieniem. Ponieważ przepływomierze wodociągowe stanowią przeważającą większość, będziemy je określać niejednokrotnie mianem wodomierzy bez obawy nieporozumień.

Do § 2.

Słowom »typ« i »model«, które w języku potocznym są niekiedy używane do wyrażenia tego samego pojęcia, nadano tutaj konwencjonalnie znaczenie odmienne i ściśle określone. Wprowadzenie tych dwu różnych nazw dla określenia dwu odmiennych pojęć jest konieczne dla krótkiego i ścisłego sformułowania przepisów szczegółowych.

Do § 3.

Opis systemów, na które podzielono wodomierze, znajduje się w »Wyjaśnieniach do Przepisów o warunkach legalizacji przepływomierzy wodociągowych«, wydanych dnia 22 marca 1926 r. przez Główny Urząd Miar (POM poz. 2,744).

Do § 5 ust. 3.

Przez płaszczyznę wlotową wzgl. wylotową rozumiemy płaszczyznę, poprowadzoną u wlotu wzgl. wylotu wodomierza, pozbawionego jakichkolwiek dodatkowych części (naśrubków, łączników i t. p.). Wyróżnikiem mechanicznym modelu była dotychczas, bliżej nieokreślona, średnica najmniejszego przekroju dopływowego, której zmierzenie jest o tyle trudne, że nie zawsze można określić miejsce największego przewężenia, a powtóre, że częstokroć przekrój kanału dopływowego przechodzi z kołowego w owalny. Określając kaliber, jako średnicę kanału dopływowego wzgl. wypływowego, mierzoną na krańcu tych kanałów, przepisy polskie nie uwzględniają pewnych utartych stosunków liczbowych pomiędzy przepuszczalnością wodomierza, a jego najmniejszą średnicą, stwarzając tem samem niczem nie krępowane warunki doskonalenia typu w tym sensie, by przy danych średnicach kanału dopływowego osiągnąć jak największą przepuszczalność.

Do § 7.

Typ przepływomierza zostaje dopuszczony do legalizacji po zaliczeniu wodomierzy próbnych tego typu w poczet wodomierzy wzorowych. Tok postępowania przy zaliczaniu wodomierzy próbnych w poczet wodomierzy wzorowych określają »Przepisy obowiązujące w miernictwie« (poz. ...), na zasadzie których wytwórca musi wnieść podanie o zaliczenie danego typu i modelu w poczet wodomierzy wzorowych i złożyć w Głównym Urzę-

dzie Miar jeden egzemplarz danego modelu (lub pięć egzemplarzy, gdy system względnie typ nie był jeszcze badany przez GUM), wierny rysunek konstrukcyjny, opis techniczny części konstrukcyjnych oraz pisemne oświadczenie wytwórcy, że wodomierze pущzone w obieg handlowy będą wierną kopją wodomierzy wzorowych.

Do § 8.

Wymagania niniejszego paragrafu odnoszą się w pierwszym rzędzie do części hydraulicznie czynnych (skrzydełek, tarczy, tłoków i t. p.), oraz do tych części wodomierza, które mogą podlegać działaniu mechanicznemu lub chemicznemu wody. Np. skrzydełka celuloidowe wodomierza wzorowego nie mogą być zastąpione w wodomierzach użytkowych skrzydełkami metalowymi, te części ścian wewnętrznych pudła lub kanałów obrobione w wodomierzu wzorowym nie mogą być zastąpione w wodomierzach użytkowych nieobrobionymi (surowymi), zęby w kółkach mechanizmu zegarowego wodomierzy użytkowych powinny być obrobione tą samą metodą co w wodomierzach wzorowych; materiał użyty do odlewu pudła lub też do wyrobu części przenoszącej ruch części hydraulicznie czynnych na mechanizm zegarowy w wodomierzu wzorowym nie może być zastąpiony w wodomierzach użytkowych materiałem o innych własnościach.

Do § 9 ust. e.

Właściwe położenie wodomierza charakteryzuje się położeniem osi wodomierza (która np. w wodomierzach skrzydełkowych zwykłych jest w przeważnej części pionowa) oraz kierunkiem przepływu. Przy legalizacji wodomierzy użytkowych miarodajnym będzie tylko położenie właściwe.

Do § 10 p. e.

Datę roku, w którym przepływomierz opuścił fabrykę, można podawać w skrócie, łącząc dwie ostatnie cyfry z numerem fabrycznym. Np. wodomierz wykonany przez fabrykę w 1927 r. o numerze fabr. 127556 może nosić oznaczenie: 27/127556, przyczem wskazaniem jest, by cyfry określające rok różniły się wielkością lub charakterem od cyfr, składających się na numer fabryczny. Cyfry określające rok należy oddzielić od cyfr określających numer fabryczny np. kreską pochyłą.

Do § 15.

Wymagania niniejszego ustępu są nieco łagodniejsze od wymagań przepisów szwajcarskich, które przyjmują uchybienie  $\pm 3\%$  przy takich ilo-

ściach wody, których wartość liczbowa odpowiada podanej przepuszczalności, jak i przy ilościach mniejszych aż do jednej dwudziestej części podanej przepuszczalności, a surowsze od wymagań przepisów austriackich, które dopuszczają uchybienia  $\pm 2\%$  przy 100%, 50% i 10% przepuszczalności, liczonej według normy konwencjonalnej 0.5 litra na milimetr kwadratowy przekroju i minutę, a pokrywającej się w przybliżeniu z przepływem, odbywającym się przy ciśnieniu dopływowym 6 atmosfer, a odpływowym około 0.15 atmosfery.

Do § 19.

Ważność cechy, wyciśniętej na plombach zamykających zalegalizowany wodomierz użytkowy, a wraz z nią i ważność świadectwa, stwierdzającego dokonaną legalizację, o ile ono zostało wydane, wygasa po upływie pięciu lat, liczonych od 1-go stycznia roku, w którym cecha została nałożona.

Odpowiednio do tego postanowienia należy zalegalizowane wodomierze użytkowe przedstawić do legalizacji wtórnej najpóźniej w dniu, w którym cecha wygasa. Jeśliby jednak zalegalizowany wodomierz użytkowy wskutek naturalnego zużycia, wskutek uszkodzenia, lub też wskutek jakiejś innej przyczyny przestał być legalnym lub rzetelnym przed terminem wygaśnięcia ważności cechy legalizacyjnej albo też gdyby przed upływem tego terminu oplombowane zamknięcie naruszone zostało, wówczas ważność świadectwa i nałożonych cech wygaśnie z chwilą, w której nielegalność lub nierzetelność wodomierza, wzgl. naruszenie oplombowanego zamknięcia dostrzeżone zostały, a odnośny wodomierz z tą samą chwilą będzie podlegać przymusowi legalizacji wtórnej.

PROJEKT.

### **Przepisy o warunkach legalizowania przepływomierzy wodociągowych (wodomierzy wodociągowych).**

Na podstawie art. 11 i 12 dekretu o miarach z dnia 8 lutego 1919 r. ... zarządza się jak następuje:

Określenia i pojęcia podstawowe.

§ 1.

Przez przepływomierze wody (wodomierze) rozumie się przyrządy miernicze całkujące objętość przepływającej przez nie wody.

§ 2.

a) Przepływomierze wody dzieli się na systemy według zasady mierniczej, zastosowanej przy ich budowie.

b) Przepływomierze wody danego systemu dzieli się na typy według sposobu, w jaki zastosowana zasada miernicza została rozwiązana pod względem konstrukcyjnym.

c) Przepływomierze wody danego systemu i danego typu dzieli się na modele według ich wielkości.

### § 3.

Przepływomierze wody dotychczas dostatecznie wypróbowane w praktyce hydrometrycznej dzieli się na 5 systemów, a mianowicie:

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| a) System I obejmujący wodomierze skrzydełkowe, |  |  |  |
| b) " II " " puszkowe,                           |  |  |  |
| c) " III " " tarczowe,                          |  |  |  |
| d) " IV " " tłokowe,                            |  |  |  |
| e) " V " " turbinowe.                           |  |  |  |

### § 4.

Pojęcie typu obejmuje nie tylko typ pierwotny, t. j. tę postać konstrukcyjną, w której ów typ przy pierwszym urzędowym badaniu przez swego wytwórcę przedstawiony został, ale także i te wszystkie późniejsze owej postaci odmiany, które różnią się od typu pierwotnego szczegółami konstrukcyjnymi w sposób nieistotny, t. j. w sposób nie wykraczający w niczem przeciw dopełnionym przez typ pierwotny szczegółowym warunkom niniejszych przepisów.

### § 5.

Dla odróżnienia poszczególnych modeli tego samego typu wprowadza się wyróżniki określające zasadniczą hydrauliczną, oraz mechaniczną (konstrukcyjną) właściwość danego modelu.

Wyróżnikiem hydraulicznym danego modelu jest jego przepuszczalność, określona jako ta ilość wody, która przepływa przez przepływomierz w jednej godzinie wówczas, gdy strata ciśnienia w jego obrębie wynosi 10 m słupa wody.

Wyróżnikiem mechanicznym (konstrukcyjnym) danego modelu jest jego kaliber, określony jako wewnętrzna średnica kanału dopływowego wzgl. wypływowego, mierzona na krańcu tych kanałów, t. j. w płaszczyźnie wlotowej wzgl. wylotowej. Przepuszczalność będzie wyrażana w litrach na godzinę, wzgl. w metrach sześciennych na godzinę, zaś kaliber w milimetrach.

### Warunki legalności.

### § 6.

Przepływomierze wody powinny czynić zadość postanowieniom, zawartym w ogólnych przepisach

legalizacyjnych (POM poz. 2,03), o ile nie zostają one zmienione przez przepisy niniejsze.

### § 7.

Typ przepływomierza oraz tegoż typu wszystkie modele powinny być dopuszczone do legalizacji w trybie § 4 POM poz. 2,02.

### § 8.

Przepływomierz wody, zgłoszony do legalizacji, powinien być we wszystkich swych częściach, wpływających na wynik pomiaru, wierną kopją jednego z przepływomierzy wzorowych (POM poz. 2,02 § 3) i to kopją wierną zarówno pod względem konstrukcyjnym (t. j. pod względem kształtów i przestrzennych wymiarów), jak też pod względem materiałów, z którego jest sporządzony i pod względem metod fabrykacji, użytych przy jego wyrobieniu.

### § 9.

Pod względem szczegółów wykonania winien legalny przepływomierz wody czynić zadość następującym warunkom:

a) Części czynne przepływomierza (a więc skrzydełko, wzgl. puszka, wzgl. tarcza ruchoma, wzgl. tłoki, wzgl. wirnik) oraz części składowe liczydła winny być osadzone we wnętrzu pudła, dającego się zamknąć zapomocą plomby w ten sposób, aby bez zerwania plomby dostęp do wnętrza pudła był niemożliwy. Okienko szklane, umożliwiające odczytywanie wskazań liczydła, winno być wprawione w pudło od strony wewnętrznej w sposób uniemożliwiający wtargnięcie do wnętrza pudła bez zburzenia tego okienka.

b) Średnica wewnętrzna kanału dopływowego, mierzona w płaszczyźnie wlotowej, nie może różnić się od wartości liczbowej kalibru, podanego jako wyróżnik mechaniczny przepływomierza, o więcej niż  $\pm 5\%$ . Wkładki lub inne urządzenia wymienne, umożliwiające późniejszą zmianę średnicy kanału dopływowego, są niedopuszczalne.

c) Najmniejszą dopuszczalną wartość liczbową kalibru legalnych przepływomierzy wody ustala się na 5 mm.

d) W celu ochrony części ruchomych przepływomierza przed zanieczyszczeniami wody musi być przepływomierz wyposażony w odpowiednie urządzenie ochronne (sito, osadnik i t. p.), umieszczone w przewodzie dopływowym w taki sposób, aby dostęp do części czynnych przez usunięcie urządzenia ochronnego był niemożliwy bez zerwania plomby. To urządzenie ochronne nie powinno jednak w żadnym razie zmniejszać kalibru,

podanego jako wyróżnik mechaniczny przepływomierza.

e) Legalny przepływomierz wody powinien być instrumentem zdolnym do transportu i wskazywać dokładnie we właściwym położeniu.

f) Do wskazywania ilości wody, przepływającej przez przepływomierz, są dopuszczone tylko takie liczydła, które przenoszą ruch części czynnej (skrzydełka, puszeki i t. p.) na wskazówkę za pomocą przekładni zmniejszającej szybkość kątową kolejno po sobie następujących osi obrotu i które podają przepływającą ilość wody w litrach, w hektolitrach, lub w metrach sześciennych, a to w sposób, odpowiadający warunkom następującym: Ilość wody, która przez przepływomierz przepłynęła, może być wskazywana albo przez wskazówki obracające się około środka nieruchomych podziałek kołowych, albo też przez podziałki kołowe, przesuwające się pod nieruchomym wskaźnikiem, albo wreszcie przez obracające się bębny liczbowe, zaopatrzone na swej walcowej pobocznicy w cyfry od 0 do 9 i przesuwające się lub przeskakujące przy obrocie pod odpowiednimi wykrojami nieruchomej tarczy liczydła. Podziałki tarcz na wodomierzach mokrych powinny być emaljowane, w suchych mogą być emaljowane lub głęboko trawione. Najmniejsza działka podziałki kołowej powinna odpowiadać nie więcej niż 1 litrowi u przepływomierzy o przepuszczalności  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  lub mniejszej i nie więcej niż 10 litrom u przepływomierzy o przepuszczalności większej niż  $20 \text{ m}^3/\text{h}$ . Długość tej działki powinna być wystarczająca, aby te ilości można było odczytać z całkowitą pewnością. Różnica dwóch kolejnych liczb wskazywanych przez bębny liczbowe powinna wynosić nie więcej niż 1 l w wodomierzach o przepuszczalności  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  lub mniejszych i nie więcej niż 10 l w wodomierzach o przepuszczalności większej od  $20 \text{ m}^3/\text{h}$ . Celem zapewnienia wystarczającej dokładności odczytów nie może być grubość kreski na podziałkach większa od jednej czwartej najmniejszej działki. Dla tego samego powodu powinny wskazówki liczydeł, posługujących się wskazówkami, być na swych końcach zastrzone według płaszczyzny równoległych do osi ich obrotu, przyczem owe końce nie powinny odstawać od tarczy podziałkowej więcej, jak o długość jednej działki najmniejszej. Poszczególne podziałki kołowe należy oznaczać wyrazami »jedności«, »dziesiątki«, »setki« wzgl. »dziesiąte«, »setne« i t. p., zaś ozna-

czenie jednostki miary, do której owe wyrazy się odnoszą, należy podać wspólnie dla wszystkich kręgów na nieruchomej tarczy liczbowej i to przy użyciu nazw pełnych, jak »litry«, »hektolitry«, »metry sześcienne«, lub też przy użyciu przepisanych skrótów (ob. POM poz. 2,03 § 15). Zamiast oznaczeń słownych »jedności«, »dziesiątki«, »setki« wzgl. »dziesiąte«, »setne« i t. d. można również podać na kręgach liczbowych odpowiednie oznaczenia cyfrowe 1, 10, 100 wzgl.  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{100}$  i t. d.

#### § 10.

Na każdym legalnym przepływomierzu wody powinny być podane w sposób trwały następujące oznaczenia:

a) Przepuszczalność w metrach sześciennych na godzinę, lub też w litrach na godzinę, przyczem odnośna jednostka miernicza może być podana przy cyfrze określającej wartość liczbową przepuszczalności albo w pełnym słownym brzmieniu, albo też w formie skróconej » $\text{m}^3/\text{h}$ «, » $\text{l}/\text{h}$ «.

b) Kaliber w mm.

c) Znak systemu i typu w postaci przepisanej przez Główny Urząd Miar przy dopuszczeniu (POM poz. 2,02 § 4).

d) Nazwisko i miejsce zamieszkania wytwórcy, do których to oznaczeń wolno jest dołączyć nazwisko i miejsce zamieszkania sprzedawcy oraz ewentualne fabryczne określenie systemu wzgl. typu.

e) Bieżący numer fabryczny oraz datę roku, w którym przepływomierz opuścił fabrykę.

f) Kierunek przepływu wody przez przepływomierz, który to kierunek można wskazać za pomocą strzałek, lub też w inny niedwuznaczny sposób.

Wszelkie oznaczenia słowne, z wyjątkiem wymienionych pod d), powinny być podane w polskim języku; dopuszczalne jest jednak także podawanie oznaczeń obcojęzycznych obok oznaczeń polskich.

#### § 11.

Wszystkie części składowe legalnych przepływomierzy wody powinny być wykonane z takich materiałów i w taki sposób, oraz posiadać takie wymiary, aby ich wytrzymałość przy poddaniu wewnętrznemu ciśnieniu, wynoszącemu 10 atm, nie mogła doznać żadnego szwanku, a szczelność przepływomierza złożonego z tych części była zupełna.



## § 12.

Wszystkie części składowe legalnych przepływomierzy wody powinny być wykonane z takich materiałów i posiadać takie wymiary, aby naturalne sprężyste odkształcenia tych części składowych, wywołane zmianą wewnętrznego ciśnienia w obszarze od 0,5 atm do 6 atm, nie mogły przy tej samej ilości przepływającej wody spowodować takiej różnicy wskazań przepływomierza, której liczbowa wartość przenosiłaby 1% większego z tych dwu różnych wskazań.

## § 13.

Wszystkie części składowe legalnych przepływomierzy wody powinny być wykonane z takich materiałów i przy użyciu metod fabrykacji, zapewniających taką niezależność od warunków pomiaru, aby wskazania przepływomierza, odczytywane po dokonaniu wzmoczenia oraz po dokonaniu zmniejszeniu poprzedniej ilości przepływu, nie różniły się przy tej samej ilości przepływającej wody o więcej niż 1%.

## § 14.

Prawdziwa przepuszczalność legalnego przepływomierza wody nie powinna być mniejsza od przepuszczalności podanej.

## Warunki dokładności.

## § 15.

Uchybienia wskazań wodomierzy nie mogą wynosić więcej niż 2% przy ciśnieniach dochodzących do 6-ciu atmosfer i to zarówno przy takich ilościach wody, których wartość liczbowa odpowiada podanej przepuszczalności, jak i przy ilościach mniejszych aż do jednej dziesiątej części podanej przepuszczalności.

## § 16.

Rozruch wodomierza powinien następować przy ilościach przepływającej wody, większych od jednej pięćdziesiątej części podanej przepuszczalności.

## § 17.

Przy legalizacji wtórnej obowiązują te same (§§ 15 i 16) granice dopuszczalnych uchybień wzorcowania i czułości.

## Cechowanie.

## § 18.

Cechy legalizacyjne należy nakładać na plomby zamykające dostęp do wnętrza pudła (§ 7 a)

przepływomierza w taki sposób, aby bez uszkodzenia plomb wzgl. linewek (drutu), na których są one zawieszane, dostęp ten był uniemożliwiony.

## Ważność cechy.

## § 19.

Okres ważności cechy trwa lat pięć, licząc od dnia 1-go stycznia roku, w którym cecha została nałożona.

## Postanowienia końcowe.

## § 20.

Przepisy niniejsze wchodzi w życie od dnia ...

## PROJEKT.

**Rozporządzenie Głównego Urzędu Miar o przepisach przechodnich do przepisów o warunkach legalizowania przepływomierzy wody (POM poz. 2,743).**

Na podstawie art. 11 i 16 dekretu o miarach z dnia 8 lutego 1919 r. (Dz. P. P. P. poz. 211) oraz ... zarządza się co następuje:

## § 1.

Wodomierze, które w dniu ogłoszenia niniejszego rozporządzenia znajdowały się na składzie u sprzedawców tych przyrządów na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej, będą uważane za legalne do dnia 1 stycznia 1930 r., o ile zostaną zarejestrowane we właściwym okręgowym urzędzie miar w przeciągu miesiąca od dnia ogłoszenia tegoż rozporządzenia.

## § 2.

Wodomierze, które w dniu ogłoszenia niniejszego rozporządzenia znajdowały się w użyciu w obrocie publicznym, będą uważane za legalne, o ile do dnia 1 stycznia 1928 r. zostaną zarejestrowane przez ich właścicieli we właściwym okręgowym urzędzie miar.

Po zarejestrowaniu wymienione w nin. §-ie wodomierze winny być zalegalizowane w czasie przepisany przez właściwy okręgowy urząd miar.

## § 3.

Przepływomierze wody (wodomierze) upustowe t. j. takie urządzenia miernicze, przy których pomiar objętości przepływu wody w przewodzie polega na przyjęciu proporcjonalności, jaka zachodzi pomiędzy wskazaniami wodomierza, znajdującego się w upuście, a objętością wody, przepływającej równocześnie przez przewód główny i upustowy,

są nielegalne. Pozostałe jeszcze w użyciu wodomierze tego rodzaju mogą być używane w obrocie publicznym tylko do 1 stycznia 1930 r.

#### § 4.

Jednocześnie uchyla się na terytorjum b. dzielnicy austriackiej wszystkie przepisy w sprawie legalizowania przepływomierzy wody (wodomierzy), a w szczególności...

#### § 5.

Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

### **Projekt przepisów o przyborach potrzebnych do sprawdzania przepływomierzy wodociągowych.**

*Dyrektor Głównego Urzędu Miar przesłał do Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych poniższy projekt przepisów o przyborach do sprawdzania przepływomierzy wodociągowych (wodomierzy) w celu zamieszczenia go w naszym czasopiśmie, przyczem zaznaczył, że wszelkie uwagi krytyczne, przesłane w terminie sześciotygodniowym od daty wydrukowania projektu bądź to bezpośrednio do Głównego Urzędu Miar, bądź też umieszczone na łamach naszego pisma, będą gruntownie rozpatrzone.*

PROJEKT.

### **Przepisy o przyborach potrzebnych do sprawdzania przepływomierzy wodociągowych.**

#### Spis przyborów.

##### § 1.

Do sprawdzania przepływomierzy wodociągowych (wodomierzy) potrzebne są następujące przybory:

#### A. Przyrządy normalne bezpośrednie.

Zbiorniki wzorcowane, których wymiary zależą od przepuszczalności podanej wodomierzy, jakie mają być na nich sprawdzane, od ciśnienia dopływowego, jakim dana pracownia sprawdzania rozporządza, oraz od czasu sprawdzania, przewidzianego w »Instrukcji o sposobie sprawdzania przepływomierzy wodociągowych« (POM poz. ...), wraz z wodowskazami, skalami i zaworami wpływowymi oraz przewodami dopływowymi i uchwytyami, umożliwiającymi wstawienie wodomierza w ciąg wodny, prowadzący wodę ze zbiornika górnego względnie z sieci wodociągowej do zbior-

ników mierniczych wraz z zaworami dopływowym i odpływowym oraz kurkiem odpływowym (przy średnicach do 40 mm włącznie).

#### B. Przyrządy normalne kontrolne.

Przyrządy te opisane są w »Instrukcji o sposobie uwierzytelniania przyborów, potrzebnych do sprawdzania przepływomierzy wodociągowych« (POM poz. ...).

#### C. Przybory pomocnicze.

1) Manometry, służące do pomiaru ciśnienia dopływowego względnie odpływowego (przed i za wodomierzem),

2) przyrządy, służące do pomiaru przepływu jednostkowego,

3) manometry rtęciowe różnicowe, służące do pomiaru spadku ciśnienia w obrębie wodomierza,

4) zawory segmentowe, zawory stożkowe, dysze lub krążki (kryzy) kalibrowane lub też jakiegokolwiek inne urządzenia, normujące wielkość przekroju odpływowego a zarazem umożliwiające łącznie z manometrami nastawnymi ustalanie określonego przepływu jednostkowego,

5) urządzenia do sprawdzania szeregowego wodomierzy,

6) termometry, służące do pomiaru temperatury wody i temperatury otoczenia,

7) sekundomierze,

8) suwak logarytmiczny dwuskalowy, możliwie najprostszej konstrukcji.

O tem, które z wymienionych w p. C przyborów pomocniczych należy zainstalować, decyduje w każdym indywidualnym wypadku Główny Urząd Miar.

#### D. Stemple.

Plombownica zaopatrzona w stemple: urzędu i roczny.

#### Zbiorniki miernicze.

##### § 2.

Zbiorniki, służące do sprawdzania wodomierzy, mogą stanowić jedną komorę mierniczą lub też składać się z szeregu komór mierniczych, oddzielonych od siebie ściankami. Zbiorniki, stanowiące jedną komorę mierniczą, nazywamy zbiornikami pojedynczymi.

Zbiorniki, składające się z szeregu oddzielnych komór mierniczych, nazywamy zbiornikami złożonymi. Poszczególne komory zbiorników złożonych mogą stanowić odrębne jednostki miernicze lub też mogą być oddzielone od siebie ścian-

kami przelewowemi i służyć do pomiaru objętości większej od pojemności jednej z komór; zbiorniki takie nazywamy zbiornikami złożonemi przelewowemi.

Zbiorniki pojedyncze lub złożone, połączone z sobą przewodem lub korytem zaopatrzonym w przelew, zwiemy zbiornikami kombinowanemi.

Komorami sprzężonemi nazywamy takie dwie sąsiednie komory zbiornika złożonego przelewowego, które, obok skal służących do oznaczania objętości w poszczególnych komorach, zaopatrzone są w skale względnie tablice redukcyjne, pozwalające na bezpośrednie odczytywanie objętości, będącej sumą objętości użytecznej sąsiedniej komory powiększonej o objętość, odpowiadającą napełnieniu danej komory.

Zbiorniki złożone nie mogą być zaopatrywane w skalę umożliwiającą pomiar objętości większej od sumy objętości poszczególnych komór.

Skale litrowe nie mogą sprzęgać objętościowo dwóch sąsiednich komór.

Przy każdej komorze mierniczej powinien być umieszczony wodowskaz oraz skala.

### § 3.

Przekroje poziome zbiornika mogą być kołowe, eliptyczne lub prostokątne. Najmniejszy dopuszczalny przekrój zbiornika względnie komory mierniczej ustala się na 0.1 m<sup>2</sup>. Tworzące pobocznie powinny być pionowe.

Stosunek boków prostokąta, stanowiącego przekrój poziomy komory mierniczej, powinien być zawarty w granicach od 1:1 do 1:3.

### § 4.

Wysokość użyteczna zbiorników pojedynczych oraz zbiorników składających się z komór, które stanowią odrębne jednostki miernicze, nie może wynosić więcej niż 1200 mm — zbiorników złożonych przelewowych i kombinowanych więcej niż 1300 mm.

### § 5.

Ścianki ograniczające komorę mierniczą, a więc ścianki zewnętrzne zbiornika oraz ścianki działowe, powinny być wykonane z blach metalowych o takiej grubości i w ten sposób z sobą połączonych, by sztywność ustroju zapewniała niezależność wskazań od napełnienia poszczególnych komór wodą.

Uchybienia wskazań komory mierniczej, powstałe wskutek odmiennego napełnienia komór

sąsiednich, nie powinny przekraczać jednej pięćsetnej objętości użytecznej zbiornika.

### § 6.

Ścianki zbiornika powinny być wykonane z materiałów nie podlegających rdzewieniu lub też powleczone od wewnątrz warstwą metalu lub innego czynnika, zabezpieczającego materiał ścianek od rdzewienia.

### § 7.

Na każdym zbiorniku powinny być umieszczone następujące oznaczenia:

1. Wielka litera alfabetu łacińskiego, odpowiadająca oznaczeniu zbiornika na planie sytuacyjnym.

2. Objętość użyteczna  $V_u$  w litrach lub w metrach sześciennych.

3. Najmniejsze dopuszczalne napełnienie zbiornika  $V_{min}$  w litrach lub w metrach sześciennych odpowiadające wysokości użytecznej równej 250 mm.

### § 8.

Wodowskaz stanowi przezroczysta cylindryczna rurka szklana osadzona w tulejach, złączonych trwale ze zbiornikiem.

Przewód łączący wodowskaz ze zbiornikiem powinien być zaopatrzony w szczelny kurek umożliwiający usunięcie wody z przestrzeni martwej zbiornika i wodowskazu. Wlot przewodu, łączącego wodowskaz ze zbiornikiem, powinien znajdować się ponad dnem zbiornika, a poniżej krawędzi przelewowej zaworu wypływowego.

Krawędź dolna wodowskazu powinna znajdować się w takiej odległości od dna, by poziom wody martwej znajdował się powyżej tulei, w której jest osadzony wodowskaz.

W wodowskazie można umieścić pływak zrównoważony w ten sposób, by krążek odmiennego koloru na nim umieszczony wpadał w czasie pomiaru w położenie stycznej do meniska.

### § 9.

Skale przy wodowskazie są to sztywne listwy wykonane z metalu, nie podlegające rdzewieniu i zaopatrzone w kreski nacięte na całej długości użytecznej skali. Punkt najwyższy skali powinien znajdować się w odległości co najmniej 50 mm od krawędzi górnej zbiornika. Punkty najwyższe skal, przynależnych do komór zbiorników złożonych, powinny znajdować się w poziomie krawędzi górnych ścianek działowych, względnie w poziomie krawędzi przelewowych; punkty najwyższe skal,

przynależnych do zbiorników kombinowanych, powinny znajdować się w poziomie krawędzi przelewowych względnie wlotowych.

Skale powinny być osadzone na zbiorniku w sposób zapewniający niezmienność położenia względem zbiornika. Kreski na skali mogą być nacięte w równych dowolnych odstępach wzdłuż całej długości użytecznej skali, lub też w punktach odpowiadających objętościom wyrażonym w litrach lub całkowitych częściach litra. Skalę zaopatrzoną w kreski nacięte w równych odstępach nazywamy skalą niemianowaną w odróżnieniu od skali litrowej.

Odstęp dwu sąsiednich kresek, czyli szerokość działki na skali niemianowanej powinna być zawarta w granicach od 1—2 mm, zależnie od przeznaczenia stacji sprawdzania wodomierzy. O szerokości działki decyduje w każdym indywidualnym wypadku Główny Urząd Miar. Szerokość działki na skali litrowej nie może wynosić więcej niż 2 mm i powinna odpowiadać objętościom wyrażonym w litrach, wielokrotności litra lub całkowitych częściach litra.

Oznaczenia tak na skali litrowej, jak i na milimetrowej, powinny być podane w odstępach od 50—100 mm.

Uchybienia wskazań skali litrowej nie mogą wynosić więcej niż 0,4%.

#### § 10.

By zmniejszyć błędy optyczne, jakie występują przy odczytywaniu poziomu wody w wodowskazach, należy umieścić na prowadnicach, otaczających skalę i wodowskaz, wodzidło w ten sposób skonstruowane, by wskaźnik wodzidła zachowywał położenie poziome bez względu na to w jakiej wysokości na skali się znajduje.

#### § 11.

Zawór wypływowy w dnie powinien zapewniać bezwzględna szczelność przy każdym napełnieniu zbiornika. Przekrój swobodny zaworu powinien być tak dobrany, by opróżnienie zbiorników o poziomych przekrojach dochodzących do  $\frac{1}{2}$  m<sup>2</sup> nie trwało dłużej jak minutę, a przy większych zbiornikach nie dłużej jak dwie minuty.

Wylot przystawki, odprowadzającej wodę ze zbiornika mierniczego do kanału powinien być widoczny, by móc naocznie podczas napełniania zbiornika przy sprawdzaniu wodomierzy przekonywać się o szczelności zaworu oraz by napełniać

zbiornik w ciągu całej serji pomiarowej przy tym samym stanie wykroplenia.

#### § 12.

Zbiorniki powinny być ustawione w ten sposób, by punkt początkowy skali znajdował się w wysokości 400—500 mm ponad poziom podłogi.

Przewody dopływowe oraz uchwyty.

#### § 13.

Przewody, doprowadzające wodę przez wodomierz do zbiornika mierniczego oraz wszelkie w ciągu wodnym umieszczone zawory względnie kurki, powinny być tak ukształtowane, by w sposób możliwie mały mąciły przepływ. Przekroje przelotowe zaworów i kurków powinny być tak dobrane, by przy zupełnem ich otwarciu nie dłażyły przepływu.

Przekroje przewodów dopływowych przed wodomierzem powinny być nieco większe od przekroju największego przewężenia w kanale dopływowym wodomierzy, jakie w dany ciąg wodny będą wstawiane; przekroje przewodów dopływowych za wodomierzem nie powinny być mniejsze od tegoż przewężenia.

#### § 14.

W ciąg wodny przewodów dopływowych powinny być wstawione:

- 1) zawór dopływowy pozwalający na stopniowe zmniejszanie przepływu;
- 2) kurek odpływowy, umożliwiający nagłe otwarcie lub zamknięcie dopływu (w przewodach o średnicach dochodzących do 40 mm);
- 3) zawór odpływowy segmentowy lub stożkowy.

W przewody o średnicach większych niż 40 mm należy włączyć odgałęzienie upustowe, zaopatrzone w kurek, umożliwiający subtelniejsze regulowanie przepływów.

#### § 15.

Uchwyty wodomierzowe powinny umożliwiać szybkie i szczelne osadzenie wodomierzy w ciągu wodnym.

#### § 16.

Jeżeli wylot przewodu dopływowego zaopatrzone jest w uchwyt umożliwiający osadzenie dysz względnie krążków (kryz) kalibrowanych lub też w głowicę, zaopatrzoną w dysze, to przekrój największego otworu wypływowego po usunięciu dysz względnie krążków nie powinien być mniej-

szy od przekroju największego przewężenia kanałów dopływowych wodomierzy, jakie w dany ciąg wodny mogą być wstawiane.

#### Urządzenia pomocnicze.

##### § 17.

Manometry, służące do pomiaru ciśnień, powinny posiadać obszar mierniczy, odpowiadający zmienności ciśnień w przewodach dopływowych. Ostatnia kreska manometru powinna odpowiadać najwyższemu osiągalnemu w danej pracowni sprawdzania ciśnieniu powiększonemu o jedną trzecią.

##### § 18.

Przyrządy służące do pomiaru nastawionego przepływu jednostkowego, tak zwane manometry nastawne o napełnieniu wodnym lub rtęciowym łącznie z dyszami lub krążkami kalibrowanymi lub też innymi urządzeniami pomocniczymi jak zawory segmentowe lub stożkowe, powinny umożliwiać szybkie ustalanie przepływów zawartych w granicach, z których górna wynosi 25000 litrów na godzinę, a dolna odpowiada jednej pięćdziesiątej części przepływu wodomierza o najmniejszej przepuszczalności, jaki może być na danej stacji sprawdzany.

Kreski na skalach manometrów rtęciowych nastawnych mogą być emaljowane lub też nacięte w odległościach, zależnych od przeznaczenia stacji sprawdzania; o szerokości działek decyduje w każdym indywidualnym wypadku Główny Urząd Miar. Skala manometru powinna być osadzona w ten sposób, by zapomocą nieznacznego przesuwu pionowego można było punkt zerowy skali ustalić w położeniu stycznej do meniska rtęci. Oznaczenie na manometrach nastawnych powinny być podane w litrach na godzinę lub też w metrach sześciennych na godzinę. Używanie manometrów metalowych do określania objętości przepływu jest niedopuszczalne.

##### § 19.

Manometry rtęciowe różnicowe, służące do pomiaru spadku ciśnienia w obrębie wodomierza, powinny posiadać obszar mierniczy, odpowiadający co najmniej dwunastu metrom słupa wody. Odstęp dwu sąsiednich kreszek powinien być zawarty w granicach odpowiadających 0.05 m do 0.1 m słupa wody. Oznaczenia na manometrze rtęciowym różnicowym powinny być podane w metrach słupa wody. Skala manometru rtęciowego różnicowego powinna być osadzona w sposób umożliwiający przesuw pionowy, wynoszący około 10 mm.

Używanie manometrów metalowych do pomiaru spadku ciśnienia w obrębie wodomierza jest niedopuszczalne.

##### § 20.

Urządzenia, służące do ustalania pewnego żadanego przepływu w litrach na minutę, powinny zapewniać niezależność wskazań manometru nastawnego od przekroju wodomierza, wstawionego w sieć i umożliwiać ustalenie przepływu z dokładnością  $\pm 5\%$ .

##### § 21.

Urządzenia do sprawdzania szeregowego wodomierzy powinny umożliwiać włączenie sześciu wodomierzy w szereg.

Uwierzytelnienie zbiorników mierniczych.

##### § 22.

Cechy urzędu należy nakładać w ten sposób, by w razie zniszczenia niezmienności układu skali względem zbiornika cecha została naruszona.

##### § 23.

Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia trwa lat 5 (pięć) licząc od dnia 1 stycznia roku, w którym uwierzytelnienie przyborów pracowni zostało dokonane. Świadectwo uwierzytelnienia traci swą ważność:

- 1) gdy zbiornik ulegnie jakimkolwiek dostrzeżalnym odkształceniom,
- 2) w razie jakiegokolwiek naprawy zbiornika lub ponownego powleczenia jego ścian wewnętrznych warstwą czynnika, zabezpieczającego materiały od rdzewienia.

Prywatne punkty legalizacyjne.

##### § 24.

Prywatne punkty legalizacyjne powinny być zaopatrzone w przybory wymienione w § 1 pod A i C, odpowiadające niniejszym przepisom i uwierzytelnione pierwotnie przez Główny Urząd Miar.

##### § 25.

Przybory na prywatnych punktach legalizacyjnych, które przed wejściem w życie niniejszych przepisów służyły do sprawdzania przepływomierzy wodociągowych, powinny być dostosowane do wymagań niniejszych przepisów w okresie ustalonym w każdym indywidualnym wypadku przez Główny Urząd Miar.

Postanowienia końcowe.

##### § 26.

Przepisy niniejsze wchodzą w życie od dnia ogłoszenia.

Inż. JERZY BUZEK.

### Rury żeliwne.

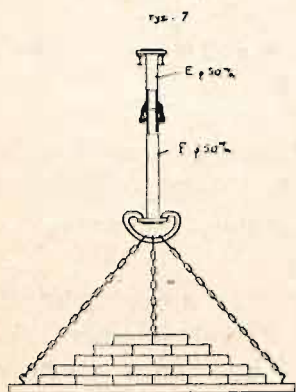
Grubości ścianek, wymiary kielichów i obrzeży, wymiary kołnierzy i pokryw. — Normy i warunki techniczne odbioru rur w Polsce i zagranicą. — Sposoby wyrobu rur.

(Ciąg dalszy).

#### D. Wyniki badań dotyczących oporu tarcia i ścinania ołowiu.

Badania przeprowadziłem w sposób uwidoczniiony na rysunku 7.

Stosowałem kieliszek i półprostkę niemiecką, względnie kieliszek i półprostkę polską o średnicy 50 mm albo 40 mm.



Próba I-sza a):  
 Półprostka niemiecka F i kieliszek niemiecki E  
 $D = 50$  mm  
 $s = 8$  mm  
 $D_1 = 66$  mm  
 $D_2 = 81$  mm  
 $k = 7.5$  mm  
 $c = 65$  mm (długość nienormalna).

Próba dała następujące wyniki:

Tablica IX.  
 Wyniki próby I-szej a).

L. próby	Opór tarcia T kg	Króciec posunął się o mm	Powierzchnia tarcia $D_1 \cdot \pi \cdot 6.5$	$t$ kg/cm <sup>2</sup> $\frac{T}{D_1 \cdot \pi \cdot c}$
1	1727	1	134.7 cm <sup>2</sup>	12.8
	2227	2	"	16.5
	2427	3	"	18
	2507	—	"	18.6
2	1577	1	"	11.7
	2327	2	"	17.2
	3027	5	"	22.4
	3287	—	"	24.4
3	1627	1	"	12
	2020	2	"	15
	2240	3	"	16.6
	2467	—	"	18.3

Z wyników próby pierwszej a) widać, że ołów w miarę powiększania ciężaru zgęszczał się i stawał coraz większy opór. Ołów w tylnej części uszczelnienia nie był dobrze ubity z powodu wielkiej długości uszczelnienia 65 mm.

Próba I-sza b): Ten sam kieliszek i króciec co przy próbie I-szej a) tylko  $c = 50$  mm

Całkowity opór tarcia T wynosił: a) 2867 kg  
 b) 3078 „  
 c) 2508 „

Opór tarcia na 1 cm<sup>2</sup> t obliczony z oporu T wynosi: a)  $t = 21.2$  kg/cm<sup>2</sup>  
 b)  $t = 22.8$  „  
 c)  $t = 18.6$  „

Wyniki próby I-szej b) są daleko lepsze niż wyniki próby I-szej a). Przypisać to należy mniejszej szerokości pierścienia ołowiu c przy próbie I b), wskutek czego ołów był lepiej ubity.

Wniosek, że wełna ołowiu ubita bardzo dobrze w cienkich warstwach na długości całego uszczelnienia dać powinna lepsze wyniki niż ołów lany, uważać należy za słuszny.

Przy próbie I a) i I b) pierścień ołowiu pozostał w kielichu po wyciągnięciu półprostki F z kielicha dlatego, że opór tarcia ołowiu na zewnętrznej ścianie rury  $T_r$  jest mniejszy niż na wewnętrznej ścianie kielicha  $T_k$ :

$$T_r = D_1 \cdot \pi \cdot c \cdot t$$

$$T_k = D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot t$$

$$T_k - T_r = \pi \cdot c \cdot t (D_2 - D_1)$$

$$D_2 - D_1 = 2k$$

$$[51] \quad T_k - T_r = 2 \pi \cdot c \cdot t \cdot k$$

Dla rury niemieckiej o średnicy 50 mm różnica  $T_k - T_r$  wynosi 247 kg.

Ze względu na to, że szerokość pierścienia ołowiu dla rur o 50 mm średnicy wynosi tylko 35 mm, przypuścić należy, że ołów będzie bardzo dobrze ubity i opór tarcia daleko większy niż przy szerokości pierścienia 65 względnie 50 mm. Przy rurach o dużych średnicach szerokość uszczelnienia ołowiem dochodzi wprawdzie do 65 mm, ale też szczelivnia jest prawie dwa razy tak szeroka (13 mm), zezwala więc na stosowanie silniejszych narzędzi i na silniejsze ubijanie ołowiu niż przy rurach małych. Z tego powodu przyjąć należy, że opór tarcia ołowiu na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni tarcia wynosić będzie nawet przy rurach dużych co najmniej 15 kg.

#### Próba II-ga.

Kielich gładki, bosy koniec rury z obrzeżem.  
 $D = 50$  mm

a) Kielich wytoczony, obrzeże dopasowane do ściany kielicha, jak na rys. 8.  
 Opór tarcia wynosił: a) 6105, b) 8455, c) 11181 kg  
 Długość uszczelnienia c: 50, 50, 55 mm  
 Powierzchnia tarcia: 127, 127, 140 cm<sup>2</sup>  
 Opór tarcia t: 48, 66.5, 79.8 kg/cm<sup>2</sup>

Po wypadnięciu półprostki pozostał na wewnętrznej ścianie kielicha bardzo cienki, około 0,5 mm gruby pierścień ołowiu, co świadczy wyraźnie, że mamy tu do czynienia nie tylko z tarcieniem, lecz także ze ścinaniem ołowiu.

Tem tłumaczy się tak duża stosunkowo wytrzymałość połączenia kielichowego.

b) Kielich gładki toczony, obrzeże króćca normalne, jak na rys. 9.

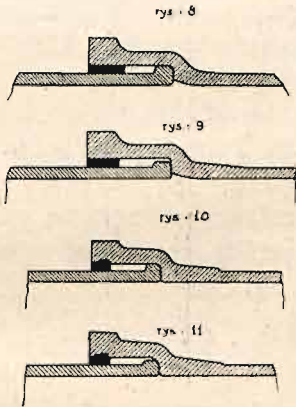
Pomiędzy obrzeżem a wewnętrzną ścianą kielicha pozostała wolna przestrzeń (ok. 4 mm).

Opór tarcia T wynosił: a) 8432, b) 8728 kg

Powierzchnia tarcia: 140 cm<sup>2</sup> przy c = 55 mm

Opór tarcia t: 60,2, 62,3 kg/cm<sup>2</sup>

Widzimy, że nie mamy tu właściwie do czynienia z tarcieniem samym, lecz ze zgniataniem i rozrywaniem ołowiu.



Przy późniejszych obliczeniach wytrzymałości połączenia kielichowego uwzględniłem całkowity opór t w wysokości 60 kg/cm<sup>2</sup> dla rur tego typu.

#### Próba III-cia.

Kielich wydrążony, bosy koniec z obrzeżem, szerokość pierścienia ołowiu 26 mm.

a) Obrzeże dopasowane do ściany kielicha, jak na rys. 10.

Powierzchnia ścinania 66,6 cm<sup>2</sup> przy c = 26 mm.

Wyniki 4 prób:

Opór ścinania całkowity	Opór na 1 cm <sup>2</sup>
1) 9,875 kg . . . . .	148 kg
2) 9,410 „ . . . . .	141 „
3) 9,467 „ . . . . .	142 „
4) 9,584 „ . . . . .	144 „

W wydrążeniu kielicha pozostaje ścięty ołów; pierścień ołowiu o grubości szczeliwni k wysuwa się z kielicha razem z półprostką.

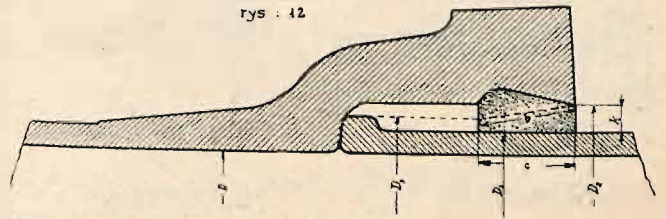
b) Obrzeże normalnie wysokie według norm polskich, jak na rys. 11.

Powierzchnia ścinania 65,3 cm<sup>2</sup> = D<sub>2</sub> · π · c przy c = 26 mm.

Wyniki 6 prób:

Opór całkowity	Opór na 1 cm <sup>2</sup>
1) 8,735 kg . . . . .	134 kg
2) 8,599 „ . . . . .	132 „
3) 8,827 „ . . . . .	136 „
4) 7,930 „ . . . . .	122 „
5) 8,330 „ . . . . .	128 „
6) 8,484 „ . . . . .	130 „

W pierwszym wypadku opór tarcia na 1 cm<sup>2</sup> był większy niż w drugim. Miarodajne są wyniki 6 prób ostatnich. Proces ścinania ołowiu odbywa się nienormalnie; obrzeże wyciska pewną część ołowiu ze szczeliwni i nawet z tylnej części wydrążenia wgłąb kielicha; powstaje w ten sposób za wydrążeniem pierścień ołowiu o różnej szerokości (10—40 mm). Ze szczeliwni wysuwa się pierścień ołowiu o długości szczeliwni i różnej grubości z przyczepionym wieńcem ołowiu pochodzącego z wydrążenia w kielichu. Przy obliczeniu wartości t kg/cm<sup>2</sup> przyjąłem, że powierzchnia tarcia znajduje się na obwodzie koła o średnicy D<sub>2</sub>.



W rzeczywistości taka powierzchnia ścinania nie istnieje. Może bardziej zgodna z rzeczywistością byłaby powierzchnia tarcia równająca się płaszczowi stożka b (rys. 12):

$$M = \frac{\pi \cdot b}{2} (D_2 + D_3) = 104,5 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{\left(\frac{D_2 - D_3}{2}\right)^2 + c^2} = 4,35 \text{ cm}$$

Powierzchnia ścinania wynosiłaby w tym wypadku 104,5 cm<sup>2</sup> zamiast 65,3 cm<sup>2</sup>. W tym samym stosunku zmniejszyłyby się opory t.

Przy obliczeniach wytrzymałości połączenia kielichowego uwzględniłem opór ścinania i zgniatania w wysokości 125 kg/cm<sup>2</sup>\*) dla rur tego typu.

Zaznaczam, że próby te nie były wykonane z naukową ścisłością, że czas trwania obciążenia nie był notowany, że ołów stosowany był niekiedy raz, a niekiedy dwa razy przetapiany.

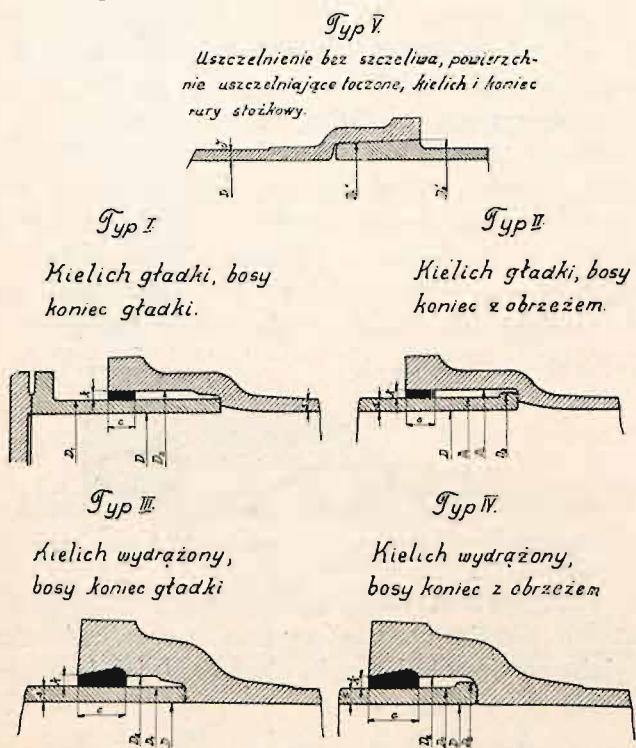
\*) Przed wykonaniem prób brałem w<sub>0</sub> = 100 kg/cm<sup>2</sup> (p. „Przegląd Techniczny”, 1926, str. 135).

**E. Wytrzymałość połączenia i uszczelnienia kielichowego.**

Rozróżniamy 5 głównych typów połączeń kielichowych rur żeliwnych (rys. 13). Charakterystyczne ich cechy są:

- I. Kielich wewnątrz gładki, bosy koniec rury gładki, bez obrzeża. (Normy niemieckie).
- II. Kielich wewnątrz gładki, bosy koniec rury z obrzeżem. (Rury angielskie dawnego typu).
- III. Kielich wewnątrz wydrążony, bosy koniec rury gładki. (Model miasta Berlina).

*Typy połączeń kielichowych.* Rys. 13.



IV. Kielich wewnątrz wydrążony, bosy koniec rury z obrzeżem. (Normy polskie, rosyjskie, nowe angielskie, amerykańskie, duńskie, francuskie).

V. Kielich wewnątrz toczony, bosy koniec rury toczony i dokładnie dopasowany do kielicha. Połączenie bez szczeliwa. (Normy angielskie).

Zadanie uszczelnionego połączenia kielichowego jest dwojakie: a) bosy koniec rury nie powinien się wysuwać z kielicha (wytrzymałość połączenia kielichowego).

b) Szczeliwo nie powinno pod wpływem ciśnienia wewnętrznego wychodzić z kielicha (wytrzymałość uszczelnienia).

Zadania te spełniają wyżej wymienione typy połączeń w różny sposób.

a) *Wytrzymałość połączenia kielichowego.*

Wytrzymałość połączenia kielichowego zbadamy najlepiej, wychodząc z założenia, że rura końcowa jest zamknięta pokrywą, na którą działa ciśnienie wewnętrzne.

Ciśnienie wewnętrzne, działające na pokrywę, dąży do wyciągnięcia rury z kielicha. Znajduje ono opór uwarunkowany oporem tarcia rury na szczeliwie, względnie oporem ścinania ołowiu w wydrążeniu kielicha. Siła P kg wyciągająca rurę z kielicha o średnicy D cm przy ciśnieniu wewnętrznym p atm. wynosi:

$$P = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot p$$

Jeżeli bosy koniec rury jest gładki, t. zn. jeżeli nie posiada obrzeża, to opór połączenia kielichowego polega wyłącznie na oporze tarcia zewnętrznej ściany rury na wewnętrznej ścianie pierścienia ołowiu, przyczem konstrukcja kielicha samego nie odgrywa żadnej roli. Wypadek ten zachodzi przy rurach typu 1-go i 3-go.

Opór tarcia  $T_1$  w tym wypadku wynosi w kg:

$$[52] T_1 = D_1 \cdot \pi \cdot c \cdot t$$

$D_1$  oznacza średnicę zewnętrzną rury w cm  
 $c$  szerokość pierścienia ołowiu w cm  
 $t$  opór tarcia na 1 cm<sup>2</sup> w kg

Z równania:  $D_1 \cdot \pi \cdot c \cdot t = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot p$

obliczamy: [53]  $c = \frac{D^2}{4 \cdot D_1 \cdot t} \cdot p$

względnie: [54]  $p = c \cdot \frac{4 \cdot D_1 \cdot t}{D^2}$

i [55]  $t = \frac{D^2}{4 \cdot D_1 \cdot c} \cdot p$

Do obliczenia szerokości pierścienia ołowiu  $c$  dla danego ciśnienia p atm. konieczna jest znajomość oporu tarcia na 1 cm<sup>2</sup> — t kg. Obliczenie oporu tarcia  $t$  z równania  $t = \frac{D^2}{4 \cdot D_1 \cdot c} \cdot p$  dla rur np. niemieckich daje dla pojedynczych średnic rur sprzeczne wyniki (np. dla rur o średnicy 40 mm  $t = 2$  kg/cm<sup>2</sup>, zaś dla rur o średnicy 1200 mm  $t = 44$  kg/cm<sup>2</sup>).

Opór tarcia  $t$  oznaczyłem w sposób następujący: Na dźwigarach zawiesiłem zespół kieliszka E i półprostki F o średnicy 50 mm z półprostką na dół. Cała szczeliwnia wypełniona była ołowiem dobrze ubitym. Na kołnierzu półprostki zawiesiłem zapomocą haków i łańcuchów dużą płytę żelazną, na którą kładłem powoli gęsi surowca tak długo, aż rura zaczęła się wysuwać



z kielicha. Przy obciążeniu 2200 kg półprostka wysunęła się z kielicha o 1 mm, przy obciążeniu 2900 kg wypadła półprostka z kielicha zupełnie. Ołów pozostał w kielichu »kieliszka«.

Z równania  $2200 = D_1 \cdot \pi \cdot c \cdot t$  oblicza się opór tarcia na  $1 \text{ cm}^2$  t w wysokości 15.8 kg. Przy dalszych obliczeniach uwzględnij opór tarcia w wysokości okr. 15 kg/cm<sup>2</sup>. Obciążeniu 2200 kg odpowiada ciśnienie wewnętrzne:

$$p = \frac{2200 \times 4}{D^2 \cdot \pi} \sim 112 \text{ atmosfer.}$$

Uwzględniając tylko tarcie rury na pierścieniu ołowiu, obliczyłem, biorąc opór tarcia na  $1 \text{ cm}^2$  w wysokości 15 kg, całkowity opór tarcia  $T_1$  i odpowiadające temu oporowi ciśnienie wewnętrzne, które powoduje już wysuwanie się rury z kielicha, dla rur według norm niemieckich. Wyniki tych obliczeń podane są w tablicy X.

Tablica X.

Wytrzymałość połączenia kielichowego rur normalnych niemieckich. Bosy koniec rury gładki, kielich gładki względnie wydrążony.

Typ I i III.

Średnica wewn. rury D mm	Szerokość pierścienia ołowiu c mm	Opór tarcia $T_1 = D_1 \cdot \pi \cdot c \cdot t$ kg	Największe ciśn. wewn. $p = \frac{4 \cdot T_1}{D^2 \cdot \pi}$ atm.
40	35	923	75
50	35	1.088	55.4
80	40	1.846	36.7
100	40	2.223	28.3
125	45	3.052	24.8
150	45	3.600	20.3
200	45	4.710	15
250	50	6.450	13.1
300	50	7.680	10.8
350	50	8.902	9.2
400	50	10.103	8
500	55	13.781	7
600	55	16.425	5.8
700	55	19.118	5
800	60	23.790	4.7
900	60	26.700	4.2
1000	65	32.085	4.1
1100	65	35.265	3.7
1200	65	37.456	3.3

Wyniki powyższe wykazują, że wytrzymałość połączenia kielichowego rur niemieckich jest zupełnie niewystarczająca przy rurach większych. Nawet przy rurach najmniejszych stopień bezpieczeństwa jest dla ciśnienia roboczego 10 atm. stosunkowo mały, wynosi bowiem tylko 7.5.

Końcowe rury należy więc zabezpieczyć bardzo starannie w sposób inny.

Wytrzymałość połączenia kielichowego typu II.

Nie tak prosto przedstawia się opór połączenia kielichowego typu II, przy którym bosy koniec rury zaopatrzony jest w obrzeże, kielich zaś jest tak samo gładki, jak przy typie I.

Opór tarcia jest tu trojaki.

Jak długo obrzeże zgniata uszczelnienie kopne, to opór tarcia występuje tylko na zewnętrznej ścianie rury i wynosi:

$$T_1 = D_1 \cdot \pi \cdot c \cdot t$$

Później tego oporu już niema, na jego miejsce występuje tarcie ołowiu na wewnętrznej ścianie kielicha o średnicy  $D_2$ :

$$T_2 = D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot t$$

Ponieważ  $T_2 > T_1$ , więc  $T_2$  uważaćby należało za miarę wytrzymałości połączenia. Taki stosunek zaistniałby, gdyby ołów nie zgniatał się pod dalszym naciskiem obrzeża.

Jeżeli  $D_3$  oznacza średnicę zewnętrzną obrzeża

$D_1$  „ „ „ rury

$D_2$  „ „ „ wewnętrzną kielicha

$x$  „ „ ciśnienie obrzeża na  $1 \text{ cm}^2$  w kg

to nacisk obrzeża wynosi:

$$\frac{\pi}{4} (D_3^2 - D_1^2) \cdot x$$

Opór ogólny tarcia wynosi:  $D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot t$

$$\frac{\pi}{4} (D_3^2 - D_1^2) x = D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot t$$

$$[56] \quad x = \frac{4 \cdot D_2 \cdot c \cdot t}{(D_3^2 - D_1^2)} \text{ kg/cm}^2$$

Z równania tego obliczyć można ciśnienie obrzeża na  $1 \text{ cm}^2$  powierzchni ołowiu w szczeliwni. Ciśnienie to wynosi 152 do 200 kg na  $\text{cm}^2$  \*).

Tymczasem ołów tak dużego ciśnienia nie wytrzymuje. Wytrzymałość ołowiu na ciśnienie wynosi zależnie od wysokości próbki poddanej badaniu tylko 46 do 105 kg/cm<sup>2</sup>.

*) x wynosi dla rur o średnicy	40 mm	177 kg
„ „ „	50 „	200 „
„ „ „	80 „	200 „
„ „ „	100 „	164 „
„ „ „	125 „	181 „
„ „ „	150 „	178 „
„ „ „	200 „	174 „
„ „ „	400 „	167 „
„ „ „	1000 „	168 „
„ „ „	1200 „	153 „

Wynika stąd, że ołów w szczeliwni przynajmniej w dolnej części ulega napewno gniecieniu, przyczem ciśnienie na ścianę kielicha rośnie i opór tarcia niepomernie się powiększa.

Ołów gnieciony wchodzi częściowo pomiędzy obrzeże i ścianę kielicha, powiększa powierzchnię tarcia i stawia opór także swoją wytrzymałością na rozerwanie. To też próby — przeprowadzone w sposób podobny, jak próby z rurą bez obrzeża —

wykazały daleko większą wytrzymałość połączenia kielichowego niżby wynikało z oporu tarcia ołowiu na wewnętrznej ścianie kielicha, wynoszącego dla rur o średnicy 50 mm 1907 kg w przeciwstawieniu do oporu faktycznego w wysokości 8432 do 8728 kg przy szerokości pierścienia ołowiu  $c = 50$  mm.

Opór na 1 cm<sup>2</sup> wynosił w wypadku ostatnim 60—62 kg \*) zamiast 15 kg w wypadku pierwszym.

Tablica XI.

Wytrzymałość połączenia kielichowego typu II. — Bosy koniec rury z obrzeżem, kielich gładki. Wymiary  $D_2$ ,  $D_1$ ,  $c$  według norm niemieckich.

D mm	c mm	Tarcie na w. ścianę kielicha		Tarcie na obydwie ściany		Rzeczywisty opór	
		Opór $T_2$ $D_2 \pi \cdot c \cdot t$ kg	Największe ciśnienie $p = \frac{4 T_2}{D^2 \pi}$ atm.	Opór $T_1 + T_2$ kg	Największe ciśnienie p atm	Opór**) $T = 4 T_2$	p atm. ***)
40	35	1.154	92	2.077	165	4.616	368
50	35	1.335	68	2.423	123	5.340	272
80	40	2.130	43	3.975	79	8.420	172
100	40	2.505	32	4.728	60	10.020	128
125	45	3.370	27.5	6.422	52	13.480	110
150	45	3.921	22.2	7.621	43	15.684	88
200	45	5.045	16	9.755	31	20.180	64
250	50	6.852	13.9	13.303	27	27.408	56
300	50	8.078	11.4	15.758	22	32.312	45
350	50	9.300	9.8	18.202	19	37.200	39
400	50	10.545	8.3	20.653	16.4	42.180	33
500	55	14.299	7.3	28.081	14.3	57.206	29
600	55	16.968	6	33.490	11.8	67.872	24
700	55	19.688	5.1	38.805	10.1	78.752	20
800	60	24.473	4.8	48.263	9.6	97.892	19
900	60	27.413	4.3	54.113	8.5	109.652	17.2
1000	65	32.880	4.2	64.965	8.2	131.520	16.8
1100	65	36.064	3.8	71.325	7.5	144.256	15.2
1200	65	39.243	3.5	77.704	6.87	156.972	14

\*\*)  $T = D_2 \pi \cdot c \cdot t$      $t = 60$  kg.cm<sup>2</sup>

\*\*\*)  $p = \frac{4 T}{D^2 \pi}$      $T = 4 T_2$

#### Wytrzymałość połączenia kielichowego typu IV.

Należy jeszcze omówić połączenie kielichowe typu IV, przy którym bosy koniec rury posiada obrzeże, a kielich jest wydrążony. Wytrzymałość połączenia zależy w tym wypadku od wytrzymałości ołowiu na ścinanie, wynoszącej 100 kg/cm<sup>2</sup> t. j. 80% wytrzymałości na rozerwanie.

Obrzeże i tutaj zgniata ołów, część tylna ołowiu wpycha się pomiędzy obrzeże i ścianę kielicha;

ponieważ obrzeże nie sięga do samej ściany kielicha, ścinanie ołowiu nie może być dokładne. Mamy do czynienia raczej z rozrywaniem ołowiu. Z tego to powodu opór ołowiu będzie większy, niżby to wynikało z samej jego wytrzymałości na ścinanie.

Próby dokonane z zespołem kieliszka i prostki wykazały także, że opór ścinania wynosi 122—

\*) Nie jest to «czysty» opór tarcia, lecz opór tarcia zgniatanego i częściowo rozrywanego ołowiu.

134 kg/cm<sup>2</sup>. Przy dalszych obliczeniach uwzględnij wytrzymałość ołowiu na ścinanie w wysokości 125 kg/cm<sup>2</sup>.\*).

Ponieważ ścinanie ołowiu nie jest dokładne, nie może istnieć dokładna powierzchnia ścinania. Jako powierzchnię ścinania uwzględnimy powierzchnię płaszcza pierścienia ołowiu o średnicy wewnętrznej kielicha  $D_2$ .

Opór ścinania ołowiu  $S$  wynosić będzie:

$$S = D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot w_s$$

$w_s$  = wytrzymałość ołowiu na ścinanie w kg/cm<sup>2</sup>.

Z równania:

$$D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot w_s = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot p$$

obliczyć możemy szerokość pierścienia ołowiu:

$$[57] \quad c = \frac{D^2}{4 \cdot D_2 \cdot w_s} \cdot p$$

albo dla danego  $c$  największe ciśnienie  $p$  atm.:

$$[58] \quad p = \frac{4 \cdot c \cdot D_2}{D^2} \cdot w_s$$

W tabelicy XII podane są wartości  $S$  i  $p$  dla pojedynczych wymiarów rur według norm polskich.

Tabela XII.

Wytrzymałość połączenia kielichowego typu IV.

Wymiary  $D$ ,  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $c$  według norm polskich.

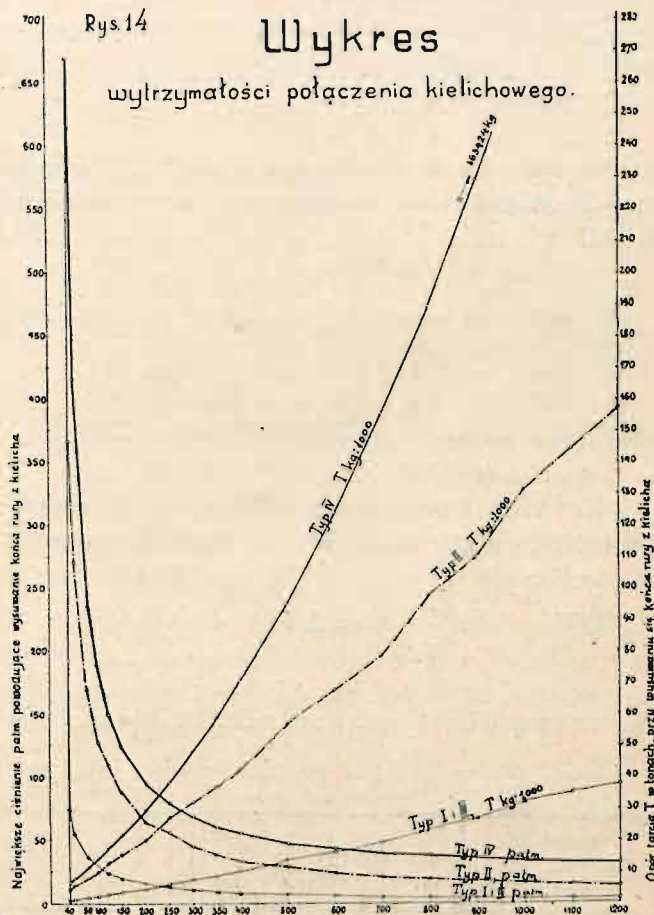
$$w_s = 125 \text{ kg/cm}^2$$

D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	c	Opór ścinania $D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot w_s$ kg	Najw. ciśnienie $p = \frac{4 \cdot c \cdot D_2}{D^2} \cdot w_s$
mm					
40	56	70	26	7.144	669
50	66	80	26	8.164	416
80	98	112	27	11.870	236
100	118	134	28	14.726	188
125	145	161	29	18.326	150
150	170	186	30	21.902	124
200	222	238	32	29.893	95
250	274	292	34	38.967	79
300	326	344	36	48.597	68.8
350	378	396	38	58.671	61.4
400	430	450	40	70.750	56.2
500	532	552	44	95.330	48.6
600	636	658	48	124.752	43.9
700	740	762	52	155.524	40.4
800	844	868	56	189.755	38
900	948	974	60	229.377	36
1000	1052	1078	64	270.800	34.4
1200	1260	1286	72	363.424	32

\*) Zaznaczam wyraźnie, że nie mamy tu do czynienia ze ścinaniem dokładnym, lecz ze zgniataniem, rozrywaniem i ścinaniem razem. Właściwa wytrzymałość ołowiu na ścinanie wynosi bowiem około 100 kg/cm<sup>2</sup>.

Jeżeli dla połączeń kielichowych obowiązuje przynajmniej 10-krotna pewność, to temu warunkowi odpowiadają rury typu IV do średnicy 150 mm, rury typu II do średnicy 125 mm, rury typu I i III nie odpowiadają wcale.

Wytrzymałość połączenia kielichowego rur różnych typów przedstawia wykres oporów i najwyższych ciśnień (rys. 14).



- Kielich gładki albo wydrążony, bosy koniec gładki, Typ I i III (normy niemieckie)
- Kielich gładki, bosy koniec z obrzeżem, Typ II
- Kielich wydrążony, bosy koniec z obrzeżem, Typ III (normy polskie)

#### b) Wytrzymałość uszczelnienia rur kielichowych.

Miarą wytrzymałości uszczelnienia jest opór, który stawia pierścień szczeliwa ciśnieniu wewnętrznemu, działającemu na powierzchnię jego przekroju.

Szczeliwo konopne uważamy tylko jako podkład dla ubijanego ołowiu i nie uwzględniamy go bliżej przy obliczeniach wytrzymałości uszczelnienia. Uwzględnimy tylko opór pierścienia ołowiu. Ciśnienie wewnętrzne działa na szczeliwo i dąży do wyrzucenia go ze szczeliwni w tej samej mierze przy rurach z obrzeżem, jak i bez obrzeża. Różnica

polegać będzie wyłącznie na kształcie kielicha, czy kielich jest gładki, czy wydrążony.

Wytrzymałość uszczelnienia kielichowego typu I i II z kielichem gładkim będzie ta sama i różnić się będzie od wytrzymałości uszczelnienia typu III i IV z kielichem wydrążonym.

a) Wytrzymałość uszczelnienia kielichowego typu I i II. Kielich gładki.

Ciśnieniu wewnętrznemu na powierzchnię przekroju szczeliwa:

$$\frac{\pi}{4} (D_2^2 - D_1^2) \cdot p$$

stawia opór tarcie ołowiu na zewnętrznej ścianie rury  $D_1 \cdot \pi \cdot c \cdot t$  i na wewnętrznej ścianie kielicha  $D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot t$ .

Obowiązuje równanie:

$$\frac{\pi}{4} (D_2^2 - D_1^2) \cdot p = D_1 \cdot \pi \cdot c \cdot t + D_2 \cdot \pi \cdot c \cdot t$$

$$(D_2^2 - D_1^2) = (D_2 - D_1) (D_2 + D_1)$$

$$D_2 - D_1 = 2 k$$

k oznacza grubość pierścienia ołowiu

c „ szerokość „ „

Z równania powyższego otrzymamy największe ciśnienie wewnętrzne, które już wyciska szczeliwo ze szczeliwni:

$$[59] \quad p = 2 t \cdot \frac{c}{k}$$

Wytrzymałość uszczelnienia kielichowego rur niemieckich z kielichem gładkim.

$$p = 2 \times 15 \frac{c}{k} = 30 \frac{c}{k}$$

Średnica wewn. D mm	40	50	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
c mm	35	35	40	40	45	45	45	50	50	50	50	55	55	55	60	60	65	65	65
k mm	7	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	8	8	8.5	8.5	9.5	10	10.5	11	12	12.5	13	13	13
$p_{max}$ atm.	150	140	160	160	180	180	169	189	176	176	158	165	157	150	150	144	150	150	150
Opór kg	2077	2423	3975	4729	6422	7524	9745	13306	15754	18204	20654	27081	33391	38864	48058	54118	64765	71332	77690

b) Wytrzymałość uszczelnienia kielichowego typu III i IV przy kielichu wydrążonym.

Tutaj ciśnieniu na szczeliwo stawia opór wytrzymałość ołowiu na ścinanie  $s_c$  wynosząca 125 kg/cm<sup>2</sup> i tarcie ściętej części ołowiu na zewnętrznej ścianie rury:  $t = 15$  kg/cm<sup>2</sup>.

Obowiązuje równanie:

$$\frac{\pi}{4} (D_2^2 - D_1^2) \cdot p = \pi \cdot c (D_2 \cdot s_c + D_1 \cdot t) = S$$

$$[62] \quad p = \frac{c}{D_m \cdot k} (D_2 \cdot s_c + D_1 \cdot t) = \frac{S}{\pi \cdot D_m \cdot k}$$

względnie szerokość pierścienia:

$$[60] \quad c = \frac{p \cdot k}{2 \cdot t}$$

i opór tarcia przy danym ciśnieniu p i danych wymiarach c i k:

$$[61] \quad t = \frac{p \cdot k}{2 \cdot c} \text{ w kg/cm}^2$$

Przykład: Rura niemiecka o średnicy 1000 mm przy której:  $c = 6.5$  cm

$$k = 1.3 \text{ cm}$$

największe ciśnienie p atm. wynosi:

$$p = 2 \cdot 15 \frac{6.5}{1.3} \sim 150 \text{ atm.}$$

Ponieważ normalne rury niemieckie pracują pod ciśnieniem najwyżej 10 atm., więc stopień bezpieczeństwa m uszczelnienia wynosi  $\frac{150}{10} = 15$ .

Największe ciśnienie wytrzymałe uszczelnienie rur niemieckich przy średnicy 250 mm  $p = 189$  atm., najmniejsze przy średnicy 50 mm  $p = 140$  atm. Różnice te spowodowane są nierównością stosunku szerokości do grubości szczeliwa  $\frac{c}{k}$  wahającego się między 4.67 i 6.3.

Opór w kg oblicza się ze wzoru:  $c \cdot \pi \cdot t (D_2 + D_1)$  dla  $t = 15$

$$47.1 c (D_2 + D_1) = 94.2 c \cdot D_m$$

Tablica XIII.

Wytrzymałość uszczelnienia kielichowego rur niemieckich z kielichem gładkim.

$$p = 2 \times 15 \frac{c}{k} = 30 \frac{c}{k}$$

$$D_m = \frac{D_2 + D_1}{2}$$

$$\frac{D_2 - D_1}{2} = k$$

$$[63] \quad c = D_m \cdot k \frac{p}{D_2 \cdot s_c + D_1 \cdot t}$$

Przykład: Rura kielichowa wedle norm polskich:

$$D = 1200 \text{ mm}$$

$$c = 4.9 \text{ cm}$$

$$D_m = \frac{128.6 + 126.0}{2} = 127.3 \text{ cm}$$

$$k = 1.3 \text{ cm}$$

Ciśnienie największe ścinające już ołów wynosi:

$$p = \frac{4.9}{127.3 \cdot 1.3} (128.6 \cdot 125 + 126.15)$$

$$p = 532 \text{ atm.}$$

Ciśnienie na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni ołowiu wynosić będzie 532 kg; ponieważ wytrzymałość ołowiu na ciśnienie wynosi tylko 46–102 kg/cm<sup>2</sup>,

niewątpliwie ołów przynajmniej w tylnej części kielicha ulegnie zgniatananiu.

Przy ciśnieniu rzeczywistym 10 atm mamy przy rurach polskich dla uszczelnienia  $\frac{532}{10} \sim 53$ -krotną pewność, więc zgórą trzy razy większą niż przy rurach niemieckich. Stanowi to dużą zaletę rur polskich.

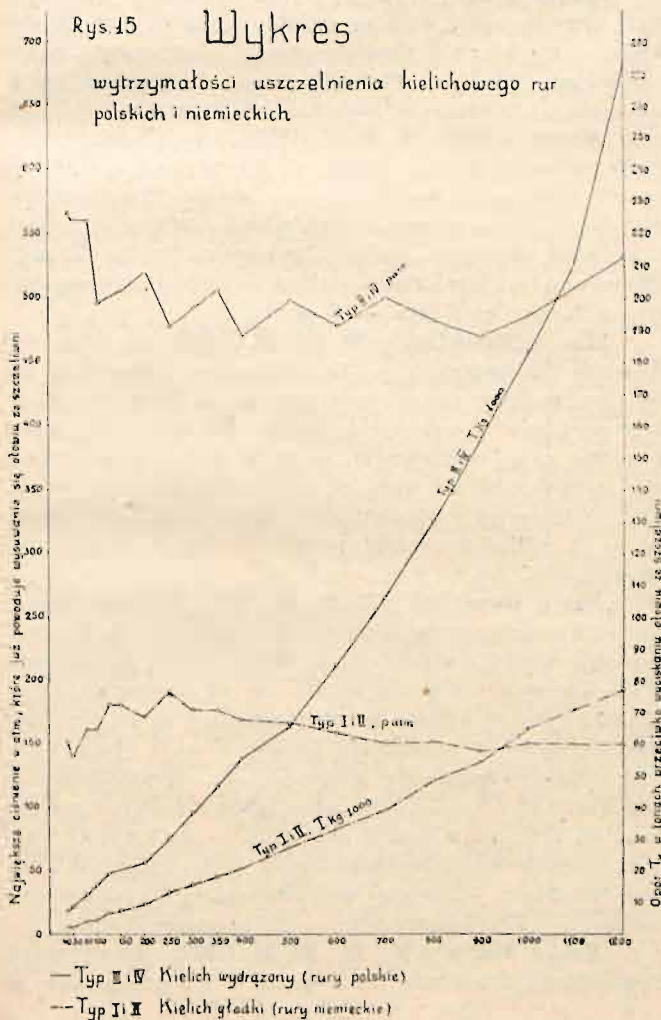
Tablica XIV.

Wytrzymałość uszczelnienia kielichowego typu III i IV z kielichem wydrążonym.

$$p = \frac{c}{D_m \cdot k} (D_2 \cdot s_c + D_1 \cdot t); s_c = 125 \text{ kg/cm}^2; t = 15 \text{ kg/cm}^2$$

Wymiary c, D<sub>m</sub>, k, D<sub>2</sub>, D<sub>1</sub> według norm polskich.

D mm	40	50	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1200
c mm	26	26	26.5	27	27.5	28	29	30	31	32	33	35	37	39	41	43	45	49
k „	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	11	11	12	13	13	13
D <sub>2</sub> „	70	80	112	134	161	186	228	292	344	396	450	552	658	762	868	974	1078	1286
D <sub>1</sub> „	56	66	98	118	145	170	222	274	326	378	430	532	636	740	844	948	1052	1260
D <sub>m</sub> „	63	73	105	126	153	178	230	283	335	387	440	542	647	751	856	961	1065	1273
p atm.	565	559	558	496	501	507	521	478	492	506	470	497	477	500	483	469	488	532
Opór kg	7829	8972	12871	15701	19245	22678	30103	38254	46616	55200	64957	84601	106376	130297	155933	183560	212799	274389



Wytrzymałość uszczelnienia pojedynczych rur polskich podaje tablica XIV.

Największą wytrzymałość uszczelnienia posiadają rury o małych średnicach, przy których stosunek powierzchni przekroju szczeliny do powierzchni przekroju rury jest duży.

Opór, odpowiadający największemu ciśnieniu p atm., obliczony ze wzoru  $c \times \pi (D_2 \cdot s_c + D_1 \cdot t)$  wynosi dla pojedynczych rur od 7.829 kg do 274.389 kg, jak wykazują w kilogramach cyfry ostatniej rubryki tablicy XIV.

Praktycznych prób przy tak dużym ciśnieniu przeprowadzić nie można, gdyż nieszczelność występuje zazwyczaj przy stosunkowo niskim ciśnieniu. W każdym jednak razie wyniki obliczeń posiadają dużą wartość, gdyż umożliwiają porównywanie sprawności danego połączenia i uszczelnienia kielichowego z innymi połączeniami. Wytrzymałość uszczelnienia kielichowego rur różnych typów przedstawia wykres oporów T i największych ciśnień p atm. (rys. 15).

(Ciąg dalszy nastąpi).



## Propaganda.

**Miejska piekarnia gazowa w Warszawie.** Sprawa dostarczania gazu dla miejskiej piekarni w Warszawie została definitywnie zadecydowana. Przyjęto, że na 100 kg pieczywa należy zużyć 8 kg koksu lub 10·8 m<sup>3</sup> gazu o wartości opałowej 4.000 Kal. przy 0° i 760 mm. Za zasadę do obliczania zużycia gazu będzie służył wzór:

a) dla ilości pieców od 1 do 4-ch:

$$8yc + n(R + r) + \frac{1}{26}r + \frac{1}{12}f = G$$

b) dla ilości pieców od 5 do 8:

$$8yc + n(R + 2r) + \frac{1}{26}r + \frac{1}{12}f = G$$

We wzorach tych oznacza:

y = ilość setek kilogramów pieczywa,

c = cenę kilograma węgla loco skład piekarni,

n = ilość zmian,

R = robociznę palacza wykwalifikowanego,

r = „ „ zwykłego robotnika,

$\frac{1}{26}r$  = koszt dzienny usuwania popiołu,

$\frac{1}{12}f$  = „ „ „ wywózki żużla i popiołu.

Biorąc za podstawę obliczenia cyfry podane przez firmę Lidona, określono ilość gazu warszawskiego na 100 kg pieczywa na 10·8 m<sup>3</sup>, co przy wzorze a) przedstawia cenę gazu za 1 m<sup>3</sup> — 9·92 gr. przy jednym piecu, zaś przy wzorze b) — 5·2 grosze przy ośmiu piecach.

„**Restaurator i Hotelarz Polski**“ poświęcił podwójny, bogato ilustrowany zeszyt 6—7 olbrzymiemu bankietowi, który odbył się w Warszawie z okazji IV Międzynarodowego Kongresu Medycyny i Farmacji Wojskowej. O roli, jaką odegrała Gazownia Warszawska w organizacji tego bankietu, pisaliśmy już. Tu raz jeszcze spotykamy się ze zdaniem, wygłoszonym przez faclowców, że bez pomocy gazu urządzenie takiego bankietu byłoby nie do pomyślenia.

Propagandowe znaczenie tej współpracy Gazowni Warszawskiej podkreśla „Restaurator i Hotelarz Polski“ w artykule zatytułowanym „Współczynnik powodzenia bankietu“. Kilkudziesięciu kucharzy z pierwszorzędnymi restauracjami warszawskimi zapoznało się przy tej sposobności *volens nolens* z zaletami kuchni i aparatów gazowych i, zdaniem autora, Gazownia Warszawska zyskała w nich przekonanych już zwolenników, a nawet propagatorów gazu.

## Wiadomości gospodarcze.

### Notowania cen ważniejszych wytworów przemysłu chemicznego.

Amonjak skroplony za 1 kg NH <sub>3</sub> . . . . .	1·80 zł.
Benzol handlowy 90% . . . . .	105— „
„ czysty . . . . .	120— „
Krezole . . . . .	125— „
Fenol czysty . . . . .	325— „
Naftalin surowy prasowany . . . . .	34·50 „
„ czysty w łuskach . . . . .	65— „
Pirydyna czysta za 1 kg . . . . .	16 „
Smoła preparowana . . . . .	31— „
Siarczan amonu . . . . .	43— „
Toluol czysty . . . . .	120— „
Formalina 30% . . . . .	220— „
Karbolineum . . . . .	42·50 „

Ceny powyższe rozumieją się za 100 kg loco fabryka bez opakowania.

### Przegląd czasopism.

„**Wasser u. Gas**“, 17, Nr. 21 (1927). M. Strell i F. Riedel: Otrzymywanie gazu ze szlamu miejskich wód kanałowych. — K obbert: Centrale gazowe. — Przegląd książek i czasopism (treść). — Przegląd książek i czasopism zagranicznych. — Wiadomości bieżące. — Z przemysłu.

„**Wasser u. Gas**“, 17, Nr. 22 (1927). B a c h m a n n: Przegrody dolinowe w Niemczech. — C r i m m a n n: Centrale gazowe w Turynji. — H. Heyd: Obrady Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Niemieckich. — Przegląd książek i czasopism (treść). — Przegląd patentowy. — Ze Zrzeszeń i Związków. — Wiadomości bieżące. — Przegląd gospodarczy. — Komunikaty firm. — Z przemysłu.

„**Gas- u. Wasserfach**“, 70, Nr. 22 (1927). A. Schlee: Spawanie rur stalowych. — T. Cerasoli: Zgazowanie paliw przy pomocy tlenu i pary wodnej. — F. Kröhnke: O stwierdzaniu i oznaczaniu bardzo małych ilości żelaza w wodzie pitnej i użytkowej. — A. B. Macbeth: Dalszy silny rozwój oddania gazu w U. S. A. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Wiadomości Zrzeszeń.

„**Gas- u. Wasserfach**“, 70, Nr. 23 (1927). 68 Zjazd Gazowników i Wodociągowców Niemieckich w Kassel. — H. Bruns: Epidemie tyfusu a wodociągi. — W a l l: Stan normalizacji w gazownictwie i wodociągarnictwie. — M. Bessin: Prace normalizacyjne w komisji gazomierzowej. — R. Biel: Opór przy przepływie w rurociągach gazowych. — T. Spaleck: Gazy spalinowe z aparatów gazowych i ich odprowadzanie. — P. h. B o r c h a r d t: Rozkład gazu koksowniczego z uwzględnieniem problemów central gazowych. — S c h u m a c h e r: Koszta wyrobu i rozprowadzania gazu. — Nadesłane. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Wiadomości Zrzeszeń.

„**Gas- u. Wasserfach**“, 70, Nr. 24 (1927). Sprawozdanie Niemieckiego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców za

rok 1926/27. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 70, Nr. 25 (1927). K. Bunte: Wyniki prób nad całkowitem zgazowaniem. — H. Lührig: Trudności przy odzelenianiu pewnej wody gruntowej i prosty sposób ich usunięcia. — R. Biel: Przeliczanie straty ciśnienia w rurociągu na różne media. — J. Schmidt: Kurs hartowania urządzony staraniem gazowni w Hamburgu. — L. Kammerer: Gazownia w Würzburgu. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Komunikaty Centrali dla zastosowania gazu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 70, Nr. 26 (1927). Sprawozdanie z 68 Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Niemieckich. — M. Ruhland: Wpływ zawartego w koksie tlenu, wodoru i azotu oraz domieszki gazów z destylacji na graficzne przedstawienie gazu generatorowego. — S. Qvarfort: Właściwości i zastosowanie koks. — Scheuer i Scheurowa: Koszt prasowania gazem i prądem elektrycznym. — W. Leybold: Zastosowanie lobeliny przy zatruciach gazem. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Komunikaty Centrali dla zastosowania gazu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 70, Nr. 27 (1927). K. Schmidt: Gaz świetlny z węgla brunatnego. — E. Ott i F. Hinden: O wpływie chłodzenia na zawartość naftaliny w gazie. — M. Ruhland: Wpływ zawartego w koksie tlenu, wodoru i azotu oraz domieszki gazów z destylacji na graficzne przedstawienie gazu generatorowego (c. d.). — H. Lührig: Przyczynki do usuwania rozpuszczonych substancji organicznych z wody pitnej i użytkowej. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Komunikaty Związku Gospodarczego Gazowni Niemieckich. — Komunikaty Centrali dla zastosowania gazu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 70, Nr. 28 (1927). Müller: Nowe urządzenie do gaszenia koks. w gazowni w Lipsku. — K. Schmidt: Gaz świetlny z węgla brunatnego (dok.). — H. Lührig: Przyczynki do usuwania rozpuszczonych substancji organicznych z wody pitnej i użytkowej (dok.). — M. Ruhland: Wpływ zawartego w koksie tlenu, wodoru i azotu oraz domieszki gazów z destylacji na graficzne przedstawienie gazu generatorowego (c. d.). — Wystawa aparatów chemicznych w Essen. — Nadesłane. — Przegląd gospodarczy. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 70, Nr. 29 (1927). Müller: Obecne stadium kwestji central gazowych. — Vollmar: Nowości w dziedzinie wodociągów. — Schweder: Polepszenie jakości koks. przez mielenie węgla. — M. Ruhland: Wpływ zawartego w koksie tlenu, wodoru i azotu oraz domieszki gazów z destylacji na graficzne przedstawienie gazu generatorowego (dok.). — Wystawa „Mieszkanie“ w Stuttgarcie. — Z Walnego Zebrania Zrzeszenia Chemików Niemieckich w Essen. — Nadesłane. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Komunikaty Centrali dla zastosowania gazu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 70, Nr. 30 (1927). E. Terres i W. Schmidt: Przyczynek do poznania fizyczno-chemicznych podstaw otrzymywania siarczanu amonowego z gazów zawierających amonjak oraz kwasu siarkowego. Studja nad procesem Burkheisera. — F. Seidenschur: Otrzymywanie gazu świetlnego z węgla brunatnego przez ogrzewanie wewnętrzne. — Schweder: Nowy sposób zmierzający do potania produkcji gazu mieszanego. — Vollmar: Nowości w dziedzinie wodociągów (dok.). — Nadesłane. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Wiadomości Zrzeszeń. — Sprostowania.

„Gas- u. Wasserfach“, 70, Nr. 31 (1927). Schweder: Racjonalizacja produkcji gazu mieszanego. — Schubert: Plan przegrody dolinowej dla wodociągu w Lesie Turyngskim. — Bruhn: Różne spostrzeżenia z ruchu gazowni. — A. Müller: Obecny stan kwestji całkowitego zgazowania. — E. Terres i W. Schmidt: Przyczynek do poznania fizyczno-chemicznych podstaw otrzymywania siarczanu amonowego z gazów zawierających amonjak oraz kwasu siarkowego. Studja nad procesem Burkheisera (c. d.). — H. Lewe: Ujemne strony polepszania się koniunktury gospodarczej. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Wiadomości Zrzeszeń.

## Wiadomości bieżące.

**Obchód setnej rocznicy urodzin Berthelot'a** Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich otrzymało zaproszenie na uroczystości obchodu setnej rocznicy urodzin M. Berthelot'a, które odbędą się w Paryżu w dniach 22–26 października r. b. Na uroczystości te wyjeżdża delegat Związku Wielkiego Przemysłu Chemicznego, inż. T. Zamoyski, który będzie równocześnie reprezentował Zrzeszenie, o czym zawiadomiono już oficjalnem piśmie Komitet obchodu.

**Udzielenie patentu.** P. Tadeusz Herszlik, student Politechniki lwowskiej, otrzymał dnia 30/VI r. b. patent Nr. 7879 na urządzenie zamykające samoczynnie dopływ gazu po zgaśnięciu płomienia palnika.

**Rekonstrukcja Gazowni w Oświęcimiu.** Gazownia w Oświęcimiu zamierza przystąpić w najbliższym czasie do rekonstrukcji trzech pieców retortowych systemu »Gareis« przez przebudowę górnej części pieców i rekuperatorów. Rekonstrukcję tę będzie przeprowadzało Biuro inżynierskie dr. M. Weinheber w Krakowie.

**Uruchomienie nowych pieców w Gazowni Warszawskiej.** W dniu 23 sierpnia uruchomiono w obecności dyr. Czesława Swierczewskiego, wicedyrektorów Stefana Torzewskiego i Stanisława Tora, oraz kierownictwa technicznego gazowni na Woli uowy blok pieców, składający się z 90-ciu retort pionowych

o ładunku perjodycznym i łącznej wytwórczości 35.000 m<sup>3</sup> gazu na dobę. Budowę tego bloku wykonano we własnym zarządzie gazowni wyłącznie z polskich materiałów szamotowych i żelaznych, posługując się również wyłącznie siłami polskich techników i robotników pod kierownictwem inż. Jana Lange, kierownika gazowni na Woli. Przy piecach tych zastosowano zmodyfikowaną konstrukcję palników i retort inż. Czesława Kłobukowskiego, co daje możliwość precyzyjnej regulacji temperatury oraz wpływa na zwiększenie wydajności gazu i przedłużenie żywotności pieców przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów konserwacji i remontów. Materiały ogniotrwałe zastosowano z polskich fabryk »Ćmielów« i »Marywil« na zasadzie doświadczenia zdobytego z wyrobami tych fabryk od r. 1922.

Chwilę uruchomienia pieców uczcili z własnej inicjatywy majstrowie i robotnicy gazowni, zebrani na bloku pieców, śpiewem zorganizowanego przez nich chóru, poczem majster Morawski, w imieniu pracowników gazowni, w zwięzłym przemówieniu, zwróconem do dyrekcji, przedstawił owocność współpracy inżyniera z robotnikiem. Nastąpiło przecięcie wstęgi przez dyr. Swierczewskiego i uruchomienie pierwszych trzech retort, poczem dyr. Swierczewski, odpowiadając na przemówienie p. Morawskiego, zobrazował znaczenie gazownictwa jako kulturalnej konieczności dla najszerzych warstw społeczeństwa. Uroczystość zakończono śpiewem chóru.

**Tłocznia gazowa z Warszawy do Okęcia.** Jak donieśliśmy już, Gazownia warszawska zawarła z firmą Polska Spółka Akcyjna »Skoda« w Okęciu umowę na dostawę gazu. Obecnie wykończono budowę tłoczni o długości 4.033 m i średnicy 150 mm. Około 2 km tego przewodu znajduje się już poza granicami Wielkiej Warszawy. Przewód ten będzie mógł pracować na zwyczajne ciśnienie w związku z ogólną siecią miejską przewodów gazowych, albo na wysokie ciśnienie w związku z tłocznia z gazowni na Woli do gazowni na Ludnej.

**Krajowa Powszechna Wystawa w Poznaniu w r. 1929.** W celu należytej organizacji działu gazowniczego, wodociągowego i kanalizacyjnego na tej Wystawie powstał już z inicjatywy Związku Gospodarczego G. i Z. W. Komitet, na czele którego stoją dyr. Dziurzyński i dyr. Kotowicz z Poznania. Gazownictwo, wodociągi i kanalizacja znajdą pomieszczenie w osobnym pawilonie. Jest rzeczą pożądaną, by poszczególne Zakłady wzięły żywy udział w Wystawie i przygotowały odpowiednie eksponaty t. j. wyroby, produkty, wykresy, zestawienia, tablice, fotografie,

rysunki i t. d. Bliższych informacji udziela Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych, względnie Dyrekcja Gazowni w Poznaniu oraz Dyrekcja Wodociągów w Poznaniu.

## Z życia organizacji.

**Zarząd Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich** wybrał na swem ostatniem posiedzeniu, które odbyło się w dniu 16 września we Lwowie, szereg komisji specjalnych, a mianowicie:

Komisja dla rozpatrzenia i wyjaśnienia wspólnie z delegatem Głównego Urzędu Miar § 25 »Przepisów o warunkach legalizowania gazomierzy do gazu miejskiego«: dyr. Swierczewski, dyr. Dziurzyński, dyr. Torzewski i dyr. Seifert.

Komisja dla opracowania przepisów zakładów użyteczności publicznej dla Ministerstwa Przemysłu i Handlu, przepisów dotyczących gazowni, wytwarzania koksu, wytwarzania smoly z węgla brunatnego i kamiennego i t. d.: dyr. Swierczewski, dyr. Dziurzyński, dyr. Torzewski i dyr. Konopka.

Komisja dla zaopiniowania projektu Głównego Urzędu Miar przepisów dla przepływomierzy wodociągowych: dyr. Aleksandrowicz, dyr. Szenfeld, dyr. Kotowicz, dyr. Jaszczurowski, inż. Piekarski. Inicjatywę zwołania tej komisji poruczono dyr. Szenfeldowi.

**Życzenia Zrzeszenia G. i W. P. dla Zjazdu Gazowników Jugosłowiańskich.** Drugi Zjazd Gazowników Jugosłowiańskich odbył się w roku bieżącym w dniach 27 i 28 czerwca w Osijeku. Zaproszone na ten Zjazd Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich wysłało następującą depezę:

»Nie mogąc wziąć osobistego udziału w Zjeździe, przesyłamy tą drogą najserdeczniejsze życzenia powodzenia w obradach«.

**Życzenia Zrzeszenia G. i W. P. dla 50-tego Zjazdu Gazowników Francuskich.** W dniach 20—24 czerwca r. b. odbył się w Lille 50-ty Zjazd Gazowników Francuskich, na który Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich zostało zaproszone przez »Union Syndicale de l'Industrie du Gaz en France«. Nie mogąc wysłać swego delegata, Zrzeszenie przesało na otwarcie Zjazdu depezę w języku francuskim tej treści:

»Kongres Union Syndicale de l'Industrie du Gaz en France, Lille. — Zrzeszenie polskich inżynierów gazowych i wodociągowych żałując żywo, że nie może wziąć udziału w Kongresie, przesyła swe najlepsze życzenia powodzenia. Przewodniczący Swierczewski, Sekretarz Nowicki«.