

1)ż. KAZIMIERZ ŻARDECKI.

Zastosowanie gazu ziemnego we Lwowie.

(Referat wygłoszony na XII Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w maju 1930 r. w Drohobyczu).

W odczycie, który wygłosiłem na przeszłorocznym Zjeździe w Poznaniu na temat »Doprowadzenie gazu ziemnego do Lwowa«, przedstawiłem wydajność źródeł gazowych w Daszawie, budowę rurociągu łączącego Stryj ze Lwowem, a następnie wykazałem marnotrawstwo tego drogocennego opału przy użyciu go w nieodpowiednio zbudowanych palnikach i aparatach.

Obecnie pragnę przedstawić te wszystkie prace, które wykonała gazownia lwowska w kierunku należytego zastosowania gazu ziemnego we Lwowie.

Wykorzystując w myśl ustawy prawo pierwszeństwa doprowadzania gazu ziemnego do odbiorców w mieście, zawarła gmina m. Lwowa dnia 5 października 1929 r. kontrakt z Sp. Akc. »Gazolina« na dostawę gazu ziemnego rurociągiem tej Spółki. Ilość poboru gazu nie została określona.

»Gazolina« S. A. według kontraktu nie daje żadnego zabezpieczenia co do ciągłości dostawy gazu, a ze względu na cenę kupna gazu ($7\frac{1}{2}$ względnie $6\frac{1}{2}$ gr za 1 m^3) było wykluczone, aby gazownia lwowska mogła skutecznie konkurować z opalem stałym w przemyśle, gdzie cena gazu ziemnego kalkuluje się poniżej tej ceny kupna. Musiał nastąpić rozdział dostawy gazu i to w ten sposób, że »Gazolina« S. A. dostarcza gaz do opału kotłów o wielkości powyżej 50 m^2 powierzchni ogrzewalnej i do przemysłu ceramicznego, natomiast gazowni pozostawiono opał domowy, centralne ogrzewania, gaz do użytku gospodarstwa domowego, dla kotłów poniżej 50 m^2 powierzchni ogrzewalnej, dla celów drobnego przemysłu i rękodziela.

Powyższy układ miał na celu, aby skutkiem wysokiej ceny zakupna gazu nie przeszkadzać zgazyfikowaniu przemysłu, mającego siedzibę we Lwowie.

Przed podpisaniem tego kontraktu Zarząd Gminy m. Lwowa zaprosił ekspertów celem ustalenia zasad, na jakich w przyszłości ma być oddawany gaz ziemny we Lwowie przez gazownię, a mianowicie czy ma ona przejść na oddawanie czystego gazu ziemnego bez żadnych domieszek,

czy wytwarzać gaz sztuczny słabo kaloryczny i mieszać go z wysoko kalorycznym gazem ziemnym.

W sprawie tej zabierali głos: ze strony »Gazoliny« S. A. jako ekspert inż. Mieczysław Seifert, dyrektor gazowni krakowskiej, jako eksperci ze strony gminy: dr inż. Roman Witkiewicz, profesor Politechniki lwowskiej, inż. Joachim Traczyk, dyrektor państwowych gazociągów w Jaśle i inż. Antoni Dziurzyński, dyrektor gazowni poznańskiej.

Rzeczoznawcy wyrazili opinię co do wykonania rurociągu ze Stryja do Lwowa, a mianowicie, że:

1) może on przedstawiać dostateczną gwarancję dla dostarczania gazu do miasta Lwowa,

2) ze względu na zabezpieczenie dostawy gazu jest bardzo pożądane rychłe przystąpienie przez firmę do budowy drugiego rurociągu, o ile zaś oddanie gazu wzrośnie do 50 m^3 minutowych, licząc średnią oddania dobowego, drugi rurociąg musi być wykonany,

3) ze względów technicznych i gospodarczych uważają stosowanie czystego gazu ziemnego w mieście i dla oświetlenia publicznego za niewskazane. Powyższe twierdzenie uzasadniono następująco:

Gazownia posiada około 30.000 różnych aparatów i urządzeń użytkowych u swoich konsumentów. Urządzenia te są wykonane na gaz miejski o wartości opałowej 4000—4500 Kal i nie dadzą się użyć ekonomicznie i bezpiecznie na gaz ziemny, z powodu jego wysokiej wartości kalorycznej i małej chyżości palenia. Sposób dostosowania tych urządzeń do gazu ziemnego nie jest dotychczas dobrze rozwiązany i jest bardzo kosztowny. Pozatem przeróbka taka, chociaż niedoskonała, nie dałaby się przeprowadzić w jednym dniu. W razie przerwy w dostawie gazu ziemnego nie ma możliwości zastąpienia go sztucznym gazem.

Punkt 4) opinii jest następującej treści:

Pozostaje jako jedyne rozwiązanie gaz mieszany w następujących alternatywach:

a) Odradza się stosowanie mieszanki gazu z powietrzem, gdyż ta mieszanina przedstawia do pewnego stopnia niebezpieczeństwo i może działać niszcząco na zegary i urządzenia z powodu zawartości tlenu, a ponadto źle się pali i obciąża rurociągi z powodu wysokiego ciężaru gatunkowego.

b) Mieszaninę gazu ziemnego i węglowego uważa się za możliwą, jednakowoż jest ona nieekonomiczna.

c) Mieszanina gazu ziemnego z dwugazem lub gazem wodnym jest jedynie racjonalna. Ta sama możliwość istnieje przy gazie generatorowym, na co w swojej pracy pod tytułem »Wytyczne i materiały do projektu podkarpackich rurociągów gazu ziemnego« wskazał prof. Witkiewicz. Gaz generatorowy jednak musi być wytwarzany w tak urządzonej generatorze, aby posiadał zdolność wytwarzania dwugazu, lub gazu wodnego nawęglanego. Celem zabezpieczenia dostawy gazu ziemnego proponowano wybudowanie zbiornika na 40,000 m³ gazu.

W ostatnim ustępie opinii zgodzono się na okres próbny w miesiącach zimowych, w którym ma się ustalić jakość mieszanki i przyszłą cenę gazu, która ma być niższa niż obecna. Przyszła taryfa sprzedaży gazu ma być ruchoma.

Nadmieniam jeszcze, że według opinii inż. Seiferta gaz ziemny nie powinien i nie może być stosowany w gospodarstwach domowych w tej formie, w jakiej go się przetacza, z powodu specjalnych swych właściwości i musi być poddany przeróbce w celu dostosowania jego cech do potrzeb konsumpcji. Dyr. Seifert zwraca uwagę, że »gaz ziemny ma granice wybuchowości wprawdzie mniejsze niż gaz węglowy, ale jego bezwonnosc może być przyczyną katastrof. Siła jego wybuchu jest większą, a co zatem idzie, skutki wybuchu mogą być groźniejsze.

Kwestja zapewnienia ciągłości dostawy gazu konsumentowi jest jednym z głównych środków propagandowych dla rozpowszechnienia gazu. Jedna przerwa w dostawie może przekreślić całe lata wysiłków propagandowych i zniechęcić konsumentów do gazu. Restauracje, ciastkarnie, masarnie, cały przemysł spożywczy, z takim trudem zdobywany dla gazu, odrazu odpadnie, gdyż gaz w swej konkurencji z węglem nie tyle utrzymuje się ceną, ile właśnie wygodą i pewnością dostawy. Przerwa w dostawie gazu jest nie tylko katastrofą dla mieszkańców miasta, ale o wiele groźniejszą dla samej gazowni, która finansowo odczułaby ją bardzo dotkliwie«.

Po ustaleniu tych zasad przystąpiliśmy do okresu próbnego zastosowania gazu ziemnego przy mieszaniu go z gazem sztucznym.

Próby rozpoczęły się dnia 2 grudnia 1929 r., w tym dniu bowiem rurociąg »Gazoliny« S. A., kończący się przy rogatce Kulparkowskiej, gdzie wybudowano stację pomiarową dla całej ilości gazu dostarczanej dla Wielkiego Lwowa, został przedłużony ulicami Kulparkowską, następnie na te-

renie kolejowym ul. Białohorską, Janowską, Pili-chowską, Żółtą, Kleparowską, Meiselsa, Szpitalną, Wodną i Źródlaną do gazowni, zaś od tego miejsca ul. Źródlaną, wzdłuż toru kolejowego Lwów-Podzamcze do gminy Zniesienie. Rurociąg ten na całej długości, podobnie jak rurociąg daszawski, wybudowano z rur żelaznych o średnicy 156/168 mm, a pracuje on pod ciśnieniem 1 atm.

Gaz ziemny, dostarczany gazowni, wchodzi do poziomej rury zbiorczej, zaopatrzonej pięcioma odgałęzieniami do rur pomiarowych. Dla poboru gazu pod niskim ciśnieniem 0,1 atm wstawiono regulator ciśnienia, urządzenie na pomiar temperatury gazu, wreszcie kryzy dla pomiaru gazu. Obejście tej rury mierniczej, w razie konieczności zmiany kryzy, wykonano bez regulatora ciśnienia, ale z osobną rurą pomiarową. Po pomiarze łączą się powyższe rury w jedną wspólną rurę rozdzielczą, od której prowadzą dwa rurociągi zaopatrzone kryzami o średnicy 158 mm i trzy rurociągi o średnicy 100 mm dla zasilania kotłów parowych i rurociągu dla centralnych ogrzewań i gazu miejskiego. Pod wysokim ciśnieniem wykonano osobno dwa rurociągi, a to jeden dla opału kotłów, oraz dla stacji cechowniczej z osobnym pomiarem, drugi dla rurociągu do centralnych ogrzewań w mieście. Dla tych rurociągów istnieje również osobne obejście.

Gaz prowadzony do miasta będzie nawianiany w urządzeniu składającym się z dwóch zbiorników zaopatrzonych odpowiednimi manometrami, wskaźnikami wysokości płynu, z doprowadzeniem do stacji pomiarowej. W piwnicach stacji mierniczej umieszczono ssak parowy o sile 6-ciu koni dla przetłaczania gazu ze zbiornika gazu ziemnego (zbiornik Nr. 1 na 3.500 m³) w razie nagłego przerwania dostawy gazu. Takie same połączenie będzie wykonane w przyszłości dla zbiornika Nr. 2.

Gaz pod niskim ciśnieniem dostaje się:

- a) do piecowni celem wykonania prób nad rozkładem gazu,
- b) do czyszczalni dla mieszania gazu ziemnego z gazem produkowanym,
- c) do fabryki gazu wodno-naftowego celem przeprowadzenia prób rozkładu na koksie i do laboratorium chemicznego dla analiz i kontroli.

Rurociągi wysokiego ciśnienia, wykonane o średnicach 158, 125 i 70 mm, prowadzą gaz do stacji gazomierzy, do stacji cechowniczej i do kotłowni.

Osobny rurociąg, t. zw. miejski, dostarcza obecnie gaz do centralnego ogrzewania w gazowni

i będzie przedłużony do miasta, narazie na długości 7,100 m.

Produkcja gazu w ziemie pokrywała się trzema piecami, które przerabiały 40.000 kg węgla dziennie i dawały słaby gaz węglowy, produkując ze 100 kg węgla 55—57 m³ gazu. W piecu Nr. 3 rozkładano 1 m³ gazu ziemnego na 1 minutę, dodając go dziennie 4—5 tysięcy m³. Wyniki prób rozkładu metanu, prowadzone w piecach komorowych i w gazie wodnym przez Kolegę Piwońskiego, są objęte osobnym jego referatem, wobec czego tą sprawą zajmować się nie będę.

Próby te wykazały, że najkorzystniejszy rozkład metanu odbywa się w gazie wodnym, wobec czego po cztero-miesięcznych próbach przedstawiłem Panu Komisarzowi Rządu i Radzie Przybocznej następujące wnioski do zatwierdzenia:

1) Należy wybudować fabrykę gazu wodnego w istniejącej piecowni o sprawności 22.000 m³ gazu na dobę. Generator ma być wykonany w ten sposób, że będzie wstawiony w kocioł do wytwarzania pary wodnej, która zostanie użyta do wyrobu gazu wodnego. Wytwarzany gaz wodny będzie mieszany z gazem ziemnym w stosunku wykazanym próbami.

2) Celem zabezpieczenia regularnej dostawy gazu na wypadek uszkodzenia rurociągu daszawskiego projektuje się wybudowanie, zamiast kosztownego zbiornika na 40.000 m³ gazu ziemnego, sześciu zbiorników na gazol, pomieszczonych w piwnicy betonowej, każdy o pojemności 3.000 kg gazolu, łącznie 18.000 kg gazolu, przedstawiających ilość 54.000 m³ gazu o wartości kal. 4.000—4.500 Kal. Przy dzisiejszych warunkach jest to 10-dniowe zabezpieczenie, przy równoczesnym wyrobie gazu wodnego.

Rezerwę dla generatora gazu wodnego, który ma być wybudowany, stanowić będą dwie istniejące baterje gazu wodnego, które jednak będą przebudowane w ten sposób, aby mogły niezależnie od siebie równocześnie pracować, wytwarzając razem 21.000 m³ gazu na dobę, względnie aby jedna z tych baterj mogła być użyta w porze zimowej jako dodatkowa. Przewidziany jest również zapas oleju niebieskiego w razie braku gazolu. Jako dalsza rezerwa pozostał nam jeszcze wyrób gazu węglowego w dwóch piecach pionowych 18-retortowych i w dwóch piecach 6-komorowych, obliczonych na produkcję 33.000 m³ gazu na dobę.

Dalsza inwestycja obejmuje sieć rurociągów dla sprzedaży czystego gazu ziemnego, o średnicach 158, 100, 80, 70, 50 i 40 mm. Powyższa sieć

będzie pracowała pod ciśnieniem 1 atn i ma dostarczyć w przeciągu 6 miesięcy, licząc odbiór po 10 godzin na dobę, 6 milionów m³ gazu.

Rurociągi będą wykonane z rur żelazno kutech łączonych na styk zapomocą samorodnego spawania. W odstępach 200 m będą urządzone mufy dylatacyjne, wszelkie zaś połączenia będą wykonane również zapomocą samorodnego spawania. Zadaniem tej sieci będzie dostarczać gaz do centralnych ogrzewań domów położonych w śródmieściu, gmachu Dyrekcji kolejowej i Politechniki. Sieć założona jest w ten sposób, że przetnie miasto przez środek i w przyszłości będzie zasilona z mającego się wybudować okrężnego rurociągu „Gazoliny” S. A. Następnie sieć ta dostarczy gaz w śródmieściu do celów opałowych w sklepach i mieszkaniach. Obecnie są już na ukończeniu pertraktacje z wojskowością, których celem jest doprowadzenie gazu do wszystkich kasarni dla gotowania strawy żołnierskiej i ogrzewania budynków.

Z palników, używanych do spalania gazu ziemnego, najlepiej wykonany i udoskonalony jest palnik dla dużych kotłów. Inne palniki natomiast nie są należycie rozwiązane. Zajęliśmy się szczegółowo skonstruowaniem palnika dla opalania kotłów używanych przy centralnych ogrzewaniach i po 3-miesięcznej pracy doszliśmy do typu palnika i urządzenia, które mniej więcej odpowiada warunkom należytego bezpieczeństwa i spalania. Prace w tym kierunku odbywały się pod kierownictwem inż. Goebbla, a doświadczenia przeprowadzono na kotłach systemu Strebła centralnego ogrzewania naszego budynku administracyjnego. Przy jak najdokładniejszych pomiarach wykonano próby opalania węglem, koksem i gazem ziemnym. Wyniki tych prób są następujące:

dla gazu ziemnego:

na 1 m³ gazu ziemnego 9,5—10,5 kg pary i 6—9% CO₂,
temperatura gazów wylotowych 180—250° C;

dla węgla dobrego gazowego:

odparowanie do 5,1 kg pary na 1 kg węgla
CO₂ 6—9%, temperatura gazów wylotowych
200—300° C;

dla koksu:

I. odparowanie z 1 kg koksu 6,40 kg pary, CO₂
9—11, temperatura gazów wylotow. 250—280° C;

II. odparowanie z 1 kg koksu 5,38 kg pary, CO₂
9—11, temperatura gazów wylotow. 200—260° C;

dla węgla opałowego dostarczonego przez Dyrekcję kolejową lwowską, a używanego w tamtejszem centralnem ogrzewaniu:

odparowanie z 1 kg węgla 3·1 kg pary, temperatura gazów wylotowych 250°.

Ustalono, że w skład urządzenia dla opału centralnego ogrzewania gazem wejdą następujące części składowe:

- 1) zasuwą, zamykająca gaz przed wejściem do budynku,
- 2) kurek główny, po przejściu rurociągu z gazem ziemnym do piwnicy,
- 3) manometr wskazujący ciśnienie gazu w rurociągu,
- 4) wentyl samoczynny, połączony z regulatorem ciśnienia,
- 5) gazomierz,
- 6) kurek przed palnikiem,
- 7) palnik.

Powyższe urządzenie spełnia następujące zadanie: Na wypadek pożaru istnieje możliwość odłączenia gazu od budynku zapomocą zasuw, umieszczonej nazewnątrz. Wentyl samoczynnie zamykający, połączony z regulatorem ma za zadanie ciśnienie istniejące w rurociągu zmniejszyć w granicach od 100 do 300 mm sł. w. W razie nagłego braku gazu wentyl samoczynny zamyka się, ponowne otwarcie gazu musi być ręcznie dokonane.

Obniżenie ciśnienia gazu daje możliwość stosowania zwyczajnych gazomierzy wysokosprawnych. Próby na ciśnienie przeprowadzone z takim gazomierzem wykazały, że bez żadnych obaw mogą one być używane w granicach ciśnień do 500 mm sł. w.

Niezależnie od konstruowania palnika w gazowni lwowskiej, zaprosiliśmy do współpracy firmy niemieckie zajmujące się budową palników nadających się do centralnego ogrzewania i celów przemysłowych, które to firmy z całą gotowością podjęły się tych prac, a palniki będą dostarczone w najbliższym czasie. Wyniki osiągnięte na tych palnikach poda gazownia lwowska do wiadomości w czasopiśmie »Gaz i Woda«.

Tak przedstawia się dotychczasowy wynik naszych prac, a zdążają one do tego, aby przemysłowi, rękodzielnicy i innym odbiorcom dostarczyć czy to czysty gaz ziemny, czy to gaz mieszany zapomocą urządzeń, któreby tak pod względem technicznym jak i finansowym o ile możliwości jak najbardziej odpowiadały celowi.

Urzeczywistnienie tych naszych zamierzeń zależy od uzyskania potrzebnych kredytów, o które Gmina m. Lwowa zabiega. Efektem końcowym według naszych obliczeń będzie obniżenie ceny gazu ziemnego w granicach od 30—35% ceny

obecnej. Pierwsze obniżenie ceny nastąpiło dnia 1 maja r. b., a mianowicie w granicach od 2¹/₂ do 6¹/₂ gr na 1 m³, tak, że obecna cena najwyższa wynosi 36 gr, najniższa 32 gr za 1 m³, przyczem większym odbiorcom udzielamy rabatów od 10—20%.

Ponieważ niska cena gazu jest wypróbowanym środkiem propagandowym, mam nadzieję, że z chwilą obniżenia ceny gazu nastąpi okres zupełnego zgazyfikowania miasta Lwowa, gdyż wówczas gaz dostarczany przez gazownię lwowską i »Gazolinę« S. A. będzie mógł co do ceny konkurować z wszystkimi stałymi materiałami opałowymi używanymi obecnie, czy to w gospodarstwie domowym, czy w przemyśle. Tak dostarczona tania energia cieplna, mogąca realnie współzawodniczyć ze stałym opalem, winna bezwarunkowo przyczynić się do uprzemysłowienia miasta i podniesienia jego gospodarczego rozwoju.

Dyskusja:

Prof. Witkiewicz przestrzega przed błędem, który popełniono we Lwowie. Mianowicie umowa z »Gazoliną« zawiera postanowienie, że z chwilą, gdy oddanie gazu z istniejącego gazociągu osiągnie 50% jego maksymalnej przepuszczalności, wówczas »Gazolina« zobowiązana jest przeprowadzić drugi przewód. Ta klauzula podraża bardzo koszt gazu (o 1·04 grosza na 1 m³), i jest zupełnie zbędna, gdyż rurociąg może przy przejściowym obciążeniu szczytowym, następującem po okresie częściowego obciążenia, dawać nawet 200% swej przepuszczalności, zaś 100% przez 2 do 3 godzin.

W Ameryce zwiększają przewód w ten sposób, że wbudowują weń po drodze kompresor, co jest oczywiście znacznie tańsze niż budowa drugiego ciągu. Np. kompresor, któryby zwiększył o 100% przepuszczalność gazociągu Daszawa—Lwów kosztowałby z budynkiem około 400.000 Zł, natomiast ułożenie drugiego przewodu wyniosłoby około 2.000.000 Zł. Podobnie zresztą postąpił wodociąg we Lwowie, wbudowując w swój przewód tłoczny stację pomp w Karaczynowie.

Wkońcu prof. Witkiewicz porusza kwestję centralnego ogrzewania miasta zapomocą wody. Zamiast doprowadzać gaz ziemny do istniejących centralnych ogrzewań, należy raczej w gazowni (lub w dzielnicy o zwartej budowie) ustawić kotły centralne opalane gazem, a ciepło (parę lub gorącą wodę) rozprzewadzić w odpowiednim promieniu. Wydajność palnika gazowego jest bowiem zależna w dużej mierze od obsługi, a łatwiej obsłużyć na-

leżycie jedną centralę ciepłą w gazowni, niż kilkadziesiąt czy kilkaset kotłów w poszczególnych kamienicach. Również i bezpieczeństwo przemawia za takim rozwiązaniem.

Na Politechnice lwowskiej ustawia się obecnie w laboratorium maszynowym kotły parowe opalane gazem ziemnym, a ich ciepło rozprowadza się rurami do centralnych ogrzewań poszczególnych budynków.

Dyr. Dziurzyński zwraca uwagę, że projekt rozprowadzenia po Lwowie czystego gazu ziemnego do centralnych ogrzewań i dla przemysłu przewiduje ułożenie w śródmieściu przewodu pod ciśnieniem, spawanego czołowo. Tymczasem, jak wiadomo, teren śródmieścia we Lwowie jest niepewny i należałoby pozyskać współpracę w tym kierunku Stacji Doświadczalnej Mechanicznej Politechniki lwowskiej.

Poza tem popiera myśl prof. Witkiewicza, aby urządzić w gazowni centralę ciepłą i rozprowadzać po śródmieściu kanałami parę, zamiast kłaść tam przewody czystego gazu ziemnego. Jeżeli się uwzględni koszt poszczególnych instalacyj kotłowych, to taka centrala może się opłacić. W każdym razie należałoby ten projekt przekalkulować.

Inż. Neufeld wspomina o próbach zagranicznych skonstruowania odpowiedniego palnika gazowego do kotłów Strebła, które jednakowoż nie dały zadowalających rezultatów, wobec czego porzucono je. Ciekawe byłoby porównanie wyników, osiągniętych we Lwowie, z wynikami gazowni bydgoskiej, która niedawno zainstalowała kocioł centralnego ogrzewania opalany gazem.

Centralne ogrzewanie miast nie jest dziś zbyt popierane, raczej daje się zauważyć tendencja do decentralizacji, polegającej na wyposażaniu każdego mieszkania w oddzielne urządzenie ogrzewcze. Na tem polu mogłyby znaleźć szerokie zastosowanie kotły niskoprężne opalane gazem, o ile skonstruuje się rzeczywiście dobre palniki. Centralne ogrzewanie nawet większych domów spotyka się z niezadowolaniem poszczególnych właścicieli mieszkań, z których każdy ma inne życzenia co do wysokości temperatury w jego lokalu, tak, że rozbieżne życzenia przy centralnych ogrzewaniach miast byłyby jeszcze spotęgowane.

Dyr. Żardecki zaznacza, że w kontrakcie Gminy m. Lwowa z »Gazoliną« jest przewidziana stacja kompresorów w Mikołajowie, która zwiększy przepuszczalność istniejącego gazociągu. Możliwe, że klauzula, żądająca ułożenia drugiego prze-

wodu przy 50% obciążeniu istniejącego ciągu, jest zbyt rygorystyczna. W każdym razie, gdy moment ten nadejdzie, będzie można odnośny punkt umowy poddać jeszcze rewizji, np. w tym sensie, że drugi rurociąg zostanie ułożony tylko na przestrzeni Daszawa—Mikołajów.

Ułożenie w mieście — obok sieci rozprowadzającej gaz mieszany pod normalnym ciśnieniem — przewodów dla czystego gazu ziemnego pod wyższym ciśnieniem jest konieczne, gdyż w mieście znajdzie się szereg dużych konsumentów gazu ziemnego, dla których gaz mieszany z gazowni kalkulowałby się za drogo. Ci zatem konsumenci, którzy muszą mieć tani gaz, będą go pobierali wprost z gazociągu »Gazoliną«, gazownia zaś przeprowadzać będzie w tych przypadkach tylko czynności administracyjne, jak inkaso, rozliczenie z »Gazoliną« i t. p., za co otrzyma pewien procent.

Sprawa centralnego ogrzewania miasta była już dawniej we Lwowie dyskutowana. Istniał mianowicie projekt ogrzewania budynków Politechniki, Szkoły Podchorążych i innych obiektów parą odłotową z elektrowni na Persenkówce. Obecnie projekt ten upadł i zarządy tych gmachów czekają na gaz ziemny. W tym roku zostanie uruchomione centralne urządzenie ogrzewcze dla całego kompleksu budynków Politechniki, które dostarczy pewnej sumy doświadczeń w tym kierunku. W razie pomyślnych wyników i uzyskania większej pożyczki możnaby pomyśleć o centralnem ogrzewaniu pewnych zwartych bloków kamienic np. w śródmieściu.

Narazie jednak bardziej aktualna jest sprawa pozyskania dla gazu urządzeń centralnego ogrzewania w poszczególnych kamienicach. W tym celu należy skonstruować palnik nie tylko wydajny, ale i tani. Temu drugiemu warunkowi może czynić zadość jedynie palnik, który zależnie od wielkości kotła składałby się z mniejszej lub większej ilości identycznych, masowo produkowanych elementów. Jest nadzieja, że w niedługim czasie gazownia lwowska będzie dysponowała modelem takiego palnika.

Prof. Witkiewicz dodaje, że projektowane centralne ogrzewanie budynków Politechniki z elektrowni na Persenkówce miało początkowo kosztować 1,300.000 Zł. Później kosztorys ten zredukowano do 700.000 Zł. Koszt zaprowadzenia centralnego ogrzewania w śródmieściu (2—3 km kanałów) byłby mniej więcej taki sam.

Inż. EMIL PIWOŃSKI.

Próby rozkładu metanu i gazolu na aparatach Zakładu gazowego miejskiego we Lwowie.

(Referat wygłoszony na XII Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w maju 1930 r. w Drohobyczu).

Gaz ziemny w porównaniu z gazami sztucznymi odznacza się bardzo dużą wytrzymałością i jest dość odporny na działanie fizyczne i chemiczne. Posiada on wysoką wartość kaloryczną, jednak spala się trudno i z powodu tej małej palności doprowadzenie spalania do końca natrafia w technice na znaczne trudności.

W miastach, w których istniały już większe gazownie, nie można wprowadzać czystego gazu ziemnego, a to z powodu trudności przy wymianie palników w lampach i aparatach, dalej z powodu małej palności gazu ziemnego i braku palników odpowiednich dla niskich ciśnień, a działających ekonomicznie. Dalszą przeszkodę stanowi niemożliwość wytworzenia gazu zastępczego o tak wysokiej wartości kalorycznej, w razie przerw w dostawie gazu naturalnego.

Podniesienie ciśnienia w starych rurociągach jest zwykle niemożliwe z powodu ich nieszczelności, a co najmniej wymaga znacznych kosztów dla poprawienia sieci.

Mieszanie gazu ziemnego z gazem wodnym lub gazem węglowo-wodnym, wytwarzanym w piecowni lub aparatach dla dwugazu, dozwala tylko na nieznaczny dodatek gazu ziemnego i jest mało ekonomiczne.

Z powyższych powodów bardzo ciekawe są próby rozkładu metanu, a także i gazolu jako zastępczego materiału, z parą wodną lub nawet i na sucho w podwyższonej temperaturze, przez tak zwany craking.

Problem rozkładu był już dawno opracowywany dla produkcji wodoru: do napełniania balonów lotniczych, dla syntezy chemicznej amoniaku, kwasu azotowego i wielu innych celów. Wodór w gazach sztucznych jest podstawą ich palności i nadaje gazowi świetlnemu własności, które zabezpieczają ekonomiczne użycie gazu jako paliwa w aparatach, przy oświetleniu i t. d.

Dodatek wodoru do metanu jest więc bardzo pożądanym i najlepiej byłoby go tworzyć z najtańszego materiału jakim jest bezsprzecznie gaz ziemny, posiadający maximum wodoru, gdyż przeszło 25%.

Do pierwszych prób rozkładu gazu naturalnego użyliśmy w pierw jednego pieca retortowego, a następnie jednego komorowego. Przyczem, po ustaleniu dozowania gazu, pary i czasu gazowania, przeszliśmy na ruch 24, później 28 godzinny.

Dla porównania rozkładu pobrano z oddzielonej komory przy końcu gazowania próbki:

- 1) przy dodatku 0.4 m³ gazu na minutę,
 - 2) " " gazu jak wyżej z parą wodną,
 - 3) " " pary,
- przyczem wyczekiwano każdorazowo dla podniesienia temp. 15 minut, a próbki pobrano w 7-miej i 11-tej minucie, w wszystkich trzech wypadkach w 21-szej godzinie gazowania węgla.

Wyniki analizy chemicznej:

	Gaz	Gaz — para	Para
	I	II	III
CO ₂ . . .	1.4	1.8	2.4
C _n H _m . . .	—	—	—
O ₂ . . .	0.3	0.1	0.2
CO . . .	21.4	15.0	44.4
H ₂ . . .	59.39	52.0	33.2
CH ₄ . . .	6.63	24.6	4.9
N ₂ . . .	10.88	6.5	14.9

Przy dodawaniu tylko gazu odbywa się na rozżarzonym koksie jego rozkład na wodór i węgiel. Węgiel z rozkładu pozostaje na ścianach komory i w koksie; ponad komorą tworzenia się lotnego węgla, przy powyższych chyżościach dodawanego gazu, nie zauważono. Rozkład powyższy zachodzi tem lepiej, im temperatura jest wyższa (ponad 1100° C) i wymaga dużo ciepła.

Dodawanie równocześnie gazu i pary wskazuje na tworzenie się w pierwszym rzędzie gazu wodnego, a rozkład metanu zachodzi tylko w nieznacznym stopniu. Przy przepuszczaniu pary otrzymujemy normalny gaz wodny, tworzący się w tym wypadku z koksu i węgla powstałego przez rozkład metanu. Kolejne działanie więc w pierw gazem a potem parą wodną daje dobre wyniki.

Przy dłuższych okresach gazowania, potrzebnych dla uzyskania dogodnych warunków tak do rozkładu gazu ziemnego, jak i dla produkcji słabego gazu, trudne jest uzyskanie szczelności w piecach, gdyż grafit szybko się wypala, względnie przechodzi z parą wodną na gaz wodny. Trzeba więc bacznie dbać o zagrafitowanie ścian komór lub retort, choćby przez krótkie gazowanie co pewien czas, jak tego żądała fabryka Szczecińska dla swoich pieców. Przy rozkładzie gazu zagrafi-

towanie łatwo prowadzić kosztem gazu ziemnego. Szczelność jednak w piecach nigdy nie jest idealna i dużo wodoru traci się w przeciwieństwie do aparatów takich, jak generatory zamknięte w szczelny płaszcz żelazny.

Wyniki miesięczne przy rozkładzie gazu na piecach pionowych można ocenić z ogólnej wydajności ze 100 kg węgla. Wypada ona, po odjęciu dodawanego gazu ziemnego, w granicach od 65 do 73 m³ przy gazowaniu 18—24 godzinnem. Nadwyżkę ponad normę wydajności uzyskaliśmy z rozkładu metanu.

Średni gaz węglowy z rozkładu metanu ma skład następujący: CO₂ 4·0, C_nH_m 2·2, O₂ 0·1, CO 16·5, H₂ 48·2, CH₄ 19·0, N₂ 11·00, wartość 4370 Kal.

Gaz zaś o składzie: CO₂ 4·4, C_nH_m 1·2, O₂ 0·2, CO 18·0, H₂ 24·1, CH₄ 29·5, N₂ 22·6 i wartości kalorycznej 4340 Kal z powodu za wysokiej ilości gazów niepalnych już dawał gorsze światło w całym miesiecu, a gaz o wyższej zawartości azotu i o tej samej wartości kalorycznej nie chciał się dobrze palić, palniki trudno było uregulować oraz ujawniła się mała stabilizacja płomienia. Nie można więc gazu ziemnego rozcieńczać gazem generatorowym, ani tem bardziej gazami spalania.

Próby wykonane aparatami systemu Humphrey-Glasgow o sprawności 7500 m³ gazu wodno-naftowego na 24 godzin:

Gaz o 1000 mm ciśnienia doprowadzono 70 mm przewodem przez dyszkę pomiarową 30 mm i wprowadzono pod ruszta generatora wlotem używanym dla powietrza z wentylatora.

Celem uniknięcia eksplozji wbudowano zamknięcia podwójne (kurki dławikowe) i urządzenie pozwalające na przedmuchanie parą rurociągu i przestrzeni pod rusztem przed i po wprowadzeniu powietrza. Gaz doprowadzano w czasie gazowania przez 3—4 minuty w ilości 1·2—1·8 m³ na minutę, w godzinie średnio 60 m³. Próbkę gazu pobierano bezpośrednio za aparatem od 3 do 4-tej minuty gazowania w równych warunkach dla gazu wodnego bez dodatku gazu i z gazem ziemnym. Wyniki analizy:

CO ₂ . . .	1·51	1·27
O ₂ . . .	0·10	0·10
H ₂ . . .	46·71	65·81
CO . . .	43·94	24·71
CH ₄ . . .	1·74	4·80
N ₂ . . .	6·00	3·31
	100·00	100·00

Wartość kaloryczna . 2907 3191

Obliczona wartość kaloryczna, otrzymana ze zmieszania gazu wodnego i metanu, powinna wynosić 3895 kaloryj.

W powyższych warunkach można jeszcze utrzymać temperaturę generatora na odpowiedniej wysokości. Przy powiększeniu dodatku gazu ziemnego dolna warstwa koksu zwolna przygasa, a najgorętsza warstwa przesuwana się ku górze generatora, dalej nie można doprowadzić pary wodnej w ilości odpowiedniej dla rozkładu i zaczyna wydzielać się sadza widoczna w górnej części generatora, a więc odbywa się rozkład na pierwiastki, wodór i węgiel.

Przy powyższych stosunkach bez silnego przegrzania pary dochodzi się do stosunku dawki około 15-procentowej, przyczem produkcja gazu powinna wzrosnąć czterokrotnie wskutek rozkładu metanu. Równocześnie jednak osłabia się proces normalny tworzenia gazu wodnego z koksu i praktycznie otrzymujemy średnio gazu o 94 m³ więcej niż normalnie. Ilość koksu zużytego zmniejsza się w porównaniu z normalnym ruchem przy produkcji gazu wodnego.

Próby takie same, ale z przegrzaną parą będą wykonane po wybudowaniu projektowanej baterji gazu wodnego na produkcję 1000 m³ na godzinę.

Dla wyrównania poboru gazu, pobieranego przez 4 minuty na 7 minut perjodycznego ruchu fabryki, wykonano połączenie do skrubera i z tą samą chyżością 1·8 m³ na minutę wprowadza się gaz dla karburyzacji na zimno, w czasie kiedy nie doprowadzamy gazu do generatora.

Średni gaz z fabryki gazu wodnego ma skład następujący: CO₂ 2·2, C_nH_m 0·2, O₂ 0·1, CO 18·9, H₂ 43·5, CH₄ 20·2, N₂ 14·9 oraz wartość kalor. górna 4005 Kal przy 0°, 760 mm słupa rtęci, przy dodawaniu gazu ziemnego w ilości 30%. Gaz powyższy osobno wzbogaca się metanem do 4300—4400 kaloryj.

Przygotowania do prób przy użyciu gazolu były trudniejsze i wymagały następującego urządzenia:

Beczkę żelazną z gazolem ustawiono na możliwie czulej wadze, załączono dyszkę oporową z początku 3 mm, później 2 mm i wstawiono zegar dla mierzenia oleju. Zegar wycechowano w następujący sposób:

20 litrów wypuszczonego gazolu okazało ubytek na wadze 9·80 kg, stąd należało różnicę odczytów w litrach zawsze pomnożyć przez $\frac{9·8}{20} = 0·49$, aby otrzymać ilość kg użytego gazolu.

Początkowo ilości dodawanego gazolu były znacznie za duże i rozkład odbywał się tu z wydzieleniem kolosalnej ilości sadzy podobnej do grafitu, którą można było zebrać na powierzchni wody w syfonach. Próbę wykonano końcowo, podobnie jak z gazem ziemnym, używając na jedno gazowanie 2 do 2·4 kg gazolu w 4 minutach i zanalizowano próbki pobrane za aparatami w czasie od 3—4 minuty.

	Wodny gaz	Wodny gaz z gazolem
CO ₂ . . .	3·2	2·49
O ₂ . . .	0·1	0·17
C _n H _m . . .	0·2	—
H ₂ . . .	43·4	63·92
CO . . .	44·6	27·31
CH ₄ . . .	1·2	2·36
N ₂ . . .	7·3	3·75
	100·00	100·00

Wartość kaloryczna 2791

2974

(zamiast 3324 Kal)

Znaczny wzrost wodoru i spadek tlenu węgla wskazuje, że rozkład gazolu jest korzystny.

Można również gazować dłużej CH₄ lub gazol przy małym dostępie pary wodnej, a wydzielony węgiel (grafit) zużywać w czasie grzania na gaz generatorowy, a wtedy gaz zawiera mało CO i jest mniej trujący, lub też dodawać gaz lub gazol przez 2 minuty, ale w większej ilości, a potem parą tworzyć gaz wodny.

Z wyników przeprowadzonych prób okazuje się, że rozkład częściowy gazu zachodzi na koksie w piecach gazowniczych i w generatorach, jednak w fabryce gazu wodnego daje wyniki znacznie lepsze, a przy przegrzaniu pary można spodziewać się, że rozkład nastąpi w znacznej mierze i przy znacznie większym procentowym dodatku gazu. Wyniki uzyskane w przyszłości w swoim czasie ogłosimy.

Dyskusja:

Prof. Witkiewicz przedstawia — przy pomocy rysunków — konstrukcję generatora, opracowanego w Laboratorium maszynowym Politechniki lwowskiej na podstawie badań asystentów pp. Patryna i Ziółkowskiego, który zależnie od sposobu prowadzenia ruchu daje z gazu ziemnego i pary wodnej gaz wodny albo wodór. Generator taki o ruchu ciągłym, półtechniczny, montuje się w gazowni w Stryju i będzie uczestnikiem Zjazdu demonstrowany w ruchu przy okazji wycieczki do Daszawy. Obecnie zaprojektowano podobny generator, ale o znacznie większych rozmiarach (1·5 m

średnicy) dla gazowni lwowskiej. Mógłby on uniezależnić całkowicie gazownię lwowską od węgla.

Inż. Piotrowski zapytuje o temperaturę rozkładu metanu ew. gazolu, o szybkość przepływu gazów t. zn. czas rozkładu, o zawartość węglowodorów nienasyconych, wreszcie o konstrukcję pieca.

Dyr. Dziurzyński zwraca uwagę, że jeżeli będzie się zużytkowywało gaz ziemny jedynie w mieszaninie pirogenetycznej, to on tani nigdy nie będzie. Próby inż. Piwońskiego robione były idealnie, pod dużą kontrolą. W praktyce warunki te trudno będzie utrzymać, wobec czego uzyska się gorsze wyniki.

Próby te dowodzą, że gazownia lwowska jest bardzo ostrożna i boi się utracić oświetlenie gazowe, chociaż — idąc po tej drodze — nie pozyska dla siebie przemysłu.

Nakoniec dyr. Dziurzyński zapytuje czy przeprowadzono ewentualnie próby mieszania gazu ziemnego z gazem generatorowym, wytwarzanym w osobnym generatorze, umożliwiającym produkcję odpowiedniego i równowartościowego gazu, a wreszcie czy Dyrekcja zdecydowała się już, w jaki sposób gaz ziemny będzie mieszany à la longue z gazami sztucznymi i jak wówczas będzie się przedstawiała kalkulacja.

Dyr. Żardecki potwierdza zdanie swego przedmówcy, że personal techniczny gazowni lwowskiej jest bardzo ostrożny, gdyż ostrożności tej nauczył się od ś. p. dyr. Teodorowicza. Dbalność o oświetlenie nie jest niczem dziwnym, jeżeli się zważy, jakie ilości gazu oddają gazownie, np. w Berlinie, dla oświetlenia miasta. Zresztą, gdyby gazowni lwowskiej chodziło tylko o tanią gaz, to dodawałaby poprostu do gazu ziemnego powietrze lub gaz generatorowy. Tymczasem pracowano przez 4 miesiące nad tem, ażeby uzyskać mieszaninę pod każdym względem jak najodpowiedniejszą.

W sprawie projektowanego nowego generatora, zaznacza, że będzie on wyposażony w ruszt obrotowy i zasilany parą przegrzaną

Inż. Piwoński — w odpowiedzi inż. Piotrowskiemu — wyjaśnia, że rozkład w fabryce gazu wodno-naftowego przeprowadzono na aparacie o generatorze dla koksu, o produkcji średniej 340 m³ na godzinę. Przy dodatku około 60 m³ gazu ziemnego produkcja podnosiła się do 480 m³. Większe ilości gazu ziemnego wymagają więcej ciepła, a warstwa najgorętsza podnosi się ku górze i prowadzi do wygaszenia koksu. Zachodząca przy tym procesie reakcja CH₄ + H₂O = CO + 3H₂ daje

znaczne korzyści ekonomiczne, a przy przegrzaniu pary wyniki będą jeszcze wyższe. Gazol rozkłada się łatwiej, wydziela jednak dużo lotnego węgla, co nie jest korzystne. Dobry rozkład uzyskano przy chyżości 15—20 kg gazolu na godzinę.

Próby mieszania metanu z gazem czystym generatorowym nie wykonano, ale słaby końcowy gaz węglowy przy większym vacuum daje prawie taki sam gaz jak generatorowy, a w każdym razie tak samo się zachowujący jak generatorowy.

Węglowodorów nienasyconych otrzymano 0.2 do 0.4%, może z powodu niepełnego spalania węgla.

Dyr. Seifert zapytuje, dlaczego gazownia lwowska zamierza mieszać gaz ziemny z gazem wodnym, a nie z dwugazem.

Dyr. Żardecki wyjaśnia, że przy dwugazie uzyskuje się temperatury za niskie do pirogenetycznego rozkładu.

Dyr. Seifert — resumując wyniki dyskusji — podkreśla doniosłe znaczenie współpracy gazowników z przemysłem naftowym dla ugazowania kraju.

Inż. Mag. ZYGMUNT RUDOLF.

Stosunkowa ilość straconego tlenu oraz tlenu pochłoniętego z atmosfery, jako dane do określenia stopnia zanieczyszczenia rzek.

(Referat wygłoszony na XII Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w maju 1930 r. w Drohobyczu).

W wodach zanieczyszczonych czynniki naturalne wywołują dwie zmiany, które mają duże znaczenie sanitarne, a mianowicie: 1) zmniejszenie się liczby pewnych rodzajów drobnoustrojów, charakterystycznych dla ścieków, oraz ustrojów chorobotwórczych i 2) przekształcenie się niestałych i podlegających gniciu substancji organicznych w ciała bardziej stałe i mniej szkodliwe dla otoczenia, głównie drogą procesu utleniania. Obie zmiany są wynikiem skomplikowanych stosunków biologicznych, które dotyczą wielu odmian bakteryj i planktonu. Zagadnienie sztucznego oczyszczania ścieków polega głównie na tem, aby te same zmiany przeprowadzić bardziej prędko i skutecznie; wszystkie szerzej stosowane sposoby oczyszczania ścieków starają się stworzyć takie sztuczne warunki, które sprzyjają procesom biologicznym, zachodzącym powoli w przyrodzie. Praktycznie więc biorąc, wszyst-

kie sposoby oczyszczania ścieków polegają ostatecznie w dużym stopniu na działaniu sił biologicznych, które dążą do zniszczenia szkodliwych drobnoustrojów i do utlenienia podlegających gniciu części organicznych.

Amerykańska Federalna Służba Zdrowia, która od roku 1913 prowadzi szeroko zakrojone badania nad zanieczyszczeniem rzek, poświęca wiele uwagi studjom nad podstawowemi stosunkami biologicznemi, które wchodzą w grę zarówno w naturalnem, jak i w sztucznem oczyszczaniu ścieków. W ciągu kilku lat obserwowano procesy samooczyszczania się większych rzek, jak Potomac, Ohio i Illinois Rivers. Badania te określiły zgrubsza pewne ogólne prawa, które rządzą oczyszczaniem się rzek, następnie zachodziła potrzeba wprowadzenia pewnych zmian do tych praw na podstawie dalszych obserwacji na innych rzekach. Jednocześnie szukano głębszego zanalizowania czynników, wchodzących w grę w naturalnem oczyszczaniu, na drodze uproszczonych i ściśle kontrolowanych warunków doświadczalnych.

Stosownie do dwóch zasadniczych zadań w oczyszczaniu ścieków, studja eksperymentalne poszły w dwóch głównych kierunkach, mianowicie w kierunku: 1) określenia umieralności drobnoustrojów, oraz 2) określenia biologicznego utlenienia.

W referacie tym zajmę się z konieczności tylko drugim punktem, pierwszemu zagadnieniu poświęcę czas na innem miejscu.

We wszystkich problemach ochrony rzek przed zanieczyszczeniem dążymy do utrzymania w nich dostatecznej ilości rozpuszczonego tlenu dla zachowania życia ryb i zabezpieczenia się przed szkodliwosciami publicznemi. W związku z tem musimy uwzględnić dwa główne czynniki, które określają dopuszczalny stopień zanieczyszczenia rzek. Jednym z tych czynników jest proces biochemicznej utraty tlenu w wodzie, przebiegający zgodnie z prawami, szeroko opisanemi przez E. J. Theriault'a (Public Health Report, Nr. 6, 1926). Drugim czynnikiem jest proces uzupełniania zapasu tlenu w wodzie. Zatrzymamy się na rozpatrywaniu pierwszego czynnika.

Badanie na tlen biochemiczny.

Poza badaniami bakteriologicznemi w celu pomiaru zanieczyszczenia wód, wielkie usługi oddało badanie na tlen biochemiczny (zużycie tlenu, potrzebnego drobnoustrojom do rozłożenia substan-

cyj organicznych w określonym okresie czasu i w temperaturze 20° C). Metoda ta, chociaż cieszy się specjalnym zainteresowaniem, nie jest bynajmniej nowa, gdyż już Angielska Komisja do ochrony rzek przed zanieczyszczeniem (British Rivers Pollution Commission) w roku 1870 opiera się na niej. We Francji przy badaniach Sekwany w roku 1885 robiono już badania na zapotrzebowanie tlenu. W Niemczech rozległe doświadczenia w tym kierunku były robione w latach od 1900 do 1911. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej metoda ta jest oddawna znana, ale dopiero od roku 1915 znalazła nniej lub więcej powszechne zastosowanie.

Mimo wielu trudności, jakie metoda badania na tlen biochemiczny nastęca w zastosowaniu praktycznym, ogólna opinja wyraża się o niej korzystnie. Szczególnie dla celów badania zanieczyszczenia rzek metoda ta jest często właściwie jedynym sposobem chemicznym, jaki można skutecznie stosować. Jako sprawdzian stosunkowej koncentracji różnych ścieków organicznych i jako wytyczna w określaniu skuteczności działania poszczególnych sposobów oczyszczania ścieków, metoda badania na tlen biochemiczny także przewyższa swemi zaletami inne sposoby chemicznego badania.

Jest faktem zupełnie ustalonym, że zanieczyszczona woda, zawierająca drobnoustroje, jeżeli zostanie wystawiona na działanie powietrza, ma tendencję do zupełnego oczyszczenia się. Podczas procesu samooczyszczania się wód naturalnych są pochłaniane określone ilości rozpuszczonego w wodzie tlenu, z czego wynika, że ilość tlenu, potrzebna do zupełnego ustalenia składu wody zanieczyszczonej, może być wzięta za miarę ilości zawartych w niej substancyj organicznych.

W najprostszym przypadku dwie butelki napełnia się w całości wodą, mającą podlegać badaniu. W jednej z prób określa się pierwotną zawartość tlenu rozpuszczonego. Druga próba umieszczana jest w stałej temperaturze 20° C. Po pewnym zgóry i dowolnie ustalonym czasie, najlepiej po 5-ciu dniach, próba jest usuwana z cieplarki i określana zawartość tlenu. Jeżeli bakterje i części organiczne były obecne, strata tlenu niewątpliwie nastąpi. Ta strata jest notowana jako pięciodniowe zapotrzebowanie na tlen w temperaturze 20° C.

Wykładnik nasycenia dla tlenu, rozpuszczo-

nego w wodzie w temperaturze 20° C, wynosi tylko 9 mg w litrze, co odpowiada pięciodniowemu zapotrzebowaniu na tlen w przypadku dobrze oczyszczonych ścieków lub bardzo zanieczyszczonych wód. Przy ściekach oczyszczonych przeciętnej jakości można oczekiwać wartości 5-dniowego zapotrzebowania na tlen około 20 mg w litrze. Zanim ten sposób będzie zastosowany, trzeba koniecznie rozcieńczyć ścieki 5- lub 10-krotnie dobrze przewietrzoną wodą destylowaną lub wodą wodociągową dobrej jakości. Dla surowych ścieków pięciodniowe zapotrzebowanie na tlen jest zwykle większe niż 100 mg w litrze, tak, iż próby muszą być rozcieńczone około 50-krotnie, aby wystarczyło tlenu w ciągu trwania okresu badania. Ścieki z rzeźni posiadają wartość zapotrzebowania na tlen, sięgającą od 1.000 do 10.000 mg w litrze. W przypadku specjalnych ścieków przemysłowych wartość ta może dojść do 50.000. Na drugim krańcu stoi 5-dniowe zapotrzebowanie na tlen dobrej wody, wynoszące około 0,5 mg w litrze.

Bardzo rozległe doświadczenia, przeprowadzone w laboratorjach Amerykańskiej Federalnej Służby Zdrowia w Cincinnati, dowiodły, że dokładność, osiągnana w tej metodzie, pozostawia mało do życzenia, nawet gdy zachodzi potrzeba zastosowania rozcieńczeń.

Największą trudność nastęca, co zresztą ma miejsce przy każdej metodzie, konieczność interpretacji wyników w stosunku do czasu i temperatury.

Ponieważ prędkość pochłaniania tlenu w wodzie zanieczyszczonej jest bardzo mała, na ogół wskazane jest rozciągnąć inkubację na kilka dni. Temperatura podczas badania musi być starannie kontrolowana, gdyż reakcja jest czysto biochemiczna. Aby powiązać wyniki laboratoryjne z ciągle zmieniającymi się czynnikami rzeki, jak czas przepływu i temperatura, jest konieczne, aby ustalono możliwie dokładne wzory, przy pomocy których wartość zapotrzebowania na tlen w danej próbie, po określonym okresie czasu i przy każdej zgóry przyjętej temperaturze mogłaby być obliczona na podstawie wartości otrzymanych w ustalonych warunkach laboratoryjnych.

Doświadczenia, jakie mam zamiar opisać, były przedsięwzięte głównie w celu potwierdzenia wartości niektórych wzorów, dotyczących poprawek co do czasu i temperatury, a opracowanych podczas badań nad zanieczyszczeniem rzeki Ohio Ri-

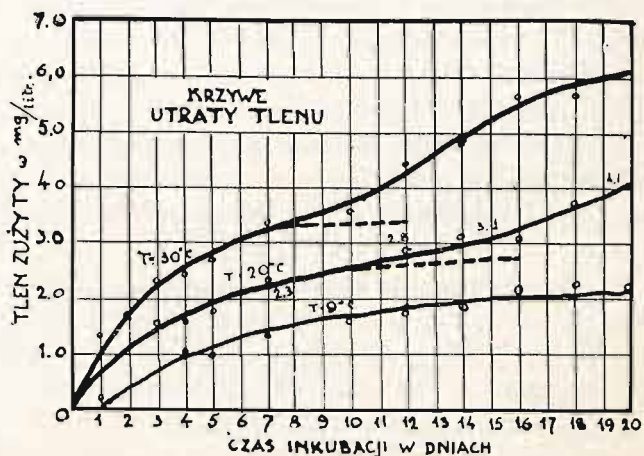
ver. Doświadczenia te wskazały, że poza czasem i temperaturą, także inne czynniki muszą być brane w rachubę przed powzięciem wartościowej interpretacji wysoce zgodnych wyników, otrzymanych metodą zapotrzebowania na tlen biochemiczny. W szczególności stan próby pod względem jej utlenienia i pewien rodzaj obecnych drobnoustrojów mają razem dość znaczny wpływ na wartości obserwowanego zapotrzebowania na tlen.

Przebieg doświadczeń oraz wzory.

Aby otrzymać miarodajne próby, napełniano duże naczynie wodą z rzeki Ohio, w pewnych przypadkach ściekami odpowiednio rozcieńczonymi. Gdy próba była dobrze zmieszana, przelewano ją syfonem do butelek o pojemności 350 m³. Oznaczano początkową zawartość tlenu oraz umieszczano pozostałe próby w cieplarkach w temperaturach 9, 20 i 30° C. Doświadczenia te trwały więcej niż rok; w tym czasie zrobiono ponad 12 oddzielnych seryj obserwacyj. W większości przypadków przebieg utraty tlenu był obserwowany przynajmniej w ciągu jednego miesiąca. Doświadczenia były z zasady prowadzone podwójnie i w pewnych przypadkach dane porównawcze otrzymano w trzech różnych temperaturach. Zgodność pomiędzy podwójnymi próbami była doskonała, nawet gdy okres inkubacji trwał kilka miesięcy. W jednej serji doświadczeń, w której duża liczba prób była badana po inkubacji 96 dni w temperaturze 20° C, przeciętne odchylenie od średniej było mniejsze niż 0,2 mg w litrze. Jest to wynik o dużym znaczeniu analitycznym.

Obserwowane dane co do zapotrzebowania na tlen były odkładane w zależności od czasu inkubacji, a charakter w ten sposób otrzymanej krzywej w typowej serji obserwacyj przedstawia rys. 1. Wszystkie dane w tym wykresie odnoszą się do tej samej próby, umieszczonej w różnych temperaturach w ciągu dłuższych okresów czasu. Same określenia zapotrzebowania na tlen były robione w stosunkowo krótkich okresach czasu, tak, iż ogólny bieg krzywej utraty tlenu jest stosunkowo dokładnie oznaczony. W temperaturze 9° C (dolna krzywa) jest pewne opóźnienie w ustaleniu się równowagi bakterjalnej, pod innymi jednak względami zauważa się

wyraźną równoległość pomiędzy wynikami, otrzymanymi w różnych temperaturach.



Rys. 1.

Biorąc pod uwagę tylko wyniki otrzymane w temperaturze 20° C (średnia krzywa) widzimy, że utrata tlenu przebiegała w ciągu 9 lub 10 dni bardzo równomiernie. Stosunkowo mniejsze ilości tlenu były pochłonięte w ciągu następnych 5 lub 6 dni. Po 16 dniach strata tlenu doznawała znacznego przyspieszenia, przyczem trzeba zaznaczyć, iż wbrew ogólnie przyjętej opinii znaczne jeszcze ilości tlenu rozpuszczonego były pochłaniane nawet po 20-tym dniu. To samo zjawisko zaobserwowano z dobrze przewietrzonymi próbami, jest więc wątpliwe, czy wtórny ten wzrost straty tlenu może być odniesiony do zbliżenia się do punktu wyczerpania tlenu rozpuszczonego. W rzeczywistości przebieg utraty tlenu jest w szerokich granicach prawie niezależny od ilości obecnego w wodzie rozpuszczonego tlenu.

Ten fakt jest bardzo ważny dla zrozumienia poglądu Adeney'ego i innych angielskich badaczy, a mianowicie, że w aerobowych warunkach stabilizacja substancji organicznych idzie w dwóch określonych i wyraźnie po sobie następujących fazach: najpierw są utleniane substancje zawierające węgiel i t. p. i dopiero wtedy następuje nitryfikacja.

Drugi punkt odchylenia się krzywej utraty tlenu oznacza więc początek procesu nitryfikacji.

Rozpatrując przeciętne liczby na zapotrzebowanie tlenu, odpowiadające pierwszej fazie utleniania części organicznych, próbowano określić,

czy te wyniki są zgodne w dostatecznej mierze z podstawowym wzorem, zaproponowanym kilka lat temu przez Phelps'a. Wzór ten jest oparty na przyjęciu, że stosunkowe ilości straconego tlenu są wprost proporcjonalne do ilości zawartych w próbce części organicznych.

Przebieg utraty tlenu można przedstawić w następującej postaci:

$$\frac{d(La - L)}{dt} = -\frac{dL}{dt} = K_1 L \quad (1)$$

Po scałkowaniu tego równania otrzymuje się:

$$\log \frac{La}{L} = \log \frac{La}{La - X} = Kt \quad (2)$$

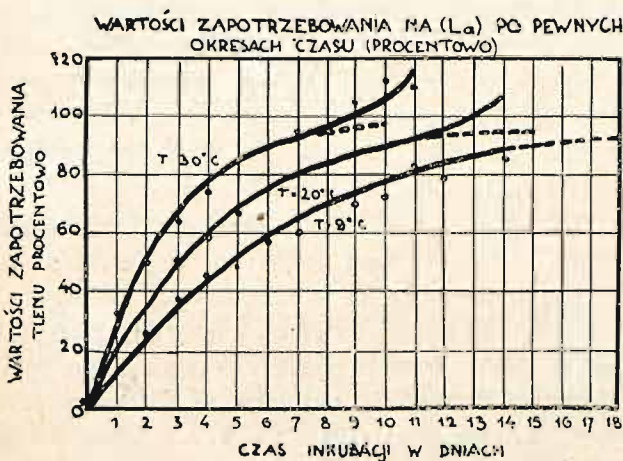
skąd

$$X = La(1 - 10^{-Kt}) \quad (3)$$

gdzie

- La = tlen zużyty w ciągu pierwszej fazy
- L = zapotrzebowanie na tlen w danej próbce w jednostce czasu
- K_1 = stała dla danej temperatury
- X = tlen zużyty w ciągu t dni (zapotrzebowanie na tlen danej próby)
- $K = 0.4343 K_1$, = stała utraty tlenu.

Z pomocą tablic, dających wartości $(1 - 10^{-Kt})$, można łatwo sprawdzić wartość wzoru Phelps'a, trzeba jednak zważyć na to, czy istnieje wartość La , która odpowiada warunkom równania (3).



Rys. 2.

Zgodność pomiędzy obserwowanymi i obliczonymi wartościami przedstawia rysunek 2-gi, gdzie zostały zanotowane przeciętne wartości, otrzymane w 12 oddzielnych serjach obserwacji. Aby

wszystkie wartości dały się porównać i aby uniknąć zbyt wielkiej liczby wykresów, wyniki były odłożone nie w miligramach w litrze, lecz jako procentowe ilości, obliczone w stosunku do ilości tlenu, pochłoniętego w ciągu pierwszej fazy okresu utraty tlenu. Dla różnych temperatur wykreślono krzywe przeciętne, które stanowią właściwie wykres równania $X = La(1 - 10^{-Kt})$.

Dla okresu inkubacji, nieprzekraczających 8 dni dla temp. 30° C, 10 dni dla temp. 20° C i 15 dni dla temp. 9° C, zgodność pomiędzy obserwowanymi i obliczonymi wartościami procentowymi jest znakomita.

Trzeba dodać, że przy wykreślaniu krzywych teoretycznych wartość K była obliczana przy pomocy wzoru:

$$K_T = K_{20} (1.047^{T-20}) \quad (4)$$

gdzie

- K_T = stała utraty tlenu w temp. $T^\circ C$
- K_{20} = " " " " " $20^\circ C = 0.100$.

Równanie (4) dokładnie określa wartość stałej utraty tlenu w granicach od 9° C do 30° C.

W związku z rysunkiem 2-gim należy także zwrócić uwagę na zależność wartości La od różnych temperatur. Oznaczając wartość La dla temperatury 20° C jako 100, wartość La dla temperatury 9° C staje się równa 78 ± 5 , a dla temperatury 30° C jest 120 ± 7 . Wartości te można przedstawić w postaci empirycznego wzoru:

$$(La)_T = (La)_{20} (0.02 T + 0.60) \quad (5)$$

gdzie:

- $(La)_T$ = wartość La w temp. $T^\circ C$
- $(La)_{20}$ = " " " " " $20^\circ C$

Gdy różnice w temperaturach są małe, pominięcie tej korekty na zmienność w utlenianiu się próby przy zmianach temperatury nie prowadzi do większych błędów. W przypadkach krańcowych odpowiednia korekta winna być zrobiona.

Zastosowanie wzorów.

W pewnych więc granicach istnieje możliwość zamiany wartości tlenu, otrzymanego w jakiegokolwiek temperaturze w ciągu pewnego okresu inkubacji, na wartości zapotrzebowania na tlen, które mogłyby być otrzymane w innych warunkach. Zastosowanie tych wzorów ogranicza

się jednak do bardzo zanieczyszczonych wód (surowa woda rzeczna lub zanieczyszczone ścieki). Z przeglądu danych rysunku 1-go jest widoczne, że otrzymalibyśmy zupełnie innego typu krzywe utraty tlenu, gdyby próby były wzięte już w stadium zaawansowanego utleniania. Ponieważ jednak rzadko kiedy potrzeba rozpatrywać okresy przepływu, przekraczające 5 lub 10 dni od punktu świeżego zanieczyszczenia, wymienione ograniczenia mają małe znaczenie w badaniach nad zanieczyszczeniem rzek.

Zastosowanie pięciodniowej próby na zapotrzebowanie na tlen do problemów oczyszczania ścieków.

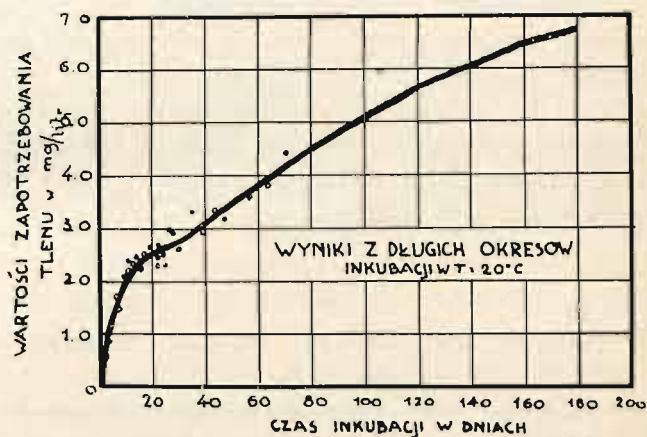
Dla bardzo zanieczyszczonych wód wartości na zapotrzebowanie na tlen w ciągu stosunkowo krótkich okresów inkubacji posiadają wyraźne znaczenie, tak, iż interpretacja takich wyników nie przedstawia trudności. Trzeba jednak także zająć się rozpatrywaniem prób, które przed badaniem doszły już do wysokiego stanu utlenienia.

Rozpatrując dane z rys. 1-go i przyjmując, że 5-dniowe zapotrzebowanie na tlen w temperaturze 20° C zostało określone dopiero po przedwstępnym okresie 7 dni, obserwowana utrata tlenu wynosiłaby około $(2.8 - 2.3) = 0.5$ mg w litrze. Jednakże, jeżeli badanie odroczyć na 15 dni, tak, by nityfikacja miała się rozpocząć, odpowiednia wartość na stratę tlenu wynosiłaby $(4.1 - 3.1) = 1.0$ mg w litrze. Dla ścieków, które były rozcieńczone 50-krotnie przed badaniem, te dwie wartości na zapotrzebowanie na tlen byłyby odpowiednio 25 i 50 mg w litrze, zależnie od stanu wstępnego utlenienia, jakie dana próba otrzymała. Jest rzeczą godną podkreślenia, że w tych specjalnych warunkach 5-dniowe zapotrzebowanie na tlen próby bardzo utlenionej było prawie dwa razy większe, niż w przypadku próby w stanie mniej oczyszczonym.

Wiedza w powyższym kierunku ma bezpośredni związek z obliczeniem stopnia usunięcia substancji organicznych w zakładzie oczyszczania ścieków oraz z podobnymi problemami w związku z prowadzeniem i porównaniem różnych typów zakładów oczyszczających. Zwykła procedura polega na tem, że opiera się takie kalkulacje na wynikach 5-dniowej próby na zapotrzebowanie na tlen ścieków wpływających do oczyszczalni, oraz ścieków oczyszczonych. Rzecz

oczywista, że wartości te będą stały w odwrotnym stosunku do oczyszczenia rzeczywiste osiągniętego.

Co do czasu potrzebnego w warunkach laboratoryjnych, aby uzyskać zupełne utlenienie części organicznych w wodzie zanieczyszczonej, to wyraźne wnioski nie mogą być jeszcze wyciągane. Na podstawie badań azotynów, azotanów i wolnego amoniaku jest prawdopodobnie słuszne twierdzenie, że w temperaturze 20° C utlenienie czysto azotowych zanieczyszczeń jest kompletnie zakończone po 40—50 dniach. Pewne ilości rozpuszczonego tlenu, dające się wykryć, są stale pochłaniane nawet po kilku miesiącach inkubacji w temp. 20° C (rysunek 3). Pochłanianie tlenu po 16 dniach jest prawdopodobnie zależne od powolnego utleniania się materiałów w rodzaju celulozy. Ponieważ byłoby niepraktycznie prowadzić te same badania w ciągu tak długich okresów, trzeba wywnioskować, że ostateczna wartość zapotrzebowania na tlen jest ilością nieokreśloną.



Rys. 3.

Rozpatrując dalej wyniki, osiągnięte w ciągu długich okresów inkubacji, wydaje się, że stan utlenienia został osiągnięty, bowiem krzywa utraty tlenu staje się prawie prostą linią (rys. 3). Pięciodniowe zapotrzebowanie na tlen dla danego rodzaju ścieków winno być więc stałe, gdy są badane próby, w których osiągnięto już znaczny stopień oczyszczenia. Wynika stąd także, że procentowe liczby, dotyczące oczyszczenia, obliczone na podstawie 5-dniowej próby na zapotrzebowanie na tlen, powinny dążyć także do stałości, gdy próby są badane w stanie zaawansowanego utlenienia. Wymienione wnioski są zgodne z bez-

pośrednimi obserwacjami, że usuwanie części organicznych, osiągnięte w grupie głównych zakładów oczyszczających, wynosi zawsze około 90%, gdy wchodzi w rachubę tylko ścieki częściowo znitryfikowane.

Ze względu na duże różnice w koncentracjach różnych ścieków surowych, w sposobach urządzania zakładów oraz w sposobach ich prowadzenia, otrzymana przybliżona stałość procentowego efektu oczyszczania była wynikiem nieoczekiwanym.

Wreszcie nie trzeba chyba dodawać, że 5-dniowe zapotrzebowanie na tlen ma małe znaczenie, o ile niewiele wiadomo o stanie utlenienia danej próby. Naprzykład, wartość zapotrzebowania na tlen, wynosząca 20 mg w litrze, może być odniesiona również dobrze do średniej (stosunkowo płaskiej) części krzywej utraty tlenu, co odpowiada bardzo zanieczyszczonej próbce, jak i ostatniej części krzywej, gdy ukończyła się faza nityfikacji.

Otrzymane wyniki, jakkolwiek są bardzo zgodne, trudno by zastosować do naturalnych warunków bez dalszych pomocniczych danych. Dowód na to, że wartości zapotrzebowania na tlen, uzyskane podczas pierwszego stadium utleniania, są w bezpośrednim stosunku do ilości części organicznych, daje tablica I.

Tablica I.

Wartości zapotrzebowania na tlen, obliczone na osobę.

Miejscowość	Wyniki w mg w litrze			
	5-dniowe zapotrzebowanie obserwowane	Zapotrzebowanie na osobę dziennie	Odchyłka od średniej d_2	Odchyłka od średniej d_1
Alliance, Ohio	92	45.6	5.5	3.2
Baltimore, Md	120	45.1	6.0	3.7
Canton, Ohio	213	51.6	0.5	2.8
Columbus, Ohio	190	67.6	16.5	—
Fitchburg, Mass	155	51.6	0.5	2.8
Lexington, Ky	144	48.5	2.6	0.3
Reading, Pa	118	45.1	6.0	3.7
Rochester N.Y	104	53.9	2.8	5.1
Przeciętna ¹		51.1	± 5.0	—
Przeciętna ² (bez Columbus'a)		48.8	—	± 3.1

Stosując 5-dniowe zapotrzebowanie na tlen w przypadku surowych ścieków, jako miarę zawartości części organicznych, i biorąc pod uwagę całkowitą ludność oraz ilość dostarczanych ścieków, obliczono ilości części organicznych, przypadające na osobę, dla miejscowości, gdzie można było zebrać dostatecznie dokładne dane. Przeciętne zapotrzebowanie tlenu na osobę dziennie wynosi 51.1 gramów, przeciętne odchylenie od tej liczby wynosi 5 gramów. Wyższa wartość otrzymana dla miasta Columbus, Ohio, objaśnia się najprawdopodobniej tem, że miasto to ma stosunkowo znaczne ilości ścieków przemysłowych (pomijając Columbus, otrzymamy 48.8 ± 3.1 gramów na osobę dziennie). Stałość wartości, obliczonych na osobę, jest zdumiewająca i prowadzi do wniosku, że 5-dniowe zapotrzebowanie na tlen w przypadku surowych ścieków jest wprost proporcjonalne do koncentracji zawartych w ściekach części organicznych. Ponadto staje się widoczne, że przebieg utraty tlenu rozcieńczonych ścieków surowych nie podlega radykalnym wahaniom, gdyż w przeciwnym razie wartości obliczone na osobę dla różnych ścieków nie byłyby tak zgodne.

Co do ogólnego przebiegu utleniania części organicznych w warunkach naturalnych jest ustalone, że w oczyszczaniu ścieków nityfikacja nie nastąpi, póki nie będzie osiągnięte w dużym stopniu wstępne oczyszczenie. Ponadto, niedawno wykazano w doświadczeniach, przeprowadzonych na Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Stanie New Jersey, że nawet w złożu filtrowym początek fazy nityfikacji zaznacza się wyraźnie. W badaniach nad zanieczyszczeniem rzeki Illinois River nie obserwowano zjawiska nityfikacji, zanim nie osiągnięto punktu daleko położonego od źródła początkowego zanieczyszczenia.

Wyczerpujące badania Angielskiej Komisji do spraw usuwania ścieków przedstawiły także przypadki, gdy krzywa utraty tlenu, przedstawiona na rys. 1-szym, była wyraźnie odtworzona przez rzeki. Podobne krzywe otrzymano także, badając nierozcieńczone ścieki. Wydaje się więc słuszne przypuszczenie, że zjawiska, zaobserwowane w laboratorium, rzeczywiście odpowiadają warunkom naturalnym.

Z tych krótkich rozważań na temat straty tlenu

można wyciągnąć szereg interesujących wniosków: Wzór Phelps'a jest dostatecznie dokładny, gdy jest stosowany do wód niedawno zanieczyszczonych substancjami organicznymi. Dla okresów inkubacji, krótszych od 10 dni, jest możliwe, aby wyniki, otrzymane w ustalonych laboratoryjnych warunkach, były odniesione do rzeczywistych warunków, czasu przepływu i temperatury wody w rzece. W warunkach aerobowych stabilizacja części organicznych następuje widocznie w dwóch oddzielnych fazach. Przebieg straty tlenu w wodzie zanieczyszczonej zależy w dużym stopniu od stanu utlenienia, w jakim próba się znajduje. Gdy stan nitrifikacji został prawie osiągnięty, wyniki analiz winny być interpretowane z dużą ostrożnością. Dla otrzymania absolutnych wartości, świadczących o osiągnięciu oczyszczenia ścieków, trzeba stosować dłuższy czas inkubacji. Zupełne rozwiązanie przedstawionego zagadnienia prawdopodobnie jest uzależnione od rozwoju metod, z pomocą których stan utlenienia próby mógłby być łatwiej określony.

Przechodzimy do drugiego tematu, a mianowicie problemu uzupełniania tlenu w wodach zanieczyszczonych, opierając się głównie na pracy H. W. Streetera (Public Health Report, Nr. 7, 1926). Dopełnienie tlenu idzie z trzech naturalnych źródeł: *a)* z wód rozcieńczających, pochodzących z dopływów danej rzeki, *b)* z biochemicznej odbudowy tlenu z powodu działalności pewnych roślin, oraz *c)* z powietrza.

Z tych trzech źródeł uzupełniania tlenu, trzecie jest najważniejsze w przypadku swobodnie płynących rzek.

Powszechnie przyjęto, iż pochłanianie tlenu z atmosfery jest ważnym czynnikiem dla odzyskania tlenu przez płynące rzeki, narażone na stopniową utratę tlenu. O ile jednak wiadomo, pierwszy wysiłek, aby zmierzyć wpływ pochłaniania tlenu w warunkach naturalnych i ustosunkować tak mierzone wyniki do różnych, wchodzących w grę, elementów fizycznych, został zrobiony w związku z badaniami Amerykańskiej Federalnej Służby Zdrowia w latach 1914—1916 nad zanieczyszczeniem rzeki Ohio. Otrzymane tu wyniki zostały wzięte za podstawę w badaniach nad rzeką Illinois River w latach 1921 i 1922. Badania rzeki Illinois potwierdziły pewne wyniki z badań rzeki Ohio, lub wskazały na potrzebę zmiany przyjętych ustosunkowań. Wskażemy, co studja te przyniosły w stosunku do teorii pochłaniania tlenu przez

rzekę oraz zastosowania do problemów utrzymania rzek w czystości.

Odzyskiwanie tlenu przez płynące rzeki odbywa się głównie według praw, normujących pochłanianie stosunkowo łatwo rozpuszczalnych gazów przez nienasycone płyny, będące w stanie stałego ruchu. Te prawa były ostatnio studjowane przez grupę chemików. Jeden z nich H. G. Becker ustala w ten sposób ogólne prawo pochłaniania gazu, które ma miejsce w przypadku odzyskiwania tlenu przez rzeki: »Gdy płyn i średnio rozpuszczalny gaz mają możliwość być w kontakcie, a płyn jest starannie mieszany, rozpuszczalność gazu jest wprost proporcjonalna do stopnia nienasyce-
nia płynu«.

W sprawozdaniu z badań nad rzeką Ohio powiedziano, iż rozpuszczalność tlenu na powierzchni wody jest wprost proporcjonalna do istniejącego deficytu nasycenia. Jest to tylko inny sposób określenia tego samego prawa, które zostało potwierdzone eksperymentalnie przez szereg badaczy, jak Dibdin, Aldéney, Becker i inni.

Prawo tak ustalone oznacza, że w każdej po sobie następującej jednostce czasu stała procentowa ilość powstałego deficytu nasycenia tlenem w rzece będzie uzupełniona przez pochłanianie tlenu z atmosfery. Ta ilość będzie zmienna w zależności od warunków, mających wpływ na pochłanianie tlenu, lecz będzie stała dla pewnych określonych warunków. Jest to analogiczne do prawa utraty tlenu, jakie zostało wyżej przedstawione, z tą różnicą, że w ostatnim przypadku postęp akcji straty tlenu jest bezpośrednią funkcją zapotrzebowania na tlen biochemiczny.

W badaniach nad rzeką Ohio, prawo pochłaniania tlenu było formułowane w ten sposób:

$$\frac{dD}{dt} = -K_2D; \quad \log \frac{D}{D_a} = -K_2t \quad (6)$$

gdzie:

D_a = początkowy deficyt nasycenia tlenem (koncentracja)

D = deficyt w jednostce czasu t

K_2 = współczynnik, określający przebieg odzyskiwania tlenu.

Porównyując te wzory z wzorami z pracy Theriault'a, widzimy, że wzory te są zupełnie podobne.

Wzory na utratę tlenu:

$$\frac{dL}{dt} = -K_1 L; \log \frac{L}{L_a} = -K_1 t \quad (7)$$

(L zastępuje D, a K_1 zastępuje K_2).

Współczynnik pochłaniania tlenu K_2 zależy — jak wykazały badania rzeki Ohio — od głębokości i różnych warunków fizycznych, które mają wpływ na burzliwość ruchu wody w rzece (prędkość przepływu, spadek i nieprawidłowość koryta).

W rzece Ohio te stosunki, jak stwierdzono, układały się według wzoru:

$$K_2 = cV^n \times H^{-2} \quad (8)$$

V = prędkość przepływu

H = głębokość

c i n = stałe dla pewnego odcinka rzeki, których wartości zależą częściowo od spadku koryta i jego nieprawidłowości.

W większości przypadków znaleziono, że K_2 jest w przybliżeniu odwrotnie proporcjonalne do wydatku w rzece, przyczem wartość tego ostatniego, pomnożona przez odpowiedni czynnik redukcyjny, może zastąpić kwadrat głębokości w równaniu (8).

Przebieg odzyskiwania tlenu jest dalej zależny od temperatury wody (przyśpieszony przy wyższych temperaturach i zwolniony przy niższych temperaturach). Stopień pochłaniania tlenu na powierzchni jest ograniczony przez proces dyfuzji, który — jak wskazali Black i Phelps — jest w takim samym stosunku do temperatury. W związku z badaniami nad rzeką Ohio stwierdzono, że gdy obserwowane wartości współczynnika odzyskiwania tlenu K_2 były poprawiane ze względu na czynniki dyfuzji, wartości poprawione były w bliższej zależności od wymienionych warunków rzeki, niż te niepoprawione. Kilka wyników z badań nad rzeką Illinois wykazało, że przebieg odzyskiwania tlenu przez rzekę z atmosfery nie wydaje się być pod wpływem sezonowych zmian temperatury w takim stopniu, jak można było wnioskować z poprawek Black'a i Phelps'a. Jednakże dalsze badania Becker'a, Haslam'a, Hershey'a i Keen'a, starannie prowadzone w warunkach fizycznych ściśle zbliżonych do warunków płynących rzek, potwierdziły wcześniejsze opinie Black'a i Phelps'a co do kierunku i zgruba co do rozmiaru wpływu temperatury.

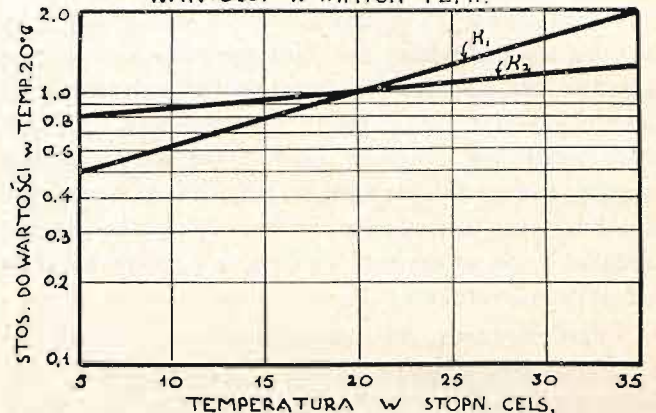
Z graficznego przedstawienia danych, zebranych przez Becker'a i wyrażonych w postaci

współczynnika pochłaniania tlenu K_2 , został wyprowadzony następujący wzór na korektę ze względu na temperaturę:

$$K_2 (T^\circ \text{C}) = K_2 (20^\circ \text{C}) \times [1.0159^{(T-20)}] \quad (9)$$

Równanie to zaproponowano jako tymczasowo przedstawiające najściślej na podstawie rozporządzalnych danych wpływ zmian temperatury na wartość współczynnika K_2 w naturalnych warunkach rzeki.

STOSUNEK POMIĘDZY WARTOŚCIAMI WSPÓŁCZYNNIKA UTRATY TLENU K_2 I WSPÓŁCZYNNIKA POCHŁANIANIA TLENU K_1 W TEMP. 20°C ORAZ WARTOŚCI W INNYCH TEMP.



Rys 4

Na rysunku 4-tym wskazano linię tej funkcji temperatury w porównaniu z podobną linią w przypadku utraty tlenu, rozwiniętą w związku z badaniami rzeki Ohio i poprzednio przez nas omówioną.

(Dokończenie nastąpi).

Inż. BRONISŁAW KLIMCZAK.

Zastosowanie koksu gazowego w gazowniach i poza gazowniami.

(Odczyt wygłoszony na XII Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w maju 1930 r. w Drohobyczu).

Pod hasłem rzuconem przez XII Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich: »zastąpienie węgla innymi surowcami, jak wodą, koksem, gazem ziemnym, węglem brunatnym, torfem«, obrany temat: »Zastosowanie koksu w gazowniach i poza gazowniami«, ma z jednej strony udowodnić, że węgiel może i powinien być częściowo, a w niektórych wypadkach w całości zastąpiony w gazowniach koksem, z drugiej zaś strony, wobec rosnących zapasów koksu gazowego w niektórych gazowniach i hutniczego na Górnym Śląsku, ma

wskazać, w jaki sposób należałoby ująć techniczną stronę ruchu gazowni i rozwinąć propagandę zbytu koksu gazowego w rozmaitych dziedzinach przemysłu, a tem samem ograniczyć zużycie węgla w gazowniach.

W XIV wieku, gdy Śląsk należał do Polski, koksownictwo nie było znane, przemysł ten rozwinął się dopiero w wieku XVIII. Podobnie jak gazownictwo, przechodziło koksownictwo całą fazę najrozmaitszych systemów pieców, dziś wreszcie obydwie te przemysły uzgodniły, że piece komorowe są najekonomiczniejsze i takie mają największe zastosowanie w praktyce. Wielkość pieców, temperatura, częstość i jakość ładowania, a wskutek tego bezpośrednia styczność z powietrzem są głównymi czynnikami uzależniającymi procentową ilość wytworzonego koksu.

Rozwój koksownictwa w Polsce wskazuje produkcja w tonnach:

Rok	Gazownie	Koksownie	Razem
1925	231.437	962.677	1,194.114 tonn
1926	224.275	1,112.797	1,337.072 „
1927*)	225.794	1,400.228	1,626.022 „
1928	320.000	1,667.985	1,987.985 „
1929	350.000	1,858.020**)	2,208 020 „

Zużycie miesięczne koksu z koksowni wynosiło w tonnach w maju 1924 r.:

w kolejnictwie	193
w instytucjach państwowych	1.209
w kopalniach rudy	361
w przemyśle naftowym	140
„ „ żelazno-hutniczym	42.888
„ „ metalowo-hutniczym	8.188
„ „ „ przeróbka	1.262
„ „ cukrowniczym	2.037
„ „ włókienniczym	14
„ „ cementowym	676
„ „ chemicznym	1.944
w rolnictwie	904
w innych rodzajach przemysłu	662
w elektrowniach, wodociągach i gazowniach	373
na opał	3.397
pośrednicy	3.865
export	15.400
	<u>83.508</u>

*) Prócz powyższych ilości sprowadzono do celów hutniczych z zagranicy w 1927 r. — 92.732 tonn, w roku 1928 — 73.800 tonn koksu

**) W czem duży odsetek koksu nienadającego się do użytku hutniczego, tak, że hutnictwo i odlewnictwo jest w stanie zużyć tylko 1,100.000 tonn, pozostawiając 758.020 tonn dla innych działów w kraju i na eksport.

Powyższe zestawienie nasuwa pytanie, czy nie możnaby do niektórych z wymienionych gałęzi przemysłu dostarczać koks gazowy, co przy przeprowadzonej propagandzie z pewnością dałoby się osiągnąć.

Widzimy więc, że z jednej strony eksportujemy koks hutniczy gorszego gatunku, z drugiej strony, że krajowa wytwórczość koksu hutniczego nie daje dobrego koksu i musimy pokryć zapotrzebowania, sprowadzając z zagranicy około 8% ogólnego zużycia.

Produkcję koksu w przyszłości powinno się ulepszyć, a może się ona zwiększyć, gdy 9 koksowni i większe gazownie w Polsce przebudują swe zniszczone i przestarzałe piece.

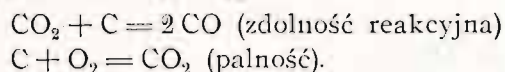
Niedobór koksu krajowego powoduje czasem brak u wytwórców krajowych tendencji w kierunku jego doskonalenia, tak, że jakość produkcji częstokroć ustępować musi na korzyść ilości. Odbiór koksu na podstawie jego własności fizycznych faktycznie u nas nie istnieje. W miarę stabilizowania się warunków naszego życia gospodarczego, kwestja norm odbiorczych koksu dla koksowni i gazowni powinna wpłynąć na porządek dzienny i dlatego należy zwrócić uwagę na tak rzadko u nas poruszane zagadnienie gatunku koksu i niektórych jego własności chemicznych, fizycznych i technicznych, jak np. wilgoć, popiół, siarka, części lotne, wytrzymałość, odporność na ścieranie, pirochemiczne własności, jak palność, reakcyjność, ustalenie związku przyczynowego między temi zjawiskami i składem chemicznym, porowatością, temperaturą zapłonu i t. d., któremi to pracami zajął się szereg badaczy jak: Korevaar, Bähr, Sherman, Blizard, Häusser, Besthorn, Koppers, Simmersbach, dochodząc do ciekawych wyników.

Inż. Holewiński i Zinczenka w Zakładzie Badawczym Huty Pokoju przeprowadzili ciekawe doświadczenia nad koksem hutniczym krajowym i czeskim, które to badania do pewnego stopnia mogą mieć zastosowanie do koksu gazowego i przyczynić się do określenia norm dla produkujących koks w gazowniach, a tem samem zwrócenia uwagi na polepszenie produkcji koksu (Przeł. Techn. 1929 r. Nr. 17 i 20). Również prof. Świątosławski i M. Chorąży opublikowali w czasopiśmie „Przemysł Chemiczny“ z 5/V 1930 r. pracę „Z badań nad wytrzymałością mechaniczną koksu górnośląskiego“.

Wskutek wielkiej konkurencji ze strony koksowni, jak również zmniejszonego zapotrzebowania

koksu w gospodarstwach domowych jak i w przemyśle z powodu łagodnej zimy, potworzyły się zapasy koksu i w gazowniach. Wiadomo, że także w przyszłości zbyt koksu gazowego w Polsce będzie często natrafiał na trudności sprzedaży, należy zatem już teraz poważnie się zastanowić nad poprawieniem jakości koksu gazowego, mogącego rywalizować z koksem hutniczym, aby rozszerzyć zakres używania tego koksu poza gazowniami, oraz stworzyć takie warunki wytwarzania gazu w gazowniach, aby jak najmniej produkować koksu gazowego.

Mimo wielu prac, wiadomości nasze co do warunków powstawania koksu i zależności jego od składników nie są nam dokładnie znane. Palność i zdolność reakcyjna są to własności koksu częściowo fizyczne, częściowo chemiczne, najściślej możnaby je określić jako własności chemiczne zależne od struktury fizycznej. Ogólnie wzięwszy idzie w tym przypadku o zbadanie szybkości następujących reakcyj węgla w koksie:



Zdolność reakcyjna koksu ma wielki wpływ przy zastosowaniu koksu do rozmaitych celów, jest ona funkcją zawartości w węglu olejowo-bitumicznych części, których rozkład zależny jest od temperatury. Zdolność reakcyjna żarzącego się koksu przy 900° C nie jest zależna od czasu nagrzewania, ze wzrostem temperatury reakcyjność wzrasta. Twardość koksu uzależniona jest od zawartości popiołu i jego składu chemicznego. Adge i Schmidt w książce »Theorie der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks« podają, że na reakcyjność koksu wpływają fizyczne i chemiczne właściwości, które są uzależnione od powietrza, tlenu, pary wodnej i bezwodnika węglowego.

Ze znanych ogólnie warunków poprawy jakości koksu należy przypomnieć, że jakość koksu poprawia się bardzo przez gazowanie możliwie świeżego węgla, oraz przez mieszanie węgla rozdrobnionego na ziarno 0—5 mm, przy pomocy talerzy pozwalających ustalić wielkość ziarna. Mielony węgiel, a nawet łamany jest lepszy aniżeli miał kopalniany, należy więc zastosować urządzenia do mieszania i do mielenia węgla. Mieszanie węgla bogatszych w gaz i bitumy z chudemi daje lepszy koks, a mniejszy wydatek gazu musi wtedy pokryć droższy koks. Niejednolitej mieszaniny ziarna należy unikać, aby zmniejszyć pękanie koksu. Powolne gazowanie przy niezbyt wysokich

temperaturach jest racjonalne i daje lepszy koks. Należy unikać zbyt długiego przestania. Wytwarzanie gazu wodnego w komorach powoduje przemianę substancji koksowej, która prowadzi do rysów i rozpadlin koksu.

System pieców ma wielki wpływ na jakość koksu. Retorta pozioma niepełno ładowana daje koks napęczniały, twardy, przeciwnie retorta pionowa. Komory niejednostajnie ogrzewane, lub gdy koksowanie jest krótkie, dają koks czarny i nietrwały. Na sortymenty koksu wpływa gaszenie, należy zaniechać rynny Brouvera, jak również sortowania na gorąco, tudzież wolnego spadania koksu przy użyciu kolejki powietrznej, gdyż powoduje to poważne straty w grubszych sortymentach. Do gaszenia koksu używać należy wózków koksowych i stosować polewanie wodą (tusze).

Koks hutniczy i gazowniczy różnią się od siebie twardością i odpornością na zgniecenie, oraz wielkością brył. Koks hutniczy jest większy i lepiej odgazowany, przeto trudniej ulega spalaniu na palenisku i nieomal zupełnie nie daje płonienia.

Obydwa gatunki koksu otrzymywane są przez suchą destylację węgla, przyczem 1 m³ koksu gazowego waży 350 do 420 kg, koksu hutniczego 450—500 kg.

Punkt zapłonu koksu gazowniczego leży przy 500° C, koksu hutniczego przy 650—700° C. Koks gazowy wymaga do spalania się 8 m³ powietrza, a przy paleniskach pełnych narzutowych (Füllofen) 12—13 m³ powietrza na 1 kg paliwa. Koks hutniczy posiada większą twardość i małą ścieralność, gazowy zaś łatwiejszą palność i reakcyjność. Wartość i dobroć paliwa nietylko wyraża się ilością palnej substancji, lecz należy je wyprowadzić przez porównanie.

Termochemiczna stacja doświadczalna w Hamburgu wykonała szereg prób nad koksem gazowym i hutniczym, które wykazały:

	przy koksie gazowym	przy koksie hutniczym
Sprawność cieplna z 1 kg paliwa	5.056 Kal/kg	4.915 Kal/kg
Sprawność cieplna na godzinę i 1 m ² powierzchni ogrzew.	9.300 Kal/m ² /godz	9.150 Kal/m ² /godz
Zużycie paliwa w kg na 1 milion kaloryj użytecznych	200 kg	206 kg
Koszt wytworzenia ciepła 1 miliona kaloryj użytecznych	7.07 Mk.	9.98 Mk.

Zastosowanie koksu gazowego do centralnego ogrzewania.

Na podstawie badań Stow. rewizji kotłów w Mannheimie, prof. dr inż. Pauera z Drezna, prof. Eberle z Darmstadu, stwierdzono we wszystkich wypadkach, że koks gazowy zupełnie dobrze nadaje się w urządzeniach centralnego ogrzewania i rywalizuje z koksem hutniczym pod względem technicznym; co do strony finansowej, to jest stanowczo tańszy od koksu hutniczego. Podajemy kilka wyników tych prób:

1) Próby wykonane w kotłach centralnego ogrzewania w teatrze w Mannheimie stwierdziły, że przy koksie gazowym 1 tona pary kosztowała 3·60 Mkn., przy koksie hutniczym 4·50 Mkn., więc stosowanie koksu gazowego było tańsze o 20·2%. (Cena koksu gazowego 3·28 Mkn., koksu hutniczego 3·80 Mkn. za 100 kg).

2) Próby przeprowadzone w centralnym ogrzewaniu budynku administracyjnego Gazowni Miejskiej w Bydgoszczy.

Rodzaj koksu	Próba z 26 II 1930 r.		Próba z 11 III 1930 r.	
	Hutn. »Wolfgang« gruby	gazowy od 60 mm	Hutn. górnośl. »Knurów«	gazowy od 20-40 mm
Ilość radiatorów	53	53	53	53
2 kotły Strebel'a po 4·8 m ² pow. ogrzew. Przybliżona szybkość przepływu wody V = 0·2 m/sek. Wydajność kotła średnio 7.000 Kal na godz i 1 m ² powierzchni ogrzewalnej				
Czas próby	24 godz	24 godz	24 godz	24 godz
Temperatura wody odpływowej	59° C	61° C	65° C	62° C
„ „ dopływowej	39° C	41° C	49° C	48° C
Różnica temperatur	20° C	20° C	16° C	14° C
Temperatura pokojowa średnia	+19° C	+19° C	+19° C	+18·5° C
„ zewnętrzna	-3° C	-1·7° C	+3·1° C	+3·6° C
Różnica temperatur	22° C	20·7° C	15·9° C	14·9° C
Zużyto koksu	395 kg	330 kg	296 kg	340 kg
Niespalonego koksu wydobyto z popiołu	3·5 kg	2·8 kg	0 kg	1 kg
Koksu zużyto zatem	391·5 kg	327·2 kg	296 kg	339 kg
Zawartość popiołu w koksie (doświadczalnie)	12·0%	14%	8·6%	15·4%
Ilość popiołu w koksie według analizy	9·8%	15%	8·3%	15·4%
„ wilgoci według analizy	3·05%	1·86%	3·84%	1·9%
„ części organicznych według analizy	87·15%	82·93%	87·8%	82·7%
„ „ lotnych według analizy	1·95%	0·65%	1·86%	0·1%
„ siarki	1·16%	0·81%	—	—
„ koksu (bez wilgoci i części lotnych)	95·0%	97·5%	94·3%	98·0%
Wartość opałowa	7.181·4 Kal	6.811 Kal	7.238 Kal	6.782 Kal
Ciepło zawarte w użytym koksie	117.000 Kal/godz	93.000 Kal/godz	89.200 Kal/godz	95.800 Kal/godz
Ciepło uzyskane w kotłach	71.000 Kal/godz	71.000 Kal/godz	56.600 Kal/godz	49.900 Kal/godz
Wydajność kotłów	60·6%	76%	63·5%	52%
Uwzględniając straty ciepłne promieniowania otrzymano wydajność kotłów	59%	72%	61%	54%
Cena koksu hurtownie w Bydgoszczy	7·50 zł	5·00 zł	7·50 zł	4·50 zł
Koszt wytworzenia ciepła 1000 Kal teoretycznie	1·04 gr	0·73 gr	1·04 gr	0·66 gr
Koszt wytworzenia ciepła 1.000 Kal użytecznych	1·77 gr	1·02 gr	1·7 gr	1·23 gr

Próby powyższe wykonałem przy współudziale inż. Banaszka i inż. Wyżnikiewicza z personelem technicznym gazowni.

Urządzenia kotłów do centralnych ogrzewań są przeważnie z gwarancją na koks hutniczy, ponieważ można łatwiej osiągnąć większą sprawność kotła, w jednakich warunkach pojemności, przy bardziej zwartym koksie hutniczym, aniżeli gazowym. Chcąc budować kotły dla koksu gazowego, należy większą uwagę zwrócić na wielkość powierzchni rusztu, aniżeli na wielkość powierzchni ogrzewalnej. Z powodu większej porowatości koksu gazowego nie można tych samych ilości wagowych koksu włożyć do kotła, jak koksu hutniczego, a w związku z tem, osiągnąć tych samych ilości kaloryj w przestrzeni ogrzewalnej, bez zastosowania wzmoczonego doprowadzenia powietrza (ciągu), które przyczynia się do szybszego spalania i wytworzenia w tym samym czasie tej samej ilości kaloryj, co przy koksie hutniczym.

3) Doświadczenia w gazowni Fürst wykazały również, że koks gazowy doskonale nadaje się do centralnych ogrzewań i nie powoduje trudności

przy wydobyciu żużła, a rezultaty osiągnięte są te same, co przy koksie hutniczym.

4) Prof. Eberle w Darmstademie wykonywał próby nad sortymentami koksu z dolnym i górnym paleniem (Abbrand) w centralnych ogrzewaniach, które to próby stwierdziły wyraźnie wpływ wielkości koksu i tak: przy paleniskach o górnym paleniu straty wzrastały z powodu niespalonych gazów i były tem większe, im drobniejszy koks używano, a wydajność kotła, przy grubszych gatunkach wynosząca 70–80%, spadała na 50–60% przy drobnych gatunkach, oraz podnosiła się zarazem zawartość tlenku węgla (CO) w spalinach do 10%. Te praktyczne próby wykazują aż nadto, jak ważnym czynnikiem jest wielkość koksu i jego twardość.

Przy paleniskach z dolnym paleniem można z każdym sortymentem osiągnąć bardzo dobre rezultaty, jednak należy dokładnie stosować wysokość nałożonego koksu, która dla każdego sortymentu jest inna i tak, dla koksu grubego wynosić winna 160 mm, a dla koksu średniego 120 mm, a to z powodu rozmaitej przepuszczalności gazu i tworzenia się tlenku węglowego. Wzrost zawartości popiołu w węglu wpływa na wzrost żużła w koksie, który trudniej jest wydobyć z kotła (GWF, 1926, str. 780).

5) Próby zastosowania koksu gazowego do centralnych urządzeń przeprowadzono w Sztokholmie w kotłach Strebel'a i w piecach innych systemów i skonstatowano, że koks stosować należy w grubych sortymentach, gdyż wtedy powstaje mało tlenku węgla (CO), który przy niewłaściwym paleniu niespalony uchodził i powodował straty, w mniejszym stopniu zaś spalanie uzależnione było od porowatości, ciężaru gatunkowego i jakości węgla, z którego koks powstał. Spostrzeżono, że koks powinien być o wielkiej wytrzymałości, dobrze sortowany, wielkość koksu ma być odpowiednia do kotłów u konsumentów, aby osiągnąć największy współczynnik wydajności, żużel z koksu ma posiadać wysoki punkt topliwości. Gazownia w Sztokholmie wysyła bezpłatnie do klientów werkmistrza posiadającego teoretyczne i praktyczne wiadomości w obsłudze kotłów centralnego ogrzewania, który wykonuje na miejscu próby z koksem gazowni, przez co osiągnięto coraz większe zapotrzebowanie na koks gazowy.

Na przeprowadzonych 16 próbach z koksem gazowym i hutniczym wykazano przy koksie gazowym współczynnik wydajności 70·6%, przy hut-

niczym 71·7%, różnica zatem niewielka, bo 1·1%, na korzyść koksu hutniczego. Tablice podane w GWF (1927, str. 647) wykazują, że wielkość koksu ma decydujące znaczenie w gospodarce cieplnej; im większy koks, tem wyższy osiągnąć można współczynnik wydajności cieplnej.

Tworzenie się nadmiernego żużła w urządzeniach centralnego ogrzewania powoduje, że palacz, z powodu często spotykanych wadliwie urządzonych konstrukcyj palenisk, musi częściej wyciągać żużel, w przeciwnym razie nastąpi spadek wydajności kotła, a w związku z tem spadek temperatury i narzekania lokatorów.

Tworzenie się żużła zależy:

- 1) od punktu topliwości tegoż, który waha się od 1100 do 1500° C, zależnie od gatunku węgla. Węgiel angielski daje żużel o punkcie topliwości najwyższym, węgiel niemiecki i polski o punkcie topliwości 1100–1200° C,
- 2) od ilości popiołu, gdyż węgiel o większej ilości popiołu daje więcej żużła,
- 3) od zbytniego przeciążania kotła; np. przy obciążeniu 4000 Kal na m² pow. ogrzew. i 1 godz temperatura płomienia koksu wynosi 1.270° C, podczas gdy przy 1300 Kal na m² pow. ogrzew. i 1 godz temperatura płomienia wynosi 1.500° C, co stanowi różnicę 240° C,
- 4) od wielkości koksu; np. przy tych samych warunkach próby, koks gazowy 65–100 mm daje temperaturę płomienia 1050° C przy obciążeniu 10.000 Kal na m² pow. ogrzew. i na 1 godz, koks gazowy 25–45 mm przy tem samym obciążeniu daje 1468° C, co stanowi różnicę około 300° C,
- 5) od ciężaru gatunkowego koksu; im ciężar gatunkowy wyższy, tem wyższą temperaturę płomienia można osiągnąć.

Aby zapobiec nadmiernemu tworzeniu się żużła, należy przestrzegać, aby żużel koksu miał wysoki punkt topliwości, najlepiej 1.400° C, co odpowiada normalnej najwyższej temperaturze płomienia, aby zawartość popiołu była mała, nie ponad 9%, aby obciążenie kotła było niskie, aby koks był gruby i ciężki. Chcąc więc otrzymać dobry koks gazowy, należy rozdrabniać i mieszać węgiel o wysokim punkcie topliwości żużła 1550° C z węglem o punkcie topliwości żużła 1400° C, tak, by w końcowym rezultacie otrzymać żużel topniejący przy 1425° C.

Zastosowanie koksu gazowego ujęto za granicą w normy zależnie od wielkości ziarna i tak:

85 mm	dla największych urządzeń centralnego ogrzewania,
60—85 „	dla średnich urządzeń centralnego ogrzewania,
40—60 „	dla małych urządzeń centralnego ogrzewania,
25—40 „	dla pieców kaflowych, żelaznych, pieców piekarskich,
15—25 „	dla piecyków żelaznych, kowali i do generatorów o niskim ciśnieniu,
6—15 „	do generatorów o wysokim ciśnieniu,
0—6 „	dla palenisk kotłów parowych.

Ta tendencja segregowania koksu na 7 a nawet 8 sortymentów ujawnia się w Szwajcarii, Anglii, Szwecji, Niemczech, gdzie są do tego odpowiednie urządzenia sortownicze, w Polsce należałoby się narazie ograniczyć do 5 sortymentów do czasu, aż rozwinie się propaganda koksu gazowego do powyżej sprecyzowanych gałęzi gospodarki cieplnej, i tak:

koks I	ponad 60 mm
II „	40—60 mm
III „	20—40 „
IV „	10—20 „
miał	do 10 mm.

Chcąc zapewnić sobie stały zbyt koksu gazowego do centralnych ogrzewań, należy w gazowniach:

- 1) wytwarzać koks w wielkich jednostkach (retorty pionowe i komory),
- 2) używać do gazowania węgla mytego i mielonego,
- 3) stale kontrolować węgiel na popiół, wartość opałową, punkt topliwości żuźla i odrzucać węgiel o wielkiej zawartości popiołu,
- 4) dostarczać koks jednolitej jakości i przeprowadzać kontrolę w urządzeniach centralnego ogrzewania u odbiorców,
- 5) dbać o dokładne sortowanie i magazynowanie tudzież o umiejętną dostawę koksu na miejsce do centralnych ogrzewań,
- 6) zwracać uwagę firmom budującym kotły centralnego ogrzewania na:
 - a) obliczenie powierzchni ogrzewalnej i powierzchni rusztu, które muszą być dostosowane do ciężaru gatunkowego koksu gazowego, wartości opałowej i zawartości popiołu,
 - b) obliczenie przestrzeni komory zasypowej, w której umieszcza się koks (Füllraum), odpowiednio do ciężaru gatunkowego i wartości opałowej,
 - c) odpowiednią wielkość drzwiczek palenisko-

wych, względnie na dokładne i wygodne usuwanie żuźla,

- d) odpowiednie krążenie wody około ogrzewanej przestrzeni,
- e) stosowanie większych kotłów i rusztów z wodą przy koksie o łatwo topliwym żuźlu.

Nader liczne próby we wszystkich niemal gazowniach zagranicznych wskazują na to, że koks gazowy nadaje się do centralnych ogrzewań i rywalizować może nie tylko pod względem technicznym z koksem hutniczym, lecz także pod względem ekonomicznym.

Koks w paleniskach domowych, do ogrzewania ubikacji fabrycznych, warsztatów i t. p.

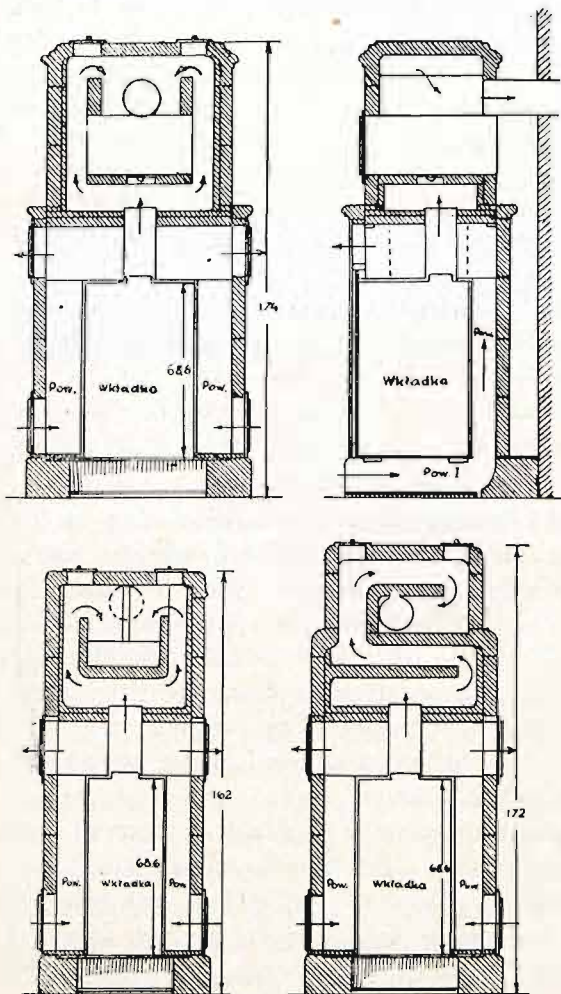
W paleniskach płaskich koks gazowy dlatego nieodpowiednio się pali, ponieważ wysokość narzutu koksu jest za mała, przez co cały zasób ciepła szybko odchodzi i nie można osiągnąć dostatecznej temperatury zapalenia.

Na paleniskach kuchennych z rusztem można używać koksu jako domieszki do węgla lub samego, należy jednak wyłożyć wprzód palenisko materiałem ogniotrwałym, gdyż wyłożenie paleniska tylko gliną mogłoby spowodować, skutkiem wyższej temperatury przy koksie, pęknięcie zaprawy wiążącej. Chcąc używać koksu w palenisku kuchennym zbudowanym na węgiel, należy ruszt obniżyć o 20 cm, aby powiększyć wysokość nasypu koksu. Użycie koksu gazowego zapobiega tworzeniu się sadzy w kanałach dymowych i zmniejsza wydzielanie się dymów kominowych. Z powodu łatwiejszej palności i zdolności reakcyjnej, koks gazowy nadaje się lepiej do pieców, aniżeli koks hutniczy. Należy przestrzegać, by przy piecach narzutowych używać drobnego koksu w odpowiedniej, t. j. dość znacznej, wysokości nasypu na paleniskach.

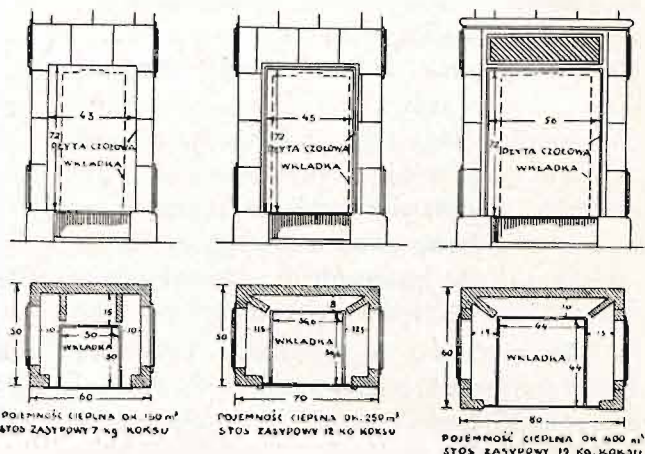
Zastosowanie koksu w piecach pokojowych typu »American Heating« i typu »Dauerbrandöfen« okazało się bardzo korzystne, zwłaszcza przy koksie drobnym 10—20 mm, gdzie zużycie paliwa na 12 godzin wynosi 12—14 kg koksu. Zużycie koksu do ogrzewania mieszkań wzmogło się znacznie, dzięki zastosowaniu wkładek do pieców kaflowych, opartych na tem, że łączy się konstrukcją żelazną (szybkie i silne nagrzewanie) z właściwością kafla (magazynowanie i powolne oddawanie ciepła), przez co palenie w pokojach jest nader łatwe, przyjemne, tanie i dogodne. Wkładki takie

do pieców z pojemnością paleniska na 7 kg, 12 kg i 19 kg koksu wbudować należy umiejętnie, gdyż od tego zależy sprawność pieca.

WKŁADKI DO PIECÓW KAFLOWYCH



WKŁADKI DO PIECÓW KAFLOWYCH



Koks w kotłach parowych.

1) Na rusztach płaskich (poziomych) w kotłach parowych przez stosowanie koksu razem z węglem przy zwiększonym ciągu i to w stosunku 35% koksu i 65% węgla, osiąga się normalną ilość pary, a zmniejsza ilość dymów i sadzy. Dla przykładu podajemy następujące wyniki prób:

Zastosowano węgiel i koks o następującym składzie chemicznym:

	Węgiel	Koks
C	74.0%	76.1%
H ₂	4.7%	1.1%
Wilgoć	4.9%	2.2%
Pozostałość	8.9%	16.9%
S ₂ , O ₂ , N ₂	8.6%	3.7%

Wartość opałowa . . . 7.265 Kal 6.391 Kal

i osiągnięto rezultaty w czasie 64 godzin:

	przy węglu	przy węglu i koksie
Ilość spalonego opału na 1 godz i 1 m ² powierzchni rusztu .	92.7 kg	86.9 kg
Ilość wytworzonej pary na 1 godz i 1 m ² pow. ogrzew. .	14.1 „	13.1 „
Ilość wytworzonej pary na 1 kg opału (przy 673 Kal) .	8.2 „	8.0 „
Ilość nadmiaru powietrza (ciąg) .	1.42 „	1.48 „
Wydzielanie dymu i sadzy .	nader silne	średnie
Wydajność	72%	72.3%

W bydgoskiej gazowni stosuje się od r. 1925 miał koksowy i miał węglowy w stosunku 1:2. Obecnie, po przeprowadzeniu zmian w paleniskach kotłowych, używamy koksu od 20—40 mm i miału węglowego, przez co osiągamy wyniki finansowe lepsze niż przedtem. Równocześnie osiąga się tę korzyść, że spala się koks, który trudno w obec-

Zastosowanie koksu gazowego w warsztatach do celów kowalskich, do pieców hartowniczych, spawania, żarzenia nitów i t. p. powszechnie jest znane.

Nowe piece Warsteinera »Dauerbrandöfen« mają oddzielne doprowadzenie pierwszego i wtórnego powietrza oraz chłodzenie rusztu, przez co uzyskuje się lepsze spalanie, zmniejsza się tworzenie żużla i uzyskuje się lepszą regulację.

W Łodzi zamierza firma inż. Artur Seidel i Stefan Weigt rozpocząć fabrykację pieców do ogrzewania mieszkań koksem gazowym na wzór wiedeńskich i czeskich.

nych warunkach jest sprzedać. Koszt 1 kg pary wynosi 0,0037 zł przy cenie za tonnę koksu 20 do 40 mm 37,00 zł, miału węglowego 32,00 zł. Dalsze próby przeprowadza się nad zastosowaniem większej ilości koksu, co przy niskiej cenie koksu jest możliwe.

2) Na rusztach z podmuchem parowym lub powietrznym stosuje się koks razem z miałem węglowym do kotłów lokomotyw wąskotorowych kolejek, cementowni, do wypalania wapna (w mniejszych ilościach), do przemysłu szklanego, do kotłów okrętowych, do suszarni.

3) Zastosowanie koksu w cynkowniach. Wytwórczość tlenku cynkowego postępuje z każdym miesiącem naprzód, dzięki wielkim zakładom Spółki Giesche, Śląskie Kopalnie i Cynkownie, Zakłady Hohenlohego, które wytwarzają z górą 2.000 tonn tlenku miesięcznie. Wytwórczość ZnO w 3 zakładach istniejących na Górnym Śląsku wynosiła:

w styczniu 1928 . . .	899 tonn
1929 . . .	2837 „

Wytwarzanie tlenku cynku wymaga dużej ilości paliwa, które najekonomiczniejsze jest w postaci drobnego koksiku, a ponieważ koksik jest używany również i dla pieców muflowych, zużycie jego przekroczyło już 200.000 tonn rocznie. Wobec tego, że koksownie polskie taką ilością koksu nie rozporządzają, wynikła konieczność sprowadzenia koksiku z zagranicy.

Należałoby się zastanowić, czyby cynkownie nie mogły choć w części pokryć zapotrzebowania koksiku w gazowniach.

4) W Państwowych Zakładach Azotowych w Mościcach zużywają obecnie do wytwarzania gazu wodnego około 70 tonn koksu dziennie, w najbliższym czasie zużycie koksu ma się powiększyć do 150 tonn, jest więc możliwe zastosowanie tutaj koksu gazowego.

5) Na 122 gazowni w Polsce posiadamy (statystyka inż. Konopki z 1927 r.) 112 kotłów o łącznej powierzchni ogrzewalnej 3.601 m². Kotły te tylko w niektórych gazowniach są opalane miałem koksowym i węglowym, należałoby w tym kierunku przeprowadzić inwestycje, t. j. dostosować ruszty do spalania koksu, co w znacznym stopniu przyczyniłoby się do zaoszczędzenia węgla i łatwego a ekonomicznego zużycia koksu.

W każdym z powyższych przemysłów należy osobno przeprowadzić próby z koksem gazowym, które wykażą, jaką ilość koksu należy użyć w stosunku do węgla.

Bawarskie Stow. Dozoru Kotłów wydało następujące przepisy dotyczące urządzeń palenisk kotłowych, opalanych koksem (Perreta, Kudlicza, Wiedenbrücka, Evaporator, Müllera, Richarda Galla, Königa):

- 1) pręty rusztowe z twardej leizny 10 mm grube oddalone od siebie 6 mm,
- 2) drzwi paleniskowe dostosowane do łatwego wyrzucania żużla oraz dobrego i należytego rozrzucania koksu, o szerokości takiej, jak ruszt,
- 3) wysokość ładunku na ruszcie przy koksie grubym 40 cm, przy koksie drobnym (orzech) 15—20 cm,
- 4) ciąg kominowy ma być regulowany stosownie do wysokości ładunku na ruszcie i dostosowany do sprawności rusztu,
- 5) celem rozdrobnienia żużla i łatwiejszego jego wyrzucania, stosować należy doprowadzenie pary pod ruszt.

Na 1 m² powierzchni rusztu w ciągu godziny można spalić normalnie 160 kg koksu gazowego, przy 20 mm ciągu kominowego.

Zależnie od stosunku powierzchni ogrzewalnej do powierzchni rusztu, stosować można 6 do 7½-krotne parowanie.

(Dokończenie nastąpi).

Nadesłane.

Kielichy rur żeliwnych.

W zeszycie 8 z r. b. miesięcznika »Gaz i Woda« podano artykuł p. t. »Zastosowanie rur żeliwnych do rurociągów, w szczególności dalekosiężnych«, w którym zauważyłem kilka twierdzeń, wymagających pewnych wyjaśnień ze strony autorów artykułu.

1. W rozdziale, zatytułowanym »Wodociągi«, pomieszczono zdanie: »Tak miejscowe, jak i dalekosiężne wodociągi buduje się zasadniczo z rur żeliwnych, odpowiadających normom szwajcarskim VSM lub niemieckim DIN«. Z tego wynika, że są ustanowione normy VSM (litery te oznaczają: Verein Schweizerischer Mechaniker). Jeżeli tak jest w rzeczywistości, to prosiłbym o wskazanie tablic VSM, na których są te normy umieszczone, ponieważ przejrzałem wszystkie tablice VSM i SNV (Schweizerische Normen Vereinigung) i spisy wydanych dotychczas tablic i żadnych norm VSM lub SNV rur żeliwnych kielichowych — a o te w danym razie chodzi — nie znalazłem. Znane są tylko normy DIN (Deutsche

Industrie Normen), które są oparte na normach z r. 1882, opracowanych przez Związek Inżynierów Niemieckich i Niemiecki Związek Gazowników i Wodociągowców. W Szwajcarii opracowano tylko normy dla rur żeliwnych kołnierzowych VSM 18380, które niezupełnie są zgodne z normami DIN 2422 dla takich samych rur.

2. Dalej w omawianym artykule można przeczytać: «Zaznaczyć należy, że używa się tylko kielichów długich», z czego wynikałoby, że rur o kielichach krótkich wydrążonych z obrzeżem na bosym końcu zupełnie się nie używa. Może być, że autorowie mieli na względzie tylko miasta niemieckie, które zwiedzali i gdzie stosują wyłącznie rury z kielichami długimi, lecz takie uogólnienie «używa się tylko» może czytelnika wprowadzić w błąd. Znane są zalety rur o kielichach płtykich z wydrążeniem, co mimo-woli potwierdzają i autorowie artykułu, podając rysunki 7, 8 i 9, wykazujące konieczność dodatkowego wzmocnienia połączeń rur o długich kielichach bez wydrążenia i z bosym końcem gładkim. Rysunki te są wzięte z ogłoszeń jednej z fabryk niemieckich, wyrabiających te sztuczne wzmocnienia z żelaza kutego, wymagające specjalnych nadlewów na zewnętrznej powierzchni rury do ich ustawienia, a ogłoszenie jest zatytułowane: «Czy zabezpieczyliście niebezpieczne punkty swej sieci rur?» (Haben Sie die Gefahrenpunkte Ihres Rohrnetzes gesichert?). Połączenia rur o kielichach płtykich wydrążonych z obrzeżem na bosym końcu nie wymagają podobnych zabezpieczeń, czego dowodem mogą służyć wodociągi w Warszawie z 400 kilometrową siecią rur o kielichach płtykich, wprowadzonych tutaj od początku budowy wodociągów, a czynnych już 44 lata. Przy użyciu kielichów płtykich wydrążonych i bosych końców z obrzeżem unika się zbytecznej próby na ciśnienie hydrauliczne ułożonego rurociągu w wykopie otwartym, 100–200 m długości. Robota odbywa się szybciej, gdyż po ułożeniu rury następuje zaraz jej zasypanie, a więc utrudnienia w komunikacji ulicznej i niewygody mieszkańców, powstające przy wszelkich rozkopach ulicy, trwają krócej i wogóle koszty układania rur są mniejsze. Od r. 1929 i w Warszawie zaczęto stosować z nieznanego mi powodu przy układaniu rur wodociągowych próbę hydrauliczną na miejscu w wykopie i okazało się, że przy kilkudziesięciokilometrowej długości wypróbowanych w ten sposób rur nie wykryto nieszczelności w połączeniach, nawet przy układaniu przewodu tłocznego o średnicy 1.200 mm, próbowanego na ciśnienie 8 atm. Przy próbach tego przewodu

wykryto pęknięcie w jednej z kształtek, lecz ten błąd w wykonaniu kształtki powinien był wykazać się przy próbie hydraulicznej w fabryce, a nie po ułożeniu w wykopie.

W rozpatrywanym artykule podano 6 typów połączeń kielichów długich. Charakterystyczne jest, że tylko jeden z nich przedstawia gładkie zakończenie końca bosego, jak zaleca DIN, w pozostałych pięciu boscie końce są z obrzeżem, przytem w dwu przykładach wewnętrzna strona kielicha jest gładka, a w trzech zaopatrzona w wydrążenia. Zastosowanie na bosych końcach rury obrzeży przy gładkich kielichach wzmocnia oczywiście połączenie kielichowe. Połączenie dwóch rur zapomocą kielicha płtykiego, wydrążonego podług norm polskich, PN—B-803, i bosego końca z obrzeżem, jest przeszło 3 razy pewniejsze, niż połączenie zapomocą kielicha gładkiego i bosego końca bez obrzeża, skonstruowanych podług DIN *).

3. Na jednym z rysunków przedstawiono «kielich gładki, bosy koniec z obręczką, naciąganą na gorąco, przy rurach odlewanych wirowo». Byłoby bardzo pożądane, ażeby autorowie podali, gdzie i od kąd zagranicą stosują podobne połączenia dla rur, odlewanych wirowo. Mnie jest tylko wiadomo, że nasadzanie obręzek jest stosowane jedynie w Polsce i dłuższego doświadczenia z tego rodzaju połączeniem nie mamy.

L. Gembarzewski
inżynier-technolog.

W odpowiedzi na podniesione przez W. Pana Inż. Gembarzewskiego zastrzeżenia, wyjaśniamy, że:

ad 1) Mówiąc o normach rurowych, mieliśmy na uwadze tylko te, o których Szan. Autor sam wspomina.

ad 2) Omawialiśmy tylko takie połączenia, które widzieliśmy na miejscu i o których nam komunikowano, że są to typy najczęściej używane. Bynajmniej nie mieliśmy zamiaru występowania za lub przeciw pewnym systemom połączeń.

ad 3) Obręczek żelaznych, naciąganych na boscie końce rur, odlewanych odśrodkowo, używa się w Niemczech przy kielichach głębokich, jak to sprawdziliśmy w odlewni w Gelsenkirchen.

* Inż. J. Buzek: «Rury żeliwne». — Gaz i Woda, 1927, str. 212—217.

Inż. L. Gembarzewski: «Wytrzymałość połączenia kielichowego rur żeliwnych». — Przegląd Techniczny, 1928, str. 698—700.

Celem uniknięcia dalszych nieporozumień, zaznaczamy, że artykuł nasz jest sprawozdaniem z wycieczki naukowej, w którym staraliśmy się przedstawić stan rzeczy obiektywnie.

Pozwalamy sobie dodać, że podczas dalszych naszych studjów, przeprowadzonych w ostatnich tygodniach we Francji, stwierdziliśmy tam bardzo szerokie zastosowanie rur żeliwnych z połączeniami systemu »Précis«, które nie można nazwać właściwem połączeniem kielichowem. Pozatem stosuje się we Francji, jak nas informowano, zawsze kielich długi.

Sprawę tę poruszymy w jednym z naszych następnych sprawozdań.

Inż. Józef Konopka — Dr Inż. Aleksander Szulce.

Przegląd czasopism.

„Bulletin de l'Association des Gaziers Belges“, 52, Nr. 3 (1930). Zebranie członków w dniu 26/II 1930. — E. Quivy: Pałac gazu na Wystawie w Liège. — E. Meurice: Kilka uwag o klasyfikacji węgla. — Valette: Chemiczne wykorzystanie gazów koksowniczych. — P. Lanveaux: Zbiorniki gazowe na wysokie ciśnienie czyli kule Hortona. — Normy badania kuchenek gazowych Instytutu Gazowego w Karlsruhe. — G. Du Bois: Wyrób siarczanu amonowego. — Przegląd czasopism.

„Journal des Usines à Gaz“, 54, Nr. 7 (1930). Legja Honorowa. — Obliczanie przekroju przewodów domowych i sprawności gazomierza. — Doprowadzenie powietrza do palników gazowych. — Wiadomości bieżące. — Kronika rynku węglowego. — Komunikaty. — Dział pośrednictwa pracy. — Wiadomości handlowe. — Dodatek Nr. 20 »Spawanie« (c. d.)

„Journal des Usines à Gaz“, 54, Nr. 8 (1930). A. Dind: Instalacja zbiorników gazowych pod wysokim ciśnieniem w Neuchâtel i jej rola w rozprowadzaniu gazu (przedruk z Schweizer. Ver. v. Gas- u. Wasserfachm. Monats-Bulletin, Nr. 11 i 12, 1929). Pontio i Gandon: Przyczynki do badań nad olejami kreozotowymi pochodzącymi ze smoly węglowej. — Wiadomości bieżące. — Kronika rynku węglowego. — Dział pośrednictwa pracy. — Notowania giełdowe akcji gazowniczych. — Dodatek Nr. 21 »Spawanie« (c. d.).

„Journal des Usines à Gaz“, 54, Nr. 9 (1930). Tydzień Gazowniczy w r. 1930. Odczyty: E. Connerade: Budowa chemiczna węgla i jej związek z nowoczesnymi metodami destylacji oraz przeróbki chemicznej. — G. Coret: Kwestja drogowa a gazownictwo. — R. Martin: Przyrządy do kontroli cieplnej i samoczynna regulacja w gazowniach. — L. Fourmanoir: Gazomierze dla konsumentów i gazomierze fabryczne. — Bettinger: Gazownie i kwestje fiskalne. — G. Rivière: Materjały ogniotrwałe. — Wycieczki. — Kronika rynku węglowego. — Przegląd czasopism. — Komunikaty. — Dział pośrednictwa pracy. — Wiadomości handlowe.

„Plyn a Voda“, 10, Nr. 4—5 (1930). J. Konopka: Dziejszy stan i widoki rozwoju gazownictwa polskiego. — Nowy zbiornik wodociągu miejskiego w Zagrzebiu. — Z. Piskaček:

Budowa nowej gazowni w Ml. Bolesławiu. — K. Sedlák: Błędy w ustawowych przepisach dla przedsiębiorstw komunalnych. O odpisach amortyzacyjnych w ogólności i w przedsiębiorstwach komunalnych w szczególności. — V. Cý: Ciekawe zjawiska hydrologiczne przy podziemnych wodach płyty kredowej w okolicy Mszena. — Ha: Wody odpływowe przemysłu spożywczego — Wykłady o przeróbce paliw i syntezie środków pędnych. — Wiadomości z Jugosławji. — Wiadomości Zrzeszenia. — Wiadomości gazownicze. — Różne. — Przegląd czasopism — Przegląd patentowy.

„Schweizer. Verein v. Gas- u. Wasserfachmännern Monats-Bulletin“, 10, Nr. 4 (1930). H. Gubelmann: Nowe ujęcie wody gruntowej dla wodociągu miasta Berna. — Th. Schlatter: Chłodzenie rury wznosnej przy piecach poziomych. — Nowe pirometry. — Rozprowadzanie gazu koksowego na dalekie odległości i duże kompresory. — W. Leupold: »Zika«, Międzynarodowa Wystawa kulinarna w Zurychu. — Publikacje grupy »Smary i oleje« S. V. N. T. (c. d.). — Wiadomości gospodarcze. — Różne. — Zastosowanie gazu. — Literatura. — Wiadomości Zrzeszenia.

„Zeitschrift d. österr. Vereines v. Gas- u. Wasserfachmännern“, 70, Nr. 4 (1930). K. Lesch: O wyrobie dwugazu. — Wiadomości ogólne — Przegląd książek.

„Gas- u. Wasserfach“, 73, Nr. 12 (1930). Walil: Wpływ posuchy w latach 1928 i 1929 na wodociąg miasta Trier. — H. Neumann: Przełożenie przewodu gazowego przez rzekę Trave koło Schlutup i zaopatrzenie miasta Schlutup w gaz. — L. Schwarz, Frei i W. Deckert: W sprawie pieców kąpielowych i koniecznej wielkości łazienki (c. d.). — L. M. Horowitz-Wlassowa: W sprawie usuwania fenoli z wód odpływowych. — O. Fiedler: Nowy sposób zatykania rur. — Müller: Istota smoły drogowej; praktyczna budowa dróg i jej ekonomja: drogi smołowane dla średniego i ciężkiego ruchu. — Przegląd gospodarczy. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 73, Nr. 13 (1930). H. Dornedden: Przyczynki do kwestji oczyszczania wody przez powolną filtrację piaskową. — L. Schwarz, Frei i W. Deckert: W sprawie pieców kąpielowych i koniecznej wielkości łazienki (c. d.). — H. Richter: Zmiana obciążenia regulatora obejściowego na odległość. — J. F. Herget: Uszczuplanie majątku zakładów produkcyjnych. Bezrobocie i spadek wpływów podatkowych wskutek niedostatecznych odpisów i niedokładnego ksiązkowania. — Nadesłane. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Szkolnictwo techniczne. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu. — Komunikaty Centrali dla zastosowania gazu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 73, Nr. 14 (1930). H. Passauer: Szybkość i temperatura spalania przy podgrzewaniu gazu i powietrza. — H. Dornedden: Przyczynki do kwestji oczyszczania wody przez powolną filtrację piaskową (c. d.). — L. Schwarz, Frei i W. Deckert: W sprawie pieców kąpielowych i koniecznej wielkości łazienki (dok.). — Gaz w Barcelonie. — Przegląd gospodarczy. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 73, Nr. 15 (1930). Program 71 Zjazdu Gazowników i Wodociągowców niemieckich. — Schomburg: Gazomierze-automaty w gazowni Gelsenkirchen. — H. Dornedden: Przyczynki do kwestji oczyszczania wody przez powolną filtrację piaskową (dok.). — H. Passauer: Szybkość i temperatura spalania przy podgrzewaniu gazu i po-

wietrza (c. d.). — A. Thau: Skutki tlenku węgla w gazie ulicznym. — Wskazówki dla smołowania powierzchniowego, opracowane przez komisję smołową Tow. studjów dla budowy dróg samochodowych. — Reincke: Tydzień pożarniczy od 27/IV do 4/V 1930 r. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu. — Komunikaty Centrali dla zastosowania gazu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 73, Nr. 16 (1930). F. Reuter: Zastosowanie nowoczesnej turbiny w celu wykorzystania pary dla wytwarzania siarczanu. — Scheffel: Poszukiwania za wodą gruntową dla zaopatrzenia miejscowości kąpielowej Wyk na wyspie Föhr. — H. Passauer: Szybkość i temperatura spalania przy podgrzewaniu gazu i powietrza (c. d.). — R. Nübling: »Kwestje finansowe w elektrowniach komunalnych«. — J. Beczko: Przyrząd do stałego sprawdzania gazomierzy suchych w gazowni budapeszteńskiej. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Komunikaty Centrali dla zastosowania gazu. — Wiadomości Zrzeszeń.

„Gas- u. Wasserfach“, 73, Nr. 17 (1930). H. Holler: Dymensjonowanie wodociągowych dopływów domowych. — F. Plenz: Rozwój gazowni lipskich. — L. Zipperer: Mierzenie dużych ilości gazu. — H. Passauer: Szybkość i temperatura spalania przy podgrzewaniu gazu i powietrza (dok.). — G. Müller: Całkowicie automatyczny ruch przy przenośnikach kubełkowych dla koksu i węgla. — F. W. Freise: Nowe urządzenia wodociągowe miasta St. Paulo w Brazylii. — Nadesłane. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Osobiste. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu. — Komunikaty Instytutu Gazowego. — Wiadomości Zrzeszeń.

Wiadomości bieżące.

Nowe rozporządzenia dotyczące legalizacji gazomierzy. Dziennik Urzędowy Głównego Urzędu Miar Nr. 9 z dnia 29/IX 1930 r. zawiera pod poz. 73 »Przepisy legalizacyjne o gazomierzach dokładniejszych z dnia 21/VII 1930 r. (POM poz. 2,73/1)«, wchodzące w życie od dnia 1/I 1931 r., oraz pod poz. 78 »Przepisy legalizacyjne o gazomierzach zwyczajnych z dnia 8/IX 1930 r. (POM poz. 2,72)«, które również wchodzi w życie z dniem 1/I 1931 r., uchylając dotychczasowe »Przepisy o warunkach legalizowania gazomierzy do gazu miejskiego (POM poz. 2,72)« oraz wszelkie dawniejsze przepisy legalizacyjne o gazomierzach, obowiązujące w dzielnicach po-austriackiej i po-pruskiej. § 34 nowych przepisów legalizacyjnych dla gazomierzy zwyczajnych postanawia, że gazomierze niezlegalizowane, które nie odpowiadają wymaganiom przepisów niniejszych, lecz przed wejściem ich w życie znajdowały się na terytorjum Rzeczypospolitej Polskiej, będą uważane za legalne, o ile zostały zarejestrowane zgodnie z zarządzeniami GUM.

POM z dnia 13/IX 1930 r. podaje »Instrukcję legalizacyjną dla gazomierzy: badanie gazomierzy na wyrywki, z dn. 10/VII 1930 r. (poz. 3,72/1,5)«. Instrukcja ta ma być stosowana odrazu z wyjątkiem tych postanowień, w których jest mowa o księdze ewidencyjnej. Te ostatnie postanowienia mają być stosowane po wydaniu zarządzenia o obowiązku prowadzenia ksiąg ewidencyjnych dla gazomierzy wyrabianych i naprawianych.

W POM z dnia 30/IX 1930 r. opublikowana jest dalsza część »Instrukcji legalizacyjnej dla gazomierzy: przybory legalizacyjne, z dn. 23/IX 1930 r. (poz. 3,728/1)«, wchodząca w życie od dnia ogłoszenia, z tem, że Dyrektor GUM ustali w każdym przypadku termin dostosowania przyborów prywatnych punktów legalizacyjnych do postanowień tej instrukcji.

Zmiany dotychczasowych przepisów ogólnych o legalizacji narzędzi mierniczych. Dz. Urz. GUM Nr. 6 z dn. 26/VII/1930 r. podaje pod poz. 57 jako uzupełnienie »Przepisów legalizacyjnych o narzędziach mierniczych wogóle (Dz. Urz. GUM poz. 29/11 oraz POM poz. 2,03/1)« następujące określenia:

»Przepływem lub ściślej objętością przepływu nazywa się objętość płynu, która w danym dowolnym czasie przeszła przez dany przekrój poprzeczny (np. przez otwór wylotowy przepływomierza).

Przepływnością (ściślej: przepływnością objętościową) albo natężeniem przepływu (ściślej: objętościowym natężeniem przepływu) nazywamy przepływ przez dany przekrój poprzeczny w ciągu jednostki czasu.

Tenże Dziennik Urzędowy GUM zawiera pod poz. 58 uzupełnienia do »Przepisów ogólnych o trybie aprobowania typów przyrządów mierniczych (Dz. Urz. GUM poz. 30/15 oraz POM poz. 2,02/2)«.

Kronika zagraniczna.

Gazownia Miejska w Sztokholmie. Korzystamy z informacji dyr. inż. Seiferta, który będąc na wycieczce morskiej w Sztokholmie, odwiedził tamtejszą gazownię miejską.

Przemysł gazowy szwedzki rozwija się doskonale, głównie dlatego, że w Szwecji — kraju pozbawionym węgla — ceny na produkty uboczne, przede wszystkim na koks, są bardzo wysokie. Naprzykład w ostatnim roku sprawozdawczym wydatek na materiał do wyrobu gazu, w czym naturalnie są po-

liczone, wprawdzie niewielkie, kwoty za koks do gazu wodnego i olej, wynosił w gazowni sztokholmskiej 3,951,000 Kor. Natomiast za koks sprzedany uzyskano 4,375,000 Kor., czyli sam koks pokrył z niewiązką cenę węgla. Dlatego też w ostatnich latach gazownia sztokholmska przeszła zupełnie na piece komorowe (poziome systemu Koppersa), a więc piece koksowe, ogrzewane bądź gazem mocnym, bądź gazem słabym z centralnych generatorów. W ten sposób może ona skutecznie konkurować z importowanym koksem hutniczym i pokrywa dziś 40% miejscowego zapotrzebowania na koks.

Ciekawa jest gospodarka wewnętrzna koksem. Koks najdrobniejszego sortymentu od 0—6 mm spalany jest w kotłach parowych o rusztach ruchomych. Do centralnych generatorów zużywają także tę sortę oraz dwie następne, t. j. od 6 do 15 mm i od 15 do 25 mm. Mając małą ilość tego najdrobniejszego miążu od 0 do 6 mm, zakupują go prawie we wszystkich mniejszych gazowniach Szwecji. Wielką uwagę poświęcają sprawie sortowania koksu i sprzedaży w walce konkurencyjnej do centralnych ogrzewań. Obszerny referat inż. Qvarforta w tej sprawie był pomieszczony w G. W. F. (1930, Nr. 4).

Produkcja w 1929 r. wynosiła 78,763,000 m³ gazu, w czym zaledwie 564,000 m³ gazu wodnego.

Uzyskano z 1 tonny węgla:

gazu	339·8 m ³
koksu	655·22 kg
smoły	31·6 „
amonjaku	9·18 „
benzolu	6·83 „

Rozdział gazu w % oddania przedstawia się następująco:

oświetlenie ulic	2·55 %
prywatne zużycie	88·45 „
własne zużycie	0·44 „
podpał komór	4·92 „
straty (niezmiernie niskie)	3·64 „ (w poprzednim roku 3·84%).

Oddanie gazu do oświetlenia ulic spadło o 3·68%, natomiast oddanie dla prywatnych konsumentów wzrosło o 6·32%. Latarni ulicznych posiadają 4,361, w czym głównie 1-płomienne Auera. Sieć rur wynosi 483 km.

W roku sprawozdawczym ustawiono 7,646 gazomierzy. Ogólna ilość gazomierzy wynosi 137,804, w czym tylko 3 mokre. W tej ilości mieści się okrągło 65,000 automatów.

Wobec wysokich cen za produkty uboczne, cena

gazu spada z roku na rok i tak średnio osiągnięta cena wynosiła:

w r. 1920	35·11 öre
„ „ 1923	20·10 „
„ „ 1925	11·73 „
„ „ 1927	11·38 „
„ „ 1928	9·48 „

Obecna podstawowa cena za m³ wynosi 10 öre oraz 13 öre dla niektórych osiedli podmiejskich.

Przeciętna cena koksu wynosiła w roku 1929 1·70 Kor. za 45 kg (1 Kor. = 2·40 Zł). Prawie cały koks jest dwukrotnie sortowany i sprzedawany w workach.

Sprzedażą innych produktów ubocznych zajmuje się Związek Gospodarczy Gazowni.

Wyniki gospodarcze gazowni sztokholmskiej w r. 1929 były następujące:

wartość gazowni z końcem r. 1929	12,000,827 Kor.
zysk brutto	3,993,000 „
który rozdziela się jak następuje:	
odpisy na fundusz zapasowy	689,000 „
„ „ „ amortyzacyjny	838,000 „
„ „ „ inwestycyjny	1,272,000 „
zysk dla Gminy wedle budżetu	1,000,000 „
„ „ „ nadzwyczajny	189,000 „

Z życia organizacyj.

Stały Zjazdowy Komitet Łącznikowy zebrał się w dniu 9 października r. b. w celu załatwienia spraw związanych z uchwałami XII Zjazdu G. i W. P. w Drohobyczu oraz zawiązania Komitetu Organizacyjnego XIII Zjazdu, mającego odbyć się w przyszłym roku w Warszawie.

Po wysłuchaniu komunikatu przewodniczącego, dyr. Swierczewskiego, o przekazaniu wykonania uchwał XII Zjazdu Zarządowi Zrzeszenia G. i W. P. względnie poszczególnym Sekcjom Zrzeszenia, postanowiono, że w skład Komitetu Organizacyjnego XIII Zjazdu wejdą narazie wszyscy członkowie Stałego Komitetu Łącznikowego oraz osoby zaproszone: z grona gazowników kol. kol. Torzewski, Lange, Gerlach, Kwasięborski, Deblessem, Truszkowski, Poskoczym, z grona wodociągowców kol. kol. Koliowski, Rafalski, Skoraszewski, Piotrowski, Foltański, Tolwiński i Piechaczek.

Uchwalono następnie, że pierwsze posiedzenie Komitetu Organizacyjnego odbędzie się w dniu 30-go października i zajmie się przede wszystkim ustale-

niem hasel, pod którymi powinny być wygłoszone odczyty i referaty na tym Zjeździe.

Doniosłe wyjaśnienie w sprawie wodomierzy i gazomierzy. Na XII Walnym Zgromadzeniu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem, które się odbyło dn. 10 maja roku bież. w Drohobyczu, inż. St. Alexandrowicz, dyrektor Zakładów Wodociągowych m. Lwowa, poruszył sprawę zatargu, wynikłego pomiędzy miejscowym Urzędem Miar we Lwowie, a Dyrekcją Zakładów Wodociągowych, odnośnie do odpowiedzialności za nierzetelność legalizowanego wodomierza, który jest czynny w sieci wodociągowej użytkowej, którego jednak uchybienia przekraczają granice uchybień obiegowych, ustanowionych dla wodomierzy.

Urząd Miar stał na stanowisku bezwzględnej przeprowadzenia, w razie ustalenia faktu nierzetelności wodomierza, postępowania karno-administracyjnego o przekroczenie art. 14 Dekretu o Miarach przeciw odpowiedzialnemu funkcjonariuszowi Zakładu Wodociągowego. Dyr. Alexandrowicz stanowisko to zwalczał

Walne Zgromadzenie uchwaliło prosić inż. W. Rabczewskiego, dyrektora Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy, aby poruszył tę sprawę u dyrektora Głównego Urzędu Miar i uzyskał właściwe a miarodajne jej wyjaśnienie.

W wykonaniu uchwały Walnego Zgromadzenia, dyr. Rabczewski odbył szereg konferencji z inż. Z. Rauszerem, dyrektorem Głównego Urzędu Miar, oraz S. Muszkatem, wicedyrektorem tegoż Urzędu, w wyniku których w dniu 2-go lipca r. b. zostało wydane za Nr. 20.II.1536.1 przez dyrektora Głównego Urzędu Miar administracyjne zarządzenie dla Urzędów Miar o odpowiedzialności użytkowników narzędzi mierniczych za ich rzetelność, następującej treści:

Zbiór Zarządzeń Administracyjnych dla Urzędów Miar.

Dodatek do przepisów obowiązujących w miernictwie.

Ogólnego Zbioru Nr. 30/44.

Zbioru OUM Nr. 30/39.

Zbioru MUM Nr. 30/30.

(8,051)

Odpowiedzialność użytkowników narzędzi mierniczych za ich rzetelność.

Nakładając obowiązek utrzymywania narzędzia mierniczego (w okolicznościach przewidzianych w art. 14 DM) w stanie rzetelności (DM art. 14), prawo w znakomicie przeważającej liczbie wypadków nie wymaga niczego innego od użytkownika tego narzędzia, jak obchodzenia się z niem z należytą starannością. Ten pogląd uzasadniłem już w swoim »Projekcie ustawy o miarach« (p. wyjaśnienie do pojęcia »uchy-

bienia obiegowe«, str. 17). W istocie granica uchybienia obiegowego jest zawsze większa od granicy uchybienia użytkowego i różnica ta, ustalona przez doświadczenie, jest dostatecznie duża, aby narzędzie miernicze, przy należytem obchodzeniu się z niem, nie przekroczyło w okresie ważności cechy granicy uchybienia obiegowego, pomimo tego, iż traci ono stopniowo lecz nieustannie swe zalety miernicze.

W okresie tym narzędzie miernicze przekroczyło przeto może ową granicę skutkiem niedbalstwa lub złej woli.

Wypadki niedbalstwa nie są rzadkie; odważnik używany jako młotek, waga porośnięta brudem, waga, na niewyłączony pomost której zrzuca się z dużą szybkością ciężkie przedmioty mające być ważone, blaszany pojemnik przewożony bez ochrony razem z ciężkimi przedmiotami — oto kilka najprostszych przykładów tego rodzaju. Którakolwiek z tych przyczyn może spowodować, iż, nawet przed upływem okresu ważności cechy, narzędzie miernicze przestanie być rzetelne.

Za niedbalstwo poczytać należałoby wodomiarowi lub elektrowni niewątpliwie także i taki wypadek, gdyby abonent, korzystający z wodomierza zakładu wodociągowego czy licznika elektrowni i t. p., na zasadzie własnych spostrzeżeń zwracał uwagę zakładu na wątpliwy stan przyrządu, a nie wywołał przez to żadnej reakcji ze strony tegoż zakładu*).

Nie zawsze jednak narzędzie staje się nierzetelnem z powodu niedbalstwa lub złej woli: Woda wodociągowa przenosi drobny piasek; płyną również z nią kruszyny rdzy z rur, kłaczki, pochodzące z uszczelnień. Gdy którekolwiek z tych ciał dostanie się do łożyska wiatraczka w wodomierzu Woltmann'a, wówczas moment jego oporu wzrasta tak silnie, iż wodomierz zaczyna wskazywać z uchybieniem, znacznie przekraczającym granice obiegowe, na niekorzyść zakładu wodociągowego. Oto jest przykład nierzetelności niezawinionej. W istocie bowiem, aby uniknąć takich zaburzeń w prawidłowości działania wodomierzy, zakład musiałby nieustannie sprawdzać wszystkie wodomierze, wyjmując je z sieci, co, oczywiście, nie byłoby możliwe.

Gdyby w wadze z zamkniętym i oplombowanym mechanizmem jedna z panewek okazała się z miękkiego żelaza, waga ta w okresie ważności cechy mogłaby stać się nieczułą ponad przepisaną granicę obiegową, a wówczas, jeżeli przytem granica nie została przekroczona w stopniu rażącym i zwracającym uwagę, niewątpliwie nie możnaby użytkownikowi wagi przypisać winy niedbalstwa.

Nikt nie może być karany za wykroczenie niezawinione, czyli przestępstwo, którego nie mógł on przewidzieć, ani zapobiec, przeto w wypadkach jak powyższe na użytkownika narzędzia mierniczego nie może być nałożona kara. Oczywiście, do postępów niezawinionych nie można zaliczać tych, które wynikły z nieznaności przepisów obowiązujących, a to w myśl ogólnej zasady, że nieznanością prawa usprawiedliwiać się nie można.

Odróżniać więc należy w działalności karno-administracyjnej wypadki, kiedy istotnie zachodzi niedbalstwo, od wypadków, kiedy nierzetelność narzędzia, niedostrzegalna dla użytkownika, pochodzi z przyczyn naturalnych, od niego niezależnych.

*) Pogląd, wyrażony w tym ustępie, zawdzięczam p. inż. górn. Rabczewskiemu, dyrektorowi Wodociągów Warszawskich.

Jest jednak rzeczą oczywistą, że przekroczenie terminów legalizacji następczej, występne samo przez się, jest także objawem niedbałości w stosunku do obowiązku utrzymywania narzędzia w stanie rzetelności. W tych okolicznościach oba poprzednie przykłady o wodomierzu i wadze tracą znamiona czynu niezawinionego.

Oszustwa przy odmierzaniu (odważaniu), popełniane przy prawidłowym użyciu narzędzi mierniczych, znajdujących się w stanie przepisowym, kompetencji urzędów miar nie podlegają. Do zakresu tych ostatnich należy bowiem tylko piecza nad narzędziami mierniczymi. Gdy ono jest w porządku, ingerencja naszych urzędów ustaje. O dostrzeżonych przy spełnianiu swych czynności urzędowych ewentualnych nadużyciach tego rodzaju, można złożyć doniesienie do policji dla dalszego kompetentnego załatwienia.

Warszawa, dnia 2 lipca 1930 r.

Dyrektor Głównego Urzędu Miar:
(—) *Inż. Z. Rauszer*

GUM Nr. 30.II 1536.1.

Zarządzenie to wyczerpująco wyjaśnia poruszone zagadnienie, a ma doniosłe znaczenie zarówno dla praktyki wodociągowej w stosunku do wodomierzy oraz dla praktyki gazowniczej w stosunku do gazomierzy, jak też i dla ogólnej praktyki w stosunku do wszystkich narzędzi mierniczych, podlegających przymusowi legalizowania.

*Sekcja Wodociągowo-Kanalizacyjna
Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.*

Protokół posiedzenia Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, odbytego w dniu 12 września 1930 r. w Warszawie.

Obecni członkowie Zarządu: kol. kol. Baranowicz, Barcz, Dziurzyński, Kotowicz, Myszkowski, Nowicki, Pomorski, Rabczewski, Swierczewski i Żardecki oraz w zastępstwie kol. Alexandrowicza — kol. Benedyktowicz, pozatem: w imieniu wodociągów m. Torunia inż. Jeleński, w imieniu wodociągów w Lesznie radny miasta p. Żakowski, w imieniu gazowni w Łodzi dyr. Kapusta, w imieniu Instytutu Wodociągowo-kanalizacyjnego inż. Piekarski, w imieniu czasopisma «Gaz i Woda» dr inż. Doliński i w imieniu Związku Gospodarczego G i Z W. inż. Konopka.

Po stwierdzeniu przez przewodniczącego, kol. Swierczewskiego, prawomocności zebrania, odczytano następujący porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu XII Walnego Zebrania, odbytego w dniu 10 maja r. b. w Drohobyczu i wykonanie uchwał i rezolucyj.
- 2) Ukonstytuowanie się Zarządu.
- 3) Komunikaty przewodniczącego.
- 4) Sekcja gazownicza: sprawozdanie i wybory.
- 5) Sekcja wodoc.-kanal.: sprawozdanie i wybory.
- 6) Sprawa przekazanych dla Zrzeszenia przez Komitet Organizacyjny XII Zjazdu druków, dokumentów i pozostałej gotówki.
- 7) Sprawa szkolnictwa zawodowego oraz odbytych w Byd-

goszczy kursów i zatwierdzenie poniesionych przez Zrzeszenie wydatków.

- 8) Sprawa kol. Cz. Kaczmarka, dyrektora gazowni i wodociągów w Krotoszynie.
- 9) Praca technika-mechanika p. B. Krystyniaka o gazomierzach.
- 10) Kandydaci na posady.
- 11) Przyjęcie nowych członków.
- 12) Wolne wnioski.

Powyższy porządek został uzupełniony — na wniosek kol. Dolińskiego — punktem dotyczącym sprawozdania z działalności redakcji «Gaz i Woda».

ad 1) Protokołu XII Walnego Zebrania, odbytego w dniu 10 maja r. b. w Drohobyczu, nie odczytywano, wobec wiadomej wszystkim obecny treści tego protokołu, wydrukowanego w Nr. 5 czasopisma «Gaz i Woda», co zaś do wykonania uchwał i rezolucyj, to sprawę powyższą przekazuje się poszczególnym sekcjom, które przedstawią Zarządowi opracowane przez siebie memorjały do władz i instytucji.

ad 2) Przystąpiono do wyboru prezydium Zarządu. Wobec dezyderatu Walnego Zebrania wybrano na przewodniczącego kol. Swierczewskiego, następnie na wniosek kol. przewodniczącego wybrano na wiceprzewodniczących: kol. kol. Alexandrowicza, Rabczewskiego, Dziurzyńskiego i Seiferta, na sekretarzy: kol. kol. Nowickiego, Baranowicza i Piotrowskiego, na skarbnika: kol. Myszkowskiego.

ad 3) Wysłuchano komunikatów przewodniczącego:

- a) O kongresie Związku Przemysłu Gazowniczego we Francji, składzie osobowym Zarządu tego Związku i o zaproszeniu na przyszły kongres w r. 1931.
- b) O wystaniu kondolencji do Związku Technicznego Gazowniczego we Francji z powodu zgonu b. prezesa Związku ś. p. Teodora Vantier.
- c) Odczytano pismo, przesłane przez kol. A. Dziurzyńskiego zarządowi gazowni w Bydgoszczy, a wyjaśniające, co stanowi główny produkt w każdej gazowni.
- d) O artykułach drukowanych w gazetce «Wieczór Warszawski», dotyczących propagandy szkodliwej dla gazu, przyczem przekazano całą tę sprawę Sekcji gazowniczej, w celu rozwinięcia wzmoczonej pracy w kierunku przeciwdziałania się podobnie szkodliwej propagandzie.
- e) O artykule w «Gas- u. Wasserfach» z dnia 2/VIII r. b., dotyczącym utraty przez T-wo Dessauskie Gazowni Warszawskiej.
- f) O Zjeździe naftowym, który ma się odbyć w październiku r. b. w Borysławiu i o zaproszeniu przez Komitet Organizacyjny gazowników do wygłoszenia referatów z dziedziny zastosowania smół dla produkcji asfaltu. W tej sprawie Zrzeszenie zwróciło się do większych gazowni, nikt jednak dotąd referatu nie zgłosił, chociaż zdaniem kol. przewodniczącego referat taki, wobec wielkiego rozwoju smołowania i asfaltowania dróg komunikacyjnych, byłby bardzo na czasie. Kol. Żardecki oświadczył, że na powyższy Zjazd przygotował kol. Niewodowski-Furowicz bardzo interesujący odczyt w tej sprawie. Wkońcu zalecono Sekcji Gazowniczej porozumienie się w tej sprawie z kol. Niewodowskim-Furowiczem.
- g) O Zjeździe gazowniczym jugosłowiańskim, który odbył się w Serajewie. Wobec niemożności wydelegowania przedstawiciela, wysłano odpowiednią depezę gratulacyjną.

ad 4) Odczytano następujące sprawozdanie Sekcji gazowniczej:

Sekcja gazownicza Zrzeszenia G. i W. P. istnieje formalnie od 10 lutego 1930 r., kiedy na posiedzeniu Zarządu Zrzeszenia uchwalono statut Sekcji i wybrano następujących członków: dyr. Dziurzyński, dyr. Seifert, dyr. Żardecki, dyr. Wieleżyński, inż. Nowicki. Przewodnictwo poruczono dyr. Seifertowi. Dnia 17 marca r. b. kooptowano inż. Dolińskiego, któremu poruczono sekretariat. Przewodniczący ze swej strony zaprosił do współpracy dyr. Dalbora, który propozycję przyjął.

Prace Sekcji miały charakter przygotowawczy, gdyż dotychczas nie odbyło się jeszcze posiedzenie. Załatwiano jedynie sprawy bieżące, nie wymagające uchwał posiedzenia. Prace nasze obejmowały następujące sprawy:

- 1) Sprawa regulaminowego ujęcia stosunku Gminy do Zakładów Gazowych. Zgromadzono regulaminy różnych gazowni w Polsce i opracowywano regulamin wzorowy.
- 2) Sprawa normalizacji przyborów gazowych. Poruczono inż. Dolińskiemu opracowanie »norm badania kuchenek gazowych«, a projekt ich rozesłano do krytyki.
- 3) Sprawy koksowe. Opracowano memoriał do władz o zaletach koksu przy centralnych ogrzewaniach, a wspólnie z Krakowską Gazownią Miejską zajęto się wydaniem broszury propagandowej »O oszczędnym opale koksowym«. Broszurę tę opracowuje prof. Dawidowski.
- 4) Stałe zajmowano się rozwojem pisma »Gaz i Woda«.
- 5) Zajęto się wykonaniem uchwał XII Zjazdu G. i W. P. Niektóre rezolucje zostały przesłane odpowiednim czynnikom. Załatwienie innych wymagało obrad całej Sekcji.
- 6) Stałe współpracowano w ułożeniu przepisów technicznych wykonywania urządzeń gazowych.
- 7) Współpracowano w ułożeniu tablic normalizacyjnych gazów palnych.
- 8) Współpracowano w ułożeniu słownictwa gazowniczego.
- 9) Współpracowano w obmyśleniu metod propagandy gazowej.

Na najbliższym posiedzeniu Sekcji gazowniczej Zarząd Sekcji postawi pewne wnioski w sprawach wyżej wymienionych.

Dokonane wybory dla Sekcji gazowniczej dały następujący wynik: na przewodniczącego Sekcji wybrano kol. M. Seiferta, dyrektora Gazowni Krakowskiej, na sekretarza kol. Dolińskiego, poczem na wniosek kol. przewodniczącego, żeby członkami Sekcji byli koledzy zamieszkujący w Krakowie lub w pobliżu tego miasta, gdyż to przyczyni się do większej sprawności Sekcji, wybrano kol. kol. Mianowskiego, Dalbora i Żardeckiego. Dalszych członków w razie potrzeby będzie mogła Sekcja skooptować.

ad 5) Odczytano następujące sprawozdanie Sekcji wodociągowo-kanalizacyjnej:

Sekcja wodociągowo-kanalizacyjna Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich odbyła w okresie od 2/IV do 1/IX r. b. 3 posiedzenia i 3 zebrania ogólne na XII Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Drohobyczu.

Na 2-ch pierwszych posiedzeniach, poza ukonstytuowaniem się Sekcji, ustalone zostały tematy referatów na XII Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich, jak również wyznaczeni referenci.

Oprócz tego wypowiadano się co do potrzeby opracowania dla Sekcji wodociągowej bardziej szczegółowego regulaminu.

Na XII Zjeździe w Drohobyczu na 2-ch zebraniach ogólnych wygłoszone zostały referaty i odbyła się dyskusja, a na trzecim zebraniu ogólnym zostały zaakceptowane wnioski, zgłoszone przez referentów, w opracowaniu Komisji redakcyjnej do przedstawienia na ogólne zgromadzenie XII Zjazdu Gazowników i Wodociągowców.

Na posiedzeniu, odbytem dnia 6/VI r. b., wobec wątpliwości co do składu osobowego Sekcji wodociągowej uchwalono przedstawić tę sprawę do decyzji Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, przyczem wypowiadali się niektórzy koledzy, że Sekcja powinna składać się z osób zamieszkałych tam, gdzie mieszka prezes Sekcji.

Do zrealizowania uchwał, powziętych przez XII Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich z zakresu wodociągów i kanalizacji, wybrano 4 podkomisje i wystosowano następnie do przewodniczących tych podkomisji listy o złożeniu sprawozdań przed wrześniowym posiedzeniem Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.

Przesłany był również list do Związku Miast Polskich w sprawie zrealizowania uchwały XII Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich co do zorganizowania przez samorządy stałego fachowego nadzoru nad domowymi oraz grupowymi oczyszczalniami wód ściekowych.

Na ostatnim posiedzeniu rozważano również sprawę odpowiedzialności za nierzetelność wodomierzy w związku z listem dyr. St. Alexandrowicza. Po szeregu konferencji, przeprowadzonych przez dyr. W. Rabczewskiego z dyr. G. U. M. p. Rauszerem, ustalono zasadę stosowania karalności za nierzetelność wodomierzy, znajdujących się w użytku publicznym, jedynie w razie stwierdzenia złej woli lub niedbalstwa. O powyższym został powiadomiony dyr. St. Alexandrowicz.

Wobec okresu wakacyjnego i stałej nieobecności w Warszawie większości członków Sekcji wodociągowej, jak również podkomisji, sprawy przekazane im nie zostały załatwione.

Dokonane wybory w Sekcji wodociągowej dały następujący wynik: na przewodniczącego wybrano kol. Wł. Rabczewskiego, dyrektora wodociąg. i kanal. m. st. Warszawy, a na sekretarza kol. Piotrowskiego, kierując się zaś tą samą zasadą, co przy wyborach do Sekcji gazowniczej, wybrano kol. kol. Baranowicza, Pomorskiego i Piekarskiego z prawem kooptacji większej ilości członków.

ad 6) Wysłuchano sprawozdania kol. Dolińskiego, jako redaktora pisma »Gaz i Woda«, z którego wynika, że nadmiar materiału fachowego wymaga powiększenia objętości numerów czasopisma, co znów powiększyłoby koszt wydawnictwa za ostatnie cztery miesiące b. roku co najmniej o 2.000 zł. Kol. Doliński zwraca się więc z apelem do obecnych, aby zechcieli udzielić pomocy swojej, tak koniecznej w tym przypadku, żeby nie zniechęcać kolegów oddających do druku swoje artykuły, a zmuszonych czekać miesiącami na ich opublikowanie. Po dłuższej dyskusji przekazano sprawę powyższą Sekcji gazowniczej, aby dokonała repartycji potrzebnej kwoty pomiędzy większe gazownie i zakłady wodociągowe.

ad 7) W sprawie przekazanych Zrzeszeniu przez Komitet organizacyjny XII Zjazdu w Drohobyczu druków, dokumentów i pozostałej gotówki w sumie 936:05 zł, uchwalono druki i dokumenty złożyć w archiwum Zrzeszenia, gotówkę zaś przekazać czasopismu »Gaz i Woda«.

ad 8) Wysłuchano sprawozdania z odbytych kursów w Bydgoszczy oraz odczytano memoriał w sprawie zorganizowania stałych kursów gazownictwa, złożony przez Zarząd Zrzeszenia w Ministerstwie Oświecenia Publicznego na ręce radcy departamentu dla szkół zawodowych p. Romanowskiego, który zainteresował się bardzo sprawą kursów i obiecał swoje poparcie. Wreszcie zatwierdzono wydatkowane przez prezydium Zrzeszenia 448.20 zł na koszty związane z prowadzeniem kursów w Bydgoszczy, co zostało usprawiedliwione odpowiednimi rachunkami i dowodami, otrzymanymi z zarządu kursów w Bydgoszczy.

ad 9) Sprawa kol. Cz. Kaczmarka została przekazana Sekcji gazowniczej do rozpatrzenia i przedstawienia swojego wniosku.

ad 10) W sprawie przedłożonej zebraniem pracy technika p. B. Krystyniaka, dotyczącej gazomierzy, wypowiedziano się, że praca ta nie nadaje się do druku.

ad 11) W sprawie kandydatur na posady w gazownictwie, złożone podania przekazano do rozpatrzenia Sekcji gazowniczej.

ad 12) Przyjęto w poczet członków zwyczajnych:

- a) Wodociągi i kanalizację m. Częstochowy;
- b) Inż. Stanisława Dyndowicza, dyrektora Gazowni w Tarnowie.

ad 13) Wolnych wniosków nie zgłoszono.

Protokół posiedzenia Zarządu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim w dniu 12 września 1930 r. w Warszawie.

O b e c n i: przewodniczący dyr. Dziurzyński, członkowie Zarządu dyr. Barcz, inż. Benedyktowicz (w zastępstwie dyr. Alexandrowicza), dyr. Kapusta, dyr. Kotowicz, dyr. Knauer, dyr. Rabczewski, dyr. Seifert, dyr. Swierczewski, inż. Tokarski (w zastępstwie dyr. Jaszczurowskiego), inż. Zukowski (w zastępstwie dyr. Bethgego), dyr. Żardecki, oraz pp. Baranowicz, członek Komisji rewizyjnej, dr inż. Doliński, dyr. Konopka, inż. Nowicki, inż. Pomorski, p. Myszkowski i dyr. Piekarski.

Nieobecność usprawiedliwili pp. Alexandrowicz, Bethge, Dalbor, Jaszczurowski i Klimczak.

P o r z ą d e k o b r a d:

- 1) Odczytanie protokołu z ostatniego posiedzenia.
- 2) Ukonstytuowanie się nowego Zarządu.
- 3) Sprawy węgla, koksu i smoły.
- 4) Sprawy budżetowe i finansowe.
- 5) Przepisy instalacyjne.
- 6) Ujednostajnienie statutów gazowni i zakładów wodoc.
- 7) Wolne wnioski i zapytania.

ad 1) Na wniosek dyr. Seiferta protokołu ostatniego posiedzenia nie odczytywano, przyjmując go bez dyskusji.

ad 2) Zarząd ukonstytuował się następująco:

Przewodniczący: dyr. Dziurzyński, I zastępca dyr. Rabczewski, II zastępca dyr. Swierczewski, III zastępca dyr. Alexandrowicz.

Uchwalono następnie, że dyr. Rabczewski, jako I zastępca przewodniczącego zamieszkały w Warszawie, będzie spełniał stale funkcje urzędującego prezesa Związku.

Również postanowiono opracować regulamin dla dyrektora Związku i przedłożyć go do uchwalenia na jednym z następnych posiedzeń Zarządu.

ad 3) Dyr. Konopka składa sprawozdanie w sprawie węgla i produktów ubocznych. Państwowa kopalnia w Brzeszczach proponowała dostarczyć do większych gazowni po

1—2 wagonów węgla koksującego bezpłatnie, pod warunkiem poczynienia prób piecowych. Próby te są w toku i oczekuje się wyników. Tow. Polsko-Włoskie zaproponowało Związkowi wzięcie udziału w zakupie kopalni węgla koło Rybnika. Koszt wyniosłby około 8,000,000 Zł, płatnych w przeciągu 10 lat. Kopalnia ta ma być wzorowo urządzona, ogólne koszty mają wynosić około 25,000,000 Zł. Związek otrzymałby udział w zarządzie i zabezpieczone prawa mniejszości.

Na zasadzie opinii fachowców, pokłady węglowe mają być bardzo dobre. Prof. Czarnocki, inż. Państwowego Instytutu Geologicznego, przeprowadził wiercenia próbne z pomyślnym wynikiem. Górne pokłady zbliżone są do gatunku »Blücher II«. Pod względem finansowym interes jest bardzo dobry. Ewentualny udział w nowo utworzonym gwarectwie mógłby też wziąć Związek Elektrowni Polskich.

W dyskusji zabierali głos pp. Seifert, Dziurzyński, Doliński, Kotowicz i Żardecki. Próby laboratoryjne z węglem Brzeszcze dowiodły, że węgiel ten jest dobry. Jest obecnie bardzo pożądane, aby uzyskać wyniki prób na wielką skalę. Po wykonaniu tych prób i otrzymaniu wyników postanowiono porozumieć się z dyrekcją kopalni Brzeszcze. Co do zakupu kopalni węgla, to sprawę tę uznano za przedwczesną, tem bardziej, że próby z węglem »Blücher«, przeprowadzone w gazowni poznańskiej, stwierdziły, że nadaje się on do generatorów, natomiast nie jest węglem koksującym. Należy przeprowadzić dalsze próby, jednak przy obecnym stanie rzeczy nie można mieć nadziei, żeby Magistraty łatwo zgodziły się na zakupno nowej kopalni.

Dyr. Konopka porusza sprawę kumulatywnego zakupu węgla przez członków Związku i proponuje, aby ci członkowie, którzy zobowiążą się płacić regularnie, zakupywali węgiel wspólnie, na zasadzie jednej umowy przez biuro Związku. Będzie to początek przyszłego kumulatywnego zakupu całości. Dyr. Dziurzyński stwierdza, że myśl ta była już poruszana za czasów dyr. Brzostowskiego. Na wniosek dyr. Rabczewskiego i dyr. Swierczewskiego polecono sprawę tę postawić na porządku obrad najbliższego posiedzenia prezydium.

Dyr. Konopka zawiadamia koleją, że memoriał w sprawie używania koksu z gazowni przez instytucje państwowe nie odniósł należytego skutku.

Dalej komunikuje, że sprawa bezcłowego sprowadzania smoły surowej z zagranicy została pomyślnie załatwiona na konferencji w Min. Przemysłu i Handlu, to znaczy przywóz tej smoły został ograniczony do minimum, a pozwolenia otrzymywać będą tylko te zakłady, które posiadają urządzenia do pełnej destylacji smoły i do uzyskiwania ostatecznych pochodnych.

W sprawie memoriału o koksie zabiera głos dyr. Seifert, który mówi o próbach, przeprowadzonych w Gazowni Krakowskiej przez prof. Dawidowskiego, które wykazały, że koks wyrabiany w gazowniach jest przy ogrzewaniu centralnym o 9.3% wydatniejszy, niż koks hutniczy. Dalej omawia konieczność propagandy używania koksu i zapowiada wydanie broszury p. t. »Oszczędny opał centralnych ogrzewań koksem i gazem«.

W dyskusji poruszono, aby opalanie centralne gazem przesunąć na późniejszy czas, a głównie propagować koks.

Dyr. Dziurzyński zaleca też, aby zaproponować Ministerstwu Przemysłu i Handlu zaproszenie rzeczoznawcy w sprawie koksu gazowniczego na koszt gazowni, któryby stwierdził jego zalety i przydatność do ogrzewań centralnych.

Dyr. Seifert rozwija powyższą propozycję dyr. Dziurzyńskiego i proponuje oddać tę sprawę Sekcji gazowniczej Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców.

Dyr. Żardecki informuje o opalaniu gazem ziemnym we Lwowie.

Po dyskusji uchwalono przedstawić sprawę propagandy koksowej Sekcji gazowniczej Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców, która opracuje odpowiedni memoriał i prześle go Związkowi do wniesienia do instytucyj centralnych rządowych i dalszej interwencji aż do pomyślnego skutku.

Następnie omawiano możliwość stworzenia syndykatu koksowego. Dyr. Swierczewski proponuje, aby opracowaniem tej sprawy zajęli się p. Węglewski z Gazowni Warszawskiej i dyr. Związku Konopka i żeby przesłali odpowiedni wniosek. Dyr. Konopka rzuca myśl porozumienia się w sprawie sprzedaży koksowej z Związkiem Koksowni w Katowicach.

W sprawie sprzedaży smoły preparowanej, dyr. Konopka proponuje utworzenie biura przy Związku, któreby miało wyłączną sprzedaż tego artykułu.

ad 4) Następnie dyr. Konopka referuje sprawy finansowe i budżetowe biura.

Związek znajduje się obecnie w położeniu dość trudnym. Pierwszym powodem tego jest, że członkowie, mimo licznych upomnień, nie płacą regularnie składek. Obecnie zaległości wynoszą około 8.000 Zł, a w październiku wzrosną ponad 10.000 Zł. Opóźnianie się ze składkami nie jest wywołane niechęcią do Związku, lecz ciężkim położeniem finansów komunalnych. Większość członków jest skłonna spłacać zaległości małymi ratami, ale to nie poprawia sytuacji. Drugim powodem tego stanu rzeczy są wydatki związane z P. W. K. Koszta urządzenia wystawy, poniesione przez biuro Związku, były dość znaczne i wyniosły przy wielkich oszczędnościach przeszło 3.500 Zł, poza kosztami opłacanymi przez poszczególne zakłady.

Trzeci powód, to 3-cia już zmiana lokalu. Lokal obecnie zajmowany musieliśmy opuścić, gdyż groziła nam eksmisja, wprowadzono się bowiem bez zgody gospodarza, której nie można było uzyskać. Obecny lokal jest tańszy, lecz trzeba było go odnowić. Przeprowadzki te spowodowały koszta około 1.500 Zł nieprzewidzianych w budżecie.

Dalszym powodem złego stanu finansowego jest to, że w r. 1928 i 1929 nie wszyscy członkowie wpłacili składki wedle uchwalonej skali lub też wpłacili je wedle produkcji gazu lub wody z lat poprzednich, nie uwzględniając podwyżki tej produkcji, co przewidziane jest w statucie.

Dopiero dalej idą straty z wydawnictwa statystyki, te jednak są w stosunku do tamtych małe.

Obecnie Związek ma około 12.000 Zł długu, na co ma tylko w części pokrycie w składkach zaległych. Resztę pokrywa się z oszczędności i sprzedaży wydawnictw. Gdyby składki wpływały regularnie, a zaległości były zapłacone, to deficyt nie byłby trudny do pokrycia nawet z oszczędności i nadwyżek produkcji gazu i wody. Wówczas też mogłyby być zapłacone zaległe subwencje dla czasopisma „Gaz i Woda”.

Również wiele pomogłoby, gdyby rachunki za P. W. K. były zbonifikowane, a w ostateczności rozłożone na raty.

Nad sprawozdaniem wywiązała się dyskusja, w której zabierali głos prawie wszyscy obecni. Skonstatowano, że składek obecnie podwyższyć się nie da i że wobec tego konieczne są możliwe redukcje wydatków Związku, oraz sprzedaż wydawnictwa.

Polecono również energicznie starać się o nowych członków, którzy swemi składkami zwiększą fundusze. Co do członków występujących, to polecono wdrożyć kroki energiczne, nawet przy pomocy władz wojewódzkich.

Przy tej sposobności omawiano kwestję prób wystąpienia członków, jak gazowni w Tucholi, Oświęcimiu i w Mysłowicach. W tych sprawach polecono się zaraz zwrócić do Województw. Również polecono opracować nowy ustęp w statucie jako nowelę, że wystąpienie ze Związku jest możliwe tylko z końcem roku kalendarzowego i to za zgłoszeniem wymówienia na 6 miesięcy naprzód. Powodem wystąpienia nie może być wysokość składki przyjętej przez Walne Zgromadzenie. Powody wystąpienia muszą być podane na piśmie.

Zkolei postanowiono, aby zwrócić się do Gazowni Poznańskiej i Wodociągów Warszawskich z prośbą o zredukowanie, ewentualnie anulowanie rachunków z P. W. K.

Dyr. Konopka przedstawia prośbę p. Rogowskiej, pracowniczkę Związku, która prosi o większą zaliczkę. Uchwalono udzielić zaliczki w wysokości 2-miesięcznej gaży, z funduszu uzyskanego z bonifikaty rachunków jak wyżej.

Wreszcie polecono na przyszłe posiadzenie przydatne przedłożyć wykaz zobowiązań Związku oraz zaległe składki.

ad 5) Nad kwestją ostatecznego wydania przepisów instalacyjnych wywiązała się krótka dyskusja, poczem uchwalono sprawę przepisów uzgodnić z Gazownią Warszawską, a potem ostateczny projekt rozesłać członkom do aprobaty.

Dyr. Konopka proponuje, ażeby pomyśleć również o przepisach bezpieczeństwa dla gazowni. Projekt tych przepisów opracował dr inż. Szulce. Postanowiono projekt ten rozesłać do opinii członkom Zarządu.

ad 6) Omawiano konieczność przyspieszenia ukazania się rozporządzenia o budżetach przedsiębiorstw komunalnych. Dyr. Konopka stwierdza, że sprawa ta jest już bardzo daleko posunięta i że w najbliższym czasie należy się spodziewać, że rozporządzenie to ukaże się w Dzienniku Ustaw.

Materiały dotyczące się ujednostajnienia statutów gazowni i zakładów wodociągowych polecono przygotować, a projekt wzorowego statutu rozesłać do opinii.

ad 7) Dyr. Żardecki referuje sprawę zatargu Gazowni Lwowskiej z Funduszem Bezrobocia.

Następnie dyr. Kotowicz omawia roczną zwyżkę cen rur stalowych i zwraca uwagę Związkowi, aby w tej sprawie interwenjował energicznie.

Dyr. Konopka zawiadamia, że sprawozdanie Zarządu będzie biuro rozsyłało członkom Zarządu, celem doręczenia Magistratowi.

Po omówieniu kilku spraw, jak sprawy dyr. Alexandrowicza z Głównym Urzędem Miar, która została załatwiona przez Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich, sprawę ogłoszeń w „Przemysle Chemicznym” i w „Gaz i Woda”, oraz przekazania spraw podań o posady Sekcji gazowniczej Zrzeszenia G. i W. P. — posiedzenie zakończono.

Dział pośrednictwa pracy.

Zapytania o bliższe informacje należy kierować do redakcji „Gaz i Woda”, z załączeniem znaczków pocztowych na odpowiedź.

Poszukują pracy:

12 — Doktor chemji z 9-letnią praktyką koksowniczą i 8-letnią w rafineriach nafty na kierowniczych stanowiskach.