

Inż. KAZIMIERZ ŻARDECKI.

Projekt gazyfikacji miasta Lwowa gazem ziemnym.

(Referat wygłoszony na XV-tym Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Gdyni w r. 1933).

Opracowując powyższy temat, postawiłem sobie szereg pytań, które w pewnej mierze mają rozwiązać kwestję gazyfikacji Lwowa, a mianowicie:

- 1) Jaka jest wydajność i trwałość terenów gazowych w Daszawie?
- 2) Jaki jest przybliżony okres trwania zapewnionej dostawy gazu z Daszawy?
- 3) Czy należy dla usprawnienia rurociągu na przestrzeni Daszawa—Lwów wykonać nowe inwestycje, czy użyć urządzeń zastępczych?
- 4) Jakie są warunki bezpieczeństwa przy dostawie gazu mieszanego w porównaniu z gazem ziemnym przy istniejących urządzeniach, oraz jak należy zbadać rurociąg Daszawa—Lwów co do wytrzymałości i sprawności przed wprowadzeniem gazyfikacji Lwowa i jakie ustalić warunki kontroli i konserwacji?
- 5) Czy aktualna jest kwestja wspólnego rurociągu produkcyjnego, łączącego wszystkie kopalnie gazu na Podkarpaciu?
- 6) Jak przedstawia się zapotrzebowanie gazu we Lwowie na podstawie dotychczasowych danych?
- 7) Czy dodawać do gazu ziemnego gaz generatorowy, czy powietrze, przy ustaleniu wartości kalorycznej i ciężaru gatunkowego gazu powietrznoziemnego, względnie generatorowo-ziemnego, aby uniknąć względnie ograniczyć przeróbkę aparatów konsumcyjnych?
- 8) Jak się zachowa sieć rurociągów lwowskich przy jednym i drugim gazie i czy są potrzebne środki ochronne?
- 9) Czy będzie można podnieść wydajność sieci rurociągów gazu niskiego ciśnienia za pośrednictwem sieci wysokiego ciśnienia?
- 10) Jak będzie się przedstawiała sprawa oświetlenia miasta nisko- i wysokoświecowego?
- 11) Jak będzie się przedstawiał projekt budżetu, ewentualnie koszt inwestycji oraz przewidywana zniżka cen gazu przy wzrastającej konsumpcji?

Chcąc ustalić zapotrzebowanie gazu na podstawie danych statystycznych, należy zastanowić się poważnie nad historją złoża daszawskiego, produkującego gaz ziemny.

Miasto Lwów, z punktu widzenia geologicznego, leży na granicy płyty podolskiej, łączącej się od południowego zachodu z przedgórzem podkarpackim. W tem przedgórzu w odległości 63 km w linii powietrznej, wprost na południe od Lwowa, znajduje się zagłębienie daszawskie, posiadające prawdopodobnie olbrzymie zapasy gazu ziemnego.

Ziemny gaz daszawski jest prawie czystym metanem ($\text{CH}_4=98,5\%$) o wartości opałowej górnej około 9 600 Kal/m^3 przy 0°C i 760 mm. Gaz ten posiada niewielką domieszkę azotu, tlenu i helu.

Właściwe odkrycie i początek eksploatacji tego zagłębienia nastąpiło w roku 1924, kiedy to S. A. »Gazolina« dowierciła się na szybie »Piłsudczyk« poważnej produkcji gazowej, stanowiącej podstawę zarówno do rozbudowy rurociągów dalekosiężnych, jak i do kontynuowania dalszych poszukiwawczych wierceń, mających na celu należytą eksploatację złoża gazowego, oraz zbadanie i określenie rozciągłości tego złoża.

W tym samym jeszcze roku S. A. »Gazolina« wybudowała gazociąg, łączący Daszawę z Drohobyczem, gdzie znajdował się poważny odbiorca gazu dla celów opałowych, mianowicie »Polmin« czyli Państwowa Fabryka Olejów Mineralnych. Gazociąg ten połączył się w Drohobyczu z wybudowanym jeszcze w r. 1912 gazociągiem Drohobycz—Borysław. W ten sposób umożliwione zostało zasilanie gazem daszawskim nie tylko Drohobycz, ale i zagłębienia borysławsko-tustanowickiego, odczuwającego brak taniego opału w porze zimowej.

Rurociąg ten przetłoczył następujące ilości gazu ziemnego do Drohobycza i Borysławia:

w roku 1924	4 353 000	m^3
„ 1925	45 000 000	„
„ 1926	51 531 000	„
„ 1927	51 984 000	„

W roku 1927 »Polmin« rozpoczął wiercenia w Daszawie na własnych terenach i wybudował drugi rurociąg do Drohobycza, w roku zaś 1928 rozpoczął eksploatację swoich szybów gazowych. W tym samym czasie S. A. »Gazolina« uzyskała koncesję od Rządu na budowę gazociągu do Lwowa

i w ciągu jesieni r. 1929 gazociąg ten rzeczywiście wykonała, doprowadzając gaz ziemny do Lwowa.

Począwszy od roku 1928 złożę daszawskie dostarczyło następujących ilości gazu:

w roku 1928	67 000 000	m ³
„ 1929	87 958 000	„
„ 1930	103 214 000	„
„ 1931	107 136 000	„
„ 1932	94 617 000	„

Z powyższego zestawienia widać, że ilości gazu otrzymywanego z zagłębia daszawskiego wzrastały co roku, a produkcja ta — pod względem wartości cieplnej — przewyższa w ostatnich latach roczną produkcję wszystkich gazowni polskich.

W międzyczasie »Polmin« i »Gazolina« S. A. powiększyły znacznie ilość szybów, będących w wierceniu i eksploatacji, do 18 sztuk, zakontraktowały około 14 000 morgów terenów gazowych i zgłosiły dalszych 77 szybów do wiercenia. Pomimo tych prac granice rozpiętości pola daszawskiego dotychczas nie zostały ustalone i według opinii geologów należy się spodziewać znacznej rozciągłości tego pola gazowego w kierunku na wschód i zachód od Daszawy.

Dotychczasowa trwałość dostawy do przeszło 9 lat i stały wzrost eksploatacji złoża gazowego uprawniają do traktowania tego zjawiska nie jako pewnego rodzaju efemerydy, która dziś jest, a jutro może jej nie być, lecz jako rzeczy trwałej, mającej swoje znaczenie techniczne i gospodarcze.

Na łamach czasopisma »Geologja i Statystyka Naftowa« (Nr. 7 z r. 1932) w artykule pod tytułem »Energja niezuzyta« znajdujemy opinię jednego z najpoważniejszych naszych geologów, następującej treści: »Nietylko na zasadzie przypuszczeń, ale na podstawie konkretnych danych możemy twierdzić, że odkryte już pola gazowe jak np. w Daszawie na Siodle Potockim i w Strachocinie posiadają znaczne bardzo rezerwy gazu ziemnego w głębi; że na rezerwach tych można już oprzeć większe poczynania przemysłowe, a według przewidywań teoretycznych, możemy również oczekiwać odkrycia nowych terenów gazowych. Należy więc dzisiaj zwrócić wysiłek nasz w dwóch kierunkach, mających na celu ściślejsze ustalenie rezerw istniejących, odkrycie nowych, oraz rozproszczenie gazu ziemnego do odpowiednich centrów przemysłowych, a w dalszym zakresie dążyć do zastosowania nowych dróg dla właściwego wykorzystania wielkich zasobów energii, ukrytej w naszych podziemiach pod tą postacią.«

Nie jest zatem dziwne, że miasto Lwów, jako najbliższe położone duże środowisko, mające poważne zapotrzebowanie na gaz, a mogące to zapotrzebowanie przy sprzyjających warunkach ekonomicznych w przyszłości wielokrotnie powiększyć, już dość dawno zainteresowało się gazem daszawskim. Obecnie gaz ten zasila miasto już od blisko 4 lat.

Celem umożliwienia dostawy tego gazu do Gazowni lwowskiej i rozdziału między poszczególne grupy konsumentów, Gmina miasta Lwowa zawarła w roku 1929 z właścicielką gazociągu S. A. »Gazolina« umowę, na mocy której zasadniczo tylko Gminie miasta Lwowa przysługuje prawo sprzedaży gazu ziemnego konsumentom, z wyjątkiem przemysłu ceramicznego, kotłów parowych powyżej 50 m² powierzchni ogrzewalnej, silników gazowych powyżej 50 KM oraz kotłów kolejowych, które to dostawy wolno uskutecznić S. A. »Gazolina« wprost, bez pośrednictwa Gminy.

Jeszcze przed wprowadzeniem gazu ziemnego do Lwowa, nasunęły się Gazowni lwowskiej dwa problemy, wymagające natychmiastowego rozwiązania:

1) W jaki sposób, najlepszy i najpewniejszy pod względem technicznym, a najtańszy pod względem handlowym, dostosować właściwości fizyczne gazu ziemnego do potrzeb dotychczasowych odbiorców gazu sztucznego, przede wszystkim ze względu na wartość kaloryczną, dwukrotnie wyższą przy gazie ziemnym niż przy gazie sztucznym, co uniemożliwiało spalanie gazu ziemnego w istniejących palnikach.

2) W jaki sposób zabezpieczyć stałość i pewność dostawy gazu ziemnego do gazowni, oraz jakie środki przygotować i zastosować na wypadek przerwy w dostawie gazu.

W dalszym ciągu powstało zagadnienie trzecie, jaki rodzaj nowych konsumentów należałoby zachęcić do stosowania gazu ziemnego w stanie naturalnym i jakie nowe urządzenia techniczne należy w tym celu wykonać.

Pierwszy problem rozwiązała Gazownia lwowska, po wysłuchaniu opinii rzeczoznawców, w ten sposób, że zdecydowano się na wyrób gazu węglowego z dodatkiem gazu ziemnego, z którego około 55% rozkłada się na koksie w piecach pionowych w obecności pary wodnej. Otrzymuje się w ten sposób gaz o wartości opałowej 4 300 ÷ ÷ 4 600 Kal/m³ przy ciężarze właściwym 0,48 ÷ 0,56

o stosunkowo dużej zawartości (średnio 16,5%) części niepalnych.

Koszt wyrobu 1 m³ takiego gazu po oczyszczeniu wynosi wprawdzie tylko 8,2 gr (czysty gaz węglowy 13,5 gr), jednakże uzyskana w ten sposób oszczędność nie może oddziaływać w sposób decydujący na ogólne obniżenie kosztów produkcji, a w następstwie na wydatną zniżkę ceny gazu dla konsumentów.

Problem drugi, zabezpieczenie stałości i pewności dostawy gazu ziemnego oraz przygotowanie należytych urządzeń na wypadek przerw w dostawie gazu ziemnego, wymaga osobnego omówienia.

»Gazolina« S. A., starając się swego czasu o koncesję na budowę gazociągu do Lwowa, otrzymała tę koncesję w formie ściśle sprecyzowanej, a mianowicie pozwolenie opiewa na jeden gazociąg o ściśle określonej długości i średnicy rur. Po wybudowaniu tego gazociągu, Lwów otrzymuje z niego wprawdzie gaz, ale na wypadek jakichkolwiek uszkodzeń tej jedynej arterji gazonośnej, miasto bardzo łatwo może pozostać całkowicie bez gazu na dłuższy lub krótszy przeciąg czasu. Z tego powodu Gazownia lwowska, względnie Gmina m. Lwowa, wysuwała od samego początku pertraktacyj żądanie budowy przez tę Spółkę Akc. drugiego rurociągu. W umowie, zawartej między Gminą a S. A. »Gazolina«, dezyderat Gazowni znalazł wyraz w artykule 6 umowy, który postanawia: »Ponieważ połączenie jednym rurociągiem z Zagłębiem gazowym w Daszawie nie daje dostatecznej pewności dostawy gazu, połączenie to uważa się za prowizoryczne, a firma »Gazolina« S. A. zobowiązuje się wybudować drugi rurociąg, o ile będzie zapewniony odpowiedni zbyt i dostateczna ilość gazu w Daszawie będzie do dyspozycji, przyczem wyjaśnia się, że jako odpowiedni zbyt uważać się będzie stan rzeczy, w którym po upływie 2-ech lat od rozpoczęcia dostawy gazu stwierdzonem zostanie, że zużycie przeciętne w ostatnim roku, od dnia zażądania Gminy, na obszarze Wielkiego Lwowa, bez Elektrowni miejskiej, wyniesie połowę zdolności przetłoczeniowej istniejącego rurociągu t. j. 50 m³ na minutę, zaś pod dostateczną ilością gazu w Daszawie rozumie się tę ilość gazu, która odpowiada podwójnej zdolności przetłoczeniowej istniejącego rurociągu, czyli 200 m³ na minutę. W tym wypadku, jeżeli Gmina zażąda wybudowania przez »Gazolinę« S. A. drugiego rurociągu, a kompetentne władze państwowe

się temu nie sprzeciwią, »Gazolina« S. A. obowiązana będzie w ciągu następnych dwóch lat wybudować drugi rurociąg. W razie bezskutecznego upływu tego terminu będzie przysługiwało prawo Gminie m. Lwowa jednostronnego uznania niniejszej umowy za rozwiązaną z winy firmy »Gazolina« S. A., względnie uprawnioną będzie Gmina do pobierania gazu ziemnego od innego dostawcy, a w każdym razie będzie »Gazolina« S. A. zobowiązana do pełnego odszkodowania Gminie m. Lwowa za niedotrzymanie niniejszej umowy.«

Na wypadek przerw w dostawie gazu zdecydowała się Gazownia lwowska użyć gazu wodnego, ponieważ generatory, służące do jego wytwarzania, dają się łatwo i w stosunkowo krótkim czasie uruchomić. Otrzymywany słaby kalorycznie gaz wodny byłby nawęglany odpowiedniami materiałami, a mianowicie płynnym gazem ziemnym t. zw. »gazolem« lub olejem gazowym, przyczem odpowiednie ilości tych materiałów S. A. »Gazolina« ma zawsze dostarczyć na skład do Gazowni lwowskiej.

W tem miejscu muszę zaznaczyć, że od chwili rozpoczęcia dostawy gazu ziemnego do Gazowni lwowskiej przez firmę »Gazolina« S. A. do dnia dzisiejszego żadnych przerw w dostawie gazu nie było i dlatego dotychczas nie zaszła potrzeba stosowania gazu zastępczego.

Pozostaje jeszcze do omówienia problem trzeci: wyszukanie i zdobycie nowych odbiorców na gaz ziemny.

Zasadniczo każde ognisko, każdy silnik — o ile tylko istnieją techniczne możliwości zastosowania gazu ziemnego — mogłyby stanowić miejsce odbioru, jednakże nie trzeba zapominać, że Lwów jest miastem słabo uprzemysłowionem, a specjalnie drobny przemysł, który w myśl zawartej umowy miała zaopatrywać w gaz ziemny Gazownia lwowska, jest tu reprezentowany w bardzo skromnym zakresie. Dlatego też Gazownia lwowska zwróciła od pierwszej chwili swą uwagę na zastosowanie gazu ziemnego do kotłów centralnego ogrzewania, opalanych dotychczas koksem i węglem.

Ustalenie warunków bezpieczeństwa przy dostawie gazu mieszanego w porównaniu z gazem ziemnym, przy istniejących urządzeniach, nie jest rzeczą łatwą i nie jest łatwym zadaniem odpowiedzieć bezpośrednio na pytanie, czy produkcję gazu we Lwowie można wyłącznie oprzeć na gazie ziemnym.

Należy sobie zdać sprawę, jakie niezbędne urządzenia będą konieczne ze względu na zabezpieczenie trwałości i pewności dostawy gazu ziemnego. W umowie, zawartej między Gminą a S. A. »Gazolina«, jest przewidziana możliwość budowy drugiego rurociągu na wypadek, gdy zdolność przetłoczeniowa rurociągu istniejącego będzie wykorzystana do połowy. Jednakże, mimo że rurociąg dostarcza gaz do Lwowa już czwarty rok, mimo że liczba odbiorców stale się powiększa, ostatnie lata ogólnej depresji gospodarczej odbiły się również i na konsumpcji gazu, która nie wykazuje tendencji do gwałtownego wzrostu. Warunki, dla których miałyby być wybudowany drugi rurociąg, dotychczas jeszcze nie powstały, prócz tego budowa drugiego rurociągu nie jest do pomyslenia ze względu ściśle merytorycznego, gdyż gospodarczo byłaby nieuzasadniona wobec faktu, że rurociąg obecnie pracujący w $\frac{3}{4}$ kosztów nie został zamortyzowany. Trzeba się liczyć bowiem z tem, że koszt budowy rurociągu, wynoszący przy rurach o 158 na 168 mm średnicy wewnętrznej i zewnętrznej około 22 zł za metr bieżący, przedstawia — przy długości przeszło 90 km trasy Daszawa—Lwów — bardzo poważną kwotę, której wyłożenie w dzisiejszych warunkach gospodarczych i kredytowych byłoby bardzo utrudnione, jeżeli nie wręcz niemożliwe.

Należy więc zastanowić się nad tem, co trzeba uczynić, aby przy istniejącym pojedynczym rurociągu zabezpieczyć regularność i pewność dostawy dla odbiorców.

Przedewszystkiem zajmę się sprawdzeniem, czy dotychczasowy system kontroli i konserwacji rurociągu jest wystarczający i czy nie należałoby tutaj wprowadzić jakichś dodatkowych środków zabezpieczających. Na podstawie przeprowadzonych badań, stan pod tym względem przedstawia się obecnie następująco:

Gazociąg Daszawa—Lwów składa się z 2-ch odcinków: jeden o długości około 15 km między Daszawą a Stryjem, wykonany z rur 9", doprowadza gaz z poszczególnych szybów do głównej stacji rozdzielczej w Stryju, gdzie następuje rozwidlenie się gazociągu, jeden w kierunku Borysławia, drugi do Lwowa. Odcinek gazociągu od stacji rozdzielczej w Stryju do Lwowa, wykonany z rur stalowych 158/168 mm, długości około 70 km, podzielony jest z punktu widzenia kontroli i obserwacji na dwie części: pierwszą od Stryja do Rozwadowa, drugą od Rozwadowa do Lwowa. Odcinek ruro-

ciągu między Daszawą a Stryjem oraz Stryjem a Rozwadowem znajduje się pod nadzorem Oddziału S. A. »Gazolina« w Stryju, odcinek zaś między Rozwadowem a Lwowem pod nadzorem ekspozytury teje Spółki w Mikołajowie.

Na przestrzeni Daszawa—Stryj—Rozwadów rurociąg gazowy biegnie wzdłuż dróg bitych i toru kolejowego i znajduje się pod stałą obserwacją dróżników, względnie personelu kolejowego, którzy na podstawie osobnej umowy z »Gazoliną« zobowiązani są o wszelkich swoich spostrzeżeniach dotyczących stanu gazociągu, a zwłaszcza zauważonych nieszczelności, bezzwłocznie zawiadamić odnośny oddział S. A. »Gazolina«. Oprócz tego, jak stwierdziłem, rurociąg ten jest sporadycznie kontrolowany przez funkcjonariuszy S. A. »Gazolina«. Odcinek gazociągu Rozwadów—Lwów jest pod stałą obserwacją i kontrolą funkcjonariuszy S. A. »Gazolina«, którzy codziennie obchodzą jego trasę i wszelkie zauważone nieszczelności natychmiast sami usuwają, bądź też zawiadamiają o nich swe władze przełożone, które wydają dalsze zarządzenia. Jak z raportów wynika, obserwacje nie wykazały żadnych poważnych uszkodzeń i przeszkód w funkcjonowaniu rurociągu; nie zauważono również usterek, spowodowanych czy to wadą przy układaniu gazociągu, czy też innymi przyczynami powstałymi po ułożeniu rurociągu. Zdarzają się nieszczelności na kryzach i dławikach zasuw i syfonów. Nieszczelności te mają swoje źródło w osuszającym działaniu gazu ziemnego na uszczelki i dają się łatwo usunąć przez odpowiednie naciąganie śrub kryzowych, czy dławikowych. Dotychczas nie zauważono również objawów korozji rurociągu przez otaczającą go ziemię.

Gaz ziemny posiada bardzo słaby swoisty zapach i dlatego S. A. »Gazolina« — według udzielonych mi informacji — zamierza sporadycznie nawaniać gaz ziemny specjalnym preparatem o ostrej i silnej woni, który natychmiast będzie dawał znać o wszelkich nieszczelnościach rurociągu. Nawaniecie takie trwałoby przez okres kilku czy kilkunastu dni, aby wszelkie podejrzenie o brak szczelności odcinki gazociągu mogły być spokojnie, bez zbytniego pośpiechu i dokładnie zbadane.

Uważam, że pożądane będzie na przyszłość kopanie sond w pewnym odstępnie wzdłuż gazociągu, szczególnie w miejscach, gdzie ze względu na mokry grunt zachodzi obawa korozji. Sondy takie umożliwią naoczne upewnienie się co do

stanu rurociągu, a tem samem dadzą możność zastosowania środków zapobiegawczych już przy poczynieniu drobnych spostrzeżeń ujemnych, aby w przyszłości uniknąć większych nieszczelności i uszkodzeń.

Zabezpieczywszy w ten sposób należytą kontrolę nad istniejącym rurociągiem i przyjąwszy, że ilość gazu, potrzebnego do zasilania tego rurociągu, będzie stale zapewniona przez rozbudowę dalszych wierceń i odkrywanie nowych terenów gazowych, trzeba się jednak zastanowić nad tem, jakie urządzenia techniczne należy posiadać na miejscu w gazowni we Lwowie, aby na wypadek przerw w dostawie gazu ziemnego, spowodowanych czy to siłą wyższą, czy to z powodu złośliwego uszkodzenia rurociągu lub szybów, można było zaopatrzyć odbiorców we Lwowie w inny rodzaj gazu. Takie urządzenia rezerwowe, wystarczające na obecną chwilę, posiada Gazownia lwowska w postaci baterji na gaz wodny o zdolności wytwórczej 24 000 m³ na dobę, względnie drugiego urządzenia o zdolności wytwórczej 10 000 m³ na dobę. Urządzenia te mogą być uruchomione w każdej chwili i do 6-ciu godzin od puszczenia w ruch mogą zacząć normalnie pracować.

Chodziłoby jeszcze o stosowną karburyzację gazu wodnego, który, jak wiadomo, jest gazem kalorycznie słabym, musi więc być dodatkowo nawęglany tak, aby konsument, posiadający palniki obliczone i uregulowane na gaz o pewnej wartości opałowej, nie odczuwał żadnej zmiany przy przejściu z jednego rodzaju gazu do drugiego. Karburyzację przeprowadzić można albo klasycznym sposobem zapomocą oleju gazowego lub też metodą, mającą specjalne znaczenie dla Lwowa, t. j. zapomocą gazu ziemnego.

Jak wiadomo, gaz ziemny, a przynajmniej niektóre jego rodzaje, występujące przeważnie w obecności ropy naftowej, zawierają oprócz metanu i etanu również i dalsze ich homologi w postaci propanu, butanu, pentanu, heksanu i t. d. Węglowodory te, stanowiące bardzo cenny składnik gazu ziemnego, wydziela się z niego, uzyskując gazolinę, powszechnie stosowaną do wytwarzania mieszanek napędowych, przez zmieszanie z ciężką benzyną, benzolem lub spirytusem. Względny techniczne, stawiane tego rodzaju mieszkankom, wymagają, aby nie zawierały one węglowodorów niskowrzących. W tym celu poddaje się surową gazolinę t. zw. stabilizacji, oddzielając z niej produkt,

składający się przeważnie z propanu i butanu, a zwany płynnym gazem ziemnym lub gazolem.

»Gazolina« S. A. jest właścicielką nie tylko kopalń w Daszawie i rurociągów gazowych, ale również gazoliniarni w Borysławiu, gdzie wyrobiana jest gazolina i gazol. Poza tem istnieje szereg innych gazoliniarni, będących własnością innych koncernów i spółek naftowych, tak, że dostateczne zaopatrzenie się w gazol, potrzebny do karburyzowania gazu wodnego na wypadek przerw w dostawie gazu ziemnego, nie przedstawia żadnych trudności.

Jeżeli mówię o przerwach w dostawie gazu ziemnego, to mam na myśli przerwę kilku lub kilkunastu godzin, gdyż nie przypuszczam, aby zaszedł wypadek, któryby mógł spowodować dłuższą przerwę w dostawie gazu przez rurociąg daszawski.

Pozostaje jeszcze do omówienia kwestja magazynowania gazu na miejscu w gazowni, oraz zabezpieczenia jego możliwie szybkiej dostawy z zagłębia naftowego, w razie wyczerpania się istniejących w gazowni zapasów. Do przechowywania gazu potrzebne są zbiorniki, obliczone na ciśnienie użytkowe 16 atm. Tym samym wymogom odpowiadać muszą wagony-cysterny, służące do transportu gazu. Odpowiednie zbiorniki, o objętości użytkowej około 24 m³, gazownia lwowska posiada już na miejscu, zaś potrzebne do transportu gazu butle i beczki stalowe posiadają gazoliniarnie »Gazoliny« S. A. Ostatnio, jak mi wiadomo, S. A. »Gazolina« zamówiła dwa wagony-cysterny, służące specjalnie do przewozu gazu, każdy o pojemności 10 000 kg. Dowóz zatem potrzebnego gazu, nawet na wypadek wyczerpania się zapasu na miejscu w gazowni, wobec niedalekiej odległości Lwowa od zagłębia naftowego mógłby być bardzo szybko uskuteczony i nie nastęczałby żadnych poważniejszych trudności. Inwestycje dodatkowe na powiększenie istniejących zbiorników na gazol nie wymagają wielkich kosztów.

Warunki bezpieczeństwa przy dostawie gazu sztucznego będą zawsze korzystniejsze w porównaniu do warunków bezpieczeństwa, w jakich odbywa się dostawa gazu ziemnego na dalsze odległości. Rozwiązanie tej kwestji jest rzeczą niesłychanie ważną, gdyż w przeciwieństwie do dostawców innych form energii, a nawet dostawców wody — gazownia nie może pozwolić sobie na przerwy w dostawie gazu, które pociągnęłyby za

sobą trudności z tytułu odpowiedzialności karnej i cywilnej, a ewentualnie także trudności finansowe przy ponownym, długotrwałym uruchamianiu rurociągów i instalacji.

Ponieważ, jak wyżej wykazałem, w dzisiejszych czasach budowa nowego rurociągu napotykałaby na bardzo poważne przeszkody, przeto środki zastępcze, służące do zabezpieczenia normalnej dostawy gazu odbiorcom, muszą być tak pomyślane, aby dawały zupełną gwarancję pewnej i należytej dostawy.

Myśląc o gazyfikacji Lwowa, nie biorę wyłącznie pod uwagę terenu daszawskiego, będącego własnością »Gazoliny« S. A., ale chciałbym się zastanowić również nad produkcją szybów gazowych w Daszawie, należących do »Polminu«. Szyby te od początku swego istnienia t. j. od r. 1928 do końca r. 1932 wyprodukowały 185 711 485 m³ gazu ziemnego.

Produkcję ich w poszczególnych miesiącach r. 1932 ilustrują następujące cyfry:

styczeń	3 174 837 m ³
luty	4 029 316 „
marzec	4 033 340 „
kwiecień	3 643 713 „
maj	3 308 000 „
czerwiec	2 491 700 „
lipiec	2 621 150 „
sierpień	2 937 480 „
wrzesień	2 338 220 „
październik	4 717 760 „
listopad	5 617 494 „
grudzień	5 960 249 „

Ciśnienie gazu na poszczególnych szybach przy zamkniętym otworze przedstawia się następująco:

	Ciśnienie przy pierwszem dowierceniu w atm	Ciśnienie obecne w atm
»Polmin« I	63,0	50,3
„ II	49,0	43,0
„ III	58,0	55,0
„ IV	56,0	52,0
„ V	30,0	w wierceniu
„ VI	21,7	16,0

»Polmin« posiada obecnie na przestrzeni Daszawa—Drohobycz jeden rurociąg długości 40,5 km, o średn. wewn. 180 mm.

Przeglądając statystykę ogólnej produkcji gazów w zagłębiach podkarpackich, dochodzę do

przekonania, że z chwilą poprawienia się sytuacji gospodarczej i powstania odpowiednich możliwości finansowych, jedyną przeszkodą w rozwoju gazyfikacji przemysłów i miast będzie brak wspólnej sieci rurociągów, które łączyłyby wszystkie gazonośne tereny na Podkarpaciu, pracujące obecnie luźno, i dawałyby znacznie pewniejszą gwarancję należytej dostawy gazu.

Jak ze sprawozdania Gazowni lwowskiej za rok 1932/33 wynika, oddanie gazu łącznie z gazem ziemnym przekroczyło 13 miljonów m³. Przyjmując zaludnienie miasta Lwowa na 330 000 osób, a roczną konsumpcję gazu na głowę mieszkańca przynajmniej na 60 m³, otrzymamy około 20 miljonów m³ jako minimalną granicę nasycenia. Tę konsumpcję gazu możnaby łatwo osiągnąć przy zmienionych warunkach gospodarczych, gdy rozszerzenie sieci rurociągów oraz nabywanie instalacji i przyborów przez odbiorców nie nastęczałoby wielkich trudności.

Normalnie przyrost w sprzedaży gazu we Lwowie, w ciągu 75 lat istnienia Gazowni lwowskiej, wahał się między 5 a 10% rocznie, z wyjątkiem niektórych lat wojennych. Dla obliczeń przyjmuję narazie stan istniejący, a to dla braku widoków nagłej poprawy sytuacji gospodarczej, jakkolwiek przewiduje się możliwość zwiększenia maksymalnego dziennego oddania gazu przy pewnych uzupełniających kosztach inwestycyjnych.

Zkolei przystępuję do odpowiedzi na pytanie, w jakiej postaci należałoby w przyszłości stosować gaz ziemny we Lwowie. Odpowiedź na powyższe pytanie musi się opierać na dotychczasowych doświadczeniach, uzyskanych zarówno w Europie, jak i w Ameryce. Należy stwierdzić, że stosowane dotychczas metody rozkładu gazu ziemnego w urządzeniach, produkujących gaz węglowy lub wodny, nie doprowadziły do tak znacznego potania gazu, aby on się stał rzeczywiście demokratycznym środkiem opałowym. O wiele lepsze rezultaty pod względem finansowym dało mieszanie gazu ziemnego z powietrzem, jako materiałem potrzebnym do spalania, w przeciwieństwie do innych domieszek, które obniżają wprawdzie wartość kaloryczną gazu ziemnego, ale zawierają znaczną ilość gazów nie biorących udziału w spalaniu, a pochłaniających ciepło. Gazy te obniżają i tak zbyt małą palność gazu ziemnego i wprowadzają do mieszanki trujący tlenek węgla. Prócz

tego obciążają nadmiernie sieć rurociągów wskutek podwyższenia ciężaru gatunkowego gazu, a tem samem zmuszają do szybkiej rozbudowy przekrojów sieci, co w dzisiejszych czasach jest prawie niewykonalne.

Powyższe doświadczenia nasuwają projekt dostarczania gazu jako mieszanki gazu ziemnego i powietrza. Odrazu jednak, powstaje szereg pytań, idących w kierunku możliwości uszkodzeń urządzeń gazowni, rurociągów i instalacji u konsumentów, zarówno z powodu eksplozywności gazu, jak i szkodliwego działania tlenu, w kierunku utrzymania bezpieczeństwa ruchu, jakoteż osiągnięcia właściwego celu, t. j. potaniaenia ceny gazu.

Zabezpieczenie pewności ruchu winien dawać z jednej strony należycie kontrolowany i konserwowany rurociąg Daszawa—Lwów, z drugiej zaś strony — urządzenia w samej gazowni, któreby na wypadek przerw w dostawie gazu ziemnego zapewniały potrzebną produkcję. Jedną z form tego zabezpieczenia jest magazynowanie odpowiedniej ilości gazu skroplonego (gazolu), który odpowiednio zmieszany z powietrzem może w zupełności zastąpić mieszankę gazu ziemnego z powietrzem, a nawet będzie posiadał nieco lepszą palność. Przy tej formie zabezpieczenia pewności ruchu należałoby uzupełnić w Gazowni lwowskiej urządzenia, służące do magazynowania gazolu, i zastanowić się nad kwestją budowy większego zbiornika, tak, aby zapas gazu zastępczego wystarczał przynajmniej na 2 ÷ 3 dni, zaś w międzyczasie możnaby uruchamiać istniejące urządzenia do wyrobu gazu wodnego wraz z karburyzacją gazolową. Powyższe zabezpieczenia, służące do oddawania gazu zastępczego, tylko wówczas mogłyby być brane pod uwagę, gdyby koszt 1 000 kaloryj zawartych w gazolu był równy kosztowi 1 000 kaloryj zawartych w gazie ziemnym.

Przy zmianie obecnego gazu na gaz powietrzny, chciałbym uniknąć przeróbki aparatów u konsumentów i w tym celu zamiast dotychczas używanego gazu o 4 600 ÷ 4 800 Kal i c. g. 0,50, chciałbym stosować gaz powietrzny, składający się z około 55% gazu ziemnego i 45% powietrza, o c. g. około 0,7 i wartości kalorycznej 5 300 ÷ 5 400 Kal.

Granice eksplozywności wynoszą dla gazu węglowego 8 ÷ 19%, dla metanu 4,5 ÷ 16%. Nowy gaz powietrzny miałby granice eksplozywności od 6,5 ÷ 23%. Gaz ten nie będzie posiadał własności trujących.

Ważnym problemem, wymagającym zastano-

wienia się, jest zachowanie się tego gazu w rurociągach i instalacjach, ze względu na agresywne działanie tlenu, w szczególności na żelazo kute, a specjalnie w tych rurociągach, które przedtem prowadziły gaz węglowy, posiadający choćby tylko ślady siarki i amoniaku. Doświadczeń w kierunku przeciwdziałania tym szkodliwym wpływom posiadamy mało, uważam jednak za wskazane, przy stosowaniu tego rodzaju gazu, używać środków izolujących wewnętrzną powierzchnię rur, jak rozpylanie sporadyczne, względnie ciągłe w rozmaitych miejscach sieci denoxolu lub lekkich olejów maszynowych. Do rozpylania mogłyby służyć aparaty używane przy stosowaniu tetraliny. Pilna obserwacja rurociągów wskaże niewątpliwie drogę ich właściwej konserwacji przy użyciu tych względnie innych środków.

Gaz ziemny należy odpowiednio nawaniać, przystosowując jego słabą z natury woń do ogólnie znanej woni gazu świetlnego. W gazowni lwowskiej istnieją już urządzenia nawaniające, które należałoby rozszerzyć, celem nawaniania nie tylko czystego gazu ziemnego, sprzedawanego do opału centralnych ogrzewań i przemysłu, ale i gazu mieszanego powietrznego. Urządzenie to winno być wybudowane za zbiornikiem, gdyż okazało się w praktyce, że środek nawaniający przy zetknięciu z wodą ulega absorpcji, wskutek czego woń gazu osłabia się. Najlepszym środkiem nawaniającym okazała się używana obecnie w Gazowni lwowskiej mieszanka, składająca się z jednej części detektolu i dwóch części surowego benzolu. Mieszanka ta daje woń dostatecznie wyczuwalną przy użyciu 1 kg na 2 000 ÷ 3 000 m³ gazu.

Celem równomiernego mieszania gazu ziemnego z powietrzem należy pomyśleć o samoczynnym aparacie dozującym, któryby — na podstawie ciężaru gatunkowego albo wartości kalorycznej — gwarantował równomierność gazu mieszanego. Mieszanie gazu można również przeprowadzić bez żadnych kosztów inwestycyjnych, przy użyciu istniejących urządzeń i przy zmianie dotychczasowego ruchu dwudziestoczterogodzinnego na szesnastogodziny, co wpłynie na obniżenie kosztów ruchu.

Należałoby się jeszcze zastanowić nad kwestją zwiększenia się ciężaru gatunkowego gazu i spowodowanymi tem stratami ciśnienia w rurociągach. Prawdopodobnie okaże się potrzeba zastosowania poza gazownią 1 lub 2 stacyj zasilających w dwóch punktach miasta, co jest bardzo łatwe do wykonania, gdyż gazownia będzie posiadała i nadal

rurociąg o wysokim ciśnieniu, służący do przewodzenia czystego gazu ziemnego, który przebiega niasto w ten sposób, że da się połączyć zapomocą stacyj zasilających z siecią rurociągów niskiego ciśnienia. W stacjach tych będą równocześnie umieszczone urządzenia, służące do mieszania gazu z powietrzem i jego nawaniania. Stacje te są tem bardziej potrzebne, że musi być zachowane jednostajne ciśnienie w sieci, ze względu na automatyczne zapalenie latarni. Urządzenia te pozwalają małą nadwyżką ciśnienia, nadawanego centralnie z gazowni, przy równoczesnem nadawaniu fal w gazowni i stacjach, zapalać i gasić automatycznie latarnie publiczne. Powyższy problem jest w osobnem opracowaniu.

Wybudowanie stacyj zasilających w obrębie sieci rurociągów usunie potrzebę wymiany istniejących rurociągów na szersze, a kapitały, któreby miały być na ten cel użyte, mogą służyć na dalszą rozbudowę nowych rurociągów.

Na wypadek braku gazu ziemnego powyższe stacje będą musiały być wyposażone w odpowiednie zbiorniki podziemne na gazol.

Ważnym bardzo problemem do rozwiązania jest oświetlenie publiczne miasta Lwowa. Miasto posiada obecnie w znacznej części oświetlenie gazowe, a tylko w niektórych punktach śródmieścia dodatkowe oświetlenie elektryczne, oraz wyłączne oświetlenie elektryczne w niektórych nowo przyłączonych dzielnicach.

Obierając gaz powietrzny o podanym wyżej ciężarze gatunkowym i wartości kalorycznej, mieliśmy na uwadze także oświetlenie publiczne, które chcielibyśmy i nadal zachować dla gazu, a to tem bardziej, że oświetlenie gazowe jest znacznie tańsze w porównaniu z elektrycznem, o tej samej intensywności. Palniki systemu Auera mniej się nadają dla gazu powietrzno-ziemnego i jako już przestarzałe muszą być wymienione na palniki odwrócone grzybkowe, dające lepszy podział światła. Ze względu na słabszą palność nowego gazu, płomykiienne umieszczone przy palnikach muszą być inaczej konstruowane i to w ten sposób, aby były możliwie zabezpieczone przed zgaśnięciem z powodu podmuchu wiatru.

Istnieje również możliwość stosowania lamp gazowych wysoko-świecowych przy użyciu czystego gazu ziemnego o wysokim ciśnieniu. Lamy te mogą być umieszczone w śródmieściu i w innych ulicach o bardziej ożywionym ruchu, przez

które przebiega rurociąg na czysty gaz ziemny o wysokim ciśnieniu. Próba wykonana w tym kierunku dała zadawalające rezultaty.

Pozostaje do omówienia kwestja finansowa. Za podstawę biorę budżet Gazowni lwowskiej na rok 1933/34. W poszczególnych działach budżetu niektóre wydatki zmniejszają się, a niektóre muszą pozostać w tej samej wysokości, zwłaszcza o ile chodzi o utrzymanie w należytych stanie istniejących dotychczas urządzeń dla wyrobu gazu sztucznego, które to urządzenia muszą być od czasu do czasu uruchomiane celem wypróbowania ich sprawności i celem przeszkolenia zajętego przy innych robotach personalu.

Z zestawienia budżetu wynika, że przy zwiększonym wydatku na fundusz emerytalny i zmniejszonych wydatkach na inne ubezpieczenia społeczne, jak Kasa Chorych, a także przy obniżeniu Gminie opłaty za gaz o 7 gr na 1 m³, można będzie obniżyć cenę gazu dla konsumentów o 7 ÷ 12 gr na 1 m³, czyli że ceny gazu wynosiłyby w taryfie schodkowej od 24 do 28 gr za 1 m³, przyczem mogłyby być stosowane dla największych odbiorców specjalne rabaty.

Dalsze obniżenie ceny gazu jest ściśle zależne od postępu gazyfikacji, czyli od zwiększenia zużycia gazu przez odbiorców.

Do powyższego budżetu przyjmuję sprzedaż:

4 000 000 m³ gazu po 28 gr,
500 000 m³ gazu po 26 gr,
1 000 000 m³ gazu po 24 gr,
3 000 000 m³ gazu dla Gminy po 10 gr,
4 000 000 m³ gazu dla centralnych ogrzewań po 10 gr.

Przy wzroście sprzedaży gazu o 10% zwiększyłyby się wyłącznie koszty produkcji, t. j. koszt zakupna czystego gazu ziemnego (9 900 000 m³) o zł 20 000 i koszty nawaniania o zł 3 000, razem zł 23 000, natomiast zwiększony dochód ze sprzedaży 4 400 000 m³ gazu po 28 gr, 550 000 m³ po 26 gr i 1 100 000 m³ po 24 gr wyniósłby zł 149 000. Po potrąceniu zwiększonych wydatków jak wyżej, pozostałby zwiększony dochód zł 126 000. Aby utrzymać dla Gminy ten sam dochód, jak przy sprzedaży 5 500 000 m³, możnaby obniżyć cenę gazu o 1 ÷ 2 gr na 1 m³.

Przy wzroście sprzedaży gazu o 20% zwiększyłyby się również tylko koszty produkcji przez zakupno większej ilości gazu ziemnego (10 270 000 m³) i jego nawanianie łącznie o zł 43 500, natomiast

zwiększony dochód ze sprzedaży 4 800 000 m³ gazu po 28 gr, 600 000 m³ po 26 gr i 1 200 000 m³ po 24 gr wyniósłby zł 298 000. Po potrąceniu zwiększonych wydatków jak wyżej, pozostałaby nadwyżka w dochodzie zł 254 500. Aby utrzymać dla Gminy dochód jak przy sprzedaży 5 500 000 m³, możnaby obniżyć cenę gazu o 3 ÷ 4 gr na 1 m³.

Przy wzroście sprzedaży gazu o 50 % zwiększone wydatki wynosiłyby:

przy zakupie 11 297 500 m ³ gazu ziemnego o	zł 90 000
zwiększone koszty nawaniania i inne	20 000
zwiększone koszty administracyjne (10%)	30 000
zwiększone koszty konserwacji rurociągów i gazomierzy	50 000
zwiększone koszty pogotowia	20 000
razem	zł 210 000

Natomiast zwiększony dochód przy sprzedaży 6 000 000 m³ gazu po 28 gr, 750 000 m³ po 26 gr i 1 500 000 m³ po 24 gr wyniósłby zł 545 000. Po potrąceniu zwiększonych wydatków jak wyżej, pozostałaby nadwyżka dochodu zł 335 000. Przy wzroście zatem sprzedaży o 50 % możnaby cenę gazu ustalić na poziomie mniej więcej 22, 20 i 18 gr za 1 m³ gazu zależnie od spotrzebowania.

Jak z powyższej kalkulacji wynika, konsumenci otrzymają gaz znacznie tańszy, również znacznie obniżony będzie wydatek Gminy na oświetlenie publiczne.

Budżet ten jest zestawiony przy możliwie małych kosztach inwestycyjnych, a mianowicie 200 000 zł, potrzebnych na uruchomienie stacji powietrzno-gazowej, nawianialni i stacji zasilającej, oraz dodatkowych urządzeń dla magazynowania gazu. Natomiast należałoby jeszcze uwzględnić koszt przebudowy oświetlenia publicznego.

Wprowadzenie tych inowacyj dałoby mieszkańcom miasta tanią cenę gazu obok zmniejszonego zużycia skutkiem jego wyższej kaloryczności i to w granicach 10 ÷ 15 %. Wprawdzie dostarczany gaz paliłby się nieco trudniej i posiadałby słabszą stabilizację płomienia, ale te nieznaczne zresztą niedomagania byłyby sownie wynagrodzone tanią ceną gazu, która powinna doprowadzić do najdalej idącej gazyfikacji miasta Lwowa, polegającej na zupełnym usunięciu z granic miasta używanego dotychczas opału stałego.

Kończąc swe wywody zaznaczam, że jest to tylko w szerokich ramach podana możliwość opra-

cowania planu gazyfikacji miasta za pomocą gazu powietrzno-ziemnego. W razie jednak zastosowania tej formy oddawania gazu, należałoby każdy punkt tego tematu szczegółowo opracować, z obliczeniem prawdopodobieństwa przyrostu konsumpcji, i tak opracowany szczegółowo projekt poddać opinii fachowych ekspertów.

Gaz ziemny zagłębia daszawskiego nadaje się szczególnie do przesyłania na znaczne odległości, posiadając własne naturalne ciśnienie. Gaz ten jednak przy użyciu w kuchenkach gazowych i precyzyjnie działających przyborach, zaopatrzonych w cienkie przewody gazowe, może powodować skutkiem zawartości pyłu trudności w działaniu regulatorów i zasuw. Dlatego należałoby pomyśleć o należytem uwolnieniu tego gazu od zanieczyszczeń mechanicznych przed główną stacją odbiorczą we Lwowie. Postulat ten winien być spełniony przez firmę dostarczającą gaz.

Udatnie przeprowadzona gazyfikacja miasta Lwowa gazem ziemnym może doprowadzić do gazyfikacji innych miast, a w szczególności stolicy Rzeczypospolitej, do której doprowadzenie gazu nie jest rzeczą niewykonalną.

Inż. WITOLD CHRAMIĘC i JANINA BUJWIDOWA.

Urządzenia filtracyjne Państwowego Wodociągu w Maczkach w ruchu i kontroli.

(Referat wygłoszony na XV-tym Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Gdyni w r. 1933).

Część I

wygłoszona przez inż. W. Chramca, kierownika Stacji Pomp i Filtrów w Maczkach.

O Państwowych Zakładach Wodociągowych na G. Śląsku była już kilkakrotnie mowa na łamach prasy technicznej, jak »Przegląd Techniczny« z roku 1927 i 1932, »Technik« z roku 1932, »Gaz i Woda« z roku 1932.

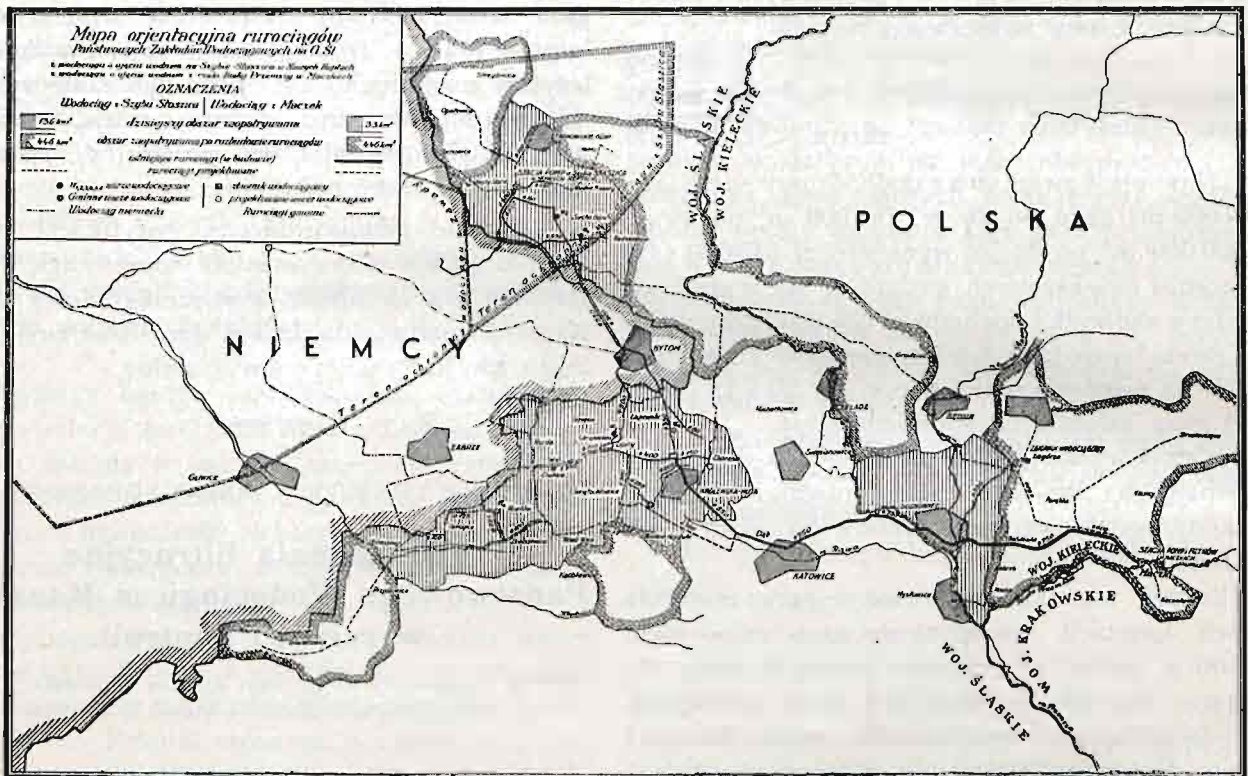
Ograniczę się zatem do ogólnego podkreślenia, że Państwowe Zakłady Wodociągowe na G. Śląsku powstały w r. 1932, przejmując z rąk niemieckich Stację pomp na Szybie Staszica pod Tarnowskimi Górami, oraz złączoną z tą stacją sieć wodociągową w południowo-zachodniej części G. Śląska z Królewską Hutą na czele.

Na rysunku 1, przedstawiającym mapę Zagłębia Węglowego, mamy wrysowaną nie tylko starą sieć wodociągową, ale i nowy rurociąg z Maczek przez Sosnowiec, Katowice do Królewskiej Huty, oraz projektowaną dalszą rozbudowę sieci dla całego Zagłębia Węglowego.

Ponieważ Szyb Staszica leży tuż nad granicą niemiecką, a główny rurociąg łączący Szyb ze Śląskiem biegnie przez Bytom, sprawa znalezienia nowego ujęcia wody była od początku aktualna. Konwencja genewska gwarantowała nam wprawdzie należyte wykorzystanie istniejących urządzeń

Wodociąg Państwowy w Maczkach pobiera wodę z B. Przemszy, rzeki płynącej z pod Wolbromia przez pustynię błędowską, a następnie lasy olkuskie. Punktem poboru wody są same Maczki, leżące 9 km na wschód od Mysłowic.

Rysunek 2 przedstawia sytuację Wodociągu w Maczkach, z zaznaczeniem obiektów zarówno wybudowanych, jak i projektowanych. Idąc za biegiem wody mamy następujące budowle, będące już w ruchu: jaz na B. Przemszy, komora ujęcia, kanał doprowadzający, stacja pomp wody rzecznej, odmulnik, filtr, zbiornik wody filtrowanej, stacja



Rys. 1.

do roku 1937, Rząd nasz nie czekał jednak ostatniej chwili i zaraz przystąpił do studjów nad wyszukaniem nowego ujęcia wody, aby się od swego zachodniego sąsiada niezależnić.

Jako wynik tych studjów i badań, dzięki inicjatywie dyrektora Zakładów Wodociągowych, inż. Nowakowskiego, a według projektów dra Rosłńskiego, powstała w latach 1929/30 w Maczkach Stacja pomp i filtrów Państwowych Zakładów Wodociągowych na G. Śląsku, w krótkości zwana Wodociąg Państwowy w Maczkach, a w latach 1929/33 rurociąg długości 27 kilometrów, łączący Maczki z Królewską Hutą.

pomp wody filtrowanej, oraz odpowiednia sieć rurociągów i kanałów.

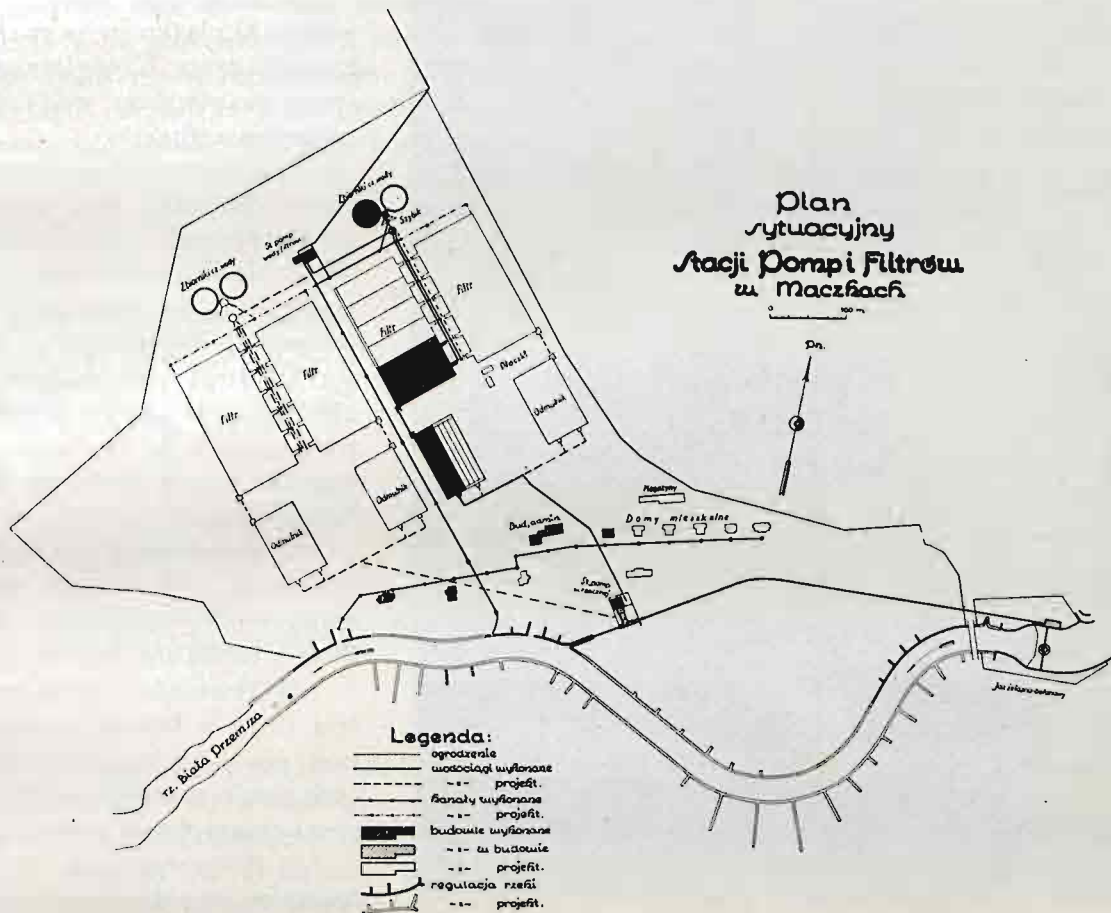
Wybór B. Przemszy pod Maczkami jako źródła poboru wody nastąpił po wieloletnich studjach i badaniach, mimo to studja te nie wyczerpały całego tematu. Po uruchomieniu Wodociągu Państwowego w Maczkach, co nastąpiło w styczniu 1931 roku, należało nie tylko dokładnie poznać charakter B. Przemszy, jej oddziaływanie na istniejące urządzenia i zebrać materiał, któryby wskazał, jakie metody oczyszczania wody będą w dalszej rozbudowie najwłaściwsze, ale — co ważniejsze — należało również rozciągnąć kontrolę nad

B. Przemszą i wszcząć kroki do utrzymania jej w tym, prawie że dziewiczym stanie, w jakim się obecnie znajduje.

Wychodząc z takich założeń i mając na uwadze poważne znaczenie wodociągu Państwowego w Maczkach dla całego Zagłębia Węglowego, nie mogliśmy w pracy naszej ograniczyć się tylko do szablonowej, przepisami określonej kontroli wody pitnej, lecz musieliśmy się zająć jeszcze trzema ważnymi zagadnieniami, a mianowicie: 1) badaniem B. Przemszy i jej ochroną od zanieczyszczeń,

Międzyministerjalnej Komisji dla Spraw Ochrony Rzek z dnia 20/12 1932 wydzielenia na B. Przemszy terenu ochronnego dla naszego Wodociągu w Maczkach.

Przy zbieraniu dat do dalszej rozbudowy badaliśmy sprawność naszych filtrów biologicznych, oraz robiliśmy doświadczenia nad innymi metodami oczyszczania wody. Dotychczasowe wyniki przemawiają za tą najnaturalniejszą, a zatem i najwłaściwszą metodą oczyszczania wody t. j. za filtrami biologicznymi, tem bardziej, że B. Przemsza



Rys. 2.

2) zebraniem potrzebnych dat do dalszej rozbudowy, 3) udoskonalaniem urządzeń filtracyjnych, aby móc dawać ludności wodę nie tylko dobrą, ale i po najbardziej przystępnych cenach.

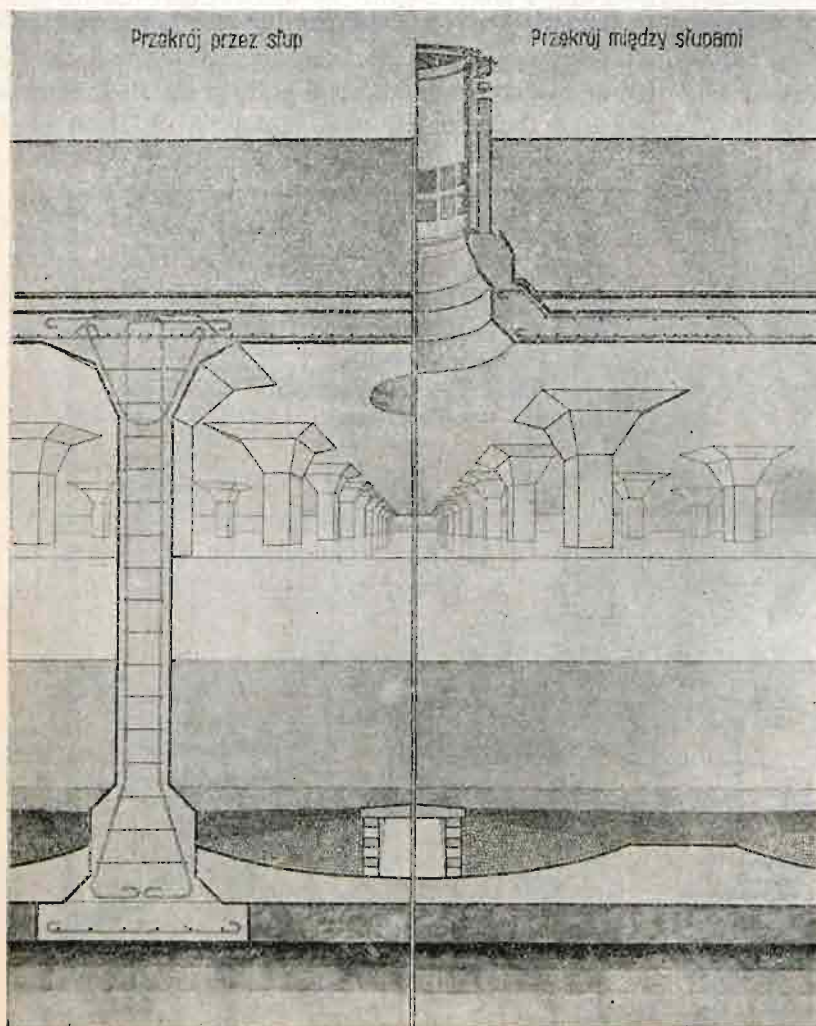
Badania nad B. Przemszą rozciągnęliśmy od źródeł aż do Maczek, t. j. na długości 50 km, uwzględniając także jej dorzecza, przyczem nawiązaliśmy kontakt z Międzywojewódzką Komisją Ochrony Rzek, oraz zainteresowaliśmy tą sprawą miarodajne czynniki. Praca w tym kierunku dała już wynik w postaci uchwały Rzeczoznawców

toczy wodę czystą i z bardzo małymi wahaniami w swym składzie chemicznym.

Ostatnią grupę naszych prac usiłujemy prowadzić pod hasłem »iść naprzód« i, dzieląc się z Panami przeprowadzonymi doświadczeniami, pragniemy bardzo usłyszeć krytykę naszych poczyniń i nawiązać kontakt z jak najszerszym kołem naszych Wodociągowców, gdyż wierzymy, że jest to jedna z dróg, prowadzących do ożywienia sprawy wodociągowej w Polsce. W pracach tych zbieramy wszystkie spostrzeżenia, które mogą mieć

związek z naszymi urządzeniami, a daty nadające się do wzajemnych porównań nanosimy na wykresy. Analiza tych spostrzeżeń daje nam wskazówki do prac nowych i do ulepszeń.

Najważniejszym dorobkiem na tem polu, sądzę, że będzie nowa metoda oczyszczania filtra biologicznego. Nad sprawą tą zatrzymam się dłużej.



Rys. 3. Przekrój filtra.

Filtry nasze zostały zbudowane na wzór warszawskich, narazie tylko dwa filtry, każdy o powierzchni użytecznej 2 358 m².

Rysunek 3 przedstawia przekrój poprzeczny filtra i uwarstwienie materiału filtracyjnego.

Działalność filtra biologicznego jest — jak wiadomo — trojaka:

- 1) mechaniczna,
- 2) biologiczna i
- 3) chemiczna.

Działalność mechaniczna objawia się zatrzymywaniem w wierzchniej warstewce piasku mętów, które powodują wzrost ciśnienia filtracyjnego. Skoro to ciśnienie dojdzie do pewnej granicy — u nas przyjęte maximum wynosi 60 cm — następuje czyszczenie filtra. Początkowo czyściliśmy nasze filtry przez zbieranie i wywożenie wierzchniej, zanieczyszczonej warstewki piasku. Analizując tę metodę czyszczenia, zauważyliśmy w niej szereg słabych stron, a mianowicie:

1) Obniżenie wody poniżej powierzchni piasku może naruszyć równowagę życia biologicznego w warstwie pozbawionej wody przez czas czyszczenia filtra.

2) Czas, w którym filtr jest z ruchu wyłączony, jest dość znaczny, gdyż obejmuje: spuszczenie wody, obeschnięcie piasku, czyszczenie, napełnianie i doprowadzenie filtra do potrzebnej dojrzałości.

3) Strata za każdym czyszczeniem na materiale filtracyjnym. Z filtra o pow. 2 358 m² wywozi się za każdym razem około 36 m³ piasku filtracyjnego.

4) Dopełnianie warstwy filtracyjnej, skoro ona osiągnie swoje minimum, i — co za tem idzie — wyłączenie filtra z ruchu na dłuższy okres czasu.

5) Trudność utrzymywania wnętrza filtra w należytej czystości podczas pracy 18 robotników, wywożących przy czyszczeniu wierzchnią warstewkę zanieczyszczonego piasku.

6) Tworzenie się w filtrze po dłuższym jego działaniu dwu różnych warstw piasku, dolnej nieodświeżanej i górnej odświeżanej za każdym dopełnianiem filtra nowym piaskiem.

Wychodząc z wymienionych założeń działalności filtra i jego czyszczenia, zacząłem zeszłej zimy szukać takiej metody oczyszczania złóż piaskowych, któraby była dla nas lepsza i ekonomiczniejsza.

Zastosowanie specjalnych maszyn, które przepłukują na samym filtrze zanieczyszczony piasek i odprowadzają męty do kanału, pozostawiając cały piasek w filtrze, uznałem w naszych warunkach za nierealne, gdyż są to maszyny drogie,

w kraju niewyrabiane i powodują kosztowne adaptacje na filtrze.

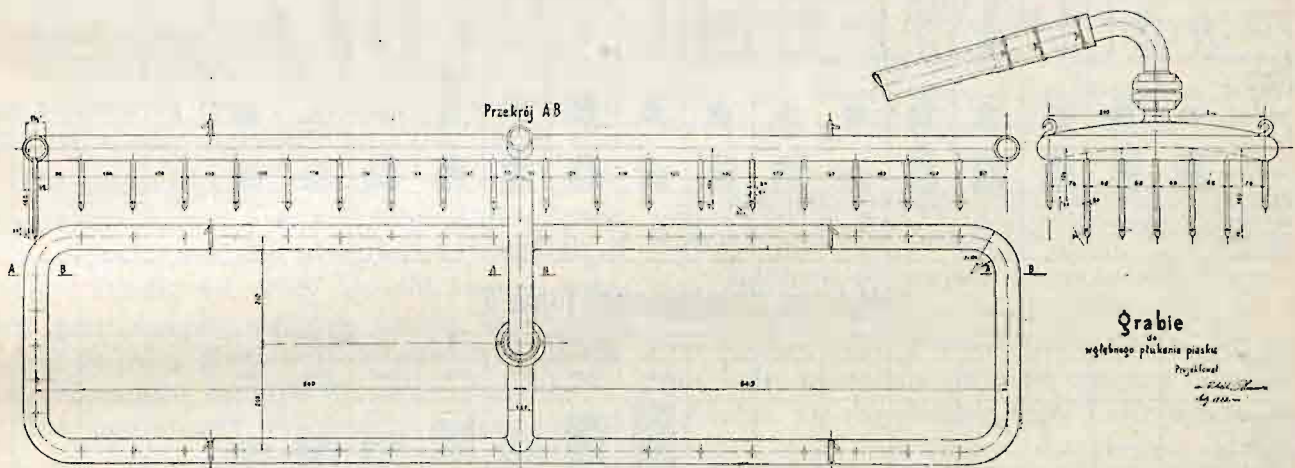
Nie znajdując innych metod, dla nas odpowiednich, zdecydowałem się, uzyskawszy zgodę swej Dyrekcji, w czerwcu zeszłego roku oczyścić filtr bez wywożenia piasku, stosując sposób, który nie powodował żadnych wkładów pieniężnych.

Sposób ten polegał na obniżeniu zwierciadła wody do 10 cm powyżej powierzchni piasku, na puszczeniu wody filtrowanej z drugiego filtra na filtr czyszczony w kierunku odwrotnym z dołu do góry dla zabezpieczenia dolnych warstw piasku od zanieczyszczenia i na płókanii piasku silnym strumieniem wody przy pomocy prądnicy pożarowej. Woda z mętami odchodziła przez przelew do kanału. Okazało się jednak, że przy tej metodzie

nie przeprowadzamy jedno czyszczenie w czasie 8 godzin, siłą 8 ludzi, a całkowity czas wyłączenia filtra z ruchu trwa niecałych 12 godzin, przy czem uzyskaliśmy rzecz zgodną z naszym przewidywaniem, a mianowicie zaraz po czyszczeniu filtry wykazały odrazu swą pełną zdolność filtracyjną, co nigdy przedtem nie miało miejsca.

Czyszczenie grabiami, nazywane przy dalszem opisywaniu tej metody — wgłębnem płókanii piasku, odbywa się w sposób następujący:

Po obniżeniu zwierciadła wody w filtrze do 10 cm ponad poziom piasku, filtr wyłącza się z ruchu, puszcza się 9 l/sek wody filtrowanej z drugiego filtra w kierunku odwrotnym z dołu do góry, a normalną drogą przez dopływ 60 l/sek wody rzecznej i przystępuje się do właściwego



Rys. 4.

piasek jest silnie porywany prądem wody i że następuje przykrywanie warstw nieoczyszczonych piaskiem przemytym. Przeprowadzone badania warstw piaskowych wykazały na głębokości 5 i 10 cm różnej wielkości soczewkowate złoża brudnego piasku i mułu, przykryte piaskiem naniesionym.

Stanąłem wobec tego przed zadaniem nietylko odpowiedniego rozwiązania nowego sposobu czyszczenia, ale i naprawienia filtra, w tak zły sposób oczyszczonego.

Szczęśliwie rozwiązanie to znalazłem, stosując specjalne grabie, których konstrukcję nieco później omówię. Początkowo zostały użyte grabie o szpicach długich na 20 cm, która to długość wystarczyła, aby doprowadzić piasek do należytej czystości. Zdobyte przy dalszych próbach doświadczenie doprowadziło nas do grabi zgrabniejszych i pozwoliło nam pracę tak zorganizować, że obec-

czyszczenia. Przy czyszczeniu zajęta jest partja 8-iu ludzi, z których połowa ciągnie czworo grabi, a drugich czterech obsługuje węże i mąci wodę, odpływającą przez przelew do kanału.

Grabie w kształcie prostokąta, o bokach 190 na 50 cm, mają na swych dłuższych bokach rząd rurek z wywierconemi naprzeciw siebie otworkami. Ponadto na jednym z krótszych boków są rurki z dziurkami skierowanemi nazewnątrz (rys. 4). Przy połączeniu grabi węzłem z siecią wodociągową woda wytryska otworami nawierconemi na rurekach. Jeżeli takie grabie zanurzymy w piasek, wytryskująca woda wzruszy piasek i opłócze go z mętów. Siłę płókania tak dobieramy, że niema porywania piasku przez wodę, jest tylko widoczne bulgotanie, tak, jakby na powierzchni piasku zamkniętej grabiami powstały liczne małe źródelka. Grabie takie dadzą się łatwo przez jednego czło-

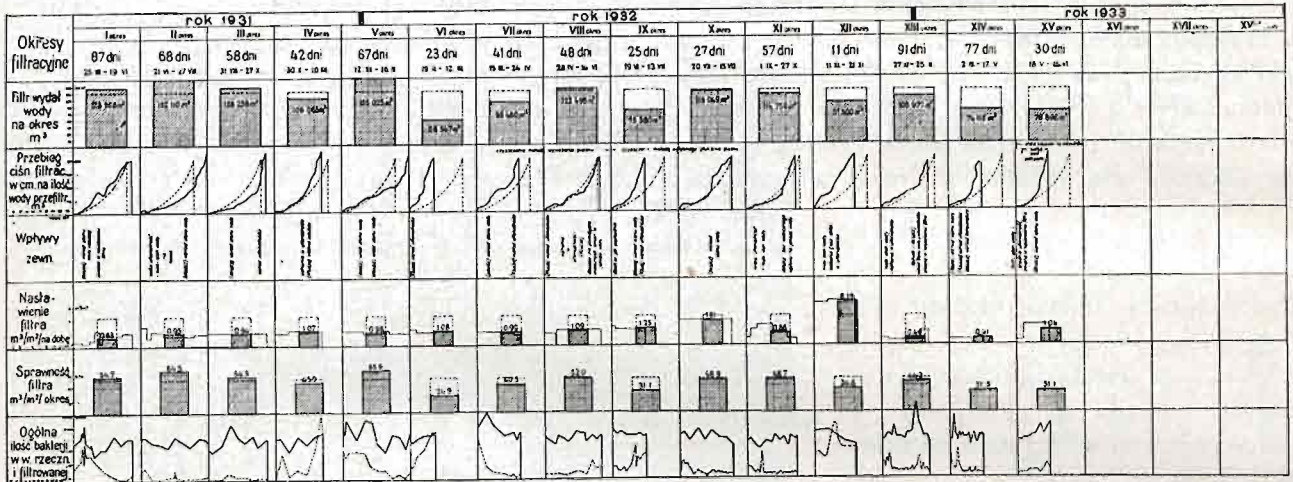
wieka po piasku przesuwac i zuzywaja 3 l/sek wody wodociagowej. Rurki na krótszych bokach grabi, z otworami nazewnatr, umieszczone sa dla uproszczenia roboty przy czyszczeniu. Dwu robotnikow posuwa sie wzdluz slupow, kazdy ze swemi grabiami. Oddalac sie im od siebie nie wolno. Rurki z otworami nazewnatr wypadaja na obu grabiach na wprost siebie i tym sposobem za jednym prze-

Głębokość płókania można również zmieniać przez dobór grabi o różnych długościach rurek.

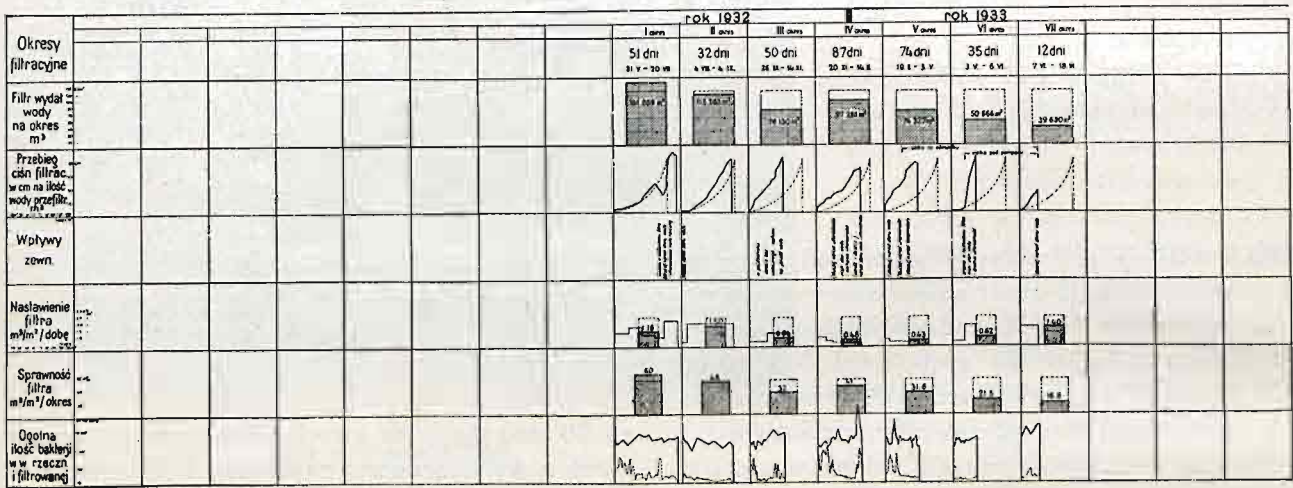
Początkowo, jak to wykazały analizy biologiczne i chemiczne piasku, czyściliśmy filtr za mocno i za głęboko. Ostatnie czyszczenia przeprowadziliśmy w daleko właściwszym umiarze, jak to nam badania piasku i zdolność filtracyjna filtra potwierdziły.

W każdym razie słabe strony, które wymie-

Wykres działalności filtra I.



Wykres działalności filtra II.



Rys. 5.

sunięciem tej jednej pary grabi oczyszcza się pas filtra o szerokości równej dwa razy długość jednych grabi plus odstęp między niemi. W naszym wypadku pas ten odpowiada odstępom między osiami pól utworzonych szeregiem słupów.

Siłę płókania reguluje się ciśnieniem i ilością wody przez odpowiednie przemykanie wentyla oraz przez szybkość przesuwania grabiami po piasku.

niem przy metodzie wywożenia piasku, nikań lub tracą na swem znaczeniu przy metodzie wgłębego płókania piasku. A mianowicie:

ad 1) Poziom wody nie obniża się poniżej powierzchni piasku, a zatem niema obaw naruszenia równowagi życia biologicznego.

ad 2) Czas wyłączenia filtra z ruchu jest o wiele krótszy.

ad 3) i 4) Niema straty na materiale filtracyjnym i dopełniania co pewien czas filtra nowym piaskiem.

ad 5) Filtr da się utrzymać podczas czyszczenia w należytej czystości, gdyż do filtra wchodzi tylko raz jeden partja 8-miu ludzi w specjalnych butach gumowych i po wykonanej robocie zaraz filtr opuszcza.

ad 6) Nie powstają na filtrze dwie różne warstwy piasku, świeżego i starego.

Porównując głębne płókanie piasku z metodą wywożenia taczkami, widzimy poważne korzyści głębnego płókania, tak pod względem technicznym, jak i ekonomicznym.

Jeżeli chodzi o cyfrowe ujęcie kosztów czyszczenia jedną i drugą metodą, mamy na to odpowiedź w szczegółowym zestawieniu, podanem na osobnej tablicy na str. 238.

Analiza kosztów daje w wyniku koszt jednego czyszczenia przy wywożeniu taczkami równy 557,16 zł, a przy głębniem płókanii 157,37 zł.

Uwzględniając czas zużyty na czyszczenie, otrzymujemy roczne koszta czyszczenia dla jednego filtra pierwszą metodą w wysokości 7 950,67 zł i tylko 1 712 215 m³ wody przefiltrowanej, natomiast przy drugiej metodzie koszta czyszczenia spadają do cyfry 2 443,96 zł, a ilość wody przefiltrowanej wzrasta do 1 863 690 m³.

Dla porównania wydajności i sprawności filtrów przy czyszczeniu jedną i drugą metodą podany jest osobny wykres (rys. 5).

Wykres ten przedstawia w każdym okresie filtracyjnym:

- 1) ilość wody przefiltrowanej,
- 2) przebieg ciśnienia filtracyjnego,
- 3) średnią wydajność filtra (zależną od nastawienia automatu),
- 4) sprawność techniczną filtra, która równa się ilości przefiltrowanej wody z 1 m² powierzchni filtracyjnej,
- 5) ilość bakterij wody rzecznej i filtrowanej, dla zobrazowania sprawności biologicznej filtra.

Filtr II uruchomiony został dopiero w połowie roku 1932 i dlatego na wykresach brak dat dla tego filtra z roku 1931 i pierwszej połowy roku 1932.

Na większe wydajności nastawione były filtry tylko dla prób, gdyż przy dotychczasowej konsumpcji wystarcza nastawiać filtry na 9 l/sek, podczas gdy normalne nastawienie winno być 60 l/sek.

Z przedstawionych wykresów widać, że wydajność, na jaką filtr został nastawiony, ma tylko częściowy wpływ na jego sprawność. Głównym czynnikiem w tym wypadku jest jakość wody rzecznej i istniejące w niej życie biologiczne, gdyż mamy na filtrze wahania powtarzające się okresowo, zgodnie ze zmianami pór roku a niezależnie od wydajności filtra.

Zdaję sobie sprawę z tego, że dla dokładnego ujęcia całego zagadnienia podane daty nie są wystarczające, gdyż opierają się tylko na dwuletniej działalności dwu jednostek filtracyjnych. Ciekawoby było, jakie wyniki otrzymałyby inne wodociągi, posługujące się filtrami biologicznymi, np. wodociągi warszawskie, które mają wieloletnie doświadczenie i daty z dużo dłuższego okresu czasu.

Przy sposobności uważam za swój obowiązek podnieść na tem miejscu, że w powyższej naszej pracy korzystaliśmy z cennych rad i wskazówek Pannów: inż. Przyłęckiego i inż. Szniolisa z Warszawy oraz dra Starmacha z Krakowa.

Wspomnę jeszcze o kilku innych ulepszeniach, zastosowanych na naszej Stacji w Maczkach.

Założone od maja r. b. na odmulniku złoża koksowe, projektu dra Rosłońskiego, dają jak dotąd bardzo dobre wyniki i zapewne spełnią zadanie, które normalnie spełniają wstępne filtry szybkobieżne. Do zagadnienia tego, które w znacznym stopniu może podwyższyć dotychczasową sprawność naszych filtrów, zamierzamy powrócić po zebraniu dat z dłuższego okresu czasu.

Dalszem ulepszeniem jest założenie przed pompami wody rzecznej siatek, w ten sposób ułożonych, że mimo swej gęstości (169 oczek na 1 cm²) siatki nie zatykają się, a wyłapują grubszą zawiesinę wody rzecznej.

Posiadamy również przyrząd o nowej konstrukcji do pobierania prób piasku na filtry, bez potrzeby wyłączania filtra z ruchu. Przyrząd ten został zgłoszony do Urzędu Patentowego i polega na zastosowaniu zupełnie gładkich rurek, zamkniętych zapomocą odwróconych stożków, szczelnie do końca rurki przylegających, a poruszanych przez pręty umieszczone wewnątrz rurek.

Nakoniec poruszyłbym sprawę, która i u nas była rozważana, czy budować filtry biologiczne, czy szybkobieżne. Utańczyło się zdanie, że filtry szybkobieżne są tańsze od biologicznych. Sądzę, że zdania tego nie można brać zbyt ogólnie.

Daty porównawcze czyszczenia filtra metodą wywożenia piasku taczkami i metodą wgłębnego płókania piasku.

L. P.	Wyszczególnienie	Metoda wywożenia piasku	Metoda wgłębnego płókania
1	Czas zużyty na czyszczenie:		
	a) spuszczenie wody na 30 cm poniżej pow. piasku i obeschnięcie wierzchniej warstwy piasku	12	—
	b) czyszczenie filtra	8	8
	c) napełnianie filtra świeżą wodą	6	4
	d) dojrzewanie filtra (zależy od miejscowych warunków)	36	—
	razem godzin	62	12
2	Straty wody przy czyszczeniu:		
	a) spuszczenie do kanału wody filtrowanej przy obniżeniu zwierciadła wody poniżej pow. piasku i napełnienie (po czyszczeniu) wodą filtrowaną do 10 cm ponad pow. piasku	800	—
	b) spuszczenie wody filtrowanej do kanału przy dojrzewaniu filtra (zależy od miejscowych warunków)	6 000	—
	c) podczas czyszczenia zużycie wody filtrowanej 9 l/sek × 8 godz		259
	„ „ „ „ rzecznej 60 l/sek × 8 godz		1 728
	„ „ „ „ wodociągowej (na 4 grabie) 12 l/sek × 5 godz		216
	razem m ³	6 800	2 203
3	Straty na materiale filtracyjnym: przy wywożeniu piasku 2358 m ² × 15 min	36	—
4	Robocizna potrzebna do wyczyszczenia filtra: przy wywożeniu 18 robotników × 8 godz, przy płókanu 8 robotników × 8 godz	144	64
5	Oświetlenie filtra podczas czyszczenia: przy wywożeniu 2 transformatory i 4 reflektory, przy płókanu 1 transformator i 2 reflektory	12	6
6	Amortyzacja urządzeń (procent amort. liczony na 1 czyszczenie): taczki, deski, łopaty, wbijaki — 5% od 400 zł	20	—
	reflektory i transformatory, przy wywoż. 20% od 3200 zł, przy płókanu 20% od 1600 zł	64	32
	buty gumowe 3% od 500 zł, węże 5% od 1000 zł, grabie, wentyle, łączniki 1% od 500 zł, rurociąg rozprowadzający 0,2% od 1500 zł	—	73
	razem złotych	84	105
7	Ilość wody przefiltrowanej w ciągu roku (przyjmuje się, że sprawność filtra przy obu metodach będzie jednaka i będzie wynosić na każdy okres filtracyjny 120 000 m ³ przy nastawieniu filtra na 60 l/sek):		
	a) długość okresu filtr. wraz z czyszczeniem wynosi przy wywożeniu 23 dni plus 62 godzin przy płókanu 23 „ „ 12 „	25,58	23,50
	b) średnia dzienna wydajność filtra przy wywożeniu 120 000 : 25,58 przy płókanu 120 000 : 23,50	4 691	5 106
	c) średnia roczna wydajność filtra przy wywożeniu 4 691 × 365 przy płókanu 5 106 × 365	1 712 215	1 863 690
8	Koszta:		
	I. Koszt jednego czyszczenia (straty wody przyjmuje się równe zużyciu prądu elektr., potrzebnego na przepompowanie odpowiedniej ilości wody):		
	a) straty wody rzecznej i filtr. przy wywożeniu 6800 m ³ × 0,0346 kWg × 5 groszy	11,76	—
	„ „ „ „ przy płókanu 2 203 m ³ × 0,0346 kWg × 5 groszy		3,81
	„ „ „ „ wodociągowej przy płókanu 216 m ³ × 0,32 kWg × 5 groszy		3,46
	b) strata na materiale filtracyjnym 36 m ³ × 10 zł	360,00	
	c) robocizna przy wywożeniu 144 godz. rob. × 70 groszy, przy płókanu 64 godz. rob. × 70 groszy	100,80	44,80
	d) oświetlenie filtra podczas czyszczenia, jak poz. 5, kWg kosztuje 5 groszy	0,60	0,30
	e) amortyzacja urządzeń, jak poz. 6	84,00	105,00
	razem złotych	557,16	157,37
	II. Koszt czyszczeń w ciągu 1 roku, jednego filtra przy nastawieniu na 60 l/sek: przy wywożeniu (365 : 25,58) × 557,16 przy płókanu (365 : 23,5) × 157,37	7 950,67	2 443,96
	III. Koszt czyszczenia w przeliczeniu na 1 m ³ wody przefiltrowanej: przy wywożeniu 7 950,67 : 1 712 215 przy płókanu 2 443,96 : 1 863 690	0,465	0,131

U w a g a: Na korzyść metody wywożenia piasku nie jest liczona przerwa w ruchu, konieczna co kilka lat dla dopełnienia brakującego materiału filtracyjnego.

W Maczkach, gdzie mamy dość terenu na rozbudowę naszej Stacji, a zarazem czystą wodę rzeczną, przeprowadzone obliczenia wykazują, że przy filtrze biologicznym nie otrzymujemy wyższych kosztów, jak przy szybkobieżnym, z tem zastrzeżeniem, że w obliczeniu zostaną uwzględnione nietylko koszt kapitału zakładowego i jego oprocentowania, ale i całkowite koszty ruchu z amortyzacją i konserwacją wszystkich urządzeń.

Wodociąg Państwowy w Maczkach znajduje się jednak w specjalnych warunkach i w dalszej jego rozbudowie mogą znaleźć zastosowanie projekty zasadniczo różne i od siebie i od tego, co dotychczas zostało wybudowane.

Dyskusja na ten temat i prace w tym kierunku podjęte mogłyby dać bardzo ciekawe wyniki, cenne nietylko dla Wodociągu Państwowego, ale i dla rozwoju innych wodociągów w całej Polsce.

Część II

wygotoszona przez J. Bujwidową, kierownika Laboratorium Państw. Zakładów Wodociągowych na Górnym Śląsku.

W pierwszej części referatu zostały omówione przez inż. W. Chramca sprawy ogólne i techniczne naszej Stacji, mnie zatem pozostaje do przedstawienia zebrany materiał badań laboratoryjnych, których wyniki uzasadniają ogólny kierunek naszych prac.

Prace laboratorium dzielą się na trzy zasadnicze grupy, które pokolei omówię.

Grupa 1-sza: Kontrola wody wodociągowej i sprawności urządzeń.

Grupa 2-ga: Badanie całego dorzecza B. Przemysły w celu ochrony przed zanieczyszczeniami oraz w celu poznania życia rzeki.

Grupa 3-cia: Różne specjalne badania, związane z dążeniem do usprawnienia istniejących urządzeń i z projektami przyszłej rozbudowy.

Kontrola obejmuje przede wszystkim bakteriologiczno-chemiczne badanie wody tłocznej do odbiorców, zarówno z naszej nowozałożonej Stacji w Maczkach, jak również wody z Szybu Staszica pod Tarnowskimi Górami, a także kontrolę pod względem zdrowotnym zbiorników i obu sieci wodociągowych, tak dąbrowskiej, jak i śląskiej.

Wyniki tej stałej kontroli wody wodociągowej

są bardzo cennym materiałem, stwierdzającym, że woda oddawana konsumentom daje zupełną gwarancję zdrowotną.

Badania kontrolne wody wodociągowej z Maczek są przedstawione graficznie na rys. 6, 7 i 8 i, jak widzimy na linii podającej ogólną ilość bakterij w 1 cm³ wody, odchylenia od zera są minimalne, zaś na drugiej linii dotyczącej bakterium coli widzimy zupełny brak odchyleń, gdyż od początku naszych badań, to jest od stycznia 1931 r. ani razu nie stwierdziliśmy obecności bakt. coli w 100 cm³ wody.

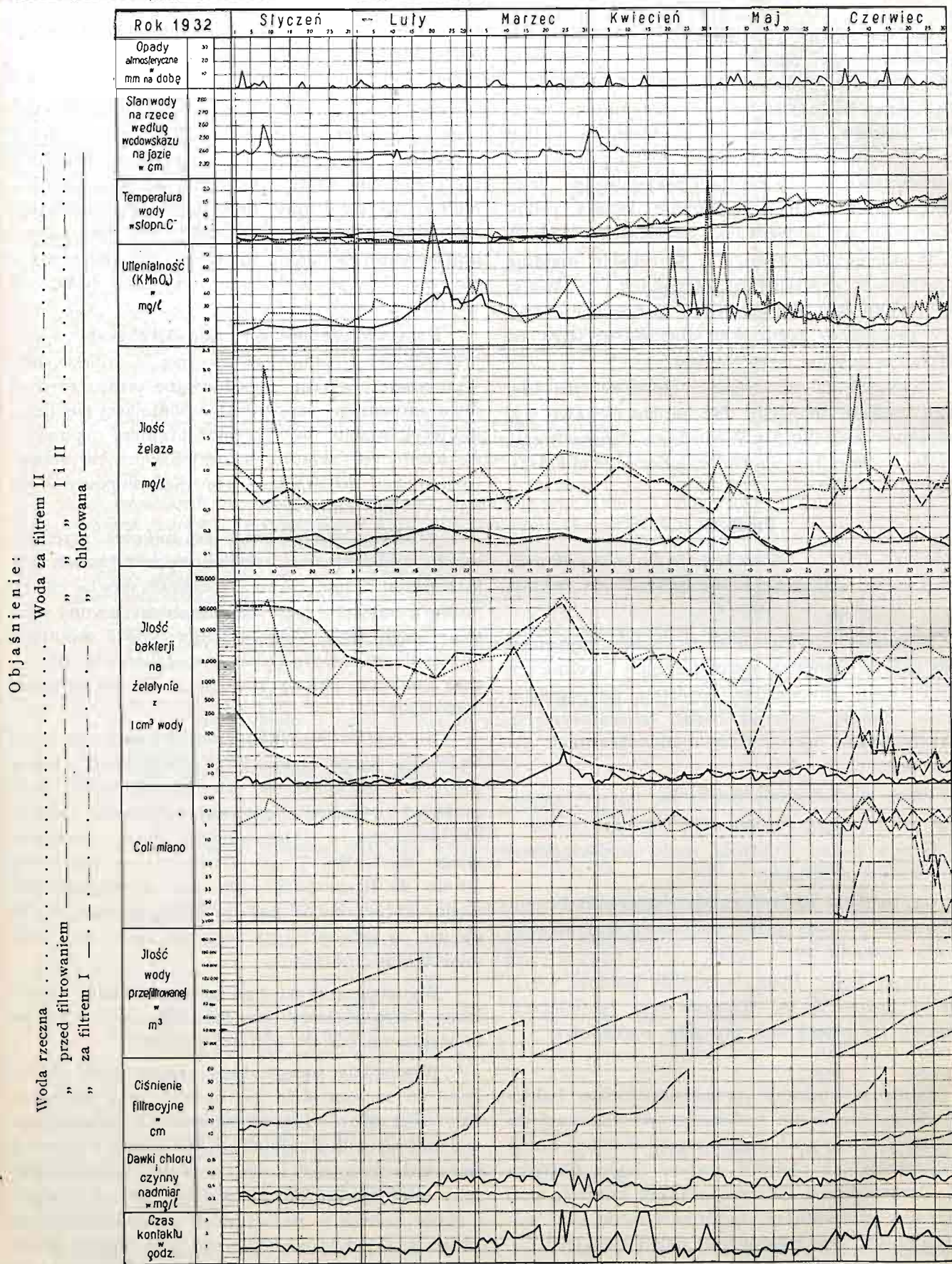
Ponieważ żadne filtry nie dają wody o stu-procentowej gwarancji zdrowotnej, a i nasze, nie-wpracowane jeszcze i poddawane często różnym doświadczeniom, dają filtrat o wahającej się ilości bakterij, przeto, by otrzymać produkt o powyższym wymienionym składzie bakteriologicznym, zbliżonym niemal do zupełnej jałowości, musimy wodę odpowiednio chlorować.

Przebieg chlorowania jest również przedstawiony graficznie na wymienionych tablicach stałych badań. Linja górna przedstawia dawkę chloru w mg/l, następna pod nią tak zwany czynny nadmiar, czyli ilość wolnego chloru po 5 minutach od chwili zmieszania chloru z wodą, trzecia linja — czas kontaktu chloru z wodą aż do stwierdzenia jego śladów.

Na szybkość pochłaniania chloru przez wodę wpływają różne czynniki, a najwyraźniej według naszych obserwacji — utlenialność wody. Taki przykład wyraźnej ilościowej zależności między utlenialnością a chlorowaniem mamy przedstawiony na tablicy 7, gdzie widzimy w dniach od 10 do 20 lipca 1932 roku wzrost utlenialności wody, który zmusił nas do podwyższenia dawki chloru, by móc utrzymać wymagany czynny nadmiar i czas kontaktu.

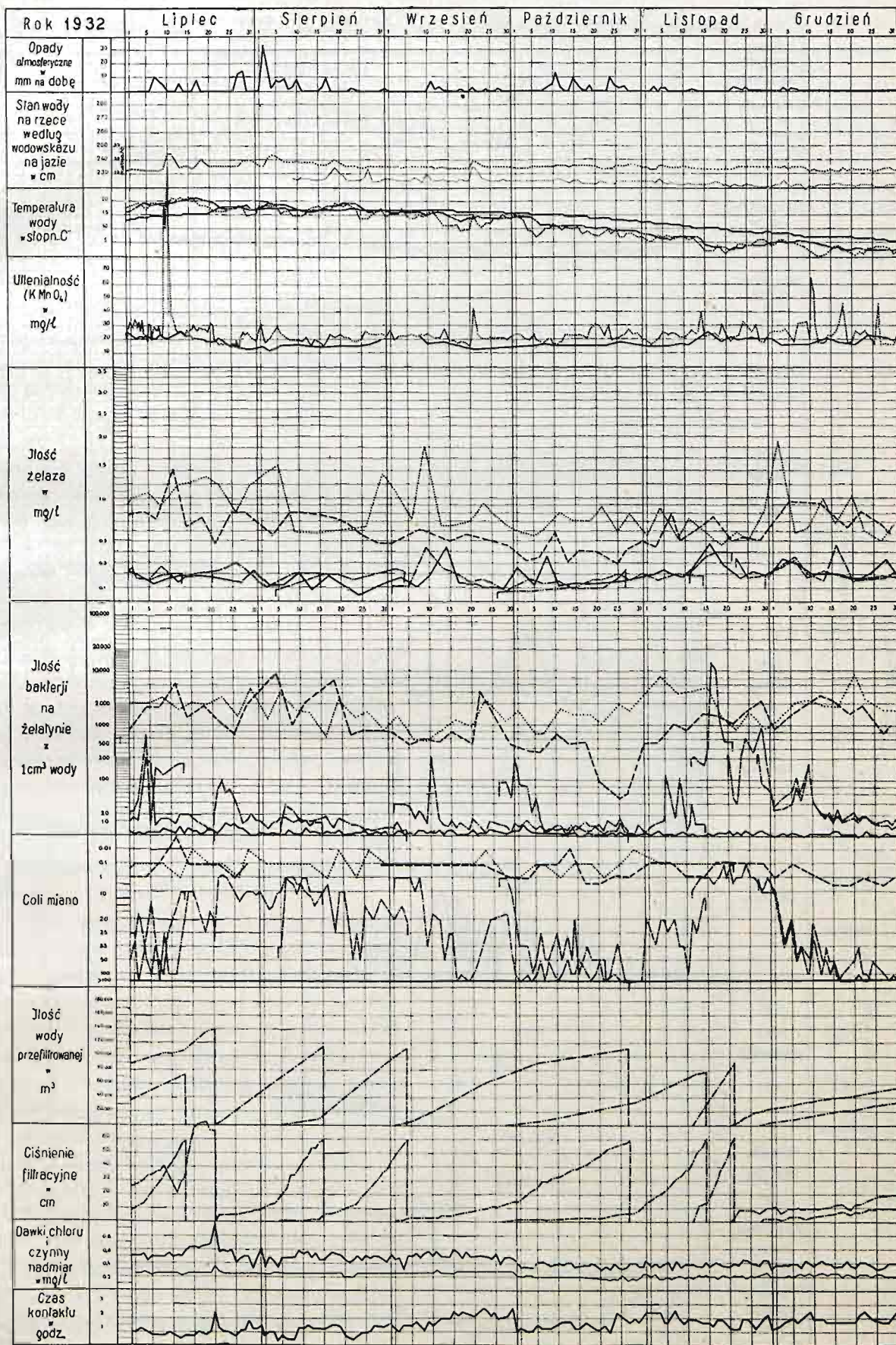
Wymagany przez nas czynny nadmiar ustaliliśmy doświadczalnie na 0,2÷0,25 mg/l, a czas kontaktu na pół do półtorej godziny.

Wprawdzie nawet dużo niższe ilości chloru i — co za tem idzie — krótszy czas kontaktu dały efekt chlorowania zupełnie zadawalniający, jak widzimy na zestawieniu na str. 243, jednak konieczne jest ustalanie wartości nieco wyższych od minimum, żeby mieć zawsze pewną rezerwę w ilości chloru i czasie kontaktu na wypadek nieprzewidzianych zmian w składzie wody, czego przy użyciu wody powierzchniowej zawsze się można spodziewać.



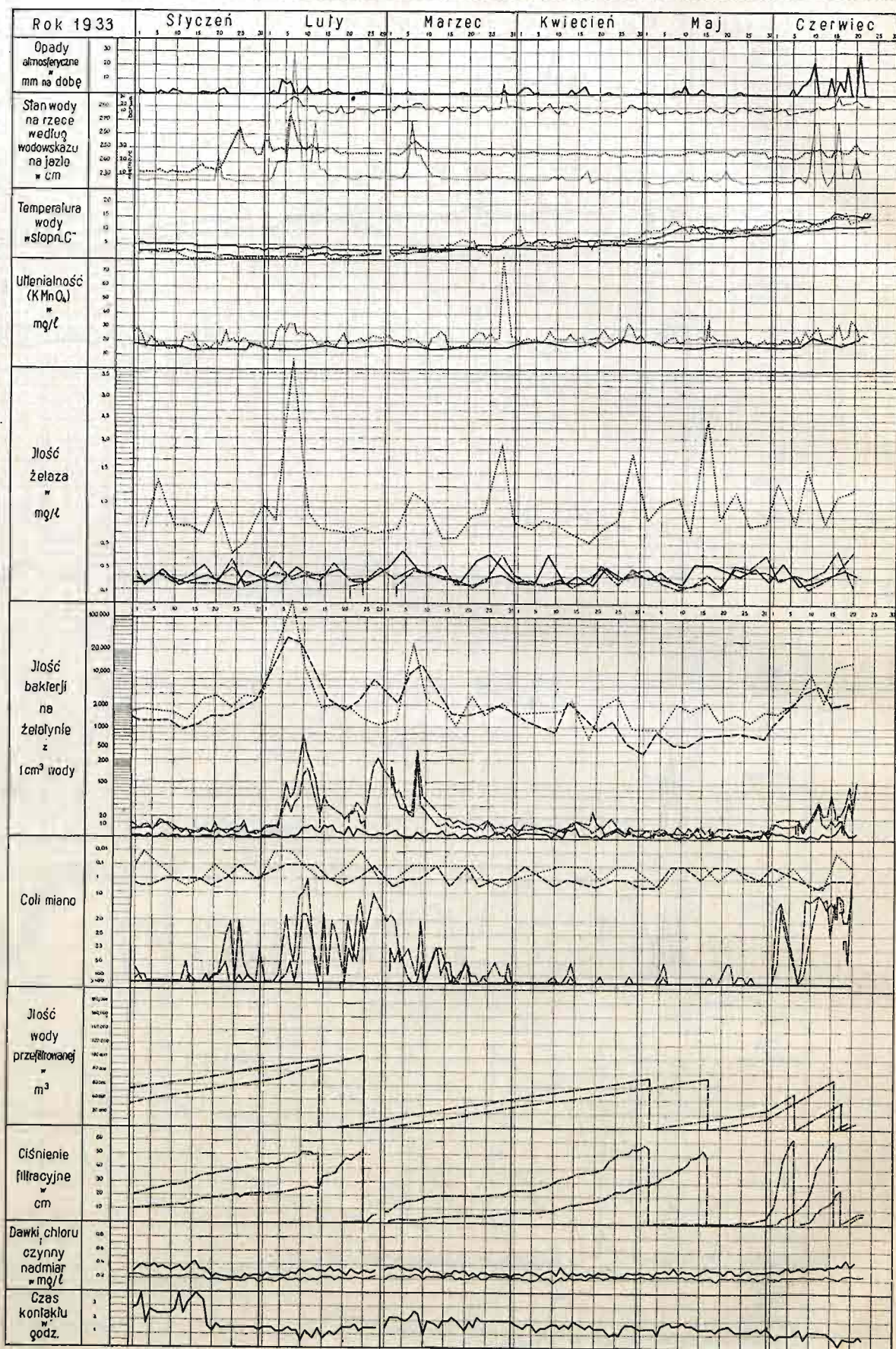
Rys. 6. Wykres stałych badań wody.

Objasnienie:
 Woda rzeczna Woda za filtrem II I i II
 " przed filtrowaniem " " chlorowana
 " za filtrem I



Rys. 7. Wykres stałych badań wody.

Objaśnienie:
 Woda rzeczna Woda za filtrem II
 " przed filtrowaniem " " I i II
 " za filtrem I " " chlorowana



Rys. 8. Wykres stałych badań wody.

Tablica minimum czynnego nadmiaru chloru i czasu kontaktu.

Data	Temperatura i utlenialność wody filtrowanej		Chlorowanie			Bakterjologiczny efekt chlorowania					
	°C	KMnO ₄ mg/l	dawka Cl w mg/l	czynny nadmiar Cl w mg/l	Czas kontaktu w minutach	Ogólna ilość bakteryj w 1 cm ³ wody			Coli miano wody		
						rzecznej	filtrowanej	chlorowanej	rzecznej	filtrowanej	chlorowanej
10/VI 1931	17	8,69	0,16	0,05	20	1110	9	2	1	>100	>100
2/VII 1931	18	23,7	0,47	0,07	15	1175	990	1	0,1	10	>100
27/VII 1931	17,5	10,66	0,12	0,06	20	3850	35	3	0,01	50	>100
30/VIII 1931	15	50,6	0,8	0,06	10	1675	8	2	0,1	50	>100

Bakterjologiczna kontrola drugiej naszej wody z Szybu Staszica daje wyniki jeszcze bardziej zbliżone do jałowości, aczkolwiek nie jest ona chlorowana. Jest to świetna, średnio-twarda woda gruntowa o stałym składzie chemicznym, przedstawionym na rys. 9.

Do pierwszej grupy naszych badań zaliczymy także kontrolę sprawności urządzeń, a więc w pierwszym rzędzie badanie wpływów, jakie wywierają zmiany wody na rzece na działalność urządzeń i na ostateczny wynik filtracji. Prace te obejmują różne obserwacje, których wzajemną zależność już zauważyliśmy, bądź też jej poszukujemy.

Punktem wyjściowym do tych obserwacji był szereg analiz, wykonanych wiosną 1931 roku. Porównując te analizy z badaniami wstępnymi, robionymi przed budową naszej Stacji, zauważyliśmy pewne różnice w ilości dwu składników, a mianowicie związków organicznych i żelaza. Wprawdzie ilościowo te odchylenia były niewielkie, jednak zastanowiła nas dysharmonja w wahanii wymienionych czynników w odniesieniu do wahań spowodowanych wpływami atmosferycznymi.

Na rys. 6 widać jaskrawo w lutym i przy końcu kwietnia 1932 roku nawet wyraźną sprzeczność między wymienionymi czynnikami. Ten właśnie brak logicznego związku dał nam impuls do szukania przyczyn nie na Stacji, ale w górze rzeki.

W lecie 1931 roku zrobiliśmy parę wycieczek, podczas których, badając rzekę od samych źródeł t. j. od Wolbromia aż do Maczek, zauważyliśmy tylko dwa punkty, mogące mieć wpływ na omawiane wahania, a mianowicie: świeżo otwartą fabrykę celulozy przy dawno istniejącej fabryce papieru w Kluczach, gdzie znaleźliśmy odpływy o wysokiej i zmiennej utlenialności, oraz unieruchomioną kopalnię w Bolesławiu, która pośrednio przez Sztołę zasilala wówczas B. Przemysł w wodę o nieco zwiększonej ilości żelaza.

Przeciwko fabryce w Kluczach wszczęto do-

Normy wody do picia					
Ministerswa Spraw Wewnętrznych					
Woda z Szybu Staszica			Woda filtrowana z Maczek		
	‰	mg/l	‰	mg/l	
Sucha pozostałość wysuszona +103°C	8%	500	6%		Sucha pozostałość wysuszona +103°C
Amoniak NH ₃	0	0	0		Amoniak NH ₃
Azotyny N ₂ O	0	0	0		Azotyny N ₂ O
Azotany N ₂ O ₅	25%	150	21%		Azotany N ₂ O ₅
Chlorki Cl	50%	300	25%		Chlorki Cl
Fosforany P ₂ O ₅	0	0	0		Fosforany P ₂ O ₅
Sierczany SO ₄	37%	200	31%		Sierczany SO ₄
Ciała organiczne (tuzycje K ₂ CO ₃)	12%	120	120%		Ciała organiczne (tuzycje K ₂ CO ₃)
Sierkowodor H ₂ S	0	0	0		Sierkowodor H ₂ S
Żelazo Fe	0	0,3	30%		Żelazo Fe
Mangan Mn	0	0,3	0		Mangan Mn
Ołów Pb	0	0,35	0		Ołów Pb
Wapń i magnez (CaO-MgO)	25%	200	46%		Wapń i magnez (CaO-MgO)
Twardość ogólna (niemsi)	42%	201	50%		Twardość ogólna (niemsi)

Rys. 9.

chodzenia prawne. Samo ich rozpoczęcie zmusiło fabrykę do uregulowania odpływów, co się szczególnie uwydatnia na wykresach z drugiej połowy 1932 roku oraz w roku bieżącym. Oba wahające się składniki wzięliśmy pod stałą obserwację.

Jak widać na wykresach, od dłuższego czasu te nielogiczne wahania na rzece ustały, a co za tem idzie — nasze badania rzeki zmieniły swój charakter.

Bo o ile przedtem w kilkudziesięciu analizach staraliśmy się zbadać i dowieść zanieczyszczającego wpływu pewnych tylko punktów na rzece; o tyle teraz, chcąc dokładnie poznać charakter rzeki, a zwłaszcza jej zdolność do samooczyszczania się, robimy badania w ten sposób, by posuwając się w dół rzeki robić analizy i pomiary w czasie oznaczonym z obliczenia szybkości przepływu i tą drogą móc zaobserwować przemiany fizyczne, bakterjologiczne, biologiczne i chemiczne, a w szczególności biochemiczne w całym biegu rzeki. Wyniki tych badań rzeki podamy do publikacji po zebraniu materiału z dłuższego czasu.

Przechodzimy teraz do grupy trzeciej, która obejmuje dział specjalnych badań, związanych z usprawnieniem istniejących urządzeń, oraz z przyszłą rozbudową.

Z tych wymienię ważniejsze, któremi są:

- 1) próby innych systemów oczyszczania wody,
- 2) badania biologiczne i chemiczne złóż piaskowych,
- 3) badanie wstępnej filtracji przez złoża kokosowe.

Omawiając inne systemy oczyszczania wody, muszę powrócić do spraw poruszonych już poprzednio przy opisie kontroli urządzeń i badania rzeki, a mianowicie do utlenialności i żelaza.

Robione przez nas doświadczenia z koagulacją wody siarczanem glinu dały doskonałe wyniki, gdyż redukowały do 50% związków organicznych, do 80% żelaza i prawie całkowicie redukowały niewielkie zabarwienie, które zresztą i teraz nasze filtry biologiczne w dostateczny sposób redukują.

W celu usunięcia żelaza stosowaliśmy również dysze rozpylające, co nie dało żadnego rezultatu. Ciekawsze daty co do charakteru żelaza dało nam ściśle laboratoryjne doświadczenie z filtrowaniem wody przez błony z kollojdum o różnej gęstości, gdyż na tych ultrafiltrach dało się zatrzymać żelazo zawarte w niewielkich zresztą ilościach

w związkach humusowych. Trzeba jednak zaznaczyć, że w tym samym stopniu, co przez ultrafiltry, zatrzymywane jest żelazo przez działanie naszych filtrów piaskowych.

Zdawałoby się mogło, że szczegółowe badania nad żelazem są w naszych warunkach zbyt cenne, jeśli się weźmie pod uwagę ilości żelaza w wodzie filtrowanej, wynoszące średnio 0,2 mg/l, uwzględniając jednak, że prócz utlenialności tylko żelazo wykazało wyraźniejsze wahania, musimy kontrolować, czy owe wahania nie wpływają ujemnie na sprawność naszych urządzeń. Dotychczas ujemnego wpływu żelaza nie zauważyliśmy.

Biologiczne badanie piasku, wymienione jako punkt drugi specjalnych badań, wypłynęło z obawy, czy podwyższenie ilości związków organicznych i żelaza nie będzie bodźcem do patologicznego rozwoju nieprzystosowanych jeszcze do tych zmian mikroorganizmów w rzece, a co za tem idzie — zmian w życiu złóż piaskowych, a w szczególności z obawy o nadmierny rozwój flory żelazistej w piasku filtracyjnym. Dlatego też od grudnia 1931 roku przeprowadzamy stałą biologiczną kontrolę złóż piaskowych na różnych głębokościach. Pobieranie próbek oraz samo badanie przeprowadza nam hydrobiolog U. J. dr K. Starmach. Wyniki badań dra Starmacha wykazały, że obawy nasze były bezpodstawne, gdyż życie na złożach filtracyjnych rozwija się zupełnie normalnie. Mimo to badania te prowadzimy nadal. Dały nam one wskazówki o stanie biologicznym filtrów przy stosowaniu nowego, wglębnego czyszczenia piasku.

Rezultat chemicznych badań piasku jednego filtra przedstawiony jest na rys. 10.

Głównymi składnikami zawiesin w naszej wodzie są, prócz mikroorganizmów, szczątki roślinne t. zw. detritus oraz wodorotlenek żelaza, dlatego też piasek badaliśmy tylko na obecność tych dwu składników.

Pierwsze trzy pojedyncze rubryki tablicy podają nam ilości tych składników w piasku przed czyszczeniem filtra z okresu czyszczenia metodą wywożenia wierzchniej warstewki, czwarta rubryka — ilości w piasku czyszczonym prądnicą pożarową i tu widać zanieczyszczenie głębszych warstw, następnie cztery podwójne rubryki dają ilości tychże składników w piasku przed i po czyszczeniu metodą wglębnego płókania. Porównując ilości tych składników w różnych głębokościach z kilku seryj badań z pierwotną ich zawartością w piasku jeszcze nieużywanym, która wynosiła

średnio dla żelaza 120 mg Fe na 1 kg piasku, a dla detritusu oznaczanego jako strata przy praniu 0,20%, widzimy, biorąc pod uwagę stopień dokładności badań, że metoda węgelnego czyszcze-

logiczną złóż, co się szczególnie uwydatnia na rys. 8 w miesiącach marcu, kwietniu i maju, dochodzimy do wniosku, że nowy, węgelnym system czyszczenia piasku jest korzystny nie tylko ze względów ekonomicznych, ale także — i to może postawiłabym na pierwszym miejscu — ze względu na to, że daje złóżom ulepszone warunki do rozwoju życia, przez bardzo delikatne wypłókanie zanieczyszczeń, które przy dawnej metodzie, gromadząc się w dolnych warstwach piasku, mogły się stać powodem do zaburzeń sprawności filtra.

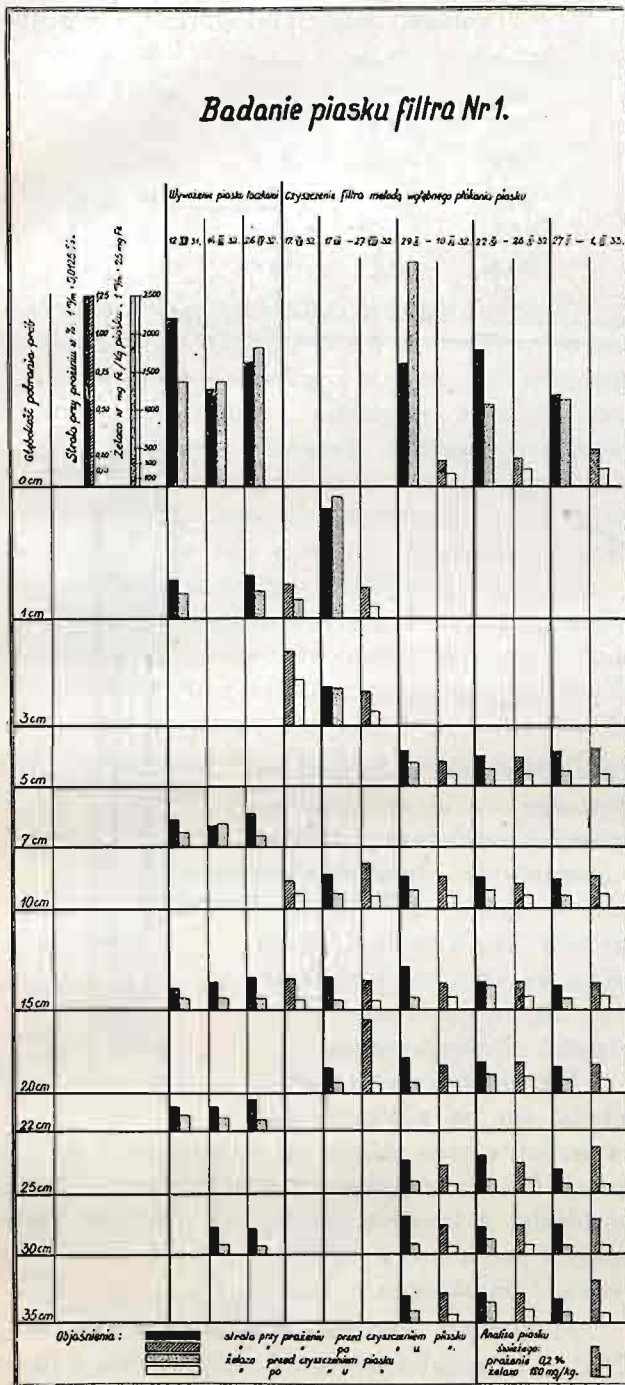
Z działalności złóż koksowych, założonych na odmulniku, nie możemy jeszcze wyciągnąć ostatecznych wniosków, gdyż badania nad ciekawą ich rolą wstępnej filtracji są w toku dopiero od maja r. b.

Dyskusja.

Dyr. Nowakowski wyjaśnia na wstępie dyskusji, że wodociąg w Maczkach jest w rozbudowie, a obecnie posiada wydajność 12 000 m³/dobę. Do roku 1937 przewiduje się zwiększenie wydajności wodociągu w Maczkach do 40 000 m³/dobę, ostateczna zaś wydajność według projektu wynosić będzie 120 000 m³/dobę czyli 1 500 l/sek. Biała Przem-sza, z której czerpana jest woda w Maczkach, prowadzi 2 000 l/sek do 7 000 l/sek. Innej wody poza triasową z niecki Bytomskiej niema, a kosztą pompowania tej wody są bardzo znaczne. Obecnie badane jest całe dorzecze Białej Przem-szy, w celu wyjaśnienia przyczyn zanieczyszczenia, i są zamiary utworzenia terenu ochronnego.

Prof. Bujwid zaznacza, że rozwój wodociągu w Maczkach idzie we właściwym kierunku, co ułatwia istnienie pracowni badawczej wody oraz badanie wody nie tylko na miejscu, ale i w jej przebiegu. Wyraża pozatem przekonanie, że grabie pomysłu inż. Chramca, o ile praktyka dalsza potwierdzi wyniki prób, powinny być zastosowane wszędzie tam, gdzie istnieją filtry piaskowe. Z własnego doświadczenia wskazuje, że wykrycie w wodzie bakterij tyfusu jest niezmiernie trudne. Obecnie badania wody prowadzone są w kierunku wykrywania bakterijofagów b. tyfusu. B. coli może być uważane tylko za wskaźnik zanieczyszczenia wody. Co do dawki chloru, to, zdaniem prof. Bujwida, 0,2 do 0,3 mg/l wystarcza do zabicia wszelkich bakterij w okresie czasu 5, 10 a maximum 15 min, zależnie od ilości bakterij.

Prof. Radziszewski uważa zastosowanie grabi przez inż. Chramca za pomysł nowy, prosty i prawie elementarny. Uważa, że sprawa oczyszczania filtrów zapomocą zbierania górnej warstwy piasku



Rys. 10.

nia piasku bynajmniej nie zmienia jego składu, za wyjątkiem górnej warstwy podlegającej płókanu.

Łącząc wyniki badań biologicznych i chemicznych piasku z wysoce wzmożoną sprawnością bio-

jest wysoce niehigieniczna. Ma jednak obawy, że robotnicy obsługujący grabie grzęzną w nawodnionym piasku. Zapytuje, czy nie byłoby wskazane urządzić wzdłuż drogi grabi koryt przelewowych, ażeby ułatwić odpływ wody. Uważa, że wszystkie wodociągi, które mają filtry piaskowe, winny poczynić odpowiednie próby z grabieniem.

Inż. Rudolf uważa, że najlepszym obiektem doświadczalnym jest wodociąg śląski, ale badania w tym kierunku robi również i Warszawa. Metoda inż. Chranca ma doniosłe znaczenie, bo grabie nie naruszają całego złoża, a tylko wierzchnią warstwę. Uważa również za godną urzeczywistnienia myśl prof. Radziszewskiego zastosowania koryt, ażeby filtr pracował całą powierzchnią, tak, jak to jest w Ameryce.

Sen. Koerner podkreśla, że badania wody w szerokim zakresie prowadzi już oddawna Warszawa, i przytacza przykłady i wyniki grabienia filtrów warszawskich w okresie walki z okrzemkami.

Inż. Chramiec jest zdania, że brodzenie po piasku robotników z grabiami nie jest szkodliwe, ponieważ strumień wody sam układa ziarna piasku według grubości. Dwóch ludzi specjalnie nawet męci wodę, ażeby męty nie osiadały, ale odpływały w kierunku spustu. Uważa pomysł prof. Radziszewskiego wprowadzenia koryt i pomostu za dobry.

Dr ZOFJA JOSSE i JÓZEF ROJEK.

Termometr srebrny.

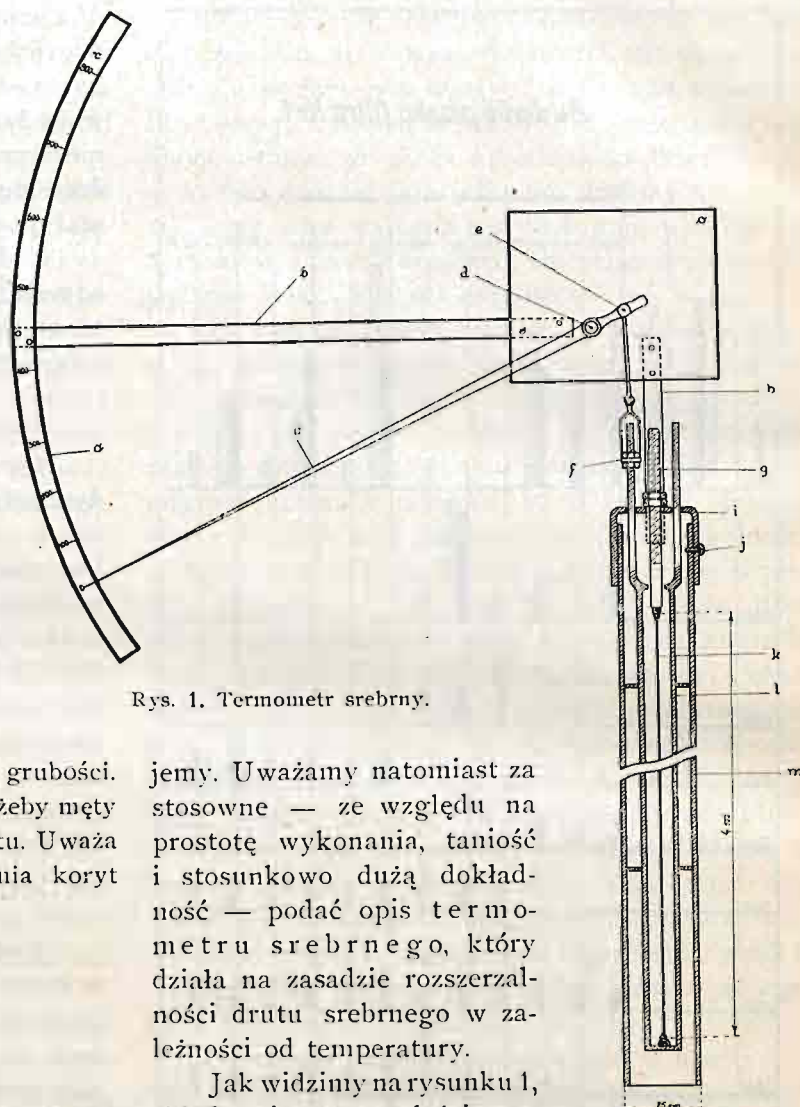
Przy przebudowie III-go pieca Koppersa dostało Laboratorium Krakowskiej Gazowni miejskiej zadanie mierzenia oraz zrobienia wykresu średnich temperatur w czasie studzenia i ogrzewania tego pieca.

Ponieważ na pyrometr optyczny nie można było uchwycić niskich temperatur w początkach ogrzewania względnie przy końcu chłodzenia, a termometrów rtęciowych odpowiednio długich, bo sięgających na 4 metry wgłąb pieca, nie było, zrobiliśmy dwa podręczne mierniki temperatur:

- 1) termoelement żelazo-konstantan,
- 2) termometr srebrny.

Termoelement żelazo-konstantanowy składał się z normalnego milivoltmetra

oraz dwóch drutów 6 m długich (żelazo i konstantan), izolowanych od siebie sznurem azbestowym. Termoelement wycechowano na temperatury od 0—600°C. Opisu budowy, jako znanej, nie poda-



Rys. 1. Termometr srebrny.

jemy. Uważamy natomiast za stosowne — ze względu na prostotę wykonania, taniość i stosunkowo dużą dokładność — podać opis termometru srebrnego, który działa na zasadzie rozszerzalności drutu srebrnego w zależności od temperatury.

Jak widzimy na rysunku 1, składa się on z właściwego termometru oraz osłony *m*, wykonanej z rury żelaznej. Osłona u góry posiada głowicę *z*, do której blachą *h* przymocowany jest przyrząd, odbierający i przenoszący wydłużenie drutu przez wskazówkę *c* na skalę *a*.

Termometr właściwy składa się z rury żelaznej *l* oraz drutu srebrnego *k* długiego na 4 metry, przymocowanego z jednej strony do głowicy *z*, zaś z drugiej do dolnego końca rury *l*.

Działanie termometru polega na tem, że podczas wydłużania się drutu rura *l* opada w dół i pociąga w punkcie *z* ramię wskazówki. Punkt zawieszenia wskazówki jest tak dobrany, że stosunek ramion wynosi 1:15.

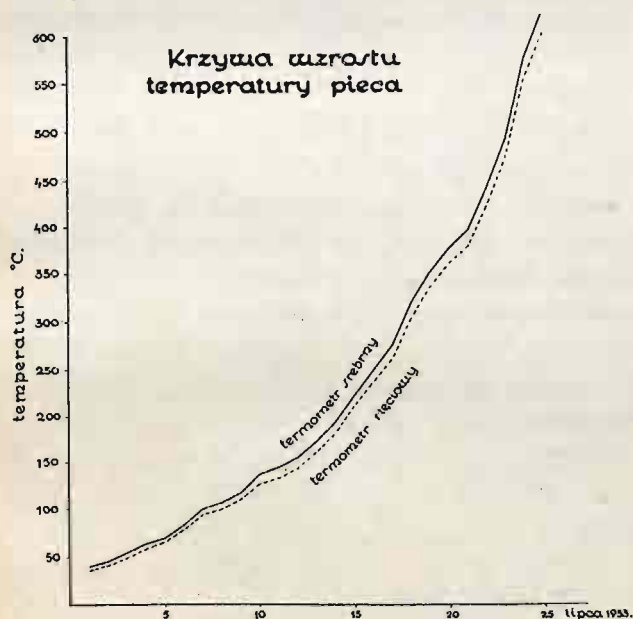
Przy cechowaniu termometru musiano uwzględnić to, że ze wzrostem temperatury wydłuża się nie tylko drut srebrny, ale i rura żelazna. Brano więc przy kalibrowaniu tylko różnicę ich wydłużenia według załączonej tabelki:

Temp.	Żelazo	Srebro	Różnica
0 ÷ 100	1,17	1,97	0,80
0 ÷ 200	2,45	4,00	1,55
0 ÷ 300	3,83	6,08	2,25
0 ÷ 400	5,31	8,23	2,92
0 ÷ 500	6,91	10,43	3,52
0 ÷ 600	8,60	12,60	4,00

Wydłużenia w mm podane w tabelce odpowiadają długości 1 metra, zatem różnice te mnożymy w tym wypadku przez 4. Prócz tego, aby na skali otrzymać odpowiednie odległości, mnożymy różnice przez 15, gdyż taki jest stosunek ramion wskazówki.

Przed kalibrowaniem należy termometr ogrzać do 600° C i ostudzić. Za pierwszym bowiem razem wskazówka nie powraca do dawnego położenia, wskutek trwałego wydłużenia się drutu.

Wyniki, otrzymane tym termometrem, są zgodne z wynikami, otrzymanymi termometrami rtęciowymi i termoelementem żelazo-konstantanowym (rys. 2). Termometry rtęciowe długości 2 m, wykonane na zamówienie, sięgały za płytko i wskazywały wskutek tego przeciętnie o 20° niżej.



Rys. 2.

Praca ta została wykonana w Laboratorium Krakowskiej Gazowni miejskiej pod kierunkiem dra J. Dolińskiego.

Nadesłane.

W sprawie ankiety o usuwaniu wody amonjalkalnej z gazowni otrzymano następujące uwagi:

Jako najbardziej racjonalny sposób unieszkodliwiania wody amonjalkalnej uważać należy usunięcie z niej fenoli, domieszki najbardziej trującej.

W Stanach Zjednoczonych, Anglii, Francji i Niemczech rozpowszechnia się coraz bardziej wymywanie fenoli rozmaitemi substancjami, przy czem stosuje się przeważnie trzy metody pracy:

- 1) Wodę amonjalkalną miesza się z benzolem, który następnie oddestylowuje się i używa ponownie; fenole otrzymuje się w postaci surowego oleju fenolowego.
- 2) Wodę amonjalkalną miesza się z benzolem; fenole wymywa się ługiem sodowym, uzyskując ług fenolowy.
- 3) Wodę amonjalkalną miesza się z fosforanem trójkresylowym; fenole oddestylowuje się w próżni, uzyskując surowy olej fenolowy.

Aparatury do tych czynności nie są skomplikowane i działają prawie że samoczynnie. Otrzymywane produkty fenolowe są bardzo cenne i ważne dla obrony kraju; pokrywają one nie tylko koszty fabrykacji, lecz przynoszą znaczne zyski*).

Pozostałą wodę można bez wszelkich obaw wpuszczać do wód bieżących.

Dr A. S.

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Nowa taryfa gazowa w Krakowie. Krakowska Gazownia miejska, pragnąc pójść na rękę najmniejszym odbiorcom gazu, zniósła całkowicie opłatę za gazomierze, wprowadzając na jej miejsce opłatę administracyjną, w kalkulowaną w cenę gazu.

Dotychczasowe opłaty za gazomierze wynosiły od 2:10 zł (za gazomierz 3 i 5 płom.) do 9:50 zł (za gazomierz 500 płom.). Cenę gazu obliczano wedle taryfy strefowej po:

39 groszy	za pierwszych	25 m ³
30 „ „	„ dalszych.	125 „
25 „ „	„ „	350 „
20 „ „	„ „	500 „
17 „ „	„ „	zużycie ponad 1000 m ³ .

*) Wykorzystywanie patentów na Europę przejęła firma Dr Otto w Bochum; firma ta wykonała już szereg urządzeń tego rodzaju nie tylko w koksowniach, ale nawet i średnich gazowniach.

Obecnie, począwszy od odczytów we wrześniu r. b., cena 1 m³ gazu wraz z opłatą administracyjną wynosi:

50 groszy za pierwszych	10 m ³
45 „ „ dalszych	15 „
30 „ „ „	125 „
25 „ „ „	350 „
20 „ „ „	500 „
17 „ „	zużycie ponad 1 000 m ³ .

Najmniejszy rachunek wynosi 2 zł, bez względu na to, czy konsument wogóle gazu nie zużył, czy też zużył ilość do 4 m³.

Opłatę na Fundusz Pracy oblicza się od ceny gazu bez opłaty administracyjnej.

Konsumenci, używający do 15 m³ gazu miesięcznie, którzy stanowią 53% ogólnej ilości konsumentów gazu w Krakowie, zyskują na tej zmianie taryfy od 45 do 13%.

Sprawozdanie Krakowskiej Gazowni miejskiej za rok administracyjny 1932/33.

Wyprodukowano gazu 9 701 820 m³, w porównaniu z r. 1931/32 spadek o 5·34%.

Ze 100 kg wygazowanego węgla uzyskano:

60·10 m ³ gazu
73·90 kg koksu
6·25 „ smoły
0·49 „ amonjaku ok. 24%.

Koksu wyprodukowanego sprzedano na 100 kg wygazowanego węgla 49·05 kg.

Koksu użyto do centralnych generatorów:

- na 100 kg wygazowanego węgla 16·12 kg,
- na 100 m³ wyprodukowanego gazu 26·83 kg.

Rodział gazu	Oddanie wr. 1932/33	% oddania	W porówn. do r. 1931/32
prywatni odbiorcy	5 979 515 m ³	61·65	— 5·97%
oświetlenie miasta	1 921 898 „	19·80	— 10·29 „
budynki gminne	121 167 „	1·25	— 26·84 „
własne zużycie	1 130 463 „	11·65	+ 9·07 „
strata gazu	548 657 „	5·65	+ 0·58 „
	<u>9 701 700 m³</u>	<u>100·00</u>	<u>— 5·34%</u>

Ogólna długość przewodów niskiego ciśnienia 169 194 mb (przybyło 3 929 mb). Objętość sieci rur niskiego ciśnienia 1 694·18 m³ (przybyło 38·33 m³).

Ogólna długość przewodów wysokiego ciśnienia 5 781 mb o objętości 107·45 m³ (bez zmiany).

Ogólna ilość latarni ulicznych 1 707 o 6 040 palnikach i sile świetlnej 715 660 świec Hefnera. 70·8% latarni posiada automatyczne zapalacze.

Zużycie gazu rocznie na 1 świecę Hefnera wynosiło 2·69 m³, na 1 godzinę palnikową 0·127 m³.

Przeciętna wytrzymałość:

siatki stojącej (Auera)	69 godzin
„ wiszącej (Inwert 37 i Externa)	444 „
„ intensywnej (33 i 35)	244 „
cyindra stojącego	297 „
„ intensywnego	788 „

Statystyka oddania gazu:

Ilość mieszkańców m. Krakowa	234 376
Długość sieci rur niskiego ciśnienia mb	169 194·35
Ogólne oddanie gazu na 1 mieszkańca m ³	41·39
„ „ „ „ 1 mb rurociągu „	57·34
Gaz sprzedany na 1 mieszkańca „	34·23
„ „ „ 1 mb rurociągu „	47·41
Strata gazu na 1 km rurociągu „	3 242
Ilość gazomierzy u konsumentów	14 614
Ubytek „ „ „	313
Ilość płomieni gazomierzowych u konsumentów	202 425
Przyrost płomieni gazomierzowych u konsumentów	2 301
Ilość m ³ /h gazomierzy zainstalowanych u konsumentów	30 258·75
Przyrost m ³ /h gazomierzy zainstalowanych u konsumentów	345·15
Gaz oddany przez 1 gazomierz przec. m ³	494·81
Ilość mieszkańców na 1 gazomierz	16·03
„ realności posiadających gaz	3 583
„ „ „ kurki sekcyjne	1 270

Świadczenia na rzecz Gminy:

Tytułem czystego dochodu	zł 438 309·15
Udział w kosztach Centr. Zarządu	„ 75 000·—
Część płacy urzędni.	„ 6 641·46
Dotacja na bruki	„ 75 000·—
	<u>zł 594 950·61</u>
Oświetlenie gazowe ulic:	
1 921 898 m ³ gazu po 0·12 zł	zł 230 627·76
siatki i cylindry	„ 32 726·28
obsługa	„ 78 646·17
konserwacja latarni	„ 51 360·80
gaz dla budynków miejskich	„ 21 589·60
	<u>zł 414 950·61</u>
	<u>zł 1 009 901·22</u>
Odchodzi zwrot za oświetlenie	„ 414 950·61
Czysty dochód dla Gminy	zł 594 950·61

czyli 18·92% w stosunku do obrotu, wynoszącego 3 143 405·38 zł.

W roku sprawozdawczym wykonano inwestycję za kwotę 105 129·40 zł, z czego 88 550·46 zł wydano na sieć gazociągów i połączenia domowe, resztę zaś na dwie nowe płóćki benzolowe i budynek dla narzędziarni.

Sprawozdanie Bydgoskiej Gazowni miejskiej za rok administracyjny 1932/33.

Wyprodukowano gaz u 5 456 890 m³, w porównaniu z r. 1931/32 spadek o 5·4%.

Ze 100 kg wygazowanego węgla uzyskano:

44·00 m ³ gazu
71·40 kg koksu
5·00 „ smoły
0·52 „ benzolu
0·10 „ NH ₃ 100%.

Koksu wyprodukowanego sprzedano na 100 kg wygazowanego węgla 41·72 kg.

Koksu zużyto na podpał pieców:

- na 100 kg wygazowanego węgla 16·8 kg,
- na 100 m³ wyprodukowanego gazu 38·2 kg.

Rozdział gazu	Oddanie w r. 1932/33	% oddania	W porówn. do r. 1931/32
prywatni odbiorcy	3 026 202 m ³	55·35	— 8·96%
oświetlenie miasta	1 693 602 „	30·98	+ 3·35 „
budynki gminne	175 861 „	3·22	— 10·00 „
własne zużycie	180 431 „	3·30	— 4·20 „
strata gazu	391 394 „	7·15	— 7·20 „
	5 467 490 m ³	100·00	— 5·20%

Ogólna długość przewodów w mieście 92 449 mb (przybyło 777 mb).

Ogólna ilość lатарń 1719 o sile świetlnej 515 960 świec. Wzrost siły świetlnej w porównaniu z r. 1931/32 o 5·4%.

Ilość gazomierzy u konsumentów 12 866 o łącznej ilości 82 533 płomieni. Przybyło gazomierzy 43, natomiast ubyło płomieni gazomierzowych 5 908.

Przeciętne ceny węgla, gazu i produktów ubocznych w złotych:

	1931/32	1932/33
węgiel loco gazownia za t	41·98	40·02
gaz za m ³	0·272	0·271
koksu gruby za t	57·80	50·90
„ drobny za t	49·40	46·70
„ miał za t	12·00	12·00
smoła destylowana za 100 kg	17·77	15·22

benzol surowy	za 100 kg	74·16	65·56
siarczan amonowy	„ „	28·50	24·24
karbolineum	„ „	23·25	24·36

Wyniki gospodarcze:

Wpłacono Centr. Zarządowi miasta	490 324·48 zł
„ na fundusz amortyzacyjny	1 361 66 „
„ „ rezerwowo	18 363·44 „
Zbonifikowano Centr. Zarządowi za gaz, materiał i robociznę	12 671·76 „
Zysk dla Gminy	522 721·34 zł
Zbonifikowano od ceny zasadniczej gazu Centr. Zarządowi Miasta	313 316·37 zł
czyli 47% ceny zasadniczej.	

Nadwyżka bilansowa 4 163·22 zł
Wykonano inwestycję za 101 377·23 zł
m. i. ustawiono nową płóćkę z pierścieniami »Raschiga« w benzolowni, ustawiono zbiornik smoły destylowanej, wbudowano samoczynny regulator ciągu, rozszerzono sieć rur, powiększono i ulepszono oświetlenie uliczne, rozpoczęto budowę nowej kotłowni i t. p.

Wyrok w sporze o prawny charakter należności za zużycie wody. Zakłady Wodociągowe w Gnieźnie miały do pewnego właściciela domu pretensję o zapłatę 70,30 zł za zużycie wody. Realność została następnie przymusowo sprzedana, nowonabywca zaś odmówił uregulowania tej pretensji, jako powstałej przed nabyciem przez niego nieruchomości. Ponieważ § 29 statutu Wodociągu miejskiego orzeka wyraźnie, że:

»Wszystkie według niniejszego statutu właścicielowi realności przypadające zobowiązania są ciężarami gminnymi, które przy zamianie własności bez wszystkiego przechodzą na nowego właściciela i za które realnością swą odpowiada«,

zaległość ściągnięto w drodze administracyjnej przez zajęcie czynszu dzierżawnego u jednego z lokatorów nieruchomości.

Przeciw temu ściągnięciu zażalił się nowonabywca do Urzędu Wojewódzkiego, który zażalenie oddalił z następującym uzasadnieniem:

»Pismem z dnia . . . zwrócił się wymieniony do tut. Urzędu z zażaleniem, że Magistrat w G. zażądał w dniu . . . u jednego z jego lokatorów dzierżawę w wysokości 73,80 zł na pokrycie zaległej opłaty za wodę dostarczoną do nieruchomości w G. ul. . . w miesiącach . . . roku . . . mimo, że nieruchomość odnośną nabył dopiero w dniu . . . w drodze subhasty. W zażaleniu swoim prosi o uchylene tego zarządzenia.

Stwierdza się, że ściągnięcie w drodze administracyjnej odnośnej opłaty nastąpiło zgodnie z par. 29 statutu miejscowego dotyczącego wodociągów miasta G. z dnia . . . zatwierdzonego przez Wydział Okręgowy w Bydgoszczy, który to statut w myśl art. 420 nowej ustawy budowlanej obowiązuje nadal, tem więcej, że zamknięcie wody wskutek niepłacenia jest wodociągom miejskim wzbronione. Paragraf 29 cyt. statutu wyraźnie postanawia, że wszelkie w myśl niego na właścicielu ciążące zobowiązania są ciężarami, za które grunt odpowiada i które automatycznie przechodzą na nowego właściciela w razie zmiany tegoż.

Z tych powodów należało zażalenie oddalić jako nieuzasadnione.*

Nie zadawalając się tem załatwieniem sprawy, właściciel nieruchomości wniósł skargę przeciw Gminie miasta do Sądu Grodzkiego. Na rozprawach zapadł wyrok oddalający właściciela ze skargą z następującem uzasadnieniem:

»Twierdzenie skargi, że pozwana ściągnęła od powoda opłatę za wodę w miesiącu . . . , użytą na nieruchomości w G. ul. . . . i że powód stał się właścicielem na podstawie uchwały przybicia Sądu Grodzkiego w G. z dnia . . . są niesporne.

Spornem natomiast jest, czy opłata za wodę jest ciężarem publicznym (öffentliche Last) w rozumieniu ustawy o przetargu przymusowym.

W myśl art. 1 ust. wykonawczej do ustawy o przetargu i zarządzie przymusowym ciężarami publicznymi są między innymi świadczenia, które ciążą na gruncie na mocy ustawy lub statutu. W myśl art. 29 statutu miejskiego dotyczącego wodociągów miasta G. z dnia . . . zatwierdzonego przez Wydział Okręgowy w Bydgoszczy, są wszelkie w myśl niego na właścicielu ciążące zobowiązania ciężarami, za które grunt odpowiada i które w razie zmiany automatycznie przechodzą na nowego właściciela.

Z uwagi na powyższe na podstawie § 343 p. c orzeczono jak w tenorze wyroku, orzekając o kosztach i tymczasowej wykonalności na podstawie § 91 i 709 p. c.

J. Pisula.

Orzeczenie Najwyższego Trybunału Administracyjnego w sprawie ubezpieczenia pracowników przedsiębiorstw miejskich na wypadek braku pracy. Zarząd Obwodowy Funduszu Bezrobocia w Poznaniu zażądał od gminy m. C. ubezpieczenia na wypadek braku pracy robotników zakładów miejskich, mianowicie gazowni, wodociągów, elektrowni i rzeźni. Gmina wniosła rekurs do Komisji Odwoławczej Zarządu

Głównego Funduszu Bezrobocia, powołując się na to, że jej gazownia zatrudnia tylko 4 robotników, zaś wodociągi, elektrownia i rzeźnia po jednym, a ponieważ każdy z tych zakładów jest samodzielny przedsiębiorstwem, posiadającym własny budżet i poddany jedynie ogólnemu nadzorowi Magistratu, zatem nie jest obowiązany do ubezpieczenia swych robotników na wypadek braku pracy, gdyż art. 1 ustawy z dn. 18 lipca 1924 r. nakłada ten obowiązek jedynie na zakłady zatrudniające powyżej 5 robotników. Komisja Odwoławcza uznała decyzję Zarządu Obwodowego za zgodną z art. 1 ustawy z dn. 18 lipca 1924 r. oraz z § 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dn. 11 marca 1925 r., twierdząc, że poszczególne zakłady gminy C. nie posiadają własnej osobowości prawnej, a zatem przy obliczaniu ilości robotników winny być traktowane łącznie jako całość.

Na tę uchwałę Komisji Odwoławczej gmina wniosła skargę do Najwyższego Trybunału Administracyjnego, który decyzją z dn. 31 marca 1933 (L. rej. 2950/33) uchylił zaskarżone orzeczenie Funduszu Bezrobocia, uznając je za niezgodne z art. 1 ustawy z 18 lipca 1924 r.

W motywach wyroku czytamy:

»Jak to bowiem okazuje się z tego przepisu (art. 1 cyt. ustawy) ustanowiony w nim obowiązek ubezpieczenia uzależniony jest nie od warunków dotyczących osoby pracodawcy, lecz od warunków dotyczących danego przedsiębiorstwa, a w szczególności od jego rodzaju i od ilości zatrudnionych w niem robotników. W rachubę wchodzi wobec tego nie ilość robotników, zatrudnionych wogóle przez danego pracodawcę, lecz ilość robotników, zatrudnionych w danym przedsiębiorstwie. W następstwie tego pracodawca, który posiada kilka przedsiębiorstw, lecz w żadnym z nich nie zatrudnia powyżej 5 robotników, nie jest obowiązany do ich ubezpieczenia nawet w tym razie, gdy liczba zatrudnionych we wszystkich jego przedsiębiorstwach razem przekracza liczbę 5. Zasady te mają zastosowanie również do samorządowych przedsiębiorstw i zakładów pracy. W ustępie 2 art. 1 ustawy z dn. 18 lipca 1924 r. upoważniono Radę Ministrów do określenia w drodze rozporządzenia jedynie rodzajów przedsiębiorstw i zakładów państwowych i samorządowych oraz kategorii zatrudnionych w nich robotników, które mają podlegać obowiązkowi ubezpieczenia. Upoważnienie to nie dotyczy zatem ilości robotników, stanowiącej według ust. 1 art. 1 jeden z warunków obowiązku ubezpieczenia. Warunku tego w wydanem na podstawie powyższego upoważnienia rozporządzeniu z 11 marca 1925 r.,

a powołaniem w zaskarżonym orzeczeniu, też nie uchylono.

Gdy zaś władza pozwana oparła zaskarżone orzeczenie na odmiennych założeniach prawnych i nie twierdzi nawet, że skarżąca gmina zatrudnia w którymkolwiek ze swoich zakładów powyżej 5 robotników, należało uchylić to orzeczenie, jako niezgodne z ustawą. » [Samorząd Miejski, Nr. 16—17/1933].

Wydawnictwa nadesłane.

Nakładem Centrali Wydawnictw Higienicznych przy Państwowym Zakładzie Higieny wyszła z druku praca K. Imhoffa p. t. „Zasady kanalizacji miast i oczyszczania ścieków“, przełożona na język polski przez inż. inż. A. Szniolisa i C. Bocianowskiego.

Autor pracy dr K. Imhoff jest tak znany ze swoich prac w świecie naukowym i wśród inżynierów, pracujących w dziedzinie techniki sanitarnej, że przełożenie jednej z jego prac na język polski ma doniosłe znaczenie dla naszej nauki i praktyki, tem bardziej, że brak nam wogóle podręczników technicznych. Nowa praca będzie wielką pomocą dla fachowców oraz sposobujących się do zawodu.

Książka ma właściwie dwa działy: 1) obliczenie sieci kanalizacyjnej i 2) obliczenie oczyszczalni ścieków. Pierwszy dział daje duże ułatwienia w obliczeniu samej kanalizacji, drugi zaś dział jest cennym przyczynkiem do omówienia zagadnienia oczyszczania ścieków, które w naszej literaturze jest jeszcze słabo opracowane.

Autorzy mieli duże trudności z terminologią, która w dziedzinie kanalizacji i oczyszczania ścieków nie jest u nas jeszcze ustalona. Sprawa terminów nie może jednak w danym przypadku mieć większego wpływu na wartość pracy, która wydatnie zbliża nas do zrozumienia tak ważnej dziedziny wiedzy. Wychodząc z tych założeń, jako kierownik działu techniki sanitarnej w Min. Spraw Wewnętrznych, wystąpiłem już z wnioskiem o zalecenie powyższej pracy przez Ministerstwo do użytku podległym władzom państwowym i samorządowym.

Inż. Zygmunt Rudolf.

Przegląd czasopism.

Z zeszytem niniejszym kończymy publikację »Przeglądu czasopism« za rok 1932 w dotychczasowej postaci. Odtąd w dziale tym będziemy referować poszczególne ciekawsze artykuły, które pojawiły się w pokrewnej prasie zagranicznej, względnie w polskich czasopismach naukowych i technicznych.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 39 (1932). K. Bunte i F. Lorenz: Katalityczne reakcje dwusiarczku węgla z parą wodną i wodorem. — A. F. Meyer: Zaopatrzenie w wodę pitną z przegród dolinowych. — A. Baumann: Postępowa przeróbka masy czyszczącej.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 40 (1932). J. Stockinger: Normalizacja przyborów gazowych. — Brandt: Urządzenia

do sprawdzania gazomierzy. — K. Bunte i F. Lorenz: Katalityczne reakcje dwusiarczku węgla z parą wodną i wodorem (dok.). — A. F. Meyer: Zaopatrzenie w wodę pitną z przegród dolinowych (c. d.). — 25-lecie Instytutu Gazowego w Karlsruhe.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 41 (1932). A. Schmidt: Drogi propagandy. — P. Dolch: Chemiczne podstawy wyrobu gazu wodnego z koksu i węgla. — A. F. Meyer: Zaopatrzenie w wodę pitną z przegród dolinowych (dok.). — W. Fruchtl: Osobliwy wypadek zatkania gazociągu i jego usunięcie.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 42 (1932). Mezger, Kratzsch i Baum: Próby gwarancyjne i dane ekonomiczne trzech centralnych generatorów z kotłami parowemi wodnorurkowemi i rusztami obrotowemi, w gazowni Stuttgart. — J. Riese: Zmiana popędu miejskiej stacji pomp z pary na motory Diesla. — H. Behrmann: Premje jako droga do podniesienia ekonomii.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 43 (1932). W. Lehnert: Gazownia Glatz i jej dalekotłocznia. — G. Gollnow: Światłne zjawiska elektryczne jako zasada przyrządu do obiektywnego pomiaru mętności wody i t. p. — E. Dittlich: Oznaczanie węglowodorów gazowych zapomocą analizy kondensacyjnej. — A. Thau: Nowoczesne otrzymywanie i oczyszczanie benzolu motorowego.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 44 (1932). M. Mengeringhausen, W. Müller i E. Kennin: Podstawy obliczania domowych przewodów wodociągowych. — F. Muhler: Przyrząd i sposób do azometrycznego oznaczania amonjaku według W. Ostwalda. — H. K. Lehr: Urządzenie do pomiaru oleju płoczącego metodą różnicy ciśnień. — R. Liebetanz: Nowoczesny przyrząd do pomiaru ilości pary dla gazowni.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 45 (1932). Segelken: W sprawie ekonomiczności wysokoprężnych zbiorników gazowych. — K. Herrmann: Zjawiska inkrustacji i korozji w sieci wodociągowej m. Schwemingen. — H. Schuster: Nowy przyrząd do badania szczelności wewnętrznych urządzeń gazowych.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 46 (1932). Dittmer: Samoczynny i sterowany na odległość ruch zakładów wodociągowych. — Segelken: W sprawie ekonomiczności wysokoprężnych zbiorników gazowych (dok.). — A. T. Troiskołański: Manometry ręcienne różnicowe. — Porównawcze gotowanie na gazie i na prądzie.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 47 (1932). E. Dubois i J. Schmid: Zgazowanie drobnego koksu w generatorach wbudowanych. — R. Weldert, R. Kolkwitz i współpracownicy: Próby irygacji wodą amonjakałną zmieszana z miejskimi wodami ściekowemi. — Rozbudowa zakładu wodociągowego w Detroit (U. S. A.).

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 48 (1932). G. Nachtigall: O zastosowaniu rur ołowianych i miedzianych do przewodów wodociągowych. — T. Kost: Rozbudowa gazowni Geislingen. — H. Müller: Graficzne obliczanie niskoprężnych przewodów gazowych.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 49 (1932). E. Schumacher: Zdolność regulacji małych regulatorów ciśnienia

i przepływu gazu. — H. Lehmann i A. Heller: O zapobieganiu szkodliwemu działaniu sproszkowanego wodorotlenku wapnia na zdrowie robotników zatrudnionych przy urządzeniach odkwaszających w zakładach wodociągowych. — Wrobel: Krótki rzut oka na terytorjum zaopatrywane w gaz przez »Gasversorgung im Riesengebirge«.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 50 (1932). K. Hassold: Projektowanie ujęć wody przy uwzględnieniu gospodarczego położenia miast. — E. Schumacher: Zdolność regulacji małych regulatorów ciśnienia i przepływu gazu (dok.). — Nauss: Wtórne powstawanie zanieczyszczeń w gazie mieszkim i ich wpływ na sieć przewodów. — R. Nübling: Nowe prądy w dziedzinie przyrządzania potraw.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 51 (1932). A. E. Beckmann: Dalekość hamburska i nowoczesna budowa gazociągów. — R. Ellwanger: Szmyery i uderzenia w domowych przewodach wodociągowych.

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 52 (1932). W. Seidlitz: Zaopatrzenie w wodę a geologiczna budowa Niemiec. — W. Fuchs: O kredowych węglach w Aachen. — A. E. Beckmann: Dalekość hamburska i nowoczesna budowa gazociągów (dok.).

„Gas- u. Wasserfach“, 75, Nr. 53 (1932). Otto: Wyniki ruchu małego pieca koksowego o koinorach poziomych, opalanego na zmianę koksem, brykietami z węgla brunatnego i gazem. — F. Krauss: Krzywe oddania wody i ich zastosowanie. — Doroczne zjazdy zagranicznych organizacyj zawodowych, zaprzyjaźnionych z Niemiec Zrzeszeniem Gazowników i Wodociągowców.*

Zasoby gazu ziemnego w okręgu Jasielskim. W wydawnictwie Państw. Inst. Geol. »Posiedzenia naukowe« *) ogłosił O. Wyszynski wyniki swych obliczeń zasobów gazu ziemnego w okręgu Jasielskim. Ponieważ dotychczas ogłoszone w literaturze metody obliczeń nie dały się zastosować, autor opracował metodę nową. Drogą empiryczną ustalił funkcję wyrażoną równaniem:

$$V_p = V_{kon} \left[1 - C \left(\frac{\log P_0 - \log p}{\log C} \right) \right]$$

gdzie V_p = objętość gazu w m^3 odpowiadająca ciśnieniu złoża p ,

p = ciśnienie złoża w atm, odpowiadające objętości wydobytej V_p (p musi mieć wartość większą od 1),

V_{kon} = objętość gazu w m^3 przy najniższej granicy eksploatacyjnej (produkcja końcowa),

P_0 = ciśnienie początkowe złoża w atm,

C = stała, określona doświadczalnie.

*) Nr. 36 (maj 1933) str. 85÷87.

Końcowe zestawienie obliczeń wypadło następująco:

Dla siodła Jasielskiego zapasy gazu kategorii pewnej, wszystkich zbiorników w elemencie środkowym, przy najniższej granicy eksploatacyjnej wynoszą 420 000 000 m^3 . Zasoby kategorii prawdopodobnej tej samej grupy wynoszą 624 000 000 m^3 , czyli razem 1 044 000 000 m^3 . Te same zasoby, przy granicy ciśnienia 17 atm, będą wynosiły 839 000 000 m^3 .

Dla elementu północnego siodła Jasielskiego oszacowano rezerwy prawdopodobne na 200 000 000 m^3 .

Dla siodła Strachociny zasoby kategorii pewnej wynoszą do najniższej granicy eksploatacyjnej 94 000 000 m^3 , do granicy 20 atm 73 000 000 m^3 . Zasoby kategorii prawdopodobnej oszacowano, przy ciśnieniu najniższym, na 890 000 000 m^3 , przy ciśnieniu zaś 20 atm na 748 000 000 m^3 . J. D.

Automatyczna regulacja spalania przy piecach generatorowych. [G. Allia. *Schweiz. V. G. W. Monatsbulletin*, 13, str. 62 (1933)]. Autor opisuje urządzenie, zainstalowane przy piecach generatorowych w gazowni w Locarno, które służy do samoczynnej regulacji stosunku powietrza pierwotnego do powietrza wtórnego, a tem samem zapewnia należytą obsługę pieca i jednostajną temperaturę. J. Cz.

Oczyszczanie gazu. [Bull. Assoc. *Gaziers Belges*, 55, str. 102 (1933)]. Artykuł daje przegląd różnych metod oczyszczania gazu, stosowanych względnie próbowanych w Europie i Ameryce. Mimo znacznego postępu w dziedzinie oczyszczania gazu na drodze mokrej, podstawową metodą pozostaje nadal, nawet w Ameryce, oczyszczanie suche. J. Cz.

O zbiornikach wysokoprężnych w Gazowni w Lucernie. [J. Günther. *Schweiz. V. G. W. Monatsbulletin*, 13, str. 49 (1933)]. Artykuł, ilustrowany 22 rysunkami i fotografiami, opisuje budowę baterji zbiorników wysokoprężnych, złożoną z trzech jednostek długości 27,5 m, średnicy 3,5 m, o pojemności 250 m^3 każda. Przy ciśnieniu roboczym 7 atm pojemność użyteczna każdej jednostki wynosi 1 750 m^3 , zaś całej baterji 5 200 m^3 . Zbiorniki razem z kompresorami, budynkiem dla nich, przewodami i t. d. kosztowały 128 000 fr szwaj.

Ciekawe są powody, które skłoniły Gazownię do zainstalowania tych zbiorników, zamiast projektowanego początkowo zbiornika suchego niskoprężnego. Mianowicie Gazownia leży u stóp wzgórza, na którym powstała w ostatnich latach nowa dzielnica willowa, tak, że wystawiony w tem miejscu

zbiornik niskoprężny zasłoniłby widok ze wzgórza na miasto i jezioro.

J. Cz.

Sposób uszczelniania zbiorników. [Ch. Tricot. *Bull. Assoc. Gaziers Belges*, 55, str. 59 (1933)]. Autor podaje prosty sposób uszczelniania pękniętych lub przegryzionych zbiorników betonowych, muryowanych, a nawet metalowych, napełnionych cieczą, jak baseny zbiorników gazowych, zbiorniki wodne, doły na wodę amonjakalną i t. d., który niejednokrotnie stosował z powodzeniem w swej praktyce. Sposób polega na wysypywaniu do zbiornika dużych ilości cementu, zmieszanego dokładnie na sucho w stosunku 1:1 (objętościowo) z grubymi trocinami drzewnymi. Mieszanka ta osadza się w szczelinach i twardniejąc uszczelnia zbiornik. Np. pęknięte dno basenu zbiornika gazowego (poziom wody 8,5 m), z którego woda wyciekała w ilości ok. 100 m³/godz, naprawiono tym sposobem w ciągu godziny, wysypując do basenu wzdłuż ścian ok. 1000 kg cementu z odpowiednią domieszką trocin.

J. Cz.

Nomogramy do obliczania średnic stalowych przewodów gazowych. [H. Richter. *GWF*, 76, str. 240 (1933)]. Autor podaje sporządzone przez siebie — na podstawie projektu R. Biela — nomogramy do obliczania średnic stalowych przewodów gazowych i sposób posługiwania się nimi.

J. Cz.

W sprawie obliczania wartości pH. [O. Mayer. *GFW*, 76, str. 251 (1933)]. Koncentrację jonów wodorowych (pH) można obliczyć dla większości wód naturalnych ze wzoru:

$$\text{pH} = 6,523 + \log \frac{b}{a}$$

przyczem b oznacza zawartość kwasu węglowego kwaśnych węglanów, zaś a zawartość wolnego kwasu węglowego w mg/l. Autor opracował prostszy sposób ustalania wartości pH, który w większości wypadków jest dostatecznie dokładny. Ze wzoru

$$x = \frac{\text{wolny kwas węglowy } x \text{ } 100}{\text{kwas węglowy kwaśnych węglanów}}$$

oblicza się czynnik x , poczem odczytuje się odnośną wartość pH z tabelki, zestawionej przez autora dla $x = 1$ aż do $x = 1000$.

J. Cz.

Przyczynek do kwestji oczyszczania wody związkami glinu. [Ch. Slonin i Z. Hermann. *Plyn a Voda*, 13, str. 16 (1933); autoreferat z pracy ogłoszonej w czasopiśmie *Chemický Obzor*]. Autorzy badali — na przykładzie wodociągów m. Pragi i m. Pilzna — wpływ koncentracji jonów wodorowych (pH) na stopień oczyszczenia wody zapomocą siarczanu glinu i innych związków glinowych, jak chlo-

rek glinu i glinian sodowy. Najlepszy efekt oczyszczenia otrzymuje się przy takiej dawce chemikalij, która utrzymuje pH w pewnych granicach. Granice te oraz wielkość dawki musi się oznaczyć dla każdej wody indywidualnie.

J. Cz.

Z życia organizacyj.

Statut Związku Zrzeszeń Gazowników i Wodociągowców Polskich, Czechosłowackich i Jugosłowiańskich został formalnie zatwierdzony przez Komisariat Rządu m. st. Warszawy.

Sprostowanie protokołu z posiedzenia Zarządu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w dniu 18 marca 1933 r. W punkcie 2) tego protokołu (*»Gaz i Woda«* Nr. 5/1933, str. 121) po zdaniu *»Obciążenie natomiast z tytułu akceptów postanowiono przelać na konto dyrektora«* — należy dodać słowa *»potracając je z tegoż«*.

Protokół z posiedzenia Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w dniu 28 i 29 czerwca 1933 r. w Gdyni.

Obecni pp.: członkowie Zarządu: Barcz, Bethge, Jenz, Myszkowski, Swierczewski, oraz przedstawiciele: red. *»Gaz i Woda«* — Czaplicka, Gazowni Miejskiej w Łodzi — Gundlach, Gazowni Miejskiej w Gnieźnie — Pisula, Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych — Koppka.

Początek obrad: godz. 17-ta.

Przewodnictwo objął — w zastępstwie nieobecnego prezesa — wiceprezes Swierczewski, który na wstępie stwierdził brak quorum do powzięcia uchwał, wynikających z porządku obrad. Ze względu jednak na terminową potrzebę załatwienia szeregu wniosków na Walne Zebranie Zarząd zaproponował odbycie posiedzenia, z tem, że uchwalone wnioski zostaną przedstawione poszczególnym nieobecnym na posiedzeniu członkom Zarządu, którzy zgodę swoją lub sprzeciw będą mogli wyrazić pisemnie na protokole z posiedzenia. Powyższą propozycję jednogłośnie przyjęto.

Wobec tego przewodniczący odczytał następujący porządek obrad:

- 1) Wybór kandydata na prezesa Zrzeszenia na r. 1933/4.
- 2) Wybór kandydatów na miejsce następujących podług starszeństwa członków Zarządu.
- 3) Wybór kandydatów do Komisji Rewizyjnej.
- 4) Wybór Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego.
- 5) Wybór miejsca przyszłego Zjazdu i Walnego Zebrania.
- 6) Sprawa reorganizacji Zrzeszenia i Związku Gospodarczego.
- 7) Przyjęcie nowych członków.
- 8) Wolne wnioski.

Na wniosek przewodniczącego postanowiono dyskuszję i ewentualne wnioski w sprawie p. 6 odłożyć do przybycia prezesa Rabczewskiego.

ad 1) Jednomyslnie uchwalono postawić kandydaturę p. dyr. Rabczewskiego na prezesa Zarządu na r. 1933/34.

ad 2) Jako kandydatów na miejsce członków Zarządu, ustępujących wedle starszeństwa wyboru względnie z własnej woli, uchwalono jednomyslnie przedstawić na Walne Zebra-

nie pp. Rabczewskiego, Baranowicza, Breynera, Jensza, Modrzejewskiego, Nowakowskiego, Pomorskiego i Myszkowskiego — wszystkich ponownie, oraz pp. Ostrowskiego, Orzelskiego i Marczewskiego.

ad 3) Na kandydatów do Komisji Rewizyjnej uchwalono przedstawić na Walne Zebranie: pp. Mianowskiego, Piwońskiego, Turczynowicza, Piechaczka i Tokarskiego, a w charakterze zastępców pp. Deblessema, Denderę, Konopkę, Morawskiego i Laurynowa.

ad 4) Do zatwierdzenia przez Walne Zebranie uchwalono przedstawić następujących członków Komitetu Stałego Łącznikowego: pp. Baranowicza, Czaplicką, Denderę, Konopkę, Myszkowskiego, Nowickiego, Piotrowskiego, Pomorskiego, Rafalskiego i Skoraszewskiego.

ad 5) Uchwalono jednomyślnie, aby wystąpić na Walne Zebranie z wnioskiem odbycia następnego XVI-go Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich w m. Łodzi, stosując się do zaproszenia otrzymanego już dawniej od przedstawiciela samorządu łódzkiego p. wiceprezydenta Rapalskiego, popartego obecnie przez dyrektora gazowni łódzkiej p. dyr. Gundlacha.

ad 7) Przyjęto do grona członków nadzwyczajnych Stowarzyszenia Instalatorów Łwowskich ze składką 30 zł rocznie.

ad 8) Wolnych wniosków nie zgłoszono.

Na tem posiedzenie zakończono.

W dniu 29 czerwca o godzinie 9-tej rano odbył się dalszy ciąg posiedzenia, z udziałem poprzednio wymienionych członków oraz dalszych członków Zarządu: pp. Baranowicza, Dalbora, Dziurzyńskiego, Klimczaka, Modrzejewskiego, Piotrowskiego, Pomorskiego, Rabczewskiego, Seiferta i Zardeckiego.

Przewodnictwo objął prezes Rabczewski, poczem sekretarz odczytał protokół obrad z poprzedniego dnia. Wszystkie postanowienia, objęte tym protokołem, zostały jednomyślnie przez obecnych akceptowane, wobec czego przystąpiono do 6-go porządku obrad, obejmującego sprawę reorganizacji Zrzeszenia i Związku Gospodarczego.

Po dłuższej dyskusji, na wniosek przewodniczącego, postanowiono wystąpić na Walnem Zgromadzeniu Związku z wnioskiem wybrania Komisji, złożonej z pp. Dziurzyńskiego, Kotowicza i Rabczewskiego, która przeprowadzi w ciągu 3 miesięcy rewizję gospodarki Związku i wynik swych prac poda do wiadomości Zarządu Zrzeszenia na pierwszym jego posiedzeniu po upływie tego terminu.

Na tem posiedzenie zakończono.

Protokół z posiedzenia Zarządu Związku Zrzeszeń Gazowników i Wodociągowców Polskich, Czechosłowackich i Jugosłowiańskich w Gdyni dn. 2 lipca 1933 r.

Posiedzenie odbyło się na terasie hotelu »Dom Zdrowia«.

Początek posiedzenia o godz. 9 min. 20.

Obecni: inż. Włodzimierz Rabczewski, inż. Czesław Swierczewski, inż. Mieczysław Seifert, insp. Ignacy Piotrowski, inż. Karel Lédl, inż. Karel Jedlička, inż. Karel Werstadt, inż. Ivan Bartl, inż. Stjepan Crneković, inż. Józef Konopka, inż. Józefa Czaplicka.

Przewodniczył inż. Rabczewski, sekretarzowali inż. Konopka i inż. Czaplicka.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu z ostatniego posiedzenia w Bratisławie.
- 2) Ostateczne ustalenie tekstu statutu i powzięcie uchwały co do zarejestrowania Związku w poszczególnych krajach.

3) Ustalenie wysokości składki.

4) Ustalenie stosunku do Union Internationale de l'Industrie du Gaz i omówienie wysokości składki.

5) Pieczęć Związku.

6) Program prac Związku.

7) Wolne wnioski.

ad 1) P. Piotrowski odczytał protokół z poprzedniego posiedzenia Zarządu w Bratisławie. Do p. 8 protokołu »Wolne wnioski« wniesiono poprawkę, precyzującą wnioski inż. Skoraszewskiego i inż. Lédl'a w sprawie współpracy zrzeszonych w Związku organizacyj na polu ekonomicznym i intelektualnym, poczem protokół jednogłośnie przyjęto.

ad 2) Przyjęto definitywnie tekst czeski statutu, do którego zostały wprowadzone zmiany, uchwalone na posiedzeniu w Bratisławie. Tekst ten zostanie przełożony na język polski i jugosłowiański przez odnośne Zrzeszenia.

Statut winni podpisać wszyscy członkowie Zarządu, t. j. po trzech przedstawicieli każdego Zrzeszenia.

Po zarejestrowaniu statutu w poszczególnych krajach nastąpi wymiana tekstów statutu, tak, aby każde Zrzeszenie otrzymało po 3 egz. w każdym z 3 języków, czyli łącznie 9 egz. Projekt regulaminu zostanie opracowany przez Zrzeszenie polskie i przesłany pozostałym Zrzeszeniom do rozpatrzenia.

ad 3) Postanowiono, aby poszczególne Zrzeszenia wpłaciły za rok 1933 pełną składkę, wedle norm przyjętych na posiedzeniu w Bratisławie.

ad 4) Postanowiono, aby wszystkie 3 Zrzeszenia pozostały nadal indywidualnie członkami U. I. I. G., jednak wystąpiły łącznie i każde z osobna z propozycją zmniejszenia składki do U. I. I. G. do kwoty 200 fr. szw. od każdego Zrzeszenia.

ad 5) Projekt pieczęci, przedstawiony przez inż. Konopkę, zaakceptowano. Pieczęć sporządzona będzie w ten sposób, że przy zmianie przewodnictwa w Związku nie trzeba jej będzie przerabiać, a jedynie zmieni się ustawienie otoku pieczęci — zapomocą śrubek — tak, aby nazwa Zrzeszenia, którego przewodniczący jest prezesem Związku, była u góry.

ad 6) Każde Zrzeszenie powoła w najbliższym czasie Komisję Słownictwa i Komisję Statystyczną — stosownie do uchwały powziętej na posiedzeniu Zarządu w Bratisławie — i poda do wiadomości pozostałych Zrzeszeń nazwiska członków tych Komisji.

Na wniosek inż. Lédl'a postanowiono do pierwszego etapu prac Związku włączyć również sprawy normalizacyjne. W tym celu poszczególne Zrzeszenia prześlą sobie wzajemnie komplety materiałów normalizacyjnych z dziedziny gazownictwa i wodociągarstwa, ustalonych względnie będących w opracowaniu.

ad 7) Na wniosek inż. Lédl'a przyjęto zasadę, że na Zjazdy krajowe będą pozostałe Zrzeszenia wysyłały tylko po 2 ÷ 3 delegatów, natomiast główny nacisk zostanie położony na możliwie jak najliczniejsze obesłanie zjazdów ogólnosłowiańskich, z których pierwszy ma się odbyć w Łodzi w r. 1934.

Termin Zjazdu w Łodzi postanowiono uzgodnić i podać do wiadomości możliwie najwcześniej, aby Zrzeszenie Czechosłowackie mogło dostosować do niego termin krajowego Zjazdu w Brnie.

Wkońcu postanowiono — na wniosek inż. Lédl'a — wprowadzić w życie wymianę płatnych praktykantów. Bliższe warunki tej wymiany zostaną ustalone w drodze korespondencyjnej.

Na tem posiedzenie zakończono o godz 10-tej.