

## PROGRAM OGÓLNY

VIII ZJAZDU NAFTOWEGO i I REGJONALNEGO ZJAZDU  
SEKCJI GAZU ZIEMNEGO

## ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW i WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH

które odbędą się w dniach 7, 8 i 9 grudnia 1934 r. w salach Politechniki we Lwowie.

**7 grudnia (piątek):**

Godz. 15: Otwarcie Zjazdu przez Prezesa Rady Zjazdów Naftowych Prof. Inż. Z. Bielskiego. Wybór Prezydium.

Odczytanie listy delegatów witających Zjazd (zamiast przemówień powitalnych).

Godz. 15 min. 30—18: Posiedzenie plenarne. — Referaty.

**8 grudnia (sobota):**

Godz. 8 min. 30—12 i 15—18: Referaty w sekcjach kopalnianej i rafineryjnej.

Godz. 8 min. 30—11 min. 30 i 15—18: Referaty w sekcji gazowej łącznie z Pierwszym Regjonalnym Zjazdem Sekcji Gazu Ziemnego Zrzeszenia G. i W. P.

Godz. 21: *Wspólna kolacja.*

**9 grudnia (niedziela):**

Godz. 9—11 min. 30: Referaty w sekcji kopalnianej i połączonych sekcjach rafineryjnej i gazowej łącznie z Pierwszym Regjonalnym Zjazdem Sekcji Gazu Ziemnego Zrzeszenia G. i W. P.

Godz. 11 min. 30—13: Posiedzenie plenarne. — Uchwalenie rezolucyj zjazdowych. — Zamknięcie Zjazdu.

Godz. 15: Wycieczka do laboratorjum Instytutu Gazowego (ul. L. Sapielhy 3), gdzie będzie ogłoszony komunikat »Konstrukcje urządzeń dla użytkowania płynnych gazów ziemnych«, oraz do zakładów przemysłowych we Lwowie opalanych gazem ziemnym.

**Referaty.****Posiedzenia plenarne:**

Piątek 7/XII:

Prof. Inż. K. Bohdanowicz: »Projekt nowej ustawy naftowej a geologiczne i techniczne warunki złóż ropnych«.

Inż. W. Bóbr: »Problemat motoryzacji i jego znaczenie dla przemysłu naftowego«.

Doc. Dr B. Świdorski: »Problem wierceń poszukiwawczych na przedgórzu Karpat«.

Dr S. Schätzel: »Reglamentacja przemysłu naftowego w ciągu ostatniego roku«.

Dr A. Kielski: »Obecny stan walki z kryzysem gospodarczym«.

Niedziela 9/XII:

Dr K. Tołwiński: »Geologia i rezerwy niektórych ważniejszych złóż gazowych w Karpatach i na przedgórzu«.

Inż. W. Grossmann: »Przemysł naftowy i nowe drogi. Wrażenia z Międzynarodowego Kongresu i Wystawy Drogowej w Monachjum« (z przezrociami).

**Sekcja kopalniana:**

Sobota 8/XII:

Inż. A. Wiciński: »Problemy doby współczesnej w budowie cztero- i dwusuwowych silników Diesla«.

Prof. Inż. Z. Bielski: »Eksploracja ropy sprężonym gazem«.

Inż. Z. Wilk: »Kilka zagadnień z odbudowy ciśnienia złóż ropnych«.

Inż. J. Cząstka: »Doświadczenia nad eksploatacją samoczynną i sprężonym gazem na kopalniach w zagłębiu zachodnim«.

Inż. M. Biały: »Uwagi o pracy pomp wyporowych na kopalni »Starowsianka« i możliwościach rozwoju tego systemu eksploatacji«.

Inż. S. Paraszczak: »Biuro studjów dla spraw przemysłu naftowego. — Program i postępek prac«.

- Inż. W. Klimkiewicz: »Rdzeniowanie i inne sposoby badania przewierconych pokładów«.
- Inż. J. Naturski: »Wpływ szybkości detonacji dynamitu na efekt torpedowania otworów wiertniczych«.
- B. Gaska: »Szyb Pionier - Orów Nr. I. — Uwagi o przebiegu wiercenia«.

Niedziela 9/XII:

- Dr Inż. Z. Mitera: »Możliwości zastosowania poszukiwawczych metod geofizycznych w Polsce«.
- Inż. R. Kollert: »Zastosowanie szwedzkich metod elektrycznych w poszukiwaniach naftowych«.
- Inż. M. Fingerhut: »Rozwój i organizacja światowych koncernów naftowych«.

### Sekcja rafineryjna:

Sobota 8/XII:

- Inż. M. Godlewicz i K. Lajdler: »Ekstrakcja w zastosowaniu do polskich surowców olejowych«.
- Inż. B. Mielnikowa: »Oznaczenie utleniałości olejów jako kryterjum do oceny przydatności do oliwienia silników lotniczych«.
- Inż. F. Chierer: »Krytyczne uwagi o metodach badania odporności olejów smarowych na koksowanie«.
- Dr H. Burstin: »Przyszłe zadania normalizacji polskich przetworów naftowych«.
- Inż. J. Sereda: »O nomenklaturze kwaśnych i alkalicznych odpadków rafinacyjnych oraz produktów z nich otrzymywanych«.
- Inż. Flecker: »Nowoczesne metody badań olejów smarowych w Ameryce«.
- Dr T. Nowosielski: »Z doświadczeń nad chemiczną analizą rop naftowych«.
- Inż. Tuszyński: »Oznaczenie liczby oktanowej paliwa silnikowego«.
- Dr E. Erdheim: »Rozrzedzanie i mieszanie olejów«.
- Inż. J. Walczyńska: »Wazelina jako środek ochronny przeciw rdzewieniu«.
- Dr Techn. M. Freund: »O składzie chemicznym mineralnych olejów smarowych«.

Niedziela 9/XII:

- (łącznie z sekcją gazową i I Regionalnym Zjazdem Sekcji Gazu Ziemnego Z. G. i W. P.)
- Dr S. Hempel: »Uzlachetnienie węgla i związków węglowych przez uwodornienie«.
- Inż. T. Rabek: »Gaz ziemny jako surowiec«.
- Inż. B. Mielnikowa: »Ze studjów nad polską benzyną lotniczą«.

### Sekcja gazowa łącznie z I Zjazdem Regionalnym Sekcji Gazu Ziemnego Z. G. i W. P.:

Sobota 8/XII:

- Inż. M. Wieleżyński: »Możliwości gazyfikacji gazem ziemnym w Polsce«.
- Inż. J. Gigiel: »Budowa i eksploatacja gazociągu Roztoki—Mościce«.
- Inż. W. Kołodziej: »Uwagi o spawaniu gazociągów«.
- Inż. Inż. B. Szymański, S. Sulimirski, J. Kaczorowski, J. Malecki, M. Mogilnicki, T. Staszkiwicz i M. Wieleżyński (referat zbiorowy): »Gaz ziemny w przemyśle i miastach«.
- Rudolf Orel: »Gaz ziemny jako paliwo kotłowe«.
- Inż. E. Holzmann: »Kilka uwag o produkcji gazoliny przy pomocy węgla aktywnego«.
- Inż. W. Pietraszewicz: »Sprawa zwęzek mierniczych na międzynarodowym zjeździe w Sztokholmie we wrześniu r. b. — Tablice dla dysz obliczone w Gł. Urzędzie Miar. — Wyniki badań dysz stożkowych w Gł. Urzędzie Miar«.
- Inż. T. Świątkiewicz: »Przegląd dotychczasowych prac nad zaopatrzeniem w wodę zagłębia Borysławskiego«.
- Inż. J. Konopka: »Nawanianie gazu w świetle praktyki i obowiązujących przepisów«.

Niedziela 9/XII:

Referaty jak w sekcji rafineryjnej.

## Gaz ziemny w przemyśle i miastach.

Streszczenie referatu zbiorowego, opracowanego przez członków Sekcji Gazu Ziemnego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich: inż. Kaczorowskiego, inż. Maleckiego, inż. Mogilnickiego, inż. Staszkiwicza, inż. Sulimirskiego, inż. Szymańskiego i inż. Wieleżyńskiego.

(Wygłoszone przez inż. Sulimirskiego na XVI Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz I Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich w Łodzi w r. 1934).

Przemysł gazu ziemnego odgrywa w Polsce coraz poważniejszą rolę w ogólnej gospodarce energetycznej. Dostarcza on obecnie 87,5 % kaloryj

używanych w Polsce w postaci gazowej (nie uwzględniając gazu wyprodukowanego dla celów chemicznych oraz gazu z koksowni).

W roku ubiegłym wyprodukowano 462,6 milionów m<sup>3</sup> gazu ziemnego. Pozatem ekspedjowano 550 000 kg płynnego gazu.

Dalsza produkcja, możliwa do uruchomienia w każdej chwili z odwierconych otworów świdrowych, wynosi ok. 300 milionów m<sup>3</sup> gazu rocznie. Dalsza produkcja płynnego gazu ziemnego, możliwa do uzyskania w istniejących zakładach, wynosi ok. 3,5 miliona kg rocznie.

Produkcja ta stanowi realną podstawę, na której oprzeć się może gazyfikacja ośrodków przemysłowych i miast nietylko na linii gazociągów dalekosiężnych, ale też w odległych miejscowościach państwa, dzięki możliwości rozsyłki płynnego gazu ziemnego.

Ponieważ zasięg terenów gazowych jest kilkakrotnie większy od dotychczas już eksploatowanych obszarów, istnieją przeto realne możliwości rozwoju gazyfikacji Polski i uprzemysłowienia tych dzielnic, w których dotychczas nie mogły powstać zakłady przemysłowe, gdyż pozbawione były one tej najwygodniejszej formy energii cieplnej.

Mimo znaczenia, jakie posiada gaz ziemny dla ożywienia naszego życia gospodarczego i podniesienia kultury kraju, zagadnienia związane z użytkowaniem tego gazu nie są dotychczas dostatecznie znane nietylko wśród ogółu społeczeństwa, ale też w najbardziej zainteresowanych kołach przemysłowych i gazowniczych.

Z nieznanymi idzie w parze nieufność do nowych rzekomo »eksperymentów«, chociaż przemysł ten wykonał w naszych oczach w ciągu ostatnich lat wielkie, jak na nasze stosunki, inwestycje i prace techniczne o szerokim zakresie, udowadniając praktycznie osiągniętymi rezultatami, że wszelkie zagadnienia techniczne zostały tu w całości opanowane i z technicznego punktu widzenia nie stoi na przeszkodzie w jego rozpowszechnieniu.

Ten brak znajomości zagadnień przemysłu gazu ziemnego wpływa może stąd, że wszelkie prace techniczne odbywały się w łonie przemysłu gazu ziemnego, a wymiana myśli następowała jedynie w gronie pracujących tu specjalistów, nie wychodząc przez szereg lat poza przemysł naftowy.

Zagadnienia techniczne opracowywane tu były przez samych producentów gazu oraz na terenie Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego, Stowarzyszenia Dozoru Kotłów, Laboratorium Maszynowego Politechniki Lwowskiej, Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej, które to instytucje położyły duże zasługi na polu podniesienia techniki gazowniczej.

W ostatnich dopiero latach zaznaczać się zaczęła współpraca na szerszym terenie, z chwilą wejścia do Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich reprezentantów gazu ziemnego. Współpraca ta nie miała jednak jeszcze charakteru trwałego i zorganizowanego.

Żywą akcję w kierunku zorganizowania tej współpracy rozwinął »Instytut Gazowy« we Lwowie, z którego inicjatywy jednomyślną uchwałą Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich w Gdyni powołana została do życia w łonie Zrzeszenia G. i W. P. Sekcja Gazu Ziemnego, która grupuje dziś zarówno przedstawicieli tego przemysłu, jak też ogółu polskich gazowników oraz innych gałęzi przemysłowych, i stanowi wspólną placówkę współpracy.

Już na pierwszych zebraniach tej Sekcji wyrażono pogląd, że zagadnienia przemysłu gazu ziemnego winne być udostępnione jak najszerszym kołom zainteresowanych.

Rzucono więc myśl opracowania referatu zbiorowego, któryby przedstawił całokształt zagadnień przemysłu gazu ziemnego i jego obecny stan, a w szczególności dokonane prace techniczne, oraz możliwości rozwoju. Poszczególne zagadnienia specjalne, omawiane w referacie ogólnym, będą osobno szczegółowo opracowane i udostępnione przede wszystkim tym sferom, które są zainteresowane w użytkowaniu gazu ziemnego.

Niniejszy referat, którego streszczenie publikujemy, daje rzut oka na całokształt zagadnienia. Przedstawiamy go Zjazdowi w tem przekonaniu, że wywoła on dyskusję, która będzie dalszym impulsem do zacieśnienia współpracy kół technicznych i przemysłowych.

#### Gaz ziemny w przemyśle.

W Polsce znalazł gaz ziemny zastosowanie na szeroką skalę przede wszystkim w zagłębiach naftowych, gdzie zużytkowano uchodzące początkowo bezużytecznie gazy do opału kotłów parowych. Spalanie tego gazu było jednak w olbrzymiej większości zupełnie nieekonomiczne, nie doceniano bowiem wartości gazu wobec wielkiego nadmiaru produkcji. Z chwilą jednak wejścia elementu inżynierskiego do przemysłu naftowego, oraz rozpoczęcia przeróbki gazów mokrych na gazolinę, zaczęto ulepszać zarówno same palniki, jak też zwracać uwagę na ekonomję spalania gazu.

Zastosowanie gazu w innych gałęziach przemysłu zaczęło się rozwijać z chwilą rozbudowy gazociągów dalekosiężnych, które powstały w oparciu o zagłębie daszawskie i jasielskie. Gaz ziemny znalazł zbyt przede wszystkim w istniejących już zakładach przemysłowych, gdzie zastąpił inne paliwa. Były to więc przede wszystkim kotły parowe rozmaitej wielkości i systemów, następnie

motory gazowe, wreszcie zakłady ceramiczne, jak cegielnie, huty szkła, wapienniki, gipsownie i t. p. Poza to na mniejszą już skalę znalazł gaz ziemny zastosowanie do obróbki termicznej metali, przeważnie w warsztatach, do kucia, topienia i hartowania.

We wszystkich tych zakładach przemysłowych, dokąd dotarł gaz ziemny, musiał on być użyty w istniejących już urządzeniach, przystosowanych do innych paliw. Technika musiała więc iść przede wszystkim w kierunku dostosowania palników i palenisk do opału gazowego. Skonstruowano odpowiednie dla danych warunków typy palników, zaś paleniska uzupełniono dodatkowymi elementami celem stworzenia jak najlepszych warunków spalania gazu. Niezawodnie zastosowanie specjalnie dla gazu skonstruowanych urządzeń (palenisk) zwiększy w dalszym stopniu ich sprawność. Należy podkreślić, że dotychczasowy rozwój zastosowania w przemyśle zawdzięcza gaz ziemny nie tylko samym urządzeniom technicznym, lecz także tej okoliczności, że przedstawia — w porównaniu z innymi materiałami — idealne paliwo i niezastąpione nieraz medium przy procesach termicznych.

Stosując gaz, wyzyskujemy bowiem następujące główne zalety tego paliwa:

- 1) możliwość precyzyjnej regulacji temperatury,
- 2) " " " rodzaju atmosfery,
- 3) łatwość osiągnięcia wysokich temperatur,
- 4) " koncentracji ciepła w jednym miejscu,
- 5) większą wydajność cieplną instalacji gazowej,
- 6) brak popiołu,
- 7) " szkodliwych składników,
- 8) łatwość obsługi,
- 9) szybkie uruchomienie instalacji,
- 10) higieniczne i wygodne warunki pracy,
- 11) mniejsze rozmiary instalacji gazowej,
- 12) ciągłą i niekłopotliwą dostawę paliwa,
- 13) zbędność magazynowania paliwa oraz wywożenia żużla,
- 14) zbędność naprawy oraz czyszczenia rusztów itp.

Te zalety powodują, że nawet przy cenach jednostkowych wyższych, niż innych paliw, koszt ostatecznego produktu kalkuluje się przy zastosowaniu paliwa gazowego taniej, a jakość jego jest często o wiele wyższa.

*Kotły parowe, paleniska.* Zróbmy teraz krótki przegląd rozwiązań technicznych przy opale gazem ziemnym, oraz osiągniętych praktycznie rezultatów. Zajmiemy się głównie kotłami parowymi, gdyż tutaj znajduje gaz ziemny największe zastosowanie.

Dostosowanie kotłów do opału gazem ziemnym należało w ten sposób przeprowadzić, by przede wszystkim uniknąć znaczniejszych przeróbek, któreby pociągnęły za sobą wielkie koszty inwestycyjne. Konstrukcja paleniska gazowego musiała być poza to tego rodzaju, by istniała możliwość — w razie ewentualnej przerwy dostawy gazu — przejścia na opalanie węglem w jak najkrótszym czasie.

Jeśli chodzi o ekonomiczne spalanie gazu w kotłach, to rzeczą pierwszorzędnej wagi jest kwestia doboru odpowiedniego palnika oraz przystosowania paleniska do opalania gazem ziemnym.

Co do samego kształtu komory paleniskowej dla gazu ziemnego, stwierdzono, iż komora paleniskowa o kształcie wydłużonym jest lepsza od komory paleniskowej o tej samej objętości, ale krótkiej. Wynika to z tego, iż gaz, mając dłuższą drogę zetknięcia się z gorącymi ścianami paleniska (obmurowanego cegłą szamotową), spala się lepiej i spokojniej. Komora krótka, zbliżona bardziej niż komora wydłużona do kształtu kuli, powoduje niepokojne, eksplozywne spalanie się gazu.

Drugą ważną cechą, która w znamienity sposób przyczynia się do zupełnego spalania gazu ziemnego, jest obmurowanie paleniska cegłą szamotową tak, by mieszanka gazu i powietrza, wypływająca z palnika, spotkała się na swej drodze z rozgrzaną ścianą cegły szamotowej, która umożliwia powierzchniowe spalanie się gazu ziemnego. Każde palenisko gazowe staramy się w ten sposób obmurować szamotą, żeby mieszanina gazowo-powietrzna przed wyjściem z paleniska zmuszona była przynajmniej raz zetknąć się z rozgrzaniem ścianami cegły szamotowej. W tym celu poza obmurowaniem paleniska buduje się zwyczajnie u końca komory paleniskowej przegrodę z cegły szamotowej, na której spalają się resztki niespalonego gazu, znajdujące się w spalinach.

Dla spalania się gazu ziemnego jest potrzebny o wiele mniejszy ciąg kominowy, niż w wypadku opału węglowego. Tłumaczy się to tem, iż węgiel spotrzebowuje kilkakrotnie więcej powietrza wtórnego do spalania niż gaz ziemny. Depresja w palenisku gazowym waha się od 4–10 mm H<sub>2</sub>O

w zależności od konstrukcji palnika, ilości spalanego gazu na minutę i drogi spalin gazowych.

*Palniki.* Jeżeli chodzi o sposób spalania gazu w palnikach, to istnieją u nas najrozmaitsze rozwiązania. Stosowane początkowo nieekonomiczne palniki w postaci zwykłej rury gazowej zarzucono w zupełności. Z biegiem czasu zastosowano racjonalne palniki rozmaitego typu, jak grabkowe, bunsenowskie, dyszowe i t. p. Zasadniczo podzielić je można na dwa główne rodzaje: palniki pracujące z dodatkiem pary wodnej, oraz palniki t. zw. »atmosferyczne«, w których do zasysania powietrza wyzyskuje się energję kinetyczną gazu. Te ostatnie znajdują prawie wyłącznie zastosowanie, jeśli chodzi o paleniska w zakładach przemysłowych, leżących na linii gazociągów dalekosiężnych, gdzie dysponujemy ciśnieniem gazu w dowolnych praktycznie granicach. Przeciętnie stosujemy ciśnienie gazu przed palnikiem w granicach od 0,1 do 0,3 at. W poszczególnych wypadkach stosuje się nawet ciśnienie 1,5 at. Stosowanie wysokiego ciśnienia użytkowego pozwala na zassanie odpowiedniej ilości powietrza pierwszego i wymieszanie go z gazem przed spaleniem.

Głównymi elementami palników przemysłowych są: injektor, dysza i odpowiedni dyfuzer. Wymiary tych elementów są tak dobrane, aby palnik mógł spełnić następujące zasadnicze warunki:

- 1) zassanie odpowiedniej ilości powietrza,
- 2) dokładne wymieszanie gazu z powietrzem,
- 3) zupełne spalenie z małym nadmiarem powietrza,
- 4) precyzyjną regulację,
- 5) jak najmniejsze opory.

Palniki te w połączeniu z opisanem wyżej obmurowaniem paleniska szamotą dają zupełne, bezpłonne, powierzchniowe spalenie gazu. Mimo, że praktycznie natrafiono na kotły najrozmaitszych systemów i konstrukcyj (Babcock-Wilcox, kornwalijski z 1 rurą płom., dwiema rurami płom., Tischbein, stojący wodnorurkowy, stojący ogniorurkowy, lokomotywowy, Fitzner-Gamper, Zieleniewski, Reck i t. p.), osiągnięto we wszystkich wypadkach lepsze rezultaty termiczne niż przy paliwie stałym.

Praktycznie osiągalna dzielność termiczna kotłów przekraczała w wielu wypadkach 80%. Średnia z kilkudziesięciu pomiarów specjalnych, wykonanych przez Instytut Gazowy we Lwowie oraz Stowarzyszenie Dozoru Kotłów, da się określić cyfrą

około 75%. Osiągane maksyma CO<sub>2</sub> w spalinach dochodziły do 11,2%, zbliżały się więc do warunków teoretycznego spalania gazu ziemnego.

*Inne zastosowania gazu ziemnego w przemyśle.* Największe zastosowanie poza kotłami parowymi znalazł u nas gaz ziemny w przemyśle ceramicznym, a przede wszystkim w wapiennikach, hutach szkła i cegielniach. Daje on tu bowiem korzyści, wyrażające się nie tylko w efekcie termicznym (oszczędność opału), lecz również w lepszej jakości produktu. Innych kierunków zastosowania gazu, jakie znalazł on z doskonałym rezultatem w rozmaitych małych zakładach przemysłowych (emaljniach, warsztatach mechanicznych, zakładach obróbki metali, zakładach przetwórczych spożywczych), nie będziemy tu omawiali, ponieważ na linii istniejących gazociągów nie powstały jeszcze większe objekty przemysłowe tego typu.

Podobnie jak przy gazyfikacji kotłów parowych, tak i w przemyśle ceramicznym musieliśmy stosować się do już istniejących urządzeń, przyczem należało pogodzić wymogi technologiczne i termiczne często ze sobą sprzeczne. I tak np. w hutach szkła musiano przy konstrukcji wziąć pod uwagę następujące momenty:

- 1) metan posiada tę właściwość, że bez powietrza pierwszego spala się niezupełnie,
- 2) im więcej powietrza pierwszego tem płomień jest krótszy, istnieje zatem możliwość występowania maksimum temperatury już w komorach, co byłoby niebezpieczne dla komór i powodowałoby pozatem niemożność osiągnięcia odpowiedniej temperatury w wannie,
- 3) dodatek zimnego powietrza pierwszego zmniejsza temperaturę spalania.

Wobec tego postanowiono spalać gaz bez domieszki powietrza, przyczem zupełne spalenie następuje przy zetknięciu się gazu z ogrzanym powietrzem i gorącymi powierzchniami.

W piecach do suszenia piasku, czyszczenia stłuczków, hartowania i wypalania zastosowano palniki, skonstruowane stosownie do indywidualnych warunków i wymogów termicznych i technologicznych.

Zużycie ciepła na 1 kg szkła w hutach opalanych gazem ziemnym jest znacznie korzystniejsze niż przy innych paliwach, a doświadczenia praktyczne pozwolą je niezawodnie jeszcze obniżyć, gdy posiadać będziemy dostateczną ilość danych do konstrukcji specjalnych typów komór, o bar-

dziej precyzyjnej regulacji ciągu i ilości gazu, oraz odpowiedniej kontroli obsługi.

Przy gazyfikacji wapienników przeprowadzono szczegółowe badania, mające na celu ustalenie warunków spalania gazu w ten sposób, aby odpowiadały one specjalnym wymogom fabrykacyjnym i istniejącej konstrukcji pieców kręgowych. Ustalono wpływ nadmiaru powietrza oraz długości strefy podgrzania kamienia i ochładzania wapna na zużycie gazu i na tej podstawie skonstruowano specjalne typy palników. Jakość uzyskiwanego produktu przewyższa produkt otrzymywany przez wypał na węglu i dzięki swym własnościom znajduje zbyt nawet w odległych od miejsc produkcji dzielnicach.

Omawiane wyżej w zarysie gałęzie przemysłu konsumują ok. 90% produkcji gazu ziemnego w Polsce.

W oparciu o gaz ziemny mogą u nas jednak powstawać nowe ośrodki przemysłowe, a w szczególności takie zakłady, w których energia cieplna jest podstawą produkcji. Przykładem może tu nam służyć przemysł amerykański, w którym, zdaniem fachowców, gaz znajduje 60 000 różnorodnych zastosowań. Podamy kilka cyfr.

Największym konsumentem gazu ziemnego w Ameryce (po zużyciu własnym w kopalniach 46% i rafinerjach 6%) jest przemysł wyrobu sadzy, który konsumował w roku 1931 17% całej ilości, następnym konsumentem są elektrownie biorące 8%, dalej cementownie 3%, resztę zaś w ilości 20% konsumowały przeróżne gałęzie przemysłu amerykańskiego.

Główne zużycie znajduje tam gaz:

- 1) w przemyśle metalowym do:
  - a) topienia metali,
  - b) termicznej obróbki metali,
  - c) wyżarzania metali,
  - d) walcowania blachy,
  - e) fabrykacji rur ciągnionych i spawanych,
  - f) cynkowania i cynowania blachy;
- 2) w przemyśle farbiarskim i lakierniczym do gotowania farb i lakierów;
- 3) w przemyśle drukarskim do topienia metali i ogrzewania roztworów przy elektrolizie;
- 4) w przemyśle kauczukowym do wulkanizowania gumy;
- 5) w przemyśle ceramicznym do wypalania wyrobów;
- 6) w przemyśle szklarskim do topienia szkła;
- 7) w cukrowniach do ogrzewania kotłów;

8) w różnych przemysłach do lakierowania, emalowania i suszenia wszelkich przedmiotów itp.

Poza temi znanymi powszechnie zastosowaniami, gaz ziemny został tam w ostatnich czasach użyty między innymi do:

- 1) nawęglania stali (specjalnie zawiłych w kształcie części samochodowych, przy których poprzednie metody nie mogły dać tak zadawalniających wyników),
- 2) metalizowania (powlekania przedmiotów warstwą rozpylonego metalu),
- 3) domowych i przemysłowych chłodzi,
- 4) wyżarzania rud i wytapiania z nich metali, jak: żelazo, ołów i cynk.

Cyfry zużycia gazu ziemnego w St. Zj. A. P. (ok. 24 miliardów m<sup>3</sup> w r. 1933) są „astronomiczne” w porównaniu z naszą produkcją gazów. Dają nam one jednak obraz wielkiego pola pracy, jakie stoi jeszcze przed nami.

#### Gazyfikacja miast i osiedli gazem ziemnym.

*Rozprowadzanie gazu w miastach.* Miasta, osiedla i wogóle skupienia ludzkie można podzielić, z punktu widzenia zaopatrywania ich w gaz ziemny, na dwie grupy:

- 1) na te, które posiadają gazownie wytwarzające gaz sztuczny (węglowy),
- 2) na takie, które dotychczas wogóle gazu nie posiadają.

I jedna i druga kategoria następczą swoiste trudności i ułatwienia przy zaprowadzaniu gazu ziemnego. Największą przeszkodę w pierwszej kategorii stanowi konserwatyzm i nieufność, z jaką z reguły odnoszą się miarodajne czynniki do nowego i nieznanego gazu ziemnego.

Przeciwko jego stosowaniu wysuwa się szereg zarzutów, jak: brak dostatecznie silnego swoistego zapachu, mniejsza szybkość spalania, zbyt wielka wartość opałow, co powoduje konieczność przeróbki palników, przesadne obawy co do regularności i trwałości dostawy i t. d. Zapomina się jednak o jednej, najważniejszej rzeczy, że gaz ziemny, będąc kilkakrotnie tańszy od gazu węglowego, jest nadzwyczaj ekonomiczny i wygodny w użyciu, tak, że zastosowanie jego przynosi duże korzyści materialne, wobec których wszelkie słuszne czy niesłuszne zarzuty skierowane przeciwko niemu nie odgrywają prawie żadnej roli.

Najprostszym (jakkolwiek nie najlepszym) wyjściem dla gazowni węglowych jest domieszczenie

40÷60% powietrza do gazu ziemnego i rozprowadzanie tak wytworzonej mieszaniny w dotychczasowych rurociągach na gaz węglowy (np. w Drohobyczu), bez jakiegokolwiek przeróbki palników w przyborach gazowych. Gorzej jest, gdy gazownia węglowa, po wprowadzeniu gazu ziemnego, przerabia go termicznie na jakąś namiastkę gazu węglowego, gdyż wówczas domieszka gazu ziemnego tylko w bardzo małym stopniu wpływa na obniżkę ceny gazu sztucznego dla konsumentów. Prócz tego pozostaje największe zło, jakie jest przywiązane do gazu sztucznego, t. j. duża zawartość tlenku węgla (czadu), będącego jedną z najsilniejszych trucizn.

Najbardziej racjonalne jest stosowanie do bezpośredniego użytku czystego gazu ziemnego w stanie naturalnym, bez żadnej przeróbki termicznej.

Najłatwiej daje się to skutecznie w miastach, które wogóle gazu przedtem nie używały. Ale i w miastach, posiadających gaz węglowy, przejście na czysty gaz ziemny nie następuje poważniejszych trudności. Należy tylko partjami lub dzielnicami przystosować palniki latarń i przyborów gazowych do gazu ziemnego, posiadającego, jak wiadomo, przeszło dwukrotnie większą wartość opałową niż normalny gaz węglowy. Wobec niewiele większego ciężaru gatunkowego gazu ziemnego w porównaniu do gazu węglowego, przy tym samym spadku ciśnienia w rurociągu przetacza się w tych samych warunkach w gazie ziemnym blisko dwukrotnie większą ilość kaloryj, niż to ma miejsce w gazie węglowym.

Wskutek większej wartości opałowej gazu ziemnego pożądanym jest — przy używaniu go — stosowanie większych ciśnień. Jednakże badania laboratoryjne i praktyka wykazały, że już przy ciśnieniu 80÷100 mm słupa wody, a więc przy normalnych ciśnieniach stosowanych przy gazie węglowym, spalanie gazu ziemnego w lampach i palnikach odbywa się zupełnie dobrze. Nic więc nie stoi na przeszkodzie, aby zamiast gazu węglowego skierować do istniejących gazociągów gaz ziemny, oczywiście po uprzednim dostosowaniu palników.

W miastach, które nie posiadały wogóle żadnego gazu, zaprojektowanie rurociągów na wysokie ciśnienie, dobór stosownego ciśnienia roboczego, odpowiednich lamp, palników i przyborów nie następuje żadnych trudności.

Jak już wyżej wspomnieliśmy, gaz ziemny,

mając znacznie większą wartość opałową, wymaga też wyższych ciśnień roboczych, niż to ma miejsce przy gazie węglowym. Dzieje się to dlatego, że w przyborach i aparatach gazowych, nieposiadających ciągu kominowego lub sztucznego (a takimi są z reguły wszystkie lampy, przybory i aparaty gazowe używane w gospodarstwie domowym), część powietrza, potrzebnego do spalania gazu ziemnego, musi być zassana energią kinetyczną strugi gazu, wpływającego do palnika. Praktycznie ciśnienie gazu ziemnego w urządzeniach gazowych gospodarstwa domowego i w świecznikach gazowych przedstawia się najkorzystniej w granicach około 500÷1000 mm słupa wody. Te same ciśnienia mogą być korzystnie stosowane przy paleniskach centralnego ogrzewania i wszelkich paleniskach przemysłowych.

Duże paleniska kotłowe i przemysłowe wymagają ciśnienia od 0,3 do 1,5 at. Oczywiście, że do palenisk tych musi być doprowadzony gaz stosownymi gazociągami, wytrzymałymi na te wysokie ciśnienia. Stosowanie wysokich ciśnień wpływa jednak w decydującym stopniu na przekroje rur, które wypadają znacznie mniejsze niż przy niskich ciśnieniach. Ponieważ koszt rur zależy od ich przekroju, przeto widać z tego, że stosowanie wysokich ciśnień wpływa korzystnie na koszt budowy gazociągów.

W Polsce stosujemy ciśnienia gazu w gazociągach dalekosiężnych w wysokości 25÷30 at; w rurociągach ulicznych miejskich (np. we Lwowie) do 4 at.

Gaz ziemny winien być doprowadzony do miasta za pośrednictwem t. zw. rozdzielni gazowej. Rozdzielnia taka jest budynkiem lub skrzynią mурowaną (betonową), w której następuje redukcja zmiennego ciśnienia, panującego w gazociągu, na ciśnienie użytkowe, dopuszczalne dla rurociągów ulicznych danej miejscowości. Uskutecznią się to za pomocą reduktorów stosownej konstrukcji, zabezpieczonych zaworem bezpieczeństwa, oddmuchiującym nadmiar ciśnienia w razie, gdyby z jakiegokolwiek przyczyny ciśnienie to wzrosło ponad dopuszczalne granice. Zazwyczaj w rozdzielni takiej odbywa się też pomiar całej ilości gazu oddawanego do danej miejscowości, jak również nawanianie tego gazu (o ile służy do celów gospodarstwa domowego, a nie przemysłowych).

Z rozdzielni wychodzą rurociągi uliczne. Rurociągi te winny być wykonane z rur stalowych, próbowanych hydraulicznie na ciśnienie 60 at.

Najpraktyczniejszym połączeniem poszczególnych rur w rurociągu jest samorodne spawanie. Rury winne być wykonane z materiału możliwie jednolitego, o stosunkowo niewielkiej wytrzymałości ( $34 \div 42 \text{ kg/mm}^2$ ), a natomiast dużej ciągliwości ( $20 \div 25\%$ ), gdyż wtedy najłatwiej znoszą bez wypadku odkształcenia spowodowane czy to zmianą temperatury, czy ruchem ziemi etc.

Gazociągi winny być zakopane w ziemi na głębokości  $1,00 \div 1,20 \text{ m}$ , t. j. poniżej granicy zamarzania gruntu, gdyż wówczas niebezpieczeństwo ich uszkodzenia (pęknięcia) wskutek ruchu zamrożonego terenu jest minimalne. Również unika się przez to ewentualnego wymrażania pary wodnej, zawartej zazwyczaj w niewielkiej ilości w gazie ziemnym.

Woda, pył i inne zanieczyszczenia, porwane z gazem ziemnym z otworu szybowego, winny być oddzielane w miarę możliwości jeszcze przed wprowadzeniem gazu do rurociągu dalekosiężnego.

Gdyby gaz po przejściu przez oddzielną kopalnię wykazywał jednak większe zawartości wilgoci i zanieczyszczeń mechanicznych, wówczas należy wbudować do gazociągów odpowiednie separatory lub syfony.

Łączenie poszczególnych rur lub odcinków gazociągowych zapomocą t. zw. »dławików«, czyli połączeń uszczelnianych pierścieniami gumowymi, stosuje się wszędzie tam, gdzie z jakichkolwiek powodów nie można zastosować łączenia zapomocą samorodnego spawania. Również daje się »dławiki« co pewien odstęp dla celów dylatacyjnych, jakkolwiek praktyka wykazuje, że dobrze dociśnięty pierścień gumowy tak silnie przytrzymuje rurę, iż dylatację w obrębie dławika należy uważać za iluzoryczną.

Rurociągi uliczne należy układać pod chodnikami (a nie pod jezdnią) w pobliżu krawężnika, a więc możliwie zdala od lica budynków mieszkalnych. Pożądane jest układanie gazociągów ulicznych zdala od wszelkiego rodzaju innych przewodów ulicznych podziemnych, jak rury wodociągowe, kanałowe, a zwłaszcza kable telefoniczne oraz elektryczne dla prądów silnych, i szyn tramwajowych. Podziemne przewody elektryczne wywierają bowiem bardzo ujemny wpływ na gazociągi, powodując powstawanie prądów błądzących, zjawiska elektrolizy, a co za tem idzie i korozji.

W tem miejscu dotykamy najbardziej dotkliwej bolączki gazociągów, jaką jest korozja. Korozja to największy wróg gazociągu, przyczyna

olbrzymich strat materialnych, źródło nieszczelności i niebezpieczeństwa wybuchu. Na czem polega istota zjawiska korozji, dotychczas nie zostało należycie wyjaśnione. Wedle najnowszych badań w tym kierunku, wydaje się, że wszelkie zjawiska korozji polegają na elektrolizie. Gdyby tak było w istocie — dawałoby to nam niezwykle cenną wskazówkę co do wyboru właściwej powłoki ochronnej gazociągu, która winna być wówczas złym przewodnikiem elektryczności czyli materiałem dielektrycznym. Wedle obecnego stanu wiedzy, najlepszą ochronę przeciw korozji stanowi powlekanie rurociągów produktami bitumicznymi, składającymi się z węglowodorów nasyconych, nierozłożonych i niezmiennych przez działanie termiczne. Powłoka taka musi być w należyty sposób zabezpieczona przed starciem lub uszkodzeniem, czy to w czasie układania gazociągu, czy też później. Przed nałożeniem tej powłoki rurociąg winien być bezwzględnie suchy, należycie wyczyszczony z rdzy i mechanicznych zanieczyszczeń. Wydaje się wskazane tak oczyszczoną rurę pokryć najpierw środkiem ochronnym przeciwdziałającym tworzeniu się rdzy, a dopiero potem powlec warstwą bitumiczną. Powłoka ta musi być bardzo starannie wykonana, gdyż wszelkie jej uszkodzenia lub przerwy mogą wywołać w odnośnych miejscach uszkodzenie rurociągu.

Sam gazociąg należy układać w gruncie trwałym, wolnym od ruchów ziemi i przesunięć. Należy unikać kładzenia rurociągu w nasypiskach, śmieciach i t. p., a w razie konieczności — zastosować odpowiednie środki ostrożności, zależne od miejscowych warunków. Nie wydaje się nam celowe układanie gazociągu w wykopie wyłożonym grubymi kamieniami i zaopatrzonym w sączki, mające odprowadzać ewentualne wypływy gazu wskutek nieszczelności. Tego rodzaju wyłożenie może powodować łatwo uszkodzenie warstwy izolacyjnej rurociągu, stając się tem samem w przyszłości powodem nieszczelności rurociągu, a prócz tego wolną przestrzeń między kamieniami wypełnia woda zaskórna, która w razie zamarznięcia nie tylko eliminuje przewidywane odprowadzenie nieszczelności gazowych przez sączki, ale przeciwnie, powoduje ruchy ziemi w bezpośrednim pobliżu rurociągu, a co za tem idzie łatwe jego uszkodzenie i niebezpieczeństwo uchodzenia gazu w kierunku domów mieszkalnych, pod którymi ziemia — jako niezamrożona — jest dla gazu przepuszczalna.



Zasuwy i kurki na rurociągach ulicznych należy dawać jak najrzadziej, mając na uwadze z jednej strony możliwość wyłączenia w razie potrzeby pewnych partyj gazociągów, z drugiej zaś — pamiętając o tem, że każda zasuwa może stanowić miejsce nieszczelności i że wewnętrzna szczelność samej zasuwy, po pewnym czasie od chwili zmontowania, zazwyczaj pozostawia dużo do życzenia.

Mając to na względzie, należy również w sieci rurociągów ulicznych w dzielnicach o zwartej budowie unikać zasuw na poszczególnych dopływach gazowych, doprowadzających gaz do domów mieszkalnych lub urządzeń przemysłowych. W dzielnicach takich jedynie większe objekty, przy których rurociąg dopływowy ma większą średnicę niż 70 mm, winny posiadać zawory zewnętrzne (uliczne), dla wszelkich innych wystarczy kurek czy zasuwa, umieszczone wewnątrz domu zgodnie z przepisami wykonywania wewnętrznych urządzeń gazowych.

Pozostaje jeszcze do omówienia kwestja kontroli stanu gazociągu. Istnieją wprawdzie przyrządy, które wskazują nawet bardzo drobne ilości gazu w otoczeniu, stosowanie ich jednak do wykrywania nieszczelności na gazociągu rzadko kiedy daje pozytywne rezultaty. Trzeba bowiem zgóry przewidzieć lub domyśleć się, że w danym miejscu istnieje prawdopodobieństwo nieszczelności i wówczas miejsce to starannie zbadać. Natomiast przy zwyczajnem obchodzeniu trasy gazociągu wykrycie nieszczelności jest bardzo trudne i raczej polega na szczęśliwym przypadku, niż na skutecznem działaniu przyrządu.

Cenną wskazówkę co do ogólnych strat gazu na rurociągu dają dzienne bilanse przychodu i rozchodu gazu, o ile oczywiście wszystkie miejsca tak przychodu jak i rozchodu gazu są mierzone dokładnymi miernikami. Wskazówka ta jest jednak zupełnie niewystarczająca, jeśli idzie o wykrycie i usunięcie źródeł nieszczelności i strat. Wyrażanie wielkości tych strat w odsetkach ilości oddanego do sieci gazu — niczego nam nie mówi, a raczej utrudnia należyte zorientowanie się co do samej wielkości strat. Trzeba bowiem pamiętać o tem, że każda nieszczelność stanowi pewien mniejszy lub większy otwór w gazociągu, przez który to otwór wypływa gaz. Wypływ ten odbywa się wedle znanego prawa fizykalnego, a mianowicie:

$$Q = a F \sqrt{\frac{2gh}{c}}$$

gdzie  $Q$  = ilość uchodzącego gazu w jednostce czasu,

$F$  = przekrój otworu,

$a$  = współczynnik zależny od kształtu,

$c$  = gęstość gazu,

$g$  = przyspieszenie ziemskie,

$h$  = ciśnienie gazu w rurociągu.

Jak wynika z powyższego wzoru, w danych warunkach t. j. przy stałem  $F$ ,  $a$ ,  $c$ , wielkość straty  $Q$  zależna jest jedynie od  $h$  czyli od ciśnienia gazu w gazociągu, a nie od wielkości przepływu gazu przez rurociąg.

Przy dzisiejszym stanie techniki budowy gazociągów jedynym skutecznym sposobem przekonania się o stanie gazociągu jest jego odkrycie i dokładne naoczne zbadanie. Jest to zabieg kosztowny i uciążliwy, to też bardzo niechętnie stosowany, jednak w razie potrzeby nieodzowny, gdy chcemy się uchronić od strat materialnych i niebezpieczeństwa dla życia i mienia ludzkiego.

*Ogrzewanie pomieszczeń.* Zastosowanie gazu ziemnego do ogrzewania mieszkań przechodziło te same fazy, co i ogrzewanie kotłów. Zasadniczą cechą jego fazy początkowej jest przystosowanie pieców na paliwo stałe do gazu ziemnego. Rozwiązanie techniczne — jeśli można to tak nazwać — etapu pierwszego tej fazy polegało na wprowadzeniu rurki gazowej do pieca i spalaniu gazu w najprymitywniejszy sposób. Bliższe zainteresowanie się tym problemem spowodowało wprowadzenie zmian i ulepszeń. Skonstruowano specjalny palnik z injektorem, przyczem otwory rury palnikowej nakryto siatkami. Uzyskano w ten sposób wymieszanie się gazu z powietrzem i doskonałe spalenie w szerokim zakresie ilościowym. Siatki utrudniają odrywanie się, względnie cofanie się płomienia. W miejsce rusztu wstawia się kilka warstw wkładek szamotowych. Pomiar porównawcze wykazały wybitne różnice. Przy urządzeniu bez szamotki i injektora nadmiar powietrza wynosił średnio  $n=3$ , straty kominowe średnio 15%, temperatura spalin ok. 180° C. Temperatury górnej i środkowej części pieca wykazywały tendencję szybkiego wzrostu i szybkiego opadania, w dolnej zaś części powolniejszego wzrostu przy osiągnięciu niskiej stosunkowo temperatury. Zastosowanie szamotki i injektora spowodowało zmniejszenie nadmiaru powietrza do 1,3%, a strat kominowych do średniej 4,3%, obniżenie temperatury spalin do

ok. 110°C, powolniejszy wzrost temperatury górnej i średniej części pieca. Dolna część pieca dzięki wkładce szamotowej kumuluje wielką ilość ciepła, tak, że spadek temperatury następuje stosunkowo powoli.

Drugą fazę prac w tej dziedzinie stanowi skonstruowanie grzejnika wodnego\*), specjalnie do gazu przystosowanego. Grzejnik ten składa się z szeregu złączonych ze sobą członów, których ilość zależy od powierzchni ogrzewającej, potrzebnej do ogrzania danej ubikacji. Wewnątrz grzejnika znajduje się woda, którą podgrzewa się paliwem gazowym (także ciekłym lub stałym) za pośrednictwem rury płomiennej.

Grzejnik łączy w sobie zalety centralnego ogrzewania wodą i pojedynczego ogrzewania pomieszczeń piecami, eliminując wady i niedogodności każdego z tych systemów. Ogrzewa on tylko tę ubikację, gdzie ogrzewanie jest potrzebne, zapewniając jej należyłą wentylację przez ciąg kominowy, zajmuje niewiele miejsca, jest ekonomiczny, obsługa jest prosta, a zainstalowanie jego nie wymaga dużych inwestycji. Pozwala on po-  
zatem na regulowanie temperatury pomieszczenia w potrzebnych praktycznie granicach. Dzielność jego wynosi ok. 91%, a po ustaleniu się równowagi cieplnej nawet ok. 94%. Badania ekonomii opalania tego grzejnika gazem węglowym dały również bardzo dobre wyniki.

Rozwiązano również w zupełności kwestję opalania gazem ziemnym kotłów centralnego ogrzewania. Zastosowano palniki z injektorami, przyczem otwory rury palnikowej przykryto siatkami. Dzielność kotłów dochodziła przy opale gazowym do 92,3%, koszty zaś opału obniżają się średnio o ok. 40% w porównaniu z opalem stałym.

*Gazyfikacja płynnym gazem ziemnym.* Omówione tu dotychczas rodzaje zastosowania gazu ziemnego narzuciły się z natury rzeczy, dzięki temu, że odpowiednie objekty przemysłowe leżały w obszarze zasięgu rurociągów dalekosiężnych. Istnieje jednak szereg gałęzi przemysłu, w których gaz jest bardzo ważnym czynnikiem polepszenia jakości produktu i jego uszlachetnienia. Wielkie zakłady budują więc znacznym kosztem własne gazownie węglowe, mniejsze zmuszone są do stosowania różnych środków zastępczych.

Przemysł gazu ziemnego znalazł jednak spo-

sób umożliwienia gazyfikacji każdego obiektu przemysłowego lub miasta, niezależnie od jego oddalenia od rurociągów gazowych dalekosiężnych, i to nie tylko w kraju, ale i zagranicą. Dzieje się to przy pomocy gazu ziemnego w stanie płynnym.

Nie będziemy się zatrzymywać na szczegółowym opisie rodzajów zastosowania. Wystarczy, jeśli nadmienimy, że stosuje się go w zakładach włókienniczych, elektromechanicznych, fabrykach chemicznych, fabrykach jedwabiu, hutach szkła, laboratorjach, warsztatach, szpitalach, zakładach naukowych, gospodarstwach domowych i t. p., do wszelkich celów, do jakich stosuje się gaz, i wszędzie z efektem technicznym bardzo dobrym, a finansowym dla klienta korzystnym. Omówimy tylko szerzej najbardziej gazowników interesujący problem gazyfikacji miast tym gazem.

Możliwości techniczne są tu dwojakie: gazyfikacja mieszaniną płynnego gazu z powietrzem i czystym gazem.

Pierwszy rodzaj znajdzie zastosowanie w tych miastach, w których istnieją już instalacje na gaz węglowy, o wartości kalorycznej przeciętnie stosowanej. Tam bez żadnych przeróbek sprzętu gazowego, na zasadach analogicznych jak przy gazie węglowym, rozprowadza się gaz do istniejących urządzeń. Sama produkcja gazu mieszanego z powietrzem jest nadzwyczaj prosta. Gaz ziemny w stanie płynnym przechodzi z butli względnie zbiornika przez zawór redukcyjny, redukujący ciśnienie z ok. 7 at na kilka setnych atmosfery, do ogrzewacza. Tu następuje całkowite odgazowanie, poczem gaz wchodzi do rurociągu tłoczącego dmuchawy powietrznej, gdzie miesza się z powietrzem w stosunku 1:5, a stąd do zbiornika. Kilka urządzeń ogrzewniczych i kilka przyrządów pomiarowych stanowią całe wyposażenie gazowni. Obsługa jej liczy 1-2 ludzi. Na przestrzeni kilkudziesięciu m<sup>2</sup> mieści się gazownia, wystarczająca na potrzeby kilkudziesięciu lub nawet kilkuset tysięcznego miasta. Koszty inwestycyjne są nieznaczne, koszty produkcji niskie. W wypadku posiadania większych zbiorników można produkować gaz raz na kilka dni. Wielką zaletą jest elastyczność produkcji, którą można w szerokich granicach przy tych samych prawie urządzeniach zwiększyć. W Polsce są już trzy gazownie, stosujące ten gaz.

Gazyfikacja miast czystym gazem płynnym nadaje się głównie w tych miejscowościach, gdzie nie było żadnych urządzeń na gaz. Wszelkie bo-

\*) Patent »Instytutu Gazowego« we Lwowie.

wiem palniki i urządzenia na czysty gaz płynny muszą być specjalnie skonstruowane, ze względu na wysoką kaloryczność gazu (ok. 26 000 kcal/m<sup>3</sup>) i znacznie większe zapotrzebowanie powietrza do spalania. Ostatnio skonstruowano specjalną aparaturę do zgazowania gazów płynnych\*), która stanowi kompletną »gazownię«. Koszty inwestycyjne takiej gazowni są tu sprowadzone do minimum, koszty zaś rurociągów znacznie mniejsze, niż przy gazie węglowym, ponieważ ich wymiary są mniejsze. Do nadzoru aparatury wystarczy jeden człowiek.

Urządzenie polega na tem, że gaz płynny z butli lub zbiornika przechodzi przez wentyle redukcyjne do ogrzewacza, gdzie pobiera ciepło z wody, odgazowuje w zupełności, przechodzi do zbiornika wyrównawczego, skąd rurociągami odprowadzony być może do miejsc zużycia. Ogrzewanie wody dla ogrzewacza następuje w osobnym kociołku o rurach płomienicowych, przy pomocy palnika zasilanego tym samym gazem. Układ jest więc samowystarczalny. Kociołek z palnikiem jest oddzielony murem od pomieszczenia, gdzie znajduje się reszta urządzenia, z ogrzewaczem zaś jest połączony dwiema rurami. Woda podgrzana w kociołku przepływa górną rurą do ogrzewacza, tam oddaje swe ciepło gazowi i oziębiona wraca dolną rurą do kociołka, zamykając stale powtarzający się obieg cyrkulacyjny. Ruch wody uzyskuje się dzięki różnicy temperatur. Do dwu reduktorów mogą być załączone dwie butle względnie zbiorniki, przyczem butle te załączają się automatycznie w razie wyczerpania się jednej z nich. Ustalenie ciśnienia gazu, z równoczesnym przystosowaniem się do wielkości odbioru, odbywa się w reduktorach pracujących w zespole ze zbiornikiem wyrównawczym. Jak z tego wynika, gazownia jest prawie w całości zautomatyzowana. Główne elementy ruchu tej gazowni, a więc utrzymanie ciśnienia, przystosowanie się do wielkości odbioru, załączanie zbiorników, zapewnienie stałego ogrzewania umożliwiającego ruch ciągły, odbywają się automatycznie. W układzie niema elementów mogących bezpośrednio grozić niebezpieczeństwem. Woda może osiągnąć temperaturę maksimum 100° C, zaś zespół gazowy zaopatrzony jest w zawory bezpieczeństwa rtęciowe, niezawodnie działające. Obsługa jest zatem niezwykle prosta, wyma-

gająca kwalifikacyj odpowiadających najwyższej kwalifikacji palacza kotłowego lub monter. Budynek samej gazowni wymaga powierzchni kilku m<sup>2</sup>. Na uruchomienie gazowni potrzeba kilkunastu względnie przy większych odbiorach kilkudziesięciu minut czasu. Zdolność produkcyjna na dobę takiej gazowni, o wymiarach np. 500 mm średnicy i 1 800 mm wysokości, wynosi ok. 270 m<sup>3</sup> gazu, równoważnego 1 700 m<sup>3</sup> gazu węglowego o 4 200 kcal/m<sup>3</sup>. Koszt większego nawet urządzenia nie przekroczy 2 000–3 000 zł.

Gazyfikacja miast przy tak niskich kosztach inwestycyjnych i kosztach ruchu nie powinna zatem stanowić trudności. Obawy, że może zaistnieć nieregularna dostawa, nie są oparte na realnych przesłankach, a jeśli dotyczą one ewent. przerw w dostawach gazu kolejną lub siłą wyższą, to w równej mierze odnieść je należy do dostaw węgla.

Dużą przyszłość ma również rozsyłka gazu płynnego w butlach, która umożliwi dotarcie do najmniejszych miejscowości, gdzie budowa gazowni wraz z siecią rurociągów nie miałaby szans rentowności. Płynny gaz może również przyjść z pomocą istniejącym gazowniom, które przy rozwoju miast i osiedli podmiejskich mogą uniknąć znacznych inwestycji w rozbudowie swych gazowni względnie sieci gazociągów, nawęglając produkowane gazy, oraz rozsyłając płynny gaz ziemny w bezpośrednim zasięgu swego działania, dokąd nie dochodzą gazociągi miejskie.

Warto na tem miejscu nadmienić, że w Ameryce było w roku 1932 zainstalowanych 170 000 instalacyj na gaz płynny, 120 gazowni na gaz płynny mieszany z powietrzem i 20 gazowni na czysty gaz skroplony.

W Polsce przemysł gazu ziemnego stworzył więc pełne warunki dla rozwoju gazyfikacji i uprzemysłowienia kraju.

Wykorzystanie bogactw naturalnych i udostępnienie ich użytkowania szerokim warstwom społeczeństwa wymaga rzetelnej pracy i współdziałania wszystkich zainteresowanych czynników.

Ześrodkowanie i rozwijanie współpracy w tym kierunku postawiła sobie jako główny cel zorganizowana w r. b. Sekcja Gazu Ziemnego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich. Rezultaty tej pracy zależeć będą przede wszystkim od nas samych.

\*) Aparatura zgłosz. do patent, przez »Instytut Gazowy« we Lwowie.

Inż. SEWERYN RZEPECKI

## Z ruchu gazowni dla produkcji gazu gazolowo-powietrznego.

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

### 1. Wstęp.

W roku 1899 wybudowano w Kołomyi gazownię na gaz olejowy, o zdolności produkcji około 500 000 m<sup>3</sup> gazu rocznie. W roku 1911, z powodu wzrostu konsumpcji, rozszerzono gazownię na produkcję ok. 750 000 m<sup>3</sup>. W roku zaś 1912, kiedy cena oleju zwyżkowała, przebudowano gazownię, wyposażając ją w dwa piece do produkcji gazu węglowego, o retortach poziomych, systemu Pintsch-Hermansen, o zdolności produkcyjnej 1 000 000 m<sup>3</sup> rocznie.

Gazownia posiada dwa zbiorniki gazowe z uszczelnieniem wodnym, jeden stary o basenie murowanym i pojemności 500 m<sup>3</sup>, drugi z basenem żelaznym, dwuteleskopowy o pojemności 2 000 m<sup>3</sup>.

W tym stanie była gazownia w ruchu aż do czasu przerobienia jej przez S. A. »Gazolina« na gaz gazolowo-powietrzny, t. j. do dnia 27 lutego 1932 r.

Dla orientacji nadmienić trzeba, że przy najlepszej swej konjunkturze posiadała gazownia 33 km gazociągów, 680 zainstalowanych gazomierzy oraz 600 latarni ulicznych dla oświetlenia miasta.

W latach 1925 do 1928, po wybudowaniu elektrowni, ilość konsumentów maleje do 350, ilość zaś latarni ulicznych redukuje się do 350, a następnie do 102.

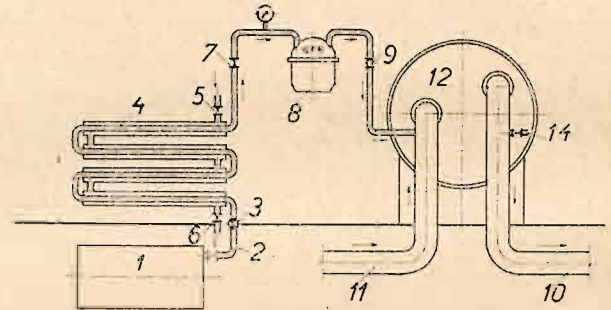
### 2. Opis aparatury prowizorycznej.

Przed założeniem stałej aparatury dla produkcji gazu gazolowo-powietrznego\*), uruchomiono aparaturę prowizoryczną, a to ze względu na konieczność szybkiego przejścia z produkcji gazu

\*) W referacie niniejszym używam wyrażen »produkcja gazu gazolowo-powietrznego«, »gazownia dla gazu gazolowo-powietrznego« i t. p., ponieważ terminy te są używane w mowie potocznej. Pragnę jednak zaznaczyć, że zakłady, rozsyłające gazol z domieszką powietrza, nie są gazowniami w tem znaczeniu, jak to rozumiemy w ogólnem pojęciu gazowni, gdyż zakłady te nie przerabiają wyprodukowanego już w fabryce gazolu, a przez domieszkę powietrza nie zmieniają jego własności fizycznych ani chemicznych. Czynią to jedynie z tego powodu, że licząc się z istniejącymi urządzeniami dla użytkowania gazu, siecią gazociągów i t. p., muszą dostosować się do istniejących warunków i dostarczyć konsumentom gazol w formie gotowej do użytkowania bez

węglowego na gaz gazolowo-powietrzny. Przejście to uskuteczniło bez przerwy w dostawie gazu, montując aparaturę prowizoryczną w ciągu dwóch dni. Aparaturę tę uruchomiono w chwili, gdy po zatrzymaniu retort dla produkcji gazu węglowego pozostało w zbiornikach 100 m<sup>3</sup> gazu.

Produkcja gazu gazolowo-powietrznego polegała na mieszanii gazolu z powietrzem w stosunku 1:5 (20% gazolu, 80% powietrza).



Rys. 1. Aparatura prowizoryczna dla produkcji gazu gazolowo-powietrznego.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat aparatury prowizorycznej. Powietrze tłoczył ssak przewodem [11] do mokrego gazomierza fabrycznego [12]. Ssak ten o wydajności 280 do 360 m<sup>3</sup>/godz., napędzany motorem gazowym o mocy 6 KM, służył w gazowni na gaz węglowy do ssania gazu z retort. Po odłączeniu przewodu ssącego od retort, ssak ssał powietrze z atmosfery i tłoczył je do gazomierza drogą gazu węglowego przez chłodniki, odsmolacz i czyszczalniki, z których usunięto masę.

Gazol w stanie płynnym przechodził, po otwarciu zaworu na butli, ze zbiornika [1] do przewodu wysokiego ciśnienia [2], a stąd przez zawór ekspansyjny [3], którym regulowano ilość przepływającego medjum, do wymiennika ciepła czyli podgrzewacza gazolu [4], o powierzchni ogrzewalnej 0,7 m<sup>2</sup>, zasilanego parą z przewodu, prowadzącego

konieczności przeróbki istniejących palników. Zakłady te mogłyby (jak to zresztą na szeroką skalę stosowane jest w Ameryce) rozprowadzać gazol bez domieszki powietrza, a jedynie zainstalować u konsumentów odpowiednie palniki, co jednak pociągnęłoby za sobą koszty związane z ich przeróbką.

Gazyfikacja miejscowości czystym gazolem jest zupełnie możliwa i z punktu widzenia ekonomicznego — w miejscowościach nieposiadających jeszcze gazu — najprostsza.

Na małą skalę przeprowadza się tego rodzaju gazyfikację już obecnie w Polsce w zakładach przemysłowych, blokach mieszkalnych i t. p.

parę do ogrzewania zbiorników gazowych. W podgrzewaczu gazol zamieniał się całkowicie w gaz o temperaturze około 20° C. Temperaturę wylotową gazolu można było regulować ilością przepływającej pary, zapomocą zaworów parowych [5 i 6]. Po opuszczeniu podgrzewacza gazol przechodził skolei do gazomierza na wysokie ciśnienie systemu amerykańskiego »Emco« [8], a stąd przewodem 1" zaopatrzonym w zawór zwrotny [9] do przewodu wlotowego [11], gdzie zmieszany z powietrzem przechodził do gazomierza fabrycznego.

Ciśnienie gazolu mierzono manometrem, zainstalowanym na przewodzie przed gazomierzem »Emco«.

Jakość mieszanki regulowano przepływem gazolu, przez odpowiednie ustawienie zaworu ekspansyjnego [3], przy równoczesnej kontroli odczytów na liczniku gazomierza »Emco« w czasie np. jednej minuty, oraz obserwacji wskazań licznika gazomierza fabrycznego. Ilość powietrza regulowano zmianą obrotów motoru gazowego, napędzającego ssak.

Kurek węzowy [14], zainstalowany na przewodzie wylotowym [10] gazomierza fabrycznego, prowadzącym do zbiornika gazowego, służył do pobierania próbek gazu, które analizowano na zawartość tlenu aparatem Orsata.

Zdolność produkcyjna opisanej aparatury ograniczona była maksymalnym przepływem gazomierza fabrycznego i wynosiła 150 m<sup>3</sup>/h.

Nawanianie gazu, do czego jeszcze powrócimy w dalszych opisach, odbywało się przez wlewanie nawaniacza do wnętrza gazomierza mokrego.

Opisana instalacja może oddać dobre usługi w każdej gazowni na gaz węglowy, na wypadek remontu retort, przy czym rezerwowe piece będą zbyt cenne. Może też ona służyć w gazowni każdego typu do nawęglania gazów niskokalorycznych.

### 3. Opis nowej aparatury.

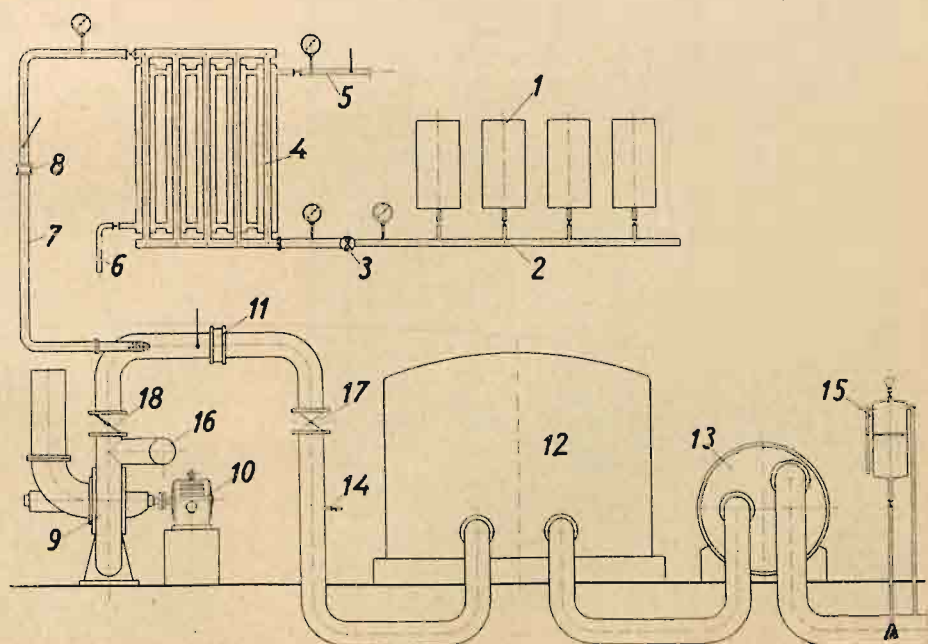
Opisane urządzenie było prowizoryczne. Aparatura obecna, przedstawiona na rys. 2, składa się z baterji zbiorników z gazolem [1], które w ilości

szesćciu zasilają przewód wysokiego ciśnienia (2). Ciśnienie to mierzy się manometrem, zainstalowanym na przewodzie przed zaworem ekspansyjnym [3]. Manometr za tym zaworem mierzy ciśnienie zredukowane. Podgrzewacz [4] o powierzchni ogrzewalnej 0,75 m<sup>2</sup>, do którego skolei przechodzi gazol jeszcze w stanie płynnym, składa się z systemu rur pionowych, zasilanych gazolem od spodu. Para o ciśnieniu 4 at, podgrzewająca gazol, dopływa przez przewód [5] i częściowo skondensowana odpływa przez przewód [6] nazewnątrz budynku. Zaworami na tych przewodach można regulować ilość pary podgrzewającej gazol, a tem samem jego temperaturę.

Gazol, po wyjściu z podgrzewacza, przechodzi (w stanie gazowym) pod ciśnieniem 750 mm H<sub>2</sub>O przewodem [7] przez zwężkę [8], którą mierzy się jego przepływ, a następnie wchodzi do przewodu tłocznego dmuchawy, gdzie miesza się z powietrzem.

Powietrze tłoczy dmuchawa odśrodkowa, napędzana asynchronicznym motorem elektrycznym o mocy 3,5 KM (220/380 V, 2,6 kW, 5,8 A, 1420 obr./min). Ilość powietrza reguluje się klapą dławiącą [18] na przewodzie tłocznym dmuchawy.

Gotowa mieszanka gazolu z powietrzem, mierzona zwężką [11], przechodzi przez zawór [17] do zbiornika [12], a stąd przez gazomierz fabryczny [13] i regulator ciśnienia do sieci głównej.

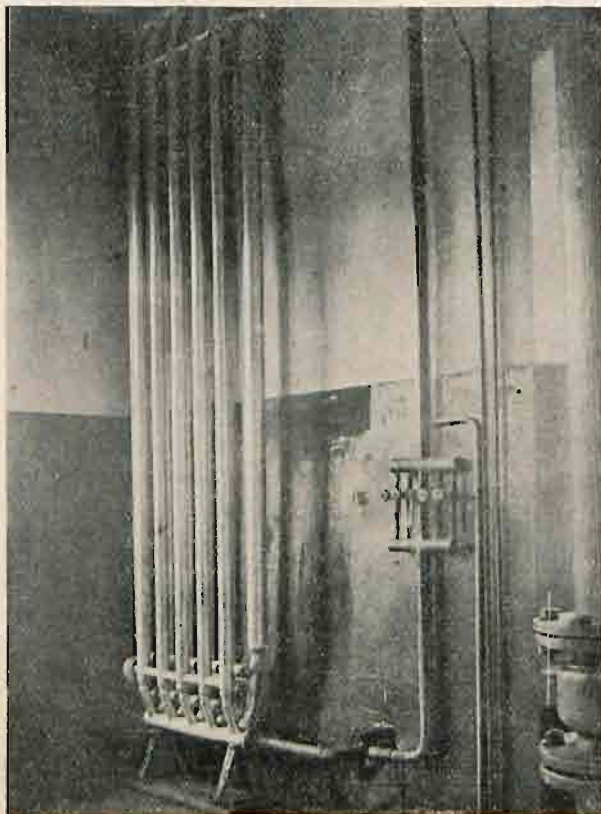


Rys. 2. Aparatura dla produkcji gazu gazolowo-powietrznego.

Jak wspomniano, ilość gazu reguluje się zaworem ekspansyjnym, ilość zaś powietrza klapą dławiącą. Ze spiętrzeń za zwężkami, mierzonych manometrami różnicowymi, oblicza się ilości przepływającego medium, gazu lub powietrza, i według tych pomiarów nastawia się klapę dławiącą powietrze [18], czy też zawór ekspansyjny [3], regulując w ten sposób ilość i jakość gazu.

Kurek węzowy [14], umieszczony na przewodzie prowadzącym do zbiornika gazowego, służy do pobierania próbek dla kontrolnych analiz gazu na zawartość tlenu, a zatem i powietrza. Analizy te wykonuje się zapomocą aparatu Orsata. Podczas produkcji przy należytej uregulowanej aparaturze, analizy wykazują 16,8% tlenu czyli 80% powietrza, pozostałych 20% przypada na gazol.

Na przewodzie, łączącym zbiornik gazowy z siecią gazociągów, zainstalowany jest nawaniacz knotowy [15], którego działanie widoczne jest z rysunku. Gaz nawaniany jest mieszaniną »Dektolu M« z benzolem surowym w stosunku 2:1. Dawkowanie nawaniacza, regulowane zaworem umieszczonym pod zbiorniczkiem, wynosi około 2 kg 1000 m<sup>3</sup> gazu.



Rys. 3. Podgrzewacz gazolu  
(z prawej strony widoczny zawór ekspansyjny).

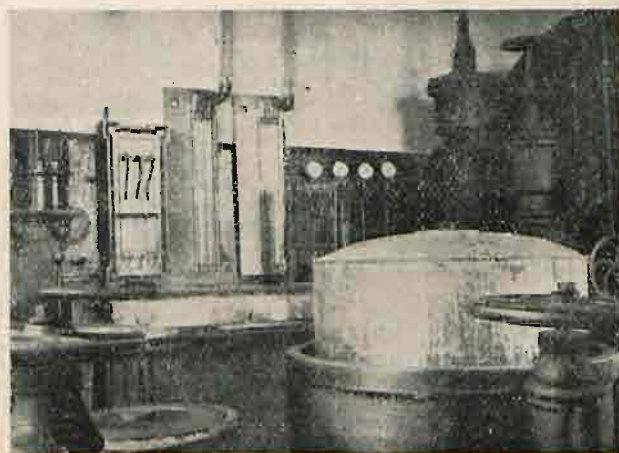
Wszystkie aparaty pomiarowe, jak manometry różnicowe zainstalowane na dyszach, manometry mierzące ciśnienie gazu przed i za zaworem ekspansyjnym, manometry mierzące ciśnienie pary, kurki do pobierania próbek dla analiz gazu oraz dźwignia do regulacji kłapy dławiącej powietrze, scentralizowane są w jednym miejscu.

Całą aparaturę obsługiwać może jeden człowiek, nie licząc obsługi kotła parowego, służącego równocześnie do ogrzewania zbiorników gazowych porą zimową.

Zdolność produkcyjna tego urządzenia wynosi 14 m<sup>3</sup>/min, przy ciśnieniu 90 mm H<sub>2</sub>O w czasie napełniania górnego teleskopu zbiornika gazowego, oraz 8,5 m<sup>3</sup>/min przy napełnianiu teleskopu dolnego, kiedy przeciwciśnienie wynosi do 180 mm H<sub>2</sub>O. Czas napełniania obu zbiorników o pojemności 2500 m<sup>3</sup> gazu wraz z pracami pomocniczymi, jak wymiana zbiorników z gazolem, dopuszczanie gazu z dużego zbiornika do małego i t. p., wynosi 4 do 5 godzin.

Licząc oddanie gazu według warunków lokalnych na około 500 m<sup>3</sup>/24 godzin, napełnianie zbiorników odbywać się może co 4-ty lub 5-ty dzień, co daje możliwość robienia dużych oszczędności na kosztach robocizny, opału i t. p.

W okresie letnim, gdy temperatura zewnętrzna na to pozwala, produkuje się gaz bez podgrzewania gazolu. Załącza się wtedy sześć zbiorników z gazolem tak, że rurki syfonowe, łączące zawór zbiornika z jego wnętrzem, znajdują się w przestrzeni gazowej, która prócz płynu istnieje w każdym pełnym zbiorniku. Zbiorniki pobierają z otoczenia ciepło, którego kosztem płynny gazol odparowuje i przechodzi opisaną drogą do miejsca



Rys. 4. Scentralizowane stanowisko pomiarowe.

mieszania się z powietrzem. Sposób taki, przy założeniu 6-ciu zbiorników z gazolem równocześnie, pozwala na produkcję około 200 m<sup>3</sup>/godz, dając dalsze znaczne oszczędności na obsłudze i opale.

#### 4. Zestawienie kosztów własnych gazu.

Zestawmy teraz koszt własny gazu, loco zbiornik, w odniesieniu do 100 m<sup>3</sup>. Zestawienie to oparte jest na pomiarach, wykonanych podczas ruchu, bez uwzględnienia kosztów administracyjnych, utrzymania sieci gazociągów i t. p., które przy danej wielkości gazowni są prawie jednakowe.

Na 100 m<sup>3</sup> gazu wyprodukowanego przypadają następujące ilości materiałów i ich koszty:

Nazwa materiału	Ilość	Cena jednost. zł	Koszt zł
Gazol loco gazownia	45,5 kg	0,40	18,20
Nawaniacz	0,2 kg	1,40	0,28
Prąd do motoru	0,25 kWh	0,40	0,10
Opał i robocizna			0,80
Chemikalja (Orsat)			0,06
R a z e m			zł 19,44

Koszt wytworzenia 1 m<sup>3</sup> gazu gazolowo-powietrznego wynosi więc loco zbiornik okrągło 19,5 groszy.

#### 5. Właściwości gazu.

Na wstępie stwierdzić należy, że obawy rozdzielania się mieszanki gazowej, wyrażone przez niektórych fachowców, okazały się płonne.

Przez cały czas ruchu gazowni, t. zn. przez okres 15 miesięcy, nie zauważono tego zjawiska, które byłoby zresztą sprzeczne z fizycznym prawem dyfuzji gazów. Gazol nie oddzielał się ani w zbiornikach, ani w sieci gazociągów, ani też w dyszach palników różnych typów.

Ciepło spalania gazu, przy zawartości 20% gazolu, mierzone na sieci gazociągów w kilku punktach, wynosiło około 5 100 kcal/m<sup>3</sup>. Analizy gazu na zawartość tlenu, wykonane w różnych miejscach, były identyczne. Ciężar gat. gazu, przy powyższej zawartości gazolu i temperaturze 15° C, wynosił 1,13 (powietrze = 1).

Przy tem ciepło spalania i ciężarze gat. gazu oraz przy ciśnieniu w sieci 40 do 50 mm H<sub>2</sub>O, wszelkie palniki dla lamp, kuchenek i innych

przyborów gazowych, przystosowane do gazu normalno-kalorycznego, funkcjonują doskonale bez jakiegokolwiek przeróbki.

Granice wybuchowości dla gazolu wynoszą od 2,5% do 7,4%, a dla gazu o zawartości 20% gazolu mieszczą się pomiędzy 12,5% a 37%.

Bardzo ważną zaletą gazu gazolowo-powietrznego jest zupełny brak właściwości trujących.

Gaz nawaniany opisanym poprzednio sposobem daje się wyczuć powonieniem już przy bardzo małych ilościach, ulatniających się w ubikacjach zamkniętych, a nawet nazewnątrz, np. przy nieszczelnościach w sieci gazociągów i t. p.

Gaz gazolowo-powietrzny nie daje innych kondensatów poza parą wodną, która się wykrapla w zależności od zmian temperatury i ciśnienia.

#### 6. Wnioski.

Na podstawie przedstawionych wyżej doświadczeń i wyników ruchu gazowni dla produkcji gazu gazolowo-powietrznego można stwierdzić, że każdą małą i średnią gazownię można łatwo uruchomić na ten gaz, posługując się przeważnie istniejącymi już urządzeniami. Koszt inwestycyjny nowej aparatury dla rozprowadzania gazolu nie przewyższy nieraz połowy kosztów wymiany i remontu retort w piecach na gaz węglowy. Duże i dowolne granice wartości opałowej gazu gazolowo-powietrznego, dające się regulować ilością gazolu w mieszance, pozwalają na dostosowanie się w szerokich granicach do warunków lokalnych każdej gazowni i rodzaju produkcji, bez inwestycji w urządzeniu gazowni.

W miejscowościach, nieposiadających jeszcze gazowni, można wybudować gazownię dla produkcji gazu gazolowo-powietrznego przy nakładzie kosztów kilkakrotnie mniejszym w porównaniu z gazowniami innego typu. Zaznaczyć należy, że przy projektowaniu nowej gazowni, gdy nie trzeba liczyć się z istniejącymi urządzeniami, zastosować się dadzą najnowsze zdobycze na polu techniki gazownictwa, jak zautomatyzowanie ruchu i zastosowanie zbiorników oraz sieci gazociągów na gaz wysokoprężny. Urządzenia takie przyczyniłyby się do dalszego zmniejszenia kosztów ruchu oraz inwestycji przy przeprowadzeniu gazyfikacji danej miejscowości.

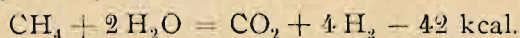
Inż. ZDZISŁAW ZIOŁKOWSKI

## Przeróbka gazu ziemnego na mieszanki wodorowe \*).

Nad aktualnym obecnie problemem otrzymywania mieszanek wodorowych z gazu ziemnego prowadzono w ostatnich latach (1929-1930) badania również i w Laboratorium Maszynowym Politechniki Lwowskiej, z inicjatywy i pod kierunkiem prof. dra R. Witkiewicza. Badania, finansowane początkowo przez Fundusz Kultury Narodowej, znalazły następnie poparcie ze strony Instytutu Gazowego we Lwowie, którego przychylnie i pełne zrozumienia dla gospodarczego znaczenia problemu stanowisko umożliwiło doprowadzenie badań do stanu półprzemysłowego rozwiązania. Chemiczną stronę zagadnienia prowadził p. T. Patryn, absolwent wydziału chemicznego Politechniki Lwowskiej, stronę ciepłno-ruchową autor referatu.

W badaniach powyższych chodziło przede wszystkim o uzyskanie taniego wodoru, któryby mógł zastąpić wodór uzyskiwany dotychczas technicznie z gazu wodnego. Miały on zastosowanie w rafinerjach ropy, przy krakowaniu jej nowoczesnymi metodami. Drugim wielkim ośrodkiem konsumcyjnym dla wodoru z gazu ziemnego może stać się przemysł związków azotowych, tem bardziej, że P. F. Z. A. w Mościcach leży zaledwie w odległości około 50 km od Zagłębia Krosno-Jasło. Mniejsze zużycie przedstawia zastosowanie wodoru do spawania metali, napełniania balonów i t. d. Jako dalsze zastosowanie opracowanej metody nasuwa się termiczna przeróbka gazu ziemnego na gaz miejski, i to zarówno metanu jak i wyższych pochodnych parafinowych, których mieszaniny znane są w przemyśle pod nazwą gazolu względnie eteryny. Chodzi tu o uzyskanie gazu opałowego o własnościach zbliżonych do gazu węglowego, gdyż konsument często jest nieprzygotowany do użytkowania wysokokalorycznych paliw gazowych.

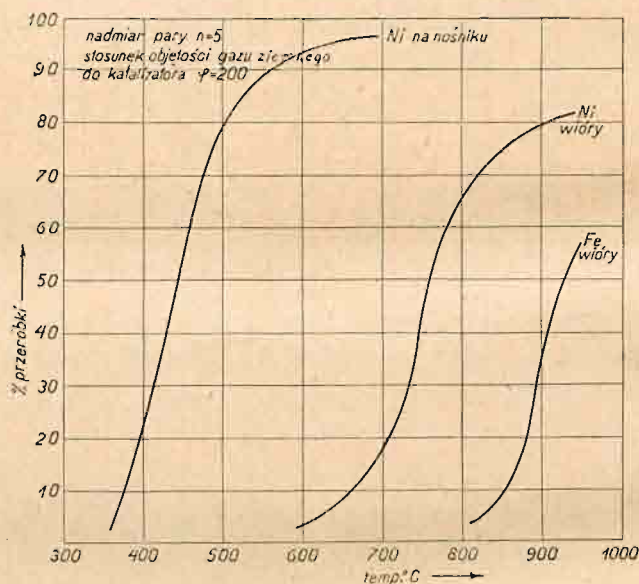
Zacniemy od przedstawienia chemicznej strony problemu. W uzyskaniu wodoru korzystano ze znanej reakcji:



Uzyskuje się teoretycznie mieszanekę, zawierającą 80%  $\text{H}_2$  i 20%  $\text{CO}_2$ . Bezwodnik węglowy,

\*) Temat ten poruszała również praca T. Patryna i Z. Ziołkowskiego p. t.: „Przeróbka gazu ziemnego z parą wodną na mieszanki wodorowe”, opublikowana w „Przemysle Naftowym”, t. VII, str. 206 i 224 (1932).

występujący jako zanieczyszczenie wodoru, musi być usunięty, w stopniu zależnym od celów, do jakich wodór ma służyć. W rzeczywistości mieszaniny o takiej koncentracji wodoru osiągnąć nie możemy. Występują jeszcze inne zanieczyszczenia ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ), jako następstwo niekompletnego przebiegu reakcji metanu, względnie ubocznych reakcji. Proces odbywa się więc z pewną dzielnością chemiczną. Bez katalizatorów reakcja przebiega w temperaturach stosunkowo wysokich, gdzie czystość produktów jest już bardzo mała (dużo  $\text{CO}$ ). Użycie katalizatorów umożliwia przeprowadzenie reakcji w niższych temperaturach — a mimo to z szybkością nadającą się do zastosowania przemysłowego. Jak korzystny jest ich wpływ, ilustruje rys. 1, gdzie podano dla przykładu krzywe prze-



Rys. 1.

Wpływ rozdrobnienia na aktywność katalizatorów niklowych i żelaznych w różnych temperaturach.

róbki metanu dla dwóch metali: Ni oraz Fe, stosowanych w różnej formie. Żelaza użyto jako katalizatora w formie wiór. Nikiel rozdrobniony mechanicznie wykazuje pewną wyższość nad żelazem, gdyż obniża temperaturę reakcji, ale w sposób jeszcze niedostateczny. Dopiero specjalne przyrządzenie katalizatora, przez osadzenie niklu na nośniku o strukturze fizycznej podobnej np. do węgla aktywowanego (duża powierzchnia katalityczna w jednostce objętości), pozwala przeprowadzić reakcję w temperaturach 350-700°C, przyczem otrzymuje się jako zanieczyszczenie głównie  $\text{CO}_2$  oraz drobne ilości nierozłożonego  $\text{CH}_4$ . To są już



warunki technicznie łatwe do opanowania. Tych też katalizatorów używaliśmy w dalszych doświadczeniach. Korzystne okazały się dodatki t. zw. aktywatorów. Wykres pokazuje, że w granicach temperatur od  $500 \div 700^\circ \text{C}$ , a więc tam, gdzie rozdrobiony nikiel praktycznie żadnych rezultatów nie daje, osiąga się  $80 \div 90\%$  przeróbki metanu. Katalizatory niklowe wykazały jeszcze dalsze bardzo ważne zalety: trwałość aktywności w ciągłym ruchu. Tak np. po 350 godzinach pracy aktywność nie ulegała żadnej zmianie. Konieczne jest jednak zachowanie pewnych ograniczeń co do składu mieszanki (stosunek  $\text{CH}_4 : \text{H}_2\text{O}$ ), jak też i co do zanieczyszczeń, np. tlenem i siarką. Jako maksymalna zawartość pary wodnej okazała się ilość odpowiadająca stosunkowi objętościowemu  $\text{CH}_4 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 5$ . Przekroczenie tej granicy może spowodować zatrucie katalizatora przez utlenienie.

Dalsze badania dotyczyły głównie składu użytkiwanej mieszanki wodorowej. Mieszanka, jak wspomniano, zawiera jako główne składniki wodór i bezwodnik węglowy, nadto tlenek węgla i metan. Koncentracja wodoru i ilość zanieczyszczeń zależą od szeregu czynników, a to: temperatury, ciśnienia, nadmiaru pary wodnej oraz czasu przebywania cząsteczek w przestrzeni katalitycznej\*). Zbadanie i ujęcie liczbowe wpływu poszczególnych czynników jest trudne. Dla uproszczenia pominięto tu wpływ mniej istotnych zmiennych, jakimi są w pewnych granicach ciśnienie i nadmiar pary wodnej (ten ostatni ograniczony względami na trwałość katalizatora). Najbardziej decydującą rolę odgrywa temperatura i stosunek objętościowy przepływającego gazu ziemnego do objętości katalizatora. Są

\*) Wyrażenie czasu przebywania cząsteczek w przestrzeni katalitycznej wymaga uwzględnienia objętości gazu ( $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ) w warunkach reakcji oraz wolnej objętości przestrzeni katalizatora. Łatwe rozumowanie prowadzi ostatecznie do wzoru:

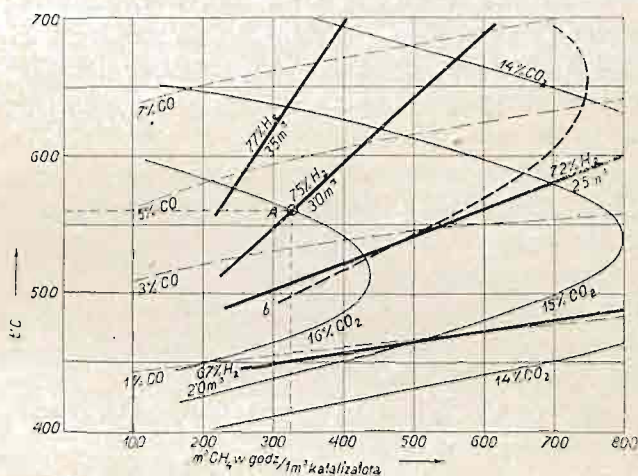
$$t = (1-k) \frac{3600 \times 273 \times (b \pm p)}{(1+s) \times \varphi \times T \times 760 \times \mu} \text{ sek}$$

gdzie:  $b$  — ciśnienie barometryczne w mm Hg,  
 $p$  — ciśnienie w przestrzeni katalitycznej,  
 $T$  — temperatura bezwzględna przestrzeni katalitycznej,  
 $s$  — stosunek objętościowy pary do metanu,  
 $\varphi$  — stosunek obj. metanu w warunkach normalnych do katalizatora,  
 $\mu$  — współczynnik wzrostu objętości gazów reakcyjnych,  
 $k$  — stopień wypełnienia objętości przez katalizator.

Dla stałej temperatury, ciśnienia i ilości względnej pary, czas  $t$  zależy od czynnika  $\varphi$ :

$$t = \text{const} \times \frac{1}{\varphi} \text{ sek}$$

to wielkości ważne dla konstrukcji aparatu. Zobrazowaniem wpływu tych dwu czynników jest rys. 2,



Rys. 2.

Skład gazów reakcyjnych i wydatek wodoru dla różnych temperatur i przepływów metanu. Stosunek obj.  $\text{CH}_4 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 5$ . Ciśnienie 1 at.

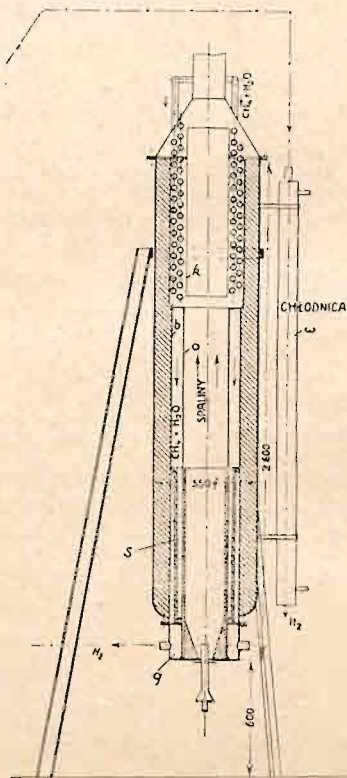
na którym wykreślono linie stałej zawartości poszczególnych składników mieszanki reakcyjnej:  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ , w zależności od temperatury reakcji i stosunku objętościowego metanu przetwarzanego w godzinie do objętości katalitycznej przestrzeni. Grube linie przedstawiają procent zawartości wodoru w gazie, a zarazem wydatek  $\text{H}_2$  z  $1 \text{ m}^3$  metanu. Jak widać, przy odpowiednio małym przepływie gazu i pewnej temperaturze można osiągnąć koncentrację wodoru dochodzącą do  $77\%$  i wydatek ok.  $3,5 \text{ m}^3 \text{ H}_2$  na  $1 \text{ m}^3 \text{ CH}_4$ . Wykres taki wykazuje duże zalety praktyczne; pozwala na określenie warunków, w jakich ma pracować aparat (temperatura, ilość katalizatora), stosownie do żądanych własności gazu reakcyjnego, np. odpowiedniej koncentracji  $\text{H}_2$ , pewnej ograniczonej zawartości  $\text{CO}$  i  $\text{CH}_4$  (punkt A). Jako przykład praktycznego zastosowania wykresu, interesującego specjalnie rafinerów, podano krzywą  $a-b$ , która ogranicza pewne obszary (na lewo od linii  $a-b$ ), umożliwiające uzyskiwanie mieszanki wodorowej o  $85\%$   $\text{H}_2$ , po wymyciu bezwodnika węglowego. Taka mieszanka nadaje się, według danych z literatury, już bez dalszego usuwania  $\text{CO}$  i  $\text{CH}_4$ , do berginizacji produktów naftowych. Z wykresu odczytujemy, jaki maksymalny przepływ metanu (w godzinie) można zastosować przy danej temperaturze.

Z badań prowadzonych w Laboratorium przeszliśmy następnie na teren pół-przemysłowy. Na aparacie, umyślnie w tym celu skonstruowanym,

przeprowadzono badania w celu uzyskania praktycznych cyfr dzielności termicznej procesu. Pod względem chemicznym przeróbka była prowadzona na mniejszą czystość mieszanki (małe ilości katalizatora). Aparatura, ustawiona w Gazowni Miejskiej w Stryju, przerabiała  $5 \text{ m}^3$  gazu daszawskiego w godzinie.

Konstrukcję aparatu przedstawia rys. 3. Z góry wpływa mieszanina  $\text{CH}_4 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 3$ , podgrzewa się w węzownicy, a następnie przepływa przez katalizator, umieszczony w dolnej części generatora, koncentrycznie względem wewnętrznej rury paleniskowej. Tu zachodzą na katalizatorze procesy chemiczne oraz związane z tem przebiegi termiczne (reakcja endotermiczna). Dla doprowadzenia ciepła reakcji, ilościowo przewyższającego przeszło dwukrotnie ciepłość mieszanki dopływającej, umieszczono katalizator w cienkiej warstwie (około 2 cm grubości) naprzeciw silnie rozgrzanej, promieniującej ścianie żelaznej. Dzięki temu doprowadzenie ciepła wymaga stosunkowo małych powierzchni grzejących. Ciepłość gazów reakcyjnych oraz ciepło spalin wykorzystuje się do produkcji pary wodnej i wstępnego podgrzania. Zastosowanie regeneracji ciepła umożliwiło uzyskanie dzielności termicznej 72%. Istnieje jednak możliwość jeszcze dalszego wyzyskania ciepła odpadkowego, a tem samem podniesienia ekonomii cieplnej.

Ostatnio skonstruowano na zamówienie jednego z klientów Instytutu Gazowego aparaturę techniczną, obmurowaną. Nowością jest zastosowanie do procesu ciśnienia 2-3 at przy temperaturze około  $500^\circ \text{C}$ . Takie warunki, ciężkie pod względem konstrukcyjnym, wymagają użycia specjalnej



Rys. 3.

Generator doświadczalny do przeróbki gazu ziemnego z parą wodną na wodór.

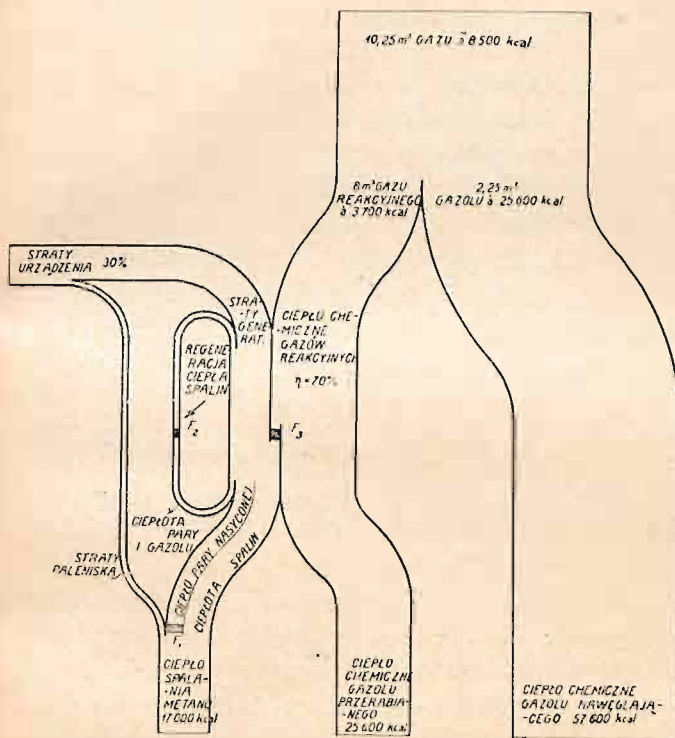
stali niklowo-chromowej. Jednak zastosowanie ciśnienia zmniejsza bardzo wydatnie wymiary, a więc i kosztu sumaryczne generatora. Bardzo ważną rolę odgrywa kwestja bezpieczeństwa ruchu. Wodór, będący gazem lekkim i łatwo przenikającym przez nieszczelności, jest przytem bezwonny, tak, że nagromadzenie się jego w budynku łatwo może ujść uwadze obsługi. Nietrudno więc o eksplozję. Aparat, ogrzewany pośrednio spalinami z kotłowni, zaprojektowano w osobnym budynku, obsługa ma być scentralizowana w kotłowni i stosować się do wskazań aparatów elektrycznych.

Przejdźmy do zestawienia kosztu jednostkowego mieszanki wodorowej. Składają się nań koszt surowca, t. j. gazu ziemnego, użytego do reakcji i na opał, kosztu czyszczenia mieszanki zależne od zastosowania wodoru, kosztu obsługi, wkońcu amortyzacji aparatu. Dla przykładu weźmy urządzenie, produkujące  $10 \text{ m}^3$  gazu reakcyjnego w min, o zawartości 75% wodoru. Aparat kosztuje około 30 000 zł, porcja katalizatora 3 000 zł. Przy dzielności termicznej urządzenia 75%, chemicznej 80%, co odpowiada  $0,5 \text{ m}^3 \text{ CH}_4$  na  $1 \text{ m}^3$  wodoru (surowiec chemiczny + opał), dalej przy cenie gazu ziemnego 5 gr za  $1 \text{ m}^3$  — koszt  $1 \text{ m}^3$  mieszanki 75-cio procentowej kalkuluje się na ok. 3,6 gr.

Porównanie z najbardziej dziś rozpowszechnioną metodą otrzymywania wodoru z gazu wodnego, przeprowadzone z uwzględnieniem wydatku ciepła (kaloryj) surowca i opału, daje cyfry bardzo zbliżone. Wynosi ono dla gazu ziemnego:  $0,5 \times \times$  wartość opału. =  $0,5 \times 8 500 = 4 250 \text{ kcal/m}^3 \text{ H}_2$ , dla koksu  $4 300 \text{ kcal/m}^3 \text{ H}_2$ . Cyfry te, po uwzględnieniu niższej ceny kalorii gazu ziemnego w stosunku do koksowej, stwierdzają słuszność dążenia do chemicznej przeróbki metanu na wodór. Nie bez znaczenia są zalety ruchowe metody, jak ruch ciągły, prostota obsługi i t. d.

Termiczna przeróbka gazu ziemnego znajduje przykładowe zastosowanie w przeróbce gazolu — gazu, który koncentruje przeciętnie trzy razy więcej kaloryj w jednostce objętości, aniżeli metan. Doskonały jako środek nawęglający, a nawet przy zastosowaniu specjalnych palników jako materiał opałowy, musi być w zagłębiu naftowym — wobec małego zbytu nazewnątrz — sprzedawany »na objętość« za cenę metanu. Sprawę rozwiązuje przeróbka gazolu na gaz wodorowy o wartości opałowej dowolnie mniejszej (nawet dziesięciokrotnie). W tym stosunku mniej więcej następuje równocześnie wzrost objętości. W wypadku produkcji

gazu o wartości opałowej 8 500 kcal/m<sup>3</sup>, procesy cieplne przedstawia wykres Sankeya (rys. 4). Otrzy-



Rys. 4.

Wykres Sankeya dla przeróbki gazolu na gaz opałowy o wartości opałowej 8 500 kcal.

many w generatorze gaz reakcyjny nawęglą się dodatkiem gazolu, tak, że w rezultacie z 1 m<sup>3</sup> wyjściowego gazu (gazol plus metan jako paliwo) otrzymuje się 2 m<sup>3</sup> gazu o wartości opałowej 8 500 kcal, już po wliczeniu kosztów opalania. Istnieje możliwość otrzymywania mieszanek o wartości opałowej 4 000–6 000 kcal/m<sup>3</sup>, zbliżonych właściwościami do gazu miejskiego. Mieszanki te mogą znaleźć zastosowanie w miastach, których zaopatrywanie w gaz można oprzeć wyłącznie na gazolu. Przy odpowiedniej cenie sprzedażnej gazolu kalkulacja gazu przedstawia się zupełnie korzystnie. Tak np. w pewnym wypadku cena własna 1 m<sup>3</sup> gazu o wartości opałowej 4 200 kcal/m<sup>3</sup>, uzyskiwanego z gazolu, kalkulowała się w stosunku do ceny 1 kg gazolu jak 1 : 2,5 (po uwzględnieniu amortyzacji i opalu).

Zwrócić wreszcie należy uwagę na bardzo cenną zaletę generatorów gazolowych, jaką jest wielka elastyczność produkcji. Nadają się one zatem do pokrywania szczytowych zapotrzebowań gazowni. Elastyczność generatora polega zasadniczo

na możliwości natężenia powierzchni ogrzewalnej stosownie do przepływu mieszanki, co zwłaszcza przy palenisku gazowym da się przeprowadzać w szerokich granicach. Wartość opałowa gazu reakcyjnego nie podlega przytem większym zmianom, a nawet daje się utrzymywać na stałym poziomie przez dostosowanie temperatury reakcji do obciążenia. Parę cyfr podaje poniższa tabelka, przeliczona na podstawie charakterystyki katalizatora niklowego dla gazolu:

Przepływ gazolu m <sup>3</sup> /godz	150	225	300	375	
Gaz uzyskany m <sup>3</sup> /godz	1 000	1 500	2 000	2 500	Wartość opałowa 4 000 kcal m <sup>3</sup>
Temp. reakcji ° C	440	460	490	530	

Obciążenie generatora waha się w stosunku 1 : 2,5 przy zmianie temperatury reakcji o 90° C.

Omówienie problemu, poruszonego w niniejszym artykule, ograniczono do naszkicowania go tylko w najgrubszych zarysach. Nie chodziło bowiem o wnikanie w szczegóły techniczne, raczej o wykazanie możliwości, jakie nasuwa chemiczna przeróbka gazu ziemnego choćby na tym drobnym odcinku. Oparcie na gazie ziemnym przemysłu chemicznego — oto cel, którego realizacja byłaby naprawdę wielkim jakościowo triumfem polskiego gazownictwa ziemnego.

LABORATORJUM MASZYNOWE  
POLITECHNIKI LWOWSKIEJ.

Inż. KAZIMIERZ ŻARDECKI

## Zasady i potrzeba stosowania gazu w przemyśle.

(Referat wygłoszony na XVI Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz I Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich w Łodzi w r. 1934).

Wszelkiego rodzaju produkcja przemysłowa dąży obecnie do usprawnienia i racjonalizacji pracy, a przede wszystkim do racjonalizacji paliwa, i każdy przemysł stara się odpowiednio do swojej produkcji dobrać paliwo najdoskonalsze, a równocześnie kalkulujące się tak, aby nie było droższe od innych paliw, mniej w użyciu dogodnych.

Przeglądając statystykę oddania gazu w Stanach Zjednoczonych A. P., Anglii, Niemczech,

Francji, Belgii, Szwajcarii oraz Italji, widzimy wzrost zużycia gazu — tego najdoskonalszego paliwa w zastosowaniu do celów przemysłowych — przede wszystkim w przemyśle metalurgicznym, ceramicznym, samochodowym, maszynowym, szklanym, włókienniczym, a co najważniejsze w przemyśle spożywczym.

Kwestja opału w dzisiejszym zrationalizowanym przemyśle jest rzeczą niezmierniej wagi, a w niektórych wypadkach jest kwestją istnienia tego przemysłu. Celowe wyzyskanie i użycie materiału opałowego jest dla prowadzenia i rentowności przedsiębiorstwa przemysłowego tak samo ważne, jak organiczna współpraca rozmaitych zabiegów pracy przy wyrobieniu przedmiotu. Wprawdzie Polska posiada swój własny węgiel i nie jest skazana, jak inne kraje, na sprowadzanie węgla z zagranicy, wobec czego zdawałoby się, że może dowolnie zużywać go w celach przemysłowych, jednak są pewne względy, jak np. oszczędzanie węgla dla przyszłych pokoleń, a wreszcie zużycie go jako materiału eksportowego, które winny zwrócić uwagę przemysłowców na wybór innego paliwa, bardziej oszczędnego i racjonalnego.

Wiadomo, że podniesienie efektu cieplnego węgla przez przeróbkę na gaz jest bardzo znaczne. Można śmiało powiedzieć, że przy należytem wyzyskaniu gazu, koksu i smoły zastępuje się w przemyśle jednym kilogramem węgla gazowniczego 1,97 kg węgla opałowego. Wartość ta zwiększa się w granicach od 4-10 przy używaniu gazu w gospodarstwie domowym. To podniesienie efektu cieplnego węgla jest następstwem tego, że gaz, koks i smoła, jako paliwo, dadzą się lepiej wyzyskać, aniżeli surowy węgiel.

Używanie gazu w rękodziele i przemyśle daje się prawie od początków produkcji gazu. Doniedawna jednak stosowano gaz jako paliwo tylko w niektórych wypadkach, a to dlatego, że był brak odpowiednich urządzeń i palników, a znajomość zalet technicznych gazu nie była doskonała. Nie można przemilczeć i tego, że dawniej nie zwracano tyle uwagi na precyzyjne wykonanie wyrobów przemysłowych i nie stawiano im tak wysokich wymagań, jak obecnie, wreszcie w różnych gałęziach przemysłu broniono się zawsze przed wszelkiego rodzaju nowościami i nawet często koła fachowe zaniedbywały wykazania praktycznego i ekonomicznego znaczenia gazu jako paliwa.

Dla mnie jednak nie przedstawia to najmniej-

szej wątpliwości, że — przy świadomej celu robocie i odpowiedniej taryfie gazowej — użycie gazu w przemyśle przybierze w najbliższej przyszłości niespodziewane rozmiary. Różnorodność artykułów przemysłowych i rękodzielniczych, rosnąca z dnia na dzień, stawiane im wymagania co do precyzyjności i dokładności wykonania, a wreszcie szybkość postępu pracy w przemyśle, zmuszają przemysłowca do szukania doskonałego paliwa, jakim jest tylko gaz.

Nowoczesne ognisko gazowe, stosowane obecnie w rękodziele i przemyśle, jest jedynem, które może produkcję usprawnić i uszlachetnić. Zalety tego ogniska są znane:

- 1) jest w każdej chwili gotowe do użycia;
- 2) szybko osiąga i podtrzymuje żadaną temperaturę;
- 3) daje się w każdej chwili momentalnie unieruchomić.

Są i inne zalety tego paliwa o znaczeniu drugorzędnem, ale niemniej ważnem, a mianowicie: łatwość nadania właściwej formy płomieniowi gazowemu, łatwość poruszania palników i dostosowania ich do różnych procesów produkcyjnych, możliwość stosowania automatycznej regulacji wielkości płomienia i wysokości temperatury, oraz samoczynnego zapalania i gaszenia płomienia i t. p. Z powodu tych właśnie zalet gazu, przemysł metalowy zastosował już dawno palenisko gazowe. W przemyśle spożywczym, jakkolwiek użycie gazu w nim na wielką skalę niema za sobą długoletniej historii, gaz uzyskał jednak w ostatnich czasach, szczególnie w zachodniej Europie, poważne stanowisko, przede wszystkim jako paliwo do dużych kuchen gazowych. Wielostronne jest użycie gazu jako paliwa w przemysłach tekstylnym, papierniczym i skórzanym, i to zarówno przy produkcji, jak i przy przeróbkach technicznych.

Przemysł tekstylny w szczególności używa gazu nie tylko jako źródła ciepła, ale także jako narzędzia, gdyż w czasie trwania całego procesu pracy w tym przemyśle tak surowce, jak i gotowe wyroby stykają się z płomieniem gazowym: opalanie nici i sukna, kalandrowanie jedwabiu i materiałów bawełnianych, suszenie i apretura tkanin — to są procesy, w których gaz odgrywa taką samą rolę, jak przy prasowaniu bielizny, nadawaniu połysku kołnierzom i mankietom, przy ogrzewaniu form do kapeluszy oraz przy ich fasowaniu i wyginaniu.

Niemniejsze zastosowanie gazu wykazuje przemysł papierniczy, mianowicie do ogrzewania kalandrów do satynowania, do automatycznego suszenia, oraz do nagrzewania maszyn do wyciskania w papierze.

W przemyśle skórzanym gaz służy również do nagrzewania maszyn do wytłaczania. W fabrykach obuwia, co ostatnio oglądałem w zakładach Bat'a w Zlinie (Czechosłowacja), stosuje się wyłącznie gaz przy przymocowywaniu podeszew do górnej części obuwia; używa się go również do podgrzewania innych maszyn.

W przemyśle chemicznym użycie gazu jest tak różnorodne, że trudno określić dokładnie wszystkie jego zastosowania. Wykorzystuje się tutaj możliwość utrzymania jednakowej temperatury oraz własności utleniające i odtleniające gazu.

Wszystkie żarówki elektryczne są obecnie wyrabiane na gazie, szeroko zastosowano go przy fabrykacji lamp i palników, a także przy wyrobie siatek żarowych dla światła gazowego, mianowicie do ich formowania i hartowania, czyli, że jest on dostarczycielem ciepła przy wyrobie przyborów tak do oświetlenia elektrycznego, jak i gazowego.

W jednej z elektrowni użyto gazu jako środka do wentylacji.

Niemniejsze jest zastosowanie gazu w przemyśle szklanym.

Stosowanie gazu w przemyśle nie jest jednak rzeczą prostą. Zasadą jest celowo wykonana instalacja i należyte opracowanie w każdym poszczególnym wypadku właściwego użycia płomienia gazowego. Nie wystarczają tutaj praktyczne wskazówki nabyte z biegiem lat, zwłaszcza jeżeli chodzi o stosowanie gazu przy wyrobie nowych gatunków, którym stawia się wysokie wymagania techniczne; dlatego oddział techniczny gazowni musi być z tą pracą dokładnie obznajmiony i być tym dobrym doradcą w stosowaniu gazu przemysłowego.

Badając obecny stan rzeczy, musimy uznać zasadę, że gaz stał się w przemyśle paliwem doskonałym i niezbędnym, chodzi tylko o to, aby był konkurencyjny w stosunku do innych paliw, czy to stałych, czy ciekłych. Dokładna znajomość stosunku zużycia tych paliw przy wyrobie jednego kilograma, czy jednej sztuki wytworu, w porównaniu z gazem jest rzeczą pierwszorzędnej wagi. Jest ona bowiem podstawą do ustalania specjalnych taryf, które w pewnych wypadkach powinny być nietylko układane na podstawie zwiększającej się

konsumpcji gazu, ale także tworzone indywidualnie, gdyż niektóre wytwory, ze względu na cenę sprzedażną, nie wytrzymują zbyt wysokiej ceny paliwa.

Zauważyć tu należy, że chociaż ostatnio gazownictwo stosuje ulgowe taryfy dla przemysłu, mimo to inne paliwa są dostarczane po niższych cenach za jedną kalorję niż kalorja gazowa. Moment ten nie odgrywa jednak przy kalkulacji decydującej roli, gdyż konkurujące paliwa mają znacznie niższy współczynnik wyzyskania aniżeli gaz. Przy kalkulacji należy brać również pod uwagę koszty uboczne, odpadające przy użyciu gazu jako paliwa. Koszta te przy paliwie stałym obejmują: magazynowanie materiałów opałowych, transport paliwa ze składu do paleniska, koszt czyszczenia pieca, koszt wywozu żużla i popiołu, koszt naprawy rusztów i wiele innych wydatków, które przy gazie nie istnieją. Przy opale ciekłym, jak ropa naftowa czy olej, należy uwzględnić uwięzienie kapitału w magazynowanych produktach, następnie koszt magazynowania, ubytek wskutek nieszczelnych cystern i rurociągów, a wkońcu przewóz do magazynu i z magazynu do palenisk. Piece opalane opalem ciekłym nie wytrzymują zbyt długo bez naprawy, prócz tego zamagazynowane materiały opałowe ciekłe przedstawiają wielkie niebezpieczeństwo w razie pożaru.

Przypatrując się procesowi spalania, w szczególności w przemyśle metalurgicznym, musimy się zastanowić nad kwestją tworzenia wysokich temperatur. Nie można tu już użyć palnika dziurkowanego o płomieniu świecącym, jak przy piecach kąpielowych, lub płomienia Bunsena, jak przy kuchniach, lecz musi się użyć palników specjalnych systemów w zastosowaniu do wysokich temperatur. Wiadomo, że palenie się nie jest niczem innym, jak utlenianiem się palnych części materiału opałowego. Dlatego do paleniska do każdej cząsteczki materiału opałowego musimy doprowadzić odpowiednią ilość powietrza. To doprowadzenie powietrza jest najłatwiejsze przy gazie, gdyż możemy tworzyć gotową mieszanekę gazu i powietrza przed paleniskiem zapomocą urządzeń Selasa. Aparaty, służące do wytwarzania mieszanek gazowo-powietrznej, znalazły obecnie szerokie zastosowanie w przemyśle, gdyż w ten sposób można było stworzyć najidealniejsze warunki dla zwiększenia i usprawnienia produkcji oraz potanienia kosztów paliwa. Różnica spalania polega tylko na tem, że — zamiast regulować mieszanekę gazu i powietrza przy każdym palniku osobno i uza-

leżniac dokładność zregulowania płomienia od sumienności pracownika — otrzymujemy gotową mieszanke, automatycznie przyrządzoną, co daje możność osiągnięcia dokładnego spalania gazu. Prócz tego uzyskuje się znaczne oszczędności na paliwie, w wysokości 15 + 50%, co znowu daje możność sprzedawania gazu po wyższych cenach. Jest rzeczą naturalną, że tego rodzaju urządzenia wymagają większych kosztów inwestycyjnych, amortyzują się one jednak bardzo szybko. W wypadkach trudnych należy właśnie wskazywać na to, że oszczędności, uzyskane przez zmniejszenie ilości zużytego paliwa, pokrywają te koszty inwestycyjne. Na czas amortyzacji tych urządzeń może nawet gazownia zrezygnować z uzyskania wyższej taryfy.

Jeżeli w Polsce mówi się o gazie, to przede wszystkim słyzy się zdanie, że gaz jest drogi. Zdanie to, wygłaszane bezkrytycznie, nie da się zmienić, jakkolwiek kierownictwa gazowni używają całą swoją wiedzę i praktykę na to, aby przy publicznych pokazach wykazać przez odpowiednie siły fachowe, że opinja ta, ogólnie dzisiaj utarta, nie jest słuszna. To samo mówi się o gazie, gdy on jest stosowany do celów przemysłowych. I tutaj bierze się za podstawę mniemanie, że kalorja gazowa, w stosunku do kalorii wydobytej z innego materiału opałowego, posiada wysoką cenę, nie bierze się jednak przytem pod uwagę wysokiego współczynnika wyzyskania gazu jako opału oraz różnych dalszych korzyści i zalet, których inne materiały opałowe nie posiadają. Doświadczenia wykazały, że szczególnie przy procesach obróbki termicznej sprawność wyzyskania gazu jako paliwa była jedynym powodem obniżenia kosztów produkcji, a w wielu wypadkach oszczędność przy produkcji przewyższała sam koszt gazu jako paliwa.

Należyte wyzyskanie paliwa gazowego jest możliwe jedynie przy użyciu nowoczesnych pieców, których sprawność robocza stoi na bardzo wysokim poziomie. Piece te posiadają należytą sprawność rekuperacyjną, prócz tego przenoszą ciepło na materiał bardzo szybko, wskutek czego materiał jest nagrany we właściwym czasie. Palniki, użyte do fabrykacji przemysłowej, winny być przedtem dokładnie wypróbowane, a bezwarunkowo nie powinny być zastępowane przez palniki własnego pomysłu, niewypróbowane i nieoparte na żadnych podstawach naukowych. Trzeba również zwracać uwagę na bilans cieplny pieca, tak, aby ciepło zużyte dla pracy użytecznej stało w nor-

malnym stosunku do ciepła, za które zapłaciliśmy w postaci kupionego gazu. Bilans cieplny przy obróbce termicznej należy ustalić dokładnie, badając kolejno, jaka ilość ciepła potrzebna jest do podniesienia temperatury obrabianego materiału do żądanej wysokości, jaka jest termiczna pojemność ładunku i jaka ilość ciepła znajduje się w produktach spalania.

Toby były zasady stosowania gazu w przemyśle. Potrzebna tu akcja ostrożna, gdyż często ignorancja lub lekkie traktowanie sprawy mogą powodować dla gazowni, jako dla przedsiębiorstwa dostarczającego gaz, niepowetowane szkody. Nieudaly eksperyment — przez zastosowanie mylnej zasady spalania, użycie niewłaściwych przyrządów czy palników, ciśnień lub ilości gazu w odniesieniu do jednostki czasu — nietylko odstraszy jednego konsumenta, ale może spowodować utratę innych tego samego typu.

Gaz przemysłowy w większych gazowniach, względnie środowiskach fabrycznych, winien być otoczony stałą opieką, a delegowany do tego celu pracownik musi być należyte przygotowany tak teoretycznie, jak i praktycznie. Często się zdarza, że przemysłowiec narzeka na wysoką cenę gazu, podczas gdy każda cena będzie dla niego za wysoka, ponieważ posiada przyrządy i palniki źle technicznie przemyślane, a tem samem nie-ekonomiczne.

Jeżeli dzisiaj mówimy o gazie w przemyśle, to niejednostronnie będzie twierdzenie, że gaz jako paliwo w przemyśle jest paliwem koniecznym, bez niego bowiem nie da się usprawnić i uszlachetnić produkcji. Prócz tych rzeczowych względów, gaz jako paliwo przyczynia się znakomicie do podniesienia higieny miast, dając spalanie bezdymne, nieszkodliwe dla zdrowia.

Gazownie, zabiegając o dostarczanie gazu jako paliwa dla przemysłu, ułatwiają znakomicie produkcję własną, szczególnie gdy dostarczają go do przemysłów pracujących 24 godzin na dobę, wyrównują bowiem w ten sposób produkcję dzienną i poprawiają oddanie gazu w porze nocnej.

Ideał gazyfikacji przemysłu może być i u nas w Polsce w znacznej mierze urzeczywistniony, stanie się to jednak wówczas, gdy w każdym wypadku nastąpi uzgodnienie warunków technicznych i kalkulacyjnych między kierownictwem gazowni a danym przemysłem.

Silna gazyfikacja przemysłu może mieć doniosłe znaczenie dla szybkiego rozwoju gazow-

nictwa, gdyż z powiększeniem się konsumpcji gazu w przemyśle wiąże się ogólne potanieńnię ceny gazu. Najlepszym dowodem, że gaz jako paliwo kalkuluje się znacznie lepiej i taniej aniżeli opał stały, jest to, że kraje nieposiadające węgla (np. Italja czy Szwajcarja) nie zużywają bezpośrednio sprowadzanego z zagranicy węgla, lecz przerabiają go na gaz. Rządy wszystkich państw popierają rozwój gazyfikacji narówni z elektryfikacją, w dobrze zrozumianym interesie państwowym, wychodząc z zasady, że silnie rozwinięte gazownictwo stoi w prostym stosunku do utrzymania wolności państwa przez dostarczenie produktów potrzebnych przemysłowi wojennemu.

Inż. WŁODZIMIERZ RABCZEWSKI

### **XV Zjazd Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich w Brnie.**

(XV Sjezd Plynárenského a Vodárenského Sdružení Československého v Brně).

10—13/V 1934 r.

XV doroczny Zjazd Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich odbył się w drugim co do wielkości mieście Czechosłowacji, a stolicy Moraw — Brnie, pod protektoratem Rady Miejskiej tego miasta i z Komitetem Honorowym ze starostą miasta K. Tomešem na czele. Zjazd ten był dla Brna poniekąd zjazdem jubileuszowym, gdyż w mieście tem obradował V Zjazd Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich przed 10 laty — w r. 1924.

Sprzyjająca pora roku i bardzo liczne obelastanie — bo aż około 300 uczestników — tworzyły bardzo dodatnie warunki dla powodzenia Zjazdu. Poza Czechosłowacją miały swe przedstawicielstwa: Austrija, Francja, Jugosławja, Niemcy i Polska. Polska delegacja składała się z 4 osób: inż. W. Rabczewski — dyrektor Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy, prezes Zrzeszenia G. i W. P., Związku Gosp. G. i Z. W. w Polsce oraz Związku Zrzeszeń G. i W. Polskich, Czechosłowackich i Jugosłowiańskich, inż. K. Żardecki — wiceprezes Zrzeszenia G. i W. P., członek Zarządu Związku Zrzeszeń G. i W. Polskich, Czechosłowackich i Jugosłowiańskich, inż. I. Piotrowski — p. o. Naczelnika Stacji Filtrów Wodociągów m. st. Warszawy, sekretarz Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej Zrzeszenia G. i W. P., oraz inż. J. Konopka — dyrektor Związku Gospodarczego G. i Z. W. w Polsce i sekretarz Związku Zrzeszeń G. i W. Polskich, Czechosłowackich i Jugosłowiańskich.

W przeddzień otwarcia prac Zjazdu, 9-go maja, inż. Rabczewski wstąpił do Pragi, gdzie odwiedził nadzwyczajnego posła Rzeczypospolitej Polskiej przy Rządzie Czechosłowackim min. W. Grzybowskiemu, informując go o Zjeździe i udziale w nim polskiej delegacji.

Zjazd w Brnie odbywał się pod hasłem pracy, to też wszelkie większe uroczystości reprezentacyjne zostały zeń wykluczone, a więc i uroczyste otwarcie Zjazdu.

10-go maja od godz. 15 w teatralnej sali głównego gmachu Krajowej Wystawy odbyło się doroczne XV Walne Zebranie Zrzeszenia G. i W. Czechosłowackich pod przewodnictwem prezesa Zrzeszenia inż. K. Lédla. Poza sprawami porządkowymi Zebranie powzięło doniosłą uchwałę w sprawie decentralizacji Zrzeszenia i większego zbliżenia jego do poszczególnych dzielnic państwa: w wykonaniu tej uchwały prezesem Zrzeszenia na nowy okres został obrany po raz pierwszy Słowak — inż. J. Nemessányi, dyrektor wodociągów i gazowni m. Bratislawy.

O godz. 17 starosta miasta K. Tomeš dokonał w obecności wszystkich uczestników Zjazdu otwarcia wystawy „Gaz i Woda”, zorganizowanej w związku ze Zjazdem, a obrazującej w bardzo licznych wykreślach, planach, modelach i zestawieniach całą gospodarkę miejską m. Brna. Wystawa mieściła się w głównym gmachu wystawowym miasta, które posiada dla wszelkich wystaw bardzo dobrze urządzone i odpowiednio zabudowany plac wystawowy (Zemské výstaviště) o ogólnej powierzchni 20 ha. Wystawa ta, jak i wszystkie inne miejsca zbiórek zjazdowych, była udekorowana w czasie trwania Zjazdu również i polskimi flagami.

Po zwiedzeniu wystawy gazownicy i wodociągownicy czechosłowaccy powrócili do kontynuowania swego Walnego Zebrania, które na czas otwarcia wystawy przerwali, oraz na zebranie kierowników gazowni i wodociągów czechosłowackich, cudzoziemscy zaś uczestnicy udali się samochodami na zwiedzenie miasta.

O godz. 20 w sali stadjonu sokolskiego przy ul. Kunicowej odbyła się wspólna wieczerza, na której — poza powitalnym przemówieniem prezesa Zjazdu i Zrzeszenia G. i W. Czechosłowackich inż. K. Lédla — innych przemówień nie było.

11-go maja o godzinie 8 rozpoczęły się prace w sekcjach, które trwały w tym dniu do godz. 11 min. 30 i w dniu 12-go maja również od godz. 8 do 11 min. 30.

Obrady sekcji odbywały się na chemicznym wydziale Wyższej Szkoły Technicznej przy ul. Za wązowem 17.

W sekcji wodociągowo-kanalizacyjnej wysłuchano i przedyskutowano następujące referaty: inż. J. Susa (Czechosłowacja) — Normalizacja w wodociągarstwie i czeskosłowackie normy wodociągowe; inż. N. Čížek (Czechosłowacja) — Stosowanie miedzi w wodociągarstwie; inż. O. Hradil (Czechosłowacja) — O wykonywaniu przyłączy i domowych przewodów wodociągowych z rur miedzianych; V. Bubeníček (Czechosłowacja) — Porównanie niektórych sposobów wykonywania połączeń i domowych przewodów wodociągowych; inż. K. Werstadt (Czechosłowacja) — Wodomierze a gospodarka zakładów wodociągowych różnych miast; inż. W. Rabczewski (Polska) — Wody wgłębne i ich rola w zasilaniu wodociągów; I. Piotrowski (Polska) — Wpływ wstępnej filtracji na filtrach pośpiesznych na działanie filtrów powolnych na podstawie praktyki Stacji Filtrów w Warszawie; inż. V. Beneš (Czechosłowacja) — Warunki gospodarcze w naszych zakładach wodociągowych; inż. K. Ševčík (Czechosłowacja) — Wyniki 15-letniej współpracy Ministerstwa Rolnictwa w budownictwie wodociągowym; inż. dr E. Snižek (Czechosłowacja) — Hydrologiczne badania w okręgu Mielnicko-Mszeńskim; prof. dr inż. J. Zavadil (Czechosłowacja) — Badania hydrologiczne dla niektórych wodociągów morawsko-śląskich; inż. B. Holub (Czechosłowacja) — Nowy typ nowoczesnego sportowego kąpieliska w Pradze; dr V. Dašek (Czechosłowacja) — Próby transportowania przez rury mineralnych wód w Marjańskich Łaźniach; inż. B. Bém (Czechosłowacja) — Właściwości betonu dla budowli wodociągowych i ich kontrola; prof. dr J. Roček (Czechosłowacja) — Zaopatrzenie w wodę; inż. dr R. Klausner (Czechosłowacja) — O przeróbce wody użytkowej w Czeskich Budziejowicach; inż. dr V. Chudárek (Czechosłowacja) — Przeróbka wody pitnej w wodociągarstwie; F. Kopecký (Czechosłowacja) — Woda dla zasilania kotłów parowych; inż. M. Malík (Czechosłowacja) — Obrona przeciwlotnicza a wodociągi.

W sekcji gazowniczej wysłuchano i przedyskutowano poniższe referaty: inż. E. Dolenský (Czechosłowacja) — Piece w mniejszych gazowniach; inż. dr M. Havelka (Czechosłowacja) — Gaz świetlny sprężony, jego wyrób i stosowanie; prof. dr R. Vondráček (Czechosłowacja) — Absorbacja i adsorbacja w gazownictwie; inż. dr F. Perna (Czechosłowacja) — Rentowność wyrobu benzolu w gazowniach; inż. K. Žardecki (Polska) — Ciepło w mieszkaniach; inż. dr

F. Špetl (Czechosłowacja) — O strukturze koksu; inż. F. Hadwiger (Czechosłowacja) — Udoskonalenia generatorów dla całkowitego zgazowania; inż. J. Konopka (Polska) — Smoła gazownicza i jej znaczenie dla miast; inż. L. Olšanský (Czechosłowacja) — Rozwój brneńskiej gazowni miejskiej w ostatnim dziesięcioleciu; inż. K. Žert (Czechosłowacja) — Odzyskiwanie benzolu zapomocą węgla aktywowanego; inż. dr T. Kelič (Czechosłowacja) — Ujednostajnienie taryf gazowych; inż. F. Kroupa (Czechosłowacja) — Przyczynek do ustalania ceny gazu; K. Sedlák (Czechosłowacja) — Kalkulacyjne podstawy taryfowania gazu.

Sekcja techniczno-sanitarna wysłuchała i przedyskutowała następujące referaty: inż. J. Coufal (Czechosłowacja) — Zdrowotne inwestycje w ziemi Morawsko-Śląskiej w latach 1930–33 i normalizacja przy wykonywaniu urządzeń ściekowych; inż. V. Duben (Czechosłowacja) — Jak budować oszczędnie gminne kanalizacje; inż. F. Hruška (Czechosłowacja) — Kontrola publicznych wód bieżących pod względem chemicznym i zdrowotnym; inż. E. Konečný (Czechosłowacja) — Gospodarka kanalizacyjna w budżetach gminnych; inż. dr E. Zika (Czechosłowacja) — Osady z oczyszczalni kanalizacyjnych, ich gospodarcze usuwanie i użytkowanie; inż. dr B. Frodl (Czechosłowacja) — Miejskie wody ściekowe, ich oczyszczanie i użytkowanie; inż. dr J. B. Zelený (Czechosłowacja) — Finansowe problemy urządzeń techniczno-zdrowotnych w miastach; inż. K. Kalous (Czechosłowacja) — Wpływ jakości powietrza na człowieka; prof. dr F. Srbek (Czechosłowacja) — Parę słów o centralach cieplnych ze szczególnem uwzględnieniem centrali cieplnej zachodniomorawskich elektrowni w Brnie; inż. A. Fingerland (Czechosłowacja) — O najnowszych konstrukcjach żeliwnych kotłów człownikowych; inż. V. Kulka (Czechosłowacja) — Jaki wpływ ma paliwo na wybór systemu kotłów parowych. Referat inż. mag. Z. Rudolfa (Polska) — Czystość wody w pływalniach — nie został wygłoszony wobec nieprzybycia referenta.

11-go maja o godz. 8 min. 30 urządzono wycieczkę do miejscowych fabryk włókienniczych dla tych uczestników Zjazdu, którzy nie brali udziału w pracach poszczególnych sekcji. Polska delegacja zwiedziła I-szą Brneńską Fabrykę Maszyn, wyrabiającą — obok licznych aparatów dla cukrownictwa — wysokiej jakości turbiny parowe; fabryka jest obecnie zmodernizowana, aczkolwiek pracuje tylko połowa personelu, t. j. 1 000 robotników; produkcja fabryki idzie po części i do Polski, głównie zaś do krajów bałkańskich, Małej Azji i Południowej Ameryki.



O godz. 12 min. 45 uczestnicy Zjazdu udali się specjalnym pociągiem i samochodami do Bałowa i Zlinu dla zwiedzenia słynnych zakładów Bałowych. Bała, młody szewc ze Zlinu, obdarzony niepospolitemi zdolnościami organizacyjnymi, powziął śmiały projekt zamerykanizowania czeskiego przemysłu obuwniczego; zapoznał się z organizacją tego przemysłu na miejscu w Ameryce i wyruszył do prześcignięcia przemysłu amerykańskiego na terenie Czechosłowacji, a później — w drodze ekspansji — i innych krajów europejskich i pozaeuropejskich. Genjusz i energia Bałi zrobiły swoje i oto w ciągu niespełna 10 lat powstały światowej miary zakłady Bałowe. Przed 2 laty sam Bała, wiecznie czynny, wiecznie śpieszący, nieuznający innej komunikacji poza samolotem, zginął w katastrofie samolotowej. Powstała wówczas obawa, że brak tak energicznego organizatora poderwie istnienie wielkiego dzieła; jednak ustrój samej organizacji przedsiębiorstwa, oraz ujęcie kierownictwa przez brata zmarłego, który okazał się również bardzo przedsiębiorczym, a wiadomości swe w tym kierunku uzupełniał w Ameryce Północnej, utrzymały rozpoczęte dzieło na wysokim poziomie i dają mu dalszy impuls do istnienia i rozwoju. Główne zakłady mieszczą się w Zlinie — ongi małym miasteczku, obecnie mieście o amerykańskim wyglądem; cechę i treść miasta stanowią zakłady Bałi. Są to zmechanizowane do najwyższego stopnia wytwórnie obuwia, które dla swoich potrzeb mają własny cały pomocniczy przemysł, a więc własne wodociągi, gazownię, elektrownię, fabrykę wyrobów gumowych, fabrykę pończoszniczą, zakłady gastronomiczne, fermy mleczne i artykułów rolniczych, szkoły majstrów, szoferów, pilotów lotniczych i t. d. W Zlinie pracuje obecnie 35 000 pracowników, wśród których są również i Polacy. Szkoła majstrów ma wspaniałe budynki, wszyscy uczniowie pomieszczeni są w internacie, jest ich 600 z rozmaitych narodowości, a wśród nich Polaków 40. Szkolenie majstrów ma głównie na celu przygotowanie fachowców dla fabryk Bałi, pracujących poza Czechosłowacją, na terenie innych krajów. Dzienny wyrób fabryk w Zlinie wynosi 150 000 par obuwia, wszystkich zaś fabryk Bałi na całej kuli ziemskiej — 1 500 000 par. Gospodarcza organizacja zakładów jest bardzo swoista: wszyscy pracownicy łącznie z założycielami są uczestnikami interesu w ten sposób, że nie otrzymują do rąk całego wynagrodzenia, ale część jego pozostaje w kasie przedsiębiorstwa jako kapitał obrotowy, uczestniczy w zyskach i jest ponadto stale oprocentowana. Kontyngent robotniczy składa się z mieszkańców Zlinu i okolicznych włościan; cha-

rakterystyczną cechą Zlinu jest to, że w myśl życzeń Bałi w mieście nie można dostać żadnych napojów alkoholowych, natomiast bardzo dużo w sprzedaży jest owoców nawet obcokrajowych, jak pomarańcze, banany, winogrona — po bardzo niskich cenach. Jednak Zlin już staje się ciasny dla Bałi i oto w odległości kilku kilometrów zakłada się nowe fabryczne osiedle Bałowo; wycieczka zjazdu miała możliwość oglądać stosowane tam amerykańskie sposoby zasypywania bagnisk zapomocą płynnej ziemi, pobieranej z płaskowyzna, sztucznie rozcieńczanej i transportowanej na miejsce zapomocą rurociągów. Zakłady Bałowe sprawiają imponujące wrażenie, jednak — jak i wybujały przemysł północno-amerykański — nasuwają poważne obawy przed panującą w nich maszynokracją i wysoką zależnością całkowitej sprawności od niemal idealnej harmonii współpracy całego organizmu; zachwianie się zbytu łatwo może wytrącić całą organizację z równowagi.

Po powrocie z wycieczki do Brna, o godz. 22 we Francuskiej restauracji Zemského Domu odbyła się wieczerza dla słowiańskich i francuskich uczestników Zjazdu, wydana przez Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich; do stołu zasiadło około 40 osób, stół był dekorowany narodowymi chorągiewkami Bułgarii, Czechosłowacji, Francji, Jugosławii i Polski. Wieczerza przeszła w serdecznym nastroju, przeplatana przemówieniami, których głównym tenorem była jedność słowiańska oraz serdeczne stosunki słowiańsko-francuskie; przemawiali od Czechosłowacji pp. Nemessányi — prezes Zrzeszenia G. i W. Czechosłowackich, Jedlička i Keclik — członkowie Zarządu Związku Zrzeszeń G. i W. Słowiańskich, od Francji p. Sellié — prezes Technicznego Zrzeszenia Przemysłu Gazowniczego we Francji, od Jugosławii pp. Crneković — prezes Zrzeszenia G. i W. Jugosłowiańskich i Bartl — członek Zarządu Związku Zrzeszeń G. i W. Słowiańskich, od Polski pp. Rabczewski — prezes Zrzeszenia G. i W. Polskich i Konopka — sekretarz Związku Zrzeszeń G. i W. Słowiańskich

12-go maja o godz. 8 min. 30 odbyło się w Hotelu Slavia posiedzenie Zarządu Zrzeszeń G. i W. Słowiańskich pod przewodnictwem inż. W. Rabczewskiego; ustalono porządek obrad posiedzenia Zarządu, które miało odbyć się w Łodzi podczas I-go Zjazdu G. i W. Słowiańskich, oraz tryb wymiany praktykantów; następnie omówiono sprawy ujednostajnienia normalizacji i słownictwa, oraz opracowania wspólnej bibliografii.

Następnie o godz. 10 delegacja polska i jugosłowiańska pod przewodnictwem Prezydium Zjazdu złożyły wizyty miejscowemu konsulowi honorowemu jugosłowiańskiemu inż. V. Filkuka oraz staroście miasta p. K. Tomešowi (do konsula polskiego p. Malhomme, mającego swe miejsce urzędowania w Ostrawie Morawskiej, polska delegacja łącznie z Prezydium Zjazdu wysłały pozdrowieńczą depeszę); p. starosta podejmował delegację herbatką w sali posiedzeń miejskiego gimnazjum żeńskiego, gdzie usługiwały gościom abiturjentki gimnazjum z przełożoną na czele, częstując ich kanapkami i słodyczami własnego wyrobu; w czasie herbatki przemawiali pp. Tomeš, Rabczewski (składając pozdrowienie od prezydenta m. Warszawy) i Crneković.

Zamknięcia Zjazdu dokonano o godz. 11 min. 30 na plenarnem zebraniu wszystkich sekcji w głównem audytorjum wydziału chemicznego Wyższej Szkoły Technicznej.

Od godz. 15 do 19 min. 30 odbyły się wycieczki w 3 grupach sekcyjnych dla zwiedzenia ważniejszych urzędzeń miasta. Zwiedzono miejskie wodociągi, pływalnię w Zabrdowicach, gazownię, elektrownię i krematorjum.

Historja zaopatrywania Brna w wodę jest tak stara, jak stara jest historja samego miasta, której początki sięgają r. 1048. Początkowo miasto zaopatrywało się w wodę ze studzien, których resztki zachowały się do dni dzisiejszych; następnie miasto czerpie wodę z rzeki Swratki zapomocą lewaru, zbudowanego w r. 1415; w r. 1520 zasilają miasto w wodę źródła w Zimplu zapomocą akwaduktu, w roku zaś 1544 inny akwadukt doprowadza wodę ze źródeł w Kartuzach. Obecnie miasto posiada dwa wodociągi: jeden, gospodarczy, zbudowany w r. 1872, czerpie wodę z rzeki Swratki przy jazie w Kamiennym młynie, przetłacza ją do osadników, których jest 3, następnie na powolne piaskowe filtry angielskie; z filtrów woda spływa do studni zbiorczej, skąd zapomocą pomp odśrodkowych przetłacza się ją do zbiornika dla wody gospodarczej i rozprowadza dalej do zakładów przemysłowych, pływalni miejskich i t. d. Drugi wodociąg, wybudowany w r. 1913, dostarcza wody pitnej, czerpiąc ją z ujęcia źródeł w Wodarze pod Brzezowym (60 km od Brna); stąd zapomocą żeliwnego rurowego przewodu, o średnicy 600 mm i długości 58 km, woda spływa grawitacyjnie do głównego zbiornika na Gołych Górach (różnica poziomów zwierciadeł wody w źródłach i zbiornikach wynosi 100 m). Brno

stało się miastem czeskiem po wyzwoleniu Czechosłowacji w r. 1918 i do tego czasu zaopatrywało w wodę tylko śródmieście — przedmieścia wodociągów nie miały; po wyzwoleniu wodociągi zostały rozbudowane i na przedmieścia, jednak początkowo nieruchomości, przeważnie zabudowane małymi domkami, nie przyłączały się do sieci wodociągowej i korzystały z wody przez źródła uliczne; dopiero stopniowo przyłączenia rozwijają się. W r. 1933 sieć wodociągowa osiągnęła długości 405 km (wzrost za ostatnie dziesięciolecie o 74%), przyłączonych do niej nieruchomości było 14 927 (wzrost za 10 lat o 220%), wodomierzy na sieci 15 567, liczba korzystających z wodociągów mieszkańców wynosiła 266 000, ilość dostarczonej za rok wody 10 203 474 m<sup>3</sup>, bilans na 31/XII 1933 zamykał się cyfrą 49 742 980 kč, w ostatnim dziesięcioleciu zainwestowano 58 122 778 kč, z czego z pożyczek 16 200 000 kč. Zużycie wody w r. 1933 uległo nieznacznemu spadkowi: oddano dla użytku domowego w r. 1932 — 6 709 903 m<sup>3</sup>, w r. 1933 — 6 560 961 m<sup>3</sup>; dla potrzeb publicznych w r. 1932 — 330 038 m<sup>3</sup>, w r. 1933 — 294 276 m<sup>3</sup>; dla przemysłu w r. 1932 — 2 055 456 m<sup>3</sup>, w r. 1933 — 1 681 276 m<sup>3</sup>. Zużycie wody na głowę mieszkańca spada od r. 1930: w r. 1930 dobowe zużycie na głowę wynosiło 84,2 l, w r. 1931 — 81,3 l, w r. 1932 — 81,4 l, w r. 1933 — 78,2 l. Wodociągi Brneńskie od czasu swego powstania stanowiły własność miasta i były i są prowadzone przez miasto we własnym zarządzie.

Sieć kanalizacyjna, która w r. 1918 miała 89,26 km długości, do roku 1933 urosła do 226,87 km; rozbudowa ta została dokonana kosztem 37 065 000 kč. Kanalizacja Brneńska jest ogólnospławna, ścieki z niej spływają do rzeki Swratki po oczyszczeniu w chlorowni w Rajhradzie, jednak bardzo niedostatecznym; to też Zarząd Miejski planuje zainstalowanie właściwej oczyszczalni ścieków na lewym brzegu Swratki pomiędzy Modrzycami a Chrlicami i w r. 1935 ma ogłosić konkurs na jej zaprojektowanie. Dla potrzeb kanalizacji na terenie miasta jest ustawionych 10 stacyj ombrograficznych.

Miejska Gazownia powstała w r. 1845 jako koncesyjne przedsiębiorstwo miejskie pod nazwą Brüner Gasbeleuchtungsgesellschaft; w latach 1846—47 wybudowano piecownię, składającą się z 8 rusztowych siedmioretortowych pieców, czyszczalnię, zbiornik o pojemności 1 600 m<sup>3</sup> i dom mieszkalny dla personelu; w r. 1851 zbudowano drugi zbiornik o pojemności 1 200 m<sup>3</sup>, w r. 1868 postawiono jeszcze 2 zbiorniki, w r. zaś 1891 powiększono znacznie ga-

zownię przez dobudowanie 12-u dziewięcioretortowych pieców z paleniskiem generatorowem. Brüner Gasbeleuchtungsgesellschaft przekształciła się w r. 1870 w akcyjną spółkę p. n. Mährische Gasbeleuchtungsgesellschaft, której zakres działania był o tyle szerszy, że uzyskała ona uprawnienie do zakładania gazowni w innych miastach Moraw; jednak już po 2 latach wszystkie akcje tej spółki wykupiła Wiener Gasindustriegesellschaft, w której posiadaniu Gazownia Brneńska pozostawała do r. 1896, kiedy to została wykupiona przez gminę m. Brna. W r. 1896 roczna produkcja gazu wynosiła 4 100 000 m<sup>3</sup>. Za rządów miasta w r. 1901/2 zbudowano nową czyszczalnię o wydajności 20 000 m<sup>3</sup> gazu, 6 dziewięcioretortowych pieców i zbiornik o pojemności 12 000 m<sup>3</sup>, w r. 1908 pionowe piece systemu Bäckera i dalsze czyszczalniki o wydajności 30 000 m<sup>3</sup>. Pod koniec wielkiej wojny wyzwoleniczej, gdy dawał się odczuwać brak węgla, zainstalowano w gazowni 2 generatory Strachego dla wytwarzania dwugazu, który dodawano do gazu węglowego w ilości 20 ÷ 25%. Konsumcja gazu wzrastała od r. 1897 rocznie o 4 ÷ 6%, osiągając maksimum w r. 1915 — 8 600 000 m<sup>3</sup> gazu. W okresie wojny wyzwoleniczej produkcja gazu spadła poniżej 7 350 000 m<sup>3</sup> i dopiero w r. 1928 powróciła do poziomu z r. 1915. Już w r. 1926 stwierdzono, że gazownia w ówczesnym swym stanie nie może wydołać potrzebom miasta. Jej zdolność produkcyjna wynosiła: gaz węglowy z 18 poziomych pieców dziewięcioretortowych z ręczną obsługą i ręczną dostawą węgla i koksu, oraz dwugaz z dwóch generatorów Strachego — razem 38 000 m<sup>3</sup> na dobę. To też zdecydowano rozbudować istniejącą gazownię i dokonano tego w okresie 1926 ÷ 29, budując nowe piece systemu Glover-West i chłodniki, dzięki czemu doprowadzono zdolność produkcyjną gazowni do 46 500 m<sup>3</sup> na dobę; w latach 1930 ÷ 31 zainstalowano gazomierz Connersville i regulator, w latach 1931 ÷ 33 wybudowano zbiornik na 50 000 m<sup>3</sup> i drugi chłodnik, oraz czyszczalnię ze skrzyniami o wydajności 100 000 m<sup>3</sup> gazu na dobę. Długość sieci gazowej wynosi 265 km. Do r. 1929 cena za 1 m<sup>3</sup> gazu wynosiła: dla oświetlenia 2,20 Kč, dla ogrzewania 1,00 Kč; od r. 1929 cena została obniżona ogólnie do 1,10 Kč (24,2 gr) za 1 m<sup>3</sup>, ponadto dla większego zużycia stosowane są dodatkowe rabaty. Zniżka ceny gazu spowodowała znaczny wzrost jego zużycia: zużycie w r. 1924 wynosiło 7 448 280 m<sup>3</sup>, w r. zaś 1933 — 13 130 940 m<sup>3</sup>, mimo że oświetlenie publiczne za ten okres dało zniżkę zużycia około 1 000 000 m<sup>3</sup>.

Sprawa pływalni i łaźni miejskich potraktowana

została przez Zarząd Miejski m. Brna bardzo pieczołowicie; zresztą zagadnienie to w całej Czechosłowacji jest traktowane z wielką powagą i bardzo szeroko, jako podstawa fizycznego wychowania zdrowych na ciele obywateli. Przyjęto jako podstawę założenie, że pływalnie i łaźnie winny być budowane z zabezpieczeniem potrzeb ludności do r. 1955, a więc na 400 000 mieszkańców Wielkiego Brna; ponadto łaźnie i pływalnie są podzielone na okręgi i tak rozplanowane, ażeby odległość pomiędzy nimi nie była większa ponad 4 km, a więc ażeby każdy mieszkaniec na piechotę miał do łaźni nie więcej ponad 15 minut drogi. Najciekawsza i najnowsza jest łaźnia-pływalnia w Zabrdowicach przy ulicy Svatopluka Čecha, która została zbudowana w roku 1932 podług najnowszych wymagań techniki i ma letnie pływalnie pod otwartym niebem oraz kąpielisko zimowe. Zimowe łaźnie mieszczą się w betonowym piętrowym gmachu o długości 54 m i szerokości 9 m, letnią pływalnię stanowi basen o wymiarach 50 × 50 m (2 500 m<sup>2</sup>), podzielony na 2 części — dla pływaków i niepływających; głębokość wody w basenie zmienna: od 0,60 m do 3,00 m; zawartość wody w basenie — 4 000 m<sup>3</sup>. Wodę do pływalni doprowadza się z miejskiego wodociągu; ponieważ częsta jej wymiana, wymagana dla czystości, powodowałaby wielkie koszty, zainstalowano przy pływalni oczyszczalnię wody o wydajności 400 m<sup>3</sup> na godzinę; oczyszczanie wody dokonuje się bardzo starannie: wodę z pływalni w najniższym jej punkcie czerpie się zapomocą pomp i tłoczy do zbiornika nad filtrami; tu woda koaguluje się zapomocą siarczanu glinu, przechodzi przez filtry pośpieszne, po przefiltrowaniu poddaje się chlorowaniu i wraca w stanie zupełnie oczyszczonym do pływalni. Sama oczyszczalnia wody jest w istocie małym zakładem wodociągowym, który byłby w stanie zaopatrzyć w wodę pitną osiedle z ludnością do 100 000 mieszkańców. Budowa łaźni-pływalni kosztowała 7 500 000 Kč; pływalnia stanowi własność miasta i jest prowadzona przez Zarząd Wodociągów jako najwłaściwszą do tego instytucję.

Wieczorem tego samego dnia o godz. 20 w Marmurowej sali Ziemskiego Domu odbyła się pożegnalna wieczerza, podczas której wygłoszono szereg przemówień, podkreślających znaczenie i wyniki Zjazdu. Z ramienia polskiej delegacji przemawiał inż. W. Rabczewski w następujące słowa:

»Drodzy Koledzy, Panie i Panowie! Zabieram tu głos w imieniu Związku Zrzeszeń Gazowników i Wodociągowców Polskich, Czechosłowackich i Ju-

gosłowaniańskich, Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem, Zarządu Miejskiego m. st. Warszawy oraz Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, ażeby jeszcze i jeszcze raz stwierdzić naszą duchową łączność i potrzebę dążenia do jak najściślejszej jedności fachowej i gospodarczej na dobro i rozkwit wodociągarstwa, sanitarnej techniki i gazownictwa naszych pobratymczych krajów, tych najżywoźniejszych podstaw kulturalnego bytowania miast i osiedli.

Oto jesteśmy tu z Wami, współpracujemy jak najściślej w płaszczyźnie najwyższego poziomu — intelektu umysłowego, a współpraca ta coraz więcej nas wiąże, wiąże niewidocznymi a mocnymi niemi wzajemnego pojmowania się i właściwej oceny. Przybyliśmy, gdy na naszym wspólnym niebie jak gdyby zamajaczyły jakieś chmurki; wierzymy jednak, że te chmurki, jak zwykle chmury, pod wpływem słońca znikną, a tym słońcem będzie nasz wzajemny stosunek, stosunek, kiedy każdy Polak w Czechosłowacji i każdy Czechosłowak w Polsce będą czuli się nie jako goście, nie jako mniejszości, chociażby nawet faworyzowane przez prawo, lecz jak u siebie w domu, wśród swoich. Wierzymy w to i do tego dążymy.

Na pożegnanie miło mi złożyć: na ręce prezesa Zjazdu kol. Lédlu gorące podziękowanie naszej delegacji za serdeczną opiekę i uprzejmość, którą nas przyjął; na ręce pana starosty miasta Tomeša wyrazy uznania za gościnność i względy, któremi nas, jako gospodarz miasta, darzył; na ręce prezesa Waszego Zrzeszenia kol. Nemessányi'ego wyrazy przyjaźni i oddania dla gazowników i wodociągowców czechosłowackich.

Wznoszę toast za dalszy piękny rozwój i rozkwit miasta Brna!

13-go maja uczestnicy Zjazdu opuścili Brno; część skierowała się dla obejrzenia wielkiego jazu Wranowskiego, piętrzącego wodę dla uruchomienia okręgowej elektrowni, część zaś dla obejrzenia słynnych Słupskich jaskiń stalaktytowych.

Zjazd w Brnie był dalszym zadziernięciem współpracy fachowej i gospodarczej gazowników, wodociągowców i techników sanitarnych Polski, Czechosłowacji i Jugosławji; szereg referatów, których przepracowano na Zjeździe 41, a wśród których polskie referaty zajmowały niepoślednie miejsce i były bardzo gorąco przyjmowane, poruszył bardzo żywotne

a wysoce praktyczne zagadnienia z dziedziny gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej, jeszcze raz akcentując wysoką wagę tych zjazdów. Polska delegacja otaczana była wielką przyjaźnią i bardzo serdeczną opieką, za którą tu z wielkim uznaniem składam podziękowanie przede wszystkim inż. K. Lédlowi — prezesowi Zjazdu, inż. V. Benešowi — dyrektorowi Wodociągów m. Brna, inż. K. Jedlička — dyrektorowi Gazowni m. Pragi, oraz inż. J. Nemessányi — prezesowi Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich.

Następny XVI Zjazd Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich został wyznaczony na r. 1935 w m. Morawskiej Ostrawie.

## Sprawozdania z ruchu i zarządu.

**Sprawozdanie Państwowych Zakładów Wodociągowych na G. Śląsku** za rok administracyjny 1933/34 zawiera m. i. następujące dane:

Obszar zaopatrywania rozciąga się na powiaty: katowicki, świętochłowicki, tarnogórski i będziński, obejmując 22 gmin, w tem 3 miasta: Chorzów (dawniej Królewska Huta), Tarnowskie Góry i Sosnowiec, o ogólnej ilości ludności 436 869.

Sieć wodociągowa obejmuje rurociągi od 750 do 40 mm, ogólnej długości 106 016 m i objętości 17 058 m<sup>3</sup>.

W r. 1933/34 wypompowano wody:

z szybu Staszica	6 879 274 m <sup>3</sup>	
z Maczek	1 534 021 „	8 413 295 m <sup>3</sup>
pobrano z Niemiec		338 959 „
		ogółem 8 752 254 m <sup>3</sup>

Rozdział wody:

sprzedano w kraju:			
do picia i celów gospodarczych	4 839 506 m <sup>3</sup>	t.j.	55,30%
dla przemysłu	2 794 743 „		31,93%
sprzedano do Niemiec	86 637 „		0,99%
razem sprzedano	7 720 886 m <sup>3</sup>		88,22%
zużycie własne	125 600 „		1,43%
straty (w tem 233 157 m <sup>3</sup> na płókanie rurociągu)	905 768 „		10,35%
	ogółem 8 752 254 m <sup>3</sup>		100,00%

Sprzedano w okresie sprawozdawczym o 19 437 m<sup>3</sup> wody więcej niż w roku poprzednim.

Przeciętne zużycie na głowę i dobę wyniosło na Górnym Śląsku 37 litrów, w Sosnowcu 19 litrów (bez konsumpcji przemysłowej).

Za 1 m<sup>3</sup> wody pobierano następujące ceny: na G. Śląsku:

do picia i celów gospodarczych	18 gr
dla przemysłu	26 „

w Zagłębiu Dąbrowskiem:

do picia i celów gospodarczych	20 „
dla przemysłu	24 „

Dochody i rozchody:

Wpływy z opłat za wodę	zł 1 686 458,12
„ różne	„ 51 369,41
razem	zł 1 737 827,53

Koszta administracyjne	zł 158 827,31
„ eksploatacyjne	„ 748 520,57
„ pożyczek	„ 5 014,36

Zysk brutto (odpisy na kapitały amortyzacyjny, rezerwoy i asekuracyjny, oraz na fundusz inwestycyjny i oprocentowanie kapitału zakładowego)	„ 825 465,29
razem	zł 1 737 827,53

Koszt produkcji 1 m<sup>3</sup> wody sprzedanej spadł z 8 groszy w r. 1932/33 na 6,64 gr w roku sprawozdawczym, zaś średni koszt 1 m<sup>3</sup> wody — z uwzględnieniem kosztów administracji i innych kosztów stałych oraz amortyzacji i zysku bilansowego — spadł z 22,65 gr na 22,51 gr.

Inwestycje. W r. 1933/34 ukończono budowę rurociągu z Sosnowca do Chorzowa, układając 3 283 m przewodów średnicy 750, 650 i 600 mm, i oddano go do użytku dnia 14/XII 1933 r. W dniu 24/I 1934 r. przyłączono do państwowej sieci wodociągowej północną część gminy Ruda — po ułożeniu 3 763 m przewodów średnicy 200 i 150 mm oraz wybudowaniu przepompowni w Chebziu, wyposażonej w 2 poziome pompy odśrodkowe trzystopniowe dla przeciętnego wydatku dziennego 725 m<sup>3</sup>/24 h, a maksymalnego 76 m<sup>3</sup>/godz. Dzięki tej ostatniej inwestycji zmniejszyła się niemal o połowę dostawa na teren polski wody z Niemiec, za którą przedsiębiorstwo płaciło po 29 gr/m<sup>3</sup>.

## Wiadomości bieżące.

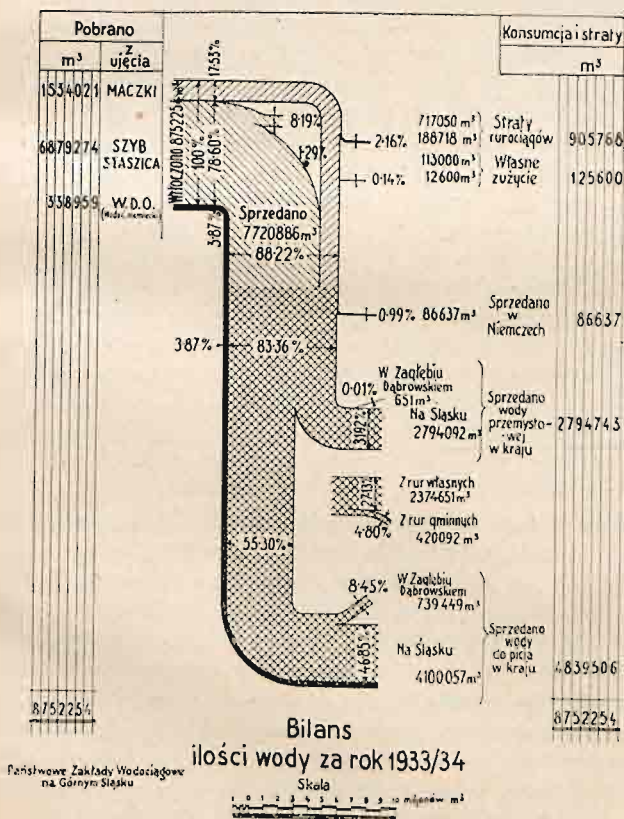
**IX Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich.** W maju roku przyszłego odbędzie się kolejny (IX-ty) doroczny Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich. Z inicjatywy przedstawicieli Politechniki Lwowskiej, obrano jako miejsce tego Zjazdu Lwów.

Program obrad podzielony będzie — jak zwykle — na szereg sekcji, mian.: energetyczno-konstrukcyjną, warsztatową, metaloznawczą, spawalniczą, wojskowo-techniczną, a nadto możliwe jest utworzenie sekcji: badania materiałów, lotniczej, samochodowej, naftowo-gazowej, maszyn budowlanych oraz maszyn rolniczych.

Poza obradami przygotowuje się liczne wycieczki do zakładów naukowo-technicznych i przemysłowych m. Lwowa i okolic, oraz dalsza wycieczka do Borysławia i Drohobycza.

Komitet organizacyjny Zjazdu zwraca się obecnie do ogółu inżynierów mechaników polskich z wezwaniem do przygotowania referatów na powyższy Zjazd, komunikując, iż termin nadsyłania zgłoszeń upływa dnia 15 grudnia r. b., zaś termin składania gotowych referatów (do druku) 1 marca r. p.

Zgłoszenia kierować należy do Komitetu Lwowskiego (p. adr. p. prof. E. Hauswalda, Lwów — Politechnika), bądź do Komitetu Głównego w Warszawie (Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich, ul. Czackiego 3, m. 22).



## Z życia organizacyj.

**Protokół z posiedzenia Zarządu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w dniu 15 października 1934 roku w Warszawie.**

Obecni: członkowie Zarządu pp.: R. Baranowicz, B. Dalbor, A. Dziurzyński, H. Jensz, A. Myszkowski, T. Orzelski, I. Piotrowski, J. Pomorski, W. Rabczewski, Z. Rudolf, M. Seifert, C. Swierczewski i K. Żardecki, oraz jako przedstawiciele: od Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. p. J. Konopka, od Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego p. A. Konopka i od Sekcji Gazu Ziemnego p. S. Sulimirski.

Posiedzenie otworzył o godz. 10 min. 30 prezes Zrzeszenia Rabczewski i na wstępie poświęcił serdeczne wspomnienie tragicznie zmarłemu członkowi Zrzeszenia i Zarządu s. p. St. Alexandrowiczowi, poczem obecni uczcili pamięć Zmarłego przez powstanie i chwilę skupienia, wreszcie odczytano szereg pism kondolencyjnych, otrzymanych przez Zrzeszenie z powodu zgonu nieodżałowanej pamięci dyr. Alexandrowicza.

Następnie przewodniczący odczytał porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu Walnego Zebrania Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w Łodzi.
  - 2) Wybory wiceprezesów Zarządu.
  - 3) Wybory sekretarzy i skarbnika Zarządu.
  - 4) Komunikaty przewodniczącego.
  - 5) Sprawozdanie Sekcji Gazowniczej Gazu Sztucznego.
  - 6) Sprawozdanie Sekcji Gazowniczej Gazu Ziemnego.
  - 7) Sprawozdanie Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej.
  - 8) Sprawozdanie Sekcji Techniczno-Sanitarnej.
  - 9) Sprawozdanie inż. Konopki i dyr. Klimczaka ze zjazdów jugosłowiańskiego w Zagrzebiu i międzynarodowego w Zurychu.
  - 10) Likwidacja spraw XVI-go Zjazdu w Łodzi.
  - 11) Przyjęcie nowych członków.
  - 12) Wolne wnioski.
- Powyższy porządek obrad przyjęto.

ad 1) Przyjęto do wiadomości uchwały i postanowienia objęte protokołem Walnego Zebrania, pozostawiając zapoznanie się z jego całkowitą treścią do czasu opublikowania go w czasopiśmie „Gaz i Woda”.

ad 2) Z pośród powołanych przez Walne Zebranie członków Zarządu wybrano na wiceprezesów pp. A. Dziurzyńskiego, H. Jensza, M. Seiferta i Cz. Swierczewskiego.

ad 3) Wybrano:

- a) na sekretarzy pp.: R. Baranowicza, B. Klimczaka i I. Piotrowskiego,
- b) na skarbnika p. A. Myszkowskiego.

ad 4) Przewodniczący zakomunikował:

- a) O zmianach zaszłych w kierownictwie Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego, a mianowicie o ustąpieniu p. L. Piekarskiego i objęciu kierownictwa przez p. inż. A. Konopkę, a jednocześnie o podziękowaniu nadesłanym przez p. Piekarskiego za okazywane mu poparcie podczas pełnienia obowiązków dyrektora.
- b) O wyborze prezesa Zrzeszenia Rabczewskiego na członka Prezydium Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higieny Miast oraz o nadesłaniu protokołu 2-go ogólnego

zwyczajnego zebrania tego Komitetu, z którego treścią zainteresowani mogą się zapoznać w Sekretariacie Zrzeszenia.

- c) O otrzymanych podziękowaniach od dra inż. A. Opatrnego i inż. Crnekovića za serdeczne przyjęcie, z jakim się spotkali podczas Zjazdu w Łodzi i za wybór ich na członków honorowych Zrzeszenia.
- d) O otrzymanem od Amerykańskiego Stowarzyszenia Gazowników zaproszeniu na 16 ty Zjazd do Nowego Yorku między 29, X a 2, XI r. b. Wobec niemożności wzięcia udziału w tym Zjeździe przez delegatów Zrzeszenia uchwalono wysłać odpowiednią depezę.
- e) O wyznaczeniu przez Stowarzyszenie Gazowników Belgijskich terminu Kongresu tego Stowarzyszenia oraz Związku Przemysłu Gazowniczego w Belgji na pierwsze dni lipca roku przyszłego.

ad 5) Przewodniczący Sekcji Gazu Sztucznego dyr. M. Seifert odczytał następujące sprawozdanie za okres od 25 czerwca do 10 października r. b.:

„Zarząd Sekcji składa się z następujących osób: Przewodniczący: M. Seifert, zastępca przewodniczącego: K. Żardecki, sekretarz: J. Doliński, zast. sekretarza: J. Czaplicka, członkowie: B. Dalbor, A. Dziurzyński, B. Klimczak, J. Malecki, E. Mianowski, E. Piwoński, del. S. Sulimirski, M. Wieleżyński, del. T. Orzelski.

Prace Sekcji w tym okresie jeszcze się mało rozwinęły.

- a) Na zaproszenie Związku Koksowni odbyła się w Hajdukach dnia 28 września r. b. konferencja smołowa, w której z naszej strony uczestniczył p. J. Doliński. Tematem obrad był projekt memorjału do Ministerstwa w sprawie ograniczenia przywozu z zagranicy smół węglowych, oraz projekt memorjału w sprawie zakazu używania smół surowych do celów innych, niż destylacji. Omawiano też w związku z tem normalizację smół, do której to sprawy powrócimy później. W czasie narad okazał się brak ścisłych danych co do produkcji smoły węglowej przez gazownie i ilości smoły przez nie przetwarzanej. Dlatego Zarząd Sekcji ułożył krótki kwestjonariusz, który za pośrednictwem Związku Gospodarczego rozesłano gazowniom. Niepokojące jest to, że Związek obiecuje zebranie materiału statystycznego nie wcześniej niż za miesiąc, tłumacząc się brakiem sił pomocniczych. W danym wypadku należy poczynić pewne kroki, aby statystyka była wykonana znacznie wcześniej.

Powracając do obrad nad memorjałami smołowymi zaznaczamy, że na wniosek naszego przedstawiciela postanowiono w nich poczynić szereg zmian. Poprawiony tekst został nam nadesłany w ostatnich dniach.

- b) P. dyr. A. Dziurzyński przesłał nam odpis memorjałów do Związku Gospodarczego w sprawie 5% opłaty za zużyty gaz oraz legalizacji gazomierzy, z życzeniem poparcia jego wniosków. Wnioski te powieliśmy i rozesłaliśmy członkom Zarządu Sekcji, dołączając opinie Prezydium Sekcji i prosząc o zajęcie stanowiska.
- c) Poruczona Sekcji sprawa opracowania regulaminu dostawy gazu nie posunęła się naprzód od ostatniego sprawozdania. Na rozesłany projekt nikt uwag nie nadesłał, uważamy zatem, że sprawa nie jest aktualna i stawiamy wniosek odłożenia jej ad acta.

d) Zarząd Sekcji zwraca uwagę, że właściwie sekcje nie zostały dotychczas zorganizowane w myśl postanowienia 2 punktu regulaminu. Prosimy zatem Prezydium Zrzeszenia, aby od wszystkich członków zebrało deklaracje, do których Sekcji przystępują. Ułatwi to bardzo żywsze prowadzenie prac sekcyjnych.

e) Delegaci Zrzeszenia do Międzysłowińskiej Komisji Słownictwa przystąpili do opracowania materiału w formie kartotekowej w 6-ciu językach. Narazie opracowano piecownię i materiały ogniotrwałe, razem około 320 wyrazów. Obecnie tę część słownictwa przepisuje się i w najbliższych dniach będzie ona wysłana do Zrzeszenia Czechosłowackiego i Jugosłowiańskiego. Dalsze części słownictwa są w opracowaniu.

f) Nakoniec zwracamy się do Prezydium z prośbą, aby przypomniało dyrektorom większych zakładów, że powinni przy okazji uchwalania budżetów postarać się o wstawienie odpowiednich subwencji dla naszego organu „Gaz i Woda».

Jak wynika z powyższego sprawozdania, punkty a, b i c, obejmujące sprawy dotyczące Związku Gospodarczego, znajdują się na porządku obrad Zarządu Związku; co do punktu d i f, to sprawami temi zajmie się Prezydium; punkt e przyjęto do wiadomości.

ad 6) P. Sulimirski, sekretarz Sekcji Gazu Ziarnego, odczytał następujące sprawozdanie za okres czasu od czerwca do października r. b.:

»W czerwcu r. b. wykończono w Sekcji prace przygotowawcze do Zjazdu w Łodzi. W szczególności przygotowano referat zbiorowy, opracowany przez członków Sekcji p. t.: »Gaz ziemny w przemyśle i miastach«, który wygłoszony został przez sekretarza Sekcji na Zjeździe. Opracowano również rezolucję w sprawie stawek taryfowych dla przewozu płynnych gazów ziemnych oraz ulg podatkowych dla małych gazowni, stosujących płynny gaz ziemny, które to rezolucje zostały uchwalone przez Sekcję Gazową Zjazdu.

Zarząd Sekcji ukonstytuował się następująco: przewodniczący: inż. M. Wieleżyński, zast. przewodn.: inż. S. Dażwański, sekretarz: inż. S. Sulimirski, członkowie: dr J. Kozicki, inż. inż. B. Szymański, R. Wowkonowicz, E. Piwoński, T. Reguła, dyr. Z. Biluchowski, delegat sekcji gazowniczej inż. J. Doliński.

Utworzona w łonie Sekcji Komisja dla opracowania przepisów wykonywania instalacji dla płynnych gazów ziemnych kontynuowała swe prace w dalszym ciągu. Projekt przepisów został już uzgodniony w łonie Komisji i wejdzie na porządek obrad najbliższego posiedzenia Zarządu Sekcji celem ostatecznego zatwierdzenia, poczem zostanie skierowany do właściwych władz.

Komisja dla opracowania rezerw gazu ziemnego w Polsce, powołana do życia na zebraniu Sekcji w Borysławiu, rozpocznie swe prace w przyszłym miesiącu.

Obecnie prowadzone są prace nad przygotowaniem i organizacją Pierwszego Regionalnego Zjazdu Sekcji Gazu Ziarnego, który odbędzie się w dniu 7, 8 i 9 grudnia 1934 r. we Lwowie i połączony będzie z VIII-ym Zjazdem Naftowym. Zjazd ten wywołał duże zainteresowanie. Zgłoszono już szereg referatów, obejmujących swoim zakresem najaktualniejsze zagadnienia techniczne z przemysłu gazu ziemnego. W porozumieniu z redakcją czasopisma »Gaz i Woda« opracowuje się

z okazji Zjazdu wydanie specjalnego numeru tego czasopisma, poświęconego przemysłowi gazu ziemnego.»

Sprawozdanie przyjęto do wiadomości.

ad 7) P. Piotrowski, sekretarz Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej, odczytał następujące sprawozdanie za okres od 1/VII do 14 X r. b.:

»W okresie sprawozdawczym Sekcja W. K. odbyła 2 posiedzenia. Sekcja W. K. ukonstytuowała się w sposób następujący: inż. W. Rabczewski — przewodniczący, inż. R. Baranowicz — zastępca przewodniczącego, J. Piotrowski — sekretarz, J. Pomorski — zastępca sekretarza, członkowie zarządu: inż. inż. G. Foltński, J. Łepkowski, J. Konopka, B. Rafalski, Z. Rudolf, W. Skoraszewski, C. Swierczewski, F. Turczynowicz i J. Wojciechowski

Na posiedzeniach Sekcji W. K. omawiano sposób realizowania uchwał XVI Zjazdu G. i W. P. w Łodzi, przedyskutowano w ostatecznej formie projekt rozporządzenia o lokalnych oczyszczalniach i poddano krytyce sposób wykonywania robót z Funduszu Pracy, przyczem uznano za potrzebne złożenie do Funduszu Pracy, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Związku Miast odpowiedniego memorjału, którego opracowania podjął się kol. W. Skoraszewski i G. Foltński.

Pozatem sekretarz Sekcji W. K. kol. I. Piotrowski przyjmował udział w komisji, wyłonionej na konferencji w Min. Spraw Wewn. (Referat Techniki Sanitarnej), w sprawie opracowania ścisłej i celowej statystyki.»

Sprawozdanie przyjęto do wiadomości.

Jednocześnie kierownik Polskiego Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego, p. A. Konopka, poruszył sprawę mającego powstać Towarzystwa Budowy i Eksploatacji Wodociągów i Kanalizacji, i prosił o wyjaśnienie charakteru i zadań tej organizacji, mogącej kolidować z samodzielnością poszczególnych samorządów. W powyższej sprawie udzielił szczegółowych wyjaśnień przewodniczący, wyjaśniając podstawy, na jakich ma się opierać projektowana organizacja, oraz jej cele i zadania. Po dłuższej dyskusji uchwalono, aby Prezydium Zrzeszenia było w stałym kontakcie ze Związkiem Miast przy opracowywaniu statutu Towarzystwa, a przede wszystkim zwracało uwagę, aby zakres działania tego Towarzystwa nie miał charakteru monopolowego.

ad 8) Przewodniczący Sekcji Techniczno-Sanitarnej p. Rudolf odczytał następujące sprawozdanie za okres od 1/VII do 15/X r. b.:

»Po Zjeździe G. i W. P. w Łodzi Sekcja odbyła tylko jedno posiedzenie, zaraz po tym Zjeździe, celem wyboru prezydium. Do prezydium wybrano jak w roku zeszłym: inż. Z. Rudolfa na przewodniczącego, inż. I. Piotrowskiego na wiceprzewodniczącego i inż. C. Bocianowskiego na sekretarza. Cały zarząd składa się z 13 osób.

Zgodnie z treścią obowiązującego regulaminu Sekcji do obowiązku Zarządu Sekcji należy opracowanie tematów referatów na Zjazd, wybór referentów i realizowanie wniosków, przekazanych Sekcji przez Zjazdy G. i W. P. To też w roku bieżącym Sekcja zajmie się przede wszystkim realizowaniem wniosków z ostatniego Zjazdu w Łodzi oraz przygotowaniem referatów na najbliższy Zjazd G. i W. P. w Bydgoszczy. Stoi przed nami bardzo poważne zadanie, bowiem w r. 1935 odbędzie się także w Brukseli IV Międzynarodowy Zjazd Techniki Sanitarnej i Higjenu Miast. Zrzeszenie G. i W. P. będzie musiało wspólnie z Polskim Komitetem Techniki Sanitarnej

i Higieny Miast zając się zorganizowaniem udziału Polski w tym Zjeździe, lwia część pracy spadnie z konieczności na Sekcję. W najbliższym czasie przystąpimy do omawiania tych spraw w Sekcji.

Z ważniejszych spraw zasługują na uwagę następujące:

- a) Przy Zrzeszeniu G. i W. P. pracuje od dłuższego czasu Komisja Techniczna Oddymiania Miast pod przewodnictwem prezesa Zrzeszenia. Jako referent generalny tej Komisji nie mogą wyciągnąć wniosków, gdyż wielu panów obiecało dać referaty i dotychczas nie wykonało swego zobowiązania. Sekcja T. S. nie stawia wniosku o przekazanie jej Komisji, ale prosi Prezydium Zrzeszenia o wywarcie wpływu na przyspieszenie prac Komisji Oddymiania.
- b) Wspomnienie pośmiertne ku czci ś. p. profesora George Chandler Whipple'a, ogłoszone na XVI Zjeździe G. i W. P. i I Zjeździe Związku Zrzeszeń Słowiańskich w Łodzi, zostało wydrukowane w oddzielnej odbitce „Gazu i Wody” i rozesłane instytucjom i osobom zainteresowanym zagranicą. Wśród listów zagranicznych, będących odpowiedzią na nadesłany referat, zasługują na uwagę: list pani Whipple, wdowy po profesorze, list prezesa Fundacji Rockefellera, list rektora Uniwersytetu Harvarda w Stanach Zjednoczonych Am. Północnej, a także list prezesa Stałej Międzynarodowej Delegacji Techniki Sanitarnej i Higieny Miast, w której p. Rudolf reprezentuje Polskę. Wszystkie te listy są nacechowane wielką serdecznością.
- c) Sekcja T. S. zajmie się wkrótce rozpatrzeniem sprawy kształcenia średniego personelu dla celów badania wody do picia. Zajęcie się tą sprawą wynika z uchwalenia odnośnego wniosku na ostatnim Zjeździe G. i W. P. w Łodzi na podstawie referatu p. Rudolfa p. t.: „Zasady państwowej kontroli wody do picia w Polsce”. Sprawą tą zajmuje się także Sekcja W. K.
- d) Sekcja T. S. wnosi o zrealizowanie wniosku, jaki został powzięty na posiedzeniu Sekcji w czasie Zjazdu w Łodzi, a mianowicie, że referat czeski p. inż. Lédla z Pragi będzie ogłoszony w „Gaz i Woda”, a referat inż. Rzęckiego w czasopiśmie „Plyn a Voda”. Również miały być wydrukowane w „Gaz i Woda” referaty zjazdowe tych kolegów Czechów (inż. Kalousa, Kvěcha, Dubena), którzy na Zjazd nie przybyli.\*

Sprawozdanie przyjęte do wiadomości.

ad 9) PP. inż. inż. J. Konopka i B. Klimczak ogłosili wyczerpujące sprawozdania z delegacji na Zjazd Gazowników Jugosłowiańskich w Zagrzebiu i na Międzynarodowy Zjazd Gazowniczy w Zurychu. Uchwalono odpowiednio opracowane sprawozdanie z tych zjazdów opublikować w czasopiśmie „Gaz i Woda”. W związku z dyskusją nad sprawozdaniem dyr. Dziurzyński zgłosił wniosek, aby na przyszłość w delegacjach na zjazdy brali udział przedewszystkiem ci, którzy zgłaszają swoje referaty. Wniosek uznano za słuszny i postanowiono stosować się do niego w miarę możliwości.

ad 10) Sprawę likwidacji XVI-go Zjazdu w Łodzi uchwalono zdjąć z porządku obrad wobec nienadesłania przez Komitet Miejskowy ostatecznego sprawozdania. Obecny na posiedzeniu członek Komitetu Miejskowego p. dyr. Gundlach obiecał potrzebny materiał dostarczyć na następne posiedzenie.

ad 11) Przyjęto na członków Zrzeszenia:

- a) w charakterze członków zwyczajnych:
  - 1) inż. Karscha Władysława — Warszawa,
  - 2) „ Skrzyneckiego Tadeusza — Sosnowiec,
  - 3) „ Regułę Tadeusza — Borysław,
  - 4) „ Konopkę Alfreda — Warszawa,
  - 5) „ Mańkiewicza Stanisława Zygmunta — Warszawa,
  - 6) dra Wągla Władysława — Warszawa,
  - 7) dra inż. Kubalę Henryka — Łódź,
  - 8) p. Hoffmana Roberta — Łódź,
  - 9) p. Spechta Bogumiła Ryszarda — Łódź,
  - 10) inż. Hozera Leszka — Borysław,
  - 11) „ Stikę Józefa — Lwów;
- b) w charakterze członków nadzwyczajnych:
  - 1) firmę „Gasaccumulator” Spółka Akcyjna — Łaziska Górne.

ad 12) W wolnych wnioskach:

- a) P. Sulimirski poruszył sprawę pewnych braków w opracowywanych przepisach instalacyjnych gazowniczych; p. dyr. Swierczewski postawił wniosek, aby przepisy te jeszcze raz przejrzała Komisja, złożona z pp. Konopki, Szymańskiego, Swierczewskiego, Truskowskiego i Zardeckiego, z udziałem przedstawiciela Ministerstwa Przemysłu i Handlu p. Krzyżkiewicza oraz adwokata Gabrijela. Sprawę zwołania Komisji przekazano dyr. Związkowi Gospodarczego p. Konopce.
- b) P. dyr. Swierczewski poruszył sprawę braku funduszków na delegacje na zagraniczne zjazdy i uzasadnił potrzebę wynalezienia na takie delegacje odpowiednich funduszków, chociażby drogą bądź powiększenia składek członkowskich, bądź też wprowadzenia składek indywidualnych. W czasie dyskusji wyłoniła się sprawa przyspieszenia zmiany statutu Zrzeszenia, w którym niema obecnie podstaw do takich delegacji.
- c) P. dyr. Swierczewski poruszył sprawę ukazujących się coraz częściej wzmianek, nawet w codziennych pismach, o pracach nad odtruwaniem gazu i udzielił pewnych wyjaśnień, stwierdzając równocześnie postępy w tych pracach.
- d) P. dyr. Dalbor poruszył sprawę rozpoczęcia przez Gazownię Warszawską prób nad stosowaniem sprężonego gazu do popędu autobusów. P. dyr. Swierczewski udzielił wyjaśnień i zobrazował stadium powyższych prób.
- e) P. inż. Krzyżkiewicz poruszył sprawę słownictwa gazowniczego w związku z punktem c) sprawozdania Sekcji Gazowniczej i postawił wniosek, aby cały materiał mógł ulec jeszcze raz przejrzaniu przez powołaną do tego Komisję, przed wysłaniem go do Zrzeszenia Czecho-słowackiego i Jugosłowiańskiego. W odpowiedzi na powyższe p. dyr. Swierczewski wyjaśnił, że Komisja Słownictwa materiał ten przeglądała, a jednocześnie wyraził gotowość przejrzania osobiście jeszcze raz tego materiału.

Więcej wniosków nie zgłoszono, wobec tego przewodniczący zamknął posiedzenie o godzinie 16-tej, zapraszając uczestników posiedzenia w imieniu Dyrekcji Gazowni Warszawskiej do zwiedzenia wykonanego przez Gazownię Warszawską oświetlenia autostrady do nowego lotniska.

Zwiedzenie to odbyło się tego dnia wieczorem przy udziale 14 osób.