



WIADOMOŚCI TOWARZYSTWA WOJSKOWO - TECHNICZNEGO

ROK V

MAJ 1937 R.

Nr 3

Inż S. DAŻWAŃSKI

Gazy ziemne i rurociągi gazowe w Polsce *)

Na wstępie pragnę wyraźnie zaznaczyć, że moje opracowanie niniejszego referatu nie wyczerpuje wszystkich zagadnień, które można by umieścić pod takim tytułem. Chciałbym jednak spełnić zadanie główne, a więc podać te wszystkie daty i zjawiska, które dają się ująć w sposób niewątpliwy i które w sposób ogólny charakteryzują zagadnienia najistotniejsze dla omawianego tematu.

Zastrzeżenie moje dotyczy przede wszystkim spraw związanych z chemiczną przeróbką gazu ziemnego. Prace dokonane w tej dziedzinie są tak liczne i różnorodne, że omówienie ich wymaga specjalnego przygotowania. Dziedzina ta jako bardzo ciekawa powinna być osobno przedstawiona i to nie w jednym odczycie. Ma w Polsce swoich reprezentantów w osobach prof. *Pilata*, prof. *Klinga*, prof. *Witkiewicza*, dyr. *Wowkonowicza* i innych.

Rys historyczny.

Historia gazu ziemnego w Polsce jest dość ciekawa. Był on dosyć długo przedmiotem dużej niechęci naszych pionierów w przemyśle naftowym, gdyż poprzedzając produkcję ropną, stanowił po-

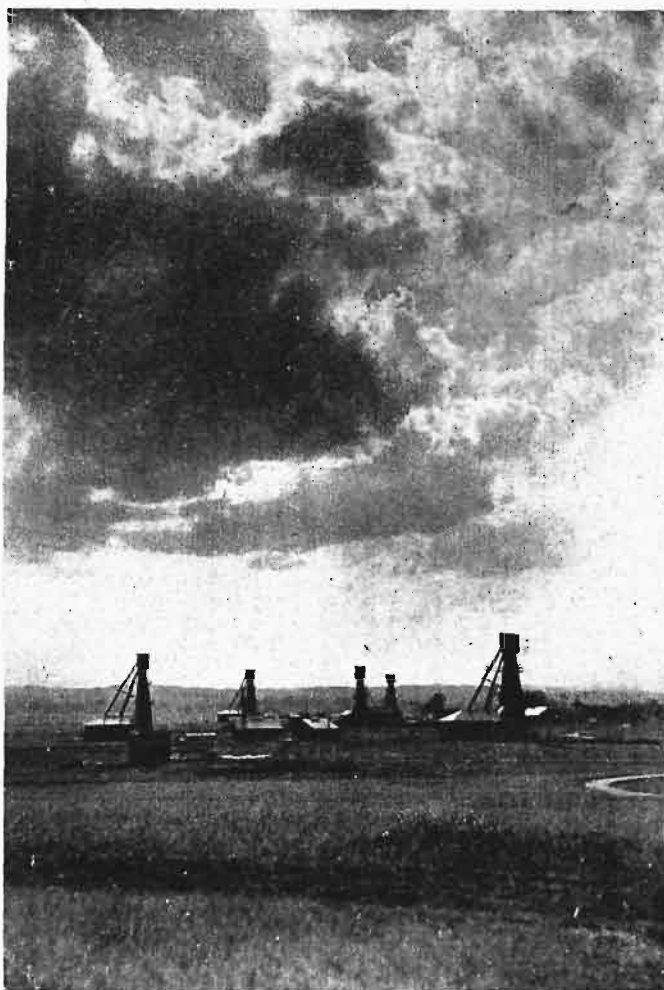
ważną trudność przy wierceniach i eksploatacji. Dlatego też przez długi okres czasu wypuszczano gaz w powietrze; ułatwiało to i przyspieszało podejście do złoża ropnego. W Borysławiu odprowadzano

wydobywający się gaz na odległość kilkudziesięciu metrów od szybu i spalano go w formie pochodni. Ten przedwojenny Borysław z palącymi się dniami i nocą pochodniami gazowymi wywierał niesamowite wrażenie. Straty spowodowane przez wypuszczanie gazu w powietrze były olbrzymie. Pomimo, że ilości te mierzone nie były, można je z dużym prawdopodobieństwem ocenić na miliardy m³, przyjmując pod uwagę trzy główne zagłębienia naftowe: Borysław, Bitków i centralną depresję Karpat.

Po długoletnim marnotrawieniu tego cennego bogactwa kopalnianego zaczęto stosować gaz ziemny jako paliwo. Odbywało się to w formie bardzo prymitywnej, przez doprowadzenie do kotła lub do pieca zwyczajnej rury, na której końcu zapalano wydobywający się gaz. Gazu tego nie ga-

szono zupełnie ze względu na znikomą jego wówczas wartość.

Pierwszy większy przewód gazu ziemnego powstał w r. 1911 z Tustanowic do rafinerii „Gali-



Rys. 1. Widok ogólny szypów w Roztokach.

*) Referat wygłoszony w Tow. Wojskowo-Technicznym w Warszawie, dn. 19 lutego 1937 r.

cja" w Drohobyczu. W początkach roku 1912, po wybudowaniu gazociągu 9-calowego, dzisiejszy „Polmin” otrzymuje gaz ziemny z Borysławia.



Rys. 2.

Pożar szybu
gazowego
Polmin 7
w Roztokach.

W tym czasie w Borysławiu i Drohobyczu zastosowano gaz ziemny do oświetlania ulic.

W początkach roku 1913 przedsiębiorstwo naftowe „Kałusz” dowierciło w Kałuszu znaczne ilości

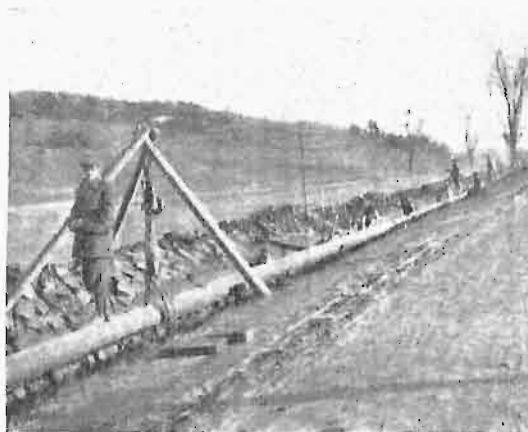
stępująco: „W myśl polecenia Walnego Zgromadzenia Członków tarnowskiego Oddziału Tow. Politechnicznego przedstawiamy uchwałę tegoż Zgromadzenia w sprawie zużytkowania gazów ziemnych naturalnych. Według urzędowej statystyki, opierającej się na pomiarach dokonanych w 150 otworach wiertniczych gmin: Borysław, Tustanowice, Mraźnica, objętość wydobywających się gazów wynosi rocznie 350 milionów m³, a wydajność roczna szybu waha się między 2—8 milionami. W Kałuszu wydajność ta wynosi przeszło 50 milionów, w Winnicy zaś 37 milionów rocznie. Gdy statystyka dotychczasowa obejmuje tylko część otworów wiertniczych, przypuszczać można, że ilość gazu w całym kraju jest bardzo znaczna i reprezentuje też bardzo znaczną wartość, której tylko znikoma część jest w celach przemysłowych wyzyskana, reszta zaś kapitału tego idzie na marne”.

Końcowy ustęp tego pisma mówi:

„Przedstawiając tę sprawę Świątnemu Wydziałowi jesteśmy pewni, że tenże znajdzie odpowiednią drogę, która doprowadzi do upragnionego przez nas celu, tj. zaprzestania marnowania majątku narodowego”.



Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.

Budowa gazociągów.

gazu ziemnego. Produkcję tę oceniano wówczas na około 100m³/min, a ciśnienie gazu na 80—90 at. Niestety, szyb ten uległ zagwożdżeniu i sprawa gazu ziemnego na tym terenie nie została dostatecznie wyjaśniona. Nie mniej wynik ten wskazał, że okręg górniczy, gdzie wyłącznie eksploatowano sole potasowe, należy do terenów o charakterze gazowo-naftowym.

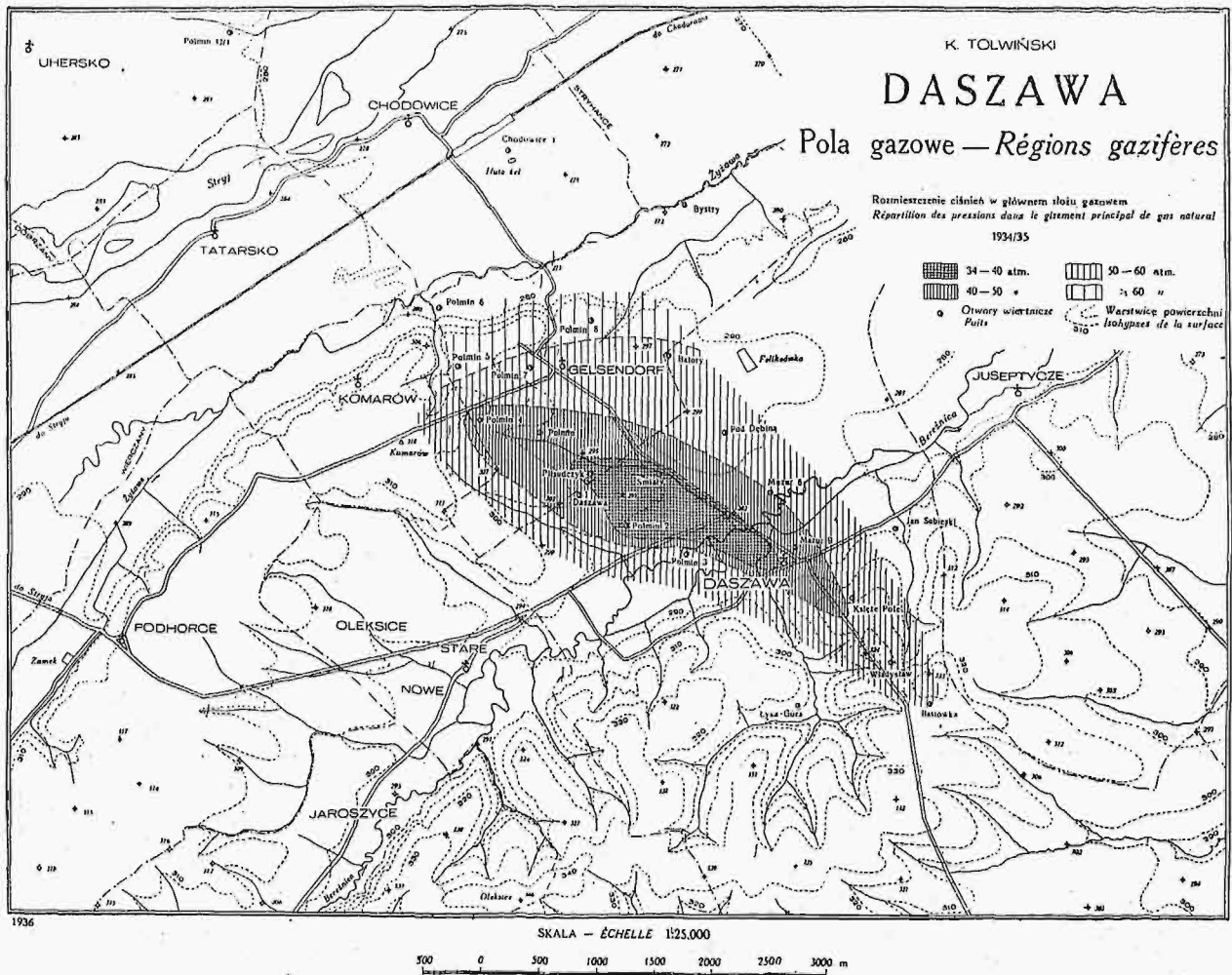
W tym samym mniej więcej czasie dowierca się w Zagłębiu Naftowym Krośnieńskim większe ilości gazu, który ujmuje się gazociągami i doprowadza do kopalń i do rafinerij. W roku 1916 ustala się warunki połączeń gazociągowych z kopalń w Winnicy do Jasła i Krosna. W roku 1919 dowiercono w Męcince szyb „Wulkan II” z produkcją około 250 m³/min, która tylko częściowo zostaje zużytkowana do opału kopalń i rafinerij.

Warto tu podać charakterystyczne wystąpienie tarnowskiego Oddziału Tow. Politechnicznego, ujęte w piśmie z dnia 14/VIII 1917 r. do Wydziału Głównego we Lwowie, którego kilka ustępów brzmi na-

Podana uchwała jest dowodem, że sprawa zużytkowania gazu ziemnego wtedy już była troską poważną dla ludzi gospodarczo i przemysłowo oceniających straty, płynące z marnotrawienia tego cennego produktu. W r. 1917 rozważano sprawę



Rys. 6. Budowa gazociągów.



Rys. 7.

budowy sieci gazociągów w Krośnie dla użytkowania gazu do celów opału i oświetlenia. W Kafuszu również wtedy rozpoczęto budowę gazociągu miejskiego, jednak inwazja rosyjska dokończeniu tegoż przeszkodziła.

W roku 1919 Sejm polski uchwala ustawę gazową, znowelizowaną następnie w roku 1927 dekretem Prezydenta, — która w dużym stopniu przyczynia się do regulacji stosunków w przemyśle gazu ziemnego i zapoczątkowuje nowy okres rozwoju w tej ważnej gałęzi gospodarki przemysłowej.

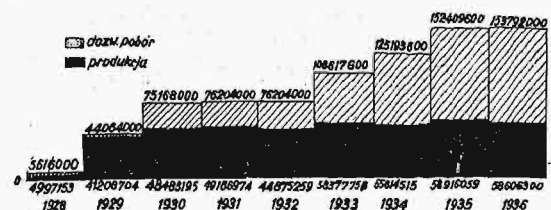
Na zasadzie tej ustawy wykonano w r. 1920 budowę gazociągów dalekobieżnych z funduszy państwowych na przestrzeni Iwonicz-Gorlice.

Większe rafinerie, kopalnie oraz miasta Jasło i Krosno, leżące na trasie gazociągu, uzyskują opały gazowy. Powstaje kilka zakładów przemysłowych, huty szkła, odlewnie żelaza itp., opartych na gazie ziemnym.

W miarę rozszerzania zasięgu stosowania gazu ziemnego dla celów opałowych do miejscowości leżących poza terenami naftowymi następowało żywsze zainteresowanie się coraz szerszych sfer tymi sprawami. Zainteresowanie to przeszło również i na sfery naukowe, które dały impetus badaniom wielostronniejszym. Miesięcznik „Metan”, redagowany przez Dra K. Klinga, dawał w każdym numerze cenne referaty o gazie ziemnym.

W roku 1921 S. A. „Gazolina” dowierca w Daszawie, na t. zw. Przedgórzu 1-szy szyb gazowy, który z głębokości 732 m daje dużą produkcję, bo przeszło 100 m³/min. Charakteryzują ten gaz własności odmienne od gazów borysławskich, bitkowskich i zachodnich. Bowiem gdy tamte zawierały mniej lub więcej wyższych węglowodorów, jak etan, propan, butan itd. — to gaz nawiercony w Daszawie zawierał prawie wyłącznie metan, z bardzo drobnymi zamieszczeniami.

Mówiąc o pracy pionierskiej S. A. „Gazolina” nie można pominąć działalności ś. p. inż. Władysława Szajnocha, który pierwszy poświęcił więcej uwagi możliwościom, jakie kryje w sobie gaz ziemny. On pierwszy uczył stosowania gazu w sposób właściwy. On rozwiązywał zagadnienia przewodzenia gazu, tworzył podstawy utylizacji gazu jako surowca, — jednym słowem zapoczątkował i nadał kierunek rozwojowi gazownictwa ziemnego w Polsce.



Rys. 8. Dozwolony pobór kopalni w Daszawie i jego rozwój.

Dalszy rozwój wiertnictwa gazowego odkrywa bardzo cenne źródła gazu ziemnego. W pierwszym rzędzie na t. zw. Przedgórzu, o czym będzie jeszcze później mowa, a następnie w Karpatach tak, że dzisiaj rozporządzamy poważnymi rezerwami gazowymi, rozsiانymi na całej niemal szerokości podstawy geometrycznej Polski.

Złoża gazowe.

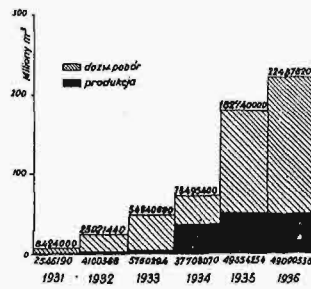
Dzisiejsze tereny zawierające złoża gazowe dzielimy pod względem geologicznym na dwie zasadnicze grupy:

- 1) na tereny znajdujące się w obrębie Karpat, które produkują gaz nazwany słusznie czy niesłusznie gazem mokrym,
- 2) na tereny przedgórskie, zawierające t. zw. gaz suchy.

To ostatnie określenie nie jest zupełnie ścisłe, gdyż analiza gazów suchych wykazuje zwiększając się zawartości węglowodorów wyższych, dających się wykraplać.

Najbogatsze złoża gazu ziemnego w Karpatach znajdują się w warstwach eocenijskich i częściowo oligocenijskich. Do tych należą złoża bitkowskie, borysławskie i złoża znajdujące się w fałdzie, przebiegającym od Potoka w kierunku Jasła przez Jasz-

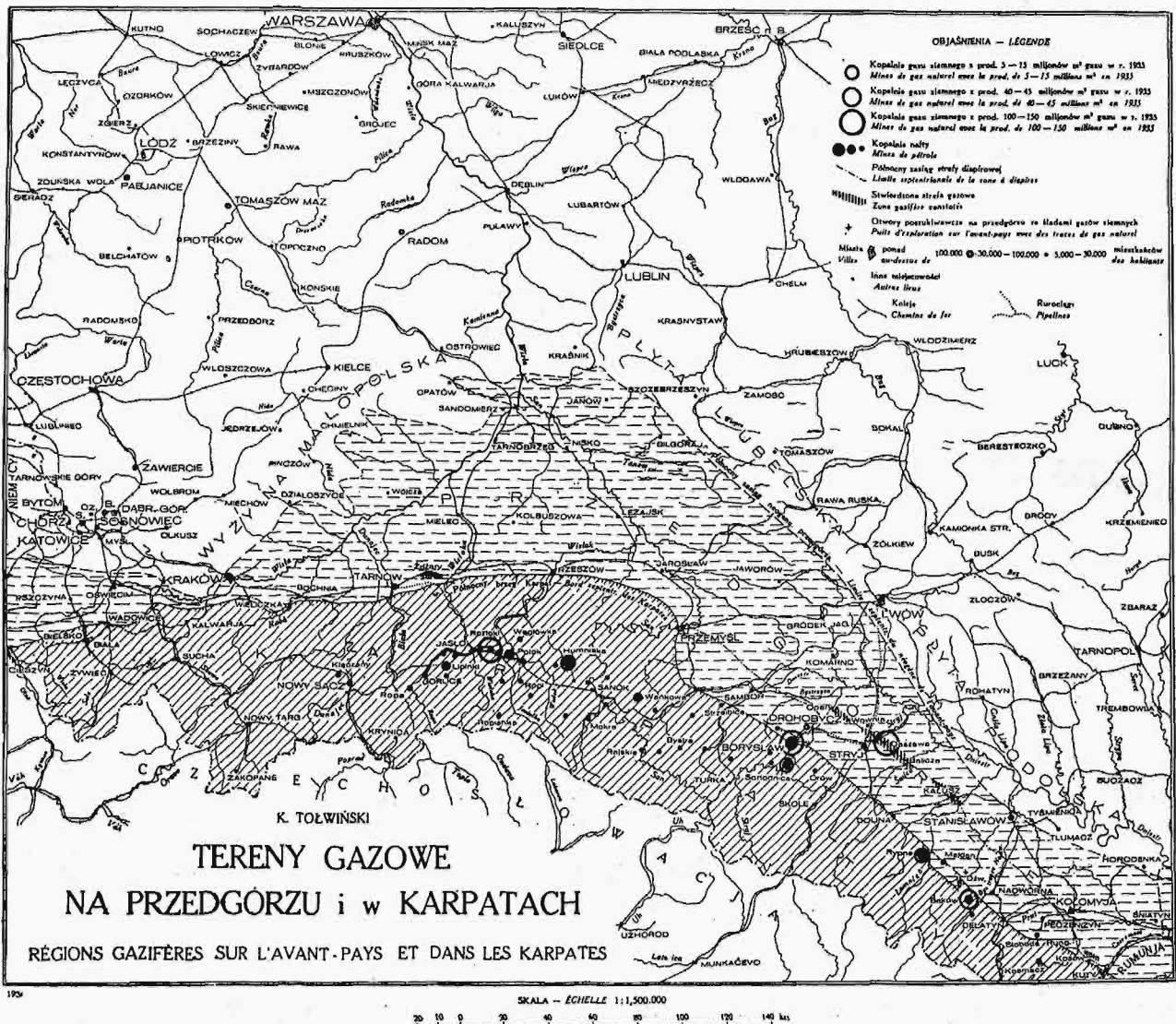
czew, Męcinkę, Dobrucową, Sądkową, Roztoki, Glińczek, Hankówkę i Sobniów. Na fałdzie tym nawnawiercono najbogatsze szyby. Produkcję niektórych z nich, liczoną od dowiercenia do roku 1935 włącznie, podano niżej.



Rys. 9. Dozwolony pobór kopalni w Roztokach i jego rozwój.

Wulkan I	110 872 000 m ³
Wulkan II	158 567 000 "
Małgorzata I	97 392 000 "
Małgorzata II	612 548 000 "
Jasiołka I	73 722 000 "

Gazy Zagłębia borysławskiego dziś mają znaczenie wyłącznie lokalne i służą po odgazolinowaniu na potrzeby opałowe kopalni. Gazy bitkowskie służą również tylko tym samym celom, jednak wartość tego terenu pod względem przyszłościowym jest jeszcze znaczna, a jedynie brak zbytu gazu stoi na przeszkodzie intensyfikacji wierceń za gazem w tym okręgu. Dlatego też przemysłowe znaczenie ze źródeł gazowych w Karpatach posiada narazie fałd Potocko-Roztocki, który w chwili obecnej posiada rezerwy — że się tak wyrażę — eksportowe. Bo-



Rys. 10.

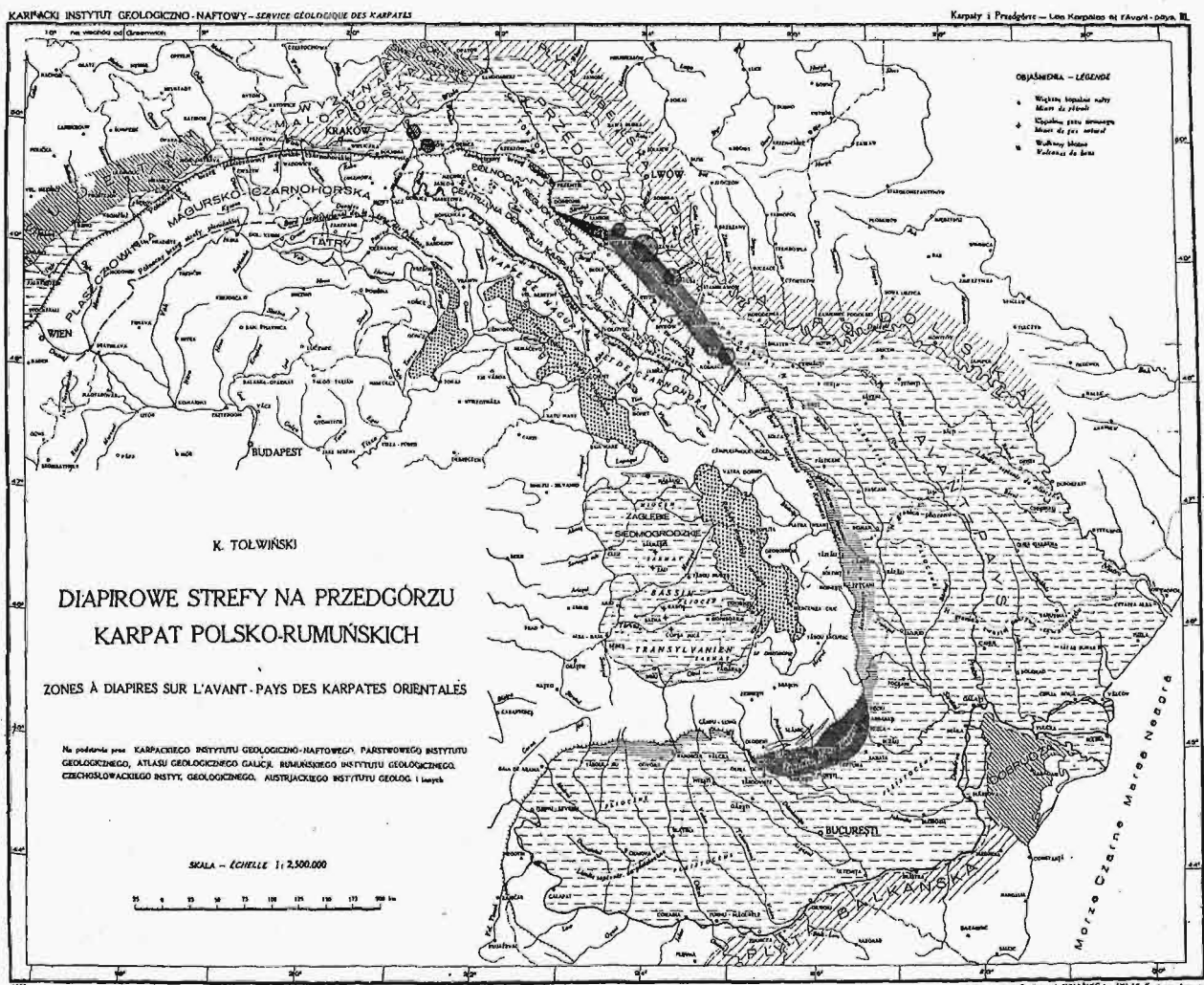
wiem po pokryciu zapotrzebowania kopalń i ośrodków przemysłowych znajdujących się w tym rejonie, fałd Potocko-Roztockki dysponuje dziś nadmiarem gazu wynoszącym około 700 m³.min — poza znacznymi rezerwami terenowymi, które mogą wydać kilka miliardów m³ gazu.

Tereny t. zw. Przedgórze należą do młodszego układu geologicznego i są dotychczas stosunkowo mało zbadane. Gaz otrzymuje się tutaj z piaskowców miocenijskich, które charakteryzuje luźna konsystencja — w odróżnieniu od piaskowców eocenijskich, które są więcej zwarte i bardziej nieprzepuszczalne. Różnice w konsystencji są bardzo ważne ze względu na sposoby eksploatacji. Na kopalni w Roztokach wykomaliśmy dość ciekawą próbę. Z głębokości tysiąca kilkudziesięciu metrów wyrzucił gaz zwarty blok piaskowca gazonośnego. Kamień ten został uformowany w krążek o grubości 50 mm i osadzony bardzo szczelnie w oprawie rurowej. Przy próbie okazało się, że dopiero przy ciśnieniu 25 at przez te warstwy piaskowca zaczęły się przeciskać pierwsze ślady gazu w ilościach bardzo drobnych, przy czym ekspansja tych gazów po stronie drugiej obniżyła znacznie temperaturę warstwy kamienia i nastąpiła lokalna eksplozja, wskutek nierównomiernego kurczenia się zwłaszcza jednego grubego ziarenka, którego objętość wynosiła ca 4 mm³. Eksplozja przerwała doświadczenia. Różne są także stosunki hydrostatyczne. W Daszawie, w

głębokości przeciętnej 750 m ciśnienie gazu na głowicy nie przekracza 66 at, a więc jest niższe od hydrostatycznego, gdy tymczasem w eocenach roztockich, przy głębokości od 1010—1050 m ciśnienie na głowicy wynosi od 112—116 at, a więc powyżej ciśnienia hydrostatycznego. Ciężar gatunkowy gazu z miocenu jest mniejszy, niż ciężar gazu z eocenu.

Tereny w obrębie Karpat charakteryzują dość strome sfałdowania, które ciągną się na znacznej długości wzdłuż Karpat są jednak stosunkowo wąskie. Wyróżniamy tutaj t. zw. pas fałdów brzeżnych, których typowym przedstawicielem jest Borysław. Szerokość tego fałdu jest znaczna. W bezpośrednim sąsiedztwie Karpat znajduje się strefa solonośna. Według opinii Dra *Tolwińskiego*, kierownika Karp. Instytutu Geologicznego, możliwe tu są t. zw. strefy fałdów diapirowych, stanowiących pewną analogię do takich samych stref rumuńskich. Za strefą solonośną, na przestrzeni między brzegiem Karpat, płytą podolską, lubelską i wyżyną małopolską rozciąga się t. zw. Przedgórze, które wypełnione jest warstwami geologicznie młodszymi — w Rumunii pliocenem a u nas miocenem. W obrębie tego Przedgórze prowadzi się obecnie najwięcej wierceń poszukiwawczych. Były również podejmowane próby wierceń dalej na północ za Wisłą, koło Wójczy, na sfałdowaniu gór świętokrzyskich.

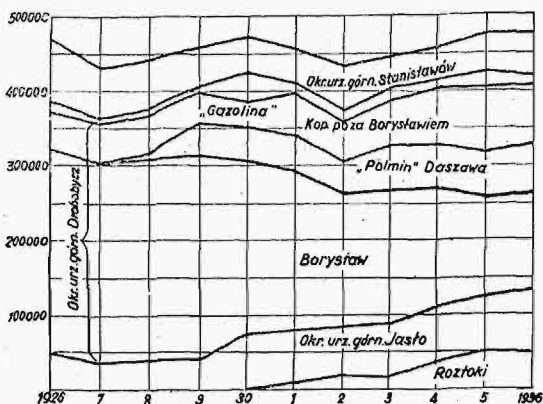
Przedgórze możemy podzielić obecnie na okręgi,



Rys. 11.

które dają możliwość przemysłowego produkowania gazu ziemnego i okręgi, gdzie stwierdzono obecność gazów, jednak w ilościach nie mających znaczenia przemysłowego.

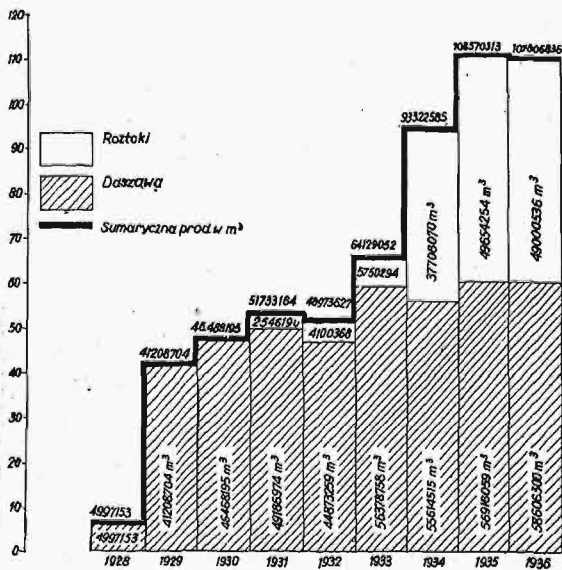
Do okręgów produkujących należy przede wszystkim okręg daszawski z sąsiednimi gminami jak



Rys. 12. Udział Polminu w ogólnej produkcji gazowej w całej Polsce.

Gelsendorf, Chodowice, Balicze itp. Dalej należą tu okolice Kosowa, gdzie S. A. „Pionier” w roku zeszłym, wierząc szyby geologiczne nawierciła w niewielkiej głębokości, bo około 100 m dosyć obfitą produkcję gazu ziemnego. Do okręgów produkujących należą także okolice Kałusza, gdzie S. A. „Tesp” nawierciła również poważną produkcję, która zaspokaja potrzeby opałowe zakładów kałuskich.

Do okręgów z obecnością gazów należą okolice Tarnowa, gdzie wiercenia „Polminu” w Żdżarach stwierdziły analogię do złóż daszawskich i odkryły piaskowce gazonośne. Opierając się na tych wierceniach, jak również na własnych badaniach geolo-



Rys. 13. Roczna produkcja Polminu w Daszawie i Roztokach

gicznych S. A. „Gazolina” rozpoczęła również wiercenia w Zachodnim Przedgórzu, a mianowicie w okolicach Mielca, gdzie stwierdziła obecność piaskowców gazonośnych.

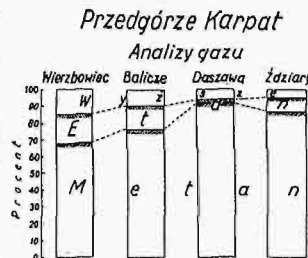
Obecnie w dalszym ciągu prowadzi się zarówno badania geologiczne i wiercenia poszukiwawcze na

całym niemal pasie Przedgórza, od Kosowa aż po Tarnów.

Zaznaczyć należy, że wiercenia prowadzone pod Wiedniem przypadają również na pas Przedgórza i dały wyniki pozytywne, gdyż nawiercono tam poważne ilości gazu ziemnego. Gaz ten zawiera znaczne ilości połączeń siarkowych, podczas gdy w gazie z naszego Przedgórza znajdują się znikome ślady siarki.

Przez długi czas identyfikowano nasze Przedgórze z terenami Siedmiogrodu, które w tych samych geologicznych warstwach, a więc w miocenach, posiadają znaczną produkcję gazu ziemnego.

W Siedmiogrodzie nie stwierdzono łączności złóż gazowych ze złożami ropnymi i stąd, drogą analogii, określano nasze Przedgórze, jako teren czysto gazowy. Dziś twierdzenie to zostaje podważone, gdyż



Rys. 14.

analizy gazów daszawskich i kosowskich wykazują obok zawartości metanu także zawartość węglowodorów wyższych. Jest przy tym charakterystyczne, że w miarę dłuższej eksploatacji zawartość węglowodorów wyższych zwiększa się. Dało to asumpt do szczegółowych badań geologicznych, jak również głębszych wierceń poszukiwawczych, które zmierzają do wyjaśnienia powstałego przypuszczenia, że gazy naszego Przedgórza są jednak pochodzenia ropnego. Miejmy nadzieję, że najbliższe lata na pytanie to dadzą odpowiedź.

Gazociągi i kierunki gazyfikacji.

Obecny stan gazyfikacji, poza lokalnymi gazociągami, obsługującymi kopalnie — obejmuje następujące ciągi od źródeł gazowych do ośrodków konsumpcji:

Okręg wschodni:

- 1) Daszawa — Morszyn z projektowanym przedłużeniem do Bolechowa,
- 2) Daszawa — Chodorów,
- 3) Daszawa — Stryj — Drohobycz — Borysław i Drohobycz — Stebnik,
- 4) Daszawa — Stryj — Lwów,
- 5) Drohobycz — Ozimina (miejsowość na połowie drogi między Drohobyczem i Samborem),
- 6) Górki — Strachocina — Sanok,
- 7) Cały kompleks gazociągów między Iwoniczem-Zdrojem a Gorlicami, długości około 100 km,
- 8) Męcinka — Roztoki — Pilzno — Tarnów — Mościce.

Gazociągi te służą do przewodzenia gazów niemal wyłącznie dla celów opałowych, w drobnej ilości do bezpośredniego napędu silników, a częściowo w Mościcach dla przeróbki chemicznej na wodor.

Gazociągi okręgu wschodniego przetłaczały w ostatnich latach około 150 milionów m³ gazu rocznie, zaś gazociągi zachodnie około 76 milionów m³ gazu rocznie. Jedne i drugie pracują własnym ciśnieniem złoża.

Ilości gazu wyprodukowanego w Polsce w ostatnich 5-ciu latach wynosiły w 1000 m³:

Lata	Borysław	Okr. Drohobycz z wyj. Borysławia	Okręg Jasło	Okręg Stanisławów	Razem
1931	211 763	127 549	86 719	47 792	473 823
1932	186 764	115 811	86 347	48 008	436 930
1933	176 972	142 978	97 664	44 597	462 211
1934	154 516	149 722	121 083	43 633	468 954
1935	137 390	168 507	136 476	43 036	485 409

Z tego znaczna część gazu jest odgazolinowana i służy do opalania i napędu maszyn kopalniowych. Produkcja w roku 1936 wyniosła około 485 milionów m³ gazu.

Ponieważ rezerwy gazu znajdujące się w terenach już nawierconych są dość znaczne, przeto w roku bieżącym projektowana jest dalsza rozbudowa sieci gazociągu. Przede wszystkim zdecydowano budowę gazociągów, które mają zaopatrywać w gaz t. zw. Okręg Centralny, a więc Rzeszów, Dębicę, Mielec, Nisko, Sandomierz, Ostrowiec, Starachowice, Skarżysko, Radom i Pionki.

Trzonem projektowanej sieci gazociągów ma być ciąg główny średnicy 250 i 300 mm, długości około 227 km, łączący Roztoki z Pionkami przez Sędziszów, Kolbuszową, Tarnobrzeg, Sandomierz, Ostrowiec, Lubienie, Iłżę i Skaryszew. Gazociąg ten obliczony jest na przetłaczanie 500 m³/min, przy ciśnieniu początkowym 35 at, czyli przy wyzyskaniu około 1/3 ciśnienia złożowego.

Budowa tego gazociągu przewidziana jest na okres 2-letni, przy czym w roku pierwszym przewiduje się doprowadzenie gazociągu do Lubieni i wykonanie odgałęzień do Skarżyska przez Starachowice oraz do Rzeszowa przez Sędziszów. Przedłużenie gazociągu do Pionek i wykonanie odgałęzień do Niska i Radomia planuje się na rok 1938.

Projektuje się w przyszłości połączenie gazociągu Roztoki — Mościce z gazociągiem Roztoki — Pionki z Pilzna przez Dębicę okolice Mielca do Kolbuszowej albo do Komorowa. Tym sposobem na poważnej części trasy projektowanej sieci gazociągów dysponować się będzie dwoma ciągami głównymi, co jest równoznaczne z wyeliminowaniem przerw w ruchu spowodowanych uszkodzeniem jednego z nich.

Większość gazu, która ma być przetłaczana wspomnianym ciągiem głównym przeznaczona jest do istniejących albo projektowanych zakładów hutniczych, gdzie gazowa forma paliwa ma znaczenie zasadnicze. Gaz ziemny zastąpi tam gaz generatorowy produkowany z węgla, przez co uprości się instalacje pomocnicze zakładów hutniczych i — ze względu na specyficzne własności gazu ziemnego — uzyska się lepsze wyniki w procesach metalurgicznych.

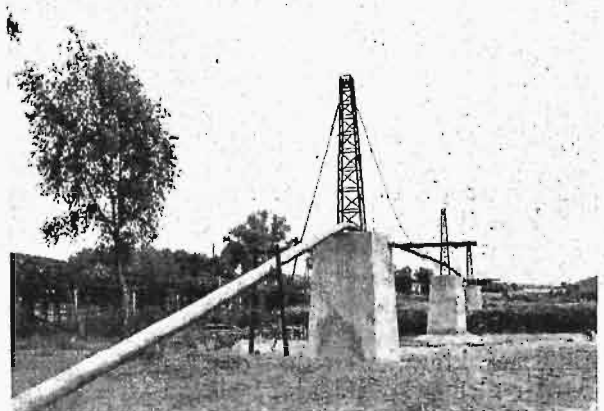
Do krystalizujących się dalszych planów gazyfikacyjnych zaliczyć należy projekty gazociągów Gorlice — Krynica, Tarnów — Żabno oraz przedłużenie gazociągu z Rzeszowa do Jarosławia przez Przeworsk. Należałoby również pomyśleć o przedłużeniu gazociągu z Chodorowa do Tarnopola, oraz o rozbudowie sieci gazociągowej na wschodzie, opierając się na źródłach łuski bitkowskiej

i na źródłach dowierceń kosowskich. Sieć gazociągowa powinna tam objąć — poza miastami — również uzdrowiska.

W związku z wzrastającym zainteresowaniem wschodnimi połączeniami państwa i w związku z żądaniem tworzenia tam podstaw rozwoju tych dzielnic, — należałoby przestudiować możliwość doprowadzenia gazu z Daszawy przez Lwów w kierunku Łucka, Kowla i Włodzimierza Wołyńskiego.

Zagadnienie dostawy gazu do Lublina winno być opracowane dopiero po wyczerpujących poszukiwaniach terenów Przedgórze, znajdujących się w widłach Sanu i Wisły. Gdyby tereny dały wyniki zadowalające pod względem przemysłowej wartości złóż gazowych, wówczas stanowiłoby to daleko w przyszłość wybiegającą rezerwę dla gazociągu radomskiego i mościckiego, a niezależnie od tego umożliwiłoby zaprojektowanie gazyfikacji północnej części województwa lubelskiego bez koniecznej potrzeby opierania tej gazyfikacji na źródłach daszawskich. Ewentualnie połączenie dwóch źródeł gazowych nastąpić by mogło drogą stopniowego łączenia powstających nowych obiektów kopalniowych. Gdyby natomiast poszukiwania na wspomnianych terenach nie osiągnęły wyników dodatnich, wówczas w przyszłości należałoby pomyśleć o doprowadzeniu gazu z Daszawy przez Przemysł do Jarosławia z jednej strony, z drugiej zaś przez Lwów, Lublin i Puławę ewent. Dęblin do Radomia.

W takim stanie rzeczy gazyfikacja całego okręgu przemysłowego opierałaby się na dwóch źródłach, tj. Daszawie z gminami sąsiednimi oraz na złożach fałdu potocko-sobniowskiego. Obydwa te źródła wedle b. przybliżonych obliczeń dokonywanych na podstawie stwierdzonego zasięgu gazowego oraz zaobserwowanej dotychczas wydajności poszczególnych szybów wynoszą około 20 miliardów m³ gazu. Okolice Daszawy oblicza Dr *Tołwiński* na przybliżoną ilość 12—15 miliardów m³ gazu. Roztoki, do których można by zastosować już dzisiaj z dużą słusnością nasze obliczenia, ujmujemy w sposób następujący: tereny odkryte wedle przepisów Urzę-



Rys. 15. Przejście gazociągu przez rzekę Wistokę.

du Górniczego pomieścić mogą około 300 otworów, a przyjmując średnią produkcję otworu na 20 milionów m³, Roztoki dały by około 6 miliardów m³ gazu. Ponieważ przepływ gazociągów mościckiego i radomskiego obliczony jest na sumaryczną ilość 900 m³/min, co dałoby maksymalnie konsumpcję ok.

400 milionów m³ gazu, przeto skromne obliczenie przyjęte dla fałdu potockiego daje możność pokrywania zapotrzebowania na przeciąg lat 15.

Gdyby zawiodły dalsze poszukiwania na Przedgórzu w okolicach Sanu i Wisły, to dopiero w okresie 15 lat należałoby pomyśleć o rezerwowym połączeniu z Daszawą jako źródłem obliczeniowo bogatszym.

Gaz ziemny jako surowiec.

Budowa gazociągów zdążyła do rozwiązania zagadnień energetycznych. W ostatnich latach wyłoniły się jednak możliwości całego szeregu innych zastosowań dla gazu ziemnego o charakterze chemicznym. Cząstki gazu ziemnego, zbudowane z węgla i wodoru, dwóch podstawowych składników wszystkich połączeń organicznych, przebudować można w kierunku przez nas pożądanym w celu uzyskania połączeń o dużym znaczeniu dla przemysłu.

Jako bardzo ważne zastosowanie dla gazu ziemnego o charakterze stojącym na pograniczu czystej chemii i energetyki, należy wymienić zastosowanie do procesów metalurgicznych. Wykorzystuje się tu cenną właściwość t. zw. świecącego płomienia gazowego, polegającą na bardzo dużej zdolności oddawania ciepła spalania przez promieniowanie, co umożliwia nagrzewanie takim płomieniem przedmiotów bez potrzeby bezpośredniego zetknięcia się z nim. Nad tym tematem pracuje zarówno jedna z polskich hut, jak i jedna z firm produkujących gaz.

Jeżeli chodzi o czysto chemiczne wykorzystanie gazu, to dawno znane są metody oparte na rozbijaniu cząstki gazu ziemnego na elementy, tj. węgiel i wodór. Przemysłowym produktem tych procesów jest w pierwszym rzędzie sadza, której znaczenie poza zastosowaniami w drukarstwie, przemyśle farb, lakierów itd. w pierwszym rzędzie polega na zastosowaniu do fabrykacji wyrobów gumowych, jak opony samochodowe. Sadzę stosuje się w ilości 25—40 i więcej procent wagowo jako dodatek do kauczuku, któremu nadaje cenne właściwości mechaniczne, podnosząc znacznie wytrzymałość na rozciąganie, a w pierwszym rzędzie odporność na ścieranie. Metody produkcji dobrej sadzy są jednak bardzo nieekonomiczne, gdyż pozwalają na uzyskiwanie najwyżej 15 gramów sadzy z m³ gazu ziemnego (o typie gazu z Daszawy). Przy dzisiejszych cenach sadzy, produkowanej wyłącznie niemal w Stanach Zjedn. Ameryki Półn., z bardzo taniego tam gazu, produkcja tych gatunków sadzy, chociaż możliwa w każdej chwili do podjęcia, na skalę przemysłową u nas nie opłacałaby się.

Zanotować natomiast wypada rozpoczęcie u nas produkcji specjalnych gatunków sadzy, t. zw. sadzy termicznej, która kalkuluje się lepiej.

Drugi element, składający się na cząstkę gazu ziemnego — wodór — jest niemniej ważnym i cennym surowcem dla przemysłu chemicznego. Wodór ma zastosowanie — jak wiadomo — przy fabrykacji amoniaku i jego pochodnych (sztucznych nawozów i środków wybuchowych), dalej przy bergenicacji węgla i ropy. Wyrób jego opierało dotychczas na węglu, względnie koksie i wodzie jako surowcach. Zupełnie jednak dobre wyniki osiąga się przy zastąpieniu węgla gazem ziemnym, który przerabiać można z parą wodną w specjalnych aparatach

na gaz wodny, zawierający do 75% wodoru. Ze względu na duże zapotrzebowanie amoniaku, zbyt gazu ziemnego na te cele można ocenić jako bardzo poważny. Przeróbkę gazu na wodór opracowano u nas, a potrzebne do tego urządzenia znajdują się w stadium przygotowawczym.

Gaz wodny uzyskany przez przeróbkę gazu ziemnego z parą wodną, ma jeszcze dalsze znaczenie jako materiał wyjściowy do syntezy sztucznej benzyny, metodą *Fischera*. Metoda ta jest jedną z największych zdobyczy współczesnej chemii. O ile sama synteza benzyny z gazu wodnego jest opanowaną — przynajmniej w skali półtechnicznej — o tyle przeróbka gazu ziemnego na gaz wodny wymaga pewnego przepracowania, ze względu na bardzo specjalne warunki stawiane przy syntezie benzyny co do składu wyjściowej mieszanki (gazu wodnego). Trudności z tym związane można ocenić jako natury drugorzędnej. Wobec malejącej u nas stale produkcji ropy, a z drugiej strony potęgowanych dążeń do motoryzacji kraju, w końcu niekorzystnego pod względem strategicznym położenia naszych kopalń węgla, który jak wiadomo też może być przerobiony na paliwa płynne czy to metodą *Fischera*, czy też metodą hydrowania pod ciśnieniem, wydaje się rzeczą słuszną, aby zagadnienia syntetycznych paliw płynnych oprzeć w przyszłości na gazie ziemnym, jako surowcu, tym bardziej, że w porównaniu z węglem wykazuje on cały szereg zalet, jak idealną niemal chemiczną czystość, łatwość operowania i t. d.

Poruszone dotychczas zastosowania gazu ziemnego dla celów chemicznych, sięgające nieraz w podstawy współczesnej produkcji, nie wyczerpują jednak wszystkich możliwości. Znane są — na razie na skalę laboratoryjną — metody przeróbki gazu ziemnego na węglowodory nienasycone, które są punktem wyjściowym dla syntetycznego kauczuku. Dalej metody utleniania gazu ziemnego wprost na alkohol metylowy oraz aldehyd, surowiec do wyrobu sztucznych mas plastycznych (bakelitu i t. d.). U nas opracowano metody chlorowania gazu na chloroform, czterochlorek węgla i inne pochodne, na razie jeszcze bez przemysłowego zastosowania. Dalej przebudować można cząstki gazu działaniem ciepła w wysokich temperaturach na wiązania typu aromatycznego, uzyskując benzol i jego pochodne.

Wszystkie te produkty mają wielkie znaczenie dla przemysłu i życia gospodarczego. Opracowanie metod ich wyrobienia z gazu ziemnego na skalę przemysłową jest tematem wytrwałych wysiłków całego szeregu ludzi i instytucyj tak, że prawdopodobne jest powstanie przemysłu chemicznego, opartego na gazie ziemnym, jako surowcu. Szereg takich zastosowań — jak podkreślono wyżej — możliwy już dziś, częściowo znajduje się u nas w stadium realizacji.

Miejmy jednak nadzieję, że pobudzeni przykładem innych narodów, wysilających się umysłowo i kapitałowo na opracowywanie surowców węglowych w kierunku otrzymywania znacznych ilości i rodzajów produktów chemicznych, zdobędziemy się na żywsze naśladownictwo, zwłaszcza dzisiaj, kiedy zdajemy sobie sprawę, że posiadamy znaczne zapasy gazu ziemnego, który nota bene rozmieszczony jest na znacznej przestrzeni i w miejscowościach zabezpieczonych od możliwości bezpośredniego wkroczenia na wypadek wojny.