

2505/III nr.

NAFTA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUCE, TECHNICIE, STATYSTYCE
ORAZ ORGANIZACJI W POLSKIM PRZEMYŚLE NAFTOWYM

LIPIEC-SIERPIEŃ 1947

Nr 7-8 ROCZNIK III



T RE Ś Ć :

	Strona
1. Inż. Józef Wojnar: Osiągnięcia w pierwszym półroczu 1947 r.	217
2. Dr Henryk Teisseyre: Budowa geologiczna okolic Węglówki (ciąg dalszy)	220
3. Dr Janina Czajkowska: Badania przepuszczalności i porowatości polskich złóż ropnych i gazowych	224
4. Inż. Zbigniew Onyszkiewicz: Rdzeniowanie przy wierceniu Rotary	228
5. Inż. Józef Wójcik: O amerykańskim przemyśle naftowym	230
6. Inż. Jan Cząstka: Materiały do wyrobu pomp węgłbnych	239
7. Inż. Janusz Girzejowski: Odchylenia gazu ziemnego od praw „gazów doskonałych“	241
8. Dr Inż. Adam Jarzyński: Syntetyczne paliwa płynne	245
9. Z przeszłości Nafty	249
10. Z życia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Płynnych	250
11. Przegląd zagraniczny	251
12. Dział sprawozdawczy	253
13. Wiadomości bieżące	255
14. Statystyka naftowa	233

„Нефть” № 7—8. Юлий—Август. Нефт. Институт Польша, Краков, Лобзовская 49

O G Ł A W L E N I E :

	Стр.
1. Инж. Й. Войнар: Успехи в первом полугодии 1947	217
2. Др Г. Тэйссеир: Геологическая структура окрестностей Вентлювки (продолжение)	220
3. Др Я. Чайковска: Исследования проницаемости и пористости польских нефтяных и газовых месторождений	224
4. Инж. З. Онышкевич: Кароттаж в вращательном бурении	228
5. Инж. Й. Вуйчик: Нефтяная промышленность в США	230
6. Инж. Й. Чонстка: Материалы для изделия глубоких насосов	239
7. Инж. Я. Гижеўски: Отклонения природного газа от законов идеального газа	241
8. Др Инж. А. Яжински: Синтетические жидкие топлива	245
9. Из прошлого нефти	249
10. Хроника Общества Инженеров и Техников Промышленности Жидких Топлив	250
11. Иностранная хроника	251
12. Отдел сведений	253
13. Текущие известия	255
14. Нефтяная статистика	233

„Petroleum“ Nr 7—8. July—August 1947. Petroleum Institute Poland, Kraków

C O N T E N T S :

	Page
1. Józef Wojnar: Achievements in the First Half-Year 1947	217
2. Dr Henryk Teisseyre: Geology of Węglówka Region (continued)	220
3. Dr Janina Czajkowska: Investigation of Permeability and Porosity of Polish Oil and Gas Sands	224
4. Zbigniew Onyszkiewicz: Rotary Core Drilling	228
5. Józef Wójcik: American Petroleum Industry	230
6. Jan Cząstka: Materials for Deep Well Pumps Manufacturing	239
7. Janusz Girzejowski: Deviations of Natural Gas from Perfect Gas Laws	241
8. Dr Adam Jarzyński: Synthetical Liquid Fuels	245
9. From The Past of Petroleum	249
10. Association of Graduate Engineers and Technicians of Liquid Fuels Industry	250
11. Foreign Review	251
12. Reporting Part	253
13. Current News	255
14. Oil Statistics	233

NAFTA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUCE, TECHNICIE, STATYSTYCE
ORAZ ORGANIZACJI W POLSKIM PRZEMYSLE NAFTOWYM

REDAGUJE INSTYTUT NAFTOWY

Rok III

Lipiec—Sierpień 1947 r.

Nr 7—8

Inż. Józef Wojnar

Osiągnięcia w I-szym półroczu 1947 r.

Sprawozdawczość odgrywa w planowej gospodarce państwowej pierwszorzędną rolę. Sprawozdawczość, to znajomość faktów z czasu ubiegłego, to świadomość, jaka ilość roboty i z jaką szybkością została wykonana, to podstawa do wydawania potrzebnych zarządzeń na przyszłość. Działalność zakładu przemysłowego ocenia się przez porównywanie otrzymanych cyfr dotyczących produkcji, wydajności pracy czy kosztów własnych z odpowiednimi cyframi innych okresów — ubiegłego miesiąca czy ubiegłego roku.

Minęło pierwsze półrocze 1947 r. Jakie są osiągnięcia w polskim przemyśle naftowym w tym okresie czasu i jak się one przedstawiają w porównaniu do I-go półrocza 1946 r.?

Mimo, że organizacja przemysłu naftowego nie przybrała jeszcze zapowiadanych form, wprowadzenie z końcem ubiegłego roku kilku jednostek w miejsce jednego Zjednoczenia Przemysłu Naftowego i Gazu Ziarnego zdało swój egzamin życiowy. Jedynie Kopalnictwo Naftowe wymaga reorganizacji dla usunięcia Sektorów jako zbędnych komórek. Zjednoczenie Przemysłu Naftowego i Gazu Ziarnego było wielką i mało sprawną machiną a swoją wielkością i różnorodnością produkcji przytłaczało niewspółmiernie inne czony CZPPP oraz samą Centralę.

Działalność wiertnicza była znacznie ożywiona. W pierwszym półroczu b. r. odwierciliśmy 20823 m, podczas gdy w tym samym czasie ub. r. wykonaliśmy 15887 m. Poniższe zestawienie obrazuje metraż poszczególnych miesięcy obu porównawczych okresów.

W czerwcu br. osiągnięto rekord w powojennej działalności wiertniczej osiągając 4952 mb., w tym na same wiercenia poszukiwawcze przypada 1533 mb. Jest to już duży sukces, bo na obecnym terenie mamy do zanotowania takie rezultaty tylko w 3 latach przed wojną. Jeśli się zważy zły stan urządzeń wiertniczych, zmęczony materiał oraz brak urządzeń wiertniczych i narzędzi, zwłaszcza o dużych kalibrach, fatalny stan środków transportowych i ogromne rozrzucenie wierceń poszukiwawczych — to musi się przyznać, że takie wyniki

Miesiąc	Wiercenia poszukiwawcze		Razem wiercenia		
	mb.	%	mb.	%	
Styczeń	1946	18	100	1 625	100
	1947	374	2 077	2 327	143
Luty	1946	132	100	1 501	100
	1947	477	361	2 207	146
Marzec	1946	126	100	1 772	100
	1947	1 051	834	3 227	187
Kwiecień	1946	71	100	2 594	100
	1947	1 142	161	3 708	143
Maj	1946	391	100	3 346	100
	1947	1 472	376	4 422	132
Czerwiec	1946	446	100	3 049	100
	1947	1 533	344	4 932	161
Razem	1946	1 134	100	13 887	100
	1947	6 049	511	20 823	142,7

wymagały dużego wysiłku. Podczas gdy w styczniu 1946 r. średnio na 1 żóraw w wierceniu przypada 54 m, to w czerwcu br. cyfra ta wzrosła do 80,8 mb.; oznacza to 2,4-krotny wzrost. Dopiero w czerwcu br. nadeszły pierwsze przewożne żorawie zagraniczne („Failing”), silniki spalinowe oraz niektóre narzędzia; również w tym samym czasie zaczęły nadchodzić maszyny i urządzenia rewindykowane z angielskiej strefy okupacyjnej. Dzięki temu wyposażenie techniczne nieco się poprawia, ale w efekcie da się to odczuć dopiero w drugiej połowie br.

Bardzo znamienne w wiertnictwie jest duża ilość metrów wierceń poszukiwawczych. Ogółem w obu porównywanych półroczach ilość metrów tych wierceń wzrosła przeszło pięciokrotnie, zaś liczba odwiertów poszukiwawczych wzrosła do 25. Każdy nafiarcz wie co to oznacza, wie, że te wiercenia decydują zawsze w każdym przemyśle naftowym o jego przyszłości. Sukcesy, jakie im towarzyszą, nakładają na nas obowiązek prowadzenia jeszcze bardziej intensywnych takich wierceń. Dowiercenia gazu w otworach Dębowiec Nr 2 i Simoradz Nr 1 wskazują na wielką rozciągłość tego pola, nawiercenie znacznych ilości gazu w Szalowej koło Gorlic, stwierdzenie gazu w Siedlcach koło Bochni, a wreszcie silna erupcja gazowa w otw. Wojsław Nr 1 koło Mielca dowodzą, jak wielkie możliwości po-



siada Polska na polu złóż bitumicznych, świadczą o wielkich sukcesach wierceń poszukiwawczych.

Drugim z kolei pod względem ważności zagadnieniem w przemyśle naftowym jest wydobycie ropy i produkcja gazoliny. W tej dziedzinie osiągnęliśmy w rb. również dobre rezultaty. Sprawie podniesienia wydobycia ropy poświęcono najwięcej wysiłków, za osiągnięcia w tej gałęzi przemysłu najwięcej wyróżniano i premiiowano pracowników. Plany produkcji ropy opracowano bardzo dokładnie na podstawie szczegółowej analizy i zdolności produkcyjnej poszczególnych odwiertów. Wszelkie zapotrzebowania na materiały i urządzenia techniczne dla eksploatacji ropy są traktowane jako najpilniejsze i najważniejsze. Niezależnie od własnych warsztatów kopalnianych i od Fabryki Maszyn w Gliniku Mariampolskim wykonywano potrzebne urządzenia jak pompy wglębne i windy wyciągowe w obcych zakładach. W ramach dostaw UNRRA nadeszło 500 pomp wglębnych amerykańskich i 10 wind wyciągowych, niestety również dopiero w czerwcu.

Dzięki tym wysiłkom produkcja ropy w Polsce wzrosła w pierwszym półroczu br. o 10,5% w stosunku do takiego okresu czasu ub. r. Uwzględniając naturalny spadek produkcji ropy, wynoszący około 14% rocznie, faktyczny wzrost wydobycia ropy wynosi nie 10,5% lecz około 17% w okresie półrocznym. W czerwcu br. osiągnięto 11 048 ton ropy, przekraczając jedenaście tysięcy ton miesięcznego wydobycia poraz pierwszy od chwili uwolnienia kraju od najeźdźcy. Poniższe zestawienie najlepiej ilustruje ten wzrost.

Miesiąc	Produkcja ropy		Produkcja gazoliny	
	ton	%	kg	%
Styczeń 1946	9 082	100,0	222 600	100
	10 115	111,4	416 006	188
Luty 1946	8 081	100,0	222 036	100
	8 917	110,3	378 288	170
Marzec 1946	9 417	100,0	269 148	100
	10 340	109,8	451 908	168
Kwiecień 1946	9 276	100,0	259 904	100
	10 279	110,8	456 746	176
Maj 1946	9 974	100,0	252 505	100
	10 822	108,5	449 949	178
Czerwiec 1946	9 805	100,0	241 984	100
	11 048	112,7	451 489	187
Razem	55 635	100,0	1 468 177	100
	61 521	110,5	2 605 386	177,5

W produkcji gazoliny uzyskaliśmy jeszcze lepsze wyniki niż w wydobyciu ropy. W ciągu pierwszego półroczu br. wyprodukowaliśmy 2605 ton gazoliny, tj. o 77,5% więcej niż w analogicznym okresie ub. r. W roku bieżącym wytwarzamy stabilizowany gaz płynny w ilości około 65 ton miesięcznie, do czego w r. ub. nie byliśmy jeszcze przygotowani. Gaz płynny eksportujemy do Danii na bardzo korzystnych warunkach, zdobywając dla kraju tak potrzebne dewizy. Zapotrzebowanie na ten produkt jest tak duże, że zdecydowaliśmy zrezygnować z jego użycia do napędu samochodów i motorów w wiertnictwie. Normalizacyjna Komisja Pa-

liw Płynnych opracowała normy gazu płynnego oraz przepisy jego transportu i użycia oraz obsługi urządzeń dla tego produktu, co ułatwi jego rozpowszechnienie.

Wzrost produkcji gazoliny jest wynikiem realizowania wielkiego Programu Gazolinowego. Wykończono budowę gazoliniarni w Roztokach, którą uruchomiono w marcu br. najpierw bez części kompresyjnej, a z końcem czerwca uruchomiono kompresor, co umożliwiła odciąganie gazoliny bez reszty i zwiększa produkcję propanu. Jak wiadomo, gazoliniarnia ta pracuje pod ciśnieniem przy pomocy adsorbpcji węgla aktywnego. W związku z uruchomieniem tej gazoliniarni zastanowiono gazoliniarnię w Mościcach i w Gliniku Mariampolskim. Gazoliniarnię w Mościcach rozebrano, a w Gliniku Mariampolskim przystąpiono do budowy nowoczesnej gazoliniarni, która będzie przerabiać gaz kopalni okręgu gorlickiego. Dlatego też rozpoczęto przebudowę sieci gazociągowej w tym okręgu, osobno dla gazu mokrego, a oddzielnie dla gazu opałowego odgazolinowanego. W ciągu bieżącego roku ma być uporządkowana sieć gazociągów na kopalniach Kobyłanka, Kryg, Lipinki, Biecz i Harkłowa.

Ponadto jeszcze w tym roku ma być postawiona gazoliniarnia w Wańkowej, która ma produkować około 50 ton miesięcznie gazoliny. Równocześnie na kopalniach sekcji Wańkowa będą zainstalowane urządzenia do zamkniętej eksploatacji i stabilizacji ropy celem zapobieżenia stratom lekkich frakcji węglowodorów.

Wytwórczość gazoliniarni w Roztokach będzie znacznie zwiększona przez umożliwienie przeróbki gazu ze Strachociny. W tym celu przeprowadza się rekonstrukcję gazociągu podkarpackiego i buduje się nowy kolektor gazowy w Strachocinie. Dzięki tym przeróbkom będzie można zwiększyć ciśnienie w gazociągu podkarpackim i pod ciśnieniem doprowadzić gaz do gazoliniarni w Roztokach. Aby uniknąć zużycia gazu nieodgazolinowanego w okręgu krośnieńskim, przystąpiono do budowy gazociągu opałowego na przestrzeni między Roztokami-Jedliczem i Krosnem. Przy tej sposobności nieodgazolinowany gaz sekcji Jaszczew będzie doprowadzony do gazoliniarni w Jedliczu. Wszystkie te operacje dadzą w sumie około 200 ton miesięcznie wzrostu gazoliny i rozwiążą racjonalnie problem transportu i zużycia gazu ziemnego w kopalnictwie naftowym.

Produkcja gazu ziemnego za pierwsze półrocze br. wynosi 76 638 435 m³, tj. 99% produkcji pierwszego półrocza ub. r. Produkcja gazu jest ściśle zależna od jego zużycia. Zużycie gazu spadło w porównaniu do r. ub. głównie dzięki ekonomizacji ruchu i dzięki prowadzonej wydatnie akcji oszczędnościowej. W Kopalnictwie Naftowym zużycie to spadło z 37 540 000 m³ w pierwszym półroczu 1946 r. do 34 675 000 m³ w miesiącach I—VI br., tj. do 92,5% — mimo znacznego wzrostu wierceń, wydobycia ropy i produkcji gazoliny. Tak samo w rafineriach nafty spalono gazu tylko 12 496 000 m³ zamiast 15 745 000 m³ w analogicznym okresie czasu (79,8%). Bardzo wydatnie spadło to zużycie w miesiącach maju i czerwcu br., tj.

po rozpoczęciu intensywnej akcji ekonomizacji, osiągając 74% i 77% konsumpcji sprzed roku. Duże oszczędności daje również akcja oszczędnościowa w zużyciu gazu w gospodarstwie domowym.

W myśl umowy z ZSRR pobieramy pełne ilości gazu z Opar, a wypełniamy braki zapotrzebowania z własnych pól gazowych, konserwując przez to gaz w złożach. Nowodowiercone pole w Dębowcu jeszcze nie zostało oddane do eksploatacji, gazociąg Dębowiec-Oświęcim, położony na wierzchu, zakopuje się do ziemi i w sierpniu rozpocznie się próbna eksploatacja tego złoża. Gaz dębowiecki zapłonął poraz pierwszy w Krakowie w końcu marca 1947 r. Gaz z Szalowej nawiercony w otworze Heddy Nr 3 będzie włączony do sieci gazociągowej po wybudowaniu rurociągu o długości 8 km; zasili on poważnie w gaz okręg gorlicki.

Pole gazowe w Strachocinie rozwierca się. Prace wiertnicze w nowym otworze Nr 5 szybko postępują naprzód. Otwór Nr 10 zakłada się do głębokości ok. 2000 m, a to celem stwierdzenia, czy poniżej horyzontu gazowego nie występuje ropa. Wskutek nadmiernej eksploatacji gazu w Strachocinie podczas ostatniej zimy w związku z kilkukrotnymi przerwami w dostawie gazu z ZSRR, nastąpiło przytkanie się otworów Strachocina Nr 1, 3 i 7. Podczas akcji przygotowawczej do oczyszczenia otworu Nr 3 ciśnienie wyrwało głowicę i nastąpiło samozapalenie się gazu i pożar tego szybu. Dzięki pomysłowej konstrukcji i nadzwyczajnemu wysiłkowi naszych pracowników zdołaliśmy szczęśliwie ugasić pożar w rekordowo szybkim czasie, bo w ciągu zaledwie 48 godzin, co należy zaliczyć do rzadko spotykanych w świecie wyczynów. Przytkany ten odwiert oczyszczono i przywrócono pełną jego produkcję w ciągu kilku dni przez zastosowanie oryginalnego i śmiałego sposobu przedmuchania, spowodowanego przez nagłe otwarcie zasowy. Uniknęło się przez to montażu wieży wiertniczej i urządzeń oraz kosztownych kilkunastotygodniowych robót.

Pozostałe dwa przytkane odwierty Nr 1 i 7 wymagają innych dłuższych zabiegów.

Wybudowany w Strachocinie kolektor gazowy z jedną centralną rozdzielnią i pomiarownią rozwiązuje racjonalnie pobór i oddawanie gazu do gazociągów. Gaz idący w kierunku Sanoka i Grabownicy będzie odgazolinowywany w urządzeniu ekspansyjnym, gaz odprowadzany do rurociągu podkarpackiego będzie przerabiany w gazolinarni w Roztokach.

Centralny Zarząd PPP zwrócił się do Ministerstwa Przemysłu i Handlu z propozycją wydania rozporządzenia w sprawie kontyngentowania i racjonalnego zużycia gazu. Ideą naszą jest używanie gazu jako paliwa tylko tam, gdzie nie ma możliwości posługiwania się innym paliwem oraz daleko idąca oszczędność tego szlachetnego produktu.

Po raz pierwszy w Kopalnictwie Naftowym rozpoczęto elektryfikację w wielkim stylu. Celem

jej jest wyeliminowanie z napędu i ogrzewnictwa kosztownej pary wodnej, zapobieżenie stójkom w eksploatacji z powodu częstych defektów przestarzałych urządzeń, a w związku z tym uniknięcie strat w produkcji, wreszcie oszczędności w obsłudze. Podkarpackie Zakłady Elektryczne w Męcince wraz z siecią wysokiego napięcia oddano Zjedn. Energet. Okręgu Krakowskiego, gdyż te zakłady były objęte ogólnym państwowym planem elektryfikacyjnym; w zamian za to ZEOK zobowiązał się dostarczać przemysłowi naftowemu prąd po cenie uprzywilejowanej oraz budować rocznie dla naszych potrzeb 20 km linii wysokiego napięcia.

W pierwszym półroczu br. zelektryfikowano kopalnię Jaszczew, Krościenko, Turzepole i Grabownicę. Opracowano szczegółowy projekt elektryfikacji kopalń: Kobyłanka, Kryg, Lipinki, ogłoszono przetarg i oddano prywatnemu przedsiębiorstwu do wykonania. Zmontowano trzy urządzenia wiertnicze z napędem elektrycznym i rozpoczęto wiercenie elektryczne 2 otworów w Grabownicy. Ogółem zainstalowano na kopalniach nafty 59 szt. silników elektrycznych i 12 szt. transformatorów.

Obok stabilizacji ropy, ujmowania i odgazolinowania gazu, zarzucania nieracjonalnych metod eksploatacji ropy, jak tłokowanie, łyżkowanie, wymiany starych urządzeń eksploatacyjnych, jest elektryfikacja najważniejszym działem w modernizacji kopalń nafty.

Odbudowa górnicza złóż naftowych w Starej Wsi obok Brzozowa została doprowadzona do stadium końcowego. Po wykonaniu 828 m upadowych i chodników, odwiercono aparatem Craeliusa 416 m kierunkowych otworów i stwierdzono nierentowność takich wierceń, a tym bardziej nieopłacalność prowadzenia dalszych upadowych czy chodników. Względem na niebezpieczeństwo ruchu i możliwość eksplozji z powodu benzynowego składu ropy — oraz pożar urządzeń napowierzchniowych przy upadowej Nr II zadecydowały o likwidacji tego przedsięwzięcia.

W krajowych rafineriach naftowych w pierwszym półroczu 1947 r. przerobiono ogółem 82489 ton, podczas gdy w takim samym czasie w 1946 r. przerobiono 53055 ton; oznacza to wzrost o 75%. Podobnie wzrosła produkcja smarów stałych z 1682 ton do 2967 ton (176%); np. produkcja parafiny podniosła się z 1253 ton do 1570 ton (125%). W Trzebini dobudowano jeszcze zbiorników, powiększając pojemność magazynową o okrajkę 40000 m³, a w Jedliczu powiększono selektywną rafinację olejową, co poprawiło jakość olejów smarówych. Program dalszych prac w dziale rafineryjnym, opracowany szczegółowo na kilku konferencjach, polega na zwiększeniu ilości i jakości olejów przy pomocy selektywnej rafinacji olejów za pomocą propanu. Badania zawartości propanu w gazach ziemnych oraz badania zawartości olejów w naszych ropach prowadzi Instytut Naftowy.

Dr Henryk Teisseyre

Budowa geologiczna okolic Węglówki

(Pracá wykonana na zlecenie Instytutu Naftowego)

Ciąg dalszy

II. Część szczegółowa

Jednostka węglowiecka

Jednostka ta reprezentowana jest na obszarze zbudowanym przez dwie antykliny, północną i południową. Obie te antykliny zbudowane są z utworów dolnokredowych (barrem?, apt?, alb?) i otulone górnokredowymi pstryimi marglami. Margle te wypełniają również łąk, przedzielający powyższe antykliny.

a) Antyklina północna

Antyklina północna jest znacznie silniej rozwinięta od południowej. W jej jądrze ukazują się dolne czarne łupki, które w odcinku zachodnim, od strony Węglówki, tworzą wąski pas wzdłuż osi siodła. W odcinku wschodnim, w Krasnej, rozszerzają się one nagle na maksimum poprzecznej elewacji, tworząc płaskie sklepienie antyklinalne wzniesienie 300 m szerokie. Oba odcinki graniczą wzdłuż poprzecznej dyslokacji, która na obszarze omawianego elementu ma zdaje się charakter fleksurowy. Wysad dolnych czarnych łupków okazała ze wszystkich stron szeroki pas piaskowców węglowieckich. Piaskowce te wykazują na skrzydle południowym zapady warstw 20° — 45° ku S zwrócone. Na skrzydle północnym nachylają się one początkowo ku N, głębiej zaś zapadają stromo ku S na skutek przewalania i podwijania się warstw. Piaskowce węglowieckie północnego i południowego skrzydła omawianej antykliny zamykają się ku zachodowi w Węglówce, ku wschodowi zaś zbiegają się w Krasnej. Zamknięcie w Węglówce odbywa się pod kątem ostrym. Utwory dolno-kredowe znikają tu pod osłoną margli węglowieckich. Falista intersekcja linii granicznej, zaznaczona na mapie, uwydatnia wtórne sfałdowanie antykliny. Zamknięcie antyklinalne w Krasnej zaznacza się intersekcyjnie jako płasko sklepiony łuk. Uwidacznia się ono doskonale w krajobrazie, dzięki temu, że odporne masy piaskowców dolno-kredowych, tworzących zamknięcie, występują grzbietowoczo. Zanurzanie się osi antykliny jest w Krasnej znacznie silniejsze niż w Węglówce i zwraca się w kierunku przeciwnym, ku wschodowi. Utwory dolnokredowe znikają tu nagle pod pokrywą zielonych łupków, a te ostatnie nurzają się na niewielkiej przestrzeni pod nasunięciem płaszczowiny czarnorzeckiej, która na skłonie poprzecznej depresji wybiega ku północnemu wschodowi, aż po okolice Lutczy i Domaradza.

Antyklina północna stanowi element zbudowany na powierzchni dość symetrycznie. Falista intersekcja jej zewnętrznego skrzydła, pozbawionego wyraźnych uskoków, pozwala jednakże przypuścić, że element ten jest w głębi złuskowany i nasunięty stosunkowo płasko na margle węglowieckie swego

przedpoła. Szczególnie charakterystyczne jest miejsce, gdzie północne skrzydło naszej antykliny załamuje się pod kątem prostym, co zaznacza się wyraźnie na załączonej mapie. Załamanie wspomniane powoduje przesunięcie zewnętrznej granicy piaskowców węglowieckich o 150 m, nie zmienia jednakże biegu ich granicy wewnętrznej. Nie występuje ono również w przebiegu trzech wielkich ławic piaskowca, które budują tu północne skrzydło antykliny. Dwie ławice zewnętrzne wychodzą na nim w powietrze, trzecia biegnie prostolinijnie. Ławice te zaznaczają się w morfologii doskonale dzięki większej odporności od stref łupkowych, które je przedzielają. Opisany obraz intersekcyjny jest bardzo wymowny i da się wytłumaczyć jedynie wtedy, jeśli przyjmemy, że zewnętrzna granica północnej antykliny stanowi wychodnie łagodnie nachylonej powierzchni nasunięcia. Wniosek ten popierają głębokie wiercenia poszukiwawcze, które zostały wykonane w Krasnej przed kilkudziesięciu laty.

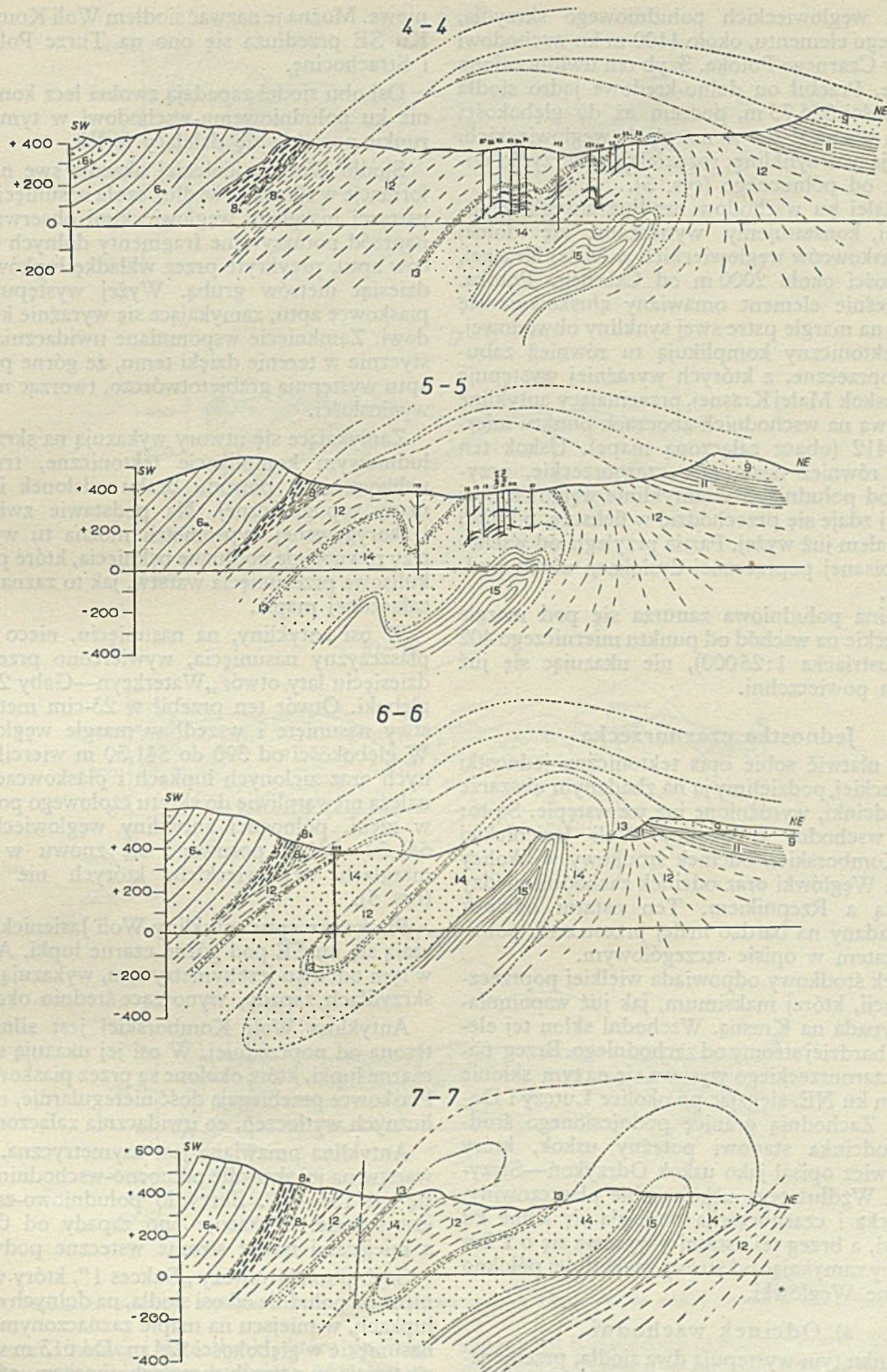
Pierwsze z nich „Dorek 1” umieszczono wedle informacji miejscowych gospodarzy w północnej części przysiółka „Mała Krasna”, na granicy dolnych czarnych łupków i piaskowców węglowieckich północnego skrzydła, w odległości około 300 m od zewnętrznego brzegu antykliny (obacz mapę oraz rys. 4). Wiercenie to przebiło dolne czarne łupki w głębokości około 234 m i wierciło następnie do głębokości 505 m w pstrych marglach górnej kredy.

Uwagi godne są również wyniki następnego otworu głębokiego „Waterkeyn—Gaby 1”, który umieszczono w Krasnej, na parceli 5548 (wedle informacji miejscowych gospodarzy) w miejscu, zaznaczonym na mapie. Otwór wspomniany położony był w pobliżu zamknięcia antyklinalnego i był oddalony o niespełna 500 m od zewnętrznej granicy siodła, o ile informacje, które otrzymałem, są ścisłe.

Wiercenie rozpoczęto 2. II. 1911, ukończono zaś w sierpniu 1913 r. na głębokości 700,30 m. Do głębokości około 480 m przebiła on piaskowce węglowieckie i niżejległe czarne (i siwe?) łupki. Od 480—561 m posuwał się w siwych(?) (zielonych?) łupkach, poczem aż do spodu wiercił w pstrych marglach, których nie przebił.

b) Antyklina południowa

Z mapy załączonej wynika, że antyklina węglowiecka południowa jest znacznie słabiej rozwinięta od północnej. Na terenie kopalni w Węglówce łąk oddzielający te spiętrzenia siodłowe jest bardzo płytki, dzięki czemu zlewają się one w jedną całość, jak to zaznaczają załączone profile. Dolno-kredowe jądro antykliny południowej jest tu w zupełności pokryte płaszczem ochronnym margli węglowiec-



Rys. 3. Poprzeczne przekroje geologiczne przez nasunięcie czarnorzeckie i węglowieckie między Węglówką a Krasną

kich, którego grubość w osi siodła waha się od 150 m do niespełna 300 m.

Górna część piaskowców węglowieckich antykliny południowej wynurza się na powierzchnię dopiero 500—600 m na wschód od poprzecznej

strefy uskokowej, która towarzyszy dolinie Czarnego Potoka. Dolno-kredowe jądro antykliny przewala się ku północy w miarę jak ku wschodowi rośnie jej amplituda. Przewalenie to zostało stwierdzone w otworze wiertniczym nr 119, który założono na

marglach węglowieckich południowego skrzydła, omawianego elementu, około 1100 m ku wschodowi od doliny Czarnego Potoka. Szyb ten uwidoczniło na mapie. Przebił on dolno-kredowe jądro siodła w głębokości 355,75 m, poczem aż do głębokości 501,80 m posuwał się w marglach węglowieckich, wypełniających synklinę, rozdzielającą skrzydło południowe od północnego (rys. 3).

Idąc dalej ku wschodowi wzdłuż antykliny południowej, konstatujemy wynurzenie się dolnej części piaskowców węglowieckich w Małej Krasnej, w odległości około 2000 m od Czarnego Potoka. Równocześnie element omawiany złuskowuje się i nasuwa na margle pstry swej synkliny obwodowej. Obraz tektoniczny komplikują tu również zaburzenia poprzeczne, z których wyraźniej występuje jedynie uskoki Małej Krasnej, przecinający antyklinę południową na wschodnich zboczach punktu mierniczego 412 (obacz załączoną mapę). Uskok ten przecina również nasunięcie czarnorzeckie, przylegające od południa, a w antyklinie węglowieckiej północnej zdaje się przechodzić w fleksurę, o której wspomniałem już wyżej. Partia przyległa od wschodu do opisanej poprzecznej dyslokacji uległa podniesieniu.

Antyklina południowa zanurza się pod margle węglowieckie na wschód od punktu mierniczego 402 (mapa austriacka 1:25000), nie ukazując się już więcej na powierzchni.

Jednostka czarnorzecka

Chcąc ułatwić sobie opis tektoniczny jednostki czarnorzeckiej, podzielimy ją na zbadanym obszarze na trzy odcinki, wyróżnione już we wstępie. Są to: odcinek wschodni w okolicy Woli Jasienickiej i Woli Komborskiej, odcinek środkowy w okolicy Krasnej i Węglówki oraz odcinek zachodni między Węglówką a Rzepnikiem. Ten ostatni odcinek został zbadany na bardzo małej przestrzeni, pomijam go zatem w opisie szczegółowym.

Odcinek środkowy odpowiada wielkiej poprzecznej elewacji, której maksimum, jak już wspomniałem, przypada na Krasną. Wschodni skłon tej elewacji jest bardziej stromy od zachodniego. Brzeg nasunięcia czarnorzeckiego wysuwa się na tym skłonie o 5—6 km ku NE, sięgając po okolice Lutczy i Domaradza. Zachodnią granicę podniesionego środkowego odcinka stanowi potężny uskoki, który J. Obtułowicz opisał jako uskoki Odrzykoń—Strzyżów (11). Wzdłuż tego uskoku obie płaszczowiny, węglowiecka i czarnorzecka obniżają się silnie ku zachodowi, a brzeg tej ostatniej wysuwa się o 2 km ku północy zamykając od strony zachodniej półokno tektoniczne Węglówki.

a) Odcinek wschodni

W odcinku tym występują dwa siodła, przebiegające równoległe w kierunku WNW—ESE. Siodło północne leży w przedłużeniu nurzającego się ku wschodowi północnego siodła węglowieckiego i jest niezawodnie jego odbiciem w nasuniętej pokrywie czarnorzeckiej. Można je nazwać siodłem Woli Jasienickiej.

Siodło południowe zdaje się odzwierciedlać przedłużające się w głębi siodło węglowieckie połud-

niowe. Można je nazwać siodłem Woli Komborskiej. Ku SE przedłuża się ono na Turze Pole, Górki i Strachocinę.

Osi obu siodła zapadają zwolna lecz konsekwentnie ku południowemu-wschodowi, w tym też kierunku pogłębia się dzielący je łąk.

Siodło Woli Jasienickiej ukazuje swe najgłębsze formacje w Krasnej, wzdłuż czoła nasunięcia. Ponad pstrymi marglami węglowieckimi obserwujemy tu naprzód porożrywane fragmenty dolnych piaskowców aptu, przykryte przez wkładkę łupkową, kilkadziesiąt metrów grubą. Wyżej występują górne piaskowce aptu, zamykające się wyraźnie ku wschodowi. Zamknięcie wspomniane uwidacznia się plastycznie w terenie dzięki temu, że górne piaskowce aptu występują grzbietotwórczo, tworząc najwyższe wyniosłości.

Zamykające się utwory wykazują na skrzydle południowym komplikacje tektoniczne, trudne do uchwycenia z powodu braku odsłonek i błędów mapy topograficznej. Na podstawie zwierzeliny i skorygowanej hypsometrii można tu wyznaczyć trzy równoległe podłużne pęknięcia, które powodują kulisowe przesunięcia warstw, jak to zaznaczono na załączonej mapie.

W osi antykliny, na nasunięciu, nieco powyżej płaszczowiny nasunięcia, wywiercono przed kilkudziesięciu laty otwór „Waterkeyn—Gaby 2”, 721 m głęboki. Otwór ten przebił w 23-cim metrze warstwy nasunięte i wszedł w margle węglowieckie. W głębokości od 390 do 541,30 m wiercił w czarnych oraz zielonych łupkach i piaskowcach, które należą niewątpliwie do skrzętu czołowego pograżonej w głębi, północnej antykliny węglowieckiej. Od 541,30—721 m posuwano się znowu w pstrych marglach węglowieckich, których nie przebito (rys. 5).

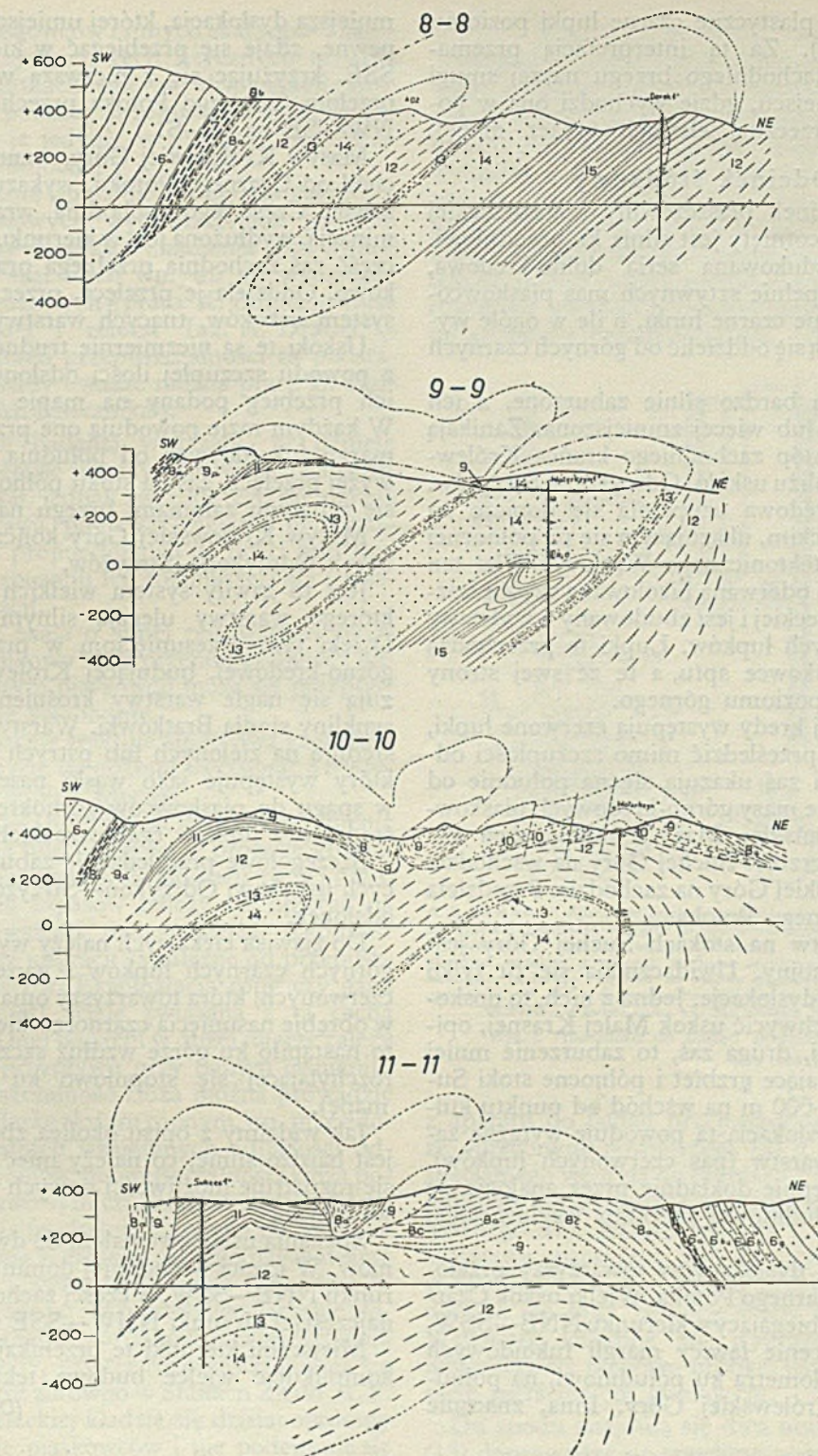
Piaskowce aptu antykliny Woli Jasienickiej zanurzają się ku SE pod górne czarne łupki. Antyklina w tym odcinku jest symetryczna, wykazując na obu skrzydłach zapady, wynoszące średnio około 30°.

Antyklina Woli Komborskiej jest silniej spiętrzona od poprzedniej. W osi jej ukazują się dolne czarne łupki, które okolone są przez piaskowce aptu. Piaskowce przebiegają dość nieregularnie, na skutek licznych wytłoczeń, co uwidacznia załączona mapa.

Antyklina omawiana jest asymetryczna. Zapady warstw na jej skrzydle północno-wschodnim wahają się od 15°—45°. Skrzydło południowo-zachodnie jest strome. Wykazuje ono zapady od 60°—85°, a miejscami nawet strome wsteczne podwinięcie.

Szyb poszukiwawczy „Sukces 1”, który wiercono nieco na południe od osi siodła, na dolnych czarnych łupkach, w miejscu na mapie zaznaczonym, przebił nasunięcie w głębokości 234 m. Do 613 m wiercono następnie w pstrych marglach, poczem aż do głębokości 800 m w czarnych łupkach i piaskowcach dolno-kredowych południowej węglowieckiej antykliny.

Płytką synklina, która rozdziela siodło Woli Jasienickiej od siodła Woli Komborskiej, wypełniona jest górnymi czarnymi łupkami (synklina góry Połon). Dalej ku SE ukazują się w osi synkliny



Rys. 4. Poprzeczne przekroje geologiczne przez nasunięcie czarnorzeckie i węglowieckie między Krasną a Wólą Jasienicką

margle krzemionkowe i pstre łupki, które podścielają piaskowce istebniańskie budujące górę Połon.

Północne skrzydło wspomnianej synkliny wykazuje w górnej części Woli Jasienickiej budowę skomplikowaną. Czarne łupki przechodzą tu ku spodowi w smugę piaskowców aptu, do 250 m szeroką i około 1,5 km długą. Piaskowce aptu, odsłonięte dobrze w debrze, schodzącej do wsi od strony północnej, wykazują dołem strome, a górą łagodne

zapady ku S zwrócone (55° — 75° i 30° — 35°), hieroglify zaś od strony północnej. Mamy tu zatem do czynienia z serią normalną, wynurzającą się spod pokryw górnych czarnych łupków. Ku SE wyklinia się ona stopniowo, ku północy zaś nasuwa się niewątpliwie na wewnętrzne skrzydło antykliny Woli Jasienickiej.

Omawianą smugę tłumaczą jako krę piaskowców aptu, oderwaną, odkorzoną i otuloną ze wszyst-

kich stron przez plastyczne czarne łupki poziomu górnego (rys. 4). Za tą interpretacją przemawia intersekcja zachodniego brzegu naszej smugi w Krasnej, w miejscu, gdzie wychodzi ona w powietrze na poprzecznej elewacji (obacz mapę).

b) Odcinek środkowy

Środkowy odcinek płaszczowiny czarnorzeckiej naszego obszaru cofnięty jest silnie ku południowi. Cechuje go zredukowana seria dolno-kredowa, w której brak zupełnie sztywnych mas piaskowcowych aptu, a dolne czarne łupki, o ile w ogóle występują, nie dadzą się oddzielić od górnych czarnych łupków.

Te ostatnie są bardzo silnie zaburzone, a ich miąższość mniej lub więcej zmniejszona. Zanikają one zupełnie u stóp zachodniego krańca Królewskiej Góry, w pobliżu uskoku Odrzykoń—Strzyżów.

Seria dolno-kredowa uzupełnia się dopiero na płacie bonarowieckim, ukazującym się po północnej stronie półkna tektonicznego Węglówki. Płat ten stanowi erozyjnie oderwaną i izolowaną część płaszczowiny czarnorzeckiej i jest zbudowany u podstawy z dolnych czarnych łupków. Łupki te przechodzą ku górze w piaskowce aptu, a te ze swej strony w czarne łupki poziomu górnego.

Powyżej dolnej kredy występują czerwone łupki, łatwo dające się przesledzić mimo szczupłości odsłonek, nad nimi zaś ukazują się na południe od Węglówki potężne masy górno-kredowych piaskowców facji istebniańskiej. Masy te budują dwa wyniosłe grzbiety: grzbiet Suchej Góry na wschodzie i grzbiet Królewskiej Góry na zachodzie. Przedziela je przełom Czarnego Potoka.

Przebieg warstw na stokach Suchej Góry jest stosunkowo spokojny. Uwidaczniają się tu tylko dwie poprzeczne dyslokacje. Jedna z nich, to doskonale dający się uchwycić uskoku Małej Krasnej, opisany już powyżej, druga zaś, to zaburzenie mniej wyraźnie przecinające grzbiet i północne stoki Suchej Góry, 500—600 m na wschód od punktu kulminacyjnego. Dyslokacja ta powoduje wyraźne załamanie biegu warstw (pas czerwonych łupków), powtórzone następnie dokładnie przez analogiczne załamanie się południowej antykliny węglowieckiej (obacz mapę).

Zawiły system dyslokacyjny towarzyszy przełomowej dolinie Czarnego Potoka. Wielki uskoku Czarnego Potoka, przebiegający w kierunku NNE—SSW, powoduje odrzucenie ławicy margli fukoidowych o przeszło pół kilometra ku południowi, na południowe zbocza Królewskiej Góry. Inna, znacznie

mniejsza dyslokacja, której umiejscowienie jest niepewne, zdaje się przebiegać w kierunku NNW—SSE, krzyżując się z pierwszą w miejscu, gdzie przełom Czarnego Potoka przechodzi z kierunku NW—SE na N—S.

Masyw Królewskiej Góry, wznoszący się na zachód od Czarnego Potoku, wykazuje budowę dość zawiłą. Część jego wschodnia, wraz z główną kulminacją, wydłużona jest w kierunku południkowym, część zaś zachodnia przebiega prawie równoleżnikowo. Oddziela je przełęcz, przez którą przebiega system uskoków, tnących warstwy skośnie.

Uskoki te są niezmiernie trudne do uchwycenia z powodu szczupłej ilości odsłonek, wobec czego ich przebieg podany na mapie nie jest pewny. W każdym razie powodują one przesunięcie ławicy margli fukoidowych od południa po wspomnianą wyżej przełęcz, zaś na stoku północnym zaznaczają się zębatymi załomami brzegu nasunięcia.

Masyw Królewskiej Góry kończy ku zachodowi uskoku Odrzykoń—Strzyżów.

Jest to zawiły system wielkich spękań, wzdłuż którego warstwy ulegają silnym przesunięciom. Dzięki tym przesunięciom w przedłużeniu masy górno-kredowej, budującej Królewską Górę, ukazują się nagle warstwy krośnieńskie obwodowej synkliny siodła Bratkówki. Warstwy te leżą bezpośrednio na zielonych lub pstrych łupkach eocenu, który występuje jako wąski pasek, przypierający w spagu do piaskowców górnokredowych bez pośrednictwa łupków czarnorzeckich.

Szczegółowe przesledzenie zaburzeń towarzyszących uskukowi Odrzykoń—Strzyżów utrudnia brak odsłonek.

Do zjawisk ciekawych należy wygnieciona smuga górnych czarnych łupków i wyżejległych łupków czerwonych, która towarzyszy omawianej dyslokacji w obrębie nasunięcia czarnorzeckiego. Wygniecenie to nastąpiło ku górze wzdłuż szczeliny uskukowej, rozchylającej się stopniowo ku północy (obacz mapę).

Jak widzimy z opisu okolica zbadana strzaskana jest bardzo silnie, co należy mieć na uwadze, jeśli się rozpatruje możliwości nowych wierceń poszukiwawczych.

Spękania uskukowe należą do dwu różnych systemów. W części wschodniej dominuje system o kierunku NNE—SSW, w części zachodniej spotykamy najczęściej kierunki NNW—SSE względnie N—S.

Miejscami kierunki te przenikają się wzajemnie, komplikując wielce budowę tektoniczną terenu.

(Dokończenie nastąpi)

Dr Janina Czajkowska

Badania przepuszczalności i porowatości polskich złóż ropnych i gazowych

(Z prac Instytutu Naftowego)

I. Metodyka pracy

Zdając sobie sprawę ze znaczenia i ważności badań fizycznych właściwości złóż ropnych i ga-

zowych oraz ich wpływu na zdolność i warunki produkcji, przystąpił Instytut Naftowy w sierpniu ubiegłego roku do pomiarów przepuszczalności

i porowatości piaskowców i innych skał ropo- i gazonośnych. Ze wszystkich cech fizycznych te dwie odgrywają dominującą rolę w eksploatacji złóż.

Jeśli chodzi o pomiary przepuszczalności, to dotąd prowadzono je jedynie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i w ZSRR.

Już przed ostatnią wojną ukazywały się zagranicą a także i w fachowych wydawnictwach polskich artykuły i referaty dotyczące znaczenia tych dwóch cech fizycznych skał i ich wpływu na wydajność złóż ropnych i gazowych [praca K. Bohdanowicza i S. Jaskólskiego¹⁾ i referat Inż. A. Dratha²⁾]. W kwestii zagadnień przepuszczalności za podstawowe z tej dziedziny uważać można prace E. Hallenbacha³⁾ i F. M. Mirczinka⁴⁾.

Dotychczasowe badania wykazały, że istnieje pewna współzależność między porowatością a przepuszczalnością skał, jednak związku tego nie można ująć w pewne prawa, ponieważ wielkość przepuszczalności nie jest proporcjonalna do ilości por, lecz raczej zależy od sposobu ich rozmieszczenia i wzajemnej komunikacji.

Zdarza się, że skała o silnej porowatości może wykazywać stosunkowo małą przepuszczalność i odwrotnie — w zbitym piaskowcu może się przepływ odbywać zupełnie swobodnie.

Dlatego też obecnie traktuje się te dwa zagadnienia odrębnie, starając się później wyciągnąć z otrzymanych danych ogólne wnioski.

Przepuszczalności porowatość grają obok ciśnienia złożowego główną rolę zarówno w procesie gromadzenia się jak i możliwości eksploatacji ropy i gazu.

Przy obliczaniu zapasów należy się opierać na znajomości porowatości danego złoża, natomiast wszystkie zjawiska migracji są zależne od przepuszczalności piaskowców. Eksploatacja ropy czy gazu z danego złoża jest ściśle związana z tą cechą fizyczną skały, od niej bowiem w dużej mierze zależy szybkość i ilość przepływu przy danym ciśnieniu.

Znając przepuszczalność złoża można prowadzić racjonalną gospodarkę złożem ropnym, np. przez dobieranie odpowiednich wzajemnych odległości odwiertów itp. Znajomość przepuszczalności złoża powinna być podstawowym czynnikiem przy wyborze sposobu żywienia produkcji. Zarówno powodzenie odbudowy ciśnienia w złożu przez jego nagazowanie („Marietta“) jak i wymywanie wodą („flooding“), oraz zapoczątkowane po raz pierwszy wyżarzanie złoża, jest ściśle zależne od warunków przemieszczania się powietrza i wody, czy też rozprzestrzeniania się palenia. Dlatego też zarówno w Stanach Zjedn. A. P. jak i w Rosji Sowieckiej kładzie się dzisiaj ogromny nacisk na badanie piaskowców i nie podejmuje się żadnych prawie prac bez dokładnej znajomości przepuszczalności i porowatości skał danego złoża.

¹⁾ K. Bohdanowicz i S. Jaskólski: Przyczynę do znajomości piaskowca borysławskiego, Rocznik Polskiego Tow. Geol., t. V. r., 1928.

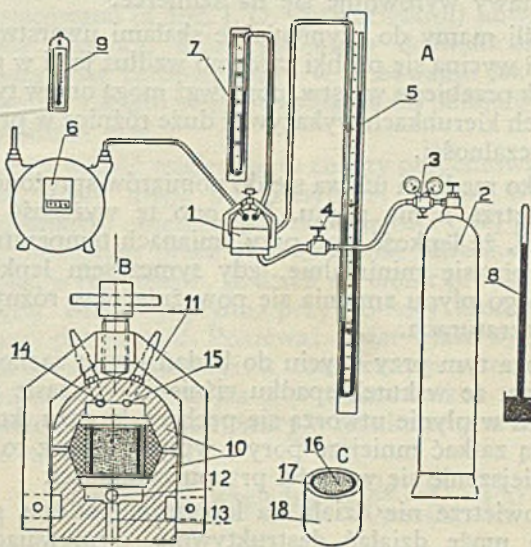
²⁾ Inż. A. Drath: Pomiar i praktyczne znaczenie porowatości i przepuszczalności skał roponośnych — referat wygłoszony na VII. Zjeździe Naftowym w Borysławiu w 1933 r., Przemysł Naftowy, r. 1934.

³⁾ E. Hallenbach: Die Durchlaessigkeit der poroeser Gesteine und ihre Bestimmung (Berlin).

⁴⁾ M. F. Mirczink: Nieftiepromysłowaja Geologija, Gostoptechizdat, 1946.

Badanie przepuszczalności

Przystępując do badań przepuszczalności próbowano stosować metody i aparaty używane zagranicą. Ponieważ w naszych warunkach pomiary w ten sposób prowadzone nie dały odpowiednio ścisłych wyników i trudno było uzyskać żądane wymiary próbek, skonstruowano w Instytucie Naftowym aparaturę według projektu Inż. J. Ostaszewskiego. Dzięki odpowiedniemu zestawieniu aparatów i bardzo szczelnemu ujęciu próbki uzyskuje się z pomiarów ściśle wartości przepuszczalności skał. Schemat tej aparatury przedstawia rys. 1A. Składa się ona



A. Schemat. 1. Aparat do pomiaru przepuszczalności. 2. Butla ze sprężonym powietrzem. 3. Reduktor. 4. Wentyl do regulowania przepływu. 5. Manometr rtęciowy. 6. Gazomierz. 7. Manometr wodny. 8. Barometr. 9. Termometr. — B. Aparat. 10. Wałek metalowy z pokrywą. 11. Śruba dociskająca z pałąkiem. 12. Wylot do manometru rtęciowego. 13. Wlot do butli ze sprężonym powietrzem. 14. Wylot do gazomierza. 15. Wylot do manometru wodnego. — C. Osadzanie próbki. 16. Próbkę w formie walca. 17. Uszczelnienie. 18. Pierścień stalowy

Rys. 1. Aparatura do badań przepuszczalności skał (wg Inż. J. O. Ostaszewskiego)

z aparatu do badań przepuszczalności (1), z butli ze sprężonym powietrzem (2) z reduktorem (3), specjalnego wentyla do regulacji przepływu (4), manometru rtęciowego (5), gazomierza (6), manometru wodnego (7), barometru (8) i termometru (9). Właściwy aparat (rys. 1B) zbudowany jest z metalu w formie walca z półkolistą przykrywą (10), którą dociska się przy pomocy śruby z pałąkiem (11). Wewnątrz znajduje się wydrążenie, w którym umieszcza się pionowo próbkę, uszczelnioną w aparacie pierścieniem gumowym.

Od spodu znajdują się dwa otwory. Przez jeden (15) doprowadza się sprężone powietrze do próbki, którego przepływ reguluje się przy pomocy wyżej podanego wentyla, a ciśnienie za pomocą reduktora; drugi otwór (12) w podstawie aparatu jest połączony węzłem gumowym z manometrem rtęciowym, potrzebnym do dokładnego ustalenia nadciśnienia przed próbką.

W pokrywie aparatu są dwa wyloty: przez jeden z nich (14) powietrze, po przejściu przez próbkę, dostaje się do gazomierza, gdzie odczytuje się jego ilość, przez drugi zaś (15) dostaje się do manometru wodnego, wskazującego ciśnienie za próbką.

Przygotowanie próbek do badań przepuszczalności wymaga wiele pracy i staranności. W naszym aparacie używa się próbek w kształcie walca o powierzchni przekroju 500 mm², średnicy 25,2 mm i długości 25 mm.

Aby uzyskać te wymiary trzeba najpierw wyciąć odpowiedni kawałek skały, następnie, zależnie od jej twardości, obrabia się ją na tokarce i szlifierce elektrycznej lub ręcznie na kamieniu przy pomocy piłek i pilnika. Gotową, dokładnie wymierzoną próbkę, osadza się w pierścieniu stalowym, uszczelniając ją woskiem pszczelim. W końcu obydwie podstawy wyrównuje się na szlifierce.

Jeśli mamy do czynienia ze skałami uwarstwionymi wycina się próbki zarówno wzdłuż jak i w poprzek przebiegu warstw, ponieważ mogą one w tych dwóch kierunkach wykazywać duże różnice w przepuszczalności.

Jako medium używa się do pomiarów sprężonego powietrza a nie płynu. Ma ono tę wyższość od płynu, że lepkość jego przy zmianach temperatury zmienia się minimalnie, gdy tymczasem lepkość każdego płynu zmienia się poważnie przy różnych temperaturach.

Poza tym przy użyciu do badań płynu zachodzi obawa, że wskutek spadku ciśnienia w czasie pomiaru w płynie utworzą się pęcherzyki gazu, które mogą zatkać mniejsze pory i wpłynąć przez to na zmniejszenie się wartości przepuszczalności.

Powietrze nie działa na lepszycze, podczas gdy płyn może działać destruktywnie, wymywając je chemicznie lub mechanicznie. Przy próbkach o lepszyczu ilastym użycie wody destylowanej może spowodować pęcznienie iltu, a w następstwie tego zatkanie por dla przepływu.

Przy użyciu ropy natomiast zachodzi niebezpieczeństwo utlenienia w czasie pomiaru zawartych w niej węglowodorów nienasyconych, przez co zmieniłyby się nie tylko skład ale i lepkość ropy; obliczenia przepuszczalności na podstawie takich pomiarów nie będą prawdziwe. Z tych względów zdecydowano się na używanie sprężonego powietrza, zwłaszcza że obliczenia przepuszczalności na podstawie prawa Darcy'ego można łatwo przeliczyć na przepuszczalność dla ropy czy wody.

Jako jednostki miary dla przepuszczalności przyjmuje się milidarcy¹⁾.

Sam pomiar przeprowadza się w sposób następujący:

Po dokładnym odczytaniu temperatury i ciśnienia barometrycznego przystępuje się do pomiaru przepuszczalności w aparacie. W tym celu ustala się nadciśnienie przed próbką i przepuszcza się z góry oznaczoną ilość powietrza, mierząc równocześnie stoperem czas jego przepływu.

Taki pomiar powtarza się 3—5-ciu razy przy różnych wysokościach nadciśnienia. Jeden pomiar

¹⁾ Jednostką przepuszczalności jest zasadniczo 1 darcy, wartość odpowiadająca przepływowi 1 cm³ wody (woda ma lepkość około 1 centipoisy) w 1 sekundzie przy ciśnieniu 1 atm. przez 1 cm² przekroju. Ponieważ jednak 1 darcy odpowiada stosunkowo wysokiej przepuszczalności, używa się przy pomiarach jednej tysięcznej części darcy, tzn. milidarcy, jako miary przepuszczalności.

może trwać od 1 sekundy do 2 godzin, w zależności od przepuszczalności danej skały.

Następnie wylicza się przepuszczalność przy pomocy nomogramu (ułożonego przez A. Mikuckiego), na podstawie wzoru:

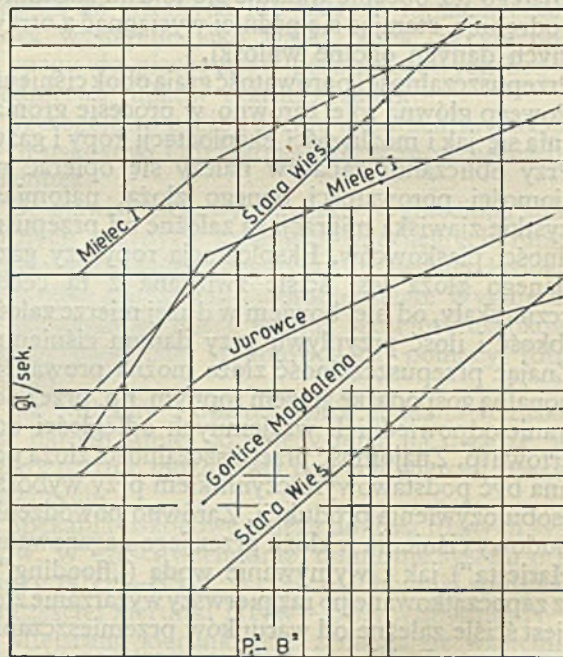
$$K = \frac{\mu \cdot 2 Q \cdot P_2 \cdot l \cdot 1000}{F (P_1^2 - P_2^2)}$$

gdzie K = przepuszczalność, Q = ilość powietrza na sekundę, F = powierzchnia próbki, l = długość próbki, μ = lepkość w centipoisach, P_1 = ciśnienie przed próbką, P_2 = ciśnienie za próbką.

Wartości uzyskane z pomiarów odnoszących się do jednej próbki powinny być jednakowe.

Dla sprawdzenia czy cały pomiar odbywał się w warunkach przepływu laminarnego, oblicza się dane dla wykresu przepuszczalności i przedstawia się je na papierze podwójnie logarytmicznym. Przedstawia on ilość przepływającego na sekundę powietrza, przy różnicy kwadratów ciśnienia przed próbką i ciśnienia barometrycznego.

Otrzymuje się linie zupełnie zbliżone do prostych, które w wypadku przepływu laminarnego biegają pod kątem około 45°, gdy zaś mamy do czynienia z przepływem burzliwym, nachylone są pod kątem około 26° (rys. 2).



Rys. 2. Wykresy przepuszczalności. Zalamanie linii wykazuje wysokość nadciśnienia przed próbką, przy jakim przepływ laminarny przechodzi w burzliwy

Wykresy takie są bardzo dobrym sprawdzianem pomiarów laboratoryjnych, gdyż na ich podstawie można ustalić, przy jakim nadciśnieniu przed próbką następuje zmiana przepływu laminarnego na burzliwy. Ponieważ wartość przepuszczalności można jedynie wiernie obliczyć przy przepływie laminarnym, wykresy te pozwalają na zorientowanie się co do słuszności i wierności wykonanych pomiarów.

Dla kontroli przelicza się jeden pomiar według wzoru obowiązującego dla określenia przepuszczalności na zasadzie prawa Darcy'ego:

$$K = \frac{2 Q_2 \cdot P_2 \cdot \mu \cdot l}{F (P_1^2 - P_2^2)}$$

gdzie K = przepuszczalność w jednostkach mili-darcy, Q_2 = ilość przepuszczonego na 1 sekundę powietrza w litrach, μ = lepkość w centipoisach przy danej temperaturze, l = długość próbki, F = powierzchnia przekroju próbki, P_1 = ciśnienie przed próbką, P_2 = ciśnienie za próbką.

Ponieważ często mamy do czynienia ze skałami, których przepuszczalność jest tak mała, że praktycznie trudno ją zmierzyć, zestawiono obecnie w Instytucie Naftowym aparat do pomiarów najmniejszych szybkości przepływu powietrza przez próbkę. Aparat ten zestawiono na podstawie danych przedstawionych w referacie H. Andréego w czasopiśmie „Öl und Kohle”¹⁾. Aparat ten składa się z 2-litrowej flaszki Wouffa, napełnionej do pewnej wysokości wodą. Przez jeden korek wprowadzony jest termometr sterzący nad wodą i rurka, przez którą wchodzi do środka powietrze, które przepuszcza się przez próbkę. Rurka ta jest równocześnie połączona z manometrem wodnym, wskazującym najdrobniejsze wahania ciśnienia.

W drugim korku tkwi również termometr, zanurzony zbiorniczkiem rtęci we wodzie, oraz rurka również zanurzona we wodzie, przez którą wypływa woda, wypychana doprowadzonym powietrzem. Wypływająca woda kapie kroplami do cylindra opatrzonego podziałką. Chcąc obliczyć przepuszczalność, musimy zmierzyć szybkość przepływającego powietrza, którą uzyskujemy w ten sposób, że mierzymy przy pomocy stopera czas, w którym określona ilość wody przepłynęła z flaszki do cylindra. Ponieważ aparat ten wykazuje nawet najmniejsze szybkości przepływu gazów, można przy jego pomocy obliczyć nawet znikome wartości przepuszczalności skał.

Badanie porowatości

Drugą właściwością fizyczną skał, nad którą przeprowadza się systematyczne badania, jest porowatość.

Zależnie od celu, w jakim pomiary przeprowadzamy, możemy rozróżnić dwa rodzaje porowatości — porowatość absolutną, przy której bierzemy pod uwagę wszystkie wolne przestrzenie, znajdujące się w danej skale, i porowatość efektywną, albo jak ją nazywamy względną, która określa nam zawartość por komunikujących się ze sobą, a tym samym zdolnych do nasycenia. Dla zagadnień dotyczących pokładów ropnych czy gazowych znaczenie ma jedynie porowatość względna. W badaniu i obliczaniu porowatości stosowano dotąd najrozmaitsze metody. Z początku obliczano ją przy pomocy metody absorbcyjnej, tzn. brano za miarę porowatości stopień przyswajania pewnej cieczy czy gazu przez daną skalę. Następnie określono jej wartość przez porównanie pozornego ciężaru właściwego próbki (zaparafinowanej) z ciężarem właściwym próbki rozkruszonej.

¹⁾ H. Andrée: Gerät zur Messung kleinster Strömungsgeschwindigkeiten von Gasen (Beitrag zur Messung der Durchlässigkeit der Gesteine), Öl und Kohle, Nr. 7, 8, 15 Febr. 1944.

Najczęściej używano dotąd metody objętościowej, dającej stosunkowo dobre wyniki. Polega ona na porównaniu objętości całej próbki wraz z porami z objętością próbki rozkruszonej.

Zbudowano do pomiarów objętości specjalne aparaty, jak np. volumenometr Russel'a. Metoda ta jest łatwa, pomiary można robić dosyć szybko, ma tylko tę złą stronę, że szklany volumenometr bardzo łatwo się tłucze.

Przystępując do badań porowatości próbowaliśmy różnych metod dotąd stosowanych. Najdogodniejsza z punktu widzenia ekonomii czasu i pracy metoda objętościowa okazała się mało dokładna, dlatego opracowano (z Inż. J. O. Ostaszewskim) nową metodę wagową, która po wielu doświadczeniach okazała się zarówno łatwą w stosowaniu jak i dokładną; zaczęto więc stosować ją do pomiarów porowatości skał.

Porowatość względną, to znaczy procentową ilość por, które mogą być nasycone, można wyrazić stosunkiem objętości por do objętości całej próbki, pomnożonym przez 100. Objętość określamy wagowo w ten sposób, że dzieli się ciężar próbki przez ciężar właściwy płynu, przy pomocy którego badamy porowatość. Ponieważ ciężar właściwy płynu ma te same wartości w ostatecznym wzorze, zarówno w liczniku jak i w mianowniku, możemy zatem uprościć wzór, który w rezultacie przedstawia się następująco:

$$\text{Porowatość względna} = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 - Q_2} \cdot 100$$

gdzie Q_1 = ciężar próbki suchej ważonej w powietrzu, Q_2 = ciężar próbki nasyconej ważonej w płynie, Q_3 = ciężar próbki nasyconej ważonej w powietrzu.

Przed przystąpieniem do pomiaru próbkę suszy się w suszarce przy temp. 110°C przez 8—12 godzin, a w wypadku gdy mamy badać porowatość piaskowca nasyconego ropą, przed suszeniem próbkę poddaje się ekstrakcji w aparacie Soxhleta; następnie umieszcza się ją na wadze na cieniutkim druciku miedzianym. Po zważeniu suchej próbki zanurza się ją powoli w płynie, w którym pozostaje aż do zupełnego nasiąknięcia. Nasycenie całkowite poznajemy po tym, że się już ze skały nie wydzielają nawet najdrobniejsze banieczki powietrza. Nasyconą próbkę waży się najpierw (zawieszoną na wadze) zanurzoną w płynie, następnie w powietrzu. Z uzyskanych wartości wybiera się według wyżej podanego wzoru porowatość względną w procentach.

Do doświadczeń używa się „białej ropy” ze Starej Wsi, która po wielu próbach okazała się najlepszym medium dla tych pomiarów. Robiono próby przy użyciu benzyny, lecz skutek zbyt szybkiego parowania wyniki były nieścisłe. Także stosowanie wody nie dało zadowalających wyników, ponieważ często piaskowiec pod wpływem wody pęcznieje albo się rozpada. Tych wszystkich ujemnych stron unika się przy użyciu ropy ze Starej Wsi.

Pomiary robi się w temperaturze 18—20°C.

(Dokończenie nastąpi)

Inż. Zbigniew Onyszkiewicz

Rdzeniowanie przy wierceniu Rotary

(wg J. Mothré: *Le carottage au forage Rotary*)

Ekspluatacyjne otwory wiertnicze za ropą lub gazem wierce się obecnie na podstawach więcej naukowych niż to miało miejsce choćby kilka lat temu. Te nowoczesne zasady wymagają — jeżeli chce się doprowadzić należycie wiercenie do końca — szczegółowego i dokładnego poznania przewiercanych pokładów.

Dane otrzymywane z raportu wiertniczego podają nam głębokość, miąższość i rodzaj pokładu. Ale są jeszcze i inne właściwości interesujące wiertnika, a to: rodzaj zawartego ewentualnie w pokładzie płynu, porowatość, przepuszczalność i upad warstw. Rdzenie, wydobyte w stanie nieuszkodzonym dają nam wszystkie te dane.

Pierwszą koronkę rdzeniową skonstruował w r. 1863 inżynier francuski Leschot, który w r. 1861 wynalazł system wiercenia obrotowego. Była to kopia rdzeniowca Kind'a dla wiercenia udarowego. Używanie jednak rdzeniowców było początkowo bardzo słabe i rozpowszechniło się dopiero od r. 1921, równocześnie z systemem Rotary.

Przed wprowadzeniem tego systemu, wiercenie linowe miało tę zaletę, że każde łyżkowanie otworu dawało próbki przewiercanego pokładu. Jednak próbki te były na ogół zbyt silnie pokruszone i drobne, by mogły dać wymagane dane. Okruchy skał twardych były bardzo drobne, a więc często bez wartości. By znaleźć pokład ropny, trzeba było, by ropa ukazała się w łyżkownikach, lub by samoczynnie poczęła wypływać z otworu.

Tym niedomaganiom zaradził nowoczesny rdzeniownik (koronka rdzeniowa), któremu zawdzięcza się odkrycie wiele pól naftowych, gdzie ropa miała wielką gęstość, jak np. pole „Kettleman Hills” w Kalifornii.

Stare typy rdzeniowników

Jest wiele starych typów rdzeniowników, niektóre z nich są jeszcze dzisiaj w użyciu:

1. Typ „Punch” (dziurkacz) używany był przez „spudding” (udar szarpańcem). Odmianą nowoczesną jest aparat, biorący próbki ze ścian otworu. Rdzenie są brane za pomocą małych dziurkaczy, rozmieszczonych jakszprychykoła.
2. Typ „Texas” lub „poor boy core barrel” składa się z rury z naciętymi u dołu zębami. Dwie stopy wyżej posiada otwór na cyrkulację płuczki i na wypływ płuczki w czasie wyciągania przewodu. By zamknąć spód rdzeniownika, tzn. by rdzeń nie wypadł, zwiększono ilość obrotów przy zwiększonym obciążeniu, zatrzymując lub zwalniając pompy płuczkowe. Zęby zaginały się do wewnątrz i przytrzymywały rdzeń przy wyciąganiu.
3. Typ „Anger” czyli świder do brania próbek.
4. Typ rybi ogon (fish tail) składał się z małego rdzeniowca przyspojonego do świdra rybi

ogon w jego osi. Rura ta napełniała się urobkiem w czasie pracy świdra. By rdzeń nie wypadł, była zakończona konicznie.

5. Typ „shot drill” składał się z rury rdzeniowej i korony śrutowej. W czasie obrotu stalowe kulki obrabiały skałę. Rdzeń zaklino- wywało się w rurze za pomocą twardych okruchów, posyłanych na spód otworu przez cyrkulację płuczki.
6. Wiercenie koronką diamentową. Czarne diamenty umieszczone na koronce urabiają skałę. Typ ten posiada przyrząd do przytrzymywania rdzenia.

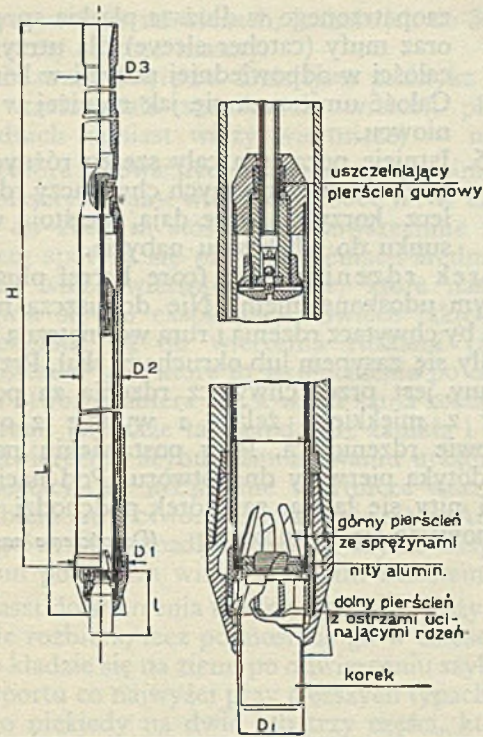
Pierwsze cztery typy były używane w pokładach miękkich, natomiast dwa ostatnie w pokładach twardych, nie można ich jednak używać w pokładach spękanych.

Rdzeniowniki nowoczesne

Rozróżniamy tutaj dwa zasadnicze typy, a to: typ rdzeniowca o podwójnej rurze, oraz typ „retractable core bit”, przy którym rurę wewnętrzną razem z rdzeniem wydobywa się przez żerdzie płuczkowe.

Rdzeniowiec podwójny. Rdzeniowiec podwójny, tj. o podwójnej rurze, jest dzisiaj najwięcej używany. Składa się on: z rury zewnętrznej, z koronki (głowy) rdzeniowej, z rury wewnętrznej, z zaworu oraz z chwytacza rdzenia (rys. 1).

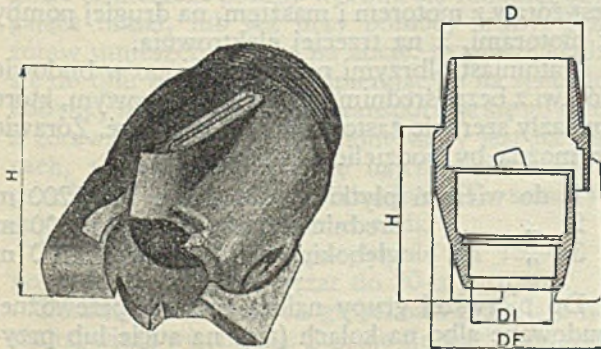
- a) Rura zewnętrzna stanowi korpus i tworzy połączenie żerdzi płuczkowych z koronką (głową) rdzeniowca. W typie np. Hughes C składa się ona z trzech części: łącznika („overshot drill collar”), rury wyrównawczej („vent tube”) i z rury zewnętrznej („working barrel”).
- b) Koronka (głowa) rdzeniowca, która wierce rdzeń. Rozróżniamy tutaj dwa rodzaje, a to: koronkę z piórami dla skał miękkich (rys. 2), oraz z gryzakami dla skał twardych (rys. 3). Pióra są obłożone twardym metalem i ustawione w ten sposób, by dać rdzeń o odpowiednich wymiarach. Płuczka skierowana jest na pióra, ochładza je i usuwa okruchy przewiercanego pokładu.
- Koronka z gryzakami służy dla pokładów twardych. Ilość, rodzaj umieszczenia, sposób montowania i forma tych gryzaków są różne, zależnie od konstrukcji. Najwięcej używaną jest koronka o trzech gryzakach zewnętrznych i trzech wewnętrznych. Otwory w koronce pozwalają na ochładzanie przez płuczkę gryzaków i ich oczyszczanie. Koronce daje się tym wolniejsze obroty, im większą ma średnicę.
- c) Rura wewnętrzna służy wyłącznie dla ochrony rdzenia przed działaniem płuczki. Rura ta może się obracać razem z rdzeniem.



Srednica otworu	Srednica rdzenia D ₁ m/m	Długość użyteczna L-1 m/m	Długość H m/m	D ₁ w m/m	D ₂ w m/m	D ₃ w m/m	Mufa górnego łącznika posiada gwint
3 7/8"	33,5						
5 1/8"	60,5	5960	7770	124	102	91	T. J. 3 1/2 FH API
7 1/8"	90,5	5950	8180	171	141	117	T. J. 4 1/2 FH API
8 1/2"	146	5870	8310	285	229	171	T. J. 6 1/2 Reg. API

Rys. 1. Rdzeniownik podwójny typu Hughes'a

- d) Zawór służy do usunięcia płuczki, znajdującej się ponad rdzeniem, z rury wewnętrznej. Mamy kilka rodzajów zaworów, a mianowicie: Zawór z ujściem na zewnątrz żerdzi. Rura wewnętrzna połączona jest z przestrzenią zewnętrzną. Pozwala to na wejście rdzenia niezależne od ciśnienia pomp, gdyż płuczka, znajdująca się powyżej rdzenia w rurze we-

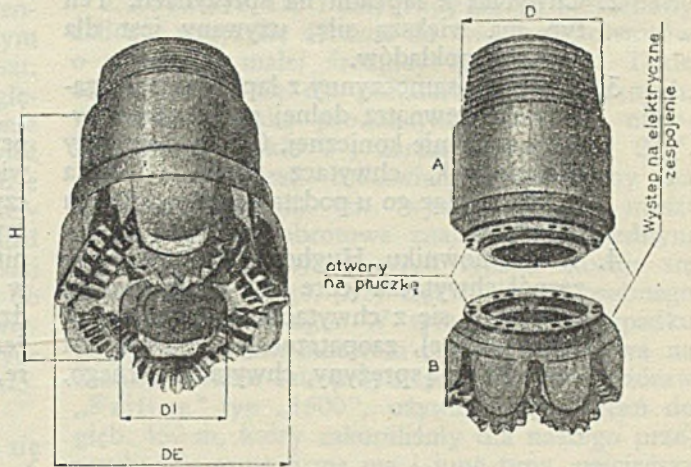


Srednica otworu	Srednica rdzenia w m/m DI	Srednica otworu w m/m DE	H w m/m	Ciężar w kg	D w m/m
3 7/8"	33,5	98,5	119	3	76,4
5 1/8"	60,5	143	150	6	112,3
7 1/8"	90,5	200	196	18	158
8 1/2"	90,5	216	200	20	158
12 1/8"	146	308	248	65	250

Rys. 2. Głowa koronki rdzeniowej do miękkich pokładów

wewnętrznej, znajduje się pod ciśnieniem hydrostatycznym panującym w otworze.

Zawory wewnętrzne, łączące się z wnętrzem żerdzi. Płuczka znajdująca się powyżej rdzenia zmuszona jest przejść przez



Srednica otworu	Sredn. rdzenia DI w m/m	Sredn. zewn. DE w m/m	Wyokość H	Ciężar w kg			D w m/m
				A	B	Razem	
3 7/8"	33,5	98,5	110	2	2,5	4,5	76,4
5 1/8"	60,5	143	170	5,1	5,9	11	112,3
7 1/8"	90,5	200	230	13,4	11,1	24,5	158
8 1/2"	90,5	216	235	13,4	14,6	28	158
12 1/8"	146	308	525	90	55	145	250,3

Rys. 3. Głowa koronki rdzeniowej do twardych pokładów

zawór, na który działa ciśnienie pomp wewnątrz żerdzi.

Zawory różnych typów (drop ball — zawory wrzucane). Specjalne warunki pracy wymagają czasem wyposażenia innego od wyżej wymienionych. Gdy np. tworzą się zasypy, lub gdy płuczka jest niedobra, dużo czasu traci się na samo zapuszczenie rdzeniownika na spód otworu. W tym wypadku powinno się mieć możliwość płukania poprzez rurę wewnętrzną, by oczyścić spód otworu. Rura wewnętrzna posiada u góry siedzenie odpowiadające kuli zaworowej, którą wrzuca się do wnętrza żerdzi, gdy płukanie spodu otworu zostało ukończone. Kula ta siada na tym siedzeniu zaworowym, wobec czego strumień płuczki skierowany jest w przestrzeń między rurą (pomiędzy rurę zewnętrzną i wewnętrzną) na otwory w koronce (głowie). Gdy obecność zaworu wstecznego w przewodzie żerdziowym nie pozwala na przejście kuli, używa się u góry rury wewnętrznej zaworu czasowego (time limit valve), który zezwala na przejście płuczki przez rurę wewnętrzną przez krótki czas, nim się zamknie. Płuczka zawarta w rurze ponad rdzeniem musi przejść przez zawór, na który działa ciśnienie pomp. Inną niedogodnością jest częste uszkodzanie chwytacza rdzenia, gdy zanieczyszczenia wejdą do rury podczas płukania spodu.

- e) Chwytacz rdzenia (core catcher) jest bardzo ważną częścią rdzeniownika. Mamy kilka jego typów, a to:

1. Chwytnacz ze sprężynami — jest to typ najstarszy. Płaskie sprężyny naciskają rdzeń i przytrzymują go przy wyciąganiu przewodu. W miękkich pokładach daje dobre wyniki.
2. Chwytnacz z łapkami na sprężynach. Ten typ ma większą siłę, używany jest dla różnych pokładów.
3. Chwytnacz samoczynny z łapkami, poruszający się wewnątrz dolnej partii rdzeniownika, o formie konicznej. Gdy podciągamy rdzeniownik, chwytacz opada i ścisną rdzeń, łamiąc go u podstawy lub w miejscu uchwytu.
4. W rdzeniowniku „Hughes typ J„ posiadamy zespół chwytacza (core catcher assembly), składający się z chwytacza dolnego (lower core catcher), zaopatrzonego w łapki, na które działają sprężyny, chwytacza górnego,

zaopatrzonego w dłuższe płaskie sprężyny, oraz mufy (catcher sleeve) dla utrzymania całości w odpowiedniej pozycji w koronce. Całość umieszcza się jak najniżej w rdzeniowcu.

5. Istnieje poza tym cały szereg różnych innych skomplikowanych chwytaczy rdzenia, lecz korzyści, które dają, nie stoją w stosunku do ich kosztu nabycia.

Korek rdzeniownika (core barrel plug) jest pewnym udoskonaleniem. Nie dopuszcza mianowicie, by chwytacz rdzenia i rura wewnętrzna zanieczyściły się zasypem lub okruchami skał. Przytrzymywany jest przez chwytacz rdzenia za pomocą nitów z miękkiego żelaza i wystaje z otworu w głowie rdzeniowca. Przy postawieniu na spodzie, dotyka pierwszy dna otworu. Pod naciskiem żerdzi nity się łamią, zaś korek podchodzi w górę, chowając się w koronce. *(Dokończenie nastąpi)*

Inż. Józef Wójcik

O amerykańskim przemyśle naftowym

(Wrażenia z pobytu w St. Zjedn. A. P.)

Jako stypendysta UNRRA wyjechałem w lipcu ub. roku do St. Zjedn. A. P. Przebywałem tu głównie w Teksasie, częściowo w Oklahomie i Louisianie oraz przez kilka tygodni w Kalifornii:

Z zagadnień, które tam przestudiowałem — to przede wszystkim technika wiercenia rotary, zwłaszcza otworów głębszych, oraz zagadnienia z tym związane, jak płuczka, cementowanie, dowiercanie otworów i inne. Z eksploatacji przestudiowałem przede wszystkim gaslift, który w Ameryce nabiera coraz większego znaczenia, następnie zagadnienie eksploatacji przy pomocy pompy z motorem hydraulicznym Kobe. Prócz tego zwiedziłem szereg fabryk wytwarzających urządzenia i narzędzia kopalniane.

Statystyka wierceń amerykańskich za wrzesień 1946 wykazała okrągło 2860 rygów w ruchu: z tego 1200 (40%) linowych, a 1660 (60%) rotary. Jednakowoż te 40% rygów linowych wykonuje zaledwie około 10% odwierconych metrów, natomiast prawie 90% metrów odwierca się systemem rotary.

Jeśli chodzi o wiercenia linowe, specjalnych zmian i ulepszeń nie wprowadzono i w tym kierunku technika amerykańska nie wysiła się. Używa się w dalszym ciągu rygu „Standard“ oraz rygów przewoźnych szarpakowych. Te ostatnie często się spotyka przy wierceniach za wodą.

I. Żórawie wiertnicze

Urządzenia do wierceń rotary, wyrabiane dzisiaj przez fabryki i stosowane na polach naftowych Ameryki, można podzielić najwygodniej — ze względu na rodzaj napędu — na parowe, elektryczne i z napędem motorowym.

Żórawie parowe nie wiele się zmieniły w ostatnich latach. Ulepszono niektóre szczegóły, powiększono wymiary i szybkość, także maszynę parową stosuje się 14" × 14", zamiast dawnej 12" × 12". Kotły stosuje się 125—150 HP, o ciśnieniu pary 25 atm., zwykle w ilości 4 sztuk, a przy bardzo głębokich wierceniach — 5 sztuk.

Żórawi elektrycznych spotyka się stosunkowo mało i nie wprowadzono tu również zmian zasadniczych. Spotkany przeze mnie jeden szyb w Kalifornii przeszedł 4000 m głęb. z urządzeniem elektrycznym miał znany napęd Hilda z 2-ma motorami. Nowością są przewoźne żórawie z napędem elektrycznym. Tu na jednej przyczepce zamontowany jest żóraw z motorem i masztem, na drugiej pompy z motorami, a na trzeciej elektrownia.

Natomiast olbrzymi postęp zrobiono w budowie żórawi z bezpośrednim napędem motorowym, które znalazły szerokie zastosowanie w praktyce. Żórawie te można by podzielić na 3 grupy:

1. do wierceń płytkich do 1200 m
2. „ „ średnich do 2000 m
3. „ „ głębokich powyżej 2000 m

Do pierwszej grupy należą żórawie przewoźne, budowane albo na kołach (tzn. na aucie lub przyczepce), albo półprzewoźne na sanicach i wszystkie bez wyjątku pracują na maszcie.

Druga grupa, to żórawie budowane raczej na sanicach, rzadziej na kołach, pracują również prawie wyłącznie na maszcie.

Grupa trzecia, najobszerniejsza, to żórawie cięższego i całkiem ciężkiego typu, budowane jednostkami zdolnymi do transportu bez rozbierania. Pra-

cują przeważnie na wieżach, jakkolwiek do 3000 m spotykamy jeszcze maszty.

1. Maszty i wieże. Dzisiejsza praktyka wiertnicza zastosowała szeroko do wierceń płytkich i średnich zamiast wieży wiertniczej — maszty.

Niektóre z poważnych firm polecają swoim klientom maszty zamiast wieży aż do 3000 m. W każdym razie do 2000 m stosuje się powszechnie maszt. Czasem spotyka się przy wierceniach średnio głębokich wieże wiertnicze lekkie, które następnie zostawia się do eksploatacji. Świece takich wież wzmocnione są do wiercenia rurkami (żerdzie wiertnicze $4\frac{1}{2}$ "), które to wzmocnienia po odwierceniu otworu zabiera się, a wieża sama zostaje nad otworem. Jednakże ta metoda już zanikła i dzisiaj po odwierceniu szybu i zmontowaniu urządzeń do eksploatacji całe urządzenie wiertnicze wraz z wieżą zabiera się z otworu. Nie stosuje się w Ameryce trójkątów. W wypadku robót w szybie eksploatacyjnym podjeżdża winda z lekkim masztem.

Maszt do wiercenia tym się różni od wieży, że się go nie rozbiera, lecz podnosi się go w całości i tak samo kładzie się na ziemi po odwierceniu szybu. Do transportu co najwyżej przy cięższych typach dzieli się go niekiedy na dwie lub trzy części, które na nowym miejscu łączy się razem i w całości stawia się do góry. Postawienie czy położenie masztu jest kwestią minut (nie godzin).

Maszty w lekkich typach wykonuje się jako dwunożne z rur, przy czym górną część wsuwa się teleskopowo w dolną. Najczęściej jednak spotyka się maszty 4-świecowe, ale 3-ścienne, z otwartą ścianą przednią. Te maszty wykonuje się albo z rurek spawanych, albo częściej z kątówek stalowych. Spotkałem tylko jeden maszt jako 4-świecowy i 4-ścienny (f. Emsco), czyli normalną wieżę wiertniczą o zmniejszonych wymiarach z tym, że maszt ten ma specjalny wypust w jednej ścianie na zewnątrz na pomieszczenie żerdzi.

Sposób stawiania i kładzenia masztu rozwiązują konstruktorzy różnie: albo przy pomocy wielokrążka i lin odpowiednio poprowadzonych na krążkach, albo przy pomocy urządzeń hydraulicznych, gdzie ciśnieniem pompy wysuwa się ramiona dźwigające maszt, lub też przy pomocy śruby. Jeżeli żóraw umieszczony jest na aucie, to maszt kładzie się do tyłu ponad żóraw, opierając go na specjalnej kobylicy na przodzie auta i transportuje się go razem z żórawiem. Jeżeli żóraw montowany jest na sanicach, to maszt kładzie się najczęściej na rampę przednią i transportuje oddzielnie. To samo stosuje się przy cięższych masztach.

Wysokość masztów spotyka się od 18—41 m, nośność do 200 ton, ciężar do 20-u paru ton.

Żórawie do większych głębokości pracują z normalną wieżą wiertniczą. Stosuje się wieże wyłącznie stalowe z kątówek wg standardu A. P. I. Pod wieżą i żórawiem daje się podbudowę wysokości przeszło 2 m. Przy płytszych wierceniach i żórawiach przewoźnych nie stosuje się wysokiej podbudowy, używa się natomiast specjalnych podstaw.

Wież drewnianych nie buduje się w ogóle.

Charakterystyczne jest dla tutejszego przemysłu, że nawet do głębokich wierceń ponad 3000 m nie

stosują fundamentów betonowych. Wprost na ziemi układają warstwę brusów drewnianych 3" i na niej bezpośrednio podbudowę pod wieżę i ryg. Jedynie w najgłębszych szybach i na słabym gruncie spotkałem w paru miejscach fundamenty betonowe.

2. Żórawie. Do 1-szej grupy żórawi potrzebaby zaliczyć wszystkie żórawie do wiercenia otworów o specjalnie małej średnicy (slim hole). Takie otwory wierci się dla poszukiwań geologicznych, jak również jako produkcyjne. Średnica otworu wynosi zwykle 7", żerdzie wiertnicze $2\frac{3}{8}$ ". Taki żóraw jest całkowicie zmontowany na aucie ciężarowym, tzn. wyciąg, pompa, maszt oraz urządzenie obrotowe znajdują się na jednym aucie. Napęd przy lżejszych typach stosuje się z motoru autowego, przy cięższych — z osobnego motoru wiertniczego. W tym drugim wypadku pompa ze swoim motorem umieszczona bywa na osobnym aucie lub przyczepce. Należy tu żóraw „Failing” typ „1500”, używany do wierceń do głęb. 450 m, który zakupiliśmy dla naszego przemysłu. Ta sama firma ma i inne typy, najcięższy typ „66”, używany do głęb. 1200 m.

Żórawie do normalnego wiercenia rotary żerdziami $4\frac{1}{2}$ " i $3\frac{1}{2}$ " w tej grupie są podobnie budowane, tzn. na kołach gumowych, jakkolwiek są to już jednostki cięższe.

Tak samo żórawie do średnich głębokości 2000 m buduje się również na ciężkich przyczepkach, tzn. żóraw z motorem i masztem na jednej, pompy z motorami na drugiej przyczepce. Ale tu już trzeba się liczyć z ciężarami do 50—40 ton.

Dlatego też do tych głębokości buduje się częściej żórawie półprzewoźne, tzn. montowane grupami na sanicach tak, że do transportu przewozi się osobno maszt, osobno żóraw, motor oraz oczywiście oddzielnie pompy z ich motorami.

W taki sam sposób budowane są żórawie do wierceń głębokich. Sposób usytuowania całego urządzenia wiertniczego jest zawsze taki sam, charakterystyczny dla amerykańskich rygów. Normalnie we wieży ustawiony jest wyciąg, z którym bezpośrednio łączy się transmisja, zwykle jako jedna całość z wyciągiem; za transmisją bezpośrednio jeden za drugim ustawione są motory. Z boku, gdzie wychodzą tarcze motorów, jest przystawka, pozwalająca przełączać dowolnie motory do napędu żórawia lub pomp. Jakkolwiek by się zmieniały szczegóły, to powyższy układ zawsze pozostaje ten sam. Całość jest zwarta i zajmuje mało miejsca. Wyciąg i motory ustawione są najczęściej na tej samej wysokości na podbudowie, natomiast pompy stoją na ziemi. Często z motorów żórawia napędzana jest tylko jedna pompa, druga ma oddzielny i niezależny motor. Niekiedy stół rotacyjny ma również oddzielny motor napędowy.

Postęp jaki się obserwuje w budowie urządzeń wiertniczych idzie w trzech kierunkach: a) w kierunku usprawnienia montażu i transportu, b) usprawnienia działania, c) ułatwienia obsługi.

a) Żórawie — jak wspomniałem — buduje się w pewnych jednostkach, dających się przewozić z miejsca na miejsce bez rozbierania. Najczęściej wyciąg z transmisji to jedna jednostka, przystawka

motorowa — druga, a motory — trzecia jednostka. Pompy są oddzielnie montowane, ale też jednostkami. Przy rozbieraniu takiego urządzenia wystarczy rozkręcić kilka czy kilkanaście śrub i połączeń, a po przewiezieniu na nowe miejsce te same połączenia skrócić i urządzenie gotowe jest do ruchu. W obrębie jednostki nic się nie rozbiera, a zatem w żórawiu czy przystawce nie zdejmuje się łańcuchów, wałów czy rurek — wszystko przewozi się razem.

b) Ze względu na usprawnienie działania wyrzucano sprzęgła kłowe, które wymagają pewnego czasu do załączenia, a zastąpiono je tarciovymi: Jeżeli sprzęgła kłowe zostały, to w transmisji, ale tam się rzadziej nimi manipuluje. Powiększono zakres szybkości na bębnie normalnie do 6-ciu, zamiast dawnego do 4-ch. Pozwala to lepiej dostosować moc motorów do obciążenia. Zarzucono dawne łańcuchy 3" i 4", a zastąpiono je łańcuchami podwójnymi, potrójnymi lub poczwórnymi mniejszej dymensji. Daje to lepsze własności mechaniczne i pozwala na uzyskanie większych chyżości. Prócz tego przez zastosowanie lepszych materiałów zmniejszono wymiary łańcucha. Łańcuchy pracują w kąpielii oliwnej lub też są automatycznie smarowane. Zaczyna się wprowadzać nowość — napęd hydrauliczny (tzw. torque Converter), który chroni motor przed uderzeniami i przeciążeniem oraz pozwala na automatyczne dostosowanie momentu obrotowego do obciążenia, przy czym moment obrotowy po stronie napędzanej wzrasta blisko 5-krotnie w stosunku do momentu obrotowego motoru (to urządzenie jest zastosowane w żórawiu przewoźnym firmy Ideco, który mamy zamiar kupić).

c) Ze względu na uproszczenia obsługi zaprowadzono automatyczne smarowanie żórawia, zarzuca się ręczne sterowanie dźwigni, a zaprowadza się przełączanie sprzęgieł ciśnieniem powietrza lub vacuum. Szeroko stosuje się sprzęgła powietrzne „airflex“, a nawet jeśli się daje zwykłe sprzęgła tarcio-owe jak dyskowe, taśmowe lub stożkowe — to do załączania i wyłączania używa się ciśnienia powietrza.

Wiertacz przy takim urządzeniu nie musi się wiele wysilać. Tu naciśnie jednym palcem jakiś guzik, tam dwoma palcami przesunie dźwignię, a pracuje za niego sprężone powietrze.

Jeśli chodzi o porównanie między żórawiami parowymi a motorowymi, to wiertnicy wciąż twierdzą, że do poważnego wiercenia nadaje się lepiej para, a fabryki wciąż wypuszczają na rynek coraz lepsze żórawie z napędem motorowym.

Żórawie parowe są proste w budowie, nie potrzebują transmisji, natomiast są trudniejsze do przenoszenia wskutek większych ciężarów (kotły), nie-ekonomiczne, gdyż zużywają dziennie przy poważnym wierceniu do 25000 m³ gazu lub do 20 ton ropy. Żórawie motorowe są więcej skomplikowane i nie tak podatne jak maszyny parowe, jednakowoż są lżejsze i łatwiejsze do przenoszenia i pracują więcej ekonomicznie, zużywając dziennie około 1500 m³ gazu lub 2300 litr. gazu płynnego (butanu) lub 2000 litr. oleju gazowego (Diesle). Prócz tego żórawie parowe mogą być stosowane tam, gdzie jest

do dyspozycji woda słodka, dlatego spotyka się je w południowym Texasie i Louisianie, a nie spotyka się ich w Texasie północnym czy zachodnim i bardzo mało w Kalifornii. W sumie trzeba powiedzieć, że żórawie z napędem motorowym opanowują pola naftowe Ameryki. Żórawie takie reklamują firmy dzisiaj do największych głębokości, nawet do 6000 m.

3) Motory używane do napędu żórawi czy pomp są przeważnie gazowe, na gaz płynny lub Diesle. Rzadziej spotyka się benzynowe i to tylko przy lekkich typach. Bardzo rozpowszechnione są motory na gaz płynny (butane engines). Na kopalni, w pewnej odległości od otworu, umieszczony jest zbiornik na gaz płynny; firmy wytwarzające ten produkt rozwiją go dużymi autotankami do miejsc zużycia. Na aucie zmontowany jest miernik, wskazujący od razu ilość oddanego płynu do zbiornika kopalnianego. Motory używane są w jednostkach od 120—400 KM, obroty 800—1800 na min. Najczęściej spotykane marki motorów to: Waukesha, Buda, Le Roi, International. Do głębszych wierceń ponad 3000 m stosuje się 3—4 motory, dające w sumie 700—900 HP.

4. Pompy płuczkowe stosuje się w dotychczasowym wykonaniu, jako dwucylindrowe, czy to parowe czy też transmisyjne. Średnica cylindra wodnego waha się od 6³/₄" do 8¹/₂", skok 14—20". Jednakże wprowadza się dzisiaj pompy 3-cylindrowe, podwójnie działające, a w próbie są pompy 6-cylindrowe, pojedynczo działające. Pompy wielocylindrowe mają tę zaletę, że dają równomierny strumień płuczki bez uderzeń. Pompy 3-cylindrowe budują w wymiarach 7¹/₄" × 10" i 7¹/₄" × 12".

5. Z narzędzi używanych w wiertnictwie wspomnieć należy przede wszystkim o świdrach do twardych pokładów. Jakkolwiek od szeregu lat zasadniczej konstrukcji tych świdrów nie zmieniono, to jednak ulepszono materiał. Trzeba podkreślić, że świdrów tych używa się dzisiaj znacznie więcej, niż dawniej i to nie tylko do twardych pokładów, ale i do średnich. Jedynie całkiem miękkie iły wierce się świdrami płaskimi — skrzydłowymi. W dalszym ciągu świdry te wyrabiane są przez dwie firmy: Hughes i Reed i żadne inne nie mogą z nimi dotychczas konkurować.

Naciski, jakie stosuje się przy wierceniu tymi świdrami, wynoszą od 500—3000 kg na 1 cal średnicy świdra. Obroty stosuje się rozmaicie; np. w zachodnim Texasie 60—80 obr. na min. przy dużych naciskach, w Kalifornii natomiast 200—250 obr. na min. przy małych naciskach. W zależności od stosowanych nacisków używają odpowiedniej długości obciążników, nieraz kilkanaście sztuk, w sumie przeszło 100 metrów. Obciążniki wyrabia się ze stali stopowej.

Jeśli chodzi o żerdzie, zredukowano największe dymensje, więc nie używa się 6⁵/₈", mało używa się 5⁹/₁₀", natomiast najczęściej spotyka się 4¹/₂" od początku do końca.

Łączniki do żerdzi wyrabia się tylko ze stali stopowej, przy czym zarzucono dawne łączniki przykręcane do żerdzi, a stosuje się albo przykręcane i przyspawane następnie, albo przykręcane na

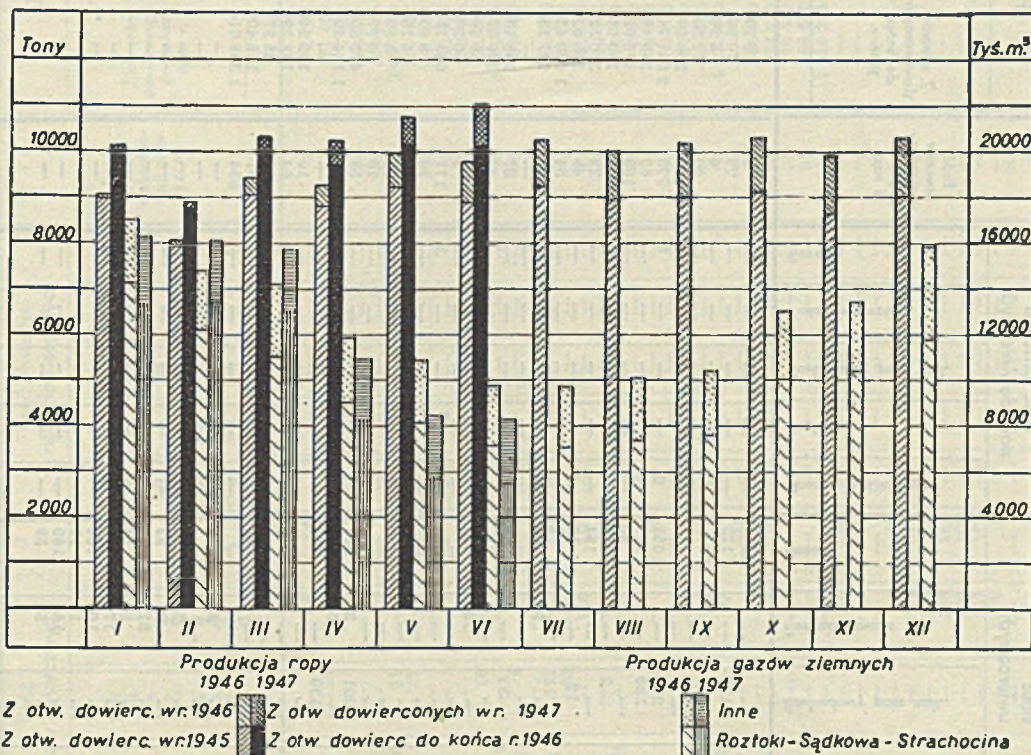
(Ciąg dalszy na str. 239)

Działalność wiertnicza i produkcyjna w maju i czerwcu 1947 r.

Produkcja ropy w Polsce wynosiła w maju br. 10822500 kg, zwiększyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 543233 kg. Wobec tego, że miesiąc maj był dłuższy od poprzedniego miesiąca, dzienna produkcja w maju w ilości 349113 kg zwiększyła się tylko o 6471 kg od produkcji dziennej w kwietniu. Przeciętna dzienna wydajność jednego odwiertu w maju wynosiła 145 kg (+2), zwiększyła się więc tylko bardzo nieznacznie. Największą zwykłą produkcję w maju zanotowały kopalnie w Grabow-

Rejon Roztoki—Sądkowa dostarczył w maju 3566 tys. m³, w czerwcu 3325 tys. m³, Strachocina wydała w maju 2204 tys. m³, a w czerwcu 2221 tys. m³, rejon Dobrucowa—Jaszczew 1279 tys. m³ względnie 1303 tys. m³. Otworów w wyłącznej eksploatacji gazów było w maju 44, w czerwcu 48.

Produkcja gazoliny surowej wynosiła w maju 449949 kg, a w czerwcu 451489 kg, w czym znajduje się 85198 kg względnie 89182 kg gazoliny uzyskanej ze stabilizacji ropy. Dla uzyskania gazoliny przerobiono w maju 7671463 m³,



nicy. Od początku roku do końca maja wydobyto 50483725 kg, co daje 4652101 kg nadwyżki w stosunku do tego samego okresu roku ubiegłego.

W miesiącu czerwcu produkcja ropy wynosiła 11048212 kg, zwiększyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 225711 kg. Stanowi to nowy rekord miesięcznego wydobycia w okresie powojennym. Dzienna produkcja wynosiła 368274 kg (+21161), a średnie dzienne wydobycie jednego odwiertu 152 kg (+7). Od początku roku wydobyto 61531936 kg (+5894614). Znaczniejszy przyrost produkcji w czerwcu zaznaczył się na kopalniach w rejonie Krygu—Lipinek, w Grabownicy, Turaszówce, Mokrem, Turzopolu, Potoku i Wietrznie, głównie na skutek nowych dowień.

Produkcja otworów nowodowieńskich wyniosła w maju 651783 kg, a w czerwcu 890636 kg (+238853). Ogółem do końca czerwca wydobyto z otworów tej kategorii 2723680 kg, czyli o 78257 kg mniej aniżeli w tym samym okresie roku ubiegłego. W maju dowieńcono 12 otworów, w tym 7 pogłębianych, w czerwcu 7 otworów, w tym 6 pogłębianych i jeden rozbudowy pola naftowego. Produkcję uzyskano na otworach wierconych w Kobylance, Krygu, Lipinkach, Wietrznie i Grabownicy. Ilość odwiertów w eksploatacji ropy wynosiła w maju 2407, w czerwcu 2427 (+20).

Produkcja gazów wynosiła w maju 8526 tys. m³, czyli mniej o 2408 tys. m³ w stosunku do poprzedniego miesiąca. Spadek ten dotyczy kopalni Strachocina. W miesiącu czerwcu produkcja gazów wynosiła 8334 tys. m³, utrzymała się więc prawie na poziomie miesiąca maja (—192 tys. m³).

a w czerwcu 7090019 m³ gazu ziemnego. Od początku roku wyprodukowano 2605386 kg gazoliny; w tym celu przerobiono 47691502 m³ gazu. Średnia wydajność gazoliny z 1 m³ gazu wynosiła 43,791 g.

W rafinerii Jedlicze uzyskano w maju z 210,8 ton przerobionej gazoliny surowej 170,8 ton gazoliny stabilizowanej i 33,9 ton gazu płynnego. W czerwcu przerobiono 473,5 ton gazoliny surowej, z czego uzyskano 396,0 ton gazoliny stabilizowanej i 64,8 ton gazu płynnego.

Działalność wiertnicza. W maju było czynnych 61 (+12) wierzeń, z czego przypada 22 na wierzenia nowe eksploatacyjne, 8 na pogłębiania, 13 na wierzenia rozbudowy pola i 18 na wierzenia poszukiwawcze. Analogiczne cyfry za czerwiec przedstawiają się następująco: 24 wierzeń nowych eksploatacyjnych, 14 pogłębianych, 14 rozbudowy pola i 19 poszukiwawczych — ogółem 71 (+10) wierzeń.

W maju uwiercono na tych otworach ogółem 4422 m, tj. o 714 m więcej aniżeli w miesiącu ubiegłym. Z cyfry tej przypada na wierzenia eksploatacyjne 2950 m, na wierzenia poszukiwawcze 1472 m. W czerwcu uwiercono na otworach eksploatacyjnych 3397 m, na otworach poszukiwawczych 1533 m — razem 4930 m, czyli o 508 m więcej aniżeli w maju.

Ogółem od początku roku uwiercono 20824 m, tj. o 7101 m więcej aniżeli za ten sam okres roku ubiegłego. W maju przeciętny postęp wierzenia na jeden żóraw wynosił 72,5 m, w czerwcu 69,4 m. W czerwcu uruchomiono 2 nowe wierzenia poszukiwawcze: w Soli i Solcu.

Zestawienie ogólne

za miesiąc maj 1947 r.

Obszar produkcyjny	Ilość otworów w wierceniu					Ilość metrów uwierconych					Ilość otworów nowodwierconych					Ilość otworów w eksploatacji gazu i ropy	Produkcja ropy			Ilość otworów wyłącznie gazowych	Produkcja gazu tys. m ³
	Nowe eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Razem	Nowe eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Razem	Nowe eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Razem		Z otworów dwierconych do końca 1946 r.	Z otworów dwierconych w 1947 r.	Razem		
																	w kilogramach				
Kłęczany-Starawieś	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	3 295	—	3 295	—	—
Sękowa-Szymbark	—	—	3	—	3	—	—	178	—	178	—	—	—	—	—	70	70 963	—	70 963	3	91
Rzepiennik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	6 960	—	6 960	—	1
Męcina Wielka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	17 505	—	17 505	—	7
Gorlice-Ropica Polska	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	398 570	—	398 570	—	18
Gorlice-Lipinki	—	—	2	—	10	851	—	201	—	1 052	6	—	—	—	—	775	2 041 743	114 853	2 156 596	—	152
Biecz	1	—	3	—	4	117	—	160	—	277	—	—	—	—	—	62	289 483	—	289 483	—	36
Harkłowa	1	—	—	—	1	50	—	—	—	50	—	—	—	—	—	163	476 010	—	476 010	—	30
Roztoki-Sadkowa	—	—	1	—	1	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	4	105 033	—	105 033	22	3 566
Dobrucowa-Jaszczew	3	—	—	—	3	164	—	—	—	164	—	—	—	—	—	22	315 320	—	315 320	12	1 279
Potok	—	—	1	—	1	—	—	12	—	12	—	—	—	—	—	49	398 635	—	398 635	—	76
Turaszówka	—	1	—	—	1	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	54	1 026 436	—	1 026 436	—	80
Krościenko	1	—	—	—	2	74	—	—	90	164	—	—	—	—	—	48	247 130	—	247 130	—	27
Bratkówka	—	—	—	—	—	—	—	32	—	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Węglówka	—	—	1	—	1	—	—	—	—	32	—	—	—	—	—	82	198 130	2 150	200 280	—	50
Iwonicz-pled.	1	—	—	—	1	60	—	—	—	60	—	—	—	—	—	86	339 035	21 700	360 735	—	43
Iwonicz-pln.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	401	—	—	—	—	—	29	18 090	900	18 990	—	2
Łężyna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101	—	—	—	—	—	2	10 300	—	10 300	—	—
Bobrka	2	3	—	—	5	235	13	—	—	248	—	3	—	—	—	111	623 150	118 730	741 880	1	187
Ropianka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	8 000	—	8 000	—	2
Łęczany-Targowiska	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4 150	—	4 150	—	—
Długie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	3 820	—	3 820	—	—
Rudawka Rym.-Tokarnia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	14 770	—	14 770	—	2
Zmiennica-Turzepole	1	—	1	1	3	63	—	201	37	301	—	—	—	—	—	59	473 850	33 270	507 120	—	83
Grabownia	3	3	—	—	7	284	88	—	56	428	1	2	—	—	—	89	1 164 320	349 690	1 514 010	—	400
Strachocina	1	—	1	—	2	25	—	130	—	155	—	—	—	—	—	—	—	—	162 240	6	2 204
Zagórz-Wielopole	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	162 240	—	162 240	—	6
Mokre-Rajskie	—	1	—	—	1	—	9	—	—	8	—	—	—	—	—	54	188 390	6 190	194 580	—	27
Witryłów	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	28 975	—	28 975	—	16
Tyrawa Sołna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	168 400	—	168 400	—	9
Wańkowa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	384	1 368 014	—	1 368 014	—	132
Dębowiec	—	—	—	1	1	—	—	—	31	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Radziechowy	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Siedlec	—	—	—	1	1	—	—	—	—	24	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Walki	—	—	—	1	1	—	—	—	—	93	93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wojsław	—	—	—	2	2	—	—	—	—	512	512	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kłodawa	—	—	—	2	2	—	—	—	—	14	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pilzno	—	—	—	1	1	—	—	—	—	176	176	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cięzkowice	—	—	—	1	1	—	—	—	—	104	104	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inowrocław	—	—	—	1	1	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Simoradz	—	—	—	1	1	—	—	—	—	160	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Folusz	—	—	—	1	1	—	—	—	—	59	59	—	—	—	—	—	—	4 300	4 300	—	—
Razem	22	8	13	18	61	1 923	111	916	1 472	4 422	7	5	—	12	2 407	10 170 717	651 783	10 822 500	44	8 526	
W stosunku do poprz. mies.	+7	+2	+1	+2	+12	+600	-51	-89	+254	+714	+6	+1	—	+7	+10	+445 221	+98 012	+543 233	-1	-2 408	
Razem od początku roku						6 458	890	3 900	4 646	15 894	15	14	6	35		48 650 681	1 833 044	50 483 725		67 824	
W stosunku do poprz. roku						+32	+254	+1984	+2952	+5222	-5	+2	+5	+2		+4 720 806	-68 705	+4 652 101		-1 155	

Zestawienie ogólne

za miesiąc czerwiec 1947 r.

Obszar produkcyjny	Ilość otworów w wierceniu					Ilość metrów uwierconych					Ilość otworów nowodawierconych					Ilość otworów w eksploatacji gazu i n. py	Produkcja ropy			Ilość otworów wyłącznie gazowych	Produkcja gazu tys. m ³
	Nowe eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Razem	Nowe eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy po'a naft.	Poszukiwawcze	Razem	Nowe eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Razem		Z otworów dawierconych da końca 1946 r.	Z otworów dawierconych w 1947 r.	Razem		
																	w kilogramach				
Klęczany-Starawiec	—	—	—	1	1	—	—	—	64	64	—	—	—	—	—	9	3 190	—	3 190	—	—
Sękowa-Szymbark	—	—	3	—	3	—	—	128	—	128	—	—	—	—	—	70	91 400	—	91 400	3	93
Rzepiennik	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	7 650	—	7 650	—	1
Męcina Wielka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	15 820	—	15 820	—	7
Gorlice-Ropica Polska	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	399 160	—	399 160	1	18
Gorlice-Lipinki	10	2	2	—	14	641	90	81	—	812	—	—	—	—	788	2 022 769	194 476	2 217 245	4	134	
Biecz	1	—	2	—	3	52	—	37	—	89	—	—	—	—	66	300 667	—	300 667	—	35	
Harkłowa	1	—	—	—	1	—	—	—	—	8	—	—	—	—	163	461 400	—	461 400	—	30	
Roztoki-Sądkowa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	112 379	—	112 379	22	3 325	
Dobrucowa-Jaszczew	3	—	—	—	3	188	—	—	—	188	—	—	—	—	22	312 380	—	312 380	11	1 303	
Potok	—	—	1	—	1	—	—	16	—	16	—	—	—	—	47	421 062	—	421 062	—	76	
Turaszówka	—	1	—	—	1	—	2	—	—	2	—	—	—	—	54	1 062 200	—	1 062 200	—	70	
Krościenko	1	—	1	1	3	51	—	69	—	64	—	—	—	—	48	253 330	—	253 330	—	27	
Bratkówka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Węglówka	—	—	1	—	1	—	—	181	—	181	—	—	—	—	81	189 960	2 440	192 400	—	50	
Iwonicz-pld.	1	—	1	—	2	110	—	72	—	182	—	—	—	—	87	338 360	19 850	358 210	—	43	
Iwonicz-pln.	—	—	—	1	1	—	—	—	—	110	—	—	—	—	29	15 800	—	15 800	—	2	
Leżyny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10 720	—	10 720	—	—	
Róbrka	2	2	—	—	4	244	26	—	—	270	—	1	—	—	111	628 910	132 200	761 110	1	198	
Ropianka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	8 500	—	8 500	—	1	
Leżany-Targowiska	—	—	1	—	1	—	—	31	—	31	—	—	—	—	2	4 500	—	4 500	—	—	
Długie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	3 720	—	3 720	—	—	
Rudawka Rym.-Tokarnia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	14 700	—	14 700	—	2	
Zmiennica-Turzepole	1	—	1	1	3	176	—	184	—	113	473	—	—	—	60	506 860	28 710	535 570	—	85	
Grabownica	3	8	—	1	12	349	160	—	—	67	576	—	—	—	90	1 072 870	509 640	1 582 510	—	423	
Strachocina	1	—	1	—	2	321	—	129	—	—	450	—	—	—	—	—	—	—	6	2 221	
Zagórz-Wielopole	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	166 980	—	166 980	—	7	
Mokre-Rajskie	—	1	—	—	1	—	51	—	—	51	—	—	—	—	56	226 475	2 720	229 195	—	31	
Witryłów	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	26 610	—	26 610	—	17	
Tyrawa Solna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	168 500	—	168 500	—	8	
Wańkowa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	384	1 310 703	—	1 310 703	—	127	
Dębowiec	—	—	—	1	1	—	—	—	—	69	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Radziechowy	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Siedlec	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wałki	—	—	—	1	1	—	—	—	—	46	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wojśław	—	—	—	2	2	—	—	—	—	314	314	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kłodawa	—	—	—	2	2	—	—	—	—	103	103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pilzno	—	—	—	1	1	—	—	—	—	148	148	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ciężkowice	—	—	—	1	1	—	—	—	—	109	109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inowrocław	—	—	—	1	1	—	—	—	—	187	187	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Simoradz	—	—	—	1	1	—	—	—	—	6	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polusz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	—	600	—	—	
Sól	—	—	—	1	1	—	—	—	—	80	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Solec	—	—	—	1	1	—	—	—	—	53	53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem	24	14	14	19	71	2140	329	928	1533	4930	—	6	1	7	2427	10 157 575	890 636	11 048 212	48	8 334	
W stosunku do poprz. mies.	+2	+6	+1	+1	+10	+217	+218	+12	+61	+508	-7	+1	+1	-5	+20	-13 142	+238 853	+225 711	+4	-192	
Razem od początku roku						8598	1219	4828	6179	20824	7	11	1	19		5 808 256	2 723 680	61 531 936		76 158	
W stosunku do poprz. roku						+869	+76	+2450	+3706	+7101	-18	+3	-1	-22		+5 972 871	-78 257	+5 894 614		-2 600	

Wykaz otworów wierconych w miesiącu maju i czerwcu 1947 r.

Miejscowość	Obszar produkcyjny	Kategoria	Nazwa otworu	Uwiercana m	Ogólna głębokość	Rury		Formacja geolog.	Nawiercono		Uwagi
						dymenz.	głęb.		głęb.	ropa, gaz	
Dębowiec	Dębowiec	P	Dębowiec 2	100,2	406,7	7"	398,0		400	gazy	
Radziechowy	Radziechowy	P	Radziechowy 1	—	840,0	7"	797,8		—	—	
Kłęczany	Kłęczany	P	Kłęczany 1	64,4	745,6	10"	728,1		—	—	
Folusz	Folusz	P	Folusz 2	58,8	800,4	10"	787,0	Warstwy krośnieńskie	—	—	Wierc. ukończ. bez rezult. w maju
Siedlec	Siedlec	P	Siedlec 1	23,6	446,5	7"	440,6		—	—	
Wąłki	Wąłki	P	Wąłki 1	139,0	654,0	5 1/2"	419,6		—	—	
Wojśław	Wojśław	P	Wojśław 1	246,4	1158,4	13 3/4"	605,9		—	—	
		P	Wojśław 2	590,3	580,2	6 1/2"	161,7		580	gazy	Ukończono wiercenie Instrumentacja
Kłodawa	Kłodawa	P	Kłodawa 1	—	311,9	9"	103,7		—	—	
		P	Kłodawa 2	116,7	116,7	13 3/4"	13,6		—	—	
Piłzno	Piłzno	P	Piłzno 1	324,0	1277,1	18 3/4"	192,9		—	—	
Ciężkowice	Ciężkowice	P	Ciężkowice 1	212,6	314,5	14"	307,1		—	—	
Inowrocław	Inowrocław	P	Inowrocław 1	202,2	233,5	18"	28,1		—	—	
Simoradz	Simoradz	P	Simoradz 1	165,6	392,2	10"	385,9		391	gazy	
Sól	Sól	P	Sól 1	80,0	80,0	9"	3,8		51	śl. gazu	
Solec	Solec	P	Solec 1	53,1	53,1	—	—		—	—	
Szalowa	Sękawa—Szymbark	R	Heddy 2	109,0	826,0	7"	813,1	Warstwy inoceramowe	—	—	Rozpoczęto wiercenie 28. VI. 1947
	"	R	Heddy 3	119,2	556,0	10"	544,5	"	552	46 m ³ /min.	Ukończono wiercenie
Siary	"	R	Siary 101	78,2	506,8	12"	506,8	"	—	—	
Kobylanka	Gorlice—Lipinki	E	Wiktor 41	111,0	485,0	7"	482,9	" czarnorzeczek	485	2000 kg/dz	Ukończ. wierc. 17. V. 1947
	"	E	Wiktor 42	41,3	41,3	12"	—	"	—	—	Rozpocz. wierc. 25. VI. 1947
Kryg	"	R	Stefan 79	92,8	334,4	9"	317,6	II piask. ciężkowicki	328	1500 kg/dz	Ukończ. wierc. 3. VI. 1947
	"	E	Petrol 51	224,0	224,0	9"	219,8	I pstre lupki	—	—	
	"	E	" 52	205,5	205,5	9"	196,3	I pstre lupki	167	śl. gazu	
	"	E	Fellnerówka 5	189,0	380,2	6"	578,3	Łupki menilitowe	777	—	
	"	E	Władysław 15	100,0	100,0	9"	96,7	Piaskowiec czarnorzeczek	92	" ropy	Ukończ. wierc. bez rezultatu
	"	G	Królowka 5	57,8	380,6	6"	374,2	II pstre lupki	—	—	
	"	E	Maria 310	27,1	27,1	10"	18,5	Warstwy krośnieńskie	—	—	
Lipinki	"	E	Lipa 83	158,5	340,5	10"	325,5	I piask. ciężkowicki	331	600 kg/dz	Ukończ. wierc. 19. V. 1947
	"	E	" 84	237,5	358,0	9"	342,3	I "	—	—	
	"	E	" 289	72,6	72,6	12"	72,6	Łupki menilitowe	—	—	Rozpocz. wierc. 19. VI. 1947
	"	E	" 291	39,4	39,4	12"	38,4	Warstwy dolno-krośnieńskie	—	—	" " 26. VI. 1947
	"	E	" 304	33,9	193,4	6"	190,8	I piask. ciężkowicki	—	—	
	"	E	" 305	16,8	245,2	6"	208,6	Łupki menilitowe	245	500 kg/dz	
	"	E	" 306	149,1	149,1	6"	139,6	I piask. ciężkowicki	—	—	
	"	E	" 334	108,4	108,4	8"	102,5	I pstre lupki	—	—	
Korczynna	Biecz	R	Diugosz 63	66,2	384,9	9"	380,7	Warstwy czarnorzeczek	—	—	Rozpocz. wierc. 14. VI. 1947
	"	R	" 110	65,7	840,5	5"	780,0	"	—	—	
	"	R	" 111	65,7	606,3	7"	601,8	Piaskowiec czarnorzeczek	—	—	Wierc. ukończ. bez rezultatu
Biecz	"	E	Romania 23	169,3	207,8	10"	203,7	Warstwy czarnorzeczek	204	śl. ropy	" " " "
Harkłowa	Harkłowa	E	Roma 45	57,6	496,6	7"	489,4	" krośnieńskie	—	—	
Hankówka	Hankówka	R	Hankówka 2	1,8	1409,0	5"	1397,8	" czarnorzeczek	—	—	
Jaszczew	Dobrucowa—Jaszczew	E	Maksymilian 7	145,3	968,4	7"	958,6	I piask. ciężkowicki	—	—	
	"	E	" 8	137,6	243,5	14"	236,7	Warstwy dolno-krośnieńskie	—	—	
Męcinka	"	E	Wulkan 13	69,2	1093,5	5"	1088,3	" czarnorzeczek	1093	gazy	
Potok	Potok	R	Leon 181	28,8	249,7	14"	237,5	I pstre lupki	—	—	
Turaszówka	Turaszówka	G	Amelia 5	3,4	192,0	9"	175,2	II piask. ciężkowicki	—	850 kg/dz	Ukończ. wierc. 13. VI. 1947
Krościenko	Krościenko	E	Arnold 111	124,5	393,0	10"	386,6	I pstre lupki	—	—	
Baźanówka	Baźanówka—Trzeźniów	P	Baźanówka 1	153,9	490,1	9"	481,0	Warstwy dolno-krośnieńskie	—	—	
Trzeźniów	Krościenko	R	Magnes 4	69,1	69,1	18"	24,0	"	—	—	Rozpocz. wierc. 4. VI. 1947
Targowiska	Łęczany—Targowiska	R	Targowiska 8	31,0	31,0	18"	24,0	"	—	—	" " 14. VI. 1947
Węglówka	Węglówka	R	Granat 129	212,4	212,4	14"	208,3	Dolna kreda	—	—	
Posada Górna	Iwonicz pld.	E	Ella 4	170,5	170,5	12"	162,3	III pstre lupki	—	—	
Iwonicz	" ptn.	P	Wiktor 1	211,2	916,9	9"	910,2	Warstwy dolno-krośnieńskie	—	—	
Muchowa	" pld.	R	Muchowa 1	71,5	1304,4	7"	1292,3	I pstre lupki	—	—	
Rogi	Bóbrka—Równe	E	Emilia 14	256,0	256,0	16"	96,4	Łupki menilitowe	—	—	
Wietrzno	"	E	Wietrznianka 8	222,9	302,3	10"	295,3	"	231	śl. gazu	
	"	G	Alma 18	18,4	749,4	9"	728,5	IV piask. ciężkowicki	732	400 kg/dz	

"	"	G	" 31	6,3	816,9	7"	815,0	Górna kreda	816	450 kg/dz	
"	"	G	Radium 125	4,0	290,0	14"	283,0	I piask. ciężkowicki	290	3200 kg/dz	
"	"	G	" 130	10,3	296,3	14"	265,0	I "	292	500 kg/dz	
Turzepole	Zmiennica—Turzepole	R	Ryszoldo 65	385,4	513,3	10"	504,7	Pstre lupki	—	—	
Starawieś	"	E	Szczęście Boże 67	238,8	238,8	10"	221,5	"	—	—	
Grabownica	Grabownica—Starawieś	P	Las 6	149,9	356,0	14"	350,8	Piaskowiec czarnorzeczek	—	—	
	"	G	Graby 17	41,8	609,0	9"	603,4	Dolna kreda 3	—	2000 kg/dz	Ukończ. wierc. 17. VI. 1947
	"	G	" 20	51,9	619,5	9"	612,4	" " 3	—	—	
	"	G	" 34	13,9	665,7	7"	659,4	" " 3	665	1200 kg/dz	Ukończ. wierc. 21. VI. 1947
	"	G	" 40	13,3	615,5	7"	612,0	" " 3	—	—	
	"	G	" 41	4,9	252,2	12"	241,6	" " 3	252	2180 kg/dz	Ukończ. wierc. 14. VI. 1947
	"	G	" 42	15,7	247,3	12"	241,6	" " 3	247	6000 kg/dz	" " 28. V. 1947
	"	E	" 58	261,2	266,3	12"	266,3	" " 1	—	—	
	"	E	" 71	8,2	362,3	12"	357,3	" " 3	362	4000 kg/dz	Ukończ. wierc. 6. V. 1947
	"	E	" 73	292,4	292,4	12"	284,6	" " 1	—	—	
	"	G	" 75	45,3	401,7	9"	399,7	" " 3	—	—	
	"	G	" 80	2,2	482,3	9"	478,7	" " 3	482	2100 kg/dz	Ukończ. wierc. 13. VI. 1947
	"	G	" 81	59,6	430,2	10"	423,8	" " 3	430	1720 kg/dz	" " 27. VI. 1947
Humniska	"	E	Genpeg 33	70,1	70,1	16"	64,9	Łupki menilitowe	—	—	Rozpocz. " 14. VI. 1947
Trepcza	"	P	Trepcza 6	122,9	122,9	16"	117,9	Dolna kreda 1	—	—	
Sanok	Strachocina—Sanok	R	Sanok 2	258,8	640,8	12"	639,2	Pstre lupki	—	—	
Strachocina	"	E	Strachocina 5	346,8	346,8	13 1/2"	201,2	"	—	—	
Brzozowice	" Mokre "	G	Sanocka Ska 24	59,0	182,3	10"	172,9	Warstwy dolno-krośnieńskie	—	—	
Razem			81 otworów	9351,7				P-wiercenie poszukiw., E-wiercenie produk., G-pogłębianie, R-wiercenie w celu rozbudowy pola naftowego wszcz lub w głęb.			

Stan zatrudnienia w polskim przemyśle naftowym (Czerwiec 1947 r.)

	Generalna Dyrekcja	Poszukiwania Naftowe	Kopalnictwo Naft.	Rafinerie Naft**)	Gaz Ziarny	Centr. Produkt. Naft.	Instytut Naftowy	F-ka Masz. i Narzędzi Wiertnicz.	Zakłady Ceramiczne	Centralne Biuro Zaopatrz.	Konsum	Razem
Prac. inż.-techn.	29	80	266	132	36	61	42	51	2	19	—	718
Urzednicy	112	55	309	189	51	1284	16	49	3	68	17	2155
Robotnicy	30	619	6104	2218	441	1640	11	710	259	148	9	12139
Uczniowie	—	—	112	55	7	—	—	150	—	31	—	355
Razem	171	754	6791	2594	535	2935	69	960	265	265	26	15415

*) Cyfry zatrudnienia obejmują również pracowników sezonowych.
**) Razem z fabryką beczek w Limanowej i fabr. smarów.

Przemysł gazolinowy

Wytwórczość gazoliny surowej

Czerwiec 1947

Gazoliniarnie	Przeróbka gazu ziemnego w m ³	Wytwórczość gazoliny surowej				Wydaj- ność gazoliny w g/m ³	Ilość zatrudnionych pracowników		
		ze stabilizacji ropy	z gazu ziemnego	r a z e m			umysło- wych	fizycz- nych	razem
				w miesiącu sprawzd.	od początku roku				
w k i l o g r a m a c h									
Mokre	27888	—	5610	5610	26430	201,162	—	5	5
Strachocina	2069740	—	23910	23910	125740	11,552	1	3	4
Grabownica	830600	—	91320	91320	523528	109,945	2	11	13
Turzepole	72380	6044	13502	19546	109031	186,543	1	4	5
Równe	203000	14770	67247	82017	446912	331,266	1	15	16
Turaszówka	—	33718	—	33718	219367	—	—	4	4
Jedlicze	1033869	—	92753	92753	590646	99,387	1	17	18
Roztoki	2821400	—	62480	62480	296280	22,145	4	30	34
Lipinki	31142	34650	5485	40135	210172	176,129	2	6	8
Glinik Mariampolski	—	—	—	—	45340	—	1	3	4
Mościce	—	—	—	—	11940	—	—	—	—
Razem	7090019	89182	362307	451489	—	51,101	13	98	111
Od początku roku	47691502	516915	2088471	—	2605386	43,791	—	—	—

Wytwórczość gazoliny stabilizowanej i gazu płynnego w Jedliczu uzyskanych z gazoliny surowej

1947 r.	Przeróbka gazoliny surowej	W y t w ó r c z o ś ć			Ilość zatrud- nionych pracow- ników
		gazoliny stabilizo- wanej	gazu płynnego	razem	
		w k i l o g r a m a c h			
Czerwiec	473 526	396 034	64 755	460 789	2
Od początku roku	1 477 165	1 171 930	253 943	1 425 873	—

Przemysł rafineryjny

Czerwiec 1947

Przeróbka ropy i wytwórczość produktów naftowych	R a f i n e r i e						R a z e m						
	Jedlicze	Jasło	Glinik M.	Trze- binia	Czecho- wice	Ligota	w miesiącu sprawa- wodawczym		od początku roku				
	t o n						%		ton		%		
Przeróbka ropy													
Krajowej	3 534,0	—	5 532,3	—	—	—	9 066,3	89,7	61 661,2	74,8			
Importowanej	—	—	—	—	1 045,9	—	1 045,9	10,3	20 828,1	25,2			
Razem	3 534,0	—	5 532,3	—	1 045,9	—	10 112,2	100,0	82 489,3	100,0			
Wytwórczość													
Benzyna	1 067,7	—	1 348,2	—	369,2	—	2 785,1	27,5	25 524,7	30,9			
Nafta	370,0	—	1 176,2	—	351,2	—	1 897,4	18,8	14 313,2	17,3			
Olej gazowy i lekkie	614,3	—	1 409,9	—	151,7	—	2 175,9	21,5	15 391,8	18,7			
Oleje smarowe	1 283,8	—	764,1	—	228,2	—	2 276,1	22,5	14 255,2	17,3			
Parafina	—	—	158,0	—	124,3	—	282,3	2,8	1 570,2	1,9			
Wazelina	—	—	37,2	—	—	—	37,2	0,4	289,0	0,3			
Asfalt	285,3	—	301,1	—	52,4	—	638,8	6,3	4 140,1	5,0			
Koks	—	43,2	90,0	—	—	—	133,2	1,3	701,5	0,9			
Półprodukty i pozostałości	—369,4	—	—305,3	—	—316,5	—	—991,2	—9,8	—515,9	—0,6			
Inne produkty	18,1	—	90,0	—	—	—	108,1	1,1	1 063,4	1,3			
Razem	3 269,8	43,2	5 069,4	—	960,5	—	9 342,9	92,4	—	—			
Od początku roku	19 864,7	7 560,5	30 306,7	—3,6	19 004,9	—	—	—	76 733,2	93,0			
Ilość zatrudnionych pracowników													
umysłowych	48	36	44	52	40	6	226						
fizycznych	431	259	521	471	477	30	2 189						
Razem	479	295	565	523	517	36	2 415						

O amerykańskim przemyśle naftowym

(Ciąg dalszy ze str. 232)

gorąco tak, że łącznik stygnąc zaciska się koło żerdzi, albo też łączone są na płasko do żerdzi za pomocą spawki elektrycznej. Łączniki wyrabiane są dzisiaj z reguły „full hole”, tzn. o większym przekroju wewnętrznym niż dawniej, co zmniejsza opory płuczki i pozwala na zapuszczanie różnych przyrządów do środka żerdzi.

W kwadratówkach zaczynają wprowadzać zmiany, stosując 6- i 8-kątne, zwłaszcza dla wysokich obrotów.

Kliny do żerdzi wykonywane w dotychczasowej formie łączone są razem, przez co unika się nierównego ustawiania ich w stole. Firma Byron-Jackson wypuściła na rynek nowość: kliny automatycznie opuszczane w stół i podnoszone przy pomocy sprężonego powietrza. Sterowanie tych klinów odbywa się ze stanowiska wiertacza.

Z innych narzędzi, w których nastąpił pewien postęp w ostatnich latach, trzeba wspomnieć o aparatach rdzeniowych, zapuszczanych poprzez żerdzie na linie, które stosuje się dzisiaj tak do miękkich jak i do twardych pokładów. Prócz tego używa się aparatu do brania próbek złoża ze ścian otworu. Aparat taki zapuszcza się na linie poprzez żerdzie wiertnicze i w dowolnej głębokości pobiera się próbkę ze ściany i wyciąga się go na linie bez potrzeby wyciągania przewodu. Sposób ten stosuje się najczęściej po odwierceniu całego otworu, a przed zarurowaniem.

6. Wiedza o płuczce, stosowanej do wiercenia rotary, postąpiła znacznie naprzód. Firmy naftowe zatrudniają na kopalniach specjalnych inżynierów do płuczki, prócz tego istnieją specjalne firmy zajmujące się tylko tym problemem. Najpoważniejsza z nich jest firma „Baroid”.

Własności płuczki, które się bada i według których określa się jej jakość, są: a) ciężar gatunkowy, b) wiskoza, c) strata wody pod ciśnieniem, d) szybkość i siła zastygu, e) wartość pH, f) zawartość piasku.

Przyrządy do badania płuczki wyrabiane są głównie przez firmę „Baroid”; są to: waga specjalna do oznaczania gęstości, lejek Marsha do oznaczania wiskozy (do celów laboratoryjnych wiskozymetr Stormera), stratę wody pod ciśnieniem bada się w przenośnej prasie, gdzie na próbkę płuczki działa się ciśnieniem powietrza z małej butli, wartość pH na kopalni badają przy pomocy papieru żelatynowego, nasyconego farbami-indikatorami, a do celów laboratoryjnych używają specjalnych przyrządów elektrycznych. Firma „Baroid” wyrabia wygodne skrzynki z aparatami do badania płuczki, które są w powszechnym użytku (skrzynki takie otrzymujemy z Ameryki).

Do poprawienia własności płuczki znajduje się na rynku szereg środków chemicznych, a więc materiały koloidalne do regulowania wiskozy i wydziałania się wody, środki na poprawienie wartości pH, jak i materiały do obciążania płuczki.

Sita wstrząsające do oczyszczania płuczki są obowiązkowo stosowane przy każdym szybie.

W ostatnich latach zaczęto stosować płuczki o zasadzie ropnej, gdzie materiał koloidalny rozmieszany jest w ropie lub oleju gazowym zamiast w wodzie. Używa się tego rodzaju płuczki przede wszystkim do przewiercania pokładów ropnych, gdzie wydzielanie się wody z płuczki może być niekorzystne dla przyszłej produkcji.

(Dokończenie nastąpi)

Inż. Jan Czastka

Materiały do wyrobu pomp w głębinnych

Pompy głębinne podlegają często w czasie swej pracy w odwiercie szkodliwemu oddziaływaniu takich czynników jak ostry, ścierający piasek, korrozyjne solanki głębinne oraz wysokie temperatury w większych głębokościach. Aby mogły one jednak sprawnie wykonywać swoje ciężkie zadanie w bardzo trudnych niekiedy warunkach, muszą być wykonane z odpowiednich materiałów, odpornych na ścierające działanie piasku oraz na gryzące działanie wód i solanek głębinnych.

Sprawie doboru odpowiednich materiałów do wyrobu pomp głębinnych oraz ich części składowych poświęcono w Stanach Zjednoczonych i Rosji Sowieckiej w ostatnich czasach wiele uwagi. U nas natomiast sprawą tą zajmowano się dotychczas niewiele.

Badania kosztów i strat produkcji przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wykazały, że przeszło 50% tych kosztów i strat spowodowane było wadli-

wościami pomp głębinnych oraz ich części składowych. Aby temu zapobiec zwrócono się w kierunku badań, mających na celu ulepszenie materiałów służących do wyrobu pomp głębinnych i ich części składowych.

W niniejszym referacie rozpatrzemy krótko sprawę materiałów, z których wykonywane są obecnie pompy głębinne.

Cylindry pompowe

Cylindry pompowe wykonywane są w dwóch rodzajach: jako cylindry pojedyncze lub jako cylindry złożone z jednej długiej tulei stalowej lub też kilku krótkich tulejek z żelaza laneo, które wstawione w stalową osłonę i ściągnięte z obu stron mufami tworzą właściwy cylinder.

Cylindry pojedyncze wykonywane są z żelaza laneo, z rur stalowych ciągnionych na zimno, niekiedy także z rur brązowych ciągnionych bez szwu. Daw-

niej wykonywano cylindry pompowe ze zwyczajnego szarego żelaza lanego. Obecnie wykonuje się je coraz częściej z rur stalowych ciągnionych na zimno.

Normy Amerykańskiego Instytutu Naftowego nie przewidują specyfikacji materiałów, używanych do wyrobu cylindrów pompowych, gdyż prace nad ulepszeniem tych materiałów, jako też próby z nimi, są stale prowadzone.

W roku 1931 przeprowadzono w Stanach Zjednoczonych próby z cylindrami pompowymi, wykonanymi ze stopu żelaza z chromem i niklem (18% chromu i 8% niklu)¹⁾. Materiał ten odznacza się wysoką odpornością na ścieranie i korozję.

Wykonano wówczas trzy pompy z cylindrami z wyżej podanego materiału i poddano je próbom. Okazało się, że czas pracy tych cylindrów wynosił 280 dni (jeszcze były w ruchu podczas sporządzania sprawozdania), podczas gdy zwyczajne cylindry pracowały w tych samych warunkach (w tych samych otworach) około 75 dni.

Z uwagi na koszt całkowitego cylindra wykonanego z wyżej podanego materiału, wykonano z danego materiału tylko tuleję o grubości ścianki 1,5 mm (1/16 cala) i wstawiono ją na zimno w stalową osłonę.

Do wyrobu tulejek używane są z korzyścią stopy żelaza z niklem, chromem i molibdenem. Dodatek tych metali do żelaza lanego polepsza w znacznym stopniu jego fizykalne własności. Skład chemiczny tych stopów podany jest w zamieszczonej tabeli²⁾.

Skład chemiczny żelaza i stali używanych do wyrobu tulejek do cylindrów pomp węglnych

Materiał	Skład chemiczny					
	C %	Si %	Ni %	Mn %	Cr %	Mo %
Żelazo lane molibdenowe (ulepszane termicznie dla nadania odpowiedniej twardości)	3,10—3,30	2,00—2,20	—	—	—	0,35—0,50
Żelazo lane niklowo-molibdenowe (ulepszane termicznie jak wyżej)	3,10—3,40	1,80—2,00	1,00—1,10	0,60—0,80	—	0,30—0,40
Żelazo lane niklowo-chromowo-molibdenowe (ulepszane termicznie jak wyżej)	3,10—3,30	2,00—2,20	0,50—0,70	—	0,15—0,30	0,30—0,40
Stal niklowo-molibdenowa SAE 4615 nawęglana i ulepszana termicznie.	0,10—0,20	—	1,25—1,75	0,30—0,50	—	0,20—0,30
P- max 0,04 % S- max 0,045%						

W Rosji Sowieckiej³⁾ wykonuje się cylindry z rur stalowych ciągnionych na zimno lub złożone z tulejek żeliwnych. Rury stalowe ciągnione na zimno wykonuje się ze stali martenowskiej o doraźnej wytrzymałości na rozciąganie nie mniej niż 55 kg/mm² i wydłużeniu względnym nie mniej niż 15%. Tulejki wykonywane są z szarego, drobnoziarnistego żelaza lanego o składzie chemicznym:

¹⁾ Walter F. Rogers. Special Alloys for Working Barrels and Balls and Seats, American Petroleum Institute, Section IV, Vol. 14 (IV), November 1933.

²⁾ Według John E. Wilson. Use of Molybdenum in Oil Fields. The Oil Weekly, 5 April 1937.

³⁾ I. M. Murawiew i A. P. Kryłow. Kurs eksploatacji ńeftjanych miestorożdenij, cz. II, Gostoptechizdat, Moskwa 1940 r.

C 2,8—3,5%, Mn 0,35—0,75%, P 0,05%, S 0,08%, Si 1,80—2,50%.

Twardość tulejek powinna być równa 170—175 stopni Brinella.

Mufy wykonuje się ze stali o doraźnej wytrzymałości na rozciąganie do 50 kg/mm² przy wydłużeniu nie mniej niż 15%.

Tłoki pompowe

Tłoki wykonuje się z rurek stalowych ciągnionych na zimno.

Normy amerykańskie API nie podają specyfikacji materiału, z którego wyrabia się tłoki do pomp węglnych. W wypadkach wysokiej korozji i dużej ilości piasku w ropie, tłoki chromuje się przez pokrycie ich warstwą chromu o grubości 0,075 mm.

Na jednym z pól naftowych w Harris County, Texas, przeprowadzono próbę z pompą węglną, której tłok był wykonany ze stopu „Inconel”, zawierającego około 80% niklu, 14% chromu i 6% żelaza. Tłok pracował 13 miesięcy, podczas gdy zwyczajny tłok stalowy pracował w tych warunkach tylko 2,5 miesiąca⁴⁾.

Według norm niemieckich (DIN) tłoki do pomp węglnych wykonuje się ze stali węglowej St. 70,11 o zawartości węgla 0,60%, wytrzymałości doraźnej na rozciąganie 70—85 kg/mm² i granicy plastyczności 35 kg/mm². Stal ta jest wysoko hartowalna i daje się ulepszać.

Inne części pomp prócz tłoków wykonuje się według norm niemieckich ze stali węglowej St 50,11 o zawartości węgla 0,35%, wytrzymałości doraźnej na rozciąganie 50—60 kg/mm² i granicy plastyczności 27 kg/mm² oraz ze stali St. 60,11 o zawartości węgla 0,45%, wytrzymałości doraźnej na rozciąganie 60—70 kg/mm² i granicy plastyczności 30 kg/mm². Stal 50,11 jest mało hartowalna i słabo spawalna, natomiast stal 60,11 jest hartowalna i daje się ulepszać.

W Rosji sowieckiej do wyrobu tłoków używa się stali o wytrzymałości doraźnej na rozciąganie 65 kg/mm² i wydłużeniu nie mniejszym niż 15%.

⁴⁾ B. B. Morton. Nickel Bearing Alloys in the Production and Drilling of Petroleum. The Oil Weekly, 5 April 1937.

Grubość ścianek tłoka przyjmuje się od 4,5 mm (dla średnicy $D = 44$ mm) do 7 mm (dla średnicy $D = 70$ mm). Twardość tłoka po obróbce powinna wynosić 160 do 165 stopni Brinella. Przy występowaniu zjawisk korozji tłoki chromuje się.

Wentyle

W Stanach Zjednoczonych do wyrobu gniazdek i kulek używane są następujące materiały:

1. stal narzędziowa,
2. brąz handlowy,
3. stale chromowe lub chromowo-niklowe.

Początkowo były w powszechnym użyciu kulki i gniazdka wykonane ze stali narzędziowej. Stal używana do wyrobu gniazdek miała następujący skład:

C 0,9—1,05%, Mn 0,5—0,6%, P 0,045%, S 0,05%.

W płytkich otworach, w których nie występują zjawiska korozji, gniazdka te pracowały zadawalniająco, natomiast w głębszych otworach ulegały one szybko ścieraniu. Tam gdzie występują zjawiska silnej korozji i gdzie trzeba użyć wentyli niemagnetycznych, stosuje się kulki i gniazdka wykonane z brązu. Stwierdzono bowiem, że często z powodu występowania sił magnetycznych w rurach pompowych, działanie wentyli ze stali narzędziowej ulega zaburzeniom.

Brąz jest wysoko odporny na działanie solanek nie zawierających siarkowodoru.

Obecnie szerokie zastosowanie do wyrobu kulek i gniazdek znalazły stale nierdzewne, a zwłaszcza stale chromowe i chromowo-niklowe okazały się bardzo dobre do tego celu. Chromowanie kulek i gniazdek dało dobre wyniki, ale występowały przy tym pewne trudności.

Stosuje się również azotowanie kulek i gniazdek celem otrzymania twardej powierzchni. Azotowane kulki i gniazdka mogą być użyte z korzyścią tam, gdzie występuje z ropą piasek, natomiast nie są one odporne na gryzące działanie solanek węglanych.

W Rosji Sowieckiej gniazdka wentyli kulkowych wyrabiane są z miękkiej stali o składzie:

C 0,15—0,25%, Mn 0,6—0,8%,
P 0,06%, S 0,05%.

Gniazdka poddawane są następnie cementowaniu. W wypadkach występowania silnej korozji stosuje się gniazdka ze stali miedzistej lub brązu manganowego.

Dobre wyniki dało wykonywanie gniazdek z nierdzewnej stali chromowej o składzie:

C 0,25—0,35%, Cr 1,3—1,4%, Mn 0,5%,
Si 0,3%

Gniazdka wykonane z powyższej stali są bardzo odporne na ścieranie i korozję. Według badań przeprowadzonych w Baku użyteczność gniazdek wykonanych ze stali chromowej jest dwa do czterech razy większa niżeli gniazdek wykonanych ze zwyczajnej stali węglowej.

Kulki wentyli wykonuje się z wysokowartościowej stali chromowej lub chromowo-molibdenowej o składzie:

C 0,95%, Si 0,25%, Mn 0,2%, Cr 1,3%
lub:

C 0,5%, Mn 0,9%, P 0,04%, S 0,04%,
Cr 1,1%, Mo 0,3%.

Kapliczki wentyla stopowego i tłoczącego wykonuje się ze stali o wytrzymałości doraźnej na rozciąganie 50 kg/mm² i wydłużeniu 17%.

W Stanach Zjednoczonych kapliczki wentyli poddaje się obróbce termicznej.

Inż. Janusz Girzejowski

Odchylenia gazu ziemnego od praw „gazów doskonałych”

Zasadnicze prawa fizyczne dotyczące gazów są ważne z zastrzeżeniem, że mamy do czynienia z tzw. „gazem doskonałym”.

„Gaz doskonały” jest to tylko pewne założenie hipotetyczne, w rzeczywistości bowiem mamy zawsze do czynienia z gazem niedoskonałym, który mniej lub więcej od owych praw odbiega. Dotyczy to również i gazu ziemnego. Operowanie dużymi ciśnieniami do 300 atu. w projektowanych obecnie u nas stacjach do sprężania gazu ziemnego, częściowe odgazolinowanie gazu w urządzeniach ekspansyjnych przez wyzyskanie tzw. efektu Joule’a-Thomson’a, oto niektóre z naszych technicznych problemów, które wymagają poznania wspomnianych odchylenia gazu ziemnego od praw „gazu doskonałego”.

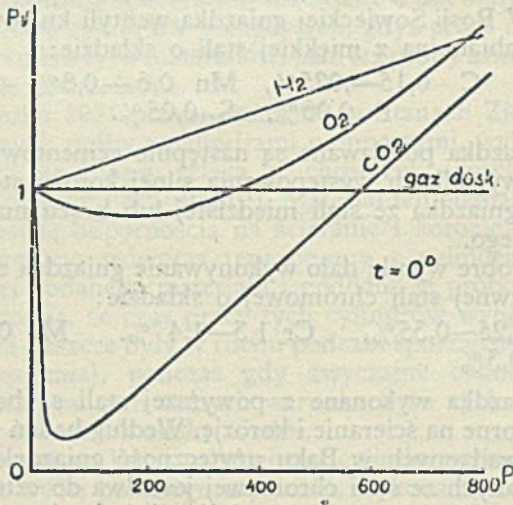
1. Omówimy najpierw odchylenia od prawa Boyle’a-Mariotte’a.

$$p_1V_1 = p_2V_2 = \text{const.}$$

Odchylenia od tego prawa przedstawiamy graficznie znacząc na osi rzędnych iloczyn pV , na osi odciętych zaś ciśnienie p .

Przyjmując dla stanu początkowego $pV = 1$, kreślmy linię równoległą do osi ciśnień. Linia ta przedstawia zachowanie się „gazu doskonałego”. Odchylenia poniżej tej linii znaczą, że dany gaz jest bardziej ściśliwy, powyżej linii — mniej ściśliwy od „gazu doskonałego”. Rys. 1 przedstawia te odchylenia dla izotermy 0° C gazów: tlenu, wodoru i bezwodnika węglowego. Dokładne badania nad izotermiczną kompresją wykazały, że w temperaturach 0—100° C wszystkie gazy z wyjątkiem wodoru są z początku bardziej, przy wysokich zaś ciśnieniach mniej ściśliwe od „gazu doskonałego”. Krzywe odchylenia wykazują pewne minima, czyli maksima ściśliwości, oraz punkty, gdzie ściśliwość gazu odpowiada prawu Boyle’a-Mariotte’a. Ściśliwość wodoru w tych warunkach stale maleje. W wyższych natomiast tem-

peraturach gazy rzeczywiste wykazują tendencję do mniejszej ściśliwości od „gazu doskonałego” (rys. 2). Powyżej pewnej stałej, charakterystycznej dla danego gazu temperatury, zwanej temperaturą Boy-



Rys. 1 (wg Świętosławskiego)

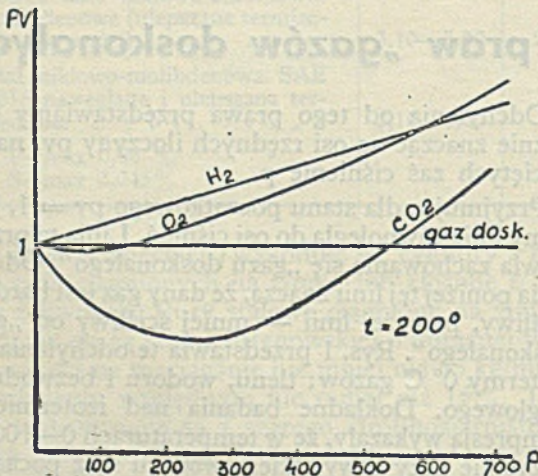
le'a, krzywe odchylenia wykazują mniejszą ściśliwość od gazu „doskonałego” dla wszystkich ciśnień. Temperatura Boyle'a dla powietrza wynosi 54° C, dla bezwodnika węglowego około 500° C. Wodór jedynie w temperaturach znacznie poniżej 0° C jest więcej ściśliwy od „gazu doskonałego”. Ogólnie można powiedzieć, że w temperaturach wyższych wszystkie gazy są mniej ściśliwe, w niższych zaś dla niezbyt dużych ciśnień więcej ściśliwe od „gazu doskonałego”.

2. Odchylenia od praw Gay-Lussac'a.

$$p_1 = p_0 (1 + \alpha t) \quad v = \text{const.}$$

$$v_1 = v_0 (1 + \alpha t) \quad p = \text{const.}$$

Dla gazów doskonałych wartość współczynnika w obu równaniach jest jednakowa, nie zależy od temperatury i ciśnienia i wynosi 0,00366. U gazów



Rys. 2 (wg Świętosławskiego)

rzeczywistych wartość tego współczynnika zmienia się. Rys. 3 przedstawia wartość współczynnika α dla wodoru, azotu, tlenu i powietrza w zakresie temperatur 0—100° C.

Linia ciągła przedstawia współczynnik rozszerzalności α_v przy $p = \text{const.}$, linia przerywana współczynnik przyrostu ciśnienia α_p przy $v = \text{const.}$

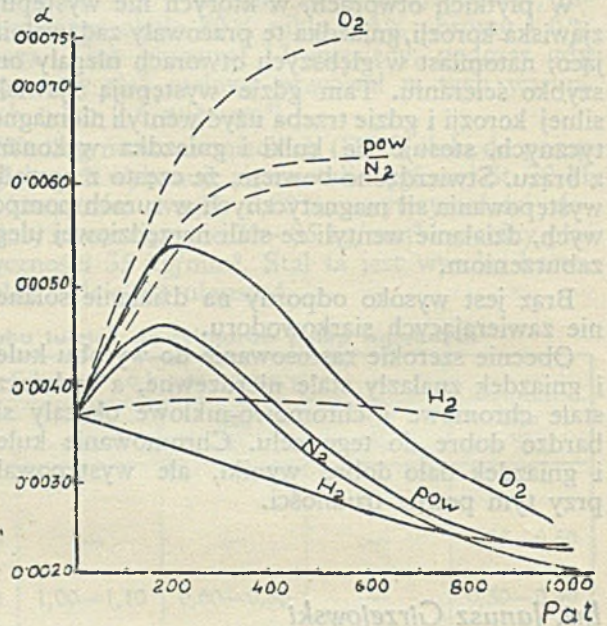
Współczynnik rozszerzalności objętościowej dla tych gazów z wyjątkiem wodoru ze wzrostem ciśnienia z początku rośnie, później maleje. Oznacza to, że przy ciśnieniach do 400—600 at. gazy te rozszerzają się więcej, a przy wyższych ciśnieniach mniej od „gazu doskonałego”.

Współczynnik przyrostu ciśnienia dla tych gazów z wyjątkiem wodoru, wykazuje z początku gwałtowny, później zaś wolny wzrost.

3. Odchylenia od równania stanu „gazów doskonałych”.

$$pv = RT \quad (R = \frac{p_0 v_0}{T_0})$$

Równanie stanu gazów, zwane równaniem Clapeyron'a, które wynika z praw poprzednich, nie



Rys. 3 (wg Zarembo)

jest również ściśle w odniesieniu do gazów rzeczywistych. Przyjmujemy dla „gazu doskonałego”, że molekuly gazowe są jedynie punktami materialnymi, że są nieściśliwe i nie przyciągają się wzajemnie. Są to pewne teoretyczne założenia, które nie są ściśle zgodne ze stanem faktycznym. Próbowano zastąpić równanie Clapeyron'a innymi wzorami odtwarzającymi dokładniej faktyczne zachowanie się gazów rzeczywistych.

Między innymi wzorami największe znaczenie posiada równanie van der Waals'a:

$$(v-b) \left(p + \frac{a}{v^2} \right) = RT$$

Równanie powyższe uwzględnia, że cząsteczki gazu nie są materialnymi punktami, lecz mają pewną własną objętość. Stąd objętość międzycząsteczkowa u „gazu doskonałego” jest mniejsza od objętości zajmowanej przez gaz rzeczywisty. Z drugiej zaś strony wskutek wzajemnego przyciągania cząsteczek, obserwowane ciśnienie jest mniejsze od ciśnienia, jakie posiadałby „gaz doskonały”.

Wyznaczone dla danej izotermy gazu współczynniki a i b wykazują dość znaczną zgodność z bezpośrednimi pomiarami. Przy dalszych badaniach okazało się, że współczynniki a i b nie są faktycznie stałe, lecz zależą od temperatury. Jeżeli przyjęto dla a wartość stałą, to b zmienia się z temperaturą i odwrotnie. Tak więc równanie van der Waals'a tylko w pewnym przybliżeniu tłumaczy odchylenia od praw „gazów doskonałych” i nie ma właściwie teoretycznego wzoru, który by zupełnie ściśle określał zachowanie się gazu niedoskonałego. Niezależnie od teoretycznego tłumaczenia odchyżeń gazów rzeczywistych od praw „gazu doskonałego” wprowadzono w praktyce do równania stanu pewien współczynnik, który owe odchylenia obejmuje:

$$pv = ZRT$$

Współczynnik „ Z ” oznaczany doświadczalnie ma znaczenie indywidualne dla danego gazu w danych warunkach i nazywamy go współczynnikiem ściśliwości względnie współczynnikiem kompresji.

Jeżeli współczynnik ten ma wartość mniejszą od jedności, oznacza to, że dany gaz rzeczywisty w danych warunkach ciśnienia i temperatury jest bardziej ściśliwy niż „gaz doskonały”.

Wartość „ Z ” powyżej jedności wskazuje na mniejszą ściśliwość od „gazu doskonałego”.

Poniżej podajemy współczynniki ściśliwości dla metanu. Współczynniki te uwzględniają już stosunek temperatur $T:T_0$.

Metan ($pv=1$, przy 1 at. i $0^\circ C$). Wg Kwalnes'a i Gaddy'ego.

Ciśnien. ata.	-70°C	-50°C	-25°C	0°C	25°C	50°C	100°C
1	0,7410	0,8150	0,9075	1,0000	1,0922	1,1845	1,3686
10	0,6985	0,7795	0,8803	0,9785	1,0753	1,1780	1,3595
20	0,6473	0,7402	0,8493	0,9543	1,0549	1,1590	1,3500
30	0,5910	0,6991	0,8183	0,9297	1,0373	1,1412	1,3411
40	0,5244	0,6547	0,7873	0,9061	1,0198	1,1275	1,3335
50	0,4425	0,6069	0,7553	0,8830	1,0034	1,1152	1,3268
60	0,3366	0,5551	0,7243	0,8607	0,9871	1,1017	1,3200
80	0,2556	0,4604	0,6651	0,8192	0,9569	1,0799	1,3098
100	0,2808	0,4088	0,6167	0,7845	0,9319	1,0624	1,3018
120	0,3175	0,4095	0,5877	0,7604	0,9126	1,0487	1,2965
140	0,3543	0,4304	0,5801	0,7457	0,9003	1,0399	1,2939
160	0,3915	0,4601	0,5891	0,7425	0,8949	1,0367	1,2952
180	0,4288	0,4924	0,6079	0,7482	0,8970	1,0373	1,2997
200	0,4656	0,5269	0,6319	0,7631	0,9048	1,0437	1,3076
250	0,5567	0,6142	0,7066	0,8184	0,9469	1,0776	1,3364
300	0,6458	0,7025	0,7879	0,8886	1,0062	1,1286	1,3785
400	0,8185	0,8750	0,9561	1,0468	1,1499	1,2608	1,4929
500	0,9867	0,0433	0,1221	1,2086	1,3064	1,4106	1,6277
600	1,1487	1,2071	1,2862	1,3709	1,4659	1,5653	1,7729
800	1,4631	1,5246	1,6046	1,6894	1,7801	1,8781	2,0744
1000	1,7656	1,8287	1,9110	2,0000	2,0892	2,1845	2,3757

Przykład: 1 m³ metanu pod ciśnieniem 1 ata. i w temp. $0^\circ C$ zająłby jako „gaz doskonały” w warunkach 100 ata. i $50^\circ C$ objętość 0,01183 m³, na podstawie tabeli faktyczna objętość wyniesie — 0,01062 m³.

Ściśliwość węglowodorów rośnie w miarę zbliżania się do ich temperatur krytycznych. Współczynnik „ Z ” osiąga swoje minimum w warunkach krytycznych temperatury i ciśnienia danego węglowodoru. Stwierdzono przy tym, że wartość „ Z ” w warunkach krytycznych dla węglowodorów od C_1 do C_8 waha się w granicach 0,26—0,29. Istnieje tu

pewna funkcjonalna zależność „ Z ” od wartości krytycznych ciśnienia i temperatury. Różne węglowodory posiadają bardzo zbliżone wartości „ Z ” dla ciśnien i temperatur, będących tymi samymi n -krotnościami ich temperatur i ciśnien krytycznych. W publikacjach badaczy amerykańskich, zajmujących się tym problemem, znajdujemy wzory oparte na wspomnianej zasadzie, oraz odpowiednie wykresy wartości współczynnika „ Z ”. Jest przy tym charakterystyczne, że u wszystkich węglowodorów przejście „ Z ” z wartości poniżej 1 do wartości powyżej 1 odbywa się dopiero przy ciśnieniu 7—8-krotnie większym od ciśnienia krytycznego danego węglowodoru. Poniżej podajemy tabele współczynnika ściśliwości dla węglowodorów: etan, propan, n -butan, i -butan. Tabele podają temperaturę, ciśnienie oraz stosunek objętości faktycznej do teoretycznej, $V_{fakt.} : V_{teor.} = Z$.

Etan			Propan		
Temp. °C	Ciśnien. ata.	$V_{fakt.} / V_{teoret.}$	Temp. °C	Ciśnien. ata.	$V_{fakt.} / V_{teoret.}$
-84,3	1,33	0,960	-50,8	0,68	0,987
-73,2	2,25	0,936	-39,7	1,13	0,969
-62,1	3,60	0,913	-28,6	1,78	0,946
-51,0	5,46	0,884	-17,4	2,68	0,922
-39,9	7,91	0,900	- 6,3	3,89	0,892
-28,8	11,35	0,815	+ 4,8	5,39	0,865
-17,6	15,60	0,766	+15,9	7,50	0,851
- 6,5	20,80	0,707	+27,0	10,00	0,835
+ 4,6	27,25	0,652	+38,1	13,08	0,808
+15,7	35,20	0,577	+49,2	16,79	0,777
+26,8	44,95	0,433			

n -Butan			i -Butan		
Temp. °C	Ciśnien. ata.	$V_{fakt.} / V_{teoret.}$	Temp. °C	Ciśnien. ata.	$V_{fakt.} / V_{teoret.}$
-17,6	0,50	0,946	-28,6	0,52	0,999
- 6,5	0,81	0,944	-17,4	0,81	0,977
+ 4,6	1,24	0,932	- 6,3	1,27	0,958
+15,7	1,84	0,928	+ 4,8	1,96	0,940
+26,8	2,64	0,922	+15,9	2,71	0,916
+37,9	3,66	0,913	+27,0	3,78	0,895
+49,0	4,96	0,908	+38,1	5,16	0,874
+00,1	6,49	0,892	+49,2	6,86	0,845
			+60,3	8,87	0,817

Zastosowanie współczynnika ściśliwości do obliczeń dla przepływu gazu ziemnego przez gazociągi omawia W. O. Clinedinst, w „Petroleum Refiner”, czerwiec 1946 r., w artykule pt. „Super-Expansibility of Methane — Ethane Mixtures”.

Większą ściśliwość gazu ziemnego należy uwzględnić przy obliczaniu zdolności przetłoczeniowej instalowanych kompresorów. Odpowiadający współczynnikowi ściśliwości, a będący jego odwrotnością współczynnik ekspansji („Expansibility-Faktor”), ma wpływ na obliczenie przepływu gazu przez rury:

$$Y = \frac{1}{Z}$$

Autor wprowadza współczynnik Y do równania na przepływ gazu, uzyskując drogą matematycznych przekształceń pewien współczynnik do wzoru na przepływ gazu — „Super-Expansibility Correction Factor for Gas Flow”. Wartość tego współczynnika zależy w pierwszym rzędzie od gęstości gazu, poza

tym od ciśnienia oraz stosunku ciśnienia końcowego do początkowego. Przy wzroście gęstości gazu współczynnik ten rośnie. Tak np. dla gazu o gęstości 0,6, o ciśnieniu 70,3 ata. i temp. 15° C, przy stosunku ciśnienia końcowego do początkowego jak 1:2 — uzyskuje się z wykresu wartość współczynnika 1,07. Chcąc obliczyć przelotność gazociągu w tych warunkach, należy wartość otrzymaną z wzoru Weymouth'a pomnożyć przez powyższy współczynnik. Dla tych samych warunków ciśnień, lecz dla gazu o gęstości 0,9, wartość tego współczynnika wyniesie ponad 1,3.

Omówiliśmy tylko ogólnie odchylenia gazu ziemnego od praw „gazu doskonałego”. Obszerniejsze dane znaleźć można w fachowych publikacjach amerykańskich i rosyjskich.

Drugim zagadnieniem, które pragniemy omówić, jest zachowanie się gazu pod względem termodynamicznym podczas rozprężania. Wiąże się to z tzw. efektem Joule'a—Thomson'a oraz może stanowić dalszy materiał dyskusyjny do artykułu inż. T. Drysia pt. „Energia rozprężającego się gazu dla napędu silników” („Nafta”, marzec 1947 r.).

Przypomnijmy sobie wzory dla przemiany adiabatycznej. Równanie adiabaty posiada postać:

$$p_1 v_1^k = p_2 v_2^k$$

Gaz rozprężając się adiabatycznie może wykonać pracę, której wartość wynosi:

$$L = \frac{p_1 v_1 - p_2 v_2}{k-1} \text{ lub}$$

$$L = \frac{p_1 v_1}{k-1} \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]$$

Ponieważ praca wykonana jest bez dopływu ciepła z zewnątrz, odbywa się więc kosztem energii wewnętrznej i spadek temperatury obliczamy z równania:

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}}$$

Dla stosunku ciśnień $p_2/p_1=0,5$, np. z 50 na 25 ata., gaz o temp. 15° C, przy wykładniku politropy 1,3, ochłodzi się do -27,7° C, przy stosunku zaś ciśnień $p_2/p_1=5$, np. z 50 na 10 ata., temp. gazu obniży się do -74,2° C.

Inż. Dryś w wspomnianym powyżej artykule proponuje wykorzystanie energii rozprężającego się gazu w odpowiednich maszynach ekspansyjnych. W technice są stosowane tego rodzaju urządzenia, np. w metodzie Claude'a polegającej na frakcjonowanej kondensacji gazu koksowniczego pod ciśnieniem w niskich temperaturach; w końcowej fazie tej metody sprężony gaz wykonuje pracę w maszynie ekspansyjnej.

Zimny gaz po wyjściu z maszyny ekspansyjnej skierowuje się w przeciw-prądzie celem otrzymania

niskich temperatur gazu sprężonego. Nawiasem zaznaczam, że kiedy powyższe urządzenie osobiście zwiedzałem, maszyna ekspansyjna była od dłuższego czasu nieczynna, a gaz ekspandowano bez wykonywania pracy. Wydaje mi się, że największą bodaj trudnością w praktycznym stosowaniu maszyny ekspansyjnej będzie wydzielanie się lodu i zamarzanie całego urządzenia w niskich temperaturach, z powodu zawartości pary wodnej w gazie. Poza tym stosowanie tego rodzaju urządzeń byłoby w zasadzie możliwe na tych polach gazowych, gdzie przy normalnym odbiorze gazu istnieje jeszcze odpowiednio duża różnica ciśnień między głowicą a początkiem gazociągu dalekobieżnego. Również nieodzowną jest wtedy na takim polu gazowym centralna regulacja gazu.

Adiabatyczne rozprężanie „gazu doskonałego” bez wykonywania pracy odbywa się w myśl kinetycznej teorii gazów, bez zmiany temperatury (prawo Joule'a); natomiast ekspansja gazu rzeczywistego pociąga za sobą zmianę temperatury. Zjawisko to nosi nazwę efektu Joule'a-Thomson'a. Gazy więcejścislne — niż przewiduje prawo Boyle'a — obniżają swą temperaturę podczas ekspansji, wodor zaś, który jak wiadomo jest mniej ściśliwy, ogrzewa się w normalnych warunkach.

Efekt Joule'a-Thomson'a maleje ze wzrostem temperatury i możemy go wyrazić wzorem:

$$\Delta t = a (p_1 - p_2) \left(\frac{T_0}{T_1} \right)^2$$

Współczynnik a maleje ze wzrostem absolutnej wartości ciśnienia.

Efekt Joule'a-Thomson'a w temp. 0° C
°C/ata.

	Ci ś n i e n i e						
	0	10	20	40	60	80	100
Powietrze	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23	0,21	0,19
Tlen	0,33	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24

Temperatura, w której $\Delta t = 0$, nosi nazwę temperatury inwersji. Efekt Joule'a-Thomson'a wykorzystano w znany powszechnie sposób do skroplenia gazów. Na tej samej zasadzie polega częściowe odgazolinowanie gazu o wysokim ciśnieniu w urządzeniach ekspansyjnych. W tych warunkach wydzielają się, odpowiednio do równań określających stany równowagi, część cięższych węglowodorów, przy czym otrzymany produkt zawiera wiele rozpuszczonego metanu.

LITERATURA

Świętosławski, „Chemia fizyczna”.
Schüle, „Thermodynamik”.
Zaremba, „Sztatye goriuczije gazy”.
Landold-Börnstein, „Tablice”.

Dr Inż. Adam Jarzyński

Syntetyczne paliwa płynne

Dla zaznajomienia Czytelników „Nafty“ z zasadami produkcji syntetycznych paliw płynnych, podajemy poniżej popularny artykuł na ten temat, przeznaczony pierwotnie do niewydanego drukiem podręcznika naftowego dla dystrybutorów i konsumentów produktów naftowych.
Redakcja

Światowa produkcja ropy naftowej, jakkolwiek olbrzymia i stale wzrastająca, ogranicza się jednak do niewielu krajów na świecie; pozostałe kraje zmuszone są albo oprzeć się na imporcie albo też na wytworzeniu paliw zastępczych. Zależność od zaopatrzenia surowcowego i stosunków ekonomicznych, zagadnienie to różne kraje w różny sposób starają się rozwiązać. Nowe procesy technologiczne dla otrzymania paliwa płynnego z węgla zostały wypracowane w tych krajach, które mają duże zasoby węgla kamiennego lub brunatnego, a odczuwają brak własnego źródła ropy naftowej. Opierając się na węglu jako surowcu wyjściowym, rozwinęły się najwięcej 3 zasadnicze procesy techniczne dla otrzymania paliwa płynnego:

1. uwodornienie, czyli upłynnianie na drodze bezpośredniego działania wodorem pod dużym ciśnieniem na węgiel i smołę węglową,
2. synteza węglowodorów płynnych z tlenku węgla i wodoru, uzyskanych z węgla drogą zgazyfikowania go z parą wodną,
3. synteza metanolu i wyższych alkoholi z tlenku węgla i wodoru, uzyskanych jak wyżej.

Uwodornienie węgla

W polskiej terminologii nazwa tego procesu nie została dokładnie ustalona. Spotyka się takie nazwy dla tego procesu jak: upłynnianie, berginizacja, hydrowanie węgla, metoda Bergiusa, metoda I. G. Farbenindustrie.

Proces uwodornienia węgla jest pierwszym, na dużą skalę stosowanym procesem produkcji paliwa płynnego z węgla brunatnego lub kamiennego. Pierwsze próby uwodornienia węgla prowadził Berthelot 1869 roku za pomocą jodowodoru. Tę metodę zmodyfikował nieco Tropsch w roku 1917. Zastosowanie wodoru pod dużym ciśnieniem zawdzięcza technika pracom F. Bergiusa, które rozpoczął już w roku 1910. Pierwszy patent w tej dziedzinie zgłosił Bergius w roku 1914.

Pierwsza fabryka na skalę techniczną wybudowana została w Leuna w roku 1927. Od tego czasu proces udoskonalał się coraz bardziej i do roku 1935 miał opinię jedynej, opłacalnej na skalę techniczną procesu chemicznej przeróbki węgla na paliwa płynne. Z terenu niemieckiego uznanie tej metody przeniosło się na teren Anglii i Stanów Zjednoczonych. W Anglii zakończono w roku 1932 wstępne prace nad planami i kosztorysami budowy własnej fabryki w Billingham, która została uruchomiona w 1935 r. o zdolności produkcyjnej 150000 ton rocznie.

Poza tym zostało zawarte porozumienie między I. G. Farbenindustrie a Standard Oil Company, celem wzajemnej wymiany informacji i patentów dotyczących uwodornienia węgla. Później utworzono międzynarodowe towarzystwo International Hydro Patents.

Dopiero w ostatnich latach przed wybuchem II-giej wojny światowej pojawił się poważny współzawodnik dla I. G. Farbenindustrie, proces syntezy opracowany przez Fischera i Tropscha, rozwinięty na skalę techniczną przez Ruhrchemie A.G.

Chemia procesu uwodornienia węgla

Węgiel, jak wiadomo, jest ciałem o budowie koloidalnej, bardzo złożonym pod względem chemicznym. Zawiera po większej części związki o budowie benzenoidowej i nienasyconej, o wiązańach etylenowych $>C=C<$, oraz związki zawierające grupy CH_3 (i inne grupy alkilowe), $>C=O$, $-OH$, $-OCH_3$, $-NH$, $-SH$, $>S$ itp.

Działanie wodoru na te związki pod wyższym ciśnieniem i w wyższej temperaturze powoduje zmiany równocześnie zachodzące:

- a) przemiana węglowodorów z wydzieleniem tlenu jako H_2O , azotu w postaci NH_3 i siarki w postaci H_2S ,
- b) nasycenie wiązań etylenowych wodorem,
- c) stopniowe rozczłonkowanie złożonych związków na prostsze z wydzieleniem grup alkilowych w postaci metanu, propanu, butanu itd. oraz pozostałości o charakterze naftenów i związków parafinowych.

To są główne zarysy przebiegu reakcji, która w rzeczywistości jest bardziej złożona. W praktyce prowadzi się proces w dwóch stadiach: w fazie ciekłej i w fazie gazowej. Warunki, w których prowadzi się reakcję, są bardzo różne. Przede wszystkim reakcję trzeba prowadzić pod dużym ciśnieniem. Początkowo stosowano ciśnienie 200 do 250 atm. Niektóre niemieckie fabryki stosowały podczas wojny ciśnienie około 700 atm. Znane są poza tym doświadczenia, w których ciśnienie dochodziło do 5000 atm. Temperatura reakcji zależy od ciśnienia oraz od rodzaju węgla; waha się w granicach 300—500 stopni. Dla węgla kamiennego najodpowiedniejszą jest temperatura, w której znajduje się on w stanie plastycznym. W początkowym założeniu Bergiusa, proces miał być prowadzony bez żadnego katalizatora. Dodawano wtedy tlenku żelaza, prawdopodobnie jako środka wiążącego siarkę. Jednak z chwilą rozbudowy procesu na wielką skalę przez I. G. Farbenindustrie, zaczęto stosować katalizatory w celu przyspieszenia reakcji uwodornienia i częściowej destrukcji.

Nie jest dokładnie wiadomo, jakie stosowano katalizatory na skalę techniczną. Literatura patentowa zawiera zastrzeżenia dotyczące niemal wszystkich

pierwiastków układu periodycznego. Większa część patentów odnosi się do takich pierwiastków jak Cr, Mo, W, Mn, Co, Ni, Zn, Al, i Mg. Są poza tym wzmianki o jakimś związku organicznym cyny, które wstrzykuje się do rury reakcyjnej. Inne metale stosuje się przeważnie jako siarczki lub tlenki, indywidualnie lub w mieszaninie z innymi.

Surowcami do produkcji są: węgiel brunatny albo kamienny i smoła. Węgiel należy starannie oczyścić od popiołu, który stanowi nie tylko szkodliwe obciążenie, ale też zawarte w nim związki alkaliczne działają katalitycznie w kierunku ujemnym na proces uwodornienia. Natomiast chlorowódor, powstający w procesie lub dodawany, jest korzystny zarówno dzięki temu, że neutralizuje związki alkaliczne zawarte w popiele, jak również bierze wprost udział w reakcji uwodornienia; znaleziono przy tym sposób uniknięcia korozji, jaką mógłby spowodować. Węgiel wymieszany ze smolą lub ciężkimi olejami w postaci pasty, poddaje się działaniu wodoru. Do sporządzenia tej pasty najlepiej nadaje się olej ciężki z własnej produkcji lub smoła z suchej destylacji węgla w niskiej temperaturze, tzw. pra-smoła.

Podstawą opłacalności jest tani wodór. Kilka metod stosuje się dziś w technice dla otrzymania wodoru i wybór ich zależy od miejscowych warunków: z gazu wodnego otrzymanego z koksu, a lepiej z półkoksu, z gazu koksowniczego z uwzględnieniem konwersji zawartego w nim metanu, wreszcie z gazu ziemnego na drodze konwersji lub rozkładu termicznego. Duże znaczenia mają w produkcji wodoru gazy, tworzące się w procesie uwodornienia węgla, które przez konwersję mogą dostarczyć dużo wodoru. Wydajność procesu nie jest dobrze znana, zależy bowiem od warunków miejscowych, surowca wyjściowego i źródła wodoru. Z doświadczeń niemieckich niewiele jest wiadomo. Źródła angielskie, a głównie wyniki badań specjalnych komisji rządowych, opublikowane w roku 1938, dostarczają trochę informacji. W fabryce w Billingham, gdzie wytwarzano wodór z gazu wodnego, całkowite zużycie węgla na produkcję roczną 100000 ton paliw płynnych wynosiło 500000 ton węgla. Wydajność cieplna w ten sposób obliczona wynosi 30%. Przewiduje się, że w dalszym rozwoju fabryki, przy zastosowaniu konwersji metanu i węglowodorów z parą wodną, zużycie węgla na 1 tonę produktu wyniesie 3,5 do 4 ton, a wydajność cieplna podniesie się do 40%. Trzeba pamiętać, że dane te odnoszą się do węgla-kamiennego, którego wartość kaloryczna wynosi około 7500 Kcal/kg.

Otrzymana z uwodornienia mieszanina olejów jest produktem o jednolitych właściwościach i nie przedstawia specjalnych trudności przy dalszej przeróbce. Głównym produktem jest benzyna, w przyszłości przewiduje się otrzymanie dobrej jakości olejów Diesel'a i olejów smarnych.

Właściwości benzyny są następujące: ciężar właściwy 0,734—0,745, 90% przedestylowuje do temp. 158°C, liczba oktanowa 70—80, zawartość siarki nie przekracza 0,05% (wagowo).

Budowa aparatury na skalę techniczną nastęrcza trudności w doborze odpowiednich tworzyw, któ-

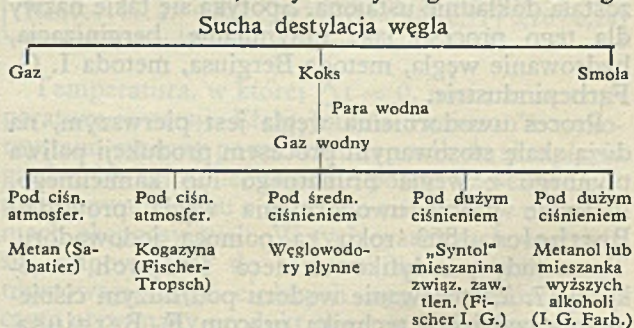
re ulegają daleko idącym zmianom strukturalnym w warunkach procesu (działanie wysokiej temperatury i wysokiego ciśnienia w atmosferze wodoru). Pierwsza realizacja na większą skalę miała miejsce w Zakładach Syntetycznych w Merseburgu, gdzie wykorzystano doświadczenie w dziedzinie wysokociśnieniowej syntezy amoniaku.

Według źródeł angielskich, koszt fabryki produkującej 150000 ton rocznie wynosił przed wojną 225 milionów złotych, tj. około 1500 zł na tonę produkcji. Koszt produkcji około 30 groszy za 1 litr benzyny. Według źródeł amerykańskich koszt produkcji ma wynosić 5—6 centów za litr.

Synteza węglowodorów płynnych z tlenku węgla i wodoru

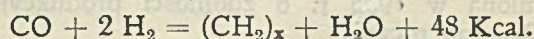
Metoda syntezy z tlenku węgla i wodoru, czasem nazywana — zupełnie niesłusznie — metodą uwodornienia lub hydrowania tlenku węgla, jest doskonałym przykładem pełnej syntezy. Węgiel zostaje prawie całkowicie zamieniony na tlenek węgla, który na katalizatorze łączy się z wodorem tworząc węglowodory. Metodą Bergiusa uwodornia się związki zawarte w węglu bez całkowitego ich rozkładu. Przy syntezie z tlenku węgla powstają wyłącznie węglowodory alifatyczne, z węgla otrzymuje się mieszaninę związków alifatycznych, aromatycznych i hydro-aromatycznych. Dlatego benzyna Bergiusa ma lepsze własności przeciwstukowe. Pierwsze prace na polu syntezy z gazu wodnego przy pomocy katalizatora prowadzili Sabatier i Senderens w roku 1902. Uzyskali oni wtedy metan, przepuszczając mieszaninę CO i H₂ nad katalizatorem niklowym w temperaturze 400°C. Dalszy rozwój pracy nad syntezą poszedł w kilku kierunkach. Różne drogi syntezy z gazu wodnego można przedstawić na schemacie.

Schemat rozwoju syntezy z gazu wodnego



Synteza Fischera-Tropscha bezciśnieniowa, rozwinęła się na skalę techniczną.

Gaz wodny zawierający conajmniej 85% składników do syntezy CO + H₂ (przy czym musi być zachowany odpowiedni stosunek CO:H₂), otrzymany z jakiegokolwiek surowca węglowego, musi być bardzo starannie oczyszczony od związków siarki. Ażeby katalizatory do syntezy nie zostały w krótkim czasie zatrute, zawartość siarki nie może przekraczać 0,2 mg na m³ gazu. Oczyszczony gaz prowadzi się nad katalizatorem w temperaturze 180°—200°. Zachodzi tu reakcja



Tworzą się węglowodory płynne szeregu alifatycznego nasycone i nienasycone, o wzorze ogólnym $(CH_2)_x$ oraz woda. Stosunek ilościowy węglowodorów do wody waha się w granicach 1:1 do 1:2. Otrzymuje się część węglowodorów gazowych, jak metan, etan itd. oraz część stałych węglowodorów, które osadzają się na katalizatorze. Obok tego tworzą się w małych ilościach związki zawierające tlen, np. kwasy tłuszczowe, aldehyd mrówkowy itp.

Najodpowiedniejszym katalizatorem dla produkcji na dużą skalę okazał się kobalt z pewną domieszką tlenku toru. Jako nośnik stosuje się ziemię okrzemkową. Próby z innymi metalami nie dały dobrych rezultatów. Usiłowania zastąpienia drogiego kobaltu tańszym metalem nie zostały dotąd uwieńczone powodzeniem na skalę techniczną. Czyńniono również próby otrzymania katalizatorów stopowych, to znaczy stapiania mieszaniny metali np. z aluminium i następnie wylugowanie aluminium, tworząc na pozostałych metalach silnie rozwiniętą powierzchnię. Próby te miały na celu otrzymanie katalizatora o dobrym przewodnictwie ciepła. Ziemia okrzemkowa jako nośnik katalizatora jest złym przewodnikiem ciepła i dlatego trudno jest odprowadzić dość znaczne ciepło reakcji tworzenia się węglowodorów i wody. Ciepło to musi jednak być odprowadzone, gdyż nieodprowadzenie go powoduje podwyższenie się temperatury i zwiększenie ilości tworzącego się metanu. Katalizatory stopowe, utworzone z samych metali są dobrym przewodnikiem ciepła, okazało się jednak, że są zbyt mało aktywne i dlatego zastosowania technicznego dotąd nie znalazły. W fabrykach pracujących obecnie metodą Fischer-Tropscha stosuje się katalizator kobaltowo-torowy na ziemi okrzemkowej. Katalizator taki po 3—4 miesiącach traci swą aktywność i musi być zastąpiony świeżo przyrządzonym. Stary katalizator przerabia się w fabryce katalizatorów w celu odzyskania cennego kobaltu i toru.

Piec do syntezy gazowej, zawierający katalizator, przypomina kocioł wodnorurkowy: w rurach krąży woda pod ciśnieniem, a w przestrzeni między rurami leży katalizator przedzielony pionowymi ścianami z blachy (dla lepszego odprowadzenia ciepła); przez tę przestrzeń przechodzi gaz do syntezy. Ciśnienie wody w rurach można bardzo łatwo regulować, przez co łatwo też utrzymać pożądaną temperaturę katalizatora. W ten sposób piec do syntezy, która jest reakcją egzotermiczną, jest równocześnie kotłem parowym, dostarczającym dość znaczną ilość pary (ok. 6 ton/tonę produktów) pod ciśnieniem ok. 9 atm. Regulacja temperatury jest bardzo ważnym czynnikiem produkcji, gdyż od niej zależy ilość i jakość tworzących się węglowodorów płynnych. W miarę starzenia się katalizatora trzeba temperaturę stopniowo podwyższać. Na 1 kg benzyny zużywa się ok. 8 m³ gazu. Po jednym przejściu przez katalizator uzyskuje się z gazu wydajność około 73% teoretycznej. Część produktów reakcji ulega skropleniu, reszta adsorbcji na węglu aktywnym, a pozostały gaz, zawierający jeszcze ok. 15% CO i 30% H₂ idzie na drugi stopień syntezy, prowadzony podobnie jak pierwszy stopień; uzyskuje się w ten sposób ostateczną wydajność około 80%

teoretycznej. Gaz po drugim stopniu zawiera już najwyżej 6% CO i 12% H₂ obok 50% CO₂.

Produkt otrzymany przez skroplenie drogą chłodzenia bezpośredniego wodą gazów opuszczających piec do syntezy, nazwany syntiną, zawiera szereg węglowodorów, których granica wrzenia odpowiada olejowi gazowemu. Produkty syntezy zaadsorbowane na węglu aktywnym, to benzyna, składająca się z węglowodorów o temperaturze wrzenia do 150° C, oraz gazol, złożony z węglowodorów C₃ i C₄. Do produktów syntezy zaliczyć należy jeszcze wspomnianą wyżej parafinę, otrzymaną drogą ekstrakcji z katalizatora przy pomocy benzyny lub oleju. Parafina zawiera ciężkie węglowodory, których ciężar cząsteczkowy jest dość znaczny, od 1000 do 8500, co odpowiada 70—600 atomów węgla w cząsteczce.

Produkty syntezy przerabia się. Gazol rozdziela się na propan i butan i skrapla się. Benzynę stabilizuje się, tzn. oddziela się od lekkich węglowodorów, które dołącza się do gazu, a następnie destyluje się. Własności przeciwstukowe benzyny syntetycznej są nie wystarczające dla współczesnych silników (liczba oktanowa 47—58) i dlatego dodaje się do niej składniki podwyższające liczbę oktanową, jak metanol, etanol, benzol lub czteroetylen ołowiu. Olej gazowy poddaje się obróbce termicznej (kraking) uzyskując z niego benzynę.

Problem polepszenia liczby oktanowej benzyny syntetycznej próbowano rozwiązać na innej drodze. Jeżeli zmieni się stosunek CO do H₂ w gazie do syntezy w ten sposób, że będzie mniejszy jak 1:2, a więc np. 1:1,75, otrzyma się w produktach większą ilość olefin. Wiadomo zaś, że powiększenie ilości olefin o 10% powoduje wzrost liczby oktanowej o 12 do 15 jednostek. Ponadto zwiększenie dodatku benzyny pochodzącej z krakingu polepsza własności przeciwstukowe.

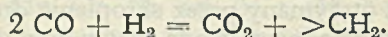
Wyższe frakcje olejów są dobrym paliwem do silników Diesela dzięki temu, że składają się wyłącznie z węglowodorów szeregu parafinowego. Liczba cetenowa olejów przekracza czasem 100.

Wśród produktów syntezy nie ma olejów nadających się do smarów. Prowadzone prace w tym kierunku nie dały ostatecznego rozwiązania technicznego.

Z prac prowadzonych nad dalszym rozwojem syntezy węglowodorów z tlenku węgla i wodoru, należy wspomnieć o próbach syntezy pod średnim ciśnieniem oraz próby zastosowania żelaznego katalizatora. Próby te, wydaje się, mają przyszłość.

Synteza pod średnim ciśnieniem ok. 10 atm. przebiega w piecu o odmiennej konstrukcji: składa się on z pionowych rur współśrodkowych względem rur wodnych. Wydajności produktów różnią się znacznie: zwiększa się szczególnie ilość średniego oleju. Synteza średnio-ciśnieniowa pozwala na wydajne zmniejszenie aparatury i rurociągów oraz zastosowanie katalizatora żelaznego, który będzie prawdopodobnie w przyszłości jedynym. Uprości on ogromnie produkcję, gdyż niepotrzebna będzie kłopotliwa i kosztowna przeróbka katalizatora zużytego. Katalizator żelazny zużyty, będzie mógł być odrzucony i zastąpiony nowym. Chemizm reakcji jest nieco inny. Gaz do syntezy musi zawierać CO i H₂ w stosunku 2:1,

tzn. odwrotnym niż w syntezie Fischer-Tropscha. W produktach reakcji nie otrzymujemy wody:



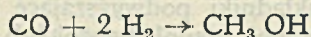
Sporządzenie katalizatora żelaznego bez nośnika, produkcja na skalę techniczną gazu o odpowiednim stosunku CO do H₂, to są jeszcze zagadnienia w skali technicznej nie zrealizowane.

Synteza metanolu z tlenku węgla i wodoru

Z alkoholi, otrzymywanych drogą syntetyczną, tylko metanol zyskał większe rozpowszechnienie, jako paliwo motorowe. Produkcja izo-propanolu i izo-butanolu rozwinęła się dopiero w ostatnich latach.

Rozwój syntezy metanolu na skalę techniczną rozpoczął się w roku 1925 w Niemczech (I. G. Farbenindustrie). W krótkim czasie i we Francji (1927 r.) Societé des Mines de Lens wybudowało fabrykę syntetycznego metanolu. W rok później również ICI w Wielkiej Brytanii wybudował niewielką fabrykę.

Reakcja tworzenia się metanolu jest następująca:



Reakcja mieszaniny tlenku węgla i wodoru w stosunku 1:2, oczyszczonej od związków siarki, pod wpływem odpowiedniego katalizatora, pod zwiększonym ciśnieniem i w wyższej temperaturze przebiega niemal całkowicie w kierunku tworzenia metanolu. Temperatura reakcji, zastrzeżona w różnych patentach jest w granicach od 250° do 600° C. Również i ciśnienie bywa różne, od 50—300 atm. Jedni z wielu badaczy (Cryder i Fröhlich) podają w roku 1929 temperaturę optymalną 370—390° C i ciśnienie 204 atm. przy użyciu katalizatora cynkowo-chromowego. Zdaje się, że od tego czasu technika niewiele zmieniła się: ciśnienie podwyższono, zachowując ten sam katalizator i prawie tę samą temperaturę. Katalizator składa się z tlenków metali: ZnO, Cr₂O₃ z dodatkiem wodorotlenku miedzi. Produkt reakcji składa się z 91 % metanolu, 2,5 % wyższych alkoholi, 4 % wody.

Synteza metanolu zmieni się, jeżeli do katalizatora dodać składników alkalicznych: powstaje wtedy większa ilość wyższych alkoholi. Wśród alkoholi znajdują się prócz metanolu: etanol, n-propanol, butanol, izo-butanol, alkohol „amyłowy“ (t. wrz. 128°), hexanol, heptanol, oktanol i nieco wyższych.

Zastosowanie metanolu jako paliwa płynnego w mieszaninie z węglowodorami występującymi w ropie naftowej jest ograniczone tym, że metanol ma ograniczoną rozpuszczalność, zależną nie tylko od zawartości wody w mieszaninie, ale też od rodzaju węglowodorów. W porównaniu z etanolem, który pozbawiony wody, miesza się w każdym stosunku ze wszystkimi węglowodorami płynnymi, metanol sprawia więcej kłopotu. Rozpuszczalność metanolu zależy:

- a) od temperatury,
- b) od budowy i własności fizycznych węglowodorów,
- c) od zawartości wody.

W ogólności, im niższa temperatura, tym węższe granice mieszania się metanolu; niewielka nawet ilość wody zwięża te granice jeszcze bardziej. Jeżeli wziąć pod uwagę 4 rodzaje węglowodorów występujących w paliwie motorowym, a mianowicie: parafiny, olefiny, aromaty i nafteny, to metanol najmniej rozpuszczalny jest w parafinach, a najwięcej w aromatach, zaś więcej w olefinach niż w nafteinach. To porównanie rozpuszczalności odnosi się do węglowodorów o zbliżonych do siebie temperaturach wrzenia. Rozpuszczalność metanolu maleje w miarę wzrostu temperatury wrzenia i ciężaru cząsteczkowego węglowodorów. Rozpuszczalność metanolu w normalnej benzynie w temperaturze — 10° C jest bardzo mała, wynosi 0,5—2,5%. W celu zwiększenia rozpuszczalności metanolu dodaje się benzol, toluol, ksyloł, cyklohexan i inne. Jako przykład zależności rozpuszczalności metanolu od temperatury i dodatku benzolu może służyć benzyna ze źródeł perskich. Żeby utrzymać w roztworze dodatek 10% metanolu, trzeba 9,5% benzolu w temperaturze 15° C, 18% w temp. 0° C, 23% w temp. — 10° C itd. — coraz więcej benzolu w miarę obniżania temperatury. Lepszym niż benzol, jest bezwodny alkohol etylowy oraz wyższe alkohole. A więc, aby np. utrzymać w mieszaninie benzyny perskiej 10% metanolu w temperaturze 10° C potrzeba 10% alkoholu etylowego bezwodnego, 4% alkoholu n-propylowego, 4% alkoholu butylowego, 3% alkoholu oktylowego. Ponieważ wyższe alkohole tworzą się równocześnie z metanolem na drodze syntezy odpowiednio prowadzonej, możliwym jest otrzymanie z gazu wodnego gotowej mieszaniny metanolu z wyższymi alkoholami, która będzie łatwo mieszać się z benzyną. Mieszanki metanolu i wyższych alkoholi z benzyną mają tę wyższość nad mieszankami alkoholu etylowego i benzyny, że metanol łatwiej jest otrzymać w stanie bezwodnym przez prostą destylację. Istnieje wprawdzie teoretyczna możliwość absorpcji wody z powietrza i rozdzielenia się mieszanki, ale może to nastąpić tylko w wypadku wystawienia mieszanki na działanie dużej ilości otaczającego powietrza: w praktyce z paliwem motorowym to nie ma miejsca. Wartość metanolu jako paliwa motorowego, oceniana pod kątem własności przeciwstukowych, jest bardzo duża. W silnikach próbnych o zmiennej kompresji od 1:6 do 1:15 nie zdradzał przedwczesnego zapłonu lub stukania. Jako składnik paliwa, polepszający liczbę oktanową, metanol przewyższa niemal dwukrotnie pod tym względem benzol. Dodatek 10% metanolu do benzyny podwyższa liczbę oktanową o tyle, co 18—20% benzolu. Przejście z paliwa jednorodnego na paliwo zawierające metanol wymaga pewnych środków ostrożności, bowiem metanol i wyższe alkohole są rozpuszczalnikami żywic, lakieru i szelaku, co może być powodem zanieczyszczenia paliwa. Nie należy również zapominać o działaniu korozyjnym metanolu na pewne metale. Pomimo tych zastrzeżeń, metanol i wyższe alkohole są cennym dodatkiem i uzupełnieniem paliwa syntetycznego otrzymanego z uwodornienia czy syntezy.

Z przeszłości Nafty

Pogląd na dzieje naszego nafciarstwa

skreślił J. N. z Oleksowa Gniewosz

(Dokończenie)

V.

Jeszcze raz powrócić musimy do szkodliwości empirycznego poszukiwania ropy, gdzie lada ślady, a mianowicie na powierzchni, decydują i tworzą różne nadzieje. Jest obowiązkiem górnictwa naftowego galicyjskiego badać coraz obszerniejsze tereny i odkrywać nowe pola naftowe. Przedewszystkiem jednakowoż należy zaczynać prawidłową gospodarkę i wyzyskać to, co przy dzisiejszym systemie kanadyjskim głębokich wierceń jest, zdaniem naszym, najpewniejsze. Mamy tu na myśli te pola naftowe, które od ery, gdy się Bóbrka zaczęła rozwijać, zostały pootwierane przez kopanie szybów samych lub ręczne wiercenie. Faktem jest, że na całej linii gorlicko-jasielskiej istnieją dotąd setki szybów, w których wydobywano tym elementarnym sposobem górnictwem ropę, posiadającą wszelkie warunki do broci i często bardzo wysoko stopniową i to przy zagłębieniu bardzo często zaledwie 100 metrów. Natrafiano nawet w znacznie mniejszej głębokości żyły ropodajne i znowu znaczna ilość szybów z zupełnie pewnymi znakami pokładów ropnych została zaniechana z powodu przyływu wody, której w szybach kopanych lub w ręcznym wierceniu rurowanem jedynie blaszankami, nie umiano opanować.

Otóż takie to tereny, mianowicie w gorlickim powiecie, stanowią dziś najpewniejsze ze wszystkich pola naftowe i mamy to moralne przekonanie, że się jeszcze niejedno Wietrzno lub Słoboda Rungurska odkryje. Bylibyśmy nader zobowiązani wszystkim pp. właścicielom tych pól naftowych, którzyby nam zechcieli nadsyłać szczegółowe ale wierne opisy, a takowe byłyby nader cennym materiałem dla naszego „Przeglądu“, bo jeżeli co, to właśnie te w części popuszczane przestrzenie, pomimo najwyraźniejszych wskazówek obfitości ropy, przyczyniają się dotąd do niewiary i przytaczane bywają jako przykłady próżnych usiłowań i wielkich strat. Pochodzi to głównie ztąd, że do dziś szersze społeczeństwo w kraju, mniejsi i więksi kapitaliści nie mogą i nie umieją dotąd rozróżnić pierwszej epoki rozwoju naszego nafciarstwa od systemu kanadyjskich głębokich wierceń, które zmieniły całą postać rzeczy, która to epoka opierała swą pracę głównie na łopacie, kilofie, lub ręcznym wierceniu. Epokę drugą oznacza system kanadyjski, który skutecznym formalny przewrót a to z tych przyczyn.

W epoce pierwszej kopano szyb czyli studnię, jak było można najgłębiej i cembrowano drzewem. Należało pokłady gławowe i skaliste rozsadać prochem a potem dynamitem, co było bardzo niebezpiecznym i wiele kosztowało. Po roku, a często zaledwie po dwóch, dochodzono do wrzekoma wielkiej głębokości, bo 75 lub 80 metrów. Jeżeli ktoś nie odkrył ropy, a miał większy fundusz, szedł dalej zapomocą ręcznego wiercenia, którego prawidłowa średnica wynosiła 18 do 31 cali. Naturalnie, było to kopanie nieomal drugiej studni, tylko z tą różnicą, że nie łopata, ale dłutem; zabezpieczano taki otwór od osypów rurami blaszanymi, wsuwając jedne w drugie i zwężając świder. Jeżeli nie było wypadku zagwożdżenia i fundusze starczały, to po straceniu roku czasu na kopanie szybu, po drugim a nawet trzecim roku wiercenia ręcznego zagłębiano się na 300 stóp, a rzadkie wypadki wskazują na głębsze otwory. Wszystkie te usiłowania pozwalały dobić się jedynie do pierwszego horyzontu szczylnych pokładów ropnych, a kto zdobył na dobę 50 beczek ropy, czyli dzisiejszych 100 baryłek, uważany był za krezusa i króla naftowego i najczęściej gdy zaczynał 18 lub 21-calowym dłutem, ostatnie zagłębienie 300 do 400 stóp, a więc do 200 metrów, kończyło się świderkiem 3-calowym. Trudnoby było obliczyć z jakimi niebezpieczeństwami połączone było tego rodzaju górnictwo, w którym nader wielki procent robotników padał nagłą śmiercią od uderzenia gazami w szybach, z powodu niedostatecznej

wentylacji tychże i braku wszelkiego umiejętnego dozoru. Jedynie odwaga naszego dzielnego ludu dozwalała takiej pracy, gdyż robotnik spuszczał się do szybu, nie był nigdy pewien, czy żyw z niego wyjdzie. Po dziś dzień mamy setki szybów z tej epoki, które z powodu nagłego wytrysku wody lub niedokopania się do ropy zostały zaniechane.

Zrozumie więc każdy, jaka przyczyna była nieustających bankructw i dlaczego górnictwo naftowe uważane było za grę w loteryę liczbowa.

System kanadyjskiego wiercenia zmienił dopiero całą postać rzeczy; dziś jeżeli ktoś kopie szyb i to najwyżej kilkanaście metrów głęboki, czyni to na terenie nie znanym, robiąc dla pewności odkrywkę na jakim się znajduje pokładzie i czy uławicenie warstw jest prawidłowe, jakiego wymagają znajomość i praktyka geologiczna. Szyby takie kopią się w kilku a najwyżej kilkunastu dniach i rzadko przechodzą 10 metrów głębokości. Olbrzymie dłuta już nie istnieją, chociaż prawdopodobnie przyjdą znów w użycie nawet przy systemie kanadyjskim, gdy się przekonamy, że wiercenie na 300 do 400 metrów jeszcze nie wystarcza, a pokłady są sypne, i gdy pójdziemy w głąb na 500 do 600 m a może jeszcze dalej.

Dziś najszerze dłuta, używane do głębokich wierceń na 300 do 400 metrów, mają rzadko szerszą średnicę nad 16 cali, a po zagłębieniu się do 400 metrów, jeżeli wiercenie było prowadzone umiejętnie i uważnie, pozostaje jeszcze otwór o 5 a nawet o 6 calach średnicy. Koroną zaś tego systemu wiercenia jest czas użyty, bo jeżeli kierownik nie miał wypadków, które bywają prawie nieuniknione, to 300 metrów głębokości odwierca w 3 miesiącach. Pierwszy otwór, szczególnie na nieznanym terenie, trwa dłużej, bo przeciąga się do 6 i 7 miesięcy, czego bynajmniej nie wolno brać na karb nieumiejętności, ale należy rozważyć, że pierwszy taki otwór wiertniczy, gdy się nie ma jeszcze świadomości, jakie warstwy trzeba przechodzić, kiedy mieć w pogotowiu rury, ile takowych będzie potrzeba, czy pokłady te są stałe lub sypne, jaka miąższość jest ściskających ilów itd., kierownik musi postępować powoli i z największą ostrożnością. To też bywa tak, że gdy pierwszy szyb na nieznanym terenie potrzebował czasu 5 miesięcy do zagłębienia się na 300 metrów, następny odwiercany był z łatwością w 3 miesiącach, w najgorszym razie rzecz prowadzona umiejętnie wyklucza już zupełnie pracę wymagającą 2 lub 3 lat. Ale też teraz dopiero przy odwiercaniu otworów ropnych na 200, 250, 300 lub wyżej metrów umożliwia coraz częstsze wyniki, że taki jeden otwór daje na dobę 100, 150, 200, 500, a nawet 1000 beczek. Z radością wielką wypada nam zaznaczyć, że i ten system kanadyjski ulega z każdym rokiem coraz większym zmianom ku lepszemu, a jest to owoc pracy naszych dzielnych inżynierów kierowników i wiertaczy — szczególnie należy czoło uchylić przed pomysłami, mianowicie w dziedzinie tak zwanych instrumentów ratunkowych, które są owocem naszych wiertaczy, wychodzących przeważnie z pod słomianych strzech; i dziwna rzecz, a jeszcze więcej pocieszająca, że gdy w dawnej epoce pierwszej, wszelkiego rodzaju demoralizacya, a mianowicie pijaństwo szerzyło się przerażająco pomiędzy robotnikami górnictwa naftowego, gdy to żywiołowo karczemne zaczęło rzucać się na te przedsiębiorstwa, dziś prawdziwie cudowna odmiana, a co ją stworzyło, łatwo zrozumieć.

Przy kopaniu szybów, gdy robotnik zapuszczał się do walki z gazami, wystarczała mu, że tak powiemy, głównie brutalna odwaga, bo władanie kilofem lub zasadzanie naboju dynamitowego zdobywał szybko, innej wiedzy, innego myślenia nie potrzebował. Wprawdzie wiercenie ręczne wymagało już cokolwiek więcej nauki, ale z powodu dowolnych swych ruchów jeszcze górnika nie zmuszało do

wyrażenia swej myśli. Dziś postać rzeczy nie da się porównać z tą pierwszą epoką. System wiercenia kanadyjskiego poruszany parową maszyną przy skombinowanym mechanizmie, zmusza nie tylko wiertacza, ale każdego prostego, pomocnika, maszynistę i palacza do nieustającego naprężenia uwagi, a takiej przytomności i bystrości jakiej się wymaga od żołnierza na polu bitwy i majtką na morzu w walce z rozhukanym żywiołem; najmniejsza nieuwaga grozi kalectwem lub śmiercią, nie tylko jednostce, ale całemu gronu zajętemu przy wierceniu. To też z tego powodu radzi się wzajemna kontrola, a grono pracowników w szybie wiertniczym zaniechałoby natychmiast pracy, gdyby spostrzeżono, że jeden z towarzyszy jest w stanie nie-trzeźwym. Tu działa poprostu naturalny instynkt zachowawczy, ale który musi być podtrzymywany nieustannie wolą człowieka. Tak więc wobec zrozumienia i pojęcia, że nieuwaga jego własna, lub którego z towarzyszy pracy może w każdej chwili spowodować śmierć lub kalectwo, tylko trzeźwość jest jego tarczą bezpieczeństwa. Poczucie tej potrzeby rodzi w nim coraz szersze koło ludzi trzeźwych i myślących, a gdy już raz otrzeźwieje i wyleczy się z nadużyć trunków rozpalających, objawia się w nim ambicja, poczucie godności człowieka i wyraźna chęć zdobycia sobie swą mozołą pracą lepszej przyszłości. Jeżeli gdzie, to w rzeszy górniczej widoczna jest oszczędność i uczciwe użycie zarobionego grosza. Dziś nie jest już rzadkością widzieć 20 lub 24-letniego górnika będącego właścicielem 500, 800, a nawet 1000 złr. Serce się raduje, spojrzawszy na takiego dzielnego chłopca, którego niedawno wątłe ciało przemieniło się na atletę siłacza; wzrok jasny i pogodny, podniesione

czoło, ruchy swobodne — oto charakterystyka naszych górników. Ile razy zdarzy mu się sposobność, chętnie czyta, uczy się pisać i rachować; nierazko jeden uczy drugiego w godzinach odpoczynku; to co czyta, na pozór dlań niezrozumiałe, odgaduje jakby instynktem, dosyć powiedzieć, że gdy jednemu z robotników wpadł do rąk tom „Potopu” Sienkiewicza — tak go to zajęło i jego towarzyszy, że z ujmą własnego czasu głośno przeczytano całą powieść, a dowiedziawszy się, że jest więcej takich historii, całując po rękach kierownika kopalni, proszono go o sprowadzenie dla nich powieści: „Ogniem i mieczem” i „Pana Wołodyjowskiego”. Obrona Częstochowy w „Potopie” wprowadziła ich w prawdziwy entuzjazm. W kilku kopalniach poczyniono próby udzielania robotnikom dzieł popularnych czysto-naukowej treści o geologii, mineralogii i przyrodzie, co się znakomicie przyjmuje, w razie zaś niezrozumienia, żądają objaśnień. Górnik taki odrodzony moralnie kupuje kilka mórg ziemi, stawia porządną chatę z dużymi oknami, murowanym kominem, daje w izbie podłogę ładniejszą, stara się nie tylko o lepsze sprzęty, ale i o bardzo przyzwoite mebelki. Pod jego oknem widzisz ogródek z warzywem, kwiatami; schludny ganecek zdbił dzikie wino, hoduje on drzewa owocowe. Pierwsi górnicy zaczęli używać w Krośnieńskiem kości nawozowych, oni też są zaprawdę nowymi pionierami po naszych starych zapadłych wioskach.

Odbiegliśmy bardzo daleko od założenia naszego poglądu, ale trudno było nie wspomnieć o talych dzielnych pracownikach w górnictwie naftowym, którzy niedawno temu byli tylko czernią rozpitą i skazaną na moralne zatracenie.

Z życia Stow. Inż. i Techn. Przem. Paliw Płynnych

Posiedzenie Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Paliw Płynnych

Dnia 16 czerwca br. odbyło się w Krakowie posiedzenie Zarządu Głównego Stow. Inż. i Techn. PPP.

Porządek dzienny obejmował: ustalenie programu działalności Stow. na r. 1947/48 według układu Naczelnej Organizacji Technicznej, wybór Komisji Programowej, wybór przedstawiciela do Głównej Komisji Programowej NOT, sprawy bieżące, wnioski i interpelacje.

Program działalności przedyskutowany na posiedzeniu, ustalony następnie przez Komisję Programową, przedstawia się następująco.

Zamierzenia organizacyjne: Zarząd nie przewiduje tworzenia nowych oddziałów, ponieważ utworzone są już oddziały w Krakowie, Gorlicach, Krośnie, Sanoku, Czechowicach, w Warszawie, a w Oświęcimiu oddział jest w organizacji. Wymienione oddziały obejmują wszystkich inżynierów i techników zatrudnionych w CZPPP. W każdym Oddziale i przy Zarządzie Głównym zorganizowane są następujące Sekcje: techniczna, wydawnicza, odczytowa i imprez. Urządza się odczyty fachowe i na tematy ogólne, wycieczki, oraz zabawy towarzyskie. Sprawy lokalowe przedstawiają się na ogół niekorzystnie. Oddziały nie dysponują własnymi lokalami, korzystają z lokali przedsiębiorstwa, lub innych organizacji, w oddziałach organizuje się biblioteki. W roku 1947/48 będzie Zarząd dążył do rozwiązania problemu lokalowego, we wszystkich oddziałach, do utworzenia bibliotek technicznych oraz czytelni wydawnictw technicznych i gospodarczych.

Program działalności dla planu trzyletniego: Doceniając znaczenie trzyletniego planu odbudowy dla naszego życia gospodarczego, jego ważności dla szybkiego uprzemysłowienia kraju, Zarząd przewiduje na odcinku przemysłu naftowego realizację jego zamierzeń przez współpracę z Centralnym Zarząd PPP, oraz przez oddziaływanie w terenie za pośrednictwem swych oddziałów w kierunku: a) współpracy w opracowaniu planu technicznego, b) kontroli w wykonaniu planu technicznego, c) propagowanie wśród wszystkich pracowników przemysłu naftowego znaczenia planowania przez odczyty, artykuły w prasie fachowej, dyskusje na naradach technicznych itp.

Program działalności techniczno-naukowej obejmuje: a) Urządzanie odczytów zasadniczo w Oddziałach na tematy związane z przemysłem naftowym i na tematy ogólne. Odczyty specjalnie interesujące, będą przez prelegentów powtarzane w kilku oddziałach. b) Współpracę przy opracowaniu programu i popieraniu kursów zawodowych, urządzanych przez Instytut Naftowy, oraz urządzanie kursów dokształcających dla techników i inżynierów w związku z postępowaniem wiedzy technicznej. c) Urządzanie raz w roku Zjazdu Naftowego, mającego na celu zapoznanie uczestników z uzyskanymi rezultatami i dorobkiem technicznym, oraz opracowanie wytycznych na najbliższą przyszłość.

Program działalności wydawniczej i prasy technicznej: Projektuje się współdziałanie w redakcji miesięcznika „Nafta”, oraz w wydawnictwach Instytutu Naftowego, a w miarę możliwości wydawanie zbiorowych prac członków z zakresu przemysłu naftowego.

Udział w pracach normalizacyjnych (opracowanie przepisów i norm lub ich projektów w ramach PKN): Członkowie Stowarzyszenia biorą wyłączny udział w dwóch komisjach PKN, a to w Komisji a) urządzeń kopalnianych i narzędzi wiertniczych, b) paliw płynnych i smarów. Komisja ad a) opracowuje obecnie normalizację narzędzi do wiercenia linowego i rur wiertniczych, ad b) opracowuje normy dla produktów naftowych i normy metod badania produktów naftowych. Poza tym członkowie biorą udział w opracowaniu normalizacji gazów płynnych i metod badania, oraz przepisów bezpiecznego użytkowania gazów. Opracowano normalizację profiliw geologicznych i dzienników wiertniczych. Projektuje się: opracowanie dla użytku przemysłu naftowego normalnych zabudowań kopalnianych, normalizację rygów, wież wiertniczych, kotłowni kopalnianych, magazynu i kancelarii.

Program udziału w pracach w dziedzinie szkolnictwa technicznego. Przewiduje się: a) współpracę z Instytutem Naftowym w dziedzinie szkolenia wiertaczy, majstrów produkcyjnych, gazowników i techników kopalnianych, oraz personelu technicznego Fabryki Maszyn i Narzędzi

Wiertniczych, b) współpracę z Akademią Górniczą w ustaleniu wytycznych i programu szkolenia inżynierów dla przemysłu naftowego (kopalnictwo i geologia naftowa), c) urządzenie kursu popularnego o przemyśle naftowym dla pracowników administracyjnych tegoż przemysłu.

Zamierzenia w sprawie rozwinięcia i zacieśnienia współpracy z sekcjami technicznymi przy Związkach Zawodowych: Zarząd przyjął za zasadę współpracować z sekcjami technicznymi przy Związkach Zawodowych, co jednak w danej chwili jest niemożliwe, gdyż Związki Zawodowe takich sekcji nie posiadają. Z chwilą ich stworzenia Zarząd z gotowością pośpieszy do współpracy.

Zamierzenia w zakresie kontaktów z zagranicą: Zarząd zamierza rozszerzyć nawiązane kontakty z ZSRR, USA, Rumunią i Wielką Brytanią w dziedzinie wymiany czasopism za pośrednictwem Instytutu Naftowego. Stowarzyszenie pragnie urządzić wycieczki, celem zwiedzenia przemysłu naftowego w ZSRR i w Czechosłowacji, oraz wysłać kilku członków w porozumieniu z CZPPP do USA i ZSRR dla poznania nowych metod wiertniczych i przeróbki ropy. Na doroczny Zjazd Naftowy zamierza

Zarząd zaprosić przedstawicieli czechosłowackiego przemysłu naftowego.

Do Komisji Programowej zostali wybrani kol. kol. Paraszczak, Porembalski, Wojnar, Reguła, Zieliński i Mischke. Jako przedstawiciela do Głównej Komisji Programowej wybrano kol. Regułę, a jako jego zastępcę kol. Porembalskiego.

W miejsce kol. Burstina, który wyjechał do Anglii, wybrano na sekretarza sekcji rafineryjnej kol. R. Glasera. Ustalono wysokość wynagrodzenia za odczyty w oddziale gorlickim. W sprawie egzaminów na kierowników kopalni nafty Zarząd zajął stanowisko zgodne z treścią pisma CZPPP, a w szczególności uważa, że nie zachodzi potrzeba przeprowadzenia egzaminów na kierowników kopalni dla kandydatów z § 42 ustawy naftowej.

Wybrano Komisję dla opracowania programów studiów na Akademii Górniczej na inżynierów naftowych w składzie: Inż. Suknarowski, Mischke, Reguła, Zieliński, Wojnar, oraz Prof. Paraszczak i Czastka. Zaakceptowano uwagi w sprawie nowelizacji dekretu o tytule inżyniera z dnia 3. II. 1947 r. na zebranie Komisji Ogólnej NOT w dniu 20. VI. br., opracowane przez kol. Prof. Paraszczaka.

Przegląd zagraniczny

Produkcja ropy Nowego Baku

(The Petroleum Times, May 24. 1947)

W okresie wojennym Rząd ZSRR położył specjalny nacisk na rozbudowę pól naftowych w rejonie Iszymbajewa, leżącego w obrębie Nowego Baku. Wydobyte z tych pól, które w r. 1938 wynosiło 1147000 ton wzrosło znacznie w ciągu wojny dzięki odkryciu nowych złóż ropy w okręgu Karlińskim, położonym ok. 50 km na północ od Iszymbajewa.

W r. 1931 produkcja Nowego Baku wynosiła 6200 ton. Dalszy rozwój tego rejonu charakteryzują następujące cyfry:

rok 1938 — 1710000 ton	rok 1941 — 4700000 ton
„ 1939 — 1850000 „	„ 1942 — 6600000 „
„ 1940 — 2900000 „	„ 1943 — 7000000 „

Jak wskazują dane z ostatnich czasów, przewidywana obecna produkcja osiągnie cyfrę ok. 8700000 ton ropy rocznie.

Najdłuższy rurociąg naftowy na świecie

(Petroleum Engineer, April 1947 r.)

W Stanach Zjednoczonych zamierzają przystąpić w niedługim czasie do budowy rurociągu dla przetranszowania produktów naftowych. Rurociąg ten ma przebiegać na przestrzeni około 3000 mil (ok. 4800 km) i będzie łączył wybrzeża Atlantyku z Zatoką i rejonem Wielkich Jezior.

Rurociąg powyższy, o średnicy 10", prowadzić będzie z Houston w kierunku na północ przez Tulsa i Kansas City. Stąd o średnicy 8" w kierunku wschodnim do St. Louis, przez Missouri, Columbus i Ohio, gdzie zostanie połączony z tamtejszym systemem rurociągów.

Transarabski rurociąg naftowy

(Petroleum Engineer, March 1947 r.)

Różne firmy amerykańskie otrzymały zamówienia na budowę transarabskiego rurociągu naftowego. Dotychczas sfinalizowano umowy na budowę ok. 2000 mil (ok. 3200 km) tego rurociągu w celu połączenia arabskich pól naftowych z Morzem Śródziemnym.

Wydobycie ropy w Niemczech w r. 1946

(wg „The Petroleum Times“, 7. VI. 1947)

Produkcja ropy w Niemczech wynosiła w 1946 r. 642682 ton, podniosła się zatem o 99764 ton czyli 18,4% w stosunku do r. 1945, kiedy wynosiła 542918 ton.

Produkcja poszczególnych pól naftowych przedstawia się następująco (wg sprawozdań Komisji Kontrolnej dla Niemiec strefy brytyjskiej):

Okręg Hanower	1946	1945
Nienhagen	129 909 ton	131 547 ton
Fuhrberg	51 078 „	33 867 „
Hohenassel	48 642 „	31 534 „
Steimbke	46 007 „	23 572 „
Wesendorf	45 706 „	51 418 „
Haenigsen	37 553 „	35 146 „
Wietze	22 359 „	19 869 „
Thoeren	19 212 „	16 039 „
Eicklingen	14 301 „	13 555 „
Oberg	9 494 „	8 174 „
Moelme	7 158 „	7 766 „
Hademstorf	6 704 „	4 108 „
Eddesse-Oelheim	3 011 „	2 960 „
Broistedt	2 547 „	1 614 „
Gifhorn	2 129 „	1 702 „
Ebra	571 „	44 „
Calberlah	557 „	152 „
Razem	446 938 ton	383 067 ton
Pogranicze holenderskie		
Lingen	40 709 ton	16 255 ton
Emlichheim	24 122 „	5 141 „
Georgsdorf	14 897 „	9 269 „
Razem	79 728 ton	30 665 ton
Okręg Kilonia		
Heide	74 364 ton	90 569 ton
Okręg Hamburg		
Reitbrook	34 272 ton	34 471 ton
Meckelfeld	2 661 „	2 325 „
Razem	36 933 ton	36 796 ton
Północno-wschodnie wybrzeże		
Etzel	4 719 ton	1 821 ton
O g o ł ę m	642 682 ton	542 918 ton

Szczegóły odnoszące się do wierceń są bardzo niejasne. „Petroleum Times“ podaje je w porozumieniu z Komisją Kontrolną w następującej interpretacji:

W r. 1945 liczba odwierconych otworów tak eksploatacyjnych jak i poszukiwawczych jest nieznaną. Pewne jest natomiast, że ilość metrów odwierconych eksploatacyjnych wynosiła 60695 m, oraz 16426 m odwiercono w otworach poszukiwawczych.

W r. 1946 ukończono 21 wierceń poszukiwawczych, z których jedno otrzymało produkcję ropy. Odwiercono przy tym 23180 m. Analogiczne dane dla wierceń eksploatacyjnych wynoszą 89 otworów ukończonych — w tym 48 produktywnych — oraz 56496 metrów odwierconych w tej kategorii odwiertów.

Największa gazoliniarnia w Europie

(Petroleum Engineer, February 1947)

Francja przystępuje obecnie do budowy największej w Europie fabryki gazoliny w St. Marcet, w południowej Francji. W rejonie tym znajdują się duże tereny gazonośne, odkryte jeszcze przed wojną. Na terenach tych odwiercono dotychczas 14 otworów, z których 11 znajduje się w eksploatacji.

Nowa fabryka gazoliny będzie przerabiać ok. 60 milionów stóp sześć. (ok. 1700000 m³) gazu dziennie. Odgazolinowany gaz odprowadzony będzie do Tuluzy, oraz miejscowości Pau i Tarbes, gdzie znajdzie zastosowanie w przemyśle włókienniczym i chemicznym. Koszt budowy powyższej gazoliniarni będzie wynosił ok. 2 miliony dolarów.

Budowa fabryki benzyny syntetycznej w St. Zjedn. A. P.

(wg „The Petroleum Engineer“, maj 1947)

Plan budowy fabryki syntezy procesu Syntol przez firmę „Stanolind Oil and Gas Co“ w Tulsa na polu gazowym Hugoton w Kansas jest bliski ukończenia. Plan przewiduje początek wytwórczości fabryki na rok 1949.

Produkcję oblicza się na 5300 baryłek (ok. 640 ton) dziennie benzyny syntetycznej. Do tego należy dodać 800 baryłek (ok. 100 ton) olejów pędnych, 1060 baryłek (ok. 180 ton) lekkich węglowodorów i pół miliona funtów (ok. 225 ton) chemikaliów (alkohole, ketony, kwasy organiczne, aldehydy), uzyskanych jako produkty uboczne.

Zastosowanie bakterii w wydobywaniu ropy

(Petroleum Engineer, February 1947)

Dr Cl. E. ZoBell, profesor Instytutu Oceanograficznego w Kalifornii opatentował niedawno sposób zwiększania produkcji ropnej przy pomocy bakterii. Wynalazek ten polega na zwiększaniu wydobycia wzgl. ułatwianiu wpływu ropy, gazu lub innych cieczy z formacji produkcyjnych.

W czasie eksperymentów nad zastosowaniem różnego rodzaju bakterii do zmiany właściwości ropy, Dr ZoBell zauważył w marcu 1943 r., że niektóre kultury bakterii wywoływały wydzielanie się kropelek ropy z rurek wypełnionych materiałem wapiennym, który miał przedstawiać podziemne formacje ropośne. Dalsze eksperymenty wykazały, że bakterie były zdolne do uwalniania ropy z próbek piaskowców różnych formacji geologicznych.

Pomysłem powyższym zainteresowały się dwie amerykańskie instytucje naukowe, a mianowicie: American Petroleum Institute oraz Pennsylvania Grade Crude Oil Association. W ciągu dwóch ostatnich lat rozpracowywano tam powyższy problem, uzyskując w końcu wyniki, które dają nadzieję, że przy użyciu tej metody można będzie zwiększyć wydajność złóż ropośnych.

Nowe pomysły w zastosowaniu do starych urządzeń

(Wg „Oil and Gas Journal“, 26. X. 1946)

Poniżej są przedstawione niektóre dobre pomysły pracowników kopalni, które miały miejsce w jednej z amerykańskich kopalń. Są to przeważnie pomysły improwizowane, zmierzające do nadania nowoczesnych zalet przestarzałym lecz zawsze jeszcze użytecznym urządzeniom kopalnianym. Niektóre pomysły miały na celu powiązanie starych urządzeń z potrzebami nowoczesnego ruchu, inne znów stwarzały ze starego materiału nowe samodzielne jednostki pracy¹⁾.

1. Urządzenie do pomiaru głębokości odwiertów

Półtorakonny motorek benzynowy został przebudowany na urządzenie do napędu bębna cięższego typu, na który nawinięto linkę do mierzenia głębokości odwiertu. Ażeby uzyskać możliwość zmiany szybkości obrotów bębna, umieszczono na kole napędowym motoru trzystopniową tarczę. Tarczę pociągawą i napędową dla bębna przymocowa-

wano na przeciwnych przesuwalnych łożyskach umieszczonych na równoległych szynach zrobionych z kątowniki. Wał napędowy można przesuwac na szynach naprzód lub w tył, celem naprężenia lub obluźnienia pasa od tarczy motorowej, umożliwiając w ten sposób załączanie lub wyłączenie bębna linowego. Odpowiednie napięcie pasa reguluje się za pomocą ręcznej dźwigni. Całość zmontowana jest na ramie sanicowej zrobionej ze starych 2" rurek z przyspojonymi na jej czterech rogach uchwytami.

2. Smarowanie domontowane do starego urządzenia trybowego

Nowoczesne urządzenia do przenoszenia siły zaopatrzone są w samoczynne smarowanie łańcuchów i trybów, ale wtedy, kiedy to urządzenie, o którym będzie mowa, nabyto, takich ulepszeń jeszcze nie było. Łańcuchy i tryby wymagały ręcznego smarowania. Zaprojektowano zatem następujące ulepszenie samoczynnego, ciągłego smarowania. Na poprzek szerokości przykrywy trybowej umieszczono zbiorniczek zrobiony z 3/8-calowej rury. Ażeby mu dać solidną podstawę, umieszczono go na kawałku pospawanej płaskiej blachy stalowej. U góry zbiornika dospojono krótki 2" nipel do nalewania oliwy. Od zbiornika przeprowadzono przez przykrywę odnogi z 1/4" rurek miedzianych, rozprawdzające oliwę do poszczególnych łańcuchów. Każda rurka jest zaopatrzona w małą szybką kontrolną i mały kureczek, ażeby obsługa mogła jednym rzutem oka ocenić czy smarowanie działa należycie.

3. Przenośny agregat elektryczny

Zmontowano przenośne urządzenie do wytwarzania prądu elektrycznego. Zmontowano je w małej budce, z blachy falistej, umieszczonej na sanicach, którą można było przemieścić. Do napędu dynama użyto starego, kilkucylindrowego motoru gazowego. Zbiornik gazowy i połączenie go z siecią gazową zmontowano w sposób półstały. Ażeby motor uruchomić, należy połączyć tylko kawałkiem węży gumowego wylot rurki motoru z siecią gazową, a celem przesłania prądu włączyć wtyk z przewodami elektrycznymi. Ponieważ całe urządzenie umieszczone jest z przodu budki, przeto poza nim pozostaje jeszcze wolne miejsce wystarczające na przechowanie odzieży robotników i na przebieranie się. Dolna połowa przedniej ściany wisi na zawiasach, a gdy jest otwarta, spoczywa na swoich podporach, które w razie zamykania wchodzi obie do wewnątrz.

4. Instalacja do pompowania wody

Tu zastosowano jednocyndrowy motor gazowy, przerobiony na motor gazowo-benzynowy służący do pompowania wody. Umieszczony z frontu zbiornik służy już to na benzynę już to na gaz. Zbiornik zrobiono z 60-centymetrowego kawałka rury czterocalowej i zaopatrzone w otwór do nalewania benzyny i połączenie do gazu. Gaz przychodzi do motoru przez mały regulator ciśnienia umieszczony na zbiorniku, zaś gazolina ze zbiornika do gaźnika przez regulator drgań uruchamiany przez ssanie motoru. Benzyna dopływa do motoru za pośrednictwem 3/4-calowej rurki przez 1/8-calowy wylot. Do mieszania powietrza służy T-owy nipel. Chcąc przestawić motor na gaz należy tylko zamknąć kurek na rurce doprowadzającej benzynę, odłączyć ssanie od regulatora drgań i otworzyć kurek gazowy do zbiornika. Chcąc przestawić motor na benzynę należy postąpić odwrotnie.

5. Pedał do sprzęgła bębna manipulacyjnego („cathead“)

Urządzono także pedał nożny do włączania bębna manipulacyjnego. Umieszczono go na podłodze poniżej dźwigni hamulczej i połączono mechanicznie przy pomocy systemu dźwigni ze sprzęgłem. Na skutek zastosowania tego nożnego włączania, jedna ręka, której wiertacz potrzebował dawniej do manipulowania sprzęgłem, pozostaje obecnie wolna do innych celów, jak do hamowania, do dławienia maszyny, sprzęgania, a szczególne usługi oddaje przy wyciąganiu i zapuszczaniu przewodu.

6. Przewoźny barak do mieszania iltu

Całą podstawę tego baraku zmontowano z wybrakowanego materiału rurowego. Podłogę umieszczono nieco wyżej, na wysokości auta ciężarowego, a to celem ułatwienia wyladowania iltu. Po prawej stronie baraku przygotowano miejsce do mieszania iltu.

¹⁾ Artykuł niniejszy jest dowodem, że Amerykanie nie ustają w swoich ciągłych pomysłach i usprawnieniach maszyn i urządzeń; jest on dowodem, że w Ameryce są w użyciu nie tylko najdoskonalsze, będące ostatnim wyrazem techniki urządzenia, jak to my przywykliśmy myśleć o nich, ale że i u nich jest wiele przestarzałych maszyn, które Amerykanie starają się w prosty sposób zmodernizować i ulepszyć. (Przypisek Redakcji)

Nowe wydawnictwa naftowe w St. Zjedn. A. P.

Znany amerykański inż. naftowy Park J. Jones, Houston, Texas, opracowuje pięciotomowe dzieło o produkcji ropy i gazu. Dotychczas ukazały się dwa tomy tego dzieła.

Tom I. The Mechanics of Production: Oil, Condensate Natural Gas, 231 stron, cena dol. 4,50.

Tom II. Optimum Rate of Production, 295 stron, cena dol. 4,50.

Dział sprawozdawczy

Przemysł naftowy w czerwcu 1947 r.

W czerwcu wydobyto 11048 ton ropy. W przeliczeniu na produkcję dzienną stanowi to po raz trzeci z rzędu najwyższą produkcję dzienną od czasu okupacji, a mianowicie 368,3 ton/dzień. Produkcja gazu wyniosła 8,3 mil. m³. Gazoliny surowej wyprodukowano 451,5 ton. W rafinerii w Jedliczu stabilizowano 396 ton gazoliny i wytworzono 64,8 ton gazu płynnego.

Dla wierceń poszukiwawczych odwiercono 1533 m, dla wierceń eksploatacyjnych 3397 m, razem 4930 m, co stanowi 105% planu.

Rafinerie przerobiły 10112 ton ropy, w tym 1046 ton ropy importowanej, uzyskując 9343 ton gotowych produktów. Nieczynne były rafinerie w Jaśle przez cały, zaś Czechovice przez część miesiąca. W Trzebini przewiduje się przeróbkę ropy perskiej. Rafinerię Ligota oddano dla użytku CPN-u. Fabryki smarów wyprodukowały 487 ton smarów stałych. Fabryka w Chorzowie została zlikwidowana a obiekt oddany Okręgowemu Urzędowi Likwidacyjnemu w Katowicach. Fabryka opakowań w Limanowej wykonała 2430 sztuk beczek olejowych i smarowych. Centr. Produktów Naftowych importowała z ZSRR paliw płynnych i smarów 11701 ton oraz gazu ziemnego 7,8 mil. m³; z Węgier paliw płynnych 3302 ton oraz ropy 2760 ton; z Anglii olejów smarowych 985 ton i ropy perskiej 8259 ton; z Rumunii olejów smarowych 1132 ton i ropy 7655 ton. Z Radzieckiej strefy okupacyjnej Niemiec otrzymano benzyny syntetycznej 3624 ton.

Eksportowaliśmy gazu płynnego 98 ton.

Na odbudowie górniczej w Starej Wsi k. Brzozowa odwiercono na upadowych II i IV 82 m otworów drenażowych, uzyskując 12470 kg „białej ropy”. 23 czerwca zarządzeniem Nacz. Dyrekcji ze względu na bezpieczeństwo pracy oraz koszty zostały roboty wstrzymane i przystąpiono do likwidacji chodników i upadowych.

Gazociąg Oświęcim—Dębowiec opuszczono w ziemię na przestrzeni dalszych 10,5 km.

Państwowe Zakłady Syntetyczne w Dworach k. Oświęcimia prowadzą dalej budowę budynku syntezy i adsorpcji, montaż urządzeń odsiarczarni I, odbudowę urządzeń wodnych oraz przebudowę fundamentów pod kocioł i turbiny. Wyladowano na ład wszystkie piece kontaktowe. W laboratoriach prowadzi się studia nad katalizatorami i kompletuje się plany i projekty.

Wiercenia poszukiwawcze

Dzięki staraniom Centralnego Zarządu Przemysłu Paliw Płynnych uzyskały Poszukiwania Naftowe w ramach dostaw amerykańskich pierwsze partie urządzeń i narzędzi do wierceń systemem obrotowym. Powyższe materiały przyczynią się znacznie do realizacji 3-letniego planu wiertniczego, zwłaszcza jeżeli chodzi o wiercenia poszukiwawcze. Należy podkreślić tutaj, że rozmiary tych ostatnich wierceń (siedemdziesiąt kilka otworów i około 70 tys. metrów) tak pod względem ilości jak i zasięgu, zostały zaplanowane na niespotykaną dotychczas w przemyśle naftowym skalę. Fakt ten należy zanotować jako wybitny rezultat starań przemysłu naftowego oraz dowód zrozumienia ważności sprawy u czynników rządowych. Jakkolwiek zakres wierceń poszukiwawczych za ropą i gazem, nie zadawała potrzeb państwowych i dążeń przemysłu naftowego, nie mniej jednak uwzględniając ograniczone możliwości, tak finansowe jak i techniczne, należy uznać, że plan wierceń poszuki-

wawczych daje obraz ogromnego wysiłku, jaki się czyni, by zaspokoić zapotrzebowanie kraju na ropę i gaz ziemny.

Amerykańska statystyka za rok 1946 wykazuje, że prawie 20% spośród wierceń poszukiwawczych dało rezultaty pozytywne. Tego rodzaju wynik należy uznać za wybitnie pomyślny. Jeżeli jednak się uwzględni, że amerykański przemysł naftowy dysponuje niezwykle bogato wyposażonym aparatem dla badań geofizycznych, które pozwalają na znacznie pewniejsze wyznaczanie wierceń — nie można się dziwić tak dużemu odsetkowi pozytywnych wyników.

W porównaniu ze stosunkami amerykańskimi, nasze dotychczasowe osiągnięcia — należy uznać również za bardzo dobre. Jeżeli bowiem na 3 otwory dowiecone w roku 1946 jeden był pozytywny to wynosi to 33%. Ogółem zaś — za czas od połowy 1946 r. do połowy 1947 r., na ogólną ilość otworów dowieconych i jeszcze wierconych w liczbie 16—4, czyli 25%, uzyskały rezultat częściowo o znaczeniu przemysłowym, częściowo o znaczeniu zachęcającym do dokładniejszego zbadania odnośnego elementu geologicznego. Wyniki powyższe dowodzą, że wysiłek włożony w wiercenie poszukiwawcze nie był bezcelowy.

Nasze ostatnie wiercenia wykazują maksimum dziennego postępu 65 metrów — wynik nigdy dotychczas nie osiągnięty na ziemiach polskich.

Przed dwoma tygodniami Naczelny Dyrektor CZPPP wydał polecenie wiercenia poszukiwawczego w Soli na południe od Żywca. Możemy się pochwalić sprawnością nigdy dotychczas nie osiągniętą u nas, a mianowicie w ciągu dwu tygodni wyznaczono szyb, przewieziono ryg wiertniczy, odwiercono 80 m i stwierdzono już pierwsze ślady gazu ziemnego.

Odbudowa górnicza zlikwidowana

W końcu czerwca br. zlikwidowano roboty górnicze na kop. „Biała Ropa” w Starej Wsi. Ponieważ eksperyment odbudowy górniczej złożeń ropnych na terenach karpaccich wzbudził duże zainteresowanie sfer naftowych w kraju i zagranicą podamy w najbliższym czasie w specjalnym artykule szczegółowy opis przeprowadzonych prac i osiągnięte wyniki.

Poniżej podajemy szereg dat ilustrujących rozmiary dokonanych prac.

Roboty górnicze rozpoczęto na terenie kopalni „Biała Ropa” 18 maja 1946 r. i do 20 czerwca 1947 r. wybito 4 upadowe o łącznej długości 614,60 m oraz chodniki długości 118,40 m. Poza tym wykonano potrzebne wcinki, komory do wiercenia drenażowego, szybiki itp. Łączna ilość wykonanych robót górniczych wyniosła za 13 miesięcy 828,30 m czyli średnio 63¹/₂ m miesięcznie. Przed wojną na 4-rech kopalniach (Szymbark, Gorlice, Harkłowa, Strzelbice) przeprowadzone próby odbudowy górniczej uzyskały 451,80 m robót górniczych za 44¹/₂ miesięcy czyli średnio 10,15 m na miesiąc.

Otworów drenujących odwiercono 22 o łącznej długości 416,40 m, najkrótszy o długości 6,70 m, najdłuższy 47 m. Sumarycznie uzyskano produkcję 98433 kg białej ropy o c. g. 0,750/15° (89% benzyny), z czego na upadową I przypada 14715 kg, II — 65443 kg, III — 190 kg i IV — 18085 kg. Z otworów drenażowych uzyskano 39315 kg (za 7 miesięcy) ropy a z upadowych (przebite robotami górniczymi piaskowce ropne) 59118 kg za 12 miesięcy. Miesięcznie produkcja przedstawia się następująco:

VII. 1946 r.	11385 kg	I. 1947 r.	14510 „
VIII.	1900 „	II.	6536 „
IX.	3490 „	III.	2850 „
X.	8082 „	IV.	2440 „
XI.	7090 „	V.	15330 „
XII.	12350 „	VI.	12470 „ do 26. VI.

średnio 8200 kg na miesiąc.

Dla porównania wyników podajemy, że na kop. Szymbark uzyskano produkcję 300 kg ropy na miesiąc, na kop. Harkłowa w ciągu całego okresu pracy 6070 kg ropy, na kop. Magdalena za 50 miesięcy ekspl. 26305 kg, średnio 520 kg/miesiąc, na kop. Strzelbice 5 do 10 l na dobę.

Uzyskane na kop. „Biała Ropa“ wyniki produkcyjne, aczkolwiek wielokrotnie wyższe jak na wyżej wspomnianych kopalniach, nie pozwalały na stworzenie warunków rentownej eksploatacji, wymagały dalszych kosztownych robót górniczych i wiertniczych dla utrzymania produkcji i dlatego, przede wszystkim z uwagi na ekonomiczną stronę tego zagadnienia, musiano dalsze prace wstrzymać i zlikwidować wykonane roboty górnicze.

Do decyzji tej przyczyniły się również bardzo ciężkie warunki utrzymania na odpowiednim poziomie bezpieczeństwa dla załogi pracującej pod ziemią, z uwagi na silnie benzynowy charakter białej ropy.

Prof. Dr Budryk, jeden z najlepszych znawców warunków bezpieczeństwa na kopalniach węgla, uznał, że pod względem niebezpieczeństwa najbardziej nawet gazowa kopalnia węgla nie może być porównana z kop. „Biała Ropa“.

Inż. T. Reguła

Wycieczka naftowa studentów Akad. Górniczej

Celem zapoznania studentów Akademii Górniczej z przemysłem naftowym odbyła się w dniach 20—22 maja br. pod kierownictwem profesorów Inż. St. Paraszczaka i Inż. J. Czastki, wycieczka studentów Akad. Górn. w tereny naftowe. Wycieczka pomyślana była jako uzupełnienie wykładów i ćwiczeń, odbywających się na Akad. Górn., a jednocześnie uwzględnione były walory turystyczne.

Trasa wycieczki prowadziła z Krakowa przez Brzesko, Rożnów, N. Sącz do Gorlic i Glinika Mariampolskiego, gdzie zwiedzono Fabrykę Maszyn i Narzędzi Wiertniczych oraz Rafinerię Nafty. Ilość i jakość produktów tak Fabryki Maszyn jak i Rafinerii zdobyła uznanie uczestników wycieczki dla pracy polskich fachowców, którzy potrafili doprowadzić fabrykę i rafinerię do jej obecnego stanu.

Po zwiedzeniu rafinerii, wycieczka udała się do Roztok. Gazolinia w Roztokach zrobiła bardzo dodatnie wrażenie przede wszystkim rozmachem, z jakim przystąpiono do budowy tej nowoczesnej gazolinii. Po zwiedzeniu szybów gazowych wycieczka udała się do Krosna.

W drugim dniu wycieczki udała się samochodami do Starej Wsi, na kopalnię „Biała Ropa“, celem zapoznania się z odbudową górniczą złóż ropnych.

Uczestnicy wycieczki zapoznali się dokładnie z przebiegiem prac i trudnościami wynikającymi z nieściśłości, jakie zachodzą między dotychczasowymi mapami geologicznymi, a stanem faktycznym, z jakim spotkano się w czasie robót górniczych na kopalni „Biała Ropa“.

W Grabownicy zapoznano się z normalnym wyglądem kopalni naftowej wraz z wierceniami i eksploatacją ropy. Jest to kopalnia o największej dziś produkcji, której stan techniczny poprawia się szybko dzięki intensywnie prowadzonej modernizacji urządzeń. Zetknięto się tutaj bezpośrednio z przemysłem i ludźmi, którzy, mimo piętrzących się trudności, pracują z zapałem i wiarą w jego rozwój.

Z Grabownicy wycieczka wróciła do Krosna, gdzie resztę dnia poświęcono na zwiedzanie miasta.

Miłe wrażenie sprawił na uczestnikach wycieczki Instytut Naftowy w Krośnie, ten niewielki zakład naukowy, a dający Przemysłowi tak nieocenione usługi. Po referacie dyr. Inż. H. Górki o całokształcie polskiego przemysłu naftowego, uczestnicy wycieczki z zainteresowaniem oglądali urządzenia Instytutu i przyglądali się demonstrowanym pokazom i doświadczeniom, dokonywanym na przyrządach pomysłu pracowników Instytutu i wykonanych pod ich kierunkiem. Pracownicy Instytutu to po prostu grupka ludzi, pełnych entuzjazmu i chęci przyjsia z pomocą Przemysłowi przez naukowe badania i dociekania w kie-

runku jak najbardziej racjonalnego stosowania zabiegów dla zwiększenia produkcji.

Po zwiedzeniu Instytutu wycieczka udała się do Turaszówki, gdzie zapoznała się ze specjalnymi sposobami produkcji, a mianowicie z produkcją systemem zamkniętym, nagazowaniem złoża (Marietta) i metodą wyzarzania złoża.

Z Turaszówki wycieczka udała się do Pilzna gdzie zwiedzono nowoczesne głębokie wiercenie systemem „Rotary“. Tam mogli uczestnicy stwierdzić, że głębokie wiercenie wymaga dużego przygotowania teoretycznego i praktycznego.

Z Pilzna wycieczka udała się do Tarnowa, następnie do Siedlca koło Bochni, gdzie w otworze poszukiwawczym nawiercono gaz ziemny.

Całość wycieczki wypadła bardzo dodatnio, uczestnicy jej zapoznali się dokładnie z obecnym stanem przemysłu naftowego w Polsce, i wyrobili sobie zdanie o jego osiągnięciach i o jego możliwościach.

Za nader przychylnie ustosunkowanie się do wycieczki dyrekcji CZPPP, a w szczególności za udzielenie pomocy materialnej w postaci transportu, żywienia i noclegów, za przychylność z jaką uczestnicy wycieczki spotkali się w terenie u dyrekcji i pracowników zakładów i kopalń, składamy tą drogą najserdeczniejsze podziękowanie.

K. Smosarski

XXIV Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych

Powyższy zjazd odbył się we Wrocławiu w dniach 27—29 czerwca br., przy udziale 370 uczestników. Na zjazd przybył również owacyjnie witany gość z Czechosłowacji, delegat Czeskiego Związku Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, prof. dr. Juliusz Nemessany. Otwarcie zjazdu nastąpiło 27 czerwca rano, po czym po powitalnych przemówieniach przedstawicieli władz, partii i instytucji wygłoszono referaty plenarne. Szereg powyższych referatów rozpoczął prof. dr. Maleczyński dobrze opracowanym referatem ogólnym pt. „Historia Śląska“. Z ciekawszych referatów należy między innymi wymienić:

Inż. Filipowski: „Ogólny bilans produkcji i zużycia gazu w Polsce“.

Dr. Inż. Roga: „Podstawowe zagadnienia gazownictwa i koksownictwa w Polsce“.

Teżoż dnia po południu wygłoszono referaty w trzech sekcjach fachowych:

1. w połączonej Sekcji Koksowniczej, Gazu Sztucznego i Gazu Ziarnego,
2. w Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej,
3. w Sekcji Techniczno-Sanitarnej.

Z interesujących nas referatów połączonej Sekcji Gazowej należy wymienić referat inż. Drzewieckiego: „Budowa gazociągów dalekosiężnych“. Podpisany wygłosił referat „O przeobrażenie gazu ziemnego“.

Z wygłoszonych referatów i dyskusji wynika, że Zjednoczenie Przemysłu Koksowniczochemicznego projektuje daleko posuniętą rozbudowę sieci gazociągów dla gazu koksowniczego. Już obecnie znajdują się w budowie pewne odcinki, łączące koksownie z siecią zbiorczą, oraz gazociąg dalekosiężny o średn. 500 mm do Będzina, z koncepcją przedłużenia go w dalszej przyszłości w kierunku Łodzi. Projektuje się również w przyszłości połączenie gazociągiem Zagłębia Węglowego Dolnośląskiego (Wałbrzyskiego) z Górnośląskiem. Ekspansja gazu koksowniczego, jak również ostatnie poważne osiągnięcia Gazu Ziarnego w związku z odkryciem nowego pola gazowego w Dębowcu i wybudowaniem gazociągu Dębowiec—Oświęcim—Kraków, pozwalają zapatrywać się optymistycznie na zasadniczy problem gazyfikacji Polski.

W sobotę 28 czerwca odbyło się walne zebranie Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, po czym plenarne posiedzenie Zjazdu, na którym uchwalono zgłoszone poprzednio wnioski i dezyderaty. Uchwalone wnioski dla czynników państwowych dotyczą w pierwszym rzędzie kredytów na inwestycje, spraw planowania i organizacji oraz szkolenia kadr.

Ostatni dzień zjazdu przeznaczono na wycieczkę do Wałbrzycha i Solic.

Inż. J. Girzejewski

Wiadomości bieżące

Personalne

Ob. Bałabanowi Mieczysławowi powierzono z dn. 15. VI. br. funkcję naczelnika Wydziału Inwestycyjnego CZPPP.

Ob. Porembalski Tadeusz, referent tego Wydziału, objął stanowisko naczelnika Wydziału Administracji Ogólnej CZPPP.

Dr Inż. Kozicki Jerzy, został zwolniony ze stanowiska naczelnika Wydz. Inwest. CZPPP i objął funkcję inspektora dla spraw CPN i Rafineryj.

Ob. Pianowski Jan został zwolniony z zajmowanego stanowiska zast. dyr. CPN i oddany do dyspozycji Nacz. Dyr. CZPPP.

PZS pod zarządem CZPCh.

Zarządzeniem Min. Przem. i Handlu z dnia 9 lipca 1947 r. Państwowe Zakłady Syntetyczne w Dworach k. Oświęcimia podlegać będą kierownictwu „Centr. Zarz. Przemysłu Chemicznego”.

Komisja ankietowa

W myśl uchwały Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów została powołana Komisja Ankietowa dla spraw zbadania kosztów produkcji oraz organizacji w przedsiębiorstwach państwowych, samorządowych, monopolach oraz spółkach prawa prywatnego z udziałem Skarbu Państwa.

Komisja Ankietowa powołała 25 podkomisji branżowych dla poszczególnych przemysłów, z których jedną jest podkomisja przemysłu paliw płynnych.

Podkomisja Paliw Płynnych przedyskutowała projekt w sprawie struktury organizacji przemysłu naftowego, opracowany przez referenta podkomisji Inż. H. Friedberga. Przewodniczącym Podkomisji Paliw Płynnych jest Dr Jerzy Kozicki.

Szkoły w przemyśle naftowym

Na skutek zarządzenia Ministerstwa Przemysłu i Handlu dotychczasowe szkoły przemysłowe zostały przemianowane na gimnazja przemysłowe, zaś dotychczasowe szkoły dokształcające na szkoły przemysłowe.

W związku z tym szkolnictwem w przemyśle paliw płynnych przedstawia się następująco:

1. Gimnazjum Przemysłowe Fabryki Maszyn i Narzędzi Wiertniczych w Gliniku Mariampolskim,
2. Gimnazjum Przemysłowe Kopalnictwa Naftowego w Krośnie,
3. Szkoła Przemysłowa Kopalnictwa Naftowego, Oddział majstrów kopalnianych w Krośnie,
4. Szkoła Przemysłowa Kopalnictwa Naftowego, Oddział majstrów kopalnianych w Humniskach,
5. Szkoła Przemysłowa Kopalnictwa Naftowego, Oddział majstrów kopalnianych w Gorlicach,
6. Szkoła Naftowa, Oddział techników w Krośnie. Szkoła ta ma być przeorganizowana na Technicum Naftowe — projekt w tej sprawie złożono w Wydziale Szkolnictwa Zawodowego Ministerstwa Przemysłu i Handlu.

Ponadto w stadium organizacji jest gimnazjum przemysłowe dla rafinerów naftowych.

Niezależnie od powyższych szkół prowadzone są kilkumiesięczne kursy fachowe dla różnych dziedzin przemysłu naftowego.

Szkolnictwo w przemyśle naftowym podlega Wydziałowi Nauczania Instytutu Naftowego w Krośnie.

Egzaminy w Szkole Naftowej

W związku z zakończeniem nauki odbyły się dnia 27 czerwca 1947 r. w 2-letniej Szkole Naftowej w Krośnie następujące komisyjne egzaminy:

1. Na Oddziale majstrów kopalnianych.

Do egzaminu przystąpiło 22 uczniów szkoły, z których 15-tu uzyskało tytuł majstra wiertniczego, 3-ch tytuł majstra gazowego, 3-ch przeznaczono do egzaminu uzupełniającego z jednego przedmiotu, jeden uczeń egzaminu nie zdał.

Postęp bardzo dobry uzyskało 2, postęp dobry 7 i postęp dostateczny 9 absolwentów.

Jak corocznie — za najlepsze postępy w nauce Instytut Naftowy przyznał 3 absolwentom nagrody w formie pomocy naukowych.

2. Na Oddziale techników naftowych.

Egzamin poprawczy zdało 3-ch uczniów Szkoły Naftowej oraz 3-ch eksternistów.

Ponadto do egzaminu dla techników naftowych zgłosiło się 2-ch eksternistów, którzy nie zdali egzaminu w marcu 1946 r. W wyniku egzaminu obydwaj zostali przeznaczeni do egzaminu poprawczego po upływie 1 roku.

3. Równocześnie przeegzaminowano 1-go słuchacza kursu motorowych, który nie zgłosił się do egzaminu w maju br.

W roku bieżącym uczniowie Szkoły Naftowej poza nauką teoretyczną przeszli przeszkolenie na kopalni szkolnej, założonej w Krościenku pod Krosnem.

Kurs elektromonterów i maszynistów kopalnianych

Instytut Naftowy zorganizował dwa fachowe kursy, które rozpoczynają się w lipcu br.

6-cio miesięczny kurs elektromonterów kopalnianych, oraz

6-cio miesięczny kurs maszynistów kopalnianych.

Na kursy zgłosiło się 32 słuchaczy.

Kurs rozpoczął się egzaminem wstępnym w dniu 1. VII. 1947 r.

Nauka obejmuje wykłady teoretyczne oraz przeszkolenie praktyczne.

Większość słuchaczy posiada już egzaminy czeladnicze w danej dziedzinie, a wszyscy kilkuletnią praktykę na kopalniach nafty.

Wykłady dla obsługujących urządzenia eksploatacyjne

Jako dalszy ciąg przeszkalania pracowników obsługujących urządzenia eksploatacyjne odbyły się w miesiącu maju 1947 wykłady na terenie Sektoru Gorlice.

Wykłady odbyły się na kopalni w Bieczu dla 40 pracowników Sekcji Biecz i Harkłowa, w Gorlicach dla 46 pracowników Sekcji 1 i 2 oraz w Krygu dla 61 pracowników pozostałych Sekcji.

Ogółem przeszkolono dotychczas w Sektorze Krosno i Gorlice 195 pracowników.

Przeszkolenie to stanowi dla przemysłu naftowego rękojmię, że dostarczane nowe i kosztowne urządzenia pompowe dostaną się w ręce fachowo przygotowanych pracowników.

Pożar odwiertu Strachocina 3

W dniu 6 lipca na odwiercie Strachocina 3 wybuchł pożar przy okazji próby przeczyszczania przez przedmuchanie kolumny 7" rur wiertniczych, przytkanej niesionymi przez gaz ze spodu odwiertu okruchami skały. Bezpośrednią przyczyną wybuchu było oderwanie się — wskutek gwałtownego udaru — przykręconego łuka, mającego służyć do odprowadzania materiału korkującego z gazem na zewnątrz, wraz z zasuwą służącą do zamknięcia gazu.

Uderzenie żelaza o żelazo spowodowało zaiskrzenie, w następstwie czego zapalił się gaz i spłonęło całe drewniane urządzenie wiertnicze. Płonący gaz ugaszono w dniu 8-go lipca przez odprowadzenie płonącego gazu na odległość 25 m i odpuszczenie ciągiem bocznym niepłonącego gazu, zmniejszając przez to płomień, który niepodsycony udało się stłumić.

Plan ugaszenia pożaru został przeprowadzony w rekordowym czasie niecałych 48 godzin. W porównaniu z podobnymi wypadkami w Rumunii i innych krajach sukces ugaszenia jest niebywale duży. Wiadomo bowiem z prasy codziennej i wydawnictw fachowych, że pożary trwały tam niejednokrotnie przez całe lata. Po ugaszeniu uchodzącego gazu w dniu 19 lipca udało się przeźcisnąć odwiert z przytkania przez przedmuchiwanie, osiągając korzystny wynik. Potencjalna zdolność produkcyjna tego odwiertu wynosi obecnie ponad 400 m³/min., a ciśnienie na głowicy wzrosło do dn. 24 lipca do 86 atm.

Należy ze szczególnym uznaniem podkreślić niebywałą goślność i poświęcenie personelu inżynieryjno-technicznego, ofiarność i zapał robotników oraz wydatną pomoc mieszkańców wsi Strachocina, co jest dowodem wysokiego zrozumienia obowiązków obywatelskich. Ludzie ci w podobnych wypadkach w czasie okupacji niemieckiej chowali się, nie chcąc uczestniczyć w akcji ratunkowej, teraz pospieszyli natychmiast z pomocą, broniąc dobra swego Państwa.

Wszystkim tym pracownikom jak również mieszkańcom wsi Strachocina Nacz. Dyrekcja CZPPP składa podziękowanie za ofiarną akcję i poświęcenie, a — niezależnie od tego — wypłaca premie w wysokości 200 000 złotych.

Szczególniejsze podziękowanie i uznanie wyrażono: Dyr. Inż. J. Wojnarowi, Inż. A. Smagowiczowi, Inż. M. Ptakowi, A. Hoszowskiemu, Rogowskiemu, Klarowi, Motriukowi, S. Pitkowi, A. Mogilanemu, Wł. Mogilanemu, Wł. Radwańskiemu, J. Pisule, T. Daszykowi.

Nafta w innym resorcie

Z dniem 1 lipca br. CZPPP został przydzielony do resortu ciężkiego przemysłu, który w Min. Przemysłu i Handlu prowadzi Wiceminister Dr Inż. Józef Salcewicz. W ten sposób przemysł naftowy znalazł się w jednym resorcie wraz z węglem, hutnictwem i energetyką.

Nowy Wiceminister poświęcił już w ciągu miesiąca dużo czasu przemysłowi naftowemu, zwiedzając kopalnie nafty, rafinerie oraz Fabrykę Maszyn i Narzędzi Wiertniczych. Dnia 25 lipca br. Wicemin. Salcewicz w towarzystwie zast. dyr. Departamentu Kadr Królikowskiego i radcy techn. inż. M. Fingerchuta przeprowadził inspekcję kopalni Wojsław Nr 1, na którym ostatnio nawiercono silny gaz. Wiceminister interesował się szczegółowo problemem poszukiwań naftowych w Polsce, możliwościami nawiercenia nowych złóż naftowych, warunkami pracy i stanami technicznych urządzeń. Szczegółowych informacji udzielali przedstawiciele CZPPP i Poszukiwań Naftowych.

Silna erupcja gazowa w otworze Wojsław Nr 1

W otworze wiertniczym Wojsław Nr 1 koło Mielca w dniu 19 lipca br. nawiercono w głęb. 1174 m silny gaz, który pod-

czas ciągnięcia przewodu spowodował silny wybuch solanki z piaskiem. Erupcja trwała 22½ godziny, wyrzucając z otworu ok. 1500 m³ piasku, ok. 3500 m³ solanki (prawdopodobnie górnej) i ok. 200 000 m³ gazu. Po upływie 22½ godzin odwiert zatkał się piaskiem. Wskutek tarcia piasku i wody zostały zniszczone stół rotacyjny, chomonty elewatora i głowica otworu. Wybuch gazu nie spowodował poza tym żadnych poważniejszych uszkodzeń ani też zagwoźdżenia odwiertu. Przystąpiono do robót rekonstrukcyjnych, celem wyciągnięcia rur płuczkowych, a następnie odczyszczenia otworu, dopuszczenia rur okładzinowych i ich zacementowania.

Odwiert ten przewiercił warstwy tortońskie w głębokości ok. 716 m i do ostatniej głębokości wiercił w warstwach jurajskich.

Nawiercenie gazu w tym otworze na zupełnie dziewiczym terenie dowodzi o wielkich możliwościach naftowych i o naturalnym bogactwie Polski.

Krajowa produkcja pomp dla przem. naftowego

Pompy dla wydobywania ropy naftowej sprowadzaliśmy dotychczas z Ameryki.

Obecnie Zakłady Południowe w Stalowej Woli przystąpiły do samodzielnej produkcji tych pomp i w tych dniach dostarczyły przemysłowi naftowemu setną ich sztukę.

W związku z tym Dyrektor Naczelny CZPPP przekazał w dowód uznania kwotę zł 10 000 najbardziej zasłużonym pracownikom Huty w Stalowej Woli, dziękując im równocześnie za doskonałe wyniki ich pracy.

Ropa perska

W drugiej połowie czerwca nadszedł do Gdańska pierwszy ładunek ropy perskiej przeznaczonej do przeróbki w naszych rafineriach. Pierwszy transport około 2000 ton skierowany został do rafinerii w Trzebinii dla próbnej przeróbki tego surowca.

Ogółem w ciągu czerwca otrzymała Polska 8259 t ropy perskiej.

Omyłki druku w Nr. 6. 1947 „Nafty”

Str. 202, wiersz tytułowy — zamiast „Bogdanowicz” ma być „Bohdanowicz”.

Str. 211, szpalta prawa, wiersz 21 od góry — zamiast „405 000” ma być „4 050 000”.

Str. 211, szpalta prawa, wiersz 22 od góry — zamiast „780 000” ma być „7 800 000”.

Str. 211, szpalta prawa, wiersz 25 od góry — zamiast „340 tys.” ma być „3 400 000”.

Str. 212, szpalta prawa, wiersz 7 od dołu — zamiast „Wenezeli” ma być „Wenezeli”.

OD REDAKCJI

HONORARIA AUTORSKIE wypłaca Redakcja za wszelkie prace, artykuły, referaty, komunikaty i sprawozdania, o ile zostaną uznane za nadające się do druku. Wysokość honorarium wynosi od 750—1500 zł za jedną stronę druku.

RĘKOPISY przeznaczone dla „Nafty“ przyjmuje Redakcja bez żadnych ograniczeń. Jeżeli się je sporządza specjalnie dla miesięcznika, to należy je pisać wyraźnie, mibżliwie na maszynie, na jednej stronie zwykłego arkusza papieru.

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

RYSUNKI techniczne dla „Nafty“ sporządza zasadniczo sama Redakcja. Należy tylko przesłać potrzebny materiał. Mogą to być odręczne szkice z wymiarami, albo też odbitki światłoczułe. Jeżeli mają one być przeznaczone do druku bez potrzeby przerysowania — to winne być wykonane czarnym tuszem na kalce lub na białym papierze rysunkowym, opisane tylko zwyczajnym ołówkiem, a nie tuszem.

PRACE ORYGINALNE, REFERATY I ARTYKUŁY winny obejmować wraz z rysunkami 3—4 strony druku (1 strona druku obejmuje około 5 000 liter). Tematy obszerniejsze należy dzielić, o ile możliwości, na dwa lub więcej artykułów mniejszych rozmiarów.

Na końcu każdego artykułu należy umieścić krótkie zestawienie treści w języku polskim, oraz o ile możliwości także tytuły i treść w języku angielskim i rosyjskim.

KRÓTKIE KOMUNIKATY I SPRAWOZDANIA, odzwierciedlające życie przemysłu naftowego, Redakcja, chętnie przyjmuje.

PRZEDRUK dozwolony z podaniem źródła.

POJEDYNCZE EGZEMPLARZE „NAFTY“ można nabywać: w **Krośnie** w Instytucie Naftowym ul. Lewakowskiego 18 tel. 19 i w „Księgarni Dobrowolskiego“ ul. Sienkiewicza 6; w **Krakowie** w Instytucie Naftowym przy ul. Łobzowskiej 49 tel. 506-66 i w Księgarni „Stefan Kamiński“, ul. Floriańska 13; w **Warszawie** w „Nowej Księgarni Technicznej“ przy ul. Poznańskiej 12.

**Redakcja i administracja: Krosno, ul. Lewakowskiego 18, tel. 19
Kraków, ul. Łobzowska 49, tel. 506-66**

Prenumerata wynosi:

dla pracowników naftowych, uczelni, bibliotek i muzeów:	
półrocznie	350 zł
pojedynczy numer	60 „
dla innych:	
półrocznie	500 zł
pojedynczy numer	90 „

Ceny ogłoszeń: Cała strona 6000 zł, pół strony 3000 zł, ćwierć strony 1500 zł
Rachunek bieżący: PKO Nr IV—907 w Krakowie

Wykonano: Drukarnia Narodowa, Kraków



GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA

Miesięcznik

Organ Polskiego Zrzeszenia Gazowników,
Wodociągowców i Techników Sanitarnych

Jedynе czasopismo w Polsce informujące wyczerpująco o sprawach
gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej

R e d a k c j a i A d m i n i s t r a c j a
Warszawa, ul. Koszykowa 81 Telefon 8-56-39 Konto P. K. O. Nr I-1133

Prenumerata: Półrocznie 400 zł, kwartalnie 200 zł. Numer pojedynczy 70 zł