

# NAFTA

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



P.626/48

LUTY 1948

Nr 2 ROCZNIK IV

34



## TREŚĆ:

	Strona
1. Emil Jerzyk: Dorobek i zamierzenia przemysłu naftowego . . . . .	41
2. Inż. Michał Konecki: Geochemiczne metody poszukiwań naftowych (dokończenie) . . . . .	42
3. Inż. Józef Wójcik: Płuczka do wiercenia rotary . . . . .	45
4. Inż. Wiktor Kulczycki: Analityczne podstawy pewnego zagadnienia podziemnej naftowej hydrauliki . . . . .	48
5. Inż. Jan Cząstka: Wyższe szkolnictwo naftowe w Stanach Zjednoczonych A. P. (dokończenie) . . . . .	52
6. Inż. B. Kasiński: Nowoczesny olej samochodowy. . . . .	68
7. Zastosowanie etanolu i tanniny w pierwszej pomocy przy oparzeniach . . . . .	69
8. Z życia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Paliw Płynnych . . . . .	69
9. Przegląd zagraniczny . . . . .	70
10. Dział sprawozdawczy . . . . .	74
11. Wiadomości bieżące . . . . .	79
12. Statystyka naftowa . . . . .	55

„Нефть“ № 2, февраль 1948. Нефт. Институт Польша, Краков, ул. Лобзовская 49

## ОГЛАВЛЕНИЕ:

	Стр.
1. Э. Ежик: Успехи и перспективы нефтяной промышленности . . . . .	41
2. Инж. М. Конечки: Геохимические методы нефтяных разведок (окончание) . . . . .	42
3. Инж. И. Вуйчик: Глинистый раствор в вращательном бурении . . . . .	45
4. Инж. В. Кулчицки: Аналитические основы одной из проблем подземной гидравлики . . . . .	48
5. Инж. Я. Частка: Высшее нефтяное школье в США (окончание) . . . . .	52
6. Инж. Б. Касински: Современное смазочное автомобильное масло . . . . .	68
7. Применение этанола и танина при первой помощи при ожогах . . . . .	69
8. Хроника Общества Инженеров и Техников Промышленности Жидких Топлив . . . . .	69
9. Иностранная хроника . . . . .	70
10. Отдел сведений . . . . .	74
11. Текущие известия . . . . .	79
12. Нефтяная статистика . . . . .	55

„Petroleum“ Nr 2, February 1948. Petroleum Institute Poland, Kraków, Lobzowska 49

## CONTENTS:

	Page
1. Emil Jerzyk: Achievement and Trends in the Petroleum Industry . . . . .	41
2. Michał Konecki: Geochemical Methods in Oil Prospecting (concluded) . . . . .	42
3. Józef Wójcik: Drilling Mud . . . . .	45
4. Wiktor Kulczycki: Analytical Basis of the Problem of Subsurface Fluid Flow . . . . .	48
5. Jan Cząstka: Teaching on High Level in the United States in Petroleum Industry (concluded) . . . . .	52
6. B. Kasiński: Modern Lubricating Oil . . . . .	68
7. Application of Ethanol and Tannin as First Aid in Burning Cases . . . . .	69
8. Association of Graduate Engineers and Technicians of Liquid Fuels Industry . . . . .	69
9. Foreign Review . . . . .	70
10. Reporting Part . . . . .	74
11. Current News . . . . .	79
12. Oil Statistics . . . . .	55



# NAFTA

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

REDAGUJE INSTYTUT NAFTOWY

Rok IV

Luty 1948 r.

Nr 2

Emil Jerzyk

## Dorobek i zamierzenia przemysłu naftowego

Państwowy plan wydobycia ropy krajowej na rok 1947 został w dniu 27 grudnia ub. r. wykonany całkowicie, natomiast produkcja gazu i gazoliny w znacznym stopniu przewyższyła nakreślony plan. Wszystkie zakłady pracy w przemyśle naftowym wypełniły zatem dobrze swoje zadanie w ubiegłym roku. Jest to jak na nasze warunki pracy osiągnięcie duże i należy z zadowoleniem stwierdzić, że apel Zarządu Głównego Zw. Prac. Przem. Naft. do wszystkich pracowników naszego przemysłu, jaki został rzucony w jednym z numerów „Nafty”, po wykonaniu planu półrocznego — nie przeszedł bez echa. W sumie można i musi się podkreślić, że przemysł naftowy, mimo swych specyficznie trudnych warunków pracy, postarał się wywiązać ze swych obowiązków wobec Narodu i Państwa, dostarczając rynkowi wewnętrznemu wymaganej od niego ilości „płynnego złota”, jakim jest ropa i jej przetwory.

Stało się to możliwe w pierwszym rzędzie dzięki wysokiemu wyrobieniu obywatelskiemu i zrozumieniu pracowników naftowych ich roli jako współgospodarzy Polski Ludowej.

Związek Zawodowy Pracowników Przem. Naft. poświęcił najwięcej czasu i uwagi zagadnieniu wyrobienia wśród swoich członków pełnej świadomości głębokich przemian społecznych, jakie się w kraju naszym już dokonały i w dalszym ciągu dokonują. To też wyniki, jakie zostały osiągnięte, napędzają zadowoleniem związkowców w równym stopniu jak i władze kierownicze przemysłu, nie należały one bowiem ani do łatwych, ani do prostych.

Przemysł naftowy mimo tego, że nie nie zaspakaja w pełni potrzeb naszego rynku, należy niewątpliwie do przemysłów kluczowych i dlatego też każdy nawet drobny sukces na tym odcinku jest bardzo ważny w naszym życiu gospodarczym. Zdają sobie sprawę z tego przede wszystkim sfery rządowe, czego dowodem jest przesłane pod adresem CZPN podziękowanie Min. Przem. i Handlu za osiągnięte w ubiegłym roku rezultaty.

Dumny jest ogół pracowników naftowych za wyróżnienie, jakie go spotkało za jego trudy i prace od najwyższych czynników rządzących w kraju.

Wyróżnienie to jest widowym znakiem nowych stosunków społeczno-polityczno-gospodarczych, jakie się wytworzyły dzięki objęciu władzy w Polsce przez przedstawicieli świata pracy. Wyróżnienie to będzie silnym bodźcem dla ogółu naftowców, aby w roku bieżącym zadanie postawione przez czynniki miarodajne przed przemysłem naftowym do zrealizowania zostało z nadwyżką wykonane. Wielką pomocą w realizacji tych zamierzeń będzie praktycznie wprowadzone współzawodnictwo pracy, które przybrało już realne kształty.

W projektowanym przez CUP planie inwestycyjnym na rok bieżący dla CZPN przewidziana jest suma około dwa i pół miliarda złotych, z czego ponad pół miliarda przeznaczona została na Wiercenia Poszukiwawcze, które winny w roku bieżącym odwieścić globalnie w szybach odkrywczych przeszło 18000 mb. Dla Kopalnictwa Naftowego przewiduje plan 260 milionów, a dla Rafinerii 105 milionów itd. Jak wynika z tych kilku przytoczonych cyfr, największą troską czynników rządowych, tak jak i Nacz. Dyrekcji CZPN oraz Związku Naftowców jest sprawa podwyższenia obecnej produkcji ropy oraz odkrycie nowych terenów naftowych. Plan wydobycia ropy na rok bieżący przewiduje na starych terenach naftowych około 150000 ton. Zadanie powyższe wobec wydobycia w zeszłym roku ponad 128000 ton jest możliwe do zrealizowania przy wspólnym i zgodnym wysiłku wszystkich zespołów pracowniczych, a przede wszystkim przy szczerzej współpracy wszystkich władz przemysłu naftowego z wszystkimi organami Związku Zawodowego w terenie.

Cechuje nas jako naftowców głęboka wiara i pewność, że zadanie jakie stanęło przed nami do wykonania w roku bieżącym zostanie zrealizowane ze znaczną nadwyżką. Wierzmy, że wiercenia poszukiwawcze dadzą dalsze pozytywne wyniki, a zagadnienie, czy posiadamy w kraju złoża naftowe, również będzie w dużym stopniu wyświetlone.

Dostarczyć krajowi więcej ropy, więcej gazu i gazoliny, więcej produktów naftowych i o lepszej jakości — oto apel, jaki Związek kieruje pod adresem wszystkich pracowników naftowych na progę 1948 roku.

Inż. Michał Konecki

## Geochemiczne metody poszukiwań naftowych

Dokończenie

### Interpretacja

Wstępną czynnością przy interpretacji wyników analizy gleby jest wprowadzenie odpowiednich poprawek, a poprawki topograficznej w pierwszym rzędzie. Jeśli za S. J. Pirson'em przyjmiemy istnienie jednolitego pola dyfuzyjnego węglowodorów, spowodowanego ciągłym tworzeniem się ich w ramach skał macierzystych — to łatwiej nam będzie wyłumaczyć wiele pozornych anomalii geochemicznych. Ostre różnice topograficzne powierzchni ziemi spowodują zagęszczenie emanacji gazowych w dolinach, a to na skutek tendencji gazów wyboru najkrótszej drogi ku powierzchni. Nie uwzględniając tego zjawiska, można dojść do uznania tego zagęszczenia za anomalie spowodowane wgłębną akumulacją. Tę poprawkę topograficzną należy uwzględnić tylko w terenach o znacznej różnicy wysokości. W terenach płaskich lub słabo sfałdowanych nie bierze się jej pod uwagę.

Następnym zjawiskiem, które należy uwzględnić, jest ruch wód gruntowych (przypowierzchniowych). Wiadomo, że wody te mogą poruszać się z szybkością od 0 m w skałach takich, jak iły, gliny itp. do około 30 m na dzień w słabo związanych zlepnicach lub żwirach. Szybkość tego ruchu (pozioma składowa) zależy między innymi od tzw. stopnia hydraulicznego, który z kolei jest funkcją topograficznego ukształtowania warstwy wodonosnej. Duże szybkości ruchu tych wód niewątpliwie spowodują poważne zaburzenia w jednolitym polu dyfuzyjnym węglowodorów, a tym bardziej w dyfuzyjnym rejonie anomalii, spowodowanych wgłębną akumulacją. To przesunięcie („drift”) drogi emanujących węglowodorów jest więc funkcją stopnia hydraulicznego wód gruntowych. W miejscach, gdzie ten stopień maleje lub osiąga wartość zero, uzyskamy pozorne anomalie geochemiczne, wyrażające się zagęszczeniem emanacji węglowodorowych w porównaniu z rejonami znacznych wartości stopnia hydraulicznego. W celu przeprowadzenia korekty na wpływ ruchu wód gruntowych potrzebna jest mapa zwierciadła tych wód oraz rozmieszczenia ich wolumentrycznych szybkości.

Zauważono również, że temperatura i ciśnienie barometryczne mają wpływ na wyniki analizy gleby, zwłaszcza jeśli przedmiotem badań są węglowodory lekkie jak  $\text{CH}_4$  lub  $\text{C}_2\text{H}_6$ . W czasie suchej i gorącej pogody wartości natężenia emanacji mają tendencję zwyżkowania, odwrotnie jak przy pogodzie mokrej i chłodnej.

Dalszym zjawiskiem, które należy uwzględnić przy interpretacji wyników analizy gleby, jest charakter gleby, a zwłaszcza jej przepuszczalność. Wiadomo, że płaszcz gleby przykrywającej leżące pod nią skały da się rozpozniomować na pewne strefy — A, B i C, z których najgórniejsza A ma zwykle największą przepuszczalność spowodowaną wpływem prze-

de wszystkim korzeni roślin. Jest ona też strefą organicznego rozkładu roślinnego materiału. To też w celu uzyskania bardziej jednostajnych warunków przepuszczalności gleby wskazane jest pobieranie próbek ze stref niższych — B lub C. Przepuszczalność gleby zależy jednak również i od rodzaju podległej skały i w przypadku, kiedy nie można ograniczyć się przy pobieraniu próbek do jednego typu gleby — należy przy interpretacji uwzględnić różną jej przepuszczalność w odpowiednich miejscach próbek.

Innym czynnikiem wymagającym ostrożności przy interpretacji jest wpływ tektoniki. Tak więc w wypadku nierównych nachyleń skrzydeł antykliny (fałd asymetryczny) — uzyskamy obraz przesunięcia anomalii („shifting”) w kierunku nachylenia łagodniejszego, co spowodowane jest znów tendencją poszukiwania najkrótszej drogi ku powierzchni przez uchodzące węglowodory. W wyniku tego zjawiska uzyskać możemy nieścisły obraz wielkości jak też i szczytu wgłębnej akumulacji (struktury).

Po uwzględnieniu poprawek — powstała mapa jest już właściwą mapą anomalii dyfuzyjnego pola węglowodorów, którą należy teraz zinterpretować. Należy przy tym stosować zasadę, że nie są ważne pojedyncze wyniki, ale ogólny obraz („pattern”) przez nie reprezentowany. Ten obraz winien zaznaczać się wyraźnie na tle wartości analiz próbek gleby poza obszarem akumulacji wgłębnej. Wtedy anormalnie wysokie pojedyncze wartości poza powierzchnią, przez ten obraz zajętą, lub odwrotnie niskie pojedyncze wartości w ramach tego obrazu nie powinny wprowadzać w błąd: są to pozorne anomalie, które zwykle się pomija, lub które można przypisać jednej z wielu przyczyn powyżej przedyskutowanych.

W celu uzyskania takiego ogólnego obrazu stosuje się często metodę statyczną. Tak więc np. zawartości węglowodorów wyraża się wagowo w % w stosunku do wagi całej próbki gleby, przyjmując za jednostkę 0,01%. Następnie przyjmuje się pewną wartość rozgraniczającą — o ile możliwości nieco wyższą niż tzw. wartość pozostałościowa („background value”), np. 0,4%. Wszystkie wartości ponad 0,4% lub przeważająca ich większość winny leżeć w obszarze anomalii czyli na powierzchni aureoli. Wartości niższe od 0,4% leżeć będą poza aureolą.

Ograniczenia metod geochemicznych są stosunkowo poważne; najważniejsze z nich to:

a) metody te nie są zdolne określić głębokości zalegania złóż, z których pochodzą emanacje węglowodorów;

b) w wypadku wielokrotnych stref produktywnych — uzyskany obraz geochemiczny jest złożony i przedstawia wypadkową tych stref, zaznaczających się na lub przy powierzchni emanacjami.

Podobnie jak przy stosowaniu metod geofizycznych — tak i w wypadku metod geochemicznych interpretacja wyników jest najważniejszym a zarazem najtrudniejszym momentem, i znów tak tu jak i tam znajomość geologii badanego obszaru jest wielce pomocna. Dlatego też ta faza pracy spoczywać powinna w rękach geologa. Interpretacyjny obraz geochemiczny musi mieć sens geologiczny.

Im bardziej znane są stosunki geologiczne badanego obszaru — tym łatwiejsza i ściślejsza jest interpretacja wyników pracy geochemika.

Według Jakosky'ego (16) koszt analizy jednej próbki gleby na zawartość węglowodorów gazowych, tj. metanu, etanu, pseudohenu a także wodoru wynosi około 7 dolarów, zaś na zawartość węglowodorów płynnych około 10 dolarów. Dodając do tego należy koszty pomiarów geodetycznych, transportu próbek, wykonania otworów itp.

### Niektóre geochemiczne teorie powstania i akumulacji ropy i gazu

Sylvain J. Pirson (17) podaje tzw. elektrolityczną teorię powstania ropy, opierając się na znanych reakcjach Kolbe'a, ogłoszonych jeszcze w r. 1849, a które polegają na elektrolitycznej syntezie nasyconych i nienasyconych węglowodorów w czasie przepływu prądu elektrycznego przez roztwór soli organicznych. Tak np. roztwór acetonu pod wpływem prądu elektrycznego wydzieli etan na anodzie. Wiadomo, że w czasie procesów rozkładu materii organicznych powstają różne kwasy organiczne, jak np. kwas acetonowy oraz kwasy humusowe. W czasie elektrolizy tych kwasów zachodzą pewne reakcje chemiczne: pewne związania organicznych związków chemicznych ulegają zerwaniu przy jednoczesnym powstaniu innych, nowych związków (polimerycznych). W naturze istnieją wszelkie warunki, by takie reakcje mogły nastąpić. Istnienie rozkładającego się lub rozłożonego materiału organicznego (przede wszystkim roślinnego), zwłaszcza w sedymentach tzw. macierzystych, jest faktem geologicznym ogólnie przyjętym, a zatem obecność w nich kwasów i roztworów soli organicznych również może być uznana za fakt. Jeśli chodzi o prąd elektryczny — to znów autor teorii powołuje się na znaną okoliczność istnienia w ziemi prądów elektrycznych, tzw. tellurycznych. Te ziemskie prądy elektryczne wytwarzają duże pola jednorodne; krążą one przeważnie w skałach osadowych, a ich natężenie jest odwrotnie proporcjonalne do miąższości tych osadów.

Według opisywanej teorii katodą są skały macierzyste (drobnoziarniste sedymenty, jak gliny, ility, muły itp., zawierające materiał organiczny), zaś anodę stanowią skały bardziej gruboziarniste i bardziej przepuszczalne; wniosek ten wyciąga autor na podstawie obserwacji wyników elektrycznego rdzenia, według których piaskowce mają przeważnie dodatnie wartości samopotencjału, zaś łupki itp. — wartości ujemne. Według tej teorii właściwe węglowodory nie tworzą się w ramach skał macierzystych ale dopiero z chwilą osiągnięcia skały — zbiornika przez jony organiczne. Tak więc mamy tu do czynienia z ciągłą migracją jonów z utworów macierzystych do osadów zbiornikowych, przy czym siłą mo-

toryczną migracji są prądy telluryczne. Stąd wynika wniosek, że wszędzie, gdzie istnieją sedymenty, zawierające rozkładający się materiał organiczny oraz związane z nimi osady porowate — mamy tam do czynienia z tworzeniem się i migracją węglowodorów, a proces ten jest ciągły. Ten wniosek pokrywa się ze wspomnianym uprzednio poglądem A. Beeby Thompson'a. Taki stan rzeczy — z punktu widzenia geochemicznego — tłumaczy istnienie jednostajnego pola dyfuzyjnego węglowodorów, powodującego obecność tzw. wartości pozostałościowych („background values“) mikroemanacji węglowodorowych (S. J. Pirson op. cit.).

Inną teorię, odnoszącą się do akumulacji ropy, wysuwa E. Mc. Dermott (18). Na wstępie zauważa on, że na podstawie obserwowanych emanacji węglowodorów gazowych z głębi na powierzchnię i obecności węglowodorów płynnych i stałych zaadsorbowanych przez glebę, dochodzą one w niektórych wypadkach do 1% ponad peryferycznymi partiami złoża, która to wartość zbliża się pod względem rzędu wielkości do wartości koncentracji węglowodorów na samych polach ropnych; te dwa typy koncentracji można uważać jako podobne genetycznie. Różnica między koncentracją powierzchniową a wglębną polega na tym, że w pierwszym wypadku węglowodory są w stanie zaadsorbowania przez cząstki gleby lub uchodzą w powietrze, podczas gdy koncentracje wglębne są w stanie wolnym a to wskutek znacznego ciśnienia spowodowanego przykryciem nadkładu. Dalej zauważa on, że jeśli chodzi o zawartość materiału organicznego w sedymentach to — jak to wykazał już Trask (19) — nie ma poważnej różnicy między sedymentami lądowymi i morskimi. Jeśli mimo to w przeważającej ilości wypadków geneza i akumulacja ropy i gazu związane są z utworami morskimi — to widocznie decydującym czynnikiem jest obecność soli w utworach morskich, która powoduje polimeryzację gazów węglowodorowych, migrujących poprzez sedymenty morskie. Gazy te powstają z rozkładającego się materiału organicznego w odpowiednich warunkach przykrycia i — jak wielu utrzymuje — są one głównym uczestnikiem migracji węglowodorów w ogóle. Sól więc jest czynnikiem katalitycznym w procesie polimeryzacji gazów w węglowodory cięższe.

Gazowe węglowodory nienasycone (np. etylen) są bardziej reaktywne i łatwiej ulegają polimeryzacji niż nasycone. Autor przeprowadził doświadczenia przepuszczania etylenu przez próbki gleby przez znaczny okres czasu i uzyskał znaczne ilości płynnych węglowodorów wskutek adsorpcji i polimeryzacji. Inne doświadczenia dowiodły, że przepuszczając etylen przez roztwór NaJ można otrzymać stałe węglowodory. Autor powołuje się również na istniejący przemysłowy proces produkcji wysokowartościowych olejów smarowych z nienasyconych gazów węglowodorowych, przy użyciu chlorku glinu jako katalizatora. Esencja cmawianej teorii polega więc na stwierdzeniu, że tworzące się w warunkach przykrycia gazy węglowodorowe z organicznego materiału skał macierzystych ulegają polimeryzacji na węglowodory płynne w czasie ich migracji poprzez osady morskie, zawierające sole mineralne,

a głównie NaCl. W dogodnych warunkach strukturalnych lub litologicznych dają one w wyniku przemysłowe akumulacje a gazami głównie ulegającymi polimeryzacji są gazy węglowodorowe nienasycone. Według założeń geochemii w zastosowaniu do eksploracji złóż ropno-gazowych, gazy migrują głównie pionowo, przy czym głównym ich składnikiem jest nasycony gaz węglowodorowy  $\text{CH}_4$ , jako najbardziej lotny czyli dyfuzyjny; najprawdopodobniej nie ulega on polimeryzacji, a jest tylko motorem migracji. Dalszym czynnikiem, wpływającym na akumulację węglowodorów i jej rodzaj, jest według tej teorii przykrycie czyli nadkład („caprock”), a właściwie jego przepuszczalność. Jeśli jest ona nieznaczna to gazy, a między nimi głównie metan, nie będą mogły się ulatniać prawie wcale.

Ponieważ  $\text{CH}_4$  jest ilościowo przeważający — utworzona wtedy akumulacja (złoże) będzie złożem gazowym.

Jeśli przepuszczalność przykrycia jest dość znaczna — metan będzie ulatniał się szybciej niż inne gazy, np. nienasycone. Te ostatnie uchodząc wolniej będą mogły ulec polimeryzacji i utworzyć przy pozostałych pomyślnych warunkach akumulację węglowodorów płynnych. Utworzone w ten sposób węglowodory cięższe będą miały tendencję zaklejenia dróg migracji w nadkładzie, niemniej jednak w miarę rozrastania się akumulacji na boki gazy będą miały skłonność ulatniania się na jej peryferiach, co może tłumaczyć obserwowane na powierzchni zjawisko aureoli.

Jeśli przepuszczalność nadkładu będzie jeszcze większa niż w poprzednim wypadku — tak gazy nasycone jak i nienasycone ulotnią się ku powierzchni w czasie, który jest za krótki na przebieg procesu polimeryzacji; w rezultacie węglowodory nie ulegną akumulacji i nie powstaną żadne złoża.

Przepuszczalność skał tworzących nadkład czyli przykrycie wglębnych akumulacji zależy:

- a) od charakteru litologicznego tych skał,
- b) ich miąższości,
- c) stopnia odkształcenia (metamorfizmu), któremu uległy w czasie sfałdowania lub innych ruchów diastroficznych.

Im większa jest miąższość nadkładu — tym większe jest ciśnienie i zbiecie („compaction”) sedymentów tegoż nadkładu i tym mniejsza jest ich przepuszczalność. Podobnie umiarkowana deformacja tych skał również obniża ich przepuszczalność. W takich warunkach istnieje większe szanse zmniejszenia ucieczki węglowodorów z wglębnych nagromadzeń, a charakter tych ostatnich będzie bardziej lotny, a to wskutek większej ilości węglowodorów gazowych, zatrzymanych w złożu przez bardziej nieprzepuszczalny nadkład. Wiadomo, że zaobserwowana w licznych wypadkach okoliczność występowania lżejszych rop oraz znacznych ilości gazów w nich rozpuszczonych z rosnącą głębokością lub „stopniem metamorfizmu tektonicznego” — potwierdza ogólnie wyżej wypowiedziane poglądy.

Jeśli stopień odkształcenia skał i nadkładu przekroczy granice ich elastyczności — ulegną one wtedy spękaniu i zuskokowaniu w połączeniu z rozwojem licznych drobniejszych szczelin, co w rezultacie

zwiększy ich przepuszczalność. Wpłynie to ujemnie na zachowanie lżejszych węglowodorów w złożu, a nawet na dłuższą metę spowoduje zniszczenie złoża lub nie pozwoli na jego utworzenie się.

Przyjmując znaczną zdolność polimeryzacyjną migrujących zasadniczo pionowo węglowodorów gazowych poprzez drobnoziarniste zwłaszcza sedymenty morskie — i wobec niemożności ścisłego zdefiniowania do tej pory skał macierzystych — wypada wyciągnąć wniosek, że rola skał nadkładu oraz istnienie odpowiednich porowatych potencjalnych skał-zbiorników nabiera poważnego znaczenia w utworzeniu i zachowaniu złóż węglowodorowych.

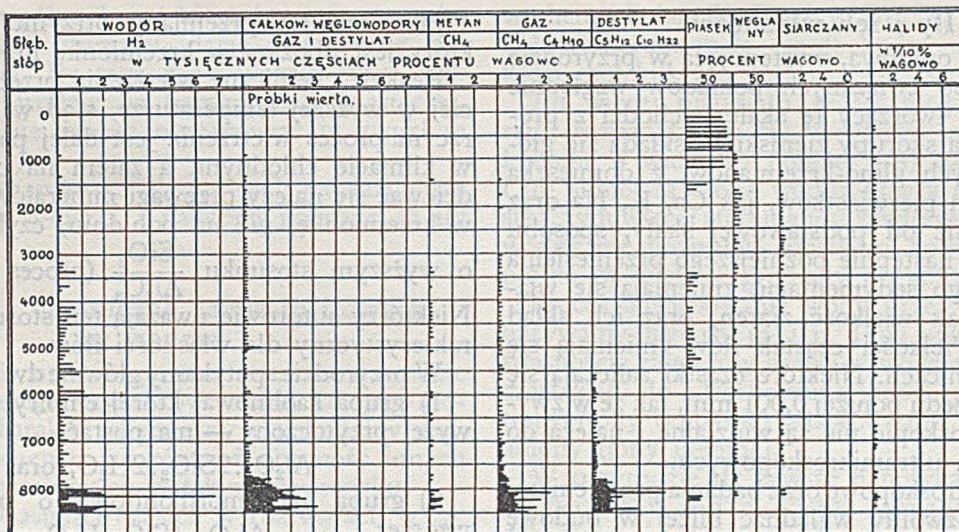
Według Mc. Dermott'a szanse występowania przemysłowych akumulacji węglowodorów na danym obszarze rosną z większą ilością naprzemianległych warstw piaskowców i łupków, czyli jak on to nazywa ilością kontaktów piaskowcowo-łupkowych („Sand-shale contacts”); wtedy możliwości występowania właściwego charakteru przykrycia akumulacji w zbiornikach porowatych są proporcjonalne do ilości tych kontaktów, przy pozostałych sprzyjających warunkach.

Jak już wspomniano — tzw. powierzchniowe metody geochemiczne, tj. zajmujące się analizą gleby lub przepływu dyfuzyjnego węglowodorów przy powierzchni ziemi, nie są jeszcze w stanie podołać samodzielnemu zadaniu eksploracji, jak np. metody geologiczne czy geofizyczne i jakkolwiek są one stosowane na coraz to szerszą skalę i to z pozytywnymi często wynikami — to przecież ciągle jeszcze należy je uważać jako będące w stadium eksperymentalnym; wyniki ich mają charakter raczej jakościowy niż ilościowy. Najważniejszym ich brakiem jest niezdolność odróżnienia akumulacji na skalę przemysłową od nieprzemysłowych, czego powinniśmy oczekiwać od metod bezpośrednich; metody te również nie są zdolne określić głębokości występowania tych akumulacji.

### Wglębna analiza geochemiczna

Inną odmianą metod geochemicznych — i to może chwilowo bardziej skuteczną — jest tzw. wglębna analiza geochemiczna, czyli po prostu analiza próbek wiertniczych i rdzeni („geochemical well-logging”) w poszukiwawczych otworach wiertniczych, przeprowadzona w sposób ciągły. Sporządzone odpowiednie profile („logs”) często o kilka setek stóp wcześniej wskazują na istnienie niżejległej akumulacji i w ten sposób dość wcześnie zawiadamiają o zbliżaniu się do niej. Próbkę wiertniczą i rdzenie podlegające analizie powinny zostać zbadane w stanie świeżym, tj. przed wpływem 48 godzin; analizuje się je na zawartość metanu i pozostałych węglowodorów gazowych od  $\text{C}_2\text{H}_6$ — $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , całkowitą zawartość węglowodorów (gaz + płyn + węglowodory stałe), zawartość destylatów od pentanu w dół ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ — $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ), zawartość tzw. piasku, tj. pozostałości nierozpuszczalnych w HCl, zawartość węglanów, siarczanów oraz tzw. halidów (głównie chlorków, a także jodków i bromków). Najważniejsze informacje oczywiście są te, które odnoszą się do zawartości węglowodorów.

Zgodnie z założeniami metod geochemicznych w ogóle o pionowej zasadniczo migracji (emanacji)



Rys. 5. Geochemiczny profil jednego z otworów odkrywczych w Teksas (wg J. Brian Eby'ego)

węglowodorów ze złoża poprzez nadkład obecność akumulacji w tak profilowanym otworze zdradza się znacznie powyżej głębokości jej występowania w tym sensie, że odpowiednie analizowane wartości węglowodorów wzrastają w miarę zbliżania się ku złożu. Uogólniając to, można powiedzieć, że odkrywają one złoża zanim jeszcze otwór je osiągną.

Według J. Brian Eby'ego (20) ten typ analizy geochemicznej ma również zasięg boczny, dochodzący do około  $\frac{1}{4}$  mili (promień równy  $\frac{1}{8}$  mili), czyli prawie 0,5 km; podnosi to tym bardziej wartość tej metody. Załączony rys. 5 według wspomnianego autora ilustruje najlepiej podany opis.

#### LITERATURA

1. „Symposium on New Ideas in Petroleum Exploration“. Bull. A.A.P.G. Vol. 24, Nr 8, 1940.
2. Cheney M. C.: „The Geological Attack“ Bull. A.A.P.G. Vol. 30, Nr 7, 1946.
3. Merrit J. W.: „Geochemistry“. The Oil Weekly, Vol. 15, Nr 6.
4. Gabriel V. G.: „Present Status of Geochemical Exploration Methods“. The Oil Weekly, 6-th Aug. 1945.
5. Sylvain J. Pirson: „Emanometric Oil and Gas Prospecting“. The Petr. Eng., January, 1946.

6. Beeby Thompson A.: „Economic Value of Surface Petroleum Manifestations“. Proc. World Petr. Congress, London 1934, 1.

7. „Problems of Petroleum Geology“, Symposium, A.A.P.G., 1934.

8. Van Tuyl & Parker H.: „The Time of Origin and Accumulation of Petroleum“. Colorado School of Mines Quarterly, Vol. 36, Nr 2, 1941.

9. „Two Year Summary of Geodynamic Prospecting Results“. The Oil Weekly, August 2, 1943.

10. Sokołow, Laubmeyer.

11. Gabriel V. G.: op. cit., Oil Weekly, August 6, 1945.

12. „Soil Analysis Evaluated by Means of Test Holes“. Oil and Gas Journal, June 15, 1939.

13. Merrit Dr J. W.: „Geotechniques of Oil Exploration“. The Oil Weekly. April, 1946.

14. Dermott E. Mc.: „Geochemical Exploration (Soil Analysis)“. Bull. A.A.P.G. Vol. 24, Nr 5, 1940.

15. Pirson S. J.: „Two Year Summary of Geodynamic Prospecting Results“. The Oil Weekly, Aug. 2, 1943.

16. Jakosky: „Exploration Geophysics“, 1940.

17. Sylvain J. Pirson: The Petr. Eng., Jan. 1946, op. cit.

18. Dermott E. Mc.: „Geochemical Exploration“. Bull. A.A.P.G. Vol. 24, Nr 5, 1940.

19. Trask: „Recent Sediments“.

20. Brian Eby J.: „Recent Progress in Geophysical, Geochemical and Electrical Prospecting Methods for Petroleum“. The Petr. Eng. Midyear, 1940.

Inż. Józef Wójcik

## Płuczka do wiercenia rotary

W początkach wiercenia rotary używano wody jako płynu krążącego w otworze i wynoszącego urybek ze spodu odwiertu na powierzchnię.

Pierwsze płuczki otrzymano w sposób naturalny przy przewiercaniu ilów i łupków i przekonano się wkrótce, że ten nowy płyn lepiej służy celom wiercenia niż czysta woda.

Od tego czasu studia nad płuczka poczyniły ogromne postępy. Istnieje obszerna literatura na ten temat, pracują poważne laboratoria, zajmujące się wyłącznie tym przedmiotem. W Ameryce na kopalniach będących w wierceniu zatrudnieni są specjaliści inżynierowie od płuczki, a niezależnie od

tego w wypadkach trudniejszych wzywa się specjalistów z innych firm i laboratoriów, jeżeli sytuacja tego wymaga. Słysz się także często powiedzenie, że wiercenie poniżej 1500 m, to problem nie mechaniczny, ale przede wszystkim problem płuczki. W naszej literaturze fachowej nie było dotychczas — poza pewnymi fragmentami — szerszej publikacji na temat płuczki. Ponieważ jednak wiercenia rotary zaczynamy stosować w coraz szerszym zakresie, a przede wszystkim chcemy wierceć coraz głębiej, konieczne jest zajęcie się bliżej tym zagadnieniem i spopularyzowanie wiadomości o płuczce wśród naszych wiertników.

### Iły i ich własności

Ił jest skałą osadową, występującą w przyrodzie w formie słabo związanych pokładów względnie brył. Materiał tworzący tę skałę pochodzi z procesu wietrzenia skorupy ziemskiej i składa się głównie z wodnych glino-krzemianów, z domieszką szeregu innych pierwiastków, jak Ca, K, Na oraz metali. Zależnie od podstawowej skały, sposobu jej wietrzenia, następnie późniejszego przeniesienia materiału i jego sedymentacji, zmieniają się własności iłów, jak wielkość ziaren, oraz ich skład chemiczny. Wielkości cząstek iłów zmieniają się w dużych granicach. Niektóre cząstki zaliczają się do wielkości rzędu poniżej 0,001 mm, tak że w zwyczajnym mikroskopie nie są widzialne i należą do zakresu badań ultramikroskopowych.

Badania mikroskopowe oraz badania promieniami Roentgena pozwoliły wglądać bliżej w budowę drobnych cząstek iłu. Z badań tych wynika, że cząsteczki iłu są uorganizowane w formie pewnej siatki przestrzennej, podobnie jak uporządkowane są molekuly w kryształach minerału. Forma tych cząstek, jak stwierdzono, jest płaska, płytkowa.

Próbowano różnymi metodami mierzyć wielkość cząstek iłów. Najczęściej stosowano metody oparte na wzorze Stokesa, który podaje związek pomiędzy szybkością cząstki opadającej w płynie a jej wielkością. Inne próby polegały na centryfugowaniu materiału, na precyzyjnych wirówkach, wykonujących do 150000 obrotów na minutę. Metody te pozwoliły na zorientowanie się co do wielkości cząstek iłów, tworzących płuczkę.

Zazwyczaj wydziela się 3 grupy podstawowe, jeśli chodzi o wielkość cząstek w zawiesinie iłowej:

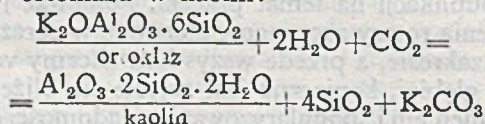
- 1) cząstki powyżej 0,074 mm, jako piasek<sup>1)</sup>,
- 2) cząstki pomiędzy 0,074—0,001 mm, jako namuł,
- 3) cząstki poniżej 0,001 mm, jako koloidy.

Różne iły wykazują różny stosunek procentowy pomiędzy tymi trzema grupami. Są typy iłów, które wykazują w całości cząstki mniejsze od 0,15 μ, są inne, które zawierają przeważnie materiały grupy pierwszej i drugiej.

Dla celów płuczki lepsze są iły posiadające jak najwięcej drobnych cząstek grupy trzeciej, które określamy jako koloidalne.

W ogólności trzeba podkreślić, jako cechę charakterystyczną, to znaczne rozdrobnienie iłów, które daje w rezultacie ogromną powierzchnię sumaryczną wszystkich cząstek w zawiesinie, wskutek czego wszelkie zjawiska fizyczne, przebiegające dzięki siłom powierzchniowym, przeważają nad reakcjami chemicznymi. Stąd też można obserwować, że reagenty chemiczne, dodane do płuczki z iłów o różnym składzie chemicznym, wywołują na ogół zbliżone skutki.

Proces wietrzenia glino-krzemianów polega głównie na redukcji krzemionki, czyli obniżaniu stosunku  $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ . Widzimy to na przykładzie przemiany ortoklaz w kaolin:



<sup>1)</sup> Cząstki, które pozostają na sicie 200 mesh.

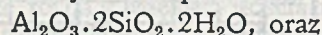
Jako rezultat przemiany otrzymujemy kaolin, który jest uboższy w krzemionkę niż ortoklaz.

Reakcje chemiczne wietrzenia przebiegają szybciej w wyższej temperaturze, stąd w klimacie gorącym proces wietrzenia jest dalej posunięty, niż w klimacie chłodnym, a zatem na północy spodziewać się należy przewagi minerałów bogatszych w krzemionkę, niż na południu, czyli minerałów o wyższym stosunku  $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$  (proces lateryzacji).

Niektórzy autorowie uważają ten stosunek za charakterystyczny dla własności iłów.

W przyrodzie spotykamy głównie dwie grupy iłów:

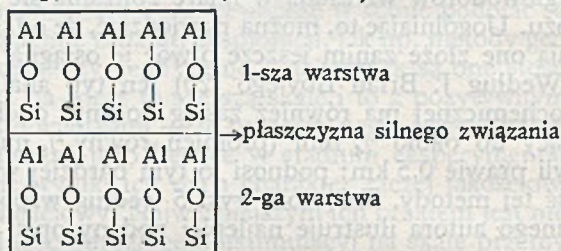
1) grupa kaolinowa, której empiryczny wzór — wyżej przytoczony — ma postać:



2) grupa montmorillonitowa o przybliżonym wzorze:  $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$

Obydwie grupy składają się z cząstek o strukturze krystalicznej, płaskiej, gdzie w siatce krystalicznej atomy glinu układają się płasko i naprzemianlegle z atomami krzemu, związane między sobą tlenem. Można sobie to w sposób schematyczny wyobrazić następująco (S. J. Pirson):

Grupa kaolinowa (Al—O—Si):

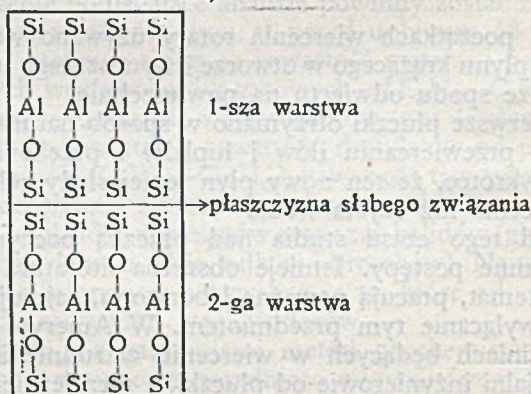


Związanie poszczególnych elementów jest tu mocne, gdyż stykają się ze sobą w sąsiadujących warstwach atomy różnych pierwiastków.

Warstwy mogą się nakładać jedne na drugie, tworząc większe skupienia. Gdy taki il zostanie rozproszony w wodzie, cząsteczki jego silnie spojone nie ulegną zbyt dużemu rozdrobnieniu i mogą być widzialne w zawiesinie w zwykłym mikroskopie.

Dlatego też iły kaolinowe, które zresztą są bardzo pospolite w przyrodzie, nie stanowią dobrego materiału dla płuczki, właśnie ze względu na brak cząstek koloidalnych.

W iłach montmorillonitowych, bogatszych w krzemionkę, możemy sobie wyobrazić układ elementów w strukturze krystalicznej w formie następującej (Si—O—Al—O—Si):





Tu poszczególne komórki stykają się ze sobą jednoimiennymi atomami, dając płaszczyznę słabego wiązania. Iły tego typu ulegają łatwo rozproszeniu w wodzie na bardzo małe cząsteczki, których już nie można obserwować w zwykłym mikroskopie.

Wśród iłów montmorillonitowych najważniejsze ze stanowiska płuczki i najlepiej poznane są iły bentonitowe.

### Własności chemiczne zawiesin iłowych w wodzie

Zachowanie się iłów po rozproszeniu w wodzie zależy od szeregu czynników takich, jak jego pochodzenie, charakter chemiczny i koloidalny, stopień rozdrobnienia, jak również obecność innych reagentów chemicznych w takim środowisku.

Niektóre własności cząstek w roztworach w zależności od ich wielkości przedstawia poniższa tabela (Richard Zsigmondy: „Chemia koloidalna“):

0,1 μ	1 μ	10 μ	100 μ	1 μ	10 μ	100 μ	1 mm
Obszar ultramikroskopu				Obszar mikroskopu			
Kwarczec w wodzie nie sedimentuje				Kwarczec w wodzie sedimentuje			
Cząstki przechodzą przez papier filtracyjny				Cząstki nie przechodzą przez papier filtracyjny			
Ruch Browna				Ruch Browna			
Cząstki poruszają się bardzo żywo				Cząstki nie poruszają się			
Kryształy	Kolojdy		Suspensje				
	1 μ - 0,2 μ		powyżej 0,2 μ				

Płuczki iłowe według wielkości cząstek, jakie poprzednio przytoczyliśmy, należą częściowo do obszaru zawiesin, częściowo do obszaru kolojdów. Nazywają je też zawiesinami koloidalnymi.

Jedną z zasadniczych różnic pomiędzy iłami jest ich stosunek do wody. Jedne iły nie wykazują żadnego powinowactwa do wody (hydrofoby), a utrzymują się w zawieszeniu dzięki dużemu rozdrobnieniu oraz ładunkom elektrycznym jednoimiennymi.

Inne iły natomiast odznaczają się niezwykle zdolnością przyciągania i adsorbowania na swej powierzchni molekuł wody (hydrofile). Do tego typu należą przeważnie iły grupy montmorillonitowej. Cząsteczki takiego iłu w stanie suchym są zbite, skupione. Gdy je zwilżymy wodą, zaczynają ją chłonać i skupiać na swej powierzchni. Woda przełamuje słabe wiązanie pomiędzy cząstkami (jakie właśnie występuje w iłach tego typu), rozsuwa je i otacza błonką każdą cząstkę. Molekuły wody w błonce zostają usztywnione na powierzchni cząstek iłu, na skutek sił przyciągania i nie mają swobody ruchów, ale poruszają się razem z całą cząstką. Co więcej, molekuły wody wciskają się nawet w wewnętrzną siatkę krystaliczną cząstek iłu, powodując ich rozsuwanie i powiększenie wymiaru cząstki. Ił pęcznieje. Gdy go rozpuścimy całkiem we wodzie, ulega łatwo daleko posuniętemu rozdrobnieniu na maleńkie cząstki, zwane

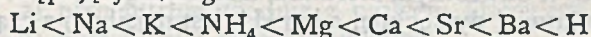
w chemii koloidalnej micellami<sup>1)</sup>. Micelle, jakkolwiek bardzo małe, nie dochodzą jednak do wielkości molekuł, ale stanowią ich skupienia.

Im więcej materiału koloidalnego (tzn. materiału rozpadającego się w wodzie na cząstki koloidalne o wielkości poniżej 1 μ) zawiera dany ił i im silniejszą błonką wodną otacza się każda cząstka, tym więcej stabilną jest zawiesina, gdyż błonki wodne nie pozwalają cząstkom koloidalnym skupić się w większe gromady i wypaść z płynu.

Proces adsorbowania wody przez cząsteczki iłu nazywamy hydracją iłu. Inną niezwykle ważną własnością zawiesiny iłowej w wodzie jest zdolność cząstek iłu do adsorbowania jonów, przy czym kationy (jony dodatnie) adsorbowane są silniej, niż aniony (jony ujemne).

W przyrodzie iły zawsze napotykały różne jony jak Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup>, Ca<sup>++</sup> i miały możność ich adsorbowania. Zależnie od tego, jaki jon znajduje się w przewodzie na powierzchni cząstek, mamy do czynienia z iłem sodowym, wapniowym, wodorowym itd.

Ta zdolność adsorbacji nie jest jednakowa w stosunku do różnych pierwiastków, tak że można uszeregować jony według wzrastającej intensywności, z jaką je adsorbują cząstki iłu. Otrzymamy następujący szereg:

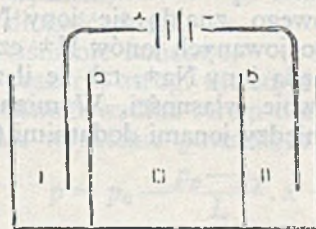


Z powyższego widać, że najslabiej adsorbowany jest lit, najmocniej wodór. Z drugiej strony adsorbacja jonów nie jest nieograniczona, lecz dochodzi do pewnego punktu nasycenia. Ta pojemność nasycenia jonami jest różna u różnych iłów.

Ponieważ obecność takiego, czy innego z jonów w iłach, wpływa na jego własności w zawiesinie, przeto jest rzeczą podstawową, aby przy badaniu przydatności danego iłu dla celów płuczki, określić jakim jonem jest on nasycony i jaki jest jego stopień nasycenia.

Istnieje sposób zbadania jonu zaadsorbowanego przez ił tak pod względem jakościowym jak i ilościowym przy pomocy elektrodializy. Wygląda ten proces w ten sposób:

W naczyniu umieszcza się dwie porowate przegrody *a* i *b* tego rodzaju, aby przepuszczały elektrolity, a nie przepuszczały najdrobniejszych nawet koloidalnych cząstek iłu. Przedziały I i II wypełnione są odmierzoną ilością wody destylowanej,



podczas gdy w przedziale III umieszczona jest płuczka. W przedziałach I i II zakłada się elektrody, które łączy się ze źródłem prądu stałego.

Pod wpływem prądu jony ujemne wędrują przez przegrodę *a* do przedziału I, a jony dodatnie prze-

<sup>1)</sup> Nazywają je też cząstkami „pierwotnymi“, w odróżnieniu od „wtórnych“, które są już skupieniami cząstek pierwotnych.

chodzą do przedziału II. Z chwilą, gdy w przedziale III zakłócona zostanie równowaga przez odebranie części jonów, następuje dalsza dysocjacja, tak że wszystkie jony można z iłu odebrać. Pozostały ił zaadsorbuje kationy  $H^+$  z wody, zamieniając się na ił wodorowy. Z przedziału I i II można pobrać płyn do analizy.

Jony zaadsorbowane przez cząsteczki iłów nie trzymają się stale ich powierzchni. W roztworze wodnym niektóre cząsteczki iłu dysocjują, jon dodatni odłącza się od nich, zostawiając „resztę” ze znakiem ujemnym. Zawiesina iłowa w wodzie zachowuje się więc podobnie jak elektrolity, tzn. jonizuje.

W pewnych warunkach następuje równowaga pomiędzy cząstkami zjonizowanymi i niezjonizowanymi. W jednostce czasu tyle jonów odczepia się od cząstek iłu, ile łączy się z nimi z powrotem.

Procent cząstek zjonizowanych jest na ogół nieduży, w pewnych wypadkach znaleziono wolnych jonów mniej niż 2% w stosunku do całkowitej liczby jonów w stanie nasycenia iłu.

Zdolność do jonizacji jest różna dla różnych pierwiastków i występuje w tym samym porządku, jaki poprzednio wypisaliśmy dla adsorpcji jonów, lecz w odwrotnym kierunku, tzn. że jony  $Li^+$  i  $Na^+$  najłatwiej dysocjują, a jon  $H^+$  jest najsilniej z cząstką związany. Po zjonizowaniu cząsteczki iłu obdarzone są silniejszymi ładunkami elektrycznymi i w następstwie silniejszego pola elektrycznego wykazują większe działanie przyciągające dla molekuł wody. Zwiększona hydracja ułatwia dyspersję, gdyż adsorbowana woda przelamuje spójność między cząsteczkami, odsuwając je od siebie.

Z drugiej strony, na skutek większych jednorodnych ładunków, następuje silniejsze odpychanie się wzajemne cząstek, które zaczynają żywiej oscylovac (ruchy Browna), ulegając z jednej strony działaniu przyciągającemu sił masowych, z drugiej — odpychającemu ładunków elektrycznych.

Innymi słowy hydracja, pęcznienie iłu i jego łatwość dyspersji oraz stabilność zawiesiny wzrasta równoległe do wzrostu jonizacji. Stąd iły Na lub K dają zawiesinę łatwiej dyspergującą i więcej stabilną niż iły Ca lub Mg.

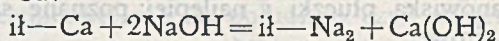
Jony zaadsorbowane przez cząsteczki iłu w zawieszynie mają jeszcze tę ważną właściwość, że są wymienne. Jeżeli np. w zawieszynie koloidalnej iłu typu wodorowego znajdują się jony  $Na^+$ , to na miejsce zdysocjowanych jonów  $H^+$  cząsteczki iłu adsorbować będą jony  $Na^+$ , tak że ił zmieni swój charakter i swoje własności. Wymiana ta następuje zwykle między jonami dodatnimi (kationami),

które są znacznie silniej adsorbowane niż jony ujemne, dlatego też zowią ją wymianą zasadową.

Można by tę reakcję napisać schematycznie np.:

$$i\text{ł} - H + NaOH = i\text{ł} - Na + H_2O$$

lub jeśli weźmiemy za podstawę ił nasycony jonami Ca:



Te reakcje dają podstawę do wpływania środkami chemicznymi na własność zawiesin iłowych.

Pojemność wymiany, czyli ilość jonów biorących udział w reakcji (wyrażona zwykle w miliekwiwalentach na 100 g iłu), jest różna dla różnych gatunków iłów. W iłach montmorillonitowych jest ona kilka lub kilkanaście razy większa, niż w iłach grupy kaolinowej. Im większa jest pojemność wymiany zasadowej, tym lepsze są własności koloidalne zawiesiny.

Chemicznie zawiesina iłowa w wodzie może być kwaśna lub zasadowa, a zależy to od koncentracji jonu wodorowego  $H^+$  lub hydroksylogowego  $OH^-$  w roztworze. Koncentrację jonu wodorowego, wyrażoną w gramach na litr roztworu, nazwano wartością „pH”. Z koncentracją jonu wodorowego, czyli z kwaśnym lub zasadowym charakterem płuczki, związane są pewne jej własności, dlatego zaczęto zajmować się wartością pH i kontrolować ją.

Czysta woda dysocjuje również na jony  $H^+$  oraz  $OH^-$ . Koncentracja jonów  $H^+$  w wodzie wynosi około  $10^{-7}$  gramów na litr. Gdy do wody dodamy kwasu, wzrasta koncentracja jonów  $H^+$ , a więc może wynosić  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$  itd. gramów na litr, gdy natomiast dodamy zasady, koncentracja jonu wodorowego maleje, wynosząc  $10^{-8}$ ,  $10^{-9}$  itd. Z wykładników potęgowych powyższych liczb ułożono skalę od 0 do 14 dla porównywania wartości pH. A zatem dla czystej wody wartość pH określamy cyfrą 7 (punkt neutralny), dla wzrastającego stopnia zakwaszenia wartość pH maleje od 7 w dół, od punktu neutralnego w górę wzrasta zasadowość roztworu aż do liczby 14. Pamiętać trzeba, że im pH jest większe, tym koncentracja jonu wodorowego jest mniejsza.

Wprawdzie ważność wartości pH w ostatnich latach straciła na znaczeniu, gdy się przekonano, że inne własności płuczki są więcej decydujące, mimo to jednak należy tę wartość również kontrolować, gdyż daje ona wyobrażenie o reakcjach chemicznych zachodzących w płuczce, zwłaszcza gdy używamy różnych środków chemicznych dla uzyskania pożądaných własności płuczki.

*Ciąg dalszy nastąpi*

Inż. Wiktor Kulczycki

## Analityczne podstawy pewnego zagadnienia podziemnej naftowej hydrauliki

Ogromny rozwój podziemnej naftowej hydrauliki w St. Zjedn. A. P. i ZSRR, utworzenie specjalnych katedr tej dyscypliny wiedzy na wyższych uczel-

niach, skuteczne próby zastosowania jej do praktycznego technicznego życia, wyniki osiągnięte na podstawie wniosków z rozważań teoretyczno-ekspe-

rymentalnych, zachęcają mnie do przedstawienia szerszemu ogółowi inżynierów i techników naftowych pewnego fragmentu tej pracy.

Tak w Stanach Zjedn. A. P., jak i w ZSRR każdy technik naftowy, a specjalnie technik-wydobywca ropy, przychodzi do zawodu z dobrym przygotowaniem na wspomnianym odcinku pracy. W Baku ukazała się praca G. T. Ownatanowa<sup>1)</sup> pt. „O wysoką kulturę w technologii wydobywania ropy”, w której autor wskazuje na konieczność dobrego zaznajomienia się z nowymi pracami i propaguje podwyższenie i tak wysoko stojącej tam technicznej kultury.

Szczupłość środków finansowych, brak odpowiednich laboratoriów, niski rząd naszego przemysłu naftowego nie pozwala nam jeszcze dzisiaj stanąć w jednym szeregu z uczonymi zagranicznymi. Zaznajomienie się jednak z ich pracami, czy pewne przyczynki do tej pracy z naszej strony będą wstępem do wyrównania zaległości.

Pozostawiając na boku obszerniejsze zaznajomienie ogółu z naftową podziemną hydrauliką, wybrałem z niej fragment szczególnie interesujący, a mianowicie sprawę analitycznego ujęcia prostego wypadku wyciskania ze złoża ropy przez wodę. Oczywiście wybrany fragment nie wyczerpuje całości zagadnienia, które w literaturze zagranicznej jest obszernie opisane.

Zanim jednak przystąpię do przedstawienia analitycznej formy obranego zagadnienia, uważam za wskazane podać krótko kilka podstawowych wiadomości z zakresu podziemnej hydrauliki.

Struktura skał jest tak różnorodna i trudna do ujęcia w matematyczne prawidła, że rezygnujemy dzisiaj z ujęcia w ścisłe teoretyczne wzory praw przepływu płynów przez te pory w skałach, które tworzą system połączonych kanalików. Rezygnujemy więc ze ścisłego badania mikroruchów, a zadowalamy się badaniem makroruchów. Amerykanin Slichter postawił wprawdzie zręby geometrii i kinematyki filtracji, jednak również tylko do użytku badania makroruchów.

Badając przepływ płynu przez cylindryczną rurę, wypełnioną porowatą skałą, precyzujemy krótko pojęcie prędkości filtracji ( $v$ ) i wydatku ( $Q$ ), wiążąc je wzorem:

$$v = \frac{Q}{F} \quad (1)$$

gdzie  $F$  oznacza powierzchnię przekroju.

Nie należy identyfikować pojęcia prędkości filtracji ( $v$ ) z tzw. średnią prędkością rzeczywistą ( $v_{sr}$ ) przepływu przez kanaliki skały. Jeżeli efektywną porowatość skały oznaczymy przez  $m$ , to między prędkością filtracji a średnią prędkością rzeczywistą zachodzi związek:

$$v = m \cdot v_{sr} \quad (2)$$

Podstawowe prace dla nauki podziemnej hydrauliki wykonał Darcy, ujmując wyniki swych licznych doświadczeń we wzór:

$$v = K_{\Phi} \cdot \frac{dp}{dx} \quad (3)$$

$K_{\Phi}$  nazwał Darcy współczynnikiem proporcjonalności lub współczynnikiem filtracji. Współczynnik ten zależy tak od charakteru skały, jak i od medium przepływającego przez nią. Wymiar tego współczynnika to wymiar prędkości (cm/sek.),

$v$  = prędkość filtracji,

$\frac{dp}{dx}$  = elementarny spadek ciśnienia.

Jednak już w roku 1932 Nootting zmodyfikował wzór (3), wprowadzając pojęcie współczynnika przepuszczalności ( $K$ ), zależnego wyłącznie od charakteru skały, według relacji:

$$\frac{K_{\Phi}}{\gamma} = \frac{K}{\mu} \quad (4)$$

gdzie  $\gamma$  = ciężar właściwy medium,  
 $\mu$  = lepkość medium.

Widzimy więc, że do współczynnika przepuszczalności ( $K$ ) przywiązano zależność jego wyłącznie od charakteru skały i obecnie hydraulika podziemna operuje powszechnie tym pojęciem. Wymiar współczynnika przepuszczalności — to wymiar powierzchni (cm<sup>2</sup>, darcy = 10<sup>-8</sup> cm<sup>2</sup>).

Rozwijając krótko podstawową formę analityczną tzw. prawa Darcy'ego, dochodzimy do następujących wyników pod założeniami, że

- a) płyn filtruje zgodnie z prawem Darcy'ego,
- b) płyn filtruje jednokierunkowo,
- c) płyn jest jednorodny:

$$v = - \frac{K}{\mu} \cdot \frac{dp}{dx} \quad (5)$$

Znak ujemny we wzorze oznacza spadek (ubytek) ciśnienia.

$$\int_{p_1}^{p_0} v \mu dx = \int_{p_1}^{p_0} K dp$$

dla cieczy nieściśliwej:

$$K = \frac{v \cdot \mu \cdot L}{p_0 - p_1} = \frac{Q \cdot \mu \cdot L}{F(p_0 - p_1)} \quad (6)$$

dla gazu pod założeniem przemiany izotermicznej:

$$K = \frac{2Q \cdot p_1 \cdot \mu \cdot L}{F(p_0^2 - p_1^2)} \quad (7)$$

gdzie  $v$  = prędkość filtracji,

$p_0$  = ciśnienie początkowe,

$\mu$  = lepkość płynu,

$Q$  = wydatek,

$L$  = długość drogi,

$p_1$  = ciśnienie końcowe,

$F$  = przekrój strugi filtracyjnej.

Rozkład ciśnień wzdłuż strugi dla cieczy nieściśliwej ujmuje wyrażenie powstałe z poprzednich:

$$p = p_0 - \frac{p_0 - p_1}{L} \cdot x \quad (8)$$

gdzie  $x$  = odległość cząsteczki cieczy od punktu początkowego, mierzona wzdłuż linii strugi.

Rozkład ciśnień (linia piezometryczna) jest więc liniowy, a wysokość ciśnienia zależna od zmiennej ( $x$ ).

Podany wzór dla filtracji jednokierunkowej cieczy nieściśliwej przybiera dla symetrycznej filtracji promienistej (np. przepływ podobny do przepływu

<sup>1)</sup> G. T. Ownatanow: „Za wysokuju kulturu w technologii nieftiedobyci”, Baku 1941.

ropy do otworu wiertniczego) pod założeniem, że pokład jest przewiercony w całości i zalega poziomo, postać:

$$Q = \frac{2\pi \cdot K \cdot b \cdot (p_0 - p_1)}{\mu \cdot \ln \frac{R_0}{R_1}} \quad (9)$$

Jest to wzór Dupuis'a.

$b$  = grubość (miąższość) pokładu,

$R_0$  = promień zasięgu filtracji,

$R_1$  = promień otworu, do którego splywa ciecz.

W warunkach rzeczywistych (w przyrodzie) filtracja płynów odbywa się albo zgodnie z prawem Darcy'ego, albo według innego prawa, ujmowaną w ogólną formułę:

$$v = c \left( \frac{dp}{dx} \right)^n \quad (10)$$

gdzie  $c$  = stała zależna od charakteru skały i medium,

$n$  = wykładnik potęgowy, charakteryzujący daną filtrację.

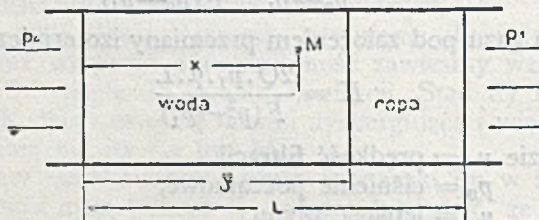
Smreker przyjmuje w swych pracach  $n = 2/3$ , zaś Krasnopolski  $n = 1/2$ .

Najczęściej mamy w rzeczywistości do czynienia równocześnie z dwoma charakterami filtracji, co potwierdziły próby laboratoryjne.

Podałem w dużym skróceniu kilka podstawowych wiadomości z dziedziny nauki o filtracji przez porowatą skałę i to dla dwóch najprostszych przykładów, celem łatwiejszego zrozumienia obranego za temat fragmentu zagadnienia wyciskania ropy wodą.

I tu ograniczymy się do rozpatrzenia najprostszego przykładu, tj. do wypadku filtracji jednokierunkowej, stosującej się do prawa Darcy'ego i cieczy nieściśliwych, a tworzących stale między sobą kontur.

Zastępczy schemat takiego wypadku przedstawia rys. 1.



$L$  = długość strugi filtracyjnej (ropy i wody);  $\xi$  = odległość czoła strefy wodnej;  $p_0$  = stałe ciśnienie początkowe;  $p_1$  = stałe ciśnienie końcowe;  $x$  = odległość dowolnego punktu strugi od początku, tj. od zewnętrznego konturu wody.

Rys. 1

O ile przy rozpatrywaniu filtracji cieczy jednorodnej mieliśmy do czynienia ze stałą lepkością ( $\mu$ ) jednej cieczy, to tutaj mamy do czynienia z dwoma cieczami o lepkościach ( $\mu_1$ ) dla wody i ( $\mu_2$ ) dla ropy.

Poza tym udział cieczy w przebiegu filtracji zmienia się w miarę wyciskania ropy wodą.

Konieczne więc będzie dla dalszego prowadzenia rachunków znaleźć takie matematyczne wyrażenie, które uwzględni wpływ różnych lepkości wody i ropy, oraz ich udział w układzie podczas całego przebiegu filtracji.

Ponieważ założyliśmy, że filtracja odbywa się

zgodnie z prawem Darcy'ego, przeto prędkość dla lewej części układu:

$$v_1 = \frac{k}{\mu} \cdot \frac{dp}{d\xi} \quad (11)$$

równa będzie zgodnie z warunkiem ciągłości-prędkości dla prawej części układu:

$$v_2 = \frac{K}{\mu_2} \cdot \frac{dp}{d\xi} \quad (12)$$

Po scałkowaniu wyrażenia  $\frac{dp}{d\xi}$

$$v_1 = v_2 = \frac{k}{\mu_1} \cdot \frac{p_0 - p_k}{\xi} = \frac{k}{\mu_2} \cdot \frac{p_k - p_1}{\xi} \quad (13)$$

przy czym  $p_k$  oznacza ciśnienie na konturze;

$$\text{stad: } p_k = p_0 - \frac{\mu_1 (p_0 - p_1) \xi}{\mu_1 \xi + \mu_2 (L - \xi)} \quad (14)$$

Przez zróżniczkowanie otrzymamy:

$$\frac{dp_k}{d\xi} = - \frac{\mu_1 \mu_2 (p_0 - p_1) L}{[\mu_1 \xi + \mu_2 (L - \xi)]^2} \quad (15)$$

Podstawiając we wzorze ogólnym (Darcy)

$$\mu = \frac{k}{v} \cdot \frac{dp}{d\xi}$$

wyrażenia (13), (14), (15), otrzymamy:

$$\mu = - \frac{\mu_1 \mu_2 L}{\mu_1 \xi + \mu_2 (L - \xi)} \quad (16)$$

Wyrażenie to nazwiemy zmienną lepkością zastępczą i ono jest zasadniczą podstawą w prowadzeniu dalszych rachunków.

Znak (—) oznacza zmniejszanie się wartości ( $\mu$ ) w miarę postępu filtracji.

Opierając się na wzorze (8) wyliczamy, że ciśnienie ( $p$ ) w dowolnym punkcie ( $M$ ), odległym od początku układu o wielkość ( $x$ ) równa się

dla punktu w strefie wodnej:

$$p = p_0 - \frac{\mu_1 (p_0 - p_1) x}{\mu_1 \xi + \mu_2 (L - \xi)} \quad (17)$$

dla punktu w strefie ropnej:

$$p = p_1 + \frac{\mu_2 (p_0 - p_1) (L - x)}{\mu_1 \xi + \mu_2 (L - \xi)} \quad (18)$$

Chwilowy więc rozkład ciśnienia wzdłuż strugi w każdym momencie jest dla obydwu stref liniowy, jednak linia piezometryczna (prosta) dla strefy wodnej jest pod innym kątem nachylona do kierunku strugi (oś  $x$ ), niż linia piezometryczna dla strugi ropnej.

Kąty nachylenia tych linii mają się do siebie jak lepkości:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \quad (19)$$

Dla stałego (umiejscowionego) punktu ( $x = \text{const.}$ ) ciśnienie zmieniać się będzie w miarę postępu filtracji w zależności od położenia czoła strefy wodnej, a zależność tę określi funkcja:

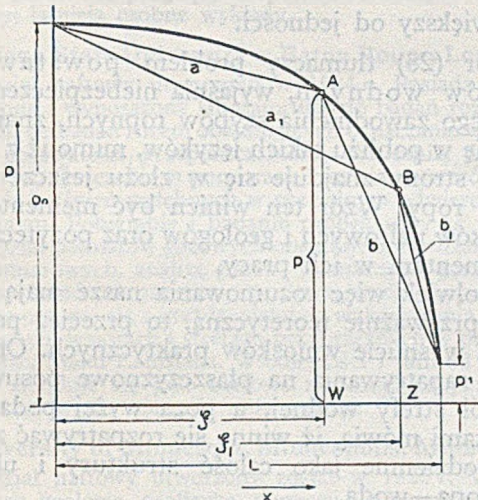
$$p = p_0 - \frac{a}{b + c\xi} \quad (20)$$

Obrazem tej funkcji jest hiperbola. Znaczy to, że w miarę posuwania się czoła strefy wodnej

i wyciskania ropy, ciśnienie w dowolnie umiejscowionym punkcie opada z początku wolno, jednak w końcowym okresie całego przebiegu wyciskania ropy opada ono gwałtownie, a to na skutek ustąpienia ropy o dużej lepkości i zastąpienia jej wodą o lepkości małej.

Najwięcej interesuje nas, jaki przebieg ma ciśnienie na czole strefy wodnej, jaki jest elementarny spadek ciśnienia ( $\frac{dp}{d\xi}$ ), jaka jest prędkość filtracji, a za nią wydatek (w jednostce czasu), oraz jaki jest czas całkowitego zawodnienia strefy ropnej.

Rys. 2 ułatwi zrozumienie sensu naszych rachunków.



Rys. 2

Proste  $a, a_1, b, b_1$ , obrazują liniowy rozkład ciśnień wzdłuż strugi w dwóch momentach, a mianowicie przy odległości czoła strefy wodnej od początku układu o  $\xi$  i  $\xi_1$ . Wysokość  $AW$  i  $BZ$  obrazuje wysokość ciśnienia na czole strefy wodnej w dwóch położeniach czoła. W miarę postępów filtracji punkt  $A$  posuwa się po hiperboli.

Elementarny spadek ciśnienia na czole strefy wodnej w miarę postępu filtracji ( $\frac{dp}{d\xi}$ ) mierzy kąt nachylenia stycznej w ruchomym punkcie  $A$  do osi  $x$ . Obrazem tej zmiany wielkości elementarnego spadku ciśnienia będzie krzywa wyższego, a mianowicie trzeciego rzędu.

Pragnąc wysnuć wnioski, które z jednej strony wiązałyby niejako teorię z obserwacjami w przyrodzie, z drugiej zaś byłyby wytycznymi dla pracy technika naftowego, prześledzimy sprawę prędkości filtracji i całkowitego czasu zawodnienia strefy ropnej.

Ciśnienie na czole strefy wodnej:

$$p = p_0 - \frac{\mu_1(p_0 - p_1)\xi}{\mu_1\xi + \mu_2(L - \xi)} \quad (21)$$

Elementarny spadek ciśnienia:

$$\frac{dp}{d\xi} = - \frac{\mu_1\mu_2(p_0 - p_1)L}{[\mu_1\xi + \mu_2(L - \xi)]^2} \quad (22)$$

Według Darcy'ego:

$$v = - \frac{K}{\mu} \cdot \frac{dp}{d\xi}$$

Wprowadźmy  $\mu$  zastępcze według wzoru (16) oraz  $V_{sr}$  według wzoru (2), to otrzymamy:

$$V_{sr} = \frac{K[\mu_1\xi + \mu_2(L - \xi)][\mu_2\mu_2(p_0 - p_1)L]}{m\mu_1\mu_2L[\mu_1\xi + \mu_2(L - \xi)]^2} = \frac{K(p_0 - p_1)}{m[\mu_2L + (\mu_1 - \mu_2)\xi]} \quad (23)$$

Prędkość filtracji zmienia się w miarę postępu i rośnie gwałtownie w jego końcowym okresie (hiperbola).

$$V_{sr} = \frac{d\xi}{dt}, \quad dt = \frac{d\xi}{V_{sr}} = \frac{m[\mu_2L + (\mu_1 - \mu_2)\xi] d\xi}{K(p_0 - p_1)} \quad (24)$$

Po scałkowaniu tego wyrażenia w granicach od  $t = 0$  do  $t = T$  i od  $\xi = \xi_0$  do  $\xi = L$ , otrzymujemy wyrażenie na całkowity czas zawodnienia strefy ropnej:

$$T = \frac{m[\mu_1(L^2 - \xi_0^2) + \mu_2(L - \xi_0)^2]}{2K(p_0 - p_1)} \quad (25)$$

Jeżeli założymy, że przy tych samych warunkach geometrycznych wyciskanie ropy odbywa się przy pomocy wody, tj. że  $\mu_1 = \mu_2$ , to czas:

$$T_r = \frac{m\mu_2L(L - \xi_0)}{K(p_0 - p_1)} \quad (26)$$

Stosunek czasów  $\frac{T}{T_r} = \beta$  będzie miarą skrócenia czasu wyciskania ropy przez wodę zamiast przez samą ropę:

$$\frac{T}{T_r} = \beta = \frac{\mu_1(L + \xi_0) + \mu_2(L - \xi_0)}{2\mu_2L} \quad (27)$$

Wprowadzając nowe oznaczenie<sup>1)</sup> na stosunek lepkości  $\frac{\mu_2}{\mu_1} = \mu_0$ , otrzymujemy:

$$\beta = \frac{1}{2\mu_0} \left[ \mu_0 + 1 - \frac{\xi_0}{L}(\mu_0 - 1) \right] \quad (28)$$

Uczony rosyjski Leibenson oraz amerykański Muskat, dążąc do wyciągnięcia wniosków z wzoru (28), porobili pewne przyjęcia, więc np. Muskat przyjął  $\xi_0 = 0$  i otrzymał prostą formułę:

$$\beta = \frac{1}{2\mu_0} (\mu_0 + 1) \quad (29)$$

Znaczy to, że nawet dla  $\mu_0 = \infty$  czyli dla nieskończenie wielkiego stosunku lepkości ropy do wody czas wyciskania z pokładów ropy wodą będzie dwa razy mniejszy, niż wyciskania ropy ropą.

Leibenson przyjął  $\mu_1 = 0$  czyli lepkość wody równą zeru i otrzymał formułę:

$$\beta = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{\xi_0}{L} \right) \quad (30)$$

Z kolei i Leibenson przyjąwszy  $\xi_0 = 0$  otrzymał ten sam wynik co Muskat dla maksymalnego stosunku lepkości ropy do lepkości wody.

Podaję za prof. W. N. Szczełkaczewem<sup>2)</sup> tablicę obrazującą wielkości wyrażenia  $\beta$ , na podstawie wzoru (28):

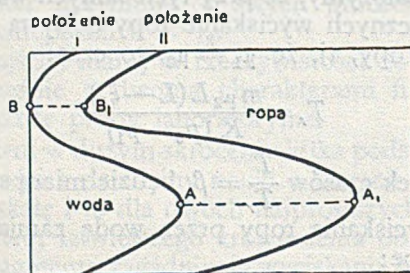
<sup>1)</sup> Muskat, Leibenson, Szczełkaczew.

<sup>2)</sup> W. N. Szczełkaczew: „Osnowy podziemnej naftianej hydrauliki“.

$\xi_0/L$	0	0,5	0,9	0,99
$\mu_1/\mu_2$				
2	0,75	0,63	0,53	0,50
5	0,60	0,40	0,24	0,20
20	0,53	0,29	0,10	0,05
$\infty$	0,50	0,25	0,05	0,005

Uwzględniając warunki rzeczywiste w przyrodzie, nie możemy się więc zgodzić na podane wyżej uproszczenia i zgodnie z prof. Szczelkaczewem podkreślić musimy wielką rolę, jaką odgrywa w naszym zagadnieniu różnica lepkości wody i ropy, a przede wszystkim skończona i w dużych strukturach duża wielkość ( $\xi_0$ ).

Gdybyśmy przyjęli ( $\xi_0$ ) za bardzo małe w stosunku do ( $L$ ), stosunek tych dwóch wielkości określili granicznie jako zero, zaś stosunek lepkości ropy do wody jako wielkość nieskończoną, to czas wyciskania ropy wodą przy tych granicznych przyjęciach byłby dwa razy krótszy od czasu wyciskania ropy ropą ( $\beta = 0,50$ ).



Rys. 3  
(wg Szczelkaczewa)

W rzeczywistości stosunek ( $\xi_0/L$ ) jest większy od zera, zaś stosunek lepkości ( $\mu_2/\mu_1$ ) jest skończony, czas więc wyciskania ropy wodą skróci się bardzo znacznie w stosunku do obliczonego czasu wyciskania ropy ropą.

Inż. Jan Cząstka

## Wyższe szkolnictwo naftowe w Stanach Zjednoczonych A. P.

Dokończenie

### University of California w Berkeley, Kalifornia

Oddział naftowy utworzony został w 1915 w ramach wydziału górniczo-hutniczego tego uniwersytetu. Studium naftowe postawione jest na wysokim poziomie naukowym. Czas trwania studiów wynosi cztery lata. Wykłady z inżynierii naftowej prowadzi tutaj Prof. Lester Charles Uren, znany wybitny uczyony i specjalista naftowy amerykański, autor znanego dwutomowego podręcznika naftowego pt. „Petroleum Production Engineering”, obejmującego wiertnictwo i eksploatację nafty.

Przy uniwersytecie istnieją dobrze wyposażone laboratoria umożliwiające prowadzenie ćwiczeń i badań naukowych w różnych dziedzinach produkcji ropy.

### University of Southern California w Los Angeles, Kalifornia

Oddział naftowy utworzony został w 1927 roku. Studium jest czteroletnie. Obejmuje ono geologię, wiertnictwo, eksploatację ropy i gazu, gazolinierstwo, przeróbkę ropy.

Np. przy  $\xi_0/L = 0,5$  i przy  $\mu_2/\mu_1 = 20$ ,  $\beta = 0,29$ .

Czas wyciskania ropy wodą wyniesie więc w tym wypadku 29% czasu wyciskania ropy ropą.

Rys. 3 wyjaśnia obrazowo zmiany w konturze wodnorodnym w przeciągu pewnego czasu ( $T$ ).

Jeżeli punkt ( $B$ ) przesunął się w tym czasie do punktu ( $B_1$ ) ( $\xi_0$  dla punktu  $B$  obraliśmy równe zero), to punkt ( $A$ ) przesunie się do punktu ( $A_1$ ) odległego od punktu ( $A$ ) o wielkość kilkakrotnie większą od wielkości ( $BB_1$ ).

Powód: dla punktu ( $B$ ) przyjęto wielkość  $\xi_0 = 0$ , zaś dla punktu ( $A$ ) wielkość skończoną. Prócz tego przyjęto również skończony stosunek ( $\mu_2/\mu_1$ ) większy od jedności.

Wzór (28) tłumaczy problem powstawania języków wodnych, wyjaśnia niebezpieczeństwo szybkiego zawodnienia szybów ropnych, znajdujących się w pobliżu takich języków, mimo iż z przeciwnej strony znajduje się w złożu jeszcze dużo czystej ropy. Wzór ten winien być memento dla techników naftowych i geologów oraz pożytecznym instrumentem w ich pracy.

Jakkolwiek więc rozumowania nasze mają podstawę przeważnie teoretyczną, to przecież pozwalają na wysnuć wniosków praktycznych. Obalają mylne zapatrywania na płaszczyznowe posuwanie się czoł strefy wodnej, a poza wyżej podanymi wnioskami mówią, iż winno się rozpatrywać zbiorniki podziemne jako całość struktury i układu gaz—ropa—woda.

Badania Muskata i Wyckoffa nad ruchami zgaszowanej cieczy mają też swój odnośnik przy badaniu ruchów układu woda—ropa i prowadzą do wyjaśnienia sprawy tzw. wody związanej oraz dają podstawę przy water-flooding'u do odpowiedzi na pytanie, co wtlaczać i ile wtlaczać, oraz każą się zastanowić nad pytaniem, „Marietta” czy water-flooding, co będzie tematem następnego artykułu.

Dział projektowania i budowy gazolinierów oraz rafinerii nafty jest tutaj specjalnie szeroko rozbudowany. Oprócz tego prowadzone są tutaj wykłady z dziedziny oceny wartości pól naftowych, przyszłej produkcji, kosztów produkcji, oceny wartości materiałów i urządzeń, badania rentowności zakładów naftowych, sprawy podatkowe itd. Poza tym wykładają się tutaj wybrane działy z matematyki w zastosowaniu do rozwiązywania różnych zagadnień produkcyjnych. Uzupełnieniem studiów teoretycznych są ćwiczenia laboratoryjne i wycieczki do pobliskich pól naftowych. Z wycieczek muszą być przedkładane pisemne sprawozdania.

### Colorado School of Mines w Golden, Colorado

Oddział naftowy utworzony został w r. 1921. W programie studiów położono tutaj nacisk na przygotowanie z dziedziny matematyki, fizyki, chemii, geologii. Laboratoria urządzone są do badań i analiz zarówno w dziale produkcji jak i przeróbki ropy. Specjalność tutejszego studium stanowi badanie rdzeni i ekonomika naftowa (badanie kosztów pro-

dukcji i przeróbki ropy). Obowiązkowe są wycieczki dwutygodniowe do pól naftowych.

#### University of Illinois, Urbana, Illinois

Studium naftowe utworzone zostało w 1934 w ramach Kolegium Inżynierii (College of Engineering) przy oddziale budowy maszyn. W programie studiów większy nacisk położono tutaj na przygotowanie teoretyczne w założeniu, że przygotowanie praktyczne należy do zakresu działania przedsiębiorstw naftowych. Oprócz wykładów odbywają się ćwiczenia w laboratoriach, w których wykonywane są również różne prace badawcze. Obowiązkowe są wakacyjne praktyki, jakoteż wycieczki do pól naftowych.

#### University of Kansas, Lawrence, Kansas

Wydział naftowy utworzony został w 1937 r. Wykłady obejmują przede wszystkim wiertnictwo, oraz eksploatację ropy i gazu. Dla pragnących specjalizować się w geologii naftowej istnieją osobne wykłady.

#### Louisiana State University w Baton Rouge, Louisiana

Oddział naftowy utworzony w 1924 r. Posiada dobrze urządzone i wyposażone laboratorium do badań roztworów iłowych, do badań rdzeni obejmujących oznaczanie wielkości ziarn, porowatości, przepuszczalności, nasycenia, do badań cementów. Ćwiczenia w pomiarach krzywizn otworów wiertniczych i ciśnien w głębinach w specjalnym odwiercie laboratoryjnym. Pobieranie i badanie próbek ropy ze zbiorników. Dział pomiarów gazowych obejmuje sprawdzanie zwęzek pomiarowych, analizę gazów, wyznaczenie gęstości gazów, prężność par gazoliny itp. Starsi studenci mają możliwość zapoznania się z urządzeniami do wykonywania wiercenia na bagnach, jeziorach i strefach przybrzeżnych w południowej części Stanu Louisiana. W odległości 1 mili od uniwersytetu znajduje się pole naftowe z samopłynącymi otworami, stanowiące własność uniwersytetu.

#### University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota

Oddział naftowy utworzony został w 1928 r. Wykłady obejmują geologię, geofizykę, pomiary i sporządzanie map, urządzenia mechaniczne i elektryczne, obliczanie i budowę rurociągów, badanie korozji rurociągów i sposobów jej zapobiegania, studia nad przeróbką ropy i rafinacją różnych jej produktów. Duży nacisk położony jest na zagadnienia administracji przedsiębiorstw naftowych. Muzeum oddziału wyposażone jest bogato w modele różnych urządzeń wiertniczych i eksploatacyjnych, próbki produktów naftowych itp. Laboratorium zaopatrzone jest w urządzenia do badania porowatości i przepuszczalności piaskowców, badania roztworów iłowych (pluczki) i cementów używanych w kopalnictwie naftowym, poza tym laboratorium posiada urządzenia do przeprowadzania badań nad przepływem ropy przez piaskowce pod działaniem ciśnienia gazu, wody, oraz sily ciężkości.

Oprócz tego znajduje się tutaj laboratorium metalograficzne do badań metali i stopów używanych w przemyśle naftowym.

W czasie studiów obowiązkowe są wycieczki do pól naftowych w Mid-Continent, Gulf Coast i Kalifornii. Z każdej wycieczki muszą studenci przedkładać pisemne sprawozdania.

#### Missouri School of Mines and Metallurgy w Rolla, Missouri

Oddział naftowy utworzony w r. 1920, posiada laboratorium do badań porowatości, przepuszczalności piaskowców roponośnych, roztworów iłowych itd. Obowiązkowe wycieczki do pól naftowych w Kansas i Oklahomie.

#### New Mexico School of Mines, Socorro, New Mexico

Oddział naftowy utworzony został w r. 1935. W ciągu trzech lat kandydaci otrzymują ogólne, gruntowne przygotowanie inżynierskie, natomiast czwarty rok studiów przeznaczony jest wyłącznie na specjalizację naftową. Po ukończeniu studiów kandydaci otrzymują stopień inżyniera naftowego. Wykłady obejmują wiertnictwo, eksploatację, transport ropy i gazu, przeróbkę ropy i administrację, oprócz tego odbywają się ćwiczenia w laboratoriach: wiertniczym, produkcyjnym i dla specjalnych zagadnień naftowych. W lecie urządzone są wycieczki do pól naftowych w stanach Texas i Oklahoma.

#### The Ohio State University, Columbus, Ohio

Studium naftowe utworzone zostało w 1925 r. Studium jest czteroletnie i należy do wydziału górniczego. Kandydaci po ukończeniu studiów i zdaniu egzaminów otrzymują stopień inżyniera górniczego. Laboratorium wyposażone jest do prowadzenia badań porowatości, przepuszczalności i nasycenia piaskowców roponośnych, do badania rdzeni, do analiz ropy itd. Uzupełnieniem studiów są wycieczki tygodniowe do pól naftowych.

#### University of Oklahoma w Norman, Oklahoma

Wydział naftowy utworzony został w r. 1924. Między innymi wykładają tutaj prof. W. F. Cloud, autor podręcznika dla eksploatacji ropy i gazu pt. „Petroleum Production” oraz prof. dr R. L. Huntington, autor wielu prac z dziedziny naftowej. Studium jest czteroletnie, z czego trzy lata są poświęcone na przygotowanie ogólne, a czwarty rok przeznaczony jest na specjalizację naftową. Położony jest nacisk na stronę praktyczną studiów. W r. 1939 odbywało studia na wydziale naftowym 663 studentów. Studiujący mają tutaj możliwość uzupełniania swych studiów praktycznymi zajęciami i badaniami w bogato urządzonej laboratoriami naftowych. Z ważniejszych urządzeń laboratoryjnych znajdują się tutaj: kompletne urządzenie destylacyjne o pojemności 250 baryłek (ok. 40 tys. litrów) dziennie, zespół dwóch kotłów z całkowitą armaturą, otwór wiertniczy o głęb. 500 stóp (152 m) z urządzeniem do pompowania z napędem elektrycznym, aparatura do badania smarów, do pomiarów gazowych, laboratorium do badań porowatości, przepuszczalności i nasycenia piaskowców roponośnych, do doświadczeń z roztworami iłowymi, analizy solanek i emulsyj roponośnych, analizy stopniowego oddzielania gazu od ropy, studiów nad przepływem ropy i gazu przez ciała porowate, wieża o wysokości 94 stóp do przeprowadzania studiów nad gas liftem i gęstością przepływającej mieszaniny ropy i gazu w kolumnie rurek eksploatacyjnych.

Jako dopełnienie studiów uniwersyteckich urządzone są często wycieczki do różnych pól naftowych. Szczególnie położone w pobliżu pole naftowe Oklahoma City daje znakomitą sposobność do takich wycieczek. Wielu studentów pracuje tam podczas studiów, lub też w czasie wakacji.

#### The Pennsylvania State College, State College, Pensylwania

Oddział naftowy utworzony został w 1929 r. Na oddziale tym istnieją cztery działy:

- 1) Dział kształcenia inżynierów naftowych i gazowych.
- 2) Dział badawczy, który jest ważną instytucją w kolegium. Współpracuje on z przemysłem nad ważnymi dla tego okręgu naftowego zagadnieniami zwiększenia całkowitego wydobycia ropy ze złóż za pomocą wtłaczania sprężonych gazów i wody. Oprócz tego przeprowadza się tutaj różne prace badawcze z dziedziny gazownictwa. Z kolegium współpracują najpoważniejsze przedsiębiorstwa, jak: Bradford District Pensylwania Oil Producers Association, Pensylwania Crude Oil Association, Natural Gas Men's Association, American Gas Association.
- 3) Dział dokształcania pracowników umysłowych na różnych kursach wieczorowych urządzanych w różnych ośrodkach przemysłowych.
- 4) Dział nauczania korespondencyjnego prowadzony przez poprzedni dział dokształcania.

#### The University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pensylwania

Jest to pierwszy uniwersytet amerykański, w którym utworzono już w r. 1912 osobny wydział dla studiów naftowych. Poza stałymi profesorami wykładają tutaj okresowo różni wybitni specjaliści z przemysłu naftowego. Uniwersytet posiada dobrze urządzone laboratoria z dziedziny geologii naftowej, gazownictwa i przeróbki ropy. Specjalnością wydziału naftowego na tut. uniwersytecie jest studium pod nazwą „Reservoir Engineering”, które obejmuje wykłady z geologii złożowej, hydrodynamiki i termodynamiki w zastosowaniu do naukowych podstaw eksploatacji ropy i gazu.

Z uwagi na to, że Pittsburgh jest poważnym ośrodkiem przemysłu naftowego i gazowego w Okręgu Appalachijskim, studiujący mają możliwość brania udziału w czasie studiów w różnych zjazdach naukowych, które się tutaj często odbywają. Studia uzupełniane są wycieczkami do zakładów przemysłowych, laboratoriów badawczych oraz pól naftowych i gazowych w Okręgu Appalachijskim.

#### Stanford University, California

Oddział naftowy utworzony w r. 1919 jest częścią składową wydziału górniczego. Studium jest czteroletnie i postawione na wysokim poziomie. Dwa pierwsze lata obejmują studia ogólne, dwa dalsze poświęcone są specjalizacji. Są tutaj możliwości specjalizacji w różnych dziedzinach przemysłu naftowego. Po ukończeniu studiów i zdaniu wszystkich egzaminów oraz wykonaniu pracy dyplomowej kandydaci otrzymują stopień inżyniera naftowego (Degree of Engineer in Petroleum Engineering). Przy oddziale znajduje się dobrze wyposażone laboratorium do przeprowadzania różnych badań, jak analizy skał roponośnych, badania wielkości ziarn, porowatości, przepuszczalności i nasycenia piaskowców roponośnych. W lecie urządzone są polowe kursy geologii oraz wycieczki do kalifornijskich pól naftowych.

#### Texas Agricultural and Mechanical College, College Station, Texas

Kolegium to zajmuje poważną pozycję w kształceniu inżynierów dla przemysłu naftowego. Wydział naftowy utworzony został w 1929 roku. W r. 1939 było zapisanych 808 studentów. Na tutejszym kolegium istnieją cztery studia naftowe. Pierwsze z nich studium czteroletnie prowadzi do uzyskania stopnia Bachelor of Science in Petroleum Engineering, następne trzy studia pięcioletnie prowadzą do uzyskania stopnia „Bachelor of Science”. Pierwsze z nich przeznaczone jest dla studentów, zamierzających poświęcić się pracom badawczym. Studium to obejmuje program czteroletniego studium, a na piątym roku dodane są specjalne wykłady z dziedziny fizyki i chemii. Drugie pięcioletnie studium obejmuje również program czteroletniego studium z tym, że na piątym roku następuje specjalizacja w geologii. Po ukończeniu tego studium kandydaci otrzymują stopień Bachelor of Science in Petroleum Engineering ze specjalnością w geologii. Trzecie studium pięcioletnie obejmuje program czteroletniego studium naftowego i czteroletniego studium maszynowego. Studium to wprowadzone zostało po raz pierwszy w roku 1938—1939. Po ukończeniu tego studium kandydaci otrzymują stopnie: Bachelor of Science in Petroleum Engineering i Bachelor of Science in Mechanical Engineering. Laboratoria naukowe obejmują: lekki przewoźny żóraw wiertniczy „Rotary” do wiercenia do głębokości 350 m, laboratorium do badania roztworów iłowych (płuczki), dwa doświadczalne odwierty produkcyjne, jeden do pompowania, drugi do „gas-liftu”, urządzenie do badania rdzeni dla wyznaczenia porowatości, przepuszczalności oraz nasycenia piaskowców, kompletne laboratorium gazowe i laboratorium do badania rop i produktów naftowych. Wydział naftowy posiada poza tym własną bibliotekę.

#### Texas College of Arts and Industries, Kingsville, Texas

Istnieje tutaj tylko studium gazowe (Natural Gas Engineering) utworzone w 1935 r. Program wykładów obejmuje tylko gazownictwo. Istnieje tutaj wspaniale wyposażone i urządzone laboratorium gazu ziemnego obejmujące aparaturę do analiz gazu, pomiarów, transportu itd. Oprócz tego studenci mają możliwości odbywania praktyk na polach gazowych, stacjach kompresorów, rurociągach gazowych, stacjach rozdzielczych itp.

#### Texas Technological College, Lubbock, Texas

Wydział naftowy utworzony został w 1937 r. Program studiów obejmuje specjalizację w dziedzinie kopalnictwa naftowego, geologii i geofizyki.

#### The University of Texas, Austin, Texas

Wydział naftowy stworzony został w 1928 r. Uniwersytet otrzymał od sejmiku stanu Texas w 1883 r. ok. 2 miliony akrów terenu, ongiś mało wartościowych, na których później odkryto bardzo wydajne pola naftowe, np. Big Lake. Z pól tych czerpie uniwersytet poważne dochody. Ilość studentów w 1939 r. wynosiła 544.

Studia naftowe na tutejszym uniwersytecie oparte są na gruntownym przygotowaniu w dziedzinie geologii, matematyki, fizyki i chemii. Wykłady obejmują wszystkie działy kopalnictwa naftowego i gazowego. Oprócz wykładów prowadzone są ćwiczenia praktyczne w laboratoriach oraz na różnych polach naftowych w stanie Texas. Przeprowadza się także różne prace badawcze. Uzupełnienie wykładów stanowią wycieczki do pól naftowych. Studia na tutejszym uniwersytecie charakteryzuje wysoki poziom oraz możliwość daleko posuniętej specjalizacji w różnych działach inżynierii naftowej.

Po ukończeniu czteroletnich studiów kandydat otrzymuje stopień „Bachelor of Science in Petroleum Engineering”. Po uzupełnieniu studiów w ciągu jeszcze jednego roku otrzymuje się stopień „Master of Science in Petroleum Engineering”. Istnieje tutaj możliwość uzupełniania studiów w kierunku badawczym dla zdolniejszych studentów. Obowiązkowe są wycieczki i praktyki na polach naftowych.

#### The University of Tulsa, Tulsa, Oklahoma

Uniwersytet znajduje się w centrum wielkiego ośrodka produkcji ropy w Stanach Zjednoczonych. Tutaj znajdują się wielkie wytwórnie urządzeń i narzędzi dla przemysłu naftowego, jak również wielkie magazyny materiałowe różnych wielkich firm naftowych, tutaj odbywają się często różne zjazdy naukowe i wystawy naftowe.

Studiujący mają więc tutaj dogodne warunki praktycznego doksztalcania się, zwłaszcza że na tym uniwersytecie zastosowano plan nauki, według którego studenci na trzecim i czwartym roku przez dwa miesiące uczą się, a dwa dalsze miesiące pracują w przedsiębiorstwach naftowych i tak na przemian.

Wydział naftowy utworzony został w 1928 r. Studia są czteroletnie. Wykłady obejmują wszystkie działy przemysłu naftowego, jak geologia, wiertnictwo, eksploatacja i przeróbka ropy. Istnieje tutaj możliwość specjalizacji w geologii i w przeróbce ropy. Studenci nie są dopuszczani do studiów specjalnych, o ile nie opanują dobrze ogólnych wiadomości teoretycznych.

Oddział naftowy posiada dwa laboratoria: produkcyjne i gazowe. W laboratorium produkcyjnym przeprowadza się badania porowatości, przepuszczalności i nasycenia piaskowców roponośnych, badania zawartości ropy i wody w piaskowcach. Następnie prowadzone są wszechstronne badania roztworów iłowych (płuczki). Specjalność stanowią pomiary dynamometrem odwiertów w pompowaniu, które przeprowadza się na polach naftowych.

Laboratorium gazowe zajmuje się wyznaczaniem ciężaru właściwego i gęstości gazu ziemnego, badaniem i sprawdzaniem aparatury pomiarowej do gazu (rurka Pitota, zwężki, gazomierze), badania regulatorów, różnego rodzaju wentyli, przyrządów itd.

#### West Virginia University, Morgantown, West Virginia

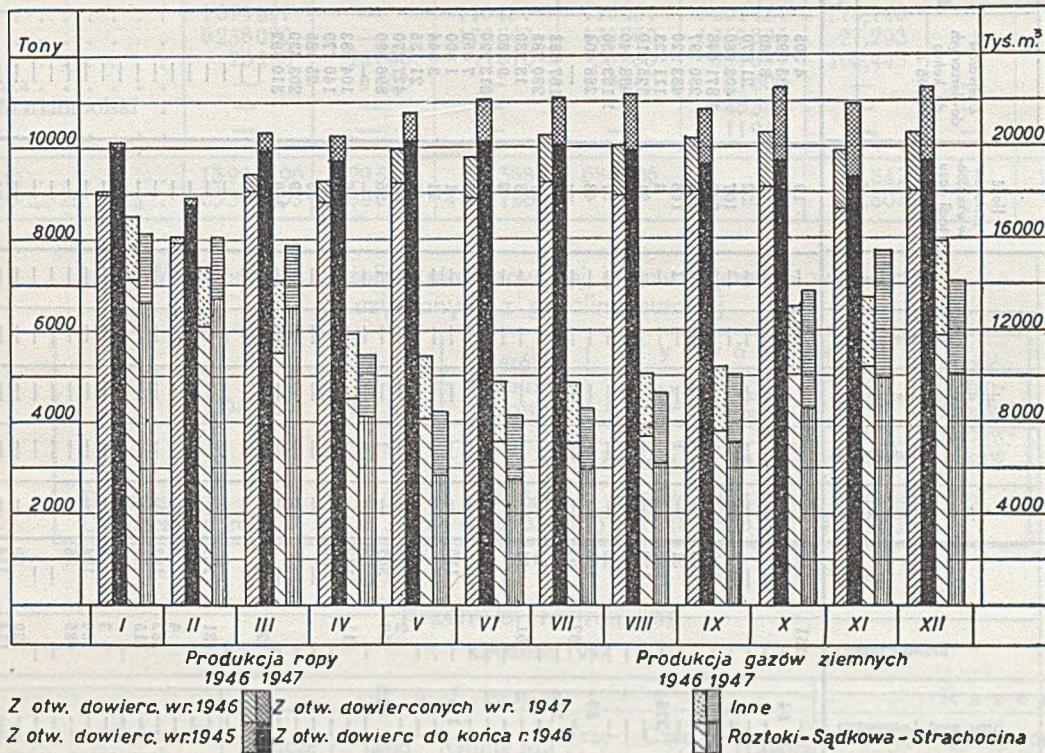
Oddział naftowy utworzony został w 1916 roku. Uniwersytet w West Virginia był jednym z pierwszych w USA, który stworzył u siebie studia naftowe. Uniwersytet znajduje się w środku starych pól ropnych i gazowych.



## Działalność wiertnicza i produkcyjna w grudniu 1947 r.

Produkcja ropy w Polsce wynosiła w grudniu 1947 r. 11323173 kg, zwiększyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 358410 kg. W stosunku do tego samego miesiąca roku ubiegłego wzrost produkcji wyniósł 1011000 kg. W miesiącu sprawozdawczym produkowano dziennie przeciętnie 365263 kg, co wobec 365492 kg w miesiącu po-

Jaszczew 962 tys. m<sup>3</sup> (—311 tys. m<sup>3</sup>), Strachocina 6158 tys. m<sup>3</sup> (—294 tys. m<sup>3</sup>), Dębowiec 1440 tys. m<sup>3</sup> (—1067 tys. m<sup>3</sup>). Ilość odwiertów w wyłącznej eksploatacji gazu wynosiła 48 (—3), z czego przypada 22 w Roztokach-Sądkowej, 11 w Męcince-Jaszczwi, 6 w Strachocinie oraz 3 w rejonie Dębowca. Produkcja gazoliny surowej wynosiła w grudniu 686906 kg,



przednim daje obniżkę 229 kg dziennie. Jak widać więc wydobyte dziennie utrzymało się prawie bez zmiany w stosunku do miesiąca ubiegłego. Nieznaczna wyższa produkcja notowano w Bieczu, Iwoniecu i Tyrawie Solnej, obniżka zaś w Sękowej, Krygu-Lipinkach, Węglówce, Grabownicy, Wielopolu i w Mokrem. Od początku roku wydobyto ze wszystkich kopalń 12827946 kg, tj. o 11495956 kg więcej aniżeli w roku 1946. Cyfra powyższa stanowi bilans zamknięcia za rok 1947. Przeciętna dzienna wydajność jednego odwiertu wynosiła w grudniu 151 kg, nie uległa więc zmianie w stosunku do listopada.

Produkcja otworów nowodwierconych wynosiła w grudniu 1608875 kg, zmniejszyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 9537 kg. Nową produkcję ropy uzyskano w 5 otworach, a to w Krygu-Lipinkach (2), Bieczu, Harkłowej oraz Grabownicy. Od początku roku nawiercono produkcję w 68 otworach, z czego przypada 38 na otwory nowo-eksploatacyjne, 21 na otwory pogłębiane, 7 na rozbudowę pola oraz 2 na otwory poszukiwawcze. Z odwiertów tych wydobyto od początku roku 10973425 kg, tj. o 1117113 kg więcej aniżeli w tym samym okresie roku ubiegłego. Ilość odwiertów w eksploatacji ropy wynosiła w grudniu 2419 (—4), z czego przypada 127 na otwory w łyżkowaniu i tłokowaniu, 2283 w pompowaniu, 2 gaslift i 7 na otwory samoczynne.

Produkcja gazów wynosiła w miesiącu sprawozdawczym 14168 tys. m<sup>3</sup>, zmniejszyła się więc w stosunku do miesiąca poprzedniego o 1373 tys. m<sup>3</sup>. Rejon Roztoki-Sądkowa wydał 3965 tys. m<sup>3</sup> (+462 tys. m<sup>3</sup>), Męcinka-

zwiększyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 61893 kg. Wyprodukowano gazoliny surowej 129538 kg (+2021 kg) ze stabilizacji ropy i 557368 kg (+59872 kg) w gazoliniarniach, przerabiając 13990196 m<sup>3</sup> gazu ziemnego. Za cały rok 1947 wyprodukowano ogółem 6021772 kg gazoliny, z czego przypada 1189067 kg ze stabilizacji ropy i 4832705 kg z przeróbki gazu ziemnego. Średnia wydajność gazoliny wynosiła w grudniu 59,847 g z 1 m<sup>3</sup> gazu, średnio w r. 1947 45804 g/m<sup>3</sup>. W rafinerii Jedlicze za przeróbki 487662 kg gazoliny surowej uzyskano 364482 kg (—42312 kg) gazoliny stabilizowanej i 114500 kg (—11359 kg) gazu płynnego. W roku 1947 wyprodukowano ogółem 3285018 kg gazoliny stabilizowanej i 836714 kg gazu płynnego.

Działalność wiertnicza. W grudniu było czynnych 72 wiercenia (—2), z czego przypada 25 (—4) na wiercenia nowe eksploatacyjne, 9 (+4) na pogłębiania, 14 (—2) na rozbudowę pola oraz 24 na wiercenia poszukiwawcze. Ogółem w otworach tych uwiercono 3179 m (—1220 m), z czego przypada 2026 m (—761 m) na wiercenia eksploatacyjne i 1153 m (—459 m) na wiercenia poszukiwawcze.

W roku 1947 uwiercono ogółem 48019 m, tj. 15716 m więcej aniżeli w roku 1946. Z cyfry tej przypada na wiercenia eksploatacyjne 32285 m (+8821 m) oraz 15734 m (+6895 m) na wiercenia poszukiwawcze. Poszukiwania Naftowe uruchomiły nowe wiercenie w Cieklinie, zastanowiono wiercenia w Zborówku i Kocowej. Przeciętny postęp wiercenia w grudniu wynosił 44,25 m na jeden żóraw.

Inż. H. Górka

# Zestawienie ogólne

za miesiąc grudzień 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 <sup>3</sup>
	Nowe eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Razem	Nowe eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Razem	Nowa eksploatacyjne	Pogłębiane	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Razem		Z otworów dowiezionych do końca 1946 r.	Z otworów dowiezionych w 1947 r.	Razem		
Kłęczany-Starawieś .....	—	—	—	1	1	—	—	—	151	151	—	—	—	—	—	10	4 305	—	4 305	—	—
Sękowa-Szymbark .....	—	—	2	—	2	—	—	94	—	94	—	—	—	—	—	76	83 992	—	83 992	1	111
Rzepiennik .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8 260	—	8 260	—	—
Męcina Wielka .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	21 670	—	21 670	—	7
Gorlice-Ropica Polska .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107	403 660	—	403 660	—	21
Gorlice-Lipinki .....	7	1	—	—	8	143	6	—	—	149	—	—	—	—	—	32	21 670	—	21 670	—	—
Biecz .....	1	—	2	—	3	91	—	112	—	203	—	—	—	—	—	107	403 660	—	403 660	1	151
Harkłowa .....	—	1	—	—	1	—	31	—	—	31	—	—	—	—	—	64	280 797	45 183	325 980	—	40
Roztoki-Sądkowa .....	—	—	3	—	3	—	—	226	—	226	—	—	—	—	—	166	483 920	23 080	507 000	—	54
Dobrucowa-Jaszczew .....	3	—	—	—	3	128	—	—	—	128	—	—	—	—	—	4	111 223	—	111 223	22	3 965
Potok .....	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	325 210	14 280	339 490	11	962
Turaszówka .....	—	4	—	—	4	—	25	—	—	25	—	—	—	—	—	47	438 440	—	438 440	—	70
Krościenko .....	1	—	1	—	2	28	—	80	—	108	—	—	—	—	—	57	1 163 430	8 120	1 171 550	—	70
Bażanówka .....	—	—	—	1	1	—	—	—	62	62	—	—	—	—	—	48	268 404	47 370	315 774	—	28
Węglówka .....	—	—	1	—	1	—	—	23	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Iwonicz-płd. ....	1	—	—	—	1	10	—	—	—	10	—	—	—	—	—	82	187 888	12 050	199 938	—	52
Iwonicz-płn. ....	—	—	—	1	1	—	—	—	51	51	—	—	—	—	—	87	280 785	204 125	484 910	—	39
Łęczyny .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	13 930	—	13 930	—	1
Bóbrka .....	2	—	—	—	2	162	—	—	—	162	—	—	—	—	—	2	9 860	—	9 860	—	—
Ropianka .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	112	613 920	231 490	845 410	3	240
Łęczany-Targowiska .....	—	—	1	—	1	—	—	115	—	115	—	—	—	—	—	13	7 650	—	7 650	—	1
Długie .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1 800	—	1 800	—	—
Rudawka Rym.-Tokarnia .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	3 844	—	3 844	—	—
Zmiennica-Turzepole .....	2	1	—	1	4	150	43	—	2	195	—	—	—	—	—	16	21 135	—	21 135	—	2
Grabownica .....	4	1	2	1	8	184	25	88	10	307	—	—	—	—	—	59	427 270	66 780	494 050	—	90
Strachocina .....	1	—	1	—	2	59	—	—	—	59	—	—	—	—	—	95	896 890	470 260	1 367 150	—	456
Zagórz-Wielopole .....	1	—	—	1	2	36	—	—	—	111	147	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6 158
Mokre-Rajskie .....	—	1	—	—	1	—	39	—	—	39	—	—	—	—	—	10	104 583	—	104 583	—	20
Witryłów .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	140 779	15 630	156 409	—	29
Tyrawa Solna .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	25 185	—	25 185	—	14
Wańkowa .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	203 430	—	203 430	—	7
Dębowiec .....	2	—	—	—	2	—	—	—	128	128	—	—	—	—	—	389	1 310 392	—	1 310 392	3	1 440
Radziechowy .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Siedlec .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ogrodzona .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wojślaw .....	—	—	—	1	1	—	—	—	131	131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kłodawa .....	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pilzno .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ciężkowice .....	—	—	—	2	2	—	—	—	—	183	183	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inowrocław .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	15	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Łapczyca .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Folusz .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gorliczyna .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	134	134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zborówek .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	85	85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kocowa .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Studziana .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zólcza .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cieklin .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	114	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cieklin .....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	77	77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Razem .....</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	<b>1119</b>	<b>169</b>	<b>738</b>	<b>1153</b>	<b>3 179</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>—</b>	<b>5</b>	<b>2 419</b>	<b>9 714 298</b>	<b>1 608 875</b>	<b>11 323 173</b>	<b>48</b>	<b>14 168</b>
W stosunku do poprz. mies.	-4	+4	-2	—	-2	-608	+62	-315	-459	-1 220	-5	+3	+1	—	-1	-4	+367 747	-9 337	+358 410	-3	-1 373
<b>Razem od początku roku</b>						<b>20887</b>	<b>1876</b>	<b>9522</b>	<b>15734</b>	<b>48019</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>68</b>	<b>117 264 521</b>	<b>10 973 425</b>	<b>128 237 946</b>		<b>148 264</b>	
W stosunku do poprz. roku						+7 328	-318	+1811	+6895	+15716	+1	-19	+4	+1	-13	+10 378 843	+1 117 113	+11 495 956		+2 335	

**Przemysł gazolinowy**  
**Wytwórczość gazoliny surowej**  
Grudzień 1947

Gazoliniarnie	Przeróbka gazu ziemnego w m <sup>3</sup>	Wytwórczość gazoliny surowej				Wydaj- ność gazoliny w g/m <sup>3</sup>	Ilość zatrudnionych pracowników		
		ze stabilizacji ropy	z gazu ziemnego	r a z e m			umysło- wych	fizycz- nych	razem
				w miesiącu sprawozd.	od początku roku				
w k i l o g r a m a c h									
Mokre . . . . .	44340	4008	8650	12658	90580	195,083	—	8	8
Strachocina . . . . .	4903820	—	12548	12548	211189	2,559	—	3	3
Grabownica . . . . .	1354800	20750	144700	165450	1303063	106,805	2	25	27
Turzepole . . . . .	103751	8400	19769	28169	240406	190,543	—	13	13
Równe . . . . .	235000	14700	72600	87300	936109	308,936	1	23	24
Turaszówka . . . . .	—	47284	—	47284	475750	—	—	8	8
Jedlicze . . . . .	1019997	—	116431	116431	1201131	114,148	1	17	18
Roztoki . . . . .	6258020	—	170800	170800	1059805	27,293	6	45	49
Lipinki . . . . .	70468	24696	11870	36566	354851	168,445	1	12	13
Kobylanka . . . . .	—	9700	—	9700	91608	—	—	15	15
Glinik Mariampolski . . . . .	—	—	—	—	45340	—	—	—	—
Mościce . . . . .	—	—	—	—	11940	—	—	—	—
Razem . . . . .	13990196	129538	557368	686906	6021772	39,847	11	167	178
Od początku roku . . . . .	105507955	1189067	4832705	—	—	45,804	—	—	—

**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 zatrudnionych pracowników
		gazoliny stabilizo- wanej	gazu płynnego	razem	
Grudzień . . . . .	487 662	364 482	114 500	478 982	2
Od początku roku . . . . .	4 223 030	3 285 018	836 714	4 121 732	—

**Przemysł rafineryjny**

Grudzień 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- zdawczym		od początku roku	
	t o n						%	ton	%	
Przeróbka ropy										
Krajowej . . . . .	3 652,4	2 006,4	5 501,9	—	—	—	11 160,7	99,1	126 868,1	76,1
Importowanej . . . . .	—	—	—	96,5	—	—	96,5	0,9	39 811,1	23,9
Razem . . . . .	3 652,4	2 006,4	5 501,9	96,5	—	—	11 257,2	100,0	166 679,2	100,0
Wytwórczość										
Benzyna . . . . .	1 127,5	452,3	1 581,8	39,2	0,1	—	3 200,9	28,4	47 329,2	28,4
Nafta . . . . .	340,7	551,3	902,6	12,1	58,4	—	1 865,1	16,6	29 606,4	17,8
Olej gazowy i lekkie . . . . .	563,0	566,5	1 225,3	213,0	989,8	—	3 557,6	31,6	33 837,5	20,3
Oleje smarowe . . . . .	710,1	124,2	372,8	15,5	552,1	—	1 774,7	15,8	28 522,6	17,1
Parafina . . . . .	—	112,6	203,9	—	92,9	—	409,4	3,6	3 446,6	2,1
Wazelina . . . . .	—	—	37,7	—	—	—	37,7	0,3	573,3	0,3
Asfalt . . . . .	254,9	105,9	268,5	31,2	2,0	—	662,5	5,9	8 269,1	5,0
Koks . . . . .	—	22,0	68,3	16,6	—	—	106,9	0,9	1 746,6	1,0
Półprodukty i pozostałości	370,3	—66,6	288,8	—260,6	—1738,5	—	—1 406,6	—12,5	—1 303,8	—0,8
Inne produkty . . . . .	67,9	6,5	122,2	1,4	—	—	198,0	1,8	2 217,7	1,3
Razem . . . . .	5 434,4	1 874,7	5 071,9	68,4	—43,2	—	10 406,2	92,4	154 245,2	92,5
Od początku roku . . . . .	59 897,6	20 509,6	60 769,8	7705,1	25 363,1	—	—	—	—	—
Ilość zatrudnionych pracowników										
umysłowych . . . . .	50	37	46	51	40	6	230			
fizycznych . . . . .	421	257	525	534	421	28	2 186			
Razem . . . . .	471	294	571	585	461	34	2 416			

# Statystyka poszczególnych kopalń

za miesiąc grudzień 1947 r.

Obszar produkcyjny	Miejscowość i kopalnia	Ilość otworów							Ilość uwierconych metrów					Ilość otworów dowiezionych w miesiącu sprawozdawczym		Produkcja ropy				Produkcja gazu						
		Nowo wierconych	Pogłębionych	Samoczynnych	Gas-lift	Tłokowanych i łyżkowanych	Pompowanych	Wyłączone gazowych	W instrumentacji i w rekonstrukcji	Razem w rudu	Czasowo zainstalowanych	Produkcyjnych za ropę	Produkcyjnych za gazem	Rozbudowy	Poszukiwawczych	Razem w miesiącu sprawozdawczym	Razem od początku roku	Z wynikiem dodatnim	Z wynikiem ujemnym	Z otworów dowiezionych do końca 1946 r.	Z otworów dowiezionych w roku bież.	Razem w miesiącu sprawozdawczym	Razem od początku roku	m <sup>3</sup> /min	W miesiącu sprawozdawczym w tys. m <sup>3</sup>	Od początku roku w tys. m <sup>3</sup>
	Dębowiec	2	-	-	-	-	-	-	5	-	128	-	-	-	128	1 647	-	-	-	-	-	-	-	32,26	1 440	5 985
	Simoradz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	393	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ogrodzona	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	131	131	447	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Radziechowy	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	743	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sól	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	193	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ciężkowice	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	15	15	486	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Folusz	1	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	134	134	933	-	-	-	-	-	-	15 370	0,65	29	107
	Siedlec	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	472	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lapczyca	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	3	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Walki	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	306	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pilzno	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	183	183	1 060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Wojław	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gorliczyzna	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	85	85	842	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zborówek	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	353	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kocowa	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Studziana	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	20	20	322	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zółcza	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	114	114	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solec	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	499	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kłodawa	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4	4	747	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Inowrocław	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	782	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cieklin	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	77	77	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Burko	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Klęczany-Starawieś	Klęczany	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ferdynand	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klęczany	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	151	151	516	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mordawski	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Teresa-Gródek	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Klęczany	1	-	-	-	3	-	-	4	-	-	-	151	151	516	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chomranice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Myszka	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Starawieś	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Murzyn	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terrolea	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Starawieś	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Starawieś	-	-	-	-	6	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ogółem	1	-	-	-	10	-	-	11	-	-	-	-	151	151	516	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sękowa-Szymbark	Sękowa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cwiartka	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Apollówka	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1	5	
	Dobra	-	-	-	-	4	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15	7	73	
	Kamila	-	-	-	-	6	-	-	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Maria III-VI	-	-	-	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	3	26	
	Sękowa-Kretowicz	-	-	-	-	3	-	-	3	1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	0,20	9	85	
	Stanisław	-	-	-	-	5	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1	16	
	Szczęś-Bożę	-	-	-	-	3	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	2	19	
	Sękowa	-	-	-	-	5	26	-	-	31	6	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	0,50	23	224	

Sękowa-Szymbark	Ropica Ruska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Apollówka I-II	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Barbara I-III	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	3	37	
	Barbara IV-VI,VIII	-	-	-	-	2	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	3	47	
	Dobra Wola	-	-	-	-	8	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	3	33	
	Juszczakówka	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ropica	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1	1	
	Ropica Ruska	-	-	-	-	3	19	-	-	22	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	10	120	
	Siary	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siary 101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	337	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Halina	-	-	-	-	1	3	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1	7		
Helena	-	-	-	-	1	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1	4		
Maria	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rachłówka	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1	4		
Wiktoria	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	1	6		
Siary	-	-	-	-	3	9	-	-	12	-	-	-	-	337	-	-	-	-	-	-	-	0,08	4	21		
Szymbark	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bystrzyca	-	-	-	-	6	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11	5	42		
Lasek	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ślask	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Szymbark	-	-	-	-	11	-	-	-	12	1																

Obszar produkcyjny	Miejscowość i kopalnia	Ilość otworów								Ilość uwierconych metrów					Ilość otworów dowiezionych w miesiącu sprawozdawczym		Produkcja ropy				Produkcja gazu				
		Nowawierconych	Pogłębionych	Samoczynnych	Gas-lift	Tłokowanych i Wykownanych	Pompowanych	Wyłączone gazowych	W instrumentacji w rekonstrukcji	Razem w ruchu	Czasowo zastawianych	Produkcyjnych za ropę	Produkcyjnych za gazem	Rozbudowy	Poszukiwawczych	Razem w miesiącu sprawozdawczym	Razem od początku roku	Z wynikiem dodatnim	Z wynikiem ujemnym	Z otworów dowiezionych do końca 1946 r.	Z otworów dowiezionych w roku bież.	Razem w miesiącu sprawozdawczym	Razem od początku roku	m <sup>3</sup> /min	W miesiącu sprawozdawczym w tys. m <sup>3</sup>
Gorlice-Lipinki	Kryg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	930	11 080	11 080	11 080	0,13	6	104
	Anna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	96 244	1 114 304	1 114 304	1 114 304	0,13	6	104
	Elżbieta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7 242	85 692	85 692	85 692	0,22	10	119
	Fellnerówka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42 848	578 128	578 128	578 128	0,22	10	119
	Ignacy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4 754	61 981	61 981	61 981	0,02	1	18
	Jadwiga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	59 007	645 547	645 547	645 547	0,07	3	33
	Jerzy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57 140	916 446	916 446	916 446	0,02	1	16
	Joasia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15 194	197 718	197 718	197 718	0,09	4	59
	Kinga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	97 310	918 500	918 500	918 500	0,09	4	59
	Królówka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	129 150	1 756 390	1 756 390	1 756 390	0,09	4	59
	Maria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5 180	69 460	69 460	69 460	0,04	2	29
	Mazowsze	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20 135	271 345	271 345	271 345	0,13	6	82
	Nagroda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	128 610	2 479 424	2 479 424	2 479 424	0,02	1	14
	Petrol	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	84 430	857 882	857 882	857 882	0,02	1	14
	Polonia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	620	27 589	27 589	27 589	0,02	1	11
	Roma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10 830	140 062	140 062	140 062	0,02	1	11
	Sambodia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16 417	197 917	197 917	197 917	0,22	10	128
	Sobieski	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11 476	30 246	30 246	30 246	0,02	1	19
	Stefan II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	222 093	2 660 376	2 660 376	2 660 376	0,42	19	257
	Szczęście Boże	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	91 390	1 039 380	1 039 380	1 039 380	0,22	10	110
Szmerówka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	60 840	899 857	899 857	899 857	0,22	10	110	
Władysław	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5 940	78 330	78 330	78 330	0,22	10	110	
Zgoda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3 144	37 090	37 090	37 090	0,22	10	110	
Zygfryd	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3 144	37 090	37 090	37 090	0,22	10	110	
<b>Kryg</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1 171 024</b>	<b>271 363</b>	<b>1 442 387</b>	<b>15 696 905</b>	<b>1,51</b>	<b>69</b>	<b>971</b>	
<b>Libusza</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>49 550</b>	<b>550 440</b>	<b>550 440</b>	<b>550 440</b>	<b>0,07</b>	<b>3</b>	<b>38</b>	
Jasło-Adam	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	41 770	543 600	543 600	543 600	0,07	3	38	
Jasło-Górne	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2 294	27 860	27 860	27 860	0,07	3	38	
Ludwika I-II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	93 614	1 121 900	1 121 900	1 121 900	0,07	3	38	
<b>Libusza</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>93 614</b>	<b>1 121 900</b>	<b>1 121 900</b>	<b>1 121 900</b>	<b>0,07</b>	<b>3</b>	<b>38</b>	
<b>Lipinki</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>32 445</b>	<b>423 705</b>	<b>423 705</b>	<b>423 705</b>	<b>0,11</b>	<b>5</b>	<b>60</b>	
Szyb wodny	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21 070	259 922	259 922	259 922	0,07	3	37	
Henryk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25 710	318 217	318 217	318 217	0,04	2	29	
Jakub	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	268 040	4 318 909	4 318 909	4 318 909	0,65	29	319	
Jutrzenka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7 750	93 206	93 206	93 206	0,22	10	110	
Lipa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29 040	360 790	360 790	360 790	0,22	10	110	
Morgenstern	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	410	5 575	5 575	5 575	0,22	10	110	
Rużycza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	384 465	5 197 759	5 197 759	5 197 759	1,09	50	555	
Talzman-Wiktoria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	135 294	519 759	519 759	519 759	1,09	50	555	
<b>Lipinki</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>384 465</b>	<b>519 759</b>	<b>519 759</b>	<b>5 780 324</b>	<b>1,09</b>	<b>50</b>	<b>555</b>	
<b>Ogółem</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1 871 648</b>	<b>470 507</b>	<b>2 342 153</b>	<b>25 896 794</b>	<b>3,31</b>	<b>151</b>	<b>1 902</b>	
Biecz	Biecz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8 570	111 145	111 145	111 145	0,13	6	67
	Merkury	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2 170	25 550	25 550	25 550	0,13	6	67
	Piłsudski	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38 670	694 382	694 382	694 382	0,13	6	67
	Romania	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	49 410	831 077	831 077	831 077	0,13	6	67
	<b>Biecz</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>49 410</b>	<b>20 170</b>	<b>69 580</b>	<b>831 077</b>	<b>0,13</b>	<b>6</b>	<b>67</b>
<b>Korczynna</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>231 387</b>	<b>25 013</b>	<b>256 400</b>	<b>2 641 771</b>	<b>1,08</b>	<b>48</b>	<b>597</b>	
<b>Wł. Długosz</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>280 797</b>	<b>45 183</b>	<b>325 980</b>	<b>3 472 848</b>	<b>1,21</b>	<b>54</b>	<b>664</b>	
<b>Ogółem</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>280 797</b>	<b>45 183</b>	<b>325 980</b>	<b>3 472 848</b>	<b>1,21</b>	<b>54</b>	<b>664</b>	

Harkłowa	Harkłowa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31 120	18 290	49 410	487 810	0,25	11	121
	Ropita	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	103 700	103 700	103 700	1 251 970	0,25	11	121
	Wedo-Bohmko-Minerna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	345 000	4 790	349 790	3 981 060	0,65	29	293
	Harkłowa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	479 820	23 080	502 900	5 720 840	0,90	40	414
	<b>Harkłowa</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>479 820</b>	<b>23 080</b>	<b>502 900</b>	<b>5 720 840</b>	<b>0,90</b>	<b>40</b>	<b>414</b>
<b>Wójtowa</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4 100</b>	<b>4 100</b>	<b>4 100</b>	<b>48 110</b>	<b>0,25</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	



Obszar produkcyjny	Miejscowość i kopalnia	Ilość otworów							Ilość uwierconych metrów						Ilość otworów dwierconych w miesiącu sprawozdawczym		Produkcja ropy				Produkcja gazu						
		Nowoliceńskich	Pogłębianych	Samoczynnych	Gas-lift	Tokarnych i Wytkowanych	Pompowanych	Wyłączenie gazowych	W instrumentacji i w rekonstrukcji	Razem w ruchu	Czasowo zastawianych	Produkcyjnych za ropę	Produkcyjnych za gazem	Rozbudowy	Poszukiwawczych	Razem w miesiącu sprawozdawczym	Razem od początku roku	Z wynikiem dodatnim	Z wynikiem ujemnym	Z otworów dwierconych do końca 1946 r.	Z otworów dwierconych w roku bież.	Razem w miesiącu sprawozdawczym		Razem od początku roku	m <sup>3</sup> /min	W miesiącu sprawozdawczym w tys. m <sup>3</sup>	Od początku roku w tys. m <sup>3</sup>
																						w kilogramach					
Rudawka Ryman. - Tokarnia	Rudawka Rym. Opatk.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 030	-	4 030	29 460	-	-	-
	Tryumf	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	930	-	930	8 865	-	-	-
	Zygmuntówka	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 535	-	2 535	15 255	-	-	-
	Rudawka R.	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 495	-	7 495	53 580	-	-	-
	Głębokie	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 170	-	2 170	20 340	-	-	-
	Tokarnia Bałtyk	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310	-	310	3 730	-	-	-
	Janina	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 015	-	2 015	18 745	-	-	-
	Jerzy	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 490	-	1 490	5 960	-	-	-
	Tokarnia	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 815	-	3 815	28 435	-	-	-
	Wola Sękowa Aleksander	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 200	-	6 200	75 640	0,04	2	28
Gembosówka	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 455	-	1 455	15 215	-	-	-	
Wola Sękowa	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 655	-	7 655	90 855	0,04	2	28	
Ogółem	-	-	-	-	7	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21 135	-	21 135	193 210	0,04	2	28	
Zmiennica - Turzepsze	Starawieś Las	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Zmiennica Pollon	-	-	-	-	6	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46 760	-	46 760	500 060	0,11	5	58
	Stara kopalnia	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 240	-	1 240	12 615	-	-	-
	Zmiennica	-	-	-	-	7	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48 000	-	48 000	512 675	0,11	5	58
	Turzepsze Nadgrabcem	-	1	-	-	41	-	-	-	42	3	-	-	-	-	43	-	-	-	-	328 530	20 430	348 960	4 251 892	1,43	64	778
	Rysoldo	1	-	-	-	8	-	-	-	9	2	-	-	-	-	108	-	-	-	-	40 040	24 640	64 680	871 970	0,40	18	143
	Szczęście Boże	1	-	-	-	3	-	-	-	4	1	-	-	-	-	42	-	-	-	-	12 700	21 710	34 410	285 920	0,07	3	29
Turzepsze	2	1	-	-	52	-	-	-	55	6	-	-	-	-	193	-	-	-	-	379 270	66 780	446 050	5 409 782	1,90	85	950	
Ogółem	3	1	-	-	59	-	-	-	63	9	-	-	-	-	193	-	-	-	-	427 270	66 780	490 050	5 922 457	2,01	90	1 012	
Grabownica - Starawieś	Starawieś Odbudowa	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54 130	-	-	-	-
	Starawianka	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27 600	-	27 600	273 690	0,22	10	124
	Brzozów Młynki	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 100	-	5 100	58 400	-	-	-
	Humniska Humniska	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	13 200	-	13 200	141 520	-	-	-
	Genpeg	1	-	-	-	2	15	-	-	18	1	-	-	-	41	-	-	-	-	-	83 900	-	83 900	1 057 585	0,47	21	408
	Humniska	2	-	-	-	3	15	-	-	20	1	-	-	-	101	-	-	-	-	-	97 100	-	97 100	1 199 105	0,47	21	408
	Grabownica	-	-	-	-	14	12	-	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300 360	31 800	332 160	3 943 480	2,51	112	1357
Gaten	4	1	-	-	17	25	-	-	47	3	-	-	-	196	3 412	-	-	-	-	466 730	438 460	905 190	11 041 190	7,01	313	3618	
Grabny	4	1	-	-	31	37	-	-	73	3	-	-	-	196	3 421	-	-	-	-	767 090	470 260	1 237 350	14 984 670	9,52	425	4975	
Grabownica	4	1	-	-	31	37	-	-	73	3	-	-	-	196	3 421	-	-	-	-	767 090	470 260	1 237 350	14 984 670	9,52	425	4975	

Grabownica - Starawieś	Niebocko Niebocko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trepcza Trepcza	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ogółem	7	1	-	-	34	61	-	-	103	4	-	-	-	209	-	88	10	307	4 970	1	-	-	-	-	-	-
Strachocina	Górki Górki	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Strachocina Strachocina	1	-	-	-	-	6	-	-	7	1	-	-	-	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sanok Sanok	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ogółem	2	-	-	-	-	6	-	-	8	2	-	-	-	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zagórz - Wielopole	Zagórz Ludwika	-	-	-	-	8	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 540	-	10 540	142 300	0,15	7	57
	Wielopole Bubniak	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Maksymilian	1	-	-	-	2	-	-	3	-	-	-	-	111	111	-	-	-	-	-	94 043	-	94 043	1 232 633	0,29	13	40
	Rita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Wielopole	2	-	-	-	2	-	-	4	1	-	-	-	36	-	-	111	147	504	-	94 043	-	94 043	1 232 633	0,29	13	40
Ogółem	2	-	-	-	10	-	-	12	1	-	-	-	36	-	-	111	147	504	-	104 583	-	104 583	1 374 933	0,44	20	97	
Mokre - Rajskie	Mokre Paula	-	-	-	-	6	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 650	-	4 650	73 970	0,04	2	40
	Stefan	-	-	-	-	27	-	-	27	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72 325	15 630	87 955	1 287 345	0,40	18	188
	Mokre	-	-	-	-	33	-	-	33	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76 975	15 630	92 605	1 361 315	0,44	20	228
	Brzozowiec Sanocka Ska	-	1	-	-	23	-	-	24	10	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	63 200	-	63 200	983 070	0,20	9	157
	Zahoczewie Zahoczewie	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	604	-	604	11 484	-	-	-
	Rajskie Lüh	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ogółem	-	1	-	-	57	-	-	58	19	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	140 779	15 630	156 409	2 355 869	0,64	29	385	
Witryłów	Witryłów Barbara	-	-	-	-	17	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21 270	-	21 270	257 290	0,04	2	30
	Hłomcza San	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 000	-	2 000	43 770	0,27	12	170
	Wara Wara-Maria	-	-	-	-	4	1	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 915	-	1 915	15 695	-	-	-
	Ogółem	-	-	-	-	4	19	-	23	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25 185	-	25 185	316 755	0,31	14	200
Tyrawa-Solna	Tyrawa-Solna Artur	-	-	-	-	29	-	-	29	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	203 430	-	203 430	1 936 479	0,15	7	90
	Ogółem	-	-	-	-	29	-	-	29	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	203 430	-	203 430	1 936 479	0,15	7	90
Wańkowa	Paszowa-Stańkowa Paszowa-Stańkowa	-	-	-	-	52	-	-	52	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41 970	-	41 970	510 845	0,13	6	78
	Ropienka Ropienka	-	-	-	-	90	-	-	90	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	183 081	-	183 081	2 191 437	0,15	7	91
	Wańkowa Brelików	-	-	-	-	150	-	-	150	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	781 248	-	781 248	9 495 784	0,96	43	601
	Kiczery	-	-	-	-	28	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91 142	-	91 142	1 100 634	0,29	13	178
	Leszczowate	-	-	-	-	47	-	-	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113 153	-	113 153	1 290 526	0,76	34	478
	Wańkowa	-	-	-	-	22	-	-	22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99 798	-	99 798	1 206 411	0,18	8	115
	Wańkowa	-	-	-	-	247	-	-	247	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 085 341	-	1 085 341	13 093 355	2,19	98	1 372
Ogółem	-	-	-	-	389	-	-	389	6	-	-	-	-	-													

# Wykaz otworów wierconych

w miesiącu grudniu 1947 r.

Miejscowość	Obszar produkcyjny	Kategoria	Nazwa otworu	Uwiercono m	Ogólna głębokość	Rury		Formacja geolog.	Nawiercono		Uwagi
						dymens.	głęb.		głęb.	ropa, gaz	
Dębowiec	Dębowiec	E	Dębowiec 3 . . .	102,2	702,2	9"	956,5		627	siaby gaz	
"	"	E	" 4 . . .	26,2	459,2	6"	424,7		453	" "	
Ogrodzona	Ogrodzona	P	Ogrodzona 1 . . .	131,1	447,1	12"	444,5		349	slabe śl. ropy	
Radziechowy	Radziechowy	P	Radziechowy 1 . .	—	1553,1	5 3/4"	1476,0		—	—	
Klęczany	Klęczany—Starawiec	P	Klęczany 2 . . .	150,9	221,7	14"	220,9		—	—	Zamyka wodę
Ciężkowice	Ciężkowice	P	Ciężkowice 1 . . .	6,6	442,6	14"	438,8		—	—	" "
"	"	P	" 4 . . .	8,5	44,1	14"	30,1		—	—	Prostuje otwór
Folusz	Folusz	P	Folusz 3 . . .	134,3	409,8	14"	403,0	Lupki menilitowe	351	ślady gazu	
Siedlec	Siedlec	P	Siedlec 1 . . .	—	479,0	7"	400,0		—	—	Likwidacja
Łapczyca	Łapczyca	P	Łapczyca 1 . . .	3,3	152,1	12"	140,3		—	—	Instrumentacja
Pilzno	Pilzno	P	Pilzno 1 . . .	183,1	463,1	18 3/8"	192,9		—	—	Rekonstrukcja
Wojślaw	Wojślaw	P	Wojślaw 1 . . .	—	1174,5	13 3/8"	605,9		—	—	"
Gorliczyna	Gorliczyna	P	Gorliczyna 1 . . .	84,8	843,5	9 3/8"	589,8		—	ślady gazu	
Zborówek	Zborówek	P	Zborówek 1 . . .	—	352,7	9"	34,2		—	—	Ukończono wierce. bez rezultatu
Kocowa	Kocowa	P	Kocowa 1 . . .	—	172,5	—	—		—	—	" " " "
Studzianna	Studzianna	P	Studzianna 1 . . .	20,2	322,3	14"	306,8		—	—	Zamyka wodę
Kłodawa	Kłodawa	P	Kłodawa 1 . . .	3,5	682,0	7"	286,0		—	—	Instrumentacja
"	"	P	" 2 . . .	—	376,6	9"	116,0		—	—	"
Inowrocław	Inowrocław	P	Inowrocław 1 . .	—	781,9	9 3/8"	371,0		—	—	"
Zółcza	Zółcza	P	Zółcza 1 . . .	113,6	124,9	—	—		—	—	
Cieklin	Cieklin	P	Cieklin 2 . . .	77,4	77,4	16"	74,3	Warstwy krośnieńskie	—	—	Rozpocz. wierce. 3. XII. 1947
Szałowa	Szkówka—Szymbark	R	Heddy 2 . . .	52,9	928,0	6"	917,6	Lupki menilitowe	921	0,4 m³/min	
"	"	R	" 4 . . .	40,8	618,8	10"	616,9	Warstwy inoceramowe	579	0,4 m³/min	
Kobylanka	Gorlice—Lipinki	G	Wiktor 42 . . .	5,6	480,4	9"	472,7	Piaskowiec czarnorzecki	—	—	Ukończ. wierce. 5. XII. 1947
Kryg	"	E	Fellnerówka 6 . .	2,3	404,8	6"	369,5	Lupki menilitowe	—	—	" " 9. XII. 1947
"	"	E	Stefan 80 . . .	23,6	349,0	7"	344,1	II pstre lupki	339	silniejszy gaz	
"	"	E	Szczęść Boże 42 .	52,5	98,1	10"	92,8	Warstwy krośnieńskie	—	—	
Lipinki	"	E	Lipa 288 . . .	8,0	324,5	9"	306,6	I piaskowiec ciężkowicki	—	—	Ukończ. wierce. 19. XII. 1947
"	"	E	" 290 . . .	5,8	302,5	6"	298,3	II pstre ilolupki	—	—	" " 9. XII. 1947
"	"	E	" 308 . . .	—	147,5	6"	122,2	I piaskowiec ciężkowicki	—	—	" " 17. XII. 1947
"	"	E	" 314 . . .	50,9	126,5	6"	119,1	—	126	800 kg/dz	" " 19. XII. 1947
Korczyna	Biecz	R	Długosz 63 . . .	3,0	559,2	5/6"	549,8	Piaskowiec czarnorzecki	559	1000 kg/dz	" " 11. XII. 1947
"	"	R	" 64 . . .	109,0	229,0	12"	214,4	" "	—	—	
"	"	E	" 109 . . .	91,1	363,8	9"	359,4	I pstre ilolupki	—	—	
Harkłowa	Harkłowa	G	Minerwa XII . .	31,3	560,5	6"	556,5	Lupki menilitowe	—	—	Ukończ. wierce. 22. XII. 1947
Roztoki	Roztoki—Sądkowa	R	Hankówka 2 . . .	6,5	1448,7	5"	1437,7	Piaskowiec czarnorzecki	—	—	
"	"	R	" 3 . . .	219,2	773,2	14"	553,1	Warstwy krośnieńskie	—	—	
"	"	R	Polmin 14 . . .	—	1297,2	7"	1293,8	—	—	—	Prostuje otwór
Jaszczew	Dobrucowa—Jaszczew	E	Maksymilian 7 . .	8,4	1151,4	6"	1143,5	II piaskowiec ciężkowicki	—	—	
"	"	E	" 8 . . .	103,9	737,4	10"	726,5	I pstre lupki	—	—	
Męcinka	"	E	Wulkan 13 . . .	15,5	1181,4	4"	1173,4	Piaskowiec czarnorzecki	—	—	
Potok	Potok	R	Leon 161 . . .	—	607,2	10"	592,0	II " ciężkowicki	—	—	Instrumentacja
Turaszówka	Turaszówka	G	Amelia 24 . . .	—	174,5	7"	95,1	II " "	—	—	"
"	"	G	" 33 . . .	5,8	191,3	7"	186,5	II " "	—	—	
"	"	G	" 34 . . .	15,4	210,0	7"	208,1	III pstre lupki	—	—	
"	"	G	" 37 . . .	3,9	173,5	7"	163,4	II piaskowiec ciężkowicki	—	—	

Trzeźniów	Krośnice	R	Magnes 4 . . .	80,1	417,5	14"	411,8	Lupki menilitowe	—	—	
"	"	E	" 5 . . .	28,4	289,4	10"	246,3	" "	—	—	Wierci i eksploatuje
Bażanówka	Bażanówka	P	Bażanówka 1 . . .	62,3	885,7	7"	880,9	Warstwy dolno-krośnieńskie	—	—	
Targowiska	Łęczany—Targowiska	R	Targowiska 8 . . .	115,4	432,2	14"	426,0	" "	—	—	
Węglówka	Węglówka	R	Granat 127 . . .	22,6	469,6	6"	464,3	" dolnej kredy	—	—	
Posada Górna	Iwonice pld.	E	Ella 5 . . .	10,4	177,4	9"	170,2	III piaskowiec ciężkowicki	—	—	
Iwonice	" pln.	P	Wiktor 1 . . .	51,2	1235,3	6"	1226,3	Warstwy krośnieńskie	—	—	
Rogi	Bóbrka—Równe	E	Emilia 14 . . .	40,0	850,4	10"	825,2	I piaskowiec ciężkowicki	—	—	silne śl. ropy
Wietrzno	"	E	Wietrzniak 9 . .	122,0	430,0	10"	430,0	Lupki menilitowe	—	—	
Starawiec	Zmiennica—Turzepsze	P	Las 6 . . .	1,7	723,8	10"	705,9	Piaskowiec czarnorzecki	—	—	
Turzepsze	"	G	Nadgrabem 53 . .	43,4	636,5	6"	626,0	Warstwy hieroglify	—	—	
"	"	E	Ryszoldo 68 . . .	107,6	300,6	10"	283,8	Pstre lupki	—	—	
"	"	E	Szczęść Boże 67 .	41,7	616,9	7"	604,9	" "	—	—	Wierci i eksploatuje
Grabownica	Grabownica—Starawiec	G	Graby 18 . . .	24,4	622,0	7"	619,2	Dolna kreda 3	—	—	Ukończ. wierce. 15. XII. 1947
"	"	E	" 61 . . .	66,1	530,4	12"	529,0	" " 2	—	—	
"	"	E	" 73 . . .	32,5	547,0	10"	541,4	" " 2	—	—	
"	"	R	" 82 . . .	46,5	365,9	14"	337,1	" " 2	—	—	
"	"	E	" 84 . . .	25,7	25,7	16"	16,4	" " 1	—	—	Rozpocz. wierce. 28. XII. 1947
Humniska	"	R	Genpeg 33 . . .	41,4	538,1	10"	527,7	" " 1	—	—	
"	"	E	H. B. 6 . . .	59,8	564,6	10"	492,5	Piaskowiec czarnorzecki	—	—	
Trepca	"	P	Trepca 6 . . .	10,4	329,6	14"	326,2	Dolna kreda 2	—	—	Instrumentuje
Strachocina	Strachocina	E	Strachocina 1 P .	58,5	464,1	7"	58,5	Warstwy hieroglify	—	—	
Zablotce	"	R	Sanok 2 . . .	—	763,9	10"	699,8	Eocen	—	—	Przebudowa rygu
Wielopole	Zagórz—Wielopole	E	Bubniak 1 . . .	35,5	325,6	10"	321,5	Warstwy dolno-krośnieńskie	—	—	
"	"	P	Wielopole 1 . . .	111,0	456,0	18 3/8"	24,2	" " "	—	—	
Brzozowice	Mokre—Rajskie	G	Sanocka Ska 24 .	39,2	263,5	10"	263,5	" " "	—	—	
Razem			72 otworów	3178,7							P-wiercenie poszukiw., E-wiercenie produk., G-pogłębianie, R-wiercenie w celu rozbudowy pola naftowego wszcz lub w głąb.

U w a g a : W sumie ropy wyprodukowanej od początku roku uwzględniono różnicę w ilości 6922 kg, jaka powstała z powodu niekompletnych dat z kop. Turzepsze w miesiącu sierpniu. Różnica 377 tys. m³ gazu uwzględniona w produkcji od początku roku powstała skutkiem nie raportowania w poszczególnych miesiącach 1947 r. produkcji gazowej otworu Pollon 1 w Stróżach i za miesiąc maj z kop. Dębowiec.

## Stan zatrudnienia w polskim przemyśle naftowym

(Grudzień 1947 r.)\*

	Generalna Dyrekcja	Poszukiwania Naftowe	Kopalnictwo Naft.	Rafinerie Naft**)	Gaz Ziarny	Centr. Produkt. Naft.	Institut Naftowy	F-ka Masz. i Narzędzi Wiertnicz.	Zakłady Ceramiczne	Centralne Biuro Zaopatr.	Konsum	Razem
Prac. inż.-techn. . . .	32	98	258	135	37	71	53	54	2	21	—	761
Urzednicy . . . . .	134	69	346	190	43	1509	16	53	4	93	17	2474
Robotnicy . . . . .	33	749	6773	2236	367	1810	11	790	69	167	11	13016
Uczniowie . . . . .	—	—	144	49	7	—	—	258	—	36	—	494
Razem . . . . .	199	916	7521	2610	454	3390	80	1155	75	317	28	16745

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



Inż. B. Kasinski

## Nowoczesny olej samochodowy

W ostatnich latach rozwinęły się możliwości produkcji syntetycznych olejów smarowych, a niektóre z tych olejów są lepsze pod względem pewnych własności od olejów mineralnych, produkowanych z ropy naftowej. W Stanach Zjednoczonych zgłoszono do końca roku 1945 — 370 patentów, związanych z produkcją olejów syntetycznych. Jednak koszt produkcji tego rodzaju olejów wynosi w Ameryce od 60 centów do 2 i pół dolara za kilogram, przy cenie dobrego oleju mineralnego, wynoszącej 3 do 10 centów za kilogram. Czynniki kosztów zadecydowały, że oleje syntetyczne nie znalazły dotychczas szerszego zastosowania. Używane są na małą skalę i do celów bardzo specjalnych, np. do amortyzatorów i systemów hydraulicznych samolotów.

Powszechnie stosowanym olejem do silnika samochodowego jest olej mineralny, którego metody produkcji uległy jednak dużym zmianom, dając produkt znacznie ulepszony. Najważniejsze własności oleju z punktu widzenia zachowania się jego w silniku, uległy znacznej poprawie, dzięki zastosowaniu nowych metod rafinacyjnych, zapoczątkowanych przed kilkunastu laty, a których użycie rozpowszechniło się na wielką skalę w ostatnich kilku latach.

Ostatnio wprowadzono w użycie szereg dodatków, udoskonalających gatunek oleju. Olej mineralny stanowi składnik podstawowy, zaś różne związki syntetyczne, użyte w małych ilościach (od ułamka procentu do 2 procent, licząc na olej), polepszają jego własności. Daje to w wyniku oleje bardziej trwałe, zachowujące się lepiej w różnych warunkach pracy silnika, wytwarzające mniej osadów silnikowych, mniej korozyjne. Wpływa to na przedłużenie życia silnika, przedłużenie okresów jego pracy między koniecznościami czyszczenia i napraw, daje oszczędność oleju.

Nie ma prostej metody, która by pozwalała na ocenę wartości oleju jako środka smarującego. Wnioski można wyciągać albo na podstawie badania stanu silnika i stanu oleju przepracowanego w nim, po dłuższym okresie biegu silnika, albo też przewidywać z góry, jak dany olej będzie się zachowywał w silniku, biorąc pod uwagę cały szereg własności fizycznych i chemicznych oleju. Poniżej zostaną omówione ważniejsze własności olejowe z uwzględnieniem wpływu, jaki wywierają na smarowanie, konserwację silnika i trwałość samego oleju.

### Lepkość (wiskoza) i indeks lepkościowy (wiskozowy) oleju

Lepkość wyraża opór przeciwko przesuwaniu się względem siebie warstwek oleju w filmie smarującym. Charakteryzuje ona wewnętrzną spistość oleju.

Ze względu na zmniejszenie oporu tarcia, łatwość dopływu oleju do punktów smarowania, łatwość startu silnika w niskiej temperaturze, zdolność odprowadzania ciepła, wskazane byłoby wybranie oleju o możliwie niskiej lepkości. Z drugiej strony, za stosowaniem oleju o lepkości wyższej przemawiają takie względy, jak trwałość filmu olejowego, odgraniczającego dwie powierzchnie smarowane oraz wzgląd na konsumpcję oleju przez silnik (zależną od łatwości przedostawania się oleju przez pierścienie tłoka do komory spalania), od czego zależy również ilość wytwarzanych osadów węglowych w silniku. Lepkość musi być więc dobrana kompromisowo, przy uwzględnieniu powyższych czynników oraz warunków temperatury, wielkości nacisków międzypowierzchniowych, szybkości liniowej powierzchni trących, wielkości luzów międzypowierzchniowych.

Oleje mineralne mają tę wyższość nad innymi środkami smarującymi o prostszym składzie, że mogą być wytwarzane w gatunkach o dowolnej gradacji lepkości, w granicach zaspokajających wymagania wszelkich typów silników samochodowych.

Lepkość wszystkich olejów zmniejsza się przy wzroście temperatury. Spadek lepkości jest jednak różny dla różnych typów olejów. Jest on charakteryzowany za pomocą tzw. indeksu lepkości (indeksu wiskozowego), który jest cyfrowym wyrażeniem przeciętnego nachylenia krzywej lepkości przy zmianie temperatury oleju między 100° F (37,8° C) i 210° F (98,9° C). Im cyfra, wyrażająca indeks lepkościowy,

jest wyższa, tym lepkość oleju ulega mniejszej zmianie przy zmianach temperatury. Dla oleju, uważanego przed kilkunastu laty za najlepszy pod względem małej wrażliwości lepkości na temperaturę (olej pensylwański), przyjęto indeks lepkościowy za równy 100, zaś dla najgorszego pod tym względem oleju amerykańskiego (z nad zatoki meksykańskiej) — za równy zeru.

Przy stosowaniu olejów o niskim indeksie lepkościowym zachodzi niebezpieczeństwo, że lepkość, wybrana dla temperatury normalnej pracy silnika, będzie tak wysoka w temperaturze rozruchu silnika (zwłaszcza w warunkach zimowych), iż olej będzie zbyt mało płynny, aby mógł być doprowadzony do punktów smarowania. Przy stosowaniu takich olejów, zużycie części silnikowych będzie bardzo poważne, z powodu niedostatecznego smarowania w okresach zimnych startów, do czasu zagrzania się oleju do temperatury jego normalnej pracy (okres ten trwa przeciętnie około 20 minut).

W amerykańskich normach dla zimowych olejów silnikowych, obok podanej lepkości w temperaturze, zbliżonej do temperatury oleju w karterze podczas normalnej pracy silnika, określona jest dopuszczalna maksymalna lepkość oleju w temperaturze 0° F (—17,8° C).

Nowoczesne metody rafinacyjne pozwalają na otrzymanie nawet z surowców, które dawniej uważane były za nie nadające się do przeróbki na oleje silnikowe, olejów o indeksach lepkościowych, leżących znacznie powyżej 100, a więc lepszych pod tym względem od olejów, produkowanych poprzednio z najlepszych surowców (rop pensylwańskich).

Indeks lepkościowy może być również podwyższony przez dodatek do oleju pewnych składników syntetycznych. Ze względu na ich wysoki koszt, są one jednak używane oszczędnie.

### Smarność oleju

Smarność jest własnością, wpływającą na trwałość filmu olejowego, oddzielającego dwie powierzchnie metalu. Wyraża ona zdolność zwilżania powierzchni metalicznej olejem i zależy od siły, z jaką ta powierzchnia adsorbuje cząsteczki olejowe. Oznacza różnicę w wielkości tarcia przy użyciu dwóch olejów o równej lepkości. Może być oznaczana przez mierzenie ilości ciepła, wywiązującego się podczas zwilżania metalu olejem.

Olej mineralny jest mieszaniną wielkiej ilości różnych związków, spośród których olbrzymią przewagę stanowią węglowodory różnych typów, obok stosunkowo małej ilości związków, zawierających inne składniki poza węglem i wodorem. Czyste węglowodory posiadają stosunkowo niewielką smarność. Powierzchnia metalu adsorbuje z oleju składniki, będące bardziej „aktywnymi” względem niej. Niestety, te więcej smarne składniki są przeważnie nietrwałe, ulegają w silniku oksydacji i polimeryzacji, wytwarzając szkodliwe osady, powodują często korozję metalu. Przy rafinacji oleju są w dużej mierze usuwane, wraz z innymi niepożądanymi związkami. Dlatego olej silnie rafinowany jest mniej smarowy od oleju rafinowanego słabiej.

Rafinacja jest konieczna dla zapewnienia trwałości oleju, odporności na oksydację i koksowanie, usunięcia skłonności do korodowania oraz w celu podwyższenia indeksu lepkościowego. Dlatego obecnie, tam gdzie smarność oleju dobrze rafinowanego nie jest wystarczająca, wzmacnia się ją przez dodatek do oleju małej ilości związków, bardziej „aktywnych” wobec powierzchni metalu, związków o znanych własnościach, możliwie najmniej szkodliwych pod względem korozji i pogarszania innych własności oleju.

Smarność dobrze rafinowanego, czystego oleju mineralnego jest wystarczająca dla warunków, panujących w silnikach samochodowych. Natomiast dodatki, podwyższające smarność oleju, stosowane są w wypadku występowania bardzo wysokich nacisków międzypowierzchniowych, przede wszystkim w przekładniach ślimakowych i hypoidalnych.

### Oksydacja oleju i wytwarzanie osadów silnikowych

Silnik samochodowy jest zespołem, w którym istnieją idealne warunki dla oksydacji oleju. Przyczynia się do tego

wysoka temperatura, duża powierzchnia rozbryzgiwanego gorącego oleju, wystawiona na działanie powietrza, oraz kataliczne działanie metalu. Wśród metali żalazo jest jednym z najsilniejszych katalizatorów, przyspieszających utlenianie oleju.

Oksydacja prowadzi do gęstnienia oleju (na skutek polimeryzacji produktów utlenienia), wytwarzania w nim kwaśnych związków korodujących metal, powstawania szkodliwych osadów silnikowych, psucia się koloru oleju. Zmusza do częstej wymiany oleju, podwyższając koszt smarowania.

Osady silnikowe występują w rozmaitych formach. Jedną z nich jest osad koksowy, przylegający silnie do powierzchni tłoka i cylindrów. Powoduje on zaburzenia w pracy silnika, jest ścierający, rysuje i niszczy powierzchnię materiału. Mniej szkodliwe są osady w formie puchu węglowego, wydmuchiwane przeważnie z gazami spalinowymi. Inną formą są osady lakierowe i gumowate. Te powodują zaklejenie zaworów i pierścieni tłokowych, uniemożliwiając ich prawidłową pracę. Do innej kategorii należą znów osady szlamowe, lub tzw. „fusy” olejowe, które osadzają się w przewodach olejowych, mogą je zatykać, uniemożliwiając smarowanie.

Od odporności stosowanego oleju na oksydację i wytwarzanie osadów zależy w dużym stopniu długość życia silnika oraz długość okresów jego pracy, między koniecznością czyszczenia, napraw i wymiany części. Do tej własności oleju silnikowego przywiązuje się więc obecnie bodajże największą wagę.

Zapobieganie szkodliwemu działaniu osadów olejowych łączy jednocześnie w kilku kierunkach:

- 1) usuwania z oleju, przez odpowiednią rafinację, składników skłonnych do koksowania i mało odpornych na oksydację,
- 2) stosowania jako dodatków do oleju pewnych związków, opóźniających utlenianie (antyoksydantów),
- 3) stosowanie tzw. „dodatków czyszczących”, powodujących to, że osady wytwarzane utrzymywane są w oleju w formie najmniej szkodliwej, łatwej do usunięcia przez filtry olejowe.

Nowoczesne metody rafinacji dają obecnie olej znacznie ulepszone pod względem odporności na wytwarzanie osadów. Rafinacja, polegająca na selektywnej ekstrakcji i wytrącaniu składników wrażliwych na oksydację i koksowanie, jednocześnie poprawia i indeks lepkościowy oleju.

Stosowanie dodatków, opóźniających oksydację oleju, rozpowszechniło się na dużą skalę. Większość olejów silnikowych, używanych w Stanach Zjednoczonych i Anglii, zawiera obecnie te dodatki. Podwyższają one nieco cenę oleju, lecz użycie ich uznane zostało za opłacalne.

Różne typy olejów posiadają różne skłonności pod względem wytwarzania pewnych form osadów. Tak się szczęśliwie składa, że oleje o lepszych indeksach lepkościowych i odporniejsze na oksydację (oleje tzw. „typu parafinowego”), choć wytwarzają znacznie mniej osadów, jednak dają je w formie przykrzejszej, mniej „strawnej” dla silnika. Na odwrót, oleje o stromej krzywej temperaturowej lepkości, łatwiej utleniającej się (oleje tzw. typu „naftenowego”), wytwarzają wprawdzie znacznie więcej osadów, lecz jednocześnie posiadają skłonność wydzielenia większości ich w formie drobniejszej zawiesiny, utrzymywanej wewnątrz oleju i odpływającej wraz z nim, co umożliwia następnie usunięcie dużej części ich przez filtr olejowy<sup>1)</sup>. Część osadów jednak, istniejąca w formie koloidalnej, przechodzi przez stosowane obecnie filtry olejowe.

Przy wyborze oleju dla dużych, stałych silników Diesla istnieje pogląd, że raczej korzystniejsze jest wybranie tego

<sup>1)</sup> Nie wiadomo, jak dalece jest słuszną podstawą autora, na której opiera się twierdząc, że oleje tzw. „typu parafinowego” pod wpływem oksydacji wytwarzają osady mniej „strawne” dla silnika aniżeli oleje tzw. „typu naftenowego”. Wiadome jest natomiast, że przy przewodzie tzw. „typu parafinowego” we frakcji olejowej podczas oksydacji wydziela się mniejsza ilość osadu, niż przy przewodzie „typu naftenowego”. Zwiększa się natomiast ilość substancji o charakterze kwaśnym. Osady wytworzone z olejów „typu naftenowego” składają się przeważnie z asfaltenów i karbenów, z których powstaje koks, a ten, zdaje się, jest najmniej „strawny” dla silnika.

Osady z olejów „typu parafinowego” stanowią substancje raczej miękkie o charakterze żywicznym i lakowym.

Przy „przeparafinowaniu” olejów czy to kwasem siarkowym, czy rozpuszczalnikami selektywnymi, usuwane są z oleju naturalne inhibitory, których brak zwiększa wydajność efektu oksydacji. „Charakter parafinowy” oleju zwiększa się przy „przeparafinowaniu”, z którym może być związane niekorzystne zachowanie się oleju w silniku.

Dodatek inhibitorów antyoksydacyjnych czyni olej zdarnym do użycia wysokowartościowym.

(Przyp. Red.)

drugiego typu oleju, tj. posiadającego mniejszą odporność na oksydację, lecz silniejsze własności „czyszczące”. Natomiast przy olejach samochodowych niemożliwe jest rezygnowanie z wysokiego indeksu lepkościowego i trwałości oleju. Dlatego też oleje silnikowe rafinowane są w sposób podwyższający możliwie indeks lepkościowy i odporność na oksydację. O ile warunki pracy oleju tego wymagają, wzmacnia się taki olej przez dodatek „antyoksydantów”, zaś oleje przeznaczone dla najcięższych warunków pracy, zawierają oprócz tego jeszcze dodatki „czyszczące” silnik.

Wprowadzenie dodatków „czyszczących” do olejów przeznaczonych dla samochodów armii amerykańskiej i angielskiej nastąpiło podczas ostatniej wojny. Okazały się one bardzo korzystne dla konserwacji silnika, podwyższyły stan „gotowości” samochodów do pracy, zmniejszyły ilość koniecznych czyszczeń i napraw.

Zastosowanie oleju, zawierającego dodatek czyszczący, do silnika zabrudzonego podczas poprzedniego użycia nieodpowiedniego oleju, zmniejsza w krótkim czasie ilość osadów pozostawionych poprzednio w silniku. Olej taki posiada więc własność pochłaniania nawet już wytworzonych osadów i usuwania ich.

Przy stosowaniu olejów, zawierających składnik „czyszczący”, zanotowano w silnikach ciężkich pojazdów mechanicznych zmniejszoną ilość wytwarzanych twardych osadów o 60—75% w porównaniu do stanu, gdy w tym samym okresie czasu pracy silnika stosowany był olej, nie zawierający powyższych dodatków.

Użycie środka „czyszczącego” ma i swoje ujemne strony. Na skutek rozpuszczania osadów „lakierowych”, wytwarzanych z oleju, które do pewnego stopnia spełniają rolę powłoki ochronnej, metal narażony jest na większe korozje. Konsumpcja oleju przez silnik nieco się podwyższa. Filtry olejowe są bardziej obciążone i ich sprawność szybko się zmniejsza. Wreszcie olej, zawierający dodatek czyszczący, po krótkim okresie pracy ma wygląd brudny, z powodu wchłaniania koloidalnych zawiesin węglowych. Sprawia to wrażenie, że olej bardzo szybko się psuje, co zraża do niego kierowców i obsługę samochodów.

Biorąc pod uwagę powyższe względy, przemawiające za i przeciw używaniu środków „czyszczących” uznano, że po wojnie będą przeważnie używane do samochodów osobowych oleje nie zawierające dodatków czyszczących, natomiast zaleca się używanie olejów ze środkami „czyszczącymi” dla silników benzynowych, a zwłaszcza silników Diesla, stosowanych w autobusach, samochodach ciężarowych i traktorach.

### Korozyjność oleju

Własność ta wiąże się ściśle z odpornością oleju na oksydację. Oleje silnikowe świeże są na ogół niekorozyjne. Kwaśne substancje, korodujące metal wytwarzają się podczas reakcji utlenienia części składników oleju.

Zapobieganie korozji przez olej idzie więc przede wszystkim w kierunku stosowania olejów odpornych na oksydację, dalej — przez użycie dodatków olejowych przeciwkorozyjnych i wreszcie — przez dobór materiałów silnikowych, odporniejszych na tego rodzaju korozję.

Dodatki przeciwkorozyjne stosowane są obecnie na dużą skalę i większość olejów, używanych w Stanach Zjednoczonych i Anglii zawiera je.

Jak wspomniano poprzednio, korozja wzrasta się przy użyciu środków „czyszczących”. W jednym wypadku zanotowano 9-krotnie większą korozję łożysk silnika przy użyciu oleju zawierającego składnik czyszczący w porównaniu z korozją, spowodowaną użyciem oleju, nie zawierającego tego środka. Dlatego też z reguły do olejów, zawierających środki „czyszczące”, dodaje się również środki przeciwkorozyjne.

Dodatki przeciwkorozyjne działają przede wszystkim przez izolację powierzchni metalu (przez którą są silnie adsorbowane) od reszty oleju.

### Pienienie się oleju

Olej w silniku, na skutek rozbryzgiwania go w otoczeniu powietrza i wskutek mieszania przez pompkę olejową, tworzy z powietrzem emulsję. Podczas wojny spostrzeżono w wojskowych pojazdach amerykańskich dość duże niedomagania silników, z powodu niedokładności smarowania, spowodowanej obecnością owej emulsji.

Powołano specjalną komisję do badania tego zagadnienia i jako wynik prac tej komisji nastąpiło w roku 1945 wprowadzenie do olejów silnikowych, używanych w wojskowych pojazdach mechanicznych, jeszcze jednego dodatku — środka przeciw pienieniu się oleju.

#### Punkt krzepnięcia oleju

Jest to temperatura, w której olej, na skutek oziębienia go, ulega galareceni i nie daje się łatwo pompować i doprowadzać do punktów smarowania.

Skutki, spowodowane stosowaniem oleju o zbyt wysokim punkcie krzepnięcia, będą więc takie same, jak skutki powodowane użyciem oleju o niskim indeksie lepkościowym, posiadającego zbyt dużą lepkość w temperaturze rozruchu zimnego silnika. Do czasu zagrzania się oleju, smarowanie będzie bardzo ograniczone i zużywanie się silnika w tym okresie będzie znaczne.

Wymagania, odnośnie punktu krzepnięcia oleju, są oczywiście różne, zależnie od klimatu i od pory roku. W użyciu są zwykle dwa gatunki oleju: „zimowy” o niskim punkcie krzepnięcia oraz „letni”, dla którego punkt ten może być wyższy.

Odparafinowanie, obniżające punkt krzepnięcia oleju do temperatur, leżących znacznie poniżej zera, jest bardzo kosztowne. Znane są jednak i często są używane do olejów „zimowych” substancje syntetyczne, których dodatek w małych ilościach (przeważnie 1/2 do 1 1/2%, obniża znacznie punkt krzepnięcia oleju. Są to związki wysoko-cząsteczkowe, podobnego typu, jak używane do podwyższenia indeksu lepkościowego, z tą różnicą, że do ostatecznego celu dodatek ich jest wymagany w większych ilościach.

#### Rozcieńczanie oleju paliwem

Zjawisko to nie zależy bezpośrednio od jakości używanego oleju smarowego, stopień jednak rozcieńczenia paliwem ma bardzo duży wpływ na własności oleju.

Stopień rozcieńczenia oleju silnikowego zależy od szeregu różnych czynników: temperatury oleju w karterze, intensywności przewietrzania karteru, od stopnia obciążenia silnika, a w pierwszym rzędzie — od stanu silnika, stopnia zużycia cylindrów i sprawności działania pierścieni tłokowych.

Rozcieńczenie oleju bywa silniejsze w zimie niż w lecie (niższa temperatura, słabsze odparowanie benzyny). Intensywniejsze przewietrzanie karteru działa dwukierunkowo: przez obniżenie temperatury oleju w karterze sprzyja rozcieńczeniu, zaś przez szybsze usuwanie odparowującej benzyny, zmniejsza jej ilość w oleju. Benzyny gorzej frakcjonowane, zawierające więcej ciężkich składników, powodują silniejsze rozcieńczenie oleju. Bogate mieszanki paliwowe dają większe rozcieńczenie oleju od mieszanek ubogich.

Rozcieńczenie świeżego oleju silnikowego, następuje bardzo szybko, po czym ustala się w praktyce pewnego rodzaju stan równowagi — ilość benzyny odparowującej z oleju, odpowiada ilości benzyny przeciekającej do oleju. Stopień, na jakim ustali się rozcieńczenie paliwem, zależy od wymienionych czynników.

Za normalne rozcieńczenie uważane jest rzędu około 5% benzyny, w odniesieniu do oleju. Przy złym stanie silnika i przy innych warunkach sprzyjających rozcieńczeniu, może ono dojść do 20%.

Rozcieńczenie benzyną zmniejsza gwałtownie lepkość oraz punkt krzepnięcia oleju. Przy rozcieńczeniu 5% spadek punktu krzepnięcia wynosi 3—5° C, zaś przy 10% dochodzi do 10° C.

Wychodząc z założenia, że własności czystego oleju silnikowego mogą wprowadzać w błąd kierowców i obsługę samochodów, gdyż własności te ulegają bardzo szybkiej zmianie na skutek rozcieńczenia paliwem, jedna z najpoważniejszych firm naftowych amerykańskich dostarcza konsumentom olej silnikowy rozcieńczony 5% benzyny. Własności takiego oleju ulegają już mniejszym zmianom w czasie jego pracy.

#### Konsumcja oleju przez silnik

Konsumcja oleju zależna jest tylko w małym stopniu od jakości stosowanego oleju, zaś w dużym stopniu od stanu silnika i od stopnia jego obciążenia.

Konsumcja uważana za normalną wynosi ok. 3 cm<sup>3</sup> na KM/godz., zaś dla średniego samochodu osobowego jest

rzędu 0,2 litra na 100 klm. Przy złym stanie silnika i przeciążeniu jego, może być nawet dziesięciokrotnie wyższa.

Nadmierna konsumpcja oleju przez silnik powiększa ilość osadów koksowych, wytwarzanych przez rozkład oleju i niekompletne spalanie jego w komorze spalania.

Podobny efekt wywołuje użycie złego gatunku paliwa. Przy niekompletnym spalaniu benzyny powstają osady węglowe, zaś sadza osiadająca na ścianach cylindrów zmywana jest przez olej, zanieczyszczając go.

Uwypukla to współodpowiedzialność za wytwarzanie osadów silnikowych oraz nawet za szybkość psucia oleju, trzech czynników:

- 1) jakości stosowanego oleju,
- 2) jakości stosowanego paliwa,
- 3) szczegółów konstrukcyjnych i stopnia zużycia silnika.

#### Przedwojenne amerykańskie oleje silnikowe

Ustalono trzy typy olejów silnikowych:

- 1) zwykły („Regular motor oil”),
- 2) premiovany („Premium motor oil”),
- 3) olej dla pracy w ciężkich warunkach („Heavy duty motor oil”).

W każdym z powyższych typów istnieje 7 gatunków, według klasyfikacji na podstawie lepkości oleju. Gatunki te oznaczone są numerami: 10, 20, 30... do 70. Dwa najbliższe oleje (10 i 20) są dostarczane w dwóch odmianach: zimowej i letniej.

Olej „zwykły” jest czystym olejem mineralnym, olej „premiowany” jest olejem mineralnym, zawierającym dodatki opóźniające oksydację i przeciwkorozyjne, zaś olej „dla pracy w ciężkich warunkach” zawiera oprócz powyższych dwóch dodatków, jeszcze trzeci — środek „czyszczący”.

Wszystkie trzy typy olejów mogą ponadto zawierać również dodatki podwyższające indeks lepkościowy i obniżające punkt krzepnięcia. Użycie tych ostatnich dwóch dodatków uważane jest raczej jako uzupełnienie rafinacji oleju mineralnego.

Olej dla samochodów wojskowych typu „Heavy Duty” (oznaczany jako „2-104-B”) zawiera jeszcze dodatek przeciw pienieniu się.

Dla samochodów osobowych wybierane są przeważnie oleje typu 1 i 2, zaś dla pojazdów cięższych, autobusów i samochodów ciężarowych używane są przeważnie typy 2 i 3.

Stosunek przewidywanego zużycia poszczególnych typów oleju wynosi:

- |  |     |
|--|-----|
| 1) olej „zwykły” . . . . .                         | 30% |
| 2) olej „premiowany” . . . . .                     | 45% |
| 3) olej „dla pracy w ciężkich warunkach” . . . . . | 25% |

Wynika z tego, że użycie dodatków uszlachetniających rozpowszechnia się coraz bardziej, zaś z reguły używane są one w olejach, przeznaczonych dla silników samochodów transportowych (autobusów i ciężarówek).

#### Przewidywania na przyszłość

W roku 1945 przeprowadzono w St. Zjednoczonych ankietę, skierowaną do firm produkujących silniki samochodowe, zarówno benzynowe jak i Diesla, z zapytaniem, jak zdaniem konstruktorów, wpłyną przewidywane w bliskiej przyszłości zmiany konstrukcyjne silników na wymagane własności olejów. W ankiecie wzięło udział 75% wytwórni silników. Z nadesłanych odpowiedzi wynika, że konstruktorzy przewidują zapotrzebowanie dla przyszłych silników olejów o nieco niższej lepkości od dotychczasowej, chętnie widzieliby oleje o większej trwałości, wydzielające jeszcze mniej osadów i mniej korozyjne. Z drugiej strony obiecują zastosować w nowych samochodach bardziej efektywne filtry olejowe i powietrzne oraz użycie materiałów łożyskowych bardziej odpornych na korozję.

Należy przewidywać, że wymagania konstruktorów silników spowodują konieczność zastosowania dodatków olejowych na jeszcze większą skalę oraz konieczność poszukiwania związków uszlachetniających własności olejowe, jeszcze bardziej skutecznych.

Jak przedstawiono powyżej, nowe prądy w produkcji olejów silnikowych traktują coraz bardziej sam olej węglowodorowy jako przenośnik drobnej ilości związków, uzupełnianych z zewnątrz, a które decydują o wartości oleju jako środka smarującego.

Niemniej sposób i stopień rafinacji oleju nie traci na znaczeniu. Własności podstawowego oleju mineralnego wpływ-

wają na końcowe własności produktu wzmocnionego dodatkami. Od jakości oleju zależy jego wrażliwość na działanie dodatków uszlachetniających. Dodatki te zużywają się w różnym stopniu podczas pracy oleju w silniku, konieczne jest więc, aby olej był również możliwie najlepszym i najtrwałszym środkiem smarującym.

Stosowanie środków uszlachetniających nie jest łatwe. Sam wybór ich jest trudny. Na stosowanie każdego rodzaju z tych środków istnieje w samych Stanach Zjednoczonych całe mnóstwo patentów (np. na środki przeciwkorozyjne zgłoszono do końca 1945 roku 662 patenty). Żadnego z dodatków nie można nazwać najlepszym, gdyż nie ma między nimi środków uniwersalnych. Działają one w różnym stopniu na różne typy olejów, jak również różnie w różnych wa-

runkach pracy. Istnieją nawet między nimi związki, poprawiające pewną własność jednego typu oleju, zaś pogarszające tę samą własność oleju, posiadającego nieco odmienny skład chemiczny. Niektóre dodatki działają kilkukierunkowo, poprawiając jednocześnie różne własności oleju, inne — zwalczają się wzajemnie. Niektóre związki dają korzyści przy zastosowaniu ich w olejach, przeznaczonych dla silników benzynowych, lecz nie dają żadnych korzyści przy stosowaniu ich dla silników Diesla itd.

Wynika z tego, że zastosowanie środków uszlachetniających, celem otrzymania ulepszonych olejów, musi być poprzedzone przez długotrwałe i uciążliwe badania laboratoryjne i próby silnikowe.

(Przedruk z „Przeglądu Motoryzacyjnego”, Nr 16, czerwiec 1946 r.)

## Zastosowanie etanolu i taniny w pierwszej pomocy przy oparzeniach

W praktyce fabrycznej i laboratoryjnej często zdarzają się wypadki oparzeń zarówno zwykłych, spowodowanych różnicą temperatur jak i oparzeń, wywołanych żrącym działaniem chemikaliów. Używana zwykle w pierwszej pomocy mieszanina oleju lnianego i wody wapiennej ma te wady, że musi być świeżo przygotowywana, a niewyjałowiona może spowodować zakażenia, poza tym w wypadkach oparzeń chemikaliami, które przy zmieszaniu z wodą wydzielają duże ilości ciepła lub w inny sposób chemicznie z nią reagują, użycie mieszaniny wody wapiennej z olejem jest niewskazane. Tak samo stosowanie innych tłuszczów może spowodować zakażenia, o ile tłuszcze te nie były przed użyciem odpowiednio wyjałowione.

W nr 4 „Seifensiederzeitung” z roku 1936 znajduje się notatka, według której bardzo skutecznie w pierwszej pomocy przy wszelkich oparzeniach działa etanol (alkohol etylowy). Przy oparzeniu kończyn należy je wprost w alkoholu zanurzyć, a przy oparzeniu innych części ciała stosować okłady. Przy tym nie gra roli co wywołało oparzenie, albowiem alkohol nie wywołuje takich skutków przy zmieszaniu z niektórymi chemikaliami, jak to czyni woda.

Zastosowany w ten sposób w pierwszej pomocy alkohol usmierza ból i prawie zupełnie zapobiega tworzeniu się pęcherzy. Prawdopodobnie gra tu pewną rolę zdolność alkoholu wiązania wody — jego zdolność osuszająca. Poza tym

alkohol zmywa ranę, dezynfekuje ją, przez co zapobiega ewentualnym zakażeniom i przyspiesza leczenie. Najlepszy jest w użyciu alkohol bezwodny, jednak i rozcieńczone roztwory aż do 40%, a więc zwykła wódka, też dobrze działają.

Można również używać denaturatu, jednak przy dużych oparzeniach użycie jego nie jest wskazane, bo zawarte w nim zasady pirydynowe i metanol, dostawszy się do krwi, mogą spowodować zatrucia. Przy zastosowaniu alkoholu w apteczkach należy go skazić jodoformem, w ilości 1/100, aby zapobiec nieodpowiedniemu jego zużyciu.

Drugim cennym lekiem zarówno w pierwszej pomocy jak i w dalszym leczeniu jest 5% alkoholowy roztwór taniny. Przy oparzeniach ciała ludzkiego powstają produkty rozkładu substancji komórkowej, które, dostawszy się do krwi, powodują u oparzonego szok nerwowy. Otóż tanina wiąże te produkty rozpadu substancji komórkowej, przez co zapobiega powstaniu szoku. Poza tym przez swe działanie garbujące tanina wpływa bardzo dodatnio na przebieg leczenia ran z oparzenia.

Autor niniejszej notatki stosował przez szereg lat w pierwszej pomocy przy oparzeniach 5% roztwór taniny w 50% alkoholu z bardzo dobrym skutkiem. Przy ciężkich poparzeniach, gdzie nie można stosować bandaży, należy ranę co pewien czas zwilżać roztworem taniny przy pomocy rozpylacza.

Inż. K. Szadkowski

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

## Posiedzenie Zarządu Głównego Stow. Inż. i Techn. PPP.

Dnia 21 stycznia br. odbyło się w Krakowie zebranie członków Zarządu Głównego Stow. Inż. i Techn. PPP. Na porządku dziennym znalazły się między innymi sprawy dorocznego Zjazdu Delegatów Stowarzyszenia, sprawa egzaminu dla kandydatów na zawodowych inżynierów, ankietna wydawnicza dla NOT-u i sprawa wydawnictwa Technika Naftowego. Termin Zjazdu Delegatów ustalono na dzień 13 marca br. godz. 15 w Krakowie. Według statutu Stowarzyszenia udział w Zjeździe mają wziąć — oprócz członków Zarządu Głównego — po 5 członków Zarządów Oddziałów oraz po jednym delegacie na każdą rozpoczętą 20-tkę członków.

Odnosnie egzaminów dla kandydatów na zawodowych inżynierów zdał szczegółowe sprawozdanie imieniem powstałej w tym celu specjalnej komisji inż. J. Wojnar. Komisja zaproponowała podział kandydatów na kilka grup zależnie od wykształcenia, z których niektóre mogą być zwolnione z egzaminu. Jako tytuły dla tych osób wysunięto: zawodowy inżynier naftowy, zawodowy inżynier gazowy i zawodowy inżynier rafiner. Jako uczelnie, przy których winny być powołane komisje egzaminacyjne, ustalono dla inżynierów naftowych i gazowych Akademię Górniczą w Krakowie, a dla inżynierów rafinerów Politechnikę Gliwicką i Politechnikę Wrocławską. Dla innych specjalności, jak mechanicy, konstruktorzy, winny być utworzone komisje i określone wymagania przy innych odpowiednich uczelniach.

Z kolei szczegółowo omówiono ankietę wydawniczą opracowaną przez Instytut Naftowy według formularzy NOT-u. Ankietę zawiera wykaz i opis oprócz miesięcznika „Nafta” około 30 książek i broszur, które mają być opubli-

kowane w l. 1948—1949, a ponadto tytuły szeregu wydawnictw na dalsze lata. Do ankiety wydawniczej postanowiono dołączyć pracę z wiertnictwa obrotowego i geologii naftowej stosowanej.

Opracowany przez inż. J. Wojnara szczegółowy plan Technika Naftowego zawiera 30 rozdziałów ogólnych i specjalnych, od geologii aż do dystrybucji produktów naftowych, o pojemności 127500 słów a 425 stron formatu A<sub>8</sub>. Treść Technika ma się składać głównie z tablic, zestawień i rysunków do podręcznego i codziennego użytku techników naftowych. Koszt „Technika” o nakładzie 2000 egzemplarzy ma wynosić 815000 zł, na co do budżetu Instytutu Naftowego jest wstawiona pozycja 500000 zł. Ponieważ Technik Naftowy ma być wyłącznie pracą Stowarzyszenia Inż. i Techn. wybrano Komitet Redakcyjny w składzie: inż. J. Wojnar, inż. K. Kachlik, inż. A. Kahl i inż. K. Mischke. J. W.

## Z działalności Stow. Inżynierów i Techników PPP Oddział Krosno

W dniu 17. I. 1948 r. odbyło się w salach Instytutu Naftowego w Krośnie Walne Zebranie miejscowego Oddziału Stow. Inż. i Techn. PPP. W zebraniu wzięli liczny udział członkowie zamieszkali w Krośnie, jak też i członkowie z okolic, jak np. z Iwonicza, Węglówki, Potoka i Jedlicza.

Ustępujący Zarząd w krótkich referatach przedstawił całokształt prac w okresie swojej kadencji, tj. od 15. V. 47 do 17. I. 48. Ze sprawozdań tych wynika, że Oddział krośnieński pokonał już trudności organizacyjne i że pomimo wielu przeszkód praca ruszyła naprzód.

Usilne starania zarządu o zdobycie własnego lokalu nie-

stety nie zostały ukończone pozytywnie, a to z powodu braku odpowiedniego budynku. Należy dodać, że przedwojenny lokal Stowarzyszenia, tzw. Kasyno, w który zarząd poczynił już poważny wkład finansowy został przydzielony RCA. Walne Zebranie jednogłośnie postanowiło, aby przyszły Zarząd dolożył usilnych starań dla zdobycia własnego lokalu tak, aby następne Walne Zebranie mogło odbyć się we własnych salach.

Niemalą również starań włożono w celu uzyskania rekompensaty za materiały budowlane, stanowiące własność Stowarzyszenia a zabrane przez firmę „Beskiden Erdöl A.G.” i użyte do rozbudowy przemysłu naftowego oraz starano się o odszkodowanie za parcelę odstąpioną w r. 1939 Stowarzyszeniu przez Instytut Przem. Naft. w formie darowizny. Na parceli tej miał powstać dom technika, stanowiący podstawę organizowanej fundacji dla wdów i sierót po zmarłych pracowników przemysłu naftowego.

Na wymienionej parceli powiła obecnie Instytut Naftowy zamiar budowy szkoły naftowej, co Stowarzyszenie w całości aprobuje i chętnie się godzi na odstąpienie tej wyjątkowo dogodnej parceli pod nową szkołę, w zamian jednak żąda odpowiedniego odszkodowania.

Sprawa powyższa znajduje się w CZPPP i jest w toku załatwiania.

Z innych prac Stowarzyszenia należy wymienić zorganizowanie szeregu odczytów zdążających do pogłębienia i popularyzacji wiedzy zawodowej. I tak inż. W. Kobyliński wygłosił odczyt pt. „Elektryfikacja przemysłu naftowego”, prof. J. Czyżowski: „O budowie materii”, inż. T. Blauth „O syntetyce” oraz inż. W. Kulczycki mówił na temat „Marietta czy Water-Flooding”. Poza tym inż. J. Ostaszewski wygłosił referat w Stalowej Woli dla tamtejszego Oddziału pt. „Przemysł Naftowy w Polsce”.

Odczyty powyższe cieszyły się dużą frekwencją i stanowią jeden ze środków realizowania celów Stowarzyszenia.

Poza tym zarząd Oddziału urządził dla członków wyieczkę do Stalowej Woli dla zwiedzenia i zapoznania się z pracami Zakładów Południowych.

Z imprez towarzyskich należy wymienić urządzony dla członków „Wieczór Sylwestrowy”, który udał się znakomicie, przynosząc Oddziałowi poważny dochód.

Jak z dalszych sprawozdań wynika, Oddział krośnieński kupia w swym gronie 105 inżynierów i techników zatrudnionych w Kopalnictwie Naftowym, Instytucie, Okręgowym Urzędzie Górniczym i rafinerii Jedlicze. Poza Stowa-

rzyszeniem są już tylko nieliczni pracownicy wyżej wymienionych przedsiębiorstw i zakładów oraz pracownicy rafinerii Niegłowie, do których zresztą nowy zarząd ma się zwrócić w celu nakłonienia ich do zgłoszenia swego przystąpienia do Stowarzyszenia. Wszyscy członkowie obowiązująkowo prenumerują „Naftę”.

Zarząd Stowarzyszenia z myślą o przyszłym własnym lokalu nabył korzystnie około 4 m<sup>3</sup> materiału drzewnego, z którego w najbliższym czasie zostaną wykonane meble i szafy biblioteczne.

Walne Zebranie zaakceptowało projekt Zarządu Głównego w sprawie przyczynienia się do budowy pomnika-grobowca dla śp. Prof. Paraszczaka oraz poleciło zarządowi zająć się wnioskiem inż. Kisłowa Afrykana, który zaproponował opracowanie i wydanie zbiorowo pism Prof. Paraszczaka celem uczczenia pamięci Zmarłego.

Ponadto ustalono wpłacić po 500 zł od członka, na Dom Technika w Warszawie.

W wyniku wyborów do nowego Zarządu weszli: kolega Strzelbicki Jan, wybrany ponownie przez akklamację przewodniczącym Oddziału, oraz kol. Inż. H. Górka, Kapała T., Hawranek K., Inż. K. Krukier, Inż. K. Majewski, St. Machnik, J. Magura, M. Mojak, Inż. W. Schiller, Mgr A. Stec, Inż. W. Setkiewicz, Inż. W. Sliwiński, St. Wilk. Do komisji rewizyjnej wybrano kol. Inż. J. Ostaszewskiego, Inż. A. Gabriela, T. Merskiego, zaś do Sądu Koleżeńkiego: Dr Rachfała St., Inż. M. Ptaka, A. Mikuckiego.

Walnemu Zebraniu przewodniczył Inż. Paweł Setkiewicz. Ożywiona dyskusja, jak też nastrój Walnego Zebrania potwierdziły, że istnienie Oddziału w Krośnie jest pozytywne i konieczne. Stowarzyszenie ma duże możliwości rozwoju oraz wiele prac do zrealizowania, które w znacznym stopniu mogą się przyczynić do odbudowy naszego życia gospodarczego, jak też odbudowy człowieka — dobrego i zawodowo przygotowanego naftowca.

M. Mojak

#### Zjazd Delegatów Stow. Inż. i Techn. Przem. Naft.

Na zasadzie uchwały Zarządu Głównego Stow. Inż. i Techników PN powziętej na zebraniu dnia 21 stycznia br., odbędzie się w Krakowie dnia 13 marca br. doroczny Zjazd Delegatów tego Stowarzyszenia. Na porządku dziennym zjazdu znajdują się sprawozdania z działalności, program dalszych prac oraz wybór przewodniczącego i uzupełniające wybory ustępujących członków zarządu.

## Przegląd zagraniczny

### Budowa rafinerii w Holandii

(wg „World Petroleum”, listopad, 1947)

Tow. „Caltex Petroleum Maatschappij” planuje budowę dużej rafinerii w Pernis, ok. 6 km na zachód od Rotterdamu, w Holandii. O ile nie zajdą nieprzewidziane trudności budowa rafinerii byłaby zakończona za 2½ roku, czyli ok. r. 1950.

Zdolność przerobcza rafinerii wynosić ma ok. 2700 ton dziennie, a koszty jej budowy obliczone są na ok. 18 mil. dolarów. Głównymi produktami z przeróbki projektowanej rafinerii ma być benzyna motorowa, dieslowy olej gazowy, oleje opałowe i SO<sub>2</sub> dla przeróbki nafty. Dystrybucja tych produktów obejmować ma Holandię, Belgię i Luksemburg zarówno drogą morską jak i lądową.

### Obecny stan naftowego przemysłu rumuńskiego

(wg „World Petroleum”, listopad 1947)

Rumunia, która jeszcze w r. 1939 stała na 6-tym miejscu w światowej produkcji ropy przesunęła się skutkiem silnego spadku produkcji na 9-te miejsce w r. 1946. Poniższe cyfry najlepiej obrazują ten spadek:

Rok 1937	—	7153 tys. ton
1938	—	6610 „ „
1941	—	5453 „ „
1944	—	3525 „ „
1946	—	4250 „ „

Olbrzymi spadek produkcji w r. 1944, w którym produkcja była mniejsza o przeszło 50% od produkcji z r. 1937, był

głównie wynikiem działań wojennych. W r. 1945 po częściowym zrekonstruowaniu zniszczonych urządzeń kopalnianych i rafinerijnych produkcja ropy zaczęła się podnosić, by w roku 1946 osiągnąć prawie 60% produkcji r. 1937. W r. 1947 nadzieje na dalszy wzrost produkcji zawiodły. Obecne dzienne wydobycie (10100—10700 ton) jest niewiele większe od 50% dziennej produkcji w r. 1937 i jest tylko o niecałe 5% wyższe od najniższego dziennego wydobycia z r. 1944.

Poniższa tabelka ilustruje dzienne wydobycie ropy według okręgów (w tonach):

Okręg	1938	1946	Czerwiec 1947
Baicoi . . . . .	1 880	2 530	2 470
Boldești . . . . .	2 690	1 260	1 130
Ceptura . . . . .	1 840	1 120	1 150
Gura . . . . .	4 080	1 900	1 780
Moreni . . . . .	3 610	1 630	1 800
Ochiuri . . . . .	1 600	960	1 460
Inne obszary . . . . .	2 410	2 090	910
Razem . . . . .	18 110	11 490	10 700

Jeden tylko okręg Baicoi wykazał znaczną zwyżkę dziennej produkcji w r. 1946 w stosunku do r. 1938, oraz najmniejszy spadek w pierwszej połowie bieżącego roku. Poniższe zestawienie podaje produkcję głównych obszarów naftowych w r. 1946 w porównaniu z r. 1939 (w tonach):

O b s z a r	1939	1946
Ochiuri—Razvad—Gura Oțniței . . . . .	1 626 000	1 090 000
Baicoi—Tintza—Liliești . . . . .	1 200 000	930 000
Moreni—Piscuri—Filipești . . . . .	1 049 000	750 000
Boldești . . . . .	694 000	470 000
Ceptura . . . . .	694 000	420 000

Z całkowitej produkcji w 1946 r. 4250 tys. ton, 9 towarzystw wyprodukowało 3873900 ton, czyli przeszło 90% całej produkcji. Czołową pozycję zajmuje tu Astra Romana z produkcją 1383400 ton, następnie Concordia — 502200 ton, Romano-Americana, Steana Romana itd.

Równoległe ze spadkiem produkcji ropy spada także i eksport. Spożycie wewnętrzne, które wynosiło niewiele ponad 45% eksportu, wzrosło w r. 1946 do 70%, a w pierwszym kwartale r. 1947 nawet do 84% eksportu.

Poniższa tabelka podaje cyfry eksportu i spożycia krajowego w ostatnim dziesięcioleciu (w tysiącach ton):

R o k	Eksport	Spożycie wewn.	Spożycie w % eksp.
1938	4 495	1 674	37,2
1941	4 072	1 811	44,5
1942	3 374	2 097	62,1
1943	3 159	2 007	63,5
1944	2 116	1 108	52,4
1945	3 172	1 444	45,5
1946	2 271	1 600	70,5
1947 (I kwartał)	440	370	84,1

Wpływ ZSRR na ekonomię naftową Rumunii za pośrednictwem sowiecko-rumuńskiego tow. naft. (Sovrompetrol) jest dominujący. Ponad 95% całkowitego eksportu ropy i produktów naftowych kieruje się do ZSRR, z czego 80% (1756840 t) tytułem reparacji wojennych a 20% (409310 t) na podstawie zawartego następnie układu handlowego. Ciężką datę eksportową za rok 1946 podaje poniższa tabelka:

K r a j	Tony	%
ZSRR . . . . .	2 166 150	95,4
Czechosłowacja . . . . .	45 060	2,0
Polska . . . . .	24 260	1,1
Bułgaria . . . . .	5 590	0,2
Węgry . . . . .	1 120	0,1
Jugosławia i Szwajcaria . . . . .	120	—
Bunkry okrętowe . . . . .	28 500	1,2
Razem: . . . . .	2 270 000	100,0

Większość eksportu (1750000 ton) szła w r. 1946 drogą wodną przez Konstantę, 220000 ton wyeksportowano Dunajem przez port Giurgiu, a cysternami kolejowymi i rurociągiem (z Hraști do Reni) do ZSRR — 260000 ton.

**Przyszłość francuskiego przemysłu naftowego na tle planu Monnet'a**

(wg „Petroleum Times“, 30. VIII. i 27. IX. 1947)

Plan Monnet'a obejmuje rozwój całej energetyki francuskiej, a więc górnictwa, przeróbki i przemysłowego transportu. Dzieli się na 2 okresy: pierwszy to lata 1947—1950, drugi 1951—1955. Sekcja naftowa tego planu obejmuje między innymi naturalne źródła ropy, jej transport lądowy i morski, dystrybucja produktów naftowych, rurociągi itp. Sprawami tymi kieruje komisja, złożona z ekspertów w dziedzinie eksploatacji ropy, jej przeróbki, dystrybucji, magazynażu i transportu oraz z reprezentantów świata technicznego, naukowego i rządu.

Równoległe z rozwojem przemysłu naftowego, zakreślonym przez plan, ma wzrastać wewnętrzna konsumpcja przetworów naftowych we Francji, która w końcowym roku planu (r. 1955) ma wynosić ponad 15 mil. ton.

Poniższa tabelka przedstawia wewnętrzne spożycie produktów naftowych we Francji przed wojną, obecnie oraz planowane na przyszłość:

P r o d u k t	1938	1945	1947	1950	1955
	tysiący ton				
Benzyna motorowa	2740	1600	2500	3 600	3 700
Benzyna lotnicza . . . . .	50	—	—	—	500
Nafta . . . . .	225	110	135	150	200
Olej gazowy . . . . .	580	580	750	1 000	1 225
Olej opalowy lekki	950	375	720	1 500	2 000
Olej opalowy ciężki	1300	920	1960	3 500	6 500
Oleje smarowe . . . . .	280	250	370	380	400
Asfalt . . . . .	300	320	750	850	750
Parafina . . . . .	9,5	7	9	9	10
Gaz płynny . . . . .	43,5	25	62	90	130
Razem . . . . .	6478	4187	7250	11 080	15 415

Jak z powyższej tabelki widać, w przyszłości Francja stałaby się jednym z głównych konsumentów produktów naftowych na świecie. To zapotrzebowanie ma być pokryte głównie z przeróbki ropy we własnych rafineriach (w r. 1955 w 75%) a tylko w mniejszym stopniu z importu gotowych produktów. Według wspomnianego planu wysokość przeróbki krajowych rafinerii oraz importu ropy i produktów naftowych przedstawia się następująco:

R o k	Przeróbka rafinerii	I m p o r t	
		ropy	produkt. naft.
tysiący ton			
1938	6 044,5	8 127	290
1946	3 080	3 975	1300
1947	4 302	5 465	2659
1950	8 160	8 200	2610
1955	11 519	12 940	4796

Ten gwałtowny wzrost zapotrzebowania na produkty naftowe uzasadnia komisja rozwojem lotnictwa, mechanizacją rolnictwa (w r. 1955 przewiduje się minimum 200000 traktorów), wzrastającym zapotrzebowaniem przemysłu, niedostatkiem węgla itp. Niemalą rolę grają tu również względy finansowe, ponieważ cena importowanego węgla z Anglii wynosi 1560 a z USA 2200 franków za tonę, podczas gdy koszty 1 tony oleju opalowego wynoszą 1800 franków za tonę, nie biorąc pod uwagę jego wartości kalorycznej.

Finansowa strona modernizacji przemysłu naftowego jest bardzo poważna, zwłaszcza w pierwszym okresie 1947—1950. Cała kwota na inwestycje ma wynosić 40 bilionów franków, z czego ma przypaść na poszukiwania i wiercenia 11 bilionów, przemysł rafineryjny ma zużyć 23 biliony a aparat dystrybucyjny 6 bilionów franków.

Szczególnie ważną sprawą jest problem intensyfikacji poszukiwań za ropą. Problem ten jednak cierpi na duży mankament w postaci braku fachowego personelu, który należy dopiero przeszkolić.

Koszty wiercenia wynosiły w r. 1946 we Francji 40000 franków od uwierconego metra w porównaniu z 30000 franków w USA, 50000 franków we francuskiej Afryce północnej, 70000 franków w Wenezueli i 100000 franków w innych kolonialnych terytoriach francuskich.

Plan przewiduje następujący schemat poszukiwań i wierceń:

	Ilość lat	Obszar do zbadania geologicznie i geofizycznie w km <sup>2</sup>	Ilość rygów rotary w ruchu	Metry uwiercone	Przypuszczalne koszty w milionach franków	
Południowa Francja	1-szy okres . . . . .	4	100 000	10	200 000	2600
	2-gi okres . . . . .	6	100 000		280 000	4000
Francuska Afryka Północna	1-szy okres . . . . .	6	60 000	15	360 000	6000
	2-gi okres . . . . .	3	—		190 000	3000
Kolonie: Gabon, Madagaskar, Kamerun i Nowa Kaledonia	1-szy okres . . . . .	5	110 000	50	140 000	5600
	2-gi okres . . . . .	5	400 000		2 000 000	20 000

Ten program według oszacowania pociągnie za sobą wydatek 5—6 bilionów franków rocznie, nabycie około 100 rygów rotary i zmobilizowanie jednego tysiąca technologów naftowych i dwóch tysięcy personelu wiertniczego. Koordynacja i finansowanie całego programu ma spoczywać w rękach utworzonego przy rządzie w r. 1945 Biura Poszukiwań Naftowych (Bureau des Recherches de Pétrole).

Przed wybuchem wojny posiadała Francja 15 rafinerii o łącznej zdolności przetwórczej 3127000 ton rocznie (r. 1938). Na skutek zniszczeń wojennych zdolność ta zmalała do 2700000 ton (stan z VI. 1946), by się podnieść z końcem roku 1947 do 5465000 ton. Według planu zdolność przerobcza rafinerii ma osiągnąć w r. 1948 stan prawie przedwojenny (8 mil. ton) a w 1955 r. 13 mil. ton.

Cała Francja została podzielona na 2 strefy — atlantycka i śródziemnomorska, przy czym punkt ciężkości przemysłu rafineryjnego przenosi się do strefy śródziemnomorskiej, na skutek przewagi importu ropy ze Środkowego Wschodu, co uwidacznia poniższa tabelka:

	1938		1955		
	Środko- wy Wschód	Póln. i Połudn. Amery- ka	Środko- wy Wschód	Póln. i Połudn. Amery- ka	Inne
	w p r o c e n t a c h				
Ropa . . . . .	45,1	53,6	62,5	37,5	—
Finalne prod. naft. .	10,0	40,8	68,0	32,0	—
Całkowity import .	40,3	52,4	63,9	36,1	—

Dla transportu ropy i rozprowadzania poszczególnych rafinatów przewiduje plan odpowiednią rozbudowę tonażu tankowców, cystern kolejowych i samochodowych oraz sieci rurociągów.

Przedwojenny stan magazynów o pojemności 3300000 m<sup>3</sup> (nie licząc magazynów przy rafineriach) został w czasie wojny zniszczony do połowy. Plan przewiduje rekonstrukcję magazynów do poziomu krajowego spożycia produktów naftowych.

Na zakończenie podajemy tabelkę przewidzianych na rok 1955 dostaw ropy i produktów naftowych, według źródeł pochodzenia:

Źródła	Ropa	Benzyzna	Nafta	Olej gazowy	Oleje lekkie	Oleje smarowe	Ciepłe ole- je opalowe	Asfalt
	t y s i ę c y t o n							
Pechelbronn	70	5	13	10	—	25	—	7
Meksyk	100	30	2	31	—	30	—	—
Kolumbia	1220	98	12	231	89	150	474	—
Zach. Teksas	1030	41	9	177	51	96	—	522
Oficina (Puer- to la Cruz)	2500	817	50	270	—	—	925	—
Środ.Wschód	8090	2734	154	1040	83	30	2848	201
Razem	13010	3725	240	1759	223	331	4247	730

#### Wzrost produkcji ropy w Niemczech

(wg „Petroleum Times”, 11. X. 1947)

W dniach 9—11 września ub. r. miał miejsce w Hanowerze pierwszy od lat 15-tu zjazd geologiczno-naftowy, na którym

zebrało się ok. 500 geologów i geofizyków niemieckich przy udziale licznych gości zagranicznych.

Podczas ostatnich 15 lat zostało w północno-zachodnich Niemczech odwiercone wiele tysięcy metrów, które znacznie zwiększyły teoretyczną i praktyczną znajomość węglanej struktury tych obszarów. Większa część zjazdu była poświęcona sprawozdaniom z ok. 26 niemieckich pól naftowych. Eksploracja tych pól, a następnie eksploatacja nowoczesnymi metodami, nie tylko zwiększyła w znacznym stopniu niemiecką produkcję ropy, ale dostarczyła także dużej ilości danych geologicznych i geofizycznych, które pozwoliły na wyjaśnienie skomplikowanych warunków tektonicznych, stratygraficznych i sedymentacyjnych północno-zachodnich Niemiec. Chociaż produkcję przeważnie otrzymuje się z warstw mezozoicznych, zwrócono jednak uwagę na olbrzymie znaczenie cechsztynu jako zbiornika ropy, przy czym wskazywano na okręg Ems w pobliżu granicy holenderskiej, jako na obszar o olbrzymich zasobach ropy.

Dwadzieścia pól naftowych północno-zachodnich Niemiec jest związanych z występowaniem wysadów solnych, sześć pól jest usytuowanych na antyklinach, jak np. w rejonie Ems. Warstwy roponośne — to głównie dolomity i porowate łupki środkowego cechsztynu, malm, wealden, neokom, górna kreda, piaskowce retyckie, dolny lias, dolny dogger, dolny eocen. Prawie wszystkie pola są ubogie w gaz i produkują pod działaniem wody okalającej.

#### Wytwarzanie benzyny z węgla w Kanadzie

(wg „Petroleum Times”, 25. X. 1947)

W Kanadzie rozpoczęto doświadczenia nad produkcją z węgla z prowincji Nova Scotia benzyny, jak również gazów w skali przemysłowej wprost pod ziemią. Badania w laboratorium w Ottawie wykazały, że otrzymuje się z tony węgla z Cape Breton ok. 125 galonów (568) litrów benzyny a koszty produkcji wynoszą 5—7 centów za gallon, podczas gdy wydobycie 1 tony węgla na powierzchnię kosztuje w tej miejscowości 2½ dolara. Koszty wydobycia węgla w Nova Scotia są znacznie wyższe. Przypuszcza się, że koszty produkcji benzyny powinny być na ogół mniejsze od 5 centów za gallon.

#### Światowa Konferencja Energetyczna w Londynie

(wg „Petroleum Times”, 25. X. 1947)

Obiadujący w Hadze Międzynarodowy Komitet Wykonawczy Światowej Konferencji Energetycznej przyjął jednogłośnie zaproszenie Brytyjskiego Narodowego Komitetu na odbycie w 1950 r. IV-tej Światowej Konferencji Energetycznej w Londynie, przy czym rząd angielski obiecał ze swej strony pełne poparcie dla jej organizacji.

Światowa Konferencja Energetyczna powstała z inicjatywy Wielkiej Brytanii, a inauguracyjne jej posiedzenie odbyło się w r. 1924 w Londynie.

#### Wzrost produkcji w Holandii

(wg „World Petroleum”, listopad 1947)

Produkcja ropy pola naftowego Schoonebeck w Holandii wzrosła do wysokości 62646 ton w r. 1946 w porównaniu do 5851 ton w r. 1945.

W ciągu tego roku odwiercono 19 otworów, z których tylko trzy, licząc w to jeden odwiert poszukiwawczy, nie dały rezultatu.

## Dział sprawozdawczy

### Sprawozdanie z działalności Instytutu Naftowego w 1947 r.

Ciąg dalszy

#### Wydział Mechaniczny

Pracę Wydziału charakteryzuje ściśle współdziałanie z przemysłem tak naftowym jak i maszynowym (Stalowa Wola), czego wynikiem są poważne osiągnięcia, a mianowicie:

1. Zapoczątkowano stosowanie na szeregu odwiertów wydobywanie ropy przy pomocy sprężonego gazu z dobrnymi rezultatami.
2. Skonstruowano pompę wpuszczaną KOW, która jest obecnie w próbach.
3. Pompy węglane typu rurowego R27 zostały na podkomisji częściowo znormalizowane, następnie zostały skonstruowane przez Inż. Ostaszewskiego i Stanisława

Wilka, przy współpracy członków Komisji Produkcyjnej. Normy odbioru pomp zostały opracowane przez kierownika Wydziału i na ich podstawie odebrano 550 pomp w Zakładach Południowych w Stalowej Woli. Pompy te w praktyce okazały się doskonałe. Pracują one w głębokościach do 1200 m.

4. Prace badawcze nad spalaniem gazu. Przeprowadzono badanie na szeroką skalę urządzeń do spalania gazu w gospodarstwie domowym, a mianowicie palników kuchennych, piecyków i pieców kafłowych. Uzyskano przy tym bardzo korzystne wyniki o ile chodzi o ekonomię spalania. Produkcja palników kuchennych i piecyków została zorganizowana w Krośnie.

Przed badaniami opracowano stronę teoretyczną zagadnienia, wzory obliczeniowe oraz 4 nomogramy. Następnie zbudowano i wypróbowano aparaturę pomiarową. Wykonano przy tym: 580 analiz gazów spalniczych, 84 pomiarów kalorymetrycznych, 211 wykresów, 1667 obliczeń, 161 zestawień. Przeprowadzono 1 kurs dla monterów oraz 1 kurs dla inżynierów celem zapoznania ich z wynikami badań oraz montażem urządzeń. Nawiązano kontakt i współpracę w sprawie problemu spalania gazu ziemnego z prof. Akademitą Górniczej, inż. R. Dawidowskim.

5. Budowa przyrządów. Wykonano i uruchomiono szereg przyrządów dla celów własnych, laboratoryjnych, a mianowicie:

- Aparat wagowy do sprawdzania manometrów, składający się z prasy, wagi hydraulicznej oraz pompy zasilającej. Aparatem tym wykonano kontrolę i korekcje 30 manometrów, co szczególnie było ważne w związku z pomiarami produkcji potencjalnej złóż gazowych.
- Wykonano piecyk do wyżarzania tygli przy analizach solanek.
- Wybudowano młyn kulowy do mielenia kamieni, potrzebny przy badaniach łupków bitumicznych, bentonitu itp.
- Uzupełniono i udoskonalono aparaturę do badania przepuszczalności skał.
- Skonstruowano nowy aparat do badania wpływu zawilgocenia piaskowców roponośnych na ich przepuszczalność.
- Uzupełniono i uruchomiono elektryczną pompę hydrauliczną na wysokie ciśnienia (200 atm.) do badania pomp węglanych.
- Zmontowano aparaturę do badania pomp węglanych na wysokie ciśnienie oraz do mierzenia siły zatrasku, jak również przeprowadzono badanie pierwszych modeli pomp KOW.
- Zaprojektowano i zbudowano ognisko kuzienne gazowe bez poddmuchu, dla celów własnych.
- Wykonano stoł do spawania acetylenowego.
- Zbudowano 4 typy palników.
- Zbudowano 3 typy piecyków ogrzewalnych.

#### Projekty

- Opracowano konstrukcje i sposób wykonania noży frezowanych dla wierceń udarowych.
  - Zastosowano nowy typ pieca kafłowego w nowozbudowanym laboratorium wg przedwojennego projektu inż. Ostaszewskiego. Piec ten wykazał duże zalety pod względem wykorzystania ciepła i powierzchni ogrzewalnej.
6. Udzielono porad technicznych i wydano opinie w następujących sprawach:
- Opinia w sprawie wyciągów do przeciągania pomp węglanych proj. A. Mikuckiego.
  - Współpracowano z Dr Rachwałem przy opiniowaniu projektu M. Majewskiego instalacji dla zmniejszenia strat przy magazynowaniu ropy i benzyny w Gdańsku.
  - Zestawiono krytyczne uwagi i poprawki do projektu przepisów bezpieczeństwa instalacji na gaz płynny na samochodach inż. Z. Ziolkowskiego.
  - Opracowano warunki techniczne dla budowy małych wyciągów dla przeciągania pomp.
  - Ułożono program kursu dla motorowych.
  - Udzielono porady technicznej w sprawie budowy perforatora wybuchowego do rur wiertniczych.

- Zaopiniowano projekt reduktorów inż. Wł. Kołodzieja.
  - Zaopiniowano palnik kotłowy Malinowskiego.
  - Zaopiniowano palnik kotłowy A. Bani.
  - Zestawiono uwagi krytyczne dotyczące pompy Wierzchowskiego.
  - Udzielono porady technicznej w sprawie sposobu eksploatacji szybu Polmin 8.
7. Opracowano metodykę laboratoryjną badań oraz wzory obliczeniowe dla następujących zagadnień:
- Badanie przepuszczalności piaskowców.
  - Badanie wpływu zawilgocenia piaskowców na przepuszczalność (metoda jakościowa).
  - Badanie porowatości względnej piaskowców.
  - Sposób kontroli manometrów.
  - Badanie ciężaru właściwego ciał sproszkowanych (metod. piknometryczna).
  - Badanie ciężaru właściwego i objętościowego ciał porowatych.
  - Badanie pieców opalanych gazem na ekonomię wykorzystania ciepła.
  - Badanie kuchen gazowych na ekonomię (metod. kalorymetryczna).
  - Opracowano metodę badania łupków bitumicznych wspólnie z Labor. Chemicznym i przeprowadzono badanie tychże pod względem zawartości bituminów i właściwości ceramicznych.

Kierownikiem Wydziału Mechanicznego był inż. J. Ostaszewski. Współpracownicy: technik M. Winiarski, mechanik St. Steliga, ślusarz St. Gierucki. Przy badaniach nad spalaniem gazów współpracowali czasowo: I. Pieniążek, K. Pomykała, E. Kornecki, L. Antoń.

#### Wydział Chemiczny

##### Laboratorium w Krośnie

Laboratorium chemiczne od dnia 1. VIII. 47 r. mieści się w nowowzbudowanym gmachu, obejmującym 6 sal urządzonych i przystosowanych do rodzaju wykonywanych prac. W roku sprawozdawczym w związku z budową nowego i przebudową starego laboratorium prace tego oddziału zostały przerwane na okres 3-ch miesięcy. Większość czasu poświęcono na zdemontowanie aparatów i uprzątnięcie sprzętu laboratoryjnego do magazynu, a po ukończeniu prac budowlanych na urządzenie nowego laboratorium.

#### Dział naukowy

- Sporządzono zestawienia i wykresy przy badaniach charakteru próbek parafinowych oraz ich rozpuszczalności w różnych rozpuszczalnikach, w różnych temperaturach, czasie, w związku z problemem uwolnienia odwiertów od osadów parafiny.
- Zanalizowano gaz z otworu Dębowiec I., gaz płynny z rafinerii Jedlicze, gaz z otworu Heddy 2 w Szalowej, gaz z Siedlec Nr 1 i z Hłomczy.
- Przeprowadzono analizy gazoliny tłoczonej z Grabownicy do Jedlicza ze szczególnym oznaczeniem lekkich węglowodorów w celu kontroli, czy należy daną gazolinę stabilizować.
- Przeprowadzono 115 analiz gazu, spalin i oznaczeń wartości opalowej gazu w związku z badaniem palników i ekonomii spalania gazu w gospodarstwie domowym.
- Wykonywano analizy gazów na zawartość gazoliny na wspólnym rurociągu, doprowadzającym gaz mokry do gazoliniań i na rurociągu odprowadzającym gaz suchy z gazoliniań w celu zbadania sprawności urządzeń gazoliniań pod względem racjonalnego i pełnego wykorzystania zawartości gazoliny i gazu płynnego (zbadano Roztoki, Jedlicze).
- Badano zdolność adsorbcyjną różnego gatunku węgla aktywnych.
- Przeprowadzono szereg prób, analiz ropy w związku z opracowaniem metody oddzielenia ropy od dużej ilości wody w zbiornikach kopalnianych.
- Przeprowadzono badania i analizy ropy przed i po stabilizacji dla kopalni Turzepole (w związku z zagadnieniem tłoczenia ropy parafinowej stabilizowanej).
- Zanalizowano gazolinę otrzymaną w urządzeniach eksperymentalnych na kopalni Strachocina, w celu ustalenia strat lekkich frakcji podczas transportu gazoliny w beczkach, między Strachociną a Grabownicą.



10. Zbadano skład chemiczny oraz zawartość bituminów w łupkach bitumicznych okolic Grybowa.
11. Zbadano skład chemiczny 6-ciu próbek bentonitów krajowych i zagranicznych i glinki aluminowo-żelazowej, oraz ich własności fizyczne i koloidalne, w celu uzyskania materiału nadającego się do ulepszenia płuczek.
12. Przeprowadzono szereg doświadczeń nad zależnością pęcznienia bentonitów od stopnia ich rozdrobnienia, oraz przeprowadzono próby ich uaktywnienia.
13. Zanalizowano szereg solanek ze szczególnym uwzględnieniem na zawartość jodu i wypróbowano różne metody oznaczenia jodu w solance.

Dla wykonania tych badań przeprowadzono:

Analiz gazu i gazoliny na aparacie Podbielnia . . . . .	74
" " " " " Orsata . . . . .	50
" " " " " Ubbelohde-Czako . . . . .	115
Oznaczeń gęstości gazu . . . . .	30
" zawartości gazoliny w gazach metodą węgl.	26
" wartości opalowej gazu . . . . .	10
" " " " " węgla . . . . .	15
" zdolności adsorbcyjnej węgla aktywnego . . . . .	16
Analiz solanek (pełnych) . . . . .	18
" " (skróconych) . . . . .	24
Oznaczeń jodu w solankach . . . . .	16
Analiz ropy z benzyny na aparacie Gadaskina . . . . .	7
" " " " " Englera . . . . .	46
" piaskowców i łupków . . . . .	44
" skał roponośnych . . . . .	52
Oznaczeń porowatości piaskowców w ługu sodowym	6
" parafiny . . . . .	6
Analiz barytu . . . . .	6
" bentonitów . . . . .	7
" glinki . . . . .	2
" chlorku wapnia . . . . .	1
" kwasu siarkowego . . . . .	2
" smaru . . . . .	1
" rtęci . . . . .	1
" oleju kompresorowego . . . . .	1
" " samochodowego . . . . .	2
" emulsji ropnych . . . . .	11

Kierownictwo Laboratorium w Krośnie sprawowała mgr A. Stec. Współpracownicy: chemik Wł. Chajec, st. labor. St. Strahl, oraz laboranci Z. Liwosz i J. Pohl.

### Laboratorium Przeróbki Ropy w Trzebini

#### Dział analityczny

W roku sprawozdawczym przeprowadzono 145 prac analitycznych, w tym kilkaset analiz poszczególnych produktów naftowych i rop, na które wydano sto czterdzieści pięć orzeczeń laboratoryjnych.

Prace analityczne obejmowały nie tylko produkty ropne krajowe oraz importowane (z importu UNRRA, ZSRR, remanenty poniemieckie itd.) lecz także materiały pomocnicze, jak ziemie odbarwiające, tłuszcze, łupki bitumiczne, wartości opalowe paliw stałych itp.

Przeprowadzono cały szereg prób aktywowania krajowych ziem odbarwiających i oznaczono ich zdolność odbarwiającą. Przeprowadzono analizy mineralów pomocniczych, jak próbek barytów krajowych do płuczek „rotary”, ziem okrzemkowych jako nośników katalizatorów itd.

W dziale analitycznym wprowadzono szereg nowych, względnie przystosowano zagraniczne metody badania. Niejednokrotnie musiano wprowadzać odmienne metody względnie zastępcze odczynniki, z powodu braku odpowiednich chemikaliów w kraju.

#### Prace badawcze

W roku sprawozdawczym przeprowadzono następujące prace badawcze:

1. Wypracowano metodę jakościowego oznaczania czterotylku ołowiu w paliwie płynnym.
2. Przeprowadzono prace nad wcieleniem elementarnej siarki do olejów mineralnych o specjalnie nienasyconym charakterze, celem otrzymania smarów na najwyższe ciśnienia, tzw. smarów hypoidalnych do diferencjałów samochodowych. Prace te pociągały za sobą skomplikowaną aparaturę oraz żmudny dobór metod analitycznych dostosowanych do tego celu.

3. Przeprowadzono długotrwałe prace, uwieńczone wprowadzeniem do Norm Polskich metody oznaczania zawartości oleju w parafinie. W tym celu zmodyfikowano do pewnego stopnia metody zagraniczne, przez wprowadzenie i wypróbowanie rozpuszczalników zastępczych za niedostępny u nas metyl-etyl-keton. Sporządzono model skomplikowanego aparatu do tych oznaczeń i wykonano na nim kilkadziesiąt oznaczeń.

4. Opracowano na podstawie literatury amerykańskiej i własnych prób metodę analityczno-graficzną do oznaczania liczby oktanowej benzyn i wykonano przy jej pomocy szereg oznaczeń.

5. Przeprowadzono szereg analiz rop polskich na podstawie schematu opracowanego przez Wydz. Chemiczny Instytutu Naftowego.

6. Przeprowadzono próby chlorowania produktów naftowych z następnym zmydleniem w celu otrzymania materiałów pianących i czyszczących.

7. Przeprowadzono zestawienie z szeregu olejów pochodzących z dostaw UNRRA oraz olejów maszynowych krajowych, oleju traktorowego dla wiosennej akcji siewnej, o własnościach SAE-30. Łącznie z tym wykonano kilkadziesiąt oznaczeń indeksów viskozowych, liczb Conradsona itd.

8. Przeprowadzono obszerną pracę nad starzeniem się olejów turbinowych pochodzenia krajowego i zagranicznego w różnych temperaturach, badając zmiany własności chemicznych i fizycznych po zesmalaniu.

9. W ramach Systematycznej analizy i klasyfikacji Rop Polskich, przeprowadzono bardzo dokładne i wyczerpujące analizy 3 rop, a mianowicie ropy „Kiczery”, „Potok-bezparafinowa” i „Potok-Barbara”.

10. Przeprowadzono nader dokładną, podstawową analizę ropy perskiej przed wprowadzeniem jej do przeróbki w kraju.

Analizy te, obejmujące setki oznaczeń przy zastosowaniu metod analitycznych amerykańskich oraz metod wypracowanych we własnym laboratorium, stanowiły poważną pracę badawczą i poniekąd pionierską, albowiem przemysł nasz stanął po raz pierwszy przed problemem przeróbki ropy o tak specyficznych właściwościach, zwłaszcza o tak dużej zawartości siarki. Badania te obejmowały także problem korozji aparatury przerobczej związkami siarki oraz zanieczyszczenia w związku z odsiarkowaniem produktów naftowych z tejże ropy.

Praca ta daje wyczerpujący obraz badanej ropy, tak od strony przerobczej, jak też odnośnie wydajności poszczególnych produktów.

11. Przeprowadzono pracę badawczą nad smarami do broni palnej, w odpowiednio skonstruowanej aparaturze, badano własności uodporniające smarów na działanie korozyjne tlenków azotu na części metalowe.

12. Na zlecenie Dyrekcji Technicznej CZPPP i na skutek inicjatywy Specjalnej Komisji dla Spraw Rafineryjnych przeprowadzono bardzo wyczerpujące prace nad analizą naszych typowych marek rop krajowych (w takim zestawieniu, w jakim przychodzą one do przeróbki) przy zastosowaniu zmodyfikowanej metody Poella. Oryginalna metoda dotyczy oznaczenia poszczególnych składników pozostałości ropnych (asfaltów). Została ona w laboratorium w Trzebini odpowiednio zmodyfikowana i przystosowana do oznaczania poszczególnych składników, a zwłaszcza olejów smarowych w ropach w stanie pierwotnym, to znaczy bez wpływu zmian, którym oleje te ulegają działaniem zabiegów termicznych i chemicznych. Prace te, które są na ukończeniu, będą stanowiły cenny materiał do planowania najodpowiedniejszych metod rafinacyjnych (zwłaszcza rafinacji selektywnej), celem otrzymania z naszych rop wysoko wartościowych olejów smarowych. Oprócz wyodrębniania olejów smarowych, oznaczono powyższą metodą zawartości w poszczególnych „markach” żywic olejowych, żywic asfaltowych oraz asfaltów twardych.

13. Rozpoczęto prace nad porównaniem oznaczeń viskoz olejów w centipoisach na viskozymetrze Hoepplera (spadająca kula), z oznaczeniami viskoz kinematycznych na aparacie Vogel-Ossag i na viskozymetrach z zawieszonym meniskiem, jak Ubbelohde itd.

14. Przeprowadzono pracę nad oznaczeniami zawartości „gum“ aktualnych w benzynach wprost oddestylowanych, krakingowych, etylizowanych i syntetycznych, przy zastosowaniu różnych parametrów, głównie różnych temperatur odparowania i suszenia.
15. Opracowano problem wykrywania benzenu z mieszanek benzynowo-benzolowych w niskich temperaturach.
16. Przeprowadzono pracę nad wylewaniem laboratoryjnym łupków bitumicznych, przy pomocy specjalnie zestawionej aparatury.

#### Prace dokumentacyjne

1. Opracowano na podstawie literatury amerykańskiej metodę oznaczania zawartości oleju w parafinie.
2. Zestawiono z literatury amerykańskiej metody i sposoby regeneracji zużytych, aktywowanych ziem odbarwiających, przedstawiono ich stronę ekonomiczną i kalkulacyjną oraz sporządzono rysunki schematyczne.
3. Opracowano na podstawie artykułu Douglas'a „Gas Recovery System“ zestawienie metod, stosowanych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej do uzyskiwania gazów rozpuszczalnych w ropie.
4. Dla Komisji Paliw Płynnych i Smarów Polskiego Komitetu Normalizacyjnego opracowano obszernie projekt nowej metody destylacji normalnej ropy oraz produktów naftowych.
5. Opracowano na podstawie literatury amerykańskiej sprawozdanie z nowej amerykańskiej modyfikacji metody Fischer-Tropscha do otrzymywania benzyny syntetycznej z gazu ziemnego.
6. Z literatury amerykańskiej ostatnich lat zestawiono szereg sprawozdań i prac odnośnie zapobiegania korozji aparatury rafinerijnej przy przeróbce ropy o dużej zawartości siarki i wypracowano stosowny referat.
7. Opracowano temat z literatury amerykańskiej „Tendencje powojenne odnośnie olejów samochodowych w Stanach Zjednoczonych“.
8. Na podstawie prac w tut. laboratorium oraz literatury zagranicznej, opracowano referat na temat „Gumy w benzynie motorowej“.
9. Opracowano szereg projektów „Metod Badania“ dla Komisji Paliw Płynnych i Smarów Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.
10. Przetłumaczono z literatury amerykańskiej artykuł na temat „Tendencje w amerykańskim przemyśle naftowym“, odnośnie przyszłej jakości benzyny motorowej.
11. Opracowano na podstawie oryginalnych opisów, sposób użycia elektrometru Colemana oraz sposoby miareczkowania przy pomocy tego aparatu.

#### Wykonanie planu pracy na rok 1947

	zaplanowane	wykonane	procent
A. 1) analizy produktów z importu	150	172	115
2) analizy produktów z kraju	24	169	706
3) analizy ropy (kompletne)	6	11	183
4) wyznaczn. własn. fiz. i chem. ropy	6	4	67
B. 1. Prace nad przyłączeniem siarki do ekstraktów celem otrzymania specjalnych olejów smarowych przeprowadzono, jednak przerwano je z powodu braku aparatu do oceniania otrzymanych produktów (po otrzymaniu zamówionego w Ameryce aparatu odnośne prace będą na nowo rozpoczęte).			
2. Pracę nad wypróbowaniem amerykańskiej metody zawartości oleju w parafinie wykonano nie tylko w zupełności, lecz opracowano także zastosowanie rozpuszczalników zastępczych w miejsce metyloetylo-ketonu, którego nie ma na rynku krajowym.			
3. Praca nad chlorowaniem produktów naftowych nie dała dotychczas pozytywnego rezultatu i będzie w przyszłości kontynuowana.			
4. Niezależnie od zaplanowanych prac badawczych, przeprowadzono w roku sprawozdawczym szereg prac, dotyczących aktualnych problemów przemysłu przerobczego i zastosowania produktów, o których była mowa powyżej.			
C. Prace dokumentacyjne: zaplanowane 9, wykonane 11, procent 123.			

Naczelnikiem Wydziału Chemicznego Instytutu był inż. R. Glaser, kier. działu analitycznego w laboratorium w Trzebieży Dr O. Geschwind, kier. działu badawczego inż. J. Kuropieska, zaś pomocnikiem mgr H. Mosurski.

*Dokończenie nastąpi*

#### Zjazd Szkolnictwa Przemysłowego

W dniach 15—17 stycznia 1948 odbył się w Bytomiu Zjazd Szkolnictwa Przemysłowego, podległego Ministerstwu Przemysłu i Handlu, zorganizowany przez Szkolnictwo Zawodowe Departamentu Kadr.

W zjeździe wzięli udział przedstawiciele Rządu w osobach Wiceministra P. i H. Dr Inż. J. Salcewicza, Wiceministra Inż. J. Pomorskiego, Wiceministra Oświaty Dr H. Jabłońskiego, Wicedyrektora Depart. Inż. J. Legata, wszyscy naczelnicy Wydziałów i referatowi Szkolnictwa Zawodowego Departamentu Kadr oraz około 1000 osób spośród pracowników Centralnych Zarządów Przemysłu, wybitniejszych pedagogów, dyrektorów szkół, gimnazjów i liceów.

Celem zjazdu było zapoznanie uczestników z założeniami programowymi Rządu w sprawach wychowania, nauczania i szkolenia praktycznego młodzieży w szkolnictwie przemysłowym, a następnie opracowanie dla Departamentu Kadr wniosków i dezyderatów dotyczących całości zagadnień szkolnictwa.

Z treściwego sprawozdania Wicedyr. Dep. Inż. J. Legata dowiedzieli się uczestnicy zjazdu, że szkolnictwo przemysłowe cechował w roku 1947 dalszy rozwój.

Ministerstwu P. i H. w grudniu 1947 r. podlegało:

Szkół Przesposobienia Przemysłowego	50	z liczbą uczniów	24 000
Szkół Przemysłowych	268 (161) <sup>1)</sup>	“	31 730 (16 506)
Gimnazjów Przemysłowych	154 (175)	“	19 208 (17 070)
Liceów Przemysłowych	29 (11)	“	2 483 (565)
Szkół Mistrzów	9	“	283
Technicumów	4 (3)	“	1 142 (1 018)

Razem . . . 514 (350) z liczbą uczniów 78 846 (35 159)

<sup>1)</sup> Cyfr w nawiasach podaję stan z dnia 1. XI. 1946 r.

Ponadto istnieją: Państwowy Instytut Administracji w Gliwicach, Centralne Studium Kontroli i Planowania Ekonomicznego oraz trzy Ośrodki Szkolenia Zawodowego.

W okresie od 1. V. 1945 do 15 grudnia 1947 przeszkolono na 1440 kursach podległych Departamentowi Kadr 40836 pracowników.

W następujących referatach wygłoszonych na plenum Zjazdu przedstawili:

Inż. Pomorski J.: Historię szkolnictwa zawodowego na tle analizy przemian społecznych.

Dr Kałuski St.: Ideał wychowawczy współczesnej szkoły polskiej.

Dr Kormanowa Z.: Nauczanie wychowujące.

Redlich Bolesław: Zadania wychowawcze świetlic i internatów.

Inż. Goszcz A.: Praktyczną naukę zawodu w szkolnictwie przemysłowym.

Toporowski M.: Zagadnienia programowe pomocy naukowych i podręczników.

Erlich Emil P.: Szkolenie w zakresie administracji zakładów przemysłowych i handlu państwowego.

Jak wielką wagę przywiązuje się w szkolnictwie przemysłowym do zagadnień wychowawczych, w których ogromną rolę odgrywają świetlice, był pokaz wieczoru świetlicowego, wykonany przez zespoły różnych szkół. Znakomita organizacja tego pokazu oraz wysoki poziom pod względem wykonania jak i doboru treści dostarczyły uczestnikom zjazdu wzruszeń artystycznych i równocześnie były lekcją pogładową, jak należy organizować pracę w świetlicach, a czego należy unikać.

Drugi dzień zjazdu poświęcono na zwiedzanie różnych szkół w terenie i hospicje lekcji oraz prac warsztatowych. Dzień ten zakończono przedstawieniem opery Bogusławskiego pt. „Krakowiaci i Górale“, wystawionej dla uczestników zjazdu przez Teatr Miejski w Bytomiu.

W trzecim dniu zjazdu odbyły się obrady w 5-ciu komisjach. Na zebraniu komisji kursów inż. J. Wojnar wygłosił referat na temat: „Rola i znaczenie pomocy naukowych i podręczników na kursach zawodowych“. Po wysłuchaniu i przedyskutowaniu wygłoszonych w komisjach referatów uchwalono wnioski, które następnie zatwierdzono na zebraniu plenarnym.

Wnioski te i dezyderaty będą dla Ministerstwa Przemysłu i Handlu podstawą do ewentualnego wydania zarządzeń w sprawach szkolnictwa przemysłowego.

Tak z referatów jak i z dyskusji na czło zagadnień wy-sunęła się sprawa programów nauczania, pomocy naukowych oraz wychowania i sprawy te będą tematem prac Ministerstwa i całego Szkolnictwa Przemysłowego w r. 1948.

Z przemysłu naftowego w zjeździe wzięli udział: J. Stawiński, Nacz. Wydz. Pers. CZPPP, Inż. J. Wojnar, dyr. Inst. Naft., Inż. A. Waliduda, Nacz. Wydz. Szkoln. Zawod. Inst. Naft., oraz Mordawski Al. i Geraszyńska St.

W końcu z uznaniem podkreślić należy wzorową organizację zjazdu we wszystkich szczegółach, która umożliwiła tysięcznej rzeszy uczestników przy ekonomicznym zużyciu czasu zapoznanie się i przedyskutowanie wielu zagadnień — co przyczyni się niewątpliwie do dalszego rozwoju naszego Szkolnictwa Przemysłowego. A. W.

### Wynik konkursu na przyrząd do zapinania i odpinania pomp

W dniu 11. II. br. na posiedzeniu Sądu Konkursowego dla oceny nadesłanych projektów na przyrząd do zapinania i odpinania pomp, składającego się z przedstawicieli Władz Górniczych, Instytutu Naftowego, Kopalnictwa Naftowego, kierowników kopalń oraz robotników, rozstrzygnięto konkurs.

Sąd Konkursowy rozpatrzył 23 nadesłane projekty, przy czym uznał, że żaden z nich nie odpowiada całkowitym wymogom żądanym od takiego przyrządu.

Wobec powyższego nie przyznano pierwszej nagrody. Nagrodę 2-gą w kwocie 20 000 zł przyznano za projekt pod nazwą „Bolek“.

Nagrodę 3-cią w kwocie 10 000 zł przyznano Ob. Mięso-wiczowi Stefanowi.

Ponadto przyznano za dalsze dwa najlepsze rozwiązania dodatkowe nagrody po 8000 zł, a to Ob. Krimerowi Stanisławowi, oraz projektodawcy występującemu pod pseudonimem „Radwan Kazimierz“.

Sąd konkursowy zalecił również Instytutowi Naftowemu zakup 2-ch nienagrodzonych modeli, a to modelu Ob. Niedermajera Pawła za kwotę 4000 zł, oraz modelu Ob. Bani Aleksandra za kwotę 2000 zł.

Nagrodzone projekty oddano Dyrekcji Kopalnictwa Naftowego dla warsztatowego wykonania i praktycznego wypróbowania. H. G.

### Zebranie Podkomisji Ankietowej Przemysłu Paliw Płynnych

W dniu 20 stycznia 1948 odbyło się w Warszawie zebranie członków podkomisji paliw płynnych.

Zebraniu przewodniczył radca Ministerstwa P. i H. inż. M. Fingerchut, nowomianowany przewodniczący podkomisji.

Pierwszym punktem porządku dziennego zebrania było przyjęcie nowych członków podkomisji w osobach inż. A. Richtera i mgr. T. Duchy na miejsce dwu dawnych członków czasowo nieobecnych z powodu choroby.

Następnie przeprowadzono dyskusję nad wnioskiem międzybranżowej podkomisji struktury organizacji, który przewiduje utworzenie w ramach CZPN 4-rech przedsiębiorstw:

- poszukiwań ropy i gazu ziemnego,
- eksploatacji złóż ropy i gazu ziemnego,
- przeróbki ropy,
- centrali zbytu produktów naftowych.

Przedstawiony wniosek pokrywa się częściowo z wnioskiem podkomisji paliw płynnych, zatwierdzonym na zebraniu w mies. czerwcu 1947 r. na podstawie referatu mgr. inż. Friedberga o organizacji CZPN. W związku z tym zebrani po dyskusji — opracowali tekst oświadczenia w sprawie Fabryki Maszyn i Narzędzi Wiertniczych w Gliniku oraz w sprawie Cegielni w Polonce, które winny wejść w skład zakładów podległych CZPN.

Następnie zaznajomiono się z referatami:

Inż. A. Kowalskiego w sprawie „Racjonalizacji metod technicznych produkcji“.

Insp. G. Scholtza dotyczącego sprawozdawczości.

Inż. A. Walidudy w sprawie „Racjonalizacji metod organizacji pracy i norm wydajności“.

Po przeprowadzonej dyskusji nad poszczególnymi referatami i wysłuchaniu opinii kier. biura Komisji Ankietowej

Dr Bryła ustalono koniec lutego br. jako ostateczny termin przedłożenia referatów i danych do kwestionariusza ankietowego. A. W.

### Sprawozdanie z prac Komisji Paliw Płynnych i Smarów Polskiego Komitetu Normalizacyjnego za r. 1948

Skład osobowy Komisji: Przewodniczący dyr. inż. Zdzisław Wilk, zastępca przewodniczącego dyr. dr Stefan Suknarowski, sekretarz techniczny inż. Roman Glaser (do 1. VI. 1947 dr Hugo Burstyn), sekretarka mgr Irena Dubaniowska.

Komisja Paliw Płynnych i Smarów obejmowała w swej organizacji 12 podkomisji, z których każda miała w programie opracowanie norm właściwości pewnej grupy produktów naftowych, w oparciu o przedwojenne normy polskie, wydane w r. 1937.

Z końcem r. 1947 normy te zostały przesłane do Komitetu Redakcyjnego Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, który ogłosi je dla ewentualnej dyskusji w „Wiadomościach PKN“. Następnie normy właściwości produktów naftowych zostaną wydane drukiem. Postanowiono wydać normy właściwości i metody badania produktów naftowych w formie zeszytowej lub kartkowej (w zależności od objętości normy) w formie A<sub>5</sub>. Decyzję tę powzięto ze względów oszczędnościowych, gdyż w chwili obecnej musimy liczyć się z przyszłymi zmianami norm, wywołanymi poprawą sytuacji na rynku surowcowym i polepszeniem możliwości produkcyjnych naszych rafinerii. KPPiS wyszła z założenia, że dokonywanie w przyszłości zmian w normach będzie łatwiejsze przy wydaniu zeszytowym, gdyż wówczas wystarczy przedrukować zmienioną normę, bez konieczności przedrukowywania całego zbioru. Z drugiej strony będzie to ułatwieniem dla odbiorców, którzy będą mogli zakupować pojedyncze normy interesujących ich produktów naftowych.

W r. 1948 Komisja ma w programie opracowanie i ogłoszenie nowych metod badania produktów naftowych, gdyż przedwojenne metody badania musiały w większej części ulec przeróbce, a ponadto rozwój przemysłu naftowego w okresie wojennym spowodował konieczność zrewidowania dawnych metod badania i opracowania całego szeregu nowych, opartych na zdobyciach techniki naftowej za granicą oraz na doświadczeniach naszego przemysłu.

Ogromna ta praca jest już rozpoczęta.

Komisja Paliw Płynnych i Smarów korzystać będzie w roku bieżącym, jak i dotychczas z subsydium od CZPN i PKN. I. D.

### Normy poboru gazu ziemnego w Szalowej

W dniu 13 stycznia 1948 r. odbyło się w Instytucie Naftowym w Krośnie posiedzenie komisji, na którym ustalono normy poboru gazu z otworów Heddy 1 i Heddy 3 w Szalowej.

Przeprowadzone w dniach 9. VII. i 6. VIII. ub. r. pomiary potencjalnego wpływu gazu na wyżej wymienionych otworach wykazały:

dla odwiertu Heddy 1:

maksymalne ciśnienie na zamkniętej głowicy 33,0 atn.

ilość gazu na wolny wypływ 24,5 m<sup>3</sup>/min.

dla odwiertu Heddy 3:

maksymalne ciśnienie na zamkniętej głowicy 32,4 atn.

ilość gazu na wolny wypływ 50 m<sup>3</sup>/min.

Wobec niemożności przeprowadzenia powtórnych pomiarów ze względu na warunki atmosferyczne i komunikacyjne, komisja wzięła powyższe pomiary za podstawę do ustalenia tymczasowych dozwolonych norm poboru gazu z odwiertów w Szalowej. Opierając się na doświadczeniach uzyskanych podczas eksploatacji pól gazowych Roztok i Strachociny, komisja ustaliła podobne normy poboru gazu dla Szalowej, tj. 20% wolnego wypływu gazu. Jedynie dla odwiertu Heddy 3 cyfrę poboru gazu podniesiono do 30% ze względu na istniejące tu przebitki gazowe, zalecając równocześnie pobór gazu z tego odwiertu w sposób ciągły aż do czasu przeprowadzenia na nim rekonstrukcji.

Ostatecznie ustalono dopuszczalny pobór gazu z odwiertu Heddy 1 na 5 m<sup>3</sup>/min. a z odwiertu Heddy 3 na 15 m<sup>3</sup>/min., przy czym normy te będą obowiązywały do czasu powtórnego przeprowadzenia na tych odwiertach pomiarów potencjalnego wpływu gazów. Pomiary te mają się odbyć najpóźniej w maju br. B. F.

### Przemysł naftowy w styczniu 1948 r.

W styczniu wydobyto 11 275 ton ropy, co odpowiada średniej produkcji 363,7 tony. Produkcja gazu wyniosła 15,7 mil. m<sup>3</sup>. Gazoliny surowej wyprodukowano w zakładach gazolinowych 584,1 ton, ze stabilizacji ropy uzyskano 147,7 ton — razem 731,8 ton. Stabilizowano 432 ton gazoliny i wyprodukowano 134 ton gazu płynnego.

Dla wiercen eksploatacyjnych odwiercono 2810,1 metrów, dla rozbudowy pól i poszukiwań naftowych odwiercono 1625,3 metrów, razem 4,435,4 m.

Rafinerie przerobiły 10 620 ton ropy i 2066 ton półproduktów, uzyskując 10 639 ton końcowych produktów. Smarów stałych wyprodukowano 306,5 ton.

## Wiadomości bieżące

### Z kroniki żałobnej

Dn. 28. grudnia 1947 r. zmarł śp. Śnieżek Stanisław — zastępca zawiadowcy Sekcji Turzepole.

Zmarły urodził się dnia 29. XII. 1887 r. w Turzepolu pow. Brzozów. W przemyśle naftowym pracował od roku 1904 — najpierw w Borysławiu, później w Grabownicy i Turzepolu. Dzięki prawości charakteru i dużej wiedzy fachowej, został w roku 1946 wysunięty na stanowisko zastępcy zawiadowcy Sekcji, na którym to stanowisku zyskał pełne zaufanie pracowników.

Cześć Jego pamięci!

### Personalne

Dekretem z dnia 30 stycznia 1948 r. Znak KA III-2062 odwołał Minister Przemysłu i Handlu ob. Mokrzyńskiego Józefa z zajmowanego dotychczas stanowiska Dyrektora Administracyjno-Finansowego Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego z dniem 31 stycznia 1948 r.

Dekretem z dnia 30 stycznia 1948 r. Znak KA III-5971 odwołał Minister Przemysłu i Handlu ob. Tenczerowicz Mieczysława z zajmowanego dotychczas stanowiska Głównego Inspektora przy Centralnym Zarządzie Przemysłu Naftowego z dniem 31 stycznia 1948 r. i powołał go na stanowisko Dyrektora Administracyjno-Finansowego Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego z dniem 1 lutego 1948 r.

Inż. Zdzisław Wilk, Nacz. Dyr. Przedsiębiorstwa Państwowego „Wiercenia Poszukiwawcze” odbył 2-tygodniową podróż służbową do Anglii w celu nabywania urządzeń wiertniczych dla Polski. Ciekawe jego spostrzeżenia i sprawozdanie z tej podróży zamieścimy w następnym numerze „Nafty”.

### Zmiana nazwy CZPPP

Zarządzeniem Ministerstwa Przemysłu i Handlu z dn. 17 stycznia 1948 r. została dotychczasowa nazwa Centralnego Zarządu Przemysłu Paliw Płynnych (CZPPP) zmieniona na Centralny Zarząd Przemysłu Naftowego, w skrócie „CZPN”.

### Organizacja przedsięb. „Wiercenia Poszukiwawcze”

Ministerstwo Przemysłu i Handlu pismem z dnia 5. stycznia 1948 r., Znak OG/I Po/109 zarządziło podjęcie prac organizacyjnych związanych z powołaniem do życia przedsiębiorstwa Państwowego p. n. „Wiercenia Poszukiwawcze” z siedzibą w Krakowie.

Do zakresu działalności przedsiębiorstwa należeć będzie:

- 1) prowadzenie prac geologicznych, geofizycznych i geologiczno-wiertniczych w celu poszukiwania nowych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, łupku bitumicznego oraz innych minerałów;
- 2) wiercenie otworów poszukiwawczych;
- 3) budowa urządzeń pomocniczych dla wierceń oraz prowadzenie warsztatów naprawczych dla remontu urządzeń i narzędzi wiertniczych.

Przedsiębiorstwo „Wiercenia Poszukiwawcze” prowadzone będzie według zasad gospodarki handlowej w ramach narodowych planów gospodarczych i podlegać będzie nadzorowi i kontroli Naczelnego Dyrektora Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego.

Wydanie właściwego zarządzenia przewidzianego w art. 1. dekretu z dnia 3. I. 1947 r. o tworzeniu przedsiębiorstw państwowych (Dz. Ust. R. P. Nr 8, poz. 42) nastąpi w terminie

późniejszym łącznie z uregulowaniem stanu formalnego pozostałych przedsiębiorstw przemysłu naftowego.

W związku z powyższymi postanowieniami Centralny Zarząd Przem. Naft. zmienił z dn. 15. I. 1948 r. doychczasową nazwę jednostki ustrojowej P. P. P. „Poszukiwania Naftowe” na „Wiercenia Poszukiwawcze”.

### Kurs gazolinowy i motorowych

W miesiącu lutym 1948 r. Instytut Naftowy uruchamia w Krośnie 5-cio miesięczny kurs dla tych kierowników gazolinarni, którzy pełniąc już tę funkcję nie posiadają wymaganego przepisanymi egzaminu.

Ponadto dla pracowników okręgu gorlickiego zostanie również w miesiącu lutym br. zorganizowany 4-miesięczny kurs motorowych w Gorlicach.

### Studium Naftowe na Akademii Górniczej

Zgodnie z opracowanym projektem Rada Wydziału Górniczego Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie zatwierdziła program wykładów z dziedziny nafty oraz zleciła prowadzenie wykładów kilku fachowcom. Pierwszy i drugi rok studiów na tym wydziale jest wspólny z grupą górniczą, na trzecim i czwartym roku studiów wprowadzono przedmioty specjalne. Oprócz wiertnictwa i eksploatacji wprowadzono zleczone wykłady: geologii naftowej, technologii nafty i gazu, gazownictwa ziemnego, specjalnych maszyn i urządzeń w przemyśle naftowym oraz urządzeń elektrycznych w przemyśle naftowym. Wykłady z wiertnictwa prowadzi, oprócz eksploatacji, doc. inż. Jan Czastka, technologię nafty wykłada dr. St. Suknarowski, geologię naftową prof. Zwierzycycki oraz inż. J. J. Zieliński, specjalne maszyny i urządzenia inż. J. Wojnar, a urządzenia elektryczne inż. W. Kobyliński.

### Komitet Górniczy

Na podstawie uchwały Rady Ministrów dla realizacji umowy polsko-czechosłowackiej został utworzony Komitet Górniczy, złożony z 6-ciu członków. Na przewodniczącego komitetu powołał Minister Przem. inż. Fryd. Topolskiego, gen. dyr. CZPW. Z ramienia przemysłu naftowego powołano na członka tego komitetu inż. J. Wojnara.

### Dostawa aparatury sejsmicznej ze Szwecji

Wiercenia Poszukiwawcze otrzymały ostatnio kompletną aparaturę sejsmiczną refleksyjną, 12-sto śiadową, firmy Aktiebolaget Elektrisk Malmletning, Stockholm.

W porównaniu z amerykańską aparaturą, której używano w Polsce w latach przedwojennych, posiada aparatura szwedzka kilka ujemnych cech, głównie w rozmieszczeniu urządzeń w wozie samochodowym, gdzie wykorzystanie miejsca nie zawsze zostało szczęśliwie pomyślane. Kabel np. znajduje się wewnątrz wozu (w amerykańskiej znajdował się na zewnątrz), z brakiem jego wyprowadzenia na zewnątrz w wypadku zamkniętych drzwi samochodu, urządzenie do wywoływania filmu zajmuje zbyt wiele cennego miejsca, brak wentylacji wnętrza wozu itp.

Nowością w urządzeniu technicznym aparatury jest możliwość zastosowania grupowania sejsmografów, przy czym następuje mieszanie części energii odbitej.

Z dostarczonych po wojnie zagranicznych aparatów geofizycznych należy wymienić otrzymaną niedawno — także ze Szwecji — przez Państwowy Instytut Geologiczny aparaturę sejsmiczną refrakcyjną. Ubiegłego

roku otrzymano ze Szwecji grawimetr typu Nörgaarda, a z początkiem 2-go kwartału br. spodziewamy się otrzymać z Węgier wagę skręceń typu Z-40.

Z wiosną bieżącego roku rozpoczyna się pod kierownictwem Działu Geofizycznego Wierceń Poszukiwawczych badania sejsmiczne w okolicy Kłodawy, zarówno własną aparaturą jak i aparaturą będącą w posiadaniu PIG-ego.

#### Nowe ceny produktów naftowych

Na podstawie decyzji Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 30. XII. 1947 r. zostały wprowadzone z dniem 1. I. 1948 r. nowe jednolite ceny urzędowe na produkty naftowe, sprzedawane przez Centralę Produktów Naftowych w całym kraju.

Dla poinformowania ogółu odbiorców o zaistniałych zmianach cennikowych, podajemy poniżej ceny beczkowe i ceny detaliczne (sklepowe) ważniejszych produktów naftowych:

Nazwa produktu	Cena beczkowa przy odbiorze ze składu CPN wzgl. składu spóldz. za 1 kg w złotych	Cena litrowa — sklepowa loco t. benz. wzgl. loco sklep za 1 litr w złotych
Benzyna motorowa i mieszanka benzynowa . .	96.—	80.—
Nafta świetlna . . . .	50.—	50.—
„ traktorowa . . . .	55.—	52.—
Olej gazowy . . . . .	44.—	45.—
„ wrzecion. średni . .	52.—	54.—
„ maszyn. średni . . .	68.—	73.—
„ silnikowy zwykły . .	150.—	140.—
„ „ selekt. . . . .	215.—	220.—
„ cylindr. do p. n. . .	76.—	81.—
„ transformatorowy . .	108.—	108.—
„ turbinowy . . . . .	103.—	107.—
„ trybowy . . . . .	81.—	90.—
Parafina 50/52 . . . .	267.—	—
„ 52/54 . . . . .	274.—	—
Smar maszyn. Tovotte'a	161.—	180.—
„ do wozów czarny	65.—	75.—

Ceny beczkowe obowiązują przy jednorazowym zakupie produktów powyżej 150 kg, tj. powyżej pojemności normalnej beczki.

Ceny detaliczne-sklepowe obowiązują przy zakupie drobnych ilości, loco stacja benzynowa względnie sklep sprzedawcy.  
*Centrala Produktów Naftowych*

#### Gaz strachociński odgazolinowywany w Roztokach

Oddziały Gazociągów w Jaśle i w Krośnie, podległe Dyrekcji Gazu Ziemiowego w Tarnowie, ukończyły w pierwszej połowie grudnia ub. r. przebudowę gazociągów w rejonie Roztoki-Krosno według projektu Inż. W. Kołodzieja i Inż. M. Karpińskiego.

Przebudowa objęła wykonanie około 16 km nowych gazociągów o średn. 150, 180, 200, 250 mm, wykonanie jednej rozdzielni, trzech pomiarowni, wymianę armatury na wysokoprężną i przełączenie ponad 40 odbiorców gazu z jednego gazociągu na drugi.

Dzięki tej przebudowie bardzo poważna ilość gazu ziemnego ze Strachociny, Jaszczwi i Roztok, spalana dotąd bez

odgazolinowania — została skiełowana do gazoliniarni w Roztokach i w milej części do gazoliniarni w Jedliczu — a na to miejsce doprowadzono gaz odgazolinowany. Pewną miarą efektu gospodarczego wynikłego z przebudowy są podane niżej ilości gazu odgazolinowanego, doprowadzane obecnie tam, gdzie przed przebudową spalano gaz nieodgazolinowany.

Do kopalń w rejonie Hankówka-Sądkowa, gdzie dotąd spalano nieodgazolinowany gaz roztocki — doprowadza się obecnie ok. 11 Nm<sup>3</sup>/mm gazu odgazolinowanego.

Do kopalń w rejonie Winnica-Jaszczew, gdzie dotąd spalano gaz nieodgazolinowany z Jaszczwi doprowadza się obecnie ok. 15 Nm<sup>3</sup>/mm gazu odgazolinowanego.

Do wszystkich odbiorców na odcinku Gliniczek-Krosno, gdzie dotąd spalano nieodgazolinowany gaz strachociński — doprowadza się obecnie ok. 90 Nm<sup>3</sup>/mm gazu odgazolinowanego.

Ocenia się, że dzięki przebudowie gazociągów w rejonie Roztoki-Krosno gazoliniarnie w Roztokach i w Jedliczach powiększą swoją produkcję łącznie o około 120 ton miesięcznie przy prawie niezmiennych kosztach ruchu.

#### Ankieta wydawnicza NOT

Wydział Wydawniczy NOT rozesłał ankietę wydawniczą, która ma być podstawą planowej akcji w zakresie wydawnictw technicznych.

W opracowaniu ankiety biorą udział wszystkie Stowarzyszenia i ich Oddziały, Oddziały NOT, Centralne Zarządy P.zemysłu, Departamenty Techniczne Ministerstw, Instytuty Naukowo-Badawcze oraz Katedry przy wyższych uczelniach technicznych.

Blizszych informacji dotyczących ankiety udziela Sekretariat Wydziału Wydawniczego NOT — Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Termin nadsyłania wypełnionej ankiety upływa z dniem 31 marca 1948 r.

Instytut Naftowy opracował plan wydawniczy na rok 1948 i 1949 oraz wykaz wydawnictw niezbędnych w zakresie przemysłu naftowego wspólnie z Głównym Zarządem Stow. Inżynierów i Techników Przemysłu Paliw Płynnych.

#### Kroniki filmowe CZPN

Lata powojenne w przemyśle naftowym to przede wszystkim lata wysiłku rozwinięcia tego przemysłu do jego maksymalnych granic potencjalnych, a więc głównie odbudowy technicznej istniejącego wydobycia ropy i próby szukania rezerw ropnych na terenach dotychczas nieznanach pod względem możliwości występowania na nich złożonaftowych względnie gazowych.

Suche cyfry produkcji ropy i odwierconych metrów nie przedstawiają tego wysiłku należycie. Dlatego też celową jest akcja organizowania filmowych kronik naftowych będących niejako żywym obrazem i dokumentem pracy i rozmachu inicjatywy technika i robotnika naftowego. Dotychczas zostały nakręcone dwie takie kroniki: pierwsza z okazji otwarcia laboratorium chemiczno-maszynowego w Instytucie Naftowym w Krośnie, pokazująca ciekawe urządzenia i przyrządy laboratorium oraz samą uroczystość jego otwarcia i druga, nakręcona w czasie obrad delegatów II-go Zjazdu Naftowców w Krakowie w dniu 22. XI. ub. r. Dalszymi tematami kronik będą wiercenia poszukiwawcze w Kłodawie oraz dom leczniczy w Rabce dla zagrożonych gruźlicą dzieci pracowników naftowych.

Byłoby pożądanym, by Film Polski zainteresował się tymi nader ciekawymi kronikami i włączył je do repertuaru swych kronik tygodniowych.

Nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego w Krakowie

Kolegium Redakcyjne:

CZPN: Inż. Wiktor Kulczycki

Instytut Naftowy: Inż. Józef Wojnar, Inż. Bronisław Fleszar, Inż. Henryk Górka, Inż. Adam Waliduda  
Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przem. Paliw Płynnych: (—)

Red. Nacz.: Inż. Józef Wojnar

Red. Techn. Inż. Bronisław Fleszar

M-35154

## 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, możliwie na maszynie, na jednej stronie zwykłego arkusza papieru. Rękopisów Redakcja nie zwraca.

**RYSUNKI** techniczne dla „Nafty” sporządza zasadniczo sama Redakcja. Należy tylko przelać 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 . . . . .	500 zł
pojedynczy numer . . . . .	90 „
dla innych:	
półrocznie . . . . .	700 zł
pojedynczy numer . . . . .	130 „

---

Ceny ogłoszeń: Cała strona 20 000 zł, pół strony 10 000 zł, ćwierć strony 5 000 zł  
Rachunek bieżący: PKO Nr IV—907 w Krakowie

---

Wykonano: Drukarnia Narodowa, Kraków

## Wydawnictwa Instytutu Naftowego:

	Cena zł
NAFTA, miesięcznik poświęcony nauce, technice, statystyce oraz organizacji w Polskim Przemysle Naftowym.	
Rocznik I, Nr 1—7, 1945 (nr 1—5 wyczerpane). Zeszyt . . .	100.—
Rocznik II, Nr 1—12, 1946 (nr 1—2 wyczerpane). Zeszyt . . .	130.—
Rocznik III, Nr 1—12, 1947. Zeszyt . . . . .	130.—
Rocznik IV, Nr 1—2, 1948. Zeszyt . . . . .	130.—
STATYSTYKA NAFTOWA za lata 1930—1939 i 1939—1944. Rejony, naftowe: Gorlice, Jasło, Krosno i Sanok, 1945 . . .	50.—
INSTRUKCJA dla przeprowadzenia pomiarów i oddawania do stałej eksploatacji otworów nowodowierconych, 1945 . . .	20.—
KONFERENCJA TECHNICZNA PRZEMYSŁU NAFTOWEGO w Krośnie w dniu 15 i 16 października 1945 r. Referaty i dyskusje . . . . .	120.—
Inż. W. Chyliński: ZAGADNIENIE PALIW PRZECIWKU- KOWYCH W SILNIKACH, 1945 . . . . .	50.—
Dr Inż. E. Neyman-Pilat: ROZPUSZCZALNOŚĆ CIECZY W GAZACH jako podstawa dla zwiększenia produkcji lekkich frakcji ropy naftowej, 1946 . . . . .	75.—
Inż. J. Wojnar: SŁOWNIK NAFTOWY, część I rosyjsko-polska i część II polsko-rosyjska, 1946 . . . . .	200.—
PLYNNY GAZ, wskazówki dla kierowców pojazdów mechanicz- nych, 1946 . . . . .	30.—
Inż. Z. Ziolkowski: GAZ PLYNNY, jego własności i zasto- sowanie, 1946 . . . . .	100.—
A. Mikneki: WSKAZÓWKI DLA OBSŁUGUJĄCYCH URZA- DZENIA DLA NAGAZOWANIA ZŁOŻA, 1946 . . . . .	100.—
Inż. T. Reguła: OBBUDOWA GÓRNICZA ZŁOŻ ROPNYCH, 1946 . . . . .	100.—
EKSPLOATACJA ZŁOŻ ROPY I GAZU, podręcznik dla maj- strów i techników produk. pod red. Inż. H. Górki, 1946	500.—
Inż. Z. Obuchowicz: KOPALNIE NAFTY I GAZÓW ZIEM- NYCH. ROZTOKI-SĄDKOWA, 1946 . . . . .	150.—
Inż. H. Górka: KOPALNIE NAFTY I GAZÓW ZIEMNYCH. POTOK, 1946 . . . . .	150.—
Inż. B. Fleszar: POLSKI PRZEMYSŁ NAFTOWY 1926—1945, 1946 . . . . .	150.—
Dr H. Taisseyre: BUDOWA GEOLOGICZNA OKOLIC WĘ- GLÓWKI, 1947 . . . . .	100.—
Mgr H. Kozikowski: ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ PŁASZCZOWINY MAGURSKIEJ W OKOLICY MĘCINY WIELKIEJ KOŁO GORLIC I JEJ STOSUNEK DO PRZEDPOLA, 1947 . . . . .	75.—
T. A. Kisielew: WSPÓLCZESNE METODY PRZERÓBKI ROPY NAFTOWEJ, 1947. . . . .	400.—
Dr Inż. U. Nehse: ZWALCZANIE OSADÓW PARAFINY W ODWIERTACH NAFTOWYCH, 1947 . . . . .	150.—