

# NAFTA

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

REDAGUJE INSTYTUT NAFTOWY

Rok III

Styczeń 1947 r.

Nr 1

Inż. Zdzisław Wilk

Nacz. Dyr. CZPPP

## Rzut oka wstecz i na przyszłość

### Sprawozdanie za rok 1946

Rok 1946 był okresem intensywnych prac i znacznych osiągnięć w przemyśle naftowym. Mimo braków w materiałach i urządzeniach, mimo niedomagań w transporcie, mimo złego stanu samochodów zwłaszcza osobowych, przy braku bezpieczeństwa na pld.-wschodnich terenach — przemysł naftowy osiągnął poważne wyniki. Poniższa tabelka przedstawia tę działalność w cyfrach:

Rok 1946	Planowano	Wykonano	% wyk.
a) Produkcja ropy w tys. t	130	117	90
b) „ gazoliny w t	2 761	3 142	114
c) „ gazu płyn. w t	—	535	—
d) „ gazu ziemnego w tys. m <sup>3</sup> . . . .	150 000	150 673	100,5
e) Przerobiono ropy i pozostałości w tys. t. . .	123	126	102
f) Uwiercono metrów dla Poszuk. Naft. . . . .	7 400	9 086	120,6
g) Uwiercono metrów dla eksploatacji . . . . .	—	23 200	—
h) Sprowadzono z zagranicy tys. m <sup>3</sup> gazu . . . . .	146 000	83 097	43,5
j) Sprowadzono z zagranicy tys. ton ropy. . . . .	—	200	—
k) Sprowadzono z zagranicy tys. ton pozost. ropy . . .	—	—	—
l) Sprowadzono z zagranicy prod. finalnych w tys. t.	—	401	—
m) Eksportowano gazu płynnego ton . . . . .	—	—	—

ad a) Niewykonanie planu spowodowane było spalaniem kilku kopalń, zamordowaniem wielu spośród naszych pracowników, zdeprimowaniem ich z powodu ustawicznych gróźb elementów zbrodniczych w powiecie sanockim i gorlickim, o czym dokładnie meldowano.

Ponadto trudności transportowe oraz katastrofalny brak wody wpłynął również na obniżenie produkcji.

Mimo tych trudności, osiągnięta produkcja w końcowych miesiącach roku 1946 przekracza 80% produkcji z roku 1938.

b) Przekroczenia planu spowodowane są racjonalnym odgazowaniem ropy według projektu inż. Wilka.

g) Nie prelimitowano dokładnie uwierconych metrów dla eksploatacji.

h) W rubryce „planowano” wpisano ilości, jakie ZSRR miał dostarczyć w myśl umowy.

j) Rumunia i Węgry nie wykonały umowy. Umowa rumuńska będzie stornowana i koniecznym jest zawarcie nowej umowy.

m) Eksport gazu płynnego musi być przesunięty na rok 1947, ponieważ F-ma Zieleniewski spóźniła się z dostawą kolumny dla Jedlicza.

Kopalnictwo naftowe. Załączony wykres wykazuje przede wszystkim jak intensywnie stosowano możliwe metody celem zwiększenia produkcji ropy i że skutek tych usiłowań jest wprost niewiarygodny, albowiem po raz pierwszy w dziejach tych kopalń, nie tylko powstrzymano spadek naturalny, lecz wachlarz wzrostu produkcji wskazuje na ostrą tendencję zwykłą, mimo olbrzymich jeszcze braków technicznych.

Jak wykazuje druga krzywa, wydajność ropy na szybkość dotychczas spadająca z 90 na 45 ton w roku, poczyna wzrastać i już dochodzi do 50 ton w roku.

Wreszcie trzecia krzywa odwierconych metrów dla eksploatacji wykazuje, że podczas gdy przed rokiem 1939 odwiercono około 75000 metrów, a za czasów okupacji niemieckiej 85000 metrów rocznie, to obecnie odwierciliśmy średnio tylko 25000 metrów. Oczywiście jest, że ta mała ilość odwierconych metrów jest wynikiem braku urządzeń wiertniczych i małej sprawności przy wierceniu, jednakowoż należy także wysnuć wniosek odwrotny, że mimo małego metrażu produkcja rośnie.

Jest to wynikiem celowej i planowo prowadzonej gospodarki, aby skierować przede wszystkim wiercenia na poszukiwanie nowych terenów ropnych.

Zorganizowany w roku 1946 dział Poszukiwań Naftowych realizuje te cele.

Wybudowano 60 km gazociągu na trasie Kraków, Oświęcim, Dębowiec.

Dalsze prace mimo ostrej zimy w toku.

Rafinerie. Naprawiono znaczną ilość strat wojennych. Skompletowano i uruchomiono zupełnie zdemontowaną rafinerię w Jasle oraz wykonano poważną część pracy dla uruchomienia nowoczesnej konstrukcji rafinerii w Trzebini.

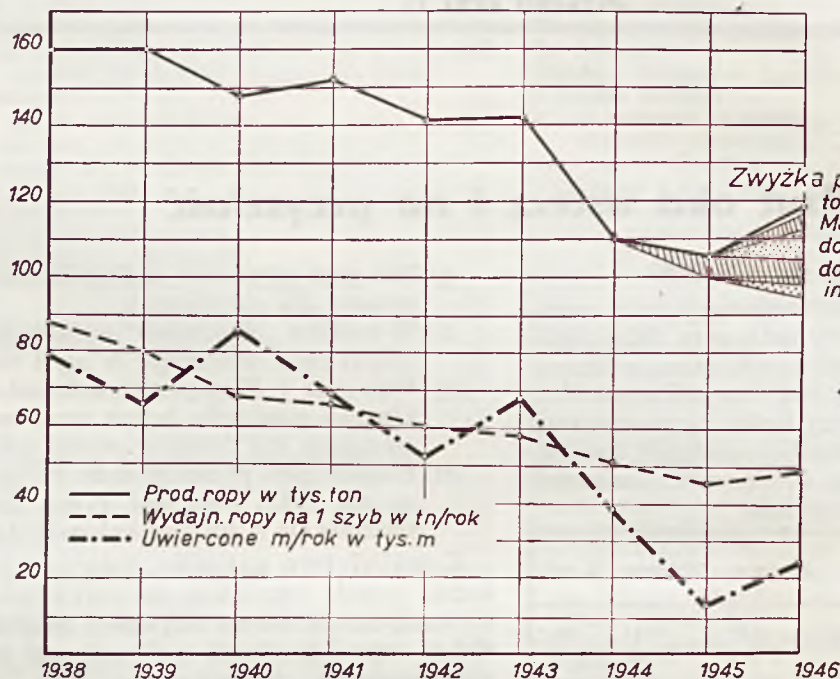
Zmontowano i uruchomiono małą instalację dla selektywnej fabrykacji olei wysokogatunkowych w rafinerii w Jedliczu.

Zmontowano i uruchomiono w tejże rafinerii instalację dla produkcji gazu płynnego. Rozpoczęto budowę nowoczesnej instalacji dla rafinerii olejów przy użyciu centrifug sprowadzonych z Szwecji. Rozpoczęto pracę na większą skalę rafinacji selektywnej krezolem i propanem dla uzyskania wysoko-

Poszukiwania Naftowe mogą zanotować już sukces w postaci nowoodkrytego pola gazowego w Dębowcu na Śląsku Cieszyńskim.

Po raz pierwszy w naszym przemyśle zastosowaliśmy z dobrym wynikiem aparaturę do elektrzeniowania własnej konstrukcji i własnego wykonania.

Organizacja. Mimo usilnych starań Naczelnej



Zwyżka produkcji w 1946r.  
torpedowanie — — -05 %  
Marietta (wtłacz. gazu) -29 %  
dowiercenia w r. 1946 -75 %  
dowiercenia w r. 1945 -45 %  
intens. eksploatacja -41 %  
Razem 195 %

wartościowych olei. Powiększono pojemność zbiorników magazynowych do 63000 m<sup>3</sup>.

Fabryka maszyn w Gliniku Mariampolskim. Zupełnie przez najeźdźcę zdemontowana fabryka, pod koniec roku sprawozdawczego zaczyna pracować normalnie.

CPN. Powiększono pojemność magazynową na wybrzeżu i w kraju do łącznej wysokości obecnie 92000 ton.

Całkowita pojemność magazynowa wynosi:

CPN. . . . .	92000 m <sup>3</sup>
Rafinerie . . . . .	63000 „
Oświęcim, Blachownia i i. . . . .	35000 „
<b>Razem . . . . .</b>	<b>190000 m<sup>3</sup></b>

W budowie dalszych 56000 m<sup>3</sup>. Uruchomiono 180 stacji benzynowych. W remoncie jest statek „Blexen”, celem umożliwienia odbioru ropy i produktów z dużych statków, które nie mogą wpłynąć do naszych portów.

Syntetyka. Zdemontowano i sprowadzono instalację dla prod. benzyny syntetycznej ze Schwarzhede. Wykonano plany budowy takiej instalacji dla produkcji 20000 ton syntyny rocznie. Odremontowano znaczną część instalacji budynków fabrycznych oraz mieszkalnych.

Rozpoczęto budowę nowej hali pieców kontaktowych. Uruchomiono laboratorium — jak również i oddziały gospodarcze.

Dyrekcji dotychczas nie zatwierdzono organizacji CZPPP, co wpływa bardzo hamująco na bieg prac w terenie i administracji.

Stan zatrudnienia

Ponieważ utarło się nieuzasadnione twierdzenie, że Nafta zatrudnia dużo pracowników, przeto ko-

Stan z 31 grudnia 1946 r.	Pracownicy			
	umysł. adm.	techn.	robotn.	Razem
1. Centralny Zarząd Przem. Paliw Płynnych Kraków	84	12	19	115
2. Centrala Aprop. PPP . . . . .	44	2	61	107
3. Centrala Prod. Naft. . . . .	1135	45	1 352	2 532
4. Dyr. Kopalnictwa Naft. . . . .	367	215	5 682	6 534
5. Gaz Ziemny — Tarnów . . . . .	42	32	214	288
6. F-ka Maszyn Glinik Mariamp. . . . .	57	44	795	896
7. Instytut Naft.—Krosno . . . . .	10	20	8	38
8. Państw. Zakł. Syntet.—Dwory . . . . .	187	111	2 391	2 689
9. Zakłady Ceramiczne — Polanka . . . . .	3	2	60	65
10. Elektrownia — Męcinka . . . . .	14	8	78	100
11. Dyr. Rafinerii (wraz z rafinerią) . . . . .	192	111	2 113	2 416
12. F-ki Smarów — Chorzów—Zabrze . . . . .	5	4	27	36
13. Placówka Rewindykac.—Wrocław . . . . .	4	—	2	6
14. Poszukiwania Naftowe . . . . .	34	57	294	385
<b>Razem . . . . .</b>	<b>2476</b>	<b>665</b>	<b>13 186</b>	<b>16 327</b>

niecznym jest dokładniejsze naświetlenie tego problemu. Fałszywa ocena polega na nieporozumieniu, albowiem przed rokiem 1959 Urzędy Górnicze Naftowe rejestrowały li tylko personel zatrudniony na kopalni, reszta zaś pracowników podlegała władzom powiatowym. Poza tym nie było takich instytucji jak Centr. Aprop., Poszukiwania Naftowe (na tym terenie) i i.

Jeżeli od sumy 16327 odejmiemy pozycje 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 i 13, otrzymamy tylko 9894 pracowników, w czym mieści się 2552 pracowników rafinerijnych, 288 pracowników zajętych przy dystrybucji gazu, oraz 385 zatrudnionych w Posz. Naftowych, czyli że w samym Kopalnictwie Naftowym pracuje 6669 pracowników. W tej ostatniej liczbie mieszczą się następujące pozycje:

Odbudowa górnicza (przed wojną nie stosowana) . . . . .	30
Transport (przed wojną przeważnie kolejowy, dziś przeważnie samochodowy). Przetłaczanie ropy (nie objęte w zestawieniach do Urz. Górniczych) i i. . . . .	900
Dystrybucja aprobowanych w terenie, oddziały personalne, Straż Przemysłowa, społeczne, stołówki i i. . . . .	350
Personel w gazoliniarniach . . . . .	160
<b>Razem . . . . .</b>	<b>1440</b>

Pozostaje zatem zatrudnionych przy wierceniach eksploatacyjnych i wydobyciu ropy 5229 pracowników i tylko tę a nie inną cyfrę możemy porównać ze stanem przedwojennym, uwidocznionym w statystyce Urzędów Górniczych.

dziemy mogli przejściowo spadek ten powstrzymać, a nawet podnieść produkcję ropy.

d) Ilość pracowników jest za duża, jednak nie w tym stopniu jak to się bezkrytycznie i przesadnie dotychczas oceniało, bez podstaw cyfrowych.

e) Wydobycie ropy na jednego pracownika spada stale, co jest zrozumiałe wobec faktów przytoczonych powyżej, wzrasta jednak w r. 1946 i wzrośnie w r. 1947.

**Koszty wierceń.** Koszt wierceń eksploatacyjnych wynosi w r. 1946 przeciętnie 7000 zł za 1 mb, a wynosił 380 zł. przed wojną, czyli mnożnik wynosi 18, zaś koszt jednego metra wierceń poszukiwawczych przeciętnie waha się około 15000 zł. Przed wojną poszukiwania naftowe w zachodniej Małopolsce były drogie, albowiem jeden metr uwiercony kosztował tysiąc złotych i więcej, czyli że mnożnik wynosi zaledwie 15.

### Plany na przyszłość

Plan trzyletni powinien być rozpoczęty pod hasłem prowadzenia jak najintensywniejszych Poszukiwań Naftowych, następnie usprawnienia i rozbudowy rafinerii oraz ulepszenia metod eksploatacji.

Poszukiwania Naftowe spotykają się jeszcze ciągle z brakiem zrozumienia. Kiedy omawiano możliwości dowierceń ropy lub gazu, żądano od nas obowiązujących dat, które by można było wstawić do preliminarza. Otóż takich dat gwarantowanych dać nie można, należy jednak przeprowadzić analogie w sposób bezstronny.

TABELA PORÓWNAWCZA

	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946
Wydobycie ropy w t. . . . .	160 000	160 000	148 000	151 000	141 000	142 000	110 000	104 000	117 000
W tym dowiercono w danym roku ton . . . . .			b r a k d a n y c h					.3 200	8 760
Ilość szybów eksploat. . . . .	1 804	2 011	2 186	2 191	2 359	2 443	2 203	2 317	2 411
Wydajność 1 szybu w t. . . . .	86	80	68	66	60	58	50	45	48
Ilość pracowników (w tym ok. 6% prac. umysłowych) . . . . .	4 103	4 639	6 195	5 785	5 790	5 365		5 300	5 229
Ton ropy w roku na jednego pracownika . . . . .	39	35	24	26	24	22	20	20	22

Z powyższego zestawienia wyciągamy następujące wnioski:

- Rok 1946 w porównaniu do roku 1945 wykazuje wybitną poprawę w każdej pozycji.
- Począwszy od roku 1938 wydobywanie ropy wybitnie spada, ponieważ wiercono na starych terenach, a nie stosowano racjonalnych metod eksploatacji. Te metody, zastosowane częściowo w 1946, już dały dodatnie wyniki, nie tylko powstrzymano spadek naturalny ale nawet uzyskano zwyżkę.
- Wydajności szybów spadają, co jest objawem naturalnym i tylko przez wzmocnione zastosowanie racjonalnych metod eksploatacji bę-

Nieporozumienie zasadnicze polega na tym, że moim wywodom przeciwstawia się daty statystyczne głównie z ostatniego okresu w przemysle amerykańskim, co jest niesłuszne, albowiem my jesteśmy dziś tam, gdzie przemysł amerykański był przed np. 30 laty, kiedy to nieomal każde nowe wiercenie było produktywnie. Jasnym jest, że gdy wyczerpano tam łatwe możliwości, musi się obecnie w Ameryce szukać terenów nowych, nieznanych i tu procent szybów szczęśliwie dowierconych jest mały. U nas jest inaczej, albowiem odziedziczyliśmy mały skrawek karpacki; nie szukając wiele nawet na tym małym polu ani w szerz ani w głąb, cały natomiast lewy brzeg Wisły, aż po Bałtyk i bliższe rejony prawego brzegu to „terra incognita“, jest zatem

taka sytuacja jaka była przed wielu laty w Ameryce i szanse dowiercenia produkcji są zatem duże. Na ten temat możemy już nawet operować cyframi. Nasze Poszukiwania Naftowe dowierciły w r. 1946 następujące szyby: Dębowiec, Jurowce, Rychwałd, Wałki nr 1 i Wałki nr 2. Dębowiec, klasyczny przykład szczęśliwego dowiercenia zupełnie nowego pola gazowego; Jurowce mała ilość gazu, Rychwałd otwór jałowy, zlikwidowany, Wałki 1 i Wałki 2 — gaz, czyli, że wynik jest nadszpodziewanie korzystny, albowiem aż ponad 50% szybów wykazuje produkcję.

Jesteśmy pewni, że w r. 1947 odkryjemy i częściowo nawiercimy potrzebną ilość gazu ziemnego, zwłaszcza jeżeli postęp wierceń w Strachocinie, Przeworsku i Pilźnie oraz dalsze wiercenia w Dębowcu będą zadowalające. Naszą główną troską w tym roku będzie nawiercenie świeżych terenów ropnych i gdyby szczęście sprzyjało nam choćby w połowie tak jak w r. 1946 odnośnie do gazu, to i tak przeszłoby to na najniższe oczekiwania. Na czoło tych ropnych zagadnień wysuwa się teren w Wielopolu na południe od Nowego-Zagórza, następnie Trześniów—Buków i Iwonicz, dalej Bochnia, Brzozów, Ciężkowice, Folsz (obok Żmigrodu) a wreszcie Kłodawa, Inowrocław, Busk—Siedlec—Wójcza i całkiem nowe a ciekawe zagadnienie na prawym brzegu Pilicy, na linii Tomaszów Mazowiecki—Gielniów—Nowe Miasto. Pod koniec roku, o ile otrzymamy odpowiednie materiały i urządzenia z USA, rozpoczniemy niezmiernie ciekawe wiercenie w Dębnikach pod Krakowem.

W sumie prelinujemy 30000 m w roku 1947.

Eksploatacja. Kopalnictwo Naftowe musi w r. 1947 naprawić niedociągnięcia roku ubiegłego, tak, aby wachlarz zobrazowany na załączonym wykresie jeszcze się rozszerzył.

Bez nowych dowierceń ropy w szybach poszukiwawczych, prelinujemy w r. 1947 wzrost produkcji ropy na terenach starych do 142500 ton, co w porównaniu z wydobyciem w r. 1946 w ilości 117000 ton daje 21% nadwyżki.

Tych 21% nadwyżki rozkłada się następująco:

Na zwiększenie eksploatacji terenów dotychczas zagrożonych, z uwagi na większe bezpieczeństwo pracy w takich okęgach, jak	
Tyrawa Solna, Wańkowa itd. . . . .	1%
Torpedowanie i Odbudowa Górnicza . . .	1%
Intensywne i powszechne odbudowanie ciśnienia złoza . . . . .	6%
Gazyfikacja złoza . . . . .	} 1%
Water-flooding . . . . .	
Usprawnienie pompowania . . . . .	5%
Usprawnienie podczyszczania otworów . .	3%
Czynnik ludzki i inne (transp., mat.) . . . .	4%

Powyższe cyfry rozumiane są w ten sposób, że będzie to nadwyżka produkcji, a naturalny spadek będzie pokryty przez świeże dowiercenia eksploatacyjne wg programu.

Zwyżkę tę rozumie się w ten sposób, że będzie to zwyżka przejściowa i nie da się jej na starych terenach długo utrzymać, o ile nowe dowiercenia eksploatacyjne nie będą dość korzystne.

Tym, którzy twierdzą, że to jest niemożliwe, odpowiadam, że to jest program minimalny, każdy bowiem przyzna, że 4% liczone na czynnik ludzki i i., jak brak materiałów itp., jest aż nadto skąpo.

Podobnie liczę tylko 6% na odbudowę ciśnienia. Przypominam, że chodzi tu o skok, o przejściowy wierzchołek krzywej produkcji, który w przypadku Schodnicy i Urycza wyniósł dla samej kopalni poddanej zabiegom 150%, dla całego terenu eksploatacyjnego wynosi około 30% (analogia do naszego przypadku), a dla niektórych szybów pojedynczych wzrost przejściowy 500% nie był rzadkością, a w wielu wypadkach wyniósł nawet ponad 1000%. Ale nie tylko w Schodnicy, bo i tu na tym terenie w Lipinkach wzrost przejściowy na samej kopalni wynosił już przejściowo ponad 70%, — ja zaś żądam tylko 6%.

Będzie to oczywiście tym łatwiej osiągalne im więcej kopalń będzie poddane temu zabiegowi, przy czym należy wyzyskać wszystkie możliwości techniczne jeżeli chodzi o zastosowanie sprzężarek.

Twierdząc stanowczo, że osiągnięcie w najlepszych miesiącach 1947 r. wydobycia w ilości 15000 ton jest programem minimalnym i bez uwzględnienia produkcji ropy ze szybów Poszukiwań Naftowych.

Zwyżka produkcji gazoliny do 4000 ton i gazu płynnego do 2000 ton musi być osiągnięta i tutaj jedynym zwięzonym przekrojem jest F-ma Zieloniewski i jeżeli ta ostatnia nie zobowiąże się do bezwzględного dotrzymania terminu, to należy aparaturę zamówić gdzie indziej. Ekonomizacja opalania gazem jest bardzo ważnym problemem, który w znacznej mierze będzie rozwiązany przez zrealizowanie projektu podpisanego, tzw. palnika gazowego ludowego.

Rafinerie. Rozbudowa Trzebini do zdolności przerobczej 220000 ton w roku.

W pozostałych rafineriach rozbudowa instalacji dla uzyskania dobrych olejów przez selektywną rafinację rozpuszczalnikową propanem i krezolem. Oszczędna rafinacja olejów przy użyciu centryfug. Krasing dla pozostałości na razie starszego typu ze Schwarzhelde, później katalityczny o większej zdolności przerobczej.

Zakłady Syntetyczne. Projektowana rozbudowa dla produkcji 20000 ton syntyny rocznie nie zaważy wybitnie na zaopatrzeniu kraju, natomiast jest kosztowna. Racjonalnym jest, aby w Oświęcimiu opracowywać nadal nowoczesne metody produkcji paliw syntetycznych, zaś przyznane kredyty zużyć na zyskowe lub daleko idące plany, a więc na produkcję karbidu, a później kauczuku sztucznego.

CPN. Przy rozbudowie zbiorników magazynowych koniecznym jest przejście na zbiorniki betonowe. Ilość „pomp“ benzynowych musi w roku 1947 wzrosć do 500. Racjonalnie i troskliwie, a prosto ułożona tabela polecająca dla olejów jest palącą potrzebą i musi być natychmiast wydana oraz rozpowszechniona.

Dobrze zorganizowana regeneracja olejów może zmniejszyć zapotrzebowanie tego produktu o 30%, co jest tym bardziej ważne, że jeszcze przez szereg miesięcy będziemy musieli dobre oleje importować.

Inż. Józef Wojnar

## Nauka a przemysł

*„My chcemy, żeby Wasze Katedry żyły zagadnieniami technicznymi naszych zakładów przemysłowych.....*

*My musimy osiągnąć ten poziom, który miała technika na tych terenach i przewyższyć ten poziom. Tu trzeba amalgamatu pracy inżyniera i uczonego. My damy pomoc, ale my chcemy od Was pomocy i my nie wątpimy, że tę pomoc od Was otrzymamy.”*

*(Wyjątek z przemówienia Ministra H. Minca, wygłoszonego na II-gim Zjeździe Przemysłowym we Wrocławiu).*

Pod takim hasłem odbyła się we Wrocławiu w dniach 16 i 17 grudnia ub. r. konferencja w sprawie współpracy między przemysłem a wyższymi uczelniami. Każdy centralny zarząd 14-stu branż przemysłu delegował jednego fachowca, znającego dokładnie daną gałąź przemysłu, który wysunął najpilniejsze problemy i zagadnienia swej branży, jako tematy do opracowania przez wyższe uczelnie.

Na konferencję zostały zaproszone wyższe zakłady naukowe, mające swoją siedzibę na terenie Ziemi Odzyskanych oraz Akademia Górnicza w Krakowie.

Najliczniejszy udział w konferencji, poza Uniwersytetem Wrocławskim i Politechniką Wrocławską, wzięła Politechnika Gliwicka. W zebraniu uczestniczyli również przedstawiciele Politechniki Łódzkiej i Uniwersytetu Poznańskiego. Z ramienia CZPPP delegowano na konferencję Inż. Józefa Wojnara, dyrektora Instytutu Naftowego.

W pierwszym dniu obrad delegaci poszczególnych uczelni przedstawili stan swych laboratoriów, urządzeń naukowych i personelu naukowego dla współpracy z przemysłem, a delegaci przemysłu podali aktualne konkretne tematy zagadnień i problemów, wymagających pomocy świata nauki do ich praktycznego rozwiązania.

W drugim dniu odbyły się narady w 4-ch sekcjach, po czym na plenum była przeprowadzona dyskusja; na zakończenie uchwalono odpowiednie wnioski.

Niesposób jest wymienić tu wszystkie problemy, wysunięte przez przemysł na forum polskiej nauki. Samo wyliczenie ich zajęło na konferencji kilka godzin czasu. Dowodzi to, jak wielkie zadania czekają naukę i uczonych, dowodzi to o potrzebie istnienia wielu uczelni w Polsce. Poza ogólnymi specjalnymi tematami niemal każdy przemysł wysuwał pod adresem wyższych zakładów żądanie szerszego kształcenia inżynierów i ich specjalizacji z podziałem na uczelnie, żądanie doksztalcenia inżynierów zatrudnionych w przemyśle, życzenie podawania krótkich komunikatów w biuletynach, czy czasopismach, o zagranicznych zdobyczach i osiągnięciach, gdyż nie dochodzą do nas zagraniczne czasopisma i książki, nie wiemy co zrobiono tam podczas wojny i jaki jest tam obecny stan techniki w poszczególnych gałęziach przemysłu.

Końcowe wnioski, opracowane w czterech komisjach, pokrywały się prawie w zupełności, mimo że te komisje obradowały oddzielnie. Przemysł pragnie szerokiej współpracy ze światem nauki, udostępnia uczonym swoje fabryki i kopalnie, prosi o fachowe porady i wskazówki. Celem nawiązania ścisłej współpracy ma być wydany biuletyn zawierający z jednej strony informacje co do katedr i ich obsady, co do stanu laboratoriów, a zatem zawierający informacje co do możliwości prowadzenia prac naukowo-badawczych przez wyższe uczelnie, z drugiej strony biuletyn ma zawierać potrzeby i zakres tych prac, zestawione przez przemysł. Ponieważ przy każdej gałęzi przemysłu istnieje instytut badawczy, życzeniem przedstawicieli przemysłu wysuniętym przez wszystkie komisje jest, aby ten kontakt między uczelniami a przemysłem miał miejsce za pośrednictwem tych instytutów; one bowiem, jak to określono, są akumulatorem wszelkich problemów, potrzeb i inowacji w przemyśle.

Problemy dotyczące przemysłu naftowego podane przez Instytut Naftowy, zostały zestawione w pięciu grupach.

- I. 1. Na pierwszym miejscu znalazła się sprawa wykrywania złóż naftowych bez potrzeby wiercenia otworów, na wzór radaru, Roentgena, przez ulepszenie metod geofizycznych itp. Rozwiązanie tego problemu byłoby epokowym, wynalazca takiego sposobu wykrywania złóż zasłużyłby sobie nie tylko na nagrodę Nobla, ale i dorobiłby się wielkiej fortuny. Taki sposób mógłby mieć zastosowanie nie tylko dla ropy ale i dla węgla, rud i innych kopalin.
2. Zanim jednak uczeni skonstruują tę różdżkę czarodziejską, opartą na naukowych podstawach, aktualnym problemem w Polsce jest sprawa poszukiwań złóż naftowych znanymi obecnie metodami i w tym kierunku przemysł naftowy oczekuje realnej pomocy i wskazówek ze strony świata nauki.

II. Drugą grupę problemów stanowią sprawy materiałowe. Żaden inny przemysł nie stawia tak wysokich wymagań pod względem własności materiałów, jak przemysł naftowy.

1. Celem uniknięcia częstego wyciągania przyrządów wiertniczych z otworów, dla zwiększenia postępu wiertniczego, celem przedłużenia długotrwałości pracy pomp węglębnych, dla zmniejszenia do minimum instrumentacji — zagadnieniem pierwszorzędnej wagi jest odpowiedni materiał. Konstrukcja właściwych stopów stalowych, czy metalowych, odpornych na zużycie, twardych, łatwo hartownych, a niełamliwych — to sprawa niezwyklej wagi dla przemysłu naftowego. Na tym polu pozostajemy daleko w tyle za granicą.

2. Cały materiał dla przemysłu naftowego winien być odbierany przez zakłady metalurgiczne wyższych uczelni (Akademia Górnicza, Politechnika Gliwicka), a wymagania stawiane pewnym gatunkom materiałów winny być wysokie.

### III. Do trzeciej grupy zaliczono problemy natury chemicznej.

1. Na pierwszym miejscu w tej grupie znalazł się problem otrzymywania pochodnych z ropy naftowej. Jest to o tyle ważne, że należy się liczyć w przyszłości z wyparciem nafty jako źródła energii, podobnie jak i węgla, przez energię atomową; (już dziś istnieje w Stanach Zjedn. A. P. elektrownia oparta na energii atomowej, przy czym koszt 1 KWh wynosi zaledwie 30% więcej, niż koszt jednego KWh z węgla kamiennego).
2. Sprawa wyrobu benzyny wysokooktanowej z polskich rop oraz wysokogatunkowych olejów i znalezienie odpowiednich dodatków, uodparniających benzynę na stukanie, a oleje na temperaturę, na kokosowanie, na korozję itp. jest również pilnym zagadnieniem.
5. Mniej ważnym ale koniecznym jest problem krajowych ziem odbarwiających w kraju dla użytku naszych rafinerii nafty.

### IV. Czwartą grupę stanowią problemy teoretyczne. Są to:

1. Teoretyczne opracowanie warunków produkowania polskich złóż ropnych i gazowych.
2. Zagadnienie płuczki do wiercenia obrotowego i przystosowanie zagranicznych osiągnięć w tej dziedzinie dla naszych warunków.
3. Opracowanie teoretyczne procesów chemicznych, zachodzących w złożu podczas podziemnej gazyfikacji złóż naftowych.

### V. Wreszcie piątą i ostatnią grupę tworzą problemy dotyczące człowieka.

1. Kształcenie inżynierów mechaników i inżynierów chemików, specjalistów dla przemysłu naftowego, wymaga utworzenia na jednej z Politechnik przy wydziale mechanicznym — katedry wiertnictwa i eksploatacji złóż naftowych oraz katedry technologii nafty przy wydziale chemicznym.
2. Napisanie na poziomie inżynierskim 4-ch podstawowych podręczników: Wiertnictwa, Eksploatacji, Gazownictwa i Przeróbki ropy i gazu ziemnego — miałyby duże znaczenie w dokształceniu inżynierów.
3. Zorganizowanie Poradni Psychotechnicznej dla Przemysłu naftowego i skonstruowanie względnie przystosowanie odpowiednich testów i aparatów — miałyby znaczny wpływ na wydajność i bezpieczeństwo pracy.

Tak przedstawiają się w zarysie aktualne problemy przemysłu naftowego, zestawione naprędce, z powodu późnego powiadomienia Instytutu Naftowego o konferencji.

Na podstawie okólnika Ministerstwa Przemysłu tematyka zagadnień ma być ujęta szeroko: w oparciu o Zjednoczenia i poszczególne zakłady ma zawierać od pojedynczych problemów fabrykacji dotyczących elementów produkcji aż do problemów ogólnobranżowych, gospodarczych i socjalnych z bezpieczeństwem i higieną pracy włącznie.

Dlatego też Naczelna Dyrekcja CZPPP zwraca się do kierowników swych zakładów z poleceniem podania wszelkich aktualnych problemów i tematów, czekających na rozwiązanie.

Każdy kierownik ma możliwość zebrania tych problemów, podania tego, co go boli, czego mu potrzeba, a z czym nie umie sobie dać rady, albo na co nie ma czasu.

Sprawa ta nadaje się, jako temat dla Narad Technicznych, na których winna być przedyskutowana i uzupełniona. Mogą to być nie tylko te wielkie i ważne problemy, wymagające dużej wiedzy, bogato wyposażonych laboratoriów i długiego czasu, ale winny to być również zagadnienia bieżące, drobne i małe. Problemy te i zagadnienia będą posegregowane i oddane do rozwiązania Instytutowi Naftowemu i wyższym uczelniom. Problemy te będą podane jako materiał dla wspomnianego na wstępie biuletynu. Instytut Naftowy będzie nadal opracowywał tematy bieżące, techniczno-ruchowe; problemy naukowe, długofalowe będą oddane wyższym uczelniom. Instytut Naftowy będzie się w dalszym ciągu zajmował szkoleniem niższego i średniego personelu technicznego, będzie dla nich wydawał podręczniki, pozostawiając wyższym uczelniom problemy czysto teoretyczne i zadanie kształcenia inżynierów. Niezależnie od tego przemysł naftowy będzie nadal ściśle współpracował z uczelniami. W żadnym innym przemyśle współpraca ta nie nabrała tak realnych kształtów. Profesor Katedry Wiertnictwa Akademii Górniczej jest doradcą technicznym przemysłu naftowego, a profesor Katedry Eksploatacji nafty jest Szefem Produkcji. Dla spraw odbudowy górniczej jest utworzona Komisja, do której — oprócz wyżej wymienionych — wchodzi Profesor Górnictwa Akademii Górniczej.

Wyznaczenie szybów poszukiwawczych odbywa się po porozumieniu z profesorami Katedry Geologii, niezależnie od ścisłej współpracy z Państwowym Instytutem Geologicznym.

Polski Przemysł Naftowy docenia w pełni wagę nauki i badań.

Dowodem tego jest ścisła realna współpraca z wyższymi uczelniami, jest powołanie do życia jeszcze w styczniu 1945 r. Instytutu Naftowego, pierwszej tego rodzaju instytucji w powojennej Polsce oraz Centralnego Laboratorium Badawczego, są realne osiągnięcia na polu naukowo-badawczym, jest utworzenie osobnej instytucji „Poszukiwania Naftowe” i odkrycie dzięki temu nowego pola gazowego w Dębowcu na Śląsku Cieszyńskim. Polski Przemysł Naftowy wierzy w swoją wielką przyszłość, a to w dużej mierze dzięki ścisłej i szerokiej współpracy z nauką.

Inż. Afrykan Kisłow

## Pomiary ciężarów gatunkowych skał na kopalniach Roztoki—Sądkowa

Wciąż postępujący rozwój badań geologicznych skorupy ziemskiej wysunął na jedno z czołowych miejsc konieczność poznania własności fizycznych utworów skalnych jak: sprężystość, porowatość, gęstość, własności elektryczne, magnetyczne, ścieralność, koloidalność i szereg innych. Dokładna znajomość ich wielkości oraz zmienności w zależności od warunków geologicznych umożliwiła bądź to ich bezpośrednio wykorzystanie dla celów praktycznych, bądź też na nich zostały oparte metody badań naukowych, znane dziś pod nazwą geofizycznych.

Szerokie zastosowanie tych metod dla celów geofizycznych stało się możliwe nie tylko ze względu na doskonałość istniejących przyrządów lecz coraz poprawniejszą interpretację wyników pomiarów. Na to drugie zaś składają się zasadniczo dwa momenty: pierwszy — coraz wzrastająca ilość prac na różnych terenach i możliwość ich kontroli na podstawie prac górniczych lub wiertniczych, a więc rosnące doświadczenie i drugie — wzrost badań laboratoryjnych celem dokładniejszego zbadania poszczególnych własności skał i minerałów.

Większe państwa, które szeroko zastosowały u siebie badania geofizyczne (USA, ZSRR, Niemcy) stworzyły specjalne, szeroko rozbudowane, instytucje naukowe, z dużą ilością pracowników, których zadaniem jest wszechstronne zbadanie cech fizycznych utworów ziemi, ich możliwość zastosowania praktycznego oraz wykorzystania.

Badania te są na ogół żmudne i długotrwałe, wymagają dużo pracy myślowej i cierpliwości. Należy bowiem sobie zdać sprawę, że granice rozpiętości wartości cech w układzie względnym czy też bezwzględny są bardzo szerokie. Należy ustalić pewne cechy podobieństwa, znaleźć czynnik decydujący na zmianę wartości i naświetlić jego rolę wszechstronnie. Jest wreszcie ważnym obranie metody badań, która by pozwoliła porównywać wyniki badań różnych badaczy. Zatem jest to praca obliczona na lata i dla wielu ludzi.

Autor niniejszej pracy od kilku lat zajmuje się kwestią zbadania rozkładu ciężarów gatunkowych w różnych utworach Karpat i Przedgórze. Fragmentaryczne wyniki tych badań na obszarze kopalni Roztoki—Sądkowa są przedstawione poniżej.

W literaturze specjalnej (niemieckiej) istnieje kilka sposobów określania ciężarów gatunkowych:

- a) ciężar gatunkowy skały bez uwzględnienia pór (inaczej — ciężar samych ziarn skały) — *Dichte* (dawn. *Spezifisches Gewicht*);
- b) ciężar gatunkowy skały łącznie z porami bez wilgoci — *Wichte* (dawn. *Raumgewicht*)
- c) ciężar gatunkowy skały w warunkach rzeczywistych — tzw. *natürliches Raumgewicht*.

W literaturze polskiej (również i rosyjskiej) jest stosowany jeden tylko termin „ciężar gatunkowy“

(lub gęstość, ros. „плотност“), odpowiadający niemieckiemu *natürl. Raumgewicht*. Jest to zrozumiałe, gdyż tylko ta wartość może być brana dla interpretacji badań grawimetrycznych.

Jednak wartości *Dichte* i *Wichte* również mają znaczenie, gdyż z nich łatwo jest obliczyć porowatość, a stąd i *natürl. Raumgewicht*.

W praktyce wartości ciężarów gatunkowych używa się dla interpretacji zdjęć grawimetrycznych. Są jednak inne możliwości zastosowania ciężarów gatunkowych — dla celów rozdziału stratygraficznego w geologii. Jest wiadomym, że poszczególne utwory wzięte wiekowo różnią się między sobą w wartościach ciężarów nieraz dość znacznie. Tak np. na obszarze Podola utwory kredowe mają przeciętnie 2,09 (granice 1,65—2,36), zaś podścielające utwory karbońskie przeciętnie 2,60 (granice 2,07—3,32). Również i w Karpatach zauważono te różnice, choć nie są one tak jaskrawe jak w dopiero co przytoczonym przykładzie. Różnice tutaj wynoszą przeciętnie 0,15—0,20. Zatem tę metodę można stosować jako pomocniczą w razie powstających trudności przy rozdziale stratygraficznym. Można przytoczyć dla ilustracji konkretny wypadek z okolic Truskawca, gdzie jak wiadomo pewne wątpliwości powstają przy interpretacji czarnych łupków z „Glorietty“ łądząco podobnych do łupków menilitowych. Pomiary ciężarów gatunkowych tych łupków stwierdziły jednak ponad wszelką wątpliwość przynależność wiekową do otaczających utworów solnych. Przeciętna dla łupków z „Glorietty“ wynosiła 1,93 (granica 1,75—2,04), zaś dla łupków menilitowych 2,15 (granice 2,10—2,21).

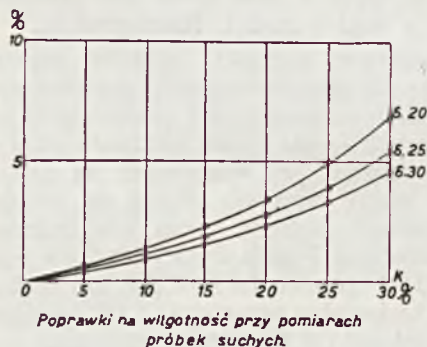
Pomiar ciężarów gatunkowych może się odbywać albo przez stosowanie cieczy ciężkich lub też w zwykły sposób na wadze hydrostatycznej. Pierwszy sposób jest mniej dokładny, pozwala bowiem wydzielać tylko pewne frakcje, gdy natomiast drugi umożliwi dla każdej próby przeprowadzić oznaczenie zupełnie dokładnie.

Przy metodzie hydrostatycznej istnieją również dwa sposoby dokonywania oznaczeń. Jest to zależne od tego, czy próbka jest porowata, czy też nie. Teoretycznie wszystkie skały (mowa o skałach osadowych) są porowate, praktycznie jednak porowatość może być tak mała, że traktuje się je jako skały zupełnie nieporowate i nie przyjmujące wilgoci, przynajmniej na ten przeciąg czasu, kiedy odbywa się pomiar. Są to związane łupki i piaskowce. Jest jednak duża kategoria utworów silnie porowatych, lub stan ich skupienia jest taki, że przy pomiarze w wodzie, one mogły by łatwo zmienić ilość wilgoci lub też rozpaść się (piaski, iły). W tym wypadku należy stosować metody parafinowania, przez zanurzenie w roztopionej parafinie, co stwarza ciekłą powłokę parafinową

i przeszkadza przenikaniu wody do pór. Jednakże praktyka wskazuje, że stosowanie parafinowania ma również swoje słabe strony, ale bezwzględnie należy stosować tę metodę przy mało zwężonych i silnie porowatych utworach.

Wpływ porowatości na wielkość poprawki na wilgotność podaje L. Nesterow (Fizycznejskie swojstwa pieszczanikow, izwiestniakow i słancew, Mater. Centr. Nauczno — Issledow. Geologo-Razw. Instituta, zes. 8, 1940).

Według niego przy porowatości ponad 10% i ciężarze gat. ok. 2,5, należy przy pomiarach laboratoryjnych uwzględnić poprawki, by uniknąć błędów ponad 1% (tzn. ok. 0,02). Na rys. 1 jest uwi-



Rys. 1

doczniona zależność poprawek od porowatości i ciężaru gatunkowego.

Normalnie oznaczone próbki przeważnie nie mają dużych strat wilgoci. Dlatego też — poprawki powinny być odpowiednio mniejsze. Stąd jasno wynika, że dużych błędów nawet przy silnie porowatych utworach, spowodowanych zmianą zawartości wilgoci, oczekiwać nie można.

Wahania ciężarów gatunkowych są znaczne. Stwierdzono, że nawet na kilkadziesiąt próbek pobranych z 1 m sześć. znajdzie się zaledwie kilka, które będą posiadały identyczne wartości na drugim miejscu dziesiętnym. Dlatego należy stosować bardzo wielką ilość oznaczeń, idącą w setki i tysiące. Wyprowadzone stąd przeciętne będą najbardziej prawdopodobne.

Znajdywanie wartości przeciętnej odbywa się na drodze analitycznej (zwykle jako średnia arytmetyczna) albo wykresłej. Ostatnia droga jest dokładniejsza, ponadto daje możliwość wysnuwania szeregu innych wniosków, nieraz bardzo interesujących. Poniżej jest załączony szereg krzywych otrzymanych praktycznie. Konstrukcja tych krzywych jest następująca. Na osi odciętych zaznacza się ciężary gatunkowe (2,0, 2,1, 2,2 itd.) zaś na osi rzędnych ilości próbek o danym ciężarze gatunkowym przeliczone w procentach (w stosunku do ilości próbek danego rodzaju).

Rozdział próbek i ich opis następuje zwykle na podstawie oceny powierzchniowej makroskopowej. W pewnych wypadkach taka ocena nie może być dokładna, zwłaszcza wtedy, gdy należy poddać ocenie procentową zawartość tego lub innego składnika. Przede wszystkim odnosi się to do określania stopnia zapiaszczenia. Jest rzeczą oczywistą, że wartości ciężarów gatunkowych są zależne od składu

petrograficznego. Tak np. zwiększenie substancji piaszczystej w pewnych wypadkach podnosi ciężar gatunkowy, w innych znowu obniża. Wynika stąd, że z góry trudno powiedzieć, w którą stronę nastąpią zmiany w ciężarze, o ile się nie zna dokładnie składu petrograficznego.

Stosowanie metody wykresłej przy obliczaniu wartości przeciętnej daje interesujące wyniki. Analiza krzywych wykazuje, że kształt ich nie jest przypadkowy, lecz ściśle zależny od składu petrograficznego oraz zmian, jakie zachodzą w skałach. Kształt ten jest prawie symetryczny względem osi pionowej, której odcięta daje wartość przeciętną. Asymetryczność pochodzi stąd, że skała ulega procesom zwiętrzenia lub wzbogacenia w ten lub inny minerał. Im bardziej materiał skały jest odporny na wpływ wietrzenia, tym bardziej cała krzywa jest węższa i symetryczna. Im zaś szybciej dana skała ulega procesowi wietrzenia, tym większa część próbek straciła przypuszczalnie swój pierwotny ciężar, czyli że lewa gałąź krzywej przebiega bardziej płasko i cała krzywa jest rozciągnięta. Przy tym dość często obserwuje się zjawisko istnienia kilku maksimum. Należy zauważyć, że w tym wypadku główne maksimum znajduje się w prawej części wykresu.

Ponadto drugorzędne maksima należy tłumaczyć niedokładnością rozdziału próbek przed ich pomiarem. Maksima leżące w lewej części wykresu zwykle są charakterystyczne dla próbek zwiętrzałych.

Zatem kształt krzywej pozwala wysnuwać wnioski dotyczące zdolności ulegania danej skały przeobrażeniom pod wpływem tych lub innych czynników. Przy metodzie analitycznej te subtelności są niedostrzegalne.

Dokładność krzywej jest tym większa, im większa jest liczba pomiarów. A więc i tutaj występuje moment przemawiający niejako przeciwko stosowaniu metody parafinowania, gdyż w tym wypadku szybkość pomiarów jest znacznie ograniczona. Jak zaś wyżej powiedziano, dokładność pojedynczego pomiaru nie stanowi jeszcze o dokładności wyników całości pracy, gdyż tutaj równolegle działają inne czynniki, jak wielka różnorodność składu i liczba pomiarów.

Dokładność pomiarów jest ograniczona zwykle do drugiego miejsca dziesiętnego. Dla celów praktycznych przeważnie następuje zaokrąglenie do 0,05 a nawet i 0,1.

Po tych wstępnych ogólnych uwagach omówimy wyniki pomiarów na kopalni Roztoki—Sądkowa.

Pomiary wykonywano na próbkach z otworów: Polmin 18 na kop. Roztoki oraz Kraj 10 i Kraj 11 na kop. Sądkowa.

Wiercenia wykonywano udarowo w okresie 1941—1945. Wielkość próbek wynosiła kilkadziesiąt gramów, stan ze względu na wilgoć zadawałający.

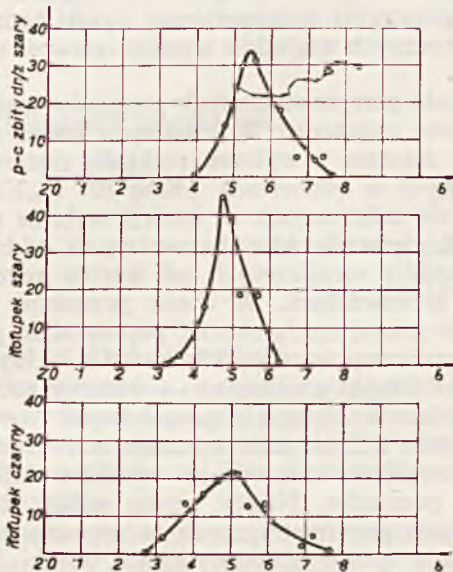
Pomierzono następujące próbki:

1. Polmin 18 — odcinek głęb. 946—1247 m, warstwy eoceńskie, ilość próbek 152,
2. Kraj 10 — odcinek głęb. 1—583 i 910—1045 m warstwy oligoceńskie, ilość próbek 547,



3. Kraj 11 — odcinek głęb. 79—582 m, warstwy jak wyżej, ilość próbek 221, ogólna ilość próbek 920.

Ponieważ odwierty należą do jednego pola (struktury geologicznej), zatem jest usprawiedliwionym



Rys. 2

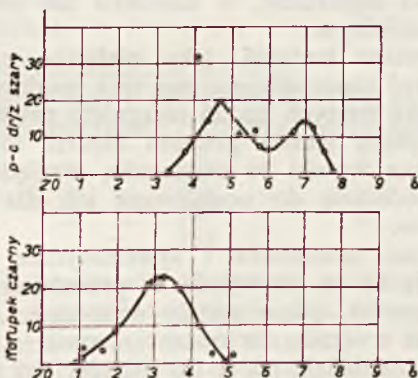
„scalenie” wyników poszczególnych oznaczeń i wyciągnięcie wspólnych liczb przeciętnych.

Warstwy krośnieńskie (oligocen)

Ogólna ilość pomiarów 194 (rys. 2).

Tabl. 1

Warstwy	Ilość pomiarów	Granice wahań	Wartość przeciętna
piaskowiec zbity dr/z, szary . . . . .	43	2,40—2,75	2,55
iłołupek szary . . . . .	44	2,35—2,60	2,48
iłołupek czarny . . . . .	47	2,30—2,75	2,51



Rys. 3

Przebieg krzywych na wykresach jest regularny. Maksima dla wszystkich krzywych zarysowują się bardzo wybitnie i ostro.

Łupki menilitowe (oligocen — eocen)

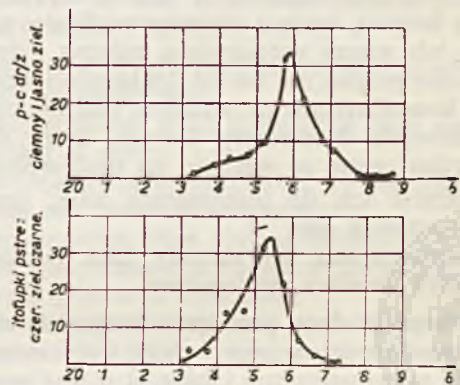
Ogólna ilość pomiarów 406. Rogowce w ilości 3 próbek, wobec ich nieznacznej pomierzonej ilości są włączone do wykresu w iłołupkach (rys. 3).

Tabl. 2

Warstwy	Ilość pomiarów	Granice wahań	Wartość przeciętna
piaskowiec dr/z, szary	56	2,35—2,60	2,47
łupek czarny . . . . .	350	2,60—2,78 2,10—2,50	2,70 2,53

Krzywa dla iłołupków czarnych jest regularna, gdy natomiast piaskowce wykazują nieregularność, polegającą na istnieniu 2 maksimów przy 2,47 i 2,70. Niewątpliwie nastąpiło to na skutek niedokładności rozdziału próbek przy oznaczaniu. Do pewnego stopnia jest ciekawym, że wartości wyższe z maksimum dla 2,70 stosunkowo częściej są spotykane w partii górnej łupków menilitowych, gdy natomiast wartości niższe, z maksimum dla 2,47, są częstsze dla partii dolnej.

Rogowce mają ciężar gatunkowy około 2,55, czyli analogicznie jak w Borysławiu.



Rys. 4

Eocen

Ogólna ilość pomiarów 380, z czego 10 odpadło jako zanadto zwietrzałe, by mogły być brane pod uwagę przy omawianiu wyników (rys. 4).

Tabl. 3

Warstwy	Ilość pomiarów	Granice wahań	Wartość przeciętna
piaskowiec dr/z, ciemny i jasno zielony	90	2,45—2,80	2,59
iłołupki pstre: zielone, czerwone i czarne	290	2,30—2,70	2,54

Obidwie krzywe mają charakter regularny. Zjawisko rozciągnięcia krzywej dla piaskowca prawdopodobnie znikło by przy oznaczaniu większej ilości próbek. Zestawienie wyników dla iłołupków oddzielnie dla zielonych, oddzielnie dla czerwonych i czarnych, nie wykazało żadnych istotnych widocznych zmian. Należy zatem przyjąć, że między tymi łupkami różnice w ciężarze nie istnieją.

Przy pomiarach ponadto oznaczono 4 próbki syderytu ilastego z warstw eocenijskich, w odwiertach Kraj 10 i Kraj 11. Średnia arytmetyczna dla tych syderytów wyniosła 3,19, granice wahań 3,11—3,25.

Wyżej zaznaczono, że próbki pochodziły z wierceń udarowych. Jest zrozumiałym, że znajdując się przez czas dłuższy na powierzchni, ilość za-

wartej wilgoci zmalała. Dlatego należy sądzić, że wyniki co do wartości bezwzględnych nie będą odpowiadały rzeczywistości, jednakże różnice względne dla poszczególnych próbek (i utworów) większego błędu nie zawierały.

Porównania wyników tych oznaczeń z wynikami badań próbek z odkrywek w okolicach Borysławia stwierdzają, że rząd wielkości liczb przeciętnych oraz granic wahań na ogół zgadza się dobrze i nie wykazuje większych odchyżeń. Możemy stąd wnioskować, że otrzymane cyfry przeciętne dają dobre przybliżenie rzeczywistego rozkładu gęstości tak samo jak różnice gęstości. By otrzymać bardziej dokładne cyfry, jest koniecznym przeprowadzić możliwie największą ilość pomiarów.

Dotychczasowe badania wykazują, że dokładny stan otrzymuje się nie przez dokładność daleko posuniętą przy oznaczaniu małej ilości próbek, lecz przez oznaczenie dużej ilości próbek, z zachowaniem pewnego praktycznego umiaru w zbytnej dokładności. Jest zrozumiałe, że zawsze otrzymuje się pewną krzywą, będącą obrazem rozkładu gęstości, mniej lub więcej rozciągniętą, zależną jedynie od materiału próbek nie zaś od dokładności oznaczeń.

Te konsekwentnie prowadzone badania ciężarów gatunkowych dostarczyły danych, które dla nas są bardzo cenne ze względu na możliwości:

1. użycia ich do interpretacji zdjęć grawimetrycznych oraz
2. zastosowania tej metody jako pomocniczej przy korelacji geologicznej.

Porównując dane przeciętne krzywych widzimy jasno możliwości, w jakich może być zastosowana metoda grawimetryczna i jakie są szanse powodzenia. Z zestawienia cyfr wynika, że partie łupkowe menilitów stanowią kompleks warstw, odznaczających się mniejszym ciężarem gatunkowym. Utwory warstw krośnieńskich i eoceńskich mają prawie jednakowy ciężar gatunkowy. Zatem te stosunki gęstościowe są sprzyjające dla projektowania metody grawimetrycznej w warunkach zalegania obok lub nad sobą dwóch następujących kompleksów:

- a) warstwy krośnieńskie — łupki menilitowe,
- b) łupki menilitowe — warstwy eoceńskie.

Jeżeli weźmiemy normalny układ warstw, wówczas w podanych wyżej warunkach nie powinno nastężyć większej trudności wykrycie w pierwszym wypadku istnienia utworów menilitowych i w drugim eoceńskich. Kierunki gradientów oraz kształt krzywej zmian natężenia siły ciężkości powinny dać nam te wskazówki.

Charakter wypukłości krzywej na profilu, zwróconej na dół wypukłością lub wklęsłością, orientuje o tym, czy mamy do czynienia z zanurzeniem czy też wynurzeniem się warstw głębszych. Znajomość ciężarów gatunkowych będzie niezbędna, gdyż o ile dla układu a) będziemy mieli do czynienia ze zjawiskiem np. wynurzenia się, to dla b) ten sam kształt krzywej będzie świadczył o zanurzeniu się i odwrotnie.

Powyższe uwagi odnoszą się do kompleksów ilasto-łupkowych. Pomiary w partiach piaskowcowych wykazują przeciwnie duże zgodności w ciężarach gatunkowych. Fakt ten znacznie komplikuje tak

proste dotychczas stosunki, gdyż zupełnie unie możliwia rozdział dla poszczególnych formacji. Tylko i jedynie więc znajomość z jednej strony ciężarów gatunkowych dla poszczególnych kompleksów i z drugiej — warunków geologicznych (następstwo warstw, przybliżone miąższości) pozwoli poprawnie zinterpretować wyniki badań grawimetrycznych względnie wyjaśni celowość samych badań.

Wyniki przeprowadzonych pomiarów mają również inne znaczenie. W toku tych badań stwierdzono dobitnie z wykresu rozkładu ciężarów gatunkowych w odwiertach „Kraj 10” i „Kraj 11” (tutaj nie załączonym), że istnieją wybitne różnice w tych ciężarach, które pozwalają na oddzielenie np. łupków menilitowych od warstw eoceńskich wzgl. krośnieńskich. W czasie pomiarów można było po prostu mechanicznie poprowadzić granicę stratygraficzną: warstwy krośnieńskie — łupki menilitowe i łupki menilitowe — warstwy eoceńskie.

Różnica w ciężarach gatunkowych wynosząca przeciętnie 0,2 jest dość wyraźnie uchwytna nawet przy zwykłym zestawieniu wyników kilkudziesięciu pomiarów. Należy przeto sądzić, że przy badaniach grawimetrycznych te stosunki również wpłyną w sposób widoczny na ich wyniki. W tym leży zachęta dla przeprowadzenia dalszych studiów w tym kierunku.

Jednym z dalszych konkretnych celów badań w ogóle było zapoznanie się ze stosunkami ilościowymi w warstwach krośnieńskich. Dotychczasowe badania geologiczne dostarczyły mało kryteriów, któreby mogły być użyte w celach rozbicia tych warstw na horyzonty. Monotonia warstw krośnieńskich może się okazać pozorną przy uwzględnieniu ciężarów gatunkowych. Specjalne i przede wszystkim systematyczne badania, w ilości kilku tysięcy oznaczeń, stwierdzą słuszność tego przypuszczenia. Dotychczasowe wyniki pomiarów w różnych miejscach przekonywują nas, że istnieją różnice w ciężarach w stosunku do wszystkich warstw i skał, lokalne i regionalne, w kierunku tak pionowym jak i poziomym.

Omawiane badania, jako nieliczne na razie, miały być zapoczątkowaniem tych studiów.

W toku naszych badań osiągnięto pewne rezultaty. Byłoby jednak grubym błędem sądzić, że otrzymane wyniki są ostateczne, względnie dają jakąś podstawę do uogólnienia ich dla danych obszarów.

Właśnie, gruntowne i systematyczne badania wskazują na to, że wyniki są prawdziwe jedynie dla obszarów, gdzie zostały wykonane. A zatem sam fakt stwierdzenia zmian już stwarza konieczność poznania ich, tak co do wielkości jak też i kierunku. Jest to konieczne przede wszystkim dla dokładności interpretacji zdjęć geofizycznych, poza tym wysuwa się nowe problemy geologiczne w skali regionalnej. Taki konkretny wypadek mamy z zagłębia Donieckiego, który będąc klasycznym, przeszedł już do podręczników geologii i geofizyki.

Mając przed sobą tak szerokie i bogate perspektywy, należy nie zapominać o jednym: nie być pochopnym i na podstawie kilkudziesięciu lub nawet kilkuset oznaczeń nie wysuwać teorii, uwa-

zając ją za ugruntowaną. Metoda badań ciężarów gatunkowych jest jedną z tych metod, które wymagają: 1) olbrzymiej ilości oznaczeń i 2) systematyczności i stałości w pracy. Można bez przesady powiedzieć, że wykonanie kilku czy też kilkunastu

tysięcy oznaczeń dopiero daje podstawy do wyciągnięcia wniosków. Jednak może się okazać, że wynikiem tej mrówczej pracy będą naprawdę cenne rezultaty, które sownie opłacą włożoną pracę i cierpliwość.

Inż. Zbigniew Onyszkiewicz

## Akwazel

### Dodatek do płuczki przy wierceniu Rotary

(według biuletynu California Talc Company, Los Angeles-California)

#### 1. Co to jest akwazel?

Jest to mieszanina minerałów stosowana dla poprawienia własności płuczki przy wierceniu Rotary. Naturalny surowiec przerabia się w fabrykach towarzystwa California Talc Company, pod kontrolą chemików.

Akwazel wyrabiany w postaci proszku, pakowany jest dla wysyłki we workach o wadze 100 funtów (45,5 kg).

Fabrykacja i sprzedaż podlega licencji patentowej firmy „Silica Producta Company of Cansas City Mo.” Ta ostatnia wprowadziła produkt ten do przemysłu naftowego.

Akwazel jest skoncentrowaną mieszaniną koloidów aktywnych. Analiza chemiczna jest następująca:

straty w ogniu . . . . .	6,0 %
krzemiany . . . . .	58,2 „
glin . . . . .	21,9 „
tlenki żelaza . . . . .	3,8 „
wapno . . . . .	5,9 „
magnezjum . . . . .	2,4 „
siarczany . . . . .	0,9 „
chlorki . . . . .	0,2 „
alkalia . . . . .	0,7 „

#### Analiza mechaniczna na sicie:

pozostaje na sicie o 100 oczkach na cal kw.	7,2 %
przechodzi przez sito o 100 oczkach na cal kw.	92,8 %
„ „ „ 150 „ „	84,0 %
„ „ „ 200 „ „	72,4 %
„ „ „ 240 „ „	58,4 %
„ „ „ 325 „ „	54,4 %

Istnieją pewne różnice w tych analizach w zależności od metod fabrykacji, lecz nie mają one znaczenia. Ważna jest jedynie jakość i ilość ciał koloidalnych aktywnych, zawartych w sporządzonym produkcie.

#### 2. Płuczki Rotary

Surowce używane do sporządzania płuczki ilowej zawierają obok ilów oraz siarczanów glinu również znaczne ilości minerałów obcych, niepotrzebnych. Są one wybierane i klasowane według ich zdolności pozostawania w zawieszeniu w wodzie i braku piasku w ich składzie. Zdolności adhezyjne otrzymanych płynów mają również wielkie znaczenie.

#### 3. Zadania płuczki

Przed omówieniem sposobów użycia akwazelu zastanówmy się nad tym, jakie funkcje powinna spełnić płuczka. Najważniejsze są:

- usuwanie z otworu okruchów skał w miarę ich przewiercania,
- uszczelnianie ścian otworu, by płyn nie przenikał w teren,
- wzmacnianie ścian otworu, by nie rozmakały lub nie tworzyły zasypów,
- smarowanie ścian otworu, żerdzi, rur i pomp,
- utrzymywanie ciał stałych w zawieszeniu podczas przerw w cyrkulacji,
- posiadanie odpowiedniej gęstości, by stwarzać przeciwcisnienie i zatrzymać gaz, ropę lub wodę w pokładach.

Wypełnienie tych zadań — z wyjątkiem ciśnienia hydrostatycznego — zależy od koncentracji koloidów w płuczce. Ciśnienie zaś wywierane względnie ciężar właściwy płuczki jest funkcją ilości i ciężaru gatunkowego ciał stałych, zawartych w płuczce.

#### 4. Właściwości koloidów

Cząsteczki koloidalne mają wymiar od 0,0001 do 0,000001 mm. Posiadają one zdolność pozostawania w wodzie w zawieszeniu, nie tworząc osadu, oraz przechodzenia w spoczynku w stan żelu. Koloidem takim jest np. żelatyna. Chemia koloidów jest bardzo złożona. Nas interesują tylko niektóre własności koloidów, a mianowicie:

- ciało koloidalne aktywne ma zdolność mieszania się z wodą w różnych proporcjach, tworząc zawiesiny o pewnej wiskozie, o większej objętości niż samo ciało,
- powstała w ten sposób zawiesina ma możliwość zamieniać się w żel, gdy przez krótki przeciąg czasu jest w spoczynku, zaś przy ruchu stać się znowu płynną,
- zawiesiny koloidalne mają w porównaniu z płynami wielką wiskozę przy małym procencie ciał stałych.

#### 5. Działanie ciał koloidalnych w płuczce

Obecność w płuczce wystarczającej ilości koloidów aktywnych spowoduje następujące jej właściwości:

- a) płuczka posiadać będzie wystarczającą wiskozę dla wynoszenia urobku, pozostając przy tym dostatecznie płynną, by miał wierniczy mógł się z niej wydzielić w oczyszczalnikach,
- b) ściany otworu będą uszczelnione dzięki plastycznej i adhezywnej wyprawie, jaka na nich powstanie,
- c) koloidalna płuczka, wnikając w luźny pokład, skonsoliduje go,
- d) wszystkie części będące w ruchu, tak samo jak rury i ściany otworu pokryją się cienką warstwą śliskiego żelu, co zmniejszy tarcie,
- e) w razie wstrzymania ruchu, urobek pozostaje w zawieszeniu, dzięki przejściu płuczki w semiplastyczny żel, który powstaje natychmiast, gdy ruch płuczki ustaje.

#### 6. Akważel zapewnia wystarczającą koncentrację koloidów

Im większa jest koncentracja koloidów aktywnych w płuczce, tym lepsza będzie ona dla spełniania następujących zadań:

wzmocnienia ścian otworu, konsolidacji i wzmocnienia warstw porowatych, „smarowania“ pomp i niedopuszczenia do powstawania osadów w otworze. Dodatek jednak koloidów zwiększa wiskozę. Koncentracja ta jest ograniczona faktem, że wiskoza płuczki nie może być za duża, gdyż uniemożliwiłaby osadzenie się okruchów w oczyszczalnikach.

Iły używane do sporządzenia płuczki są mieszaniną małej ilości składników koloidalnych z wielką ilością ciał neutralnych, niepotrzebnych. Dlatego też zwykła płuczka nie posiada tyle koloidów, by wiskoza jej mogła przekroczyć dopuszczalną maksymalną wartość.

Gdy do zwykłej płuczki dodamy ility, by uzyskać zadawalające właściwości koloidalne, płyn będzie albo za gęsty, albo jego wiskoza za duża. Okruchy nie będą się należycie oddzielać i płuczka stanie się niezdatną do użytku. Gdy znów dodamy dla jej rozrzedzenia wody, koncentracja koloidów będzie za słabą i płuczka staje się też nieużyteczną.

Te trudności usunąć można przez użycie jako płuczki mieszaniny wody z akważelem, lub przez dodanie akważelu do ilastej płuczki, gdyż akważel zwiększa koncentrację ciał koloidalnych bez wprowadzania do płuczki większej ilości ciał stałych niepotrzebnych.

Nie powinno się jednak dodawać akważelu do płuczki, która osiągnęła już maksimum wiskozy, bez rozczynienia jej wodą. Dodajemy wody, by otrzymać płuczkę o właściwej gęstości, następnie zaś dodajemy akważel aż do otrzymania pożądanej wiskozy.

Podczas cyrkulacji właściwości koloidalne płuczki zmniejszają się, należy zatem co pewien czas poprawiać je przez dodatek akważelu w takiej ilości, by w każdym momencie płuczka miała wymagane i wystarczające właściwości.

#### 7. Trudności wiercenia usunięte przez użycie akważelu

Akważel zapobiega następującym trudnościom, spotykanym przy wierceniu:

- a) straty płuczki w otworze zostają usunięte dzięki pokryciu ścian otworu bardzo adhezywną i nieprzepuszczalną warstwą żelu,
- b) zapobiega tworzeniu się kawern przez penetrację w warstwy luźne, gdzie przemienia się w plastyczny żel łącząc warstwy w plastyczną masę,
- c) zapobiega stratom cyrkulacji w porowatych warstwach, zamieniając je zaraz po ich nawierceniu w plastyczny i adhezywny żel,
- d) zapobiega urwaniu się przewodu lub rur, przez złączenie sypliwych pokładów oraz pokrycie wszystkich powierzchni warstewką adhezywnego i smarującego żelu,
- e) zapewnia szybkie wynoszenie urobku i następnie jego oddzielenie przez stosowanie odpowiedniej wiskozy,
- f) zmniejsza abrazję przez pokrycie piasków i żwirów warstwą żelu i smarowanie wszystkich powierzchni,
- g) zabezpiecza przed złapaniem rur przy ich wyciąganiu lub zapuszczaniu dzięki pokryciu ich oraz ścian otworu adhezywną, smarującą warstwą żelu,
- h) pomaga przy instrumentacji za złapanym przewodem, zapobiegając zasypom,
- i) zachowuje gazy i wody nawiercone w ich pokładach przez pokrycie powierzchni pokładu żelem oraz penetrację i konsolidację porowatego pokładu plastycznym żelem,
- j) zapobiega wnikaniu płuczki do pokładu produktywnego, dzięki właściwościom żelu, który osadza się na ścianach otworu,
- k) ułatwia odgazowanie płuczki, gdyż jest ona bardziej płynna, mając równocześnie własności płuczki gęstej,
- l) zmniejsza straty cyrkulacji przez osad odpornego żelu w pokładzie porowatym lub szczelinowatym w miejscu, gdzie płuczka się gubi,
- m) utrzymuje ciała stałe w zawieszeniu w razie wstrzymania cyrkulacji, przechodząc z tą chwilą w żel. Zapobiega to osadom urobku i zapewnia doprowadzenie np. rurowania aż do spodu odwiertu,
- n) ułatwia wiercenie pionowych otworów usuwając skutecznie urobek spod świdra, co pozwala mu pracować swobodnie w środku otworu,
- o) ułatwia produkcję otworu, gdyż płuczka z akważelem nie przenika tak daleko w głąb pokładu, jak zwykła płuczka,
- p) zapewnia lepsze warunki dla cementacji, gdyż płuczka zawiera mało ciał stałych, sam zaś akważel jest korzystnym dodatkiem do cementu, gdyż redukuje szkodliwy wpływ płuczki.

#### 8. Oszczędności przy użyciu akważelu

Akważel nie jest droższy, zdaniem wytwórców, od przeciętnych suchych preparowanych iltów, używanych do fabrykacji płuczki; może on jej koszt w tych warunkach obniżyć o 25%. Zapobiegając stratom płuczki powoduje akważel dalszą oszczęd-

ność. W niektórych wypadkach użycie 1 do 10 worków akważelu wstrzymało straty płuczki, wynoszące do 15 m<sup>3</sup> dziennie.

Dzięki smarnym własnościom płuczki zmniejszy się koszt napędu. W jednym z otworów Kettleman Hills np., o głębokości 1050 m, po dodaniu 20 worków akważelu szybkość obrotów wzrosła do tego stopnia, że wiertacz był przekonany, że przewód się utracił. Po wyciągnięciu przewodu okazało się, że wszystko było w porządku. By otrzymać tę samą ilość obrotów co poprzednio, trzeba było zmniejszyć moc motorów prawie o 50%.

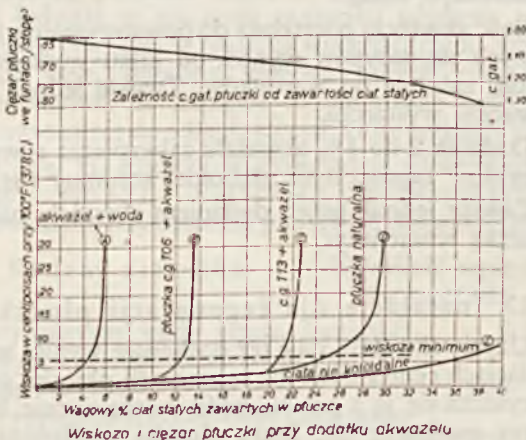
Badania na kopalni Santa Fe Springs wykazały, że oszczędności na częściach wymiennych pomp płuczkowych wystarczały z nadwyżką, by zapłacić cenę akważelu ztytego w małych ilościach od początku do końca wiercenia. Z doświadczenia wiemy, że używając zwykłej płuczki musimy wymieniać koszulki cylindrów pompowych, tłoki, trzony tłokowe i bardzo często uszczelki gumowe. Wymiana taka w pewnym wypadku następowała raz na tydzień. Po zastosowaniu akważelu wymiana następowała co 3 do 4 tygodni. Jednorazowa wymiana tych części kosztowała 70 dol. czyli miesięcznie 280 dol. Używając akważelu przedłużono czas trwania tych części do 5 tygodni; koszt miesięczny wynosił więc tylko 95 dol., oszczędność zatem 187 dol. miesięcznie. Za tę kwotę można było kupić 130 worków (ok. 6,5 ton) akważelu, ilość większą niż miesięczne jego zużycie.

Akważel zapobiega tworzeniu się kawern i zasypów. Mała ilość akważelu wstrzymywała — jak to praktyka wykazała niejednokrotnie — w krótkim czasie tworzenie się zasypu. Zasypy takie mogą powodować kosztowne instrumentacje, a w otworze produkującym dodatkowo też straty produkcji.

Akważel utrudnia złapanie rur; uruchmienie zaś złapanych rur jest bardzo kosztowne.

Na koniec akważel przedłuża czas użycia płuczki, przez co zmniejsza znacznie jej koszt.

Obserwując krzywe na rysunku 1 widzimy, że płuczka zwykła, (używana w Santa Fe Springs i Signal Hill Fields) zawierająca do 30% ciał

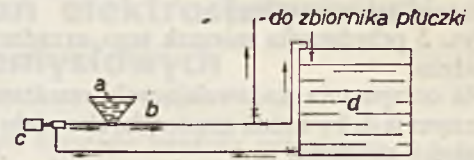


Rys. 1

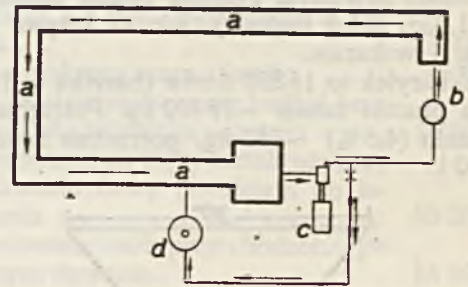
stałych, ma tak dużą wiskozję, że urobek nie będzie się mógł z niej osadzać w oczyszczalnikach. Ewentualne dodanie wody zmniejszy wiskozję, ale

zmniejszy równocześnie koncentrację koloidów tak, iż płuczka może nie spełniać już swego zadania.

Płuczki używane w Santa Fe Springs mają średnio c. gat. 1,15 i zawierają do 25% ciał stałych, gra-



Schemat urządzenia do sporządzania mieszaniny woda + akważel  
a - akważel, b - mieszalnik, c - pompa, d - zbiornik



Schemat urządzenia dla dodawania akważelu do płuczki  
a - koryto płuczkowe, b - otwór wiertniczy, c - pompa, d - mieszalnik  
Rys. 2

niczna zaś zawartość ciał stałych wynosi 30%. Wzrost zawiesiny w ruchu o 5% zmusza do wymiany płuczki na świeżą.

Mieszanina woda-akważel o tej samej wiskozji co zwykła płuczka zawiera tylko 4,5% ciał stałych, może zatem przyjąć 25,5% ciał stałych, nim się stanie nieużyteczną. Trwa zatem 5 razy dłużej niż zwykła płuczka. Ponieważ taka płuczka akważelowa jest zdaniem wytwórcy o połowę tańsza od płuczki, sporządzonej ze suchej mączki ilowej w mieszalnikach, a trwa 5 razy dłużej, koszt jej redukuje się do 1/10 i użycie jej daje oszczędność 90%.

### 9. Metody stosowania akważelu

Są trzy różne metody, a mianowicie:

- mieszanina akważel-woda, użyta jako płuczka,
- małe ilości akważelu dodaje się codziennie do płuczki, od samego początku, by utrzymać własności płuczki potrzebne, by mogła spełniać swe zadanie,
- akważel dodaje się tylko w wypadku, gdy zachodzi obawa urwania przewodu, tworzenia się zasypu, straty cyrkulacji lub gdy te wypadki już nastąpiły.

Większość kopalń przyjęła drugą metodę.

### 10. Metoda stosowania mieszaniny akważel-woda jako płuczki

Rys. 1 wskazuje, że mieszanina akważel-woda, zawierająca wagowo 4,5% akważelu ma tę samą wiskozję co płuczka o c. gat. 1,15, sporządzona z ilów Wilmington. Płyn akważel-woda ma c. gatunkowy 1,035 i daje dowodnie doskonałą płuczkę. O ile konieczne jest zwiększenie ciężaru gat. płuczki dla przewyciężenia ciśnienia gazu lub wody, uzyskuje się to przez dodanie do płuczki obciążnika np. barytu, którego c. gat. wynosi 4,4.

Płuczka taka wypełni wszystkie zadania lepiej od płuczki zwykłej i będzie poza tym trwała 5 razy dłużej niż najlepsze płuczki ilaste w Kalifornii.

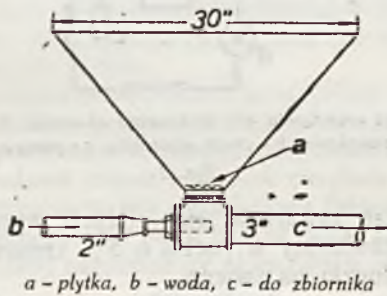
Rys. 2 przedstawia schemat urządzenia dla sporządzenia tej mieszanki.

Rys. 3 przedstawia mieszak tego urządzenia dla akważelu.

Dla otrzymania zadawalających rezultatów koniecznym jest, by każda cząsteczka akważelu została w całości zwilżona.

Przypuśćmy, że chcemy przygotować 100 baryłek (15848 litrów) płuczki aquażel-woda o 4,5% zawartości akważelu. Płuczka będzie miała ciężar gat. 1,035, (64,5 lbs/cuft), jak to krzywa na rysunku 1 wskazuje.

100 baryłek to 15850 litrów (baryłka = 158,5 l). Waga płuczki zatem ~16400 kg. Potrzebna ilość akważelu (4,5%) ~740 kg, potrzebna ilość wody 15660 l.



Rys. 3

By mieszanka była jednolita, należy akważel dodawać równomiernie do całej ilości wody przetłoczonej przez mieszak. W danym wypadku przy pompie o wydajności ~265 l/min. w przybliżeniu co  $3\frac{1}{2}$  minuty jeden worek. Mieszankę kieruje się albo do zbiornika albo wprost do pomp płuczkowych. Należy jednak pamiętać, że mieszanie się akważelu z wodą następuje wolno i że wiskoza mieszanki będzie większa po upływie 3 lub 4 godzin.

Jeżeli nie mamy pod ręką zbiorników i mieszaka, można uzyskać nienajgorsze rezultaty mieszając akważel z wodą ponad poziomem płuczki w zbiorniku płuczkowym.

W czasie wiercenia powinno dodawać się do płuczki wody i aquażelu, by zachować jednolite właściwości płuczki. Przy tym należy zważać, by akważel dodawać do całej płuczki, a nie tylko do pewnej części, gdyż w tym ostatnim wypadku część płuczki byłaby za gęsta, zaś druga część za płynna i otrzymane rezultaty nie byłyby zadawalające.

### 11. Metoda stosowania akważelu dla poprawienia płuczki

Gdy chcemy poprawić płuczkę, by jej przywrócić właściwości koloidalne, które z biegiem wiercenia straciła, czyni się to przez codzienny dodatek akważelu w małych ilościach.

Przed dodaniem akważelu należy płuczkę w pierw rozcieńczyć wodą. Np. jeżeli wiercono płuczką o c. gat. 1,125 powinno się ją rozcieńczyć do c. gat. ok. 1,05.

Dodatek akważelu powinien wynosić 2 do 4% wagowo, w zależności od stanu płuczki.

Przykład: Przyjmijmy, że chcemy dodać 2% akważelu pierwszy raz do płuczki danego odwiertu. Obliczamy objętość płuczki w otworze i w zbiornikach cyrkulacyjnych — np. 85 m<sup>3</sup>. Przyjmijmy również, że rozcieńczymy płuczkę i że ostatecznie chcemy otrzymać płyn o c. gat. 1,10. Ciężar płuczki powinien zatem wynosić  $85 \times 1100 = 93\,500$  kg, zaś 2%-wy dodatek akważelu wyniesie 1870 kg. Obliczamy również czas, potrzebny na jeden okres cyrkulacji od basenu na spód otworu i z powrotem. Przyjmijmy, że czas ten wynosi 1,5 godziny czyli 90 minut. Ponieważ akważel należy dodawać regularnie, by otrzymać jednolitą mieszankę, należy dodać 1870 kg w 90 minutach czyli mniej więcej 1 worek akważelu co 2 minuty. Należy również pamiętać, że akważel dodaje się też dla zwiększenia właściwości koloidalnych płuczki, a niekoniecznie tylko dla zwiększenia wiskozy.

### 12. Użycie akważelu dla przewyciężenia chwilowych trudności wiercenia

W tym wypadku ilość dodanego akważelu zależy od rodzaju trudności.

Dla przewyciężenia małych strat cyrkulacji dodanie 2 do 5% akważelu jest wystarczające, przy dużych stratach należy rozcieńczyć płuczkę i dodać 5 do 10% akważelu, stwarzając gęsty płyn o dużej wiscozie (tak jednak, by pompy mogły pracować) i gdy cały płyn został wpompowany, wstrząsnąć cyrkulację na 4 do 5 godzin, by płuczka mogła zamienić się w żel.

Gdy strat w cyrkulacji nie można usunąć tą metodą, należy użyć samej mieszanki woda-akważel w stosunku 10% akważelu.

W wypadku, gdy w czasie wiercenia napotyka się na kawerny i spękania, należy dodać do akważelu łusek bawełnianych, trocin, posiekanej liny manilowej. I w tym wypadku należy po wpompowaniu akważelu zatrzymać na kilka godzin cyrkulację. Po uzyskaniu normalnej cyrkulacji należy płuczkę rozcieńczyć wodą.

Ilość akważelu potrzebna do powstrzymania tworzących się zasypów wynosi od kilku worków do 2 ton, zależnie od warunków. Zwykle jednak 2% akważelu wystarcza.

Dodatek 2 do 4% akważelu zabezpiecza również pomyślnie zapuszczenie głębokiej kolumny rur.

Zawsze jednak przed dodaniem akważelu należy płuczkę rozcieńczyć.

### 13. Instalacje dla regeneracji płuczki

Użycie akważelu daje też doskonałe wyniki w instalacjach centralnych dla regeneracji płuczki, gdzie oczyszcza się ją z piasku, bądź mechanicznie, bądź przez osadzanie się. Starą płuczkę rozcieńcza się przy tym wodą, dzięki czemu znaczną część zawiesiny niekoloidalnej można z niej usunąć. Rozcieńczenie wodą zmniejsza jednak koncentrację koloidów w płuczce. Przez dodatek akważelu nabiera ona znowu potrzebnych koloidalnych właściwości.

Inż. Witold Kobyliński

## Eksplozje z powodu wyładowań elektrostatycznych w urządzeniach przemysłowych

Zjawisko powstawania ładunków elektrycznych przy zetknięciu się różnych ciał ze sobą, występuje często w urządzeniach przemysłowych i od dłuższego już czasu stanowi przedmiot badań technicznych ze względu na dość liczne wypadki eksplozji i pożarów, wywołane przez iskrowe wyładowanie tych ładunków. Zjawisko to potęguje się przez tarcie dwóch ciał, ponieważ osiąga się wtedy ściślejse zetknięcie się tych ciał i jakby stykanie przedłużone w czasie.

Na stykających się dwóch ciałach powstają ładunki równe co do wielkości, a różne znakami. Zjawisko powstawania w ten sposób ładunków występuje np. przy napędach pasowych, przepływie cieczy i gazów, rozpylaniu cieczy itp.

W chwili zetknięcia się dwóch ciał, tworzy się jakby kondensator, którego okładziny stanowią ciała stykające się, a dielektryk — powietrze, czy inny ośrodek znajdujący się w szczelinie między ciałami.

Napięcie na kondensatorze  $U = \frac{Q}{C}$ , gdzie  $Q$  oznacza ładunek kondensatora, a  $C$  — pojemność kondensatora, przy czym dla kondensatorów płaskich  $C = \frac{F}{4\pi d}$ , gdzie  $F$  — powierzchnia styku, a  $d$  — odległość ciał od siebie. Czyli

$$U = \frac{4\pi d Q}{F}$$

Znaczy to, że nie uwzględniając zjawisk ubocznych napięcie między dwoma ciałami, które zetknęły się, a następnie oddalają się od siebie, rośnie proporcjonalnie do odległości między tymi ciałami. Stąd właśnie wynika, że nieznaczne ładunki, jakie powstały w chwili zetknięcia się dwóch ciał, wytwarzają poważne napięcie po oddaleniu się, jeżeli ładunki te nie mają możliwości odpływu np. do ziemi. Napięcia te osiągają wielkości rzędu setek tysięcy wolt, pomimo wpływu innych zjawisk, powodujących, że napięcie to nie rośnie całkiem proporcjonalnie do odległości ciał, które zetknęły się.

Dr Inż. H. Freytag w Przeglądzie Elektrotechnicznym, Nr 13 z 7. VII. 1939 r. przedstawia przykładowe dane uzyskane na podstawie doświadczeń:

Rodzaj zjawiska	Wysokość napięcia (w woltach)
Rozpryskiwanie wody (zjaw. Lenarda)	0,27
Przepływ czystego benzolu przez rury szklane . . . . .	800
Elektryzowanie się osób przy chodzeniu w gumowym obuwiu . . . . .	1 000
Przepływ benzyny przez bawełnę . . .	2 600
Elektryzowanie się samochodów przy jeździe na oponach gumowych po betonie . . . . .	3 000

Przepływ czystego benzolu przez rury żelazne pod ciśnieniem 1,5 do 2 atm.	3 600
Elektryzowanie się części garderoby wełnianej przy wyjmowaniu z benzyny . .	5 000
Rozpylanie się pyłu węglowego w powietrzu . . . . .	5 400
Wypływ mokrego azotu z butli . . . .	9 000
Wolny wypływ mieszaniny benzol-benzyna (1:2) do żelaznego naczynia . . .	10 000
Elektryzowanie się płyty metalowej przy natryskiwaniu farby pistoletem do lakierowania . . . . .	10 000
Elektryzowanie osób przy chodzeniu po wełnianym dywanie . . . . .	14 000
Elektryzowanie celulozoidu . . . . .	40 000
Elektryzow. transporterów gumowych przy przenoszeniu z szybkością 4 m/sek. zboża zanieczyszczonego rdzą . . . .	45 000
Elektryzowanie się pasów skórzanych przy szybkości 15 m/sek. . . . .	80 000
Wpływ roztworu benzyny i asfaltu przez filtr jedwabny . . . . .	335 000

Stwierdzić należy jednak, że pomimo tych wielkości napięć, zjawiska te nigdy nie wywołują porażań człowieka, ponieważ prądy, a zatem i energia tych wyładowań, jest b. mała — tak mała, że w wielu wypadkach nawet nie nastąpi eksplozja mieszanki gazów wybuchowych, ponieważ temperatura nawet w najbliższym otoczeniu miejsca wyładowania iskrowego nieznacznie tylko wzrośnie.

Również zjawisko ulotu elektrycznego w dużej mierze zmniejsza groźbę wyładowań iskrowych. Niemniej jednak niebezpieczeństwo eksplozji z powodu wyładowań iskrowych ładunków elektrycznych w atmosferze gazów wybuchowych jest b. poważne i wielokrotnie stwierdzone zarówno przez statystyki wypadków jak i przez badania laboratoryjne.

Na podstawie doświadczeń ustalono, że wielkość ładunków elektrostatycznych jest proporcjonalna: a) do wielkości powierzchni ciał stykających się, b) do szybkości oddalania się od siebie ciał naładowanych, c) do różnicy stałych dielektrycznych ciał stykających się oraz d) jest zależna od stanu stykających się powierzchni z tym, że ładunki powstają tym większe im bardziej chropowate są te powierzchnie.

Środki zabezpieczające od wyładowań elektrostatycznych są dość proste i skuteczne, tj.:

- uziemięcie obu stykających się ciał,
- zmniejszenie wielkości napięć między ciałami np. przez powiększenie przewodności ciał stykających się, powiększenie wilgotności lub zjonizowanie otaczającego powietrza lub też zmniejszenie szybkości np. przepływu cieczy w rurociągu itp.

Uziemienie stanowi przewód miedziany, goły, o przekroju nie mniej jak 6 mm<sup>2</sup>, chroniony od uszkodzeń mechanicznych przypadkowych i załączony do sieci wodociągowej lub płyty uziemiającej.

#### Napędy pasowe

Większe napięcia ładunków elektrycznych powstają przy stosowaniu pasów skórzanych lub gumowych — pasy z materiałów włóknistych wytwarzają nieznaczne ładunki. Szczególniej użycie kalafonii przy pasach skórzanych sprzyja powstawaniu większych ładunków. Poruszający się pas unosi ładunki, powstałe w miejscach zetknięcia się jego z kołem pasowym, przy czym napięcie tych ładunków osiąga maksymalną wartość prawie w połowie odległości między obu kołami pasowymi i w sprzyjających warunkach może wynosić np. 80000 V przy szybkości pasa 15 m/sek. Wielkości ładunków zależą od szybkości pasa, przenoszonego obciążenia przez pas, szerokości pasa, materiału pasa i innych. Ładunki powstają również na kole pasowym, co łatwiej może być zaobserwowane przy kołach drewnianych.

Ładunki z pasów odprowadza się za pomocą szczotek lub grzebieni uziemionych, ślizgających się po powierzchni pasa, stykającej się bezpośrednio z kołem pasowym.

Dla łatwiejszego odprowadzenia ładunków stosuje się pasy z materiałów przewodzących prąd elektryczny.

W pomieszczeniach szczególnie niebezpiecznych wskazanym jest unikać napędów pasowych.

#### Przepływ cieczy

Ładunki elektryczne powstają zarówno w płynach jak i w ciałach, które z płynami stykają się, a więc np. ciecz i ściany zbiornika lub pływak na cieczy, benzyna i ręce lub materiał płukany w benzynie. Napięcie rośnie w miarę oddalania się tych ciał, np. olej transformatorowy, wypływający z rurociągu, wykazywał napięcie 40 V na odległość 3 cm od końca rurociągu, a 180 V w odległości 10 cm od końca.

Wpływ na napięcie ma również szybkość przepływu cieczy, np. przy przepływie benzolu w rurze z szybkością 1 m/sek. napięcie pomierzono 1600 V, a 4 m/sek — 3300 V.

Przy przepływie benzyny z szybkością do 4 m/sek. powstawania ładunków nie obserwowano. Chropowate wewnętrzne powierzchnie np. rur żelaznych, zardzewiałych, sprzyjają tworzeniu się ładunków — przeciwnie rury gładkie np. szklane.

Znaczne ładunki elektryczne powstają również przy przesączaniu cieczy przez filtry włókniste.

Wyładowania iskrowe powstają łatwo przy wyjmowaniu tkanin bawełnianych z benzyny, przy czym możliwość eksplozji jest większa przy niższych temperaturach np. —15° C, kiedy jest mniejsza wilgotność otaczającego powietrza.

Zwiększenie przewodności elektrycznej benzyny przez dodanie 0,01%—0,1% oleju magnezji, 0,1% kwasu octowego lub kilka % spirytusu, powoduje szybsze odprowadzenie ładunków do ziemi — zmniejsza przez to możliwość eksplozji.

#### Przepływ gazów

Zjawisko powstawania ładunków przy wypływie gazów powstaje tylko wtedy, gdy gaz zawiera cząsteczki cieczy. Szczególnie często można to obserwować przy wypływie pary wodnej nasyconej.

Szybkość i sposób przepływu gazu wpływa na napięcie powstających ładunków. Zbiornik lub dysza ładuje się elektrycznością przeciwnego znaku jak gaz. Wyładowanie powstaje między gazem lub przedmiotem, ustawionym na drodze wypływającego gazu, a zbiornikiem lub dyszą.

Powstawanie ładunków stwierdzono przy wypływie sprężonego powietrza, wodoru, tlenu, azotu i acetylenu — o ile w gazach tych istniały cząsteczki cieczy. Przy wypływie wodoru pomierzono np. napięcie 10000 V.

Butle z gazem wskazane jest ustawiać pionowo, gdyż wtedy wypływający gaz mniej może porywać cząsteczek gazu.

Wiele pożarów balonów napełnionych wodorem należy przypisać wyładowaniom elektrostatycznym.

#### Wskazówki

Wskazówki dla zabezpieczenia pomieszczeń z materiałami niebezpiecznymi pod względem wybuchowym od eksplozji spowodowanej wyładowaniem iskrowym ładunków elektrycznych przy:

1. napędach pasowych,
2. przepływie cieczy,
3. przepływie gazów.

1. W czasie ruchu pasów skórzanych i gumowych oraz w mniejszym stopniu pasów z materiałów włóknistych powstają ładunki elektryczne, których napięcie — zależnie od materiału pasa i koła pasowego, szybkości pasa, mocy przenoszonej przez pas i wilgotności powietrza, mogą osiągać wartości duże (np. 80000 V).

Celem uniknięcia wyładowań iskrowych należy:

- a) stosować małe prędkości pasów,
- b) nie używać kalafonii do pasów,
- c) nie stosować kół pasowych z drzewa lub innych materiałów nie przewodzących prądu,
- d) pasy smarować pastą, zwiększającą elektryczną przewodność powierzchniową pasa,
- e) uziemiać pasy szczotkami lub grzebieniami metalowymi, ślizgającymi się po stronie wewnętrznej pasa,
- f) uziemiać bezpośrednio koła pasowe, osadzone na wałach, obracających się w łożyskach ślizgowych, a przy wałach na łożyskach kulkowych wystarczy uziemienie korpusu maszyny,
- g) w pomieszczeniach szczególnie niebezpiecznych pod względem wybuchowym należy unikać napędów pasowych,

(Pasta dla pasów gumowych: 18% sadzy i 82% pokostu rozpuścić w roztworze nafty i trójchlorku węgla, zmieszanych w stosunku 1:1. Pasta ma wyschnąć w stanie spoczynku pasa.

Dla pasów skórzanych: mieszanina wody i gliceryny).

(Ciąg dalszy na str. 23)



# STATYSTYKA NAFTOWA POLSKI

Rok II

Listopad 1946 r.

Nr 11

REDAKTOR: INŻ. HENRYK GÓRKA

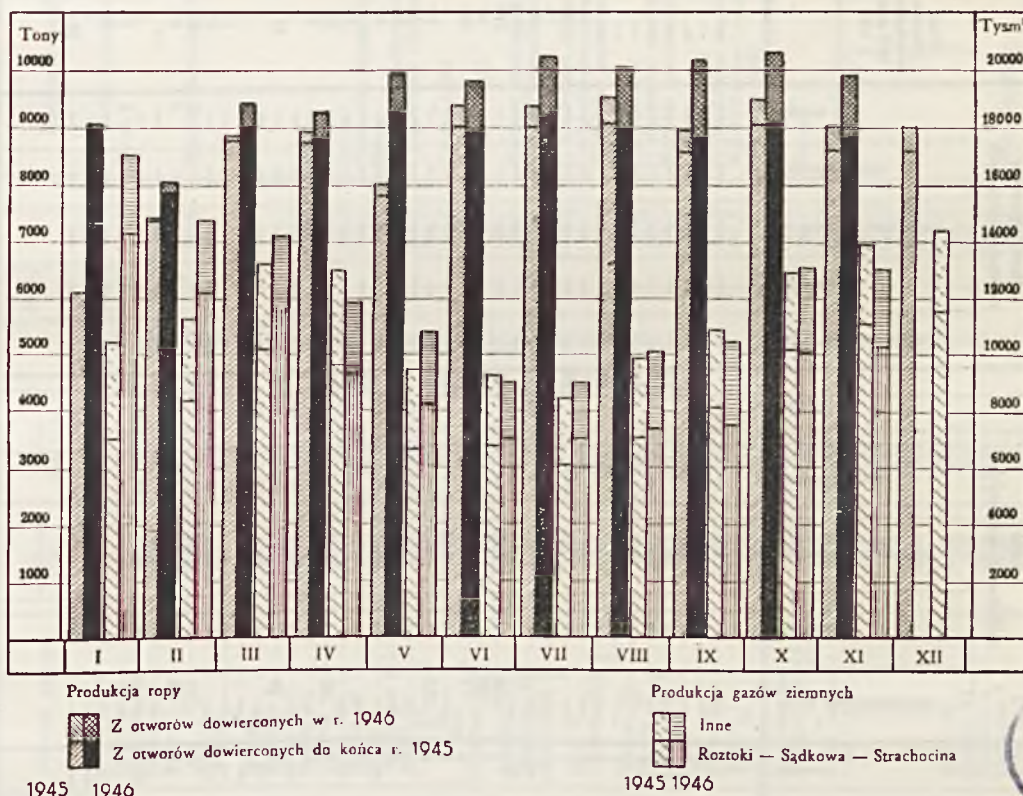
## Działalność wiertnicza i produkcyjna w listopadzie 1946 r.

Produkcja ropy w Polsce wynosiła w listopadzie 9947712 kg, zmniejszyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 368619 kg. Nieznaczna obniżka produkcji notowano prawie na wszystkich kopalniach, gdyż miesiąc sprawozdawczy był o jeden dzień krótszy od miesiąca poprzedniego. Znaczniejszą obniżkę wykazuje Tyrawa Solna, która była

okresie roku ubiegłego. Nowa produkcja ropy stanowi 8% w stosunku do całkowitego wydobycia.

Ilość odwiertów w eksploatacji ropy wynosiła w listopadzie 2350, zmniejszyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 1.

Produkcja gazów. W miesiącu sprawozdawczym



w listopadzie nieczynna. W miesiącu sprawozdawczym produkowano dziennie 331 590 kg, co wobec 332 785 kg w miesiącu poprzednim daje obniżkę o 7 148 kg na dobę. Od początku roku wydobyto ze wszystkich kopalń 106 429 817 kg, tj. o 11 351 734 kg więcej, aniżeli w tym samym okresie roku ubiegłego. Przeciętna dzienna wydajność jednego odwiertu wynosiła w listopadzie 141 kg (—1 kg) zaś miesięczna 4235 kg (—167 kg).

Produkcja otworów nowodowierconych w bieżącym roku wynosiła w listopadzie 1 287 572 kg, zwiększyła się więc w stosunku do poprzedniego miesiąca o 103 167 kg. Nową produkcję ropy uzyskano w jednym nowym otworze w Turzempolu, w trzech otworach pogłębianych w Grabownicy oraz w jednym otworze pogłębianym w Mokrem. Od początku roku nawiercono nową produkcję ropy w 76 otworach, z czego w 35 otworach nowych, w 38 otworach pogłębianych, w 3 otworach rozbudowy pola. Z odwiertów tych wydobyto dotychczas 8 581 364 kg ropy, tj. o 5 722 429 kg więcej, aniżeli z otworów dowierconych w tym samym

wyprodukowano 13 415 tys. m<sup>3</sup> gazu ziemnego, czyli o 250 tys. m<sup>3</sup> więcej aniżeli w miesiącu ubiegłym. Rejon Rostki—Sądkowa wydał 4 102 tys. m<sup>3</sup> (+282 tys. m<sup>3</sup>), zaś Strachocina 6 223 tys. m<sup>3</sup> (—34 tys. m<sup>3</sup>). Ilość odwiertów znajdujących się w wyłącznej eksploatacji gazów wynosiła 50, z czego 23 w Rostkach—Sądkowej i 5 w Strachocinie.

Działalność wiertnicza. W listopadzie było czynnych 57 wierceń (—1), z czego przypada 14 na wiercenia nowe eksploatacyjne, 12 na pogłębianie, 16 (+3) na rozbudowę pola oraz 15 (—1) na wiercenia poszukiwawcze. Ogółem w tych otworach uwiercono 3150 m (—74 m), z czego przypada na wiercenia eksploatacyjne 2129 m (—135 m), oraz 1001 m (+61 m) na wiercenia poszukiwawcze.

Od początku roku uwiercono 29 577 m, z czego na wiercenia poszukiwawcze przypada 8252 m. W listopadzie przeciętny postęp wiercenia na jeden żóraw wynosił 55 m, wobec 55,20 m w miesiącu poprzednim.



# Zestawienie ogólne za miesiąc listopad 1946 r.

Obszar produkcyjny	Ilość otworów w wierceniu				Ilość otworów wierconych				Ilość otworów nowodawierconych				Ilość otworów w eksploatacji gazu i ropy	Produkcja ropy w kilogramach			Wyciążnie gazowych	Produkcja gazu tys. m <sup>3</sup>		
	Nowe eksploatacyjne	Pogłębione	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Nowe eksploatacyjne	Pogłębione	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze	Nowe eksploatacyjne	Pogłębione	Rozbudowy pola naft.	Poszukiwawcze		Razem	Otworów dawierconych do końca 1945 r.	Otworów dawierconych w 1946 r.			Razem	
																				Razem
Debowiec																				
Radziechów																				
Folusz																				
Siedlec																				
Warki																				
Wojślaw																				
Kłodawa																				
Pilzno																				
Klęczany-Stawies.																				
Sekowa-Szymbark																				
Rzepiennik																				
Mecina Wielka																				
Godlece-Ropica, Polska																				
Godlece-Lipniki																				
Biecz																				
Harkłowa																				
Kozłoki-Sądkowa																				
Dobrucowa-Jaszczew																				
Potek																				
Turazówka																				
Krosieńka																				
Brankówka																				
Węgłowa																				
Iwonice-pld.																				
Iwonice-pln.																				
Łężyń																				
Bobrka																				
Ropiarka																				
Łężany-Targowiska																				
Długie																				
Rudawka Rym-Tokania																				
Zmiennica-Turzepole																				
Grabowica																				
Strachocina																				
Zasprz-Wielopole																				
Mokre-Rajskie																				
Wiryłów																				
Tyrawa-Solna																				
Wankowa																				
<b>Razem</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>57</b>	<b>801</b>	<b>166</b>	<b>1073</b>	<b>1001</b>	<b>3130</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2350</b>	<b>8660140</b>	<b>1287572</b>	<b>9947712</b>	<b>50</b>	<b>13413</b>
W stosunku do poprzedz. mies.	-4	+1	+3	-1	-1	-166	+63	-32	+61	-74	-3	-1	-1	-3	-1	-471786	+103167	-368619	+5	+250
<b>Razem od początku roku</b>						<b>12517</b>	<b>1981</b>	<b>6827</b>	<b>8252</b>	<b>29577</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>1</b>	<b>77</b>		<b>97848453</b>	<b>8581364</b>	<b>106429817</b>		<b>135643</b>
W stos. do I-XI poprzedz. roku						+1812	+291	+6827	+7719	+16649	+15	+15	+3	+33		+5629305	+5722429	+11331734		+13415







## Przemysł gazolinowy

1946 r.	Przeróbka gazu ziemnego w m <sup>3</sup>	Wytwórczość gazoliny w kg	Wydajność gazoliny w gr/m <sup>3</sup>	Ilość zatrudnionych pracowników fizycznych i umysłowych	Wytwórczość gazu płynnego w kg
Styczeń—Listopad	47 894 359	2 805 567	58,577	—	490 828
Listopad	5 251 702	316 834	60,339	80	57 139

## Przemysł rafinerijny

Przeróbka ropy i wytwórczość	Styczeń—Listopad 1946		Listopad 1946	
	ton	%	ton	%
Przeróbka ropy . . . . .	108 401,8	100,00	12 450,6	100,00
Benzyna . . . . .	31 501,8	29,06	3 437,4	27,65
Nafta . . . . .	16 243,5	14,98	2 224,4	17,86
Olej gazowy i lekkie . . . . .	28 782,2	26,55	2 027,5	16,28
Oleje smarowe . . . . .	17 893,4	16,51	1 918,7	15,40
Parafina . . . . .	2 020,0	1,86	143,4	1,15
Wazelina . . . . .	581,6	0,53	51,8	0,41
Asfalt . . . . .	7 972,1	7,35	449,5	3,61
Koks . . . . .	1 107,5	1,02	156,3	1,25
Smary stałe . . . . .	—	—	—	—
Półprodukty i pozostałości . . . . .	—3 580,5	—7,91	826,2	6,63
Inne . . . . .	1 470,1	1,36	191,9	1,54
Razem . . . . .	98 991,7	91,31	11 427,1	91,78

## Stan zatrudnienia

w polskim przemyśle naftowym

listopad 1946 r.

	S e k t o r			Oddział Gazowo-Energet. Tarnów	Rafi-nerie	Fabryka maszyn Glinik	Elek-trownia Męcinka	Inne	Razem
	Gorlice	Krosno-Jasło	Sanok						
Prac. inż.-techn. . . . .	72	102	72	34	111	52	5	75	523
Urzędnicy . . . . .	90	109	83	47	160	51	10	71	621
Robotnicy . . . . .	1970	2274	1652	509	2109	825*)	76	353	9768
Uczniowie . . . . .	19	68	39	4	49	184	9	20	392
Razem . . . . .	2151	2553	1846	594	2429	1112	100	519	11304

\*) W liczbie tej — podobnie jak w numerze 12-tym — mieści się również ilość robotników zatrudnionych prowizorycznie.

(Ciąg dalszy ze str. 16)

2. Ładunki elektryczne powstają przy wszelkich ruchach płynów np. przepływ przez rurociąg, mieszanie płynów w zbiornikach, przepływ przez filtry, rozpryskiwanie się płynów, przy wyjmowaniu ciał stałych z płynów itd. Dla zmniejszenia niebezpieczeństwa powstawania wybuchów na skutek wyładowań elektrostycznych w cieczy należy:
  - a) przelewanie cieczy wykonywać wolno, unikając rozpryskiwania, ciecz sprowadzać rurą do dna naczynia napełnianego,
  - b) stosować naczynia i rurociągi metalowe i starannie uziemiać,
  - c) zbiorniki wylewowe, wlewowe i rurociągi łączyć ze sobą metalicznie i uziemiać,
  - d) celem odprowadzenia ładunków elektrostycznych z cieczy stosować uziemione płytki w zbiornikach lub uziemione siatki
  - e) unikać większych szybkości przepływu cieczy (np. dla benzyny nie więcej jak 4m/sek.).
3. Celem uniknięcia lub zmniejszenia niebezpieczeństwa powstającego na skutek ładunków elektrycznych, wytwarzających się przy wy-

plywie gazów, należy zastosować następujące środki ochronne:

- a) dysze i otwory wypływowe winny być wykonane z metalu i uziemione, celem odprowadzenia ładunku elektrycznego, jaki wytwarza się na ścianach zbiornika,
- b) celem odprowadzenia ładunków elektrycznych ze strumienia wypływającego gazu, należy na drodze strumienia ustawić siatki lub płaszczyzny metalowe, uziemione, które odprowadzają ładunki elektryczne do ziemi,
- c) należy unikać zanieczyszczenia gazów wypływającymi cząsteczkami cieczy lub pyłem (w niektórych przypadkach wystarczy nieznaczne ogrzanie butli z gazem, ażeby usunąć znajdujące się w gazie ślady wilgoci),
- d) należy unikać zbyt dużych szybkości wypływu gazów ze zbiorników, gdyż wielkość ładunków elektrycznych rośnie z szybkością gazu,
- e) wypływ gazu winien występować przez odpowiednio ukształtowane dysze, z uniknięciem wirów i znacznych zmian szybkości.

N. F. Siedych

## Nowe wysokooktanowe składniki paliw

(Nieftianoje Chożajstwo Nr 1, 1946)

Ostatnio zastosowano w USA nowy składnik do paliw wysokooktanowych, co umożliwiło otrzymanie paliwa lotniczego o liczbie oktanowej 150. Składnikiem tym jest węglowodór „triptan“ 2,2,3 trójmetylobutan, własności antydetonacyjne którego są znacznie wyższe niż izooktanu. Produkcja triptanu i zastosowanie go do sporządzania paliw lotniczych jest początkiem nowych przemian na drodze do podwyższenia odporności detonacyjnych tych paliw. Jak wiadomo, zmniejszenie zużycia jednostkowego paliwa wyrażonego w gramach na KM/godz. uzyskuje się przez podwyższenie stopnia sprężania w silniku. Na przeszkodzie temu stała przez dłuższy czas niska odporność paliw silnikowych na detonację. Z punktu widzenia przemysłu naftowego rozwiązanie kwestii sprowadzało się do wytworzenia wysoko cetanowego paliwa do Diesla lub wysokooktanowego paliwa do silników gaźnikowych, paliw nadających się do spalania w silnikach o wysokim stopniu sprężania. Niezależnie od tego, czy rozwiązanie miało pójść po linii silnika Diesla, czy silnika gaźnikowego, w obu wypadkach konieczne było skonstruowanie silnika o wysokim stopniu sprężania z wysoką sprawnością teoretyczną.

Kettering — szef działu naukowo-badawczego firmy General Motors — powiedział, że silnik Diesla z jego teoretyczną sprawnością wynoszącą 37 do 39% oraz zużyciem paliwa 150 do 168 gramów na KM/godz. osiągnął kres dla silników tlo-

kowych. Ostatnie badania wykazały, że silniki benzynowe, pracujące na paliwach o wysokich własnościach antydetonacyjnych, wykazują takie same zużycie jednostkowe paliwa na KM/godz., jak silniki Diesla. W silnikach benzynowych podwyższenie stopnia sprężania idzie równolegle z podwyższeniem antydetonacyjnych własności benzyn; to ostatnie zostaje osiągnięte przez zmianę struktury cząsteczek węglowodoru, bądź przez dodatek antydetonatora (czteroeetylku ołowiu).

Aby dokładnie ocenić triptan jako nowy składnik paliw lotniczych należy zdać sobie sprawę z zależności pomiędzy budową cząsteczki węglowodoru a jego własnościami antydetonacyjnymi. Zależność ta jest dokładnie uwidoczniła w ostatnich pracach w tej dziedzinie, przeprowadzanych przez General Motors. Próby przeprowadzono na silniku jednocylindrowym, mającym 600 obr./min., temperatura wody chłodzącej wynosiła 100° C, a temperatura zasysanego powietrza 38° C. Określono krytyczny stopień sprężania dla 9-ciu izomerów heptanu. Zapłon i skład mieszanki były tak uregulowane, aby silnik rozwijał moc maksymalną.

Rezultaty tych badań zestawione są na rysunku 1. 7 atomów węgla i 16 atomów wodoru węglowodoru heptanu mogą być ułożone w cząsteczce w 9 konfiguracjach, dając 9 różnych węglowodorów o podobnych fizycznych własnościach. Wzór konstrukcyjny każdego z tych węglowodorów pokazany jest pod osią odciętych (rys. 1) pod postacią wzorów,

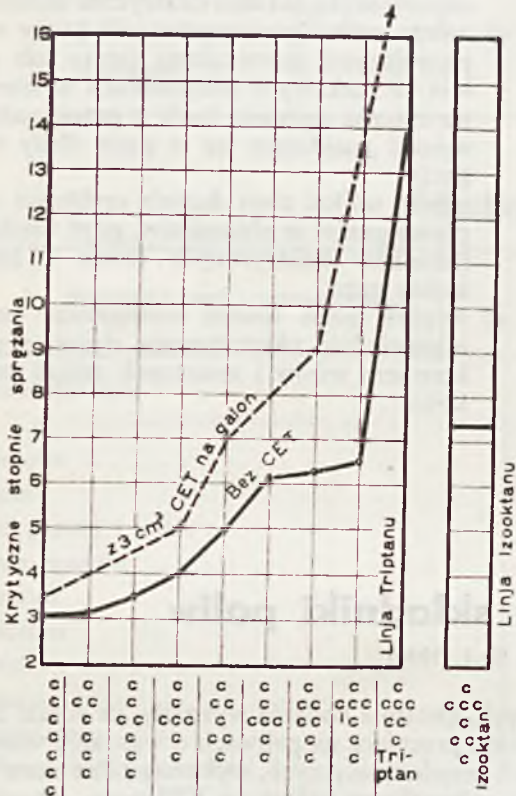
składających się ze szkieletów atomów węgla. Rzędna nad każdym wzorem odnosi się do poszczególnego izomeru heptanu; odłożony jest na niej krytyczny stopień sprężania dla odpowiedniego izomeru, tj. ten maksymalny stopień sprężania, przy którym dany węglowodór (na silniku doświadczalnym w ściśle ustalonych warunkach) może jeszcze pracować bez detonacji. Z punktów tych utworzone są krzywe, na podstawie których możemy wyciągnąć następujące wnioski:

1. przy podniesieniu stopnia sprężania w silniku triptan wpłynie na podniesienie sprawności teoretycznej silnika,
2. przez podwyższenie ciśnienia ładowania silnika przy niższym stopniu sprężania otrzymamy zwiększenie mocy z litra.

Pewne pojęcie o możliwościach podniesienia mocy silnika przez zastosowanie ciśnienia ładowania daje rys. 2, który ilustruje moc na różnych paliwach w tych samych warunkach pracy.

Podwyższenie mocy jest dla każdego paliwa ograniczone jego antydetonacyjnymi własnościami. Przy pracy na izooktanie moc wyraża się pod postacią wskaźnika ciśnieniowego (średnie ciśnienie indukowane) równego  $8,4 \text{ kg/cm}^2$ , przy użyciu triptanu wskaźnik mocy wynosi  $12,65 \text{ kg/cm}^2$ ; przy triptanie z  $3 \text{ cm}^3$  płynu etylowego na galon (3,785 ltr.) wynosi powyżej  $22,5 \text{ kg/cm}^2$ , tj. trzykrotnie więcej, niż przy użyciu czystego izooktanu, a 8 razy więcej niż przy użyciu benzyny o liczbie oktanowej 60.

Według zdania Ketteringa (SAEJ 1945) są dwie zasadnicze własności określające przydatność paliwa do silnika o wysokiej mocy z litra:

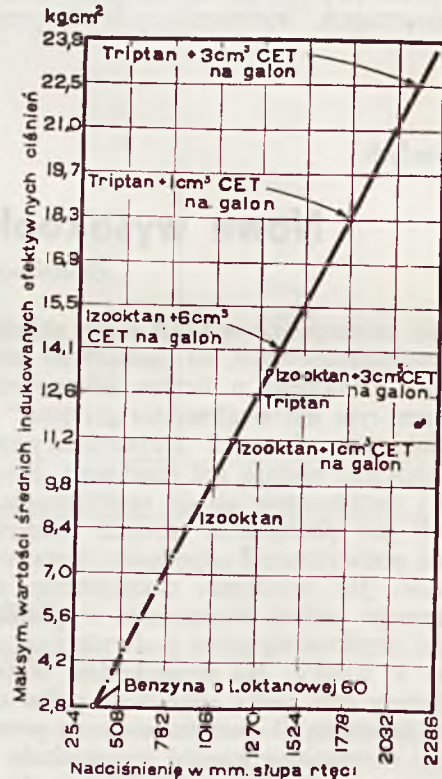


Rys. 1

1. krytyczny stopień sprężania wzrasta w miarę wzrostu rozgałęzienia łańcucha węglowego,
2. jako правило z nielicznymi wyjątkami możemy przyjąć, że im wyższe są antydetonacyjne własności węglowodoru, tym jest on czulszy na dodatek czteroetylku ołowiu. Linia kreskowana na wykresie ilustruje wpływ dodatku czteroetylku ołowiu na wysokość krytycznego stopnia sprężania dla każdego z węglowodorów.

Obok wykresu oznaczony jest krótką linią poziomą krytyczny stopień sprężania dla izooktanu, odporność detonacyjną którego jest przyjęta za 100. Jak widzimy, krytyczny stopień sprężania dla izooktanu jest o połowę niższy, niż dla jednego z izomerów heptanu i co za tym idzie, ten ostatni posiada wyższą odporność na detonację od izooktanu. Tym węglowodorem jest właśnie triptan. Wysoka odporność triptanu na detonację była stwierdzona już w roku 1926 i następnie 1930 przy próbach na silnikach. Przy dodatku czteroetylku ołowiu jego własności antydetonacyjne były tak wysokie, że nie dały się oznaczyć.

Nadzwyczajnie wysokie własności antydetonacyjne triptanu można wyzyskać w dwojaki sposób:



Rys. 2

1. określona energia, wyrażicielką której jest wartość opałowa,
2. wysoka odporność na detonację.

Podaje on następujący obrazowy przykład: „Można zbudować silnik lotniczy, który będzie pracował na normalnym heptanie o prostej budowie łańcucha węglowego bez detonacji. Jeśli dobrze dobrać stopień sprężania i odpowiednio ustawić punkt zapłonu, silnik rozwinie moc 200 do 300 KM. Każde usiłowanie podniesienia stopnia sprężania lub zastosowania ciśnienia ładowania wywoła pojawienie



się detonacji, co spowoduje mechaniczne zniszczenie silnika. Jeśli weźmiemy silnik o tych samych wymiarach i konstrukcji i będziemy go napędzali triptanem, to zwiększając stopień sprężania i ciśnienie ładowania, otrzymamy moc 2000—3000 KM a zatem, pomimo że normalny heptan i triptan zawierają tę samą ilość energii, według zdolności udzielania mocy silnikowi różnią się pomiędzy sobą 10-krotnie“.

Znając te zależności, technolodzy naftowi powinni przestudiować, jakie węglowodory z punktu widzenia uzyskania mocy są najkorzystniejsze i powinni umieć otrzymać z ropy takie połączenia. Inżynierowie zaś konstruktorzy powinni umieć budować silniki, które mogłyby w pełni wyzyskać paliwo. Wtenczas nie powiększając wydobycia ropy, można by kilkakrotnie podwyższyć ilości samolotów i samochodów. Takie jest praktyczne znaczenie stosowania paliw wysoko-oktanowych w ogóle, a w szczególności triptanu.

Triptan 2, 2, 3 trójmetylobutan był po raz pierwszy otrzymany przez belgijskich chemików w r. 1922.

W kilka lat później był on przygotowany w laboratorium firmy Ethyl-Gasoline Corporation w USA, a w roku 1926 został po raz pierwszy wypróbowany na silniku. Jednocześnie firma General Motors przeprowadziła wyżej opisane badania nad zależnością odporności detonacyjnej paliw od struktury węglowodorów w nich zawartych. Badania te doprowadziły do stwierdzenia, że triptan jest specjalnie korzystnym składnikiem paliw.

W roku 1938 firma Ethyl-Gasoline Corporation przygotowała 7,5 ltr. triptanu i po raz pierwszy przeprowadził próbę w silniku z ciśnieniem ładowania. Opierając się na tych próbach, firma Wright zdecydowała się zbadać triptan na prawdziwych wielocylindrowych silnikach lotniczych. W tym celu fabryka chemiczna Day przygotowała 1135 ltr. produktu w cenie 10 dol. za liter (produkt był przygotowany wielce kłopotliwą metodą Grignarda).

Próby z triptanem na silnikach lotniczych ukończono w 1941 r. Znane jest 40 metod laboratoryjnego otrzymywania triptanu. Początkowo produkcja była bardzo droga, gdyż 1 liter kosztował 800 dol., potem uzyskano 1 liter za 10 dol. a w sierpniu 1939 r. opracowano metodę przemysłową, przy zastosowaniu której otrzymano produkt w cenie 26 centów za liter. Według tej metody proces prowadzony jest w dwu stadiach. Pierwsze stadium stanowi katalityczna przeróbka gazów pokrakingowych. W drugim stadium odbywa się właściwa produkcja wyosobnionego z pierwszej przeróbki odpowiedniego surowca. Szczegóły całego procesu są na razie utrzymane w tajemnicy. Katalizator nie jest ujawniony, jednakże, jak wynika z różnych publikacji, nie jest on rzadkim surowcem. Metody oraz instalacje są zwykle dla amerykańskich metod przeróbczych. Foster w artykule swoim w Oil and Gas J. 1943 r. wskazuje na możliwości otrzymania triptanu w następujący sposób:

Normalny butan, wyosobniony z gazów poddaje się katalitycznej izomeryzacji do izobutanu i następnie spręga się z propylenem. Na tym na razie

ograniczają się nasze wiadomości o metodzie produkcji tego węglowodoru. Wydajność wynosi 90% płynnego produktu, w którym połowę stanowi triptan. Równocześnie z triptanem otrzymuje się 2 inne węglowodory 2,2 dwuizobutan i 2,3 dwumetylopentan.

Poniższa tabelka podaje własności triptanu i dwu-węglowodoru otrzymywanych razem z nim.

N a z w a	Tempe- ratura wrzenia	Tempe- ratura topnie- nia	Spółcz- załama- nia światła	Ciężar właści- wy
2,3 dwumetylobutan . . .	58,0	-128,0	1,3750	0,6620
2,2,3 trójmetylobutan (triptan) . . . . .	80,8	-25,0	1,3894	0,6901
2,3 dwumetylopentan . .	89,7	—	1,3920	0,6944

Liczba oktanowa triptanu równa jest liczbie oktanowej izooktanu, do którego dodano 1,83 cm<sup>3</sup> płynu etylowego na galon. Wysoka stosunkowo temperatura krzepnięcia triptanu nie przeszkadza w zastosowaniu go do paliw lotniczych, gdyż paliwo zawierające 85% triptanu, nie zamarza przy -78°C. Otrzymany na skalę przemysłową triptan nie wymaga żadnych zabiegów oczyszczających i używany jest bezpośrednio do sporządzania mieszanin paliwowych.

Na wniosek wojskowego lotnictwa USA oraz Min. Spraw Wojskowych i przy bezpośredniej współpracy zbudowano w roku 1945 doświadczalną fabrykę triptanu, która rozpoczęła pracę w roku 1944, produkując dziennie 1200 kg 99% triptanu. Cała ilość stoi do dyspozycji wojskowego lotnictwa USA, które wypróbowuje nowe paliwo. O rezultatach tych prób wiemy jedynie, że:

silniki, w których zastosowano wysokie ciśnienie ładowania rozwijają czterokrotnie większą moc, pracując na triptanie z czteroetylklem ołowiu, niż na stooktanowym paliwie; wraz ze wzrostem stopnia sprężania silnika lotniczego z 10:1 do 12:1 zużycie paliwa na KM/godz. maleje o 25% w stosunku do paliwa 100-oktanowego. Jest to równoznaczne z możliwością wysłania większej o 25% ilości samolotów bombardujących i bojowych.

Z przytoczonych danych wynika, że zjawienie się triptanu stanowi nowe stadium zbliżające do kresu wyzyskanie silnika tłokowego. Triptan zastąpi izooktan, a problemy związane z produkcją i zastosowaniem tego składnika do transportu naziemnego, powietrznego i morskiego będą niewątpliwie rozwiązane znacznie szybciej, niż to było przy wprowadzaniu izooktanu.

Poszukiwania węglowodorów o coraz bardziej skoncentrowanej budowie nie ustają, i tak znaleziono „spirpentan“ (węglowódor o 5 atomach węgla w cząsteczce), charakteryzujący się niezwykle skoncentrowaną budową i wysokimi własnościami antydetonacyjnymi. Budowa tego rodzaju daje wspaniałe perspektywy otrzymania w przyszłości sztucznych „superbenzyn“. W obecnej chwili poszukiwania zdążają w tym kierunku.

Tlum. Inż. B. Mielnikowa

## Zużycie pary w gazoliniarni węglowej pod ciśnieniem

Kiedy w grudniu 1945 r. zaproponowałem budowę gazoliniarni węglowej w Roztokach pod ciśnieniem, jako jedną z trudności wysuwano olbrzymie zużycie pary, jakie w tych warunkach nastąpi. Dotychczas nie ukazała się żadna praca na ten temat, a ponieważ jesteśmy w przededniu uruchomienia gazoliniarni, przeto chciałem dorzucić kilka uwag.

Zużycie ciepła na ogrzanie adsorberów węglowych, izolację, na wyprowadzenie gazoliny itp. jest prawie że niezależne od ciśnienia, albowiem takie współczynniki jak np. zmiana właściwego ciepła, żelaza, węgla, izolacji itp. nie wpłyną zasadniczo na bilans cieplny. Raczej okaże się przy dokładnym przeliczeniu, że z powodu stosowania pary nasyczonej o wyższym ciśnieniu (która ekspandując do adsorbera stanie się przegrzaną), wprowadzimy z każdym kilogramem pary więcej kalorii. Natomiast pewnym jest, że ostatni ładunek adsorbera parą będzie wyższy, a mianowicie proporcjonalnie do

ciepła roboczego, ale też tylko ostatni ładunek wpłynie na wzrost rozchodu pary.

Do naszego rachunku należy zatem wstawić pojemność adsorbera pomnożoną przez zwiększony ciężar właściwy pary, z uwagi na zwiększenie ciśnienia roboczego i ta pozycja wpłynie poważnie na rozchód pary, w sumie jednak zużycie pary na kilogram wydestylowanej gazoliny nie będzie wprost proporcjonalne do zwiększonego ciśnienia roboczego, jednak pomnożone będzie przez pewien współczynnik, który ocenimy w ten sposób, że zamiast dotychczas zużywanych ok. 5 kilogramów pary na 1 kg gazoliny, użyjemy niewiele ponad 6 kilogramów, o ile wszystkie inne urządzenia będą nie gorzej wykonane, jak w dotychczasowych typach.

Powyższe musi potwierdzić pomiar, który będzie niezbitym dowodem przedstawionego założenia. Warto by, aby ci z naszych fachowców, którzy rozporządzają czasem, ujęli problem ten rachunkowo i ogłosili drukiem przed wykonaniem tego pomiaru.

Inż. Zdzisław Wilk

## Instrukcja dla przeciągania pomp wglębnych

*W wykonaniu swoich zadań w zakresie naukowej organizacji pracy Instytut Naftowy opracowuje szczegółowe instrukcje dotyczące wykonywania niektórych czynności.*

*W r. 1946 wydano Instrukcję dla przeprowadzania pomiarów i oddawania do stałej eksploatacji otworów nowodwierconych.*

*Obecnie podajemy Instrukcję do przeciągania pomp wglębnych, jako czynności najczęściej powtarzającej się na naszych kopalniach.*

### A. Instrukcja w sprawie wykonywania pracy

#### I. Prace przygotowawcze

- Po otrzymaniu polecenia pracy, jeden pomocnik (pierwszy) udaje się do magazynu po skrzynkę z narzędziami, a majster produkcyjny i drugi pomocnik idą do garażu po windę i stwierdzają, czy nadaje się ona do użytku.
- Skrzynkę z narzędziami wkładają na windę i z windą jadą na miejsce pracy.
- Dla uniknięcia dźwigania wozu-windy podczas pracy umocowuje się go odpowiednio (najlepiej do wbiętego pała). Odległość ustawienia wozu od otworu należy ustalić dla każdej kopalni oddzielnie, zgodnie z istniejącymi przepisami bezpieczeństwa oraz wpisać do niniejszej instrukcji, która winna znajdować się przy każdym wozie.
- Następnie odpina się pompę od kieratu i odkręca rurę odpływową oraz głowicę pompową.
- Pomocnik, który ma wchodzić na maszt, zakłada pas bezpieczeństwa; pas ten ma być tak skonstruowany, aby umożliwił doczepienie końca liny oraz przywiązanie pomocnika do masztu (trójnoga).
- Pomocnik wspina się na maszt, przy czym musi mieć obie ręce wolne; zaś podczas pracy na maszcie musi być przywiązany do masztu.
- Po wyjściu na maszt przywiązuje się do masztu, i przeciąga linę przez krążek zawieszony u szczytu masztu.
- Następnie odpina pas od masztu i schodzi na dół.

#### II. Wyciąganie żerdzi i rurek pompowych

- Najpierw wyciąga się pierwszą żerdź wraz z głowicą pompową.
- Umocowuje się werblik do końca liny.
- Wyciąga się kolejno następne żerdzie.  
Mijster produkcyjny obsługuje windę, 1-szy pomocnik stawia żerdzie na widelkach i odkręca je a 2-gi pomocnik odciąga je i układa. Żerdzie układa się czopami i mufami na deskach (ochrona przed zanieczyszczeniem).  
Widelki należy dosuwać dokładnie pod czop, aby uniknąć opadnięcia przewodu żerdziowego do otworu wiertniczego.
- Po wyciągnięciu tłoka poddaje się go oględzinom, celem stwierdzenia ewentualnych braków, względnie usterek, które należy albo usunąć na miejscu albo w warsztacie. Jeżeli okaże się to potrzebne to stary tłok należy zastąpić nowym.
- Rury pompowe wyciąga się przy pomocy elewatora o ile możliwości pasami oraz układa się jak żerdzie. Przebieg czynności — analogicznie jak przy wyciąganiu żerdzi.
- Po wyciągnięciu pompy należy wykonać pomiar głębokości odwiertu oraz — w razie potrzeby — podczyścić otwór. Pamiętać należy o odczyszczeniu sita na nodze.
- Równocześnie przeprowadza się badanie wysokości słupa płynu w otworze.
- Jeżeli wyciągnięty cylinder nie nadaje się do użytku to zastępuje się go nowym, uprzednio przygotowanym, wraz z dopasowanym do niego tłokiem.

#### III. Zapuszczanie pompy

- Po dokładnym pomierzeniu i zapisaniu wymiarów nowych części, przystępuje się do zapuszczania nogi, cylindra, rur pompowych, tłoka i żerdzi pompowych.  
Przy zapuszczaniu nowych rur pompowych należy wpięrcz przepłukać rury pompowe, a następnie wmontować (wbudować) wentyl stopowy.

Przy zapuszczaniu żerdzi należy silnie dokręcać wszystkie żerdzie. Każdą żerdź należy oczyścić z zanieczyszczeń (piasku, ziemi itp.).

#### IV. Prace końcowe

18. Głowicę i rurę odpływową należy dobrze uszczelnić.
19. Tłok należy tak ustawić, aby ruch tłoka odbywał się w cylindrze.
20. Ponieważ żerdzie obciążone wydłużają się, należy przy pierwszym zapuszczeniu zwrócić uwagę na to, aby tłok nie uderzał o dolny wentyl.
21. Po założeniu odwiertu do kieratu należy przeprowadzić próbne pompowanie i stwierdzić wielkość produkcji.
22. Po odpięciu okrętki należy linę nawinąć na bęben.
23. Równocześnie wszelkie narzędzia należy oczyścić, po czym ułożyć je w skrzynce narzędziowej.
24. Skrzynkę z narzędziami należy odnieść na przeznaczone miejsce, a wóz z windą odprowadzić do garażu, lub na inne miejsce pracy.
25. Zauważone usterki dotyczące wozu lub urządzenia pompowego należy bezzwłocznie zgłosić przełożonemu (kierownikowi ruchu pompowego lub kopalni).
26. W końcu należy zapodać wszystkie wykonane prace w danym szybie (odwiercie).

#### B. Wykaz potrzebnych narzędzi

Celem zabezpieczenia ciągłości prac przy wyciąganiu i zapuszczaniu przewodu żerdziowego i rur pompowych powinny się znajdować przy windzie w oddzielnej skrzyni następujące narzędzia i materiały:

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Widelki do podstawiania bez klinów (liściaste)                       | 2 szt. |
| 2. Klucze do odkręcania i zakręcania żerdzi                             | 2 „    |
| 3. Okrętka (werbel)   | 1 „    |
| 4. Klucze łańcuskowe do rur pompowych                                   | 1 „    |
| 5. Elewatory do rur pompowych   | 2 „    |
| 6. Cyrkiel metalowy do pomiaru średnic                                  | 1 „    |
| 7. Zapasowy podwójny wielokrążek  | 1 „    |
| 8. Szpice   | 2 „    |
| 9. Łopata   | 1 „    |
| 10. Wiadro  | 1 „    |
| 11. Młotek  | 1 „    |
| 12. Szczotka do czyszczenia gwintów                                     | 1 „    |
| 13. Pas bezpieczeństwa  | 1 „    |
| 14. Rękawice  | 2 „    |
| 15. Szczeliwo i ewent. pierścienie uszczelniające dla głowicy pompowej. |        |

Ponadto należy mieć przygotowane:

- a) manszety do uszczelnienia tłoka,
- b) zapasowy tłok,
- c) zdalny do użytku cylinder pompowy.

#### C. Orientacyjne normy czasu na operacje związane z przeciąganiem pomp węglanych

Obsługa: 3 ludzi, w tym 1 majster produkcyjny i 2 pomocników produkcyjnych.

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Ustawienie wozu przy szybie i przygotowanie narzędzi          | 20 min. |
| 2. Zaciąganie liny na krążek linowy na maszcie wzgl. na trójnogu | 20 „    |
| 3. Odpinanie pompy od kieratu i ewent. usunięcie koźła pompowego | 5 „     |
| 4. Odkręcenie rury odpływowej i głowicy pompowej                 | 5 „     |
| 5. Wyciąganie pierwszej żerdzi z głowicą pompową                 | 3 „     |
| 6. Przymocowanie okrętki (werbla) i obciążenie liny              | 3 „     |
| 7. Odniesienie tłoka do kuźni (na każde 100 m odległości)        | 1 1/3 „ |
| 8. Rewizja tłoka   | 18 „    |
| 9. Powrót z tłokiem do szybu (na każde 100 m odległości)         | 1 1/2 „ |
| 10. Odpięcie werbla i obciążenie liny                            | 3 „     |
| 11. Opuszczenie ostatniej żerdzi z głowicą                       | 3 „     |
| 12. Przykręcenie głowicy pompowej i rury odpływowej              | 5 „     |
| 13. Połączenie pompy z kieratem                                  | 5 „     |
| 14. Zdjęcie krążka i liny  | 15 „    |
| 15. Zebranie i uporządkowanie narzędzi                           | 15 „    |
| 16. Czas wyciągnięcia jednej żerdzi 11,5 m długiej               | 40 sek. |
| 17. Czas opuszczenia jednej żerdzi 11,5 m długiej                | 20 „    |
| 18. Czas dokręcania i odkręcania werbla                          | 30 „    |

Normy czasu zostały ustalone jako średnie na podstawie obserwacji poczynionych na 12 różnych miejscach pracy przy napędzie windy motorem elektrycznym mocy około 7 kW. W tych warunkach ogólna suma czasu zużytego na przeciągnięcie pompy wynosi średnio:  
dla szybu o głęb. ok. 300 m — 6 godz.  
dla szybu o głęb. ok. 600 m — 7 godz.

Instytut Naftowy  
Wydział Nauk. Organizacji Pracy

Charles I. Kelly

## Tajemnica niemieckiej produkcji smarów syntetycznych

(Według ostatnich sprawozdań CIOS i BIOS, Petroleum Times, Nr 1271, 13. IV. 1946 r.)

Powszechnie wiadomo, że niemieccy chemicy i technicy dokładali w czasie wojny wszelkich starań dla opracowania metod produkcji materiałów, potrzebnych do prowadzenia wojny ze surowców krajowych. Prace te — rzecz jasna — prowadzone były przez odnośne koncerny w najściślejszej tajemnicy. Ich wyniki przedkładano władzom państwowym, które udzielały na poszczególne wynalazki tzw. „tajnych patentów“. W czasie załamania się niemieckiej potęgi całą dokumentację ukryto w zachodnich Niemczech, gdzie została odnaleziona przez brytyjską Służbę Informacyjną.

Niniejsze sprawozdanie, które ukazało się w „Petroleum Times“ Vol. L., No 1271, London, 13. IV. 1946, zawiera tak ciekawe wiadomości o nowych metodach fabrykacji pierwszorzędnych olejów dla lotnictwa itp., opierających się przeważnie na węglu, jako surowcu, że podpisany podjął się jego przetłumaczenia in extenso, celem uprzywilejowania go naszym fachowcom.

Wiadomo, że duże ilości wysokowartościowych olejów samochodowych i lotniczych musimy sprowadzać z zagranicy. Nie będziemy przypuszczalnie przez dłuższy czas samowystarczalni na tym odcinku, nawet w wypadku dowiercenia się nowych terenów naftowych. W tych warunkach należy zastanowić się poważnie nad możliwością produkcji olejów

smarowych drogą polimeryzacji etylenu i wyższych nienasyconych węglowodorów. W węglu kamiennym, spirytusie i gazie ziemnym posiadamy zupełnie wystarczającą bazę do produkcji tych olefinów. Niniejsze sprawozdanie powinno stanowić przedmiot studiów właśnie z tego punktu widzenia.

Dr H. Burstyn

Artykuł niniejszy został opracowany na podstawie sprawozdań British Intelligence Objectives Sub-Committee CIOS i BIOS i poświęca specjalną uwagę procesom zachodzącym przy użyciu jako katalizatora chlorku glinu  $AlCl_3$ . Metoda ta miała szerokie zastosowanie w Niemczech podczas wojny.

Pod uwagę wzięto też zmiany, których przeprowadzenie było zamierzone, oraz nowy projekt połączenia metody polimeryzacji olefinów z utartą metodą produkcji olejów smarowych z ropy naftowej.

Rzucza się w oczy fakt, że niemieccy technicy uczynili bardzo dużo w ciągu lat niewielu, mając do rozwiązania ciężkie zadanie zaopatrywania całego aparatu bojowego w wysokowartościowe oleje smarowe. Dołożono również wszelkich starań, aby metody przeróbki stawały się coraz

Niemieckie fabryki syntezy olejów przy pomocy  $AlCl_3$

Tabl. I

Produkt syntezy	Ciełki Bright Stock do mieszania na oleje lotnicze					Olej silnikowy
	Leuna (IG)	Schlopau (IG)	Harburg (Shell)	Szczecin-Police (Stettin-Politz) (Norderdeutsche Mineraölwerke AG)	Heydebreck (IG)	
Producent	XXXII-107	XXXII-107	XXXII-94	XXXII-94	XXX-103	Sterkrade-Holten (Ruhchemie AG)
Nr raportu CIOS	200 170	100 100	100 175	242—290	460	200
Wytórczość w beczkach/dz. rzeczywista maks.	—	—	—	—	Fabryka ukochzona, ale nie w ruchu	Budowa zaczęta w 1943 nieukończona
Surowiec dla polimeryzacji	Etylen (min. 95%)	Etylen 99%	Płynne olefiny	Płynne olefiny 100%	Płynne olefiny 95—97%	Olefiny czyste $C_{18}$ do $C_{28}$ + maks. 0,5% tenthazin
Materiał wyjściowy	Etan z fabryk hydrogenizacyjnych	Acetylen (nadmiar z fabryk synt. kauczuku), z $CaC_2$ i woda	Parafina z destylaturopy austriackiej (refinaria w Harburgu)	Parafina Fischer-Tropsch z węgla brunatnego, mieszanina obu parafin, parafina ropna	Parafina Fischer-Tropsch (80°C). Specjalna parafina z węgla brunatnego. Parafina z ropy kopalnej. Parafina z Ludw. wighalena dla otrzymania 50% prostolaniczuchowej parafiny o zawartości 40% oleju	Olej gazowy Fischer-Tropsch. Olej poity z fabryki parafiny. Parafiny $C_{18}$ do $C_{28}$ z procesu OXO. Parafiny $C_{18}$ do $C_{28}$ do produkcji olefinów z gazu wodnego (specjaln. proces "Recycle")
zawartość oleju w parafinie	—	—	do 30%	"niewiele oleju"	—	—
Krakowanie	Kraking oksydacyjny. Stos. obj.: 3 etanu do 1 tienu	Hydrogenizacja acetylenu nad spec. katalizatorem tlenku Pd	We fazie parowej	We fazie parowej	We fazie parowej	Dubbs
temperatura ciśnienia. para	Okolo 1616° F Mała próżnia	200—230° C Atmosferyczne	560—590° C	490—510° C Atmosfer.	520—525° C Nie stosowana	Mieszankę olefinów $C_{18}$ — $C_{28}$ oddzielonych przez destylację od produktu dehydrogenizacji parafin $C_{18}$ — $C_{28}$ zalkoholami, uzyskanym w procesie "Recycle", poddawane węd do polimerizatorów
czas reakcji granice wrzenia produktu krakowego	—	—	—	5% wagowych od napienia 25 sek.	0,1 sek.	500—520° C i 480—500° C 59—73 funtów na cal <sup>2</sup> za piętem na godz.
wydajność krakow. prod. krak. prod.	75% w czasie ruchu	72%	30—310° C 60% na parafinę 80—100 Br	35—300° C	—	30—200° C (220° C) 60—200° C (CIOS) 3XXII-69 68% wag.
Polimeryzator	Okolo 400 (290) stop zżec. Stal (12—16% Cr.), stal węglowa	Używ. 6—8 m <sup>3</sup> Stal węglowa (str. 61 nikoroz. stal V <sub>4</sub> A str. 77)	Pocz. napełn. 7 t, zakończenie w 25 tonowym naczyniu	20 m <sup>3</sup>	125 barylek	—
materiał konstrukcyjny	—	—	Żelazo kute	Żelazo kute	—	—
wymiana ciepła	—	—	Chłodnice rurkowe	Chłodnice rurkowe	—	—
pozaćkowe napełnianie olefinów	—	—	90% obj. reaktora	90% obj. reaktora	—	—
Chlorek glinu	Handlowa 4—6% $FeCl_3$ 5—7% wag. na olej	Handlowa 4—6% $FeCl_3$ 7% wag. na olej	Handl. sublim.	Techniczna 1% $FeCl_3$ 6% w grudkach 1—2,5 cm	—	Techniczna Okolo 5% $FeCl_3$ 4—6%
zanieczyszczenia. stopow. ilość	—	—	—	14—16% na olej końcowy	—	Okolo 5% $FeCl_3$ 1,2—1,5% wag. na napełnienie
materiał do napełniania	—	—	Olej maszynowy z destylacji	—	—	Nieco kompleksu oleju katal. pozostającego z poprzedzającej tury



lepsze i coraz tańsze, a wydajność i doskonałość pracy była pod koniec wojny większa niż kiedykolwiek przedtem. W warunkach powojennych metody i sposoby przeróbki, zaprojektowane przez Niemców i opracowane tylko częściowo przy końcu wojny, mogłyby znaleźć w innych krajach szerokie pole do rozwoju i oddać znaczne usługi; np. metoda polimeryzacji mieszanej, nowowynaleziony sposób oddzielenia stosunkowo czystego etylenu z gazów rozkładowych i małe urządzenia Fischer-Tropsch przy gazowniach miejskich, pozwalające na wzbogacanie gazu miejskiego i produkcję parafiny, użytej jako surowiec do wyrobu syntetycznych olejów smarowych, które Niemcom pod koniec wojny z dnia na dzień były pilniej potrzebne.

### Oleje smarowe – Metody fabrykacji – Synteza przy pomocy $AlCl_3$ – Historia rozwoju tej metody

Bezwodny chlorek glinu, jako główny odczynnik reakcji, odkrytej w r. 1877 przez Friedela i Craftsa (1<sup>1</sup>), osiągnął od tego czasu szerokie i wielorakie zastosowanie w chemii organicznej. Już w roku 1879 wspomina się o wyrobieniu olejów smarowych z etylenu (2) i innych nienasyconych węglowodorów, a w roku 1919 wydano patent (3) na stosowanie tego katalizatora do produkcji olejów smarowych z silnie krakowanych destylatów naftowych. Niebawem wielkie towarzystwa naftowe uzyskały patenty podobnej treści (4). Mechanizm syntezy olejów smarowych przy pomocy  $AlCl_3$  badano z uwagą, wzmagając się z dnia na dzień. Badania nad polimeryzacją etylenu, przeprowadzone w Birmingham wykazały, że ciężkie oleje otrzymane w warunkach doświadczalnych (5), posiadały raczej strąmą krzywą wiskozowo-temperaturową, oraz że indeks wiskozowy z „kompleksu“ był niższy, jak indeks wisk. z oleju uzyskanego z wolnej warstwy. W następnym roku 1931 amerykańscy badacze opublikowali dane o polimeryzacji poszczególnych olefinów aż do  $C_{16}$  włącznie za pomocą bezwodnego chlorku glinu (6). Udowodniono, że spolimeryzowane oleje smarowe, otrzymane z prostolańcuchowych olefinów, posiadają stosunkowo wysoki indeks wiskozowy, który podnosi się ze wzrostem ciężaru molekularnego i wreszcie, że boczne łańcuchy w drobinach zmniejszają indeks wiskozowy. Ta sama grupa badaczy opracowała metodę przemysłowej produkcji olejów smarowych za pomocą bezwodnego chlorku glinu.

Przed wojną z roku 1939, przynajmniej jedno z wielkich towarzystw naftowych uznało korzyści traktowania olejów smarowych selektywnie rafinowanych chlorkiem glinu dla otrzymania specjalnych sort smarów. W rzeczywistości, już przed wojną wyrabiano w Stanach Zjednoczonych i w holenderskich Indiach Wschodnich oleje smarowe za pomocą bezwodnego chlorku glinu (7). W okresie między dniami monachijskimi a wybuchem wojny w jednym z amerykańskich pism ukazała się rozprawa o mechanizmie reakcji polimeryzacyjnych, zachodzących między olefinami w obecności  $AlCl_3$  (8). Publikacja ta wykazała wszechstronne przyspieszenie hydrogenizacji, dehydrogenizacji i alkilacji przez wymieniony katalizator.

Ten sam katalizator, użyty również w skali przemysłowej dla otrzymania żywic ze skomplikowanych mieszanin nienasyconych węglowodorów (9), znajdujących się w wysociekrawowanych produktach destylacji ropy, wykazał też odwrotne działanie, polegające na rozbijaniu skomplikowanych drobin węglowodorowych. Już w roku 1915 Mc Afee proponował używanie  $AlCl_3$  jako katalizatora przy krakowaniu surowej ropy i wysokowrzących destylatów (10). Krakowanie odbywa się przy stosunkowo niskiej temperaturze 250—280°C. W temperaturze krakowania wpuszcza się do oleju, ciągle mieszając, potrzebne 2—10% bezwodnego chlorku glinu, nierozpuszczalnego w oleju. Trudności, jakie przy tym postępowaniu zachodzą, były następujące: olej musiał być poprzednio wysuszony; trzeba było rozwiązać problem korozji i skonstruować specjalne urządzenie; koks wydzielał się na katalizatorze; regeneracja katalizatora była kosztowna. Pomimo tego wszystkie, metoda Mc Afee była długo stosowana w skali przemysłowej przez Gulf Refining Oil Company w Stanach Zjednoczonych.

Chlorek glinu okazał się cennym środkiem rafinacyjnym i kondensacyjnym w przemyśle naftowym. Zaproponowano jego użycie dla odasfaltowania (11), do wstępnego traktowania olejów parafinowych dla ułatwienia odparafinowania (12), dla produkcji preparatów poprawiających indeks

wiskozowy z olefinów (13) i z acetyleny (14).  $AlCl_3$  wreszcie używany jest również do wyrobu znanych środków obniżających punkt krzepnięcia, np. „Paraflow“ (15). Preparat ten jest produktem (w handlu właściwie olejowym rozwiązaniem produktu) kondensacji parafiny i naftaliny, otrzymanym w obecności  $AlCl_3$ . „Santapur“ (16) zaś, jest produktem kondensacji chlorku ftalowego i substancji, otrzymanej przez reakcję pomiędzy fenolem i chlorowaną parafiną w obecności  $AlCl_3$ . Ze względu na długoletnie zainteresowanie przemysłu naftowego używaniem bezwodnego chlorku glinu, stosowanie przez Niemców tego jedyne w swoim rodzaju nieorganicznego odczynnika w dziedzinie produkcji najcenniejszych wysokowartościowych olejów smarowych, zasługuje na szczególniejszą uwagę.

### Niemieckie sposoby stosujące $AlCl_3$

Oleje smarowe dla trzech głównych dziedzin obrony państwa, lotnictwa, marynarki i armii lądowej, wyrabiano w Niemczech podczas wojny za pomocą chlorku glinu czterema metodami syntetycznymi, a mianowicie:

1. Polimeryzacja gazowego olefinu, etylenu, otrzymanego z etanu lub acetyleny.
2. Polimeryzacja płynnych olefinów, wrzących w granicach temperatury benzyny i wyrabianych z surowców rozmaitego pochodzenia.
3. Polimeryzacja parafinowych i aromatycznych węglowodorów.
4. Polimeryzacja mieszana spolimeryzowanych już olefinów i olejów smarowych pochodzenia naftowego (ta ostatnia metoda w rzeczywistości nie była dotąd stosowana na szeroką skalę).

### Metody polimeryzacji olefinów (1 i 2)

Omawiamy te metody razem, ponieważ główne zasady i metody postępowania są bardzo podobne. Jakkolwiek surowiec olefinowy w obu wypadkach jest różny, jedną wspólną posiadają cechę: Stopień czystości w tym pojęciu, że wszystko, co żmudne badania wykazały jako „trujące“, zostało usunięte z surowca. Częściowo osiągnięto ową czystość przez dokładną selekcję surowego materiału węglowodorowego, który był starannie rafinowany i posiadał charakter węglowodorów o prostej budowie łańcuchowej. Następnie starano się reakcję krakową dla otrzymania surowca olefinowego prowadzić tak, aby wiązanie olefinowe powstało w pozycji alfa. Temperatura polimeryzacji podczas reakcji w każdej grupie była zasadniczo jednakowa. Produkty końcowe, otrzymywane we wszystkich fabrykach z wyjątkiem oleju koncernu „Ruhrchemie“ z fabryki Sterkrade-Holtens, były tego samego typu i miały to samo zastosowanie. Był to wysokowartościowy jasny bright stock, przeznaczony na domieszkę przy produkcji niemieckich olejów lotniczych.

Tabele pierwszą opracowano w ten sposób, aby można było z łatwością poznać główne warunki produkcji w każdej z siedmiu fabryk, z których dwie pozostały tylko projektami. W tej tabeli uporządkowano starannie najważniejsze szczegóły procesu fabrykacji oraz wyposażenia siedmiu obiektów fabrycznych. Analiza i uporządkowanie szczegółów dokonane zostały na podstawie licznych raportów CIOŚ'u. (Z wyjątkiem łatwo zrozumiałego i naprawdę starannie ułożonego sprawozdania Leuna, inne informacje są tak rozproszone, jak gdyby podczas jakiegoś konkursu intelektualnego nastąpiło nagłe wyładowanie energii atomowej. To bynajmniej nie ułatwia pracy badaczowi niemieckiej technologii olejowej).

### Polimeryzacja etylenu w Leuna

Oдноsny raport jest jedynym sprawozdaniem, zawierającym jasny i wystarczający opis pewnego sposobu przeróbki. Szczegóły tego raportu (17) zostały zatem wybrane dla ogólnego zestawienia szczegółów procesu syntetycznego o omawianym typie. Wybór etanu na surowiec dla fabrykacji etylenu w Leuna związany jest z zasadą używania surowca, znajdującego się pod kontrolą danego towarzystwa. Albowiem w Leuna stanęła pierwsza w świecie instalacja hydrogenizacyjna IG, pracująca na skali przemysłowej. Towarzystwo I. G. wyrabiało tam rocznie nie tylko 600000 t paliwa płynnego, jak benzynę lotniczą, motorową i olej do Dieslów, ale także, jako produkt uboczny, około 150000 t gazów węglowodorowych, z których etan stanowił znaczną część.

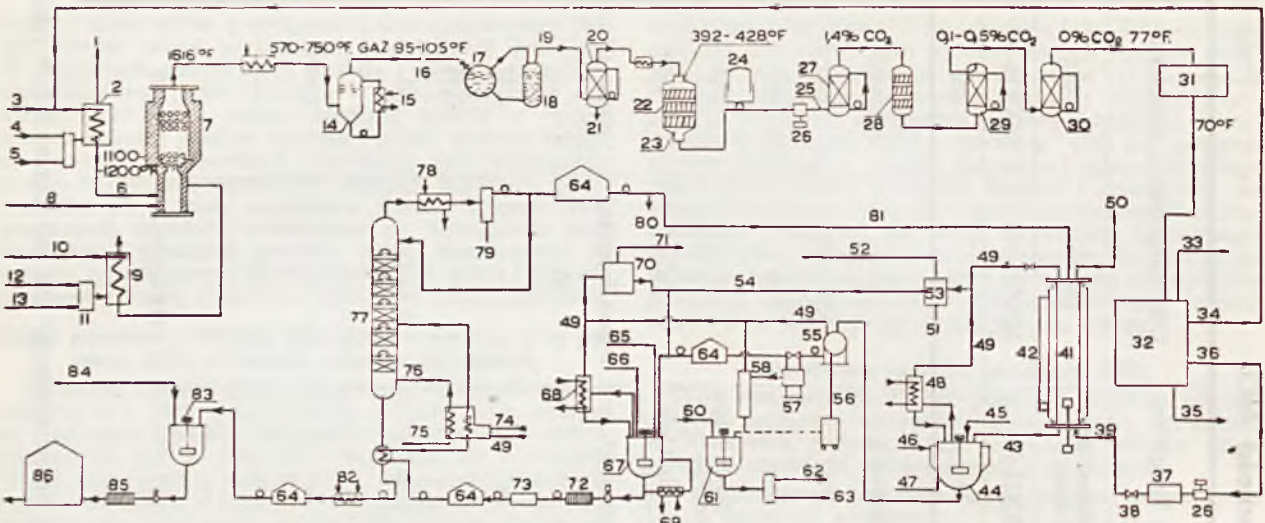
<sup>1</sup>) Spis literatury zostanie zamieszczony na końcu artykułu.

Inne oleje syntetyczne otrzymane drogą polimeryzacji olefinów w obecności  $AlCl_3$ 

Tabl. 2

Typ oleju smarowego	Lekki destylowany olej		Olej wrzecionowy		SS 903			Olej z kompleksu		Olej cylindrowy z kompleksu	
	Prawdopodobnie Leuna	XXXII-68	Sterkrade-Holten	XXXII-96	Leuna	Schkopaü	Politz <sup>1)</sup>	Politz	Politz	Politz	Politz
CIOS	21	8	8	XXXII-107	63	79	85	21	85	150	XXXII-94
Ciężar właściwy . . .	0,817/68°F	0,845/20°C	0,845/20°C	0,860/20°C	—	—	—	0,857/68°C	—	0,879/70°F	—
temp. zapł. w °F . . .	293	380	380	392 min.	400	428 min.	428 min.	356	572—590	600	—
„ palenia w °F . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	670	—
wiskoza w E/50°C . . .	44 sek/Sayb.	2,5	2,5	14—15	—	—	—	(1,170° Sayb, Univ. 100°F)	—	68,4	—
/100°C . . .	—	—	—	3,0 maks.	2,9—3,0	3,0	3,0	(106° Sayb, Univ. 210°F)	5,0	7,86	—
temp. krzepn. w °C . . .	poniżej minus 100	minus 58	minus 58	minus 51	minus 51	minus 22 (maks.)	minus 22 (maks.)	minus 55	minus 4 (maks.)	minus 24	—
liczba jodowa . . .	—	około 50	około 50	—	—	—	—	—	20	—	—
„ zmydlenia . . .	—	0,04	0,04	—	0	—	—	—	—	0,17	—
„ zubożenia . . .	—	0,01	0,01	—	0	—	—	—	—	0,14	—
Conradson Test . . .	0,01	0,01	0,01	0,2	0,02	0,2 maks.	0,2 maks.	0,20	0,4—0,5	2,0	—
Noack Test (odpar. przy 250°C) . . .	—	45%	45%	—	—	—	—	—	—	1,64%	—
żywice ropne . . .	—	2%	2%	—	—	—	—	—	—	—	—
wysokość biegunowa . . .	—	1,75	1,75	1,60 maks.	—	—	—	—	—	—	—
indeks wiskozowy . . .	—	—	—	115 min.	105—115	115—124	115—124	107	115—116	108	—

<sup>1)</sup> Ten typ oleju SS 903 z Politz, którego produkcja wynosiła około 4 baryłek na dobę lub 200 ton rocznie, był czasem wprost stosowany jako olej lotniczy S 3. Po roku 1941/42 nie produkowano już, jak się zdaje, olejów SS 903.



Rys. 1

1. Gazy spalinowe. 2. Przegrzewacz. 3. 92-95% świeży etan (1541 stóp<sup>3</sup>/dz.). 4. Powietrze wtórne. 5. Opal gazowy, powietrze. 6. 0 funtów na cal. 7. Piec do krakowania etanu. 8. Azot (27 stóp<sup>3</sup>/dz.). 9. Przegrzewacz. 10. 98% tlen (608 stóp<sup>3</sup>/dz.). 11. Komora spalinowa. 12. Powietrze wtórne. 13. Gaz, opal, powietrze. 14. Chłodzenie bezpośrednie. 15. Woda chłodząca. 16. Urządzenie pomiarowe. 17 i 18. Wodna pompa próżniowa „Elmo” (50 mm ciśnienia). 19. 7-8 funtów na cal<sup>2</sup>. 20. Wymywanie sodą kaustyczną. 21. Kwasy organiczne i aldehydy. 22. Katalizator Ni Cr. 23. Hydrogenizacja acetyleny. 24. Pojemnik gazowy. 25. 236 funtów na cal<sup>2</sup>. 26. Sprezarka. 27. Wymywanie sodą kaustyczną. 28. Węgiel aktywny. 29. Alkazyd CO<sub>2</sub> absorber. 30. Wymywanie sodą kaustyczną. 31. Suszenie przez silica gela. 32. Frakcjonowanie sudiych gazów ze systemu absorcyjnego (instalacja Lindego). 33. Metan i węglowodory. 34. Etan. 35. Węglowodory C<sub>2</sub> i cięższe. 36. Etylen. 37. Magazyinowanie etylenu (1200-1500 funtów na cal<sup>2</sup>). 38. Wentyl regulujący. 39. Etylen. 40. Mechanizm mieszający. 41. Reaktor polimeryzacyjny. 42. Płaszcz dla cyrkulacji wody (dłozdenie lub ogrzewanie). 43. Produkt z reaktora. 44. Autoklaw do pierwszego wydzielania kompleksu z oleju. 45. Metanol. 46. Para do płaszczu. 47. Kondensat. 48. Kondensator refluksu. 49. Gaz. 50. AlCl<sub>3</sub> (5-7% wag. na olej). 51. Woda do regeneracji metanolu. 52. Gaz do regeneracji etylenu. 53. Skrubber dla gazu. 54. Zregenerowany olej. 55. Centryfuga ze skrobaczami. 56. Kompleks. 57. Centryfuga de Laval. 58. Kompleks. 59. Separator gazu. 60. Wapno. 61. Autoklaw do rozkładania kompleksu. 62. Olej z kompleksu. 63. Woda. 64. Zbiornik przejściowy. 65. Metanol. 66. Wapno (miał). 67. Autoklaw do rozkładania pozostałości kompleksu. 68. Kondensator refluksu. 69. Ogrzewacz. 70. Skrubber gazowy. 71. Gaz świetlny. 72. Prasa filtracyjna. 73. Zbiornik. 74. Powietrze. 75. Para. 76. Przegrzana para. 77. Końcowe frakcjonowanie (ciśnienie atmosferyczne). 78. Kondensator. 79. Woda. 80. Lekki olej. 81. Lekki olej do przygotowania szlamu AlCl<sub>3</sub> (15-25% objętości reaktora). 82. Chłodnica wodna. 83. Końcowa obróbka 158° F. 84. Ziemia okrzemkowa (2,5% na olej, 1285 funtów na dzień). 85. Prasa filtracyjna. 86. Zbiornik produktu końcowego (170 baryłek dziennie)

Schematyczny diagram na rysunku 1, oparty na pięciu dużych diagramach, zawartych w sprawozdaniu Leuna, obejmuje następujące główne stadia w całym „procesie Leuna“:

1. przemiana etanu na etylen,
2. oczyszczanie etylenu,
3. polimeryzacja etylenu w obecności chlorku glinu,
4. oddzielanie oleju smarowego od innych produktów polimeryzacji,
5. frakcjonowana destylacja aż do wymaganej wiskozy i zapalności,
6. końcowa rafinacja produktu.

#### Przemiana etanu na etylen

W dolnej części pieca krakowego miesza się 3 części etanu i jedną część tlenu, poprzednio nagrzane: etan do temperatury 1200° F a tlen do temperatury 750° F. Mieszanka zostaje skrakowana i częściowo spalona w sekcji krakingowej, napełnionej kulkami ceramicznymi o średnicy 1 1/4 cala, pod ciśnieniem słupa rtęci 300 do 400 mm. Krakowanie następuje przy temperaturze około 1616° F, ściśle regulowanej przez wpuszczanie do pieca zimnego azotu w ilości nie przekraczającej 2% ilości etanu.

Skrakowane gazy podlegają pośredniemu oraz bezpośredniemu nagłemu oziębianiu wodą w drodze do komory próżniowej, gdzie stykają się z wodą słabo alkaliczną. Potem dopiero dostają się do głównego systemu oczyszczania.

#### Oczyszczanie etylenu

Po usunięciu kwasów organicznych i aldehydów, jako niepotrzebnych produktów krakowania w skrubberze przy pomocy sody kaustycznej, nadmiar tlenu oraz obecna ilość acetyleny (około 0,5%) podlegają uwodornieniu na etylen i wodę<sup>1)</sup> przy temperaturze około 400° F i ciśnieniu atmosferycznym. Potrzebny do tej reakcji wodór znajduje się w samych gazach krakowych. Natępnie komprimuje się mieszanke gazów na ciśnienie 220 do 264 funtów na cal kwadratowy i wtłacza ją do skrubera olejowego, gdzie traci benzynę i wyższe węglowodory. Ostatnie ślady benzyny zostają wchłonięte przez węgiel aktywny w absorberach.

Dwutlene kwęgla musi być zupełnie usunięty, ponieważ — reagując na etylen — wydaje się on odszczepiać łańcuch olefinowy podczas polimeryzacji (18). Wyplukuje się go

<sup>1)</sup> Przy pomocy NiCr-katalizatora (uwaga tłumacza).

z gazu w przeciwnym kierunku przy pomocy roztworu „alkacidu“, tj. kwasu amino-propionowego. Resztki dwutlenku węgla, wynoszące od 0,1 do 0,5%, usuwa się za pomocą wodnego roztworu sody kaustycznej, nieustannie kontrolując w tym etapie nieobecność CO<sub>2</sub> wodorotlenkiem baru. Gaz, poniekąd już oczyszczony i następnie osuszony silicazalem, przechodzi do ostatecznego oczyszczania.

Ostateczne oczyszczanie i stężenie odbywa się przez frakcjonowaną destylację przy niskiej temperaturze systemem Lindego. Przy ciśnieniu, dochodzącym do 590 funtów na cal kwadratowy oraz temperaturze minus 256° F, mieszanika gazowa rozdziela się na następujące cztery frakcje:

- a) metan i gazy stałe jak wodór, azot i tlenek węgla,
- b) propylen i gazy cięższe,
- c) etan, który w systemie krąży aż do momentu całego cyklu, kiedy wpuszcza się go do pieca krakowego,
- d) etylen, surowiec dla polimeryzatora. Stan czystości etylenu wynosić musi przynajmniej 95%. Nie może on zawierać ani dwutlenku węgla, ani tlenu, ani związków siarkowych, nie więcej niż 0,005% tlenu węgla i nie więcej jak 5% mieszaniki wodoru, metanu, etanu i acetyleny.

#### Polimeryzacja etylenu

Tak oczyszczony etylen polimeryzuje się na olej typu ciężkiego bright stocku w obecności bezwodnego chlorku glinu. Średni ciężar drobinowy, oznaczony metodą wzrostu temperatury wrzenia, podchodzi z 28 do 825 (19). Reakcja odbywa się w tzw. „reaktorach“, w naczyńiach stalowych, zaopatrzonych w płaszcz wodny dla regulowania temperatury reakcyjnej. Reakcja polimeryzacyjna trwa 12 do 14 godzin.

Pierwszą czynnością jest przygotowanie masy kontaktowej. W tym celu wpuszcza się do reaktora lekki olej otrzymany przy następnym okresie destylacji, napełniając reaktor w 15 do 25% pojemności. Do tego oleju dodaje się 5 do 7% wagowych chlorku glinu w stosunku do końcowego oleju. Następnie wpuszcza się etylen do usunięcia powietrza z naczynia, a później aż do podniesienia ciśnienia do 440 funtów na cal kwadratowy. Przez podniesienie temperatury zawartości kotła do 158° F zapoczątkowuje się reakcję. Gdy ciepło masy reakcyjnej, bezustannie mieszanej mechanicznie, osiągnęło temperaturę 350° F, a ciśnienie



515 funtów na cal kwadratowy, reakcja zostaje przerwana przez cyrkulację zimnej wody przez płaszcz. Gdy temperatura spadła do 230—248°F, wypuszcza się świeży etylen pod ciśnieniem 882 funtów na cal kwadratowy. Powyższą temperaturę utrzymuje się, regulując jednocześnie dopływ etylenu i prąd zimnej wody. Proces kontynuuje się aż do napełnienia kotła cieczą. Podczas procesu reakcyjnego ciśnienie w reaktorze spada, a przy końcu wypuszcza się nadmiar etylenu.

#### Rozszczepienie produktu reakcji

Produkt reakcji o temperaturze 158°F przenosi się do specjalnego autoklawu. Gdyby cięższe składniki nie wydzieliły się same, dodaje się metanolu. Następnie oddziela się ciężką warstwę organiczno-kontaktową (kompleks layer) za pomocą „scrapper”-wirówki. Oddzielony olej można odwirować w centrifudze de Laval, aby usunąć resztkę „kompleksu”.

„Kompleks” można rozłożyć za pomocą wody w innych autoklawach, stosując wapno dla zobojętniania kwasu solnego. Ze sprawozdania Leuna nie wynika jasno, co się robi z olejem wydzielonym z „kompleksu”, lecz w innym miejscu jest wskazówka (20), że olej ten zbierano, oczyszczano osobno i stosowano jako zimowy olej do smarowania osi wagonów kolejowych. Co do jego przypuszczalnych własności, patrz tabela 2 kolumna 7.

Główną część oleju, otrzymanego z wirówek, rozcieńcza się metanolem w innych autoklawach. I tu używa się wapna dla zneutralizowania kwasu solnego. Całość przesącza się w prasach filtrowych, a przesącz idzie do następnego stopnia procesu.

#### Destylacja frakcjonowana

W instalacji destylacyjnej odpęda się pod ciśnieniem atmosferycznym przy pomocy przegrzanej pary około 15% lekkiego oleju, służącego do sporządzania wspomnianego już szlamu kontaktowego. Pozostałość stanowi produkt właściwy.

#### Ostateczne wykańczanie produktu

Olej w ten sposób otrzymany wymaga jeszcze oczyszczania ziemią okrzemkową w ilości 2,5% przy temperaturze 158°F i filtrowania w prasach. Ściek z pras filtracyjnych jest gotowym olejem. U dołu każdej kolumny tabeli 1 podaje się właściwości głównego produktu każdej z polimeryzacyjnych instalacji.

#### Produkcja i zastosowanie olejów smarowych z olefinów

Wszystkie bright stocki, otrzymywane przez polimeryzację, miesza się na olej lotniczy. Przez jakiś czas olej motorowy, wyrabiany w Sterkrade-Holten, szedł do armii niemieckiej jako olej do wszystkiego (Wehrmachtseinheitsoel) (21), lecz później stosowano go jako zimowy i letni gatunek oraz specjalny olej dla kampanii w Afryce Północnej (22).

Niedoszły proces „Syntol” (23), zaplanowany przez Ruhrchemie AG dla produkcji bright stocku jako podstawy dla oleju lotniczego, miał, jak się zdaje, burzliwą historię. Budowy zakładów „Syntol”, których plan pracy został już opublikowany (24), rozpoczęła się w roku 1943, lecz z powodu silnych nalotów postanowiono zbudować fabrykę podziemną w pobliżu Willingen, na zachód od Kassel. Lecz budowy tej nie ukończono. W innym miejscu oświadcza jeden z dyrektorów Ruhrchemie: „Gdyby Ruhrchemie AG miała takie wpływy jak IG Farben, byłaby mogła przystąpić do produkcji znacznie łatwiej niż to miało miejsce (25)”. Ani liczba, ani zdolność produkcji fabryk Fischer-Tropsch nie wzrosła podczas wojny (26), ponieważ właścicielką licencji na cały świat była Ruhrchemie AG (27). Dr Krauch i sztab IG przy ministerstwie byli raczej zwolennikami uwodorniania (28).

Tabela 2 zawiera też inne produkty polimeryzacji olefinów o ciekawych właściwościach i przeznaczeniach.

Lekki destylat olejowy lub podobna frakcja, wynosząca około 10% całości produkcji, o viskoziole (Saybolt Universal) od 60 do 100 sek. przy 50°C, były wysoko cenione pod koniec wojny jako smary do samolotów raketowych. Olej ten miał punkt krzepnięcia około minus 100°F. Używano go do mieszania celem otrzymania rozmaitych niskostygnących olejów smarowych (29). Podobnie 4%-owy

lekki destylat olejowy fabryki Shell w Harburgu, otrzymany z ich  $AlCl_3$ -polimeru (o nieujawnionych zresztą właściwościach), był używany do wyrobu olejów dla kompresorów (30). Oleje cylindrowe, otrzymywane z „kompleksu” w wyniku reakcji polimeryzacji przy stosowaniu  $AlCl_3$ , są niesłychanie ciekawe wedle przedwojennych oświadczeń badaczy (5), którzy stwierdzili, że ich odpowiedni produkt posiadał bardzo niski indeks viskozowy. I rzeczywiście, podczas gdy „olej kompleksowy” z Leuna był używany w kolejniactwie jako zimowy smar do osi albo jako jego składnik (20), odpowiedni produkt z Politz, wynoszący około 10—15% ogólnej produkcji polimeru, znajdował zastosowanie jako wysokowartościowy olej do cylindrów — a to bez przeróbki, tylko przedestylowany w próżni (31).

#### Różnice zachodzące w procesie polimeryzacyjnym

Jakkolwiek procesy te posiadają wiele wspólnych momentów, mimo to tabela 1 wykazuje:

1. Różnice w informacjach, pochodzących z poszczególnych źródeł, a dotyczących tego samego sposobu w danym miejscu. Na to Politz jest typowym przykładem.
2. Opuszczanie przez jedne źródła takich danych, które wedle innych źródeł posiadają wielkie znaczenie.
3. Różnice zdań i faktów, podanych pod różnymi nagłówkami, zależnie od autora.

W sprawozdaniach CIOS'u znajduje się jeszcze dużo ważnych szczegółów i ulepszeń pracy, których nie podobna umieścić w zestawieniu ogólnym. Niektóre z tych uwag przedyskutujemy poniżej.

#### Produkcja etylenu wysokiej czystości na dużą skalę

Wyżej opisana metoda, stosowana w Leuna, za pomocą której otrzymuje się 95%-owy etylen ma dwie ujemne strony, a mianowicie jest dość zawiła i wymaga destylacji w aparacie Lindego przy niskiej temperaturze i wysokim ciśnieniu. Metoda stosowana w Schkopau, która jako surowiec do polimeryzacji na oleje smarowe używa acetyleny, prawdopodobnie jest kosztowna a nieekonomiczna w warunkach powojennych. Lecz IG miała jeszcze inne pomysły.

W latach 1941—42 w Ludwigshafen opracowano nową metodę, która niewątpliwie ma wartość dla powojennego przemysłu naftowego, posiadającego wolne zasoby gazów krakowych dla syntezy. Nową metodę opracowano w Leuna w roku 1943 i urzeczywistniono na skali przemysłowej w Kędzierzynie (Heydebreck, 39).

Zamiast utleniającego krakowania przez częściowe spalanie wewnątrz pieców, nowy sposób stosuje ogrzewanie etanu w ogrzewanych od zewnątrz wężownicach, po czym oddziela i koncentruje etylen za pomocą absorpcji selektywnej przez roztwór wodny rozpuszczalnika, wybranego po wypróbowaniu jakich trzydziestu różnych soli miedziowych. Urządzenie zainstalowane w Kędzierzynie miało produkować 100 milionów funtów etylenu rocznie.

Przebieg procesu w głównych zarysach jest następujący: Strumień gorących gazów w przeciwnym kierunku ogrzewa etan w wężownicach pod ciśnieniem atmosferycznym, najpierw do 1200°F a potem do 1550°F. Krakowaty produkt gazowy, zawierający 30 do 35% etylenu, zostaje nagle ochłodzony dla osadzenia smoły itp. Następnie ogrzewa się do 200°C i prowadzi gaz przez kontakt, zawierający 95%  $Cr_2O_3$  i 5% katalizatora niklowego (patrz Leuna) (40). W ten sposób obecna mała ilość acetyleny zamienia się na etan. Następnie gazy zostają uwolnione od wszelkich śladów wysoko-krakujących węglowodorów przez węgiel aktywny pod ciśnieniem 15 atmosfer. Potem następuje przemywanie gazów celem usunięcia olefinów. Uwolniony od olefinów gaz przemywa się olejami i uzyskuje w ten sposób etan dla recyrkulacji.

Wchłanianie etylenu odbywa się za pomocą specjalnego wodnego roztworu amoniakalno-miedziowo-aminowego. Istnieją różne przepisy dla składu tego roztworu. Dwa z nich podaje tabela 3.

Tabl. 3

CIOS XXVII — 25 str. 81	
Miedź (jednowart.) . . . . .	215 g/l
Miedź (dwuwart.) . . . . .	15 g/l
azotanów . . . . .	350 g/l
mono-etylamin . . . . .	570 g/l
amoniak . . . . .	30 g/l
woda . . . . .	220 g/l
ciężar właściwy . . . . .	1,37
temperatura kryst. minus 30° C	
CIOS XXXII — 6S, str. 50	
Rozpuszczalnik jest złożonym związkiem, otrzymanym przez nasycanie dietanolaminu azotynem miedzi i dodawanie 3—4% wody amoniakalnej. Rozpuszczalnik stosuje się w temperaturze 80° F pod ciśnieniem 10—20 atmosfer. Przez redukcję ciśnienia i podniesienie temperatury do 150° F wypędza się etylen.	

Z roztworu wchłaniającego otrzymuje się wolny etylen przez kilkustopniową ekspansję z ciśnienia 15 atmosfer (41). Otrzymane w ten sposób gazy zawierające około 96% etylenu, komprimuje się ponownie do jednego funta na cal kwadratowy, przepuszcza przez kwas siarkowy dla oczyszczenia z amoniaku a potem przez sodę kaustyczną celem usunięcia mgły kwasowej. Oto wyjątki raportów CIOS'u dotyczące tej części procesu:

„Dokładne dane co do wymaganych warunków ciśnienia i temperatury nie stały do dyspozycji, przypuszcza się jednak, że ciśnienie musiało być niższe od zwykłego ciśnienia atmosferycznego (41).

Następujące dokumenty (XV—XVIII), przysłane do Biura Okrętów, dotyczą fabrykacji i koncentracji etylenu za pomocą obu opisanych sposobów (42)“.

Metoda ta nie oddziela tlenu węgla od etylenu, otrzymanego przez krakowanie etanu w obecności tlenu, lecz oddziela etylen od innych gazowych węglowodorów. Powinna ona interesować zarówno producentów gazu suchego lub gazoliny, jako też rafinerów, posiadających nadmiar gazów krakowych. Powinna interesować również wytwórców prostołańcuchowej parafiny, którą, jeśli jest produkowana ponad zapotrzebowanie rynkowe, można łatwo rozłożyć w stanie parowym na etylen i płynne olefiny, zdolne do dalszej przeróbki syntetycznej.

Parafina jako surowiec.

Surowiec ten pochodził z rozmaitych fabryk i rozmaitymi otrzymywano go sposobami. Materiał używany w Politz

pochodził z procesu Fischer-Tropsch (p. topl. 176° F) i był otrzymywany w fabryce parafiny w Espenhain, która pracowała metodą Edeleanu (32). Sposób uwodorniania w niskiej temperaturze (Tiefemperatur—Hydrierung), który opiszemy później, stosowany był przez Brabag w Zeitz do przeróbki teru z węgla brunatnego (33). Parafinę wreszcie otrzymywano z hanowerskiej ropy naftowej.

Parafiny te miały wysoką zawartość oleju i musiały przechodzić poprzednio przeróbkę w Ludwigshafen (34), polegającą na rodzaju skombinowanego krakowania i uwodorniania pod ciśnieniem 300 funtów na cal kwadratowy i przy temperaturze 750° F w obecności katalizatora siarczku tungstenu.

W Ludwigshafen — jakkolwiek w sprawozdaniach stamtąd nie ma wzmianki ani o fabryce, ani o stosowanej w niej metodzie — istniała fabryka nastawiona na przeróbkę tysiąca tonn miesięcznie łuski parafinowej, pochodzącej z hanowerskiej ropy i zawierającej 60% czystej parafiny. Fabryka ta przerabiała powyższy surowiec na 50% ciężkiego oleju do diesli i 50% prostołańcuchowej parafiny. Parafinę tę wysyłano do Politz.

Gdzie indziej radzono sobie z zawartym w parafinie olejem w sposób nieujawniony. Shell w Harburgu przerabiała podczas wojny specjalną metodą parafinę naftową, zawierającą do 30% i mniej oleju. Jakkolwiek parafina mogła zawierać do 25% oleju, jednak wydajność powiększała się równoległe ze spadkiem zawartości oleju (35) i reakcja była szybsza, jeśli olefiny były otrzymywane z bezoleistej parafiny (36).

Technicy niemieccy zwracali baczną uwagę na produkcję parafiny. Lurgi zwracała uwagę na modyfikację sposobu Fischer-Tropscha oraz na pewien katalizator żelazowy powodujący produkcję płynu zawierającego do 60% parafiny (37). Jak się zdaje, podjęto starania, aby Lurgi wybudowała drobne fabryki Fischer-Tropsch przy gazowniach miejskich np. w Lipsku (38), a to nie tylko celem wzbogacenia gazu miejskiego, lecz także dla produkcji tak bardzo potrzebnych stałych i płynnych węglowodorów. Spodziewano się z 1 m<sup>3</sup> gazu otrzymać w Lipsku na instalacji Lurgi następujące produkty: benzynę, olej średni i parafinę w stosunku 1:1:1, razem 100 g. Jakkolwiek wyjaśnienia tego nie znajdujemy w sprawozdaniach CIOS'u, zdaje się jednak, że ów plan instalacji drobnych fabryk Fischer-Tropsch przy poszczególnych gazowniach miejskich miał na celu rozrzućenie po całym kraju drobnych wytwórni płynnych paliw syntetycznych i wysokowartościowych smarów, tak potrzebnych państwu. Plan ten zrodził się prawdopodobnie w wyniku bardzo poważnych uszkodzeń, wyrządzonych w skupionych niemieckich wytwórniach płynnych paliw i paliw z węgla.

(Dokończenie nastąpi)

## Z przeszłości Nafty

### Olej-podpalacz

Postępowe zdobycze techniki wojennej oparte są na tych samych prawidłach ewolucyjnych, jakie rządzią w ogóle dziedzinami wszelkiego rozwoju w przyrodzie. W naszym poszczególnym przypadku niezmiernie ten postęp ku doskonalszemu, zmuszeni jesteśmy niestety rozpatrywać jako coraz to bardziej doskonały sposób tępienia człowieka przez człowieka. Skoro pominiemy prastarą broń całkowicie prymitywną, jak np. kamień, maczuga lub siekiera, następnie wszelką broń białą i wszelkie rodzaje broni czysto mechanicznej (łuki, proce, kusze, tarany itp.), to w erze chrystusowej zastanawia nas wszystkich niepomniernie postępujący po sobie kolejno w okresach nieledwie równych co do czasu taki oto szereg fenomenów natury militarnej: 1) grecki ogień, 2) proch strzelniczy, rozmaite inne substancje wybuchowe i trujące gazy, 3) bomba atomowa. Następcza ich kolejność powoduje, rozumie się, nowe przełomy w kunszcie wojennym i w dziejach tępiącego się nawzajem człowieczeństwa. Równocześnie wszystkim ich początkom towarzyszy bezwzględna tajemniczość.

Jeżeli wynalezienie prochu przywłaszczają sobie Niemcy „ponieważ na świecie wszystko jest niemieckie“, lub może Angliki (Roger Bacon), podczas gdy w rzeczywistości był on znany już przedtem Chińczykom, to grecki ogień jest wynalazkiem niewątpliwie greckim, a jego wytwórca Kallinik miał podobno z końcem VI w. naszej ery zgłębiać w Egipcie chemię, tajemniczą wiedzę tamtejszych kapłanów. Kallinik służył początkowo Kalifowi z Damaszku, lecz później zgłosił się, nie wiemy z jakich pobudek, u cesarza wschodnio-rzymskiego w Konstantynopolu (Bizancjum) i wyjawiał mu tajemnicę pożytecznego dzieła.

Tajemnicy nowego wynalazku strzegł dwór cesarski bardzo pilnie. Ani cesarz Konstantyn VII, Porfirogeneta w swoim dziele o państwie bizantyńskim, ani Anna Komnena córka cesarza Aleksa I, w obszernej swego rodziciela biografii, ani w ogóle nikt ze współczesnych dziejopisów i pamiętnikarzy nie podają ściśle zagadkowego składu potwornej tej wybuchowej mieszanicy. Albowiem, jak opowiada Konstantyn Porfirogeneta, Bóg przez anioła powierzył

wynalazku tego tajemnicę Konstantynowi I Wielkiemu, z wyraźną groźbą kar piekielnych dla każdego zdrajcy, który by się považał dopuścić do współwiedzy narody postronne, a zwłaszcza barbarzyńców. Dzięki takim ostrożnościom i zarządzaniem przez cztery pełne wieki zagadka wytwórczości ognia greckiego znana była jedynie rządowi bizantyjskiemu, dopóki wreszcie, prawdopodobnie w stuleciu XI, nie stali się jej panami, zdradą lub innym podstępem — Saraceni. Takim oto mianem ogólnym zwano w Rzymie i w Bizancjum wszystkie arabskie szczepy, mieszkające pomiędzy Mekką i Eufratem. Pochodzenie samej nazwy jest niewiadome, jakkolwiek starano się ją tłumaczyć mniej lub więcej łądnie.

Panowanie śmiercionośnej mieszaniny greckiej rozciąga się od wieku VII do początków XIV, tzn. do czasu, kiedy nowa mieszanina węgla, saletry i siarki wytwarza proch strzelniczy. Przez wieków okrągi siedem był zatem straszną bronią wojenną grecki ogień. Przez tyleż nieomal wieków panuje potem proch strzelniczy, aż w końcu przed naszymi oczyma pojawia się okropny środek niszczycielski, przy którym i proch strzelniczy i wszelkie inne materiały wybuchowe pójdą z pewnością w zapomnienie. Pojawia się mianowicie atomowa bomba.

Z opisów, jakie stoją dzisiaj do naszego rozporządzenia, rozumiemy, że najgłośniejszym greckiej mieszaniny składnikiem była nafta, którą nazywano w tych czasach „olejem podpalaczem“, albo też „ogniem z Medii“, albo na koniec, według dawnej interpretacji Pliniusza, „oliwa Medei“. Ta mityczna osobistość w dokonywaniu zemsty na członkach swej rodziny, rzekomo posługiwała się płonąca naftą. Może „koszula Dejaniry“, w której spłonął nieszczęsny bohater Herakles, była także dziełem nie krwi centaury, lecz raczej płonącej nafty? Jakkolwiek tam zresztą rzecz owa się miała, to jedno jest faktem niezbitym, że przy wyrobie ognia greckiego mieszano, trudno pojąć w jaki sposób i w jakim stosunku, naftę ze siarką i żywicą, którą z wiecznie zielonych jodeł nauczone się umiejętnie wyciskać. Uzyskanej tą drogą i podpalonej mieszanicy zagasić wodą nikt nie potrafił. Powiadają, że jeszcze najskuteczniej można było to czynić piaskiem, uryną lub octem.

Przypatrzmy się teraz obliczu potwornej tej mikstury w praktycznym zastosowaniu w bitwach, na lądzie lub na morzu. O ile chodzi o walki lądowe, to z murów miast będących w stadium oblężenia, wylewali Grecy ten ogień z olbrzymich kotłów na karki przerażonych barbarzyńców, albo ciskali go w kulach żelaznych lub kamiennych, które

wpadłszy pomiędzy wrogów, przez odpowiedni otwór całą swoją zawartość wyrzucały z olbrzymią siłą, już to nareszcie razili zastępy nieprzyjaciół deszczem ognistych pocisków. O ile natomiast weźmiemy pod uwagę starcia morskie, to w sam środek floty nieprzyjaciela spadał nagle napełniony substancją wybuchową statek, szerząc dookoła beznadziejne zniszczenie. Częściej atoli na przodach bojowych galer umieszczone były rzedami demoniczne paszcze legendarnych potworów, które pluły zabójczym ogniem. Pewien chrześcijański rycerz, mąż bieglący w bojach i pełen odwagi, opisuje w barwnych słowach, jakiego to uczucia grozy i śmiertelnego strachu doznał był w gorącej bitwie na widok wojennej maszyny, która bez ustanku wylewała na szeregi nieprzyjacielskie strumienie ognistej lawy.

Kiedy więc na tronie wschodnio-rzymskim zasiada Leon III Izaurijski (718—741), syn szewca, lecz monarcha niepośledni, już od kilkunastu miesięcy bardzo liczne, bo z górą stutysięczne wojsko Arabów i Persów pod wodzą Mosleme, Kalifowego brata, groziło murom Konstantynopola. Tymczasem atoli staczano tylko drobne i przygodne utarczki, ponieważ Mosleme czekał na przybycie floty, by zamknąć prastarą stolicę również od strony Bosforu, zaś potem jednym generalnym atakiem ją zająć. Kiedy oczekiwana flota, złożona z tysiąca osmiuset okrętów, pewnego dnia wreszcie przybyła i weszła na wody Bosforu, przebiegł cesarz Leon III, kazał usunąć potężne łańcuchy, zamykające wejście do portu. Ośmieleni tym Arabowie zaczęli naturalnie zapełniać port swymi wojennymi statkami. Wówczas nastąpił moment prawdziwie rzadkiej w dziejach katastrofy: okręty Kalifa spłonęły doszczętnie w morzu greckich płomieni. Ze zaś równoległe z tą bitwą morską rozegrała się także i bitwa lądowa, barbarzyńskie tłumy Saracenów zaczęły się cofać w popłochu — i tym sposobem Konstantynopol ocalał.

Coś podobnego stałoby się było również i w r. 1453, w dniu 29 maja, kiedy Mahomet II, syn Amurata, Konstantynopol ostatecznie zdobył, gdyby nie zaszła była taka okoliczność, iż Turcy posiadali już wtedy najlepszą w całej Europie artylerię, która mury Konstantynopola kulami swoimi rozniosła. Jeszcze więc nawet niepełne pięć wieków dzieli nas od upadku wschodnio-rzymskiego Imperium, a już wkraczamy w nowy okres wojowania, za pomocą tajemniczej bomby atomowej, o którego to wojowania „dobroczynnych“ dla cywilizacji skutkach nie mamy w danej chwili żadnego pojęcia.

Edmund Ziolkowski

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

### Sprawozdanie

z działalności Zarządu Głównego Stow. Inżynierów i Techników Przem. Paliw Płynnych w okresie od 1. X. do 31. XII. 1946 r.

a) Ilość członków Stowarzyszenia wynosi obecnie 449 osób, z czego przypada na: Oddział Gorlice — 120, Oddział Krosno — 81, Oddział Sanok — 60, Oddział Czecho-wice — 88, Kraków, Tarnów, Warszawa, placówki CPN 100.

Ośrodek Libusza został przyłączony w dn. 15. XII. 1946 do Oddz. Gorlice.

b) Przy Zarządzie Głównym istnieją 4 sekcje, kierujące pracą odpowiednich Sekcji w Oddziałach:

- Sekcja Odczytowa — przew. Inż. T. Reguła,
- „ Imprez — przew. Inż. A. Kahl,
- „ Techniczna — przew. Inż. Paraszczak,
- „ Wydawnicza — przew. Inż. J. Wojnar.

Sekcja techniczna współpracuje z 7-u Komisjami fachowymi przy Instytucie Naftowym w Krośnie: geologiczną, wiertniczą, produkcyjną, gazową, warsztatową, rafinerijną i Komisją nauczania.

c) Ostatni kwartał 1946 r. pozostawał jeszcze pod znakiem Kongresu Techników Polskich.

W związku z tym odbył Zarząd Główny posiedzenie w dniu 13. i 21. XI., przygotował tematy dyskusyjne na obrady sekcji, organizował wyjazd członków na Kongres, pozostawał w kontakcie osobistym z Kom. Org. Kongresu w Warszawie i Katowicach. W czasie Kongresu przeprowadzał wszystkie prace związane z obradami.

W międzyczasie skompletował Zarząd Główny kartotekę członków dla Oddziału Krosna i Tarnowa. Całość kartoteki będzie wykończona w styczniu 1947 r.

Legitymacje członkowskie oddane do druku będą gotowe na początek stycznia.

Po ułożeniu preliminarza budżetowego na IV. kwartał 1946 r. wystąpił Zarząd Główny do Nacz. Dyrektora CZPPP o dotację na pokrycie niedoborów. Po otrzymaniu jej otworzone zostało konto w PKO i wypłacono Zarządowi Oddziałów zaliczki na preliminarz.

Zalutwiono ostatnie formalności związane z rejestracją Stowarzyszenia. Zarząd po uiszczeniu opłat oczekuje tylko na formalne zawiadomienie z Województwa.

Uruchomiono sekcje odczytowe i imprez w Oddziałach.

d) Program pracy na przyszłość obejmuje przede wszystkim zorganizowanie w styczniu oddziałów Stowarzyszenia w Krakowie (ok. 80 osób) i Warszawie (ok. 20 osób).

Następnie:

1. Opracowanie preliminarzy budżetowych na I kw. 1947 r.
2. Kontynuowanie akcji wydawniczej, której podstawę stanowi ankieta Inst. Naftowego z dn. 1. IX. 1946 r.
3. Uruchomienie dalszych sekcji w Oddziałach Stowarzyszenia.

4. Program szczegółowy dla Oddziału Czechowice przewiduje:
- odczyty na temat „Kraking“ — Inż. Dichter, „Przemysł Cukrowniczy“ — Inż. Kachlik;
  - 4 wycieczki (F-ka Kabli, F-ka zapalek, Walcownia metali, Cukrownia);
  - organizację kursów dokształcających i biblioteki.

Oddział Krosno planuje:

- odczyty fachowe,
- wycieczki do Stalowej Woli i Starej Wsi,
- urządzenie biblioteki.

Zarząd Główny

Inż. W. Dukiet  
sekretarz generalny

Prof. Inż. St. Paraszczak  
prezes

### Komunikaty

Zarząd Główny Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Paliw Płynnych zawiadamia, że zwołuje do Krakowa na dzień 21 lutego br. Zjazd Delegatów, na godz. 16.00, w lokalu stołówki przy ul. Krupniczej 42.

Porządek obrad:

- wybór Prezesa i 4 członków Zarządu w miejsce ustępujących,
- wybór Głównej Komisji Rewizyjnej,
- wybór Głównego Sądu Koleżeńskiego,
- wybór Delegatów na Walny Zjazd Delegatów NOT,
- rozpatrzenie sprawozdań z działalności Władz Stowarzyszenia i Zarządów Oddziałów,
- udzielenie absolutorium Zarz. Głównemu,
- zatwierdzenie preliminarza budżetowego Stowarzyszenia,
- zatwierdzenie nowoutworzonych Oddziałów Stowarzyszenia,
- ustalenie wytycznych działalności Stowarzyszenia na przyszłość,
- wnioski, interpelacje.

W ostatniej fazie organizacji przystępuje Zarząd Główny Stowarzyszenia do zorganizowania Oddziału Stowarzyszenia w Warszawie. Oddział warszawski obejmie wszystkich pracowników z terenu Warszawy i wszystkie placówki C.P.N. poza Warszawą.

Dnia 15 stycznia odbyło się w Krakowie zebranie organizacyjne Oddziału Kraków Stow. Inż. i Techn. PPP.

W wyniku obrad został utworzony Oddział Krakowski Stowarzyszenia obejmujący prócz Krakowa ośrodki Tarnów, Sandomierz i Limanowa.

W skład Zarządu Oddziału weszli:

Przewodniczący Kol. Suknarowski Stefan; Członkowie: Kol. Kol. Hennig Stanisław, Friedberg Henryk, Kołodziej Władysław (rafiner.), Czaplicka Józefa, Krobicki Witold, Major Albin, Wdowiarz Jan, Żelazkiewicz Zygmunt, Wasong Jan; Zastępcy: Kol. Kol. Zachorowski Jerzy, Hussówna Felicja, Karpiński Marceł.

## Przegląd zagraniczny

### Rumuński przemysł naftowy po wojnie

(„Świat i Polska“, nr 2, 1947)

Przed rokiem 1940 produkcja rumuńskiego przemysłu naftowego była w większej części (ponad dwie trzecie) eksportowana za granicę — do tych krajów, z którymi Rumunia posiadała od dłuższego czasu umowy handlowe na dostawę swej produkcji naftowej. Poczynając od roku 1940, a jeszcze bardziej od roku 1941, konfiguracja eksportu rumuńskiego uległa zasadniczej zmianie — w wyniku sytuacji, jaką wytworzyła wojna.

Poniższa tabela ilustruje stan eksportu nafty rumuńskiej według krajów przeznaczenia (w tysiącach ton):

Kraj	1938	1939	1940	1941	1942	1943
W. Brytania i kolonie	642	655	755	—	—	—
Francja i kolonie	386	391	243	19	82	15
Belgia	220	145	—	—	—	—
Egipt	283	86	55	—	—	—
Jugosławia	143	140	147	20	2	1
Grecja	200	75	177	11	31	26
<b>Razem (A)</b>	<b>1874</b>	<b>1492</b>	<b>1197</b>	<b>50</b>	<b>115</b>	<b>42</b>
Niemcy i Austria	704	1285	1430	2962	2215	2546
Włochy	556	635	343	762	862	329
<b>Razem (B)</b>	<b>1260</b>	<b>1920</b>	<b>1773</b>	<b>3724</b>	<b>3077</b>	<b>2875</b>
Inne kraje (C)	1361	750	485	298	181	242
<b>Ogółem A + B + C</b>	<b>4495</b>	<b>4162</b>	<b>3455</b>	<b>4072</b>	<b>3373</b>	<b>3159</b>

W tym samym okresie czasu przemysł naftowy dostarczał na potrzeby wewnętrzne następujące ilości nafty:

Rok 1938	— 1 674 000 ton
„ 1940	— 1 862 000 „
„ 1941	— 1 811 000 „
„ 1942	— 2 097 000 „
„ 1943	— 2 007 000 „

Można przypuszczać, że taka sama ilość była zużywana na potrzeby hitlerowskiej maszyny wojennej.

W celu zapewnienia pracy rafineriom nafty istniejącym na terenie okupowanej Czechosłowacji, Niemcy forsowali eksport ropy naftowej z Rumunii, który w styczniu 1944 roku osiągnął cyfrę 36 996 ton, przewyższając trzykrotnie eksport z tego samego miesiąca w latach poprzednich.

Warto tu również wspomnieć o tym, że podczas, gdy rafinerie rumuńskie zdolne są przerobić 6 700 000 ropy naftowej rocznie, produkcja w roku 1945 wyniosła zaledwie 4 680 000 ton, zaś wysokość produkcji za rok 1946 obliczana jest na 4 300 000 ton, — czyli że w roku 1946 wykorzystane zostało zaledwie 69,4 procent zdolności przetwórczej tych rafinerii. W tych warunkach eksport ropy naftowej oznaczałby оголошение rafinerii rumuńskich z surowców niezbędnych dla ich pracy.

W celu ułatwienia eksportu nafty drogą wodną, tzn. Dunajem i uniknięcia w ten sposób ryzyka transportu lądowego, okupanci zbudowali w roku 1940 nowe rurociągi, prowadzące od Giurgiu do Ploesti.

Poza tym, drugi rurociąg prowadził z Ploesti do portu morskigo Konstancy.

Celem zapewnienia sobie łatwiejszego przewozu ropy naftowej, którą zamierzali zdobyć w ZSRR, Niemcy zbudowali specjalny rurociąg między Konstancą a naddunajskim portem Cernavoda.

Część rur zainstalowanych w latach 1940—1941 została następnie zużyta dla ukończenia rurociągu, który dostarczał gazu ziemnego z Transylwanii do Bukaresztu. Dotychczasowa ilość gazu ziemnego, otrzymywanego przez Bukareszt z położonych w odległości 60 km okręgów naftowych, wynosząca w roku 1945 ok. 100 milionów m<sup>3</sup> (najwyższy poziom), z chwilą przedłużenia rurociągu do Transylwanii umożliwi stolicy otrzymywanie od 300 do 400 milionów m<sup>3</sup> gazu ziemnego rocznie, czyli prawie 4-krotnie więcej, niż w roku 1945.

Co się tyczy aktywności rumuńskiego przemysłu naftowego w czasokresie 1938—1946, to ilustruje ją następująca tabela porównawcza:

Rodzaj czynności	1938	1945	1946
Wiercenie (w tys. metrów)	288	160	140
Wydobycie ropy naftowej (w tys. ton)	6610	4680	4300
Dostawa na rynek wewn. (w tys. ton)	1674	1395	1400
Eksport (w tys. ton)	4494	3158	2800

Dane za rok 1946 oparte są na cyfrach z 1945 roku.

Przejdźmy teraz do analizy innej strony rumuńskiego przemysłu naftowego. Rumunia posiadała niegdyś złoża naftowe o wielkiej wartości, eksploatowane i produkujące więcej od złóż naftowych w innych krajach. Poniższa tabela porównawcza ilustruje stan produkcji w Stanach Zjednoczonych i Rumunii.

Rok	Wiercenie w metrach	Produkcja w tonach	Prod. ton ropy na 1 m odwiercony
Stany Zjednoczone			
1935	21 861 000	136 170 000	6,2
1938	28 819 000	164 102 000	5,7
1945	30 000 000	231 220 000	7,7
Rumunia			
1935	312 500	8 394 000	26,9
1938	288 000	6 610 000	23,0
1945	160 000	4 610 000	28,8

Większa ilość nafty, wydobytej z każdego metra w Rumunii powinna była wywołać duże wzmoczenie aktywności tego przemysłu.

W wyniku skurczenia się prac wiertniczych w Rumunii ilość nowych szybów stale się zmniejsza. Luka wytworzona przez wyczerpane i opuszczone szyby nie może być wypełniona przez nowe wiercenia. Warto jest w tym miejscu zaznaczyć, że produkcja osiągnięta z nowych szybów naftowych jest daleko niższa niż w latach ubiegłych, kiedy ilość nafty wydobywanej z nowych szybów zapełniała od 15 do 40 tankowców dziennie.

Wyrazem współpracy Związku Radzieckiego z rumuńskim przemysłem naftowym za pośrednictwem Towarzystwa „Sovrompetrol“, którego kapitały należą w równych częściach do grupy radzieckiej i rumuńskiej (tę ostatnią reprezentują towarzystwa „Credit Minier“ i „Redevanta“) — jest dostawa dużej ilości materiałów wiertniczych i samochodów ciężarowych dla rumuńskiego przemysłu naftowego.

Umowy handlowe zawarte między ZSRR i Czechosłowacją mają również na celu dostarczenie rumuńskiemu przemysłowi naftowemu potrzebnych mu materiałów. Wznowienie stosunków handlowych ze starymi dostawcami w Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Francji i Belgii umożliwi przemysłowi naftowemu w Rumunii przyspieszenie procesu odzyskania swej dawnej zdolności wytwórczej i rozpoczęcie energicznej akcji wiertniczej, która wymaga zastosowania nowych materiałów i ulepszonych metod pracy.

Michail Pizanty

## Dział sprawozdawczy

### Rola surowców w drugiej wojnie światowej

Pod takim tytułem został wydrukowany w nrze 8 ilustr. miesięcznika „Problemy“ ciekawy artykuł A. E. Fersmana i B. L. Kogana.

„Druga wojna światowa wywołała doniosłe przemiany natury zasadniczej w światowym górnictwie i podniosła znacznie rolę strategicznego surowca mineralnego w światowej ekonomice wojennej.

Przed wszystkim na uwagę zasługuje jaskrawy wzrost ilościowy wydobycia wszystkich rodzajów i grup surowcowych: metali czarnych i kolorowych, paliwa — szczególnie ropy naftowej, kopalni niemetalowych. W porównaniu z r. 1913 wydobycie ropy naftowej zwiększyło się przeszło 6-krotnie, rudy manganowej przeszło 2-krotnie, rud chromowych 10-krotnie, molibdenu 300-krotnie, magnezu 600-krotnie. Również wytapianie stali wzrosło przeszło 2-krotnie, aluminium 30-krotnie, wydobycie miedzi, cynku i ołowiu 2—3-krotnie (natomiast produkcja węgla kamiennego nie wykazała wcale wzrostu). W r. 1944 ogólne wydobycie głównych produktów górnictwa wyrażało się cyfrą około 3 miliardów ton rocznie.

Współczesna skomplikowana technika wywołała taki szereg przesunięć natury jakościowej powołując do życia m. i. zupełnie nowe metale i materiały zastępcze. W produkcji stali coraz szersze zastosowanie znajdują metale uszlachetniające — mangan, chrom, nikiel, wolfram, molibden, wanad, kobalt. Jako nowe metale uszlachetniające ukazują się: selen, telur i bor — nazywany już „witaminą“ stali.

Szerokie zastosowanie metody krakowania zrewolucjonizowało przeróbkę ropy naftowej, wybitnie podnosząc eliminację lekkiej frakcji. Bez nafty — tej czarnej krwi wojny — byłaby nie do pomyślenia wojna motorów. Ale obecnie nafta, to nie tylko surowiec służący do produkcji wysokooktanowej benzyny, używanej przez samoloty i czołgi; służy ona również do uzyskiwania nitrogliceryny, kauczuku syntetycznego, toluenu, rozmaitych eterów i bitumów, słowem uzyskuje znaczenie surowca chemicznego o pierwszorzędym znaczeniu.

W poczet nowych rodzajów surowców przemysłowych — metali i minerałów drugiej wojny światowej, można zaliczyć nie tylko magnez, sód, niob i beryl, lecz również molibden, kobalt, chrom, aluminium i tytan.

Współczesna technika wkroczyła w okres metali lekkich. Aluminium i magnez stały się podstawą przemysłu lotniczego. Jeden z najlżejszych pierwiastków, sód metaliczny, osiągnął poważne znaczenie w zakresie techniki wojennej, służąc do produkcji czterooxytlu ołowiu, kauczuku syntetycznego i przewodników elektrotechnicznych. Coraz większe zastosowanie uzyskuje również wapień. Ogółem w technice wojny brało udział 46 pierwiastków czyli połowa całej tablicy Mendelejewa.

Równocześnie jesteśmy świadkami świetnej realizacji uzgodnienia wydobywania magnezu, chromu i szeregu soli bezpośrednio z wody morskiej, oceniane jako kapitalne osiągnięcie współczesnej technologii chemicznej.

Światowe górnictwo wraz z metalurgią przeżywają obecnie okres niesłychanego rozwoju. Prace geologiczne — poszukiwawcze nabrały w czasie wojny rozmachu wręcz wyjątkowego.

Również poważne są osiągnięcia dokonane ostatnio w zakresie produkcji i stosowania materiałów zastępczych, jak masy plastyczne, kauczuk syntetyczny, benzyna syntetyczna i t.

Zwłaszcza masy plastyczne zwane „plastykami“ mają przed sobą rozległe perspektywy. Uczni twierdzą, że w świecie w przyszłości nie będzie miejsca na tak przestarzałe materiały jak żelazo, stal, drzewo, kamień i inne materiały stosowane obecnie przy budowie maszyn, samolotów, pojazdów mechanicznych, domów, sprzętów domowych itd. Już dzisiaj z plastyków produkuje się nie tylko nierozpryskujące się szyby, ale i całe maszyny. W Stanach Zjedn. przystąpiono do produkcji samochodów skonstruowanych wyłącznie z plastyków z dodatkiem żywicy jako wiązadła, w których np. płyta o grubości 5 mm jest w stanie wytrzymać bez ugięcia się uderzenie dziesięciokrotnie większe niż stal“.

### Sztuczna sztolnia

Celem przeprowadzenia doświadczeń nad eksplozywnością powietrza w sztolni odbudowy górniczej, zaprojektowano i wykonano w warsztacie Instytutu Naftowego przyrząd służący do wytwarzania sztucznej mieszanki wzbuchowej. W przyrządzie można wytworzyć atmosferę składającą się z powietrza zmieszanego z parami benzyny lub też powietrza zmieszanego z metanem, CO lub CO<sub>2</sub>.

Aparat składa się z następujących części:

1. Naczynia blaszanego z blachy cynkowej w kształcie walca eliptycznego o pojemności 117 litrów, wzmocnionego obręczą z rury stalowej, ściągniętej śrubą oraz wytłoczeniami w blasze poboczniczy.
2. Pokrywy aluminiowej lekkiej, uszczelnionej zamknięciem wodnym. Górna krawędź naczynia zaopatrzona jest w rowek o głębokości 60 mm, do którego nalewa się wody. W wodzie tej zanurzony jest zamknięty brzeg pokrywy.
3. Okna, umieszczonego w poboczniczy walca, wykonanego z grubej płyty celuloidowej, dokładnie uszczelnionej w ścianie naczynia. Okno to służy do obserwacji zjawisk odbywających się wewnątrz naczynia.
4. Manometru wodnego, wskazującego ciśnienie wewnątrz aparatu.
5. Mieszadła elektrycznego, którego zadaniem jest dokładne wymieszanie zawartości aparatu, co jest szczególnie ważne przy mieszankach benzynowych. Wewnątrz aparatu umieszczony jest wentylator odśrodkowy, napędzany motorem elektrycznym.
6. Urządzenia do zapalania, które składa się z zapalniczki benzynowej, zapalanej iskrą elektryczną. Do wytwarzania iskry służy magnes obracane ręczną korbką, połączone przewodem z zapalniczką.
7. Otworu w pokrywie, do wprowadzania benzyny przy pomocy pipety miarowej.

#### Sposób przeprowadzenia doświadczeń

1. Najpierw należy zdjąć pokrywę i przez puszczenie wentylatora przewietrzyć aparat.
2. Do rowka w górnej krawędzi naczynia nalać wody aż do poziomu przelewu.
3. Nakryć pokrywą naczynie, przy czym otwór zamknięty zaciskiem gumowym musi być otwarty, w przeciwnym razie woda wyleje się pod naporem powietrza. Ze względu na dużą powierzchnię pokrywy należy ją zamykać bardzo wolno.
4. a) Wytworzenie mieszanki gazowej:  
Załączyć przewód gazu do górnego wypustu naczynia dla gazów lżejszych od powietrza, względnie do dolnego przy gazach cięższych od powietrza i wprowadzić odmierzoną ilość gazu, wypuszczając równocześnie powietrze z aparatu drugim wypustem. Po zadaniu gazem — wymieszać wentylatorem.
- b) Mieszanka benzynowa lub ropna.  
Puścić wentylator w ruch. Odmierzyć pipetą odpowiednią ilość płynu, wlać przez otwór w pokrywie i zatkać korkiem. Płyn dostaje się wprost na skrzydełka wentylatora, które go rozpylają.
5. Po dobrym wymieszanym zapalić zapalniczką przy pomocy magneta i obserwować. Gdy mieszanka jest odpowiednio bogata nastąpi wybuch, który podrzuci pokrywę do góry bez szkody dla urządzenia.  
Przy użyciu ubogiej mieszanki pokrywa ledwo się uniesie do góry. Mieszanka dobrze dobrana wyrzuca pokrywę pod sufit. Doświadczenia te trzeba przeprowadzać z dużą ostrożnością. *Inż. J. Ostaszewski*

### Akcja oszczędnościowa w przemyśle naftowym (Tygodniowy biuletyn dla prasy Nr 35/B, XII. 1946)

Akcja oszczędnościowa w Przemysle Naftowym datuje się od początkowych miesięcy roku 1946. Na konferencjach zjazdowych w terenie, inicjowanych przez Centralny Zarząd były omawiane metody usprawnienia organizacyjnego, podniesienia wydajności oraz normalizacja zużycia materiałów. Na licznych konferencjach dyrekcyjnych były omawiane kwestie, wylaniające się w związku z przeprowadzonymi inspekcjami zakładów i kopalń oraz wydawane dyspozycje, zmierzające do maksymalnego zwiększenia produkcji, a równocześnie obniżenia jej kosztów. Wprowadzenie w życie zarządzeń i instrukcji dało swoje wyniki w sposób widoczny już w drugim kwartale br.

Produkcja ropy w II-gim kwartale 1946 r. wzrosła w porównaniu do kwartału I-go o 10%, natomiast procentowe obciążenie kosztów produkcji z tytułu zużytych materiałów wzrosło tylko o 0,3%, pomimo znacznej podwyżki cen materiałów w omawianym okresie. Koszt zużytych materiałów bez intensywnej gospodarki oszczędnościowej byłby około 10% większy, tzn. zaoszczędzono w tej pozycji około 482000 zł.

Mimo zwiększenia produkcji oraz wydatnej podwyżki wynagrodzeń robotników w związku z zawarciem układu zbiorowego, zmniejszono procentowe obciążenie produkcji kosztami robocizny o ok. 2%, dzięki czemu zaoszczędzono 2780000 zł.

Mimo podwyżki uposażeń obciążenie kosztów produkcji za pensje i świadczenia dla pracowników umysłowych utrzymano na tym samym poziomie, co dało oszczędność 405000 zł.

Na skutek akcji usprawnieniowo-oszczędnościowej osiągnięto zmniejszenie wydatków administracyjno-gospodarczych o ok. 5%, czyli oszczędność około złotych 3984000

Łącznie oszczędność w kosztach produkcji ropy wyniosła ok. 7651000 zł.

Podobnie jak w kopalnictwie, w rafineriach również procentowe obciążenie kosztów produkcji za zużyte surowce i materiały wzrosło w II-gim kwartale o 0,9%, pomimo podwyższenia z dniem 1. V. 1946 r. ceny rozliczeniowej z kopalniami za ropę. Koszty w tej pozycji obniżono w przybliżeniu o 3%, co da oszczędność ok. 4700000 zł.

Obciążenie z tytułu robocizny pomimo podwyższenia wynagrodzeń robotników w związku z układem zbiorowym obniżono w II-gim kwartale o 1,9%, drogą podwyższenia wydajności oraz zmniejszenia stanu zatrudnienia, co dało oszczędność 1320000 zł.

Obciążenie z tytułu innych kosztów administracyjno-gospodarczych wzrosło o 1%, co również wskazuje na ograniczenie tych wydatków. W kosztach administracyjnych zdołano zaoszczędzić około 5% wydatkowanej sumy, co stanowi ok. 2381000 zł.

Łącznie oszczędność w kosztach produkcji rafinerii wyniosła ok. 8401000 zł. *K<sub>n</sub>*

### Działalność Rafinerii Nafty w Trzebinie w r. 1946

Rafineria Nafty w Trzebinie wykonała w r. 1946 z poważną nadwyżką swój plan inwestycyjny, a mianowicie:

1. Zbudowano łapaczkę fabryczną i związano ją całkowicie z międzyfabryczną kanalizacją. Jest to obiekt obliczony na rozrost rafinerii i wykonany w sposób oryginalny.
2. Zbudowano park zbiornikowy na surowiec, złożony z 6-ciu zbiorników o pojemności 3000 m<sup>3</sup> każdy, czyli łącznie na 18000 m<sup>3</sup>. Materiał na powyższe zbiorniki był użyty z zapasów własnych, przy czym wyzyskano również częściowo materiały ze zbiorników zniszczonych przy bombardowaniu. Robotą kierowali monterzy z Fabryki Maszyn w Gliniku. Zbiorniki powyższe służą do magazynowania produktów importowanych.
3. Skompletowano destylację wieżowo-atmosferyczną, której budowa nie została zakończona przez okupanta, a ponadto przed uciezką zdekompletowana. Brak dotąd aparatów do atomatycznego regulowania wieży. Zdolność przeróbki tej jednostki wynosi 18000—20000 ton miesięcznie.
4. Odbudowano pompownie dla ekspedycji produktów naftowych starej części fabryki i skompletowano pompownie dla obsługi nowej rozlewni wagonowej, elektryfikując ją całkowicie.
5. Zbudowano wagę pomostową, która znacznie ułatwiła prowadzoną na szeroką skalę w rafinerii ekspedycję beczkową i beczkowozową.
6. Zbudowano stacje dla oczyszczania ropy, oparte na metodzie wirówkowej. Prace montażowe są na ukończeniu. Robota została nieco opóźniona, w związku z forsowaniem robót przy odbudowie parafiniarni.
7. Planem na rok 1946 przewidziano usunięcie gruzów ze zbombardowanej fabryki parafiny i posegregowanie użytecznego materiału. Prace te wykonano całkowicie i już przy usuwaniu gruzów przystąpiono do odbudowy nowej fabryki parafiny na tymże miejscu.

Zarząd Rafinerii miał na uwadze fakt, że po uruchomieniu fabryki mogą być poważne trudności z przerobką ropy, jeśli nie będzie możliwości deparafinizacji, tym bardziej, że w kraju jest poważne zapotrzebowanie tak na parafinę jak i na nisko stygnące oleje. Sytuacja była o tyle ułatwiona, że dysponowaliśmy poważnymi ilościami materiałów do budowy i ponadto mieliśmy do dyspozycji niektóre urządzenia dawnej parafiniarni w Limanowej i Krośnie. Jako podstawę do budowy parafiniarni przyjęto przewidywaną w przyszłości przerobkę 20000 ton ropy miesięcznie, czyli około 10000 ton oleju parafinowego prymarnego. Uwzględniono możliwości jednoczesnej przeróbki oleju parafinowego w roztworach i bez rozcieńczenia. Dotąd ukończono 70% prac budowlanych i 40% montażowych ciepłych i zimnych pras. Montaż prowadzi się w ten sposób, żeby z wiosną 1947 r. uruchomić Fabrykę na 50% wydajności.

8. Odbudowano i oddano do dyspozycji pracowników w pierwszym półroczu 1946 r. łaźnię fabryczną.
9. Odbudowano 2-piętrowy dom mieszkalny, zabezpieczony go w centralne ogrzewanie i łaźniaki z centralnym punktem ogrzewania.

Ponad plan:

10. W 4-tym kwartale 1946 r. zmontowano dalsze 4 zbiorniki o łącznej pojemności 10000 m<sup>3</sup>. Zbiorniki zostały oddane do użytku w ciągu listopada i grudnia dla magazynażu produktów importowanych.

Jest to obiekt niezmiernie ważny, jeśli weźmie się pod uwagę, że niemal cały przedwojenny park zbiornikowy rafinerii został zniszczony w bombardowaniu.

11. Wykonano dla P.K.P. kapitalny remont 100 cystern, zniszczonych na skutek działań wojennych, oraz drobny remont i czyszczenie około 1000 cystern.
12. Dawny barak po jeńcach z czasów okupacji przebudowano na Ośrodek dla matki i dziecka, wyposażony go w całkiem nowoczesne urządzenia. Z ośrodka tego korzystają matki i dzieci wszystkich przedsiębiorstw z okolicy (2 kopalnie węgla, cementownia, huta cynkowa, gumownia i inne).

Przy ocenie wypełnienia planu inwestycyjnego Rafinerii Nafty w Trzebini nie można pominąć faktu, że wg kosztorysów preliminowano na inwestycję około 48 milionów złotych, a w rzeczywistości wydatkowano około 25 milionów, mimo że wykonano cały szereg robót ponad plan. Takie dodatnie wyniki uzyskano dzięki:

1. Maksymalnemu wykorzystaniu własnych zasobów i zasobów innych zakładów Przemysłu Naftowego.
2. Prowadzeniu robót we własnym zarządzie przy maksymalnym wykorzystaniu własnej siły fachowej.
3. Ofiarnej pracy zatrudnionych w tutejszym zakładzie pracowników fizycznych i umysłowych. Kwalifikowani destylatorzy i rafinatorzy chwycili za łopatę lub zamienili swoje kwalifikacje na ślusarzy i pomocników. Ci sami technicy byli równocześnie projektodawcami, konstruktorami i wykonawcami oraz starali się o materiały.
4. Stosowaniu akordowo-premiowego systemu płacy, który poważnie przyczynił się do zwiększenia wydaj-

ności. I tak np. przed zastosowaniem tego systemu murarze kładli dziennie około 400 cegieł, po przejściu na akordowo-premiowy system wydajność wzrosła do 1000-ca.

W roku 1946 Rafineria miała w planie odbudować i rozbudować obiekt tak, ażeby do końca roku mieć 200% zdolności przerobczej w stosunku do przedwojennej i cel ten osiągnęła, zaś w roku 1947 zamierza dojść do 400% zdolności przerobczej z r. 1938 i stać się całkiem nowoczesną i dużą rafinerią nafty, jakiej dotąd w Polsce nie było i niewątpliwie tak się stanie. Warunki są ku temu korzystne, zwłaszcza że została zabezpieczona przez nasze władze rewindykacyjne w Bawarii wieża próżniowa, wywieziona przez okupanta z Trzebini, wykonana w czasie wojny w kraju.

Skompletowana atmosferyczno-próżniowa destylacja będzie co do zdolności przerobczej większa aniżeli podobne destylacje w „Polminie“ i „Galicji“ razem wzięwszy.

Równocześnie w roku bieżącym Rafineria w Trzebini przystąpi do budowy krakingu o zdolności przerobczej 200 ton dziennie czyli 5500 ton miesięcznie (oleju gazowego), z którego można się spodziewać do 3000 ton benzyny miesięcznie. Urządzenie takie otrzymaliśmy z Niemiec tytułem reparacji dzięki Związкови Radzieckiemu.

Jeśli się weźmie pod uwagę możliwości przerobcze destylacji atmosferyczno-próżniowej, to kraking będzie całkowicie zabezpieczony w surowiec z lekkich frakcji olejowych, a ciężkie będą użyte do fabrykacji olejów smarowych.

Spotyka się często ludzi w przemyśle naftowym, którzy stawiają pod znakiem zapytania odbudowę Trzebini. Zapominają oni, że zdolność przerobcza istniejących zakładów przeróbki ropy, to zaledwie niecałe 40% naszego zapotrzebowania, i że Rafineria w Trzebini przyniesie drugi raz tyle. Zarzut, że pracujące Rafinerie dzisiaj nie mają dostatecznej ilości surowca, jest nieistotny, gdyż wszystkie nasze zasadnicze przemysły przetwórcze sprowadzają surowce z zagranicy (przem. żelazny, włókienniczy i inne) i sprawę tę uważa się za normalny objaw gospodarczy, więc dlaczego nie możemy sprowadzać surowca dla naszych rafinerii. Nikt się nie dziwi, że nie likwidujemy hut, lecz rozbudowujemy je i sprowadzamy rudę, a nie gotowe żelazo. A dlaczego mielibyśmy likwidować rafinerie i sprowadzać gotowe produkty naftowe.

Narody Zjednoczone jako jeden z zasadniczych warunków pokoju postawiły hasło równouprawnienia wszystkich narodów w dostępie do surowców i należy się spodziewać, że demokracjom świata uda się hasło to zrealizować.

Już dzisiaj są dane, że można dostać poważne ilości ropy; potrzebne są tylko środki transportowe, ale i ta kwestia niewątpliwie będzie rozwiązana pomyślnie.

Największym jednak bodźcem dla pracowników Rafinerii w Trzebini jest ta wielka siła moralna naszych wiertników, która przejawia się od samego początku odrodzenia się polskiego Przemysłu Naftowego, a mianowicie dążenie do samowystarczalności w dziedzinie ropy. Wierzmy, że wiertnicy polscy wspólnie z pracownikami rafineryjnymi nie tylko wypełnią swój 3-letni plan, ale i znacznie go przekroczą.

Inż. Michał Dichter

## Wiadomości bieżące

### Przeniesienia i mianowania w przem. naftowym

Inż. Wojnar Józef zostaje przeniesiony z dotychczasowego stanowiska Dyrektora Instytutu Naftowego w Krośnie na stanowisko p. o. Dyrektora Technicznego CZPPP z siedzibą w Krakowie.

Inż. Górka Henryk będzie pełnił zastępczo — aż do odwołania — funkcje Dyrektora Instytutu Naftowego w Krośnie.

Ob. Mrazek Mieczysław obejmuje funkcje Dyrektora Górniczego w Kopalnictwie Naftowym z siedzibą w Libuszy.

Dr. Inż. Borowicz Włodzimierz Dyrektor

Podkarpackich Zakładów Elektrycznych w Męcince zostaje oddany do dyspozycji Departamentu Kadr.

Ob. Longawa Leopold obejmuje stanowisko Dyrektora Podkarpackich Zakładów Elektrycznych w Męcince.

Ob. Władyka Józef obejmuje funkcje Dyrektora Centrali Zaopatrzenia Technicznego z siedzibą w Krakowie.

Ob. Hahn Michał po zlikwidowaniu z dniem 31 stycznia 1947 agendy Placówki Rewindykacyjnej w Klein — Gandau i Pilczycach pod Wrocławiem, zostaje przeniesiony do Wojewódzkiego Oddziału CPN we Wrocławiu.

## Od naszych Kolegów z zagranicy

Poniżej przytaczamy ciekawy list do Instytutu Naftowego, przesłany przez Inż. Tad. Bielskiego, długoletniego pracownika przemysłu naftowego przed wojną.

„Będąc w Londynie dostałem od Stefana Sulimirskiego parę zeszytów Waszego miesięcznika „Nafta”. Z prawdziwym wzruszeniem czytałem te nazwiska, miejscowości i problemy, tak mi bliskie i tak dobrze znane, od których los mnie odepchnął. Cieszyłbym się, gdybym mógł otrzymywać „Naftę” stale.

Z „Nafty” dowiedziałem się, że doczekaliście się utworzenia „Instytutu Naftowego”, o którego konieczności stworzenia tak często przed wojną mówiliśmy.

Będę się bardzo cieszył, jeśli mi odpiszecie i przysłacie parę numerów „Nafty”.  
T. Bielski

## „Nafta” do użytku szkół zawodowych

Ministerstwo Oświaty nadesłało do Redakcji „Nafty” następujące pismo:

„Ministerstwo zawiadamia, że czasopismo „Nafta” zostało umieszczone w wykazie Nr 1 czasopism, nadających się do użytku w szkołach zawodowych.

Wykaz ten, stanowiący część składową Komunikatu Ministerstwa z dnia 31 grudnia 1946 r. Nr III UP — 3979/46 został w dniu 4 bm. skierowany do Kuratoriów O. S. celem przekazania szkołom zawodowym i zostanie umieszczony w najbliższym Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Oświaty”.

## Wspomnienia pośmiertne

W Nrze 12 „Nafty” z r. 1946 umieściliśmy listę pracowników przemysłu naftowego, którzy zaginęli, zmarli lub zostali zamordowani w czasie od 1. IX. 1939 do 1. V. 1945 r.

Lista ta ze względu na trudności zebrania wszystkich nazwisk posiada duże luki, czego dowodem nadsyłanie do Redakcji „Nafty” dalszych nazwisk zmarłych Kolegów.

## Kronika wiertnicza za miesiąc grudzień 1946 r.

### Poszukiwania naftowe

#### Kłęczany

Kłęczany 1. Głęb. 624,20 m, rury 12". Zamyka wodę.

#### Wojśław

Wojśław 1. Głęb. 773,10 m rury 13<sup>3</sup>/<sub>4</sub>". Wierci i przerabia otwór.

#### Siedlec

Siedlec 1. Wierci w głęb. 217,30 m, rury 12".

#### Pilzno

Pilzno 1. Wierci; głęb. 425,60 m. W miesiącu sprawozdawczym uwiercono 214,40 m.

#### Radziechowy

Radziechowy 1. Głęb. 812,40 m, rury 9" chwycone. Uruchamianie rur.

#### Dębowiec

Dębowiec 1. Głęb. 397,50 m. Po zacementowaniu rur 10" zwiercono cement i wywołano gaz. Ciśnienie na zamkniętej głowicy utrzymuje się na wysokości 30 atm. Przystępuje się do wiercenia drugiego otworu.

#### Kłodawa

Kłodawa 1. Głęb. 311,90 m, rury 7". Wierci w twardych gipsach.

#### Folusz

Folusz 1. Głęb. 759,50 m, rury 10". Wyciągnięto zgniecione rury i zapuszczono nowe.

Folusz 2. Po remoncie motoru wierci w głęb. 307,20 m. W głęb. 270 m ślady gazu.

#### Iwonicz

Wiktor. Wierci w głęb. 434,30 m. W grudniu uwiercono 84 m.

### Sektor Gorlice

#### Kobylanka

Wiktor 40. Dowiercony do głęb. 485,5 m w rurach 9" napotkał horyzont ropny o wydajności 375 kg/dz. ropy. Warstwy piaskowców czarnorzeczkich.

W związku z tym zwracamy się z prośbą do wszystkich Czytelników o nadsyłanie w dalszym ciągu nazwisk zmarłych względnie zaginionych naftarzy nie zamieszczonych w ostatnim numerze „Nafty”. Wykaz ten możliwie kompletny zostanie zamieszczony w ciągu roku w jednym z numerów „Nafty”.

## Wiece przedwyborczy pracowników przemysłu naftowego

W środę, dnia 8. I. 1947 r. odbył się w Krośnie wiec przedwyborczy pracowników przemysłu naftowego.

W Zebraniu udział wzięli Wiceminister Inż. B. Rumiński, Naczelny Dyrektor Centralnego Zarządu Przemysłu Paliw Płynnych Inż. Z. Wilk, Dyrektorzy i kierownicy Zakładów, Prezydium Głównego Zarządu Związku Zawodowego Naftowców oraz liczne rzesze pracowników naftowych w liczbie około 1500 osób.

Przepełniona po brzegi sala „Sokoła” nie mogła pomieścić przybyłych z okręgu Sanockiego i Gorlickiego delegatów.

Przemawiali Wiceminister Inż. B. Rumiński, Dyr. Inż. Zd. Wilk, Sekretarz Generalny Zw. Zaw. Naftowców E. Jerzyk, przedstawiciel Wojska Polskiego i inni.

Po dyskusji przyjęto rezolucję zalecającą pracownikom naftowym głosowanie na listę Bloku Stronictw Demokratycznych i Związków Zawodowych.

## Sprawy socjalne

W miesiącu grudniu 1946 r. zorganizowano gwiazdkę dla dzieci pracowników przemysłu naftowego.

Wszystkie dzieci pracowników przemysłu naftowego w wieku do lat 14 otrzymały podarunki na kwotę 500 zł.

Wręczenie podarunków odbyło się w sposób uroczysty.

W niektórych ośrodkach pracy odbyły się zebrania „opłatek” dla pracowników przemysłu naftowego, częściowo subwencjonowane przez zakłady pracy.

#### Lipinki

Lipa 80. Dowiercony do głęb. 336,80 m uzyskał produkcję ropy w ilości 300 kg dziennie w rurkach 10". I. piaskowiec ciężkowicki.

#### Biecz

Romania 22. Osiągnął głęb. 241,5 m w rurkach 9"; nawiercił horyzont ropy o wydajności 400 kg/dz. ropy i 1200 kg wody.

### Sektor Krosno-Jasło

#### Roztoki

Hankówka 2 osiągnął głębokość 1404,30 m w rurach 6"; produkcja ropy 950 kg dziennie. Warstwy piaskowców czarnorzeczkich. Odwiert jest w dalszym wierceniu do uzyskania silniejszego horyzontu ropnego.

### Sektor Sanok

#### Turzepole

Nadgrabcem 85. Dowiercony do głęb. 674,90 m w rurach 9" otrzymał przypływ ropy w wysokości 1400 kg dziennie. Warstwy hieroglifowe.

Ryszoldo 64. W próbnej eksploatacji, produkuje dziennie 2900 kg ropy.

#### Grabownica

Graby 25. Pogłębiony do 451,90 m w rurach 12" produkuje 1250 kg dziennie ropy. Warstwy dolnej kredy 3.

Graby 13. Pogłębiony, głęb. 750,90 m w rurach 7". Produkcję uzyskał w ilości 700 kg dziennie. Wierci dalej. Warstwy dolnej kredy 3.

#### Jurowce

Jurowce 3. Głęb. 1500 m; spód odwiertu zacementowano, celem odizolowania go od spągowej solanki.

#### Mokre

Sanocka Ska 67. Pogłębiony do 216,20 m, uzyskał produkcję 2300 kg ropy dziennie. Warstwy krośnieńskie.

Stefan 38. Pogłębiony do 328 m w rurach 10", uzyskał produkcję 1100 kg dziennie. Warstwy krośnieńskie.

Wydawca: Instytut Naftowy Krosno—Kraków

Nakładem: Centralny Zarząd Przemysłu Paliw Płynnych w Krakowie

Kolegium Redakcyjne: Inż. Wojnar Józef (Red. nac.), Inż. Bleszar Bronisław (Red. techn.),

Inż. Górka Henryk i Inż. Waliduda Adam

M-18548