



PRZEMYSŁ NAFTOWY

PRENUMERATA:

W KRAJU:
 rocznie Zł. 42
 półrocznie 25
 kwartalnie 15

ZAGRANICĄ:
 rocznie Fr. szw. 36
 półr. 20
 kwart. 12

Pojedynczy zeszyt
 Zł. 2'50. (2 Fr. szw.)

DWUTYGODNIK

wydawany nakładem Krajowego Towarzystwa
 Naftowego we Lwowie.

Wychodzi 10-go i 25-go każdego miesiąca.

KOMITET REDAKCYJNY:

Dr. Stefan BARTOSZEWICZ, Prof. Inż. Zygmunt BIELSKI,
 Dr. Stanisław SCHAETZEL, Dr. Stanisław UNGER,
 oraz Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przem. Naft.

Redaktor odpowiedzialny:

Inż. Stefan SULIMIRSKI.

OGŁOSZENIA:

^{1/1} strony Zł. 120
^{1/2} " 70
^{1/4} " 40
^{1/8} " 25

Strona zewnętrzna okładki
 50% drożej.

Pierwsza strona
 ogłoszeń 25%_o
 drożej.

Redakcja i Administracja Lwów, ul. Akademicka 17, Gmach Izby Handlowej i Przemysłowej. — Telefon Nr. 5-48
 Konto czekowe P. K. O. Nr. 153.208.

Rachunek bieżący w Akcyjnym Banku Hipotecznym we Lwowie.

Współpracownikom i Czytelnikom naszego pisma składamy z Nowym Rokiem najserdeczniejsze życzenia
REDAKCJA.

Prof. JULJAN FABIAŃSKI.

622.323+622.24
 (1970 słów+3 rysy)

Odbudowa górnicza złóż ropy naftowej *)

Referat wygłoszony na Zjeździe Naftowym w Jaśle dnia 28. października 1928 r.

Zakreślony czas do wygłoszenia referatu na powyższy temat jest zbyt krótki, aby przedstawić rzecz wyczerpująco. Z konieczności muszę więc zadowolnić się pobieżnym szkicem dającym pojęcie o wydobywaniu ropy z podziemia sposobem górniczym, o trudnościach jakie spotyka ta metoda i jej korzyściach spodziewając się, że zainteresują Panów tem zagadnieniem i wywołam dyskusję dla skryształizowania opinii czy może ta metoda mieć u nas szanse powodzenia.

Spotrzebowanie produktów rafineryjnych ropy naftowej w świecie jak benzyny, smarów, ropału itd. rośnie w ogromnym tempie. Olbrzymi rozwój automobilizmu, żegluga powietrznej, coraz szersze stosowanie płynnego opału w żegludze wodnej stawiają produkcji surowca coraz to wyższe żądania. Produkcja surowca rośnie z roku na rok, w ostatnich 15 latach wzrosła trzy i półkrotnie, bo kiedy w r. 1912 wytwórczość światowa osiągnęła 47 milionów, to w r. 1927 doszła do 166 milionów ton. Ten postęp wytwórczości ropy musi się kiedyś załamać, bo złoża ropy nie są niewyczerpalne. Zrozumiano te obawy w Stanach Zjednoczonych A. P. produkujących olbrzymie ilości bo ponad 72% całej wytwórczości świata i przedsięwzięto pewne ostrożności zmierzające do niemarnowania tych skarbów i do ograniczenia produkcji. Nad Stanami

Zjedn. zawisło groźne memento amerykańskich geologów przepowiadających wyczerpanie się tam pól naftowych przy obecnym tempie produkcji już za jakie 20 lat. Kraje o świeżej produkcji jak Meksyk, Persja, Wenezuela i inne obszary, jakie przypuszczalnie będą jeszcze odkryte, odsuną grozę braku tego produktu dla świata na dalszą metę, lecz zdaje się być rzeczą prawdopodobną, że już za kilka dziesiątek lat może braknąć ropy. To widmo głodu ropy dałoby się odwlec jeszcze na jakie sto lat, gdybyśmy byli w stanie wydobywać z pokładów ich całą zawartość. Stojąca dotąd na usługach jedyna metoda eksploatacji zapomocą wierceń jest jednak daleką od tego ideału. Jak potwierdziła odbudowa górnicza kopalni naftowych w Pechelbronn w Alzacji i Wietze w Hannowerskiem wyciąga się wierceniami zaledwie kilkanaście, najwyżej 20% ropy, a reszta pozostaje w pokładzie uwięziona i nie da się więcej wydobyć pompowaniem. Przez stosowanie pewnych zabiegów jak wytwarzanie w otworze depresji zapomocą tłoka, depresji przy pompowaniu, wygrzewanie otworów, wciskanie w pokład zgęszczonego powietrza, gazu lub wody celem podniesienia ciśnienia, podwyższa się spólczynnik wypróżniania ropy ze złoża. Ile procent ropy wyciąga się w ten sposób więcej trudno określić, zdaje się jednak nie ulegać kwestji, że w stosunku do wydartych złożu znacznie ilości większe pozostają w pokładzie. Wydobywanie ropy zapomocą wierceń można więc określić jako metodę rabunkową, chwyta się to co się da uchwycić, a o resztę nie dba.

*) Literatura: J. Muck, „Der Erdwachsbergbau in Boryslaw“,
 P. de Chambrier, „Exploitation du pétrole par puits et galeries“,
 G. Schneiders, „Die Gewinnung von Erdoel“.

Materiałem w którym utworzyła się ropa są piaski, piaskowce, rzadko wapienie, łupki i inne skały. Piaski i piaskowce stosownie do grubości ziarna odznaczają się większą lub mniejszą porowatością; u piaskowców pojemność por jest mniejsza, bo ziarna są scementowane zapomocą pewnego lepiszcza, ale za to zawierają one liczne rysy, pęknięcia, szczeliny i dlatego stanowią dla ropy doskonałą gąbkę. Porowatość skały jest warunkiem do nasycenia się ropą i oddawania jej przy nawierceniu pokładu. Pojemność por w piaskach i piaskowcach można oznaczyć średnio na 15—30%, w wielu wypadkach znacznie wyżej. Drugim czynnikiem i to dominującym jest ciśnienie gazu w złożu ropy, które dochodzi nieraz do 100 i więcej at. i które sprawia, że ropa wypływa z pokładu. Gdy ciśnienie spadnie poniżej pewnej granicy, wypływ ustaje, bo nie jest ono w stanie pokonać oporów wywołanych lepkością ropy będącej dla wypływu czynnikiem ujemnym. Dalej jest wypływ ropy proporcjonalny do wielkości odsłoniętej powierzchni a odwrotnie proporcjonalny do długości drogi jaką ropa przebywa płynąc ku otworowi (zasieg przypływu). Według Poisseuille'a ilość płynu Q wypływającego w sekundzie

$$= f \cdot \frac{p \cdot d^4 \cdot k}{l}$$

gdzie f oznacza odsłoniętą powierzchnię, p ciśnienie, d przeciętną średnicę por, l długość drogi zaś k jest ilością stałą dla każdego płynu, zależną od stopnia lepkości. Im ciecz więcej płynna (rzadsza), tem mniejsza jej lepkość a k większe i odwrotnie. Wiemy z doświadczenia, że pokłady ropy bardziej porowate stojące pod wielkim ciśnieniem gazu łatwiej się wyczerpują jak złoża mniej porowate. Piaski ropne oddają ropę łatwiej i dlatego ku razem z ropą wyrzuca gaz i piasek przez co zbity pokład piasku rozluźnia się z czasem w pewnym promieniu a u spodu otworu tworzy się olbrzymi rozwał zwiększający niepomniernie powierzchnię odsłonięcia. Zbyt wysoki stopień lepkości przy słabym ciśnieniu gazu udaremnia napływ ropy do odwiartu. Przykładem ropy w kredzie w Heide (Holstein) i olbrzymio rozległe, kilkadziesiąt metrów grube pokłady piasku ropnego nad rzeką Athabasca w Albercie (Kanada) zawierającego 50—100 l. ropy w 1 t. Te piaski mogą według oceny geologów więzić w sobie 500 miliardów hl. ropy. Wiercenia nie dały rezultatu z powodu zbyt wielkiej lepkości ropy i braku ciśnienia gazu w złożu.

Fatalną sytuację w jakiej znalazłaby się ludzkość po odciągnięciu zapomocą wierceń ropy z pokładów bez możności dalszej ich eksploatacji mogą podeprzeć obok otrzymywania płynnych węglowodorów z węgla, dwie drogi, a to odbudowa bitumicznych łupków znajdujących się na kuli ziemskiej w olbrzymich masach a zawierających przeważnie jak łupki finlandzkie, szkockie, angielskie, kanadyjskie, texaskie, brazylijskie, znaczne ilości ropy 100—300 l. w tonie, oraz górnicza odbudowa pokładów ropy. Pierwsza droga pozostanie prawdopodobnie ultima ratio gdy inne się wyczerpią a to ze względu na drogie instalacje i wysokie koszty przeróbki w drodze suchej destylacji lub ekstrakcji lekkimi węglowodorami. Druga jest łatwiejsza do zrealizowania i zdaje się będzie miała szanse powodzenia.

Podziemne roboty górnicze wprowadzili w r. 1916 w Pechelbronn Niemcy, którym podczas wojny bra-

kowało produktów naftowych. Odbudowa górnicza była tam już dawniej prowadzona w czasie od 1735 do 1888 a zasadzała się na kopaniu płytkich szybów i wykonywaniu chodników, z których uzyskiwano gęstą maź. Po roku 1888 zaniechano tej odbudowy bo wiercenia dały nadspodziewane wyniki. Między 1866 a 1888 wykonano tam trzy szyby, 72, 83 i 97 m. głębokie i około 3.500 m. chodników. W kwietniu 1917 po wybiciu szybu nr. 1 zaczęto prowadzić chodniki. Podczas gdy 4 otwory, założone na przestrzeni z której eksploatują ropę podziemnie, wydały od 1908 do 1917—21.000 t. ropy, to z chodników wyciekło w czasie od kwietnia 1917 do września 1920 t. j. w 3½ latach 48.000 t. tj. prawie 2½ razy więcej. Według Chambrier'a „Exploitation du pétrole par puits et galeries“ przypada z wycieku na 1 m. b. chodnika o przekroju około 5 m² 11 t. ropy. Jedna tona piasku ma zawierać 120 kg. ropy z czego wydobywają 20 kg. (16.67%) wierceniami, 52 kg. (43.33%) chodnikami a 48 kg. (40%) pozostaje w piasku. Prócz szybu nr. 1 wybito jeszcze dwa, a łączna długość chodników ma wynosić około 50.000 m. b. Szyby są 153, 180 i 220 m. głębokie, złoża ropy 2,5—3. m grube zawiera jeszcze dość gazu, teren słabo nawodniony, upad warstw bardzo słaby bo około 6°.

Podczas gdy w Pechelbronn zadowalniają się dotąd ropą wyciekową z chodników, odbudowują w Wietze złoża ropy zupełnie tj. po odciągnięciu wybierają piasek i poddają go myciu gorącą wodą. Roboty górnicze zaczęto w r. 1918, wybito dwa szyby, każdy około 250 m. głęboki i wykonano dotąd około 20.000 m. chodników. Złoża ropy mniej więcej 50 m. grube jednak pzerastane łupkami. Odbudowuje się pierwszą górną warstwę 2 m. grubą, po wybraniu z niej piasku zacznie się odbudowa drugiej, niższej. Złoża zawiera jeszcze dość gazu, teren średnio wodonośny, upad warstw podobno 15—42°. Wybrane przestrzenie zapełniają podsadzką (suchy piasek po wymyciu ropy). W Wietze — Steinförde wykonano od r. 1871 na pasie $\sim 5 \times 1.5$ km. około 1700 wierceń 250—300 m. głębokich, z tych jest jeszcze w pompowaniu ~ 600 . W r. 1927 wyniosła cała produkcja 46.000 t. ropy z czego przypadło na otwory 20.000 t. a na roboty górnicze 26.000 t. I tu podobnie jak w Pechelbronn 16% ropy złoża pochodzi z wierceń, 60% z robót podziemnych, straty 24%.

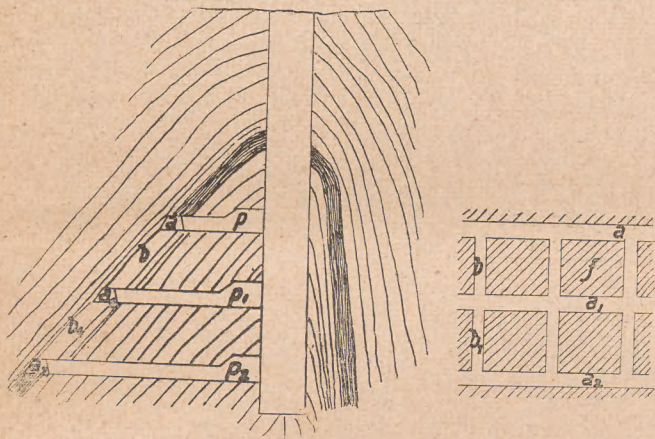
Trzecim miejscem robót podziemnych jest Heide. Kopalnia płytka bo tylko 80 m. Ropa przychodzi tam w kredzie zawierającej 15% ropy, da się wydobyć tylko drogą suchej destylacji. Ponieważ ta się nie opłacała zastanowiono ruch.

W Rumunji prowadzą od r. 1923 roboty górnicze w Sarata Monteoru, dotąd na małą skalę. Głębokość szybu 226 m., złoża 2,4 m. grube. Próby w Câmpina nie udały się. Wykonano wielkim kosztem szyb ~ 300 m. głęboki, lecz musiano przerwać roboty z powodu olbrzymich mas wód.

Podobno w Texas istnieje mała próbną kopalnia dla wykonywania pewnych doświadczeń.

Metoda górnicza zasadza się na wykonaniu szybu względnie, z uwagi na należyta wentylację i bezpieczeństwo, dwóch, sięgających do poziomu złoża ropy, oraz na wykonywaniu w samym pokładzie podłużnych (prawie poziomych) i poprzecznych (pochyłych) chodników, które dzielą pokład na filary dając ropie w ten sposób możność wyciekania. Ściekająca chodni-

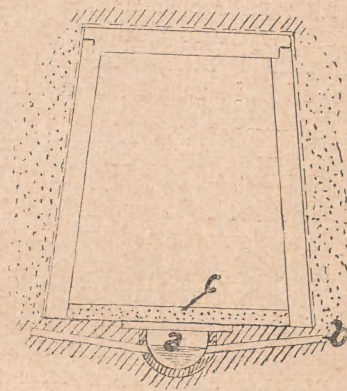
kami ropa dostaje się do basenu w pobliżu szybu skąd podnoszą ją na powierzchnię pompy. Dla ułatwienia wyciekania dzielą filary jeszcze przecinkami albo wiercą w nich dziury. W ten sposób w tem drugim stadium robót (pierwszem było wydobywanie ropy otworami wierconymi z powierzchni do złoża poprzedzającymi roboty górnicze) odciąga się złożu przez wyciekanie przeważną zawartość ropy, jakie 40 — 50%, pozostaje jeszcze w skale pewna znaczna zawartość 40 — 30% jaka nie jest już w stanie wyciec. Zależnie od ilości ropy pozostałej w skale i trudności dalszej odbudowy, co stanowi o rentowności dalszych prac, albo przechodzi się do trzeciego stadium polegającego na stopniowym wyjmowaniu skały z filarów według prawideł pewnej, najlepiej nadającej się metody odbudowy, wywożeniu ropnego urobku na wierzch celem wyciągnięcia z niego np. przez mycie gorącą wodą reszty ropy i na transporcie piasku (o ile złożo stanowi piasek, to tego samego po wymyciu) do kopalni dla t. zw. „podsadzania” tj. wypełniania nim pustych przestrzeni powstałych po wyjęciu skały, — albo też pozostawia się filary nieknięte zadowalniając się tylko ropą wyciekową i podnosząc spółczynnik wyciekania nawiercaniem dziur lub wciskaniem do filarów zgęszczonego powietrza.



Rys. 1.

Złoża ropy wykazują większe lub mniejsze nachylenie i różną miąższość. Od tego jak i od własności skały złoża, własności skał otaczających złożo zależy sposób odbudowy. Przy większym nachyleniu złoża pędzi się od szybu do złoża w skale płonnej przecznice p p_1 tj. główne chodniki w dwóch poziomach odległych od siebie np. 30—50 m, następnie w samym złożu w kierunku biegu (rozciągłości) warstwy w obie strony chodniki podłużne a a_1 które łączy się n. p. co 50 m. pochylniami b pędzonymi z dołu do góry, a nie odwrotnie, ze względu na ściek ropy, którą trzeba odprowadzić. Pierwsza przecznica p może odpaść, a w tym wypadku chodnik a będzie wychodził wprost od szybu w obie strony w miejscu przecięcia się jego ze złożem. W ten sposób powstają filary f , które po odsączeniu głównej ilości ropy można wyjmować pasami w kierunku rozciągłości lub upadu warstwy z dołu do góry podsadzając próżne przestrzenie po wybraniu. Przy grubości złoża do 2,5 m. chodniki o wymiarach 2,5 m. szerokości i 2 m. wysokości są wykonywane w samym

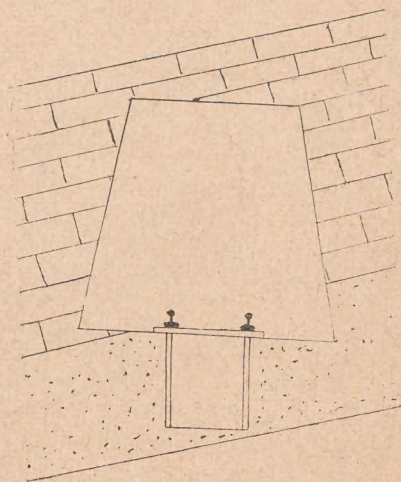
złożu. Przy mniejszej grubości złoża trzeba odpowiednio podbierać skałę płonną z boków, względnie ze spągu lub stropu. Jeszcze przed ukończeniem odbudowy pierwszego piętra pokładu przystępuje się do odbudowy drugiego i w tym celu pędzi przecznice p_2 , chodnik podłużny a_2 i łączy go z wyżej leżącym a_1 pochylniami b_1 itd. Trudniejszą i kosztowniejszą jest odbudowa gdy pokład ropy gruby np. kilka, kil-



Rys. 2.

kanaście lub więcej metrów. Dzieli się go na kilka równoległych w kierunku upadu, każdy o miąższości 2 — 2,5 m. i odbudowuje każdy z osobna jeden po drugim.

Ropa płynąca w chodnikach przedstawia poważne niebezpieczeństwo w kierunku ognia, dlatego należy ją ująć i odprowadzić zamkniętymi kanałami lub lepiej rurami do basenu tak, aby nie tylko chodnik nie był zanieczyszczany ale i gaz wywiązujący się z ropy nie dochodził do niego.



Rys. 3.

Z obawy o pożar i eksplozję pędzą też chodniki nie w złożu ropy ale w jego stropie lub spągu. Tak postępują w Sarata robiąc chodniki w skale płonnej stanowiącej strop złoża ropy, a w złożu kopią rowy 1.80 m. głębokie a 0.80 m. szerokie i nakrywają je. Chodnik jest wprawdzie czysty ale nie da się uniknąć obecności w nim gazu wywiązującego się z ropy. Nadto ta niedogodność że rowy, ponad którymi biegną szyny kolejki trzeba często czyścić.

C. d. n.

INŻ. JÓZEF WOJNAR.

331.87:665.5
(3920 słów + 3 wykry.)

Badanie czasu czynności wiertniczych.

(Ciąg dalszy)

Chronometraż przeprowadzałem dotychczas bez zdjęć fotograficznych czy kinematograficznych. Dzisiaj już jednak zwraca na siebie uwagę szereg momentów, które należy wyszczególnić. I tak przy zapuszczaniu zasadniczym i najważniejszym błędem jest każdorazowe chodzenie za potrzebnymi narzędziami, a co gorsza szukanie ich, jak to często w czasie moich obserwacji stwierdziłem; stąd też zaliczałem je do przerw w pracy.

W czasie zapuszczania warsztatu na spód, należy te narzędzia przynieść i umieścić w pobliżu otworu. Należałoby pomyśleć o sporządzeniu specjalnego stojaka dla umieszczenia we właściwych miejscach i na właściwych wysokościach odpowiednich przyrządów. Na tym stojaku powinny być: pełzak, dźwignia do zakręcenia i odkręcenia przyrządów wiertniczych, zaporą do półksiężycy, rurka do zakręcenia ścisków liny, klucz do skręcenia liny, młotek, sznurki manilowe, puszka z minją do znaczenia liny po załączeniu do wahacza, linka do wyciągania ciężarów i inne potrzebne przyrządy. Stojak ten przeniesionoby w czasie zapuszczania i przez to wyeliminowałoby się każdorazowe chodzenie, oraz szukanie narzędzi.

i nastroju trzymającego hamulec. — Szybkość zapuszczania warsztatu świdrowego w tych samych warunkach, przy obecności wody, potrzebnej do rozrabiania urobku i dla głębok. od 500 do 950 m. waha od 1.34 do 5.14 m./sek. (wykres 4.), co równa się ilości obrotów bębna świdrowego od 40 do 150. Wziąwszy pod uwagę, że zapuszczanie zajmuje w systemie linowym w (wykr. 1.) 3.75% całkowitego czasu, — z tego 40% średnio dla głębokości od 150 do 1480 m. zużywa się na samo opuszczanie warsztatu na spód, — nie może być nam obojętnym, czy zapuszczanie warsztatu odbywa się z chyżością 1.34 m./sek., czy też cztery razy szybciej. Przyjawszy, że średnia chyżość zapuszczania (według moich badań) wynosiła 3 m./sek., to stosując stale szybkość maksymalną 6 m./sek., zmniejszylibyśmy ten procent

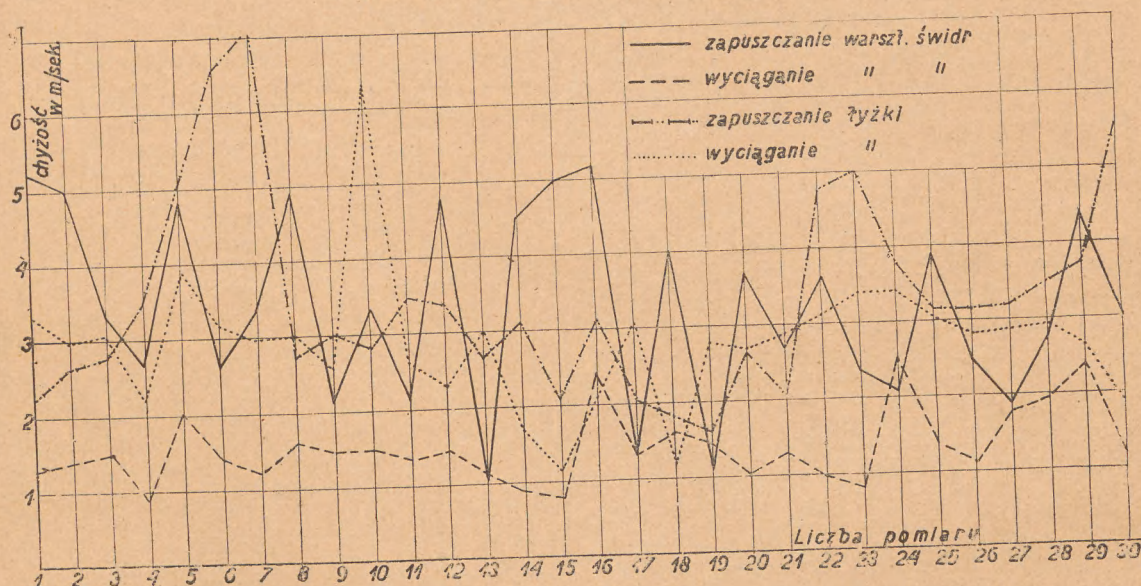
$$o \ 3,75\% \times 40\% \times 3/6 = 0,75\% \text{ czasu,}$$

zatem zysk na czasie wyniósłby 4 dni, a w zaoszczędzonych kosztach ruchu 3.000 Zł.

Podobnie porównując stosowanie szybkości zapuszczania łyżki widzimy, że szybkość ta waha od 1.52 do 7.2 m./sek., zaś wyciąganie od 1.2 do 6.40 m./sek. — przy popędzie parowym, przy elektr.

Wykr. 4.

Wykres zmiany chyżości
zapuszcz. i wyciąg. łyżki i warszt. świdr.



Co się tyczy opuszczenia warsztatu do pionu, wskazanem jest wprowadzenie automatycznego haka do odsuwania na bok świdra. Można przez to zaoszczędzić średnio 16 sekund na każdorazowym zapuszczeniu i 25 sekund przy wyciąganiu warsztatu.

Omawiając rubrykę „opuszczania na spód” stwierdzić należy ogromne marnotrawstwo czasu. Szybkość zapuszczania pozostawia się uznaniu wiertacza, wiertacz zaś uznaniu pomocnika. Rezultat tego jest taki, że zapuszczanie zależy całkowicie od pogody

zapuszczanie i wyciąganie od 5 do 6.64 m./sek.

Zapuszczanie i wyciąganie łyżki przy łyżkowaniu stanowi średnio dla głębokości od 150 m do 1460 m 73.7% całkowitego czasu zużytego na łyżkowanie. — Zważywszy, że łyżkowanie jakie takie stanowi 12 do 15% całego czasu w szybkiej wierconym (według wykresu 1 — 11.8%) — widać, jak olbrzymie oszczędności można uzyskać przez stosowanie górnych chyżości dla zapuszczania i wyciągania łyżki. Chyżość 5 m./sek. zamiast 2.5 m./sek. skróciłaby czas na łyżko-

wanie do $73.7 \text{ m} \times 11.8 : 2 = 4.35\%$ co równa się 26 dniom równoznacznym 17.000 Zł.

Podobnie ma się rzecz z chyżościami przy wyciąganiu warsztatu, które wahają od 0.78 do 2.50 m/sek.)

Dla usunięcia tego marnotrawstwa trzeba by załączyć na bębnach tachometry z widocznymi wskazówkami i oznaczonymi ilościami obrotów danych bębnów i przy zap. i wyc. stosować stale maks. chyżości.

Przystępując z kolei do omówienia wierszy (przy zapuszczaniu) „założenie oraz zrzućcie strun“ stwierdzić należy, że manipulacja strunami — pominąwszy już niebezpieczeństwo — jest wysoce nieracjonalna. Każde założenie struny wymaga średnio 15 sek. czasu, zrzućcie 30 sek. Poślizg przy popędzie jedną struną wynosi od 8 do 12% „jest to zatem 2 do 3 razy większa strata energii, niż przy napędzie pasowym“. Oprócz powyższych strat czasu powodują struny przerwy na naciąganie, skracanie i naprawianie ich. W szybie wziętym za podstawę do obliczeń było 78 przerw trwających od 10 minut do 4-ch godzin z powodu właśnie strun; łącznie przerwy te trwały 44 godziny i 54 minut. Podkreślam, że przerwy te były przy bardzo dobrej organizacji i przy częstej wymianie strun starych na nowe, — i że nie wliczone są straty czasu na krótsze od 10 minut. W myśl obliczeń i doświadczeń p. inż. Tadeusza Bielskiego struny w szybie wierconym 12 miesięcy kosztowały o 6.200 Zł. więcej, niż gdyby napęd był pasowy. Wartoby zatem przeprowadzić liczniejsze badania i nad popędem parowym, by rozstrzygnąć jaki popęd jest racjonalniejszy.

Wadliwym jest również nastawianie czopa korbowego na górne martwe położenie; nastawianie go trwało nieraz przez cały czas zapuszczania, a nawet dłużej, powodując przerwy w pracy. Trzeba przewidzieć urządzenie (n. p. dodatkowy hamulec) do zatrzymywania tarczy w potrzebnym położeniu.

Założenie pociągacza na czop korbowy, odbywać się powinno — o ile nie zachodzi potrzeba przejeżdżania warsztatem — w czasie zapuszczania warsztatu do spodu; zysk na każdym zapuszczeniu 35 sek. (nie będzie to miało miejsca w wypadku, gdy musimy przejeżdżać warsztatem, t. j. około 30% zapuszczania wogóle).

Co do ubezpieczenia pociągacza zapomocą tarcz i wkrętki, to trzeba by wprowadzić zamiast nich zawlecarki. Zysk na jednym zapuszczeniu z załączeniem do wachacza 40 sek. a w całym szybie 20 godzin i 15 min.

Podciąganie śruby popuszczadłowej odbywać się powinno w czasie opuszczania warsztatu na dół, a w płytkich otworach, gdy czas zapuszczania jest mały, w czasie łyżkowania. Oszczędność na każdym zapuszczeniu wyniesie 41 sek., a w całym czasie wiercenia $2461 \times 41 \times 0.8 = 28$ godzin.

Co do zakładania klucza do skręcenia liny to najważniejszym błędem jest chodzenie po klucz za każdym razem, podobnie jak za rurką do skręcenia ścisków liny. Zapobiedz temu można przez sporządzenie wspomnianego stojaka.

Zrobienie znaku na linie powinno się zastąpić znaczeniem liny minją.

Oszczędność czasu na zapuszczaniu w procentach wyniesie: czas na poszczególne wykony zap.

zmniejszyłyby się o 122 sekundy, co w stosunku do średniego czasu tych wykonów wynoszącego 351 sek. — stanowi 34%; chyżość zap. zwiększona z 3 m/sek do 6 m/sek da 50%-wą oszczędność czasu; przeto całkowity czas zap. można by skrócić (wziewszy pod uwagę, że samo opuszczanie warsztatu stanowi średnio 40% całego czasu na zap., a 60% na wykony):

$$34\% \times 60\% + 50\% \times 40\% = 20,4\% + 20\% = 40,4\%.$$

W obserwowanym szybie zaoszczędzilibyśmy na wykonach $122 \times 2461 = 80$ godz. (3 dni i 1 godz. przez zwiększenie chyżości zap. z 3 m na 6 m — 96 godz. (4 dni), czyli razem 7 dni i 8 godz., a w zaoszczędzonych kosztach ruchu 4.818 Zł.

Jest to tylko próba analizy.

Porównując zapuszczanie rur 10“ elewATOREM i kręceniem maszynowym z zapuszczaniem rur huczkami i kręceniem ręcznym, stwierdzimy, że średnio w wypadku drugim czas zapuszczenia jednej rury jest dłuższy o 10 minut.

O wiele gorzej przedstawia się to przy dodaniu pojedynczej rury. Z powodu trudnej manipulacji huczkami w szybiku oraz małej ilości ludzi przy dokręcaniu rury, różnica w czasie wynosi 23 minuty.

W szybie, na którym oparłem obliczenia kosztów ruchu jednej godziny, zapuszczono 899 rur w kolumnach, wyciągnięto 408, pojedynczo, dodano 224 rury a wyciągnięto 35 rur. Przez użycie elewatora i klucza do rur można było zaoszczędzić na czasie $(899 + 408 \times 10 \text{ min.} + [224] + 35) \times 23 \text{ min.} = 316 \text{ godz.} = 13 \text{ dni i } 6 \text{ godz.}$

a w zaoszczędzonych kosztach ruchu 8.620.— Zł.; nie wliczone są w to przerwy wynikłe z doboru huczków, poprawiania gwintów i t.p.

Nie bez wpływu pozostaje również fakt, że badane zapuszczanie rur elewATOREM odbywało się w drugiej połowie dnia roboczego i partja była mało sprawna, podczas gdy przy kręceniu huczkami — w pierwszych godzinach pracy — partja była znakomicie zgrana, i że przy kręceniu huczkami zajętych było 5 ludzi więcej.

Zwróć uwagę jeszcze na jeden szczegół. Po wszechnie używa się przy wymianie świda i innych narzędzi — linki do wyciągania ciężarów. Jest to 2-metrowej długości lina druciana o 2 okach na końcach, z małym uchem do zakładania na grani przyrządu; w jednym oku jest założona klubka a przez nią przeciągnięta śruba z nakrętką. Linkę tą przewleka się przez kółeczko flaszki i łączy oko z klubką zapomocą wspomnianej śruby z nakrętką. Przy każdorazowym użyciu tej linki trzeba nakrętkę odkręcić, wyjąć śrubę, założyć i znowu zakręcić; przy rozbieraniu linki trzeba znowu odkręcić nakrętkę, wyjąć śrubę i zakręcić nakrętkę, aby nie zginęła. Manipulacja tą nakrętką trwa średnio 35 sek. W danym szybie użyto tej linki do wymiany świda, nożyc i obciążnika 772 razy, do skręcania warsztatu instrumentacyjnego 585 razy, i tyleż do rozkręcania, czyli razem 1170 razy. Zważywszy, że przy każdej zmianie świda, zakręcenie i odkręcenie nakrętki odbywa się 6 razy manipulacja nakrętką trwała

$$1170 + 772 \times 1.5 = 2328 \text{ razy.}$$

To pomnożone przez 35 sek. daje w sumie 22 godz. 48 min. a w kosztach 624.— Zł. A przecież można by

użyć zamiast nakrętki zawlecarki, której założenie trwa 2 sek. albo, użyć zatrzasku t. zn. haka sprężynowego, a wtedy oszczędność byłaby jeszcze większą.

Określenie czasu wzorcowego.

Jakkolwiek jesteśmy dopiero w pierwszym etapie badań czasu tj. we wstępnych badaniach, a określenie czasów wzorcowych powinno się odbyć dopiero w ostatnim, trzeba już dziś zastanowić się nad tem, czy w obecnych warunkach i przy obecnych urządzeniach nie należałoby tego czasu określić. Otóż mając na uwadze duże marnotrawstwo czasu trzeba się stanowczo na to zdecydować, a w miarę — czy to ulepszeń w sposobie wykonywania czynności, czy też zmian lub wprowadzenia nowych urządzeń i narzędzi — zmieniać normy na coraz lepsze i doskonalsze. Z powodu bowiem konieczności ciągłego postępu każdy wzorec jest tylko tymczasowy, jest szczeblem do wstąpienia na inny, wyższy — takie jest stanowisko naukowej organizacji.

Wzorce jednak musimy określić na wszystkie czynności, gdyż lepsze wyniki można osiągnąć przez gorsze wzorce na wszystkie czynności, niż gdy jeden dział jest postawiony doskonale a inne zaniedbane.

Jak określić taki wzorec?

Wzorec wykonania zależy od wzorców urządzeń, a więc maszyn, narzędzi i środków transportowych; z chwilą kiedy się doda lub zmieni jakiś przyrząd wzorec musi być zmieniony.

Kiedy zatem wykonaliśmy kilkanaście (20 — 30) pomiarów czasu, w różnych warunkach i nad wieloma robotnikami, przystępujemy do określenia czasów wzorcowych. Poszczególne czasy bieżące odejmujemy, otrzymując czasy poszczególne.

Są trzy metody określenia tych czasów.

1.) Metoda „Minima“ polega na tem, że znajdujemy w każdym rzędzie poziomym karty pomiarów, czas minimalny, a te dodane razem dają czas wzorcowy „minimum“.

2.) Metoda „przeciętnych“ zasadza się na tem, że wypisujemy na osobnym arkuszu czasy poszczególne w kolejności jak się zwiększają lub zmniejszają, przy czem identyczne czasy wpisuje się w jednej kolumnie. Następnie wykreśla się wszystkie liczby równe $\frac{1}{3}$ pomiarów i bierze się jako średnią pierwszą liczbę następnej po wykreślonych.

3.) Najlepszą jest metoda „przeciętnie minimalnych“; sumuje się poszczególne czasy wierszami w kierunku poziomym, wypisując je po prawej stronie karty pomiarów, dzieląc każdą z tych sum przez liczbę pomiarów, przyjmuje się czasy przeciętne, które podzielone przez czasy minimalne dają t. zw. stopnie odchylenia. Sumując wszystkie stopnie odchylenia i dzieląc przez ilość elementów czynności, dostajemy iloraz nazwany współczynnikiem równomierności. Każdy czas przeciętny podzielony przez ten współczynnik da czas przeciętnie najmniejszy, a dodając te ostatnie otrzymujemy czas wzorcowy na całą czynność.

Sposób ostatni zastosowałem przy obliczaniu czasu wzorcowego na zap. warszt. świdr. (Rys. 1). Cyfry w nawiasach odrzuciłem przy dodawaniu — zaliczając je do błędów w pomiarach.

Niewłaściwem jest wyznaczanie w ten sposób czasów maszynowych, gdyż je można ściśle wyli-

czyć na podstawie wzorów. I tak będziemy postępować po ukończeniu badań, dziś jednak należy się zadowolić takim wyznaczeniem i czasów maszynowych. W ten sposób wyznaczonym czasem wzorcowym na zapuszczanie warszt. świdrów, jest czas na wszystkie wykony, wynoszący 280 sek. dodany do czasu potrzebnego do opuszczenia warsztatu do spodu, obliczonego w m/sek., co w danym wypadku wyniesie 271 sek., czyli razem 551 sek = 9 minut i 11 sekund. Czas na przejeżdżanie warsztatem można z wykresu ap. registr. odjąć — bo przejeżdżanie powinno trwać tak długo jak tego zachodzi potrzeba.

Podaję to tylko przykładowo, gdyż badania nie są jeszcze ukończone, a zatem i czasy nie mogą być dokładnie ustalone.

Nadmienić wypada, że dodatki do tego czasu na czas stracony, potrzebne w innych przemysłach na wypoczynki, kwitowanie odbioru narzędzi, wydobywanie narzędzi przy rozpoczynaniu, i składaniu narzędzi przy skończeniu dnia roboczego, zaopatrywanie się w smar, obliczanie zarobków, czyszczenie maszyn, w przemyśle naftowym — nie wchodzi w rachubę, z wyjątkiem rurowania i zapuszczania żerdzi. Zmęczenie przy rurowaniu daje się zauważyć.

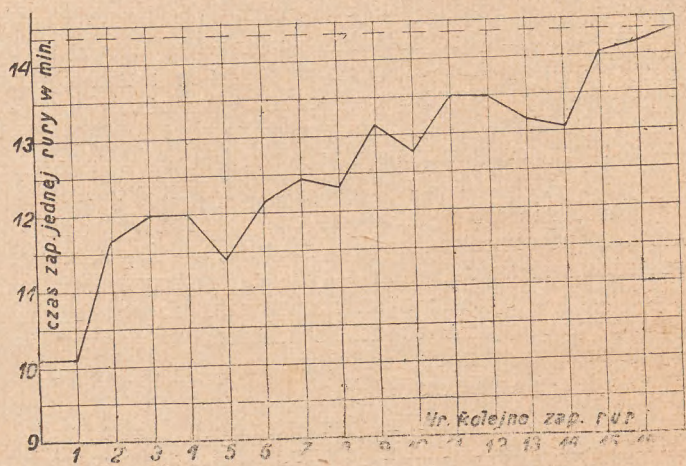
Pomiary dokonane na sekcji Standard (Wykres 5) w drugiej połowie pracy okazują, że czas

Wpływ zmęczenia

przy zapuszczaniu rur 10" dokr. maszyn.

Sekcja Standard

Badanie przeprowadzono od 4-tej do 8-mej godz. pracy.



potrzebny do zapuszczenia jednej rury rośnie, dlatego wskazaniem byłoby uwzględnić dodatek czasu na czas stracony.

Samo określenie czasów wzorcowych minie się z celem, jeżeli nie będzie odpowiedniej ciągłej kontroli i jeżeli osiągnięcie wzorców nie będzie odpowiednio wynagradzane. Kontrola musi być niezawodna, dokładna, natychmiastowa i nieustanna. Taką kontrolę można mieć dzięki aparatom rejestrującym, elektrycznym czy też parowym. I w jednych i w drugich mechanizm zegarowy obraca bęben, na którym jest nawinięta taśma z podziałką; rysik, który zależy od obciążenia w elektr. czy też ciśnieniowej parze w parowym, — kreśli linie krzywe, według których można określić czas z taką dokładnością, z jaką na to pozwala skala taśmy oraz chyżość katowa obrotu bębna. Z powstałych stąd wykresów stwierdzimy, czy osiągnięty jest czas wzorcowy

na dana czynność i określmy premję, którą dana partja zarobiła.

Bez wyznaczenia premji nigdy nie osiągnie się wzorców. Robotnicy muszą mieć w pracy ciągłą podniętę. Nie ma silniejszej podniety nad premję.

Trzeba określić wysokość zasadniczej premji za uzyskanie czasu wzorcowego, przyczem jeżeli wzorzec zostanie przekroczony, premja należna powinna być wyższa od zasadniczej. — Natomiast za osiągnięcie wszystkich wzorców w ciągu 8-miu godzin, powinna być premja n. p. podwójna.

Oprócz podniety pieniężnej trzeba uwzględnić i podniętę duchową. — Każdy człowiek żąda uznania za swą pracę.

W czasie mych obserwacji powiadamiałem robotników o czasach szczególnie korzystnych. Kiedy doszło do wiadomości robotników, że pewna partja jest najlepsza n. p. Szefer, Grondalski, Boroński na „Standardzie“ to tak chętnie i sprawnie wykony-

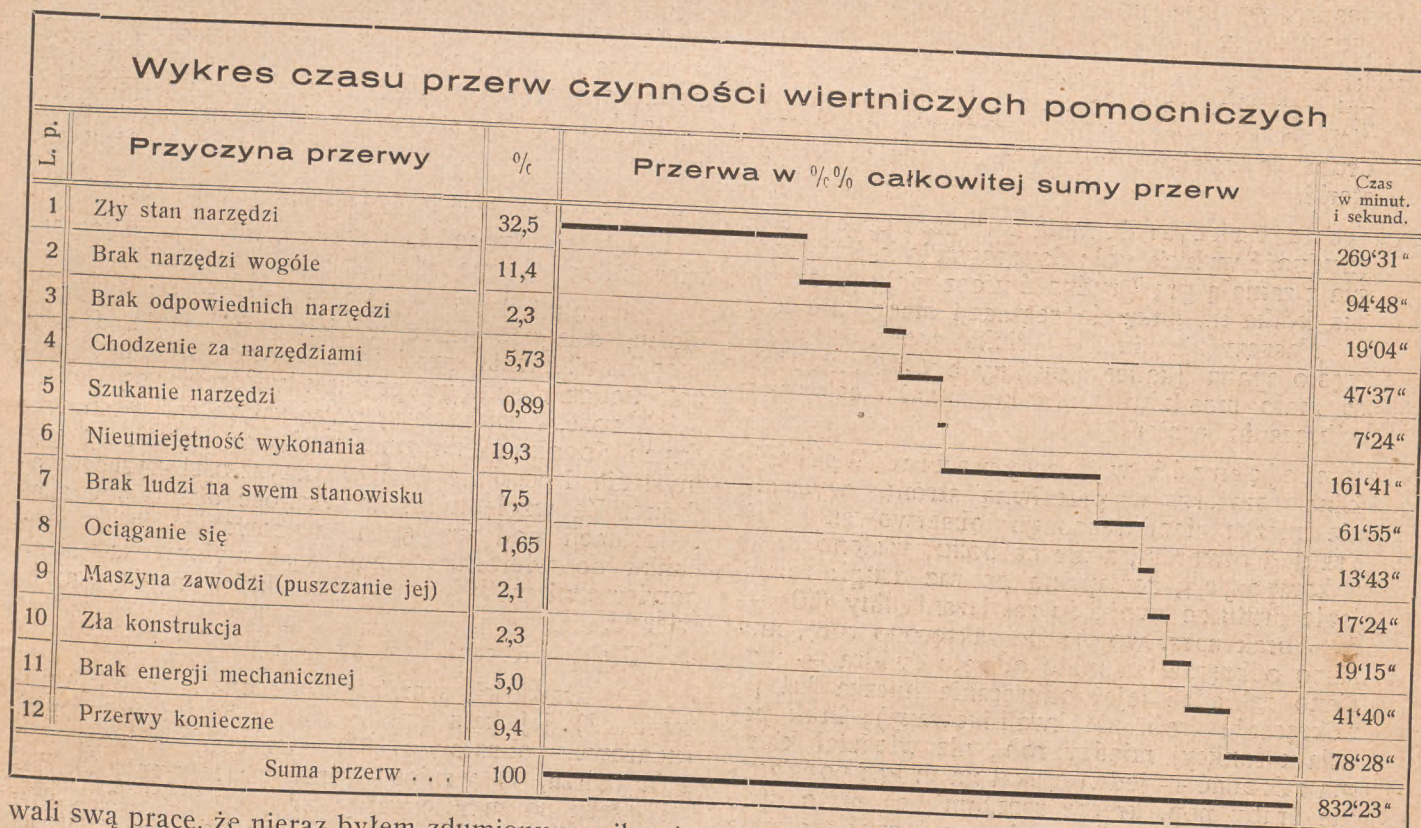
Czas trwania badanych czynności wynosi łącznie 3.961 minut 51 sekund; czas przerw zaś łącznie 832 minut i 23 sekund; przerwy przeto w pracy stanowią 21% całkowitego czasu zużytego na wszystkie czynności. (Wykres 6.).

Jak widać przerwy w pracy z winy robotników są minimalne. Robotnik ponosi całkowicie odpowiedzialność za ociąganie się. Za brak ludzi na swem stanowisku, szukanie narzędzi, oraz chodzenie za narzędziami i nieumiejętność wykonywania obciążeń w 50% robotników, w 50% kierownictwo, zatem całkowita odpowiedzialność za przerwy w pracy spada na robotników zaledwie w wysokości 17,22% wszystkich przerw.

Przyczyny przerw w pracy (czynności wiertn. pomocn.).

Zły stan urządzeń: Tępy obcinacz (musiano 3 razy ucinać linę); mechanizm nastawniczy sprzę-

Wykr. 6.



wali swą pracę, że nieraz byłem zdumiony wynikami; a zawsze po ukończeniu pracy pytali, czy nie uzyskali czasu jeszcze krótszego.

Trzeba zatem prócz premji zawiadamiać robotników, która partja osiągnęła najlepsze czasy w ubiegłym tygodniu w danym szybie, a która partja jest najlepszą na całej kopalni.

Wykresami Gantta powinny być sporządzane wyniki sprawności poszczególnych partyj, co będzie zwracało szczególną uwagę kierownictwa na partje mało sprawne i pozwoli wykryć i usunąć przyczyny niedomagań.

Przerwy w badanych czynnościach.

Dotychczas przeprowadzałem badania czynności na Sekcji „Standard“ i „Stateland“, razem w 8-miu szybach syst. linowego, nad pracą 22 partyj robotniczych, a nad 109 robotnikami.

gła się rusza (trudno włączyć sprzęgło); rozszerzacz stawał w rurach (ocięrał o rury ostrzami zamiast grzbietami); wycinano dłutem zagięte brzożki siedzenia rozszerz.; palec mechanizmu do zrzucania strun wszedł do rowka tarczy; poprawiano gwint u rury; oś popuszczadła wypadła z siedzenia, bo zabezpieczenie było zniszczone; powtórne zakładanie szczęk, bo się ruszały (50%, a 50% pon. konstr.); wymiary szczęk za małe — poprawiono na większe; wkładka popuszczadła odpada, trudno podciągnąć śrubę, pop.: nastawianie czopa korb. na g. m. p. maszyną, a potem obracanie tarczy gł. — ręcznie; powtórne wbijanie sworzni do rozszerzacza, bo był skrzywiony; świder za syty i stawał w rurach; struna się urwała (za późno wymieniono na starą); Brak narzędzi wogóle: Czekanie na świder z kuźni; czekanie na kompozycję; brak zapasów

wej pasterki (poprawianie i hartowanie starej); czekanie na huczka (zap. rur na 1 huczku); czek. na szczęki rozs. rozwijanie drutu ze zwoju celem związania liny; (50% — 50% na wykon.) nie było drugiej tulejki do pasterki;

Brak odpow. narzędzi: Zbijanie płyty do rur małym młotkiem; zrzucanie starego znaku siekierą; zap. rur jednym huczkiem; brak węża do wody i noszenie wody wiadrem przy czyszc. podłogi przed zap. warszt.; czyszczenie gwintów gwoździem, bo nie było szczotki; robienie znaku na linie po zał. do wahacza — ze sznurka;

Chodzenie za narzędziami: Chodzono po pięto, po rurkę, po klucz do skręc. liny; po pełzak, po oliwę do zalew. pasterki; po szczotkę do gwintów, po tulejkę do kuźni, po obcinacz, po nóż do ucięcia duszy, po drąg do kręcenia rury; przysuwano stołek w czasie załączania; chodzono po podkładkę pod sprężynę — do kuźni, po flaszkę, po faję, po sznurek z kuźni do szybu (przy zalew. pasterki).

Szukanie narzędzi: Szukanie: pełzaka, dźwigni, sznurka, noża do zrzucenia starego znaku, nici do skr. liny, żabki i sworznia do rozs., drutu do zawiąz., liny, młotka, tulejki do pasterki.

Zła konstrukcja: Za małą zbieżność czopa korb. (trudność wybicia go); dopasowanie kłów sprzęgła z zamalą grą (trudność utoczenia); płaszczyzna kółka na linkę do regulacji masz. nie leży w płaszczyźnie linki — linka spada; zastrzał często spada (końce powinny być półokrągłe); za mało mostków — trudna manipulacja przy odkręcaniu pasterki.

Nieumiejętność wykonywania: Wybijanie klina rozszerz. w przeciwną stronę; wyciąganie huczka nieodkręconego; obserwowanie świda nad otworem, a nie na boku; spalono łyżkę z kompozycją, roztopiano po raz drugi; rozwijanie drutu ze zwoju do zawiązania liny (50% — 50% brak narz. wog.); źle zakręcono rurę, musiano odkręcać; za mało odcięto świda — musiano zakładać faję; odkręcanie huczka już po odkręceniu (rob. nie kwalifikowany); brak podziału funkcji między rob., nie wiedział który ma zakładać — jeden czekał na drug.; podciąganie śruby pop. kręcąc rączkami; za mało opuszczono wielokrażek, musiano włączyć maszynę i opuścić.

Brak ludzi na swem stan.: wiertacz siedł na swe stan.; czekanie na kowali przy zalew. paster. (50% — 50% na wykon.); pom. siedł do czopa korb. — celem założenia linki; dopiero po zap. pomocnicy szli do czopa korb.; pomocnika nie było w szybie; pom. siedł z wiadrem do kosza; wiertacz pisał na tablicy; pom. siedł do środka szybu, by odciągnąć łyżkę.

Ociąganie się: Przy zap. rur pom. zaspiał na pomoście; rozmawiano; ociągano się.

Brak energii: Brak światła w szybiku przy trafianiu do rur; brak pary; za mało pary. Przerwy konieczne: Nakładanie struny na tarczę rowkową główną, bo spadła; rozplątanie strun; powtórne zakładanie szczęk; struna po

zrzuceniu została na sworzniu (placu), musiano ją zrzucić; robienie znaku ze sznurka na linie po załącz. do wahacza; następna partja obejmowała pracę; powtórne zakładanie szczęk; węzeł na linie — rozplątanie jej; odpoczywano przy zwijaniu liny na szpulę (zmiana liny); wycieranie rąk.

Z powyższych danych widać więc jak dużo można zrobić przez umiejętną organizację: wyeliminować wszystkie przerwy w pracy, samą zaś pracę przyspieszyć przez ustalenie właściwych metod pracy i zastosowanie maksymalnych chyżości ciągnięcia i zapuszczania, jakoteż przez określenie czasów wzorcowych, oraz premjowanie za sprawne wykonywanie pracy.

Usunięcie 21% całkowitego czasu straconego na przerwy, oraz skrócenie czasu na wszystkie czynności pomocnicze, o 40%, co według analizy zapuszczania jest całkiem możliwem do osiągnięcia — pozwoli na zmniejszenie czasu na te czynności o $66.5\% \times 61 =$ około 40% całkowitego czasu, co w danym szybie wyniosłoby $606 \times 40 = 242$ dni, a w zaoszczędzonych kosztach ruchu — 159.023 zł. Kwota ta poważnie wpłynęłaby na rentowność naszych wierceń i umożliwiłaby prowadzenie wierceń na olbrzymich już dziś znanych o małej produkcji terenach ropnych.

Jak znormalizować samo wiercenie?

A co z czynnościami głównymi? Co z samem wierceniem — zachodzi słuszne pytanie?

Niewątpliwie, że właściwy efekt w wiertnictwie można osiągnąć przez właściwe wiercenie. I sam sposób wiercenia musi (być) znormalizowany, jednak badania samego postępu wiercenia są wiele uciążliwsze, i trudniejsze, gdyż zależą od wielu trudnych do określenia zmiennych; są jednak do pomysłenia i powinny być w przyszłości przeprowadzane. Ze względu na konieczność obserwacji skał i formacji pod względem zachowania się w stosunku do wiercenia, winne być wykonywane i na powierzchni w tych warstwach, które musimy przewiercić.

Efekt wiercenia zależy od:

1) twardości, warstwy wierczonej, 2) jej łupliwości, 3) jej kąta upadu, 4) sposobu wiercenia, (udarowe, obrotowe), 5) kształtu świda, 6) kąta ostrza, 7) wzniosu (przy udarowym), 8) ilości udaru na minutę (przy ud.), 9) materiału świda, 10) ciężaru i kształtu obciążnika, 11) czystości spodu, 12) obecności wody, 13) wielkości powierzchni zwiercanej (świdry koronowe), 14) długości i rodzaju przewodu.

Trzeba zatem zmieniać po jednym z tych danych warunków i obserwować efekty. Tą drogą można znormalizować i samo wiercenie: a zatem n. p. w piaskowcach jamneńskich ma być wiercenie udarowe, taki a taki świder, taki wznios, wiercenie o takim słupie wody, obciążnik ma być krótki, zaś jego ciężar ma wynosić tyle a tyle procent ciężaru warstwu, kąt ostrza taki, zaś jeden marsz nie powinien dłużej trwać, aniżeli potrzeba do uwiercenia $\frac{1}{2}$ m. i to będzie wiercenie normalne.

W ten sposób przeprowadzone badania usprawnia samo wiercenie i zwiększy postęp wiercenia. Będą one jednak wymagać większego nakładu pracy

i kapitału i mogłyby być należycie przeprowadzone przez projektowany Polski Instytut Naftowy.

— 00 —

Musimy zatem stanąć do warsztatu pracy naukowo-badawczej, gdyż to jedyna droga do obniżenia kosztów naszych wierceń za ropą.

Dzięki zaś tańszym, a w konsekwencji intensywniejszym wierceniom, szybciej odkryjemy nowe bogate złoża ropy, które niewątpliwie kryje w sobie nasze Podkarpacie.

— 00 —

Z dyskusji Zjazdowej.

Prof. inż. Z. BIELSKI.

331.31:665
(2130 sl. + 2 tab.)

Statystyka rozdziału czasu pracy i kosztów przy wierceniu linowem.

Nawiązując do nadzwyczajnie pouczających spostrzeżeń inż. Wojnara z dziedziny chronometrażu niektórych czynności wykonywanych przy wierceniu, podaję wyniki statystycznych zapisków, czynionych nad zużyciem czasu pracy na poszczególne czynności.

Zapiski te były robione z dostateczną dla wytkniętych celów dokładnością podczas wiercenia trzech otworów wiertniczych:

otwór Nr. I.	głębokości	1345.20 m.	odwiercono w	9.600 godz.
" " II.	"	1539.50 "	"	14.808 "
" " III.	"	1539.— "	"	14.688 "

Czynności wymienione w tablicy I. obejmują także tłokowanie, które nie należy do wiercenia. Nie można jednak było pominąć go, ponieważ pewną część czasu musiało mu się poświęcić z łatwo zrozumiałych przyczyn.

Na odwiercenie 1 metra użyto zatem brutto 8.33 godziny czasu, z którego praca dłuta na spodzie otworu wiertniczego zajęła średnio 1.59 godzin na 1 metr bieżący otworu.

Koszty otworu wiertniczego rozbito na dwie grupy główne: A) „Koszty ruchu“ i B) „Koszty inwestycji“ i rozdzielono je procentowo w każdej grupie z osobna i w całości.

Rozdział tych kosztów zawiera tablica II.

Wszystkie trzy wzięte pod rozwagę otwory wiercone były liną, dwa z nich żurawiem kombinowanym typu „Fanto“, trzeci zaś żurawiem pensylwańskim, uzupełnionym bębniem do zapuszczania żerdzi. Wszystkie miały popęd elektryczny. Byłoby bardzo pożądanem, aby ktoś zadał sobie trud poczynienia analogicznych zapisków przy wierceniu kandyjskiem, przekonalibyśmy się bowiem, ile czasu wymaga czynność zapuszczania i wydobywania dłuta, jest bowiem jasne, że zajmie ona kilkakrotnie więcej czasu, niż to ma miejsce przy zastosowaniu liny, jako przewodu wiertniczego.

Rozpatrywanie podziału czasu poucza nas, gdzie należy szukać oszczędności, aby zwiększyć efekt pracy, tj. skrócić jej czas, przez powiększenie udziału samego wiercenia w ogólnym zużyciu czasu.

Z czynności ubocznych na pierwszym miejscu znajdujemy instrumentację, które pochłonęły dzielącą część pracy. Jest to dużo i nie wolno nam wypadków tych nazywać losowemi, których uniknąć nie można, albowiem staranny dobór materiałów użytych do wyrobu narzędzi, lin i tp., w którym

walnie nam pomaga Mechaniczna Stacja Doświadczalna, dobrze zgrana załoga robotnicza, dokładne badanie stanu wszystkich części składowych żurawia i urządzeń pomocniczych, oraz czujna baczność przy wykonywaniu wszystkich czynności, z pewnością przyczyni się do obniżenia tego wysokiego procentu.

Spoczynek świąteczny zabrał prawie 5% czasu. Jeżeli się uwzględni, że robocizna wraz z kosztami technicznego kierownictwa i dozoru, oraz świadczeniami społecznymi wynoszą prawie 21% całkowitych kosztów wiercenia, to okazuje się, że spoczynek świąteczny, który powoduje straty w kosztach tej właśnie kategorii, pochłania znaczną część kosztów ogólnych. Czas poświęcony spoczynkowi świątecznemu, pomimo iż zasadniczo pracowano w niedzielę i święta, przyczynia się zatem w wysokim stopniu do podrożenia naszych wierceń, a statystyka ta wskazuje, jak słusznym jest nasz postulat zaliczenia wiertnictwa do kategorii przemysłów o pracy ciągłej.

Bolesną stratą czasu jest prostowanie skrzywień otworu wiertniczego. W naszych pochyłych pokładach, o często zmieniającej się twardości, nie możemy niestety uniknąć tej czynności w zupełności, cyfra 5.69% czasu poświęconego jej, powinna jednak być dla naszych techników głośnym memento, nawołującym do zdwojenia czujności, by ją jak najwięcej obniżyć.

Rozszerzanie i wyrabianie zasypu, z których drugie jest częściowo następstwem pierwszego i wpływającego ze swej strony na podwyższenie udziału łyżkowania w ogólnym podziale pracy, jest zależnem w pierwszej linii od stratygrafii, z jaką się spotykamy, ale także od staranności pracy. Nasze rozszerzacze nie stoją niestety do dziś dnia na wysokości zadania i poprawa ich jest jednym z najpilniejszych zadań, jakie nasuwają się konstruktorowi wiertniczemu.

Duży udział łyżkowania w czasie pracy nie przeraża mnie, jakkolwiek jest to czynność uboczna, albowiem częste łyżkowanie zapewnia wierceniowi większą skuteczność i z pewnością przyczyniło się znacznie przy wierceniu rozważanych trzech otworów do uzyskanego, tak korzystnego wyniku.

Bliższe zastanowienie się nad rozdziałem kosztów w grupie A. „Kosztów ruchu“ wskazuje, że robocizna, techniczne kierownictwo i związane z tymi kosztami świadczenia społeczne, wynoszą więcej

niż połowę tych kosztów (51.41%). Cyfra ta dowodzi słuszności rozumowań inż. Wojnara, który wskazuje, jakie korzyści dać nam musi ściśle zastosowanie zasad naukowej organizacji w wiertnictwie i wprowadzenie racjonalnych premii za osiągnięte oszczędności w czasie poświęcanym poszczególnym czynnościom.

Liny i koszty utrzymania inwentarza wynoszą blisko 25% kosztów ruchu. Tu jednak nie radziłbym oszczędzać, albowiem zachodzi poważne niebezpieczeństwo, że wówczas koszty ruchu wzrosłyby znacznie w stosunku do całkowitych kosztów wskutek instrumentacji, które ze swej strony podniosłyby koszty personalne. W wiertnictwie nie ma zbyt drogich materiałów, jeżeli one tylko odpowiadają w osiągalnym stopniu wszystkim słusznym wymaganiom, tj. bezpieczeństwu ruchu i ekonomii czasu, a zatem i kosztów.

Chcąc jednak w tej kategorii kosztów uniknąć zbyt dużych wydatków, trzeba obchodzić się z narzędziami starannie i fachowo i nie wolno niszczyć ich lub marnować przez przeoczenia lub niedbalstwo.

Poważną bardzo część kosztów pochłaniają rury, które wynoszą więcej niż połowę wszystkich kosztów inwestycyjnych, a blisko trzecią część całkowitych kosztów, pomimo iż rury wycięte odliczono. I tu oszczędność nie jest wskazana, albowiem dobry stan rur zapobiega najcięższemu wypadkom, na jakie wiercenie bywa narażane. Znacznego obniżenia tych kosztów można oczekiwać przez reformę zasad zamykania wody, możliwą przy zastosowaniu wiercenia błotną płuczką.

Wszelka statystyka nabiera znaczenia i wyrazistości dopiero przez porównanie spostrzeżeń, czynionych identyczną metodą, w rozmaitych warunkach pracy, lub odstępach czasu. Niestety porównawczego materiału brak nam dotąd zupełnie, gdyż praca w tym kierunku została zaledwie zapoczątkowana i niestety niedość szybko się rozpowszechnia, albo też wyniki jej nie bywają ogłaszane. W tym wypadku traci ona wartość i mija się z celem.

Pierwszy krok na tej drodze uczynił inż. Tadeusz Gawlik przez ogłoszenie w Nr. 7 „Przemysłu Naftowego“ z października 1926. artykułu p. t.: „Straty czasu przy wierceniach za ropą“.

Te nadzwyczaj ciekawe i po raz pierwszy publikowane spostrzeżenia odnoszą się do otworu wiertniczego, wykonanego żurawiem kanadyjskim do głębokości 1545. — w czasie od 15. sierpnia 1919 do 29. października 1925, robota ta trwała zatem 2267 dni. Porównawszy tę cyfrę z ilością czasu, wykazaną dla dwóch otworów poprzednio wymienionych o prawie tej samej głębokości, tj. 14.808 i 14.688 godzin, czyli 617 i 612 dni, uzyskujemy miarę różnicy w postępie a zatem i kosztach pomiędzy ówczesną a obecną pracą.

Ponieważ wiercenie badane przez inż. Gawlika było wykonane po kanadyjsku, a porównujemy je z wierceniem linowym, możnaby przypuścić, że w tej okoliczności leży przyczyna tak znacznej różnicy w postępie pracy. Że tak nie jest, przekonamy się po bliższym rozpatrzeniu rozdziału czasu pracy, wykazanem w obu wypadkach.

Inż. Gawlik nieco inaczej, a przede wszystkim mniej szczegółowo skutecznie podzielił pracę, mimo to jednak porównanie obu spostrzeżeń jest możli-

wem, ponieważ w trzech grupach, na które inż. Gawlik podzielił zużyty czas, mieszczą się wszystkie więcej szczegółowo przez nas ujęte czynności.

Odliczymy tłokowanie, które w naszym wypadku zabrało 3.89% czasu, a które inż. Gawlik co prawda wykazuje ale w procentowym zestawieniu pomija jako mało znaczne i przyjąwszy pozostałą resztę czasu za 100%, otrzymamy, że stójki w rozpatrywanych trzech otworach zabrały przeciętnie 2.2% czasu, podczas gdy w wierceniu inż. Gawlika ilość ta wynosi 22.4%, a zatem więcej niż 10 razy tyle.

Z wyjaśnień autora widzimy, że większość tej straty przypisać należy czekaniu na dostawę niezbędnych materiałów i narzędzi, lub przerwom ruchu spowodowanym złym stanem materiałów, jak pasy, liny i inne urządzenia a także zarządzanymi wstrzymaniami ruchu, niespodziewanymi technicznym stanem otworu. Jeżeliby chodziło o ustalenie winy to niewątpliwie znaczną jej część musiano by przypisać centralnemu zarządowi Towarzystwa, który czyto wskutek złej organizacji, niedbalstwa, czy braku funduszy nie zaopatrywał wiercenie w niezbędne środki pracy, lub narażał je na zbyt częste przerwy ruchu lub instrumentacje przez złe zrozumianą oszczędność, jak zbyt daleko posuniętą redukcją robotników, lub dostawą t. zw. „tańszych“ materiałów.

Święta, stójki konieczne, naprawy, instrumentacje i różne wymienione u nas pod 9, 10, 13 i 15 w zestawieniu podziału czasu zajmują u inż. Gawlika 22.1% czasu, u nas zaś nawet nieco więcej, gdyż 23.87%, a po odliczeniu czasu poświęconego tłokowaniu nawet 24.8%, w każdym razie ilość procentowo bardzo sobie bliską w obu wypadkach.

Pozostałe najważniejsze czynności objął inż. Gawlik jedną grupą, którą nazwał „Roboty wiertnicze“. Są one w naszym zestawieniu szczegółowo rozbite na czynności wymienione pod 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 11 i zajmują u inż. Gawlika 55.5% czasu, u nas zaś 70.29%, wzgl. po odliczeniu tłokowania 73%.

Jak widzimy najważniejszą różnicę stanowią „nieuzasadnione“ stójki, która w naszym wypadku przypadła całkowicie nieodzownej pracy, jak wiercenie jako takie, zapuszczanie i wydobywanie, oraz zmiana dłuta, łyżkowanie, rurowanie i t. p., czemu w pewnym stopniu należy przypisać szybkość postępu, osiągniętą w omawianych trzech otworach.

Przyczyna tej straty leży przede wszystkim w wadliwościach zarządu i jest w każdym razie znamienne, że one mogły spowodować straty czasu, wystarczające w innych wypadkach prawie całkowicie na odwiercenie otworu.

Niestety brak nam w pracy inż. Gawlika spostrzeżeń, odnoszących się do poszczególnych czynności składających się na wiercenie jako całość, są tylko obliczenia dokonane na podstawie zapisów czynionych doraźnie. Na podstawie tych zapisów ocenia inż. Gawlik czas rurowania na 5.3% czasu, wykazanego u niego w pierwszej grupie „Roboty wiertnicze“. U nas stosunek ten jest dwukrotnie większy, albowiem z 70.29%, wzgl. 73% czasu całkowitego odpada 7.37% całkowitego czasu na rurowanie i zamykanie wody, czyli przeszło 10% całkowitego czasu.

Na podstawie obliczenia rozdziela inż. Gawlik czas zużyty na wiercenie, tj. pracę dłuta na spo-

dzie otworu, zapuszczanie i wydobywanie dłuta, zmianę dłuta i łyżkowanie i dochodzi do następującego stosunku, w porównaniu z naszymi danymi zestawionymi na podstawie spostrzeżeń, nie obliczeń.

	inż. Gawlik	u nas:
1. wiercenie	31.1 %	41.5 %
2. zapuszczanie i wydobywanie	33.6 %	19.5 %
3. zmiana dłuta	9.3 %	10 — %
4. łyżkowanie	26.— %	29.— %
	100.— %	100.— %

Jak z porównania tych cyfr wynika, zestawienie inż. Gawlika było bardzo logiczne, albowiem czas poświęcony zmianie dłuta jest prawie identyczny w obu wypadkach, a główna różnica polega na zapuszczaniu i wydobywaniu dłuta, która to czynność z natury rzeczy musi przy wierceniu kanadyjskim trwać dłużej niż przy linowym. Zaoszczędzony czas zużyto przede wszystkim na wiercenie, a częściowo na łyżkowanie.

Tabela I.

PODZIAŁ CZASU PRACY

w % całego czasu użytego na odwiercenie.

	%
1. Wiercenie	18.53
2. Ciągn. i zapuszcz.	8.59
3. Zmiana dłuta	4.60
4. łyżkowanie	12.98
5. Rurowanie	7.12
6. Rozszerzanie	5.20
7. Wyrabianie zasypu	7.33
8. Prostowanie	5.69
9. Instrument.	10.02
10. Montaż i naprawa masz.	2.57
11. Zam. wody	0.25
12. Tłokowanie	3.89
13. Spocz. świętecz.	4.92
14. Stójki	1.95
15. Różne	6.36
	100.00

Byłoby bardzo pożądanem, aby zwyczaj czytania zapisków rozdziału czasu rozpowszechnił się i aby były publikowane, gdyż stanowią pierwszorzędny materiał dydaktyczny, zmuszają bowiem kierownictwo do ścisłości w wykonywaniu kontroli, co

oczywiście na korzyść pracy wyjść musi, a porównania uczynionych spostrzeżeń, dokonywanych w rozmaitych warunkach, a opartych na tych samych zasadach pozwalają na rzeczową krytykę i wykrywanie wadliwości, które ze swej strony dopro-

Tabel. II.

PODZIAŁ KOSZTÓW

w % całkowitych kosztów.

A. Koszty ruchu	%	% do całości
1. Robocizna	40.34	16.41
2. Urzęd. techn.	8.11	3.32
3. Ubezp. społeczne	2.96	1.21
4. Gaz	1.99	0.82
5. Woda	0.54	0.22
6. Prąd	13.54	5.50
7. Utrzym. inwentarza	11.37	4.64
8. Liny	12.67	5.18
9. Żerdzie	0.75	0.28
10. Materiały ruchu	4.55	1.87
11. Dowozy	2.49	1.02
12. Czyszcze	0.29	0.12
13. Różne	0.40	0.15
	100.00	40.74

B. Koszty inwestycji

1. Żuraw wiertniczy	13.13	7.80
2. Kotłownia	0.84	0.49
3. Narzędzia wiertnicze	5.93	3.51
4. Rury wiertnicze	54.27	32.14
5. Rurowości	0.93	0.55
6. Zbiorniki	1.14	0.67
7. Elektryfikacja	18.27	10.88
8. Urząd. światła	1.55	0.92
9. Kuźnia	0.78	0.47
10. Tłocznia	0.50	0.29
11. Roboty ziemne	2.33	1.35
12. Różne	0.33	0.19
	100.00	59.26
		100.00 %

wadzić muszą do udoskonalenia naszej administracji, oraz usprawnienia wierceń, a tem samem do obniżenia ich kosztów, czyli do podniesienia rentowności naszego kopalnictwa naftowego. A w tym kierunku powinien iść nasz zbiorowy wysiłek, jako pierwszy warunek ożywienia naszego przemysłu naftowego.

Z prac Laboratorium Maszynowego Politechniki Lwowskiej.

Mierzenie gazu ziemnego

622+553.31
(3520 sł. + 2 rys.)

Znane są ogólne trudności, z jakimi spotyka się polski przemysł naftowy przy ustalaniu ilości gazu ziemnego. Wynikają one z braku metody mierzenia, odpowiedniej dla naszych warunków pomiarowych, które z natury rzeczy są bardzo różnorodne. Warunki te charakteryzują się wielką ilością zmiennych i dużą skalą zmienności. Dla przykładu przytaczamy dwa skrajne wypadki.

1. Punkt pomiaru produkcji szybu „Łaszcz” w Pasiecznej (Przemysł Naftowy Z. 23/928): ciśnienie gazu wynosi ponad 100 at., ilość gazu około 85 m³/min., ciężar gatunkowy — praktycznie stały — około 0,83 kg/m³, przepływ jednostajny (niepulsujący). Należy się liczyć z wielką zmianą ciśnienia i ilości (zależnie od zapotrzebowania gazu), z zanieczyszczeniem gazoliną, solanką i okruskami skał złoza.

2. Punkt pomiaru produkcji któregoś z szybów Tustanowic: ciśnieniu wynosi około 0,25 ata (czyli ponad 500 mm Hg depresji), ilość gazu około 2 m³/min., ciężar gatunkowy zmienny wskutek zmiennej zawartości powietrza, przepływ pulsujący (ssanie z otworu kompresorem). Należy się tu także liczyć ze zmianą ciśnienia i ilości — oczywiście w znacznie mniejszych granicach — następnie z zanieczyszczeniem gazu gazoliną, ropą, solanką, piaskiem, błotem (nassaniem przez nieszczelne rurowości), kłakami itp., a przede wszystkim powietrzem.

Oczywiście między temi skrajnymi punktami jest cały szereg punktów pośrednich (Daszawa, Krosno). Trzeba jeszcze wspomnieć o dwu zmiennych: temperaturze i wilgotności gazu. Temperatura gazu ziemnego naogół mało odbiega od temperatury otoczenia. Poważniejsze odchyłki mogą zajść, jeżeli gaz

mierzy się tuż za kompresorem (podgrzanie przez kompresję), względnie w sąsiedztwie wentyla redukcyjnego (oziębienie przez ekspansję). Wilgotność znowu może mieć bardzo poważne znaczenie w tych punktach pomiaru, w których gaz ma niskie ciśnienie i zawiera solankę. Naprzykład przy depresji około 560 mm Hg w Boryslawiu, temperaturze około 17° C i założeniu warunków nasycenia, para wodna stanowić może około 10 % pomierzonej objętości — przy 28° C już około 20%. Mniejszą różnorodnością mogą się odznaczać punkty pomiaru konsumpcji, względnie kupna — sprzedaży.

Już ten pobieżny przegląd punktów pomiaru daje wyobrażenie, jak trudno będzie znaleźć jednolitą, a uczciwą metodę mierzenia gazu dla tak różnorodnych warunków. Uczciwość pomiaru wymaga, aby nowy miernik mierzył to, co dla producenta, konsumenta, wzgl. pośrednika — o ile ci ostatni mają dalej istnieć — przedstawia istotną wartość. Ponieważ gaz używa się dotąd powszechnie jako materiału opałowego, ideałem byłby taki miernik, któryby liczył kalorie, zawarte w gazie. Z drugiej strony, jeśli ma on być powszechnie stosowany w przemyśle, powinien być prosty w konstrukcji, wykluczający nieuczciwe manipulacje, trudny do zepsucia, tani i — o ile możliwości — wyrabiany w kraju.

Pomiarem gazu ziemnego zajmowano się już niejednokrotnie nawet w polskiej literaturze technicznej. Literatura zagraniczna z tej dziedziny jest wcale obszerna¹⁾. Jednak brak jest praktycznego wypróbowania zagranicznej aparatury pomiarowej w naszych warunkach. Co do metod obecnie w Polsce stosowanych, Inżynierowie i Technicy ruchu gazowego są zgodni, że z reguły bardzo daleko odbiegają one od ideału. Należy przeszczepić na nasz grunt którąś z innych metod zagranicznych, odpowiedniejszą dla naszych warunków, ewentualnie opracować coś nowego.

Wobec takiego stanu rzeczy Laboratorium Maszynowe Politechniki Lwowskiej zarezerwowało swego czasu, w nowowybudowanym gmachu, Laboratorium, odpowiednie miejsce dla zagadnień pomiaru gazu ziemnego. W październiku 1927 r. zajęto się konkretnie tem zagadnieniem. Przedewszystkiem, chcąc do tej pracy wprzągnąć wiedzę i doświadczenie fabryk zagranicznych, wyrabiających mierniki gazu, określono z jednej strony warunki, w jakich miernik ma pracować, a z drugiej podano czego od niego Przemysł wymaga. W szczególności zaznaczono, że idealnym rozwiązaniem byłby aparat liczący wprost kalorie gazu, a przytem niebardzo skomplikowany. Tak opracowane warunki techniczne mierzenia wysłano do 46 fabryk — w tem niemieckich

23, amerykańskich 13, francuskich 7, angielskich 2 i austriackiej 1 — z prośbą o zajęcie stanowiska. Niezależnie od tego postanowiono pracować nad projektem miernika własnej konstrukcji — w miarę czasu i środków.

Z góry liczone się z tem, że jeżeliby nawet żadna z fabryk nie podjęła się konstrukcji takiego miernika, któryby naszym wymaganiom odpowiadał, to nadesłane odpowiedzi, katalogi, broszury itp., łącznie ze stojącą do dyspozycji literaturą ułatwią zorientowanie się w sposobach mierzenia gazu w różnych krajach, i w konstrukcji wyrabianych mierników, pozwolą zapoznać się z opinią doświadczonych ludzi na omawiany problem, i — co najważniejsze — wskażą drogę po jakiej dalej iść należy. Przewidywania się spełniły. Istotnie żadna z fabryk nie podjęła się wykonania miernika, odpowiadającego w zupełności postawionym wymaganiom; kilka z nich nadesłało swoje uwagi w tej sprawie, a znaczna większość nadesłała katalogi wyrabianych aparatów pomiarowych. W szczególności: 5 fabryk nie dało żadnej odpowiedzi; 16 odpowiedziało krótko, że aparaty ich konstrukcji nie nadają się dla określonych przez nas warunków; 14 potraktowało sprawę w sposób czysto handlowy i nadesłało swoje katalogi z prośbą o zainteresowanie się ich wyrobami, nie wchodząc w to, czy one się nam nadają; pozostałych 11 zainteresowało się sprawą poważniej i przysłało nam swoją opinię i wnioski. Niektóre z nich warto przytoczyć.

Amerykanie przyznają, że do tej pory niema takiego miernika gazu, któryby w ciężkich warunkach kopalni uwzględniał automatycznie — ale bez błędów — zmianę ciśnienia, temperatury i ciężaru gatunkowego, względnie wartości opałowej. Małe zmiany ciśnienia i temperatury uwzględnia się w Ameryce w ten sposób, że na tym samym wykresie tarczowym, na którym rejestruje się ilość przepływającego gazu, wkreśla się także krzywą ciśnienia statycznego i krzywą temperatury gazu. Średnie z tych trzech wartości, otrzymane ze splanimetrowania krzywych, pozwalają na odczytanie z tablic faktycznej ilości gazu, która w danym czasie (24 godzin, albo 7 dni) przepłynęła przez rurociąg. Przy większych zmianach ciśnienia stosują osobne urządzenie, zwane kompensatorem ciśnienia, które automatycznie tak steruje mechanizm licznika, że ten liczy gaz zredukowany na ciśnienie otoczenia. Co do uwzględniania zmiany ciężaru gatunkowego gazu, względnie liczenia wprost kalorii, przyznają, że miernik, któryby czynił temu zadość, oznaczałby wielki postęp w technice pomiarowej. W Ameryce w tym kierunku się nie pracuje, bo niema wyraźnej potrzeby (przemysł tego narazie nie wymaga). Do naszych warunków polecają fabryki amerykańskie te mierniki, które znalazły szersze zastosowanie w amerykańskim przemyśle naftowo-gazowym. Do tych należą: grupa aparatów mierzących na zasadzie zwężenia przekroju (kryza), przyczem przeniesienie różnicy ciśnień, wywołanej zwężeniem na wykres tarczowy odbywa się elektrycznie, albo mechanicznie. Aparaty te zaopatrzone są zwykle w urządzenie rejestrujące ciśnienie statyczne i temperaturę gazu — czasem także w licznik, działający na zasadzie planimetru. Drugą grupę stanowią mierniki objętościowe, działające — analogicznie do ekshaustora — na zasadzie dmuchawy kapslowej — często także

¹⁾ Dr. Dominik: Cechowanie dysz — w czasopiśmie „Metan“ Nr. 11/1917 i w czasopiśmie „Przemysł Chemiczny“ Nr. 10/1920. Inż. J. Traczek: Metody mierzenia gazów ziemnych i Prof. Dr. R. Witkiewicz: Uwagi nad artykułem Inż. J. Traczka w broszurze p. t. „Wykłady o gospodarce cieplnej“ (Drugi kurs inżynierski 1923).

Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren — 1926 V. D. I. — Verlag — Berlin (opracowany przez Komisję wyłonioną ze Związku Niemieckich Inżynierów i Związku Niemieckich Zakładów Budowy Maszyn) — z podaną tam literaturą.

Lester Clyde Lichty: „Measurement, compression and transmission of natural gas“ — New York John Wiley — Sons, Inc. 1924.

Gas — measuring instruments — wydawnictwo Departament of commerce No. 309 — 1926.

z manometrem i termometrem rejestrującym. Trzecia grupa to mierniki Thomasa, pracujące na zasadzie termometrycznej.

Anglicy twierdzą, że ze znanych im mierników najodpowiedniejszą dla nas byłaby kryza z aparatem rejestrującym i ewentualnie z licznikiem. Miernik taki ma być powszechnie stosowany w polach gazowych w Persji. Ich zdaniem bardzo trudno będzie skonstruować miernik odpowiadający naszym wymagom. Podjąć się tego nie mogą.

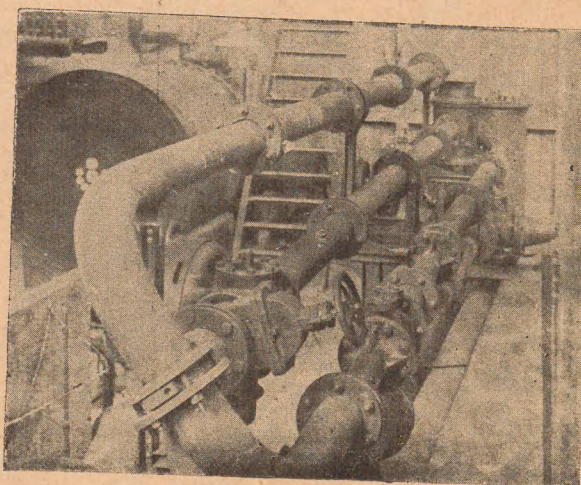
Francuzi uważają zagadnienie przedstawione w naszych żądaniach za bardzo złożone. Gdyby się dało ograniczyć zmianę ciśnienia i temperatury do 40 % i przyjąć, że ciężar gatunkowy gazu w punkcie pomiaru praktycznie nie ulega zmianie, proponują zastosowanie rury Venturi'ego z aparatem, który rejestruje ilość gazu już zredukowaną na ciśnienie i temperaturę otoczenia. Aparat ten działa w ten sposób, że pióro, poruszane magnesem w zależności od poziomu rtęci w manometrze różnicowym o kształcie pierścienia, prowadzone jest po krzywej sterowanej przez ciśnienie statyczne i termometr gazowy. Dla wypadku, w którym zmiany ciśnienia i temperatury przekraczają 40 %, a nadto ciężar gatunkowy gazu zmienia się z czasem wskutek zawartości powietrza, proponują użycie 4 oddzielnych aparatów: a) rury Venturi'ego z aparatem rejestrującym do mierzenia ilości gazu; b) manometru do rejestrowania ciśnienia statycznego; c) termometru rejestrującego; d) aparatu rejestrującego ciężar gatunkowy — albo kalorymetru. Zestawiając takie 4 wykresy można wyliczyć faktyczną ilość czystego gazu, względnie ilość kalorii. Dodają przytem, że oferowane aparaty kosztować będą ponad 8.000 Zł.

Niemcy są bezradni wobec żądania, aby jeden miernik uwzględniał automatycznie zmianę ciężaru gatunkowego gazu. Siemens—Halsky zaryzykował nawet twierdzenie, że osiągnięcie tego jest, ich zdaniem, niemożliwe. Według innych firm sprawę mogłyby rozwiązać dwa aparaty, t. zn. miernik rejestrujący ilość gazu zredukowaną na warunki otoczenia i analizator ciągły, rejestrujący zawartość powietrza, a raczej tlenu. Zestawienie krzywej ilości z krzywą zawartości powietrza pozwoli określić ilość czystego gazu. Z niemieckich mierników, uwzględniających zmianę ciśnienia i temperatury, na pierwszy plan wysuwają się mierniki „Askania” i „Samson”. Pierwszy oddziela pewną minimalną część gazu, pozostającą w stałym stosunku do ilości całkowitej, i część tę mierzy objętościowym miernikiem mokrym, albo suchym. Drugi mierzy na zasadzie pływaka, przyczem ciśnienie i temperatura sterują tak mechanizm elektrycznego licznika, że odczytana objętość jest zredukowaną na warunki otoczenia.

Po przestudjowaniu nadesłanego materiału i odnośnej literatury, trzeba było przede wszystkim pogodzić się z tem, że rozpiętość między warunkami pomiarowymi a postawionymi przez nas wymaganiami jest za wielka, aby można było w niedalekiej przyszłości skonstruować miernik, któryby ją objął. Sam proces spalania pewnej części gazu, oddzielonej od strumienia płynącego w rurze — oczywiście przy przyjęciu, że kwestja proporcjonalnego oddzielenia takiej minimalnej części gazu jest rozwiązana, bo w tym kierunku szły nasze rozważania — i prze-

niesienie wytworzonych kalorii ciepła na takie medium, w którymby mogły być liczone, nasuwa tyle fizykalnych trudności, że opanowanie ich — jeśli wogóle jest możliwe — wymaga jeszcze bardzo wiele czasu. Zaś stosunki pomiarowe w Przemysle są tego rodzaju, że trudno zwlekać z ich unormowaniem.

Mając to na uwadze, łatwo dojść do wniosku, że należy z drugiej strony poddać szczegółowej analizie przyczyny takich a nie innych warunków pomiarowych w polskich Zagłębiach gazowych i zrewidować nasze wymagania — w celu zmniejszenia rozpiętości między nimi do takiej granicy, aby ją mogła objąć metoda, jaką dać może dzisiejszy stan techniki pomiarowej. W związku z tem wysuwa się pytanie pod adresem Przemysłu, czy kierownik ruchu gazowego może polepszyć warunki pomiaru w danym punkcie? Wydaje się, że w pewnej mierze tak. Przecież sam wybór punktu pomiaru, działanie separatora, działanie kompresora, względnie ekshaustora, wentyle redukcyjne, patentowane i niepatentowane urządzenia do zmniejszenia ssania powietrza w szybach ropnych — oto czynniki, które kierownictwo może wpływać na polepszenie warunków pomiaru. Należy także zwrócić uwagę, że z całego szeregu różnych punktów pomiarowych można wydzielić grupy o warunkach podobnych, w których jedna, dwie, a nawet czasem trzy wielkości charakterystyczne gazu są, względnie mogą być praktycznie stałe. Wskazanie odpowiedniej metody dla niektórych z tych grup nie przedstawiałoby już dziś żadnych trudności; dla innych mogą one być większe, ale są do opanowania; nie mniej będzie i grupa takich punktów, w których mierzenie gazu przy dzisiejszym stanie techniki pomiarowej jest niemożliwe. Grupę tę należy narazie wyeliminować poza nawias naszych usiłowań i pozostawić ją sposobom przybliżonym. Czy przy podziale punktów pomiaru na grupy i przy określaniu metod dla



Fotografia instalacji pomiarowej Lab. Masz. Politechniki Lw.

poszczególnych grup należy kierować się zasadą, aby wszystkie metody oparte były o jedną zasadę mierzenia, a różniły się tylko sposobami ujawniającymi ilość gazu — czy też można zezwolić na stosowanie różnych zasad dla poszczególnych grup — trudno dziś powiedzieć. Odpowiedź na to dać mogą badania poszczególnych metod w ruchu praktycznym, bo literatura sama nie daje czucia po-

trzebnego do krytycznej i wyczerpującej oceny metod pomiarowych.

Z wielu znanych metod mierzenia gazu w naszych warunkach zastosowanie mieć mogą prawdopodobnie cztery: metoda mierząca na zasadzie zwężenia przekroju, pływakowa, objętościowa i Thomasa, nie licząc stosowanych już dziś u nas rurek spiętrzających i anemometrów (Rotary). Z tych metod na pierwszy plan wysuwa się zwężenie przekroju. Cały szereg bardzo poważnych fabryk buduje mierniki gazu, oparte właśnie na tej zasadzie. Ma ona już i w Polsce prawo obywatelstwa, bo jest stosowana w zachodnim Zagłębiu gazowym. Ma tę cenną zaletę, że urządzenia pomiarowe, pracujące na jej zasadzie, mogą być budowane w różnych formach — od najprostszej i najtańszej rurki U, aż do dosyć skomplikowanych i drogiej aparatury, jak n. p. „Askania“. Wreszcie jeszcze jeden bardzo ważny moment. Cały szereg badań i prac niemieckich*) nad zwężeniem tak zwaną dyszą normalną, dało stosunkowo prosty i tani, a dokładny przyrząd pomiarowy, który z tej racji może służyć jako organ kontrolny, względnie wzorzec.

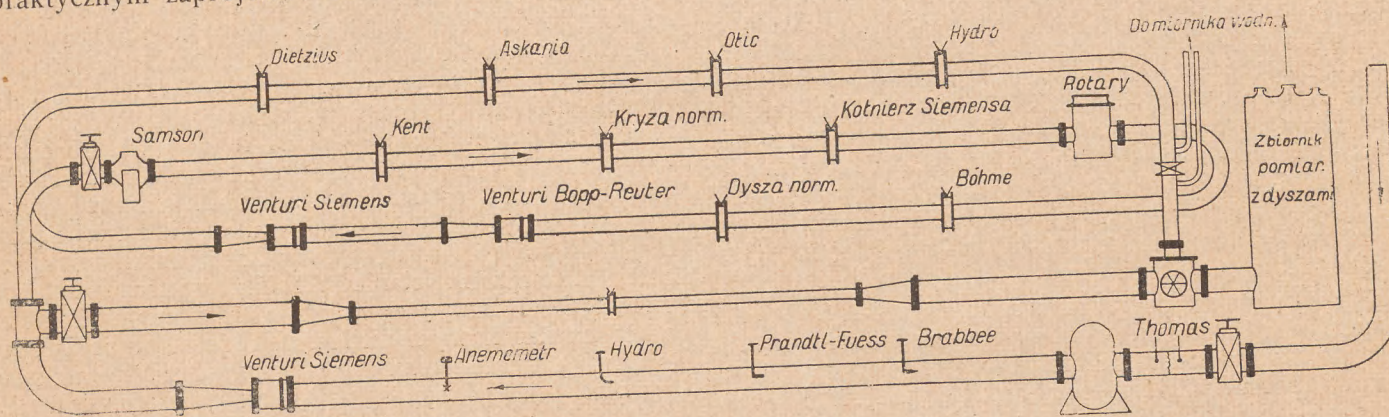
Do przeprowadzenia badań tych metod w ruchu praktycznym zaprojektowano i zmontowano w La-

wice ad Jasło), o różnych zwężeniach, z manometrami wodnym i rtęciowym do mierzenia różnicy ciśnień, wywołanej zwężeniem przekroju (spiętrzenia) i manometrem rejestrującym ciśnienie statyczne gazu, oraz z aparatem Siemens-Halsky'ego³⁾ (Siemens-Halsky, Siemensstadt) do rejestrowania spiętrzenia,

- 2) Miernik „Askania“ (Askania-Werke A. G., Berlin, Friedenau, Kaiserallee 87/88), działający — jak już poprzednio wspomniano — na zasadzie rozdziału strumienia gazu,
- 3) Miernik francuskiej firmy „Otic“ (Otic, Clermont-Ferrand, France) z kryzą i aparatem rejestrującym $m^3/min.$; aparat ten działa na zasadzie pierścienia kołowego napełnionego rtęcią, obracającego się na około swej osi w miarę wzrostu spiętrzenia,
- 4) Miernik „Hydro“ (Hydro Apparate — Bauanstalt, Düsseldorf — Rath) także z kryzą i aparatem rejestrującym na zasadzie pływaka dzwonowego,

Ciąg drugi — 6“ obejmuje:

- 1) Pływakowy miernik firmy „Samson“⁴⁾ (Samson — Apparatebau, A. G., Frankfurt A. M.)



Szkic instalacji pomiarowej Lab. Masz. Politechniki Lw.

boratorium Maszynowym odpowiednie rurociągi pomiarowe wraz z kompresorem, względnie ekshaustorem, następnie wybrano i zakupiono typy aparatów pomiarowych, działających na wymienionych wyżej zasadach. Wreszcie ustalono miernik wzorcowy, z którym badane aparaty mogłyby być porównywane. Jak widać na załączonej fotografii i szkicu, niskoprężna część rurociągów pomiarowych z ekshaustorem jest już zmontowana. Organy mierzące (rury Venturi'ego, dysze, kryzy, rurki spiętrzające itp.), oraz miernik pływakowy „Samson“ i anemometry „Rotary“ wmontowano między uwidocznione odcinki ciągów. Mikromanometry, manometry różnicowe, aparaty wskazujące, rejestrujące i liczniki umieści się w najbliższych dniach na gotowej już tablicy mierników o wymiarach 1500×4000 mm. Ponieważ zainstalowane mierniki będą szczegółowo opisywane przy publikacji wyników badań nad nimi, ograniczymy się narazie tylko do wyliczenia ich i podania zasad działania.

Licząc od góry, ciąg pierwszy — 6“ obejmuje:

1. Urządzenie pomiarowe stosowane w zachodnim Zagłębiu gazowym, t. zn., dwie kryzy²⁾ konstrukcji Inż. Dietziusa (Inż. A. Dietzius, Niegło-

z licznikiem i urządzeniem do uwzględniania zmiany ciśnienia gazu,

- 2) Miernik angielskiej firmy „Kent“⁵⁾ (George Kent Ltd., London—Luton) z kryzą, aparatem rejestrującym i licznikiem; spiętrzenie podnosi, względnie obniża poziom rtęci w dwu naczyniach połączonych; w jednym z nich znajduje się pływak, którego ruch przenosi się na pióro; licznik działa na zasadzie planimetru,
- 3) Kryzę normalną (pierścieniowe komory do odbioru ciśnień) z rurką U,
- 4) Kolnierz mierniczy Siemens-Halsky'ego (adres j. w.), w który można wmontować kryzę, albo dyszę normalną — przyczem ta ostatnia jest wytłoczona z blachy aluminiowej,
- 5) Miernik „Rotary“⁶⁾ (J. Bujak, Lwów, Zadwórzeńska 31).

²⁾ Darowane przez Inż. Dietziusa.

³⁾ Wypożyczony przez Państwowy Zarząd Gazociągów w Jasle.

⁴⁾ Wypożyczony przez firmę „Samson“.

⁵⁾ Wypożyczony przez firmę „Kent“ — jest w wykonaniu.

⁶⁾ Darowany przez firmę J. Bujak, Lwów i Weigt i Ska, Łódź.

Ciąg trzeci — 6“ obejmuje:

- 1) Miernik Siemens—Halsky⁷⁾ z rurą Venturi'ego, elektrycznym urządzeniem do przeniesienia wskazań na odległość, aparatem wskazującym, rejestrującym i licznikiem,
- 2) Rurę Venturi'ego konstrukcji firmy „Bopp—Reuther“ (Bopp Reuther, Mannheim-Waldhof) z rurką U,
- 3) Dyszę normalną z rurką U,
- 4) Miernik firmy „Dr. Böhme“ (Dr. Marcin Böhme, Berlin W 50) z dyszą, aparatem rejestrującym i licznikiem.

Ciąg czwarty rozwiązany został jako wymienny. Zakupiony komplet redukcji i odpowiednia ilość odcinków rur pozwalają na wmontowanie w ten ciąg mierników o wszystkich praktycznie stosowanych średnicach w granicy od 2—10“. Przeznaczony on jest do dyspozycji Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki, która z wiośnią b. r. będzie przeprowadzała na życzenie stron sprawdzanie mierników gazu.

W ciągu piątym o średnicy 10“, umieszczonym w kanale, mają być wmontowane rurki spiętrzające różnych typów (Brabbee'ego, Hydro, Prandtl'a) z mikromanometrami, anemometr do mierzenia prędkości w różnych punktach przekroju rury (sondowanie), 10-calowa rura Venturi'ego⁸⁾ konstrukcji Siemens—Halsky'ego z rurką U i rurką spiętrzającą z bardzo ciekawym aparatem rejestrującym i licznikiem firmy „R. Fuess“ (R. Fuess, Berlin Steglitz). W odcinku łączącym ciąg piąty z ekshaustorem przewidziane jest miejsce na miernik Thomasa (Cambridge Instrument Compagny Ltd., 45 Grosvenor Place London, S. W. 1) i inne.

Część wysokoprężna z kompresorem na 30 at. będzie wykończona w ciągu stycznia b. r. Projekt tej części przewiduje narazie dwa ciągi 2“ z miernikiem objętościowym „Exakt“ (Pressluft-Industrie Max L. Froning, Dortmund—Körne), reduktorem ciśnienia⁹⁾, najnowszym miernikiem firmy „Samson“ (adres j. w.), uwzględniającym nie tylko zmianę ciśnienia, ale także i zmianę temperatury, oraz dyszę normalną. Reszta ciągu przeznaczona jest na rozbudowę. Jak widać z podanego szkicu, w instalacji

⁷⁾ Dar koncernu „Małopolska“.

⁸⁾ Wypożyczony przez firmę Siemens-Halsky za pośrednictwem lwowskiego oddziału Polskich Zakładów Siemens'a.

⁹⁾ Wypożyczony przez firmę Gartenberg i Schreier w Jasle.

¹⁰⁾ Jakob und Erk: Der Druckabfall in glatten Röhren und die Durchflussziffer von Normaldüsen — 1924 V D I-Verlag — Berlin.

pomiarowej Laboratorium Maszynowego przeważają mierniki działające na zasadzie zwężenia przekroju. Jest to konsekwentnym następstwem uzasadnionego poprzednio stanowiska, że ta zasada ma największe widoki stosowania jej w naszych warunkach.

Wzorcem mają być narazie dysze normalne, wykonane ściśle według norm niemieckich, umieszczone w nakrywie zbiornika pomiarowego. Średnice wylotów tych dysz są tak dobrane, że można uzyskać dowolną ilość gazu przy spiętrzeniu najkorzystniejszym tak ze względu na dokładność odczytu manometru różnicowego, jak i możliwość stosowania do obliczeń wzorów uproszczonych (nie termodynamicznych). Ponieważ chodzi tu o możliwie dokładny organ mierzący, Mechaniczna Stacja Doświadczalna podjęła się określenia współczynników wypływu dla wszystkich dziewięciu dysz zbiornika pomiarowego (pracować mają one na wypływ). Pomiaru zmierzającego do tego są w pełnym toku. Plan tej pracy pomiarowej opiera się na założeniu, że dla dyszy normalnej, pracującej na przepływ w rurze, współczynnik przepływu wynosi 0.96 — według ostatnich badań niemieckich¹⁰⁾. Z państwowym Głównym Urzędem Miar ułożono współpracę w ten sposób, że na instalacji pomiarowej tegoż Urzędu, ustawionej w Chemicznym Instytucie Badawczym w Warszawie, zostanie wyznaczony, przy współudziale Mechanicznej Stacji Doświadczalnej, metodą objętościową zespół polskich państwowych dysz — wzorców podstawowych dla pomiarów wielkich ilości gazu.

Montaż instalacji pomiarowych w Laboratorium Maszynowym wykończy się w lutym tak, że w pierwszych dniach marca będzie można przystąpić do badań poszczególnych typów mierników — przy czym wyniki tych badań ogłaszane będą w dalszych sprawozdaniach. Pomiar badawczo-porównawczy jednego z najciekawszych mierników Laboratorium Maszynowego, a mianowicie miernika „Askania“, wykonany w warunkach przemysłowych na kopalni gazu ziemnego firmy „Gazolina“ w Basiówce koło Daszawy, będzie ogłoszony już w następnym sprawozdaniu.

Jak widać zagadnienie pomiaru gazu urosło do wcale poważnych rozmiarów, a zainteresowany nim Przemysł naftowy okazywał i okazuje pełne zrozumienie, darząc poparciem dotychczasowe prace Instytutów naukowych Politechniki Lwowskiej, za co należy Mu się pełne uznanie.

Władysław Kołodziej

Asystent Lab. Maszyn Politechniki Lwowskiej.

—OO—

Inż. WŁADYSŁAW KLIMKIEWICZ.

Wydobywanie ropy za pomocą sprężonego gazu lub powietrza w Stanach Zjedn. A. P.

(Ciąg dalszy)

Na podstawie doświadczeń z dyszami znajdujemy, że kulka wody o średnicy jednego milimetra, będzie w równowadze przy chyżości powietrza 4,22 m/sec, a dla ropy, ze względu na jej niższy ciężar gatunkowy, wartość ta będzie wynosić około 3,55 — 3,80 m/sec.

By więc płyn poruszał się w górę, chyżość wlotowa musi przekraczać dolną granicę. Przyjmując w naszym rachunku chyżość wlotową 4 m/sec, przy znanej objętości mieszaniny gazowo-płynnej, możemy obliczyć średnicę przewodu według wzoru

$$d = 0.00239 \sqrt{Q}$$

Tabela 2. jest ułożona na podstawie powyższego wzoru.

Tab. 2.

Srednica wewn. rurek w calach.	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Pojemność rurek w 1000 litrach na dobę.	455	730	1070	1600	2110	2850	powyżej.

Dla lepszego wyjaśnienia przedstawię następujący przykład:

Przyjmijmy, że ciśnienie pracujące powietrza wynosi 15 atm, i że używamy 300 m³ powietrza na 1000 kg. ropy. Objętość powietrza i ropy w otworze u wlotu w przewód, będzie wynosiła

$$30.000/15 - 1000 = 21.000 \text{ litrów.}$$

Jeżeli szyb produkuje 40.000 litrów płynu (kg. wody) na dobę, wtedy objętość mieszaniny gazowo-płynnej wynosi 840.000 litr. Wybierzemy więc z tabeli 2. rurki 2,5 calowe.

W praktyce jednak spotyka się często chyżości wyższe, które wynoszą nieraz od 6 — 20 m/sek, zaś chyżości wylotowe dochodzą 30 m/sek. Przy kontroli, dadzą się jednak chyżości te ograniczyć, i utrzymać w niższych granicach.

Jak już wspomniałem, z wzrostem chyżości w górnej partii rurek, wzrasta znacznie tarcie. By temu zapobiec, należałoby ku górze zwiększyć przekrój. W tym celu stosowano koniczną kolumnę rurek, składającą się z kilku demenzyj zwiększających swą średnicę ku górze. W praktyce okazało się jednak, że rurki wymagają częstej zmiany średnic ze względu na zmianę warunków w otworze, oraz nie pozwalają na użycie skrobaczy parafiny (przy ropach parafinowych). Dlatego po szeregu prób powyższą myśl, teoretycznie dobrą, jako niepraktyczną zarzucono.

g) Objętość i ciśnienie medjum.

Koszty ruchu i całkowita rentowność metody wydobywania sprężonym gazem lub powietrzem, zależą od zużytej objętości medjum gazowego, o pewnym ciśnieniu pracującym, będącem w pewnym stosunku do ciężaru wyprodukowanej ropy.

Na podstawie doświadczeń, zgodnie z teorią, możemy wyszczególnić szereg przyczyn, które wpływają na dobór i zużycie pewnej objętości medjum o pewnym ciśnieniu pracującym. Wchodzą tu w rachubę: ciśnienie i ilość produkcji gazu i ropy, głębokość otworu, wysokość wzniosu, głębokość zatopienia przewodu, średnica rurek przewodu, własności fizyczne ropy oraz opory ruchu.

Poprzednio wyjaśniłem związek pomiędzy średnicą przewodu wypływowego, a objętością i ciśnieniem medjum. Jasne jest, że rurki o zbyt dużej średnicy dadzą duże straty „prześlizgiwania” się powietrza, czyli zużyją większą objętość medjum, niż przy odpowiednio dobranej chyżości. Naodwrot znowu, zbyt mały przekrój przewodu będzie wymagał dużych ciśnień, by skompenzował straty oporów.

Jest również całkiem zrozumiałe, że im głębszy jest szyb, a raczej wysokość wzniosu, tem więcej zużyjemy powietrza, a to w pierwszym rzędzie proporcjonalnie do wykonanej użytecznej pracy, w drugim rzędzie na nieproporcjonalnie wzrastające straty w doprowadzeniu medjum, jakoteż straty tarcia i przeslizgi-

wania się mieszaniny, wpływającej w czasie ruchu tejże w przewodzie.

Głębokość zatopienia przewodu w płynie jest w tym wypadku również nie bez znaczenia. Im bowiem zatopienie czy to statyczne, czy pracujące jest większe, tem większe musi być ciśnienie rozruchowe lub pracujące. Inaczej ma się rzecz z potrzebną objętością powietrza, która zwiększa się ze zmniejszaniem się zatopieniem płynu przy niezmiennym pozycji przewodu, z racji zwiększającego się wzniosu oraz zazwyczaj spadku ciśnienia złoża. Jaśniejszy pogląd daje użycie pojęcia „procentu zatopienia”, czyli stosunku głębokości zatopienia do długości przewodu. Ilość powietrza zmniejsza się przy zwiększającym się procencie zatopienia.

Najważniejszym czynnikiem tutaj jest jednak bezwzględnie ciśnienie złoża i ilość gazu wyprodukowanego. Złoże bowiem jest głównym źródłem energii przy eksploatacji zgęszczonem medjum. Ze spadkiem produkcji, a więc ciśnienia złoża, wzrasta stosunek całkowitej cyrkulującej (dostarczonej i produkowanej) ilości gazu, w stosunku do jednostki ciężaru (1000 kg.) wyprodukowanej ropy, przyczem naturalnie, całkowita cyrkulująca ilość gazu zmniejsza się. Wskazuje to więc, na zmniejszenie się dzielności w miarę spadku ciśnienia złoża. Tabela 3. ilustrująca powyższy związek jest ułożona *) na podstawie doświadczenia dla szybów o głębokości 1300 m, przyczem produkcja podana w baryłkach (per 140 kg.), zaś gaz w stopach kubicznych (około 35,3 stóp na metr. kub.)

Tabela 3.

Produkcja ropy w baryłkach	Stosunek gazu do ropy	Całkowita ilość gazu
	stopy kubiczne na baryłkę	tys. stóp kubicznych
4000	250	1000
2000	400	800
1000	700	700
700	900	630
500	1000	500
300	1300	390
150	1600	240
100	1800	180
50	2400	120
25	3000	75
10	5000	50

Stosunek ilości cyrkulującego gazu w m³ do 1000 kg. wyprodukowanej ropy, waha się pomiędzy 100—700 m kub., choć w praktyce zdarzają się wypadki, w których cyfra ta stoi raczej powyżej niż poniżej tych granic.

Pewne własności fizyczne ropy, jak wiskoza, tarcie powierzchniowe i własność absorbowania gazu, wpływają na straty „prześlizgiwania” i tarcia, oraz różne zużycie medjum.

Ciśnienie powietrza będzie zależeć do pewnego stopnia od potrzebnej objętości tegoż. Dlatego obliczymy najpierw potrzebną objętość medjum dla wykonania pracy wzniosu.

Wyjdźmy więc z wzoru na pracę:

$$(1) L = Q \cdot n,$$

przyczem L = praca wzniosu w kgm.

Q = produkcja ropy w kg. na dobę,

n = wysokość wzniosu w metrach.

*) L. L. Brundred. Practical Production of oil by gas lift. Oil Weekly. Nov. 1927.

Porównajmy teraz pracę wzniosu z pracą wykonaną przez ekspandujący gaz. Wobec dużej ilości płynu i mniej więcej stałej temperatury, praca będzie ekspansją izotermiczną według wzoru

$$(2) \quad W^1 = \int_{v_1}^{v_2} P \cdot dv,$$

a podstawiając $P_1 = P_2 \cdot v_2/v_1$, dostaniemy

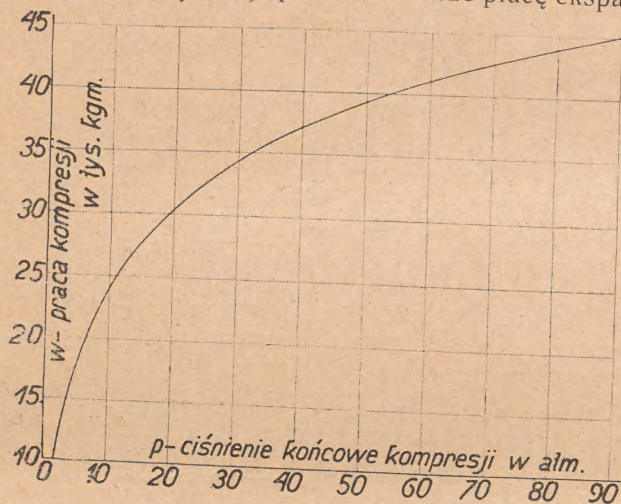
$$(3) \quad W^1 = P_2 \cdot v_2 \cdot \log e \cdot P_1/P_2;$$

Przyjmijmy $v_2 = 1 \text{ m}^3$, zaś $P_2 =$ ciśnienie atmosferyczne w kg/m^2 , stąd

$$(4) \quad W^1 = 10.000 \log e \cdot P$$

jako wzór na pracę ekspansji izotermicznej 1 m^3 powietrza od ciśnienia P do ciśnienia atmosfery.

Na podstawie wzoru (4) wykreślona krzywa logarytmiczna (Rys. 4.) pozwala znaleźć pracę ekspansji



Rys. 4.

Praca potrzebna na kompresję izotermiczną jednego metra sześciennego gazu doskonałego od ciśnienia atmosferycznego do danego ciśnienia.

dla różnych ciśnień kompresji. Praca (k) metrów sześć. powietrza

$$L^1 = W^1 \cdot k = k \cdot 10.000 \cdot \log e \cdot P$$

Z porównania wzoru (1) i (3) wynika

$$(6) \quad k = L^1/W^1 = Q \cdot n / 10.000 \log e \cdot P;$$

Na podstawie wzoru (6) i Rys. 4. możemy obliczyć teoretycznie potrzebną ilość medjum dla wykonania pracy wydobywania Q kg. ropy (wody), przy wzniosie (n) metrów. Ciśnienie kompresji powinno być wyznaczone eksperymentalnie, ponieważ dotychczasowy brak doświadczeń nie pozwolił na ujęcie tegoż. W grubym przybliżeniu możemy określić ciśnienie pracujące

$$P = s + f + f^1;$$

przyczem $s =$ ciśnienie, odpowiadające zatopieniu przewodu,

f i $f^1 =$ straty ciśnienia wskutek tarcia przy doprowadzeniu medjum i odprowadzeniu mieszaniny gazowo-płynnej.

Weźmy następujący przykład:

Produkcja dzienna $Q = 10000 \text{ kg.}$, wysokość wzniosu 1000 m , $P = 10 \text{ kg.}$ wyznaczone eksperymentalnie. Z tabeli znajdziemy dla $P = 10$, $W = 24000$,

Według wzoru (6) $k = 10000 \cdot 1000 / 24000 = 420,83 \text{ m}^3$.

Musimy więc użyć teoretycznie, przy 100% dzielnosci, około 421 metrów sześć. powietrza, o ciśnieniu 10 kg/cm^2 czyli $42,1 \text{ m}^3/1000 \text{ kg.}$ ropy. Przyjawszy z praktyki 20% dzielnosci, otrzymamy $k = 3368 \text{ m}^3$ czyli $336,8 \text{ m}^3/1000 \text{ kg.}$ ropy.

Powyższe obliczenie jest nieściśle, bo nie uwzględnia bardzo poważnych strat tarcia i przeslizgiwania się powietrza z jednej strony, z drugiej zaś strony nie bierze pod uwagę głównego źródła energii, jakim jest złoże i ciśnienie zatopienia oraz produkcja gazu, które muszą obniżyć zapotrzebowanie medjum pracującego.

Tak straty, jak i energia naturalna są trudne do ujęcia, wobec braku doświadczeń w tym kierunku, oraz zmiennych warunków w otworze. Dlatego, określa się praktycznie ciśnienie i objętość potrzebnego medjum na podstawie próby, a dzielnosc mechaniczną oznacza się uwzględniając jedynie medjum dostarczone, lub też całkowitą ilość gazu cyrkulującego.

h) Głębokość i procent zatopienia przewodu wypływowego.

Głębokość zatopienia przewodu wypływowego w płynie ma duży wpływ na ciśnienie pracujące medjum, ilość produkcji wydobywanej i dzielnosc mechaniczną.

Gdy szyb nie eksploatuje, płyn w otworze ustaw się w poziomie statycznym, odpowiadającym ciśnieniu złoża. Gdy rozpoczniemy eksploatację, poziom płynu obniży się i o ile identyczne warunki będą zachowane, pozostanie tak długo, dopóki produkcja złoża nie zacznie spadać. Poziom ten jest poziomem pracującym a jego głębokość możemy pomierzyć, gdy na krótki czas przerwiemy dostarczanie powietrza pracującego. Zauważymy wtenczas, że ciśnienie będzie opadać do pewnego minimum, od którego zacznie znowu wzrastać. To minimalne ciśnienie odpowiada w przybliżeniu ciśnieniu słupa cieczy ponad dolnym końcem przewodu, czyli głębokości zatopienia.

Jak wiemy, siłą powodującą wypływ, jest różnica ciśnień pomiędzy ciśnieniem w rurach, a przewodem wypływowym. Różnica ta może być zwiększoną przez podwyższenie ciśnienia pracującego, zwiększenie zatopienia, oraz obniżenie ciężaru gatunkowego mieszaniny gazu, powietrza i płynu w przewodzie, przez dostarczenie większej ilości powietrza i lepsze napowietrzenie płynu.

Przyjmijmy teraz, że poziom płynu w otworze obniży się czyli równocześnie zmniejszy się zatopienie, wskutek wyczerpywania się złoża. Wówczas zauważymy, że obniży się potrzebne ciśnienie pracujące, jednak wzrośnie ilość medjum potrzebnego, wobec zwiększenia wysokości wzniosu. Z wzrostem zaś wzniosu wzrastają straty i dzielnosc spada.

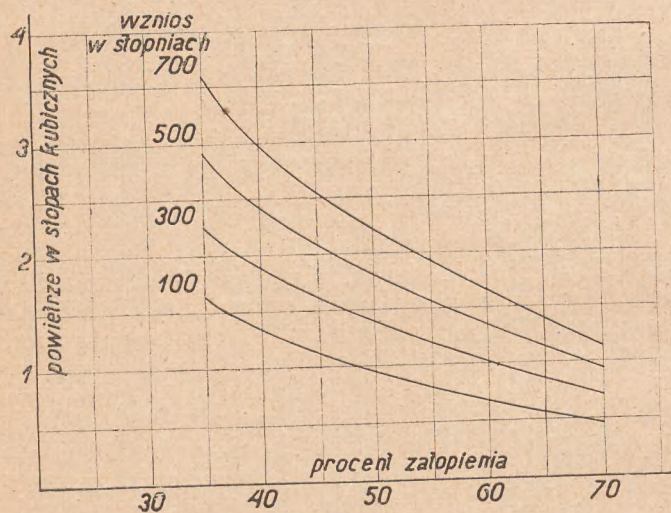
Możemy temu częściowo zaradzić obniżając rurki, by osiągnąć tą samą głębokość zatopienia. Wówczas ciśnienie pracujące pozostanie prawie takie same, a zwiększy się jedynie nieznacznie ilość powietrza, wskutek zwiększonej wysokości wzniosu i strat tarcia. Pozostanie jednak prawie zupełnie zachowaną różnica ciśnień pomiędzy wnętrzem przewodu a rurami czyli, że energia dostarczona ze złoża zapomocą słupa płynu zatapiającego pozostanie niezmienną. Dzielnosc więc jedynie nieznacznie spada.

Lepsze pojęcie daje użycie terminu procentu zatopienia czyli głębokości zatopienia w metrach do długości przewodu wypływowego (s/m). Procent zaś efektywnego zatopienia, jest to stosunek ciśnienia pracującego w metrach + wysokość zatopienia, do długości przewodu, (n + s/m). Normalnie mamy do czynienia z efektywnym procentem zatopienia. Obni-

zając więc przewód o 50 m. zmniejszamy nieznacznie procent efektywnego zatopienia, bo n. p. z 30% na 28%

$$\text{lgdy } n + s/d = 150 + 150/1000 = 0,30; \\ \text{zaś } 150 + 150/1050 = 0,28].$$

Gdy zaś pracujemy przy obniżonym poziomie o 50 m., ciśnienie pracujące będzie w przybliżeniu o 5 atm. niższe, a wtenczas procent efektywnego zatopienia będzie wynosił tylko $0,20 = 100 + 100/1000$. Wysokość procentu zatopienia, jest odwrotnie proporcjonalna do zużycia powietrza, jako medjum. Powyższą zależność przedstawia rys. 5., ułożony na podstawie



Rys. 5.

Zużycie wolnego powietrza na jeden gallon wody dla różnych wysokości wzniosu pompowania w zależności od procentu zatopienia.

danych doświadczalnych podanych przez Ingersoll-Rand Co. N. Y., dla szybów płytkich, produkujących wodę. Nie mogą być one wprost stosowane, jednak w powyższym wypadku dają jasny obraz powyższej zależności.

Wysokość zatopienia i wysokość płynu w otworze mają do pewnego stopnia wpływ na wielkość produkcji. Przy wysokim stanie płynu w otworze, oraz dużej głębokości zatopienia czyli wysokim ciśnieniu pracującym, wzrasta przeciwcisnienie na złożu, które obniża dzienną produkcję. Z drugiej znowu strony, daje to większe ostateczne wydobycie i najekonomiczniejszy sposób wydobywania. Jeżeli więc chodzi o maksymalną dzienną produkcję, wskazany jest niski poziom płynu, co powoduje małe zatopienie oraz duże zużycie medjum.

Reasumując powyższe dane powiemy, że procent efektywnego zatopienia jest odwrotnie proporcjonalny do ilości potrzebnego medjum, zaś wprost proporcjonalny do ciśnienia i dzielności mechanicznej, w tych samych warunkach.

Często używa się też pojęcia „najlepszego przemysłowego procentu zatopienia“. Praktycznie najlepszym jest taki procent, który daje koszty produkowania najniższe, oraz najmniejsze zużycie energii; wtenczas bowiem ciśnienie jest dobrane do ilości potrzebnego powietrza i wysokości zatopienia.

i) Dzielność i straty mechaniczne.

Dzielnością mechaniczną przy wydobywaniu ropy zgęszczonem medjum gazowem nazywamy stosunek mocy dostarczonej przez kompresory, do wykonanej

pracy wzniosu. Bierzemy więc pod uwagę jedynie energję, za którą płacimy, nie uwzględniając energii złoża, jak ilości i ciśnienia gazu, oraz głębokości zatopienia przewodu wypływowego. Dla porównania dwu szybów nie możemy jednak używać dzielności, w ten sposób ujętej, lecz jedynie dzielność całkowitą, w której bierzemy też energję naturalną pod uwagę.

Dzielność mechaniczna omawianej metody, jest naogół bardzo niską. Składają się na to następujące straty:

1) Straty oporów tarcia dopływającego medjum, od kompresorów do głowicy szybowej i z niej do poziomu płynu w otworze. Straty te, mogą być wyznaczone doświadczalnie w swej pierwszej części, na powierzchni. Część druga strat ma miejsce w czasie przepływu przez przestrzeń pierścieniową pomiędzy rurami a przewodem, przy równoczesnem pokonywaniu częściowego ciśnienia gazu, musi być pomierzona dla każdego wypadku oddzielnie.

2) Straty przy przejściu medjum przez przestrzeń zatopioną są bardzo nieuchwytne. Również straty tarcia przy przejściu mieszaniny gazowo-płynnej przez dolny koniec przewodu, jakoteż straty wskutek mieszania się obu medjów, są narazie całkiem niemożliwe do określenia.

3) Opory ruchu mieszaniny gazowo-płynnej w czasie ruchu w górę, przy równoczesnem przeslizgiwaniu się medjum pracującego, w szczególności w górnej partji, nie zostały dotychczas zbadane.

4) Straty oporów ruchu na powierzchni, od głowicy szybowej do separatora, zależą od konstrukcji połączeń rusztowania, łuków i odległości separatora.

5) Przeciwcisnienie separatora i linii odpływowej da się wyznaczyć przez pomiar i zmniejszyć, o ile warunki ruchu na to pozwalają.

Straty powyżej wymienione obniżają dzielność mechaniczną bardzo znacznie, tak że dla szybów głębokich wynosi ona od 30 — 50%, podczas gdy dla szybów płytkich osiąga nieraz 60% i wyżej.

S. F. Shaw oblicza straty dla szybów głębokich w pewnym wypadku następująco:

Straty doprowadzenia medjum = 2%, dolnego końca przewodu = 10%, przy ruchu w górę = 50%, na powierzchni zaś = 20%, gdy dzielność wynosi 18% (bez uwzględnienia energii złoża).

5) Sposoby rozpoczęcia eksploatacji.

Jeżeli nie eksploatujemy szybów przez pewien okres czasu, wówczas płyn w otworze podnosi się do pewnej wysokości, na której zatrzymuje się; poziom ten jest poziomem statycznym i jest on wyższym od poziomu pracującego, który osiągamy w pewnych warunkach w czasie stałej eksploatacji. By jednak osiągnąć ten poziom, musimy najpierw zczepać płyn nagromadzony w okresie stójki.

Sposoby rozpoczęcia eksploatacji mogą być następujące:

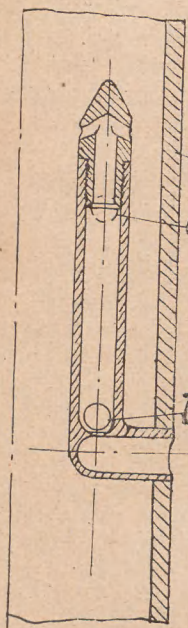
1) Stopniowe zapuszczanie przewodu wypływowego i okresowa eksploatacja coraz to głębszych horyzontów.

2) Użycie systemu dysz, umieszczonych stopniowo.

3) Wysokie ciśnienie kompresora.

4) Metoda „rozruchu“.

Pierwszy sposób jest najprostszy, lecz nie zawsze praktyczny, a niemożliwy do użycia tam, gdzie płyn zbyt szybko do otworu napływa. Zczyrpywanie płynu może odbywać się zapomocą tłoka lub zgęszczonego medjum.



Rys. 6. Dysza z wentylem stopniowym systemu Taylora.

a) specjalna mufa łącznikowa

pozycja kulki wentyla:

b) dolna

c) górna

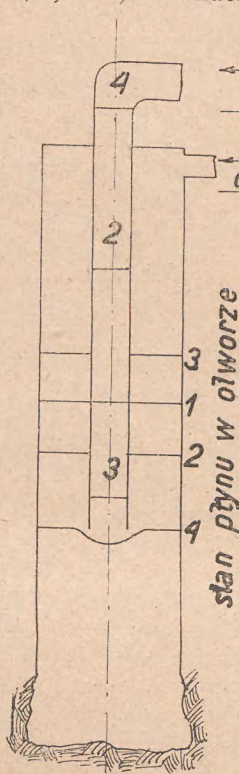
Sposób drugi, polega na umieszczeniu szeregu dysz lub wentyli sprężynowych, w pewnych odstępach od dolnego końca przewodu. Medjum pracujące dostaje się do przewodu wypływowego, początkowo przez pierwszą dyszę lub wentyl poniżej poziomu i eksploatuje go. Po zczyrpaniu tegoż, wskutek różnicy ciśnień pomiędzy rurami a przewodem, otwiera się następny wentyl, a medjum wchodzi do przewodu i eksploatuje płyn do poziomu następnej dyszy. Dysze lub wentyle muszą być umieszczone odpowiednio do ciśnienia, a przekrój powinien być dostosowany do produkcji ropy. Sposób ten, w zasadzie dobry natrafia na pewne trudności przy dłuższym okresie pracy wskutek nieszczelności i zużycia wentyli. Może on być też stosowany do eksploatacji ciągłej, szczególnie, gdy dysponujemy jedynie małym ciśnieniem kompresora. Rys. 6. przedstawia system stopniowy Taylora dla rozpoczęcia produkcji i ciągłej eksploatacji.

Użycie wysokiego ciśnienia, które zazwyczaj jest przeszło dwa razy tak wielkie, jak ciśnienie pracujące, wymaga specjalnych kompresorów i jest wobec tego kosztowne. Sposób ten bywa stosowany dla szybów płytkich, rzadziej dla głębokich.

Metoda rozruchu jest najpraktyczniejszą i najczęściej stosowaną, choć posiada też swoje słabe strony. Nie wymaga ona specjalnych urządzeń ani kompresorów, lecz jedynie odpowiednich połączeń na głowicy rur i odpowiedniego rusztowania dla połączeń. Ciśnienie stosowane jest zwyczajnie ciśnieniem pracującym lub jedynie nieco wyższym od tegoż. Sposób ten, polega na rozkołysaniu płynu wskutek zmiany kierunku impulsów, przy równoczesnym „napowietrzaniu” płynu. Gdy rozkołysany płyn osiągnie odpowiednio wysoki poziom, przez nagłe obniżenie ciśnienia w przewodzie wypływowym, powodujemy jego ruch w tym kierunku i wypływ na powierzchnię. Praktycznie osiągamy ten cel, stosując przez pewien czas ciśnienie

nie na płyn w rurkach i w przewodzie wypływowym, (Rys. 7.) Pod naciskiem ciśnienia, płyn może częściowo cofnąć się w złożu, przez co osiągnąć możemy niższy poziom.

(1). Wtenczas zamykamy dopływ sprężonego medjum do przewodu wypływowego, a skierowujemy całą ilość gazu w rury, przy równoczesnym nagłym zmniejszeniu ciśnienia w przewodzie wypływowym, (2). Wskutek tego płyn wpływa z rur do przewodu, obniżając w nich tem samym poziom płynu, a osiągając wysoki poziom (2), lub wypływ przez przewód. O ile to nie nastąpi, należy działanie powtórzyć, wywołując odwrotnie ciśnienie w rurkach (3), przy równoczesnym nagłym zmniejszeniu ciśnienia w rurach; potem zaś znowu przeciwnie, (4) aż do uzyskania wypływu. Dzięki ruchowi kołysania przy równoczesnym „napowietrzaniu” i powtórzeniu powyższej manipulacji, rezultat bywa zazwyczaj osiągnięty. Jak doświadczenie wskazuje, tam, gdzie przy użyciu wysokiego ciśnienia, (80 atm.) w ciągu 48 godzin, nie spowodowano wypływu, metoda „rozruchu” dała rezultat pozytywny w ciągu dwu godzin, przy użyciu jedynie 14 atm. *) Wydaje się być zrozumiałem, że ciśnienie złoża bierze udział w pracy w tym wypadku.



Rys. 7. Rozpoczęcie eksploatacji przy pomocy sprężonego medjum gazowego metodą rozruchu. Poziom płynu w otworze w zależności od kierunku i rodzaju ciśnienia.

Kierunek i rodzaj ciśnienia:

a) rozruchu 1, 3,

b) atmosfery 2, 4,

c) rozruchu 1, 2, 4,

d) atmosfery 3.

Należy tu jednak przestrzec, przed stosowaniem równoczesnego ciśnienia w rurach i przewodzie, o ile szyb posiada duży procent parafiny lub osadów. W tym wypadku powinno być stosowane ciśnienie jednokierunkowe. Równocześnie należy zwrócić uwagę, czy rury są dość wytrzymałe na nagłą zmianę ciśnienia, i czy niema niebezpieczeństwa zgniecenia rur lub wywołania zasypu w miękkich pokładach. Z chwilą, gdy wypływ się rozpocznie należy zwrócić baczną uwagę na kontrolę ciśnienia i ilość dostarczanego medjum, które warunkują ciągłość i efekt eksploatacji.

C. d. n.

*) L. L. Brundred. Oil Weekly. November, 1927.

Obchód ku czci Ignacego Łukasiewicza w Borysławiu

Dnia 16 bm. odbył się w Borysławiu (staraniem miejscowego Komitetu) uroczysty obchód ku czci Ignacego Łukasiewicza. Po uroczystym nabożeństwie w kościele rzym. kat. na Wolance odbyła się w sali „Sokoła” Akademia przy udziale licznie zgromadzonej publiczności ze wszystkich sfer.

Zebranych powitał imieniem Komitetu Uczczenia I. Łukasiewicza w Borysławiu, inż. M. Wyszyński, zast. przew. Stow. Pol. Inż. Przem. Naft., poczem chór T. Śp. „Echo” pod batutą p. Borczyka odśpiewał „Gaude Mater” i Maszyńskiego „Dwie dole”.

Następnie inż. W. J. Piotrowski wygłosił następujące przemówienie:

Przemówienie inż. W. J. Piotrowskiego

Szanowni Słuchacze!

Rok 1928 i dla nas naftarzy jest jubileuszowym. Obchodzimy 75-letnią rocznicę powstania polskiego przemysłu naftowego w osobie jego twórcy Ignacego Łukasiewicza.

Jak mało jest o Łukasiewiczu wiado-

mem, nie tylko na szerokim świecie, ale i wśród nas naftarzy!

Człowiek, który potęgą swego geniuszu i nieznaną jak na Polaka wytrwałością przemysł naftowy stworzył i wskazał mu drogi rozwoju, że tak powiemy — już na drugi dzień po śmierci zapomnianym został. Jest rzeczą charakterystyczną dla naszego narodu, że żyjemy tylko hasłami chwili, zapominając na jutro o tem, co postanowiliśmy wczoraj. To też wczorajszych wielkich dziś sobie lekceważymy, ażeby jutro o nich zapomnieć.

A przecież naród nie może nie mieć wielkich, czy niemi są wojownicy, poeci, uczeni, czy wynalazcy. Każdy naród mieć ich musi i czczyć ich winien, bo czcąc ich, czczy swoją przeszłość, czczy siebie — czczy swój geniusz narodowy. O wartości narodu stanowi ta ilość dóbr kulturalnych, którą naród ten dodał do ogólnej skarbnicy kultury świata. Widzimy, że narody nawet bardzo nieliczne, dzięki swym geniuszom tyle dóbr ogólnoludzkich wniosły do dorobku ludzkości, że wyżej są cenione ponad narody wielomilionowe. Mała Szwecja, Danja, czy Holandia w ten sposób więcej zasłużyła się ludzkości, jak wielomilionowe państwa Wschodu. To też każdy naród winien czczyć pamięć tych jednostek z pośród siebie, które dzięki swemu geniuszowi odkryły nowe dziedziny wiedzy, sztuki czy techniki.

I właśnie człowiekiem któremu należy się trwała pamięć i wdzięczność Ojczyzny jest Ignacy Łukasiewicz. Skromny chemik-farmaceuta potęgą swego umysłu przewidział, że przyniesiona mu przez propinatora Schreiner'a z Drohobycza próbka oleju skalnego jest surowcem, którego wartość jest wprost nieoceniona.

Czy mamy prawo nazwać Łukasiewicza faktycznym twórcą polskiego przemysłu naftowego?

Przecież olej skalny znanym był na ziemiach polskich od XVI wieku. Znanem było od wieków, że olej skalny pali się. Wiadomem było różnym ludom, że olej skalny można destylować i otrzymać z niego jaśniejszy płyn. Miasto Drohobycz posiadało od XVI. w. przywilej oświetlenia olejem skalnym, a w roku 1810 kontrolor salin Józef Hecker destylował w Modryczu koło Truskawca olej skalny i otrzymał naftą oświetlał w 1816 r. koszały w Samborze.

O tych wszystkich próbach zapomniano jednak wkrótce. Miejscowa ludność nie przechowywała nawet w tradycji tego oświetlenia olejem skalnym. Znane są w historii podobne zagubienia metod fabrykacji — wspomnę tylko, że proch strzelniczy, szkło, hartowanie stali wynaleziono dwukrotnie,

Tak sprawy stały do roku 1853, w którym Łukasiewicz zajął się destylacją ropy naftowej. W owym roku, po pełnych przygodach przejść życiowych, 30-letni magister farmacji osiadł we Lwowie jako prowizor w aptece Mikolasza i tutaj rozpoczął pierwsze doświadczenia nad destylacją oleju skalnego. Doświadczenia te przeprowadza wspólnie z prowizorem Janem Zechem, badając ropę z Peczeniżyna, Starej Soli i Borysławia. Nieznane są nam bliżej żadne szczegóły prac Łukasiewicza. Niestety wszystkie pamiętki po Łukasiewiczu zaginęły bezpowrotnie. Badania swoje prowadził zupełnie oryginalnie i samodzielnie; nie znał bowiem prób Heckera. Doświadczenia laboratoryjne starał się przeprowadzić Łuka-

siewicz jak najszybciej w skali technicznej. A że do zdumiewających wyników na owe czasy doszedł dowodzi Wystawa Krajowa w roku 1877 we Lwowie, gdzie z rafinerji Łukasiewicza wystawiono prawie wszystkie produkty, które można otrzymać z ropy. Łukasiewicz jak podaje „Czas“ z tego roku, wystawił na tej Wystawie „benzynę, naftę salonową czystą i prawie bez odoru, oleje niebieskie, zielone, łuski parafinowe, a wreszcie parafinę i wyroby z niej pochodzące“.

W pracy swej Łukasiewicz od razu stanął na wyżynach. Jest on typem człowieka, który stwarza gotową ideę, rozwijając ją z biegiem czasu.

Trzy cechy charakterystyczne zeszły się w sposób jedyny w Łukasiewiczu — wynalazca, przemysłowiec i obywatel patriota.

Jako wynalazca potrafił on z otrzymanego surowca wytworzyć takie produkty, które przedtem nie znano i nie umiano otrzymać. Nauczył on nas, jak olej skalny przerabiać należy, aby otrzymać produkty cenne. Znalazszy sposób otrzymania i rafinowania nafty świetlnej, pracuje, aby skonstruować dla niej taką lampę, w której najlepiej świecić się będzie. Pracę doprowadził do wyniku pomyślnego, konstruuje wspólnie z blacharzem Bratkowskim lampę, która daje pełne gwarancje bezpieczeństwa. Lampę tę fabrycznie produkuje firma Dittmara we Wiedniu, a różni się ona od dzisiejszych tem, że zamiast szkła posiadała cylinder z miki.

Szpital Powszechny we Lwowie wprowadza w 1853 r. oświetlenie naftowe lampami i naftą Łukasiewicza. I ten dzień oświetlenia naftą — dzień 31. lipca 1853 roku jest dniem epokowym nie tylko dla Lwowa, ale dla całego świata.

W Ameryce pierwsza nafta i pierwsze lampy okazały się w handlu w roku 1858, a pierwsza nafta amerykańska pojawiła się w Europie w 1862 roku.

Czem jest dobre, tanie i bezpieczne światło dla ludzkości nie mamy potrzeby wspominać. Wiemy, że do tak wspaniałego rozwoju kultury i cywilizacji wieku XIX. w głównej mierze przyczyniła się lampka.

Łukasiewicz wynalazca staje się z kolei przemysłowcem. W poszukiwaniu za surowcem przenosi się ze Lwowa do Jasła i zakłada we wsi Ulaszowice pierwszą destylację ropy na większą skalę. I tutaj rozpoczyna się nowy okres twórczości Łukasiewicza. Wie już on, w jaki sposób należy ropę przerabiać i teraz całą energję swoją poświęca zdobywaniu jak największej ilości surowca. Zawiazuje spółkę z obywatelami ziemskimi Tytusem Trzeciejskim z Polanki pod Krosnem i Karolem Klobassą ze Zręcina i rozpoczynają wspólnie poszukiwać za ropą.

We wsi Polance natrafiono też szczęśliwie na obfite źródło ropy w głębokości kilkudziesięciu metrów. Prymitywne były te, jak podówczas nazywano „kopalnie nafty“. Były to studnie dochodzące do kilkudziesięciu metrów głębokości, których brzegi cembrowano deskami i belkami. Łukasiewicz zdawał sobie dokładnie sprawę z prymitywności tego sposobu wydobywania ropy, połączonego z niebezpieczeństwem dla zajętych ludzi. Wprowadził więc wentylatory dla usuwania gazów, a dowiedziawszy się, że w Ameryce wprowadzają zamiast łopaty świdra, wysłał swego współpracownika Jabłońskiego tam, aby nauczył się nowych metod pracy. To też Łukasiewiczowi w pierwszym rzędzie przysługuje za-

sluga wyszkolenia pierwszych techników wiertniczych.

W rafinerji swojej, którą stale powiększa i ulepsza przerabia coraz większe ilości ropy, a wytwórczość rafinerji pozwala mu pokryć całe zapotrzebowanie nafty dla Kolei Karola Ludwika. To powodzenie Łukasiewicza zachęca coraz więcej ludzi — z jednej strony na poszukiwanie nowych źródeł roponośnych — z drugiej strony do budowy rafinerji tak, że w 13 lat (r. 1866), od założenia pierwszej rafinerji górnictwo naftowe i rafinerje dały ogromny na owe czasy obrót około 3 milionów dolarów.

Łukasiewicz jest więc twórcą polskiego przemysłu naftowego w całym tego słowa znaczeniu. Nauczył nas ropę przerabiać, pierwszy na skalę fabryczną destylował ropę, pierwszy zajął się racjonalnym wiertnictwem za ropą.

Z materialnym powodzeniem Łukasiewicza wzrastało jego zainteresowanie sprawami publicznymi. Cały wolny czas swój od zajęć zawodowych poświęcał pracy publicznej na terenie sejmiku krajowego oraz powiatu krośnieńskiego. I o tej jego pracy i dobroczynności zachowało się w pamięci znacznie więcej, niż o wynalazcy i twórcy przemysłu naftowego.

Takim jest w krótkim zarysie obraz pracy tego wielkiego męża. Dlaczego o nim tak mało wiemy i pamięć o jego dziele życia ginie, jest rzeczą niezrozumiałą, a przecież stworzył on ogromny przemysł rodzimy, dał zarobek tysięcznej rzeszy pracowników.

Na nas, jako tych, którym Łukasiewicz stworzył dziedzicę pracy w pierwszym rzędzie spada zadanie niedopuszczyć, aby pamięć o nim zaginęła.

Jak dowiadujemy się z prasy, rozpoczęta z takim rozgłosem budowa pomnika Łukasiewicza w Krośnie we wrześniu br. z braku funduszy utknęła na martwym punkcie. — Jest więc naszym obowiązkiem złożyć jak najszybciej odpowiedni fundusz na ukończenie tego pomnika.

Najpiękniej uczcilibyśmy Łukasiewicza, gdyby przeprowadzić w czyn uchwałę kongresu naftowego w Przemysłu z roku 1882, która brzmi następująco:

„Ze składek utworzona zostanie fundacja z kapitałem zł. 1.200, którego odsetki użyte zostaną na wybite medali z popiersiem Łukasiewicza i rozdane będą tym, którzy ulepszeniami i wynalazkami na polu technicznym, górnictwem i chemicznym przyczynią się do rozwoju przemysłu naftowego“.

W podobny sposób uczcili Niemcy Liebiga, Francuzi Lavoisier'a, a Anglicy Dave'go.

Przeprowadźmy w czyn tą myśl, a godnie uczymy pamięć Łukasiewicza, twórcy przemysłu naftowego, który ze wszech miar zasłużył się swemu narodowi.

— oo —

Następnie inż. W. Piotrowski wygłosił następujące przemówienie:

Następnie przemawiali dyr. C. Załuski imieniem Izby Pracodawców w Borysławiu, p. Michałowski imieniem Związku Techników Wiertniczych i Naftowych i mag. M. Huettner imieniem Zrzeszeń aptekarskich.

W dalszym ciągu programu kwartet skrzypcowy, złożony z PP. E. Kehlhofera, W. Kneblocha, M. Schlüsselberga i A. Trnobramskiego, odegrał andante z kwartetu: „Dziewczę i śmierć“ F. Schuberta i menuet z kwartetu: „Taniec czarownic“ L. Heydne a chór „Echa“ odśpiewał „Sztandary w Kremlu“ i „Pieśń góralską“ Lehmana.

Produkcje obydwu zespołów stały na bardzo wysokim poziomie artystycznym i były nagrodzone hucznymi oklaskami.

Wniosek inż. W. Piotrowskiego został złożony na ręce prezydium Komitetu Uczczenia I. Łukasiewicza i będzie na najbliższym posiedzeniu rozpatrzone.

W skład Kom. Ucz. I. Łukasiewicza w Borysławiu wchodzi: Okr. Urząd Gór. w Drohobycz, Izba Prac. w Borysławiu, Stow. Pol. Inż. P. N., Związek Gór. w Polsce Odd. Borysław, Związek Pol. Techn. Wiertniczych i Naft., Związek Wiertaczy, Związek Zawod. Prac. Umysłowych Przem. Naft.

— oo —

Kronika bieżąca.

Odnaczenia w przemyśle naftowym. W „Monitorze Polskim“ z dnia 30. XI. 1928 r. Nr. 277 ogłoszone zostało odznaczenie „Złotym Krzyżem Zasługi“ pp. Franciszka Szeligi-Zychlińskiego, prokurenta Galicyjskiego Karpackiego Naftowego Towarzystwa Akcyjnego i Józefa Borowicza, dyrektora rafinerji nafty „Dros“ w Drohobycz, obu za zasługi w dziedzinie przemysłu naftowego oraz na polu pracy społecznej.

Wnioski na odznaczenie tych pracowników przemysłu naftowego postawiło Ministerstwo Przemysłu i Handlu z okazji upływającej w bieżącym roku 30-letniej rocznicy pracy obu tych panów w jednej i tej samej Firmie.

— oo —

Podziękowanie. Komitet Uczczenia I. Łukasiewicza składa WP. prezesowi Wójtowiczowi, dyry-

gentowi Borczykowi, i wszystkim członkom chóru T. Sp. „Echo“ w Drohobycz, tudzież WP. E. Kehlhoferowi, W. Kneblochowi, M. Schlüsselbergowi i A. Trnobramskiemu jako współwykonawcom kwartetu skrzypcowego najserdeczniejsze podziękowanie za artystycznie wykonane produkcje wokalne i muzyczne na Akademii ku czci I. Łukasiewicza w Borysławiu w dniu 16 grudnia 1928 r.

— oo —

Dnia 13. grudnia b. r. o godz. 19. powtórzył p. inż. Tadeusz Reguła swój odczyt ze Zjazdu Naftowego w Jaśle pod tyt.: „Gospodarka Gazowa w świetle elektryfikacji przemysłu naftowego“. Na odczyt przybyło wiele osób, tak członków Stowarzyszenia jakoteż i gości.

Referent poruszył sprawę rezultatów osiągniętych w ostatnich latach w dziedzinie gospodarki

opałowej, oraz zwiększenia dzielności maszyn parowych, używanych w zagłębiu borysławskim. Porównując popęd parowy z elektrycznym — przedstawił stosunek kosztów urządzenia parowego wraz z motorami gazowymi dla ruchu tłoczeniowego — do napędu prądem elektrycznym.

Z zestawienia tego wynikało, że przemysł naftowy odniósłby znaczne korzyści i oszczędności przez elektryfikację, — jednak wedle wywodów prelegenta na przeszkodzie stoi wysoka cena prądu, oraz kwestja celowego zużytkowania nadmiaru gazu. Nadmiar ten możnaby częściowo zużyć do wytwarzania prądu elektrycznego, wysyłając go i poza zagłębie borysławskie, częściowo zaś przez przeróbkę na bardziej wartościowe przetwory chemiczne, jak sadza, wódór, alkohol metylowy i inne.

W bardzo ożywionej dyskusji przeszło dwie godziny trwającej, zabierali głos pp.: Boj, Altenberg, Żeleski, Wyszyński, Chobot, Mazanek, Moszyński, Tabaczyński, Kahl, Herz, Smagowicz oraz referent.

Ogólnie stwierdzono, iż szybszemu postępowi elektryfikacji przeszkadza za wysoka, jak na stosunki borysławskie, cena prądu, i brak odpowiedniej celowej polityki sprzedaży prądu. Celem zwiększenia zużycia prądu powinny przedsiębiorstwa, wytwarzające prąd obniżyć jego ceny, co wpłynie na wzrost konsumpcji, oraz na zelektryfikowanie a tem samem usprawnienie przemysłu przez potaniecie kosztów napędu.

—00—

Dnia 19. ub. m. o godz. 19-tej odbył się w lokalu Stow. Polsk. Inż. odczyt p. inż. W. Klimkiewicza p. t. „Wrażenia z dwuletniego pobytu na terenach Texas i Louisiana” przy licznych udziałach członków Stowarzyszenia i Gości.

Referent przedstawił zebrany ostatnie zdobycze techniki w przemyśle amerykańskim. Po odczycie rozwinęła się ożywiona dyskusja, w której zapytywano prelegenta o różne problemy tak z samej techniki jak i administracji w przemyśle amerykańskim. — Obszerniejsze sprawozdanie z odczytu podamy w jednym z następnych zeszytów.

—00—

Uruchomienie nowych szybów. Ostatnio uruchomiono dwa nowe szyby, a mianowicie: „Ratoczyn” Nr. XXVIII firmy Limanowa, „Standard” Nr. XXV firmy Małopolska.

—00—

Biuro Badań Czasu i Ruchów założone zostało przy Stow. Pol. Inż. Przem. Naft. Biuro ma na celu usuwanie marnotrawstwa czasu i energii by spełnić — jako takie rolę organu doradczego przedsiębiorstw naftowych.

Badania przeprowadza biuro na zamówienia tak na poszczególne czynności, jak n. p.: zapuszczanie, łyżkowanie, tłokowanie, rurowanie i t. p. jak i na całość pewnej grupy n. p. roboty szybowe itp.

W zakres badań biura wchodzi roboty: 1) szybowe; 2) kuzienne; 3) warsztatowe; 4) montażowe; 5) budowlane.

Cel badań:

- 1) skrócenie czasu na roboty, a przez to obniżenie kosztów produkcji;

- 2) racjonalizacja i normalizacja sposobów wykonywania pracy.

Zadania biura:

- I) Studja nad czasem wszelkich robót ręcznych.
- II) Studja nad czasem biegu maszyn.

Ad I) Studja nad czasem ręcznym przeprowadza się na miejscu pracy w ten sposób, że:

- 1) spisuje przebieg pracy z zastosowaniem wszystkich warunków wykonania;
- 2) dzieli czynności na najprostsze elementy, tj. operacje i wykony oraz ruchy i chwyt;
- 3) oddzielnie mierzy i bada każdy z tych elementów.

Ad II) Oblicza szybkości dla każdej maszyny i wskazuje najważniejsze chyżości ich biegu.

Dane zebrane przez pomiary analizuje, wykazując wady i braki w pracy ze szczególnem uwzględnieniem przerw w pracy, podając ich powody, a przez to możliwość zapobiegania im w przyszłości.

Z danych pomiarowych oblicza czasy średnie i wzorcowe badanych czynności, oraz określa wzorcowe sposoby pracowania.

W szczególności przy przeprowadzeniu studjów nad czasem i ruchami bierze pod uwagę następujące czynniki:

- a) Przy badaniu maszyn zastanawia się w jaki sposób podnieść wydajność pracy, bardziej ją automatyzować, zwiększyć ich szybkość i całkowicie obciążyć.
- b) Przy studjach narzędzi i przyrządów stara się skonstatować:
 - 1) czy są w dobrym i odpowiednim stanie;
 - 2) czy nie powodują zbytecznego zmęczenia;
 - 3) czy są pod ręką tak, aby je można ująć bez straty czasu;
 - 4) czy mają stałe miejsca przechowania.
- c) Badając ruchy dąży do wykazania, jak pracować najmniejszym nakładem energii z najmniejszym wysiłkiem przez:
 - 1) stwierdzenie, które ruchy są najbardziej celowe (ruchy wzorcowe);
 - 2) usunięcie ruchów zbytecznych, dzięki zmianie otoczenia, posługiwanie się odpowiedniejszymi narzędziami itp.
- d) Przeprowadzając studja nad pracownikami — bada: 1) sprawność; 2) wprawę; 3) wiek; 4) zmęczenie.
- e) Z warunków otoczenia bada wpływ na wydajność: 1) temperatury; 2) stanu podłogi; 3) warunków atmosferycznych; 4) pory dnia i roku.
- f) Analizując przerwy w pracy — zwraca uwagę na następujące przyczyny przerw: 1) zły stan urządzeń (maszyn i narzędzi); 2) brak narzędzi; 3) szukanie narzędzi; 4) chodzenie za narzędziami; 5) nieumiejętność wykonywania; 6) ociąganie się; 7) brak energii; 8) zmęczenie.

Otrzymany przez przedsiębiorstwa taki materiał w postaci wykresów, tablic i rysunków — służyć ma do usprawnienia badanych czynności.

Badania chronometrażowe przeprowadza na miejscu inżynier — obserwator.

—00—

Poradnik Zawodowy.

Zgodnie z naszą zapowiedzią, zamieszczoną w poprzednim numerze „Przemysłu Naftowego“ otwieramy niniejszy dział, w którym zamieszczać będziemy dyskusję nad zagadnieniami praktycznymi z wszelkich dziedzin pracy w przemyśle naftowym. Na skutek naszej odezwy otrzymaliśmy już pierwsze zapytania z grona czytelników, które dzisiaj zamieszczamy. Nadesłane pytania zaopatrywać będziemy w numery po-

rządkowe, na które prosimy powoływać się przy odpowiedziach względnie dyskusji.

REDAKCJA

Pytanie 1: Jak ma wyglądać dobre palenisko gazowe do grzania świdrów na kopalni? T. B.

Pytanie 2: W jakich warunkach stosować można wysoką próżnię w otworach wiertniczych.

J. R.

Mechaniczna Stacja Doświadczalna.**Stan kwestji materiałowej w przemyśle naftowym z końcem 1928 r.**

Rok 1928 w kwestji materiałowej w przemyśle naftowym charakteryzuje się ogólnym polepszeniem jakości używanych materiałów oraz przejściem w znacznej mierze na materiały krajowe. Do tego ostatniego przyczyniło się wzrastające w przemyśle naftowym przekonanie, że materiały krajowe co do jakości dorównują materiałom zagranicznym.

Ilości materiałów skonsumowanych przez przemysł ulegają w poszczególnych miesiącach u. r. znacznym wahanom, zależnie od przesunięć gospodarczych w przemyśle i natężenia ruchu wiertniczego i eksploatacyjnego. Naogół w stosunku do roku 1927 daje się zauważyć pewien spadek konsumpcji materiałów wynikający częściowo ze zmniejszonego ruchu, częściowo z racjonalizacji zużycia materiałów.

Przejdźmy po kolei poszczególne ważniejsze grupy.

Rury wiertnicze wykazują znaczne polepszenie tak co do jakości materiału, jak i samego wykonania. Trudności z gwintami jakie mieliśmy z początkiem 1928 r. zostały zredukowane do minimum. Podobnie przedstawia się sprawa z zgnieceniami rur, do czego przyczyniło się zastosowanie materiału o większej wytrzymałości (60 — 70 kg/mm²) w porównaniu do poprzedniej (55 — 65 kg/mm²) przy rurach bez szwu. Należy ponadto mieć nadzieję, że w ciągu nadchodzącego roku przejdziemy i w większych wymiarach na rury bez szwu, tak, że w krótkim czasie przemysł naftowy będzie przy nowych zamówieniach otrzymywał wyłącznie rury stalowe bez szwu, o wysokiej wytrzymałości.

Normalizacja rur wiertniczych postąpiła o tyle, że rury są już od roku wykonywane wedle warunków znormalizowanych. Należy przypuścić, że w krótkim czasie zostanie przyjęta ostatecznie i normalizacja zasadniczych wymiarów rur wiertniczych co mimo początkowych trudności przysporzy przemysłowi naftowemu ogromne korzyści w przyszłości. Należy zaznaczyć, że za granicą normalizacja rur wiertniczych postępuje w bardzo szybkim tempie. W szczególności przyjmują się normy A. P. I. (American Petroleum Institute).

Całkowite zapotrzebowanie rur wiertniczych zostało pokryte wewnątrz kraju.

Żerdzie wiertnicze. Prawie wszystkie wytwórnie przy dostawie żerdzi wiertniczych ze stali węglistej przeszły na materiał jakościowy charakteryzujący się następującymi danymi:

Skład chemiczny: węgiel	0,10 — 0,15%
fosfor i siarka	0,01 — 0,025%
krzem (około)	0,2%

Przy wytrzymałości na rozciąganie R_t około 40 kg/mm² i wydłużeniu procentowym A_{10} ponad 30%.

Cyfra jakościowa (iloczyn $R_t \times A_{10}$) przekracza z reguły przepisana w normach (1150) dochodząc do 1400 a nawet wyżej co należy w związku z wyżej przytoczonymi danymi uważać za rezultat bardzo dodatni.

Podobnie przedstawia się sprawa z materiałem na końce żerdzi wiertniczych. Z poprzednio używanych handlowych gatunków, przysparzających szereg poważnych kłopotów w ruchu, zaczynamy coraz częściej używać materiału jakościowego o własnościach zbliżonych do wyżej przytoczonych własności materiału żerdzi wiertniczych.

Nie od rzeczy będzie jednak zaznaczyć, że użycie materiału jakościowego o zawartości krzemu do 0,2% z innych względów korzystne ma w pewnych warunkach swoje ujemne cechy. Okazuje się, że tam gdzie szwankuje staranność w wykonaniu spawek, materiał ten ulega łatwo przegraniu, co przyspiesza powstawanie złomów powolnych na przejściu ze spawki w calinę żerdzi. Również wrażliwym okazuje się powyższy materiał na wspomnianem przejściu na wszelkie chociażby bardzo nieznaczne zjawiska zgniotu, o które zresztą tak łatwo przy niestarannym wykonaniu połączenia. Tam gdzie warunki pracy dolnych żerdzi są specjalnie ciężkie i gdzie zachodzą silne uderzenia, wyboczenia i zginanie, tam doświadczenie wykazuje, że żerdzie o niższej zawartości węgla wykonane z materiału niekrzemowanego są więcej odporne na powstawanie złomów powolnych w charakterystycznym przejściu żerdzi.

Za dodatni objaw należy uważać próby z zastosowaniem żerdzi wykonanych ze stali chromoniklowej. Brak co prawda szerszych danych nie pozwala na zdecydowane wypowiedzenie się w tej sprawie, należy być jednak raczej optymistą.

Żerdzie z elektrycznie spawnymi końcami przeszły w u. r. swój próbny okres. Wykonuje się je ze stali o zawartości do 2,5% niklu. Same żerdzie są termicznie ulepszone. Jako ujemną cechę poza samą przypadkowością w dobroci wykonania spawki należy uważać usunięcie wpływów termicznego ulepszania przez wykonanie spawki w części żerdzi w jej okolicy, która jak wiadomo, jest najwięcej narażona na wpływy mechaniczne.

Jako zasadnicze wskazania dalszej racjonalizacji kwestji żerdziowej byłoby w pierwszym rzędzie zwrócenie uwagi na wykonywanie spawek, następnie przy żerdziach ze stali węglistej zwrócenie uwagi na wybór jednego z powyżej przytoczonych dwu gatunków

materjału, zależnie od warunków pracy, wreszcie kontynuowanie prób z żerdziami ze stali specjalnych również przy zwróceniu uwagi na staranność i sposób wykonywania połączeń. Nie ulega wątpliwości, że spawki mogą być wykonane staranniej i więcej fachowo w większym warsztacie jak na kopalni, specjalnie, jeżeli chodzi o materiały jakościowe.

Zapotrzebowanie żerdzi wiertniczych zostało niemal wyłącznie pokryte w kraju.

Stale świdrowe, nożycowe i konstrukcyjne przysparzają jak dotychczas największe trudności. Z jednej strony mamy ciągle do czynienia z dużymi wahaniami w własnościach dostarczanych stali tak co do składu chemicznego, jak i własności mechanicznych. Odbija się to również i na ich jakości. W dalszym ciągu często jeszcze spotykamy się z niejednorodnością materiału dostarczanych bloków stali co odbija się ujemnie przy ich przeróbce. Nienajlepiej też przedstawia się sama kwestja przeróbki stali przy wykonywaniu z niej poszczególnych narzędzi. Ciągłe spotykamy się ze zjawiskami nefachowego i niestannego obchodzenia się z materiałem w czasie jego przeróbki. Zjawiska spalania, przegrzania, kucia w za niskiej temperaturze, powstawania pęknięć w materiale na skutek zbyt szybkiego i nierównomiernego ogrzania są na porządku dziennym.

Należy jednak podkreślić, że są w przemyśle naftowym poważne dążenia do zmiany tego stanu rzeczy. Zainteresowanym czynnikom należy tylko doradzić zwrócenie większej uwagi na teoretyczne pod-

stawy termicznej i mechanicznej przeróbki stali, oraz stosowanie odpowiedniej aparatury dla kontroli tej przeróbki.

Za osobny problem należy uważać uodpornianie narzędzi kruszących skałę drogą cementacji (węglem lub innymi pierwiastkami) czy też przez nakładanie ostrzy z materiału typu stellite. Tu cennymi będą doświadczenia amerykańskie, chociaż poczynione przeważnie na narzędziach do wiercenia obrotowego.

Zapotrzebowanie stali przez przemysł naftowy zostało pokryte w większości w kraju w przeciwieństwie do r. 1927.

Liny. Należy stwierdzić znaczną poprawę w jakości materiału tak walcówki hutniczej, jako półproduktu, jak i w samym drucie. Zastrzeżenia budzą jeszcze od czasu do czasu dusze lin a w szczególności ich niejednorodność, co jest przyczyną przedwczesnego zużywania lin.

Wypadki jakie zaobserwowano w ruchu należy częściowo odnieść do przyczyn ruchowych, jak n. p. gwałtowne przeciążenie liny, powstanie pętli i t. p., częściowo do wad w wykonaniu lin, niedających się wykryć w kontroli. Dużo do zarzucenia jeszcze można mieć w obchodzeniu się linami chociaż widoczny jest postęp i zmiana na lepsze.

Zapotrzebowanie lin zostało niemal wyłącznie pokryte w wytwórniach krajowych, z wyjątkiem partji lin, sprowadzonej z zagranicy.

Dr. St. Jamróz.

—oo—

Przegląd zagraniczny.

Światowa produkcja ropy w r. 1928. „Erdöl und Teer“ podaje następujące zestawienie produkcji ropy naftowej najważniejszych producentów światowych w r. 1928-ym. Podane w zestawieniu daty obliczone są na podstawie dokładnych danych statystycznych za pierwsze 3 kwartały ub. r. oraz przybliżonych danych za 4-ty kwartał 1928 r.

	1928 r.	1927 r.	
Stany Zjednoczone A. P.	119, 00.000	120.000.000	ton
Meksyk	6,450.000	8,540.000	„
Wenezuela	14,050.000	8,400.500	„
Kolumbia	2,637.000	1,998.000	„
Rosja	11,760.000	10,389.400	„
Rumunja	4,185.000	3,661.360	„
Polska	755.000	722.590	„

Jak wynika z powyższego zestawienia w Stanach Zjednoczonych oraz Meksyku nastąpił spadek produkcji, będący wynikiem stosowanych w ub. r. ograniczeń produkcji, w pozostałych natomiast krajach zwiększyło się ogólnie wydobywanie, które najwyraźniej zaznaczyło się w Wenezueli.

—oo—

Rekordowa dywidenda Standard Oil Company, za rok 1928-ny wynosić ma 221 milionów dolarów wobec 213 milj. dolarów w 1927-ym roku. Jest to najwyższa dywidenda, jaką wypłaciło towarzystwo od początku swego istnienia.

—oo—

Albanja.

Włoskie poszukiwania za ropą. W okolicy Penkowa w Albanji prowadzi wiercenia za ropą tow.

„Societa Italiana delle Miniere de Selenizza“, które wykonało tamże szereg płytkich otworów wiertniczych według wskazówek docenta Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, dr. Stanisława Zubera. Na podstawie dotychczasowych wyników wiercen stwierdzono, że na wymienionym terenie należy oczekiwać niezbyt wysokiej lecz trwałej produkcji.

Węgry.

Import naftowy. W okresie pierwszych 3-ich kwartałów ub. r. importowano do Węgier 129.237 ton ropy i produktów naftowych wobec 122.871 ton w r. 1927. Największą pozycją w imporcie stanowi ropa surowa, której importowano 81.682 ton wobec 70.469 ton w r. 1927. Przeróbka ropy w rafinerjach krajowych zwiększyła się znacznie, jak wskazują powyższe cyfry, import natomiast produktów finalnych, wykazuje spadek we wszystkich pozycjach.

—oo—

Czechosłowacja.

Z rynku naftowego. Jak podaje „Ajencia Wsch.“ rafinerje krajowe obniżyły przed świętami ceny nafty o 5 koron czeskich za 100 kg. do 158, parytet Bogumin w cysternach bez podatku obrotowego. Zbyt dobry, natomiast zbyt benzyny wskutek mrozów osłabił ostatnio znacznie.

—oo—

Francja.

Import naftowy. W okresie pierwszych trzech kwartałów 1928-go roku przywieziono do Francji.

1,904.420 ton ropy i produktów naftowych, wartości 1.604.851 tys. fr. a zatem o 330.031 ton więcej, w porównaniu z analogicznym okresem r. 1927. — Wartość przywozu zwiększyła się o 12.641 fr.

Jugosławia.

Występywanie gazu ziemnego i ropy naftowej. Konsulat Generalny w Zagrzebiu donosi, że podczas wiercenia studni artezyjskiej na terenie fabryki likierów p. Teslica w Sisku (obok Zagrzebia), natrafiono w głębokości 200 metrów na wielkie ilości gazu ziemnego. Przypuszczano początkowo, że natrafiono na pokłady ropy naftowej, a uchodzący gaz poprzedza jej wytrysk.

Sprowadzeni rzeczoznawcy z Rumunii i Niemiec postawili przypuszczenie, że najprawdopodobniej znajdują się obok złoża ropy naftowej.

Badania trwają dotychczas i są prowadzone obecnie przez Anglików. Na ropę jeszcze nie natrafiono. Natomiast znowu odkryto obecność gazu w Gajdova obok Siska na głęb. 260 metrów.

Wydobywający się gaz posiada wartość cieplną 8000 kalorii, wobec czego wysuwane są projekty doprowadzenia go do Zagrzebia celem zużycia dla

oświetlenia miasta (Zagrzeb jest oddalony od Siska o 50 klm.).

Odkrycie gazu nie jest wypadkiem oderwanym. Poprzednio już w Selnicy odkryto ten gaz z bardzo niewielką ilością ropy i eksploatuje się od szeregu lat, zastawiając go jako siłę napędową i dla oświetlenia.

Następnie w Preczecu obok Dugoselo (niedaleko Zagrzebia) odkryto również gaz ziemny, a w Bujawicy obok Lipiku eksploatuje się go od 1918 r. Wydobywa się tu 40.000 m³ gazu dziennie (pod ciśnieniem 28 atm.). Gaz eksploatuje niemiecki kapitał, gdyż miejscowy wykazuje minimalne zainteresowanie.

Dotychczasowe badania wykazały, że gaz znajduje się również w okolicy Zagrzebia w promieniu od 50—100 klm. ze strony wschodniej.

Podając powyższe do wiadomości w celu ew. zainteresowania odpowiednich sfer przemysłowych, zaznacza Konsulat, iż gaz w Jugosławii nie jest należycie eksploatowany, a prawdopodobieństwo natrafienia na pokłady ropy, otwiera możliwość zatrudnienia wykwalifikowanych w przemyśle naftowym pracowników polskich.

Życie gospodarcze.

Dr. JÓZEF WRÓBLEWSKI.

Ochrona złóż gazowych.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu reskryptem z 29. X. 1928 r. L: G. N. 2641/28, celem ochrony złóż gazowych, poleciło Wyższemu Urzęd. Gór. w Krakowie aby:

1) niezależnie od obowiązujących przepisów górniczo-policyjnych dla kopalń oleju ziemnego, ze względu na wymogi racjonalnego wydobywania i zużytkowania palnych gazów ziemnych (art. 1. ustawy z dnia 2 maja 1919 r. Dz. U. R. P. Nr. 39 poz. 292) — wydał i ogłosił postanowienia, normujące odległości pomiędzy poszczególnymi otworami wiertniczymi, zakładaniem na kopalniach gazu ziemnego, t. j. na terenach, z których wyłącznie lub przeważnie bywa wydobywany gaz ziemny;

2) postanowienia te należy w zasadzie wydawać indywidualnie dla poszczególnych złóż gazowych, w szczególności wydać je należy jaknajszybciej dla złoża w Daszawie, ze względu na okoliczność, iż na tem złożu nie naruszono jeszcze dotąd zasady racjonalności; co do innych złóż należy wdrożyć badania, jakie są wskazane zarządzenia, ze względu na obecny stan ich odbudowy;

3) zechciał natychmiast polecić Okręgowemu Urzędowi Górniczemu w Drohobyczu, aby już obecnie, zanim ukaże się odośne rozporządzenie Wyższego Urzędu Górniczego, przy zatwierdzaniu planów ruchu kopalń na terenach gazowych, brał pod uwagę nie tylko wymogi § 72-go krajowej ustawy naftowej, ale także postanowienia art. 1-go ustawy z dnia 2-go maja 1919 r. (Dz. U. R. P. Nr. 39 poz. 292).

Powody, jakie skłoniły Ministerstwo Przemysłu i Handlu do wydania rzeczzonego reskryptu, były następujące:

Gaz ziemny towarzyszy stale olejowi skalnemu,

jako produkt uboczny, jednak aż do roku 1919 nie były znane w Polsce samodzielne kopalnie gazu ziemnego, a wiercenia, które natrafiały wyłącznie na gaz, były zarzucane, względnie warstwy gazowe przewiercano. Stąd też w krajowej ustawie naftowej z 22. III. 1908 r. przewidziane są tylko kopalnie oleju ziemnego i kopalnie wosku ziemnego; o kopalniach gazu ziemnego ustawa naftowa nie wspomina i nie zawiera co do nich żadnych specjalnych przepisów.

W roku 1919 przez wiercenia za olejem skalnym w Męcince i poprzednie wiercenia w Brzezówce, Białkówce, Potoku, Jaszczewie i okolicy, odkryto bogate złoża gazu ziemnego w zachodniej Małopolsce. Równocześnie zastosowano w Polsce (S. A. „Gazolina“) amerykańskie sposoby wydzielania z gazów ziemnych lżejszych części benzynowych t. zw. „gazoliny“.

Fakty te skłoniły Sejm Rz. P. do uchwalenia ustawy z V. 1919 o wyłącznym upoważnieniu Państwa do zakładania rurociągów, służących do prowadzenia gazów ziemnych, oraz o regulowaniu produkcji i zużytkowaniu tych gazów.

§ 1. zacytowanej ustawy przyznaje władzy górniczej prawo określenia sposobów tak racjonalnego wydobywania jak i zużytkowania palnych gazów ziemnych. Idzie zatem o wiele dalej niż ustawa naftowa, która (§§ 32 i 72) przy kopalniach oleju skalnego i wosku ziemnego nakłada na władze górnicze obowiązek badania jedynie względów górniczo-policyjnych, zatem dotyczących bezpieczeństwa robót, zdrowia i życia robotników, ochrony powierzchni, bezpieczeństwa osób i mienia, publicznej komunikacji i szkodliwego dla ogółu oddziaływania kopalni,

Kopalnie gazu ziemnego t. j. kopalnie na terenach, z których wyłącznie lub przeważnie bywa wydobywany gaz ziemny, są więc ustawą późniejszą z 2. V. 1919 r. ograniczone przez władze górnicze uprawnieniami tychże władz do opieki nad racjonalnym wydobywaniem i zużyciem gazu ziemnego; przy badaniu więc planu ruchu (§ 22 kraj. ust. naft.) jak i przy wykonywaniu swego nadzoru (§§ 71 i 72 i dalsze) władza górnicza musi uwzględniać także wymogi Art. 1. ustawy z 1. V. 1919 r.

Racjonalne wydobywanie gazu ziemnego mieści w sobie prócz wymogów technicznych, dotyczących wykonywania odwiartów, także i wymóg racjonalnego rozłożenia wierceń na terenie gazowym, w szczególności wiercenia nie powinny być zbyt gęsto sytuowane, aby nie spowodować szybkiej straty ciśnienia gazu w złożu. Minimalna odległość zatem poszczególnych odwiartów od siebie powinna być normowaną nie tylko względami górniczo-policyjnymi, lecz także wymogami racjonalnego wydobywania i zużycia gazów.

Unormowanie tej odległości jednolicie dla całego kraju nie wydaje się odpowiednim, raczej należy uwzględnić każde złożo indywidualnie, a nawet będzie prawdopodobnie koniecznym uwzględnianie stanu odbudowy pewnego złoża.

W pierwszym stadium odbudowy złoża gazowego, kiedy gazociągi powinny pracować naturalnym ciśnieniem gazu, powinna być utrzymywana znaczna odległość t. j. ca 50 m. pomiędzy poszczególnymi otworami. Gdy złożo w ten sposób na całej swej przestrzeni będzie wyeksploatowane z nadmiaru gazów i w poszczególnych odwiartach spadnie naturalne ciśnienie, będzie prawdopodobnie koniecznym przejść do eksploatacji przy pomocy ekshaustorów i kompresorów, a zarazem należałoby w tem stadium umożliwić wiercenia pomiędzy temi pierwotnymi otworami celem eksploataowania gazów, pozostałych możliwe w złożu.

— 60 —

Cennik produktów naftowych obowiązujący z dniem 1. I. 1929 r.

Na zebraniu członków Syndykatu Przemysłu Naftowego odbytem w drugiej połowie grudnia ub. r. przeprowadzono w związku ze wzrostem kosztów robocizny, oraz materiałów technicznych, jaki miał miejsce od ostatniego uregulowania cen w listopadzie 1927 r., nową regulację cen produktów naftowych, wchodzącą w życie dla sprzedaży w kraju od dnia 1. stycznia 1929 r. Ceny dla krajowej sprzedaży parafiny ustalono na jednym z Zebrań poprzednich z ważnością od dnia 22. listopada ub. r.

Cennik ustala na podstawie ceny zasadniczej loco Borysław, oraz danych elementów kalkulacyjnych następujące międzyrafineryjne ceny cysternowe wzgl. wagonowe loco stacja odbiorcza, tudzież ceny składowe dla poszczególnych produktów naftowych wedle 3-ch stref (zależnie od odległości danej miejscowości od rafinerji), które dzielą się na strefę I i II dla miejscowości poza Małopolską, oraz na strefę obejmującą poszczególne miejscowości w Małopolsce i Śląsku Cieszyńskim:

Cena za 100 kg.

A) Nafta:	Strefa I		Strefa II		w Małopolsce np.:		
			Lwów	Kraków	Droho- bycz	Stani- sławów	
cysternowa	Zł.	55.50	57.30	52.60	56.40	50.08	53.2
składowa w beczk.	„	61.70	63.70	58.40	62.70	55.60	59.25

B) Benzyna:

o c. g. 0.701/710	cystern	„	91.92	92.92	87.50	92.85	84.40	88.40
	skład.	„	104.40	105.50	97.20	103.20	93.80	98.20
„ 0.711/720	cystern	„	90.40	91.40	85.95	91.30	82.90	86.90
	skład.	„	102.70	103.80	95.50	101.40	92.10	96.50
„ 0.721/730	cystern	„	88.88	89.88	84.45	89.80	81.40	85.35
	skład.	„	101.—	102.10	93.80	99.80	90.40	94.80
„ 0.731/740	cystern	„	86.86	87.86	82.40	87.80	79.35	83.35
	skład.	„	98.70	99.80	91.60	97.60	88.20	92.60
„ 0.741/750	cystern	„	85.85	86.85	81.40	86.75	78.35	82.35
	skład.	„	97.60	98.70	90.40	96.40	87.—	91.50
„ 0.751/760	cystern	„	84.83	85.83	80.40	85.75	77.35	81.30
	skład.	„	96.50	97.60	89.30	95.30	85.90	90.30
„ 0.761/770	cystern	„	83.82	84.82	79.40	84.75	76.30	80.30
	skład.	„	95.40	96.50	88.20	94.20	84.80	89.20
„ 0.771/780	cystern	„	82.81	83.81	78.35	83.75	75.30	79.30
	skład.	„	94.30	95.40	87.—	93.—	83.70	88.10
„ 0.781/790	cystern	„	81.80	82.80	77.35	82.70	74.30	78.30
	skład.	„	93.10	94.20	85.90	91.90	82.50	87.—

C) Olej gazowy:

cysternowa	Zł.	29.40	30.40	27.60	30.50	25.85	28.10
składowa w becz.	„	34.30	35.40	30.70	33.90	28.70	31.20

D) Olej wrzecionowy 3—4/20:

cysternowa	Zł.	33.95	34.95	32.15	35.10	30.40	32.70
składowa w becz.	„	39.40	40.50	35.70	39.—	33.80	36.30

E) Oleje smarowe:

		Strefa I.	Strefa II.	w Małopolsce	
o V. 5-7/20	wagonowa	Zł.	56.12	57.62	54.62
	składowa	„	62.40	64.—	60.70
8-9/20	wagonowa	„	57.13	58.63	55.63
	składowa	„	63.50	65.10	61.80
10-12/20	wagonowa	„	58.14	59.64	56.64
	składowa	„	64.60	66.30	62.90
3-4/50	wagonowa	„	61.18	62.68	59.68
	składowa	„	68.—	69.60	66.30
4-5/50	wagonowa	„	65.23	66.73	63.73
	składowa	„	72.50	74.10	70.80
5-6/50	wagonowa	„	70.29	71.79	68.79
	składowa	„	78.10	79.80	76.40
6-7/50	wagonowa	„	77.38	78.88	75.88
	składowa	„	86.—	87.60	84.30
7-8/50	wagonowa	„	85.48	86.98	83.98
	składowa	„	95.—	96.60	93.40
8-9/50	wagonowa	„	95.61	97.11	94.11
	składowa	„	106.20	107.90	104.60

Parafina:

		Cena jednakowa dla każdej stacji odbiorczej w Polsce wraz z workiem					Luski
o topl.		46/48	48/50	50/52	52/54	54/56	parafin.
wagonowa	Zł.	176.—	178.—	180.—	184.—	190.—	175.50
składowa	„	182.—	184.—	186.—	190.—	196.—	181.50

W następnym numerze podamy warunki płatności ustalone dla poszczególnych produktów.

— 00 —

Ceny ropy naftowej.

w wysokości, ustalonej dla ropy, przypadającej na udziały brutto, na miesiąc grudzień 1928 r. (za 1 wagon po 10 ton).
Marka:

Kryg Czarna	Zł.	1.482.—
Rymanów	„	1.621.—
Paszowa	„	1.655.—
Krościenko parafinowa, Równe Rogi parafinowa, Krosno parafinowa, Ropienka ad Dukla	„	1.656.—
Borysław, Tustanowice, Orów, Popiele, Wierzchnia Mraźnica, Słoboda Rungurska, Kosmacz, Opaka, Strzelbice, Rajske, Łodyna, Hołowiecko, Zmiennica-Turzepole, Wulka, Węglówka, Lipinki, Libusza, Wańkowa	Zł.	1.743.—
Zagórz, Równe Rogi bezparaf., Szymbark	„	1.778.—
Ropienka Dolna	„	1.795.—
Kryg Zielona, Rypne loco Broszniów	„	1.830.—
Krosno bezparaf., Krościenko bezparaf.	„	1.865.—
Klimkówka, Iwonicz	„	1.917.—

Urycz	2.004.—
Harkłowa	2.039.—
Potok, Grabownica Humniska	2.266.—
Bitków (loco zbiorniki Comp. Fr.-Polon.)	2.315.—
Schodnica	2.353.—
Bitków (loco zbiorniki Dąbrowa),	
Pasieczna	2.572.—
Kłęczany	2.963.—
Stara Wieś	3.312.—

-00

Cena gazu ziemnego.

w zagłębiu Borysław-Tustanowice za miesiąc grudzień 1928 roku ustalona przez Izbę Handlową i Przemysłową we Lwowie w porozumieniu z Krajowym Towarzystwem Naftowym

5.82 groszy za 1 m³.

Przy obliczeniu ceny gazu, przypadającego na udziały brutto odliczają kopalnie z powyższej ceny koszty zabierania gazu z kopalni, t. j. koszty tłoczenia i t. p.

000

Ustawodawstwo i rozporządzenia.

Podatki i opłaty.

Komunalny podatek od kopaliń. W numerze 23. „Przemysłu Naftowego“ podaliśmy, na podstawie informacji ze sfer kompetentnych, treść rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 3. listopada 1928 r. zmieniającego rozporządzenie wykonawcze z dnia 11. lipca 1923 r. do ustawy z dnia 1. maja 1923 r. o zakupie ropy brutowej dla Państwowej Fabryki Olejów Mineralnych. Rozporządzenie to zostało już uzgodnione z zainteresowanymi Ministerstwami (Sprawiedliwości i Spraw Wewnętrznych) i miało się ukazać w jednym z najbliższych numerów „Dziennika Ustaw“. W ostatniej jednak chwili otrzymujemy z Warszawy wiadomość, że na skutek interwencji kół zbliżonych do „Zw. Bruttowców“, powyższe rozporządzenie zostało wycofane z druku, będzie zatem powtórnie rozpatrywane na konferencji międzyministerjalnej.

— ୦୦ —

Opłatę stemplową od obrotu papierów wartościowych normuje rozp. Ministra Skarbu z dn. 30/XI 1928 r. („Dz. Ust. R. P.“ Nr. 100, poz. 897).

—009—

Komunikacja.

Projekt nowej taryfy towarowej. — Z początkiem roku zeszłego przy Ministerstwie Komunikacji utworzono Biuro Reformy Taryf, mające za zadanie poddanie zasadniczej rewizji ustrój obowiązujących na P. K. P. taryf: osobowej i towarowej.

Przystępując do opracowania schematów taryfowych, Biuro Reformy Taryf uznało za wskazane zwiększyć ilość klas, aby w ten sposób uczynić taryfę bardziej elastyczną, a zarazem zmniejszyć ilość dziś istniejących taryf wyjątkowych. Zatrzymano się przeto na następującej ilości klas taryfowych:

dla przesyłek	pośpiesznych	— 2 klasy (P ₁ i P ₂)
"	"	drobnicowych — 5 klas (I, II, III, IV i V)
"	"	wagonowych — 20 " (1 — 20)
"	"	zwierząt żywych — 1 klasa (Nr. 21)

Klasy przesyłek drobnicowych posiadają 1 rubrykę, stosowaną do obliczeń za wagę rzeczywistą przesyłek, mniejszą niż 5.000 kg., klasy przesyłek po-

Płace robotników w przemyśle naftowym.

Komisja dla regulacji płac robotników przemysłu naftowego stwierdziła na podstawie uzgodnionego obliczenia wzrost drożyzny artykułów żywnościowych od 30 listopada 1928 r. do 31 grudnia 1928 r. o 0,581.

Ponieważ 75% poborów zmienia się według artykułów żywnościowych, a 25% poborów wedle artykułów odzieżowych, przeto przeciętny wzrost drożyzny wynosi 0.436.

Zatem pobory robotników naftowych na miesiąc styczeń 1929 r. pozostaje w wysokości poprzedniego miesiąca.

Relutum węglowe.

Wysokość relutum węglowego ustalono za 100 kg. dla Zagłębi:

Borysław i Bitków	Zł. 6.50
Krosno i Działdów	„ 5.20

Relutum za naftę ustalono: 55 groszy za 1 kg.

—00—

śpiesznych posiadają 4 rubryki: a, b, c i d, stosowane do obliczeń za wagę przesyłek: mniejszą niż 5.000 kg, od 5.000 do 9.900 kg, od 10.000 do 14.900 kg, i od 15.000 kg. wzwyż, wreszcie klasy przesyłek wagonowych posiadają 3 rubryki: a, b i c, stosowane do obliczeń za wagę najmniej 5.000 kg, najmniej 10.000 kg. i najmniej 15.000 kg.

Podwyższenie taryfy osobowej, przeprowadzone od 15. sierpnia r. b., czyni zadość pierwszej części tego wymagania. W zakresie taryf towarowych zadaniu temu mają odpowiadać nowe schematy taryfowe. Celem stwierdzenia, o ile schematy czynią temu zadość, Biuro Reformy Taryf prowadzi dalej obliczenia, opierając się na przewozach towarowych w 1927 r.

Z zakresu taryf wyjątkowych ustalono schematy taryfowe dla trzech najważniejszych artykułów przewozowych, mianowicie: węgla, drzewa i przetworów naftowych, i zestawiono je z opłatami według taryf dziś obowiązujących.

00

Poczta i telegraf.

Zmiana taryfy pocztowej i telefonicznej. — Z dniem 1. stycznia 1929 r. wchodzi w życie rozporządzenie Ministra Poczt i Telegrafów z dn. 19. listopada 1928 r. w sprawie częściowej zmiany taryfy pocztowej i telefonicznej („Dz. Ust. R. P.” Nr. 97, poz. 863).

W odnoszeniu do taryfy pocztowej zostaną wprowadzone następujące zmiany:

a) opłata za druki bez adresów do wagi 50 g (nowy rodzaj przesyłek pocztowych w obrocie wewnętrznym) — gr. 5;

b) opłata za polecenie przesyłek listowych podwyższa się z gr. 40 do gr. 50 w obrocie wewnętrznym i z gr. 50 do gr. 60 w obrocie zagranicznym; w związku z tem zostają odpowiednio podwyższone inne należności dodatkowe, pobierane przy nadaniu przesyłek pocztowych, jak: zwrotne poświadczenie odbioru, opłata za adresowane przesyłki „poste restante“ i t. p.;

c) należytość asekuracyjna przy listach wartościowych będzie wynosiła gr. 30 za każde zł. 100 podanej wartości lub ich część.

Ponadto obrót przekazów pocztowych z zagranicą: z Francją, Terytorjum Saary, Kanadą i Stanami Zjedn. Am., został wprowadzony obecnie także: z Austrią, Belgją, Łotwą i Wielką Brytanią. Podjęcie obrotu przekazowego z innemi krajami będzie każdorazowo ogłaszane „Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Poczty i Telegrafów“.

W zależności od omówionej powyżej zmiany wysokości należności dodatkowej za polecenie przesyłek listowych zostaje również podwyższone odszkodowanie za zaginione przesyłki polecane, wysyłane zagranicę — z wyjątkiem obszaru W. M. Gdańska — do kwoty zł. 60 zamiast ustalonej obecnie zł. 50.

Zmiana taryfy telefonicznej polegać będzie na podwyższeniu opłat abonamentowych, uiszczanych przez posiadaczy stacyj telefonicznych, należących do sieci państwowej.

Szczegółowy tekst nowej taryfy podamy w następnym zeszycie.

— 00 —

Społeczne.

Rozporządzenia. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej i Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 19. września 1928 r. w sprawie instytucji odwoławczych i trybu postępowania przy zatwierdzaniu regulaminów pracy w zakładach podległych ustawom górniczym z wyjątkiem hut (Dz. U. Nr. 88, poz. 781).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej z dnia 8 listopada 1928 r. wydane w porozumieniu z Ministrami: Przemysłu i Handlu, Skarbu, Komunikacji, Spraw Wojskowych, Robót Publicznych, Poczty i Telegrafów oraz Reform Rolnych o książeczkach obrachunkowych, w sprawie ksiąg płacy i wykazów wypłat robotniczych oraz ksiąg niezbędnych dla kontroli nad stosunkiem pracy (Dz. U. Nr. 96, poz. 846 i 847).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej z dnia 8 listopada 1928 r. w sprawie zezwolenia niektórym kategorjom zakładów pracy na nieprowadzenie części rozrachunkowej w książeczkach obrachunkowych (Dz. U. Nr. 96, poz. 848).

— 00 —

KALENDARZYK PODATKOWY na styczeń. W miesiącu styczniu 1929 r. płatne są następujące podatki:

1) **do 15 stycznia** — wpłata państwowego podatku przemysłowego od obrotu, osiągniętego w m. grudniu 1928 r., przez przedsiębiorstwa handlowe I i II kat. i przemysłowe I—V kat., prowadzące

prawidłowe księgi handlowe, oraz przez przedsiębiorstwa sprawozdawcze;

2) **do 15 stycznia** — wpłata zaliczki na poczet państwowego podatku od obrotu za kwartał IV r. 1928 w wysokości 1/5 kwoty podatku od obrotu, wymierzonego za 1927 r., przez przedsiębiorstwa handlowe i przemysłowe, nieprowadzące prawidłowych ksiąg handlowych oraz przez zajęcia przemysłowe;

3) — wpłata podatku dochodowego od uposażeń służbowych, emerytur i wynagrodzeń za najemną pracę — w ciągu 7-miu dni po dokonaniu potrącenia.

Nadto w styczniu płatne są te podatki, na które płatnicy otrzymali nakazy płatnicze z terminem płatności w tym miesiącu, tudzież kwoty podatków odroczonych i rozłożonych na raty również z terminem płatności w tymże miesiącu.

— 00 —

PIŚMIENICTWO.

Nr. 51. „Przeglądu Technicznego“ przynosi między innemi pracę p. t. „Dalekośnośne przewody gazowe“ która zainteresuje zapewne nasze koła techniczne ze względu na aktualność tematu. Autor podkreśla na wstępie silny rozwój techniki dalekośnośnych przewodów gazowych, który „umożliwił zwycięskie współzawodniczenie gazu z elektrycznością przy zaopatrywaniu w energię okolic położonych daleko od centrów przemysłowych miast“ i omawia następnie referat z tego zakresu wygłoszony na Wszechświatowej Konferencji Energetycznej w Londynie przez inż. Traenknera. W referacie tym omówił inż. Traenkner następujące zagadnienia: 1. Materiał złączenia i izolacja przewodów 2. Wpływ ciśnienia i średnicy przewodu na koszty przesyłania gazu. 3. Zachowanie się gazu w przewodach.

Artykuł zawiera rysunki spawanych złączeń przewodów następnie interesujący wykres porównawczy k sztyw przesyłania gazów na odległość 10 km przy różnych średnicach gazociągu i różnych wydatkach gazu, który pozwala dla danego wydatku znaleźć najekonomiczniejszą średnicę, jak również wykres zmian najdogodniejszej średnicy gazociągu przy wzrastaniu odległości przesyłania gazu do 100 km i przy najkorzystniejszym ciśnieniu początkowym.

„Przemysł Chemiczny“ Nr. 1. opuścił prasę. Czasopismo to ukazało się w zwiększonym formacie i objętości. Po dokonaniu połączenia wydawnictwa z „Wiadomościami Przemysłu Chemicznego“ wychodzić będzie w b. roku 2 razy na miesiąc. Ostatni zeszyt przynosi dwie interesujące prace z zakresu naftowego przemysłu rafineryjnego a mianowicie: Leszka Hozera p. t. „O t. zw. liczbie gudronowej olejów“ oraz Tadeusza Nowosielskiego p. t. „Ze studjów nad charakterystyką i klasyfikacją benzyny“.

Prócz powyższych prac zawiera zeszyt szereg artykułów z innych dziedzin przemysłu chemicznego, dział informacyjny przegląd wydawnictwa itp.

„Erdöl und Teer“, Zeszyt 1-szy z dnia 5-go b. m. podaje szereg aktualnych wiadomości, z których należy wymienić następujące: Amerikanische Marktberichte und ihre Lehren. — Der Deutsche Erdöl und Teerprodukten-handel im Oktober. — Neue Krackanlagen für Russland — i szereg innych.

Do P. T. Prenumeratorów

Prosimy uprzejmie o wyrównanie prenumeraty za rok 1929 najdalej do dnia 25-go stycznia b. r., w którym to dniu w razie nieuregulowania przedpłaty wstrzymamy dalszą wysyłkę czasopisma.

ADMINISTRACJA.

STATYSTYKA.

według danych Min. Przemysłu i Handlu.

Wydobycie i obrót ropą we wrześniu 1928 r. w cysternach.

OKRĘG GÓRN.	Prod. brutto	Opał	Manco	Prod. czysta	Ekspe- dycja	Za- pasy
Jasło	643	2	2	639	604	534
Drohobycz	5.204	9	344	4.851	5.182	3.974
Stanisławów	368	4	3	361	316	416
Razem	6.215	15	349	5.851	6.102	4.924

Październik

Jasło	672	2	8	663	779	427
Drohobycz	5.205	17	362	4.826	5.519	3.501
Stanisławów	399	4	5	390	430	376
Razem	6.276	23	375	5.879	6.728	4.304

Produkcja gazu ziemnego w wrześniu 1928 r. w tysiącach metrów sześciennych.

OKRĘG GÓRNICZY	Produkcja	Opał	Odtło- czono	Manco
Jasło	3.425	832	2.376	217
Drohobycz	28.197	17.271	10.441	485
Stanisławów	5.268	2.494	728	2.046
Razem	36.890	20.097	14.045	2.748

Październik *)

Ilość przerobionego gazu	23.107 tys. metr. sześć.
Wydobycie gazoliny	2.871 t.
Zbyt gazoliny w kraju	2.734 „
Eksport gazoliny	70 „
Liczba robotników	170

*) Dane tymczasowe Minist. Przem. i Handlu.

Produkcja i obrót woskiem ziemnym we wrześniu 1928.

Produkcja	EKSPORT						Razem	Zapasy dnia 30/IX.
	Austria	Francja	Niemcy	Włochy	Ameryka	Szwajc.		
t o n y								
76	15	32	15	—	—	—	62	233

Stan otworów wiertniczych w wrześniu 1928.

Montowane	Wiercone			Instrum.	Wyłączn. gaz	Samopłyn.	Pompowane	Tłokowane	Inne	Razem w ruchu	Ilość otwo- rów prod.
	Produk.	Bez prod.	Razem								
71	83	110	193	39	113	17	1.834	383	20	2.670	2.317

Rafineryjny przemysł naftowy we październiku 1928 r.

Przeróbka ropy — 67.882 ton.

Zapasy ropy dnia 31. X. — 45.185 ton.

w tonach.

P R O D U K T	Zapas dnia 31. IX. 1928 r.	Przychód produktów naftowych		Rozchód produktów naftowych		Zapas dnia 30. X. 1928 r.
		Wytwórczość	Dowóz do rafinerij	w kraju	zagranicą	
Benzyna	14.728	10.190	2.734 ¹⁾	7.445	5.432	14.775
Nafta	58.325	20.176	—	19.301	5.831	53.369
Olej gazowy	27.597	10.319	—	5.676	5.179	27.061
Oleje smarowe	35.574	9.984	—	6.265	3.614	35.679
Parafina	4.627	3.626	—	807	3.914	3.532
Świece	141	1	—	4	—	138
Wazelina	37	50	—	47	—	40
Asfalt	10.860	2.081	—	786	741	11.414
Koks	1.148	1.031	—	184	394	1.601
Stałe smary	253	331	—	320	28	236
Półprodukty	81.211	4.077	—	2.392	526	82.370
Pozostałości						
Razem	234.501	61.866	2.734	43.227	25.659	230.215

¹⁾ Gazolina z gazu ziemnego.

Ilość robotników zatrudnionych 31. X. — 4.622.

Eksport produktów naftowych z podziałem na kraje.

w tonach.

Październik 1928.

K r a j	Benzyna	Nafta	Olej gazowy	Oleje smarowe	Parafina	Świece	Asfalt	Koks	Stale smary	Półprodukty	Pozostałości	RAZEM
Austria	294	148	2092	620	242	—	16	11	10	38	—	3471
Czechosłowacja	3746	4841	474	845	175	—	55	104	8	349	—	10597
Gdańsk	875	403	481	1538	2887	—	15	—	—	—	—	6199
Litwa	—	28	—	15	—	—	—	—	—	—	—	43
Rumunia	—	—	—	51	5	—	—	—	7	—	—	63
Szwajcaria	13	—	1077	45	60	—	—	49	—	16	—	1260
Łotwa	13	215	93	31	—	—	—	—	—	48	—	400
Szwecja	41	112	15	15	—	—	15	—	—	—	—	198
Grecja	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	10
Jugosławia	13	—	—	32	195	—	—	—	3	1	—	244
Włochy	103	—	—	64	45	—	—	—	—	—	—	212
Niemcy	13	29	15	41	175	—	625	230	—	59	—	1187
Francja	115	55	846	76	—	—	—	—	—	—	—	1092
Dania	192	—	61	15	—	—	15	—	—	—	—	283
Węgry	—	—	25	226	120	—	—	—	—	15	—	386
Norwegia	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
Bułgaria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brazylja	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem . .	5432	5831	5179	3614	3914	—	741	394	28	526	—	25659

Wyd.: Krajowe Towarzystwo Naftowe.

Odp. Redaktor: Inż. Stefan Sulimirski.

Wykonano w „Drukarni Lwowskiej“ we Lwowie, ul. Kopernika 11. — Telefon 8-31.

PANOWIE KUPCY ZROBCIE WASZE PLANY ZAWCZASU!

TARGI BRYTYJSKIEodbędzie się ponownie
w WHITE CITY w Londynie
iw CASTLE BROMWICH, w Birmingham,
w czasie

od 18-go Lutego do 1-go Marca, 1929 roku.

Zróbcie Panowie wasze plany teraz i odwiedźcie tę wielką wystawę Brytyjskich wyrobów. Będzie ona zakrojona na większą skalę niż kiedykolwiek, przyczem ceny będą ściśle konkurencyjne. Udostępni się wszystkim kupującym z Polski bezpłatne usługi tłumaczy, oraz uczyni wszystko aby wynik wizyty Panów był pomyślny.

Bliższe szczegóły i zaproszenia otrzymać można w

/a/ DEPARTAMENCIE HANDLU ZAGRANICZNEGO
/DEPARTMENT OF OVERSEAS TRADE/
35, OLD QUEEN STREET, LONDON, S.W 1.

/b/ OD SEKRETARZA IZBY HANDLOWEJ w BIRMINGHAM,
THE SECRETARY, CHAMBER OF COMMERCE, BIRMINGHAM, ANGLJA.

/c/ W WYDZIALE HANDLOWYM POSELSTWA ANGIELSKIEGO
w WARSZAWIE, PIĘKNA 6,

lub

/d/ W NAJBLIŻSZYM BRYTYJSKIM KONSULACIE



GALICYJSKA FABRYKA NARZĘDZI WIERTNICZYCH PERKINS, MAC'INTOSH & ZDANOWICZ

SPÓŁKA Z OGR. POR.

FABRYKA W STRYJU. - - - WARSZTATY W BORYSŁAWIU.

Wyrabia: ŻURAWIE ORAZ KOMPLETNE URZĄDZENIA WIERTNICZE WSZYSTKICH SYSTEMÓW, WSZELKIE NARZĘDZIA, PRZYBORY i t. p. DLA CELÓW WIERTNICZYCH.

ŻURAWIE PRZEWOŻNE.

URZĄDZENIA GAZOLINIARNI, CHŁODNICE, ODWADNIACZE, (SEPARATORY), DESTYLARNIE i t. p.

WINDY WYCIĄGOWE RĘCZNE DLA CELÓW KOPALNIANYCH, BUDOWLANYCH i innych. WAŁY WYKORBIONE, TRANSMISJE, KORBY i t. p. ORAZ WSZELKIE WYROBY KUTE i TOCZONE WEDLE WZORÓW i RYSUNKÓW DLA PRZEMYSŁU DRZEWNEGO, MŁYNARSKIEGO, ROLNEGO, KOLEJEK WĄZKOTOROWYCH i i.

ELEKTRYCZNA i SAMORODNA SPAWALNIA.

WYKONUJE WIERCENIA AKORDOWE ZA WODĄ, ROPĄ i INNEMI MINERAŁAMI.

ZAKŁADY MECHANICZNE „URSUS“ S. A. W WARSZAWIE

Rok zał. 1894

Rok zał. 1894

- I. Silniki spalinowe na ropę, naftę, olej gazowy i gaz ziemny:
 - a) przewoźny na saniach, mocy 3 KM;
 - b) dwusuwne, pionowe, od 4 do 16 KM;
 - c) czterosuwne, poziome od 25 do 60 KM;
 - d) systemu Diesel, pionowe, od 40 do 600 KM sprężarkowe i bezsprężarkowe.
- II. Samochody ciężarowe „URSUS“.
- III. Armatura dla pary, gazu i wody.
- IV. Odlewy wysokojakościowe żeliwne i metali półszlachetnych.

Części zamienne stale na składzie.

Dogodne warunki kredytowe.

PRZEDSTAWICIELSTWO
na woj. Lwowskie, Stanisławowskie i Tarnopolskie
INŻYNIEROWIE
KAZIMIERZ i BOLESŁAW NEYMAN
Lwów, ul. Chorążczyzny 6. — Tel. 54-02.

PRZEDSIĘBIORSTWO WIERTNICZE

»GNOM«

S. BAUER i W. DYDYŃSKI
KROSNO

UL. KRAKOWSKA 180 - - - - - SKRYT. POCZT. 64

Przeprowadza:

WIERCENIA MASZYNOWE i RĘCZNE
własnymi aparatami z gwarancją do każdej głębokości.

INSTRUMENTACJE ZAGWOŹDZONYCH
SZYBÓW

własnym wyszkolonym personelem.

CIĄNIĘCIE RUR W ZANIECHANYCH
OTWORACH

na własny lub cudzy rachunek.

ZAKŁADANIE RUROCIĄGÓW
ropnych, gazowych i wodnych.

ORGANIZOWANIE SPÓŁEK
dla wiercenia i eksploatacji terenów naftowych.

Rok założenia 1885.

Galicyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Bergheim i Mac Garvey

Fabryka maszyn i narzędzi wiertniczych, Glinik marjampolski, ^(Mało -)_(polska)

Oddział w BORYSŁAWIU.

Pocztą i telegraf w miejscu.
Stacja kolejowa: Zagórzany.

Telefon Gorlice Nr. 17.

Adres telegr.: „Ekscenter“ Gl. mp.
Przystanek kolejowy: Glinik marjampolski**Zastępstwa i przedstawicielstwa w kraju:** w Warszawie, Lwowie, Krakowie
Borysławiu i Sosnowcu.**Zagranicą:** w Bukareszcie, Londynie, Paryżu, Rotterdamie, Rzymie i Wiedniu.DOSTARCZAMY Z WŁASNYCH WYTWÓRNI, NA PODSTAWIE
DLUGOLETNIICH DOŚWIADCZEŃ NA KOPALNIACH WŁASNYCH
NASZEGO TOWARZYSTWA, (obecnie 468 szybów w wierceniu
i eksploatacji):**a) W dziale budowy maszyn:**Maszyny parowe dla celów wiertnictwa,
Parowe wyciągi tłokowe,
Wyciągi tłokowe z napędem elektrycznym i mo-
torami spalinowymi,
Pompy parowe, transmisyjne i ręczne,
Młoty parowe, przenośne nastawialne, do uderza-
nia w kierunku pionowym i skośnym.**b) W dziale kopalnianym:**Kompletne urządzenia wiertnicze wszelkich syste-
mów,
Żurawie wiertnicze: polsko-kanadyjskie, pensyl-
wańskie i kombinowane,
Żurawie płuczkowo-udarowe i „Rotary“,
Żurawie wiertnicze przewoźne,
Wszelkie narzędzia, przybory, maszyny i aparaty,
wchodzące w zakres wiertnictwa,
Urządzenia pompowe, grupowe i pojedyncze,
oraz przybory do pompowania,
Kompletne gazoliniarnie,
Aparaty „Metan“ do oczyszczania emulsji metodą
ciągłą.**c) W dziale rafineryjnym:**Maszyny, aparaty, przybory, prasy sączkowe,
płyty i ramy do tychże i t. p.**d) W dziale odlewniczym:**Odlewy żeliwne do 5.000 kg., odlewy mosiężne,
surowe i obrobione.**e) W dziale konstrukcyjnym:**

Konstrukcje żelazne, zbiorniki żelazne, suwnice itp.

f) W dziale ogólnym:Beczki żelazne, spawane, o pojemności 200 litrów,
czarne, pomalowane lub ocynkowane,
Kuźnie polowe, ogniska kuzienne i formy
ogniowe,
Imadła równoległe,
Palniki i urządzenia do opalu płynnego i gazo-
wego,
Wyroby kute (żelazne i stalowe) w stanie suro-
wym lub obrobionym.Wykonujemy również wszelkie naprawy maszyn i urządzeń wchodzących w zakres
kopalnictwa naftowego i rafinerij nafty, w szczególności **naprawy i przeróbki cystern.**