

40314



Prof. inż. Z. BIELSKI.

III. 40314



NzB 11137

## Ujednostajnienie sposobów czynienia i zbierania spostrzeżeń statystycznych przy wierceniach. \*)

O dbyty w roku 1925 w Bukareszcie pierwszy międzynarodowy kongres wiertniczy, pomiędzy innymi swojemi uchwałami, uznawszy przedmiot w tytule wymieniony, jako mający wielkie znaczenie dla postępu wiertnictwa i geologii poszukiwawczej, przekazał go narodowym komitetom wiertniczym i następnym zjazdom do wykonania.

Drugi międzynarodowy zjazd wiertników, który odbył się we wrześniu 1929 roku w Paryżu, wstawił ten temat, jako jeden z najważniejszych, w swój program i zgłoszono trzy prace, z których każda ujmuje to zagadnienie z nieco innego punktu widzenia.

Jako autor jednego z tych referatów, przytaczam go tu w całości, przyczem pozwalam sobie zwrócić uwagę, że jeszcze w roku 1926 („Przemysł Naftowy“ Nr. 6) publikowałem pracę, która, o ile mi wiadomo, była pierwszą na ten temat.

Na kuli ziemskiej wykonuje się rokrocznie dziesiątki tysięcy wierceń, które dają sposobność do szeregu ciekawych spostrzeżeń, mogąc być użytecznymi, tak z punktu widzenia technicznego, jak i gospodarczego. Spostrzeżenia te — o ile są wogóle robione — giną dla nauki i praktyki, albowiem nie bywają ogłaszane, a jeżeli to ma miejsce, tracą na wartości, ponieważ są robione w sposób odpowiadający osobistym zapatrywaniom obserwatora i nie mogą być ze sobą porównywane.

Z powodu wielkiej różnorodności warunków, w jakich wiercenia bywają wykonywane, zadanie ujednostajnienia sposobów czynienia i zbierania spostrzeżeń przy wierceniach, nie jest rzeczą łatwą i mało się dotąd tą sprawą zajmowano.

Pozwalam sobie rzucić na ten temat kilka myśli.

Aby można było porównywać wyniki, osiągnane przy wierceniach różnaitemi metodami i w roz-

maitych warunkach stratygraficznych, należy stworzyć jednolite kryterja, które odnosiłyby się do wszystkich wierceń wziętych pod rozwagę, bez względu na warunki, w jakich są wykonywane.

Celem stworzenia takich kryterjów rozważmy warunki, od jakich zależy postęp wiercenia. Są one następujące:

1. Metoda wiercenia, wzgl. typ żurawia.
2. Warunki stratygraficzne.
3. Cel wiercenia.
4. Sprawność robotników, wzgl. stopień ich wyszkolenia.
5. Dobór technicznych właściwości materiałów, zastosowanych do wyrobu przyrządów i narzędzi wiertniczych i ich ilość.
6. Organizacja przedsiębiorstwa i system płac (premji robotników).
7. Stosunki klimatyczne.

1) Charakterystyka metody wiercenia musi być bardzo szczegółowa, nie wystarczy powiedzieć: metoda „sucha“, lub „płuczkowa“, „udarowa“ lub „obrotowa“, lecz trzeba dokładnie określić typ żurawia, najlepiej zaś byłoby dodać charakterystyczny jego szkic, oraz podać wysokość skoku, ich ilość na minutę, oraz ciężar (wagę), przewodu wierzącego przy wierceniu obrotowym zaś, ilość obrotów w minucie i o ile możności, nacisk na 1 cm<sup>2</sup> pracy na powierzchni korony.

Ważnem jest nadto określenie stanu technicznego, w jakim dany żuraw się znajduje, gdyż okoliczność ta wpływa w wysokim stopniu na postęp wiercenia. Aby określenie to uczynić typowem i jednolitem, byłoby wskazanem przyjąć trzy kategorie stanu żurawia, a mianowicie: a) bardzo dobry, b) dobry, c) zły. Tu trzeba też podać, czy pracuje się dłutem ekscentrycznem, czy prostem, z rozszerzaczem, czy bez, czy rury zapuszcza się pojedynczo, czy też wierci się większe partje bez rur.

- 2) Warunki stratygraficzne wymagają też

\*) Powyższa praca wygłoszona została na II Międzynarodowym Kongresie Wiertniczym w Paryżu.

146

ściślego określenia petrograficznego, oraz przytoczenia stopnia twardości skał, pochylenia warstw, ewentualnego spękania oraz stopnia sypliwości.

3) Ważną cechą wiercenia jest cel, dla którego zostało podjęte. Rozróżnić tu należy wiercenie eksploatacyjne za ropą, gazami lub wodami mineralnymi, oraz poszukiwawcze użytecznych minerałów, badawcze dla stwierdzenia budowy geologicznej, wreszcie pomocnicze, w górnictwie przy zamrażaniu, dla wentylacji, wody lub podszadzki płynnej itp.

4) Określenie sprawności robotników jest bardzo trudnym i względnym, albowiem zależy od indywidualnych zapatrywań funkcjonariusza, czyniącego spostrzeżenia. Byłoby wskazaniem, podawać przybliżony wiek robotników, ich narodowość, oraz określać ich wyszkolenie trzema stopniami: 1) bardzo dobre, 2) dobre i 3) złe.

5) Byłoby bardzo pożądanym ustalić przez statystykę, jakie są najodpowiedniejsze materiały do wyrobu narzędzi wiertniczych. Zagadnienie to natrafia na znaczne trudności, ponieważ wiertnicy nie są metalurgami. O ile zatem prowadzący statystykę nie może dostarczyć technicznej charakterystyki materiału, z którego wykonano dostarczone mu narzędzia, należy wymienić dostawcę. W statystyce należy również uwidocznic ilość narzędzi, która była w zastosowaniu, oraz wymienić wszystkie wypadki tj. urwania, złamania, pocięcia, które się zdarzyły itp. z krótkim opisem warunków, wśród których wypadek zaszedł, n. p. dłuto złamało się w gwincie (czopie) podczas wiercenia w twardym piaskowcu, lub przyrząd wiertniczy spadł z wysokości 200 m. w pustym otworze i obciążnik o śred. X zgiął się.

Chodzi tu przede wszystkim o dłuta, nożyce, obciążniki, żerdzie pełne lub rurkowe, oraz rury i liny, co do których zarówno charakterystyka materiału użytego do ich wyrobu, jak i statystyka zużycia winna być ustalona. Powinny też być wymienione zasadnicze wymiary, charakteryzujące dane narzędzie, oraz ich waga jednostkowa, lub na 1 mb., w razie potrzeby szkice.

6) Należy tu podać, czy wiercenie poddane badaniu, było izolowane administracyjnie i terytorjalnie, czy też wchodziło w skład większej ilości wierceń podległych temu samemu inżynierowi. Wymienić ilość zatrudnionych w jednej obsadzie robotników z podaniem ich funkcji, podać, czy kuźnia jest wspólna czy też osobna i ile zatrudnia robotników. To samo odnosi się do kotłowni, o ile napęd jest parowy. Trzeba też wymienić, ile jest zmian na 24 godzin, oraz czy pracę przerywa się w niedziele i dni świąteczne. Ważną jest okoliczność, w jaki sposób wynagradza się robotników, t. j. czy płace są godzinowe, dzienne lub miesięczne, oraz czy są w zastosowaniu premje za postęp pracy, i jakie, są one czy progresywne, zależne od głębokości i uwierconej ilości metrów w jednostce czasu (miesiącu).

7) Ze względu na sprawność pracy ważne są warunki klimatyczne, należy zatem wymienić pory roku o niezwykle niekorzystnych warunkach, jak b. wielkie gorąca, lub odwrotnie zimna, o ile takie zachodzą w danej miejscowości. Zresztą wystarczyłaby charakterystyka: 1) klimat umiarkowany, 2) gorący, 3) zimny, dla lepszego określenia sprawy, znanej w ogólnych zarysach z geografji.

Wiercenie jako takie, składa się z szeregu czynności pomiędzy którymi właściwe wiercenie w

ściśłem tego słowa znaczeniu, t. j. kruszenie skały na spodzie otworu, zajmuje tylko część czasu, reszta zaś bywa użyta na czynności niezbędne co prawda, lecz bądź co bądź uboczne, pomocnicze.

Najwybitniejszą charakterystyką metody wiercenia, żurawia i organizacji, będzie wykazanie, w jakim stosunku stoi czas użyty na efektywną pracę przyrządu na spodzie otworu, do całkowitego czasu, użytego na wykonanie otworu wiertniczego. Należy zatem podczas wiercenia prowadzić bardzo szczegółowe zapiski, odnoszące się do czasu poświęconego wykonaniu każdej czynności z osobna. Czynności te są następujące:

1. wiercenie właściwe, t. j. kruszenie skały w spodzie otworu wiertniczego,
2. zapuszczanie i wydobywanie przewodu wiertniczego,
3. zmiana przyrządu kruszącego, t. j. dłuta lub korony
4. łyżkowanie (odpada przy wierceniach płuczkowych),
5. rurowanie,
6. rozszerzanie otworu wiertniczego,
7. wyrabianie zasypu, samoczynnie powstającego, jakoteż po rozszerzaniu i po rurowaniu,
8. prostowanie skrzywień,
9. instrumentacje, czyli roboty ratunkowe,
10. zamykanie wody,
11. naprawy żurawia lub maszyn, powodujące wstrzymanie robót wiertniczych,
12. stójki inne, z podaniem przyczyny, jak n. p. przeszkody elementarne, czekanie na rury, dłuta, narzędzia ratunkowe, strajki itp.,
13. przerwy świąteczne,
14. różne przerwy (zmiana lin, zalewanie pasterki, skracanie pasa i t. p.).

W zapiskach tych wystarczy dokładność 5 minut. Chcąc podnieść sprawność wiercenia, należy dążyć do zmniejszenia do koniecznego minimum czasu poświęcanego wyżej wymienionym czynnościom, aby jak najwięcej pozostawiało dla efektywnej pracy dłuta, wzgl. korony na spodzie otworu.

Drogą do tego celu jest bardzo szczegółowe badanie wszystkich, najdrobniejszych elementów, które składają się na wykonanie każdej z tych czynności. Badanie to winno odbywać się z pomocą chronometrażu, stosownie do zasad naukowej organizacji, tu bowiem chodzi już o sekundy.

Jeżeli n. p. przy wierceniu na 1500 m. zapuszcza się i wydobywa dłuto 2800—3000 razy, mnoży się każda oszczędzona sekunda przez 3000, a przy wierceniu na żerdziach w głębokich otworach, czynność ta zabiera 20 i więcej % całkowitego czasu.

Przy tej czynności odgrywa wielką rolę bardzo drobiazgowo przeprowadzona organizacja wszystkich najdrobniejszych ruchów robotników, uchwytów, właściwości i rodzaj przyrządów pomocniczych, jak kluczy, klinów, młotków, werbli itp. oraz ich rozmieszczenie i dostępność dla ręki i ludzi i j. Ważną jest też prędkość, z jaką badany żuraw zezwala zapuszczać względnie wydobywać przewód. Dane te, odnoszące się do maksymalnej dopuszczalnej i średniej prędkości powinny być w protokole pomiaru umieszczone.

Bardzo pożądanymi byłyby tu dane o mocy silnika, oraz stosunkach przeniesienia siły z podaniem rodzaju przeniesienia (pas, łańcuch, koła zę-

bate lub cierne) oraz średnice tarcz i ilości obrotów, jakoteż konstrukcja hamulców, objaśnione szkicem.

Drugą bardzo często powtarzającą się czynnością jest zmiana dłuta, czy też korony. I w tym wypadku wskazany jest bardzo szczegółowy chronometraż, oraz opis narzędzi przy jej wykonywaniu stosowanych, jakoteż przytoczenie, czy nowy przyrząd bywa przygotowywany w całości podczas wiercenia starym, tj. skręcany, czy też odwrotnie, stary wydobyty z otworu przyrząd musi być najpierw rozmontowany, zanim nowy będzie skręcany. Okoliczność ta bowiem wpływa w wysokim stopniu na poświęcany jej czas.

Łyżkowanie jest dalszą czynnością, której wykonywanie liczy się na tysiące razy, i tu zatem mogą najdrobniejsze oszczędności czasu przynieść znaczne korzyści, powinna zatem być bardzo szczegółowo analizowana. Ważne tu są następujące momenty: szybkość zapuszczania i wydobywania łyżki, oraz miejsce jej wypróżniania, a także konstrukcja wentyla zamykającego. Ze względu na ocenę tych właściwości, należałoby podawać charakterystykę stosunków przeniesienia sił i prędkości, oraz szkice odnoszące się do sposobu wypróżniania łyżki i konstrukcji wentyla.

Wreszcie jest rurowanie czynnością, zabierającą 6—10% całkowitego czasu poświęconego wykonaniu otworu wiertniczego, a składającą się z długiego szeregu drobnych rękoczynów, wymagających szczegółowego badania przez chronometraż. Ważne są tu następujące momenty:

1. Typ rur, wzgl. ich połączenia, to znaczy opis i szkic gwintu, oraz ich długość.
2. Czy skręcanie rur odbywa się ręcznie, czy też przy pomocy silnika i jakim jest to urządzenie, jeżeli istnieje.
3. Ilu ludzi znajduje zastosowanie przy tej pracy.
4. Czy używa się t. zw. „huczka“, czy też elewatora.
5. Rodzaj, wzgl. jakość wielokrażka (ile rolek).
6. Opis żurawia, z podaniem prędkości i ilości obrotów, rodzaju przeniesienia i t. p.

Analiza użytego czasu powinna odnosić się zarówno do zapuszczania całych kolumn odrazu i osobno do pojedynczych rur.

U nas wykonuje się takie zapiski, tyżące się rozdziału czasu na poszczególne czynności, stale i możemy śmiało stwierdzić, że olbrzymie postępy, jakie zrobiliśmy w ostatnich latach w technice wiertniczej, przedewszystkiem tym badaniom zawdzięczamy, poza zmianą sposobu wiercenia z żerdziowego na linowy. Obecnie liczymy się z wykonaniem wiercenia na 1400 do 1500 m. w czasie nieco większym, niż jeden rok, podczas gdy przed 4 do 5 laty czas ten wynosił nieraz 4 do 5 i więcej lat.

Przytaczam tu kilka przykładów tej pracy: Kilka wierceń wykonanych liną do przeciętnej głębokości 1474.6 m., wymagało średnio 13.032 godzin każde, t. j. 18.1 miesięcy. Cyfry te zdają się stać w sprzeczności z poprzednio wypowiedzianem twierdzeniem, iż obecnie robotę tę potrafimy wykonać w czasie nieco dłuższym niż jeden rok. Dla wyjaśnienia podaję, że sprzeczności tu nie ma, ponieważ wyżej przytoczone dane pochodzą z okresu początków stosowania u nas metod naukowej organizacji i że

ona to doprowadziła nas do obecnego stanu, którego nie uważamy za ostateczny.

Podług tej statystyki zużyto na odwiercenie jednego metra całkowitego czasu 8.82 godzin, zaś na samą pracę dłuta na spodzie otworu tylko 1.59 godzin na metr.

Podział czasu na poszczególne czynności daje następujący obraz w procentach całego czasu:

1. Wiercenie we właściwym tego słowa znaczeniu . . .	18.53%
2. Zapuszczanie i wydobywanie dłuta . . . . .	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. Instrumentacje . . . . .	10.03%
10. Montowanie i naprawy żurawia . . . . .	2.57%
11. Zamykanie wody . . . . .	0.25%
12. Tłokowanie . . . . .	3.89%
13. Święta . . . . .	4.92%
14. Stójki . . . . .	1.95%
15. Różne czynności . . . . .	6.36%
Razem . . . . .	100.—%

Udoskonalenie naszej pracy, wywołane temi statystycznymi spostrzeżeniami, doszło obecnie tak daleko, że na pracę dłuta na spodzie otworu zużywamy obecnie około 37% czasu całkowitego wiercenia, zaoszczędziwszy na innych czynnościach, jak zmiana dłuta, rurowanie, instrumentacje, naprawy i t. p.

Aby dać przykład naszych prac chronometrycznych, oddaję głos Sekcji Naukowej Organizacji przy Stowarzyszeniu Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego w Boryslawiu, która, stojąc pod kierunkiem inż. Józefa Wojnara, te prace u nas zapoczątkowała i dalej prowadzi.

Z tych prac przytaczam tu analizę zapuszczania rur 9-calowych, z której widać, że daje ona kierownikowi, który umie ją czytać, z nieomylną pewnością, obraz warunków, w jakich praca odbywała się, wykazuje mu braki i słabe strony, by wiedział gdzie ma wkroczyć i co zmienić dla podniesienia wydajności pracy.

#### Opis zapuszczania rur 9-calowych.

Po zapuszczeniu rury poprzedniej, opuszcza się wielokążek, zakłada się chomont na huczek, przechylając go w położenie poziome, przepycha się sworzeń i zakłada zawleczkę; następnie włącza się sprężło i wyciąga się rurę do góry. W czasie podnoszenia rury jeden z pomocników zakłada dźwignię do otworów huczka wkręconego do zapuszczonej poprzednio rury i z pomocą drugiego odkręca huczki; trzech zaś ludzi na polu stacza następną rurę na środek rampy na katulki, poczem zakładają na nią klucz łańcuszkowy.

Po odkręceniu huczka wyjmuję się go z mufy, wynosi na pole, przykłada do mufy następnej rury i wkręca początkowo ręcznie później zaś dźwignią.

Pod koniec wyciągania rury jeden pomocnik chwyta pęto, którego jeden koniec uwiązany jest do podpory wahacza, zakłada je poza rurę i przytrzymuje ją w położeniu skośnem, przyczem wiertacz włącza motor. Po wyczyszczeniu i posmarowaniu gwintu u czopa rury — opuszcza się ją do pionu, uruchamia motor w lewo i wstawia się ją do mufy zapuszczonej rury, oraz zatrzymuje się

motor. Teraz pomocnik na górze stawia rurę, a na dole zakłada się pęto konopne i druciane (owinięte lekko koło rury), oraz krótki drąg.

Następuje kręcenie rury.

Na polu po zakręceniu huczka — wyjmuję się dźwignię i odstawia ją na boku, oraz zdejmuję się z rury klucz łańcuskowy.

Po lekkim zakręceniu rury — wyjmuję się drąg krótki, a zakłada długi i dokręca się rurę.

Po zakręceniu rury wyjmuję się drąg długi, odstawia go na boku, zdejmuję pęto, równocześnie zaś jeden z pomocników wkłada 2 krótkie dźwignie do koluszek pierścienia z klinami i z pomocą drugiego pomocnika — po uruchomieniu motoru i podciągnięciu rur do góry — wyjmuję kliny i stawia je na płycie do rur, poczem dźwignie wyjmuję i odstawia je na boku.

Teraz mierzy się długość zapuszczanej rury, wiertacz wyłącza sprzęgło i zapuszcza rurę. W czasie zapuszczania rury pomocnicy wychodzą na pole, zakładają pęto na następną rurę; wciągają ją do szybu i zdejmują pęto.

Zawleczkę zabezpieczającą sworzeń wyjmuję się przy końcu zapuszczania rury, natomiast sam sworzeń po wstawieniu klinów do płyty i postawieniu rur.

**Podział zapuszczania rur na poszczególne elementy.**

Korzystając z opisu zapuszczania rur, a mając na uwadze krytyczne zbadanie tej czynności — dzielimy je na poszczególne elementy. Jak widać z załączonej karty pomiarów podzielono je na 9 podstawowych operacji, oraz na 53 elementów czynności, które wpisano po lewej stronie karty w kolumnie pionowej.

#### **Uskutecznienie pomiarów.**

Mając wypisane na karcie pomiarów poszczególne elementy czynności, oraz przygotowaną poprzednio kartę warunków wykonania przystąpiono do uskutecznienia pomiarów. Pomiarów wykonano 17. Robiono je w ten sposób, że w poszczególnych kolumnach pionowych wpisywano czasy bieżące (na karcie pom. drukiem zwykłym) bez zatrzymywania stopera, przyczem czas przerw wynikłych w pracy notowano na karcie przerw. N. p. w pomiarze Nr. I. w elemencie czynności Nr. 29 wynikła przerwa trwająca od 3 minut i 55 sekund do 4 minut i 22 sekund, czyli razem 27 sekund — z powodu wklिनowania się pęta drucianego między koluszkami pierścienia z klinami a płytą. W ten sposób dokonano pomiarów na 17 zapuszczanych rurach. — Bezpośrednio po ukończeniu pomiarów wpisano na karcie warunków wykonania widoczne daty i odpowiedzi.

#### **Czasy wzorcowe.**

Na podstawie dokonanych pomiarów obliczono czasy wzorcowe a) średnie; b) minimalne; c) przeciętnie — najmniejsze. Czasy średnie są duże, a zatem łatwe do osiągnięcia, — i chociaż przekroczenie wzorca — w myśl wzorów Halseya, Gantta czy Rowana — jest również wynagradzane, jednak psychologicznie rzecz biorąc lepiej jest ustawić wzorzec wyższy, trudniejszy do osiągnięcia. Najodpowiedniejszym jest czas przeciętnie — najmniejszy.

Mając dane czasy bieżące odejmuje się od cyfry dla odpowiedniego elementu czynności — liczbę

poprzedniego wykonu, uwzględniając przytem czas przerw w pracy i strzałki wskazujące bezpośrednie następstwo po sobie elementów czynności, — i otrzymuję się czasy poszczególne (wpisane na karcie pom. drukiem tłustym). Czasy te dodane do siebie (pominawszy cyfry w nawiasach znacznie różniące się od przeciętnych czasów na ten sam wykon), dają sumę czasów poszczególnych; ta zaś podzielona przez ilość pomiarów dla których dodano czasy poszczególne — da czas przeciętny dla odpowiedniego elem. czynności. Każdy czas przeciętny podzielony przez czas minimalny da znowu t. zw. stopień odchylenia; dodając te ostatnie i dzieląc przez ich ilość otrzymujemy współczynnik równomierności, który w wypadku danym wynosi 1,27. Czas przeciętny podzielony przez współl. równomierności da czas przeciętnie — najmniejszy dla każdego elementu, a sumując je otrzymamy czas wzorcowy przec. — najmniejszy dla całej czynności.

**Czas wzorcowy średni na zapuszczenie jednej rury 9" jest 20 minut i 11 sekund, zaś czas przec. — najmniejszy 15 minut i 56 sekund.**

Karta pomiarów uwidacznia czasy wzorcowe na poszczególne operacje, jak wyciągnięcie rury z rampy, odkręcenie huczka i t. p.

#### **Analiza warunków pracy.**

Czas trwania poszczególnych elementów czynności zależy od warunków, w jakich zostały wykonane. Warunki te leżą częściowo w osobie samego wykonawcy: a) wprawa, b) wiek, c) zmęczenie, d) stan psychiczny, częściowo zaś poza wykonawcą: a) sposób wykonywania pracy (ręcznie czy też maszyną, kiedy i w jaki sposób wykonuje się poszczególne operacje), b) urządzenia (maszyny i narzędzia — ich stan ilość i jakość), e) warunki atmosferyczne.

#### **Sposób wykonywania pracy.**

Rurowanie jest czynnością złożoną z operacji, stojących do siebie w stosunku wzajemności zależności i operacje te są wykonywane częściowo ręką ludzką — które zaliczamy do czasów ręcznych, częściowo maszyną — czasy maszynowe. Do czasów maszynowych, t. j. czasów, w których pracują wyłącznie maszyny, — zaliczają się elementy operacji Nr. 1, 7, 25, 27, 40, 50 i 52, — trwające średnio 3 minuty i 29 sekund; pozostałe elementy stanowią czasy ręczne, które średnio trwają 21 minut i 45 sekund.

Z porównania tych cyfr widzimy w jak małym stopniu jest rurowanie zmechanizowane i zautomatyzowane, bo zaledwie w 15%, — a zatem jak bardzo zależy od czynnika ludzkiego bezpośrednio — czyli od nastroju duchowego, zmęczenia itd.

Należy dążyć do ograniczenia czynności człowieka tylko do dozoru maszyn, które powinny stale i całkowicie pracować, przez co może być najłatwiej usunięte marnotrawstwo i zapewniona maksymalna wydajność.

Porównując czynności poszczególne (operacje) według zużycia czasu — widzimy, że operacja zakręcenia rury wymaga najwięcej czasu, bo przeciętnie 10'54" do 13'47". Ponieważ operację tą wykonywano ręcznie, nasuwa się wniosek, że zastąpienie ludzkich rąk mechanizmem — jeśli pozwoli

na to inne względy — będzie pod względem zużycia czasu korzystniejsze.

Następna operacja „zakręcenie huczka“  
zajmowało przec. od 4'16" do 5'24";  
analogicznie oper. odkręcenie huczka  
zajmowało przec. od 2'02" do 2'34";  
razem obie 6'18" do 7'58".

Obie te czynności możnaby zupełnie wyeliminować przez zastosowanie elewatora i klucza do rur.

Przez użycie elewatora możnaby usunąć wykony Nr. 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14; 16; 17; 18, 19, 20, 21, 22, 49, 53 łącznie trwających średnio 469 sek.

Użycie klucza do rur pozwoli na usunięcie el. operacji Nr. 34 i 36 oraz na skrócenie Nr. 29 i 37 mniej, a Nr. 35 z 615 sekund do 120 sek. (Cyfra ta pochodzi z pomiarów innych przy użyciu elewatora i klucza).

Uwzględniwszy manipulacje elewatozem i kluczem — możnaby przez użycie elewatora i klucza oszczędzić na jednej rurze 9" średnio 8 minut i 40 sekund.

Pozatem elewator pozwala oszczędzić na ilości zatrudnionych ludzi, na efekcie pracy dzięki usunięciu zmęczenia, przerw na poprawianie gwintu, dobieranie huczków, zakładanie chomonta, sworznia i t. d.

Przyjawszy jednak zapuszczanie rur huczkiem — zakładanie chomonta powinno się odbywać w ten sposób, by ramiona jego leżały w płaszczyźnie pionowej, gdyż to ułatwia zakładanie sworznia i oszczędza na czasie opuszczania wielokrążka; pozwoli to też na bliższe dosuwanie rur, a przez to łatwiejsze zakładanie chomonta i mniejsze zużycie siły na odciąganie wielokrążka.

Na podciągnięcie rury możnaby czas zmniejszyć przez nawijanie na bęben obydwóch końców liny; oszczędność na tem wyniosłaby około 1 minuty na każdej rurze.

Odkręcać huczek powinno 3-ech ludzi — stojąc po rogach, przyczem jeden z nich powinien być dobrym fachowcem; odkręcać powinno zacząć wcześniej, by nie było z tego powodu przerw.

## K A R T A

### warunków wykonania (zap. rur 9").

Nr. pomiaru N. I.-XVII. Kopalnia \* \* \* Nr. szybu XXII. Metoda wiercenia linowa Głęb. odwiartu 859 m.

Data 22. XI. 1929 Godzina 8,30 — 14,43 Dzień w tygodniu czwartek Data ost. wypl. 21. XI.

Przyrzędy:

1. w jakim są stanie? patrz „przerwy“ i „z powodu“.
2. czy nie powodują zbyteczn. zmęczenia? wyjmowanie klinów, włączanie sprzęgła, kręcenie rur, używanie huczków
3. czy są pod ręką? nie było: dźwignia, pęta, wody, szczoteczki, zawleczeni, smaru
4. w jakim stanie są uchwyty? w odpowiednim
5. uwagi:

Warunki atmosferyczne:

1. pogoda, pochmurno, opady? pochmurno
2. wyżka czy niżka barometr.? wyżka
3. temp. w st. C? + 5° C

Stan podłogi:

1. czy nie ślizka? I, II, III — tak
2. czy niema w niej dziur? jedna obok kosza.

Robotnicy:

	N a z w i s k o	wiek	ilość g. w prac.	odległość od domu	pracuje na tem stanowisku		sprawność	u w a g i
					w przem. naft.	w tej metodzie		
1	H. . . . .	43	od 1—7	6 km.	26 lat	13 lat	80%	wiercacz
2	Jar. . . . .	50	"	3 "	32 "	3 lata	40 "	
3	G. . . . .	40	"	3 "	23 "	2 "	80 "	
4	H. . . . .	31	"	3 "	9 "	3 "	40 "	
5	L. . . . .	24	"	2 "	10 "	6 mies.	60 "	
6	Jas. . . . .	34	"	2,5 km.	18 "	18 "	70 "	
7	R. . . . .	29	"	3 km.	10 "	4 "	60 "	rob. kuzienny
8	G. . . . .	19	"	1 "	1,5 r.	6 "	50 "	
9	T. . . . .	27	"	3 "	7 lat	2 lata	60 "	
10	S. . . . .	34	"	2 "	9 "	2 "	50 "	
11	Cz. . . . .	34	"	5 "	3 "	1,5 r.	60 "	

Użyto przyrzędów: motor elektryczny, przenośnia zębata, oś, tarcza pasowa, pas, tarcza, oś, tarcza, pas, tarcza główna, łańcuch Galla bęben, wielokr., hamulec, lina wielokr., 5-cio krążek, wielokrążek, chomont, sworzni, zawleczeni, 2 huczki, pęto konopne, pęto druciane, drąg krótki, drąg długi, 2 dźwignie, hak ze sznurem do odciąg. wielokr. 2 rurki do odkr. huczków, 2 katulki, 2 dźwignie do stacz. rur. klucz łańcuszkowy, dźwignia do regul. motoru, dźwignia hamulcza, pęto do przytrzym. rury, taśma miern., tablica, kreda, szczotka, pędzel, smar, wosk, pilnik młot, sznurek manil, pęto do wciąg. rury do szybu.

Uwagi ogólne: Stawiania rur dokonywał pomocnik, wychodząc każdorazowo do góry.

Pomiaru IV. dokonano — uchodząc uwagi robotników.

" VI i VII dokonano w obecności kierownika.

Zakładanie pęta drucianego — bardzo sprawne. Ogólnie — tempo powolne, sprawność mała.

**P R Z E R W Y**  
podczas zapuszczania rur 9" w szybie Statel. XXII.

Nr. poz.	Nra el. cz.	o d	d o	Razem	Z p o w o d u	Symbol przerwy
I	27	3'10"	3'34"	24"	smarow. gwint. powtórnie	1
I	29	3'55"	4'22"	27"	pęto druc. wklin. się między kolusz. a pł.	1
I	39	18'21"	18'41"	20"	wiertacz szedł na swe stanowisko	2
I	53	21'59"	22'30"	31"	za późno wyciąg. sworz. musiano podc.	1
II	2	26"	1'20"	54"	podc. i opuszcz. wielokr. bo pom. nie zał. haka	1
II	25	3'44"	3'55"	11"	podc. wyżej rurę	1
II	30	4'23"	4'29"	6"	chodzono po dźwignię	3
II	35	11'30"	11'50"	20"	odpoczywano — gwint za syty	4
II	35	17'	17'50"	50"		4
II	47	20'50"	21'30"	40"	rura spadła z katułki, podkładano	1
III	29	4'10"	4'40"	30"	pęto wklinow. się m. płytą a kol. pierśc.	1
III	30	4'50"	4'58"	8"	chodzono po dźwignię	3
III	32	5'03"	8'01"	3'02"	źle zakrecono, odkrecono i zakrecono	1 i 5
III	47	21'55"	23'05"	1'10"	rura spadła z katułki — nakładano	1
IV	3	30"	47"	17"	chodzono po sworzeń	3
IV	4	50"	1'13"	23"	szukano zawleczeni	3 i 6
IV	4	1'13"	2'21"	1'08"	chodzono do kuźni po zawleczkę	3
IV	4	2'21"	4'40"	2'19"	zweżano zawleczkę, bo nie było odpowiedniej	6
IV	23	6'30"	7'	30"	chodzono po kłaki do czyszczenia gwintu	3
IV	23	7'10"	8'35"	1'25"	chodzono po wodę do mycia gwintu	3
IV	25	8'55"	9'10"	15"	odplątywano sznur	1
IV	29	9'35"	10'10"	35"	zacięło się pęto koło płyty	1
IV	30	10'45"	12'50"	2'05"	ociągano się bo wiertacza nie było	7
IV	34	15'45"	15'55"	10"	niesiono drag	3
IV	50	29'30"	29'45"	15"	podciągnięto do gwintu — bo nie wyciąg. sworz.	1
V	2	26"	58"	32"	za mało opuszczono wielokrażka — trudno załoz. chomonta	1
V	30	5'44"	6'05"	21"	założono dźwignię długą — wyjęto, bo wiertacz kaz.	1
VIII	13	3'25"	4'05"	40"	powtórne zakładanie dźwigni i odkrećanie	1
VIII	44	18'40"	19'01"	21"	wiertacz sam chodził zap. dł. na tabl.	1 i 2
IX	1	0"	1'40"	1'40"	skrećły się liny wielokrażka	8
IX	11	4'03"	4'38"	35"	kręcono huczka już odkreconego	1
IX	26	5'46"	6'05"	19"	podciągnięto rurę do góry	1
IX	29	6'18"	6'28"	10"	chodzono po pęto konopne	3
IX	48	19'50"	20'52"	1'02"	mechan. nast. sprzętka rusza się	9
X	2	26"	40"	14"	za mało opuszczono wielokrażka trudno włączać	1
X	5	43"	1'50"	1'07"	dopasowanie sprzętka z za małą grą, trudno włączać	8
X	11	3'58"	4'25"	27"	odkrecono huczek już odkrecony rob. niekw.	1
X	23	4'	6'05"	2'05"	poprawiano gwint	9
X	29	7'02"	7'13"	11"	chodzono po pęto konopne	1
X	44	19'08"	19'20"	12"	powtórne mierzenie długości rury	3
X	53	20'27"	21'27"	1'	za nisko opuszczono wielokrażka wyjmowano zamiast podc.	1
XI	23	3'40"	4'11"	31"	szukano szczoteczki do czyszczenia gwintu	6
XI	26	5'30"	5'50"	20"	wiertacz kontrolował gwint	4
XI	31	5'31"	7'20"	1'44"	źle zakrecono — odkrecono i stawiano	1
XI	38	18'19"	18'26"	7"	chodzono po dźwignię do wyjmowania klinów	3
XI	48	19'07"	19'20"	13"	wiertacz szedł na swe stanowisko.	2
XI	48	19'20"	19'35"	15"	mechan. nastawienia sprzętka, rusza się i dopasow. kłów	8 i 9
XI	53	20'50"	21'11"	11"	za mało opuszczony wielokrażek	1
XII	2	20"	35"	15"	nie wiedzieli kto ma zakładać chomont.	1
XII	5	50"	1'06"	16"	zbyt ciasne dopasowanie kłów	8
XII	11	1'45"	2'05"	20"	kręcono już po odkrećeniu huczka	1
XII	24	4'20"	4'39"	19"	chodzono po smar	3
XII	27	4'55"	5'10"	15"	podciągnięto rurę do góry	1
XII	29	5'29"	5'29"	9"	chodzono po pęto konopne	3
XII	38	18'48"	18'48"	8"	" po dźwignię	3
XIII	13	3	3'26"	26"	za mało odkrecono huczka — musiano ręcznie	1
XIII	14	3'42"	5'50"	2'08"	gwint u huczka sztachnięto — popr. piln.	1
XIII	23	2'45"	3'21"	36"	rozmawiano	7
XIII	25	3'59"	4'19"	20"	chodzono po pędzel do smarowania	3
XIII	29	5'	5'09"	9"	niesiono pęto	3
XIII	48	21'15"	21'30"	15"	mechan. nast. sprz. rusza się	9
XIV	3	33"	45"	12"	za mało opuszczono wielokrażka — tr. wł. sworz.	1
XIV	4	52"	1'08"	16"	pobijano młotem sworznia bo zawlecza nie chciała wleźć	1
XIV	5	1'14"	1'40"	26"	zbyt ciasne dopasowanie kłów	8
XIV	26	5'04"	5'16"	12"	wiertacz szedł na swe stanowisko	2
XIV	29	5'36"	6'01"	25"	pęto wklin. się między kol. a płytą	1
XIV	53	20'40"	21'05"	25"	za mało opuszczono wielokrażka	1
XV	3	29"	45"	16"	nieudale zakładanie sworznia	1
XV	13	2'46"	3'04"	20"	wyciąganie huczka nie odkreconego	1
XV	27	4'26"	4'41"	15"	powtórne smarowanie — źle osmarowano	1
XV	30	5'25"	5'36"	11"	chodzono po dźwignię	3
XV	32	5'59"	9'40"	3'41"	źle zakrecono — odkrecono	1 i 5
XV	48	22'09"	22'28"	19"	mechan. nast. sprz. rusza się	9
XVI	5	31"	50"	19"	zbyt ciasne dopasowanie kłów	8
XVI	25	4'26"	4'58"	32"	czekano na odkrećenie huczka — jeden pom. odkrećił	1
XVI	26	5'04"	5'25"	31"	rozmawiano	7
XVI	29	5'46"	5'55"	9"	niesiono pęto konopne	3
XVI	35	14'01"	14'25"	24"	czekano na popuszczanie wielokrażka	2
XVI	38	20'29"	20'40"	11"	czekano na dźwignię do wyjmowania klinów	3
XVII	2	25"	38"	13"	rura za daleko odsunięta od środka	1
XVII	4	1'05"	1'21"	16"	pobijano młotem sworznia bo zawlecza nie chciała wleźć	1
XVII	13	3'56"	4'11"	15"	za mało odkrecono	1
XVII	23	3'03"	3'14"	11"	chodzono po szczotkę	3
XVII	27	5'06"	5'26"	20"	za wysoko podciągnięto — opuszczono	1
XVII	48	17'49"	18'11"	22"	wiertacz zapisywał długość rury na tabl.	1
XVII	53	19'24"	19'56"	32"	za późno wyciągnięto sworznia — musiano podciągnąć.	1

**Symboly przerw:** 1 — nieumiejętność wykonywania; 2 — brak ludzi na stanowiskach pracy; 3 — chodzenie po narzędzia; 4 — przerwy nieumiejętne; 5 — brak narzędzi; 6 — szukanie narzędzi; 7 — ociąganie się w pracy; 8 — zła konstrukcja; 9 — zły stan narzędzi lub urządzeń.

### Zestawienie czasów przerw zapuszczania rur $\phi$ 9"

L. p.	Przyczyna przerwy	minuty i sekundy	w % sumy przerw	Przerwa w % całkowitej sumy przerw
1	Zły stan urządzeń . . .	5'25"	10,80	
2	Brak narzędzi . . . . .	5'27"	10,80	
3	Chodzenie za narzędz. .	4'26"	8,74	
4	Szukanie narzędzi . . .	2'33"	5,20	
5	Nieumiej. wykonyw. . .	23'45"	47,20	
6	Brak ludzi na swem stan.	1'37"	3,20	
7	Ociąganie się . . . . .	3'10"	6,30	
8	Zła konstrukcja . . . . .	2'15"	4,50	
9	Przerwy konieczne . . .	1'30"	3,00	
	<b>S u m a . . . . .</b>	<b>50'08"</b>	<b>100"</b>	

Czyszczenie gwintu powinno się odbywać na polu i wwozić rurę na wózku do rur, smarować zaś należy nie czop lecz mufę (zaraz po odkręceniu huczka), przez co usuniemy elem. opuszcz. rury do pionu, bo się odbędzie równocześnie z podc. rury, oraz zatrzym. motoru i uruchomienie w lewo.

Należy podnieść, że zakładanie pęt odbywało się bardzo sprawnie; zamiast zakładać i owijać pęto druciane każdorazowo, pęto to było owinięte lekko koło rur i oparte o płytę do rur, tak, że tylko je podnoszono, zakładano za pęto konopne i lekko zaciągano. Dlatego też zajmowało średnio tylko 24 sek. zamiast 50 do 60 sek. Pęto konopne należy zawsze zaczynać owijać z tej samej strony by łatwiej było założyć drąg.

Zakładanie dźwigni do koluszek pierścienia z klinami powinno się zastąpić kożą, raz ze względu na to, że wtedy będzie potrzebny tylko jeden człowiek, powtóre, że wówczas podnosi się kliny z pewnym przeniesieniem, a zatem z mniejszym zużyciem energii ludzkiej.

Mierzenie długości rury powinno się skuteczniać również na polu, a w szybie mierzyć tylko różnicę niedokręconego gwintu, przyczem wiertacz nie może ani mierzyć ani zapisywać długości na tablicy, jak to miało miejsce w danym wypadku, gdyż to powoduje przerwy. Powinien to robić kto inny, n. p. asystent.

Samo opuszczenie rury początkowo wykonywano bez wyłączania mo'oru, później zaś, gdy zwrócił wiertaczowi na to uwagę - z wyłączeniem sprzęgła; jak widać średni czas w wypadku drugim jest krótszy o 54 sek. Obydwa końce liny nawijane równocześnie skręciłyby znacznie ten czas.

#### Urządzenia.

Maszyny i narzędzia, ich ilość i jakość, wywierają decydujący wpływ na sprawność w pracy. Powinno się iść raczej w kierunku używania ich nie w nadmiernej ilości, ale za to wszystkie powinny być w jaknajlepszym stanie.

Ponieważ s'opień automatyzacji zap. rur wynosi zaledwie 15%, więc trzeba by tę czynność więcej zmechanizować przez wprowadzenie elewa'ora, kłuczka do rur, przez wciąganie rur do szybu maszyną i t. d.

Narzędzia były w dobrym stanie. Nieodpowiedniem było wyciąganie klinów dźwigniami, a nie kożą. Duże przerwy powodowało stawianie rur, względnie złe zakręcenie rury, dlatego też należałoby pomyśleć o skonstruowaniu przyrządu, któryby wskazywał, czy rura jest dobrze postawiona.

Sworzeń do chomonta o przekroju kołowym ułatwiłby zakładanie go do otworu.

Celem uniknięcia przerw powinno się przed rozpoczęciem zapuszczania rur zgromadzić zapasowe narzędzia, jak chomonta, zawlecзки, sworznie, huczki i t. p.

Każde narzędzie powinno mieć swe stałe, najodpowiedniejsze — najbliższe miejsca użycia go — miejsce, by nie tracić czasu na szukanie i przynoszenie.

Podłoga podczas zap. 3. pierwszych rur była śliska, przez co też czas na wykony jest większy. Należy często posypywać ją żużlem.

#### Pracownicy.

Jeśli chodzi o lata to z wyjątkiem jednego, który liczy 50 lat — wszyscy są w odpowiednim wieku.

Odległość od domu naogół jest wielka: 5—6 km., jeden tylko mieszka 1 km. od miejsca pracy.

Duża odległość obniża wydajność pracy, raz ze względu na zmęczenie, powtóre, iż zadowolenie z pracy maleje.

Praktykę mają wszyscy dużą z wyjątkiem dwóch. Sprawność naogół mała.

Przy podziale funkcji między robotników należałoby się kierować w pierwszym rzędzie praktyką, później sprawnością i wiekiem.

#### Analiza przerw.

Przerwy trwały łącznie 50 minut i 3 sekund. Ponieważ czas pomiarów wynosi 373 minut i 12 sek. — przeto przerwy w pracy stanowią 13,4% całkowitego czasu pracy.

Jak widać z załączonej tabeli i wykresu — największe straty czasu spowodowała nieumiejętność wykonywania, bo aż 47,2% sumy przerw. Sąd wniosków, że praca powinna się odbywać według szczególnych instrukcyj pisemnych, jak tego wymaga naukowa organizacja.

Dużo, bo 10,8% przerw stanowi zły stan urządzeń i tyleż brak narzędzi. Chodzenie za narzędziami możnaby też wyeliminować przez wydanie instrukcji pracy i nałożenie odpowiedzialności za pewne wykony na poszczególnych ludzi. Podobnie możnaby usunąć przez to brak ludzi na swym stanowisku.

Zła konstrukcja — to zbyt ciasne dopasowanie kłów sprzęgła, a przez to trudność włączenia go, które zajmowało nieraz bardzo dużo czasu. Nic nie przemawia za tak dokładnym dopasowaniem kłów; gra między kłami może wynosić i 5 m/m, a obawy o wyłamanie ich nie będzie, gdyż energia uderzenia zależy od chyżości w kwadracie, a chyżość ta jest mała.

Z winy robotników są przerwy następujące: całkowitą odpowiedzialność ponoszą robotnicy za ociąganie się; za brak ludzi na swym stanowisku; chodzenie za narzędziami, szukanie narzędzi i nieumiejętne wykonywanie, należy ich obciążyć w połowie, przeto całkowita odpowiedzialność za przerwy spada na nich w 38,67%.

#### Oszczędności kapitału.

Wszystkie koszty popędu i robocizny zarurowania kolumny rur 9" do głębokości 850 m. (bez kosztów samych rur) wynoszą 1240,20 Zł., co przy 106 szt. rur czyni 11,70 Zł. na jedną rurę. Ponieważ jedną rurę zapuszczano przeciętnie 20'11" — przeto koszt jednej minuty rurowania równa się 59 groszy. Oszczędność jaką możnaby osiągnąć — zapuszczając rury huczkiem i kręcąc ręcznie — przy zużyciu na każdą czasówkę wzorcowego przec.-najm., tj. 15'56" — wyniosłaby przy 106 rurach 266 Zł.; tę kwotę możnaby zaoszczędzić przez wyznaczenie premii przy rurowaniu, która wyniosłaby około 50% tejże.

Oszczędność przez użycie elewatora i klucza do rur wyniosłaby:  $8'40" \times 0,59 \times 106 = 541,60$  Zł. przy 106 rurach.

Jak z tego wynika zakupienie elewatora, który może być używany dla dowiercenia kilka szybów — opłaci się wielokrotnie.

Wprowadzając elewator i klucz, oraz wyznaczając premję — zatem zużywając czas wzorcowy — oszczędność na zapuszczeniu jednej kolumny wyniosłaby około 700 Zł. Całkowita zatem oszczędność jaką daje naukowa analiza tej czynności wynosi 56,44% kosztów popędu i robocizny.

Przy tych moich wyżej przytoczonych rozważaniach przyświecał mi jeden cel, a mianowicie zbadanie, jaki postęp wiercenia daje się osiągnąć poszczególnymi metodami wiercenia, w najrozsunalszych warunkach s'ratygraficznych i innych stunkach towarzyszących pracy, w tym znowu celu, aby rozróżnić sprawność tych metod, oraz celowość zastosowanej organizacji pracy. Byłem też świadomy, że temsamem zadanie stworzenia międzynarodowej statystyki wiertniczej nie zostanie całkowicie rozwiązane.

Panowie Niedergang, Pelissier, i Weill z Alzacji, pojęli to zadanie z nieco innego punktu widzenia, który można i trzeba uważać za rozszerzenie, wzgl. uzupełnienie mojego referatu. Pozwalam sobie przytoczyć krótkie streszczenie tej ciekawej pracy:

Należy podawać następujące dane:

1. Nazwa, lub oznaczenie odwiartu.  
Dzień rozpoczęcia wiercenia.  
Kota miejsca wiercenia.  
Średnice i głębokości odwiartu, względnie zapuszczonych rur, z dokładną ich charakterystyką, czyli innemi słowy profil odwiartu.  
Metoda wiercenia i typ żurawia.  
Stratygrafia z podaniem ważnych spostrzeżeń, o objawach wody, gazów i p.
2. Badanie czasu poświęconego każdej czynności, celem stwierdzenia postępu wiercenia w rozmaitych skalach, przyczem zwracają autorowie uwagę na potrzebę stałych pomiarów chronometrycznych.
3. Odchylenia od pionu są bardzo ważną cechą pracy wiertniczej, należy przeto stale je badać, a w tym celu powinno każde wiercenie być wyposażone w teleclinometer.
4. Należy badać upad i szerzenie przewierconych warstw, każde urządzenie wiertnicze powinno za'em rozporządzać stale strażymetrem.

Panowie autorowie omawiają dosyć szczegółowo sprawę poboru i przechowywania próbek wiertniczych, które często stanowią jedyny cel wiercenia i które należy odpowiednio przygotować do mającego nastąpić geologicznego badania.

Osobny ustęp poświęcają ci panowie sprawie porównawczego stwierdzenia osiągniętych postępów wiercenia rozmaitemi metodami, przyczem stosują podobny, jakkolwiek mniej szczegółowy podział czasu, jak ja to zrobiłem. Podług ich zdania należy tu uwzględnić także czas budowy i montowania urządzenia wiertniczego.

Badanie czasu powinno odbywać się podług następujących trzech grup:

- A. dla takich czynności, które zależą wyłącznie i jedynie od metody wiercenia, a mianowicie:
  - a) wiercenie, jako takie,
  - b) rurowanie,
- B. dla takich czynności, które zależą wprawdzie od metody wiercenia, stoją jednak także pod wpływem innych czynników, jak miejscowe zwyczaje, sprawność robotników, znajomość oczekiwanych uwarstwień itp.  
Do czynności tych zalicza się:
  - c) pobieranie rdzeni wiertniczych,
  - d) zcierpywanie otworu wiertniczego, celem badania ewent. napotkanych złóż ropnych,
- C. dla takich czynności, które są od metody wiercenia zupełnie niezależne, jakoto:
  - e) zamykanie wody,
  - f) roboty ratunkowe, czyli instrumentację, przy założeniu, że metoda wiertnicza całkowicie odpowiada warunkom stratygraficznym,
  - g) naprawy, stójki itp. straty czasu.

Następnie omawiane są rozliczne trudności nasuwające się przy ścisłym porównywaniu postępu

wiercenia, przyczem zwraca się uwagę na potrzebe dokładnego wierlniczego określenia twardości przewierczanych warstw, oraz na zastrzeżenia, jakie się przytem nasuwają. Ostatecznie znajdujemy tu propozycje odpowiednich druków, a mianowicie:

Oznaczenie otworu wierlniczego i jego kota,  
Nazwisko (Firma) przedsiębiorcy  
Czas trwania roboty od... do.....  
Cel wiercenia.....

dalej:

- I. Opis zastosowanego urządzenia:  
Typ żurawia,  
Silnik, typ i sprawność,  
Wieża, wysokość i typ,  
Różne uwagi objaśniające.
- II. Czas budowy i montowania, w godzinach na robotnika.
- III. Czas poświęcony wierceniu, przyczem wliczono tu czas zapuszczania i wydobywania, zmiana dłuta i łyżkowanie,
- IV. Czas rurowania wraz z rozszerzaniem i prostowaniem,
- V. Czas zamykania wody,
- VI. Różne roboty, między niemi dobywanie rdzeni, o ile nie wierci się stale na rdzenie.
- VII. Ins'trumen'tacje.
- VIII. Czas wyprózniania odwiertu, celem stwierdzenia przyływu wody lub ropy (po'rzebne przy wierceniach płuczkowych).
- IX. Naprawy i rozmaite stójki.
- X. Ze's'awienie kalendarzowych dni poświęconych wierceniu, licząc od dnia ukończenia montażu, podzielone na dwie grupy:

A. Efektywna praca, a mianowicie:

Czas wiercenia (III), rurowanie (IV), zamykanie wody (V), pobór rdzeni (VI), instrumentacje (VII), badanie przyływu wody, lub ropy (VIII).

B. Stójki, a mianowicie:

Czekanie na stwardnienie cementu przy zamykaniu wody (V), naprawy i czekanie na materiał, oraz inne stójki (IX).

Nadto czynią panowie autorowie konkretne propozycje tyczące się organizacji międzynarodowego opracowania takiej statystyki, a mianowicie:

Międzynarodowy Komitet Wierlniczny miałby zażądać od narodowych komitetów:

1. Określenia, jakie spostrzeżenia nad przebiegiem wiercenia mają być robione i rozwinięcie odpowiedniej propagandy, aby te spostrzeżenia istotnie robiono i dostarczano.

2. Ustalenia dokładnych przepisów dla pobierania próbek wierlnicznych i ich przechowywania, oraz przygotowania do geologicznego badania, względnie identyfikowania. Byłoby pożądanem stworzyć jednolitą nomenklaturę.

Dla tego celu miałby każdy narodowy komitet wierlniczny stworzyć komisję, której zadaniem byłoby:

1. Opracować druki, któreby przedsiębiorstwa wierlniczne miały wypełniać. Raporty te miałyby wpływać w każdym kraju do jednego biura, które, po zbadaniu ich i anonimowym oznaczeniu, odsyłałoby je do międzynarodowego biura.

2. Określenie zasad, które doprowadziłyby do jednolitego wierlniczego oznaczenia s'opnia twardości rozmaitych skał, przez:

a) wybór odpowiedniego do tego celu przyrządu wierlniczego,

b) us'alenie warunków dokonania takich badań.

3. Musiałaby być stworzona specjalna pracownia, której powierzonoaby przeprowadzenie tych badań.

Z zupełnie innego punktu widzenia wyszedł p. prof. inż. Ficsinescu z Bukaresztu, przy opracowaniu swojego projektu międzynarodowej statystyki wierlniczej. Pomija on zupełnie badanie postępu wiercenia, które daje się uzyskać rozmaitemi metodami, w rozmaitych warunkach i proponuje zestawienie już osiągniętych wyników w następujących tablicach:

Jako jednostkę czasu przyjmuje rok kalendarzowy. Statystyka odnosi się terytorjalnie do pewnych, określonych okolic, w których rozwija się praca wierlnicza, a które uchodzą za geologiczne jednostki. Regionalne te zestawienia na tablicach, razem wzięte, s'awniłyby s'atystykę narodową, wzgl. krajową.

Wiercenie dzieli się podług stosowanych metod na dwie grupy: 1) wiercenia za ropą i gazami, zarówno badawcze, jak wydobywcze (eksploatacyjne), 2) wiercenia podejmowane dla odkrycia minerałów stałych.

Statystyka ma na celu porównywanie wykonanych wierceń ilościowo i jakościowo. Dla każdego obszaru, każdej metody wierlniczej i każdego celu, układa się tablice, które w odniesieniu do kalendarzowego roku mają zawierać następujące dane:

Ilość w danym roku rozpoczętych nowych wierceń, ilość wierceń będących już w ruchu z początkiem roku, oraz ilość wierceń będących w ruchu z końcem roku. Różnica sumy dwóch pierwszych cyfr a ostatniej da nam ilość wierceń ws'trzymanyh w danym roku, bądźto dlatego, iż osiągnęły cel, bądź z innych przyczyn. Na każdej tablicy wykazuje się ilość odwierconych metrów.

Zupełnie analogiczne tablice wykonuje się dla produktywnych odwiertów ropnych i gazowych, w których zamiast ilości odwierconych metrów uwiadcza się uzyskane produkcje.

Obydwie tablice zawierają rubrykę, w której umieszcza się ilość odwierconych metrów, wzgl. uzyskaną produkcję od początku rozpoczęcia ruchu wierlniczego, wzgl. produkcję w danym obszarze wzgl. kraju. Tyle o s'atystyce ilościowej.

Aby stworzyć jakościową charakterystykę pracy wierlniczej, proponuje prof. Ficsinescu inne tablice, ujmujące czynniki, które wpływają na czynność wiercenia. Wzajemny stosunek tych czynników i osiągniętych wyników, czy to w odniesieniu do odwierconych metrów, czy do wydobytej produkcji, ma dać obraz osiągniętego postępu i wykazać jakie miejsce zajmuje dany kraj pomiędzy innymi. Czynniki te są, podług prof. Ficsinescu, następujące:

1. urządzenia jako takie,

2. zastosowane materiały, jakoteż

3. zastosowana mechaniczna i ludzka energia.

Byłoby zdaniem prof. Ficsinescu niemożliwym i zbytceznym zajmować się szczegółowo wszystkimi stosowanymi urządzeniami i materiałami. Proponuje zatem ograniczyć się na badaniu stosowanych silników, oraz rur wierlnicznych. Co do mechanicznej energii, która może być różnorodną, należy ją podawać zawsze w KWH, jeśli potrzeba, przeliczoną na tę jednostkę. Energia ludzka ma być ujętą w jednostkę zwaną „posterunek pracy“, która odpo-

wiada energii dostarczonej, wzgl. zużytej przez jednego robotnika w ciągu 8-mio godzinnej zmiany. W ten sposób powstają jego tablice 2 i 2a dla wierceń naftowych i stałych minerałów, jak zawsze oddzielnie dla każdej metody wiercenia i obszaru. Tablice te zawierają następujące dane:

1. Ilość odwierconych metrów, oraz straconych z wypadków, jakoteż stosunek drugich do pierwszych.
2. Zainstalowaną sprawność silników, z wyróżnieniem ich odmian, oraz stosunek tej sprawności do ilości odwierconych metrów.
3. Istotnie zużytą energję, z wyróżnieniem odmian, wyrażoną w KWH, jakoteż stosunek zużytej energii do zainstalowanej i do ilości odwierconych metrów.
4. Zużytą energję ludzką wyrażoną w „posturkach pracy“, oraz stosunek tej energii do odwierconych metrów.
5. Wreszcie ilość zużytych rur wiertniczych w tonach i przeciętne ilości zużytych rur na jeden odwiercony metr.

Podobne tablice miałyby być układane także dla odwiertów produkujących ropę, osobne dla pojedynczych obszarów i metod eksploatacji. Tablice te zawierałyby następujące dane:

1. Całkowitą produkcję brutto ropy i gazu wydobytą w danym roku, w tonach.
2. Zainstalowaną sprawność silników, w tym celu zastosowanych i stosunek tej sprawności do produkcji, w tonach.
3. Istotnie zużytą energję mechaniczną w KWH i jej stosunek do 1 tony produkcji.
4. To samo dla energii ludzkiej.
5. Stosunek wydobytej produkcji do ilości odwierconych metrów, jakoteż produkcję danego obszaru (kopalni) od początku do końca roku sprawozdawczego.

Nadto proponuje prof. Ficsinescu założenie czwartej tablicy, zawierającej dane statystyczne o magazynowaniu, transporcie ropy, oraz o istniejących dla tego celu urządzeniach. Statystyka taka dałaby bardzo ciekawe współczynniki wykorzystania tych urządzeń.

W ten sposób ujęta statystyka dałaby jasny wgląd w stosunki panujące w wiercnictwie każdego kraju przy równoczesnej jakościowej ich ocenie, nadto dałaby obraz produktywności. Zestawienie takich tablic z wszystkich krajów dałoby ciekawą i pouczającą statystykę ruchu wiertniczego całego świata i umożliwiłoby porównywanie pojedynczych krajów pomiędzy sobą.

Narzuconą przez I. kongres wiertniczy w Bukareszcie sprawę ujednostajnienia spostrzeżeń nad wierceniami, celem stworzenia międzynarodowej statystyki, posunęły trzy wyżej omawiane referaty, odczytane na II. kongresie w Paryżu, znacznie naprzód. Drugi kongres powziął uchwałę zlecającą narodowym komitetom opracowanie projektów ujednostajnienia takich spostrzeżeń, ułożenie formularzy i przedłożenie ich do ośmiu miesięcy stałej delegacji kongresów. Komitety te mają nadto obowiązek sprowadzać w swoich krajach podjęcie takich spostrzeżeń i ich publikację, aby mogły stać się podstawą światowej statystyki ruchu wiertniczego na całej kuli ziemskiej.

Jeżeli porównamy te trzy prace ze sobą, zau-

ważymy, że one uzupełniają się wzajemnie. W mojej pracy miałem przede wszystkim na oku czystą technikę wiertniczą i starałem się podnieść ją przez międzynarodową statystykę, proponując, aby przez szczegółowe badania wszelkich przejawów pracy wiertniczej, dojść do poznania korzyści, jakie pewne metody wiertnicze dają w porównaniu z innymi, aby wreszcie, opierając się na doświadczeniach całej kuli ziemskiej, porzucić mniej sprawne sposoby, a udokonać lepsze. Podobny cel wytknęli sobie pp. Niedergang, Polissier i Weill i zdążają do niego prawie tą samą drogą. Ci panowie nie posuwają się co prawda tak daleko jak ja w analizie pracy wiertniczej, zaliczając do niej nie tylko pracę dłuta (wzgl. korony) na spodzie, ale także zapuszczanie i wydobywanie dłuta, oraz jego wymianę i łyżkowanie, a przecież poszczególne metody wykazują olbrzymie różnice w czasie, potrzebnym na wykonanie każdej z tych czynności. Jako przykład niech służy porównanie czasu zapuszczania, wzgl. wydobywania dłuta przy linowym wierceniu, a któremkolwiek wierceniu płuczkowym. Różnice są tu olbrzymie. Nieuzasadnioną wydaje się też propozycja tych panów objęcia statystyką czasu zużytego na budowę i montaż całego urządzenia, albowiem praca ta nie ma nic prawie wspólnego z metodą wiercenia i późniejszym ruchem, gdyż jest zależną od zupełnie innych czynników niż wiercenie. Natomiast rozszerzenie spostrzeżeń na pobieranie próbek jest bardzo celowe i nie powinno ująć uwadze. I tu jest potrzebne ujednostajnienie. Tak samo właściwym jest wprowadzenie koty odwiertu.

Zdaję sobie doskonale sprawę z okoliczności, że przedsięwzięcie takich spostrzeżeń, jakich wymagają dwa pierwsze referaty jest trudne i kłopotliwe. Czyż mamy jednak dać się odrzucić trudnościami, jeżeli ich przewyciężenie jest celowe? Moim zdaniem nie powinno to mieć miejsca. Zresztą nie należy tych trudności przeceniać. Wiem z własnego doświadczenia, jak wielkimi wydawały się nam te trudności, gdyśmy przystępowali do zbierania tych spostrzeżeń i ich notowania, a jak prostymi one się stały, gdy personel do nich przywykł.

P. prof. Ficsinescu rozwiązał to zadanie w inny sposób, ujął go szerzej i chętnie przyznaję, że ułożenie takiej statystyki byłoby znacznie łatwiejszym, niż ta, którą proponują trzej panowie z Alzacji i ja. Statystyka ta jednak, dając bardzo ważne i ciekawe informacje, ma charakter raczej przemyślowej, nie zaś technicznej statystyki, ponieważ daje o zastosowanych metodach wiertniczych tylko ogólne wyniki końcowe, zamiast dokładnej analityki przebiegu wiercenia.

Rozszerzenie tej statystyki na wydobywanie ropy i gazu, nie ma co prawda wiele wspólnego z techniką wiertniczą jako taką, jest jednak bardzo pouczającą i powinna być przejętą przez wszystkie kraje produkujące ropę w formie proponowanej przez szanownego autora, która jest bardzo przejrzystą i prostą.

Narodowe komitety wiertnicze zyskały przez trzy tu omówione prace podstawę do wyczerpującej dyskusji, która ułatwi im rozwiązanie tego ważnego zagadnienia i przygotowanie wniosków na III-ci międzynarodowy kongres w Berlinie, który prawdopodobnie sprawę ostatecznie rozwiąże, a tem samem przyczyni się wielce do umiędzynarodowienia technicznej pracy.





BIBLIOTEKA  
GŁÓWNA



AKADEMII  
GÓRNICZO  
HUTNICZEJ

III 40314

*Nie*

*wypożycza się*

*N25 1137*