

TRESC: Część urzędowa. — Zeszyt naftowy. Inż. S. Jamróz: O uzdrowienie przemysłu naftowego. — Inż. S. Jamróz: Pomiar przebiegu nateżeń w przewodzie wiertniczym. — Inż. T. Bielski: Z konstrukcji wiertniczych. — Inż. W. Klimkiewicz: Uwagi porównawcze nad systemem wiertniczym kanadyjskim i pensylwańskim w Zagłębiu naftowym Bitkowskim. — M. Gawliński: O badaniach geofizycznych w zastosowaniu praktycznym. — Inż. J. Muszyński: Kilka uwag o wierceniu, zamykaniu wód i eksploatacji ropy w Rumunji. — St. Anezye: Nowe przepisy o doktoratach. — Inż. J. Jaskólski: Projekt normalizacji wyrobów drzewnych dla celów budowlanych. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Różne sprawy. — Sprawozdanie P. T. P. za r. 1924.

Część urzędowa.

Zmiany personalne.

Przeniesienia na emeryturę:

Okr. Dyr. Robót Publ. Wojew. Warszawskiego — inż. Tomasz Bielski, urzędnik V st. sł. Naczelnik Oddziału Architektoniczno-budowlanego.

Okr. Dyr. Robót Publ. Wojew. Łódzkiego — Cyprjan Raczyński, urzędnik VII st. sł.

Ustawy i rozporządzenia.

W „Monitorze Polskim“ z dn. 28. lutego r. b. Nr. 49, poz. 198 — został ogłoszony okólnik Ministra Robót Publicz-

nych z dn. 18. lutego 1925 r. w sprawie opłat za specjalne świadczenia na drogach wodnych śródlądowych.

Komunikaty.

Na zasadzie ustawy z dn. 29. kwietnia 1919 r. (Dz. Pr. Nr. 39, poz. 283) Kierownik Ministerstwa Robót Publicznych udzielił zezwolenia na wykonywanie zawodu mierniczego przysięgłego na obszarze ziem Rzeczypospolitej Polskiej, które wchodziły w obręb dawnego zaboru rosyjskiego, następującym mierniczym:

Inż. Andrzejowi Kartasińskiemu (w Województwie Warszawskim);

Karolowi Trautsoltowi (w Województwie Lubelskim).

ZESZYT NAFTOWY.

O uzdrowienie przemysłu naftowego.

Przemówienie wstępne wygłoszone przez inż. Jamroza Stanisława na Zjeździe Inżynierów i Absolwentów Oddziału Naftowego Politechniki Lwowskiej dnia 29. grudnia 1924.

Niemal od początku swego istnienia przemysł naftowy w Polsce przechodzi przesilenie za przesileniem. Przesilenia te, występujące zazwyczaj w przewlekłej formie, zrujnowały cały szereg krajowych przedsiębiorstw i przyczyniły się między innymi niemal do zaniknięcia polskiej własności w przemyśle naftowym. Przyczyną tych kryzysów, z reguły natury ekonomicznej, było:

1. Nieprzychylna przez długi czas polityka rządu austriackiego;

2. Nagłe i trudne do opanowania zwwyżki produkcji ropy, za którymi szedł spadek jej cen, a tem samem i pogorszenie się konjunktur zależnych też w znacznej mierze od zmiennej atmosfery światowych giełd naftowych;

3. Nieracjonalna, dyletancka, a często wręcz rabunkowa gospodarka, czemu sprzyjała dorywczość pracy, ryzykowny charakter przemysłu i rozwinięta na tem tle spekulacja i grynderstwo;

4. Kosztowność i nieekonomiczność w związku z niskim poziomem technicznym stosowanych metod techniki poszukiwania, wydobywania i przeróbki ropy naftowej i konserwatywność firm naftowych w kierunku zmiany istniejącego stanu rzeczy, z drugiej strony trudniejsze warunki pracy w porównaniu do innych terenów naftowych.

Rzućmy dla łatwiejszej orjentacji okiem na historję przemysłu naftowego w Polsce.

Początek przypada na połowę ubiegłego stulecia. Właściwy rozwój jednak i czas, od kiedy przemysł naftowy zaczął odgrywać poważną rolę w życiu gospodarczym dawnego zaboru austriackiego, przypada na lata osiemdziesiąte ubiegłego stulecia. Od tego czasu aż do chwili obecnej możemy w istnieniu przemysłu naftowego w Polsce odróżnić cztery, zasadnicze okresy:

1. Okres Słobody Rungurskiej i Schodnicy (1880—1900);

2. Od odkrycia Borysławia (Tustanowie), przez czas wielkiej produkcji aż do ustalenia się warunków mniej więcej do 1912 roku;

3. Okres lepszych konjunktur dla przemysłu, następnie przez całą wojnę aż do Traktatu Wersalskiego;

4. Okres powojenny.

Czasy Słobody Rungurskiej i Schodnicy stały pod hasłem organizacji rdzennie polskiego przemysłu naftowego. Stąd też na każdym kroku utrudnienia, jakie stawiał mu rząd au-

strjacki. Skutkiem dowierzenia się następnie obfitych złożów naftowych w wybuchowych szybach Schodnicy, a w związku z tem nadprodukcji i spadku cen ropy, zastąpiło drogę rozwoju polskim przemysłowcom naftowym pierwsze poważniejsze przesilenie ekonomiczne, następstwem czego było wzmoczenie się w przemyśle wpływów sfer kapitalistycznych Wiednia.

Schodnica dała podstawę pod rozwój polskiej techniki wiertniczej, nie poprowadzonej jednak następnie w nadanym jej początkowo tempie, i stworzyła ideał polskiego przemysłowca i technika naftowego. Główna to zasługa polskich inżynierów, ś. p. Szczepanowskiego Stanisława i towarzyszy.

Niemal równocześnie z upadkiem Schodnicy, coraz ważniejszą rolę zaczyna odgrywać Borysław. Słynny dotychczas z jedynych na całym świecie kopalń wosku ziemnego i jedynej może w swoim rodzaju wprost strasznej na nich gospodarki, wywarł niezatarty wpływ na stawiającym pierwsze kroki w Borysławiu nafiactwie. Toteż jakżeż odmienną będzie charakterystyka drugiego okresu przemysłu naftowego, gdzie lata wielkiej produkcji (1908—9) były niczem innym, jak wprost marnowaniem dobra narodowego. Okres ten zdecydował o zupełnym niemal zaniknięciu polskiej własności w przemyśle naftowym, częściowo skutkiem kryzysu wywołanego nadmiarem produkcji, a zarazem jednego z najgorszych, jakie dotychczas nękały przemysł, częściowo skutkiem własnej winy polskich przemysłowców naftowych.

Spadek produkcji i polepszenie się w związku z tem, a także w związku z szybko rosącym zapotrzebowaniem produktów naftowych, światowych konjunktur naftowych, przypada na lata bezpośrednio przed wojną, a także i lata wojny, gdzie skutkiem wielkiego zapotrzebowania produktów naftowych przez państwa centralne, ujęcie administracji przemysłu w karby wojskowe i zwiększenie intensywności wierceń nastąpiła nawet pewna zwwyżka produkcji (1916 r.).

Okres ostatni datować będziemy od Traktatu Wersalskiego ze względu na objęcie przez Państwo Polskie w tym czasie całego Podkarpacia. W związku z Traktatem Wersalskim uzyskiwało Państwo szereg uprawnień, które umiejętnie wykorzystane mogłyby stanowić podstawę pod wzmocnienie się wpływów polskich, w niezbyt dającym się wpręgnąć w rydwan interesów państwowych przemyśle naftowym. Niestety za-

sugerowano nam korzystną dla nas zmianę wpływów oddziaływających na przemysł, w rzeczywistości tylko pozorną, tak jak tylko zewnętrzne znaczenie miała, zmiana niemieckich tytułów firm na miłe naszemu uchu nazwy francuskie. W rzeczywistości przemysł popadł w jeszcze większą zależność od międzynarodowych spekulantów i aferzystów, którzy objęli nadal kierownictwo interesów nowozaangażowanego kapitału. Zobaczymy więc, co się dzieje dalej z przemysłem, względnie z reprezentującymi go wielkimi firmami zagranicznymi.

Otóż póki waluta polska nie miała silnej podstawy, póki szczodry rząd polski rzucał na prawo i lewo nisko — i bezprocentowymi kredytami, a raczej podarunkami wobec ciągłej deprecjacji waluty, póki była możliwa spekulacja a cena ropy była wysoką, póty przemysł prowadzony w wysokim stopniu nieracjonalnie utrzymywał równowagę. Było jednak do przewidzenia, że z chwilą powrotu do normalnych stosunków, o ile poszczególne przedsiębiorstwa nie oprą się na zdrowej i oszczędnej gospodarce, to czekają je ciężkie chwile. Przyszły one wreszcie z sanacją skarbu i przemysł stanął w zgoła przykrew sytuacji, spowodowanej:

1. Brakiem pieniądza i kredytu poderwanego dotychczasową gospodarką i brakiem zaufania doń zagranicy;
2. Strat spowodowanych nieudaną spekulacją;
3. Wspomnianej poprzednio fatalnej gospodarki administracyjnej;

4. Dużych kosztów wiercenia i wydobywania ropy;
 5. Obniżenia się cen ropy na światowym rynku naftowym.
- Zagrożone w swej egzystencji duże firmy naftowe, operujące na naszym gruncie, rzuciły się ku radykalnym środkom ratunku.

Co mogło je uratować?

1. Zwinięcie ogromnych central i biur administracyjnych w kraju i zagranicą, zatrudniających setki urzędników i dziesiątki dyrektorów, przeważnie cudzoziemców, o fantastycznych płacach, nie stojących nieraz w żadnym stosunku do reprezentowanej przez daną firmę produkcji.

2. Zespolenie administracji i zarządu technicznego w jednym ręku na miejscu.

3. Zwrócenie się w racjonalny sposób i z całą energią do opanowania problemów technicznych taniego wiercenia i taniej eksploatacji i jak najdalej idącej ekonomii czasu i materiałów.

W ten sposób zostałyby przeprowadzona sanacja, gdyby w wspomnianych firmach decydujący głos mieli przemysłowcy w całym tego słowa znaczeniu, a nie spekulanci i aferzyści, inżynierowie i technicy, a nie dyletanci z techniką i przemysłem nie mający wiele wspólnego. Tym chodziło w chwili kryzysu o ratowanie przede wszystkim własnych głów a raczej posad.

Zatrzymano więc wiercenia.

Zwolniono ogromne ilości personelu technicznego.

Zaprzestano eksploatacji szybów o niepewnej przy dzisiejszych urządzeniach rentowności.

Rzecz jasna, że tego rodzaju sanacja była niczem innym jak wycinaniem żywotnych korzeni poszczególnych instytucji, a nie trzebieniem niebezpiecznie wybujałych pędów w postaci central administracyjnych, było wstrzyknięciem morfiny, które chwilowo wróciło przytomność, ale tem prędzej sprowadziło śmiertelną chorobę zgangrenowanych przedsiębiorstw.

Przemysł naftowy z wymienionych wyżej powodów przeszedł w okres wegetacji. Kapitał obcy, po którym wiele spodziewaliśmy się dobrego w odbudowie i podniesieniu przemysłu, na korzyść którego odstąpiliśmy wiele uprawnień, zawiódł nasze nadzieje i dowiódł nam jeszcze raz, że w sprawach tego rodzaju nie należy kierować się sentymentem. Stało się to głównie z tego powodu, że wspomniany kapitał kierownictwo swych interesów oddał ludziom może najmniej do tego uprawnionym. Ci, prowadząc interesy głównie jednak ku swojej korzyści, zrujnowali poszczególne przedsiębiorstwa, a przemysł i liczne rzesze jego pracowników postawili w przykrew sytuacji. Stąd też zrozumiałym jest wzajemny brak zaufania i pewna powolność i rezerwa w angażowaniu się dalszego, zagranicznego ka-

pitału do pracy na naszych terenach, widząc z dotychczasowej tylko smutne rezultaty.

Jakież są więc dalsze horoskopy przemysłu naftowego w Polsce? Poprzednio opisany stan rzeczy winien nas nastroić sceptycznie, pozostawmy jednak mimo wszystko nadal optymistami. Bo gdy z jednej strony nie świadczy, jakoby groziło nam bliskie wyczerpanie naszych terenów naftowych, to z drugiej strony rosące szybko zapotrzebowanie produktów naftowych w bliskim czasie spowoduje zużycie całej dzisiejszej produkcji już tylko na wewnętrzne potrzeby kraju. To samo dzieje się w całym świecie, gdzie wzrost zapotrzebowania daleko przewyższa wzrost produkcji (dziś już ceny ropy wykazują korzystne tendencje) i kraje jak Ameryka, które dotychczas zalewały rynki światowe swoimi produktami, stoją przed groźbą im niebezpieczeństwem — wyczerpywaniem się złożów ropy.

Co więcej, przemysł naftowy staje się dziś zasadniczym problemem obrony państwa i jednym z pierwszorzędnym równoważników gospodarczych naszego kraju, jako ważny rynek zbytu dla polskiego przemysłu metalowego i maszynowego, z drugiej strony jako pierwszorzędny warsztat pracy dla inteligencji zawodowej i ubogiej ludności Podkarpacia, a wreszcie jako producent surowca, którego brak w wielu z sąsiadujących z nami państw może je postawić w dużej od nas zależności. Stąd też nie należy go zaniedbywać, a rząd i społeczeństwo musi mieć baczność uwagę na przejawy gospodarcze przemysłu naftowego.

Stwierdzić musimy też pewne korzystne objawy zachodzące w przemyśle naftowym. Pierwsze to angażowanie się, choć ostrożne na razie, kapitału amerykańskiego do pracy na naszych terenach naftowych. Uważam za bajkę rozsiewane wieści, jakoby celem było tu co innego, jak rozbudowa przemysłu. Z drugiej strony, nie zaciemniajmy sobie poglądu jakimikolwiek sentymentami. Kapitał amerykański wniesie oprócz zdrowego powiewu w dotychczasowe stosunki, także przede wszystkim nieodłącznie z kapitałem i interesem związaną bezwzględność w postępowaniu, która, jeśli nie potrafimy ją ujarzmić, zepchnie nas do roli nic nie znaczących wyrobników.

Jednak można i należy się spodziewać, że przy wyczerpanej pracy i mądrej polityce rządu i społeczeństwa nawet obce wpływy, obce interesy, dadzą się ku nawet ich własnej korzyści poprowadzić po linii interesów narodowych i państwowych. Jest to trudne ale możliwe, czego dowód dała młodsza od nas kulturalnie sąsiednia Rumunja.

Drugim korzystnym objawem jest budzenie się ruchu technicznego i zawodowego między pracownikami przemysłu. Przypisuję mu ogromne znaczenie, może nawet większe niż wszelkiej ingerencji rządowej, często papierowej tylko. Dziś gdy nie jesteśmy narazie w stanie stworzyć kapitałów rodzimych, opisanie strony technicznej przemysłu nietylko jak dotychczas przez zatrzymanie „status quo“, ale postawienie techniki naftowej na poziomie równym lub wyższym jak zagranicą, czego nie uważam zupełnie za fantazję, dostarczenie przedsiębiorstwom nietylko dobrych techników ale i dobrych administratorów kierujących się zasadą: „dobrze zrozumiany interes przemysłu jest interesem ich i kraju, którego są obywatelami“, może naprawdę stworzyć inne niż dotychczasowe, zdrowe podstawy pod rozwój przemysłu naftowego.

Wracając do kwestji podniesienia techniki naftowej, to przedstawię w kilku punktach, jak sobie wyobrażamy drogi ku temu:

1. Wytężona współpraca wszystkich pracujących w przemyśle naftowym techników i inżynierów. Na tem miejscu wspomnę, że niektóre jednostki, bądź to skutkiem nieświadomości, bądź też złej woli, chcą w mówić w nieświadomione społeczeństwo chęć wnoszenia przez nas rozdzwiku między dyplomowanymi i niedyplomowanymi pracownikami technicznymi przemysłu naftowego. Stwierdzić musimy, że więcej spraw nas łączy, jak dzieli, i niech wypowiedziane poprzednio zdanie będzie krótkim a prostym zaprzeczeniem rozsiewanych nieopatrznie insynuacji.

2. Zwolywanie zjazdów inżynierów i techników naftowych, celem omówienia ważnych kwestji związanych z organizacją pracy i techniką naftową; orjentowanie Rządu i społeczeństwa w sprawach przemysłu.

3. Stworzenie literatury naftowej a w szczególności czasopism.

4. Utworzenie Stacji doświadczalnych celem przeprowadzania badań nad reorganizacją i rozwojem techniki poszukiwania, wiercenia, wydobywania, transportu i przeróbki produktów naftowych i gazowych.

5. Reorganizacja studjów naftowych tak wyższych jak

i niższych, jak też utworzenie na wyższych uczelniach technicznych większej ilości jak dotychczas katedr i docentur, obejmujących technikę naftową.

6. Szybka reorganizacja ustawodawstwa naftowego.

Spełniając powyższe wytyczne, możemy mieć nadzieję, że dziś potrafimy zagwarantować należne nam gospodarzom tej ziemi prawa, a w przyszłości opanować przemysł w zupełności, stwarzając w ten sposób podstawę pod rozwój dobrobytu kraju i mocarstwowego znaczenia naszej Ojczyzny.

Niech dzisiejszy Zjazd będzie wyrazem naszych w tym kierunku dążeń.

Inż. Stanisław Jamróz.

Starszy Asystent Katedry Pomiarów Maszyn Politechniki Lwowskiej.

Pomiar przebiegu natężeń w przewodzie wiertniczym.

Referat wygłoszony i odznaczony na Międzynarodowym Zjeździe Inżynierów Wiertniczych 5. X. 1924. w Leoben.

Dynamiczna strona wierceń udarowych nie została dotychczas dokładnie ujęta i opracowana. W ocenie warunków, w których pracuje świder, przewód i całe urządzenie wiertnicze zadowalano się doświadczalnie nie stwierdzonymi¹⁾ a często wprost fikcyjnymi przyjęciami. Podobnie miała się sprawa i z oceną poszczególnych systemów wiercenia i ich porównaniem, gdzie nieraz rozważania teoretyczne, często błędne, bo nie ujmujące istotnych warunków, służyły do dopełniania reklamy pewnej metody czy też systemu wiercenia²⁾. Z tego też powodu metoda udarowa wobec komplikujących się szczególnie w dużych głębokościach zagadnień dynamicznych, pozostaje w tyle poza wymaganiami chwili obecnej.

Zadaniem niniejszej pracy jest rzucenie pewnego światła na kwestje powyższe, tak z punktu widzenia teoretycznego, jak i podanie dotychczasowych wyników, przeprowadzonych przeze mnie w tym kierunku pomiarów i obserwacji na normalnych urządzeniach wiertniczych.

Tylko w ten sposób, t. j. łącząc obydwie metody badań ze sobą, możemy dojść do jakichkolwiek wyników, jeżeli zechcemy przeprowadzić pewne zmiany czy ulepszenia w obecnym sposobie pracy.

W mechanicznej stronie wiercenia interesują nas między innymi zagadnienia następujące:

1. Jak wielki jest wznios dolnego końca przewodu wiertniczego wobec pewnej wartości wzniosu wahacza, czy też promienia korby, w związku z sprężystością przewodu względnie sprężystością całego urządzenia wiertniczego. Od wzniosu dolnego końca przewodu zależy, poza innymi czynnikami, siła udaru świda a tem samem i efekt wiercenia.

2. Jak wielkie są natężenia oddziaływujące podczas wiercenia na przewód wiertniczy i konstrukcję rygu wiertniczego i jaki jest ich przebieg.

3. W jakim stosunku pozostają do siebie w różnych warunkach w wypadku wiercenia na tzw. nożycach przewód i aparat wiertniczy i czy dotychczasowe co do tego teorie są prawdziwe, i w jakich granicach.

4. Jaką część pracy oddanej przez silnik urządzeniu wiertniczemu otrzymuje świder, ile ona wynosi i jakie są drogi do jej zwiększenia.

Zagadnienie pierwsze i drugie wymaga przedewszystkiem ujęcia teoretycznego i da się przedstawić następująco:

Przyjmijmy naprzód, że w otworze wiertniczym porusza się idealnie sztywny przewód bez świda, a ruch korby napędzającej wahacz jest jednostajny. Dolny koniec przewodu kopiuje wówczas ruchy wahacza. Wykres drogi przewodu w cza-

nie jest w tym wypadku sinusoidą, podobnie jak i wykres przyspieszeń. Jeżeli za oś odciętych weźmiemy drogę wahacza, to wówczas przyspieszenia, a zarazem proporcjonalne do nich występujące w przewodzie siły bezwładności (masowe), wzięte jako rzędne będą przebiegały według linii prostej (fig. 1.).

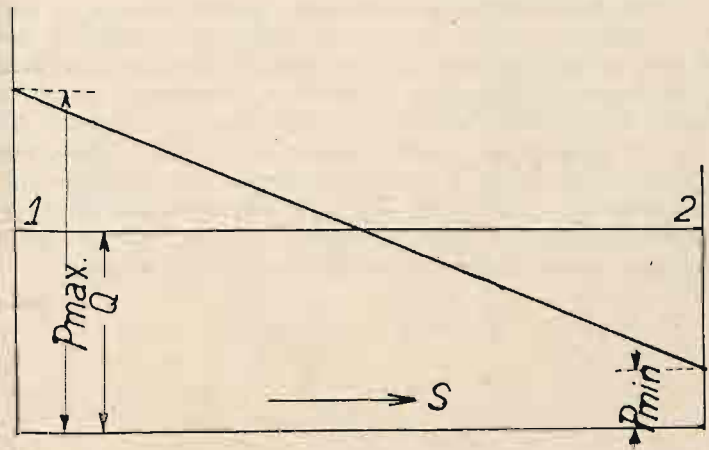


Fig. 1.

Oznaczają: 1. dolny martwy punkt,
2. górny martwy punkt,
 Q ciężar przewodu,
 S wznios wahacza.

Maksymalne natężenia i różnica obciążeń będzie zależną tu od ilości obrotów korby na minutę przy pewnej masie przewodu i pewnej wartości wzniosu.

Praktycznie za sztywny możemy uważać przewód wiertniczy o stosunkowo niewielkiej długości. Przeważnie jednak mamy do czynienia z przewodem mniej lub więcej sprężystym, a nawet i w mniejszych głębokościach sprężystość tę stwarzamy nieraz sztucznie, przez włączenie w urządzenie wiertnicze elementów sprężystych. Zagadnienie sprężystości jest bodaj jednym z najważniejszych w wiertnictwie udarowym i w celu opanowania tegoż, należy się zwrócić do teorii drgań¹⁾.

Według niej rozróżniamy dwa zasadnicze rodzaje drgań:

1. Drgania własne,
2. Drgania wymuszone.

Jeżeli nieruchomy, wolnowiszący, elastyczny przewód wiertniczy obciążymy, a następnie zwolnimy z obciążenia, to powstaną w niem perjodyczne drgania, zwane drganiami własnymi tegoż przewodu.

¹⁾ Za wyjątkiem prac ś. p. inż. Wolskiego (*Czasopismo Techn.* 1891. „Nafta“ 1895., 1894. Z. V. B. J. 1894.), który postawioną przez siebie teorię wolnospadowego działania nożyc ogniowych przy systemie kanadyjskim, stwierdził eksperymentem na modelu.

²⁾ Patrz znaczna część artykułów z tego zakresu w niemieckiej perjodycznej literaturze wiertniczej.

¹⁾ Timoszenko - Huber: Wytrzymałość materiałów. Lwów. 1921. „Hort. Technische Schwingungslehre“. Berlin. 1922.

O. Föppl: Grundzüge der technischen Schwingungslehre. Berlin. 1923.

Ich okres obliczymy według wzoru

$$1. \dots T = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{1}{3} \cdot Q \cdot l}{F \cdot f \cdot g}},$$

po przekształceniu

$$2. \dots T = \frac{l \cdot c}{\sqrt{E}},$$

przyczem

$$c = 2\pi \sqrt{\frac{\gamma}{3g}},$$

Częstość drgań w jednostce czasu

$$3. \dots K = \frac{2\pi}{T} = \frac{\sqrt{E}}{l} \cdot C_1,$$

gdzie

$$C_1 = \frac{1}{\sqrt{\frac{\gamma}{3g}}}$$

Oznaczają:

Q = ciężar przewodu.

l = jego długość.

f = przekrój.

E = moduł elastyczności materiału żerdzi.

g = przyspieszenie ziemskie.

γ = ciężar wł. żelaza.

Przez bezpośrednie przeniesienie ruchów wahacza na przewód, wpada ten ostatni w drgania wymuszone, których częstość jest równa częstości ruchów wahacza. Rozróżniamy drgania wymuszone nietłumione i tłumione. Pierwszy typ drgań zachodzi w przypadku czysto teoretycznym, t. j. wówczas gdy tak opory wewnętrzne (międzycząsteczkowe), jak i zewnętrzne (powietrze, płyn, tarcie o rzeczy) są równe zeru (idealnie sprężysty przewód, próżnia). W tym wypadku ruch dolnego końca przewodu jest zgodny nadal w fazie z ruchem wahacza, natomiast jego wznios (podwójna amplituda), będzie wynosił:

$$4. \dots S' = 2 \cdot A = \frac{q}{K^2 - p^2},$$

$$q = \frac{E \cdot f \cdot \frac{S}{2} \cdot g}{\frac{1}{3} \cdot Q \cdot l}$$

K = częstość drgań własnych.

p = " " wymuszonych.

A = amplituda.

Nateżenia, występujące w tym wypadku w przewodzie, będą się składały z omawianych poprzednio nateżeń, skutkiem przyspieszeń mas oraz z nateżeń wywołanych zjawiskiem drgań. Ponieważ sinusoida nateżeń w tym wypadku zgadza się również w fazie z ruchem wahacza, przebieg nateżeń będzie nadal linią prostą. Według równania 4. widzimy dalej, że S' a z niem i nateżenia rosną, gdy wyrażenie $(K^2 - p^2)$ zbliża się do zera, osiągają ∞ wartość¹⁾ gdy

$$K = p$$

i maleją następnie ze wzrostem różnicy

$$p^2 > K^2.$$

W praktycznym wypadku mamy do czynienia z drganiami wymuszonymi „tłumionymi“ skutkiem oporów wewnętrznych (histereza) i zewnętrznych (tarcie o powietrze, płyn, rury i t. p. Wówczas ruchy obydwu końców przewodu nie są zgodne w fazie, tylko o pewną wartość przesunięte. Występuje więc nowa wielkość t. zw. kąt przesunięcia fazy α , który obliczymy ze wzoru

$$5. \dots \operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot a \cdot p}{K^2 - p^2}.$$

Współczynnik a zależy od materiału żerdzi, od czasu ich pracy i od rodzaju i wielkości oporów zewnętrznych.

¹⁾ Oczywiście tylko teoretycznie, praktycznie bowiem już daleko wcześniej nastąpi zerwanie się przewodu.

Wzór na S' przybierze teraz postać:

$$6. \dots S' = 2A = \frac{q}{\sqrt{(K^2 - p^2)^2 + 4ap^2}}.$$

Fig. 2 i 3. wskazują, jakie wartości uzyskuje wznios dolnego końca przewodu przy wzniosie wahacza = 0,4 m, dla różnej głębokości i zmiennej ilości ударов przy zmieniającym się w granicach praktycznych współczynniku oporów a , i dla przewodu z żerdzi żelaznych. Funkcja osiąga pewne maximum, największe przy $a=0$, i maleje następnie. Przy częstości drgań wymuszonych już tylko 100 razy większej niż częstość drgań własnych S' staje się bardzo małe, dolny koniec przewodu nie wykonuje prawie żadnych ruchów. Fakt, nie mający może większego znaczenia przy systemie kanadyjskim n. p., może się trafić przy systemach z zawieszeniem elastycznym, o ile nie dobierzemy odpowiednio liczbę sprężyn, względnie ich siłę.

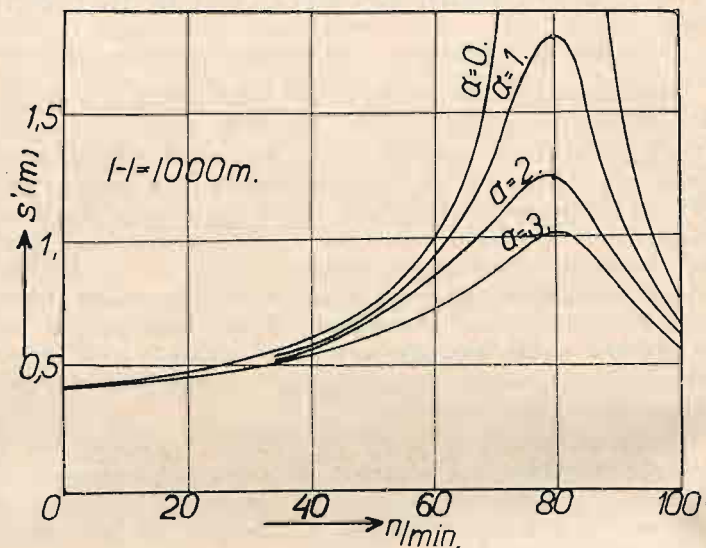


Fig. 2.

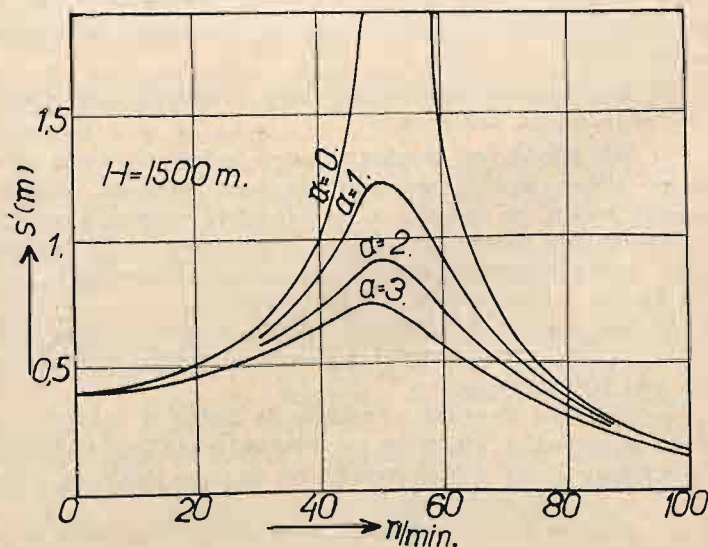


Fig. 3.

Oznaczają: s' wznios dolnego końca przewodu w metrach.
 n = ilość wzniosów wahacza na minutę.

Wznios dolnego końca przewodu w porównaniu do wzniosu wahacza będzie więc zależny od:

1. jego długości (przewodu);
2. ilości wzniosów na minutę;
3. modułu elastyczności materiału żerdzi, względnie liny, względnie — w wypadku dodatkowych urządzeń sprężystych — od elastyczności całego urządzenia wiertniczego;
4. współczynnika a , i da się w sposób rachunkowy wyznaczyć, przyczem współczynnik a należy wyznaczyć drogą doświadczalną.

Przechodząc z kolei do natężeń, należy się spodziewać, że toż samo będzie i z sinusoidą natężeń (fig. 4 a), ponieważ ruch dolnego końca przewodu jest przesunięty w fazie względem ruchów wahacza. Wobec tego przebieg natężeń w stosunku do drogi wahacza będzie już nie linią prostą, ale składać się będzie z dwu krzywych (fig. 4 b) zamykających powierzchnię pracy zużytej na pokonanie zewnętrznych i wewnętrznych oporów ruchu.

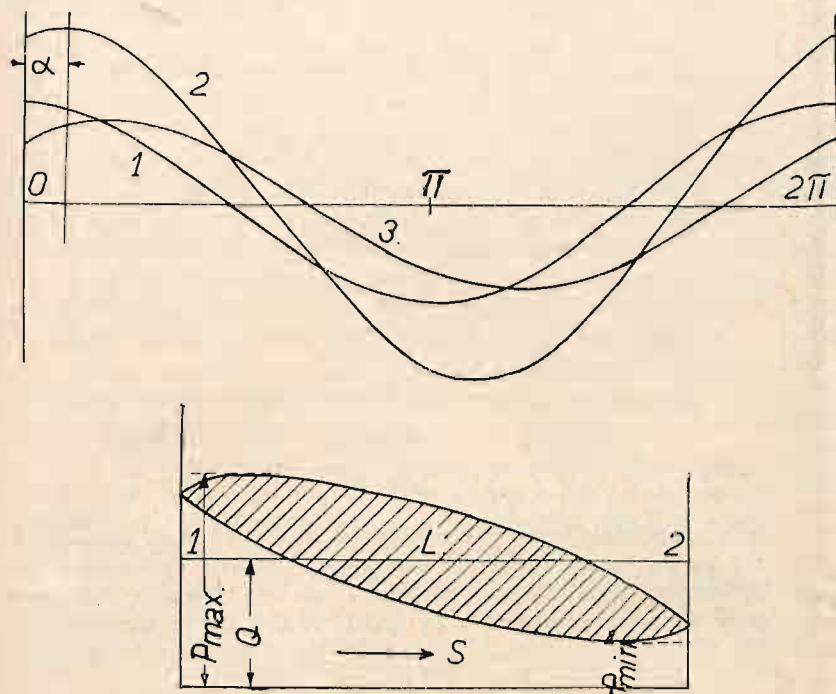


Fig. 4 a, b.

- Oznaczają: 1. sinusoidę ruchów wahacza,
2. sinusoidę ruchów dolnego końca przewodu przesuniętą względem poprzedniej o kąt α ,
3. sinusoidę natężeń w górnym punkcie przewodu.

Rozważania powyższe, ułatwiające opanowanie problemu elastyczności przewodu i dynamiki wiercenia, są pojęciami wstępnymi, nie wyczerpującymi zupełnie dalszych, więcej szczegółowych dociekań teoretycznych. Dają nam one sąd o tem, z jakimi zjawiskami należy się liczyć, jeżeli chcemy zmieniać czy to elastyczność, czy liczbę obrotów lub wznios wahacza, dla uzyskania dogodniejszych warunków pracy. Dotyczą one oprócz przewodu żerdziowego też przewód linowy, a także urządzenia wiertnicze ze sztucznie zwiększoną elastycznością, niemniej jednak wymagają doświadczalnych badań i pomiarów, celem wyznaczenia współczynnika α , jak też opanowania wpływu dodatkowych czynników, n. p. niejednostajności ruchu korby napędzającej wahacz.

Komplikują się też rozważania teoretyczne, jeżeli, przystępując do ujęcia właściwego wiercenia, zawiesimy na przewodzie świder, za pośrednictwem używanych w systemie kanadyjskim nożyc. Wyłania się tu oprócz kwestji natężeń wspomniane na początku zagadnienie, w jakim stosunku pozostają do siebie podczas wiercenia przewód i świder względnie aparat wiertniczy, t. j. świder wraz z obciążnikiem. Wprawdzie znając z poprzednich rozważań wznios dolnego końca przewodu i zakładając ruch harmoniczny, potrafimy chyżość podbicia aparatu przez górną połowę nożyc obliczyć, niemniej przez niemożność stwierdzenia bez pomiaru, w jakim czasie następuje podbicie, obliczenie jego siły jest bardzo utrudnione, podobnie jak dalsze ustalenie prawa ruchu świdra wobec trudności dokładnego obliczenia oporów zewnętrznych.

Przez bezpośredni pomiar osiągamy swój cel prędzej i pewniej. Skonstruowany w tym celu przyrząd (fig. 5.) mierzy przebieg natężeń w przewodzie, na razie w jego górnym końcu, co oprócz opanowania rzeczywistych warunków dynamicznych, w jakich pracuje całe urządzenie wiertnicze i kontroli obliczeń dotychczas czysto teoretycznych, pozwoli na opanowanie z pewną

dokładnością wspomnianego na samym początku zagadnienia wzajemnej pracy przewodu i świdra.

Pomiary zostały dotąd wykonane tylko na systemie kanadyjskim, stąd i przyrząd do tych warunków był przystosowany. Na ostatniej żerdzi u góry, bezpośrednio pod t. zw. klukiem znajduje się nasunięta rura (2), zaklinowana w dolnym końcu na żerdzi przy pomocy zacisku gwintowego (3).

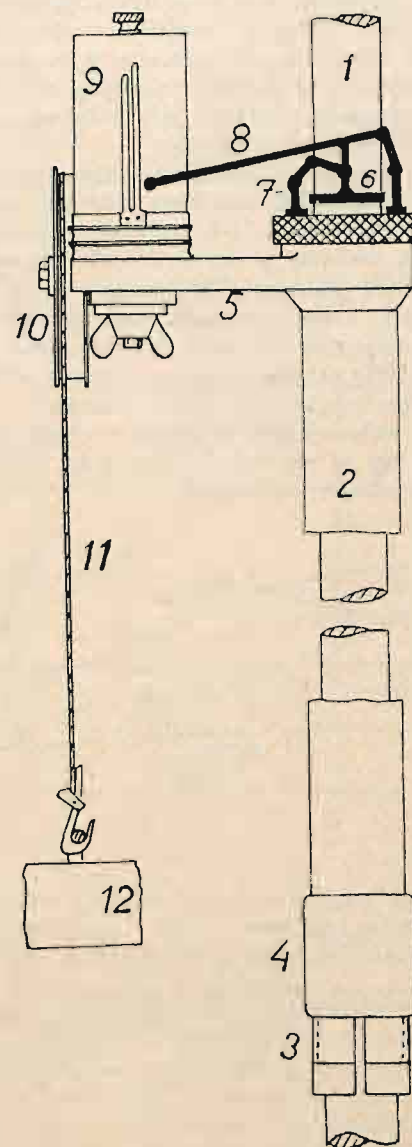


Fig. 5.

Do górnej części rury przykręcona jest osłona (5), na której znajduje się przyrząd piszący (7) wraz z dźwigienką (8) zaopatrzoną w ołówek, oraz bęben (9) wraz z reduktorem skoku (10). Przyrząd piszący jest przy pomocy otaczającego żerdź pierścionka (6) przegubowo z nią połączony. Pod wpływem działających na przewód podczas wiercenia sił, żerdź się wydłuża, zmieniając wydłużenie proporcjonalnie do wartości obciążenia. Przyrząd piszący kreśli to wydłużenie powiększone sześciokrotnie, na obracającym się synchronicznie z ruchem wahacza bębnie, względnie na umocowanej na nim karcie papieru. Otrzymany w ten sposób wykres daje nam w pewnej skali obraz przebiegu natężeń w badanej części przewodu wiertniczego. Napęd, zaopatrzonego wewnątrz w zwrotną sprężynę bębna, odbywa się przez przytrzymanie w chwili pomiaru na jakimkolwiek stałym punkcie ławy wiertniczej (12), nawiniętego na reduktor skoku sznurka (11). Celem uzyskania możliwie dużych a tem samem wyraźnych i możliwie dokładnych wykresów, musimy odpowiednio dobrać długość rury pomiarowej i przeniesienie reduktora. W naszym wypadku długość rury pomiarowej (1), wynosiła 6 m przy żerdzi 22 mm ϕ , wymiary zdjętych wykresów 60—80/30—50 mm. Skalę wykresu obliczamy ze znanej dłu-

gości tej części żerdzi, na której notowaliśmy jej elastyczne wydłużenia, z jej przekroju, modułu elastyczności materiału żerdziowego, oraz ze stosunku przeniesienia przyrządu piszącego.

Celem łatwiejszej obserwacji zmieniających się warunków pracy można zastosować bęben o ciągłych wykresach. Dokładność przyrządu jak zresztą w tego typu instrumentach jest zależna od luzu w przegubach przyrządu piszącego i grubości ołówka, jednak przy starannym wykonaniu dostateczna. Ponieważ w opisanym wyżej aparacie użyto znanego przyrządu piszącego Maihaka wraz z częściami właściwego indykatora maszynowego, więc warunki pomiaru są te same co przy zdejmowaniu wykresu jakiegokolwiek maszyny tłokowej.

Na uzyskane w wykresie siły składają się:

1. Ciężar własny przewodu,
2. Siły powstające skutkiem okresowych ruchów tegoż,
3. Siły powstające skutkiem uderzeń obu części nożyc o siebie czyli skutkiem t. zw. podbicia świdra.

Pierwszą widzimy w wykresie jako prostą równoległą do kierunku wzniosu wahacza i zdejmujemy ją w spoczynku. Jeżeli od linii tej, którą nazwiemy linią obciążenia statycznego, odejmiemy w odpowiedniej skali własny ciężar przewodu, otrzymamy zerową linię napiężeń naszego wykresu. Następne dwa rodzaje sił notuje indyktor podczas wiercenia.

Fig. 6. wskazuje dwa oryginalne zdjęte powyższym przyrządem wykresy w szybach o głębokości 827 i 1400 m przy pewnej ilości udarów na minutę.

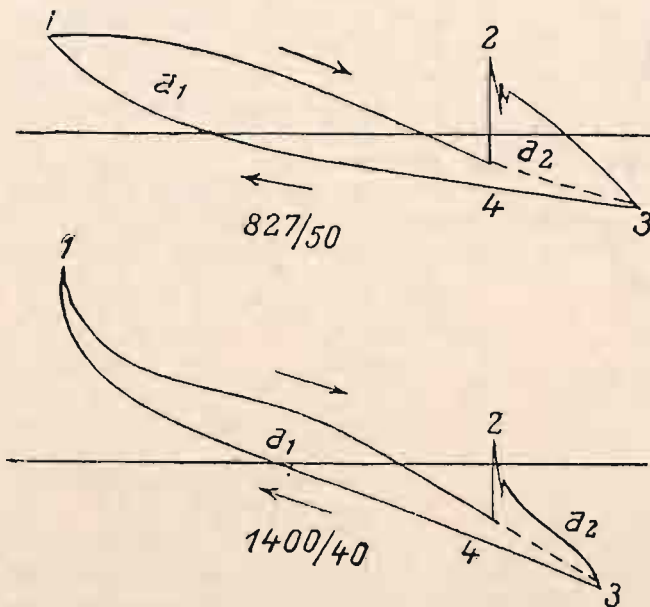


Fig. 6.

- Oznaczają: Punkt 1. dolne martwe położenie wahacza,
 „ 2. moment podbicia świdra przez nożyce,
 „ 3. górne martwe położenie,
 „ 4. moment, w którym świder uderza o skałę.

Ten ostatni punkt jest przy normalnej ilości udarów trudny do uchwycenia, wobec zachodzącego wówczas zjawiska wolnego spadku świdra, o czym zresztą później będzie mowa.

Jak widzimy, ogólny kształt wykresów przypomina przewidywany poprzednio (fig. 4 b) wykres przebiegu napiężeń w elastycznym, nieobciążonym świdrem przewodzie, jeżeli kreskowaną linią oddzielimy część wykresu powstałą skutkiem uderzenia o siebie obydwu części nożyc i obciążenia przewodu świdrem. Pewne różnice są wywołane występującymi, z powodu skończonej długości łącznika (ciągadła), przyspieszeniami drugiego rzędu, pozbawionymi rozszerzenia się wykresu ku punktowi 1. pozwala przypuszczać pewną niejednostajność w ruchu korby poruszającej wahacz, co też rzeczywiście ma miejsce, skutkiem nieodciążenia przewodu przy kanadyjce. W 1400 m czynnik ten powoduje nawet dość znaczne przesunięcie końcowych partii wykresu ku górze, powiększając przez to maksymalne obciążenia.

Fig. 7. i 8. przedstawiają przerysowane wykresy lad wspomnianych głębokości i różnej ilości udarów.

Przy 30 udarach/minutę (fig. 7.) obserwujemy zjawisko prowadzenia świdra przez przewód, normalne uderzenie na nożycach a następnie postawienie świdra na dnie z chyżością odpowiadającą chyżości przewodu dla tego punktu. Następny wykres zdjęty przy 40 ud/min. wskazuje jednak na coś wręcz odmiennego. Oto w górnym martwym punkcie widzimy odłączenie się świdra od przewodu. Obydwa wykonują teraz swój

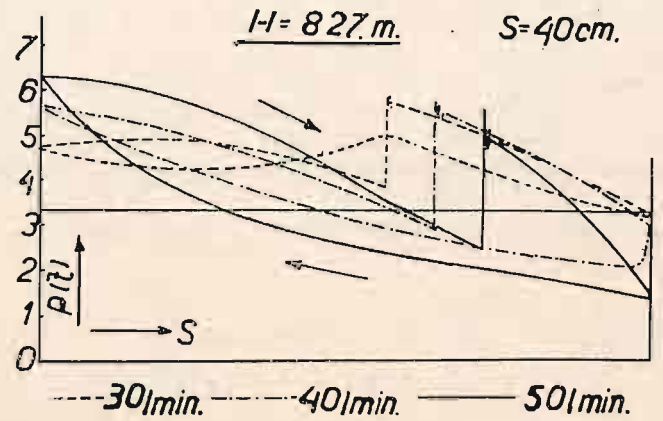


Fig. 7.

ruch niezależnie, przewód schodzi na dół a za nim spada świder na dno otworu, by w następnym okresie być znowu poderwanym przez nożyce. Podobnie ma się rzecz z wykresem przy 50 udarach/minutę z tą tylko różnicą, że tu kontakt między świdrem a nożycami ztraca się już w czasie ruchu do góry.

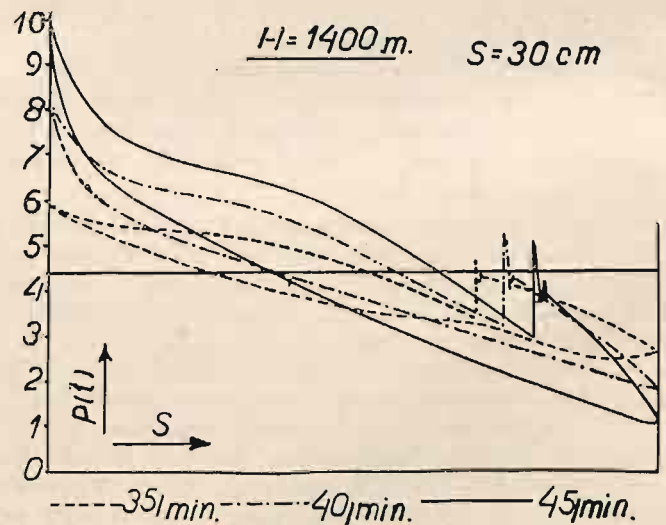


Fig. 8.

Analogiczne zjawisko można zaobserwować i w większej głębokości (1400 m). Dotychczasowe pomiary wykazały, wbrew przypuszczeniom niektórych, stosowność teorii inż. Wolskiego dla większych głębokości i żerdzi żelaznych.

Z wykresów możemy następnie odczytać wartości sił: P maximum, P minimum i ich różnicę. Oddziałują one bezpośrednio nie tylko na górną część przewodu ale i na wahacz i całą konstrukcję rygu. Znając je, możemy sobie zdać sprawę z warunków, w jakich wyż wymienione części pracują.

Powstające skutkiem uderzeń obu części nożyc o siebie siły działają na przewód w całej jego długości (oczywiście z pewnym przybliżeniem wobec odgrywającej tu rolę masy przewodu), podczas gdy napięcia tak dynamiczne jak i statyczne powstające tylko skutkiem samego przewodu i jego ruchu maleją w dół, osięgając wartość zerową na dolnym końcu przewodu. Należałoby się spodziewać, że skutkiem największych napiężeń i ich różnicy w górnych żerdziach tam najpierw zacznie występować zjawisko znużenia materiału a więc i rwanie

się żerdzi. W rzeczywistości jednak najczęstsze urwania następują w dolnych partjach przewodu niedaleko świdra. Wytłumaczenie tej pozornej sprzeczności widzimy w przesunięciu się fazy ruchów dolnego końca przewodu względem ruchów wahacza, co w rezultacie daje nam momenty, w którym ruchy obu końców są przeciwnie skierowane. W jednym wypadku powstają maksymalne siły ciągnące, w drugim wyoboczenie przewodu, które osiąga największą wartość na samym końcu jako najbardziej przesuniętym w fazie. Otrzymujemy tu więc niebezpieczny rodzaj obciążenia, ze zmiennym znakiem, połączony z wyoboczeniem względnie zginaniem, oraz silnymi wstrząsami z powodu bliskiego sąsiedztwa nożyc. Najbardziej narażonym jest przekrój żerdzi tuż nad, względnie pod połączeniem przy przejściu z połączenia w caliznę. Kąt zgięcia bowiem jest tu skutkiem sztywności połączenia żerdzi największy, co też decyduje najprawdopodobniej, że tam najprędzej występuje zjawisko zużycia materiału, tem szybsze, o ile przy spawaniu miała miejsce niewłaściwa obróbka termiczna lub mechaniczna końców żerdzi.

Powierzchnia opisana przez wykres jest powierzchnią pracy, którą wahacz oddaje bezpośrednio przewodowi. Powierzchnię tę można podzielić na dwie części (fig. 6.). Powierzchnia

1. a_1 przedstawia pracę zużyta na pokonanie wspomnianych poprzednio oporów wewnętrznych i zewnętrznych, pracę którą tracimy bezużytecznie;

2. a_2 reprezentuje pracę zużyta na podniesienie względnie podrzut świdra ku górze, celem nadania mu pewnej energii potencjalnej, która następnie po uwzględnieniu oporów ubocznych zamienia się w efektywną pracę świdra.

Przytoczony podział powierzchni byłby zupełnie dokładny, gdyby nie zachodzące w praktyce opóźnienie ruchu dolnego końca przewodu wobec ruchu wahacza, czego zresztą dowodem jest powierzchnia a_1 . Z tego też powodu rzeczywista praca oddana świdrowi będzie większa aniżeli ta, którąbyśmy uzyskali przez splanimetrowanie powierzchni a_2 . Chcąc otrzymać rzeczywistą wartość tej części energii względnie pracy, którą pobiera świder, należy przesunąć wykres w ten sposób, aby powierzchnię a_1 powstałą skutkiem opóźnienia się ruchu dolnego końca przewodu sprowadzić do zera, czyli poprostu przerysowujemy wykres z zależności od wzniosu wahacza na zależność od wzniosu dolnego końca przewodu. Powierzchnia a_2 przejdzie wówczas w powierzchnię a_2' , większą od poprzedniej, o ile kąt przesunięcia fazy:

$$\alpha > 0, \text{ gdy } \alpha = 0 \text{ to } a_2 = a_2',$$

a_2' jest właściwą powierzchnią pracy świdra. Należy nadmienić, że wobec tego, że ruch odbiega nieco od harmonicznego, idealne sprowadzenie powierzchni a_1 do zera czyli uzyskanie linii prostej jak w fig. 1. jest utrudnione, niemniej jednak jest ono wystarczającym dla praktycznych celów, t. j. dla obliczenia pracy oddanej świdrowi w pewnych warunkach ruchu.

Jeżeli powierzchnię a_2' przyrównamy do całkowitej powierzchni ($a_1 + a_2$),

to otrzymamy pojęcie dzielności mechanicznej przewodu:

$$\eta = \frac{a_2'}{a_1 + a_2}.$$

Fig. 9. przedstawia wykresy pracy w zależności od ilości uderów na minutę dla obydwu głębokości. Wykresy te wykonano po splanimetrowaniu omawianych wyżej powierzchni.

Z rysunku widzimy, że w miarę zwiększającej się głębokości otworu, z powodu pogorszenia się dzielności mechanicznej przewodu wiertniczego, a także skutkiem mniejszej możliwej do osiągnięcia ilości uderów z powodu wzrostu natężeń i mniejszych kalibrów narzędzi, wzrasta trudność przeniesienia większej ilości pracy w KM na dno otworu. Pokonanie tej trudności jest dziś jednym z głównych celów wiertnictwa udarowego.

Wracając do kwestji wolnego spadku zachodzącego w pewnych granicach obrotów należy zaznaczyć, że ułatwiają go czynniki uboczne, z jednej strony większa chyżość przewodu podczas ruchu na dół, z drugiej strony opór płynu dla poru-

szającego się świdra. To ostatnie jest niczem innym jak stratą na właściwej chyżości udaru świdra o dno, która to strata może osiągać nawet poważne wartości.

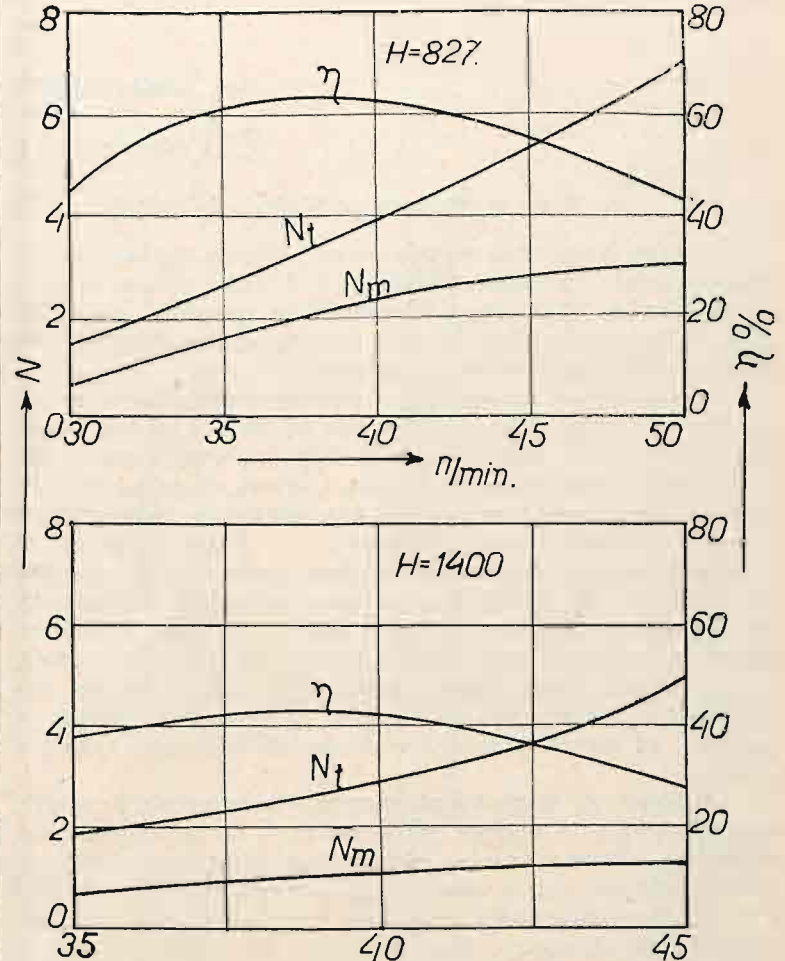


Fig. 9.

Oznaczają: N_t pracę oddaną przewodowi w KM_e ,
 N_m " " świdrowi w KM_e ,
 η dzielność mechaniczną przewodu w %.

W związku z powyższym należy poruszyć jeszcze kwestję t. zw. „udar” (sztosu). Otóż oprócz udaru świdra w skałę, czy też udaru na nożycach, odróżniają nasi wiertnicy pojęcie udaru jako czasokresu między uderzeniem świdra w dno a podbiciem go przez nożyce. W wykresie fig. 6. przedstawiałyby się on częścią dajagramu 4—1—2. Otóż wolny spadek zachodzi tylko dla pewnych granic wartości tego czasokresu czyli udaru. Z chwilą, gdy skutkiem zwiercania dno otworu zaczyna się obniżyć, podbicie następuje szybciej i staje się silniejsze skutkiem zwiększanej chyżości udaru, czasokres 4—1—2 maleje, „udar staje się krótszy”. Krótki udar powoduje zwiększenie się siły powstającej przy uderzeniu na nożycach, z jednej strony skutkiem wspomnianego już poprzednio zwiększenia się chyżości podbicia, z drugiej skutkiem przesunięcia się punktu 2 ku punktowi 1, gdzie sumuje się z siłami powstającymi z powodu ruchu samego przewodu. Powoduje to jednak równocześnie zwiększenie powierzchni a_2 a tem samym dzielności mechanicznej przewodu i energii oddanej świdrowi. Trwa to jednak tylko do pewnej granicy, przy której ustaje zjawisko wolnego spadku.

Dyskusja zdjętych dotychczas a powyżej przedstawionych wykresów nie została zupełnie niniejszemi wywodami wyczerpaną. Dalszy jej ciąg obejmować będzie druga część niniejszej pracy, która ukaże się po rozszerzeniu szczupłego dotychczas zakresu przeprowadzonych pomiarów, na systemie kanadyjskim, dla mniejszych i większych głębokości i większej zmienności warunków wiercenia, stąd też i pytania postawione na wstępie, nie zostały w zupełności wyczerpane. Nasuwa się również myśl przeprowadzenia pomiarów na systemie pensylwańskim, w którym duże obecnie nadzieje pokładają nasi wiertnicy. Wymaga

on również ustalenia wpływu, znowu na pierwszy plan wybijającego się czynnika, sprężystości przewodu, w tym wypadku liny, i oświetlenia działania używanych też tu nożyc ogniowych.

Osobny rozdział zajmie się omówieniem praktycznego zastosowania wyżej opisanego przyrządu względnie jego odmiany do kontroli prac ratunkowych i natężeń przy nich występujących w przewodzie ratunkowym.

Inż. Bielski Tadeusz, Glinik Marjampolski.

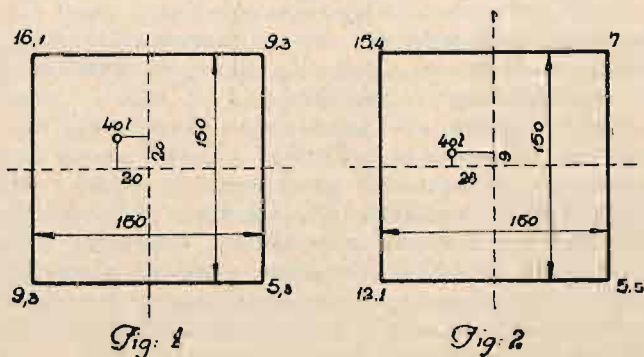
Z konstrukcyj wiertniczych.

Odczyt wygłoszony na Zjeździe Inżynierów Absolwentów Oddziału Naftowego Politechniki Lwowskiej.

Uwagi, które chcę wypowiedzieć, odnoszą się do niektórych narzędzi i urządzeń wiertniczych. Dlatego proszę mi wybaczyć pewien brak systematyczności w podziale materiału, gdyż będę przechodził z jednego urządzenia do drugiego, nie mającego nic z poprzednim wspólnego.

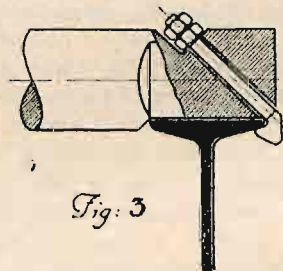
Zacznijmy od rzeczy, która napozór wcale nie zdaje się być godną uwagi: mianowicie korona wieżowa i jej urządzenie. Napewno niewielu nafiarczy zdaje sobie sprawę z tego, jak trudno jest skonstruować racjonalną i dobrze obmyślaną koronę. Zastanówmy się więc najpierw, jakim warunkom powinno odpowiadać urządzenie korony wieżowej. 1. Siły zaczepione za pośrednictwem lin na koronie powinny równomiernie obciążać wszystkie świece. 2. Dźwigary jednakowych wymiarów powinny być jednakowo obciążone. 3. Liny powinny spływać z krążków prosto do otworu, a wielokrążek ich powinien też działać osiowo, a nie ukośnie. Jednakże uczynienie zadość wszystkim tym warunkom nie należy wcale do łatwego zadania. Nie potrzebuje dodawać, że korona kanadyjska nie spełnia żadnego z tych warunków.

Wróćmy do warunku pierwszego. Chcąc mówić o siłach, musimy sobie zdać sprawę, jakie one są i która z nich jest największa. Niewątpliwie największą jest siła występująca przy instrumentacjach rur w czasie ciągnięcia wielokrążkiem, to też z tą siłą przedewszystkiem będziemy się liczyć i na jej działanie obliczać dźwigary. Przypuśćmy, że siła ciągnięcia wielokrążkiem wynosi 40 t a mamy do czynienia z wieżą kanadyjską mającą u góry 1.400—1.500 mm w kwadrat. Jeżeli wielokrążek wisi o 20 cm w jednym i w drugim kierunku w bok od osi otworu (fig. 1), to te 40 t rozłożą się na świece następująco: 16,1, 9,3, 9,3, 5,3. Widzimy więc że najbliższa świeca jest 3,05 razy więcej obciążona niż najdalsza. Gdyby zawieszenie wielokrążka było osiowe, to rozkład na świecy byłby jednakowy i wynosiłby po 10 t. Widać z tego, że najbliższa świeca jest o 61% bardziej obciążona, niżby to było w wypadku zawieszenia osiowego, a ponieważ wszystkie świece są równe i powinny być dostosowane do najbardziej natężonej, więc cała konstrukcja musi być o 61% cięższa a tem samem droższa. W idealnym wypadku, kiedy wielokrążek jest podwieszony tak blisko osi otworu, jak tylko na to pozwalają wymiary wielokrążka, i rozmieszczenie dźwigarów (fig. 2), liczby te przedstawiają się następująco: Ekscentryczność zawieszenia 28 cm × 9 cm. Reakcje na świece 15,4, 12,1, 7,—, 5,5. Obciążenie więc jest w tym wypadku o 54% za duże. Jednak jest to idealny wypadek, który w praktyce b. rzadko ma miejsce. W myśl tego rozumowania należałoby więc wielokrążek podwieszać osiowo.

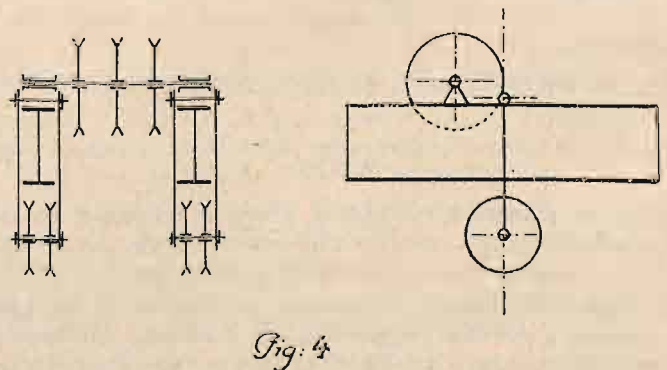


struktura musi być o 61% cięższa a tem samem droższa. W idealnym wypadku, kiedy wielokrążek jest podwieszony tak blisko osi otworu, jak tylko na to pozwalają wymiary wielokrążka, i rozmieszczenie dźwigarów (fig. 2), liczby te przedstawiają się następująco: Ekscentryczność zawieszenia 28 cm × 9 cm. Reakcje na świece 15,4, 12,1, 7,—, 5,5. Obciążenie więc jest w tym wypadku o 54% za duże. Jednak jest to idealny wypadek, który w praktyce b. rzadko ma miejsce. W myśl tego rozumowania należałoby więc wielokrążek podwieszać osiowo.

Dobrze! — Ale jeśli tak zrobimy, to będzie to zaprzeczać innemu warunkowi mianowicie, aby liny z krążka linowego i wyciągowego spływały osiowo do otworu, bo wtedy opuszczając krążek trafią prosto w środek wielokrążka. Jak więc podwiesić wielokrążek, aby jeden warunek nie przeszkadzał drugiemu? Otóż wcale go nie podwieszać, ale rozbić cały blok wielokrążkowy na poszczególne krążki i te porozmieszczać na dźwigarach, tak jak zwykły krążek wyciągowy. Jest to tańsze w wykonaniu i lepsze w ruchu. Mógłby ktoś kwestjonować tę „taniłość“, twierdząc że wprawdzie odpadnie robota wielokrążka, ale za to przybędzie po 2 łożyska na każdą rolkę, a przytem może trudno będzie pomieścić tyle łożysk na dźwigarach. Otóż popatrzmy, jak to robią ci najpraktyczniejsi z praktycznych — Amerykanie, którzy już dawno zerwali z podwieszaniem wielokrążka. Amerykanie nie dają wogóle żadnych łożysk i umieszczają krążki nie na obracalnych wałkach ale na stałych osiach, nie obracalnych a przytwierdzonych w b. prymitywny sposób śrubami wprost do dźwigarów (fig. 3). Krążki obracają się na



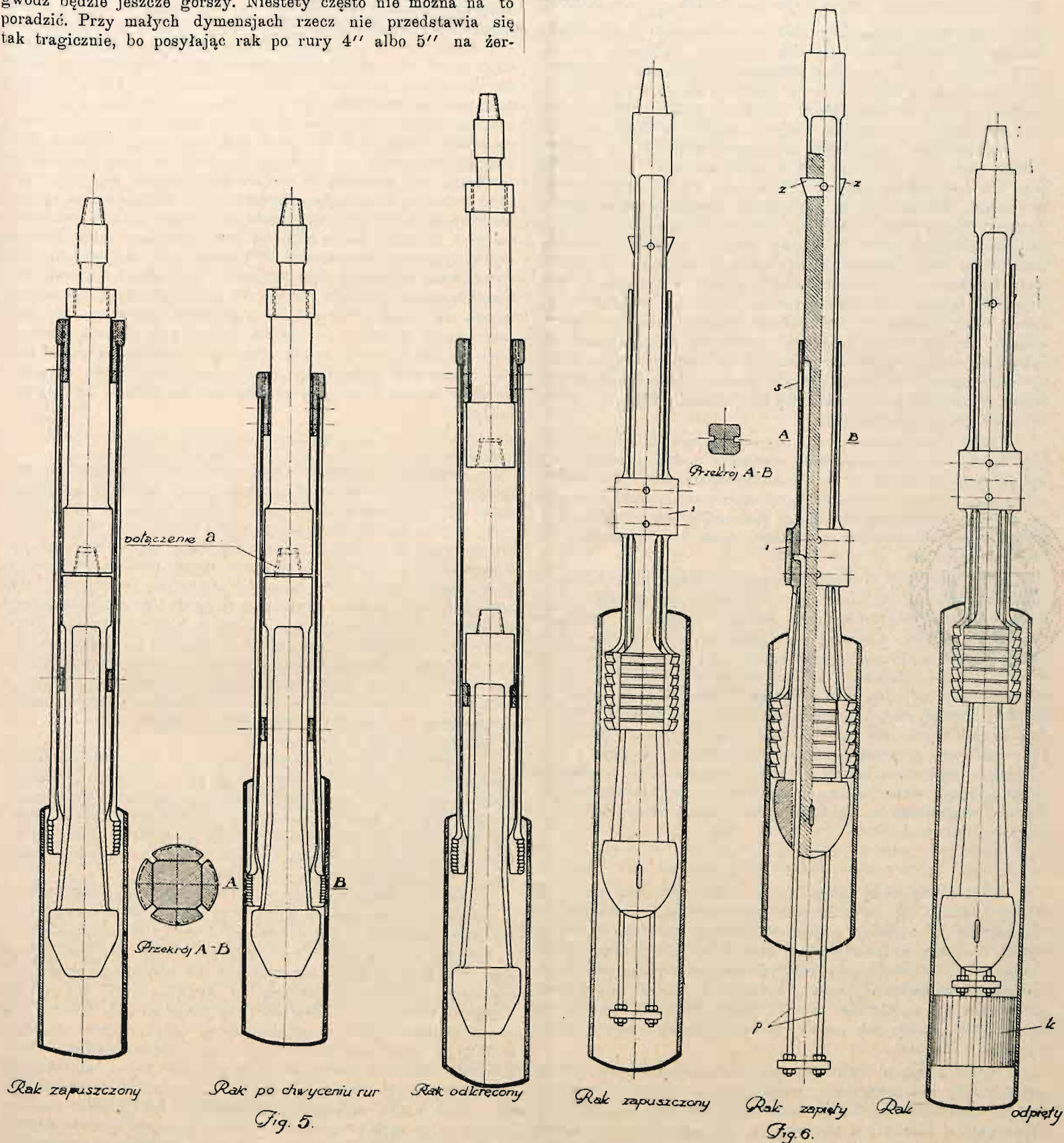
tych stałych osiach, a smarowane są patentowymi tulejkami samosmarującymi. W ten sposób można, odpowiednio symetrycznie umieściwszy krążki, uzyskać równe obciążenie na wszystkich świecach, nie przeszkadzając innym wymaganiom stawianym koronie. Zresztą rozwiązań koron jest setki. „Peine“ rozwiązuje b. prosto i racjonalnie koronę dwoma dźwigarami Nr. 40, rozbijając blok wielokrążka na 2 części po 2 krążki i umieszczając te części pod dźwigarami. (Przedstawione schematycznie na fig. 4).



A teraz parę słów o rakach. Nim zajmiemy się bliżej konstrukcją raków, musimy sobie dokładnie zdać sprawę, jak i do czego mają być użyte. Wiadomo powszechnie, że raków używa się do ciągnięcia rur urwanych lub chwyconych przez teren. Ten drugi wypadek jest stanowczo gorszy, gdyż siły wywarte przez teren są całkiem nieobliczalne. W takich wypadkach, jeśli rury nie dadzą się wyciągnąć w całości, trzeba je rwać i ciągnąć

po kawałku. Jeżeli więc mamy rury rwać, to musimy mieć przyrząd, którego wytrzymałość jest większa niż wytrzymałość rur. Ale nie tylko wytrzymałość przyrządu musi być większa, ale i wytrzymałość przewodu. A co będzie, jeśli tak się nie stanie!? Zamiast rwać po kawałku rury będziemy rwać przewód i wtedy gwóźdź będzie jeszcze gorszy. Niestety często nie można na to poradzić. Przy małych dymensjach rzecz nie przedstawia się tak tragicznie, bo posyłając rak po rury 4'' albo 5'' na żer-

w 1.000 m. Niebezpieczny przekrój rur posiada $23,37 \text{ cm}^2$ (wewn. ϕ gwintu). Przekrój zaś niebezpieczny żerdzi ϕ 85 kal. 125, $\approx 43,5 \text{ cm}^2$. Ciężar żerdzi wynosi $\approx 50 \text{ t}$. Do urwania rur trzeba licząc K_2 $5.000 \text{ kg/cm}^2 \approx 116 \text{ t} + 50 \text{ t}$ (ciężar żerdzi) co



dziach rat. 75 ϕ albo 85 ϕ , mamy jeszcze dość znaczne prawdopodobieństwo, że żerdzie wytrzymają więcej niż rury. Tu trzeba zaznaczyć, że żerdzie rat. są robione z b. dobrego żelaza, urywającego się dopiero przy obciążeniu 60 kg/mm^2 , podczas gdy rury hermetyczne Mannesmana rwą się przy obciążeniu około $50-55 \text{ kg/mm}^2$. Weźmy przykład: Posyłamy raka po rury 5''

daje dla przekroju $43,5 \text{ cm}^2$ natężenie $\frac{166 \text{ t}}{43,5} = \approx 3.800 \text{ kg/cm}^2$.

Jak widać, jest to już b. duże natężenie, gdyż osiąga granicy proporcjonalności, i tylko b. dobre żelazo może je wytrzymać. Znacznie gorzej ma się rzecz z większymi dymensjami. Weźmy znowu przykład: Ciągniemy rakiem rury 10'' z głębokości

500 m żerdziami ϕ 85. Przekrój niebezpieczny żerdzi pozostaje więc 43,5 cm². Przekrój zaś rur 10'' wynosi 48,86; już z tego więc widać, że rury wytrzymają więcej niż żerdzie. Ciężar 500 m żerdzi ϕ 85 wynosi \approx 24 t, na urwanie 10'' trzeba 244 t, razem \approx 270 t, więc na cm² żerdzi wypada natężenie $\frac{270 t}{43,5} = 6.200 \text{ kg}$.

Jak widać więc, chcąc, aby żerdzie wytrzymały to obciążenie, musiałyby mieć ze dwa razy taki przekrój jak mają. Te warunki można nieco polepszyć stosowując przewód o stałej wytrzymałości czyli dając ze 3-4 dymensji żerdzi, im głębiej tem cieńsze żerdzie. Z powyższych liczb wyciągamy wniosek, że małe dymensje rur można ciągnąć śmiało, a duże ostrożnie, o ile nie chcemy się nabawić ciężkiego gwoźdźca. W każdym jednak razie rak musi być tak dymensjonowany, aby przekrój jego nie był nigdzie słabszy niż przekrój żerdzi, na których się go posyła. Wobec tego w wypadkach chwycenia rur większych dymensji przez teren, zaleca się pruć je na szwach i wyciągać po jednej lub po kilka. Przy ciągnięciu rur prasami hydraulicznymi nader cenne wskazówki o przebiegu natężeń daje manometr wbudowany w przewód między pompą a cylindrami pracującymi. Dlatego też byłoby bardzo wskazane używać manometru i przy ciągnięciu rur śrubami ratunkowymi, a to w ten sposób, aby pod śruby podkładać cylindry z tłokami spoczywającymi na cieczy. Manometr włączony do tych cylindrów wskazywałby żądane ciśnienia. Fabryka nasza wykonuje nawet takie śruby ratunkowe z cylindrami hydraulicznymi, niestety jednak są one bardzo mało używane.

Raki wykonywane u nas bywają przeważnie odkręcalne (fig. 5). Lepsze jednak są raki odpinalne, gdyż nie posiadają specjalnych wymagań co do żerdzi ratunkowych. Rak odkręcalny z prawym gwintem na połączeniu *a* musi być puszcany na lewych żerdziach i odwrotnie, stanowi to więc pewną niewygodę, podczas gdy rak odpinalny może być puszcany na każdych żerdziach.

B. praktyczny i prosty w pomysłach okazał się rak kowala Kłosowskiego (fig. 6). Jest on u nas może jeszcze dość mało znany, ale zdobywa sobie coraz większe uznanie w szerokich kołach wiertników, ponieważ jego prostota daje zupełną gwarancję działania. Przed zapuszczeniem tego raka trzeba zabić w rury poniżej miejsca, w którym się chce chwycić, — korek. W razie gdy się chce raka wyciągnąć bez rur, opuszcza go się tak, aby wystające pręty *p* oparły się na korku *k*. Ponieważ korpus będzie się dalej obniżał, więc pierścienie *i* podnoszony przez pręty *p* podniesie szczęki tak daleko, aż dwie z nich specjalnie wydłużone zaskoczą swymi szparami *s* na wystające zębki *z*. Jeżeli teraz podciągniemy rak do góry, to szczęki pozostaną zawieszona na ząbkach *z*, co pozwoli na swobodne wyciągnięcie raka.

Bębny.

Największą wadą bębnow u nas robionych jest ich nadmierny ciężar. Jest na nich tyle niepotrzebnego żelazniwa, że odrzuciwszy je możnaby napewno znacznie zmniejszyć ciężar bębna. Uważam, że fałszywą jest zasada, że jeśli gdzieś kiedyś 1 bęben na 500 się zagnie przy jakichś nadzwyczajnych eksperymentach, najczęściej jednak przy transporcie, to już pozostałe 499 uważa się za nic nie warte i opracowuje się nowy typ bębna, który byłby tak mocny, że wytrzymałby z łatwością ten wypadek 1 na 500.

Bęben karpacki świdrowy posiada wewnątrz rury bębnowej 3 piasty i 2 pierścienie wzmacniające, wszystko z żelaza lanego. Wskutek tego bęben taki waży 850 kg, podczas gdy bęben cały z blachy i z kątówek, w którym jedne części lane są 2 piasty zewnętrzne i wieniec hamulczy, waży 760 kg. Jest on bezwarunkowo słabszy niż karpacki, napewno jednak nie jest za słaby. Najlepszą konstrukcją bębna, jaką dotąd widziałem, sąła tak daleko, że nawet wał, na którym obraca się bęben, był usunięty, przez co uzyskało się też zmniejszenie wagi o około 90 kg. Bęben ten ważył teoretycznie 570 kg. Jest to rozwiązane w ten sposób, że obie piasty zewnętrzne są z odlewu stalowego i są odrazu wykształcone w czopy wchodzące w łożyska

bębna. Takiego bębna nie widziałem jednak w ruchu, więc nie mogę nic powiedzieć o jego wartościach lub wadach.

Rozszerzacz płuczkowe.

Najprostszym rozszerzaczem płuczkowym jest zwykły rozszerzacz Faucka, przewiercony, z wstawioną w środek rurką, która dla uszczelnienia jest z jednej strony rozprasowana, a z drugiej przyciągnięta dławkikiem. To wykonanie jest jeszcze najprostsze, ale też nie pozbawione wad. 1. Rura prawie nigdy nie może mieć tak dużej średnicy wewn. jak wewn. ϕ żerdzi płuczkowych, wskutek tego płyn musi przepływać przez rozszerzacz pręcej niż przez żerdzie, co odbija się niekorzystnie na pracy pompy. 2. Osadzenie szczęk jest trochę osłabione, gdyż sworzeń, na którym się obracają, musi się przesunąć bardziej na zewnątrz, aby zostawić w środku dość miejsca na rurę, sprężynę i tulejkę rozpierającą szczęki. Same szczęki muszą też być bardziej podcięte od strony rurki. 3. Wadą takiego rozszerzania jest jeszcze i to, że może on być stosowany tylko do większych dymensyj (najmniejsza 7''), gdyż przy mniejszych rurka wewnętrzna musiałaby być tak mała, że groziłoby zawsze niebezpieczeństwo zatkania się jej. To też przy małych dymensjach używa się innego rozwiązania: mianowicie przewierca się boki rozszerzacza wzdłuż z ominięciem szczęk, sprowadzając przez to płyn po obu stronach szczęk. Przy tym wykonaniu jednak robi się rozszerzacz pojedynczy a nie krzyżowy, gdyż wiercenie otworów jeszcze w drugiej płaszczyźnie nadmiernie by go podrożyło.

Kieraty i pompowanie.

Zagłębie borysławskie stoi przed nowym zagadnieniem: pompowanie. Czy nie lepiej pompować niż tłokować i dlaczego dotąd nie pompowano. Otóż, jak twierdzą nafiarcz, dlatego, że ropa parafinowa zatyka i zabija wentyle pompy i w ten sposób nie pozwala jej racjonalnie funkcjonować. Ale wobec tego, że tłokowanie daje stanowczo niewystarczające wyniki, jest bowiem w wysokim stopniu nieekonomiczne (maszyna wyciągowa wynosi tylko 5% ciężaru użytecznego) nawet mimo ulepszeń elektryfikacji i t. d., zaczęto myśleć znów o pompowaniu. Próbę zrobiono w Borysławiu na szybie „Waliszko“ i dała ona zupełnie dobre rezultaty. Otóż już prawie 3 miesiące pompa idzie bez defektu i stale tę samą ilość ropy wynosi. Nie jest więc widocznie tak tragicznie z zaparafinowaniem. Pompa została sprowadzona z Ameryki i jest nieco odmienna od naszej, ale w konstrukcji, nie w zasadzie.

Pozostaje kwestja napędu pompy. W tej dziedzinie trzeba doświadczeń i pomiarów, gdyż pompowania używano tylko na małych kopalniach, gdzie nikt się teoretyczną stroną tych rzeczy nie interesował. Sprawa zasadnicza: centralizować popęd pomp, czy też pędzić je indywidualnie każdą z osobna. Rzecz nadająca się do dyskusji. Mojem zdaniem tylko doświadczenia mogą dać w tym kierunku jasną odpowiedź.

Jedno i drugie ma swoje dobre i złe strony. Jeżeli chodzi o inwestycje, niewątpliwie pojedynczy napęd jest korzystniejszy. Bo jeśli mamy na jednej sekcji np. 4 szyby w pompowaniu, to w każdym razie potrzeba w każdym szybie z osobna jakiejś siły pociągowej (np. do zapuszczenia lub wyciągania przewodu) a oprócz tego osobnego motoru do kieratu. Jeśli zaś chodzi o popęd (w znaczeniu „Betrieb“), to zdaje mi się, że centralna stacja napędowa jest ekonomiczniejszą, gdyż odpada obsługa w każdym pojedynczym szybie, pozatem można używszy odpowiedniego kieratu wyzyskać lepiej siłę maszyny i ułatwić jej jednostajny bieg. Taki „odpowiedni“ kierat różni się zasadniczo od kieratu u nas używanego. Największą wadą kieratu naszego jest to, że ma ruch przerywany a nie stały, dzięki temu wszystkie pompy równocześnie stają w martwych punktach i wszystkie równocześnie ruszają z miejsca. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że przy ruszaniu z martwego punktu należy przyspieszyć duże stosunkowo masy, to stwierdzamy, że praca maszyny pędzącej kierat jest bardzo nierównomierna. Zaradzić temu można dając jej odpowiednio ciężkie koło zamachowe. Wadę tę usuwa kierat amerykański (przedstawiony schematycznie na fig. 7). Ma on małą tarczę „t“ umieszczoną obrotowo na czopie korbowym „c“.

Korba *k* otrzymuje napęd od maszyny zapomocą przeniesienia z kół stożkowych i pasa. Do tarczy *t* przymocowane są przewody do poszczególnych szybów. Ponieważ korba wykonuje ruch ciągły obrotowy, przeto najwyżej 2 pompy, których przewody umocowane są naprzeciw siebie do tarczy „*t*“, staną równocześnie w martwych położeniach. Dzięki temu obciążenie maszyny nie będzie się zmieniać tak gwałtownie jak w poprzednio opisanym wypadku, co jej pozwoli na znacznie jednostajniejszy bieg, przy lekkim kole zamachowym.

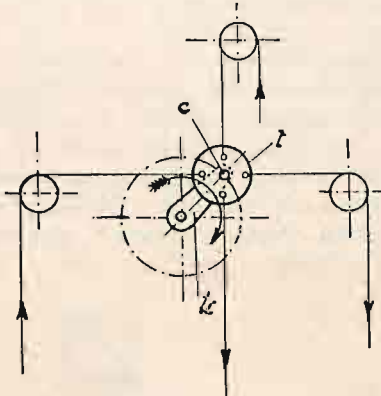


Fig. 7.

Na tych kilku uwagach skończyłbym sprawy związane z samą konstrukcją, a chciałbym jeszcze poruszyć inne trapiące nas kwestje. Największą bolączką fabrycznej gałęzi naszego przemysłu naftowego jest brak normalizacji. Każda wytwórnia robi rzeczy te same trochę inaczej, a to wystarcza, aby jedne części nie pasowały do drugich, a nawet w obrębie tej samej fabryki robi się te same rzeczy coraz inaczej. Odbija się to najniekorzystniej na samej fabryce, podnosząc znacznie koszt produktu. Klienci wskutek braku norm, nazw i oznaczeń, w zamówieniach nie podają dokładnie czego chcą, co pociąga za sobą długą korespondencję, wreszcie różne zamówienia tych samych rzeczy różnią się od siebie o drobnostki, o kilka milimetrów nieraz, skutek czego trzeba dla każdego indywidualnego wypadku robić osobny rysunek, często odlew, a więc i nowy kosztowny model.

Np. ktoś zamawia rozszerzacz: jeden korpus ze szczękami wymiennymi do rur 9'' i 10''. Za parę dni przyjdzie zamówienie na rozsuwacz do rur 7'' i 9''. Na pierwszy rozszerzacz był robiony rysunek, jednak do nowego zamówienia nie da się on zastosować, bo korpus który wejdzie w 9'' nie wejdzie w 7''. Robi się więc nowy rysunek. Ktoś trzeci zażąda rozszerzacza na rury 7'', 9'' i 10'', więc znów trzeba zrobić nowy rysunek. Dzięki temu b. często nie można dotrzymać terminu dostawy. Przypuśćmy, że termin dostawy przy jakimś drobnym zamówieniu wynosi 3 tygodnie od chwili otrzymania zamówienia. Na robotę w warsztacie czas ten jest aż nadto wystarczający. Po otrzymaniu zamówienia okazuje się jednak, że starych rysunków nie da się zastosować, bo zamówienie wymaga jakichś minimalnych bez znaczenia zmian. Trzeba więc zrobić nowy rysunek. Zwykle jednak żaden z konstruktorów nie jest

w danej chwili wolny, więc zamówienie czeka dzień, dwa, tydzień, — przyjmijmy 5 dni. Rysowanie zajmie np. 2 dni, kopiowanie 1 dzień, odbitka świetlna 1/2 dnia do 1 dnia, razem 9 dni roboczych. Ponieważ 3 tygodnie posiadają 18 dni roboczych, więc w danym wypadku połowa terminu minęła do chwili dostania się rysunku do warsztatu. Oczywiście wobec tego dotrzymanie terminu staje się często niemożliwe, a przedmiot staje się droższy, gdyż do kosztorysu trzeba doliczyć czas konstruktora, kopisty, odbijacza, papieru i t. d. Gdyby rzeczy były znormalizowane, to z chwilą otrzymania zamówienia, trzeba by było wysłać tylko z biura konstrukcyjnego gotowy rysunek do fabryki, co jest kwestją 5 minut. Klienci przyzwyczajeni do normalizacji zamawialiby rzeczy normalne. W tym celu powinny być wydawane katalogi, któreby zupełnie dokładnie poszczególne rzeczy wyjaśniały. Fałszywą jest zasada, że katalog nie może być za dokładny, gdyż wtedy klienci mogliby sobie robić u siebie niektóre rzeczy, a nie dawaliby zarobku fabryce. Dlatego amerykańskie cenniki są tak dokładne, że posiadają nawet konstrukcyjne rysunki poszczególnych rzeczy. Bo racjonalnie postawiona i dostosowana do swojej produkcji fabryka powinna tak tanio fabrykować, aby nikomu się nie opłaciło robić coś u siebie, gdyż go to drożej wyniesie niż sprowadzanie danej rzeczy gotowej z fabryki. I to jest racjonalna podstawa konkurencji, — a nie odgradzanie się chińskim murem od innych fabryk przez to, że wprowadza się np. kalibry do narzędzi o 1 albo 2 mm większe, niż ma inna fabryka, tak aby ich rzeczy nie dały się skręcać z naszymi i przez to ma się nadzieję przywiązać klienta do siebie.

Jeżeli mowa o kalibrach, to powiem, że brak normalizacji tego szczegółu i ujednostajnienia go w całym przemyśle, jest często powodem znacznych nieporozumień i kosztów. Byli już ludzie, którzy myśleli o tem i dużo na tym polu zrobili. Do takich należał s. p. inż. Wolski, który unormował i wydał swoje kalibry. Ale tu nie wystarczy inicjatywa jednego człowieka, tu musi być współdziałanie i dobra wola wszystkich. Przestańmy chorować na manję wielkości i wołać: dlaczego ja mam używać kalibrów Wolskiego, czy „Karpat“, kiedy ja sobie mogę zrobić swoje! W ten sposób nigdy nie dojdziemy do ładu. Rzecz ta powinna być poruszona na Zjeździe Międzynarodowego Związku Inżynierów i Techników wiertniczych, gdyż organizacja ta jest, moim zdaniem, najbardziej powołaną i kompetentną w tych sprawach, a normy, któreby od niej wyszły, byłyby obowiązujące dla całej europejskiej techniki wiertniczej.

Wreszcie ostatnia rzecz, jaką chciałbym poruszyć. Nie róbmy nie tylko dla tego tak, że tak robiono dotąd! Oglądając wiele rysunków w naszej fabryce, znalazłem cały szereg szczegółów błędnie lub nie potrzebnie drogo rozwiązanych i błędy te powtarzają się od dziesiątków lat, bezmyślnie, dlatego tylko, że tak się dotąd robiło. Swoją drogą w tym względzie dużo są winni nasi klienci, którzy b. niechętnie widzą wszelkie innowacje, choćby one były najmądrzejsze. Zdarzało się już u nas, że przedmiot z którego był usunięty jakiś zbyteczny szczegół, bywał przez odbiorcę właśnie z tego powodu odrzucony i dopiero długa korespondencja, lub wysłanie na miejsce inżyniera, pozwoliło rozwiązać nieporozumienie. Z tem musimy energicznie walczyć i dla tego twierdzą, że nas inżynierów czeka jeszcze w polskim przemyśle naftowym wiele pracy!

Inż. Klimkiewicz Władysław, „Olej Skalny“, Bitków.

Uwagi porównawcze nad systemem wiertniczym kanadyjskim i pensylwańskim w Zagłębiu naftowym Bitkowskim.

Odczyt wygłoszony na Zjeździe Inżynierów Absolwentów Oddziału Naftowego Politechniki Lwowskiej.

Od roku 1883, a więc przeszło od lat czterdziestu, panuje niepodzielnie w przemyśle naftowym małopolskim kanadyjski, względnie kanadyjsko-polski system wiercenia. System ten, od chwili przeniesienia go na nasz teren naftowy, przystosowując się do trudnych warunków geologicznych, prze-

szedł wiele zmian i ulepszeń. Choć częściowo zmodyfikowany, to jednak przestaje być odpowiednim nie tylko do głębszych wierceń, lecz staje się obecnie, w dobie kryzysu ekonomicznego i przemysłowego, zbyt kosztownym. Dlatego w okresie powojennym dają się u nas zauważyć intensywne usiłowania

w kierunku zmiany metody wierceń za naftą i zastosowania innych systemów, wypróbowanych zagranicą, lub też pomysłów polskich wiertników naftowych. I tak, próbowano wprowadzić wiercenia systemem Faucka, Raky (płuczka udarowa), Rotary (płuczka obrotowa), taranem Wolskiego, dalej wiercenia systemem linowym, wolnospadowym, diamentowym, kolizorem Mikuckiego, syst. Steina i parę innych. Wszystkie te próby przeszły przeważnie bez echa, nie wypierając systemu kanadyjskiego, a tylko system kombinowany kanadyjsko-linowy, utrzymał się, przez krótki okres czasu. Należy pamiętać o tem, że małopolskie, a w szczególności borysławskie warunki wiercenia, przy głębokościach przekraczających 1800 m, przy stromo nachylonych i zmiennych, co do twardości pokładach, powodujących krzywienie odwiartu, przy sypliwych i gniotących rury łupkach, oraz często napotykanym wodach, zmuszających nas do straty wymiarów rur, należą do najtrudniejszych do odwiercenia terenów naftowych świata. Poza temi powodami natury zasadniczej są też i inne. Przedewszystkiem dokonywane próby były jedynie sporadycznymi wypadkami, nie związanymi w jedną systematyczną i dobrze przygotowaną akcję. Jest to po części winą zainteresowanego w przemyśle naftowym kapitału, który jest małopochopnym do systematycznych doświadczeń w tym kierunku, po części konserwatywności sfer technicznych. To też nie mamy żadnych pozytywnych rezultatów przeprowadzonych w latach ubiegłych prób.

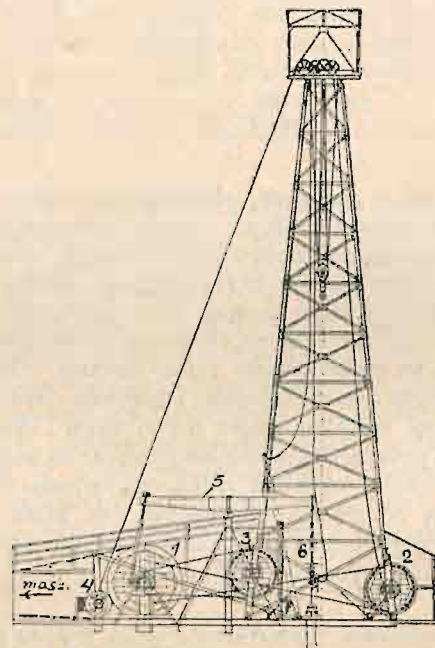
Po latach wojny, gdy zaczęliśmy powoli przychodzić do stosunków normalnych, rozpoczął napływać do polskiego przemysłu kapitał amerykański, reprezentowany przez filje światowego trustu naftowego „Standard Oil Company“ firmy: „Vacuum Oil Company“, „Olej skalny“ i „Bracia Nobel“.

W zagłębiu naftowym bitkowskim są zaangażowane dwie pierwsze z powyżej wymienionych firm, z których jedna utrzymuje prawie wyłącznie cały personal techniczny amerykański i wierci systemem pensylwańskim (linowym) („Vacuum Oil Co.“), druga posiada personal polski, z wyjątkiem paru instruktorów wierceń pensylwańskich, a wiercenie prowadzi oprócz tego systemem kanadyjskim i kombinowanym („Olej Skalny“). Rezultaty, jakie przytem osiągnięto wierząc systemem linowym, skłaniają mię do zajęcia się niem w niniejszym referacie.

System linowy, w swej pierwotnej formie, został po raz pierwszy użyty w Chinach przy wierceniu ręcznym, bez zastosowania nożyc. W Ameryce pierwszy ryg linowy postawiono w r. 1859 w Titusville w Pensylwanji, na terenie charakterystycznym dla swoich poziomych i słabo nachylonych pokładów, gdzie też przyjął się i rozpowszechnił, a gdzie również znajduje się największy szyb świata (2.304 m), odwiercony tym sposobem. Dzisiaj używa się tej metody zwanej od kraju, gdzie znalazła największe zastosowanie pensylwańską, na wszystkich prawie terenach poza Stanami Zjednoczonymi, a obecnie także i w Polsce.

Rygi wiertnicze pensylwańskie buduje się zależnie od głębokości horyzontu ropnego w paru typach. Pensylwanka używana w Bitkowie jest rygim 6-calowym. Odróżnia się od kanadyjki, w swym zewnętrznym wyglądzie, wysokością wieży 25½ m, (kanadyjka 18—20 m), budową „jaty“ maszynowej i żorawowej, oraz przybudówką na bęben świdrowy. Wał korbowy 6-calowy otrzymuje popęd z maszyny parowej 30 KM., $n=135$ obr./min. (45 KM., $n=200$), przy przeniesieniu 1:4.5—5 (1:2,8). Na wale korbowym (1), rys. 1, znajduje się zaklinowana, trzymetrowej średnicy, tarcza drewniana, napędzająca zapomocą skrzyżowanej liny manilowej bęben świdrowy (2). a przy użyciu koła tarczowego bęben łyżkowy (4). Przy końcu wału włącza się zaklinowane koło zębate, tworzące połowę sprzęgła, dla uruchomienia, zapomocą łańcucha Galla, bębna wielokrążkowego. Wahaczowi nadaje skok 50—80 cm korba wału głównego. Na drugim końcu wahacza znajduje się umocowana śruba popuszczająca, na której obniża się przewód w miarę pogłębiania otworu. Uzbrojenie korony, składa się z rolek, łyżkowej, świdrowej i rozłożonej na poszczególne krążki, górnej wiązki wielokrążka pięciokrotnego, umieszczonych na żelaznych dźwigarach. Manipulację rurami ułatwia wykopana

cembrowana studnia t. zw. bodnia, 7—8 m głębokości. Skręcanie warsztatu wiertniczego, składającego się z świdra, obciążnika, nożyc i pasterki, odbywa się przy pomocy zębatego półkola, ruchomego buta z dźwignią i odciażonych kluczy. Na mocy sprężystości liny, w tym wypadku lewoskrętnej, następuje obrót świdra w prawą stronę, przy użyciu automatycznej pasterki. Narzędzia wiertnicze muszą być silnie dokręcane, przy użyciu wspomnianego urządzenia, przyczem połączenia gwintowe (prawe), nie mogą być smarowane. Początkowo rozpoczyna się wiercenie na t. zw. „szarpańca“ z angielskiego „spudding“, bez użycia wahacza, lecz wprost z korby. Przy mniejszych bowiem głębokościach, a więc niewielkich długościach liny, obrót świdra byłby niedokładny, skutkiem czego odwiart byłby wyrobiony nie okrągło. Wiercenie odbywa się świdrami prostymi (symetrycznymi) o średnicy większej, jak zewnętrzna rur, następnie po częściowem zarurowaniu, mniejszym świdrem, jak światło rur, i rozszerzaczem. Dymensje rur jak przy kanadyjce, lub też inne. Obsługę stanowi wiertacz i dwóch pomocników. Praca wiertacza i pomocników jest lżejszą, niż przy kanadyjce.



Rys. 1.

W Zagłębiu bitkowskim wierci „Vacuum Oil Company“ ośm szybów, Tow. „Olej skalny“ trzy szyby systemem linowym. Aby mieć dokładny obraz i porównanie wyników wierceń obu metodami, zestawilem tabelę 1, gdzie każdej pensylwance odpowiada szyb kanadyjski, położony obok, w identycznych warunkach geologicznych i wiertniczych. W rubryce „Dnie robocze“ mamy podaną efektywną ilość dni roboczych, z odliczeniem świąt, niedziel, oraz stójek. Okres pracy, to ilość miesięcy i dni, które upłynęły od dnia rozpoczęcia wiercenia do dnia osiągnięcia danej głębokości. Dla zorientowania się w zarurowaniu otworu, podaje rubryka następną dymensję w calach, i ilość rur w terenie w metrach. Ostatnia rubryka wskazuje, ile razy postęp wiercenia, w metrach na dobę, pensylwanki jest lepszy od postępu metodą kanadyjską.

Widzimy więc, że przeciętny postęp pensylwanek wynosi około 8 m/dobę, podczas gdy kanadyjki wynosi około 3,5 m/dobę, czyli 2,1—2,3 razy większą jest szybkość wiercenia na linie. Przeciętny postęp miesięczny wynosi 160 m dla pensylwanki, 70 m dla kanadyjki. Maksymalną ilość 424 m w miesiącu maju 1924 r. odwiercono w szybie „Vacuum O. C.“ Nr. 3, zaś kanadyjką Tow. „Olej skalny“ maksymalnie 191 m w miesiącu. Największy postęp dzienny 46 m uzyskał szyb Nr. 6. V. O. C. Sto metrów uwiercono w czasie 3 dni w V. O. C. Nr. 4., w czasie 4 dni Nr. 6. Maksymalny postęp na dobę 16 m kanadyjką osiągnął „Olej skalny“ Nr. 7, wierząc stale na krótki

K a n a d y j k a						P e n s y l w a n k a						
S z y b	Głębokość w m	Dnie robocze	Postęp wiercenia w m/dobę	Okres pracy mies. dnie	Dymensja i ilość rur w terenie	S z y b	Głębokość w m	Dnie robocze	Postęp wiercenia w m/dobę	Okres pracy mies. dnie	Dymensja i ilość rur w terenie	$\frac{P}{K}$
„Dąbrowa“ 106.	600	165	3,6	7 m 4 d	9'' 7 m	„Vacuum O. C.“ 1	900	183	4,9	7 25	9'' 267	1,36
„ „ 109	800	181	4,4	8 28	9'' 71	„ „ 2.	800	137	7,7	6 16	9'' 30	1,74
„ „ 109.	600	115	5,4	5 —	10'' 167	„ „ 3.	600	46	13,0	2 —	10'' 48	2,41
„Olej Skalny“ 5.	600	189	3,1	10 23	9'' 84	„ „ 4.	700	82	8,5	3 21	10'' 208	2,75
„Franco-Pol.“ 4.	1000	320	3,1	15 6	9'' 292	„ „ 5.	1000	135	7,4	5 22	9'' 207	2,38
„Olej skalny“ 7.	700	196	3,5	10 7	10'' 322	„ „ 6.	700	93	8,4	4 15	10'' 257	2,45
„ „ 1.	800	297	2,7	17 6	9'' 148	„Olej Skalny“ 2.	800	165	4,8	7 27	8'' 150	1,78
„ „ 5.	600	189	3,1	10 23	9'' 84	„ „ 4.	600	120	5,0	4 27	10'' 79	1,61
„ „ 9.	400	79	3,1	4 26	12'' 262	„ „ 10.	400	38	10,8	2 2	12'' 102	2,12

udar, wskutek czego nastąpiło jednak takie znużenie żerdzi, że dnia następnego urwano 10-krotnie przewód wierniczy. Sto metrów uwiercono kanadyjką „Olej skalny“ Nr. 9 w czasie 15 dni.

Jak tabela wskazuje, zarurowanie otworów wierniczych, wierconych liną w Bitkowie, jest w większej części wypadków lepsze, jak w sąsiednich szybach kanadyjskich. Na gorszy stan tegoż w szybach kanadyjskich, w dużej mierze, wpływają takie czynniki, jak brak na kopalni większej ilości rur potrzebnej dymensji, korzystna kalkulacja kosztów (chwilowo), zamykanie wód w różnych głębokościach, instrumentacje i t. d. Nie znaczy to, aby jeden lub drugi sposób wiercenia wpływał na gorsze lub lepsze zarurowanie otworów. Wykazuje to tylko, że błędem jest przekonanie, jakoby otwory wiercone liną gorzej stały z rurami, jak kanadyjka. Dowodem tego jest niniejsza tabelka zestawiająca przeciętny stan zarurowania.

System	Dymensja rur w calach					
	18''	16''	14''	12''	10''	9''
Pensylwanka	55	140	300	500	720	1020
Kanadyjka	20	120	270	460	680	1010

Niektóre szyby V. O. C. zaczynano dymensją 20'', a dochodząc 18'' rurami do głębokości 55 m, zużyto niepotrzebnie jedną dymensję więcej. Dlatego szyby później wiercone już tej 20''-wej tury rur nie posiadają. Pensylwańskie szyby „Oleju skalnego“ posiadają o jedną dymensję rur mniej, jak przy kanadyjce, bo zamiast 9'', 7'' i 6'' cali mają tylko 8'' i 6'' rury.

Wykres 1 przedstawia przebieg przeciętnego postępu wiercenia w m/dobę, jako funkcję głębokości, dla szybów „Oleju skalnego“, pensylwanki Nr. 4 i kanadyjki Nr. 5, które w tych samych prawie głębokościach przewiercają warstwy płytowe, miąższości około 60 m, inceramowe grubości 200 m, a następnie wchodzą w serię warstw dobrotowskich.

Wykres 2 przedstawia postęp wiercenia, jako funkcję czasu i głębokości dla dwu pensylwanek V. O. C. 5 i 3 i kanadyjek.

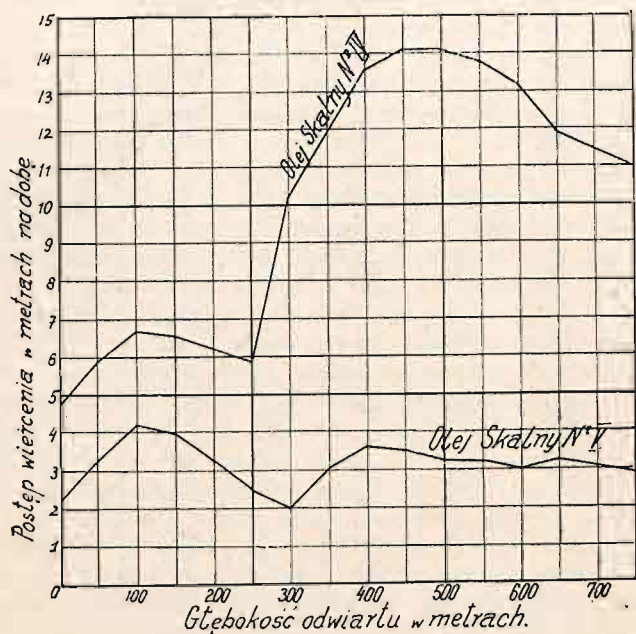
Przytoczone fakty świadczą, na korzyść pensylwanki. Przyczyną większej szybkości i postępu wiercenia są: 1. większy efekt udaru świdra; 2. oszczędność czasu na roboty pomocnicze, jak wyciąganie i zapuszczanie przewodu, łyżkowanie, zmianę świdra, rurowanie i manipulację rurami, oraz 3. rzadsze i lżejsze instrumentacje.

Efekt udaru jest większy, ponieważ: a) Mamy tu do czynienia z większymi masami świdra, obciążnika i nożyc, oraz większymi chyżościami udaru, a więc większą energią udaru. Energia udaru powiększa się też przez zwiększenie wzniosu świdra, skutkiem elastycznego wydłużania się przewodu wierniczego w czasie wiercenia. b) Świder do wiercenia z liny, posiada większą powierzchnię udaru, tak że wystarczy około 5 udarów do obrobienia otworu, podczas gdy świder kanadyjski, zależnie także od rodzaju zwiercanej skały potrzebuje ich więcej. c) Ważnem jest to, że świder pracuje na czystym dnie, przy czem tarcie w płynie zmniejszone jest do minimum. Mamy bowiem możność częstego łyżkowania i wyciągania przewodu tak, że można wierceć nawet w łożyskach świdrem stosunkowo czystym, nieobklejonym błotem; a również specjalna budowa świdra pensylwańskiego, powoduje cementowanie (obklejanie) ścian odwiertu, pozostawiając część tylko błota na dnie.

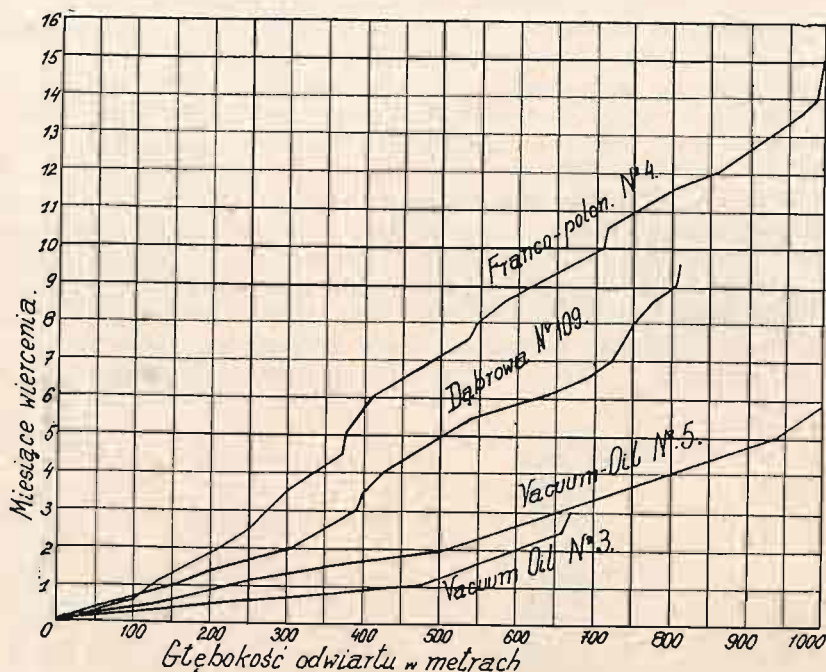
Drugim bardzo ważnym powodem jest zmniejszenie czasu wyciągania i zapuszczania przewodu, który na linie wynosi 8—15%, a przy żerdziach 18—26% czasu wiercenia, co oznaczone jest linią kreskowaną na grafikonie procentowego zużycia czasu. Mniejszy jest też procentowo czas użyty na łyżkowanie, wynoszący dla pensylwanek 8—15% dla kanadyjek 12—25% czasu roboczego, wskutek specjalnego działania świdra, o którym wyżej wspominałem i lepszych przeniesień (szybkość nawijania i odwijania liny łyżkowej dla pensylwanki wynosi 3,8 m/sek. i 5,8 m/sek., dla przeniesień kanadyjskich 3,2 m/sek. i 4,8 m/sek.). Przez zastosowanie lepszego materiału na świdry, świder nie wymaga częstego ostrzenia i zmiany, co także jest połączone z zyskiem czasu na właściwe wiercenie. Szybsze jest rurowanie i łatwiejsza manipulacja z rurami. Lina wielokrążkowa nie wymaga bowiem zakładania, ponieważ jest nawinięta stałe na osobny bęben wielokrążkowy. Szybciej odbywa się też skręcanie rur maszynowo przy użyciu osobnych kluczy, czego się (prawie) nie używa przy kanadyjce. Poza tem w razie potrzeby, np. gdy podsypuje, można obniżyć rury bez

dotawania nowej rury lub kawałków, mogąc operowac całą głęboością bodni. Pierwsze rurowanie odbywa się zwykle do więk-szej głębokości odrazu, poniewaz wierci się z liny mając nieraz przeszło 200 m pod rurami (np. szyb V. O. C. 6 miał pod 14'' rurami 215 m niezarurowanego otworu). Zarurowanie więc od-

sa one lżejsze i rzadsze, do czego też przyczynia się doskonały materiał narzędzi wiertniczych. Dotychczas nie mieliśmy w Za-głębiu Bitkowskiem (11 szybów pensylwańskich) żadnej takiej sytuacji, gdzie nie można było zagwoźdżenia przy pomocy liny usunąć. Musimy sobie zdać sprawę z tego, że nie mamy takich



Wykres 1.

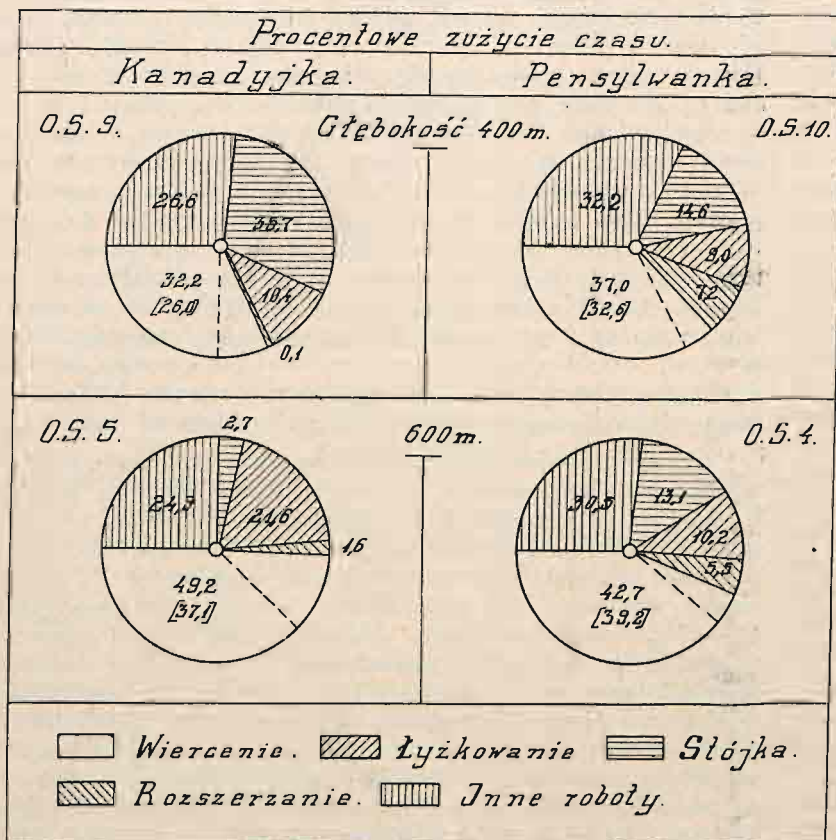


Wykres 2.

razu większej głębokości, zużywa o wiele mniej czasu, jak stopniowe dodawanie rur.

Ustaliło się u nas przekonanie, że wadą pensylwanki są instrumentacje, co tylko po części jest słuszne. Mianowicie,

wypadków, jak urwanie się przewodu w czasie zapuszczania lub wyciągania, co powoduje jedną z najcięższych zazwyczaj instrumentacji przy kanadyjce. Nie mamy też dotychczas w Bitkowie żadnych prawie instrumentacji za rurami (V. O. C. Nr. 1 i 6), co nie nastęrcza zresztą większych trudności, jak przy kanadyjce, poniewaz możemy użyć też żerdzi ratunkowych zapuszczonych z wielokrażka, co jest w użyciu w linowych szybach w Ameryce. Najczęstszem jest urwanie się liny, w czasie wiercenia na pasterce lub w czasie łyżkowania, przez podsta-wienie łyżki pod but rur, przyczem o ile nie zachodzą pewne komplikacje, jak np. zasypanie, to wy-ciąganie nie trwa dłużej, jak wyciągnięcie urwanej żerdzi. Do rzadszych wypadków należy złapanie rozsze-rzacza przez zasyp, złamanie obciążnika, lub utracenie czopa świdra, oraz nozyc, które nie są niebezpiecznymi, o ile wiertacz zorientuje się natychmiast. We wszys-tkich podobnych wypadkach w V. O. C. i „Oleju skal-nym“ przychwycony rozszerzacz, utracony świder lub obciążnik wydobyto w czasie jednej zmiany. W razie nie zauważenia, gdy część utracona została podczas dalszego marszu wbita w ścianę i dno odwiertu, a na-stępnie jeszcze zasypana, co zdarza się szczególnie przy niezarurowanym na większej przestrzeni otworze, odgważdżanie należy do stosunkowo dłuższych. Tak np. w szybie Nr. 4. V. O. C. wyciągnięto złamany obciążnik, po 14 dniach, a 16'' cal. świder po 20 dniach instrumentacji na szybie Nr. 6. Odbijanie zaś utraconego 10'' świdra w gł. 600 m trwało w szybie O. S. Nr. 2 dni 12. Wypadki naogół nie tak częste.



Grafikon.

trudną jest instrumentacja na lince, w tak bardzo rzadko tutaj zachodzących ciężkich i skomplikowanych wypadkach, a naogół

wierceniu, czy też eksploatacji. Przy kanadyjce łatwiej możemy uniknąć krzywienia odwiertu, orientując się już w czasie wier-

cenia po udarze, którą stronę otworu świder lepiej wyrabia, przytrzymując go, wierząc na krótki udar świdra lub kopyta. Mniejszą jest też nawiercona krzywizna (którą mamy patrolować), ponieważ mniejszy jest postęp pracy, oraz łatwiej się zorientować w tem po ścięciu świdra. Przy linie nawiercamy więcej otworu krzywego, wskutek większego efektu wiercenia, oraz trudniejszą jest orientacja po świdrze, wskutek pełniejszej jego budowy i lepszego, trudniej zużywającego się materiału. Można ustrzec się przed krzywieniem, lub też ograniczyć się do nawiercania małych odchyień odwiertu, przez znajomość terenu i warunków geologicznych, przez ostrożny i sumienny dozór, oraz przez wyrabianie już drobnych krzywizn świdrem krzyżowym, po uprzednim zapatrowaniu otworu. Posiadamy w Bitkowie trzy otwory wiertnicze pensylwańskie skrzywione, lecz krzywizna występuje nad horyzontem ropnym, wśród rogowców i twardych wkładek piaskowców naprzemian z łupkami, serji menilitowej, tak że eksploatacja pierwszego horyzontu ropnego nie natrafiła na przeszkodę. W jednym z powyższych wypadków, po wyczerpaniu szczupłej produkcji, rozpoczęto dalsze wiercenie po zapuszczeniu następnej tury rur. W najbliższym czasie i w tamtych dwu szybach rozpocznie się wyrabianie krzywizny i dalsze wiercenie. Oprócz powodów natury zasadniczej, grają też tu rolę czynniki drugorzędne, o których poprzednio nadmieniałem. Wiercenie prowadzą przeważnie wiertacze amerykańscy, którzy nieprzyzwyczajeni do naszych warunków terenowych, nie zawsze zdają sobie z nich dokładnie sprawę. W pewnych wypadkach gra też tu rolę ambicja osobista i wielka samodzielność, jaką oni posiadają. Spodziewając się dojścia do ropy w niedługim czasie, jeden z wiertaczy amerykańskich, mimo otworu skrzywionego, mimo sprzeciwu współpracownika i kierownictwa, prowadził dalsze wiercenie bez prostowania otworu, co musiało pociągnąć za sobą skutki. Także nasi wiertacze, w czasie wyszkolenia nie będąc jeszcze odpowiedzialnymi za szyb przed kierownictwem, starają się o jaknajwiększą ilość odwierconych metrów, nie zawsze prostych, ze względu na premje metrowe. Równocześnie szyby wiercone przez naszych odpowiedzialnych wiertaczy, mogą się poszczycić bardzo dobrymi rezultatami, prostym otworem, przy szybkim postępie pracy i brakiem prawie instrumentacji.

Pewne trudności sprawia niewyszkolonym wiertaczom rozszerzanie na linie. Dwaździeścia przeszło temu lat wstecz istnieli jeszcze w Ameryce osobni wiertacze zajmujący się jedynie rozszerzaniem. Połączone jest ono ze zużyciem około 7% czasu roboczego, podczas gdy przy systemie żerdziowym niedochodzi nawet do 1%, zależnie od głębokości i wierczonej skały, oraz używania ekscentrów lub świdrow ściętych. W naszych warunkach bitkowskich, użycie rozszerzacza byłoby prawie że nie potrzebne, a w każdym razie zmniejszone do minimum, po użyciu świdrow ekscentrycznych odpowiednio przekonstruowanych lub świdrow ściętych patentu dyr. W. Łodzińskiego. Te ostatnie użyte w V. O. C. na przestrzeni 150 m, spowodowały, że użycie rozszerzaczy było tylko dwukrotnie potrzebne.

Streszczając poprzednie, powiem, że wadą systemu linowego jest: 1. trudniejsza orientacja w czasie początkowego krzywienia; 2. wyrabianie większych krzywizn; 3. skomplikowane instrumentacje; 4. strata czasu na rozszerzanie.

Dla całokształtu podaję stan szybów pensylwańskich w Bitkowie z dnia 18. I. 1925.

Strona handlowa i kalkulacja kosztów wiercenia obu metodami przedstawia się następująco. Cały kosztorys jest przeprowadzony¹⁾ dla odosobnionego szybu, głębokości 1000 m. Ceny z uwzględnieniem ceł i transportu do Bitkowa, loco kopalnia, z pierwszej połowy 1923 r. Okres amortyzacyjny przyjęliśmy na podstawie danych, dla pensylwanki ośmiomiesięczny, dla kanadyjki szesnastomiesięczny.

Czyste koszty inwestycyjne pensylwanki są jak widać o 18% droższe od kanadyjki, jednak 1 m odwiercony kosztuje o 27,5% taniej, t. j. oszczędność około 46 zł. na każdym metrze otworu wierconym pensylwanką.

¹⁾ Opracowany z W. Krobickim.

Szyb	Rozpoczęto wiercenie	Głębokość		Dymensja rur	Uwaga	
		otworu	rur			
„Vacuum O. C.“ 1.	23. XI. 23.	1040	973	7''	Rury 7'' zapuszczone do tłokowania, chwycone. Zapuszczono 6'' rury.	
„	2.	9. I. 24.	831	813	9''	Łyżkuje się ropę o produkcji dziennej 2 500 kg
„	3.	25. IV. 24.	683	663	10''	„ „ „
„	4.	4. VII. 24.	747	742	9''	Rury 6'' zapuszczone do tłokowania. Produkcja dzienna 10.000 kg
„	5.	15. VII. 24.	1032	1020	9''	Rury 9'' postawiono. Wierci się.
„	6.	18. VIII. 24.	878	861	9''	Wierci się.
„Olej Skalny“ 2.	13. II. 24.	872	823	8''	Łyżkuje się ropę o produkcji 2.000 kg dziennie.	
„	4.	21. VI. 24.	725	718	10''	Rury 6'' zapuszczone do tłokowania. Produkcja dzienna 6.000 kg.
„	10.	11. X. 24.	581	519	12''	Wierci się.

Kosztorys	Pensylwanka	Kanadyjka
A. Roboty ziemne	4.383 zł.	4 383 zł.
B. „ budowlane	48.356 „	43.295 „
C. Narzędzia i rury wiertnicze .	212.790 „	172.255 „
Cała inwestycja	260.529 zł.	219.933 zł.

	Pensylwanka	Kanadyjka
Inwestycja	260.529 zł.	219.933 zł.
„ z kosztami ruchu	320.585 „	338.844 „
Amortyzacja	108.167 „	113.039 „
„ z kosztami ruchu	168.223 „	231.950 „
Koszta ruchu	60.056 „	118.911 „
Robocizna i administracja	36.150 „	79.250 „
Koszta 1 dnia ruchu	700,92 „	488,22 „
„ odwiercenia 1 m otworu	168,22 „	213,95 „

W pozycji „Amortyzacja z kosztami ruchu“ nie uwzględniliśmy wydatków nieprzewidzianych. Obliczając koszty inwestycyjne przyjmowaliśmy transport rygu wiertniczego pensylwańskiego, narzędzi, lin, urządzenia szybowego i maszyny parowej ze Stanów Zjednoczonych z uwzględnieniem cła. Wskutek wprowadzenia obecnie (dopóki nie będziemy mieli umowy handlowej z Ameryką), taryfy ochronnej na importowane towary, kalkuluje się te rzeczy prawie o 50% drożej. Jak bardzo cła i transport podrażają cenę materiałów, świadczą cyfry; żelazne części rygu 6''-go kosztują o 21% więcej, a części drewniane przeszło 108% swej wartości fabrycznej. Możemy jednak te rzeczy wykonywać w kraju. Narazie mamy pewne trudności z fabrykacją materiałów na niektóre narzędzia wiertnicze, i z wyrobem liny wiertniczej świdrowej. Wtenczas, gdy wszystkie te części będą wyrabiane w kraju, koszty zmniejszą się, a 1 m odwierconego otworu wypadnie jeszcze taniej.

Strona więc techniczna i handlowa przemawiają dzisiaj za wyborem metody wiercenia pensylwańskiej w zagłębiu naftowym bitkowskim.

O wpływie, jaki wywarł system linowy w Bitkowie, świadczy fakt budowy rygów kombinowanych, pensylwańsko-kanadyjskich przez trzy najpoważniejsze firmy. I tak: Tow. Franco-Polonaise eksperymentuje na przerobionym żórawiu kanadyjskim, wierząc z liny świdrami ściętymi, tow. „Dąbrowa“ posiada dwa szyby w montażu, a tow. „Olej skalny“ może się poszczycić bardzo dobrymi rezultatami na dwu szybach. Kombinacja ta, oprócz zalet systemu linowego i kanadyjskiego, wyzyskuje materiały techniczne krajowe z wyjątkiem liny wiert-

niczej, oraz ułatwia manipulację i obsługę żórawia naszym robotnikom, obznajomionym z systemem kanadyjskim. W programie jest odwiercenie początkowych około 80 m żerdziami, a następnie użycia ewentualnie żerdzi tylko na wypadek ciężkiej instrumentacji i wyrabiania krzywizn.

Należy się spodziewać, że w najbliższych latach przejdziemy w Bitkowie na wiercenie linowe lub kombinowane kanadyjsko-pensylwańskie.

M. Gawliński, Asystent Politechniki.

O badaniach geofizycznych w zastosowaniu praktycznym.

Odczyt wygłoszony na Zjeździe Inżynierów Absolwentów Oddziału Naftowego Politechniki Lwowskiej.

W ostatnich czasach wynaleziono wiele metod badań geofizycznych, z których niektóre w górnictwie znalazły już zastosowanie praktyczne. W poszukiwaniach za minerałami użytecznymi już dzisiaj są w użyciu metody, polegające na wykorzystywaniu różnic ciężarów właściwych, własności magnetycznych, przewodnictwa elektrycznego skał i t. p.

Metoda grawitacyjna.

Sądzę, że dla lepszego zrozumienia rzeczy, korzystnym będzie nieco szerzej przedstawić teorię i zasady metody grawitacyjnej¹⁾.

Wiemy, że siła przyciągania ziemskiego jest wypadkową składowych: grawitacji i siły odśrodkowej, wynikającej z dziennego obrotu ziemi około swej osi.

Jako miarę siły ciężkości używamy przyspieszenia ziemskiego „ g “. Mierzy się je wahadłem, którego czas wahania przy małych odchyleniach jest: $t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, gdzie długość zredukowaną wahadła wyznacza się ze związku

$$l = \frac{I}{m \cdot a}$$

I = moment bezwładności wahadła

m = masa wahadła

a = odstęp środka ciężkości wahadła od punktu zaczepienia. Gdy $t = 1$ sek. (wahadło sekundowe) otrzymamy proste równanie $g = \pi^2 \cdot l$.

Wiemy też, że natężenie siły ciężkości jest zmienne i że wzrasta od równika ku biegunom. Z licznych materiałów obserwacyjnego utworzył Helmer wzór na normalną wartość przyspieszenia siły ciężkości w poziomie morza:

$$g_0 = 978,030 (1 + 0,005302 \sin^2 \varphi - 0,000007 \sin^2 2\varphi)$$

Normalne przyspieszenie siły ciężkości na wysokości h (cm) określił on wzorem:

$$g_1 = g_0 - 0,3086 (1 + 0,00071 \cos 2\varphi) h \cdot 10^{-6}$$

Różnicę $\Delta g = g - g_1$ nazwano anomalją siły ciężkości, przy czym g jest to obserwowane przyspieszenie, na wysokości h , ponad poziom morza.

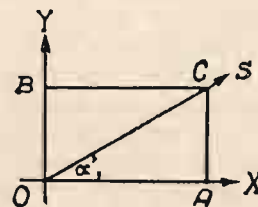
Do zupełnego zdefiniowania przestrzennej zmiany przyspieszenia siły ciężkości nie wystarcza tylko znajomość wartości Δg . Dlatego wprowadza się pojęcie gradientu dla g , który jest określony za pomocą pochodnych cząstkowych:

$$\frac{\partial g}{\partial x} = G_x; \quad \frac{\partial g}{\partial y} = G_y; \quad \frac{\partial g}{\partial z} = G_z.$$

Zorientowawszy układ prostokątny przestrzenny w ten sposób (rys. 1), by oś Z nakrywała się z kierunkiem działania siły ciężkości, jest widocznym, że G_z przedstawia gradient w pionie. G_x wyznacza się za pomocą sposobu Jolly'ego, a oba pozostałe gradienty (w płaszcz. poziomej) wagą skręcenia²⁾, węgierskiego

geofizyka R. Eötvös'a. Gradient w płaszczyźnie poziomej w kierunku s oblicza się wzorem:

$$G_s = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}.$$



Rys. 1.

Dalsze rozważania uprosi wprowadzenie pojęcia potencjału siły ciężkości, t. j. funkcji (xyz) , której pierwsze pochodne cząstkowe są równe składowym tej siły, w kierunku osi współrzędnych. Potencjał ten wyraża się wzorem:

$$U = k \int \frac{dm}{e} + \frac{1}{2} r^2 \omega^2.$$

k = stała grawitacji = $66,3 \cdot 10^{-9} \text{ cm}^3 \text{ gr}^{-1} \text{ sek}^{-2}$,

dm = elementarna cząstka przyciągającej masy ziemskiej,

e = odległość tej elem. cząstki masy, od punktu określonego współrzędnymi (xyz) ,

r = odległość danego punktu od osi ziemskiej,

ω = prędkość kątowna ziemi = $72920 \cdot 10^{-1} \text{ sek}^{-1}$ (całka w odniesieniu do całej ziemi).

Wprowadzając funkcję U otrzymamy:

$$g = \frac{\partial U}{\partial z} \text{ więc } G_x = \frac{\partial g}{\partial x} = \frac{\partial^2 U}{\partial z \partial x}$$

$$\text{analogicznie } G_y = \frac{\partial^2 U}{\partial z \partial y}; \quad G_z = \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} \text{ t. zn. że}$$

gradienty siły ciężkości przedstawiają się jako pochodne cząstkowe stopnia drugiego funkcji U .

Zarazem stała wartość

$$k \int \frac{dm}{e} + \frac{1}{2} r^2 \omega^2 = C \text{ przedstawia też}$$

określoną powierzchnię, zwaną powierzchnią równego potencjału, a która ma tę własność, że siła ciężkości jest wszędzie do niej prostopadłą. Powierzchnia potencjalna zbliża się swym kształtem do kształtu geoidy. Nas nie tyle obchodzi kształt powierzchni ekwipotencjalnej, ile jej stosunki krzywiznowe, ponieważ wartości je charakteryzujące — obok gradientów — dadzą się również wyznaczyć bezpośrednio pomiarami, przy pomocy wagi Eötvös'a.

Płaszczyzny przeprowadzone wzdłuż prostej, prostopadłej do powierzchni ekwipotencjalnej, przechodzącej przez punkt O , przecinają powierzchnię ekwipotencjalną podług różnych krzywizn. Ze wszystkich krzywizn, w ten sposób uzyskanych, istnieją 2 charakterystyczne, mianowicie o najmniejszym i największym promieniu krzywiznowym. Oba promienie ρ_1 i ρ_2 wy-

¹⁾ Wg. E. Tams'a: Drehwage u. Schweremessungen. Geolog. Rundschau. 1919.

²⁾ Nazwa wprowadzona do literatury polskiej przez prof. H. Arctowskiego, np. w rozprawie p. t.: „Kwestja soli potasowych w Polsce“. Przem. chem. 1921.

znaczącą krzywiznę powierzchni w punkcie 0, a miarą krzywizny jest, według Gauss'a, iloczyn odwrotności obu promieni $\frac{1}{\rho_1 \rho_2}$.

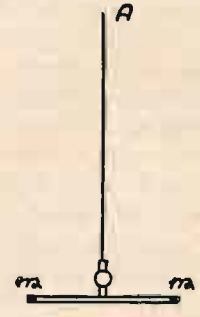
Związek między ρ_1 i ρ_2 a potencjałem U wyraża równanie:

$$\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2} = -\frac{1}{g} \left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) = \frac{1}{g} (G_x - 2\omega^2)$$

$$\frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_2} = \frac{1}{g} \left(\frac{\partial^3 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) \cos 2\lambda \quad \text{również}$$

$$\operatorname{tg} 2\lambda = -\frac{2 \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}}{\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2}} \quad \text{przyczem}$$

λ przedstawia kąt, jaki tworzy płaszczyzna XY z przekrojem głównym, należącym do większego promienia krzywiznowego ρ_2 .



Rys. 2.

Celem obliczenia sumy odwrotnych wartości obu promieni krzywiznowych, koniecznym jest uprzednie wyznaczenie gradientu pionowego G_x . Wartość różnicy określa się przy pomocy pomiarów, wykonywanych wagą Eötvös'a.

Eötvös skonstruował 2 wagi skręcenia. Pierwsza wyznacza stosunki krzywiznowe powierzchni ekwipotencjalnych w miejscu jej użycia, zaś druga pośredniczy w wyszukaniu poziomych gradientów siły ciężkości.

Waga pierwszego rodzaju (rys. 2) składa się z rurki aluminiowej $\phi \approx 5 \text{ mm}$ i $\approx 40 \text{ cm}$ długiej, zaopatrzonej na obu końcach w dwa ciężarki cylindryczne ze złota lub platyny o ciężarze 30 gr. Rurka ta ujęta jest w środku 10 cm długą sztabką mosiężną, z przymocowanym lusterkiem i zawieszona jest na drucie platynowo irydowym $\phi = 0,04 \text{ mm}$, a 65 cm długim.

Występująca pozioma składowa siły ciężkości oddziałuje na oba końce belki wagi, wskutek tego, powoduje jej obrót około drutu, na którym waga jest zawieszona. Moment sił zewnętrznych wyznaczymy, znając kąt skręcenia i współczynnik elastyczności drutu.

Do określenia kąta skręcenia aparatu posługujemy się lusterkiem i lunetą, a przy aparacie, przekonstruowanym przez Hecker'a¹⁾, rejestracją fotograficzną.

Gdy następnie zorjentujemy nasz układ współrzędnych, w ten sposób, by jego początek nakrywał się ze środkiem ciężkości całego przyrządu, a dodatni kierunek osi Z był skierowany pionowo na dół, wtedy, przy zaobserwowanym kącie skręcenia ϑ i znanym współczynniku elastyczności τ , otrzymamy równanie:

$$\tau \cdot \vartheta = -\frac{1}{2} I \left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) \sin 2\alpha + I \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} \cos 2\alpha$$

I = mom. bezwładności aparatu zawieszzonego,

α = kąt między ramieniem belki a osią X ,

$\tau \cdot \vartheta$ = wytworzony moment skręcający.

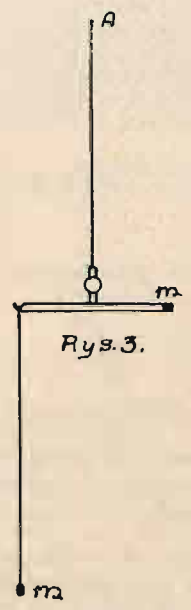
Występujące w tem równaniu niewiadome $\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right)$

i $\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}$ są właśnie temi wartościami, które określają różnicę

$\frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_2}$ tudzież położenie obu głównych przekrojów względem płaszczyzny XZ t. j. $\mp \lambda$. Wstawivszy tę różnicę i $\mp \lambda$ w poprzednie równanie otrzymamy:

$$\vartheta = \frac{g \cdot I}{2 \cdot \tau} \left(\frac{1}{\rho_2} - \frac{1}{\rho_1} \right) \sin 2(\alpha + \lambda).$$

Owe nieznane wartości dadzą się obliczyć z dostatecznej liczby obserwacji, poczynionych pod rozmaitemi azymutami α , co za tem idzie i przy rozmaicie skręconym drucie. Ponieważ nie znamy położenia belki wagi przy nieskręconym drucie, dlatego koniecznym jest dokonanie najmniej trzech pomiarów.



Waga drugiego rodzaju różni się od poprzedniej jedynie sposobem umocowania jednego z ciężarków, jak to przedstawia schematycznie rys. 3.

Oznaczmy połowę belki przez b , długość drutu platynowego l , masę ciężarka m , to wskutek niesymetrycznego rozmieszczenia mas względem osi skręcenia OA , dochodzą do wyrażenia na moment skręcający jeszcze dwa wyrazy złożone z $m \cdot b \cdot l$ i $\frac{\partial^2 U}{\partial z \partial x} \sin \alpha$ wzgl. $\frac{\partial^2 U}{\partial z \partial y} \cos \alpha$.

Położenie równowagi wyrazi teraz równanie:

$$\tau \cdot \vartheta = -\frac{1}{2} I \left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} \right) \sin 2\alpha + I \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} \cos 2\alpha - m \cdot b \cdot l \frac{\partial^2 U}{\partial z \partial x} \sin \alpha + m \cdot b \cdot l \frac{\partial^2 U}{\partial z \partial y} \cos \alpha.$$

Prawa strona tego równania zawiera niewiadome $\frac{\partial^2 U}{\partial z \partial x}$

i $\frac{\partial^2 U}{\partial z \partial y}$ lub też, według poprzednich oznaczeń, oba gradienty poziome siły ciężkości G_x i G_y . Równanie więc możemy ująć w uproszczonej formie:

$$\vartheta = \frac{g \cdot I}{2 \cdot \tau} \left(\frac{1}{\rho_2} - \frac{1}{\rho_1} \right) \sin 2(\alpha + \lambda) - \frac{m \cdot b \cdot l}{\tau} (G_x \sin \alpha - G_y \cos \alpha).$$

Aby to równanie rozwiązać, z powodów wyżej wspomnianych, należy wykonać przynajmniej pięć pomiarów.

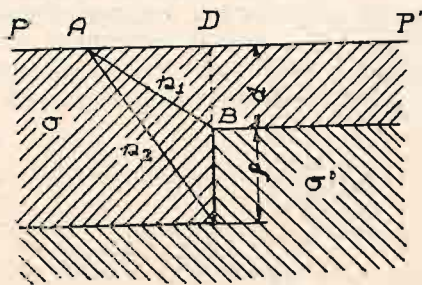
Najważniejszy dla nas gradient poziomy G_x można wyznaczyć za pomocą takiej wagi z dokładnością $1 \cdot 10^{-9}$, natomiast dokładność pomiaru g za pomocą pomiarów wahadłowych, w najlepszym wypadku, wynosi tylko $1 \cdot 10^{-3}$.

Szczególne znaczenie gradientu poziomego siły ciężkości wykaże najlepiej schematyczny przykład podany i przeliczony przez R. Eötvös'a (rys. 4).

Przyjmijmy, że w pewnej głębokości pod warstwą powierzchniową o ciężarze gat. σ zalega inny pokład o ciężarze

¹⁾ G. Wunsch: Messgerät zum Aufsuchen v. Bodenschätzen. V. D. I. 1923.

gat. σ' , tworząc próg tektoniczny. Podobne rozmieszczenie mas powoduje na powierzchni ziemi anomalję siły ciężkości, która rośnie od P ku P' . Za pomocą pomiarów wahadłowych, stwierdzających anomalję siły ciężkości, możemy wnioskować jedynie o istnieniu mas o odmiennych gęstościach, ale nie o ich wgłębnej ukształtowaniu. Natomiast obserwacje gradientu poziomego dają nam pojęcie o konfiguracji wgłębnej.



Rys. 4.

Gradient mierzony prostopadłe do progu tektonicznego można przedstawić wyrażeniem:

$$G_s = 4,605 k (\sigma' - \sigma) \log_n \frac{n_2}{n_1}$$

Iloraz $\frac{n_2}{n_1}$ jest największy w D , wskutek tego i gradient poziomy G_s osiągnie tam swą największą wartość. W ten sposób badając dany teren, odcyfrować można zamaskowane utworami powierzchniowymi przestrzenne stosunki wgłębne.

Niech $\sigma = 2,5 \text{ cm gr}$, $\sigma' = 3,0 \text{ cm}^{-3} \text{ g}$, $f = 500 \text{ m}$ to przy $d = 30 \text{ km}$ maksymalna wartość gradientu w D $G_s = 1,1 \cdot 10^{-9} \text{ sek}^{-2}$, natomiast dla $d = 1 \text{ km}$ $G_s = 27 \cdot 10^{-9} \text{ sek}^{-2}$ czyli że jest jeszcze możność stwierdzenia progu tektonicznego w 30 km jego głębokości.

Aby otrzymać wartości zgodne z rzeczywistością, należy rachunkowo wyeliminować wpływ nierówności terenu, na którym przeprowadzamy pomiar. W pagórkowatym, górzystym, lub też gęsto zalesionym terenie, pomiary grawitacyjne są bezwartościowe, lub przynajmniej wymagają uwzględnienia tak licznych poprawek, że tylko w razie konieczności wykonuje się pomiar w takich warunkach. Dalej, gdy powierzchnie graniczne skał leżą prawie poziomo, to nawet przy największej różnicy w ich gęstościach, nie zdołamy za pomocą wagi uzyskać wskazówek co do niejednorodności pokładów wgłębnych, gdyż zmiana siły przyciągania występuje tylko w kierunku pionowym. W tym wypadku zaś z korzyścią zastosuje się pomiary wahadłowe.

Ropa i gaz ziemi z reguły występują w pobliżu wierzchołka antykliny. Gdy zachodzi dostateczna różnica w gęstościach między jądrem a osłoną antykliny i gdy jej zakrzywienie jest znaczne, to za pomocą wagi Eötvös'a da się stwierdzić siodło, a wraz z nim i ropę, o ile ona się tam znajduje. Tę możliwość odkrył i zastosował w Siedmiogrodzie H. v. Böckh, gdzie też wnioski jego w zupełności potwierdziły później wykonane wiercenia.

Interpretacja rezultatów osiągniętych z pomiarów siły ciężkości, a która odpowiada istotnemu stanowi rzeczy, nie jest łatwa, dlatego też jest przytem konieczne ciągle uwzględnianie wyników geologii.

Metoda magnetyczna.

Każdemu miejscu na powierzchni ziemi odpowiada pewna określona wartość trzech elementów magnetyzmu ziemskiego, t. j. deklinacja D , inklinacja I i natężenie składowej poziomej H . Kąt utworzony między południkiem, a kierunkiem igły magnetycznej nazywamy deklinacją, zaś kąt w płaszc. pionowej, między poziomą a igłą magnetyczną — inklinacją.

Wyruszywszy igłę magnetyczną z jej położenia równowagi, widzimy, że powraca do niego, wykonując wahania, które,

pod pewnymi założeniami, mają ściśle określony perjo¹⁾. Z różnych czasów wahania wynika, że pole magnetyczne ziemskie, ma rozmaite natężenie w rozmaitych punktach na powierzchni ziemi. Natężenie pola magnetycznego jest wektorem, który rozkładamy na składowe: poziomą i pionową.

Połączywszy wszystkie punkty, z poszczególnych elementów magnetycznych, o równych wartościach, otrzymamy systemy linii, które nazywamy liniami izomagnetycznymi. I tak linie izomagnetyczne deklinacji zwa²⁾ się izogonami, inklinacji — izoklinami, równego natężenia składowej poziomej — izodynamami.

Deklinacja zmienia swą wartość na powierzchni ziemi od $+ 20^\circ$ do $- 30^\circ$ i wzrasta powyżej, w wyższych szerokościach geograficznych. Znak — oznacza zboczenie na zachód, + na wschód. Miejsce gdzie $H = 0$ nazywamy biegunem magnetycznym. I rośnie w kierunku biegunów magnetycznych aż do 90° .

W wielu miejscach na powierzchni ziemi występują anormalne wartości elementów magnetyzmu ziemskiego, t. j. takie, które bardziej odbiegają od tych, jakibyśmy mogli oczekiwać dla danej miejscowości. Zdarza się czasem, że $H = 0$ i w takich wypadkach mówimy o lokalnych „biegunach magnetycznych”. Najczęściej spotykane anomalje są lokalnego charakteru, spowodowane występowaniem złóż rud żelaznych, siodeł i t. p.

Do dokładnego zbadania jakiegoś terenu „zaburzonego”, nadają się D , H , I . Wgólne w tych badaniach ²⁾ uwzględnia się tylko wartości względne, pracując dwoma jednakowymi instrumentami. Jeden z nich pozostaje ciągle na miejscu, a drugi zmienia swe położenie i porównuje się ustawicznie równocześnie uzyskane wartości obu instrumentów. Taki względny sposób przeprowadzenia pomiarów dlatego jest niezbędny, ponieważ siły magnetyczne ziemskie podlegają okresowym zmianom i nieregularnym wahaniom, które z pomiarów muszą być bezwarunkowo wyeliminowane.

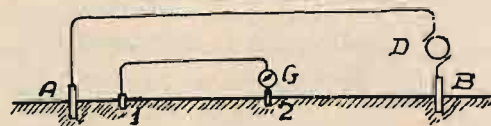
W naszych szerokościach geograficznych inklinacja jest znaczna i dlatego szczególnie nadaje się do pomiarów zmiany składowej pionowej magnetyzmu ziemskiego.

Badania przeprowadzone przez R. Eötvös'a wykazały, że można także wyszukiwać antykliny przy pomocy pomiarów składowej poziomej magnetyzmu ziemskiego, ponieważ warstwy skalne najczęściej zawierają różne zawartości żelaza. W wielu wypadkach metody magnetyczne prędzej prowadzą do celu, niż grawitacyjne, lecz zato są mniej dokładne.

Metody elektryczne ³⁾.

Amerykanie Daft i Williams zastosowali w doświadczeniach, czynionych w 1903 r. prąd o znacznym napięciu, który, wprowadzony do wnętrza ziemi za pomocą 2 elektrod, powodował tworzenie się linii sił. Rudy przewodzące elektryczność zmieniały na powierzchni ziemi obraz linii sił, a zmiany te można było śledzić przy pomocy dwóch dalszych elektrod, połączonych z telefonem. Ze zmian pola elektrycznego można było wnosić o obecności rud. Ze sposobem tym związane są duże trudności i koszta, przy równoczesnym skromnym obszarze jego zastosowania.

Ta sama idea przyświecała Schlumberger'owi w Paryżu. I on również wysyłał w badany teren 2 elektrodami prąd



Rys. 5.

o napięciu 200—400 V (rys. 5). Teoretycznie rozważając, około wetkniętych w ziemię elektrod utworzą się linie równego po-

¹⁾ Auerbach: Erdmagnetismus 1920.

²⁾ Ambronn: Aufgaben d. prakt. Geophysik. Zeitschrift f. angewandte Geophysik 1922.

³⁾ Leimbach: Physikalische Aufschlussarbeiten im Bergbau. Glückauf 1915.

tencjału, których zachowanie się można badać galwanometrem połączonym z dwoma ruchomymi elektrodami.

Pole potencjalne elektryczne tak samo podlega zaburzeniom (anomaljom) wywołanym wpływem mas obdarzonych przewodnictwem elektrycznym, podobnie jak pole magnetyczne ziemskie pod wpływem minerałów magnetycznych. Zdeformowany obraz linii elektrycznych zamyślał Schlumberger użyć do wykrywania złóż rud. Zdaje się, że praktyczne wyniki tej metody dotychczas nie są opublikowane.

Pracy wspomnianymi metodami przeciwstawia się wiele trudności — o ile jej wogóle nie uniemożliwia: nierównomiernie rozłożona wilgoć w ziemi, która będąc dobrym przewodnikiem elektryczności, wpływa na zmianę przebiegu linii potencjalnych. W terenie bezwilgotnym (pustynie) przewodnictwo skał maleje do zera i wtedy wogóle nie ma mowy o deformacji pola elektrycznego.

Natomiast Trüdstedt poszedł innymi torami, rzucając w 1904 r. myśl stosowania w poszukiwaniach fal elektrycznych o bardzo małej długości, (fale Herz'a). Niezależnie od Trüdstedt'a w 1909 r. wpadł na ten sam pomysł Löwy, który wraz z Leimbach'em wypracował pierwsze praktyczne, elektryczne metody poszukiwawcze.

I. Badanie wnętrza ziemi za pomocą fal elektrycznych.

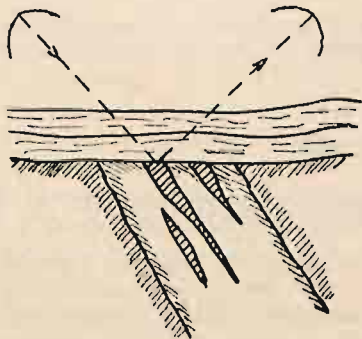
a) Metoda refleksyjna.

Możliwość stosowania fal i drgań elektrycznych w poszukiwaniach górniczych polega na fizycznych różnicach materiałów tworzących powłokę ziemi. Materiały te dadzą się od siebie odróżnić przewodnictwem elektrycznym. Dobre przewodniki elektryczności okazują się dla fal elektrycznych nieprzenikliwymi, natomiast izolatory (dielektryki) przepuszczalnymi. Ponieważ fale elektryczne różnią się od fal świetlnych jedynie swą długością fali, dlatego też do nich możemy stosować prawa optyki.

Pomysł Trüdstedt'a polegał na zastosowaniu zdolności odbijania fal elektrycznych od złoża rudy, analogicznie do zjawiska odbijania się fal świetlnych od licznych materiałów, podobnie jak i różnej zdolności ich przepuszczania.

Wspomnę, że z powodu wysokiej zdolności rozpuszczania soli, woda krążąca w przyrodzie posiada zawsze własność przewodzenia elektryczności, która znacznie się różni od przewodzenia skał względnie suchych, lub wilgocią skalną przesiąkniętych.

Jako znakomite reflektory fal elektrycznych okazały się wszelkie dobre przewodniki elektryczności.



Rys 6

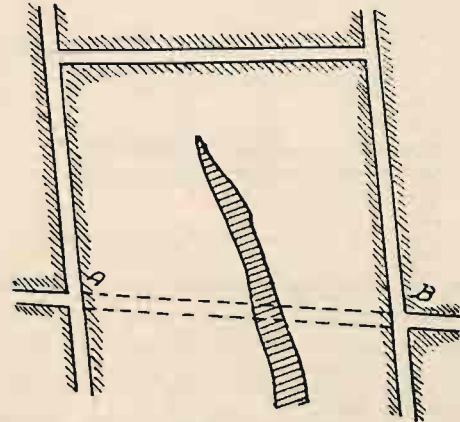
Poprzez warstwę przykrywającą złożo rudy wysyła się fale elektryczne za pomocą zwierciadła wklęsłego (rys. 6). Gdy fala odbita od złoża zareaguje na aparat odbiorczy, wtedy z kątów, jakie tworzą anteny wysyłająca i odbiorcza — podczas maksymalnego oddziaływania — z powierzchnią terenu i z odległości między nimi, można obliczyć głębokość zalegania pokładu odbijającego.

Doświadczenia poczynione na małą skalę w kopalniach Barsinghausen i Szarlej sprawdziły wysoką zdolność refleksyjną wody i rudy.

O takiej ewentualności, jak, gdy warstwy ponad złożem zalegające są wodonośne, zdawał sobie Trüdstedt sprawę. Stąd wyniki trudności wyobrażał on sobie pokonać na drodze wzmocnienia energii, biorąc pod uwagę wielkie różnice, jakie zachodzą w absolutnych wartościach zdolności przewodzenia między wodą a rudą.

b) Metoda „absorbcyjna“.

Jej istotę najlepiej objaśni rys. 7. Chodzi o przeprowadzenie połączenia między dwoma chodnikami na znacznej przestrzeni, z niewyjaśnionymi stosunkami geologicznymi. Połączenie takie mogłoby przynieść wiele szkody wtedy, gdyby przy przebijaniu natrafiono na warstwę, lub szczelinę wodonośną. Aby tego

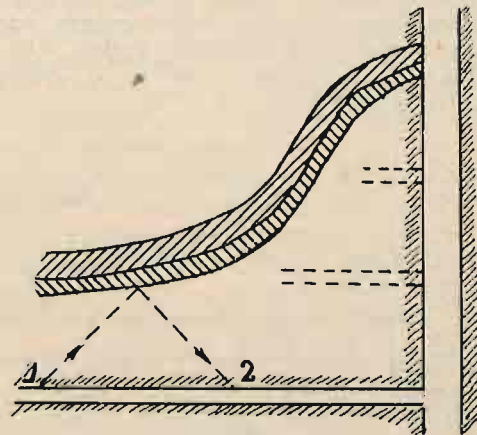


Rys. 7.

uniknąć, w punktach A i B, przez które zamierzamy prowadzić chodnik, ustawia się aparaty wysyłający i odbiorczy. Gdy zajdzie wypadek refleksji fal — w rezultacie można sądzić o znajdowaniu się warstw wodonośnych, w wypadku przeciwnym — o skale suchej. Tą metodą posługują się skutecznie w licznych niemieckich kopalniach soli potasowych.

c) Metoda interferencyjna.

W pewnych warunkach kopalnianych jesteśmy ograniczeni brakiem miejsca w swobodnym przesuwaniu dowolnie długich anten. Jak rys. 8 wyobraża, rozchodzi się o przeniesienie



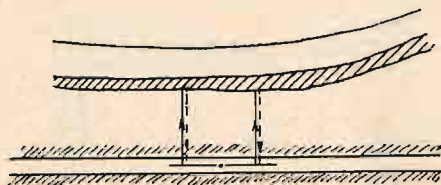
Rys. 8.

odbudowy złoża użytecznego w pokłady wyżej leżące, ale z niewyjaśnionymi stosunkami geologicznymi. Aby je poznać, wierciło się dawniej — chociaż i dziś bardzo często — odwiarty pionowo w górę. Przez zastosowanie fal elektrycznych, wiercenie eksploracyjne staje się zbyteczne. W tym celu w 1 ustawia się wysyłacz, a w większym od niego oddaleniu, np. 2, odbiorcz. Wysyłane fale należy dobrać o takiej długości, aby można

było stwierdzić na odbieraczu interferencję, t. j. wzajemne oddziaływanie fali bezpośrednio idącej na falę odbitą. Interferencja wtedy nastąpi, gdy fala odbita ma do przebieżenia drogę, większą od drogi fali bezpośrednio idącej np. od $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{2}$ λ i t. p. Gdy różnica faz obu fal osiągnie wartość 1λ lub jej wielokrotność, wtedy nastąpi wzmocnienie oddziaływania na aparat odbiorczy, ponieważ obie fale będą „w fazie“. Z absolutnych wartości długości fali i odległości między obu aparatami, istnieje możliwość wyznaczyć oddalenie badanych warstw, obdarzonych przewodnictwem elektrycznym. Tą metodą posługiwano się w kopalni soli potasowych w Rennenbergu.

d) Metoda ćwierćfalowa.

Leimbach wpadł na pomysł zastosowania tylko anteny wysyłającej, któraby równocześnie spełniała zadanie anteny odbiorczej. W takim wypadku, fala idąca z anteny (rys. 9) padając prostopadłe na warstwę pośredniczącą w przewodzeniu,



Rys. 9.

zostaje odbitą ku urządzeniu wysyłającemu. Fale odbite reagują na fale wysłane w podobny sposób, jak to ma miejsce w metodzie interferencyjnej. Ponieważ szczególnie charakterystyczne oddziaływanie na antenę zachodzi przy $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ λ i t. d. stąd też nazwa tej metody.

Sposobu tego używa się wtedy, gdy bieg warstw już mniej więcej jest znany, bo zakładamy warunek prostopadłego padania fal do danych warstw.

II. Badanie wnętrza ziemi za pomocą drgań elektrycznych.

a) Metoda pojemnościowa¹⁾.

Metoda ta posługuje się tylko jedną anteną, a polega na oddziaływaniu na antenę najbliższego jej otoczenia, bo się zmienia pole, o ile w tem polu znajduje się przewodnik elektryczny. W pewnych okolicznościach za antenę służyć mogą żerdzie wiertnicze względnie rury.

Długość fali λ systemu drgającego²⁾, np. anteny, jest wyrażona wzorem $\lambda = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$.

¹⁾ Teoria drgań elektrycznych podana jest przez Leimbacha'a Über die Anwendung elektrischer Schwingungen zur Erforschung des Erdinnern, besonders im Kalibergbau. Kali 1913.

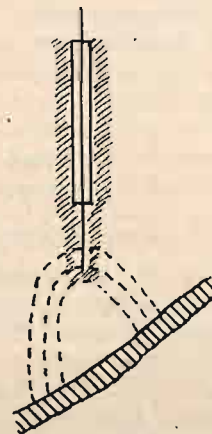
²⁾ Leimbach: Elektrische Wellen u. Schwingungen zur Erforschung des Erdinnern V. d. I. 1914.

L = samoindukcja,
 C = pojemność systemu.

Otoczenie nie oddziałuje na samoindukcję, natomiast pojemność anteny jest pod silnym wpływem tegoż wtedy, gdy linje sił nie idą przez powietrze z końca anteny, tylko kiedy one po części, lub całkowicie przebiegają przez inne medjum. Każda skała ma inną sobie charakterystyczną stałą dielektryczną, która podaje, ile razy powiększa się pojemność systemu elektrycznego, skoro ten system umieścimy zamiast w powietrzu (o stałej dielektrycznej = 1) w innem jakimś medjum.

Istniejąca duża różnica między stałymi dielektrycznymi wody (81) a rozmaitymi skałami (4—12) umożliwia nam zrekognoskowanie najbliższego otoczenia.

Gdy podczas wiercenia uzyskana krzywa, przedstawiająca wartość długości fali, wykaże uderzający wzrost długości fali w stosunku do krzywej normalnej (rys. 10), należy wtedy z tego



Rys. 10.

zachowania się sądzić o zbliżaniu się do warstwy elektrycznie przewodniej, w pierwszym rzędzie do wody naturalnej lub solanki (żug). W ten sposób metoda ta prowadzi nie tylko do stwierdzenia materiałów o innej stałej dielektrycznej, lecz także poniekąd do jakościowego ich oznaczenia.

Tej metody używa się w górnictwie do kontroli zupełnego zamrożenia wzgl. zacementowania szybów odbudowywanych w kurzawce, lub warstwach silnie wodonośnych¹⁾.

Są jeszcze i inne metody, jak np. sejsmiczna, która posługuje się badaniem chyżości fal wywołanych wybuchem, lub też metoda pomiaru stopnia geotermicznego. Nie przytaczam ich, ponieważ są one dopiero w fazie przystosowania praktycznego.

¹⁾ Ciekawe doświadczenia w tym zakresie opisuje Leimbach: Physikalische Aufschlussarbeiten im Bergbau. Glückauf 1915.

Inż. Muszyński Julian, Bustenari, Rumunja.

Kilka uwag o wierceniu, zamykaniu wód i eksploatacji ropy w Rumunji.

Odczyt wygłoszony na Zjeździe Inżynierów Absolwentów Oddziału Naftowego Politechniki Lwowskiej.

Wiercenia za ropą w Rumunji wzmaga się ustawicznie. Wierci się bardzo wieloma systemami, dzięki zaangażowaniu się w tutejszym przemyśle naftowym różnorodnego kapitału zagranicznego, który przeszczerpiał gdzieindziej zdobyte doświadczenia na polu wiertnictwa na grunt rumuński.

Trudno jednak powiedzieć, żeby przyswojono sobie tutaj, lub wyspecjalizowano się w jakiegokolwiek metodzie wiercenia, tak jak np. w Polsce w systemie polsko-kanadyjskim, którym naogół wierci się tutaj słabo. Natomiast jest dążność do wiercenia płuczką w kombinacji z metodą suchą, zatem kanadyjską lub pensylwańską. Powszechnie pozatem znanymi są tutaj systemy rotacyjny, Raky, Express, Lap, Thuman i t. p. Duże

powodzenie ma system D. T. A., znany pod nazwą „Aliance“, osiągnący dzienny postęp wiercenia około 13 metrów, oczywiście bez rurowania. Celem uniknięcia zasypów wierci się gęstą płuczką, nie rurując, podobnie jak w systemie „Rotary“. W pokładach silnie zapadających i sypliwych ruruje się częściej. Brak nisko położonego wahacza, a więc możliwość odwiercania w korzystnych warunkach bez zatrzymywania aparatu kilku metrów i ciągła gotowość ruchu bębna wyciągowego w czasie wiercenia, co usuwa niebezpieczeństwo chwycenia aparatu wiertniczego wskutek tworzących się powałów, przedstawia tu duże korzyści.

Podobną w działaniu i posiadającą te same zalety jest

„płuczka indyjska“. Poza tem jest tańsza bez porównania od „Aliance“ i pozwala na przejście każdej chwili na system kanadyjski, nie wymagając żadnych dodatkowych urządzeń. Rozpatrzmy poszczególne odmiany.

Układ przedstawiony na fig. 1 posiada tę wadę, że w czasie wiercenia przechodzi przez wieżę lina ciągnąca, a w czasie ciągnięcia aparatu łańcuch skrzyżowany. Łatwym natomiast jest tutaj popuszczanie, aczkolwiek nie precyzyjne, przy użyciu dużej tarczy hamulczej. Krążki wieżowe są przesuwalne.

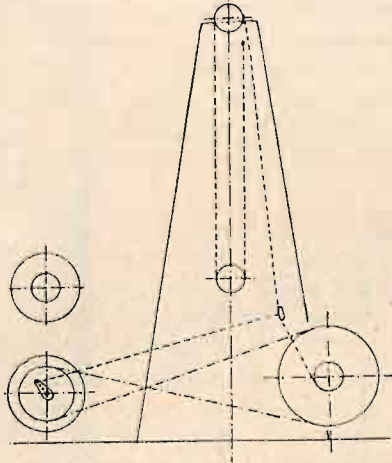


Fig. 1.

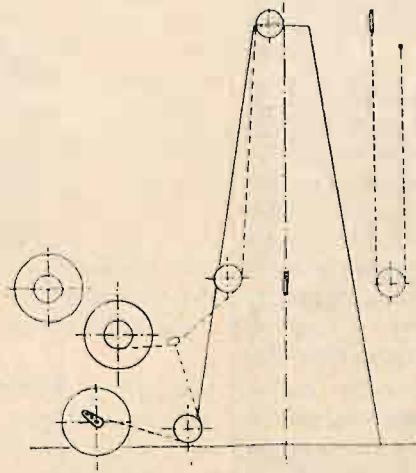


Fig. 2.

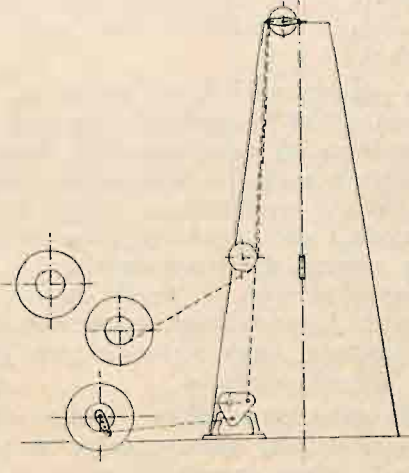


Fig. 3.

Fig. 2 przedstawia inne rozwiązanie, mianowicie typowy żóraw kanadyjski zamieniony na płuczka indyjską.

Żóraw wymaga tylko silnej osi bębna wyciągowego ze względu na przenoszone przezeń udary. Urządzenie nie ma wad wykazanych na fig. 1, natomiast popuszczanie jest mniej dokładne i pewne z powodu małej tarczy hamulczej i dwóch przekładni.

Na fig. 3¹⁾ widzimy inne rozwiązanie praktycznie wykonane w Gropi i Runcu. Konstrukcja drewniana silna i odpowiednio usztywniona, oraz silny fundament pozwalają na płuczka szybkoudarową. Konstrukcja krążków wieżowych pozwala na przejście na wiercenie linowe, bez wahacza z zastosowaniem układu fig. 2. Po zmontowaniu wahacza można wiercić kanadyjką. Popuszczanie dokonywane się przy pomocy hamulca i śruby z przymusowym prowadzeniem dźwigni, jak widzimy na rysunkach konstrukcyjnych¹⁾, zostało w praktycznym rozwiązaniu zmodyfikowane, mianowicie zastąpione popuszczadłem ślimakowem. Oś bębna wyciągowego w środku 140 m/m ϕ , na jej przedłużeniu zaklinowano koło ślimakowe, a do belki przymocowano ślimak z osłoną. Popuszczadło jest precyzyjne. Zastrzały słupa prowadzącego znoszą siłę udarową, przez co drewniana konstrukcja żórawia nie ulega zbyt dużemu napięciu.

Urządzenie powyższe daje wygodną kombinację systemu suchego z płuczka, będąc równocześnie taniem. Osiągając w ten sposób szybki postęp wiercenia przy użyciu płuczki, następnie stosując się do tutejszych przepisów, wierząc w strefie ropności sucho przy niskim stanie wody, zabezpieczamy się przed nieopatrzonym przejściem i zarurowaniem złoża ropnego.

Niestety kanadyjka przy wysokim stanie wody jest bodaj czy nie bardziej niebezpieczną, aniżeli płuczka. Wskazaneby może było stosowanie przymusowe w strefie ropności płuczki odwrotnej, przy pomocy której uzyskujemy próbkę dużą i bez zbyt długiego opóźnienia. W Runcu przewiercono i zarurowano złoża ropne. Wiele z szybów ma wybuchy ropne z poza rur.

W systemie kanadyjskim przeważa tu odmiana Schlossera. Żóraw jest niezależny od kozła i od wieży. Fundowanie głębokie 1,5 m nie osiąga swego celu, ponieważ teren jest miękki i łatwo rozmakający. Wskazaneby raczej było fundowanie płytkie a szerokie.

¹⁾ Autor przedstawił do odczytu oryginalnie przez siebie wykonane rysunki konstrukcyjne.

Także świdry systemu „Schlosser“ są tu przeważnie stosowane. Myślą przewodnią ich twórcy było rozłożenie mas świdra w ten sposób, by jego środek ciężkości wpadał w środek geometryczny celem uniknięcia składowej poziomej, wpływającej na wiercenie mniejszego otworu, niżby wypadało z teoretycznych rozważań. Zredukowano tu jednakże ekscentryczność do minimum, tak że nawet przy dużych wymiarach dodatkowe rozszerzanie otworu jest potrzebne. Jeżeli dodamy do tego, że ostrzenie tego świdra o bardzo grubym ostrzu zabiera sporo

czasu, to widzimy, że nie przedstawia zbyt wielkich korzyści. Ze względu na późniejszą eksploatację wierceń tutaj dwiema wymiarami. Powyżej 16'' używa się już rur blaszanych. Rzecz prosta, że ściany rur hermetycznych w tak znacznych średnicach, wynoszące 8—10 mm grubości, są bardzo mało odporne na zgniecenie. Już po zamknięciu wody, zacierujemy ją b. powoli, wprowadzając w ten sposób kolumnę w statyczny stan naprężenia. Wyobraźmy sobie jednak, że po zamknięciu wód, n. p. kolumną 16'' hermetyczną, wiercimy w rurach 14'' i nawiercimy ropę erupcyjną. Gazy wyrzucają ropę z odwiartu, a znikające nagle przeciwcisnienie wywołuje gwałtowny, dynamiczny stan naprężenia, powstaje uderzenie i rury łatwo mogą ulec zgnieceniu.

Firma Steua Romana zabezpiecza się w ten sposób, że wypełnia cementem przestrzeń między kolumną pierwszą a przedostatnią zamykającą wody. W terenach znanych a tem samym o znanym programie wiercenia urządzimy się w ten sposób, że zapuszczając każdą nową kolumnę umieścimy w odpowiednim miejscu gwint przeciwny, by po zapuszczeniu tejże można odkręcić resztę, pozostawiając t. zw. traconki. Kolumna kompletna zamyka wody. Utworzymy w ten sposób zarurowany otwór schodkowy, umożliwiając w wygodny sposób wprowadzenie rurek do wpompowywania cementu.

Tam, gdzie planu rurowania nie można dokładnie przewidzieć, osiągamy ten sam rezultat, wycinając w odpowiednich miejscach kolumny niezamykające wodę.

Popęd motoryczny w wiertnictwie b. różnorodny; maszyna parowa pozostała jednakże na szarym końcu, ustępując miejsca parowemu benzynowemu, ropnym, gazowemu, lub elektrycznym trójfazowym, asynchronicznym, krótko spiętym. Te ostatnie mają tę wadę, że przy rozruchu dają mały moment obrotowy, co jest w wiertnictwie bardzo niewygodnym, ponieważ motor puszcza się w ruch po obciążeniu, t. j. po sprzęgnięciu z aparatem wiertniczym. Poza to niewygodna jest prawie stała ilość obrotów. Zaletą jest nieiskwienie. Obecnie jest dążność do wprowadzenia motorów kolektorowych na trójprąd, pozwalających na daleko idącą regulację ilości obrotów.

Zamykanie wód jest b. różnorodne, a więc przez wprasowanie rur w zawieszony otwór schodkowy w pokładzie plastycznym o podłożu twardym, przez wprasowanie rur opatrzonych klockiem w otwór o podłożu twardym, lejkowato zakończony, a wypełniony ubitym iłem, przez cementowanie lub

kombinację cementowania z prasowaniem. Prasowanie odbywa się bądźto przy użyciu śrub ratunkowych, lub co częściej przy użyciu wielokrążka, czopa dębowego nałożonego na rury i 2 krążków umocowanych w belkach fundamentowych wieży. Dla Rumunji jednakże charakterystycznym jest cementowanie.

Spotyka się tu niemal wszystkie odmiany, znane i omawiane szeroko w literaturze. Chciałbym jednak wspomnieć o jednej metodzie, dającej doskonale rezultaty i bardzo prostej w wykonaniu, a nie wymagającej jak inne albo dużej ilości cementu zużytego bezużytecznie, który musimy później wyfrezować z dużą stratą czasu, lub wyfrezowania klocka żeliwnego, a co gorsza wyciągania kolumny przed cementowaniem, celem umocowania klocka i t. p.

Jest nią cementowanie pod wysokim ciśnieniem przy użyciu szczelnej głowicy nakręconej na rury, często w połączeniu z wyprasowaniem rur. Przy małej ilości cementu zamykamy w ten sposób wodę, cementując do odpowiedniego poziomu w warstwach wodonośnych, osiągając w ten sposób idealne zamknięcie i małe prawdopodobieństwo otworzenia. Po przygotowaniu otworu do cementowania, t. j. po zawierceniu otworu mniejszym świdrem w terenie odpowiednio odpornym na postawienie rur i dostatecznym rozszerzeniu otworu w miejscu, gdzie chcemy związać teren z rurami przy pomocy cementu, przystępujemy do cementowania.

W szybie wierconym suchu musimy zmontować pompę i uruchomić ją n. p. przy pomocy tarczy na wale korbowym. Pompa posiada 2 gałęzie rurociągu ssącego, które możemy kolejno włączać lub wyłączać przy pomocy kurka trójdrożnego. Jedna gałąź łączy pompę ze zbiornikiem wodnym, druga z kadzią z mlekiem cementowym.

Otwór musi być przy pomocy pompy i wody doskonale wypłukany, by ściany odwiartu były wolne od wszelkich ciał, jak il i t. p. utrudniających wiązanie się cementu. Płukania zaprzestajemy dopiero wtedy, gdy woda wychodzi z odwiartu zupełnie czysta.

W tym czasie przygotowuje się cement. Czas trwania wszystkich czynności, t. j. przygotowania mleka cementowego wagowo 25% wody, 75% cementu, (jeśli używa się do pompowania rur 2"), wpompowania go do odwiartu i wypłukania żerdzi nie powinien przekraczać 1 godziny, by uniknąć zaburzenia w wiązaniu się cementu. Do rozrabiania cementu użyjemy 3 kadzi, z których dolna będzie pojemności około 3 m³ a 2 górne, wyżej położone, z ujściem do dolnej, opatrzonym sitem, po 1,5 m³. Mleko cementowe rozrobione w kadziach mniejszych odpuszcza się do kadzi dolnej, skąd zabiera je pompa. Budowę głowicy żeliwnej przedstawia fig. 4. Przewód stanowią albo rury pompowe, albo żerdzie płuczkowe. Szczelność między żerdziami a głowicą utrzymujemy przy pomocy dławika i pakunku.

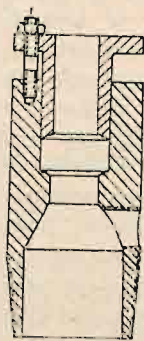


Fig. 4.

Rury ujmujemy płytą z klinami lub ściskami i podciągamy nieco do góry.

Fig. 5, 6, 7 przedstawiają kolejno fazy cementowania. Fig. 5 woda wpompowana do odwiartu wypełnia łatwo kolumnę dzięki otwartemu kurkowi b. Następnie kurek b zamykamy, woda szuka ujścia poza rurami i wypłukując otwór wychodzi na powierzchnię.

Fig. 6. przedstawia fazę pompowania cementu po postawieniu trójdrożnego kurka przewodu ssącego pompy. Cement, nie mogąc wejść do kolumny szczelnie zamkniętej i wypełnionej wodą jako gatunkowo cięższy, wypełnia przestrzeń poza rurami. Cementujemy dowolnie wysoko. Wskazane jest pójść wyżej, aniżeli sięgają warstwy wodonośne, by uzyskać idealne zamknięcie wody, to jest w samym jej złożu. Znając przybliżoną objętość pierścienia poza rurami przygotowaliśmy odpowiednią ilość cementu.

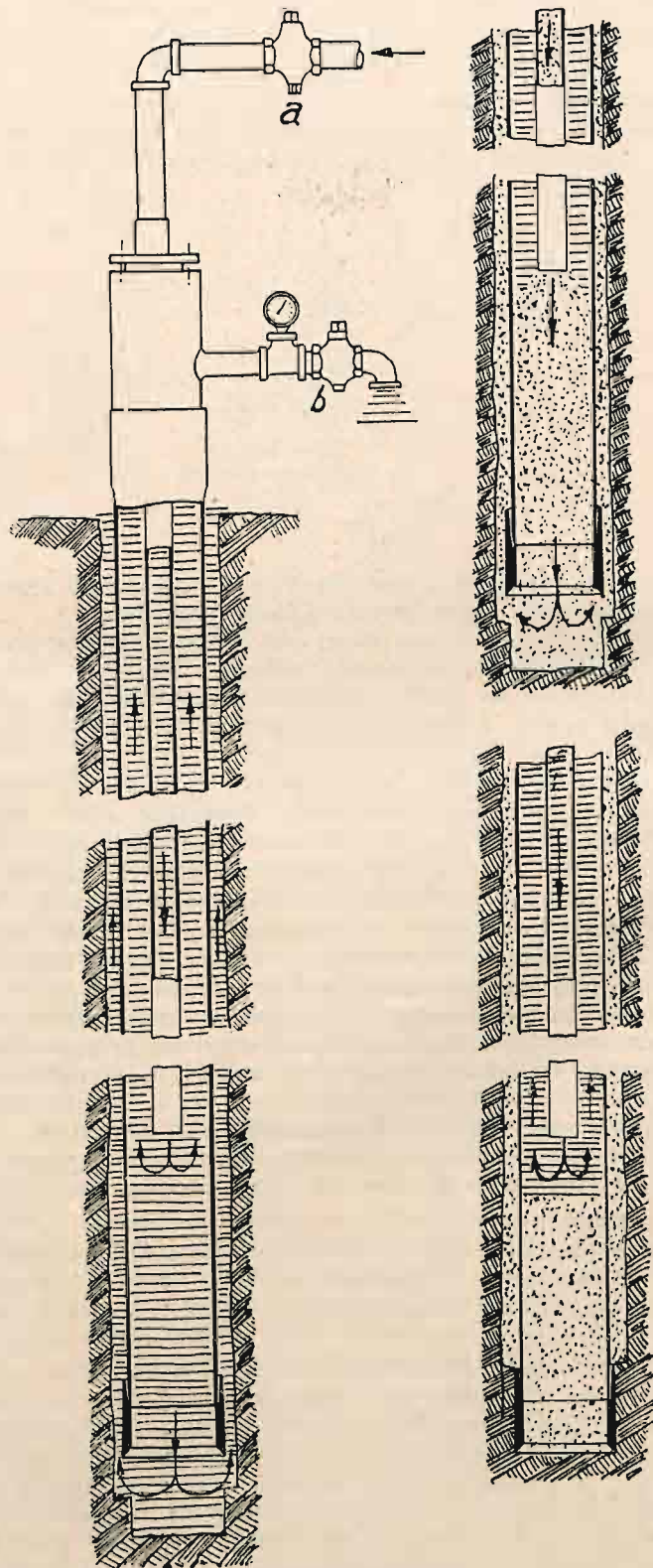


Fig. 5, 6 i 7.

Fig. 7. przedstawia moment postawienia rur. Przed tą czynnością przepłukujemy rurki konieczną ilością wody, przekręcając kurek trójdrożny przewodu ssącego pompy i rachując potrzebną do tego ilość skoków pompy. Przy postawieniu rur celem uniknięcia przeciwiścienia otwieramy kurek b.

Jeżeli cementowanie ma być w kombinacji z wprasowaniem rur, to spód otworu przygotowujemy inaczej. Wykonujemy otwór stożkowy, wierząc coraz mniejszymi świdrami prostymi, odpowiadającymi coraz mniejszym dymensjom rur, począwszy od rur, któremi zamykamy wodę. Jeśli n. p. kolumna jest 14'' otwór będzie zawierony świdrem prostym 14'', potem 12'' i 10'' i to w pokładzie plastycznym, miękkim 3, 2 i 1,5 m, w twardszym 2, 1 i 0,5 m.

Po zakończeniu czynności cementowania rury zostaną wprasowane przy pomocy wielokrążka i dwu krążków umocowanych w fundamencie wieży. Po odkręceniu głowicy i wyciągnięciu przewodu wrzucamy do otworu pewną ilość łu, który przy pomocy łyżki wymieszamy z pozostałym w rurach cementem, by uniknąć związania, a w następstwie uciążliwego frezowania.

W razie braku głowicy żeliwnej stosowano tu z powodzeniem dębowy klocek wyłożony pierścieniem skórzanym, wbity w mufę wierzchnią kolumny. W kločku zrobiono poprzednio potrzebne kanały.

Wydobywanie ropy w Rumunii.

Wydobywanie ropy, która występuje tu w piaskach, wymaga odmiennego postępowania. O ile nie wydobywa się ona samoczynnie pod wpływem ciśnienia gazów, prawie wyłącznym sposobem jest tu łyżkowanie.

Z szybu świeżo dowierconego wydobywa się prócz ropy całe góry piasku, tworzą się kawerny, a następnie zasypy. Często ciśnienie gazów wypycha dużą ilość piasku w rury na wysokość kilkudziesięciu metrów. Typowym przykładem jest

szyb niedawno dowiercony w Runcu przez towarzystwo amerykańskie, a produkujący obecnie 300 wagonów dziennie, który przed paru tygodniami dowiercony, po kolosalnej trzydniowej erupcji zamarł zupełnie wskutek zabicia otworu piaskiem i wymagał kilkutygodniowej pracy celem oczyszczenia.

Piasek z usypów nie wydobyty łyżką tworzy doskonałą izolację przeciw napływowi ropy (używają go nawet ze względu na tę własność do wyścielania zbiorników ziemnych zamiast łem). Produkcja spada, szyb po krótkim czasie musi być wyczyszczony przy pomocy świdra lub łyżki t. zw. amerykańskiej, poczem uzyskuje dawną żywotność. Proceder podczyszczania musi być powtarzany w początkach produktywności szybu dość często.

Oddanie szybu do ruchu pompowego jest, jak widzimy, w tych warunkach niemożliwe, a co najmniej nieracjonalne. Obecnie miałem sposobność przekonać się naocznie, jak można poprawić produkcję, zmieniając ruch pompy na łyżkowanie. Szyby opuszczone z powodu braku produkcji przy ruchu pompowym lub dające nie więcej w 24 godzinach jak 150 kg, dają obecnie \approx 1500 kg dziennie, a więc co najmniej 10-krotnie.

Nadmienić należy, że koszt produkcji całkiem się nie powiększył przy użyciu jak poprzednio tylko jednego motoru i wyciągu. Każdy z szybów posiada oprócz łyżki krótką linkę (od wylotu odwiartu do wyciągu) połączoną przy pomocy ucha z liną wyciągową. Szyby są łyżkowane pokolei. W szybach o niskim poziomie płynu i stałym przyplwywie używa się dla zwiększenia produkcji i zmniejszenia zużycia energii na popęd motoru, łyżek tłokowych lub teleskopowych.

Nowe przepisy o doktoratach.

Ministerstwo W. R. i O. P. wydało dawno zapowiedziane i oczekiwane w polskich wyższych uczelniach rozporządzenie w sprawie doktoratów. Wydanie jednolitych przepisów było bardzo potrzebne z powodu, że każdy z trzech zaborów posiadał odrębne tradycje w postaci przepisów obowiązujących w odnośnym państwie zaborczym. Zabór niemiecki i austriacki miały ustrój podobny, w niemieckim zresztą nie mieliśmy szkoły akademickiej; w rosyjskim doktoraty, uwarunkowane wysokimi wymaganiami naukowymi i wzorowane na systemie francuskim, były rzadkością, można powiedzieć, że praktycznie nie istniały.

Dlatego przy układaniu ustawy dla polskich szkół państwowych musiały z natury rzeczy być podstawą przepisy austriackie, obowiązujące oddawna w Uniwersytecie Jagiellońskim, w Uniwersytecie Lwowskim i Politechnice Lwowskiej, która, na równi z innymi politechnikami austriackimi, otrzymała w r. 1902 prawo nadawania stopni doktorskich i przepisy ściśle określone a w niejednym odbiegające od uniwersyteckich.

Niektórzy wychowawcy szkół rosyjskich, a więcej jeszcze francuskich, żądali ustalenia rzeczy na wzór francuski, gdzie doktorat osiągać ludzie już znani w nauce, po przedstawieniu pracy naukowej, która na akcie egzaminacyjnym jest przedmiotem dyskusji i obrony, przy licznych udziałach ewentualnych oponentów, gdyż w rozprawie takiej mogą brać udział wszyscy doktorzy. Doktorat francuski daje prawo wykładania na wyższych uczelniach i jest przez to równoznaczny z naszą habilitacją, stopień ten osiąga bardzo mała liczba wychowanków szkół wyższych.

W Polsce istnieją osobne przepisy o habilitacji, dlatego francuski system nie nadawał się u nas, gdzie chodziło nie o przyznanie tytułu nielicznym uczonym, ale adeptom nauki, dla których akt doktoryzacji stanowić powinien pierwsze poważne stadium naukowej kariery i być niejako pasowaniem na to stanowisko.

Przeciwnicy systemu przyjętego w Austrii wskazywali słusznie na niejednorodność przepisów dla różnych wydziałów i szkół. Na wydziałach prawnych i medycznych kandydat nie przedkładał wcale pracy naukowej i zdawał właściwie te same egzaminy jak przy egzaminie państwowym (dyplomowym), często w parę dni po tamtym, tylko przed odmienną komisją i pod

nazwą rygorozum. Na wydziałach filozoficznych kandydat przedkładał pracę naukową i zdawał egzaminy związane ściśle z treścią rozprawy oraz t. zw. małe rygorozum z nauk filozoficznych, na politechnikach zaś musiał najpierw pozdawać egzaminy państwowe (ogólny i dyplomowy) ze wszystkich nauk przygotowawczych i zawodowych, objętych programem nauk przepisanych do tych egzaminów, i dopiero wtedy uzyskiwał warunki do doktoryzowania się, przez przedłożenie rozprawy naukowej i zdanie egzaminu ścisłego.

Ten najtrudniejszy typ doktoratu austriackiego stał się podstawą polskiego systemu, przyczem dodano okres przynajmniej dwuletni od zdania egzaminu dyplomowego i obostrzone przepisy odnoszące się do rozprawy naukowej, aby zapobiec przyjmowaniu prac słabych, co się w Austrii zdarzało. Zrobiono to, ustanawiając przymus drukowania rozprawy jako doktorskiej, z wymienieniem szkoły, która ją przyjęła, oraz referentów, przez co włożono na nich naukową odpowiedzialność za poziom pracy doktorskiej.

Rozporządzenie Ministerstwa ustanawia następujące warunki dla ubiegającego się o stopień doktora:

1. uprzednie posiadanie stopnia naukowego niższego (magistra, licencjata, lekarza, inżyniera, architekta i t. d.), otrzymanego conajmniej przed dwoma laty w jednej z państwowych szkół akademickich;
2. przedstawienie samodzielnej pracy naukowej, przyjętej przez właściwą komisję;
3. zdanie egzaminu ścisłego z przedmiotu głównego oraz z jednego przedmiotu pobocznego.

Pierwszy z tych warunków nakazuje kompletne ukończenie jednego z wydziałów szkoły akademickiej, stwierdzone egzaminem dyplomowym, i przynajmniej dwuletni okres na wgłębienie się w obraną specjalność i przygotowanie pracy doktorskiej.

Rozprawa ma być samodzielną pracą naukową, napisaną w języku polskim, łacińskim, lub wykładowym przedmiotu, w którego zakres wchodzi. Praca ta ma świadczyć o uzdolnieniu kandydata do samodzielnego rozwiązywania zagadnień z dziedziny nauk ścisłych lub stosowanych, oraz stanowić istotne wzbogacenie tych nauk.

Egzamin ścisły (ustny) odnosi się do przedmiotu głównego, w którego zakres wchodzi rozprawa doktorska, obejmuje nadto jeden przedmiot poboczny, wiążący się bezpośrednio z przedmiotem głównym. Celem tego egzaminu jest sprawdzenie, czy kandydat posiada w należytej mierze przygotowanie teoretyczne, potrzebne do samodzielnego wykonania przedłożonej pracy oraz czy jest należycie obeznany z literaturą opracowanego przezeń zagadnienia. W egzaminie tym mogą uczestniczyć, oprócz wybranej przez Radę Wydziałową komisji, także wszyscy profesorowie danego wydziału.

Zamiast pracy doktorskiej mogą być uwzględniane (chyba „przyjmowane?” — przypisek sprawozdawcy) również obszerniejsze dzieła naukowe, ogłoszone drukiem przynajmniej na rok przed terminem zgłoszenia się kandydata.

Nazwiska kandydatów niedopuszczonych do egzaminu ścisłego (wskutek nieprzyjęcia rozprawy) i tych, którzy egzaminu tego nie zdali, będą komunikowane wraz z tytułem przedstawionej pracy wszystkim szkołom akademickim oraz Ministerstwu W. R. i O. P. Rozprawa odrzucona przez komisję egzaminacyjną jednej szkoły, nie może być powtórnie rozpatrywana w innej. Powtórzenie nieudanego egzaminu ścisłego jest dopuszczalne tylko raz jeden i nie wcześniej niż po upływie jednego roku.

Orzeczenie o wyniku badań rozprawy i egzaminu ścisłego wydaje Rada Wydziałowa, uchwałę tę ma zatwierdzić Senat Akademicki i dopiero wtedy może się odbyć promocja.

Wydanie dyplomu może nastąpić dopiero po złożeniu przez kandydata 100 drukowanych egzemplarzy pracy doktorskiej; na ich karcie tytułowej winno być zaznaczone, jakiej szkole akademickiej była przedstawiona praca celem uzyskania stopnia doktora, i mają być podane nazwiska referentów. Egzemplarze rozprawy będą rozsyłane Ministerstwu W. R. i O. P., wszystkim szkołom akademickim polskim, oraz bibliotekom publicznym.

Jak widzimy, przepisy są ujęte bardzo rygorystycznie i niema obawy, aby poziom doktoratów w Polsce był niski.

Jak każda ustawa nowa, tak i ta posiada pewne usterki, dziś już widoczne, które jeszcze więcej uwydatni praktyka; usunięcie ich będzie rzeczą przyszłej noweli do obecnego rozporządzenia.

Za dużą usterkę uważać należy określenie pracy naukowej jako „napisanej”. Projekt Politechniki Lwowskiej, na którym rozporządzenie przeważnie się opiera, dopuszczał obok rozprawy także „projekt techniczny”, posiadający takie same znamiona. Twórca projektu wkłada często weń nowe, na twórczych naukowych badaniach oparte, zdobycze wiedzy technicznej, o wiele nieraz donioślejsze niż pewne „przyczynki” w zakresie nauk ścisłych, które jednak według litery rozporządzenia, jako „napisane”, dają ich autorowi kwalifikację potrzebną do osiągnięcia

stopnia doktora. Wprawdzie opis projektu dołączony do niego, jako „napisany” może i musi być wraz z projektem interpretowany jako praca naukowa, o ile posiada jej znamiona, z takiego stawiania sprawy wynika jednak logicznie dziwny wniosek, że opis a nie projekt będzie rzeczą istotną, decydującą o skwalifikowaniu pracy jako „naukowej”.

Drobniejsze przeoczenia i niedokładności rozporządzenia pomijam; będzie to rzeczą szkół akademickich zwrócić na nie uwagę Ministerstwa.

Dotychczas w prasie zawodowej nie ukazały się głosy o nowym rozporządzeniu. W prasie codziennej atakowano je za wprowadzone utrudnienia; głosy te pochodzą prawdopodobnie ze sfer prawniczych, dla których nowe przepisy, zaprowadzające konieczność pracy naukowej i „ścisły” egzamin, stanowią olbrzymie podwyższenie trudu w osiągnięciu doktoratu. Wydziały filozoficzne, które nie miały ustalonego planu nauk, będą zmuszone ułożyć go ze względu na przepisany przed doktoratem egzamin magisterski.

Podniósł się także głos przeciw nakazowi drukowania rozprawy w 100 egz., podnoszącemu koszty doktoryzowania. Było to jednak konieczne, aby pracy doktorskiej zapewnić odpowiedni poziom. Nieogłaszanie rozprawy drukiem uchylało ją od oceny publicznej i dawało pole do przyjmowania prac słabych, nie znoszących opublikowania. Zresztą przepis ten istnieje już oddawna w innych państwach¹⁾.

Ogłoszenie rozporządzenia wymaga, aby inne Ministerstwa uregulowały swoje przepisy, o ile dla pewnych zawodów wymagają dyplomu doktorskiego, jak to było w Austrii dla adwokatów i lekarzy. Wymagania te powinny być zredukowane do obowiązku wykazania się dyplomem stopnia niższego, który będzie stwierdzeniem ukończenia normalnych studjów w szkole akademickiej, co do wykonywania zawodu zupełnie wystarcza.

Styl i język rozporządzenia nie są wcale pierwszorzędne.

St. Anczyk.

¹⁾ Najnowsze rozporządzenie w państwie niemieckim (wiadomość z *Giesserei-Zty.* Nr. 5 z b. r.) postanawia, że rozprawy doktorskie nie potrzebują być drukowane, ale mogą być przedkładane w kilku egzemplarzach, pisanych na maszynie. Że to wywoła obniżenie wartości naukowej doktoratów, nie może ulegać wątpliwości; rozprawy dobre, wykonane pod okiem dbających o ich poziom profesorów, będą z pewnością ogłaszane drukiem, słabe zaś, przyjmowane pod wpływem osobistego sentymentu, czy potężnej protekcji, nie ujrzą światła dziennego poza komisją egzaminacyjną.

Przed jakimiś trzydziestu laty, zanim wyszła zapobiegawcza ustawa, było kilka uniwersytetów w małych miastach niemieckich, gdzie doktorat był towarem bardzo łatwym do nabycia, — nowe rozporządzenie niemieckie przywróci ten stan w krótkim czasie, i znów „niemieckie doktoraty” będą miały w świecie naukowym właściwą markę.

Projekt normalizacji wyrobów drzewnych dla celów budowlanych.

Podając w Nr. 12 *Czasopisma Technicznego* z dn. 25. VI. 1924 pierwszy projekt normalizacji wyrobów drzewnych, zwróciłem się do wszystkich Czytelników *Czasopisma* z prośbą o krytykę tegoż i stosowne uwagi, zmiany, etc., lecz bez skutku. Wobec tego w październiku 1924 r. zwróciłem się listownie do wszystkich znanych mi z adresu osób, oraz instytucji rządowych i prywatnych, mających do czynienia z przemysłem i budownictwem drzewnym, z prośbą o krytykę i uzupełnienia pierwszego projektu.

Nadesłane odpowiedzi ze wszystkich trzech b. zaborów naogół zawierają przychylną ocenę tego pierwszego projektu, lecz niektóre z nich, a zwłaszcza „Krakowskiego Towarzystwa Technicznego” i „Dębienka” Tow. Akc. Miłnow, Tartaków i Fabryki Mebli podały tak cenne uwagi, że Komisja tutejsza na sesji dn. 15. I. 1925 r. uwzględniła wyraźne tam życzenia i uwagi. Zmieniony projekt pierwotny w ostatecznej formie przedstawia się następująco.

A) Nomenklatura.

Drzewo jest to cała roślina drzewna (w odróżnieniu od roślin zielnych i krzewiastych).

Drewno jest to miąższość drzewa.

Dłuzycza jest to ścięte drewno użytkowe okrągłe, bez gałęzi i wierzchołka, mające przynajmniej 14 cm średnicy w cieńszym końcu i powyżej 8 m długości.

Kłoc jest to użytkowy wyrzynek okrągły, mający przynajmniej 18 cm w cieńszym końcu, o długości od 3 do 8 m dla drzew liściastych i od 4 do 8 m dla drzew iglastych.

Odziomek jest to użytkowy wyrzynek okrągły ze środkowej części pnia.

Wierzchołek jest to użytkowy wyrzynek okrągły z górnej części pnia.

Deska (tarcica) jest to część kłoca uzyskana z przetarcia, ograniczona przynajmniej dwiema podłużnymi płaszczy-

znami o grubości od 12 do 40 mm i najmniejszej szerokości 8 cm.

Brus (bal) jest to część kłoca, uzyskana z przetarcia, ograniczona przynajmniej dwiema podłużnymi, równoległymi płaszczyznami o grubości powyżej 40 mm i najmniejszej szerokości 15 cm.

Oszwar (obladra, bokówka) zewnętrzna część kłoca, uzyskana z przetarcia, o jednej tylko powierzchni obrobionej piłą; o ile zaś przeciwległa powierzchnia została musnięta piłą, to ta obrobiona powierzchnia nie może być większą od pozostałej nieobrobionej.

Łata (listwa) jest to część kłoca, uzyskana z przetarcia, o przekroju prostokątnym, którego żaden wymiar nie przekracza 50 mm.

Rygiel jest to część kłoca, uzyskana z przetarcia, o przekroju prostokątnym, którego wymiary znajdują się w granicach $50 \times 10 - 100 \times 120$ mm.

Krawędziak (kantówka) jest to część kłoca, uzyskana z przetarcia lub ociosania, o przekroju prostokątnym, którego wymiary są większe od 100×120 mm.

Normalizacja. Wreszcie Komisja odrzuciła wyraz „standaryzacja“, a przyjęła „normalizacja“ jako określenie ustalenia normalnych wymiarów pewnych wyrobów przemysłowych.

B) Normalizacja.

I. Normalne długości kłoców 4, 5 i 6 m. Normalne długości desek, brusów, łat, rygli i krawędziaków 3, 4, $4\frac{1}{2}$, 5, $5\frac{1}{2}$ i 6 m długości.

II. Normalne grubości desek 13, 20, 26, 30, 33 i 40 mm

Normalne szerokości desek:

dla 13 mm	od 8 cm	wzwyż
„ 20—26 mm	„ 10 cm	„
„ 30—40 mm	„ 16 cm	„

III. Normalne grubości brusów (bali) 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90 i 100 mm. Normalne szerokości brusów od 15 cm wzwyż.

IV. Normalne przekroje łat i listew 13×40 , 17×50 , 20×50 , 26×50 , 33×40 i 40×50 mm.

V. Normalne przekroje rygli: 50×60 , 60×60 , 60×80 , 80×80 , 80×100 , 100×100 i 100×120 mm.

VI. Normalne przekroje krawędziaków w cm:

	10 × 14,	10 × 16...	aż do	10 × 26
12 × 12,	12 × 14,	12 × 16...		12 × 26
14 × 14,	14 × 16,	14 × 18...		14 × 26
16 × 16,	16 × 18,	16 × 20...		16 × 26
18 × 18,	18 × 20,	18 × 22...		18 × 26
20 × 20,	20 × 22,	20 × 24...		20 × 26

Wszystkie wymiary należy rozumieć po naturalnym wyschnięciu drewna.

Tem Komisja Drzewna Polskiego Towarzystwa Politechnicznego kończy swą pracę i przesyła ją do dalszego użytkowania Komitetowi Technicznemu do spraw normalizacji przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu.

Inż. Józef Jaskólski.

Wiadomości z literatury technicznej.

Paliwa.

— **Próbné wiercenia za ropą we Francji.** Już przed wojną światową wykonywano u podnóży Pirenejów we Francji wiercenia próbné w poszukiwaniu pokładów naftowych, o których istnieniu świadczyło małe źródło naftowe w miejscowości Gabian (departament Hérault), które już w r. 1717 było przedmiotem badań królewskiej Akademji w Montpellier. Teren poszukiwań stanowiły departamenty: Hérault w latach 1885—86 ze skutkiem negatywnym, oraz Puy-de-Dôme w latach 1893—96, gdzie w miejscowości Macholles natrafiono na gazy i ślady złóż bitumicznych, a w głębokości 1164 m otrzymano ciężki olej skalny, — lecz pojawienie się wody, której nie umiano opanować, nie pozwoliło na wydobywanie ropy z otworu.

W ostatnich czasach przeprowadził rząd republiki poszukiwania za ropą, dające pozytywne wyniki, a mianowicie w departamencie Puy-de-Dôme w Martres-d'Artières otrzymano w r. 1919 gazy w głębokości 400 m, a w miejscowości Puy-Crouelle natrafiono w roku 1920 na kilka horyzontów naftowych; z najobfitszego z nich (gł. 840 m) wydobyto zaledwie około 2 t ropy o ciężarze wł. 0.96 gr/cm^3 , dalszej bowiem eksploatacji położyło kres urwanie się rur. Projektowane są wiercenia rządowe w departamentach Hérault i Landes.

Poszukiwania prywatne w departamencie Ain, dokonywane od roku 1920 przez *la Société de Recherches et d'Hydrocarbures*, zostały uwieńczone dobrym wynikiem; w r. 1921 otrzymano w pobliżu Vaux-en-Bugey gazy (gł. 220 m) w ilości 100.000 m^3 na dobę, których użyto do oświetlenia miasteczka Ambérieu.

Idąc za wskazówkami wydziału geologicznego komitetu naukowego dla badania ropy naftowej (*le Comité scientifique consultatif du Pétrole*) poruczyło francuskie ministerstwo robót publicznych towarzystwu *la Société de Pechelbronn* wiercenie szybu na rządowym terenie w Gabian. Wiercenie rozpoczęto 20. sierpnia 1924; dnia 6. listopada 1924 otrzymano produkcję wybuchową emulsji ropy i gazu ziemnego, trwającą po 20 minut z 1-godzinnyimi przerwami, podczas których zaczęto od dnia 15. listopada 1924 łyżkowanie, uzyskując w ten sposób średnio 2 m^3 emulsji na godzinę. Do końca listopada 1924 otrzymano

około 270 m^3 emulsji. Analiza chemiczna ropy z Gabian wykazuje zupełny brak lekkich węglowodorów, a dużą zawartość parafiny, oraz następujące własności:

gęstość przy 15° C	0.8464
wiskoza przy 20° C	2.860° E
wartość opałowa	11.041 kal/kg
zawartość wody	0.320%
„ popiołu	0.042%
„ siarki	0.225%
„ asfaltu	0.046%

Poszukiwania prywatne dokonywane w latach 1921—24 w departamentach Puy-de-Dôme, Basses-Pyrénées i i. nie dały tak dobrych wyników.

Obecnie 7 firm wykonuje wiercenia próbné, 12 otrzymało dekrety koncesyjne, a 20 wniosło próśby o zezwolenia na poszukiwania.

(*Le Génie Civil* 20. grudnia 1924, str. 567).

S. Golczewski.

RECENZJE I KRYTYKI.

Polemika. W umieszczonej w *Czasop. Techn.* Nr. 23 z 10. XII. 1924 r. ocenie dzieła prof. Karola Wątoraka: „Budowa kolei żelaznych“ napotkałem niektóre uwagi odnoszące się tak do samej treści jak i błędów językowych dzieła, na które nie mogę się zgodzić.

Nierówność ułożenia szyn co do ich wysokości powoduje istotnie, oprócz innych przyczyn wężykowatość ruchu parowozu.

Wyznaczanie maksymalnej odległości stacyj na liniach jednotorowych uzależnione jest nie tylko prędkością pociągu między nimi, ale też czasem postoju, warunkowanym znowu: krzyżowaniem się pociągów, zaopatrzeniem się w węgiel i wodę, kontrolą parku, które to względy wraz szybkością pociągu wybitnie decydują o przelotności szlaku.

Co do strony językowej dzieła:

Do str. 13: „wyposażony dwiema maszynami“ lepiej oddaje myśl autora, aniżeli: „posiadający dwie maszyny“.

Do str. 22: to samo odnosi się do „przekroczenia dróg i rzek“, bo wyraz „przebieg“ nie odpowiada pojęciu mostu, jako łącznika brzegów przeciwnych.

Do str. 34: wyraz „truk“ nie można zastąpić „wózek“, gdyż jest o zbyt ogólnym pojęciu.

Do str. 44: „promille“ jest terminem międzynarodowym i podobnie, jak „procent“ będzie się cieszyć u nas prawem obywatelstwa obok „tysiącznych“ i „setnych“.

Do str. 48: wolę używać obcego wyrazu „ster“ w braku trafnego polskiego, aniżeli „rozrząd“, jako coś dokonanego, a nie częstotliwego.

Do str. 112: termin koleje „prowadzące ruch“ pośpieszny ma w sobie tyle germanizmu, co i „na których odbywa się ruch“ pośpieszny.

Do str. 198: „uciekanie“ czy „ślizganie się“ szyn nie jest technicznie ściśle i tłumaczy wszystko inne tylko nie „migrację toru“. Trafnego terminu polskiego na to nie posiadamy dotąd*).

Wyrazy autora „nawierzchnia poprzeczna i podłużna“ zupełnie poprawne i jasne. (Dla laików może być wyraz nawierzchnia niejasny). Można użyć wyrazów: „nawierzchnia z poprzecznicami, podłużnicami“, a nigdy „na poprzecznicach, podłużnicach“, bo termin nawierzchnia nie obejmuje wyłącznie szyny.

Zarzut czyniony autorowi posługiwania się technicznymi wyrazami obcymi jako niezgodnymi z duchem polskiego języka upada wskutek braku odpowiednich polskich, fabrykowanie zaś zaś naprędce terminów polskich wykoszlawia tylko język, całkiem mu zaszczytu nie przynosząc. Trafne i piękne wyrażenia rodzą się wraz z rozwojem techniki tylko drogą spokojnej ewolucji.

Lwów, 6. stycznia 1925 r.

Inż Marjan Rapaczyński.

BIBLIOGRAFJA.

Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej od lipca do grudnia 1924 r. (Ciąg dalszy). **32.** Winterberg Dr. C. Petrus Pictor Burgensis de prospectiva pingendi. Strassburg, 1899, p. 79+187. Fig. 80. **33.** Obernitz Dr. W. Vasaris allgemeine Kunstschaunungen auf dem Gebiete der Malerei. Strassburg, 1897. St. IV. 202. — **34.** Jacobsen Emil. Umbrische Malerei des XIV, XV und XVI Jahrhunderts. Strassburg, 1914. St. XII. 148. Tf. 61. — **35.** Reinach S. Répertoire de peintures Grecques et Romaines. Paris, 1922, p. X. 427. — **36.** Mayer A. L. Geschichte der spanischen Malerei. Leipzig, 1922. Ot. VIII 536. — **37.** Zucker P. Raumdarstellung und Bildarchitekturen im Florentiner Quattrocento. Leipzig, 1913. St. 170. — **38.** Scheglmann Dr. S. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Deckenmalerei in Italien vom XV bis zum XIX Jahrh. Strassburg 1910, St. VIII. 47 Tf. 6. — **39.** Lipps Th. Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen, Leipzig, 1897. — **40.** Reinach L. Répertoire de peintures du moyen age et de la renaissance. (1280—1580). Paris, 1905—1923. Vol. 6. — **41.** Simil A. Traité de perspective pratique aux artistes et a l'enseignement de la perspective dans les cours de dessin. Paris, Tb. 40. — **42.** Tizian. Des Meisters Gemälde, V. Aufl. Berlin, St. XLI. 340. — **43.** Raffael. Des Meisters Gemälde. V. Aufl. Stuttgart, 1922. St. XLII. 268. — **44.** Fra Angelico da Fiesole. Des Meisters Gemälde. Stuttgart. St. 38—249. — **45.** Ainé H. R. Herculaneum et Pompei. Paris, 1875—1877. Vol. 8. — **46.** Forchheimer Dr. Ph. Der Durchfluss des Wassers durch Röhren und Gräben. Berlin, 1923. St. 50. — **47.** Nansen F. Russland und der Friede. Leipzig, 1923. St. 188. — **48.** Schumacher F. Köln. Entwicklungsfragen einer Grossstadt. Köln, 1923. St.

* Inż. Krüger w podręczniku swym używa słowa „pelzanie“ (Przyp. Red.).

232. Mappe. — **49.** Wątorok Karol. Rozwój kolei żelaznych. Warszawa, 1924. Str. 136. — **50.** Opis patentowy. Urząd patentowy. Rzeczyp. Polskiej. — **51.** Piestrak Feliks. Niemiecko-polski słownik górniczy. Katowice, 1924. Str. XI. 565. — **52.** Rakusin M. A. Die Untersuchung des Erdöles und seiner Produkte. Braunschweig, 1906. St. XVIII. 271. — **53.** Treadwell W. D. Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie. XI. Aufl. Leipzig, 1923. St. IX. 737. — **54.** Terzaghi Dr. K. Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage. Leipzig, 1925. St. XV. 399. — **55.** Czochralski und Weltter. Lagermetalle und ihre technologische Bewertung. II. Aufl. Berlin, 1924. St. VI. 557. — **56.** Czochralski J. Moderne Metallkunde in Theorie und Praxis. Berlin, 1924. Str. VIII. 292. — **57.** Höhn E. Ueber die Festigkeit elektrisch geschweisster Hohlkörper, Berlin, 1924. St. 130. — **58.** Schoklitsch Dr. A. Graphische Hydraulik, Leipzig, 1923. St. IV. 72. Tf. 1. — **59.** Kleinogel A. Mehrstielige Rahmen. Berlin, 1924. St. XV. 423. — **60.** Haseloff A. Die Bauten der Hohenstaufen in Unteritalien. Leipzig, 1920. St. XXIV. 448. — **61.** Fischer Dr. F. Gesammte Abhandlungen zur Kenntniss der Kohle. Berlin, 1917—1923. 6 Bände. (C. d. n.).

RÓŻNE SPRAWY.

Założenie Instytutu Naukowej Organizacji Pracy. Stosownie do uchwał zebrania odbytego we wrześniu r. ub. w siedzibie Stowarzyszenia Techników wyłonioną została Komisja pod przewodnictwem prof. I. Radziszewskiego z udziałem pp. J. Zaglencznego oraz prof. L. Krzywickiego, która ma na celu powołanie Komitetu Organizacyjnego Instytutu Naukowej Organizacji Pracy z przedstawicieli zainteresowanych tą sprawą ministerstw oraz naczelnych instytucyj przemysłowych, rolniczych i rzemieślniczych. Komisja ta z udziałem osób zaproszonych odbyła szereg narad, wynikiem których było powołanie do życia Komitetu organizacyjnego Instytutu pod przewodnictwem prof. I. Radziszewskiego. Komitet ten składa się z przedstawiciela Minist. Pracy i Opieki Społecznej, przedstawiciela Min. Koleji, oraz pp prof. K. Adamieckiego, S. Arcta, P. Drzewieckiego, J. Hauszylda, S. Leśniowskiego, S. Łubińskiego, J. Mokrzyńskiego i J. Marszewskiego. W pracach Instytutu współdziałał swój zapewniły organizacje następujące: Centralny Związek Polskiego Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów, Związek Polskich Organizacyj Rolniczych, Polski Związek Organizacyj i Kółek Rolniczych, Komitet Wykonawczy Zrzeszeń Naukowej Organizacji Pracy w Polsce, Liga Pracy, Centralne T-wo Rzemieślnicze w Państwie Polskiem, Instytut Socjologiczny Uniwersytetu Poznańskiego, Amerykańsko-Polska Izba Handlowo-Przemysłowa w Polsce, Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

W myśl opinii przedstawicieli naczelnych instytucyj społecznych Komitet Organizacyjny Instytutu postanowił utworzyć go jako jednostkę autonomiczną przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie. Komitet Muzeum propozycję tę przyjął i zapewnił przyszłemu Instytutowi niezbędne pomieszczenia na biura i pracownie naukowe.

Następnie Komitet Organizacyjny opracował statut, według którego w najbliższej przyszłości Instytut ma być powołany do życia. W myśl tego statutu nad rozwojem i ogólną działalnością i nad sprawami finansowymi Instytutu ma czuwać Kuratorjum złożone z przedstawicieli Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, Ministerstw subwencjonujących prace Instytutu, oraz przedstawicieli naczelnych instytucyj reprezentujących przemysł, rolnictwo, rzemiosła i handel i przyjmujących udział w gromadzeniu fundusów na rzecz Instytutu. W skład Kuratorjum wchodzi również przedstawiciele wyższych uczelni naukowych Akademii Nauk Technicznych, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i Wyższej Szkoły Handlowej, a także i instytucyj społecznych, mających za zadanie popieranie rozwoju naukowej organizacji pracy. Kuratorjum zaprasza pierwszych 10 członków Instytutu z pośród osób wyróżniających się wybitną pracą na polu organizacji w dziedzinie przemysłu, rolnictwa, komunikacji, rzemiosł i handlu. Ci zaproszeni wybitni fachowcy, mając prawo

kooptacji, tworzyć będą zespół członków instytutu jako organ kierujący pracą naukową Instytutu, działając przez wybraną przez nich Radę Instytutu.

Na czele Instytutu stać będzie dyrektor powołany przez Kuratorjum z liczby kandydatów wskazanych przez pierwszych 10 członków Instytutu.

Obecnie jest w toku sprawa utworzenia stałego Kuratorjum i powołanie pierwszych członków Instytutu, poczem nastąpi wybór dyrektora i Instytut rozpocznie właściwą swą działalność, a szczegółowy program prac poda do wiadomości publicznej.

Gdy tylko zbiorą się poważniejsze środki finansowe niezbędne do rozpoczęcia prac Instytutu to, prawdopodobnie z wiosną, Instytut Naukowej Organizacji otwarty zostanie pod egidą Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie i rozpocznie swą działalność, której potrzeba ogólnie odczuwać się daje.

Planeta najbliższa ziemi. Między drogami planet Marsa i Jowisza znajduje się bardzo liczna grupa drobnych planet, zwanych planetoidami lub asteroidami. W przeważnej części posiadają one imiona żeńskie ze świata starożytnego, tylko te, które wchodzą poza drogę Marsa i Jowisza, posiadają imiona męskie.

Z tej grupy planetoid bardzo małe ciało niebieskie (433) Eros bliższym jest ziemi aniżeli Mars, może on do niej zbliżyć się na 19 milionów *km*, jest zatem faktycznie najbliższą nam planetą i to prawie trzy razy bliższą od Marsa.

Odnaleźli ją 13. sierpnia 1898 Witt w Berlinie i Charlois w Nicei.

W r. 1901 zauważył Oppolzer we Wiedniu wpadające w oku zmiany świetlności tej gwiazdy, wynoszące dwa stopnie w ciągu 2 godzin 20 minut. Można by z tego wnioskować, że ta planetoida jest z jednej strony jasną, a z drugiej ciemną, a powyższy czas jest czasem jej obrotu. Można także wnosić, że planeta jest podłużnym odłamkiem, która raz odwraca się do nas ostrym końcem, dając małą powierzchnię, innym razem szeroką powierzchnię podłużnej ściany.

W r. 1907 niedały się stwierdzić zmiany świetlności drogą fotograficzną. W roku 1931 będzie znowu planeta w najbliższym położeniu do ziemi, co dostarczy pola do interesujących obserwacji. Gdyby udowodniono, że Eros jest ciałem podłużnym, odłamkiem planety, byłoby to dowodem starej teorii Olbersa, że planetoidy są odłamkami zdruzgotanej większej planety.

Dola uczonych w Grecji. Czytając *Svante Arrheniusa* mimowolnie zatrzymuje się myśl nad jego uwagą o doli uczonych w Grecji.

Zdawałoby się, że Ateny były eldoradem dla uczonych starożytności. Niestety, tak nie było, żadne władzy kapłaństwo i ciemne masy ludowe prześladowały ich, zmuszając najwybitniejszych synów tego grodu, jednego po drugim, do pójścia na wygnanie.

Znany jest los Sokratesa, który niechcąc ratować się ucieczką, musiał wypić truciznę.

Anaksagoras za naukę, że gwiazdy są rozżarzonemi ciałami, został oskarżony przez ucznia swego Kleantesa o zniewagę siedziby bogów, jakimi wedle teologii Greków były właśnie gwiazdy. Został on wtrącony do więzienia, z którego wydostał się tylko dzięki moźnej protekcji Peryklesa. Później z ostrożności sam siebie skazał na wygnanie i przeniósł się do Lampsaku.

Platon przez 12 lat przebywał na obczyźnie, by uniknąć losu Sokratesa.

Arystoteles był przez jednego kapłana Demetery oskarżony o znieważenie bogów. Aeropag skazał go na śmierć, ale zdołał się uratować ucieczką na Eubeę, gdzie umarł na wygnaniu.

Dyagoras otrzymawszy wyrok śmierci za rzekomą zniewagę bogów, musiał uciekać.

Pisma Pitagoresa zostały spalone, a on banitowany.

Prodikos, który twierdził, że bogowie są uosobieniem sił przyrody, został stracony.

Wszystko to działo się w Atenach, tem rzekomem siedlisku swobody!

Rogera Bacona manuskrypt szyfrowany. W r. 1912 amerykański bibliofil Wilfryd Voynich znalazł w jednym z zamków arcyksięcia Parmy manuskrypt pergaminowy o 232 stronicach ćwiartkowych, pisany tajemnym pismem.

Francuscy i angielscy uczeni nie mogli go odcyfrować.

W. R. Newbold, profesor uniwersytetu Filadelfji w Pensylwanji, pracował nad nim przez 11 miesięcy. Odkrył on na ostatniej stronie kilka angielskich i łacińskich wyrazów, które miały mu dać pożądaną klucz.

Mogą jeszcze powstać kwestje sporne co do treści manuskryptu w szczegółach, ale autorstwo jego przez Rogera Bacona (1214—1294) zdaje się być rzeczą udowodnioną.

Ten mnich franciszkański z trzynastego stulecia, zwany „Doctor mirabilis“ był pierwszym męczennikiem odradzającej się nauki, którego jako takiego wskazuje historia.

Voynich wykazał wiarygodnie drogę manuskryptu z Oksfordu przez Pragę do Parmy. Treść potwierdza to, gdyż jest tam mowa o pewnych wewnętrznych przejściach na uniwersytecie w Oksfordzie, pojawieniu się komety 5. grudnia 1273 i zaćmieniu słońca 5. września 1290 starego stylu.

Każda strona dzieła posiada barwne rysunki, zdradzające nawet na uczonego trzynastego wieku bardzo skromne zdolności artystyczne.

W *Scientific American Monthly* wypowiadają swoje zapatrywania na manuskrypt niektórzy krytycy. Bird uznaje pochodzenie manuskryptu od Bacona, ale Newbolda klucz uznaje za niewystarczający, a odczytywanie za samowolne.

Tekst manuskryptu rozpada się na cztery części: botanika; astronomia i astrologia; nauka o rozwoju życia i medycyna.

Wiemy wprawdzie, że Roger Bacon był uczonym, który w wielu kierunkach wyprzedzał swoje czasy, ale w tem co Newbold przypisuje mu z manuskryptu, wielkość Bacona potęgniałaby jeszcze bardziej — prawie do niemożliwości.

Z astronomicznej części wynikałoby, że Bacon wynalazł dalekowied, albo przynajmniej go używał, co zresztą podnoszono już dawniej.

Mianowicie opisuje Bacon wyrażeniami swojego czasu, że obserwował na niebie obraz ślimakowaty, który odpowiada wedle dzisiejszych pojęć mgławicy Andromedy. Do rozpoznania tego kształtu wystarcza jednak gołe oko, a Bacon mówi sam: „vidi in speculo concavo“.

Szczególnie zajmujące mogłyby być odszyfrowania manuskryptu w części o rozwoju życia, a przede wszystkim powstawania organizmu. Myśli autora są ujęte w symboliczne rysunki. Newbold widzi w nich jajo, komórkę nasienną i t. d. Z obrazków trudno jednak dojść, gdzie się kończy symbolika a rozpoczyna rzeczywiste przedstawienie rzeczy.

Newbold utrzymuje bez zastrzeżeń, że Bacon w tych obrazkach oddawał nawet strukturę i przejścia, dające się zaobserwować tylko mikroskopem.

Embrjolog uniwersytetu pensylwańskiego Clarence Mc. Clung niedostrzega jednak tego w powyższych rysunkach co Newbold.

W celu dojścia prawdziwej treści manuskryptu potrzeba, by go zbadali we wszystkich kierunkach krytycznie tak filozofowie jak i przyrodnicy.

Gdy przekreślimy nawet daleko idące przypuszczenia Newbolda, znajdziemy niezaprzeczenie wiele z przyrodniczych rzeczy, znanych Baconowi, które on zamieścił w tajemniczym piśmie. Podane czasy groziły za tego rodzaju zapatrywania i publikacje skargą o czarnoksięstwo. Mimo tej oględności nie minęła go ona. U kresu swego żywota został on zasądzony na dziesięcioletnie więzienie za niezbożne nauki, ale zakonowi chodziło tylko o pozwy, by Bacona usunąć, gdyż występował on za gorliwie przeciwko panującym podówczas stosunkom kościelnym, żądał reformacji kościoła i studjum biblji na podstawie tekstu pierwotnego.

Inż. A. W. Krüger.

47. Sprawozdanie Wydziału Głównego Polskiego Towarzystwa Politechnicznego

za rok 1924.

Zjazd Delegatów Zrzeszeń Technicznych, który obradował w dniach 7—9 września 1924 w Poznaniu, polecił naszemu Towarzystwu opracowanie projektu organizacji Izb Inżynierskich, któryby dał możliwość zrzeszonym towarzystwom wypowiedzenia swych uwag i służył komisji międzydzielnicowej za podstawę do dyskusji. Komisja, wyłoniona w tym celu przez Wydział Główny, odbyła szereg posiedzeń, na których omówiono i przyjęto projekt ustawy o Izbach Inżynierskich, opracowany przez Prof. Dr. Ottona Nadolskiego. Projekt został przesłany do Sekretariatu Stałej Delegacji Polskich Zrzeszeń Technicznych celem udzielenia go do wiadomości poszczególnym towarzystwom i wstawienia na porządek obrad przyszłego zjazdu delegatów. Projekt ustawy przewiduje postanowienia o uprawnieniach inżynierów, o obowiązkowym zrzeszeniu wszystkich inżynierów, z wyjątkiem inżynierów, zostających w służbie samorządowej i państwowej, wreszcie o instytucji inżynierów przysięgłych.

Stała Delegacja Pol. Zrzeszeń Techn. zaoferowała Nadzwyczajnemu Komisarzowi Oszczędnościowemu współpracę przy badaniu gospodarki w zakładach i przedsiębiorstwach państwowych oraz w robotach przygotowawczych dla reorganizacji urzędów technicznych. Nadzw. Komisarz Oszcz. przyjął ofiarowaną współpracę, co spowodowało Stow. Techn. w Warszawie i nasze Tow. do przedłożenia odpowiednich wniosków. Pol. Tow. Pol. porozumiało się z Dziekanatami Wydziałów Politechniki i z Izbą Inżynierską i zestawilo na podstawie tego porozumienia listę rzeczoznawców, których zadaniem miało być badanie gospodarki zakładów i przedsiębiorstw państwowych; jednak Nadzw. Komisarz Oszcz. nie skorzystał z przedłożonej listy i żaden z proponowanych rzeczoznawców nie został powołany do przeprowadzenia zamierzonych badań.

Dla oświetlenia stosunków, panujących w gospodarce zakładów i przedsiębiorstw państwowych P. T. P. zainicjowało szereg referatów, wygłoszonych przez znawców poszczególnych dziedzin, jak np. o Fabryce Olejów Mineralnych w Drohobyczu, fabrykach tytoniu, zarządzie zdrojowisk państwowych i t. d.

Dla sprawy reorganizacji urzędów technicznych w związku ze zamierzonym zniesieniem Ministerstwa Robót Publicznych, wyłoniła Stała Delegacja P. Z. T. komisję rzeczoznawców, do której Nadzw. Komisarz Oszcz. delegował swego zastępcę. Ta komisja obradowała w Warszawie, przy udziale zastępcy naszego Towarzystwa.

Za inicjatywą, pochodzącą ze sfer przemysłu budowlanego zwołało P. T. P. ankietę, w której wzięli udział zastępcy władz oraz przedstawiciele przemysłu budowlanego. (Przewodniczący kol. Zipsler). Ankieta zastanawiała się na szeregu posiedzeń nad przyczynami obecnego zastoju ruchu budowlanego i zredagowała memoriał wykazujący utrudnienia wywołane nadzwyczaj ciężkimi warunkami, przepisami przy przetargach na budowę rządowe.

Z związku z uchwałami I. Zjazdu Polskich Techników Zrzeszonych w Warszawie, który obradował w dniach 29—30 września 1923 r. i zalecił ze względów ogólnopństwowych zaprowadzenie normalizacji (standardyzacji) materiałów i półfabrykatów, podjęło P. T. P. przygotowanie normalizacji materiałów drzewnych. Ankieta (pod przewodnictwem kol. Jaskólskiego), złożona z przedstawicieli przemysłu drzewnego, architektów i inżynierów, zajęła się ustaleniem nomenklatury i wymiarów materiałów drzewnych, najbardziej używanych w budownictwie. Proponowana nomenklatura i normalne wymiary zostały ogłoszone w *Czas. Techn.* w Nr. 12 z dnia 25. czerwca 1924 w tym celu, aby szersze koła fachowców mogły wyrazić swoją opinię o tych wnioskach.

P. T. P. zamierzało zająć się także sprawą normalizacji wyrobów ceramicznych, specjalnie cegły, i zwołało ankietę (pod przewodnictwem kol. Bratro), której prace są dopiero w zaczątku.

Naukowa Organizacja Pracy stanowiła przedmiot szeregu referatów, wygłoszonych na tygodniowych zebraniach. Dla tego ważnego działu nowoczesnych metod pracy została utworzona przy P. T. P. osobna Sekcja, stanowiąca oddział „Koła Inżynierów Organizatorów“, istniejącego przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie. Przewodniczącym tej Sekcji jest kol. Hauswald, który zastępował P. T. P. jako delegat na „Zjeździe Organizacji Pracy“ w Warszawie 6—8 grudnia 1924 r. Kol. Hauswald został także wydelegowany przez P. T. P. do komisji, która ma opracować statut założyć się mającego w Warszawie Instytutu Badania Pracy.

Ze względu na skład osobowy Państwowej Rady Gospodarczej i Państwowej Rady Oszczędnościowej, powołanych do życia przez Pana Ministra Skarbu, z udziałem bardzo nielicznych przedstawicieli ze Wschodniej Małopolski, P. T. P. zwróciło się z przedstawieniem, którego wynikiem było powołanie do Państwowej Rady Gospodarczej przedstawiciela P. T. P.

Na podstawie uchwały Zjazdu Delegatów P. Z. T. powziętej w Katowicach dnia 21—23 czerwca 1924, którą Zjazd polecił opracować wnioski w sprawie programu średnich szkół technicznych P. T. P. wyłoniło Komisję pod przewodnictwem kol. Zipsera, która na szeregu posiedzeń omówiła i ustaliła wnioski na przyszły Zjazd Delegatów.

Z powodu nierównomiernego traktowania przy zaszeregowaniu urzędników kolejowych z akademickim wykształceniem, na korzyść pracowników a z ujmą dla inżynierów, P. T. P. przedłożyło memoriał Panu Ministrowi Kolei z przedstawieniem przeciw zamierzonemu pokrzywdzeniu techników.

Na wiadomość, że rząd japoński poszukuje inżynierów dla odbudowy miejscowości, zniszczonych trzęsieniem ziemi, P. T. P. zwróciło się do Ministerstwa Spraw Zagranicznych i Poselstwa w Tokio po bliższe informacje. Na podstawie tych informacji zostały ogłoszone w *Czas. Techn.* warunki ofiarowane przez rząd japoński dla inżynierów, szukających pracy.

Wobec przekształcenia Stałej Delegacji P. Z. T. na Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych, jako nowej formy organizacji, P. T. P. przystąpiło do Zarządu, jako Członek Założyciel. Statut Związku przyjęty na Zjeździe Delegatów w Poznaniu w dniach 7—9 września 1924 jest wzorowany na projekcie statutu opracowanego w r. 1923 przez Komisję P. T. P. pod przewodnictwem kol. Zipsera.

Sekcja organizacyjno-zawodowa przeprowadziła (pod przewodnictwem kol. F. Bluma) na szeregu posiedzeń obrady 1) w sprawie projektowanego przez Rząd zwinienia Ministerstwa Robót Publicznych a względnie i Ministerstwa Kolei Żelaznych i stworzenia t. zw. Ministerstwa Komunikacji i 2) w sprawie organizacji administracji technicznej Rzeczypospolitej Polskiej. Na podstawie powziętych uchwał opracowane zostały dwa memoriały przez kol. Bratrę i Bluma, względnie przez kol. Bratrę, Nadolskiego i Matakiewicza, które przedłożone zostały zainteresowanym Ministerstwom a nadto przesłane zostały ówczesnej Stałej Delegacji P. Z. T. W pierwszym memoriale omówiło Tow. nasze różne alternatywy organizacji agend technicznych (skoncentrowanie wszystkich agend technicznych w Min. R. P., wzgl. rozczłonkowanie poszczególnych agend technicznych pomiędzy różne ministerstwa, wreszcie złączenie Min. R. P. i Min. Kolejowego w jednym t. zw. Ministerstwie Komunikacji, a po wykazaniu dodatnich i ujemnych stron tych alternatyw, wypowiedziało stanowczy protest przeciw zamierzonemu zniesieniu Min. R. P., wzgl. przeciw połączeniu go z Min. Kolejowym w Min. Komunikacji, a wreszcie przeciw parcelacji agend Min. R. P. pomiędzy inne ministerstwa, uważając pomysły te jako niezgodne z dobrem Państwa. Ponadto Wydział Główny w wzmiankowanym memoriale zajął się kwestją organizacji

Zamknięcie rachunków za rok 1924.

Bilans z 31. grudnia 1924 r.

Stan czynny	Zł.	Zł.	Stan bierny	Zł.	Zł.
Wartość realności 1721 ^{1/4}		50.000.—	Fundusz br. Gostkowskiego		191·06
Ruchomości		2.500.—	Nadwyżka lat ubiegłych	103·66	
Zapasy opału		200.—	„ z r. 1924	5.954·01	
Rk efektów i lokacji:					52.590·78
Własne	90·94				
Pokrycie fund. br. Gostkowskiego	191·06	282.—			
Różni dłużnicy:					
Płace urzędników na r. 1925	160.—				
Płaca kursora	30.—				
Koło Elektrotechników	1·05				
Gotówka		5.666·46			
Razem		58.839·51	Razem		58.839·51

Rk strat i zysków za r. 1924.

Straty	Zł.	Zł.	Zyski	Zł.	Zł.
Reprezentacja Towarzystwa:			Wpisowe		99.—
Stała Delegacja	1.001·16		Wkłady bieżące		11.274·08
Stosunki z innymi towarzystwami	158·25		„ zaległe		388·85
Koszty zgromadzeń, komisji	43·39		Subwencje i dary		530·63
Zw. pol. tow. naukowych	49·57		Rk domu własnego		562·12
Pol. Związek inteligencji	4·90	1.257·27	Różne dochody		8·41
Rk Lokalu Towarzystwa:			Redakcja „Czasopisma“:		
Opał	510·83		Prenumerata	7.014·65	
Oświetlenie	657·81		Nadzwyczajne	108·09	7.122·74
Utrzymanie czystości	265·45	1.434·09	Administracja „Czasopisma“:		
Biuro Towarzystwa:			Ogłoszenia		5.957·75
Czytelnia	16·24		Rk odsetek		0·06
Płaca urzędników	1.361·10				
„ kursora	230·31				
Wydatki kancelaryjne	369·87				
Koszty ściągania wkładek	538·83				
Portorja, korespondencje	223·77				
Renumeracje, kasa chorych	548·84	3.288·96			
Redakcja „Czasopisma“:					
Honorarium autorskie	991·32				
Druk	8.418·89				
Tablice i klisze	1.606·91	11.074·22			
Różne	57·10				
Administracja „Czasopisma“:					
Honorarium administratora	321·41				
Druk okładki	1.538·54				
Porto „Czasopisma“	624·19				
Prowizje, reklama	250·99				
Ekspedycja	157·63				
Drobne	23·16				
Rk odbitek autorskich	19·17	2.935·09			
Za nadwyżkę dochodów z 1924		5.954·01			
Razem		25.943·64	Razem		25.943·64

Za Wydział Główny Polskiego Towarzystwa Politechnicznego:

Sekretarz:
St. Kozłowski w. r.Skarbnik:
Inż. F. Południowski w. r.Prezes:
St. Rybicki w. r.

We Lwowie, dnia 31. grudnia 1924 r.

Komisja lustracyjna:

T. Fiedler w. r.

M. Kuczyński w. r.

G. Sokolnicki w. r.

podległych Min. R. P. urzędów administracyjnych (II. inst.) i wykonawczych (I. inst.), jak również sprawą ukształtowania stosunku do samorządów w poszczególnych działach i to tak w II. instancji, jak i w organach wykonawczych. W końcu omówiono tam stosunek urzędów technicznych do administracyjnych (politycznych), proponując zmniejszenie ilości dyrekcji R. P., wyłączenie pozostałych Dyr. ze związku urzędów Wojewódzkich a podporządkowanie ich bezpośrednio Min. R. P. Z zadowoleniem stwierdzić należy, że powyższy memoriał odniósł skutek o tyle, iż ciała ustawodawcze i Rząd odstąpiły od zamiaru zwinienia Min. R. P., którego utrzymanie jest zdaniem naszym dla dobra Państwa konieczne. W drugim obszernym memoriale określił Wydział Główny P. T. P. zasady organizacji urzędów technicznych w sposób najkorzystniejszy a) pod względem ogólnopolskim, b) pod względem technicznym i c) pod względem finansowym, a przytem zgodnych z konstytucją i z innymi ustawami i przyszedł do przekonania, że wszystkie sprawy techniczne i techniczno-administracyjne powinny być załatwiane przez państwowe urzędy techniczne, bez względu na to, czy należą one do zakresu działalności administracji Państwa, czy też samorządu, a zatem oświadczył się stanowczo i bezwzględnie za jednotorowością urzędów technicznych i jednolitością personelu technicznego. W dalszym ciągu memoriału przedstawił Wydział Główny sposób organizacji administracji drogowej i wodnej, a wreszcie administracji budynków publicznych. Min. R. P. odstąpiło od zasad, wyłuszczonej w tym memoriale, i zarządziło oddanie agend dróg samorządowych tudzież publ. przedsięwzięciom melioracyjnych (z wyjątkiem rzek spławnych i ich górnych biegów) w Małopolsce Tymczasowemu Wydziałowi Samorządowemu, wprowadzając tym sposobem ponownie dwutorowość w administracji technicznej, która, pomijając inne ważne względy, spowoduje znaczniejsze koszty aniżeli jednolita administracja techniczna.

Wspomnieć też należy, że nasz delegat (kol. Blum) brał udział w obradach specjalnej komisji, wyłonionej przez Prezydium Izby Inżynierskiej we Lwowie, w przedmiocie rządowego projektu ustawy o mierniczych przysięgłych i że Wydział Główny przyłączył się do memoriału, opracowanego przez tę Komisję, przedłożonego Min. R. P., w którym podniesiono uzasadnione zarzuty przeciw postanowieniom tego projektu ustawy.

P. T. P. przystąpiło do nowopowstałego Polskiego Związku Inteligencji i wydelegowało jako swoich zastępców kol. Rybickiego i Bluma.

Na żądanie Oddziału Przemysłowego został zwołany Sąd Polubowny w sprawie zatargu między Oddziałem a jednym z jego członków, lecz nie doszło do wydania wyroku, gdyż dochodzenia, które były w toku, zostały zaniechane.

P. T. P. postanowiło założyć w gronie swych członków Koło Miłośników Astronomji i postawić wniosek na przyszłym Zjeździe Delegatów Zrzeszeń Technicznych, aby takie koła powstały przy innych zrzeszeniach.

P. T. P. urządziło w ubiegłym roku wycieczkę do Żółkwi dla zwiedzenia zabytków historycznych oraz zapoznania się z projektem przekształcenia Zamku na gimnazjum. Członkowie P. T. P. mieli sposobność na zaproszenie P. Prof. Eugenjusza Romera, zwiedzić zakłady kartograficzne „Atlas“, pierwszą wielką polską wytwórnię map. Wreszcie urządzono wycieczkę do Daszawy koła Stryja w celu zwiedzenia urządzeń do chwywania gazów ziemnych, która dzięki fachowym wyjaśnieniom, udzielonym na miejscu przez PP. Kierowników Zakładów, powiodła się dobrze.

Komitet zabawowy urządził w czasie karnawału 1924 szereg zabaw tańczących dla członków Towarzystwa, które miały wielkie powodzenie i przyniosły pokaźny czysty dochód, przeznaczony na budowę II. Domu Techników.

Sprawozdanie finansowe.

Wskutek ustalenia wartości waluty i oszczędności w wydatkach Towarzystwo mogło pokonać trudności finansowe i zamknąć rachunki z pewną nadwyżką. Wydawnictwo *Czasopisma Technicznego* pomimo skromnego rozmiaru wymagało znacznych

wydatków, natomiast przychody z prenumeraty i z ogłoszeń były stosunkowo małe.

Wysokość wkładek w r. 1924 wynosiła dla członków miejscowych: w styczniu 400.000 Mk., w lutym 1,500.000 Mk., od marca do lipca włącznie 1 zł. 50 gr., od sierpnia do grudnia 2 zł.

Dla członków zamiejscowych: w styczniu 300.000 Mk., w lutym 1,200.000 Mk., od marca do lipca 1 zł. 25 gr., od sierpnia do grudnia 1 zł. 75 gr.

Komisja rewizyjna sprawdziła w dniu 16. marca 1925 r. zamknięcie rachunkowe, stwierdziła jego zgodność z ksiązkami i wniosła na udzielenie absolutorjum Wydziałowi, oraz na wyrażenie uznania skarbnikowi Towarzystwa.

Czasopismo Techniczne.

Rok 1924 zaznaczył się znacznym krokiem wprzód w rozwoju *Czasopisma Technicznego*.

W celu wyzyskania drogiego papieru wprowadzono kilka zmian: zmniejszono nagłówek na pierwszej stronie każdego zeszytu, cały zeszyt drukuje się drobniejszą czcionką, powiększono — zmniejszając marginesy — powierzchnię zadrukowaną strony, wreszcie liczbę stron miesięczną powiększono na 28. Rezultat tych zmian jest poważny. Po przeliczeniu przeciętnej ilości czcionek w trzech zeszytach *Czasopisma Techn.* z r. 1913, wychodzących wtedy miesięcznie, razem stron 36, okazało się, że stron 28 z r. 1924 zawiera prawie tę samą ilość czcionek, ile zawierało 36 stron z r. 1913. Nie było jednak tablic zupełnie.

Pewien kłopot miał redaktor z artykułami. Były chwile — lipiec, październik — że teka redakcyjna po oddaniu materiału najbliższego zeszytu do drukarni była pusta. Jednak na prośbę zawsze prace nadpłynęły — Polacy mają dobre serce — i dziś, zdaje się w tym względzie nastąpiła istotna, oby trwała, zmiana na lepsze.

Nadsyłane prace oceniali kol. Profesorowie Hauswald, Huber, Fiedler, Matakiewicz, Weigel i Wojtan, za co należy się im głębokie uznanie i wdzięczność. *Artur Kühnel.*

Skład Wydziału Głównego.

Prezes: Stanisław Rybicki. Zast. prezesa: Maksymiljan Huber i Fryderyk Blum. Skarbnik; Franciszek Południowski. Zast. skarbnika: Henryk Wieniewski. Sekretarz: Czesław Thullie. Redaktor *Czasopisma*: Artur Kühnel, Zast. redaktora: Otto Nadolski. Administrator *Czasopisma*: Stanisław Kozłowski. Zast. admin. *Czasopisma*: Michał Mazur. Administrator domu: Djonizy Krzyczkowski. Zast. admin. domu: Tadeusz Gajczak. Bibliotekarz: Ludwik Früauff. Członkowie: Kazimierz Engel, Józef Jaskólski, Maksymiljan Matakiewicz, Andrzej Nosowicz, Kazimierz Zipser. Komisja lustracyjna: Tadeusz Fiedler, Kazimierz Gąsiorowski, Marjan Kuczyński, Gabrijel Sokolnicki, Józef Tomicki.

Sąd konkursowy fundacji im. Romana bar. Gostkowskiego. Członkowie: Tadeusz Fiedler, Tadeusz Obmiński, Maksymiljan Matakiewicz. Zastępcy: Stanisław Anczyc, Djonizy Krzyczkowski, Kazimierz Zipser.

Sąd polubowny: Stanisław Aleksandrowicz, Karol Barwicz, Gustaw Bizanz, Ignacy Drexler, Teofil Dujanowicz, Kazimierz Gąsiorowski, Edwin Hauswald, Edward Krzen, Marjan Kuczyński, Marcin Maślanka, Stefan Niementowski, Andrzej Nosowicz, Franciszek Południowski, Wincenty Rawski, Leon Syroczyński, Maksymiljan Thullie, Aleksander Wierzbiński, Kazimierz Winiarz.

Sąd honorowy: Konstanty Biernacki, Placyd Dziwiński, Tadeusz Fiedler, Kazimierz Gąsiorowski, Zygmunt Klemensiewicz, Włodzimierz Mańkowski, Gustaw Mildner, Andrzej Nosowicz, Wiktor Syniewski, Józef Tomicki, Karol Wątarek, Adolf Weiss, Jan Witkiewicz, Roman Witkiewicz.

Członkowie Towarzystwa.

W ciągu roku 1924 przyjęto 59 nowych członków, zmarło 10, wykreślono z powodu wystąpienia lub niepłacenia wkładek 27 członków. Z końcem roku 1924 ilość członków Towarzystwa

wynosiła 923 osób, w tem miejscowych 369. Członków zwyczajnych było 906, nadzwyczajnych 7, honorowych 7, dożywników 3.

Członkowie zmarli: Cybulski Julian, Dybowski Tadeusz, Dzieślewski Roman (honor.), Elster Edmund, Jaegerman Józef, Schneider Adolf, Schwarz Antoni, Tomicki Józef, Wieniewski Henryk, Żychowicz Edmund. Cześć ich pamięci!

Sprawozdanie Komitetu Ciepłego.

Komitet cieplny P. T. P. przygotowuje III-ci kurs z zakresu oszczędnościowej gospodarki paliwem dopiero na rok 1925, gdyż po szybkim podaniu elementarnych wskazań cieplnych na pierwszych obu kursach (1923 i 1924) okazała się potrzeba pewnej przerwy, celem stabilizacji i pogłębienia odnośnych zagadnień.

Organizacyjnie zrealizowały się niektóre cele Komitetu, a to przez wprowadzenie a) „grupy ruchowej“ ze szczególnym uwzględnieniem techniki cieplnej na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lwowskiej, b) wykładów o „Gospodarce cieplnej w przemyśle“ w jej programie 1924/5, wreszcie przez powstanie Instytutu Termicznego w Borysławiu przy Oddziale Warszawskiego Stowarzyszenia Dozoru Kotłów. Ostatnio rozpoczęto za pomocą okresowych wykładów odnośną propagandę i na Górnym Śląsku.

Instytut Termiczny w Borysławiu zainteresował początkowo firmy naftowe, gdyż nauczając ekonomicznego palenia gazem ziemnym zapomocą badań i kursów dla palaczy, pozwalał za potrzebą do tego celu ropy zredukować do minimum, tem samem sprzedając ją na zewnątrz. Niektóre większe firmy potworzyły nawet własne biura ciepłe. Gdy jednak brak gazu ziemnego ustał, a nawet zaistniał pewien nadmiar, zainteresowanie firm ekonomją palenia ustało, biura ciepłe rozwiązano. Jest to polityka na bardzo krótką metę, gdyż kontrola ruchu obejmuje i inne dziedziny, a każda prowadzi do znacznej redukcji kosztów. Instytut Termiczny podjął obecnie studia nad zwiększeniem odparowania z m^2 powierzchni ogrzewalnej lokomobilowych kotłów borysławskich i opracowuje statystykę produkcji i użycia gazów ziemnych.

Komitet cieplny P. T. P., będący stale w kontakcie z Instytutem Termicznym, poczuwa się i tu do obowiązku zwrócenia uwagi kompetentnych czynników na marnujący się obecnie gaz ziemny, który z braku możliwości czasowego użycia musi być wypuszczony w powietrze. Jest to olbrzymia a niepowetowana strata majątku narodowego. Np. uchodzący obecnie w Bitkowie gaz ziemny w ilości około 600 m^3 w minucie, przedstawia równoważną wartość około 30.000 wagonów ropy rocznie.

Zebrania tygodniowe we Lwowie.

9. I. Odczyt p. Prof. Dr. Konstantego Tołwińskiego: „O złożach naftowych Borysławia“ oraz „O nowych zdjęciach topograficznych obszaru borysławskiego“.

16. I. Odczyt p. Prof. Dr. Anczyca: „Procesy krystaliczne w żelazie i ich znaczenie w budowie maszyn“.

23. I. Odczyt p. Dr. Aleksandra Czołowskiego: „Polacy w Moskwie 1610—1612 r.“.

30. I. Odczyt ks. Prof. Dr. Władysława Żyły: „Barok i rokoko lwowskie“.

6. II. Odczyt p. Prof. Ludwika Ebermanna: „O nowych kierunkach w konstrukcji motorów Diesla“.

13. II. Odczyt p. Prof. Edwina Hauswalda: „Mechanika drożyzny“.

20. II. Odczyt p. Prof. Dr. Tadeusza Malarskiego: „O prostownikach termoelektrowych prądu elektrycznego“.

27. II. Zebranie poświęcone sprawie reorganizacji urzędów technicznych. Zagaił p. Prezes Stanisław Rybicki.

5. III. Referat o „Organizacji Kolei Państwowych“ b. Ministra Kolei Żelaznych, p. Inż. Andrzeja Nosowicza.

12. III. Odczyt p. Prof. Dr. Zygmunta Klemensiewicza: „Jubileusz radjum“.

19. III. Odczyt p. Prof. Dr. Ottona Nadolskiego: „O zadaniach i potrzebach zdrojowisk państwowych i ich obecnej

administracji“ i p. Inż. Arnolda Kolischera o „Gospodarce państwowych fabryk tytoniu“.

26. III. Odczyt p. prof. Dr. Ignacego Mościckiego: „O fabryce nawozów sztucznych w Chorzowie“.

2. IV. Odczyt p. Inż. Edmunda Libańskiego: „Teoria harmonji barw prof. Ostwalda i jej zastosowanie w przemyśle dekoracyjnym“.

16. IV. Odczyt p. Prof. Dr. Maksymiljana Matakiewicza: „Zawalenie się przegrrody Gleno we Włoszech Północnych odnośnie do innych katastrof wodnych“.

16. IV. Odczyt b. Ministra R. P. p. Inż. Józefa Pruchnika: „Ośmiogodzinny dzień pracy ze stanowiska naukowego“.

23. IV. Odczyt p. Generała Wiktora Niesiołowskiego: „Wiedza i nauka, technika i kultura“.

30. IV. Odczyt p. Inż. Stanisława Hubickiego: „O budowaniu górskich potoków“.

7. V. Odczyt p. Inż. Dr. Aleksandra Pareńskiego: „Nowe sposoby obliczania czasów trwania stanów wód“.

14. V. Odczyt p. Dr. Stanisława Pilata: „O fabryce olejów mineralnych w Drohobyczu“.

21. V. Odczyt ks. Prof. Dr. Żyły: „Wrażenia z podróży do Włoch“ (z obrazami świetlnymi).

28. V. Odczyt p. Inż. Ignacego Drexlera: „O planach rozbudowy Wielkiego Lwowa“.

1. X. Odczyt p. Dr. Wiktora Grafa: „O amerykańskich i europejskich turbinach wodnych“ (z obrazami świetl.).

8. X. Odczyt p. Prof. Edwina Hauswalda: „Z międzynarodowego kongresu naukowej organizacji i administracji“.

15. X. Dalszy ciąg odczytu p. Prof. Edwina Hauswalda: „Z międzynarodowego kongresu naukowej organizacji i administracji“.

22. X. Odczyt p. Prof. Dr. Maksymiljana Hubera: „Z kongresu mechaniki technicznej w Delft“.

29. X. Odczyt p. Prof. Gabryela Sokolnickiego: „Czynniki powodzenia elektrowni publicznych w miastach prowincjonalnych“.

5. XI. Dalszy ciąg odczytu p. Prof. Gabryela Sokolnickiego „Czynniki powodzenia elektrowni publicznych w miastach prowincjonalnych“.

12. XI. Odczyt p. Inż. Majora-pilota Tadeusza Wereszczyńskiego: „Fotografja lotnicza dla celów pomiarowych“.

19. XI. Odczyt p. Prof. Aleksandra Pawłowskiego z Warszawy: „O wystawie polskiej w Konstantynopolu i stosunkach w Turcji i Bułgarii“.

26. XI. Odczyt p. Inż. Józefa Jaskólskiego: „Najnowsze projekty pieniężne Amerykanina Irvinga Fischera i Anglika Keynesa. Polskie paradoksy pieniężne i nieświadome zastosowania pracy zazastosowanie utopji Fischera u nas“.

3. XII. Odczyt p. Inż. Maksymiljana Dudryka: „Organizacja wodowej we współczesnej Rosji“.

17. XII. Odczyt p. Prof. Edwina Hauswalda: „Teoria kosztów wytwarzania a wydajność pracy“.

Sprawozdanie Oddziałów P. T. P.

Nowy Sącz. W r. 1924 odbyto dwa posiedzenia Wydziału, prócz tego dwa nie przyszły do skutku z powodu braku kompletu.

Z ważniejszych wydarzeń w Towarzystwie, zanotować przychodzi tylko przyjęcie Wycieczki Techników Lwowskich, na które zebrano fundusz pochodzący od Członków Towarzystwa, Min. Robót Publ., Magistratu i Wydziału Powiatowego w łącznej kwocie 674 zł. 35 gr., z którego pozostała reszta w kwocie 162 zł. 18 gr. przesłano na mocy uchwały Wydziału Komitetowi Budowy II Domu Techników we Lwowie.

Stan kasy przedstawiał się następująco:

Dochody	299 zł. 13 gr.
Rozchody	267 „ — „

Reszta kasowa w kwocie 32 zł. 13 gr.

przeniesioną została na rok 1925.

W rozchodach figurują wpłaty Członków przesłane do Wydziału Głównego w kwocie 230 zł. 65 gr., czyli na rzeczy-

wiste rozchody Oddziału, wraz z kosztami opłat pocztowych, od przesyłek do Wydziału Głównego, przypada tylko 36 zł. 35 gr.

Rok ten zamyka się pod znakiem pytania, z którym Wydział stanie na Walnem Zgromadzeniu, czy Członkowie uchwalą rozwiązanie Oddziału, czy też wynajdą sposób (może urządzenie radiostacji), któryby pobudził Towarzystwo do życia.

Doroczne zwyczajne Walne Zgromadzenie zwołane na dzień 5. lutego b. r. nie przyszło do skutku z powodu braku kompletu statutem wymaganego.

Nowy Sącz, d. 5. lutego 1925 r.

Sekretarz :

Inż. Sawicki.

Prezes :

Inż. Krasucki.

Sambor. W r. 1924 liczył Oddział 16 członków zwyczajnych. W liczbie tej mieszczą się i kol. Piszczek, który zgłosił wystąpienie z Towarzystwa, oraz nowi członkowie Oddziału a to: kol. Becker, Danek, Boratynowicz i Nachajski. Z uwagi na niewielką liczbę członków, posiedzenia Wydziału odbywały się łącznie z zebraniem członków Oddziału, na których załatwiano sprawy bieżące, a dotyczące tak Oddziału wogóle jak i członków jego w szczególności. Nadto przedmiotem zebrań tych były dyskusje w sprawach technicznych, oraz dyskusje na temat aktualnych spraw bieżących. Zaznaczyć należy, że zebrania w wielkiej mierze przyczyniły się do wzajemnego zbliżenia członków Oddziału i wyrównania różnic zapartywań w sprawach lokalnej natury.

Z powodu trudnych warunków finansowych członków i ze względu na trudność uzgodnienia terminów wolnego czasu poszczególnych członków — odbył Oddział w r. 1924 jedną tylko wycieczkę, a to do miejscowej rafinerji spirytusu i fabryki likierów p. Mechla Tiegera. Poza wkładkami należnymi Pol. Tow. Politechnicznemu we Lwowie, odsyłanymi przez skarbnika Oddziału temuż Towarzystwu, Oddział żadną inną gotówką nie rozporządzał.

Na Walnem Zgromadzeniu Członków Oddziału, odbytem dnia 17. II. 1925 przy współudziale 13 członków, wybrano Wydział na r. 1925 w następującym składzie: Prezes Oddziału *Inż. Kossonoga*, członkowie wydz.: *inż. Becker*, *inż. Badeńczyk*, Zastępcy członków wydz.: *inż. Angielski*, *inż. Manasterski*. Komisja rewizyjna: *inż. Zopoth*, *inż. Bernfeld*.

Sambor, dnia 17. lutego 1925.

Sekretarz :

Inż. Badeńczyk.

Prezes :

Inż. Kossonoga.

Stanisławów. W roku sprawozdawczym Wydział Oddziału zorganizował następujące wykłady względnie pogadanki:

13. III. Pogadanka kol. Dziekońskiego: „System Taylora naukowej organizacji pracy“.

10. IV. Wykład kol. Dr. Leona Popławskiego: „Pieczę elektryczne“.

7. V. Wykład kol. Józefa Kuźmina: „Drogi wodne“. Wykład ten odbył się na zaproszenie Województwa Stanisławowskiego, które w ten sposób chciało zainicjować u nas akcję podjętą w zachodniej części Państwa przez Tow. Budowy Dróg i Budowli Wodnych w Polsce.

16. V. Wykład *inż. Maksymiljana Platzera*: „O przemyśle wojennym w Niemczech“.

20. IX. Wykład posła *inż. Władysława Ostrowskiego*: „Technika wobec problemu przebudowy ustroju agrarnego w Polsce“.

Po wykładach odbywały się dyskusje i zebrania towarzyskie. Oprócz tego odbyły się wycieczki: 17. I. do nowego młyna motorowego Seibalda i 19. V. do maszynowej garbarni skór Margoschessa.

Gdy w roku bieżącym zdawało się, iż miastu naszemu grozi przeniesienie Dyrekcji Kolei Państwowej, wziął nasz Oddział udział w akcji społeczeństwa, mającej na celu przeszkodzenie tym zamiarom. Do tego celu zebrano materiały, które w przedłożonym czynnikom miarodajnym memorjałe wykazały

szkodliwość tych zamierzeń pod względem narodowym, społecznym i techniczno-administracyjnym. Akcja ta została uwieczniona pomyślnym wynikiem. Również Oddział nasz brał udział w akcji L. O. P.P.

W roku sprawozdawczym Wydział w składzie: *inż. Kuźmiński Leon* przewodniczący, *inż. Kuźmin Józef*, zastępca przewodniczącego, *inż. Artychowski Mieczysław* sekretarz, *inż. Wein Klemens* skarbnik i członkowie: *inż. Breyner Karol*, *inż. Dziekoński Włodzimierz*, *inż. Krausz Henryk*, *inż. Lewicki Agenor*, *inż. Lorring Jan* i *inż. Swoboda Jan* — odbył 8 posiedzeń.

Członków liczył oddział 59. Przybyło 4, wystąpiło 5, motywując wystąpienie swe niemożnością płacenia wkładek, co jest zdaniem Wydziału zupełnie nieuzasadnione. Zmarł kol. Tadeusz Komora.

Zestawienie kasowe:

Wpływy	1205.72 zł.
Rozchody: a) Zarząd Główny	1007.04 „
b) Budowa II Domu Techników we Lwowie	80.74 „
c) Wydatki kancelaryjne	35.94 „
d) Gwóźdz do sztandaru 40 pp.	50.— „
Pozostałość	32.— zł.

Stanisławów, dnia 23. lutego 1925.

Sekretarz :

Inż. Artychowski m. p.

Przewodniczący :

Inż. Kuźmiński m. p.

Tarnów. Działalność Oddziału w roku sprawozdawczym starano się rozwijać we wszystkich kierunkach statutem przewidzianych.

Strona odczytowa była kultywowana w tym roku wyłącznie własnymi siłami. W myśl porozumienia z Towarzystwem Kasynowym i Tow. Wiedzy Wojskowej odczyty te odbywały się przeważnie w lokalu Kasyna, i byli na nie zapraszani także członkowie pomienionych towarzystw.

Wygłoszono odczyty następujące: kol. Misiaczek: „O przemyśle drzewnym“; kol. Huber: „O teorii Einsteina“; kol. Wowkonowicz: „O teorii gotowania“; kol. Szczepański: „Słowo wstępne o radjotelegr. i telefonji“; kol. Wowkonowicz: „Gaz i prąd jako źródła ciepła“; kol. Szczepański: „O urządzeniach dla radjotelefonji“.

Wspólne wycieczki urządzone dla zwiedzenia: fabryki koronek Dr. Pilcera i Sp. w Tarnowie (łącznie ze związkiem inżyn. Dyr. Kolei w Krakowie); budowy nowych gmachów sądowych w Tarnowie.

W związku z odczytami kol. Szczepańskiego zwiedzono wspólnie pierwszą prywatną stację odbiorczą radjotelefonijną w Tarnowie.

Projektowane wycieczki zamiejscowe do Szczucina dla zwiedzenia budowy mostu na Wiśle i do Myczkowic pod Sannokiem do budowy zakładu dla siły wodnej odpadły z powodu stanu obu tych robót.

Sprawa zamierzonej reorganizacji państwowych władz technicznych i obawa skierowania jej na fałszywe tory była przedmiotem dyskusji na posiedzeniach Zarządu, a to celem ewent. przyłączenia się do zbiorowej akcji, zmierzającej do zapobieżenia złemu.

Towarzyska strona działalności Oddziału znalazła w ubiegłym roku sprawozdawczym wyraz w urządzeniu dwóch dorocznych zabaw karnawałowych, wybitnie wyróżniających się z pośród szeregu zabaw lokalnych, i wieczornica wspólna urządzona dla pożegnania przenoszącego się do Katowic kol. Wójcickiego.

Członków liczył Oddział z początkiem roku 20, z końcem roku 17.

Tarnów, dnia 23. lutego 1925 r.

Sekretarz :

Inż. Leuchter.

Przewodniczący :

Inż. Robert Brosz.