

ROZWÓJ TECHNIKI KOPALNICTWA NAFTOWEGO ZA CZASÓW POLSKICH

Technika kopalnictwa naftowego rozpada się jak wiadomo, na dwa działy nie wiele a raczej nie mające ze sobą wspólnego, oprócz otworu wiertniczego, a mianowicie na:

1. wiertnictwo i
2. technikę wydobywania ropy wykonanym otworem wiertniczym.

O ile dział pierwszy jest pracą mającą charakter wykorzystania stworzonej przez człowieka celowej aparatury i mniej lub więcej celowego stosowania tworzywa do wyrobu narzędzi, a wynik tej pracy w małym stosunkowo stopniu jest zależny od warunków przyrodniczych, o tyle w technice wydobywania ropy z odwierconych otworów wchodzi w pierwszym rzędzie w grę warunki przyrodnicze, do których człowiek musi dostosować sposoby wydobywania ropy, które ma do wyboru. Od właściwego i trafnego wyboru tych sposobów zależy wynik pracy.

W wiertnictwie problem techniczny jest dla poszczególnych pól naftowych czysto indywidualnym zagadnieniem każdego otworu wiertniczego i kończy się z osiągnięciem potrzebnej głębokości. W eksploatacji ropy techniczne problemy w małym tylko stopniu dadzą się indywidualnie odnosić do poszczególnych otworów, ponieważ one zależą przede wszystkim od właściwości złoża, na którym znaczne ilości otworów się znajdują. Przy eksploatacji indywidualne warunki poszczególnych otworów ustępują na drugi plan wobec problemów, które narzuca złożo jako jednolita całość.

Z tych odrębności dwóch działów, na które technika kopalnictwa naftowego się dzieli wynika konieczność odrębnego ich omawiania, do której dostosujemy się w dalszym ciągu naszych wywodów.

Celem prac technicznych w kopalniach ropy jest oczywiście jej wydobywanie z podziemnych złóż, a drogą do tego celu jest wiercenie otworów, które tworzą łączność powierzchni ze złożem znajdującym się na głębokości bardzo rozmaitej, od kilkunastu do paru tysięcy metrów wynoszącej.

Na polskich kopalniach ropy naftowej, nie od początku stosowano wiercenie, nie znane u nas, gdy rozpoczęto wydobywać ropę naftową. Eksploatacja wglębnych złóż odbywała się przez długie lata za pomocą szybów kopanych, o dużym przekroju, przy wykonywaniu których dwóch najczęściej ludzi pogłębiało ją, bezpośrednio i własnoręcznie krusząc skałę na dnie studni się znajdującej, aż do osiągnięcia poszukiwanego złoża.

Sposób ten był stosowany przez więcej jak 30 pierwszych lat istnienia kopalnictwa i przemysłu naftowego w Polsce i nie mógł oczywiście zadowolić wzrastających wymagań przemysłu pod względem technicznym, a tym mniej gospodarczym.

Dosyć wcześnie poczęto stosować wiercenie do tych celów, a pionierami byli tu nasz radca górniczy Henryk Walter z Krakowa, który używał ręcznego urządzenia wiertniczego, oraz bardzo zasłużony wiertnik, o międzynarodowej sławie inż. Albert Fauck, który jakkolwiek nie Polak, dużo u nas pracował i jako pierwszy wiercił w b. Galicji urządzeniem o parowym napędzie.

Z powodów, których tu omawiać nie możemy, usiłowania te nie wyszły poza stadium prób i nie zdołały wyrugować t. zw. „kopania“, które z natury rzeczy nie mogło osiągnąć głębokości większych niż 200 m.

Dopiero w początkach osiemdziesiątych lat nastąpił w polskim kopalnictwie naftowym przełom spowodowany wprowadzeniem sposobu wiercenia zwanego kanadyjskim. Przyniosło go do Polski dwóch największych organizatorów naszego przemysłu naftowego, a mianowicie inż. Stanisław Szczepanowski i kanadyjczyk Wiliam Mac - Garvey, którzy prawie równocześnie pojawili się na naszym terenie i tworząc inicjatywą swoją oraz organizatorską działalnością wywarli głęboki wpływ na dalsze losy tego przemysłu, wyrывая go z poziomu rzemieślniczego, na którym dotąd się znajdował i rozwijając na skalę wielkiego przemysłu.

Kanadyjski sposób jest wierceniem suchym, t. zn. że pokruszona dłutem skała musi być co parę godzin wydobywana za pomocą zabiegu zwanego łyżkowaniem, przewód zaś wiertniczy, na którym dłuto dostaje się na dno otworu, stanowią skręcane ze sobą żerdzie.

Sposób ten, w chwili wprowadzenia go u nas, był ostatnim krzykiem techniki.

Kanadyjski sposób wiercenia był w owym czasie i przez kilkanaście lat następnych prawie jedynym, najwięcej rozpowszechnionym sposobem wiercenia na światowych polach naftowych. Pracowano tym sposobem w najbogatszym kraju naftowym, tj. w St. Zj. Am. Półn. i w Ameryce Południowej, gdzie eksploatacja ropy dopiero się rozpoczynała i był wyłącznie używany w pobliskiej Rumunii i odległych Indiach holenderskich. W St. Zj. używano obok kanadyjskiego sposobu także wiercenia na linie, które jest także wierceniem suchym.

W Baku, na Kaukazie stosowano również suche wiercenie na żerdziach, jednak przy użyciu nożyc luźnospadowych oraz żorawi innej budowy.

Niemcy natomiast byli jedynym krajem, w którym po bardzo krótkim okresie wiercenia kanadyjskiego i luźnospadowego, zastosowano wiercenie płuczkowe, którego we wszystkich innych krajach obawiano się, jako rzekomo zaważniającego, a zatem niszczącego złoża naftowe.

Ponieważ polskie pola naftowe odróżniały się

od innych najbardziej niekorzystną, z punktu widzenia wiertnika budową stratygraficzną i tektoniczną, wyrobili się nasi wiertnicy i wiertacze lepiej od innych tak, że wkrótce polscy wiertnicy zasłynęli na całej kuli ziemskiej i można ich było spotkać na wszystkich zamorskich polach naftowych, gdzie byli wysoko cenieni dla swojej niespotykanej gdzie indziej sprawności.

Ta przewaga „kanadyjki“ skończyła się stonkowo dcsyć prędko, zwłaszcza gdy głębokości, do których zaczęto się posuwać zwiększały się szybko i niedogodności przewodu żerdziowego jaskrawo się zaznaczały.

W St. Zj. wiercenie na linie wyparło wkrótce kanadyjskie, a w Niemczech powstał nowy sposób wiercenia zwany „szybkoudarowym“, przedstawiający znaczne korzyści innego rodzaju, równoważące niedogodności skręcanego przewodu wiertniczego składającego się z rurek, których przy tym sposobie wiercenia, jako płuczkowym nie dało się uniknąć.

Kanadyjka poczęła wszędzie szybko zanikać, tylko nasi wiertnicy uporczywie trwali przy niej, obawiając się jak ognia stosowania płuczki.

Nastrój ten przypisuję trzem okolicznościom:

1. powodzeniu naszych wiertaczy w obcych krajach, o czym już wspomniałem

2. niepowodzeniu innych sposobów wiercenia u nas, o czym będzie mowa poniżej, oraz

3. niskiemu poziomowi technicznemu przygotowania naszych wiertników, którymi byli prawie wyłącznie empirycy, praktycznie w zawodzie nie wykształceni.

Wzmiankowana wyżej sława naszych wiertaczy, była przyczyną, iż poszukiwano ich i zatrudniano chętnie na wszystkich polach naftowych świata, była przyczyną usprawiedliwionej może dumy naszych wiertników, oraz nieusprawiedliwionej zarozumiałości. Nabrali oni przekonania, że kanadyjka jest najsprawniejszym sposobem wiercenia i pozostali głuchymi i ślepyimi na wszelkie nowe pomysły w tej dziedzinie. Uwagi powyższe odnoszą się przede wszystkim do wiertników wyższych stopni, inaczej mówiąc do kierowników, którzy nie spostrzegali się, że ową sławą cieszyli się przede wszystkim nie kierownicy lecz nasi wiertacze, w ścisłym tego słowa znaczeniu, których do dziś dnia jeszcze chętnie powołują do pracy w dalekich kontynentach.

Przekonanie o wyższości kanadyjskiego sposobu wiercenia nad innymi i płynąca stąd zarozumiałość naszych wiertników znalazła pozorne potwierdzenie w fakcie, że najlepsze zagraniczne sposoby wiercenia, a więc metoda Raky'ego,

Faucka, Lappa i inne nie dawały u nas oczekiwanych wyników i próbné roboty tymi sposobami dokonywane, szybko się kończyły, nie zachęcając do powtarzania.

Fakt ten wymaga uzasadnienia, które upatruję w następujących okolicznościach.

1. Warunki stratygraficzne są w naszych Karpatach bezwzględnie znacznie mniej korzystne od napotykaných w Niemczech, a zwłaszcza w Nadrenii, gdzie nowe te sposoby były wypróbowane.

2. Mimo słynnych na cały świat zdolności organizacyjnych Niemców śmie twierdzić, że ich ekspedycje do Polski nie były dobrze obmyślane. Na czele ich stali t. zw. „Oberbohrmeister“, tj. starsi wiertacze. Ludzie ci o dużym doświadczeniu w pracy na niemieckim terytorium gubili się wprost w nieoczekiwanych trudnościach, na jakie napotykali w Polsce. W Niemczech mieli oni stały kontakt z wyższymi organami fachowymi w swoich przedsiębiorstwach, o który u nas było trudniej, choćby ze względu na odległość.

Nie przypuszczali organizując wyprawę do Polski, że w tym kraju, w którym gorszy technicznie sposób pracy dawał w rękach miejscowych ludzi pewne rezultaty, nie będą w stanie nawet takich osiągnąć wyników przez siebie lekceważonych. Na tych dwóch okolicznościach, opiera się przekonanie naszych kół fachowych o wyższości kanadyjki nad innymi metodami wiertniczymi, które dzięki bezkrytyczności ich, znajdujące wy tłumaczenie w niskim stanie technicznej kultury, w ostatecznym wyniku doprowadziło do tego, iż kanadyjka, wyrugowana ze wszystkich pól naftowych świata całkowicie, u nas dotąd utrzymuje się, tak że w literaturze obcej przybrała nazwę „kanadyjsko - polskiej“, wzgl. „galicyjskiej“ metody wiercenia.

Na tym, niewątpliwie bardzo niskim poziomie technicznym znalazło się polskie wiertnictwo w chwili wybuchu wojny światowej. Wojna ta, która objęła prawie wszystkie polskie kopalnie nafty zasięgiem swoich działań nie przyczyniła się oczywiście do technicznego ich rozwoju. Pracowano doraźnie oszczędzając na materiałach i ludziach ile tylko można było.

W tym też stanie objęło powołane skutkami wojny do życia Państwo Polskie, na jego terytorium położone kopalnie i cały przemysł naftowy.

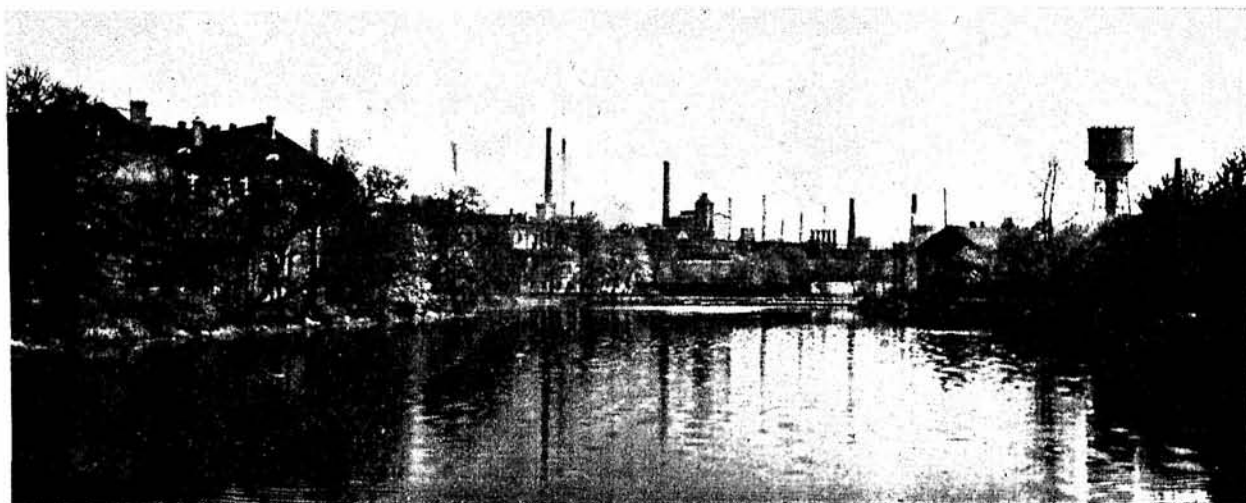
Pierwsze lata istnienia Państwa Polskiego nie były również korzystne dla naszego przemysłu naftowego, a przyczyn tego stanu było tak wiele, że trudno zdecydować się na kolejność w ich wymienieniu.

Wobec zbliżających się

ŚWIAT BOŻEGO NARODZENIA I NOWEGO ROKU

redakcja „Życia Technicznego“ przesyła swoim prenumeratorom, czytelnikom

i sympatykom najserdeczniejsze życzenia.



Huta Piłsudski — Chorzów

Fot. Henryk Poddębski

Jednym z pierwszych skutków wyniku wojny było zupełne zastąpienie dosyć licznie reprezentowanego kapitału niemieckiego — francuskim. Niestety, jakkolwiek kapitał ten był nam ze względów politycznych znacznie sympatyczniejszym od niemieckiego, to w efekcie swej pracy okazał się bez porównania gorszym, z powodu, iż kapitał ten znalazł się w przemyśle naftowym na terenie zupełnie nieznanym, dostał się do nas przez nie bardzo dobrze dobrane ręce i był w wielu wypadkach niewystarczający.

Usunięcie tych braków naraziło nasz przemysł, jako taki, na bardzo znaczne straty.

Stratę tę powiększył stan, w jakim znalazł się z natury rzeczy Państwo Polskie, jako twór polityczny i gospodarczy zupełnie nowy. Na każdym kroku odczuwało się braki w ustawodawstwie, w skarbowości, polityce handlowej, celnej i transportowej, a za te braki płacił wraz z całym życiem gospodarczym i przemysł naftowy.

Panował również znany wszystkim chaos w stosunkach społecznych i na rynku pracy, który w jednym kierunku wywarł wpływ dodatni, a mianowicie skierował do kopalnictwa naftowego większy, niż poprzednio napływ inżynierów do tego przemysłu.

Nie tu miejsce na badanie tego zjawiska, stwierdzić jednak należy, że tak było istotnie i że w kilka zaledwie lat po zaistnieniu Polski, kopalnictwo naftowe rozporządzało dużym zastępem młodych, gruntownie wykształconych inżynierów, owianych zamiłowaniem zawodu i zapalem do pracy.

A pracy było dużo w każdym kierunku, techniczny stan naszego kopalnictwa bowiem znajdował się w nieprawdopodobnym wprost zaniedbaniu.

Na pierwszy plan wysunęło się zagadnienie gospodarki cieplnej. Palono z zasady ropą, gdy gazy własne lub kupione nie wystarczały i czasami narzekano, że „opał dużo kosztuje“, nikt jednak nie zainteresował się tak ważnymi zagadnieniami czy

1. gospodaruje się racjonalnie parą,

2. paliwo dobrze się spala, oraz

3. czy eksploatacja gazów stoi na wysokości zadania.

Dawniej nie było inżynierów na kopalni i sprawy powyższe uchylały się od spostrzeżeń t. zw. „kierowników“ całkowicie.

Po pierwszym, nawet nie szczegółowym wejściu w tę dziedzinę gospodarki na kopalniach okazał się stan wprost nieprawdopodobnie zły, tak, że odkrycie najważniejszych braków i ich usunięcie nie przedstawiało wielkich trudności, a skutek był natychmiastowy.

Przede wszystkim usunięto marnotrawstwo pary, przez odcięcie całego szeregu zupełnie zbędnych grzejników, na drugim planie działań znalazło się uszczelnienie przewodów parowych.

Po usunięciu tych dwóch przyczyn niepotrzebnego rozchodu pary osiągnięto w bardzo krótkim czasie znaczne oszczędności w opale.

W późniejszym czasie wprowadzono dalszą oszczędność w zużyciu opału, a mianowicie zastosowano stare, wycofane z ruchu kotły do wytwarzania niskoprężnej pary do ogrzewania ropy. Ogrzewanie to jest koniecznym przy przetłaczaniu ropy parafinowej z kopalni do zbiorników magazynowych i było dawniej wykonywane za pomocą pary służącej do popędu ruchu, a zatem o ciśnieniu 10 atm.

Para niskoprężna, do 2 atm., zupełnie wystarczy do tego celu, a zużywa znacznie mniej opału. Pomysł ten był dalszym etapem działalności oszczędnościowej i przyczynił się również do obniżenia kosztów ruchu kopalni.

Dłuższego czasu i odpowiedniego sezonu wymagała naprawa izolacji kotłów i przewodów parowych, które wielokrotnie pracowały na kilkudziesięciu metrowej długości zupełnie, albo prawie zupełnie bez otulin.

Zagłębiając się dalej w zagadnienie ekonomizacji ruchu kopalń, inżynierowie zajęli w tym dziele poprawili rozrząd pary w silnikach używanych przede wszystkim do tłokowania, które pracowały z napełnieniem dochodzącym do 100%, a wynoszącym obecnie około 65%, na czym zno-

wu oszczędzano dużo na parze, a zatem i opale, oraz kosztach ruchu.

Do tłokowania używano przez wiele lat bezkrytycznie lin o średnicy 18,5 m/m i ciężarze 1,24 kg na mb bez względu na pracę jaką lina wykonywać miała, tj. na głębokość otworu i wynoszone każdym skokiem ilości ropy.

Nieracjonalność takiego postępowania była w oczy, mimo to jednak nie zauważyli tego laicy dotychczas tymi sprawami zajmujący się.

Poczęto dostosowywać liny indywidualnie do potrzeb każdego eksploatowanego za pomocą tłokowania otworu i okazało się, że liny o $\Phi = 18,5$ m/m są bardzo rzadko potrzebne, a czasami wystarczają liny nawet tylko $\Phi = 9$ m/m, oraz 10,5 m/m ważące 0,45 kg/mb. Najczęściej używa się obecnie lin o $\Phi = 13,5$ m/m ważących 0,75 kg/mb.

Korzyści z tego postępowania były wielorakie.

1. Zaoszczędzono na koszcie liny, której cena jednostkowa była co prawda wyższą przy zmniejszonej średnicy, ale wobec znacznego ubytku wagi liny, całkowity jej koszt był mniejszy.

2. Cieńsze liny, pracujące na tych samych bębnach co poprzednio używane grubsze, mniej się niszczyły, przeto dłużej trwały, co ze swej strony obniżało wydatek na liny.

3. Wskutek zmniejszenia ciężaru liny, obniżyło się zużycie energii potrzebnej do tłokowania, a z nim i zużycie opału.

Wszystkie te okoliczności obniżyły znacznie koszt tłokowania, przyczyniły się przeto do opóźnienia momentu nieopłacalności wydobywania, stworzyły zatem korzystniejsze warunki racjonalniejszego wykorzystania istniejących w złożu zasobów ropy.

Blizsze zajęcie się linami do tłokowania spowodowało stworzenie racjonalnych norm do wyrobu lin, ustalono zasady ich konstrukcji i wykonania, ułożono warunki odbioru tak, że odtąd przemysł nie jest zdany na dobrą wolę i uczciwość wytwórcy lin, lecz może być pewnym, że otrzyma to, co zamówił, a zamawia to co jest mu potrzebne istotnie.

Następnie wzięto się do uracjonalnienia spalania. Poprawiono paleniska i palniki i to znowu dało dalszą serię oszczędności.

Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie powołało w Borysławiu do życia t. zw. „biuro termiczne“, które dla mniejszych firm, które nie były w możności utrzymać własnego inżyniera-termika, dokonywały badań cieplnych i udzielały fachowych rad. Z usług tego biura korzystały zresztą i większe firmy dla stwierdzenia racjonalności pracy swoich oddziałów termicznych.

Dla umożliwienia kontroli zużycia paliwa zwłaszcza przy tłokowaniu, stanowiącym najważniejszą czynność absorbującą energię ruchu, stworzono jednostkę mierniczą zwaną „koń szymbowy“, który oblicza się podług wzoru:

$$KM \text{ szyb/godzinę} = \frac{Q + h}{60 \times 75}$$

gdzie $Q = q_1 + q_2 + q_3$

q_1 = połowa ciężaru liny tłokowej,

q_2 = ciężar tłoka z nożycami,

q_3 = ciężar wydobytej za każdym skokiem tłoka ropy,

h = głębokość otworu wiertniczego w mb.

Zużycie gazu na KM szyb i godzinę wynosiło w m³ gazu, przed rozpoczęciem akcji uracjonalnienia opału, tj. w roku:

1921 . . . 6,99 m³

w następnych zaś latach

1927 . . . 4,52 „

1931 . . . 2,79 „

1937 . . . 1,96 „

Pewne ilości opału zużywa kopalnia na t. zw. „manipulację ropą“, w zakres której wchodzi następujące czynności:

1) ogrzewanie płynu dla odczyszczenia, o czym będzie osobno mowa przy omawianiu t. zw. „czyszczenia emulsji“, 2) dla należytego upłynnienia ropy parafinowej w celu przetłaczania jej, 3) wszelkie przetłaczanie ropy w obrębie kopalni ze zbiorników na dzienną wytwórczość do większych zbiorczych, wreszcie 4) wysyłanie ropy z kopalni do składów.

Zużycie to wynosiło na 1 tonnę ropy w roku:

1921 . . . 123 m³ gazu

1927 . . . 77 „ „

1931 . . . 51 „ „

1937 . . . 28 „ „

Zajęto się również poprawą eksploatacji gazów i gospodarki nimi i w tym celu zniesiono dużą ilość drobnych t. zw. „gazowni“ t. j. niskoprężnych ekshaustorów poruszanych najczęściej parą, które zciągały gaz z kilku przyległych otworów i włączały go pod niskim ciśnieniem do rurociągów transportowych na bliskie odległości.

Stacje te zastąpiono wysokoprężnymi sprężarkami uruchamianymi silnikami gazowymi, które w znacznie mniejszej ilości w znacznie doskonalszy sposób czynność tę wykonywały. Urządzenie to obniżyło koszty eksploatacji i transportu gazu, przy równoczesnym powiększeniu ich wydajności.

Okazało się w wielu wypadkach, że tam gdzie dawniej dopalano ropą były nadmiary gazu, który sprzedawano.

Marnotrawne zużywanie ropy na opał prawie zupełnie ustało, a na kopalniach pojawił się nowy typ pracownika, dawniej nieznany, inżyniera-termika, którego niezbędność była w krótkim czasie uznana.

Pole gospodarki cieplnej było pierwszym, na którym wykształcenie inżyniera wykazało swoje praktyczne znaczenie i stało się niewątpliwie furtką, przez którą inżynier dostał się na kopalnię nafty i zaczął w jej życiu odgrywać rolę.

Po wojnie zjawiał się po raz pierwszy w naszym kopalnictwie naftowym amerykański kapitał, który dotychczas posiadał w Polsce tylko jedną placówkę, a mianowicie rafinerię w Czechowicach koło Dziedzic, należącą do wielkiego koncernu Vacuum Oil Co.

Towarzystwo to rozszerzyło swój stan posiadania w Polsce nabywając w roku 1920 tereny w Bitkowie i Tustanowicach.

Największy koncern amerykański, Standard Oil Co. of New - Jersey, również nabył tereny w Boryslawiu i Mraźnicy. Obydwa te towarzystwa rozpoczęły pracę na naszych kopalniach nieużywaną u nas dotychczas metodą linową za pomocą żurawi zwanych pensylwańskimi. Zarówno żorawie, jak i wiertacze sprowadzono z Ameryki, a wyniki ich pracy tak korzystnie wyróżniły się od tego, co nam dawała kanadyjka, że zwracały powszechną uwagę zainteresowanych kół.

To też zaczęto próbować pracy nowym sposobem wiercenia posługując się ludźmi, którzy obeznali się z nim przy amerykańskich wiertaczach.

Trzeba stwierdzić, że wiercenie na linie jest dla wiertacza znacznie trudniejsze, niż jakiegokolwiek inne, to też nasi wiertacze chętnie szli do swoich amerykańskich kolegów jako pomocnicy na praktykę, aby zaznajomiwszy się z nieznanym sobie sposobem wiercenia, szerzyć jego zastosowanie w kraju. Na tym miejscu należy wyrazić tym naszym wiertaczom uznanie za tę pracę ofiarną, a nawet złożyć hołd. Praca pod amerykańskimi wiertaczami bynajmniej nie należała do przyjemnych i lekkich, ludzie ci bowiem nie mogąc porozumiewać się mową ze swoimi pomocnikami, czynili to gestami, które często przybierały formy dosyć... dotkliwych.

Nasi wiertacze bardzo prędko przejęli sztukę wiercenia na linie i w krótkim czasie wyprzedzili w niej nawet swoich amerykańskich mistrzów, tak że od roku 1923 zaczęto u nas szybko wprowadzać wiercenie na linie.

Amerykanie posługiwali się do tej pracy żorawami specjalnie dla niej skonstruowanymi, zwanymi, jak wyżej powiedziano pensylwańskimi. U nas takich żorawi wówczas nie wyrabiano, trzeba je było zatem sprowadzać ze St. Zj., co było bardzo kosztowne. Przekonano się rychło, że aby wiercić na linie, nie musi się koniecznie posiadać żoraw pensylwański, przeciwnie, można to wiercenie wykonać również żorawem kanadyjskim zmieniając niektóre szczegóły jego budowy. Nasze kopalnie rozporządzały nadto dużym zasobem materiału kanadyjskiego, który musiałby być odrzucony, jako stare żelazo, gdyby wprowadzono typowe żorawie pensylwańskie do tej pracy. Na taki zbytek nie mógł sobie pozwolić nasz przemysł, a to tym bardziej, że żoraw pensylwański wykazywał szereg wad, wzgl. słabych stron, które zachęcały do odstąpienia od niego. Jedną z tych wad była praktyczna niemożliwość zapuszczania żerdzi żorawem pensylwańskim, a posługiwanie się żerdziami wydawało się naszym wiertaczom niezbędnym przy robotach ratunkowych.

Zaczęto przerabiać żoraw kanadyjski wytnąwszy sobie dwa cele:

1. umożliwić wiercenie na linie i dogodne zapuszczanie żerdzi, oraz

2. zużytkowanie istniejącego materiału kanadyjskiego.

W ten sposób powstał długi szereg żorawi zwanych „kombinowanymi“, każda firma bowiem pragnęła mieć swoją konstrukcję.

Jest jasnym, że nie wszystkie one były racjonalne, niektóre były nawet przeciwieństwem tego co powinno być.

W tym mniej więcej czasie powstało w Boryslawiu Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego, które wytknęło sobie za cel istnienia pracę nad poprawą naszej techniki kopalnianej.

Pierwszym zadaniem, które się samo narzucało było zbadanie owych żorawi kombinowanych. Wyłoniona komisja podjęła się tej uciążliwej pracy, której wynikiem było stwierdzenie, że żaden z tych żorawi nie odpowiada najczęściej zasadniczym prawidłom konstrukcji, że nie odpowiadają tym prawidłom także i normalne żorawie — kanadyjski i pensylwański.

Postanowiono tedy skonstruować t. zw. „normalny żoraw“ do wiercenia na linie i żerdziach i zbudowano żoraw jedyny na świecie, którego konstrukcja została naukowo obliczona i dostosowana do celów, jakim on służyć ma.

Należy tu zaznaczyć, że praca, jakiej dokonało wyżej wspomniane Stowarzyszenie tym bardziej zasługuje na wyróżnienie, że była to praca



Fot. Henryk Poddebski
Siemianowice - Kopalnia węgla

bezinteresowna, wykonywana przez grupę inżynierów zajętych cały dzień na swych urzędowych stanowiskach i poświęcających wieczorne godziny odpoczynku tej pracy o znaczeniu społecznym, za którą nikt im nie płacił.

Robota była popierana finansowo przez Akc. Skę „Pionier“, lecz fundusze te były używane na wykonanie licznych rysunków i opłacenie stałego sekretariatu przygotowującego rękopisy do druku.

W ten sposób powstała jedyna w literaturze naukowa publikacja rozważająca krytycznie istniejące zórawie do wiercenia suchego i ustalająca warunki, jakim dobrze skonstruowany zóraw odpowiadać powinien.

Niestety praca ta, o wysokiej wartości praktycznej przyszła w momencie kiedy położenie przemysłu naftowego zaczęło się z dnia na dzień pogarszać, co wpłynęło przede wszystkim na ograniczenie wierzeń, a tym samym i zapotrzebowania nowych urządzeń wiertniczych. Nowy, normalny zóraw wiertniczy wykonano tylko w jednym egzemplarzu, ale to wystarczyło, by przekonać się, że on odpowiada pokładanym w nim oczekiwaniom, że lepiej nadaje się on do pracy, do której jest przeznaczony, niż wszystkie inne konstrukcje.

Wprowadzenie wiercenia linowego należy uważać za niezmiernie doniosłą reformę, której uległo polskie wiertnictwo. Przy stosowaniu sposobu kanadyjskiego wykonanie otworu typu borysławskiego — mrażnickiego o głębokości 1500 i więcej metrów, wymagało najmniej 3 lat, a nierzadkie były wypadki, w których czas ten wynosił 5 do 6 lat. Jest jasnym, że w tych warunkach przedsiębiorcy nie byli skory do podejmowania tak kosztownych prac, których ukończenia można było dopiero po kilku latach oczekiwać.

Przy stosowaniu liny czas pracy obniżył się normalnie do jednego roku, zwłaszcza że oprócz zmiany zasadniczego sposobu pracy wprowadzono cały szereg drobnych na pozór, lecz w sumie bardzo wydatnych technicznych ułatwień i organizacyjnych zarządzeń opartych na badaniach chronometrażowych, których skutkiem było znaczne podniesienie stosunku czasu używanego na zasadniczą czynność kruszenia skały, czyli pogłębiania otworu, do wszystkich innych czynności, niezbędnych co prawda, ale bądź co bądź pomocniczych. Czas efektywnej pracy dłuża na spodzie otworu wynoszący przy głębszych otworach i wierceniu kanadyjskim około 20% całkowitego czasu kalendarzowego, poświęconego wierceniu, wynosi obecnie przeciętnie 40%, a przekracza nawet czasami cyfrę 50%.

O ile wprowadzenie wiercenia linowego, jako drugi z rzędu etap poprawy naszej techniki kopalnianej jest niewątpliwie zasługą całego świata technicznego zatrudnionego w naszym kopalnictwie naftowym, o tyle ostatnio wymienione ulepszenia techniczne i organizacyjne mamy do zawdzięczenia działalności inżynierów.

Niestety z przykrością należy stwierdzić, że kanadyjkę nie ze wszystkich kopalń usunięto i istnieją jeszcze bardzo ważne środowiska kopal-

niane, w których nie odważono się na wprowadzenie „nowego“ sposobu wiercenia na linie.

Najnowszy sposób wiercenia, który na wszystkich światowych polach naftowych wyrugował wszystkie inne sposoby, t. j. wiercenie „rotary“, nie zdołało się u nas zadomowić tak, jakby tego należało sobie życzyć. Przyczyn tego stanu rzeczy jest kilka, z których najważniejsze są następujące:

1. niewątpliwie bardzo niekorzystny dla tego wiercenia nasz układ stratygraficzny, który obniża efekty tą metodą uzyskiwane, w porównaniu z rezultatami osiągniętymi za granicą,

2. bardzo znaczne koszty nabycia urządzenia do tego wiercenia i konieczność sprowadzenia go w całości z za granicy, co napotyka obecnie na znaczne trudności z powodu finansowego wyczerpania naszego przemysłu i wreszcie

3. brak w kraju ludzi z tą metodą obeznanych. Mamy co prawda kilka osób, które miały sposobność za granicą, a nawet w St. Zj. obeznać się z tym sposobem pracy, jest to jednak za mało i musimy czekać na wyrobienie się większej ilości.

Pomimo wymienione trudności, których nie można lekceważyć istnieje u nas kilka zupełnie nowych, doskonałych urządzeń do wiercenia „rotary“ oraz kilka starych ale jeszcze zdolnych do pracy, którymi wykonano kilka otworów wiertniczych, a wyniki pracy były niewątpliwie zachęcające, a każde takie wiercenie wyrabiało co najmniej jednego fachowca.

To też możemy stwierdzić, że początek zrobiono i wolno oczekiwać, że wiercenie „rotary“ znajdzie u nas coraz szersze zastosowanie.

Wiercenie to spowodowało u nas zastosowanie najnowszej zdobyczy praktyczno-naukowej wiertnictwa, którą zawdzięczamy francuskiemu inżynierowi Schlumbergerowi, a mianowicie t. zw. elektryczne rdzeniowanie, które kilkakrotnie było w Polsce użyte. Tow. Akc. „Pionier“ posiada własny aparat do tych prac.

Równocześnie z wyżej opisaną, rozpoczęto inną akcję dążącą do usprawnienia technicznej pracy w naszym kopalnictwie naftowym.

Jak wiadomo wiertnictwo potrzebuje do wyrobu niektórych części składowych swych urządzeń, materiału o ściśle określonych własnościach. Częściami tymi są żerdzie wiertnicze, liny, rury, dłuża zwane potocznie niesłusznie świdrami, oraz nożyce.

Kopalnictwo nasze było przed wojną zaopatrywane całkowicie przez austriackie hutnictwo, a przede wszystkim przez zakłady w Witkowicach i w Styrii. Wiertnicy, nie będąc metalurgami, ani hutnikami, polegali na spostrzeżeniach robionych przez takichże inżynierów, przysyłanych przez dostawców, którzy określali według własnego rozumienia rzeczy, własności materiału, z którego wykonywali zamawiane żerdzie i rury, lub którzy go dostarczali dla wyrobu na miejscu dłuż i nożyc.

Materiały te były pod względem swej jakości rozmaite, raz mniej, innym razem więcej odpowia-

dające celowi. Jest oczywiste, że w tych warunkach nie mogło być mowy o rzeczowej kontroli jakości dostarczanych kopalniom materiałów.

Skutki tego stanu rzeczy uwydatniły się jasno, gdy Polska nałożyła na import tych materiałów cła, wychodząc ze słusznego zapatrywania, że kraj posiadający w swoich granicach ogromne zakłady metalurgiczne nie powinien sprowadzać wyrobów hutniczych z zagranicy.

Okazało się, że nikt nie potrafi w potrzebny hutnikowi sposób scharakteryzować używanych w kopalnictwie naftowym materiałów.

Wkroczyła tu zbawiennie inicjatywa przedwcześnie zgasłego, nieodżałowanej pamięci inżyniera dra Stanisława Jamroza, który swą działalność na tej niwie rozpoczął od teoretycznych studiów pracy żerdzi przy wierceniu kanadyjskim, które zakończył przepisami dotyczącymi się charakterystyki materiału, z jakiego żerdzie te wyrabiać należy.

Po żerdziach opanował w taki sam sposób materiał właściwy do wyrobu rur wiertniczych, oraz zainicjował powstanie norm dla wykonania i odbioru tych rur. Normy te ustalono na licznych zebraniach, w których brali udział wszyscy zastępcy wszystkich zainteresowanych stron, t. j. odbiorców rur, czyli zastępców kopalń nafty, wytwórców ich, w tym wypadku huty Batory, dawniej Bismarka, wreszcie Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej, która zastępowana przez swego kierownika śp. Dr Inż. St. Jamroza, spełniała kierowniczą funkcję w tej akcji.

Po szczegółowym omówieniu spraw rur wiertniczych i ustaleniu wyżej wzmiankowanych norm, przyszedł czas na stal, którą należy stosować do wyrobu dłut wiertniczych, a zwłaszcza nożyc, potem na stal konstrukcyjną stosowaną do wyrobu instrumentów ratunkowych oraz składowych części żoraw wiertniczych i innych konstrukcji, wreszcie i lin stalowych.

Trzeba dla wyjaśnienia dodać, że przed ustaleniem tych norm, kopalnictwo naftowe było całkowicie zdane na dobrą wolę i wiarę hutnictwa, nie tylko bowiem nie istniały ścisłe określenia cech, jakim dane materiały winny odpowiadać, ale nie było nikogo, kto by się w kompetentny sposób zajmował kontrolą czy dostarczane materiały istotnie postawionym warunkom odpowiadają.

Z inicjatywy śp. Dr Inż. St. Jamroza ten przykry i szkodliwy stan rzeczy ustał, albowiem Mechaniczna Stacja Dośw. we Lwowie podejmowała i podejmuje się dotychczas tej kontroli i dokonuje bardzo szczegółowego odbioru rur i wszelkich innych szlachetnych materiałów.

Stacja ta podejmuje się na życzenie przedsiębiorcy, ustalać w każdym poszczególnym wypadku warunki, jakim materiały do szczególnych celów dostosowane mają odpowiadać i odbierać je w hucie, pobierając za te tak ważne usługi drobne opłaty. Doniosłość usługi, którą śp. Dr Inż. St. Jamróz tą akcją oddał kopalni-

ctwu naftowemu, potrafi tylko ten ocenić, który je znał dawniej i widzi obecnie. Dość stwierdzić, że dzięki zastosowaniu odpowiednio dobranych materiałów do wyrobu urządzeń wiertniczych bezpieczeństwo pracy wzrosło wielokrotnie, tak że o ile dawniej przedsiębiorstwo mające kilka wierceń w ruchu było zadowolone, jeżeli mniej niż połowa ich była zagwożdżona i zajmowała się czasami rok cały trwających robotach ratunkowych zwanych „instrumentacyjnymi“, teraz wypadki te należą do wyjątków.

Jest jasnym, że wpłynęło to na znaczne skrócenie czasu oraz kosztów wiercenia.

Jest to trzecia dziedzina technicznej pracy, o której przed wojną nie myślano wcale, nie zdając sobie sprawy, podobnie jak w pierwszym wypadku z jej doniosłości.

Że i ta dziedzina jest zastrzeżoną dla inżyniera, wynika z istoty rzeczy i czyni zaszczyt inżynierom, że ją dostrzegli i potrafili w właściwy sposób opanować.

Rozumie się samo przez się, że Stow. Polsk. Inż. Przem. Naftowego i w tej dziedzinie ściśle i gorliwie oraz twórczo współpracowało.

Przystępujemy do omówienia innej, bardzo doniosłej technicznej czynności, jaka na kopalniach wykonywana bywa, a mianowicie wydobywanie ropy naftowej ze złoża, w którym ona się znajduje, na powierzchnię. Jest to zatem czynność zasadnicza, najważniejsza.

O ile ropa nie wydobywa się samoczynnie z otworów jako t. zw. u „nas“, wydobywano ją sztucznie dwoma sposobami: pierwszym było pompowanie stosowane na wszystkich kopalniach ropy na kuli ziemskiej, drugim był natomiast polski wynalazek pod nazwą „tłokowania“.

W chwili objęcia naszych obszarów ropośnych przez Państwo Polskie istniały na nich trzy wymienione wyżej sposoby wydobywania ropy z otworów wiertniczych, a mianowicie:

1. wykorzystanie wysokich ciśnień złożowych dla t. zw. „wybuchów“;
2. pompowanie ropy, gdy ona sama nie wydostawała się na powierzchnię; wreszcie
3. tłokowanie w wypadkach, gdy pompowanie stawało się niewykonalnym z powodu wydzielania się parafiny z ropy, co w Boryslawie zawsze miało miejsce.

Otworów samopłynących niewiele objęło Państwo Polskie, a i te zanikały coraz więcej, pozostały zatem dwa inne sposoby, które znalazły ogólne zastosowanie.

W Stanach Zj. A. Półn. dokonano podczas wojny światowej bardzo ważnych badań naukowych, które wyjaśniły nam procesy odbywające się w złożu ropy podczas produkowania. Wykonano szereg doświadczeń laboratoryjnych, zbadano przyczyny znacznego szybkiego spadku wydajności poszczególnych otworów wiertniczych, wyświetlono rolę ciśnienia złożowego oraz gazu w przebiegu wydobywania się ropy ze złoża, podzielono zaobserwowane zjawiska na podobne do siebie grupy i stosownie do nich utworzono pew-

ne typy złóż różniące się pomiędzy sobą. Jednym słowem w krótkim czasie powstała odrębna wiedza o złożach naftowych i warunkach produkowania ropy z nich, wybitni teoretycy i praktycy poczęli publikować swoje teorie i spostrzeżenia, co pociągnęło za sobą powstanie bardzo obszernej i szczegółowej literatury.

Celem tych prac i badań było zawsze jak najgruntowniejsze wykorzystanie zasobów ropy w złożu się znajdujących, a drogą do tego celu obniżenie kosztów wydobycia. Skutkiem ich zaś było wprowadzenie nowych, dawniej nie znanych sposobów wydobywania ropy ze złóż, wzgl. zarzucanie starych jako szkodliwych.

U nas w chwili powstania Państwa Polskiego było глуcho o tych nowych teoriach, poglądach i sposobach. Toniliśmy całkowicie w empiryce, a zainteresowania nasze ograniczały się co najwyżej do sztuki wiertniczej.

Dla wytłumaczenia tego stanu rzeczy trzeba stwierdzić, że nie mogło być inaczej, albowiem dla zrozumienia problemów, które tu odgrywały rolę trzeba było rozporządzać gruntownymi wiadomościami technicznymi i przyrodniczymi, oraz posiadać znajomość języka angielskiego, w którym wspomniane wyżej publikacje były wydawane. O jedno i o drugie było u nas w tym czasie trudno.

Sąsiadująca z nami Rumunia, która jeszcze przed wojną odkrywała na swoich obszarach nowe, bardzo bogate złoża naftowe i rozpoczęła ich eksploatację, tym energiczniej podjęła pracę w nowym państwie o rozszerzonych tak znacznie granicach.

W rumuńskich kopalniach zaangażował się dosyć znacznie amerykański kapitał, który wprowadził tamtejsze metody pracy, dla których znalazł korzystne warunki. Zjawili się amerykańscy inżynierowie, rumuńscy zaś poczęli wyjeżdżać do St. Zj. na studia i w krótkim stosunkowo czasie Rumunia przejęła całkowicie amerykańskie metody pracy, skąd one poczęły przedostawać się do nas. Zdarzyło się, że i polscy inżynierowie mieli sposobność być w St. Zj. i zaznajomić się z tamtejszą techniką, której propagatorami stali się po powrocie do kraju.

Poczęto uczyć się języka angielskiego, aby korzystać z amerykańskiej literatury i tu znowu Stow. Polsk. Inż. Przem. Naftowego odegrało rolę inicjatora i opiekuna tej pracy. W krótkim czasie utrwaliło się w technicznym świecie na

szych kopalń nafty przekonanie, że najważniejszym działem technicznej pracy nie jest wiertnictwo, jak dotychczas mylnie mniemano, lecz eksploatacja, stawiająca technikę przed znacznie trudniejsze, zawilsze problemy, lecz zapewniająca znacznie wyższe korzyści.

Rozpoczęła się praca objawiająca się w bardzo licznych referatach wygłaszanych na dorocznych Zjazdach Naftowych, oraz wielu publikacjach omawiających szereg szczegółowych zagadnień, a nawet większych wydawnictwach, jak „pompowanie ropy z głębokich otworów“, oraz „Gospodarka złożem ropnym“.

W publikacjach tych zajmowano się nie tylko czysto technicznymi problemami lecz oświetlano również i gospodarczą stronę, badając koszty założenia i ruchu.

Jest jasnym i zrozumiałym, że tempo postępu nie może tu być tak szybkie, jak to jest możliwym w wiertnictwie, a to z powodu, że teoretyczne rozważania muszą być poparte praktycznymi doświadczeniami dokonanymi na kopalniach, a o te doświadczenia właśnie trudniej niż w innym dziale pracy. Trzeba tu bowiem dostarczyć, prócz zazwyczaj potrzebnych nowych urządzeń, jak sprężarek, przewodów sprężonego gazu czy powietrza, rur wydobywczych i t. p. także i obiektu doświadczeń, t. j. produktywnych otworów, których wytwórczość najczęściej podczas prób przepada. Koszt zatem jest znaczny i rozciąga się nie tylko na zaangażowanie nowego kapitału i zwiększenie kosztów ruchu, ale na zmniejszenie dochodów, z powodu częściowej utraty produkcji.

Nie wolno nam też zapominać, że posiadając w tej dziedzinie mało doświadczenia popełniamy mimowolne błędy i omyłki, za które przedsiębiorca płaci.

Nic przeto dziwnego, że kopalnictwo nasze wykazujące na ogół bardzo niewystarczającą rentowność, a przedsiębiorstwa naftowe posiadające własne rafinerie, pracujące najczęściej bez zysku, jeżeli nie ze stratami, ograniczają swobodę techników poszukujących nowych dróg i odmawiają inwestycji nawet w takich wypadkach, gdy opłacalność ich nie ulega wątpliwości.

Tu też modernizacja i ekonomizacja naszych sposobów wydobywania ropy ze złóż przez otwory wiertnicze nie czyni takich postępów, jakie na tym polu ujawniać się powinny i nasze kopalnictwo wykazuje cechy zacofania, które nam wcale zaświatu nie przynosi, a przeciwnie jest przyczyną

Z Ł Ó Ż
D A T E K

na

F. O. N.

obniżania wydajności naszych kopalń, a tym samym i ich opłacalności.

Przykry ten stan rzeczy wykazuje jednak niezbyt liczne co prawda, za to bardzo korzystne wyjątki.

Tłokowanie, które w wielu innych krajach ropę produkujących nigdy nie było normalnym sposobem wydobywania ropy, a w niektórych jak w Rumunii jest zakazane, jako szkodliwe, stanowi u nas, po pompowaniu grupowym, jedyny sposób eksploatacji głębokich wierceń pomimo, iż zostało dowiedzionym, że jest to najdroższa metoda.

Przyczynę tego tak bardzo niekorzystnego stanu rzeczy należy upatrywać w tym, że po skończonym wierceniu można natychmiast podjąć ruch tłokowania bez nowych inwestycji, oprócz samego tłoka, wszystkie bowiem do tej pracy potrzebne urządzenia istnieją w urządzeniu wiertniczym. Pragnąc natomiast otworzyć borysławskiego zastosować do pompowania trzeba dokonać inwestycji przekraczających 30 tysięcy złotych, na co sobie nie każde przedsiębiorstwo może pozwolić pomimo, iż wie, że wkład rychło się wróci z powodu obniżenia ceny własnej ropy o połowę, w porównaniu z tłokowaniem.

Mimo to około 30 głębokich otworów wiertniczych w borysławskim zagłębiu eksploatuje się za pomocą pomp, a ilość ich zwiększa się co roku.

W Borysławiu wypróbowano bardzo żmudną pracę t. zw. „bezlino we tłokowanie“ opatentowaną przez inż. B. Schweigera i przekonawszy się o jego praktyczności postanowiono rozszerzyć zastosowanie tego sposobu.

Największe triumfy odniosła metoda zwana „Marietta“ albo „Smith - Dunn“, polegająca na odnowieniu wyczerpanego ciśnienia złożowego. Stara kopalnia w Schodnicy zawdzięcza temu sposobowi wydobywania ropy nie tylko swoje istnienie, ale podniesienie swej wydajności, — w niektórych wypadkach o 100%, a przeciętnie o blisko 50%.

Doświadczenia na tej kopalni poczynione stały się powodem do wydania doskonałej książki p. t. „Odbudowa ciśnienia w złożach ropo- nośnych“ o tej metodzie, która wzbogaciła nasze ubogie piśmiennictwo fachowe.

W Bitkowie stosuje się od dawna sprężone powietrze do wydobywania ropy za pomocą pomp wyporowych i to na podstawie konstrukcji własnej, pomysłu miejscowego. Takież pompy znalazły zastosowanie w jednej z najbardziej na zachód wysuniętych kopalniach zagłębia jasielskiego.

Możemy wskazać kilka wypadków, w których udało się przez właściwe zabiegi tak wykorzystać ciśnienie złożowe, że otwory eksploatowane pompami lub tłokiem, stały się samopłynące, t. zn. zaczęły wydawać ropę bez kosztów.

I w tej przeto dziedzinie możemy wskazać na poważne wyniki, zachęcające do naśladownictwa i przekonujemy się, że najważniejszą przyczyną naszego zastoju w technice eksploatacyjnej jest zły stan opłacalności naszego przemysłu, oraz, niestety niski poziom przygotowania ogółu

naszych techników kopalnianych, którzy w niewiele tylko wypadkach rozporządzają wymagającym tu wykształceniem inżynierskim.

Początek jednak zrobiony i nie wolno nam wątpić, że nowsze prądy będą się coraz więcej rozpowszechniały.

Mówiąc o rozwoju techniki kopalnianej za czasów polskich nie wolno nam pominąć rozszerzenia jej przed 14 do 15 laty na nowe pole pracy, poprzednio zaledwie w jedynym wypadku wskazane, a mianowicie na t. zw. „odgazolino- wywanie gazu“, czyli na wydobywanie z gazów naftowych za pomocą adsorpcji przez t. zw. węgiel aktywny najcięższych, zawartych w nim węglowodorów, tworzących t. zw. „gazolinę“, czyli benzynę o c. gat. = 0,650—0,665.

Od roku 1922 kiedy powstała w Borysławiu pierwsza „gazoliniarnia“ założono dotychczas takich zakładów 28 we wszystkich ważniejszych ośrodkach kopalnianych, które wytworzyły w ubiegłym roku okragło 4.000 wagonów gazoliny wartości 16 milionów złotych. W tym celu przerobiono okragło 80% gazu nadającego się do tej przeróbki.

Gazolina uzyskana metodą adsorpcyjną zawiera do 20% lekkich frakcji będących butanem, izobutanem, propanem, a nawet i etanem, które mając bardzo niski stopień wrzenia ułatwiają się łatwo, stanowiąc przyczynę ilościowych strat, oraz znaczne niebezpieczeństwo wybuchów.

Przez wydzielenie tych frakcji z gazoliny, usuwa się dwa wyżej wymienione ujemne momenty, a nadto uzyskuje się produkt, który można pod ciśnieniem przechowywać jako płyn, a który ułatwia się natychmiast po spadku ciśnienia i staje się gazem o bardzo wysokiej wartości kalorycznej, przekraczającej średnio 20.000 w m³.

Postępowanie to zwane „stabilizacją gazoliny“ daje jako produkt t. zw. „płynny gaz“, który na razie tylko dwa polskie zakłady gazolinowe wyrabiają, a który pod nazwą „eteryny“ i „gazolu“ znajduje coraz szersze zastosowanie wszędzie tam, gdzie nie ma gazu węglowego, a w niektórych wypadkach zastępuje nawet także i gazownie miejskie.

Zarówno gazoliniarnie, jak i zakłady stabilizacyjne nie stanowią polskich wynalazków, zostały jednak wprowadzone w polskich kopalniach nafty wskutek inicjatywy polskich inżynierów i mogą być słusznie uważane za zdobycz polskiej techniki w naszym kopalnictwie naftowym.

Należy też stwierdzić, że gazoliniarnie w wysokim stopniu przyczyniły się do podniesienia rentowności polskich kopalń nafty i w wielu wypadkach utrwały ich byt.

Ropy typu parafinowo-asfaltowego, do których zalicza się również ropa borysławskiego zagłębia, mają tę bardzo niekorzystną właściwość, że w zetknięciu z solanką, tworzą ścisłą mieszaninę zwaną „emulsją“, w której woda tworzy t. zw. „fazę rozprószenia“, a ropa „fazę zwartą“. Woda przybiera kształt mikroskopijnych kulek,

które są otoczone błoną parafinowo-asfaltowej substancji wydzielającej się z ropy.

Usunięcie tej wody jeszcze na terenie kopalni, aby nie transportować wody, ani do zbiorników magazynowych, w których niepotrzebnie zajmowałyby miejsce, ani do rafinerii, gdzie woda ta jest najzupełniej zbędną, a podnosi koszty transportu ropy jest konieczne. To też problem t. zw. „oczyszczania” emulsji ropnej stał się jednym z najważniejszych zagadnień technicznych i gospodarczych, którego właściwego rozwiązania długo szukano.

Spostrzeżono duże właściwości emulsji, a mianowicie, że woda wydziela się z ropy pod wpływem ciepła, a wydzielanie to zwane „odstaniem” wymaga pewnego czasu. W tym też kierunku szły usiłowania konstruktorów urządzeń do oczyszczania emulsji. Starano się o nagrzewanie emulsji do temperatur coraz niższych (od 160 do 60°) oraz zbiorników, w których magazynowana emulsja mogła powoli stygnąć, a woda odstać się. Pociągało to za sobą potrzebę tworzenia obszernych urządzeń i utrzymywania ich w ruchu, wymagającym stałego dostarczania opału i obsługi. Sprawa emulsji była bardzo szkodliwą i stanowiła jeden z trudnych problemów borysławskich kopalń. Należy nadmienić, że emulsje ropne nie są bynajmniej ujemną specjalnością naszych rop, albowiem w tym samym położeniu znajdują się i ropy amerykańskie.

Zauważono, że im wyższe stosuje się temperatury, tym więcej traci ropa najlżejszych frakcji, tym cięższą oddaje się ją do rafinerii, a zatem tym mniej wartościową. Niższe temperatury natomiast uważano za niewystarczające.

Około 10 lat temu jeden z polskich inżynierów pracujący w borysławskich kopalniach, zrobił szereg spostrzeżeń i doświadczeń, które doprowadziły do ustalenia sposobu czyszczenia emulsji, usuwającego niemal wszystkie dotychczasowe niedogodności.

Przekonano się, że do wydzielenia wody nie potrzebne są wyższe temperatury niż 28—30°, co wpłynęło na znaczne obniżenie zużycia opału a zatem i kosztów. Przekonano się dalej, że wskutek niewłaściwego obchodzenia się z ropą, a zwłaszcza przelewania ich z jednego zbiornika do drugiego t. zw. „odstojnika” przybywa emulsji, albowiem ruch płynu jest najskuteczniejszym czynnikiem powstawania ich. Postarano się przeto o wprowadzanie ropy z emulsją do zbiorników w taki sposób, by uniknąć jej rozpryskiwania się i gwałtownego falowania i przekonano się, że postępując w ten sposób uzyskujemy, przy użyciu pewnych chemicznych odczynników, które w dawniejszym postępowaniu znajdowały również zastosowanie, że wody wydzielają się z ropy przy wymienionych wyżej niskich temperaturach i już w pierwszym zbiorniku, do którego ropa wpływa wprost z otworu.

Korzyści stąd płynące są wielorakie i wyrażają się w następujących danych:

1. obniżenie kosztów, wskutek stosowania niższych temperatur;

2. uproszczenie, a tym samym i potaniecie urządzeń;

3. obniżenie kosztów obsługi, wskutek uproszczenia manipulacji; wreszcie

4. wydawanie z kopalni ropy o niższym, niż poprzednio ciężarze gatunkowym.

Najważniejszą zdobyczą jest niewątpliwie ostatnia i wynosi przeciętnie około 0,01, licząc frakcje do 220°, czyli że w każdej tonnie ropy oddanej rafinerii dostarczamy jej obecnie o 10 kg benzyny więcej, niż dawniej. Przeliczywszy te dane na obecną produkcję wynoszącą w borysławskim zagłębiu 2217 cyst. w marcu b. r., uzyskujemy o 300 cystern benzyny rocznie więcej o wartości 1,200.000 zł.

Cyfry te były w poprzednich latach znacznie korzystniejsze, ponieważ produkcja ropy była większa i cena benzyny wyższa.

Ta nowa zdobycz techniki kopalnianej spowodowała wydanie książki p. t. „Gospodarka ropna na kopalni”, która jest bardzo pożądanym przyczynkiem do naszej fachowej literatury.

Reasumując powyższe wywody stwierdzamy, że rozwój techniki w kopalniach naftowych za polskich czasów ujawnił się w następujących dziedzinach:

1. w gospodarce cieplnej i eksploatacji gazów;

2. w ścisłym określeniu jakości materiałów używanych do wyrobu urządzeń wiertniczych i unormowaniu kontroli ich wykonania;

3. a) w zaniechaniu stosowania przestarzałej metody kanadyjskiego wiercenia i zastąpienia jej metodą wiercenia na linie, oraz naukowym opracowaniu zórawi do wiercenia udarowego,

b) w zapoczątkowaniu stosowania wiercenia „rotary”;

4. w rozpowszechnianiu wiadomości o nowych sposobach wydobywania ropy z otworów wiertniczych i wprowadzeniu ich jako stale stosowanych;

5. w wprowadzeniu odgazolinowywania gazów naftowych i stabilizacji gazoliny; wreszcie

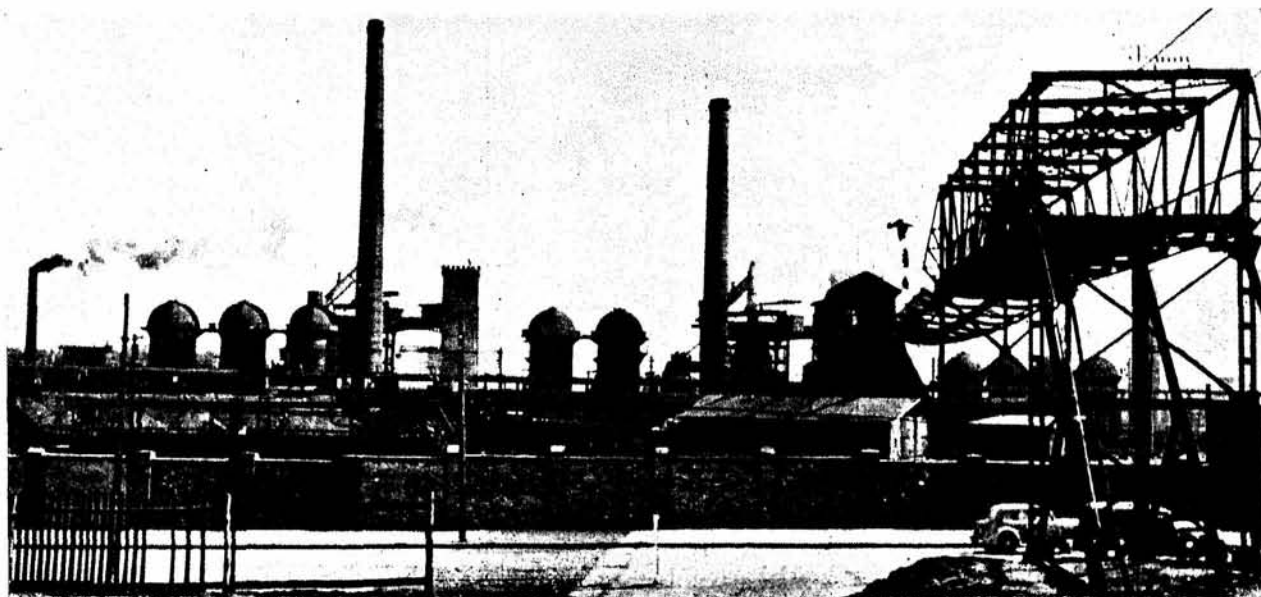
6. w uracjonalnieniu procesu czyszczenia emulsji ropy.

Każda z tych zdobyczy z osobna przyniosła bądź to oszczędności w zużywaniu materiałów, jak pozycja 1 i 2 oraz 6, bądź usprawnienie pracy, a przez to obniżenie jej kosztów, jak 3, 4 i 6, bądź wreszcie otworzyła drogę do nowych dochodów, których dawniej nie było, jak pozycja 5.

Przyjrawszy się tym wynikom pracy można bez przesady, a przeciwnie z wszelką pewnością stwierdzić, że bez tych zdobyczy polskie kopalnictwo naftowe, przy dzisiejszych ilościach i cenach wytwórczości, nie mogło by się utrzymać.

Z zakresu dokonanych prac wynika, że we wszystkich z nich, z wyjątkiem wymienionych istnienia.

Inż. Zygmunt Sariusz-Bielski
prof. Akademii Górniczej-Kraków



F L O T A C J A

i perspektywy zastosowania jej do węgla polskich

Do najbardziej doniosłych wynalazków w dziedzinie wzbogacania użytecznych ciał kopalnych należy bez wątpienia proces flotacyjny, który w czasach obecnych odgrywa jedną z najważniejszych ról przy otrzymywaniu wysokowartościowych koncentratów z ubogich nawet rud i innych kopalin.

Flotacyjny sposób wzbogacania ciał kopalnych polega na wydzieleniu poszczególnych składników z mieszaniny drobno zmielonych minerałów na podstawie różnicy ich własności powierzchniowych. W tym celu wzbogacany produkt miesza się z wodą w stosunku wagowym 1:3 lub 1:4 i poddaje się aeracji czy to przez intensywne mieszanie takich „mętów“, czy też przez doprowadzenie do nich powietrza pod ciśnieniem. Powstające bańki powietrza wypływają na powierzchnię mieszaniny w postaci piany i unoszą ze sobą cząstki mineralne źle zwilżane przez wodę, gdy jednocześnie cząstki łatwo zwilżane pozostają w wodzie. Dla zwiększenia różnicy własności powierzchniowych poszczególnych minerałów oraz dla nadania trwałości pianie dodaje się rozmaitych odczynników w ilości kilkudziesięciu lub kilkuset gramów na tonę rudy.

Proces flotacyjny po jego wynalezieniu stosowany był przede wszystkim do oddzielania rud siarczkowych od skały płonnej, w dalszym jednak jego rozwoju zwrócono dużą uwagę zarówno na możliwość rozdzielenia siarczków między sobą, jak i zastosowanie tego sposobu wzbogacania do rud utlenionych. Dziś można już z całą pewnością twierdzić, że przez dobór odpowiednich odczynni-

ków da się wydzielić z mechanicznej mieszaniny drobnych ziarn mineralnych wszystkie składniki, tworzące tę mieszaninę. Da się oddzielić nie tylko rudę od skały płonnej, nie tylko jeden rodzaj rudy od drugiego, nie tylko węgiel od kamienia, lecz nawet rozdzielić różne petrograficzne składniki węgla między sobą. Dziś już potrafimy oddzielić drobne ziarna węgla błyszczącego (witrytu lub klarytu) od matowego (durytu) lub włóknistego (fuzytu).

Jeżeli chodzi o flotacyjny sposób wzbogacania węgla, to dziedzina ta jest jedną z najmłodszych, do których wkroczył proces flotacyjny. Pierwsze badania doświadczalne w tym kierunku przeprowadzone zostały w r. 1920. W tymże roku powstały pierwsze urządzenia dla flotacji pianowej węgla w Hiszpanii i Francji. Pierwsze urządzenie angielskie było zbudowane w r. 1922, w następnych zaś latach powstały zakłady flotacyjne w Niemczech i Belgii. W r. 1927 sposobem flotacyjnym wzbogacano już około 2 milionów ton węgla rocznie. Cyfra ta jest już bardzo poważna, jakkolwiek daleka jeszcze jest do ilości flotacyjnie wzbogacanej rudy, która w r. 1921 wynosiła 70 milionów ton rocznie, a w roku 1928 nawet 120 milionów.

To mniejsze stosunkowo zainteresowanie przemysłu węglowego procesem flotacyjnym w porównaniu z przemysłem rudnym nie jest bynajmniej skutkiem tego, ażeby wyniki flotacyjnego wzbogacania węgla były gorsze od wyników wzbogacania rud. Przeciwnie, węgiel należy do minerałów wyjątkowo łatwo flotujących i wymagają-

cych odczynników znacznie tańszych od tych, które stosowane są do wzbogacania rud. Dowodem tego może posłużyć porównanie kosztów flotacji węgla i rud. Wzbogacanie flotacyjne 1 tony węgla kosztuje 1—2 zł, gdy tymczasem wzbogacanie 1 tony rudy 6—12 zł, dochodząc niekiedy do 20 i więcej złotych. Ale dla tak taniego stosunkowo produktu, jakim jest węgiel kamienny, koszt 1 czy 2 zł na tonę stanowi już bardzo poważną pozycję. Toteż kopalnie węgla starają się w miarę możliwości stosować u siebie znacznie tańsze sposoby przeróbki, jakimi są np. płuczki lub wialnie, w których koszty wzbogacania wynoszą zaledwie 0,20—0,30 zł.t., a więc są 5 lub 6 razy niższe od kosztów wzbogacania flotacyjnego.

Inną okolicznością, która czyni flotację mniej nadającą się do węgla, aniżeli do rud, jest możliwość wzbogacania na tej drodze tylko ziarn najdrobniejszych (jeżeli chodzi o węgiel, to ziarn poniżej 2 mm). Poza tym przy flotacji należy liczyć się z poważnymi trudnościami i dużymi stosunkowo kosztami odwadniania wzbogaconego węgla. Bardziej wartościowa ruda może być z powodzeniem suszona nawet przez ogrzewanie, co dla węgla jest już operacją naogół zbyt kosztowną.

Obok tych wad proces flotacyjny posiada jednak cały szereg dodatnich cech, czyniących ten sposób wzbogacania węgla bezkonkurencyjnym w niektórych wypadkach.

Sam już fakt, że proces flotacyjny nadaje się do wzbogacania ziarn najdrobniejszych, przy których wszystkie inne sposoby wzbogacania zawiodą, czyni go jedynym sposobem dla racjonalnego wykorzystania np. szlamów węglowych, stanowiących bardzo często bezużyteczny produkt przy wzbogacaniu w płuczkach. Toteż flotacja z powodzeniem i poważną korzyścią ekonomiczną jest stosowana w całym szeregu przedsiębiorstw górniczych, mających do dyspozycji dużo szlamów.

Nie koniec jednak na tym, gdyż sposób flotacyjny umożliwia również rozwiązanie na drodze przemysłowej zagadnienia, wobec którego wszystkie inne sposoby wzbogacania są bezsilne. Chodzi tu mianowicie o wydzielenie z mieszaniny węgla poszczególnych składników petrograficznych, co ma ogromne znaczenie zwłaszcza w wypadku węgla koksowniczych.

Uznane jest ogólnie przez wszystkich badaczy, że główną rolę w procesie koksowania odgrywają błyszczące odmiany petrograficzne węgla, a mianowicie witryt i klaryt, duryt naogół źle koksuje, a fuzyt jest wręcz szkodliwy dla koksowania. Nie można jednak na podstawie tego twierdzić, że domieszka tych ostatnich do witrytu jest w ogóle szkodliwa, przeciwnie, są bardzo poważne głosy, że pewna zawartość durytu jest nawet pożądana, gdyż przyczynia się do zwiększenia wytrzymałości koksu. Są poza tym poglądy, że nawet domieszka fuzytu do silnie wzdymającego się węgla może polepszyć jakość koksu. Konieczność dodawania durytu lub fuzytu do węgla koksowniczego w normalnych warunkach zwykle

nie zachodzi, gdyż w większości wypadków zawartość tych składników w węglu jest nawet za wysoka, a przez ich oddzielenie udaje się bardzo często znacznie polepszyć jakość koksu.

Jeżeli uwzględnimy poza tym, że witryt jest na ogół najczystsza odmiana węgla, w której zawartość popiołu jest czasem nawet niższa od 1%, a fuzyt natomiast zawiera zwykle znaczną ilość popiołu, staje się jasnym, dlaczego — jeżeli chodzi o wzbogacanie węgla koksowniczych — flotacja daje wyniki znacznie lepsze od innych sposobów wzbogacania i to nie tylko pod względem zawartości popiołu, lecz i własności koksowniczych koncentratu węglowego, gdyż oddziela zarówno skalę płonną, jak i mniej wartościowe względnie szkodliwe nawet dla koksowania składniki węgla.

Jeżeli weźmiemy ponadto pod uwagę, że witrytowe węgle koksownicze odznaczają się bardzo dużą kruchością w porównaniu z węglami durytowymi, a więc siłą rzeczy dają znacznie większe ilości szlamów, stanie się zrozumiałym, dlaczego proces flotacyjny znalazł zastosowanie przede wszystkim do wzbogacania węgla koksowniczych i to jako proces towarzyszący płuczkom, w których wzbogaca się sortymenty grubsze. Rozdrabnianie całości węgla i następne flotacyjne jego wzbogacanie na ogół nie kalkuluje się, a to ze względu na wysokie koszty flotacji w porównaniu z płukaniem lub wzbogacaniem powietrznym.

Oprócz wspomnianych korzyści flotacyjnego wzbogacania węgla należy podnieść również zmniejszenie zawartości krzemionki i siarki, co ma specjalnie duże znaczenie, zwłaszcza jeżeli chodzi o koks metalurgiczny.

Jak wszystkie te korzyści przedstawiają się w świetle cyfr, mogą posłużyć następujące dane, przytaczane przez różnych autorów:

- 1) zwiększenie zawartości popiołu o 1% przyczynia się do zwiększenia zużycia koksu o 16—29 kg na 1 tonę surowki, czyli o 2—2,5%;
- 2) obniżenie zawartości popiołu o 1% przyczynia się do zwiększenia wydajności wielkiego pieca o 7—8%;
- 3) 1% popiołu zwiększa zużycie topników o 3%;
- 4) 1% popiołu zwiększa koszty produkcji surowki o 1,6%.

Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa, jeżeli chodzi o zawartość siarki w węglu, a mianowicie 1% zawartości siarki.

- 1) Zwiększa rozchód koksu o 17%;
- 2) „ „ rudy o 2,8%;
- 3) „ „ wapienia o 37%;
- 4) zmniejsza wydajność wielkiego pieca o 16,2%;
- 5) zwiększa koszty produkcji 1 tony surowki o 12 do 20%.

Z cyfr tych łatwo jest obliczyć, że jeżeli chodzi o koks metalurgiczny, to zastosowanie w ogóle wzbogacania węgla opłaca się już nawet wówczas, gdy przyczynia się ono do zmniejszenia zawartości popiołu w koksie zaledwie o 1%, a jeżeli chodzi o siarkę, to zmniejszenie jej już nawet o 0,1%

daje takie same oszczędności w procesie wielkopieczowym, ile kosztuje przeróbka węgla.

Szlamy węglowe zawierają często ponad 20% popiołu, a po flotacji udaje się obniżyć tę zawartość do kilku %; poza tym węgiel wyflotowany ze szlamów, które traktowane są jako odpady, daje często znacznie lepszy koks, aniżeli czyste nawet kawałki węgla z kopalni, a wskutek tego nie tylko da się wykorzystać bezużyteczny lub mało wartościowy szlam, ale jednocześnie poprawić jakość koksu.

W Polskim Zagłębiu Węglowym nie mamy dotychczas zakładów flotacyjnych dla wzbogacania węgla, niemniej jednak wyniki badań, przeprowadzonych w ciągu ostatnich paru lat w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Akademii Górniczej, wskazują na celowość budowy takich zakładów na terenie naszego zagłębia. Badania te przyczyniły się do tego, że obecnie już dwa duże t-wa górnicze (Wspólnota Interesów i Rybnickie Gwarectwo Węglowe) są w toku budowy względnie w toku prac wstępnych w związku z projektowaną budową zakładów flotacyjnych.

Wyniki badań Zakładu Przeróbki Mechanicznej pozwalają wyciągnąć już niektóre wnioski, co z naszych węgla dałoby się uzyskać przez wprowadzenie tego nowoczesnego sposobu wzbogacania.

Dobrych kokсів metalurgicznych nie posiadamy dotychczas w ogóle, musimy je importować z zagranicy. Ciekawe jest wobec tego, czy z naszych węgla uda się uzyskać takie koksy, czy też nie. Ciekawe jest również, czy z pokładów węgla, zaliczanych obecnie do niekoksujących, da się uzyskać koksy i jakie. W czasach, w jakich żyjemy obecnie, kiedy na każdym polu widzimy tendencję w kierunku uniezależnienia się od zagranicy, w kierunku samowystarczalności zwłaszcza na polu surowców, wspomniane kwestie stają się specjalnie aktualne.

Badania w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej miały na celu obniżenie z jednej strony zawartości popiołu i siarki w węglu, z drugiej zaś podniesienie jego spiekalności. Zdolność spiekania węgla określano metodą dr. Rogi, polegającą na tym, że rozdrobiony węgiel miesza się z antracytem jako substancją obojętną, koksuje się tę mieszaninę, a otrzymany koksik bada się w obracającym się bębnie i na podstawie ilości rozkruszonego koksu oblicza się liczbę, określającą zdolność spiekania węgla. W wypadku idealnym, nie spotykającym w praktyce, liczba ta wynosi 100. Węgiel pozbawiony całkowicie własności spiekania daje liczbę 0. Niezależnie od tego koksowano zarówno węgiel surowy, jak i produkty wzbogacania flotacyjnego, w tygielku kwarcowym, co pozwalało sądzić o stopniu wydymania węgla.

Jak już wspomniano, przyjęty jest ogólnie pogląd, że koksownicze własności węgla zależą od zawartości w nim wityrytu lub klarytu. Warunek ten jest może konieczny, ale bynajmniej nie jest jeszcze warunkiem wystarczającym. Tak np. wityryt z kopalni Mysłowice daje liczbę spiekania, określoną metodą Rogi, zaledwie 12, gdy tymcza-

sem wityryty z kopalni Walenty i Dębieńsko mają liczbę spiekania nawet ponad 60, pomimo że posiadają mniej więcej taką samą zawartość części lotnych, t. zn. około 35%. Dla porównania przytoczyć można, że zbadany okaz mineralogiczny wityrytu z belgijskiego węgla koksowniczego wykazał spiekalność, wyrażającą się liczbą 78 (zawartość części lotnych 26%).

W każdym bądź razie spiekalność wityrytu jest zawsze większa od spiekalności innych odmian petrograficznych. Tak np. spiekalność durytu z tejże kopalni Mysłowice wynosi około 5, a fuzytu 0.

Węgiel błyszczący ze wschodniej części naszego zagłębia posiada bardzo mały stopień wydymania, stopień ten zwiększa się w miarę posuwania się na zachód względnie na pd. zachód. Duryt natomiast przy koksowaniu wykazuje zmniejszenie swej objętości.

Jeżeli chodzi o węgiel jako całość, to np. w kopalni Saturn mamy przeważnie węgiel o spiekalności zaledwie około 1 i w niektórych tylko warstwach dochodzi ona do 7. Na kopalni Mysłowice węgiel z pokładów, należących do grupy siódłowej, ma spiekalność około 8, a najlepsze pod tym względem warstwy nie przekraczają liczby 10—12. Idąc dalej na zachód lub pd. zachód, mamy już na kopalni Wujek spiekalność dochodzącą do 18, a dalej 40, 50 i nawet 62. Dla porównania przytoczyć można, że w zagłębiu Ruhry spiekalność węgla wynosi 37 do 62, Pas de Calais do 66, niektóre węgle angielskie do 70.

W laboratorium Zakładu Przeróbki Mechanicznej przefflotowano szlamy z dwóch kopalni górnośląskich (Dębieńsko i Anna), produkujących węgle, kierowane do koksowni. Badania przeprowadzono ze szlamami świeżymi, pobranymi z bieżącej produkcji płuczek, oraz ze szlamami z hałd zarówno stosunkowo świeżych, jak i hałd starych (ponad 10 lat). Zawartość popiołu w materiale

Kopalnia "A"



Mat.sur. Mat.flot.

surowym wynosiła kilkanaście lub nawet dwadzieścia kilka %.

Po przeprowadzeniu większej ilości prób udało się dobrać odpowiednie odczynniki, które umożliwiły obniżyć zawartość popiołu w świeżych szlamach z kop. Anna z 22% na 5,5%, a nawet 5% przy stosunkowo wysokim wychodzie koncentratu

węglowego (około 60%). Wyniki te można uważać jako wyjątkowo korzystne, zwłaszcza że węgiel płukany i kierowany do koksowni zawierał w danej kopalni około 6,7% popiołu. Zdolność spiekania tego flotowanego węgla została podniesiona z 44 do 60, a nawet 66, co już dorównuje węglom z zagłębia Ruhry lub Pas de Calais. Stopień wy-



dymania tego węgla, jak to wynika z podanej fotografii, jakkolwiek znacznie się polepszył, to jednak przy tym węglu był jeszcze stosunkowo nieduży.

Jeszcze lepsze wyniki uzyskano przy flotacji szlamów świeżych z kopalni Dębieńsko. Zawartość popiołu udało się tu obniżyć z 15—18% na 5, a nawet na 4,2%, spiekalność została podniesiona z 55—60 na 76. Odnosi się to do wyników flotacji w warunkach laboratoryjnych, które są zawsze gorsze od wyników flotacji przemysłowej. Potwierdziło się to i w danym wypadku. Po przeftowaniu wspomnianych szlamów w maszynie flotacyjnej typu przemysłowego na stacji badawczej w Bochum otrzymano koncentrat flotacyjny o zawartości popiołu, 4,7% i spiekalności 78,6. Z tak wysoką spiekalnością na ogół nie spotykamy się nie tylko w wypadku węgla koksowniczych, lecz nawet i w wypadku czystych wityrów. Tak np. w pracy dr. Rogi spośród podanych liczb spiekalności dla różnych zagłębi węgla najwięcej mamy 70,1 a jeżeli chodzi o wityry, to w tejże pracy znajdujemy najwyższą spiekalność 70,3 dla wityry z zagłębia Ruhry. Piękny mineralogiczny okaz belgijskiego wityry, zbadany w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej, wykazał spiekalność 78, a więc nawet nieco niższą od spiekalności koncentratu z flotowanego szlamu. Stopień wydymania tego flotacyjnego koncentratu, jak wynika z podanej fotografii, jest bardzo duży i rzadko spotykany.

Zbadany szlam kopalni Dębieńsko o zawartości popiołu 15—18% i liczbie spiekalności 55—60 kierowany jest obecnie jako domieszka do koksowni. Trudno jest wątpić w to, ażeby przez obniżenie zawartości popiołu do 4,7% i podniesieniu spiekalności do 78,6 jakość całości koksu nie miała się wybitnie poprawić.

Panuje pogląd, że górnolaskie węgle koksujące posiadają dość wysoką zdolność spiekania, dużą zdolność przechodzenia w stan plastyczny, ale odznaczają się niedużą zdolnością wydymania i najzupełniej nie posiadają prężności wydymania, co jest ich wielką wadą. Poza tym cechą górnolaskich węgli jest duża zawartość części lotnych, co przyczynia się do tworzenia się rys i pęknięć w koksie. Wszystko to powoduje, że z węgli górnolaskich nie da się uzyskać dobrych kokсів metalurgicznych.

Cechami węgli, dających dobre koksy metalurgiczne, są: zawartość części lotnych od 18 do 32%, najwyższa spiekalność, znaczny stopień wydymania węgla, a więc i znaczna prężność tego wydymania.

Widzimy, że na drodze flotacyjnej z niektórych naszych węgli uzyskuje się koncentraty, posiadające najwyższą spiekalność i duży stopień wydymania przy jednoczesnym bardzo dużym obniżeniu zawartości popiołu. Zawartość części lotnych w koncentratkach flotacyjnych z tych węgli jest zbliżona do wyżej podanej górnej granicy. Wszystko to pozwala przypuszczać, że z niektórych naszych węgli możliwe jest uzyskanie dobrych kokсів metalurgicznych. Ostatnie słowo w tej sprawie można będzie powiedzieć naturalnie dopiero po przeprowadzeniu odpowiednich prób koksovania na skalę przemysłową, niemniej jednak z góry już można przewidzieć, że zastosowanie flotacji do niektórych naszych węgli musi wybitnie wpłynąć na poprawienie jakości koksu.

Oprócz zmniejszenia zawartości popiołu flotacja przyczynia się jednocześnie do obniżenia zawartości siarki. Tak np. w wypadku węgla z kop. Dębieńsko zawartość siarki została obniżona z 1,1% do 0,7%. Tak więc przez flotację została tu obniżona zawartość popiołu średnio o 12%, zawartość zaś siarki o 0,4%.

Jeżeli chodzi o flotacyjne wzbogacanie szlamów z hałd, to niezależnie od tego, czy szlam krótko lub długo przebywa na hałdzie, obniżenie zawartości popiołu jest zawsze jednakowo możliwe. Jeżeli jednak chodzi o spiekalność węgli, to okazuje się, że zbyt długie przebywanie węgla na hałdach może fatalnie odbić się na jego własnościach koksowniczych. Tak np. w wypadku kopalni Dębieńsko spiekalność koncentratu flotacyjnego z hałdy nowej wynosiła od 50 do 70, gdy tymczasem z hałdy starej zaledwie 13.

Jak długo węgiel może przebywać na hałdzie, tego z góry przewidzieć nie można. Zależy to zarówno od charakteru węgla, jak i sposobu jego magazynowania na hałdzie. W niektórych wypadkach nawet kilka lat nie odgrywa poważniejszej roli, gdy tymczasem w innych wypadkach okres kilkumiesięczny może poważnie odbić się na własnościach spiekania węgla.

Prof. Dr inż. Witold Budryk
Dziekan Wydz. Gór. Ak. Gór.