



<http://rcin.org.pl>

PŁODY KOPALNE POLSKI

WYDAWNICTWO H. ALTENBERGA WE LWOWIE

POD NAZWĄ

WIEDZA WSPÓŁCZESNA

Wyszły następujące tomy:

Serja I.

1. MARCIN ERNST. Energja słońca.
2. JAN PTAŚNIK. Miasta w Polsce.
3. JULJUSZ MAKAREWICZ. Zbrodnia i kara.

Serja II.

4. TADEUSZ BRZESKI. Polska, jako jednostka gospodarcza.
5. JÓZEF SIEMIRADZKI. Płody kopalne Polski.
6. H. STEINHAUS. Czem jest a czem nie jest matematyka.

W przygotowaniu :

EDWARD STAMM. Komunikacja radjograficzna.

TADEUSZ MALARSKI. Fizykalne podstawy radjotelegrafji
i radjotelefonji.

KAZIMIERZ ROUPPERT. Zmienność roślin i warunki dziedziczności.

HENRYK UŁASZYN. Nauka o języku.

KONSTANTY SROKOWSKI. Dziennik i dziennikarstwo.

JERZY SMOLEŃSKI. Geografia, jej cele, metoda i zadania.

WIEDZA WSPÓŁCZESNA — TOM VI.

~~2164~~

PŁODY KOPALNE POLSKI

NAPISAŁ

JÓZEF SIEMIRADZKI

2004
X
M

CBGIOŚ ul. Twarda 51/55



Wa5126210

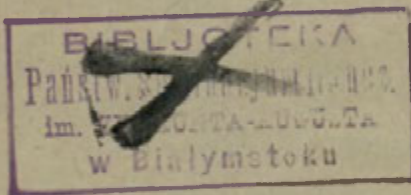


H. ALTENBERG

KSIĘGARNIA WYDAWNICZA WE LWOWIE

<http://rcin.org.pl>

gniazd. minel.



11133



Z DRUKARNI „DZIENNIKA POLSKIEGO”, LWÓW UL. CICHĄ 1, 5.
TELEFON Nr. 283.

HN 11133
<http://rcin.org.pl>

PRZEDMOWA.

Książka niniejsza, przeznaczona dla szerokiego ogółu Czytelników, nieposiadających fachowego przygotowania z dziedziny geologii, górnictwa i hutnictwa, z natury rzeczy nie może być publikacją w ścisłym znaczeniu wyrazu naukową. Zadaniem jej jest treściwe i dostępne dla każdego średnio wykształconego Czytelnika przedstawienie dziejów i obecnego stanu eksploatacji przeróżnych bogactw mineralnych na ziemiach polskich. Wiadomości, w niniejszej książce zawarte, są oparte na pierwszorzędnych publikacjach naukowych i obejmują okres do wybuchu wojny światowej, do którego doprowadzono urzędowe sprawozdania władz górniczych austriackich i rosyjskich. Z chwilą wybuchu wojny, jak wiadomo, przemysł na ziemiach polskich uległ po części zupełnemu zniszczeniu, w części został oddany na wyłączny użytek władz wojskowych i tem samem z pod kontroli społeczeństwa się uchyla. Dotyczy to zwłaszcza przemysłu metalowego, węglowego i naftowego. Jedyne kopalnie i huty śląskie nie uległy losowi wojny. Dziś, przy szybkim tempie odbudowy zniszczonych zakładów przemysłowych; górnictwo i hutnictwo stopniowo powraca do wyników przedwojennych. dotychczas jednak tylko w stosunku 40–60% dawnej wytwórczości. Stosunek ten z każdym rokiem się poprawia i cyfry, w niniejszej książce dla ostatnich

lat przedwojennych podane, w krótkim czasie niewątpliwie znowu będą osiągnięte, a w wielu wypadkach, jak np. w dziedzinie hutnictwa żelaznego i solnictwa, krępowanych w swoim rozwoju przez fiskalne zarządzenia władz austriackich i rosyjskich, osiągną wyniki znacznie wyższe. Z publikacyj urzędowych — podczas wojny i po niej ogłoszonych — posiadamy dla Królestwa Polskiego poważne źródło urzędowe w wydawnictwie niemieckich władz okupacyjnych „Handbuch von Polen“ oraz w pracy dr. Pawlicy „O rudach żelaznych w Opoczyńskim i Iłżeckiem“, wydaną przez Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie już po wojnie.

Ponieważ każdorazowe cytowanie źródeł, z których czerpałem wiadomości w niniejszej książce zawarte, stanowiłoby w książce popularnej niepotrzebny balast i powiększałoby bez potrzeby znacznie rozmiary dzieła, ograniczam się do podania najważniejszych jedynie dzieł, w których fachowo przygotowany Czytelnik wszystkie potrzebne daty statystyczne i fachowe znaleźć może.

1782. X. Osiński. Opis Polskich żelaza fabryk. Warszawa.
1816. X. Stan. Staszic. O ziemiorodztwie Karpat i innych gór i równin dawnej Polski. Warszawa.
1841. Hieronim Łabęcki. Górnictwo w Polsce. 2 tomy. Warszawa.
1843. Ludwik Zejszner. Krótki opis geologiczny, historyczny i górniczy Wieliczki. Berlin.
1870. Ferd. Roemer. Geologie von Oberschlesien. Wrocław.
1875. Winda kiewicz. Olej i wosk ziemny w Galicji. Lwów.
1879. Leo Strippelmann. Die Petroleumindustrie Oesterreichs u. Deutschlands. Lipsk.

1882. Paweł Duniecki. Olej skalny i wosk ziemny w Galicji. Wiedeń.
1888. Emil Tietze. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Wiedeń.
- 1883 - 1886. Juljan Niedźwiedzki. Stosunki geologiczne Wieliczki i Bochni. Lwów.
1891. Niedźwiedzki. O kopalniach soli potasowych w Kałuszu. Lwów.
1891. Syroczyński. O kopalniach soli potasowych w Kałuszu i Stasfurcie. Lwów.
- 1893--94. Wład. Szajnocha. Płody kopalne Galicji. Lwów.
1891. Michał Łempicki. Geologiczesko-gornopromyszlennaja karta Polsko-Silezskaho kamiennougolnaho basejna. Petersburg.
1887. Gürich. Geologische Uebersichtskarte von Oberschlesien. Wrocław.
1888. Jasiński. Nasze kopalnictwo węglowe. Warszawa (Wszechświat).
1893. Choroszewski. Wydajność węgla kamiennego w Król. Polskiem. Warszawa. (Przegląd techniczny).
1870. Degenhardt. Das Oberschlesich Polnische Bergdistrict. Berlin.
1882. Kosiński. Kopalnie Olkuskie. Warszawa. (Pamiętnik Fizjograf.).
1884. Jasiński. Osuszenie kopalń Olkuskich. Warszawa. (Wszechświat).
1883. Pfafius i Toeplitz. Rozbiory chemiczne Olkuskich rud cynkowych. Warszawa. (Pam. Fizjogr.).
1909. Siemiradzki. Geologja ziem Polskich. Lwów. 2 tomy.
1917. R. Michael. (Handbuch von Polen). Berlin. Rozdział III. Geologischer Aufbau. Rozdział XII. Bergbau und Hüttenwesen.

1918. R. Zuber. Flisz i nafta. Lwów.
1920. Dr. W. Pawlica. Ilaste rudy żelazne Starachowic. Warszawa. (Sprawozdania Polskiego Instytutu geologicznego).
1922. Siemiradzki. Teologia Ziemi Polskich wyd. 2-e, tom I. Lwów.

Oprócz tego liczne drobniejsze prace Zejsznera, Puscha, Michalskiego, Kontkiewicza, Michaela, Güricha i w. in.

ROZDZIAŁ I.

Wiadomości wstępne.

Nie wchodząc w teorie i hipotezy, dotyczące powstawania i formowania się skorupy ziemskiej, stwierdzić wypada, że dzięki działaniu t. zw. procesów górotwórczych (fałdowaniu się powierzchni stygnącej ziemi oraz niwelującemu działaniu wody) warstwy skalne, zawierające minerały użyteczne w przemyśle górniczym, są dzisiaj spiętrzone, pogięte i połamane w sposób nader zawiły.

Dzięki znajdującym się w nich szczątkom zwierząt lub roślin morskich i lądowych (skamielin), zdołano określić względny wiek oraz kolejne następstwo różnych warstw po sobie. Historję ziemi podzielono w ten sposób — jak wiadomo — na okresy, każdy okres na epoki czyli formacje, formacje na piętra, piętra — na poziomy.

Okres najdawniejszy dziejów ziemi, zwany paleozoicznym, odznaczał się przewagą płytkich mórz i brakiem rozległych lądów, wynurzających się z dna morskiego dopiero przy końcu okresu podczas t. zw. formacji węglowej. Dzielimy go na cztery formacje: kambryjską, sylurską czyli epokę zwierząt bezkręgowych: lądów prawie niema, lądowej fauny i flory brak całkowity. Dalej idzie epoka de-

wońska, odznaczająca się wielką obfitością ryb bardzo osobliwych, opancerzonych lub kostołuskich, oraz ukazaniem się najpierwszych roślin lądowych. Epoka węglowo-permska: z dna morskiego wynurzają się bagniste niziny, porastające lasem drzewiastych widłaków. Pojawiają się pierwsze najprywatniejsze ziemnowodne czworonogi. Okres mezozoiczny czyli wieki średnie dziejów ziemi — odznacza się wielką rozmaitością flory lądowej i czworonogów, posiadających jeszcze stopień rozwojowy właściwy dzisiejszym gadom. Dzielimy go na trzy formacje: triasową — wśród flory lądowej przeważają sagowce i paprocie oraz drzewa szpilkowe; jurajski — okres dziwacznych gadów lądowych, wodnych i latających (Ichthyosaurus, Plesiosaurus, Pterodactyle, Dinosaurium etc.) i kredowy — odznaczający się pierwszym pojawieniem w morzu ryb kościstych, na lądach — drzew dwuliściennych i ptaków o bardzo jeszcze pierwotnych znamionach w szkielecie, przypominających gady. Okres kenozoiczny czyli okres roślin dwuliściennych i ssaków łozyskowych w kolejnym następstwie rozwojowym obejmuje formacje: eoceńską, oligoceńską, mioceńską, plioceńską, dyluwjalną i alluwjalną, stopniowo w rozwoju świata organicznego dochodząc do flory i fauny dzisiejszej.

Pierwszym zadaniem geologa, szukającego w pewnej okolicy użytecznych kopalin, jest określić formację czy piętro geologiczne, które według doświadczeń geologicznych ma zawierać szukane kopaliny.

Rozpoznawszy warstwę, o której wiemy, że powinna zawierać n. p. węgiel lub kruszce, należy określić jej bieg, czyli kierunek, oraz nachylenie czyli upad, poczynając bądźto od miejsca, gdzie rozpoznana warstwa ukazuje się na powierzchni (wychodnia), bądź też tam, gdzie została sztucznie

odstłonięta (odkrywka). Narzędziem pomocniczym, używanem do tego celu jest kompas górniczy, tem się tylko różniący od zwykłego kompasu, używanego do orientacji geograficznej, że zaopatrzony



Wychodnia skały, x—y bieg warstwy, a—b upad.

jest podziałką o skali kątowej, znaczonej 24 godzinami. Kierunek więc Pn — Pd oznacza się liczbą 12, W — Z liczbą 6, Pn Z liczbą 9, Pn W liczbą 3 i t. d; dzięki temu można n. p. bieg warstwy skalnej oznaczyć krótko symbolem „hora 12“ lub „hora 6“ i t. p.

Całkowitą rozległość danej warstwy — np. pokładu węglowego — na wielkiej przestrzeni, rozpoznaje się bądź przez teoretyczne zestawienie pomiarów biegu i upadu, otrzymanych w rozmaitych miejscach, oraz schematyczną konstrukcję przypuszczalnej geologicznej budowy badanej okolicy, bądź też bezpośrednio przez prowadzenie głębokich otworów świdrowych, zakładanych wyłącznie w celu stwierdzenia kolejnego następstwa warstw po sobie w danej okolicy i ich grubości, ażeby później na podstawie zestawienia otrzymanych wyników na mapie móc wskazać okolice, gdzie warstwa żądana znajduje się na dostępnej dla górniczych robót głębokości. Wiercenia takie, prowadzone do głębokości bardzo

znacznej (Paruszowice na G. Śląsku koło Rybnika 2000 m, Szubin w Poznańskim 2230 m.), są bardzo kosztowne i bywają wykonywane wyłącznie przez zainteresowane w rozwoju górnictwa rządy za wskazwkami uczonych geologów.

Jedna i ta sama okolica mogła ulegać w rozmaitych okresach geologicznych kilkakrotnie fałdowaniu przez siły górotwórcze, działające bądź w tym samym kierunku bądź wychodzące z coraz innego środka. Rezultatem podobnej czynności mechanicznej bywa sfałdowanie wtórne, skutkiem którego pierwotnie prosta linja środkowej osi wypiętrzenia (siodła) przybiera również kształt falisty w kierunku podłużnym (na linii biegu). Wynikiem tej skombinowanej czynności dwóch kolejno po sobie w odmiennym kierunku następujących fałdowań bywa wytworzenie na szczycie pierwotnego siodła kopułowatych guzów i zakłęsłych pomiędzy nimi niecek. Wypiętrzenia tej kategorii zdradzają się na powierzchni tem, iż wychodnie warstw, odsłoniętych na obwodzie kopuły czy niecki, zamiast układać się w pasy, równoległe do kierunku pasma górskiego, tworzą nieregularne pierścienie, jak to widzimy na załączonej mapie Śląskiego zagłębia węglowego.

Niejednokrotnie zdarza się, że nie można znaleźć naturalnej wychodni poszukiwanej warstwy; wówczas podejmuje się przedwstępne roboty poszukiwawcze czyli szurfy, kopiąc płytkie studnie lub rowy w celu odsłonięcia zakrytych przez powierzchnie napływy wychodni skalnych. Natrafiwszy przy szurfowaniu na poszukiwaną wychodnię czy to pokładu węgla lub rudy żelaznej czy kruszcowej żyły, przystępujemy do właściwych robót górniczych czyli do odbudowy pokładu lub żyły. Jeżeli znalezione odsłonięcie pokładu leży blisko pod powierzchnią — prowadzi się odbudowę „na odkrywkę“,

usuwając warstwy wyżej leżących napływów czy młodszych utworów skalnych — w ten sposób wydobywają u nas prawie we wszystkich kopalniach rudę żelazną, a niekiedy także węgiel, oraz wszelkie kamienie używane do celów budowlanych. Jeżeli pokład kruszcowy jest położony głębiej (kopalnie węgla dochodzą niekiedy powyżej 400 m głębokości), kopie się najsamprzód pionową studnię (szyb) aż do napotkania poszukiwanej żyły czy pokładu, poczem z szybu prowadzi się na wszystkie strony boczne chodniki (piece), idąc za kierunkiem pokładu czy żyły kruszcowej. Oprócz tego bije się w skale również długie pochyłe galerje (sztolnie) przeznaczone bądź do odpływu wody z kopalni, bądź do wywożenia kolejką podziemną z kopalni rudy, zamiast wyciągania jej windą przez szyby. Prowadzi się również osobne szyby wentylacyjne dla wprowadzenia powietrza do wnętrza kopalni przy pomocy miechów i machin parowych. Zarówno szyby jak chodniki i sztolnie muszą być odpowiednio do rodzaju skały w których są wykute ocembrowane i podparte (podstemplowane) drzewem dla ochrony od zawalenia się chodników czy sztolni.

Wydobytą w chodniku (piecu) rudę na taczkach lub wózkach szynowych (psach) wywozi się bądź sztolnią bezpośrednio na powierzchnię bądź tylko dowozi do otworu szybu, gdzie windą wyciągają ją na górę. Odrzuconych przez robotnika brył jałowej skały czyli hałdy, używa się do zapętnienia opuszczonych chodników. Rudę wydobytą na wierzch osobni robotnicy sortują, odrzucając na bok zbyt ubogie kawałki i „hałdę“. Szyby, które górnicy spuszczaają się do kopalni czy to po drabinach czy windą, noszą nazwy szybów wjazdowych. Wylot każdego szybu pokrywa szopa zwana kawą lub jata.

Rudę wydobytą z szybu przed jej dalszą przeróbką hutniczą poddaje się najprzód odpowiedniemu przygotowaniu i odrzuca przez przebieranie ręczne jałową łupę czyli gangę, płucze, kruszy lub miele w odpowiednio urządzonych młynach, zwanych tłuczkami (Pochwerk). W wielu wypadkach — np. przy rudach cynkowych lub niektórych żelaznych — poddaje się rudę uprzedniemu prażeniu bądź na otwartem powietrzu w stosach w podobny sposób, jak się wypala węgiel drzewny, bądź w odpowiednich piecach prazełnych, zbudowanych podobnie jak piece używane do wypalania wapna.

ROZDZIAŁ II.

Krótki zarys dziejów górnictwa i hutnictwa w Polsce.

Jakkolwiek znalezienie w kopalni soli w Utopach, na Rusi, narzędzi kamiennych, przechowanych w zbiorach Muzeum Ossolińskich we Lwowie, świadczy, iż górnictwo solne znanem było na ziemiach Polskich już w epoce przedhistorycznej, autentyczne wiadomości kronikarskie o istnieniu kopalń soli i ołowiu posiadamy z wieku XI, a dzieje niewyczerpanych do dnia dzisiejszego skarbów kopalń Olkuskiej i Wielickiej należą do najświetniejszych kart Polskiego górnictwa, które zmienne przechodziło koleje. Mistrzami naszymi byli zapewne Czesi, u których sztuka górnicza była znaną znacznie dawniej aniżeli w Niemczech i Francji.

Za pierwszych Piastów prawo własności wszystkich ciał kopalnych przysługiwało wyłącznie królowi, któremu służyło wyłączne prawo nadawania osobom prywatnym, klasztorom lub miastom pozwolenia na eksploatację kruszców i soli. Jedynie biskupi krakowscy posiadali od czasów Bolesława Wstydliwego prawo udzielności (*jus ducale*) w tym względzie w dobrach swoich. Według kroniki Długosza pierwszy Bolesław Chrobry w r. 1025 nadał duchownym prawo poszukiwania i kopania w ich

dobrach żelaza, ołowiu, srebra i soli. Bolesław Krzywousty nadał opactwu Benedyktynów w Tyńcu przywilej pobierania pewnej stałej subwencji z dochodów Wielickich salin, które istniały przeto na przeszło 100 lat przed przybyciem do Polski św. Kingi, co rozwiewa poetyczną legendę o tej królowej, która jako wiano wnieść miała pierwsza do Polski odkrycie kopalń solnych. Kroniki jednak stwierdzają, iż kopalnie Wielickie i Bocheńskie istniały od bardzo dawnych czasów. Według kroniki Kadłubka za Mieczysława Starego w XII wieku skazywano przestępców na roboty przymusowe w kopalniach — prawdopodobnie w Olkuszcu. Już Kazimierz Wielki nadaje górnicyzmiom Wielicdze, Bochni i Olkuszowi prawo niemieckie, i ustanawia pierwszy Polski statut górnicyzmi dla kopalń Olkuskich. Przywileje na kopanie kruszców udzielają odtąd w imieniu króla starostowie górnicyzmi czyli żupnicy za opłatą dziesięciny czyli t. zw. „olbory“ w naturze do skarbu królewskiego. Oprócz tego według ordynacji Elżbiety Łokietkówny, królowej Polski i Węgier, opłacano po jednym groszu (freiheller) od pomiaru każdego łanu, oraz od każdej marki dobytego srebra lub cennara ołowiu. Istniały w tym czasie również kopalnie ołowiu w Bytomiu, o czym ślad znajdujemy w zająsci, które spowodowało upadek kopalń i miasta. W r. 1367 górnicyzmi i Bytomscy wskutek zatargu zamordowali swego proboszcza i kaznodzieję, a wynikłe stąd klątwy i kosztowne starania mieszczan Bytomskich o ich uchylene, zrujnowały miasto i zmusiły do opuszczenia zalanych tymczasem przez wodę kopalń. Za Ludwika XI polscy górnicyzmi byli sprowadzani do Francji na równi z czeskimi i węgierskimi „jako więceji umiejący od francuskich“. (Łabęcki „Hist. górn. w Polsce“ str. 119).

Epoka Zygmunowska jest okresem świetnego

rozwoju kopalnictwa; oprócz kopalń Olkuskich powstają nowe kopalnie w Chęcinach — ołowiu i miedzi, oraz łomy marmurów. W Olkuszu rozpoczęto budować pierwsze sztolnie dla usunięcia zalewającej kopalnię wody.

Królowie również nadawali „licencje“ na prawo poszukiwania pewnych kruszców bądź w całym kraju, bądź w określonych miejscach. Zachował się taki przywilej Kazimierza Jagiellończyka z r. 1448 dany mieszczaninowi krakowskiemu Mikołajowi Sobowskiemu na szukanie miedzi, ołowiu, srebra i złota w całej Polsce, Pawłowi z Gdańska na także poszukiwania w Karpatach i na Spiżu, oraz kilka innych. Za Zygmunta Augusta szukano miedzi koło Popradu i Lubowej. Zygmunt I przelewa swoją władzę udzielania licencji górniczych na ustanowionego przez siebie „podkomorzego górniczego“, którym był Mikołaj Lanckoroński. O urząd ten ubiegali się najznakomitsi obywatele w kraju, jak Krzysztof Szydłowiecki wojewoda Krakowski, Jan Boner żupnik, X. Piotr Wapowski, kanonik Krakowski, Seweryn z Balic Boner kasztelan Biecki, Piotr Kmita wojewoda Krakowski i inni. Zygmunt I ustanawia również na wzór węgierski towarzystwa górnicze czyli gwarantwa do poszukiwania kruszców w dobrach królewskich. Zygmunt August nadaje w r. 1550 gwarantkom Chęcińskim prawo wolnego poszukiwania kruszców i wolnego wrębu w lasy królewskie; w 1563 — Wojciechowi Harschen — na szukanie siarki i saletry; Stefan Batory — w 1573 Piotrowi Zborowskiemu wojewodzie Krakowskiemu na szukanie i otwieranie kopalń soli za opłatą 10 groszy od beczki do skarbu Królewskiego. Na Sejmie elekcyjnym 1573 wstawiono do pactów conventów żądanie przyznania szlachcie prawa własności kruszców na swoich gruntach znalezionych — odtąd też ustaje nadawanie

przywilejów — które zachowały się jedynie w dobrach „stołowych“ czyli królewskich.

Z r. 1598 pochodzi pierwsza wiadomość o kopalni siarki w Swoszowicach. Wojny szwedzkie, powodując ogólną ruinę kraju, zniszczyły również górnictwo. Kopalnie Olkuskie wskutek zawalenia się sztolni zostały zalane wodą i mimo ponawiania przy każdej elekcji w pactach conventach obowiązku ich osuszenia, są do dnia dzisiejszego zalane — królowie pacta conventa podpisywali, ale kończyło się wszystko na komisjach, ankietach i projektach, które nigdy nie zostały wykonane.

Za Sasów zaprowadzono wzorową organizację w kopalniach Wielickich do dnia dzisiejszego utrzymaną. Stanisław August czyni usilne starania o podźwignięcie upadającego górnictwa, ale i tu skończyło się na komisjach i projektach.

Po ostatnim rozbiórze rządy zaborcze: pruski i austriacki energicznie przystąpiły do dźwignięcia górnictwa i hutnictwa, zwłaszcza żelaznego — prace rozpoczęte przerwały jednak wojny Napoleońskie, a Księstwo Warszawskie, wycieńczone wojną, nie miało środków do skutecznego prowadzenia dalej rozpoczętego przez rządy zaborcze dzieła.

Po upadku Księstwa Warszawskiego sprawy górnicze przechodzą w ręce pozostającej pod kierunkiem Stanisława Staszica górniczej Dyrekcji w Kielcach. Szeroko zakrojone projekty tej komisji, dążące do osuszenia kopalń Olkuskich i dźwignięcia zniszczonego przez wojny przemysłu hutniczego, nie zostały zrealizowane — w r. 1827 dyrekcję w Kielcach zwinęto, oddając sprawy górnicze pod bezpośredni zarząd ministerstwa skarbu. Minister Lubecki poświęcił główną działalność odbudowie i ulepszeniu górnictwa żelaznego; rozpoczęte przezeń na wielką skalę zakrojone roboty przerwało powstanie Listopadowe.

Odtąd zaczyna się powolny upadek przemysłu górniczego, pozostającego w olbrzymiej większości w ręku moskiewskich władz rządowych, które dążą już systematycznie do jego zabicia w Polsce kongresowej. Energja prywatnych przedsiębiorców ratuje wprawdzie niektóre placówki — huty żelazne, położone w pobliżu linii kolejowych, kopalnie węgla, prywatny przemysł cynkowy w Olkuskiem, ale ani o osuszeniu Olkuskich kopalń rządowych, ani o przywróceniu do stanu pierwotnego kopalń Miedzianogórskich, ani o rozwoju żelaznego hutnictwa według projektów Lubeckiego niema już mowy.

Stan obecny na wszystkich polach górnictwa krajowego wymaga całkowitej rekonstrukcji; hutnictwo, zwłaszcza żelazne, od szeregu lat wskutek taryfowej polityki rosyjskiej zaniechało eksploatacji polskich kopalń rudy, sprowadzając tańszą i bogatszą rudę rosyjską; rudy Polskie natomiast wydzierżawili Niemcy, wysyłając wydobytą rudę do hut górnośląskich.

Górnictwo naftowe stanowiące dzisiaj jedno z największych bogactw Polski, do połowy ubiegłego stulecia nie istniało jeszcze nigdzie na świecie. Kopalnie Galicyjskie są dawniejszemi od Amerykańskich. Wielką przyszłość posiada również nieznane dawniej górnictwo soli potasowych w Kałuszu.

ROZDZIAŁ III.

Węgiel kamienny.

W miejscu, gdzie dzisiaj wśród płaskiej piaszczystej krainy wznoszą się niezliczone kominy hut i kopalń Górnośląskich, przed milionami lat w jednej z najdawniejszych epok w dziejach rozwoju ziemi, zwanej epoką węglową, szumiały fale rozległej zatoki morskiej, od zachodu ograniczonej przez nieistniejące dziś potężne pasmo gór Armorykańskich, sięgające na wschód po okolice Krakowa i góry Świętokrzyskie. Zwolna dno płytkiej zatoki wynurzało się ponad powierzchnię wody, a na jej miejscu powstała płaska bagnista kotlina, u brzegów często podczas burzy zalewana przez morskie bałwany. W kotlinie tej rozrosły się rozległe puszcze dziwacznych, zupełnie niepodobnych do dzisiejszych roślin drzewiastych: Były to do 30 metrów wysokie drzewiaste widłaki (*Lepidodendron*, *Sigillaria*) i skrzypy (*Archaeocalamites*), podszyte gęstymi zaroślami najróżnorodniejszych paproci. Pnie tych leśnych olbrzymów i krzewów, zatopione na dnie bagnien w olbrzymiej ilości, w ciągu wielu wieków gromadzone, nie ulegały gniciu z braku dostępu powietrza, lecz powolnemu zwęgleniu. Te cenne skarby paliwa wydobywa dzisiaj przemysł górniczy jako wę-

giel kamienny. Olbrzymia ilość węgla w ten sposób ujęta i zagrzebana w ziemi spowodowała oczyszczenie ciężkiej i dusznej atmosfery pierwotnej, uniemożliwiającej jakiegokolwiek życie zwierzęce na lądach, świeżo z dna morskiego wyłonionych. Epoka węglowa była jednym z naidłuższych okresów geologicznych, a o jej długości świadczy najwymowniej okoliczność, iż od początku do końca okresu flora ówczesna czterokrotnie się zmieniła, a masa nagromadzonego przez wody piasku i iltu z rozmytych doszczętnie gór Armorykańskich na samym tylko Śląsku ma 7000 metrów grubości ilość węglonośnych iltów i piaskowców Śląskiego zagłębia obliczono na 30 000 kilometrów sześciennych, co odpowiada masie całych zachodnich Karpat przy średniej wysokości 700 m. Pod ciężarem tej olbrzymiej masy namułu powierzchnia bagnistego lądu stopniowo obniżyła się o 7 kilometrów, a stokilkadziesiąt razy powtarzały się fizyczne warunki, sprzyjające tworzeniu się na Śląsku węglowych pokładów, dochodzących do sumy w przybliżeniu równej 60 miliardom tonn węgla kamiennego.

Późniejsze ruchy górotwórcze skorupy ziemskiej, towarzyszące wypiętrzeniu Sudetów, spowodowały dwukrotne pogięcie pierwotnie płasko ułożonych pokładów węglonośnych w dwóch kierunkach: Pn-Pd i W-Z oraz wielkie mnóstwo szczelin pionowych, t. zw. uskókw i przesunięć, wytwarzając bardzo zawiłą budowę geologiczną węglowego zagłębia, której najdokładniejsze rozpoznanie jest koniecznym warunkiem dla górnika, ono bowiem jedynie daje mu możliwość oznaczenia miejsc, w których pokłady węglowe znajdują się w dostępnej dla górniczej eksploatacji głębokości. To też rząd Pruski, należycie oceniając doniosłość geologicznego rozpoznania budowy węglowego zagłębia, nie szczędził kosztów na jego przeprowadzenie.



dzenie licznych głębokich wierceń próbnych, niekiedy powyżej 2000 metrów głębokich (Paruszowicze obok Rybnika). Z zestawienia wyników tych wierceń próbnych ze znajomością pokładów, odsłoniętych w czynnych kopalniach, możemy już dzisiaj mieć zupełnie jasny pogląd na rozmieszczenie i głębokość, na jakiej w każdej okolicy tego obszaru węglowe pokłady napotkać musimy. Jedynie na wschodniej granicy w okolicy Krakowa, stosunki te nie zostały jeszcze dostatecznie wyjaśnione, powodując znaczne różnice w zapatrywaniach górników w tej mierze.

Obszar całego zagłębia węglowego, obejmujący przeszło 6000 mil kwadr., jest na północy ograniczony linią, idącą od podnoża gór Altvater w Sudetach przez Kropiwnicę nad Odrą, Toszek i Siewierz do Krzeszowic, dalsza granica zagłębia przez okolice Zatora dochodzi do Przerowa i Ołomuńca. Całkowita grubość pokładów węglonośnych wynosi w zachodniej części zagłębia 7000 metrów, we wschodniej 2200 m; Zawarte w nich 477 pokładów węgla mają łączną miąższość 282,60 m. Z liczby tej jednak, pominiwszy pokłady poniżej 50 cm miąższości, których eksploatacja się nie opłaca, 124 pokłady o łącznej grubości 192 m są do eksploatacji zdadne. Na całym obwodzie zagłębia węglowego ukazują się na powierzchni najstarsze pokłady formacji: t. zw. „kulum“ gruboziarniste piaskowce i zlepińce, często przekładane warstewkami wapiennymi, pochodzącymi z morskich zalewów, i zawierającymi skorupy mięczaków, we wschodniej zaś części: w okolicy Krzeszowic z morskich wapieni (marmury z Czerny) lub piaskowców i itów na czerwono wypalonych przez liczne wybuchy porfiru (Miękinia). Warstwy te albo nie zawierają wcale węgla, albo w nieznacznej tylko ilości, jako cienkie kilkucentymetrowe wkłady. Zdarzają się jednak niekiedy grubsze pokłady węgla antracy-

to w e g o, jak n. p. napotkane w otworze świdrowym w parku Krzeszowickim na głębokości 355 m (50 cm) i 579 m (85 cm.), oraz na pd. Katowic.

Nad tym około 600 m grubym jałowym kompleksem warstw, które przebito i rozpoznano dokładnie w sztolni Krystyna w Tenczynku, zaczyna się serja warstw produktywnych, którą górnicy dzielą na trzy serje, różniące się rodzajem skał je tworzących, jakością węgla i odmienną florą:

1. W dole są to drobnoziarniste piaskowce z drobnymi gruzkami rudy żelaznej, piaszczyste iłotłupki z charakterystycznym detritusem*) roślinnym, przekładane warstwami wapiennymi i iłowami morskiego pochodzenia Grubość tej serji (brzeźnej — Randgruppe) dochodzi do 2600 m. Węgiel w niej zawarty zazwyczaj nie tworzy warstw grubszych nad 1 m, natomiast odznacza się dobrą jakością: jest przeważnie koksowy. Tu należą łatwo zapalne, mocno bitumiczne węgle z kopalń w Tenczynku. Węgłe tej grupy eksploatują m. inn. kopalnie w Gołonogu, Grodźcu, na zachód Gliwic w Rybniku i Morawskiej Ostrawie.

Górnicy wyróżniają w tej serji trzy poziomy: a) d o l n y: warstwy z G o ł o n o g a — kopalnia Flora i inne, zawiera 9 pokładów węgla, łącznie 7 m grubych; b) środkowy — warstwy H r u s z o w s k i e 1273 grube z 27 pokładami węgla grubości 18.44 m. z czego jednak zaledwie połowa nadaje się do eksploatacji; c) grupa g ó r n a B i r t u ł t o w s k a z okolic Rybnika i Czernicy na Śląsku 77 pokładów węgla łącznie 26,43 m miąższości — wyborny węgiel koksowy, krórego nawet cienkie warstewki się opłacają.

2. Grupę środkową, najbogatszą, tworzą t. zw. na Śląsku warstwy s i o d ł o w e (Sattelflotze), w Dą-

*) Detritus: nagromadzenie drobnych okruchów roślinnych namulonych przez wody.

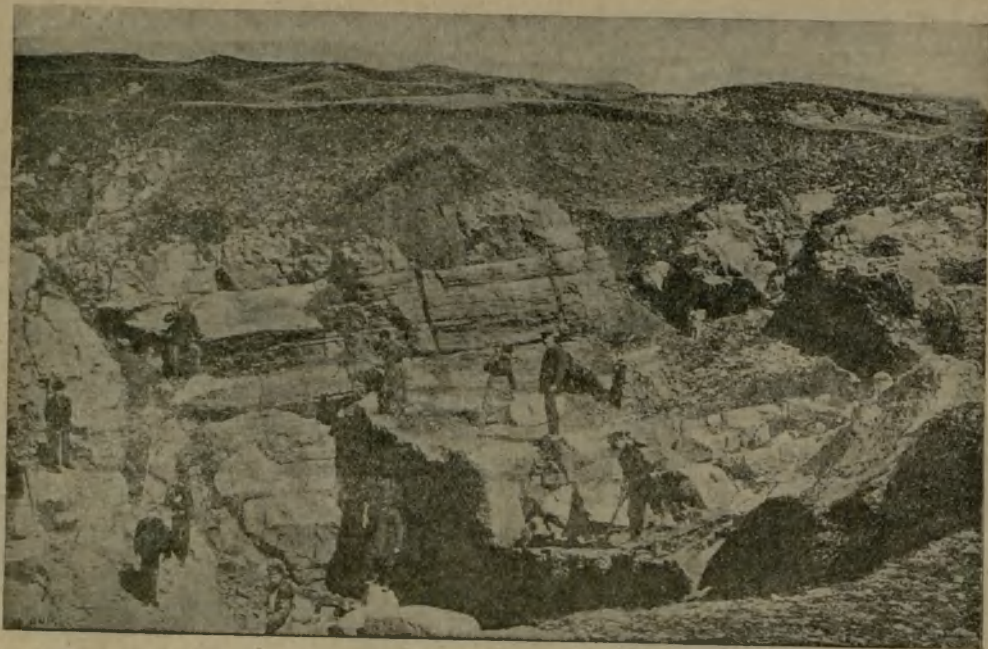
browie i Sosnowcu znane pod nazwą Redenu grube 270 m, w czym 6 pokładów węgla łącznej grubości 26.43 m.

We wschodniej części zagłębia, w okolicy Sosnowca, pokłady te łączą się w jeden bardzo gruby pokład „Reden“ średnio 12 m gruby, przyczem cała serja ma zaledwie 15 m miąższości. Szeroki pas wychodni tej serji si o d ł o w e j, eksploatowany w licznych kopalniach, ciągnie się od Zabrzea przez Mysłowice do Sosnowca.

Powyżej warstw siodłowych (Redenu) leży serja utworów węglowych (n a d r e d e n o w e — Muldengruppe), utworzona z gruboziarnistych piaskowców, szarych lub czarnych iłóupków ze szczątkami roślin, wkładami płaskurów rudy żelaznej, nie zawierająca nigdy warstewek morskiego pochodzenia (Karwina, Jaworzno, Siersza, Orzesze, Mikułów, Pszczyna). Serja ta w kierunku od zachodu ku wschodowi wyklinowuje się stopniowo — liczba pokładów węglowych zmniejsza się bardzo szybko. Na Górnym Śląsku wyróżniają w tej serji 3 piętra: a) Rudzkie 585 m z 20 pokładami grub. 55.69 m, b) Orzeskie 1490 m ze 146 pokładami łącznej grub. 71.53 m (tylko 17 zdatnych do odbudowy grubości 24.79 m), c) Łaziskie (Pszczyna) 695 m o 32 pokładach grubości 35.51 m d) Chełmskie 117 m z pokładami węgla 1,70 m.

W kierunku wschodnim warstwy węglowe są coraz cieńsze: poziom „Rudzki“ z 525 m schodzi do grubości 255 m, poziom „Orzeski“ koło Birkenthalu z 1490 na 715, a liczba pokładów węglowych ze 146 na 32, grubość całkowita węgla z 71 m na 8 m, a grubość warstw zdatnych do odbudowy z 25 m na 7.77 m.

Całe zagłębie Śląskie jest przytem sfałdowane w dwóch kierunkach: w zachodniej części, w po-



Widok kopalni Reden w Dąbrowie górniczej (z fotografii).

bliżu Odry i Sudeckiego brzegu — warstwy są stromo spiętrzone, połamane i nasunięte na siebie. Kierunek pasem idzie z Pn. na Pd. Ku środkowi zagłębia fałdy stają się bardzo płaskie i szerokie. Na linii pomiędzy Gliwicami i Orłową w pasie dwukilometrowej szerokości wszystkie warstwy stromo zapadają na wschód na głębokość 2000 m, wskutek czego we wszystkich kopalniach tej strefy eksploatuje się wyłącznie górne *n a d r e n o w e* (Karwińskie, Jaworzyńskie etc.) pokłady — reszta bowiem leży na niedostępnej głębokości ponad 1000. Oprócz tego warstwy węglowe są również sfałdowane w dwa płaskie siodła, przedzielone szerokimi łękami, w kierunku z zachodu na wschód. Główne siodło tej serji przechodzi od Toszka przez Zabrze, Hutę Królewską, Mysłowice i Sielce k. Sosnowca do wsi Dandówka. Na linii tego wypiętrzenia leżą główne wychodnie najbogatszych pokładów „siodłowych“ (Reden). Drugie równoległe doń siodło przechodzi dalej na południu przez Mikułów, Lenazin, Chełm, Jaworek i Libiąż. Trzecie płaskie siodło stwierdzono w okolicy Rybnika i Pszczyny. Kierunek ich ogólny Zpnz Wpdw. a pochył nie przekracza 15%.

Wskutek podobnego ukształtowania tektonicznej powierzchni warstw węglowych pasma wypiętrzeń siodłowych przedstawiają się jako szereg płaskich kopuł, na których szczycie wychodzą warstwy w kształcie nieregularnych pierścieni, w podłużnych natomiast dolinach (łękach) pomiędzy siodłami wychodnie tworzą faliste, przerywane licznymi uskokami, pasy. Cały obszar węglowy jest ponadto przecięty mnóstwem pionowych szczelin uskokowych, spowodowanych stopniowym zmniejszaniem się grubości warstw węglowych w miarę ich coraz silniejszego „zwęglania“. — Uskokowe te szczeliny układają się wskutek tego w dwa systemy: szczeliny

promienisto rozchodzące się ze środka zagłębienia ku obwodowi, oraz szczeliny równoległe do obwodu zagłębienia.

Ta zawiła budowa powierzchni węglowej, ukrytej pod grubą powłoką osadów późniejszych, jest powodem, iż miejscowości, w których węgiel znajduje się na technicznie dostępnej głębokości, nie idą nieprzerwanym szeregiem, lecz skupiają się zazwyczaj wokoło kopułowatych wypiętrzeń lub w pobliżu obwodu zagłębienia węglowego.

Obszar całego zagłębienia węglowego w Polsce i Morawach obejmuje jak mówiliśmy wyżej przeszło 6000 mil kwadratowych, łączna grubość eksploatacyjnych w różnych kopalniach pokładów 169 m, a całkowity zapas węgla około 60 miliardów tonn.

Kopalnictwo węglowe na Śląsku rozpoczęto za ledwie w r. 1780. Wprawdzie jeszcze Callari w opisie Polski mówi o znajdowaniu się koło Tenczyna „*carbones fossiles*“, o używaniu ich jednak jako materiału opałowego podówczas nikomu się jeszcze nie śniło. Jedynie Anglja pod tym względem stanowiła wyjątek, a za jej przykładem inne narody poszły dopiero przy końcu 18 wieku. Stanisław August w r. 1784 zatwierdził wprawdzie kontrakt gwarectwa, uprawnionego do wydobywania węgla kamiennego, ale niema śladu aby gwarectwo to kiedykolwiek było czynnem. W r. 1791 według świadectwa Łabęckiego próbuje Hipolit Kownacki w broszurze „o starożytności kopalń Sławkowskich“ namówić współobywateli do używania węgla kamiennego na opał domowy i do wytapiania rudy żelaznej. Kownacki kopał węgiel na swój użytek w miejscu, gdzie dziś stoi kopalnia Felix koło Sosnowca. W roku 1792 rozpoczęto wydobywanie węgla w Jaworznie. Dopiero po ostatnim rozbiórce rząd pruski za ministerstwa Redena poraz pierwszy użył Śląskiego wę-

gla na opał wielkiego pieca w Gliwicach. Austryjacy zaś podczas rządów swoich wydobyli w Jaworznie 300.000 korcy. Z kopalni Reden w Dąbrowie za rządów pruskich m. 1796 a 1806 wydobyto 20.000 korcy, za Księstwa Warszawskiego po 15.000 korcy rocznie, w latach późniejszych od 100—200.000 korcy. Razem ze wszystkich kopalń Śląskich i Polskich według świadectwa Łabęckiego w r. 1824 korcy 5,300.000. Odtąd produkcja rośnie w coraz szybszem tempie w miarę coraz większego rozwoju przemysłu fabrycznego na Śląsku i w Królestwie Polskiem. W 1836 ilość wydobytego w zagłębiu Śląskiem węgla rośnie do 8,403.000 korcy. Dzisiaj ogólna produkcja całego zagłębia wynosi średnio 60 milionów tonn rocznie, z czego 43 miliony przypada na G. Śląsk, 9 milionów na zagłębie Karwińskie, około 7 milj. na zagł. Dąbrowskie i 2 miliony na kopalnie Galicyjskie.

Przy znacznej ilości rozmaitych pokładów węglowych jakość węgla Śląskiego jest różnaitą — wogóle jednak są to węgle t. zw. „chude“, nie nadające się do wyrobu koksu, z wyjątkiem niektórych pokładów w zagłębiu ostrawskim i południowej części Górnego Śląska (Rybnik).

Jakkolwiek całe wyżej opisane zagłębie stanowi jedną całość, z powodu jednak przykrycia węglowych pokładów przez młodsze utwory formacji triasowej i miocenińskiej dzieli się ono na kilka mniejszych zagłębi, posiadających swoje właściwe cechy. Takim zagłębiem jest Dąbrowskie, przedstawiające głęboko rozmytą w wapieniu triasowej i formacji zatokę, sięgającą od Sierszy przez Dąbrowę Górnica, Sosnowiec i Będzin aż do Gór Tarnowskich. W południowej znów części znaczny grzbiet, utworzony ze skał miocenińskich, w okolicy Bogumina oddziela zagłębie Ostrawsko Karwińskie od Górnos Śląskiego.

Pomijając najniższą serję warstw węglowych

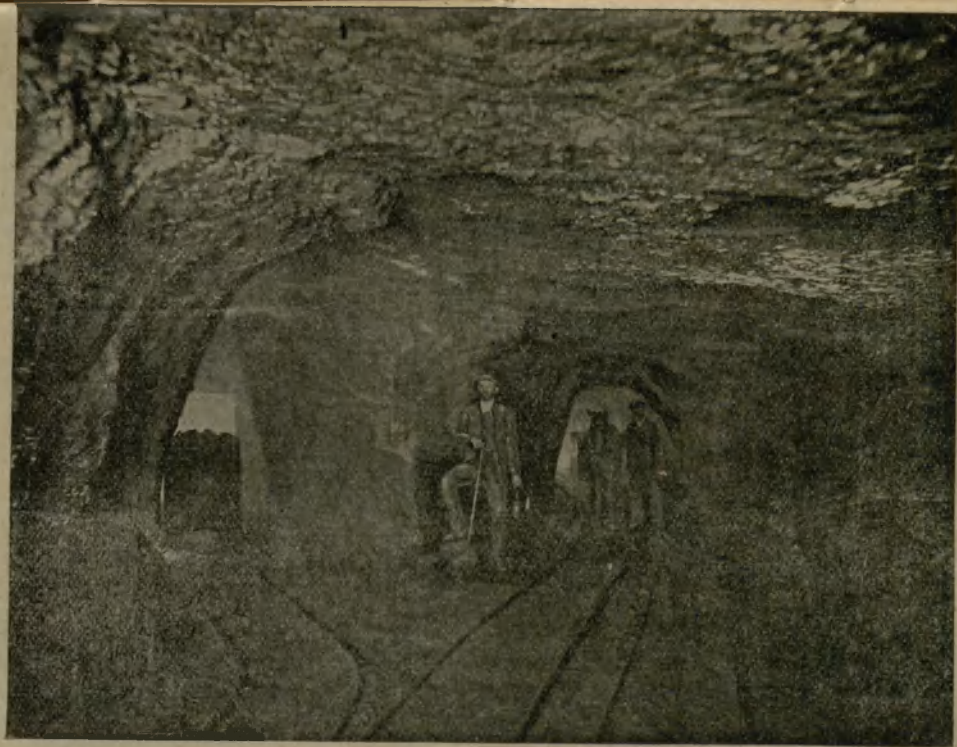
(dolny kulm) łupki i piaskowce z okolic Opawy, Tenczynka i Filipowic oraz „kulm“ na zachód Toszka, nie zawierające zdatnych do eksploatacji górniczej pokładów, najstarsze warstwy t. zw. „podredennowe“ są eksploatowane w północnej i wschodniej części zagłębia Dąbrowskiego, w Tenczynku, oraz na południu koło Ostrawy i Rybnika. Najdalej na północy próbne szyby stwierdziły obecność pokładów tej serji pomiędzy wsiami Niezdara i Tomkowice nad Brynicą na W. Gór Tarnowskich, oraz w tejże okolicy pomiędzy Siemonią i Ossami. Pomiędzy wsiami Strzyżowice i Psary utwory węglowe tworzą 2 osobnionie niecki o dość stromo (30°) zapadających skrzydłach, w których stwierdzono obecność 5 słabych pokładów gazowego węgla, dochodzących najwyżej do grubości 1,3 metra. Pokłady te sięgają ku północy do Góry i Gołączy, na pd. zaś przed Grodków, Grojec i Łagisze aż pod pole Bendzińsko-Sławkowskie. Ślad kopalni Tadeusz w ekonomii Bobrownickiej między Strzyżowicami i Psarami istnieje już w inwentarzach Księstwa Siewierskiego z r. 1789 i 1792, w których jest wzmianka o kopaniu węgla pod Strzyżowicami, czyniącem 300 zł. rocznej intraty. W 1797 Prusacy otworzyli kopalnię „Hoym“ w Psarach, która dawała rocznie do 20.000 korcy węgla. Za Ks. Warszawskiego nadana marszałkowi Lannes, przeszła później na własność skarbu Polskiego, nazwana „Tadeusz“ na pamiątkę ministra Mostowskiego. Są tu dwa pokłady węglowe: „Tadeusz“ z upadem wschodnim $12-15^{\circ}$ i „Hoym“ z upadem zachodnim 30° . Największa grubość 60—140 cm. Tadeusz i Hoym są przedzielone poprzecznym uskokiem. W r. 1815 rozpoczęto prowadzić sztolnię odwadniającą od Wojkowic Komornych długą $1\frac{1}{2}$ klm. Sztolnia ta przecięła nieznanym przedtem pokład węglowy Jędrzej, upadający $32-40^{\circ}$ na Pnw. gruby 130 cm.

Kopalnia wydawała wyborny węgiel koksowy („Pechkohle“ średnio po 20.000, najwyżej 33.000 korcy rocznie Kopalnia w Grodźcu pomiędzy Bendzinem i Grodkowem założona na obszarze wapienia muszlowego pod wapieniem napotkała 5—6 cienkich pokładów węgla z płaskim upadem 8—12° Pdz. Kopalnia dawała zaledwie po kilkaset korcy rocznie — pokłady węglowe bardzo nieregularnie ułożone i połamane, najgrubszy dochodził do 1½ m. Kopalnia jest do dnia dzisiejszego w ruchu.

Dalszy ciąg warstwy w kierunku zachodnim, jest odcięty potężnym uskokiem, poza którym stwierdzono przesunięty znacznie ku północy, główny pokład „Reden“; odsłania się on bezpośrednio dalej ku zachodowi, jeszcze bardziej przesunięty ku północy, w Wojkowicach komornych. Warstwy podredenowe ciągną się z Grodźca bez przerwy na wschód do Łagiszy, gdzie w szybie Antoni znaleziono 6 pokładów węgla zdalnych do eksploatacji o grubości 0,78, 0,86, 0,95, 1,20, 1,79 i 2,14 m. Wszystkich warstw węglowych, licząc w to drobniejsze płaskury, jest 25. Te same pokłady są eksploatowane pomiędzy Gołonogiem i Dąbrową Górniczą w kopalniach: Jan, Mikołaj, Flora, Maciej i Władysław, do głębokości 50—64 m. Pokłady wychodzące na powierzchnię w polu kopalnianem, przerywane uskokiemi, ciągną się na wschód do stacji kolejowej w Strzemieszycach, i kopalni Ostrowy przy Niemcach. Też same pokłady podredenowe wynurzają się dalej na południu na szczycie siodła między Sosnowcem i wsią Dandówką (kopalnie Fanny i Joanna).

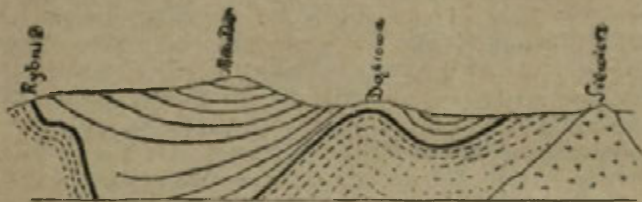
Po dłuższej przerwie odnajdujemy podredenowe pokłady węglowe w Tenczynku powyżej silnie połamanych i przepalonych wybuchami porfiru piaskowców i łupków, odstoniętych w długiej sztolni Krystyny. Są to 4 pokłady bardzo łatwo zapalnego

gazowego węgla, używanego przez marynarkę a strjacką do opalania kotłów na torpedowcach, a to od dołu ku górze: Andrzej I. 1,0 m, Andrzej II. 1,60 m, Krystyna I. 0,30, Krystyna II. 0,75, Adam 1,30 m. Kierunek warstw PdW., upad PnZ. Próbné wiercenie koło Liguniowej Góry w parku Krzeszowickim pod 37 metrowym pokładem wapieni jurajskich oraz 192 metrami piaskowców i melafirów permskich napotkało kilka warstw węgla: na głębok. 326 m (0,65 m), na 345 metrze węgiel antracytowy 0,50 m, od 355,50 do 355—60, od 578,65 do 579 50—0,85 m antracytu, wreszcie na głębokości 617—618 m 80 cm pokład nieczystego węgla. Kierunek warstw Pn.—Pd. Próbné szyby w Ryczowie, Kwaczale i Olszynach na prawym brzegu Wisły napotkały węgiel w kilku warstwach o łącznej grubości 4 m pomiędzy 200—400 m głębokości. W Przeciszowie koło Zatora przebito utwory węglowe od 404,70 m do 514 m głębokości. Pokłady węgla napotkano na 455,3 m (0,60 m), 506,50 (1,10 m), i 510,10 (0,55 m). W Polance Wielkiej na PdW. Oświęcimia i Starych Stawach kilka wierceń próbných wykazało obecność produktywných warstw węglowych. W tej samej okolicy położoną jest niedawno otwarta kopalnia w Brzeszczach, prawdopodobnie również do warstw podredenowych należąca. Stąd na linii podziemnego garbu, idącego w kierunku ZpnZ. ku Rybnikowi, warstwy podrednowe odsłoniętemi zostały w kopalniach koło Rybnika na G. Śląsku. Kilkanaście szybów próbných, przewierconých przez rząd Pruski w Paruszowicach koło Rybnika stwierdziły (szyb XV) istnienie pod grubą powłoką miocenu powietrznego siodła, którego szczyt tworzą warstwy podrednowe ze szczątkami morskich mięczaków, podczas gdy bardziej ku zachodowi położony głęboki szyb Paruszowicki nr. V. pod grubą



Wnętrze szybu węglowego w kopalni Sierszy (z fotografii).

na 210 m pokrywą miocenią przebił 780.77 m nadredenowych warstw Karwińskich z 64 pokładami węgla, 189.9 m warstw siodłowych z 5 pokładami, oraz 822.67 warstw Ostrawskich, podredenowych z 12 warstwami węgla kamiennego aż do głębokości 2003 m.



Przekrój Górnośląskiego zagłębia węglowego od Rybnika do Dąbrowy górniczej (według Michaela): \dots warstwy podredenowe, = Reden, — warstwy nadredenowe, $\times\times$ marmur deoński.

Warstwy podredenowe ukazają się ponownie na pd. Bogumina. Od wychodni kulmu nad Odrą od Hruszowa przez Morawską i Polską Ostrawę, Orłowę i Jakłowce do Karwiny na przestrzeni 26 km widnieje grzbiet piaskowców węglowych, zapadający zwolna pod miocenią pokrywę w kierunku ku Karpatom, okala go od PnW. i Pd. potężny osad mioceni. Około Bogumina, Paskowa, Frysztatu i Otrembowa — utwory węglowe napotkano dopiero w głębokości 500 m; dalej na Pn. i W. jeszcze głębiej na 800 m od powierzchni. Zachodnia część obszaru od Odry po Karwinę zawiera jedynie warstwy podredenowe, wschodnia — Karwińska i nadredenowe. Według obliczeń Jičinsky'ego całkowita miąższość serii Ostrawskiej od najniższej warstwy węglowej (Wincenty) w dolinie Odry w gar-

*) Szajnocha. Płody kopalne Galicji.



wynosi 3431 m, w czym mieści się 63 zdatnych do odbudowy górniczej pokładów o łącznej grubości 64,9 m. Grupa górna (Karwińska) ma 575 m miąższości z 25 pokładami węgla (22,4 m). Zagłębie Ostrawskie od Górnośląskiego przedziela koło Bogumina wielki grzbiet mioceniński.

Warstwy siodłowe czyli Reden, najbogatsze, w których obrębie leżą największe kopalnie Śląskie, tworzą pomiędzy Zabrzem i Sosnowcem płaskie siodło, na północnej zaś stronie jego równie płaski łęk, którego północne skrzydło wychodzi na powierzchnię na północ od Bytomia (Radzionków). Warstwy te na Górnym Śląsku mają 280 m grubości z 6 pokładami węgla — we wschodniej części serja ta maleje do 96 m, liczba pokładów spada do 3, lub łączy się w jeden, ale niezwykle wielki dochodząc do 18 metrowej miąższości (Xawery).

Północny pas wychodni Redenu stwierdziły poszukiwania górnicze w pasie idącym z zachodu na wschód pomiędzy Stolarzowicami i Nowym Radzionkowem. Po małej przerwie, spowodowanej przez przykrycie utworu węglowego przez skały wapienia triasowego, ukazują się pokłady siodłowe w Wojkowicach Komornych, stąd przerwane szeregiem uskoków zwracają na PdW. przez Bory i Brzozowicę na Pn. Będzina do Dąbrowy górniczej (kopalnie Paryż, Koszelew i Reden). Trzy Śląskie pokłady siodłowe zlewają się tutaj w jeden (Reden) 14—18 m. gruby. W kierunku upadu (ku Pd.) grubość ta maleje do 15,13, wreszcie pokład znowu dzieli się na 3 oddzielne warstwy. Linje wychodni pokładu Reden są połączone i przerzucone licznymi uskokami. W kopalni Mortimer ten sam pokład, w pobliżu wychodzący na powierzchnię, zapadł się na 400 m w głąb. Kilkoma uskokami nakształt schodów odsunięty na południe ukazuje się Reden dalej aż do osady Niemce (kopal-

nie Leopold, Feliks, Gustaw), wreszcie na W. Niemców w kopalni Kazimierz w drobnych silnie przetrzuconych partjach na głębokości 410 412 m. Dalsze kopalnie eksploatują już tylko ubogie pokłady nadredenowe.

Po przerwie, spowodowanej przez łęk utworów triasowych od Bytomia ku Szczakowej, warstwy węglowe Redenu wynurzają się ponownie na szczycie siodła Mysłowickiego naprzód w Zabrze, pasem skierowanym z Pn. na Pd. od Kopalni Concordia na pn. do kopalni Gwido na południu. Kopułowate wypiętrzenie wartw siodłowych ukazuje się dalej na szczycie siodła w południowej części Huty Królewskiej, drugie podobne wypiętrzenie w kształcie pierścieniowej wychodni pokładu na północ Katowic (kop. Hohenlohe, Waterloo) największe wreszcie wypiętrzenie siodłowe Redenu w kształcie eliptycznego przerywanego uskokami pierścienia leży pomiędzy Rozdzinem, Sosnowcem, Szopienicami i Dandówką.

W okolicy Sosnowca pokład Reden osiągnięto w następujących kopalniach: Saturn k. Czeladzi w głębokości do 227 m. (Reden jest tu już rozdzielony na 3 pokłady), Ernest Michał m. Czeladzią i Sosnowcem: w szybie Piotr i Paweł napotkano Reden na 150 metrze, Milowice — na szczycie siodła na Z. Sosnowca w najgłębszym poziomie kopalni, po obu bokach pola kopalnianego Reden zapada do 151 i 186 m głęboko. Kopalnia hr. Renard w Sielcach: pokład tworzy siodło z upadem na pn. i pd. Na północnej stronie Reden i wartwy nadredenowe zapadają na PnW. pod 35°, na przeciwnym strzydle znacznie płyciej na PdZ. Na szczycie siodła warstwy Redenu są rozmyte — ukazują się z pod nich pokłady podredenowe. Kop. Andrzej (kop. Ludwigshoffnung i Egmont Fryderyk) — Reden wychodzi na powierzchnię w kop. Jerzy koło Mo-

drzejowa — upad jego PdZ. 10—15°, grubość pokładu 6—10 m, miejscami dochodzi do 14 m.

W najdalej na Wschód wysuniętych punktach — kopalniach Kazimierz i Gustaw w Niemcach — pokład Redenu, gruby 9—11 m, napotkano na głębokości 248 m od powierzchni.

Warstwy nadredenowe w zagłębiu Dąbrowskiem ubogie, ku południowi są bardzo potężnie rozwinięte i na wielkich przestrzeniach eksploatowane (warstwy Karwińskie, Jaworzyńskie i td.). Ponieważ pomiędzy Bytomiem i Będzinem na środku węglowego łęku wznosi się skaliste pasmo triasowych wapieni, utwory węglowe wynurzają się przeto jedynie na pn. i na pd. od tego skalistego pasma w bezpośrednim stropie wyżej wymienionych odkrywek warstw siodłowych, Pas najdalej na północ wysunięty przechodzi od Now. Radzionkowa przez Wojkowice Komorne, Boleradz, Grodziec i Będzin do Dąbrowy górniczej i Niemców, gdzie łączy się z pasem takichże wychodni od południa, ograniczającym grzbiet triasowy. Część pokładów tego poziomu eksploatują m. inn. kopalnie Ignacy i Mortimer w Dąbrowie — Gustaw i Kazimierz w Niemcach.

Szeroki pas odkrywek nadredenowych ciągnie się po obu stronach wyżej wymienionych pierścieniowych odłonek Redenu na obu skrzydłach Mysłowickiego siodła. Granicą północną tej strefy jest linja idąca od Mikulczyc na Pn. Zabrza przez Bytom i Czeladź, do Sielec i Klimontowa, południową — linja od Zabrza przez Katowice i Mysłowice do szybu Kazimierz w Niemcach. Na tym obszarze leżą: Poręba, Ruda, Bytom, Huta Królewska, Huta Laury, Saturn, Miłowice, Ernest Michał, Rozdzin, Mysłowice, Modrzejów, Sielce, Niemce. Wszystkie w powyższej strefie pomiędzy Gliwicami i Mysłowicami występujące pokłady nadredenowe należą

według zawartej w nich flory do t. zw. warstw „Rudzkich“, odznaczających się brakiem bardzo licznych w następującej serji warstw (Mikułowskich) Sigillaryj. Warstwy „Mikułowskiego“ poziomu przechodzą na wschód do Jaworzna, Niedzielisk i Sierszy i wypełniają całe zagłębienie aż w pobliże Krzeszowic, są jednak w przeważnej części przykryte przez grube warstwy młodszych utworów geologicznych — triasu, jury i miocenu. Na północnej stronie synklinali pomiędzy Szczakową i Tenczynkiem czynną jest jedynie kopalnia w Sierszy, należąca na podstawie znalezionej w niej flory niewątpliwie do warstw nadredenowych, z powodu obfitości szczątków Sigillaryj nieco młodszych od poziomu „Rudzkiego“ (warstwy Mikułowskie). Obszar kopalniany obejmuje 86 ha, przy głębokości około 60 m zawiera 6 znacznych pokładów węgla, grubości 1,2, 2,0, 1,4, 6,0, 5,6, 6,5 m. Oprócz nich jeszcze 9 innych stwierdzonych przez próbne wiercenia. Węgiel jest lichej jakości, kopalnia ta jednak jest wzorowo prowadzona i dostarcza 1/3 całej produkcji węgla w Krakowskim Zagłębiu. O 3 km na Pn. Sierszy leży opuszczona kopalnia Czarne Bagno. Pomiędzy Ciężkowicami i Szczakową otwór wiertniczy w głębokości 50,8 m przebił według Olszewskiego*) pokład węgla 2,42 m gruby, na głębok. zaś 75,6 m inny grubości 1,78 m. Drugi otwór w tej okolicy napotkał 3 metrowy pokład węgla na głębokości 67,2 m.

Na Pd. stronie łęku ukazują się pokłady węglowe w Niedzieliskach, Dąbrowie, Jaworznie i Borach k. Jelenia (kop. Domsa). W Dąbrowie, która jest w Krakowskim okręgu najstarszą kopalnią, czynną już przy końcu 18 wieku, do głębokości 60 m są

*) Olszewski.

drzejowa — upad jego PdZ. 10—15^o, grubość pokładu 6—10 m, miejscami dochodzi do 14 m.

W najdalej na Wschód wysuniętych punktach — kopalniach Kazimierz i Gustaw w Niemcach — pokład Redenu, gruby 9—11 m, napotkano na głębokości 248 m od powierzchni.

Warstwy nadredenowe w zagłębiu Dąbrowskiem ubogie, ku południowi są bardzo potężnie rozwinięte i na wielkich przestrzeniach eksploatowane (warstwy Karwińskie, Jaworzyńskie i td.). Ponieważ pomiędzy Bytomiem i Będzinem na środku węglowego łęku wznosi się skaliste pasmo triasowych wapieni, utwory węglowe wynurzają się przeto jedynie na pn. i na pd. od tego skalistego pasma w bezpośrednim stropie wyżej wymienionych odkrywek warstw siódłowych, Pas najdalej na północ wysunięty przechodzi od Now. Radzionkowa przez Wojkowice Komorne, Boleradz, Grodziec i Będzin do Dąbrowy górniczej i Niemców, gdzie łączy się z pasem takichże wychodni od południa, ograniczającym grzbiet triasowy. Część pokładów tego poziomu eksploatują m. inn. kopalnie Ignacy i Mortimer w Dąbrowie — Gustaw i Kazimierz w Niemcach.

Szeroki pas odkrywek nadredenowych ciągnie się po obu stronach wyżej wymienionych pierścieniowych odstępień Redenu na obu skrzydłach Mysłowickiego siódła. Granicą północną tej strefy jest linja idąca od Mikulczyc na Pn. Zabrza przez Bytom i Czeladź, do Sielec i Klimontowa, południową — linja od Zabrza przez Katowice i Mysłowice do szybu Kazimierz w Niemcach. Na tym obszarze leżą: Poręba, Ruda, Bytom, Huta Królewska, Huta Laury, Saturn, Milowice, Ernest Michał, Rozdzin, Mysłowice, Modrzejów, Sielec, Niemce. Wszystkie w powyższej strefie pomiędzy Gliwicami i Mysłowicami występujące pokłady nadredenowe należą

według zawartej w nich flory do t. zw. warstw „Rudzkich“, odznaczających się brakiem bardzo licznych w następującej serii warstw (Mikułowskich) Sigillaryj. Warstwy „Mikułowskiego“ poziomu przechodzą na wschód do Jaworzna, Niedzielisk i Sierszy i wypełniają całe zagłębienie aż w pobliże Krzeszowic, są jednak w przeważnej części przykryte przez grube warstwy młodszych utworów geologicznych — triasu, jury i miocenu. Na północnej stronie synklinali pomiędzy Szczakową i Tenczynkiem czynną jest jedynie kopalnia w Sierszy, należąca na podstawie znalezionej w niej flory niewątpliwie do warstw nadrednowych, z powodu obfitości szczątków Sigillaryj nieco młodszych od poziomu „Rudzkiego“ (warstwy Mikułowskie). Obszar kopalniany obejmuje 86 ha, przy głębokości około 60 m zawiera 6 znacznych pokładów węgla, grubości 1,2, 2,0, 1,4, 6,0, 5,6, 6,5 m. Oprócz nich jeszcze 9 innych stwierdzonych przez próbné wiercenia. Węgiel jest lichej jakości, kopalnia ta jednak jest wzorowo prowadzona i dostarcza 1/3 całej produkcji węgla w Krakowskim Zagłębiiu. O 3 km na Pn. Sierszy leży opuszczona kopalnia Czarne Bagno. Pomiędzy Ciężkowicami i Szczakową otwór wiertniczy w głębokości 50,8 m przebił według Olszewskiego*) pokład węgla 2,42 m gruby, na głębok. zaś 75,6 m inny grubości 1,78 m. Drugi otwór w tej okolicy napotkał 3 metrowy pokład węgla na głębokości 67,2 m.

Na Pd. stronie łęku ukazują się pokłady węglowe w Niedzieliskach, Dąbrowie, Jaworznie i Borach k. Jelenia (kop. Domsa). W Dąbrowie, która jest w Krakowskim okręgu najstarszą kopalnią, czynną już przy końcu 18 wieku, do głębokości 60 m są

*) Olszewski.



Mapa Polskiego zagłębia węglowego. ----- warstwy podredenowe (Ostrawskie) ····· Reden cz. warstwy siodłowe. ————— warstwy nadredenowe (Karwińskie). //////////////// dotychczas stwierdzone rozpostarcie utworów węglowych. O. Mor, Ostrawa, Rc. Raciborz, R. Rybnik, P. Pszczyna, Gl. Gliwice, Mk. Mikulów, B. Bytom, H. K. Huta Królewska, Kat. Katowice, S. Sosnowiec, D. Dąbrowa górnicza, J. Jaworzno, M. Mysłowice, T. Tenczynek.

4 pokłady węgla o grubości 1,9, 2,15, 4,2 i 2,13 m. Kopalnia, od r. 1878 nabyta przez gwarectwo Jaworzyńskie, została zamknięta. Niedzielisko, Pechnik i Jaworzno, należące również do gwarectwa Jaworzyńskiego obejmują obszar przeszło 800 ha, na których bezpośrednio na powierzchni odsłaniają się rozmaite pokłady nadredenowe, należące do tegoż co w Sierszy poziom (Mikułowski). Do głębokości 160 m stwierdzono tutaj obecność 12 pokładów węgla o ogólnej miąższości 30,72 m. Niektóre z nich (Fryderyk August i Jacek) dochodzą znacznej grubości (4,10 i 5,10 m). Kopalnia Jaworzyńska produkuje 1/3 całego węgla w zagłębiu Krakowskiem.

Wreszcie na południe od Jaworzna w kopalni Bory w głębokości 12–36 m eksploatowano jeden tylko pokład 1,3 m gruby; od kilkunastu lat otwarto również w niższym poziomie gruby na 4 m inny pokład. Pasma wapieni triasowych przedziela ten okręg od dalszych wychodni formacji węglowej w Libiążu i Żarkach, gdzie stwierdzono do głębokości 117 m dwa pokłady węgla 0,6 i 1,6 m grube wreszcie w Lipowcu k. Oświęcimia do 105 m stwierdzono 2 pokłady 1,1 i 3,1 m grube. Odkrywki w Przeciszowie, Polance i kopalnia w Borach stanowią krańcowe ku wschodowi odsłonięcia warstw nadredenowych, które ku zachodowi na terytorjum Górnego Śląska są szeroko rozwinięte w okolicy między Mikułowem i Orzeszem. Ich kopalna flora z wielką obfitością *Sigillarij* jest tą samą co w Jaworznie i Sierszy.

Na linii wypiętrzenia warstw węglowych pomiędzy Rybnikiem i Pszczyną ukazują się najmłodsze warsty formacji, zaliczone już do utworów perm-skich: warstwy z Sorau i Łazisk, których ciąg dalszy, przedzielony od Górnośląskiego zagłębia grubą warstwą miocenu koło Bogumina — tworzy

		Węglą	wodoru	azotu	tlenu	siarki	popiołu	kaloryj
1.	Saturn	76,45	4,49	0,87	13,89	0,45	5,58	6833
2.	Renard I.	75,16	4,46	0,93	12,10	0,98	6,38	
3.	" II.	68,35	4,23	1,10	13,35	1,52	8,90	6369
4.	Paryż	75,27	4,96	1,42	11,17	2,27	4,14	6560
5.	Mortimer	63,69	4,75	1,09	13,18	1,72	5,79	6328
6.	Kazimierz I.	70,71	4,14	1,13	13,83	1,36	9,07	
7.	" II.	70,25	4,66	0,76	15,24	1,96	6,59	6362
8.	Niwka	75,89	4,21	1,28	11,71	1,28	5,64	6290
9.	Milowice	77,64	4,87	1,94	12,62	9,58	8,46	5988
10.	Niedzieliska I.	70,74	4,59	0,45	11,96	4,52	7,69	5074
11.	" II.	52,59	2,50	0,13	14,73	9,25	20,78	
12.	" III.	36,65	2,39	0,03	10,25	22,20	27,76	
13.	Pechnik	77,03	4,16	0,83	10,96	0,93	5,28	4938
14.	Jaworzno I.	69,28	4,65	0,95	16,36	1,25	7,50	4441
15.	" II.	66,06	4,27	0,73	20,32	1,02	7,58	5040
16.	" III.	61,46	3,94	1,23	23,03	2,52	7,80	4994
17.	" IV.	62,16	4,08	0,52	21,80	3,14	8,20	4972
18.	Tenczynek I.	70,02	4,60	1,41	18,58	1,00	4,37	5113
19.	" II.	70,73	4,42	1,15	18,19	1,20	3,52	4520
20.	" III.	68,69	4,57	1,20	15,97	1,89	7,66	

wschodnią część zagłębia Karwińskiego — pokłady węglowe z Karwiny i Orłowej. Górna ta grupa pokładów produktywnych w Karwinie ma 575 m grubości i zawiera 25 pokładów węgla o łącznej miąższości 22,4 m. Dzisiejsza produkcja Ostrawsko Karwińskiego rewiru wynosi 6 milionów tonn.

Podajemy obok analizy chemiczne węgla pochodzącego z różnych kopalń Polskich: *) (patrz tabela na str. 36).

Z powyższej listy nr. 1, 2, 4, 5, 8, — najlepsze, dające od 6300—6833 kaloryj, pochodzą z pokładów siodłowych (Reden), inne z warstw wyższych — nadredenowych, nr. 18—20 z warstw niższych — podredenowych. Jak widzimy, najgorszym jest węgiel z Niedzielisk (nr. 11, 12), zawierający 21—28% popiołu i 9—22% siarki. W najlepszych pokładach galicyjskie węgle z Jaworzna, Niedzielisk i Sierszy mają 7,5—8% popiołu i 1—3% siarki w postaci pirytu, ilość kaloryj zaś rzadko przewyższa 5000. Nieznaczne ilości wodoru, dość stałe w węglach pochodzących z rozmaitych poziomów wynoszące około 5% stawia je w rzędzie węgli „chudych“, nie nadających się do koksowania. Wyjątek pod tym względem stanowią niektóre gatunki węgla z warstw niższych (podredenowych) w zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim i na Śląsku (Rybnik, Mysłowice) i koło Strzyżowic (Psary, Grodziec).

*) Michael: Handbuch von Polen. Szajnocha: Plody kopalne Galicji.

ROZDZIAŁ IV.

Węgiel brunatny (Lignit).

Oprócz opisanych w pierwszym rozdziale kopalń węgla kamiennego posiada Polska w kilku odmiennych formacjach geologicznych zdatne do eksploatacji górniczej pokłady węgla brunatnego (lignitu), a to w utworach formacji triasowej (kajper), retyckiej i mioceńskiej.

Rozpatrzmy znane do dziś odkrywki i kopalnie tego minerału według porządku chronologicznego.

a) **Węgiel kajprowy (Blanowicki)**

W okolicy pomiędzy Siewierzem i Kromotowem (Poręba, Blanowice, Kromotów, Kuźnica Maślowska, Wysoka) wśród płasko na Pnw. zapadających pokładów pstrych iłów i piaskowców formacji kajprowej znajdują się pokłady węgla brunatnego do 2 m grubości niekiedy dochodzące, które są od dawna przedmiotem eksploatacji górniczej. Największą kopalnią jest Poręba Mrzygłodzka, gdzie z głębokości 8—10 m kopią pokład gruby 0,80—1 m. Kopalnia, otwarta jeszcze za czasów Pruskich rządów, według Łabęckiego dawała w r. 1840 8000 korcy

węgla. Koło Mrzygłodu istniała przed r. 1830 opuszczona później kopalnia. W Zawierciu — słaba warstwa węgla. W Dziechciarzu m. Porębą i Siewierzem w głębokości około 4 m napotkano pokład węgla 0,80 m gruby. Przy moście na Przemszy koło Siewierza istnieje stara kopalnia, w której z głębokości 15 m dobywano węgiel 1,50—2,00 m gruby. Na północ Siewierza pod Żeliszawicami poszukiwania, przeprowadzone przez Prusaków, stwierdziły brak węgla w tej stronie*). Tak samo ujemne wyniki dały wiercenia pod Pińczycami i Brudzewicami, gdzie natrafiono na kilkucentymetrowe zaledwie warstewki. W Blanowicach wiercenia do głębokości 42 m stwierdziły obecność 3 pokładów od 20 cm do 1,02 m grubych; kierunek warstw W-Z, upad Pn. 6—8°. Na drodze z Blanowic do Zawiercia w kopalni eksploatują dwa pokłady lignitu — też same pokłady kopią w Kuźnicy Masłońskiej i na PnZ. Wysokiej. W Dąbrowicy do głębokości 10 m natrafiono na trzy pokłady, najniższy i najgrubszy z nich miał 1,20 m. Kopano również węgiel w Rokitnie koło Kromołowa, w Niegowonicach i Trzebyczce. Na Z. i Pn. Siewierza według Zejsznera**) węgiel przy Kadłubie wypełnia wraz z iltami kajprowemi małą kotlinę w wapieniu triasowym. Na Pn. Siewierza w Brudzewicach węgiel ukazuje się na brzegu dewońskiej wyżyny na Pn. od wsi. Jeszcze dalej na Pn. kopano węgiel w Będuszu, Kamieńcu koło Woźnik i Dańcu na Pd. Małej Panwi. Ku południowi od górnego końca wsi Gołuchowice wzdłuż południowej strony kolei Warszawsko-Wiedeńskiej aż do okolic Sławkowa i Olkusza znale-

*) Łabęcki: Górnictwo w Polsce.

**) Zejszner, Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellsch. (1866 str. 236).

Siemiradzki Geolog. Polski t. I str. 259.

ziono wszędzie ślady węgla. — Wreszcie najdalej ku południowi ukazują się one w gliniankach w Kościelcu pod Chrzanowem. Obszar, na którym pomiędzy Siewierzem, Zawierciem, Blanowicami i Kromolowem znajdują się kopalnie burowęgla zajmuje około 60 km. kwadr. powierzchni. Całkowity zapas węgla w tej okolicy oblicza Michael na 63.000 miliony tonn. Czynnymi są dziś kopalnie w Porębie p. Zawierciu, Łazach, Cięgowicach, Gołuchowicach; całkowita produkcja w r. 1913 wynosiła 155.082 tonn. Węgiel Blanowicki jest kruchy, zawiera wiele popiołu i pirytu, wydobywanego osobno; ilość kaloryj w suchym stanie wynosi 5733 do 6890. Roboty kopalniane są prowadzone przeważnie w sposób pierwotny „na odkrywkę“.

b) Węgiel w utworze retyckim.

W paśmie, idącym od Opatowa przez Wszczęśnię, Miłków, Gromadzice, Szewno, Kunów, Nietulisko, Krynki do Starachowic oraz w dobrach Szydłowieckich koło Chłudnej góry i Zameczka i w dobrach Chlewiskich w Królewcu znajdują się cienkie pokłady węgla, zwykle 8,25 cm grubości, wyjątkowo do 40 cm dochodzące, wśród ogniotrwałych glinek i białych piaskowców formacji retyckiej. Węgla są gazowe, z powodu niewielkiej grubości pokładów używane jedynie na miejscowe potrzeby przez okolicznych kowali; do eksploatacji górniczej się nie nadają.

c) Węgiel brunatny z utworu mioceńskiego.

Pokłady lignitu w utworach trzeciorzędnych w Polsce należą do dwu odmiennych formacji, lignity nagromadzone, w osadach morskich formacji mioceń-

skiej na Podkarpaciu, Podolu i Wołyniu, oraz inna grupa, słodkowodnego pochodzenia, znajdowana wśród t. zw. północnoniemieckiej formacji lignitowej w iłach i piaskach w Wielkopolsce.

c 1) Lignity Podkarpackie.

Oprócz miejscowości, jak Wieliczka, Swoszowice i t. d., gdzie znajdują się luźne jedynie pnie zwęglonego drzewa, nie tworzące zdalnych do eksploatacji pokładów, należy tu szereg miejscowości, po części eksploatowanych w kopalniach, na całym obszarze Podkarpackim, a to, poczynając od zachodu: Iwkowa n. Dunajcem o milę od Czchowa: węgiel bardzo lichey, bliższych poszukiwań nie robiono; Dąbrówka na pd. N. Sącza i Podgrodzie — pokład węgla zmiennej grubości od 0,5—0,9 m. Węgiel jest typowym brunatnym lignitem z zachowaną teksturą drzewną. Niskowa 5 km na północ Podegrodzia, również nad Dunajcem — takież węgiel grubości 0,9 m.

Według wiadomości, podanej przez Jabłońskiego i Kuźniara (Sprawozdanie Polskiego Instytutu geologicznego t. I zesz. 2—3 Warszawa 1922 str. 263) pokład lignitu w kotlinie Nowotarskiej przedstawia znaczną wartość górnictw, o czym świadczą roboty poszukiwawcze, dokonane w latach ostatnich. W Niskowej według zeznań robotników Pruska firma Erbse i Ska. z Katowic znalazła w głębokości 7—8 m pokład burowęgla 70 cm gruby a w głębi 28—30 m drugi pokład 2 m gruby, z którego wiele wagonów węgla miano wydobyć. Eksploatację przerwano przed samym wybuchem światowej wojny. Stwierdzono również obecność burowęgla przy wierceniu studni w Nowym Sączu. Wyniki analizy zebranych na hałdzie opuszczonego szybu próbek (tamże str. 266) w naj-

czystszych wykazały zawartość popiołu 1,82-5,56% ilość kaloryj od 4100—4800. Rozległość obliczają autorowie na 40—50 km kwadratowych. Grudna dolna koło Dębicy: pokład węgla przy wychodni prawie pionowo ustawiony, w głębi układa się coraz łagodniej, dochodząc do miąższości 7 metrów, z czego 1,5 m przypada na spągowy węgiel łupkowy, reszta na zbity lśniący węgiel czarny. Znaczny napływ wody utrudnia odbudowę. Szyby doprowadzono do głębokości 30 m. W początkach kopalnia dawała po 9500 ctr. metr. rocznie, obecnie kopalnia nieczynna.

Myszyn, Kowalówka i Stopczatów pod Kołomyją nad potokiem Luczka, oraz Ispas nad Pistynką o 1¹/₂ mili stamtąd, posiadają wychodnie węgla, ukazujące się z pod pokrywy dyluwjalnej. W Myszyńcu istnieją 3 eksploatowane w kopalni pokłady czarnego węgla, grubości 0,38, 0,46 i 0,94 m. Napływ wody przeszkadza robotom. Kowalówka o 1¹/₂ mili od Myszyńca: prostopadle ustawiony pokład węgla 1 m gruby, także pokłady ukazują się w Stopczatowie i Ispasie.

Nowosielica i Dżurów nad Rybnicą na pd. od Zabłotowa. W Nowosielicy kopalnia odsłoniła 2 pokłady węgla: górny 16 cm, dolny 0,38—0,40 m. Takie same czarne węgle ukazują się w tej okolicy w Rożnowie, Smolnej i Wierzbowcu.

c 2) Lignity Podolskie

Inny typ lignitów przedstawia grupa Podolsko-Wołyńska: Od Rawy Ruskiej na zachodzie do Krzemieńca na wschodzie i Czortkowa na południu rozrzucone są bezładnie po całej wyźnie Podolskiej, zwłaszcza na jej krańcu północnym i wschodnim, na podłożu kredowej opoki w jej załomach i zatokach pokłady węglonośnych iłów i piasków, przykryte przez wapienne skały morskiego miocenu.

Pierwszą od zachodu grupę tworzy okolica Rawy Ruskiej (Potylicz). Pokład brunatnego, drzewiastego lignitu ma 1,60—2 m grubości, gatunek węgla lichego i nieczysty — używany jest na opalanie lokomotyw na kolei Rawskiej. Takież pokłady lignitu posiadamy w okolicy Żółtkwi, (Glińsko, Skwarzawa, Mokrotyn, Polany). W Glińsku znajdują się 3 pokłady węgla 1,00, 0,60 i 0,50 m grube. Pokłady leżą jak w Potyliczu zupełnie poziomo i łatwe są do odbudowy chodnikowej. Łomnicki oblicza całkowitą ilość węgla w Glińsku na 50.000 m sześć. Kopalnia czynną jest od 1864 r. W r. 1890 według Szajnochy dostarczała kolei Lwów-Bełzec 11600 ctr. metr. W Jasienicy k. Kamionki Strumitowej znaleziono*) również węgiel, o którym bliższych szczegółów nie znamy. Wschodni pas odśnieżeń węglowych obejmuje okolice Podhorzec i Złoczowa: (Jasionów, Podhorce, Hucisko Oleskie). Pokład węgla 1,3 m gruby, ziemisty, brunatny, cienki, łupiący się i kruchy. Takież węgiel w Woroniakach o 1/2 mili na pd. Złoczowa, Trościańcu i Nuszczy w tejże okolicy. Istniały tam kopalnie, prowadzone chodnikami, dziś nieczynne. O 50 km dalej ku wschodowi w okolicy Krzemieńca i Poczajowa istnieją znaczne pokłady lignitu pod wapieniem miocenijskim i piaskami na podłożu kredowym, odsłonięte na zboczach parowców**).

Południową grupę Podolskich lignitów tworzą pokłady w dolinach Seretu i Strypy (Nałuze, Mogielnica, Byczkowce k. Czortkowa) — grubość pokładów nie przewyższa 1 m.

Produkcja całkowita kopalń burowęgla w Galicji od r. 1852 do 1890 wykazuje według Szajnochy

*) Szajnocha. Plody kopalne Galicji.

**) Trejdosiewicz. Pam. Fizjogr. 1885 str

silne wahania, doszedłszy w r. 1872 maksymalnej cyfry 123.000 ctr. metr. Dat szczegółowych z pojedynczych kopalń brak. Z tabelki porównawczej, podanej u Szajnochy, widzimy, iż najwydatniejszymi były kopalnie w Nowosielicy i Myszynie (w r. 1883 maximum 77.596 ct. metr.) na drugim miejscu idą kopalnie w Glińsku i Skwarzawie max. 15.895 ctr., najmniejsze ilości dała Grudna dolna: w r. 1874 maksymalna produkcja 9488 ctr. spada stopniowo coraz bardziej, w r. 1890 tylko 769 ctr. metr.

Analizy węgla brunatnego w stanie suchym według Hauera (cyt. u Szajnochy) dały wyniki:

	Węgla	wodoru	tłenu	azotu	siarki	popiołu	kaloryj
Nowosielica	61,82	4,79	21,93	1,20	1,91	10,30	4249
Myszyn	61,44	4,82	22,96	1,36	0,63	8,78	4384
Glińsko 1.	70,56	4,82	20,49	0,84	0,82	2,46	
2.	60,42	5,85	22,49	1,06	0,73	10,76	
3.	56,75	5,68	26,21	0,79	0,89	9,64	3842
Skwarzawa	54,35	4,97	21,94	1,05	0,94	16,74	8092

c 3) Grupa pokładów lignitowych w Wielkopolsce.

Powyżej zielonych piasków bursztynowych na całej długości zatoki Swieżej i dalej ku zachodowi w zatoce Gdańskiej występują ility i piaski z pokładami lignitu. Największą grubość tego utworu przewiercono w Prusach wschodnich koło Świętej Sierki (Heiligenbeil), gdzie wynosi 77 m a w nich 4-metrowy pokład burowęgla. Utwory te widać wszędzie na wybrzeżu zatoki Gdańskiej od Gdańska przez Soboty, Pierwoszyn, Kossaków, Chłapowo, Rozewie na Swarzewskiej kępie oraz dalej na zachód m. Wierszucinem i Łęborkiem. Drobne partje utworów lignitowych widać również pomiędzy Tczewem i Gdańskiem przy Starogrodzie i Gniewie nad Wisłą.

W zwartej masie ukazują się miocenne piaski lignitowe nad Wisłą i Drwęcą na południe linii, łą-

czącej Brodnicę, Biskupiec i Chojnice. Około Biskupca w otworze świdrowym do głębokości 200 m pod 110 m napływów dyluwjalnych napotkano lignitowy utwór z dwoma pokładami węgla grubości 1,1 i 0,4 m. W Świecu do głębokości 125 m przebito dwa pokłady węgla. Na wschód od rz. Brdy przewiercono pokład burowęgla w głębokości 14—16 m od powierzchni w Ciechocinie i Rakówku, oraz pomiędzy leśnictwem Schwiedt i Piłą. Obok Piły leży kopalnia węgla w Buku, w której przebito 12 szybów i kilka sztolni. Warstwy w kopalni są nachylone na PnW 30—45° i zawierają 4 pokłady burowęgla, grubości 1, 1,4, 2,3, i 2 m. Utwór lignitowy w którym założono liczne drobniejsze kopalnie ciągnie się nieprzerwanie na G. Śląsk aż do podnóża Sudetów (podsudecka formacja węglowa). Od okolic Nieszawy odchodzi od tego zagłębia boczna odnoga przez Kujawy i Mazowsze ku Podlasiu do Dęblina; na potkano tu warstwy lignitowe w wielu miejscach przy wierceniach próbnym — nigdzie jednak na obszarze Królestwa Polskiego niema dotychczas kopalń węgla w tej formacji. Punkty, w których napotkano pokłady burowęgla podajemy poniżej: studnia w Rudzie Guzowskiej — piasek z pokładami burowęgla na głębokości 160 m. Studnia w cukrowni w Sannikach: pokład drzewiastego lignitu 1,83 m gruby na głębokości 168 m; W Łowiczu — kilka drobnych warstwek lignitu wśród iłów od 50—88 m głębokości. Takieź drobne pokłady w studni na rynku w Kutnie. Pomiędzy Płockiem i Winiarami na brzegu Wisły odsłaniają się pokłady burowęgla do 30 cm grube. W Sochaczewie pokład 30 cm lignitu na głębokości 50 m. W Dobrzyniu ukazuje się w parowie odkrywka z kilkoma warstwami lignitu. W Bachorzewie — tożsamo, pomiędzy Dobrzyniem i Włocławkiem na stromym brzegu Wisły widać siodłowe

wypiętrzenie warstw lignitowych, stanowiących prawdopodobnie dalszy ciąg wypiętrzenia, znanego z kopalni burowęgla w Buku. We Włocławku studnia na Nowym Rynku przebiła poniżej 33 m dwa pokłady lignitu grube 1 i 3,88 m do głębokości 55 m. W Nieszawie — pokład burowęgla 0,60 m gruby na głębok. 20 m. W Kobielicach pokład burowęgla 9,30 m gruby na głęb. 63,5 m w Konecku — do głębokości 90 m dwa pokłady 1,38 i 4,27 m grube. Cienki pokład burowęgla napotkano przy Sierakowie i Owińsku w Poznańskim. W Mielicy na granicy Śląskiej — w otworze świdrowym przebito 4 pokłady burowęgla od 0,40 do 2 m grube. W Głogowie — przeszło 6 metrowy pokład. Ku wschodowi napotkano warstwę lignitu przy budowie mostu kolejowego w Dęblinie. W licznych innych miejscowościach głębokie studnie bądź nie napotkały wcale pokładów burowęgla lub też jedynie drobne kilkucentymetrowe jego warstewki — z czego wnosić należy, iż pokłady burowęgla w tym utworze tworzą niewielkie soczewki i gniazda o małej rozległości; rozrzucone na rozmaitych poziomach i tylko wyjątkowo (jak w Buku) nadają się do eksploatacji górniczej.

Torf.

Niezmierzone obszary zajęte w Polsce przez bagna torfowe dotychczas zaledwie tu i ówdzie do-rywczo na bardzo małą skalę stanowią przedmiot eksploatacji, a użytek torfu jako materiału opałowego z wyjątkiem okolic bezleśnych jak n. p. Kujawy jest prawie żaden. — Rzeczą techników Polskich będzie wyzyskanie tego źródła materiału opałowego, który przy odpowiednim przyrządzeniu i sprasowaniu może służyć nie tylko do opalania gorzelnii lub

lokomobil przy młocarniach, ale także do ogrzewania mieszkań. Wyliczać wszystkich okolic, gdzie się torf w Polsce znajduje, uważam za zbyt ciężkie, jest on wogóle wszędzie w wypełniających dno szerokich dawnych dolin rzecznych bagnistych obszarach, a grubość pokładów dochodzi do kilku i nawet do kilkunastu metrów — zwłaszcza na Polesiu. O ile mi wiadomo, większa eksploatacja torfu istnieje u nas w Łęczyckiem i koło Warszawy (Otwock); na małą skalę także koło Lwowa (Dublany).

Użytek torfu jest bardzo różnorodny: jako środek dezinfekcyjny (proszek Otwocki), jako ściółka dla bydła, nawóz na gruntach piaszczystych i t. d. W Szwecji wyrabiają z torfu doskonały koks, ogrzewając go w retortach żelaznych, owiniętych przewodem elektrycznym, uruchomianym przez siłę wodną, co i u nas w niejednym miejscu, zwłaszcza na Podkarpaciu, wykonaćby się dało.

ROZDZIAŁ V.

Górnictwo żelazne.

Całkowite zniszczenie zakładów przemysłowych w Polsce przez zawieruchę wojenną, konieczność odbudowy niezliczonych machin wszelkiego rodzaju, doprowadzenie do normalnego stanu zrujnowanego stanu taboru kolejowego, odcięcie ułatwionych przez specjalne taryfy carskiego rządu dowozów rudy rosyjskiej, którą w przeważnej części przed wojną pracowały nasze huty żelazne w Sosnowcu, wreszcie olbrzymie zapotrzebowanie żelaza przy równoczesnem zmniejszeniu się jego produkcji i olbrzymiej wyższe ceny w całej Europie, stawia przed społeczeństwem odradzającego się Państwa Polskiego żywotne pytanie: czy Polska posiada odpowiednie warunki do wytworzenia u siebie wielkiego przemysłu metalurgicznego wogóle, a żelaznego w szczególności, i jakimi zasobami surowca rozporządzałyby mogła według wiadomości, jakie dotychczas o rozmieszczeniu w kraju naszym rud żelaznych posiadamy.

Na pytanie to pesymistom, oceniającym przyszłe szanse rozwoju górnictwa i hutnictwa żelaznego w Polsce na podstawie doświadczeń przedwojennych, wskazującym na upadek tego przemysłu i jego zależność od dowozu surowca zagranicznego, odpo-

wiedzieć możemy stanowczo: tak. Przyczyny bowiem, które po świetnym rozwoju górnictwa naszego w wieku XVI w złotej epoce Zygmuntońskiej zarówno jak po nieukończonych próbach rozpoczętej na szeroką skalę akcji ministra Lubeckiego i Banku Polskiego spowodowały upadek tego przemysłu, były natury wyłącznie politycznej, nie mając nic wspólnego z rzekomym brakiem naturalnych warunków do rozwinięcia tej gałęzi bogactwa narodowego niezbędných.

Wojny szwedzkie i spowodowany przez zaniedbanie koniecznych robót konserwacyjnych zalew kopalń olkuskich powstrzymały ich dalszy rozwój. Wojny Napoleońskie, powstanie listopadowe i złośliwa polityka ekonomiczna moskiewskiego rządu, mającego w swem posiadaniu lwią część dawnych kopalń i hut żelaznych, zabiły śmiałą inicjatywę Staszica, Lubeckiego i Banku Polskiego, a zaprowadzone za rządów Aleksandra III taryfy różniczkowe na kolejach rosyjskich, dozwalające za śmiesznie niską opłatą na przewóz rudy rosyjskiej z Uralu i Ukrainy do Polski, zabiły setki istniejących poprzednio kopalń, zmuszając huty polskie do sprowadzania lepszej i tańszej rudy rosyjskiej o tysiące kilometrów, podczas gdy opuszczone kopalnie w najbliższem sąsiedztwie hut, dawniej przez nie zasilanych, wykupili Niemcy dla pozbawionych własnej rudy hut Górnośląskich. W naszej dzisiaj jest mocy, szkody przemysłowi górnictwu w Polsce wyrządzone przez wrogie nam czynniki rosyjskie i niemieckie naprawić i powrócić do szeroko zakreślonych projektów Lubeckiego, których nam wykonać nie dozwolono.

Według Czackiego najdawniejsze ślady hutnictwa żelaznego w Polsce sięgają do XIII wieku. Z wieku XIV przechowały się liczne „licencje“ królewskie na zakładanie „dymarek“ i „fryszerek“ pod

ogólną nazwą „rudnic“ lub „pieców do żelaza“. Ślady takich dymarek i fryszerek, oprócz przechowanych wielu nazw miejscowości, pozostały w postaci licznie po całej Polsce rozrzuconych stosów żużli, niekiedy wysoko procentowych, tak iż dzisiaj używają je jako dodatku do świeżej rudy, ułatwiającego jej topienie w piecach hutniczych. Górnictwo żelazne nie należało w Polsce do regaljów i każdemu na własne potrzeby wolno było dymarki zakładać. Przy prymitywnem urządzeniu, takich pieców, używać musiano wyłącznie łatwo topliwej rudy darniowej (limonitu), dającej wskutek częstej domieszki siarki i fosforu, której podówczas usuwać nie umiano, żelazo gorszej jakości — kruche. W dawnych aktach Sieradzkich są ślady o rudnicach w Kraszewicach (na pn. Wielunia) z r. 1423, gdzie nadano niejakiemu Długoszowi prawo założenia nowej kuźnicy, z której ma płacić rocznego podatku starości 7 grzywien i dawać 1 wóz, 2 plugi żelazne i 3 beczki piwa. W okolicy tej do niedawna istniały jeszcze kuźnice żelazne. W temże starostwie Sieradzkim istniały kuźnice: Błońska i Zagrzebska, inne w Szczerowie nad rz. Widawką od r. 1427, w Przecznicach nad rz. Dębowolec od r. 1428, w Rudzie nad Wartą od r.—1440 wszystkie położone w okolicach bagnistych, przerabiały niewątpliwie jedynie rudę łąkową (Łabęcki: Historia górnictwa w Polsce str. 314).

Starostowie, nie chcący łożyć kosztów na zakładanie dymarek własnych, chętnie udzielali pozwoleń ludziom fachowym za odpowiednią opłatą, jak świadczy dany powyżej przykład Długosza. Oprócz tego ściągano z rudnic podatek rządowy. Podatek ten za Zygmunta Starego wynosił 12 groszy rocznie od każdego koła, poruszającego miechy. W roku 1564 uchwałą sejmową podwyższono opłatę do 30 groszy, za Batorego -- na 2 złote rocznie od koła.

Niektóre kopalnie, nadane za czasów Zygmun-
towskich, są czynne do dnia dzisiejszego (Kostrzyzna,
Stany, Panki koło Częstochowy).

Niezliczone mnóstwo nazw miejscowości jak:
Ruda, Rudniki, Rudka, Huta, Hutka, Kuźnica i t. p.,
jakie spotykamy na każdym kroku na całym obszarze
Polski i Litwy świadczą, iż przemysł żelazny upra-
wiano wyłącznie na małą skalę na potrzeby własne lub
najbliższej okolicy, używając w tym celu „dymarek“
jakie tu i ówdzie w zapadłych okolicach Polski i Li-
twy jeszcze przed kilkudziesięciu laty spotkać było
można.

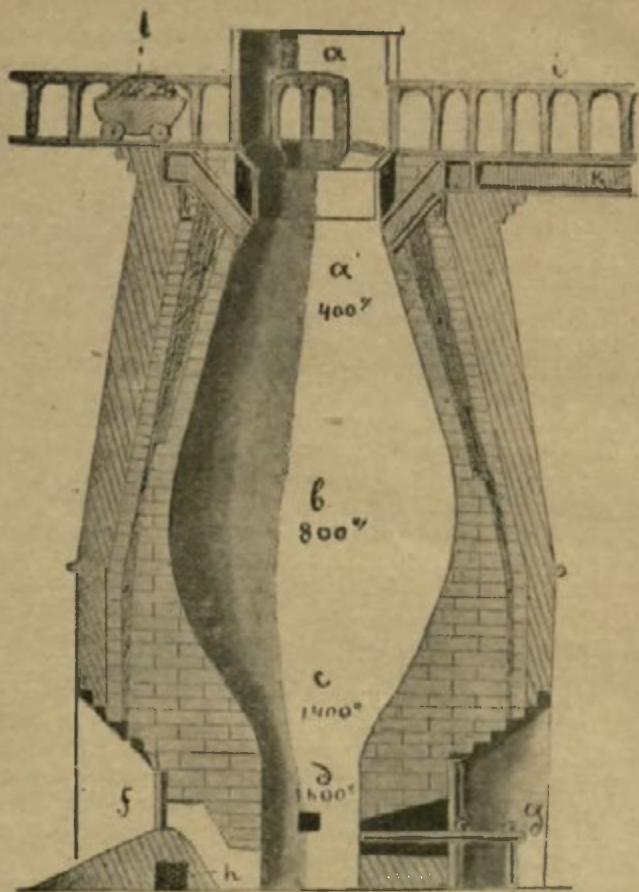
Dymarki były budowane nakształt pieców ko-
walskich z ogniskiem zagłębionem około 60 cm. a 1
metr kwadratowy powierzchni mającem, do którego
otwierał się miech drewniany lub skórzany, poruszany
wodą lub w braku jej kieratem konnym. W ognisku
układano rudę warstwami naprzemian z węglem,
i miechami wiatr z boku puszczano. Robota trwała
5—6 godzin, przy ciągłym dodawaniu rudy i węgla.
Potem odgarnąwszy żużel z wierzchu, wydobywano
masę nieczystego żelaza zebraną na dnie paleniska,
czyli t. zw. opławkę, przenoszono pod młot i zbi-
jano na bochen zwany łupką (Luppen), ważący
1½—2 cetnarów. Łupkę rozcinano na kilka części
„gęsi“ i pojedynczo przetapiano ponownie w kuźnicy
czyli ognisku fryszerkiem (Frischfeuer), zbudowa-
wanem podobnie jak dymarki, ale mniejszem, gdzie
przez dopływ powietrza ze stopionej masy żelaza
oddzielał się nadmiar zawartego w niej węgla. Po
2—3 godzinach „fryszowania“, po odgarnięciu żużli,
dołem wypuszczano przez otwór pieca stopioną masę
oczyszczonego żelaza, przepuszczając je przez walce,
wyciągające ciągliwą masę surowca w sztaby. Zwy-
kła przeto huta dawnego typu (officina ferraria)
składała się z dymarki, kuźnicy i młotów (hamrów),

co razem nazywano rudnicą lub piecem do żelaza. Roczna produkcja dymarki wraz z kuźnicą wynieść mogła najwyżej 160 ctr. żelaza sztabowego.

Wielki postęp w hutnictwie żelaznym w Polsce zaznacza się za Zygmunta III, kiedy biskup krakowski Piotr Tylicki sprowadził kilka rodzin hutników włoskich. Najgłośniejszym z nich był Hieronim Caccia z Bergamu, który w dobrach biskupich w kluczu Samsonowskim założył większe fabryki żelaza i stali. Podczas oblężenia Smoleńska Caccia wyrabiał dla wojska królewskiego szyszaki, pancerze, pałasze, piki i broń palną (b o m b a r d a e) oraz inne wojenne ryzsztunki, za co w nagrodę otrzymał na lat 15 wyłączny przywilej stawiania fabryk żelaznych w całym kraju. Fabryki Cacciów, położone w okolicy Kielc, przeszły później na własność Dzianottich, od których wykupił je rząd Polski dopiero w r. 1709. Fabryki Cacciów istniały w Bobrzy, Ćmińsku, Kołomanie, Tumlinie i Zagnańsku pod Kielcami. Oprócz dóbr biskupstwa krakowskiego, posiadających ulepszone piece hutnicze, istniały zresztą tylko dawne dymarki, między innymi w Zawodowie w dzisiejszej Galicji wschodniej i na Wołyniu nad Teterowem w dobrach Koniecpolskiego.

Udoskonalenie techniki hutniczej przez wynalezienie „wielkich pieców“ do topienia rudy, dających znacznie lepszy i tańszy sposób otrzymywania surowca, spowodowało w Polsce powolne zwiniecie licznych drobnych przedsiębiorstw na rzecz wielkich hut żelaznych. Pierwszy wielki piec postawiono za Jana III w dobrach biskupa krakowskiego.

Piece takie mają kształt szerokich kominów do 20 m. niekiedy wysokich. Wnętrze ich od najszerszego miejsca w części środkowej zwanego przestronem (ventre) ku dołowi schodzi w kształcie lejka o spadzistych ścianach, zwanego rasztem,



Przekrój wielkiego pieca: gicht, a) szyb wierzchni (odtlenienie), b) przestrzeń, zwęglenie, c) raszt, topienie, d) zaprawa, utlenienie, e) spodek, f) babka, g) kielbasa, h) spust, i) galerja do dowożenia nabożów, k) wentylatory górne, l) „psy” dowożące rudę do gichtu.

pod którym leży walcowaty lub czworoboczny komin, 1,5—2 m. wysoki, czyli zaprawa. Kamienne dno zaprawy zwie się spodkiem. Z przodu zaś otwór do wypuszczania stopionego surowca — spustem, który w czasie topienia jest zatkany piaskiem lub gliną.

Gdy się roztopione żelazo puszcza, przed spustem robi się bruzda czyli rowek zwany kopytem, gdzie surowiec spływa i stygnie. Obok spustu cokolwiek wyżej jest umieszczony blat żelazny, zwany babką, zatrzymujący w piecu roztopiony kruszec, i po którym tylko żuźle na blasze babkowej spływają. Prząd spodu pieca nazywa się piersią pieca. W ścianach zaprawy pozostawione są otwory, do których wpuszcza się miechami powietrze przez rury metalowe czyli kiełbasy, zakończone dyszą. Wierzch pieca czyli ganek lub gicht posiada pomost, po którym wózkami dowozi się rudę i węgiel (nabój pieca). Przed rozpoczęciem kampanji czyli puszczeniem pieca w bieg wygrzewa się zaprawę najprzód od dołu, a gdy się węgiel dostatecznie rozżarzy, wsypują od góry puste naboje, z samego węgla złożone poczem stopniowo wrzuca się coraz więcej nabojów — rudy z węglem i t. zw. roztopem, ułatwiającym topienie trudnotopliwej rudy (wapno, piasek, margiel) naprzemian namiar węgla i rudy z roztopem. Nabojów bywa 20—50. Co 24 godzin spuszcza się surowiec, poczem zalepia otwór pieca gliną i wsypuje nowe naboje. Kampanja trwa kilka miesięcy.

Za panowania Sasów ogólny rozwój górnictwa w Polsce obejmuje również i górnictwo żelazne, powstają coraz liczniejsze piece hutnicze, zwłaszcza w Kieleckiem i Opoczyńskiem, posiadających liczne pokłady doskonałej rudy. Stanęły za Augusta II wiel-

kie piece w Parszowie w r. 1748 i blacharnia w Berczowie koło Suchedniowa; drugi piec w Mostkach w r. 1759; Kanclerz Małachowski wystawił cztery wielkie piece w dobrach swoich: w Stąporkowie (1738), Ruskim Brodzie (1750), Janowie opoczyńskim (1762), oraz fabrykę rur w Pomykowie koło Końskich, gdzie do r. 1762 wyrobiono (Osiński: Opisanie polskich fabryk żelaza str. 68) 1150 karabinów, 1020 flint, 1216 pistoletów, i w Gowarczewie fabrykę szabel. W tymże czasie miał stanąć pierwszy wielki piec na Górnym Śląsku.

Rudę do tych zakładów kopano pod wsiami: Kalenówka, Osieczno, Opale, Dąbrowa za Parszowem, pod Majkowem, pod Mostkami, Młodzową, Żarnową. Do półwielkiego pieca, wystawionego w Bzinie kopano rudę w Zarębieńcu, Bukowcu, Siodce i Olejówce.

Za Stanisława Augusta hutnictwo żelazne znacznie jeszcze wzrosło: Wystawiono kosztem królewskim wielki piec w Rudzie pod Brześciem Litewskim, gdzie wytapiano rudę łąkową. Podkanclerz Joachim Chreptowicz wystawił w dobrach swoich koło Grodna piec do wytapiania rudy łąkowej, drugi w Wieszniowie w powiecie Oszmiańskim.

Powstały nowe wielkie piece w Opoczyńskim i Kieleckim: w Szałasie pod Kielcami (1774), w Samsonowie w r. 1778 w miejsce dawnego piec nowy. W starostwie Radoszyckim stają dwa wielkie piece w Królewcu i Antoninowie.

W r. 1782 według spisu Osińskiego istniało 33 wielkich pieców z roczną produkcją 128.000 ctn. surowca, 83 fryszerek i 41 dymarek. Najwyższą produkcję wykazuje wielki piec w Antoninowie (83.000 ctn.) Stąporków, Stefanków i Drzewica (po 70.000 ctn.).

Ciekawy ten spis stanu górnictwa i hutnictwa żelaznego przy końcu 18-go wieku podaję poniżej w całości:

Wielkie piece	Powiat	Produkcja roczna ctn.
Parszów	radomski	3800
Mostki	"	4480
Korytków	"	4800
Baczyna	"	—
Ruski Bród	"	5760
Stefanków	"	7040
Bzin	"	3080
Mroczków	"	4480
Rzuców	"	5440
Szałasy	chęciński	4480
Samsonów	"	4800
Królewiec	"	7360
Antoninów	"	8320
Na Kuźniakach	"	2240
Stąporków	opoczyński	6400
Janów	"	—
Drzewica	"	6400
Machory	"	4800
Miedzieża	"	4800
Ruda p. Białaczowem	"	7040
Ząbkowice	lelowski	4160
Pradła	"	3840
Mijaczów	"	3520
Bobolice	"	—
Żarki	"	4160
Piórków k. Łagowa,	sandomierski	5760
Brześć Litewski	Brzesko Lit.	—
Wiszniów	oszmiański	6080
Drylew	żytomierski	5280
Siedliszcze	łucki	—
Korzec	Wołyń	—

Dymarki istniejące w tym czasie:

W powiecie r a d o m s k i m : Suchedniów, Zbrojów, Brody Kieleckie, Starachowice.

W pow. opoczyńskim: Bliżyn, Nieklań, Błażków, Płaczków, na Wołowie, na Koleniu, na Świnkowie, Gowarczów, Ruda Wolskiego.

W pow. kieleckim: Brzezinki.

W pow. sandomierskim: Chybiec.

Ziemia wieluńska: Panki.

Pow. kaliski: za Grabowem.

Pow. sieradzki: Starostwo Klonowskie.

Ziemia łomżyńska: Starostwo kupiskie, star. ostrołęckie.

Ziemia rożańska: Czarnotrzewie.

Ziemia chełmska: Pod Rudą.

Pow. brzesko-litewski: Za Pińskiem.

Powiat rzeczyccki: Starostwo Bobrujskie, Horwał.

Pow. mozyrski: p. Linkiewicz za Mozyrzem.

Pow. włodzimierski: Za Lublowem.

Pow. łucki: Nabruska.

Pow. kijowski: Zwiahel.

Polesie: w Cudnowszczyźnie.

Po rozbiorach Kaliskie dostało się pod zarząd Pruski, Krakowskie i Sandomierskie — austryjcki. Oba rządy zaborcze energicznie się zabrały do eksploatacji bogactw górniczych zabranych krajów: Stanął tedy w Pankach nowy wielki piec, zaś w Pankach, Cygance, Kostrzynie i Praszczkach dobre fryszerki wodą poruszane. W jednej tylko kopalni w Kostrzynie wydobyto w r. 1802 2350 kibli 60% rudy żelaznej, którą przerabiano w hucie Pankowskiej, w części zaś sprzedano do hut Śląskich. Rząd austriacki powiększył jedynie produkcję w hutach Kieleckich: wielkie piece w Mostkach i Parszowie wydawały dawniej rocznie po 3800 ctr. surowca, a cztery fryszerki wykuwały 2700 cetnar. żelaza: za rządów austriackich wielkie piece wydawały po 4800 cetnar.

surowca, a fryszerki 3600 cetn. żelaza. Te same fabryki za Ks. Warszawskiego wydawały po 9000 ctr. surowca i 4500 żelaza kutego. Za rządów Królestwa Polskiego w r. 1819 — 11713 ctr. surowca i 6480 żelaza sztabowego. Austriacy założyli w Suchedniowie 28 ognisk do warsztatów ręcznych, gdzie wyrabiano kosy, gwoździe itp.

Za Ks. Warszawskiego było już na obszarze Księstwa według Staszica 46 wielkich pieców, 127 fryszerek, 6 stalowni, 12 blachowni, 27 fabryk broni, kos, siekier, 46 kuźni do wyrobu pługów itd.

Nagły i szybki wzrost górnictwa i hutnictwa żelaznego rozpoczyna się od chwili utworzenia w Królestwie kongresowem głównej Dyrekcji górniczej w Kielcach, której twórcą był niezapomnianej zasługi Stanisław Staszic, a kierownikiem i zarazem dyrektorem nowozałożonej w Kielcach szkoły górniczej znakomity badacz geologii Polski Jerzy Gotlieb Pusch. Agendy dyrekcji wzrosły niepomiernie wskutek konfiskaty dóbr klasztornych i biskupich, przyłączonych do kopalń rządowych. Dodać należy, iż dyrekcja objęła te kopalnie i huty w stanie zupełnego zniszczenia, a dochody ze sprzedaży wyrobów z dóbr górniczych nie mogły wystarczyć na konieczne a kosztowne inwestycje.

Po śmierci Staszica w r. 1821 dyrekcję górniczą wraz ze szkołą przeniesiono do Warszawy i oddano pod zarząd ministerswa skarbu. Podniesieniem przemysłu górniczego zajął się teraz gorliwie minister Lubecki.

Projekt Lubeckiego był zakrojony na szeroką skalę: postanowił on wyzyskać przedewszystkiem huty Kieleckie z powodu ogromnego bogactwa rudy na całej przestrzeni od Kielc i Łagowa na północ do Końskich i Drzewicy. Dla powiększenia zakładów hutniczych tego okręgu, Lubecki zakupił na rzecz

skarbu dobra Szydłowieckie z zakładami hutniczymi w Mroczkowie, na inwestycje zaś przeznaczył roczną subwencję w kwocie 400.000 złp.

Projekt Lubeckiego na najbliższą przyszłość obejmował następujące pozycje:

1. Nad rzeką Czarną koło Dziewałówka miały stanąć fryszerki i walcownie, obliczone na 1-letnią produkcję 50.000 ctr. surowca.

2. Nad rzeką Bobrzycą między Bobrzą i Ćmińskiem miało stanąć 5 wielkich pieców obliczonych na wytapianie 180.000 ctr. surowca.

3. Nad rzeką Kamienną zamierzono wznieść szereg fabryk żelaznych, przeprowadziwszy uprzednio regulację rzeki, co zdołano uskuteczyć zaledwie w 1/4 części. Koło Wąchocka miały stanąć 4 wielkie piece na 130.000 ctr. surowca, oraz fryszerki w Wąchocku, Starej Rudzie i Michałowie, każda o 16 ogniskach i 3 walcowniach, obliczonych na produkcję 150.000 ctr. żelaza, zaś w Nietuliskach odlewnia żelaza.

4. W Starachowicach urządzono wielką walcownię blachy i sztabową.

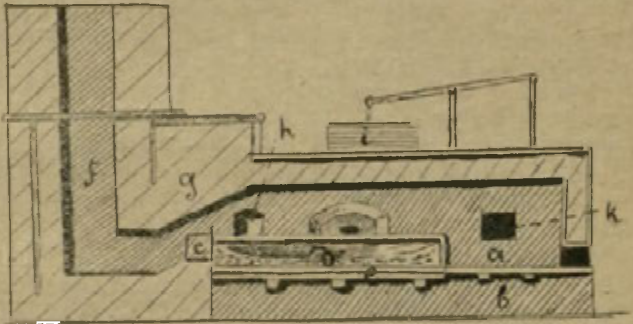
Równocześnie miały stanąć 3 fabryki maszyn: w Białogonie pod Kielcami oraz w Warszawie na Solcu i w mennicy — gdzie miano wyrabiać maszyny potrzebne dla rozmaitych powstających w kraju fabryk. Liczne maszyny w tym celu zostały sprowadzone z Anglii.

5. Dawne zakłady hutnicze poddano gruntownej naprawie i przebudowie.

Projekty Lubeckiego w małej tylko mierze urzeczywistnionymi zostały; przerwało ich wykonanie powstanie Listopadowe.

Z upadkiem powstania zaczyna się nowy okres w zmiennych dziejach naszego górnictwa. Rząd rosyjski cofnął wyznaczoną przez Lubeckiego roczną subwencję na inwestycje w kwocie 400.000 złp., za-

ządał zwrotu sum już na ten rachunek wypłaconych, a tymczasowy zarząd oddał Bankowi Polskiemu w Warszawie. Zarząd Banku w celu spłacenia zaciągniętych przez Lubeckiego zobowiązań i zwrotu rządowi sum na inwestycje górnicze wydanych, wydzierżawił zakłady górnicze przedsiębiorcom prywatnym. Liczba hut rządowych spadła w tym czasie



Podłużny przekrój pieca pudlingowego. a) ruszt, b) popielnik, c) próg, d) ognisko, e) kotlina (trzon), f) komin, g) sklepienie, h) spust i szyber, k) drzwiczki.

(1833 r.) do 8 wielkich pieców, wydających rocznie zaledwie 90—100.000 ctnr. surowca — oraz 46 fryszerok, wykuwających 45—50.000 ctnr. żelaza, co nie pokrywało nawet jednej piątej części zapotrzebowania w kraju. Zmuszony do najdalej idącej oszczędności Bank Polski zaniechał dokończenia rozpoczętych projektów Lubeckiego, ograniczając się do ulepszenia technicznej strony istniejących zakładów przez zaprowadzenie t. zw. „pudlingarni“ w miejsce dawnych fryszerok i zastąpienie opału drzewnego — węglem, co dozwalało poczynić pewne oszczędności i wyzyskać dokładniej rudę oraz uzyskać surowiec lepszej jakości.

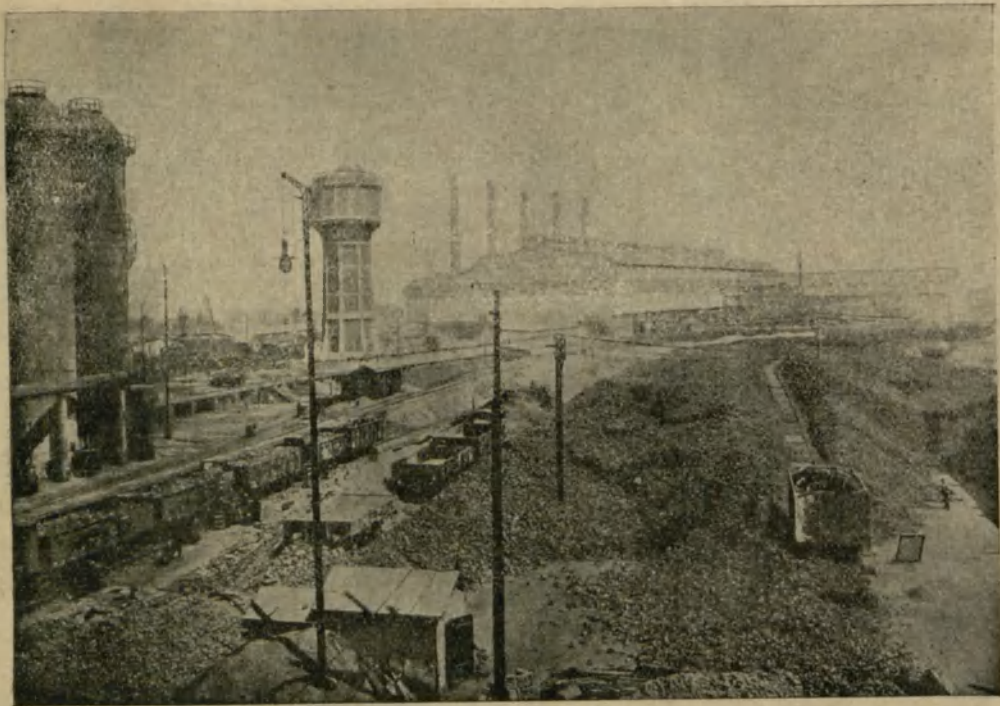
Proces „pudlingowania“ (puddling, poudlage) jest następujący: Piec składa się z paleniska (chauffe, Feuerraum) gdzie się wrzuca paliwo na ruszt przez drzwiczki; płomień, pędzony ciągiem powietrza od popielnika przechodzi przez murek przedziałowy (pont, autel, Feuerbrücke) do ogniska (laboratoire, Schmelzraum), gdzie kruszec układa się na kotlinie czyli trzonie (sole, Herd). Płomień wychodzi kominem, służącym w miarę swej wysokości do powiększenia ciągu powietrza. Z wierzchu komin zamyka się kłapą do regulowania ognia, zwaną s z y b r e m. Stopiony kruszec, spoczywający na dnie ogniska, wyłożonem piaskiem lub gliną ogniotrwałą, odpływa otworem zwanym wylotem (coulée, Fuchs). Z boku ogniska jest otwór do wsadzania lub wrzucania kruszcu czyli n a b i j a n i a pieca. Ognisko pokrywa wierzch czyli sklepienie (voute, Gewölbe), zmuszające płomień do ciągłego obchodzenia i przejmowania kruszcu. Na dno ogniska wrzuca się 3—4 ctr. surowca, a gdy ten zaczyna topnieć — robotnik zwany p u d l a r z e m (puddler) przyryka kłapę nad kominem i za pomocą żelaznych drągów porusza masę surowca (puddling). Gdy już masa rozgrzana do białości staje się ciastowatą, rozpościera ją na ognisku, a następnie przez otworzenie kłapy nadaje ciąg powietrza i rozdziela żelazo w piecu na kilka bochenków czyli k ł ę b ó w (puddling balls), każdy po pół cetnara, które potem bierze pod młot 50—150 ctr. ważący i po kilku uderzeniach dłutem rozcina na kilka ł u p (Luppen, lumbs) Łupy wprost idą pod walce, które z nich robią k o l b y (blooms). Kolby te, w pęki po kilkanaście zebrane, rozgrzewa się w piecach „szwejsowych“ i następnie przepuszcza przez walce wyciągające, które dają żelazo szynowe lub płyty (plaques). Z płyt przez powtórne walcowanie otrzymuje się blachę. Działanie pudlingarni

trwa 1 $\frac{1}{2}$, do 2 godzin. Ze 100 kg. surowca otrzymuje się w ten sposób 74 kg. walcowanego żelaza.

W okręgu zachodnim wypadło wszystko rozpocząć na nowo. Bank Polski oprócz utrzymania w dawnym stanie huty w Pankach wybudował nowe wielkie zakłady w Sosnowcu (Huta Bankowa). Pod zarządem Banku Polskiego dwie huty zachodniego okręgu dostarczały rocznie 335.000 surowca i 192.000 ctr. żelaza kutego; okręg wschodni (Kielecki) 215.000 surowca i 112.000 żelaza pudlingowego.

Rok 1870 i pogrom Francji odbił się natychmiast na polityce rządu Moskiewskiego w Polsce, gdzie mimo powstania Styczniowego, licząc się z wszechpotężnym podówczas Napoleonem III., pozostawiono jeszcze jakieś strzępy lokalnej autonomji: polskie szkoły, sądownictwo i Bank Polski, wydający własne banknoty z polskim tekstem. Po pruskim zwycięstwie zaprowadzono natychmiast rosyjski język wykładowy we wszystkich szkołach, od Uniwersytetu do szkół ludowych, zniesiono odrębne sądownictwo polskie i język polski w sądach, wreszcie skasowano Bank Polski, zastępując go filją Banku Państwa w Petersburgu. Wspaniałe rozwijające się zakłady Huty Bankowej sprzedano konsorcjum Francusko-Włoskiemu, administrację zaś wszystkich zakładów rządowych sprowadzono do jednej zasady: nie wkładać ani grosza na naprawę psujących się maszyn i zamykać stopniowo wszystkie istniejące huty, skazane na etat wymarcia, celem nie robienia konkurencji importowi z Niemiec.

Przy nowej zmianie systemu w Rosji za panowania Aleksandra III., kiedy rozpoczęła się nagonka na Niemców — zaprowadzono wysokie cła prohibicyjne na surowiec niemiecki, co Niemcy obeszli ła-



Widok huty żelaznej „Huta Bankowa“ w Sosnowcu — w głębi stalownia, na przedzie stosy rudy z Krzywego Rogu.

two, przenosząc się do Królestwa Polskiego (huty: Milowice, Puszkin, Katarzyna, Pringsheim w Sosnowcu), gdzie przetapiały rudę z wydzierżawionych kopalń polskich w Częstochowskim i Opoczyńskim. Najcięższym wreszcie ciosem dla górnictwa żelaznego w Polsce było wprowadzenie za rządów tegoż Aleksandra III. polityki taryf różniczkowych na kolejach państwowych, zabijających zarówno przemysł jak rolnictwo w Polsce. Metoda ta polegała na następującej zasadzie: przewóz jakiegobądź towaru z Polski do Rosji kosztował 2—3 razy więcej niż w kierunku odwrotnym, a nadto najodleglejsze okolice caratu otrzymały przywilej przesyłania do Polski towarów swoich po śmiesznie niskich taryfach ulgowych, wskutek czego artykuły zwłaszcza tanie i ciężkie, jak żelazo, konkurencji z wyrobami rosyjskimi wytrzymać nie mogły, tak samo jak zresztą zalew Królestwa pszenicą z nad Wołgi zabił rolnictwo zwłaszcza na uboższych gruntach.

Jednym z pierwszych skutków różniczkowych taryf rosyjskich było zwinięcie olbrzymiej stalowni akcyjnej na Pradze, którą w całości przeniesiono do Krzywego Rogu na Ukrainie. Ta największa na obszarze dawnej Rosji huta żelazna od początku jest prowadzona przez techników i majstrów sprowadzonych z Warszawy. Drugim skutkiem był dowóz bogatej rudy z Krzywego Rogu, korzystającej z niesłychanie niskiej taryfy przewozowej, do Polski, co spowodowało zamknięcie olbrzymiej większości kopalń rudy żelaznej, zwłaszcza w okręgu zachodnim, ponieważ huty Sosnowieckie zaczęły przerabiać niemal wyłącznie bogatszą i tańszą rudę rosyjską. Do samego Sosnowca przywożono w ostatnich latach przed wybuchem wojny światowej z Krzywego Rogu 500.000 ton rudy żelaznej i 9446 ton rud manganowych rocznie. W ostatnich latach przed wojną swi-

tową oprócz Huty Bankowej, przerabiającej rudę rosyjską, czynnemi były jedynie huty w okolicy Ostrowca (Bodzechów, Starachowice, Wierzbnik) oraz w pow. Opoczyńskim i Iłżeckim, przerabiające rudy miejscowe. — Inne zakłady, zwłaszcza rządowe, zaledwie wegetowały, przetapiając stare żelaziwo (Suchedniów).

Rzut oka na szczegółową mapę okolicy, położonej pomiędzy północnym stokiem Łysogór i Pilicą wyjaśni nam inną jeszcze przyczynę upadku przemysłu górniczego w Polsce: widzimy na mapie nieskończone mnóstwo lokalnych dróg bitych, prowadzących do jakichś zapadłych kątów po lasach, noszących zawsze nazwy charakterystyczne: Huta, Ruda, Kuźnica itd. Gościńce te, założone przeważnie za ministerstwa Lubeckiego, od tego czasu całkowicie zaniedbane, nie różnią się już niczem od słynnych dróg t. zw. „polskich“ z mostkami „których niema“ itp. Przewóz rudy z takiej kopalni do najbliższej huty na odległość mil kilku staje się zbyt kosztownym i wypada drożej niż sprowadzenie rudy bądź z Rosji bądź z jakiej dalszej kopalni położonej blisko kolei. Kolei tych zaś przed wojną było śmiešno mało, a prowadzono je zawsze ze względów strategicznych w taki sposób, aby ominąć okolice, których rozwój ekonomiczny kolei najpilniej potrzebował. Skutkiem podobnej polityki najbogatsze kopalnie znalazły się poza strefą sieci kolejowej i musiały być zaniechane.

Mimo tych fatalnych stosunków w r. 1913 polski przemysł żelazny w b. Królestwie Kongresowem liczył 146 pieców hutniczych rozmaitych typów, zatrudniał 18.000 robotników. Produkcja zaś wynosiła 418.366 tonn surowca, 594.832 tonn żelaza lanego, 35.026 tonn odlewów żelaznych, 48.911 tonn żelaza walcowanego, 559.044 tonn przeróżnych wyrobów

żelaznych (blacha, rury, gwoździe, pługi, kosy, okucia itd.). Lwią część rudy do tej produkcji sprowadzano z Krzywego Rogu. Rudy polskie natomiast szły na potrzeby hut górnośląskich (R. Michael: Handbuch von Polen).

ROZDZIAŁ VI.

Górnictwo żelazne c. d.

(Kopalnie rudy żelaznej).

Pokłady rud żelaznych w Polsce znajdują się w kilku odmiennych formacjach geologicznych (ilasty sferosydyt i limonit), zawierają 25—60% czystego żelaza, często z niewielką domieszką manganu i są, jak widzieliśmy wyżej, rozdzielone na dwa wielkie obszary: zachodni obejmujący strefę piaszczystych i bagnistych nizin w dorzeczu Białej Przemszy, Małej Panwi, Brynicy, górnej Warty i Prosnicy od Olkusza i Gór Tarnowskich do podnóża skalistego pasma wapiennego Krakowsko-Wieluńskiego, oraz wschodni — wyżynę Małopolską, pomiędzy Łysogórami i Pilicą. Pozatem na całym obszarze kraju, jak widzieliśmy z wiadomości o dawnych dymarkach i fryszerkach, istnieją rozległe pokłady rudy t. zw. „łukowej“ lub „darniowej“, która z powodu zawartości siarki przy dawnych sposobach jej topienia dawała lichesy gatunek żelaza „krucho na gorąco“ lub co gorsza, przy zawartości fosforu — „krucho na zimno“ (zimnokruch), co przy dziś używanym sposobie „tomasowania“ t. j. dodawanie wapna przy topieniu rudy łatwo uniknąć się daje.




W obu okręgach górniczych pokłady rudy znajdują się w warstwach, należących do formacji dewońskiej, węglowej, triasowej i jurajskiej. Najbogatsze i najlepsze złoża sferosyderytu, mające do 60% czystego żelaza, znajdują się w utworze górnotriasowym (retyckim) i jurajskim (iły Parkinsonowe).

Okręg zachodni.

Najstarsze w tym okręgu pokłady rudy (ilasty sferosyderyt) znajdują się w postaci kilkucentymetrowych wkładów w iłach formacji węglowej. Z powodu nieznacznej ilości i niestałego ich rozmieszczenia nie bywają eksploatowane. Przykładem takiej rudy są płaskury sferosyderytu z bardzo ładnymi odciskami paprci z kopalni węgla w Mysłowicach.

Drugim pokładem kruszczodajnym jest kruszconośny dolomit formacji triasowej, zawierający bogate złoża galmanu i błyszczu ołowianego w Olkuskiem i na Górnym Śląsku. W silnie popękanej masie dolomitu ruda żelazna (limonit) zajmuje w kopalniach zawsze położenie najwyższe, powyżej gniazd błyszczu ołowianego, rozrzucona bezładnie w lejkowatych zagłębieniach i szczelinach wapiennego podłoża w bryłach przeróżnej wielkości, od ziarnka grochu do głowy ludzkiej, pomięszana z iłem, barwy jasno lub ciemnobrunatnej, zależnie od mniejszej lub większej zawartości żelaza, dochodzącej najwyżej do 35%. Lejki, zawierające limonit, układają się zawsze w długie szeregi na dnie nieckowatych zagłębień wapiennego podłoża i pochodzą z infiltracji znacznie późniejszego okresu aniżeli rudy cynkowe i ołowiane, znaleziono w nich bowiem ułamki skał miocenkich na Śląsku (Michael, Handbuch v. Polen). Rudy te w wielu miejscach wydo-



Mapa rozmieszczenia kopalń rudy żelaznej w okręgu zachodnim
(według Michaela: Handb. v. Polen),
Wapień muszlowy , Kajper ,  iły Parkinsoniowe.

bywane jako produkt uboczny w kopalniach cynku i ołowiu niewielkie mają znaczenie, zwłaszcza, iż z powodu warunków występowania w spękanej skale na nieprzepuszczalnym podłożu, podobnie jak tamte podlegają zalewom przez wody gruntowe. Kopiają w Krzykawce koło Sławkowa oraz na prawym brzegu Białej Przemszy pomiędzy Sławkowem i Okradzionowem, dalej zaś ku północy w kilku kopalniach ołowiu na zachodniej stronie Gór Tarnowskich, oraz w Siewierzu.

Najdalej ku południowi wysunięte kopalnie rudy żelaznej, występującej razem z galmanem i ołowianką w triasowej formacji wapienia muszlowego, leżą w Płokach, Czyżówce i Czernej na południe Olkusza, bądź bezładnie z rudami innymi pomieszane, zwykle jednak ponad pokładami galmanu i tworzą niekiedy samodzielne żyły od 6 cm do 2 m grube. Pokłady ciągną się na przestrzeni 2 km, na szerokości 200 m dochodząc do głębokości 35 m. Kopalnie w Płokach i Czyżówce dostarczały od r. 1864 do 1878 rudy zakładom hutniczym w Śląskich dobrach arcyksięcia Albrechta. W r. 1888 produkcja rudy spadła tutaj do 80 tonn. Potem nagle wskutek zepotrzebowania do hut w Witkowicach i Hucie Królewskiej podskoczyła: w r. 1889 wyprodukowano w dobrach Krzeszowickich 47.569 tonn, w r. 1890 81.327 tonn. Ruda jest ilastą, rozsypliwą i zawiera 38—43% żelaza oraz do 5% cynku. (Szajnocha: Płody kopalne Galicji I. str. 76).

Znacznie obfitszym jest poziom trzeci, w którego obrębie leżą wszystkie kopalnie Górnośląskie: pstrę iły k a j p r o w e. Ruda składa się z ochrowo żółtego limonitu o zawartości zaledwie 25% czystego żelaza z gniazdami nieco bogatszego brunatnego limonitu, rzadziej ilastych sferosyderytów. Ciąg pokładów rudy, należący do tego poziomu, rozpoczyna

się na północ od Będzina pomiędzy Wojkowicami Komornymi i Bobrownikami szerokim pasem przez Siemonię i Górę Siewierską do Mierzęcic. Z licznych kopalń tej strefy, czynnych za Banku Polskiego, większość została opuszczoną od czasu, kiedy Huta Bankowa w Sosnowcu zaczęła sprowadzać rudę rosyjską. Według górniczej mapy M. Łempickiego w r. 1891 istniały tutaj kopalnie żelaza w miejscowościach następujących: Wojkowice Komorne, Żychcice (w r. 1839 wydała według Łabęckiego 15.000 kibli (korcy) rudy), Bobrowniki, Rogoźnik (dostarczała do huty w Mijaczowie 2–3000 kibli rudy), Góra Siewierska, Siemonia (w r. 1839 wydała 7675 kibli), Nowa Wieś, Brzękowice, Najdziszów (w r. 1839 23.325 kibli rudy), Zawada, Przeczyce, Boguchwałowice (pokład brunatnej rudy gniazdowej w głębokości 5–8 metrów w r. 1838 wydał 24.000, w 1839 — 30.900, w 1840 — 12000 kibli rudy dla huty w Pradłach), Mierzęcice. Z tej ostatniej kopalni, założonej pierwotnie w celu wydobywania glinki ogniotrwałej, w latach 1825–35 wydobyto dla wielkich pieców Huty Bankowej 115000 kibli rudy (Łabęcki Hist. gór. w Polsce). Dalej ku północy do tej samej kategorii należy również dziś nieczynna kopalnia w Porębie koło Zawiercia. Dalszy ciąg pokładów rudy kajprowego wieku zajmuje Górnośląskie pole górnicze od Szarleju i Stolarzowic sięgające ku północy do gór Tarnowskich i Chechłowa.

W górnej części utworu kajprowego (piętro retyckie) leży czwarty z kolei poziom rudy — skupienia znacznie bogatszego od poprzednich ilastego sferosyderytu. Pas tych utworów ciągnie się na przestrzeni 10 mil od Gosławia przy Byczynie do Zimnej Wody przy Woźnikach wzdłuż granicy Polsko-Śląskiej. Szeroki w okolicy Byczyny na 1 milę, pas ten ku południowi zwęża się stopniowo aż do 1/4 mil.

(Römer, Geologie v. Oberschlesien). W trójkącie pomiędzy Kluczborkiem, Gorzowem i Byczyną istnieją w tym obszarze liczne kopalnie sferysyderytu.

Najbogatszym w rudę żelazną utworem jest wreszcie poziom piąty — potężny kompleks siwych iłó w t. zw. „Parkinsoniowych“ (od pospolitego w nich ammonita (Parkinsonia Parkinsoni) należący do najniższych ogniw formacji jurajskiej, pod cienką pokrywą napływów piaszczystych odsłonięty na całej przestrzeni szerokiego pasu od Żarek na południu przez okolice Częstochowy do Wielunia. Na całym tym obszarze znajdują się bogate pokłady ilastego sferysyderytu, niektóre eksploatowane od 16 wieku, które dostarczają rudy do wszystkich hut zachodniego okręgu. I tu jednak wskutek importu rudy :osyjskiej większa część kopalń została opuszczoną, inne natomiast pracują na rachunek hut Górnośląskich.

Cały obszar kopalniany niżej Częstochowskiego tworzą pod warstwą napływów wyłącznie wspomniane siwe ily Parkinsoniowe bardzo słabo nachylone ku PnW., które kryją się w kierunku upadu pod strome skałki jurajskiego wapienia, tworzącego grzbiet Krakowsko-Wieluński. Upad warstw jest ku północy coraz słabszym, spadając do kilku zaledwie stopni w okolicy Wielunia. Grubość pokładu iłowego waha się od 10—40 m. Ku górze — we wschodniej swej części, ily s we przybierają ciemne — często czarne zabarwienie, a zarazem zmienia się sposób występowania w nich rudy żelaznej. W warstwach niższych — siwego ił u — są to nieprzerwane ławice siwego ilastego syderytu, od 15 do 50 cm. grube, występujące w rozmaitych poziomach, w górnych warstwach natomiast kilka (do 6 u) pokładów rudy gniazdowej w bryłach i soczewkach barwy ciemno-brunatnej, często wskutek utlenienia przeobrażonych

powierzchnie w limonit. Zawartość procentowa żelaza w stanie surowym wynosi zwykle 27–37%, po wyprażeniu traci około 1/3 kwasu węglowego a procent żelaza wzrasta do 41–43%, z domieszką około 1% manganu. Pokłady rudy znajdują się na całym bez wyjątku obszarze płytko pod powierzchnią i ciągną się również pod przykryciem wapiennego pasma dalej ku wschodowi, jak świadczy znalezienie rudy pod wapieniami na południe Działoszyna w Parzymiechach nad Wartą. Eksploatowane są jedynie warstwy najpłytsze, przeważnie na odkrywkę, rzadko tylko (Krzepice) przy zastosowaniu regularnej odbudowy chodnikowej. Miejscowości, w których obecność rudy stwierdzoną została przez roboty górnicze podajemy poniżej, zaczynając przegląd od południowego najwęższego końca kruszonośnej strefy: Niegowonice (próbny szybikiem stwierdzono obecność warstwy żelazistego piaskowca z gniazdami rudy limonitowej); Rokitno koło stacji Łazy: pod 4 metrowym pokładem ciemnej gliny — cienka warstwa żelaza ilastego, Kromołów — kopalnia wydała w r. 1840 według Łabęckiego około 1000 kibli. Żerkowice pod Kromołowem — dostarczały rudę do wielkiego pieca w Porębie; Łośnice, Blanowice, Poręba (pokład rudy w dwóch warstwach bardzo płytko pod powierzchnią w siwym ile, ruda zawiera 50% żelaza), Kierszula, Jeleniec, Rudniki k. Zawiercia — kopalnia Hohenlohego, pod 6 metrowym pokładem tłustej gliny glinka nieco piaszczysta z 6 pokładami rudy. Włodowice, Jaworznik, Żarki (do głębokości 22 metrów iłów ze sferosyderytami nie przebito). Wysoka Lelowska, Choroń, Jastrząb, Kamienica Polska, Poczesna, Huta Stara, Wrzosowa, Klepaczka, Bleszno, Konopiska, Dzbów — kopalnie te są dziś czynne, dostarczając rudy do hut Sosnowieckich (Huta Bankowa, huta Katarzyny i Hantkego). Z 11 kopalń po-

wyższych w r. 1912 wydobyto 220.569 tonny w r. 1913 190.183 tonny rudy 27—37 procentowej. Dalszy ciąg kopalń na pn. od Częstochowy: Kawodrza, Kostrzyna, dostarczała 10—12000 kibli rocznie do huty rządowej w Pankach: w głębokości 10—12 metrów dwie warstwy gniazdowego sferosyderytu, bryły rudy mają 8—24 cm. średnicy, po wyprażeniu zawiera 48—54% żelaza. W r. 1840 według Łabęckiego dała 6240 kibli rudy. Truskolasy koło Panek — płytką ruda pod piaskiem — kopalnia nieczynna. Wręczyca: ruda tworzy kilka prawidłowych warstw wśród iltów, kopalnia płytka, prowadzona przeważnie na odkrywkę, czynna od 16 wieku do dziś. Rybno, Hutka, Praszczyki, Dankowice k. Panek: powierzchniowa ruda w gipsowej łupie wśród piaskowca — lichej jakości, Zwierzyniec 2—3 m pod powierzchnią dwie warstwy gniazdowej rudy 10—16 cm grube, Przystajń, Stara Kuźnica w miejscowym wielkim piecu przetapiano 1000 kibli rocznie. Krzepica (ruda limonitowa), Zajączki (limonit), Jaworzno, Żytniów, Rudniki, Parzymiechy. Między Rudnikiem i Strojcem w głębokości 25 m znaleziono 2 pokłady rudy 12 i 16 cm grube. Praszka — pokład rudy na głębokości 7 m, Między Kowalem i Krzywórką — ślady dawnych kopalń gniazdowego syderytu, Pątnów — w głębokości 2 metrów pokład piaszczystej rudy gniazdowej 1—1½ m gruby, bryły rudy w środku złożone ze sferosyderytu, na powierzchni przeobrażone w limonit, Dąbrowa. Dalej na północ od Wielunia widać liczne ślady dawnych dymarek w postaci stosów żużli — koło Kuźnicy Grabowskiej, Kraszewic, Salomonów i Kuźnicy Zagrzebskiej. Według Łabęckiego jest to obszar dawnych dymarek pomiędzy Prosną i Wartą, w których przerabiano prawdopodobnie rudy łąkowe. Pokład iltów Parkinsoniowych leży tam jednak wszędzie na niewielkiej głębokości.

Zapasy rudy, zawarte na opisanym wyżej obszarze pomiędzy Zawierciem i Wieluniem oblicza Michael (Handbuch v. Polen str. 390) najskromniej na 400.600 milionów tonn.

Odosobnione stanowisko zajmuje kopalnia rudy żelaznej w Kluczach koło Olkusza: U podnóża skały wapienia jurajskiego leży kopalnia rudy na odkrywkę: dół kilkanaście metrów głęboki, lejkowaty, wypełniony osobliwym zlepieńcem, złożonym z kawałków białego wapienia jurajskiego, zlepionych czerwoną masą limonitu — prawdopodobnie została utworzoną w okresie kredowym.

Okręg wschodni.

Najstarsze pokłady rudy żelaznej znajdują się tutaj w Górach Świętokrzyskich w warstwach formacji dewońskiej. Kopalnie te za rządów austriackich w wielu miejscach odkryte, w r. 1835 ponownie rozkopane, zostały wszystkie opuszczone z powodu zaniechania zamiaru wystawienia w tej zapałej i trudno dostępnej okolicy wielkiego pieca do topienia rudy i niemożności odstawy do bardzo odległych hut w Suchedniowie i Starachowicach, posiadających obfite zapasy rud bliżej położonych. Ruda tu występująca składa się z gniazd brunatnego limonitu lub sferosyderytu o skorupowej budowie, zawiera 40—50% żelaza. Łąbecki oblicza całkowitą ilość rudy na obszarze Świętokrzyskim na 10 milionów kibli górniczych, odpowiadających 12 milionom cetr. surowca.

Pokłady rudonośne wynurzają się na linjach wypiętrzenia (siodłach) na granicy dolnodewońskich piaskowców i środkowodewońskich wapieni. Najdłuższe pasmo opuszczonych przeważnie kopalń ciągnie się wzdłuż południowego stoku pasma Łyso-



górskiego od Oblęgory na zachodzie do Nowej Słupi, a mianowicie:

Porzecze nad Bobrzycą, Ławęczna góra (zalana wodą, dawała w r. 1838 1500 kibli rudy), Miedziana Góra (kopalnia Zygmunt) na głębokości około 20 m 40—50 cm gruby pokład ilastej rudy żelaznej 40—50%. Kopalnia, według Łabęckiego, oprócz miedzi, której dobywania zaniechano, między rokiem 1816—1833 dawała około 70.000 kibli, w r. 1840 — 2700 kibli rudy. Kopalnia czynną jest do dnia dzisiejszego. Kamienna Góra, Dąbrowa (szyb Włodzimierz) w próbnym szybie na głębokości 60 m napotkano pokład doskonałego sferysyderytu, nad nim gniazdową rudę limonitową. Kopalnia od r. 1830 zalana. Ciekoty, Bęczków, Cedzyna, Olesiówka k Krajna: 4 pokłady rudy o łącznej miąższości 1,20 m

Sądząc z nazwy: Huta nowa i Huta stara kilku wsi pomiędzy Bielinami i Nową Słupią należy przypuszczać, iż ciąg warstw rudy do tych wsi dochodzić musi. Drugi rozległy ciąg warstw rudonośnych zaczyna się na Pd. od Kielc między Moyczą i Niestachowem, gdzie widać wszędzie dawne zroby kopalniane, stąd przez Swinią Górę i Krzemionkę na wschód Daleszyc ciągną się dawne zroby kopalniane na przestrzeni około 10 kilometrów. Dalej przez Makoszyn, Płuczki, Wolę Łagowską. Na wschód Łagowa ku Iwaniskom Austriacy szukali za rudą. W r. 1835 wydobyto 1000 kibli ilastego limonitu, eksploatacji jednak z powodu zaniechania projektu budowy pieca hutniczego w Piórkowie, zaniechano. Trzeci ciąg rudy w tych samych warunkach widzimy w Ostrej Górze na W. Daleszyc, czwarty — dawne zroby między Marzyszem i Radomicami.

Drugi poziom rud żelaznych (limonitów) zawarty jest w utworze dolnotriasowym północnej strony gór Świętokrzyskich na rozległym obszarze



 *pokłady rudy żelaznej eksploatowane w dotychczasowych kopalniach*
 *obszar zajęty przez pokłady rudy.*

Mapa rozmieszczenia rudy żelaznej w okręgu wschodnim: (Pawlica).

lasów Samsonowskich i Przedborskich od okolic Żarnowa i Radoszyc i do Suchedniowa. — Istnieje tu nieskończona ilość starych zrobów kopalnianych, które dostarczały rudy dla słynnych w dziejach naszego przemysłu żelaznego zakładów Cacciów, a później do wegetujących pod moskiewską administracją zakładów rządowych w Suchedniowie. Dziś wszystkie niemal, z wyjątkiem kilku położonych blisko kolei, nieczynne. Z opisów Łabęckiego i Puschy można jednak o ich rozległości i wydajności nabrać dokładnego wyobrażenia.

Rudy tego poziomu występują w towarzystwie rud manganowych, najczęściej w postaci nieprawidłowo rozłożonych gniazd i buł, rzadziej jako płaskury lub żyły, przecinające pokłady piasku. Zawartość manganu dochodzi niekiedy do 5%. W Czarnowej Górze wśród rudy zdarzają się małe ławice czystej rudy manganowej. Przeciętnie zawierają około 40% czystego żelaza i manganu. Długość ciągu pomiędzy Żarnowem i Suchedniowem wynosi 14 mil. Ciąg ten rozpoczyna się na północy w Grembowicach około Żarnowa, gdzie w założonej dla wydobywania glinki ogniotrwałej kopalni natraflono na rudę żelazną. Stąd pokłady ciągną się przez Machory, Płaskowice, Fałków do Maleniec i Rudy Malenieckiej, gdzie istniała wzorowo prowadzona kopalnia, zatrudniająca 150 robotników. Cieklińsko, Mościska, Kłucko, Gliniany Las o 1 milę na PdW. Radoszyc, Mniów, Przyłogi, Kamienną Wolę, Trześniówkę, Smyków (kopalnia szła do głębokości 25 m eksploatując dwa pokłady rudy limonitowej 20—30 cm grube, kopalnia zalana od r. 1830). Kopalnia Modrzewina w Przedborskich lasach z 4 płaskurów rudy średnio po 8 cm. grubych dostarczała do huty w Krasnej 4—4500 kibli rudy rocznie. Adamek (kop. Rozprasza), Ogowice, Serbinów. Liczne ko-

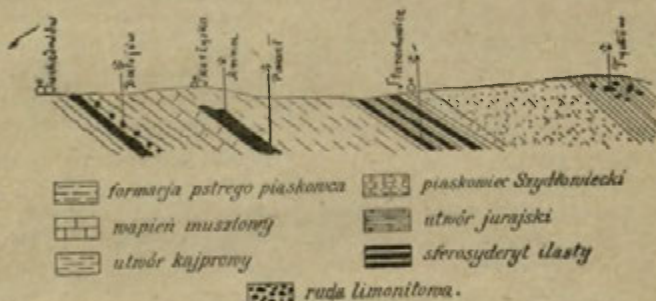
palnie rudy tego typu istniały w Samsonowskich lasach na pn. stronie Ćmińskich gór, niektóre są jeszcze czynne lub były niemi przed wojną. (Perkowski dół, Długonowa, Świnia Góra): Podkład limonitu 40—80 cm gruby z kierunkiem W-Z, upadający na Pn. 5—7%. Dalejów: takiż pokład brunatnego limonitu 30 cm gruby, istnieje od 1774 r., dawała niegdyś 6—8000 kibli rocznie, Olejówka, Śniadka, do Bzina. W podblżu dużej wsi Parszów na W. Bzina — szereg kopalń: Dąbrowa, Granica. Czarny Las, Młodzawy, Majków, Kocówka, Skliniec, Rokoszyn, Pleśniówka (ruda zawiera 36,07 żelaza i 0,93 manganu) Pleśniówka—Dąbrowa i Wielka Wieś koło Parszowa tworzą jedną całość (kopalnia Paweł). Roboty prowadzone do głąbości 20 m napotkały trzy pokłady limonitu średnio 16—20 cm grube. Kopalnia dawała w r. 1840 po 10.000 kibli rudy. Łubianka (kopalnia Józef) pod Wąchockiem — pokład czerwonego limonitu z kierunkiem Pn.-Pd. pochylony na W. 8—15°, do r. 1840 dawała około 10.000 kibli rocznie. Ruda z tej kopalni, bardzo bogata w mangan, leży pod warstwą pstrych iłów. Najdalej wreszcie ku południowi istniejąca odkrywka leży między Kunowem i Chocimowem.

Wyższe warstwy rudy w lasach około Parszowa (Tarczyn, Wapno, Wyszary, Dąbrowa, Pleśniówka, Plasy, Rokiciny, Czarniawa Góra, Mistrówka, Skliniec) są odmienne od niżej i wyżej leżących pokładów: jest to limonit zbity lub włóknisty oraz szczególniejszy skorupowato-ziarnisty limonit, zbity hematyt, często tak zmieszany z manganem, iż staje się czarnym, oraz ikrowcowy żelaziak gliniasty przechodzący w ikrowcowe wapienie. Rudy podobne należące do utworu kajprowego zostały rozpoznane na wschód Parszowa w Skarżyskach, na zachód — w starych kopalniach Doliska i Bukowa

góra koło Bzina, w Bliżynie. Tu należą też rudy limonitowe z Mroczkowa, Niekłania, Duraczowa i t.

Zawartość rudy w powyższym ciągu rud limonitowych oblicza Łabęcki przy przeciętnej zawartości żelaza 25—35% na 36 milionów cetnarów surowca.

Najbogatsze złoża kruszcu zawiera ciąg następujący — ilasty sferosyderyt formacji retyckiej, które wyłącznie niemal dostarczają rudy do jedynych dziś czynnych hut wschodniego okręgu. Ruda (ilasty sferosyderyt) leży wśród glin ognio-



Przekrój kopalni żelaza w Starachowicach.

trwałych pod piaskowcem Szydłowieckim, tworząc (ruda ilasta) płaskury 8—20 cm grube w kilku poziomach (od 1—6) się powtarzających, z bardzo łagodnym upadem ku PnW. lub Pn. Kopalnie są wszystkie płytkie, nie przekraczając zazwyczaj 20 metrowej głębokości.

Ciąg rudy tego typu zaczyna się w Opatowskim od Małoszyc przez Grocholice, Gozdzielin, Miłków, Szewno, Jędrzejowice (dawała po 60.000 kibli rocznie rudy), Częstocice, Kunów, Nietuliska, Krynki, Dziurów, Michałów, Wierzbnik, Starachowice (kopalnie Herkules, Drutowa, Próchnica) eksploatują

trzy po sobie następujące pokłady rudy, każdy w odległości około 20 m, kopalnia Perłowa — ma 6 płaskurów rudy o łącznej miąższości 40 cm, przekładanych warstewkami iłu. Ruda zawiera przeciętnie 32% żelaza i od 0,7 do 1,47% manganu. Od Wąchocka ciąg rudy zwraca na zachód przez Skarżyska, Blizin, Płaczków, Odrowąż, Niekłań, Stąporków (Kobyła góra, Osicowa góra etc. czynne od r. 1755) 3 warstwy ilastej rudy 35% w głębokości 14 m. W ostatnich latach przed wojną światową dawały przeszło 20.000 tonn rudy.

Zapas żelaza w tym ciągu Łabęcki oblicza na 100 milionów cetnarów surowca.

Ostatni, najmłodszy ciąg rud żelaznych w tym okręgu, posiadamy pomiędzy Białaczowem, Chlewiskami i Ostrowcem; są to po części ilaste sterosyteryty, należące do Parkinsoniowych warstw formacji jurajskiej, zupełnie podobne do takich samych rud w Częstochowskiem (Parczów p. Białaczowem — 36,55% żelaza, 0,17% manganu) lub też brunatne limonity (Tychów, Sadłowizna) należące do cokolwiek młodszych poziomów tej samej formacji. Od Parczowa pod Białaczowem przez Józefów p. Gowarczowem do Chlewisk (w r. 1913 wydobyto 11.324 tonn rudy); stąd oddziela się pas rudy przez Ruski Bród i Przysuchę do Drzewicy, na wschodzie pas bogatych kopalń limonitu w lasach Szydłowickich i Bałtowskich: Jastrząb, Mirzec, Trembowice, Tychów (kop. Elżbieta: pokład limonitu 60 cm. gruby zapada 7° na północ, głębokość kopalni do 10 m. dawała 15—20.000 kibli rudy). Jasieniec, Łubienie, Sadłowizna, Ostrowiec.

Od Łazisk do Tomaszowa nad Pilicą na przestrzeni 1 mili kopalnia, regularnie chodnikami prowadzona, dostarczała ilastego limonitu do huty w Tomaszowie Rawskim w ilości 8—9000 kibli rocznie.

Ruda uboga 20—25%, zanieczyszczona fosforem, niżej są pokłady rudy „kamionkowej” (sferosyderytu). Takie same pokłady znaleziono w Królowej Woli i Wolborzu. Poziom geologiczny tych rud jest innym niż omawiane dotychczas: warstwy te należą do utworów granicznych pomiędzy formacją jurajską i kredową. Takie same pokłady stwierdzono na wschód Tomaszowa w Starzycach i Brzostówce.

W Inowłodzu po obu stronach miasta w żelazistych piaskowcach formacji dolno urajskiej z głębokości 2—4 m. wydobywano warstwę rudy piaszczystej, przerastanej iłem lub piaskiem, a z głębokości 6—12 m. kilkucentymetrowe warstwy ilastego sferosyderytu. Pokłady te, odkryte jeszcze za rządów pruskich, były czynnymi czas jakiś dla zamkniętej od lat kilkadziesiątu huty w Inowłodzu. Te same pokłady żółtawo-szarego piaskowca, przekładanego siwym iłem z nieznaczniemi warstewkami węgla i zbitego sferosyderytu oraz drobnemi ilościami blendy cynkowej ukazują się na prawym brzegu Pilicy pomiędzy Inowłodzem, Giełzowem, Dębami i Opoczniem, na wschód aż od Drzewicy, skąd się rozpoczyna ciąg rud żelaznych na wschodniej stronie wyżyny Małopolskiej.

Z kopalń wschodniego okręgu, pomimo upadku spowodowanego importem rudy rosyjskiej, wydobyto w r. 1913 około 100.000 tonn rudy, a zapas rudy w kilku czynnych kopalniach oblicza Michael na co najmniej 2 i pół miliony tonn — w rzeczywistości liczba ta, przy wyzyskaniu całego obszaru kruszczońskiego wypadnie znacznie wyżej.

Rudy żelazne w Tatrach posiadają jedynie historyczne znaczenie: pomimo forsownego popierania eksploatacji przez rząd austriacki, który wystawił piece do wytapiania rudy i kuźnice w Kościeliskach, Zakopanem i Jaworzynie Spiskiej, ubogie limonitowe rudy gniazdowe z warstw liasowych i jurajskich po-

między doliną Kościeliską a Magórą nie nadawały się do obszerniejszej produkcji hutniczej. Po przeszło 70 latach sztucznego podtrzymywania przez władze austriackie, musiano zakłady żelazne (kuźnice) Tatrzańskie w r. 1875 ostatecznie zwinąć.

Rudy żelazne w Karpatach.

Rozległe niegdyś hutnictwo żelazne na całym obszarze Karpat, dziś zupełnie zaniechane, pomimo ubóstwa rudy istnieć mogło jedynie dopóty, dopóki lasy żadnej nie przedstawiały wartości i jedynie jako opał w hutach spożytkowane być mogły. Niemniej jednak rudy żelazne są obficie rozrzucone po całym obszarze Karpackim, zwłaszcza w utworach, należących do formacji kredowej, i w miejscowościach położonych blisko kolei, mogą mieć kiedyś znaczenie. Rudy Karpackie można podzielić na trzy typy: sferysyderytyi znajdujące w postaci brył, buł i kul różnej wielkości i kształtu, bądź bezładnie rozrzucone, bądź ułożone w warstwy pomiędzy łupkami, są zwykle okryte na powierzchni cienką czarną skorupą (czarna ruda) zbite, twarde i bardzo ciężkie. Rudy ilaste są zwykle jaśniejsze i mniej zbite i dzielą się na małe dość regularne kostki, znajdujące w pokładach rozmaitej grubości. Wreszcie trzecie — rudy marglowe znacznie jaśniejsze (biała ruda) o ziemistym przełamie, podobne do zwykłych margli Karpackich. Zawartość żelaza waha się od 9 do 28%. Nadto z powodu wielkiej zawartości krzemionki, rudy te są bardzo trudno topliwe. Do wyrobu stali rudy te się nie nadają, natomiast według świadectwa Hoheneggera ¹⁾ wyroby lane z tego rodzaju rudy posiadają niezwykle zalety wielkiej trwa-

¹⁾ Hohenegger.

łości i miękkości nawet w bardzo cienkich odlewach (poszukiwane wyroby lane z Węgierskiej Górki). Na Śląsku Cieszyńskim, gdzie Karpaty są zbudowane niemal wyłącznie z piaskowców i łupków, należących do formacji kredowej — istniały w dobrach arcyksiążęcych liczne kopalnie, z których rudę przetwarzano w hutach miejscowych lub w Witkowicach i in. Dalej ku wschodowi, gdzie utwory zwłaszcza dolnokredowe, najbogatsze w rudę, występują rzadziej, wyspowato jedynie tu i ówdzie się z pod młodszych pokładów wynurzając (t. zw. warstwy Ropianieckie) rudy są znacznie rzadszemi, nie różniąc się jednak od Cieszyńskich. W powiatach graniczących ze Śląskiem najdłużej przetrwały kopalnie, dostarczające dziś jeszcze rudy dla hut Śląskich, w innych niegdyś bardzo ruchliwych okolicach, jak w Skolyszczyni lub w okolicy Nadwórny, zostały całkowicie zaniechane.

Podajemy poniżej według Szajnochy²⁾ spis miejscowości Karpackich, w których obecność rud żelaznych stwierdzono :

powiat Wadowicki: Krzywaczka, Bugaj, Lanckorona, Harbutowice, Luźna Poręba, Witanowice, Tuczeń, Jastrzębie, Kalwarja;

powiat Żywiecki: Szare, Oczków, Kamesznica, Jeleśnia, Zarzecze, Tarnawa, Kuków, Kocoń, Krzeszów, Sucha (istniała huta hr. Branickich), Tłuczan;

powiat Bialski: Lipnik, Straconka, Mikuszowice, Łodygowice;

powiat Myślenicki: Sułowice, Maków, Krzeszów.

W powiatach Sądeckim, Gorlickim, Grybowskiem, Jasielskim i Krośnieńskim nie prowadzono poszukiwań za rudą, która niemniej

²⁾ Szajnocha: Płody kopalne Galicji.

znajduje się tam w tych samych jak w zachodnich powiatach warunkach, istnieją tylko tu i ówdzie wzmianki o znajdowaniu się rudy w Wiśniczu, Będnarce, Ujściu Ruskiem, oraz w Nawojowej, Dzaniwszu i Bartkowej w pow. Sądeckim.

W powiatach Sanockim i Liskim hut własnych nie było, rudę kopano tam jednak od początku zeszłego stulecia. Według Hauera w kierunku Pd W. od okolic Sanoka istnieje 7 ciągów rudy, stojących w związku z takimiż pasami w Pasiecznej i dalej ku Bukowinie. Ciągi te zawierają 78 rozmaitych warstw rudy o miąższości 2—15 cm. i zawartości żelaza 12—18%. Jamelnica, Duszatyn, Lipowate, Ułucz, Cisna, Kizorsko, Rabske, Czarna i Poińska k. Cisnej, Orów, Dembin, Smolna, Ruda Rożaniecka, Augustów i Pysznic na Pd. od Rzeszowa. Kopalnie z okolicy Skolego: Majdan, Lipowate, Złoty Potok, Glinny Potok, Chodorowy żłób, Korostów, Izabelówka, Koziowa, Dołhe, Sopot, Hołowiecko, Granica, Grabowiec, Mszana k. Tuchli, Natolin, Tokomiany, Skole, Korczyńska, Osaszówka, Kamieniec, Zawody. Fryszerki i dymarki istniały w Majdanie, Korostowie, Izabelówce, Zelemiance, Natolinie, Świętosławie i Skolem (Demnia), Zubrzycach i Lubieńcach k. Synowódzka.

Powiat Dolina: Wełdzierz, Niagryn, Maxymówka, Kniaziołuka, Mizuń, Ludwikówka, Kamionka, Olchówka, Podbereże. Huty istniały w Wełdzirzu i Mizuniu, zaniechane w r. 1877.

Okolice Na d w o r n e j: Worochta, Tatarów, Mikuliczyn, Jamna, Rafajłowa, Ichamoczna, Piaseczna (huta w Piasecznej istniała na początku zeszłego wieku).

Przykłady rud karpackich ¹⁾

	z formacji	% żelaza	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	CO ₂
Wojnicz	?	40,89	59,48	—	8,97	—	1,28	1,55	27,96
Witanowice	neokom	51,80	—	74,0	10,70	2,0	3,08	4,00	6,82
Oczków	eocen	44,44	56,90	3,92	15,30	4,22	—	0,43	24,10
Kamesznica	cenoman	29,03	32,47	5,39	19,70	4,48	1,88	4,79	26,58
Straconka	aptien	28,41	32,64	4,31	9,20	6,52	7,86	3,82	30,31
Mikuszowice	albien	22,72	14,67	16,17	46,45	7,93	0,42	0,66	10,10
"	neokom	22,37	26,42	2,60	16,00	6,95	8,23	5,90	29,04
Majdan	czarna ruda	—	10,29	—	15,55	—	24,96	5,18	31,62
"	biała ruda	—	17,88	—	21,32	—	4,90	7,68	23,25

¹⁾ Szajnocha: Płody kopalne Galicji.

Produkcja rud Karpackich według Szajnochy w r. 1886 wynosiła 22971 cnt. w r. 1887 — 19,006, 1888 — 8526 cnt. Potem już tylko przygodnie przy szurfowych robotach w 1890 wydobyto 500 cnt.

Jedyne w Galicji czynne huty w Węgierskiej Górcie przetapiały w latach 1886—1890 rud Karpackich i darniowych razem od 17.400 do 31.472 cnt. rocznie, sprowadzając równocześnie dwukrotnie większe ilości rudy z Węgier, Styrii, Rosji i Szwecji.

Rudy darniowe.

Na całym obszarze Polskiego niżu, podobnie jak w Prusach, Holandji i Szwecji, tworzą się wszędzie pod pokrywą mokrych warstw łąkowych pokłady t. zw. rudy łąkowej czyli darniowej. Ruda ta tworzy się w taki sposób, iż w żelazistych piaskach i żwirach gnijące szczątki roślinne odciągają część tlenu z rozprószonego w tych żwirach limonitu, odtleniając go na tlenek żelazawy, który wody zaskórne unoszą pod postacią rozpuszczonego w nich węglanu lub źródlanu żelazowego. Wody te dostawszy się do bagnistych nizin, w których są zatrzymane, pod działaniem specjalnych bakterij (bakterje żelazowe) i wodorostów strącają zawarte w nich tlenki żelazowe, utleniające się na powietrzu na limonit darniowy, charakterystyczny mnóstwem pustych rurek, pozostałych po gnijących korzonkach roślinnych.

Ponieważ żelazistych piasków (żółte zabarwienie) nie brak u nas w żadnej okolicy, rudy łąkowe tworzyć się mogą wszędzie, najobficiej oczywiście w sąsiedztwie pokładów w żelazo bogatych. Łatwa topliwość tego rodzaju rudy i równie łatwa odbudowa, nie wymagająca żadnych specjalnych środków w górnictwie używanych, oraz obecność tych rud na

całym obszarze Polski, także w okolicach, jak Pole- sie i Litwa, pozbawionych całkowicie innych rud że- laznych, była powodem, iż w dawniejszych czasach, przed udoskonaleniem techniki hutniczej, rudy te nie- mał w każdym większym dworze w małych „dymar- kach“ i „fryszerkach“ przetapiano na potrzeby wła- sne, jak to na innym miejscu już mówiliśmy. Dziś dymarki i fryszarki należą już do historii, odbudowa jednak rudy darniowej, zarzucona z powodu zawar- tości siarki i fosforu, przy zastosowaniu nowszych metod hutniczych łatwo dającej się usunąć (t o m a s o w a n i e), ma wszelkie widoki ponownego odro- dzenia, zwłaszcza iż zapotrzebowanie domieszki ła- two topliwej rudy darniowej oraz wysoko procento- wych żużli z dawnych dymarek do hut Śląskich z każdym rokiem wzrasta.

Opisu rozproszonych po całej Polsce pokładów darniowej rudy niema, można jedynie ich obecność stwierdzić pośrednio przez skatalogowanie śladów dawnych dymarek i fryszerek, które niewątpliwie tę tylko rudę przerabiały. Takim rejonem jest przede- wszystkim na zachodzie cały obszar województwa Sieradzkiego, gdzie istniały najdawniejsze w Polsce „rudnice“, położone pomiędzy Prosną i Wartą na północ Wielunia, oraz w szerokich dolinach Widawki i Neru, podczas epoki dyluwjalnej służących za ło- żysko połączonym wodom całego dorzecza Wisły. Na Podlasiu istnieją rudy darniowe w wielu miej- scach w bagnistej dolinie Bugu, co spowodowało Stanisława Augusta do wystawienia pod Brześciem Litewskim wielkiego pieca do topienia tej rudy. To samo stosuje się do Środkowej Litwy i Polesia, gdzie bagna i torfowiska zalegają na olbrzymich przestrze- niach, dając podstawę do wystawienia przez podkan- cлераzego Chreptowicza wielkich pieców w pobliżu Grodna oraz w Wiszniowie w pow. Oszmiańskim.

Również na Polesiu w dobrach Radziwiłłowskich istniała do niedawna huta żelazna w Nalibokach. X. Osiński w końcu XVIII wieku wymienia również wielkie piece w Korcu, Siedliszczach i Kryłowie na Wołyniu, dymarki zaś w Czarnotrzewiu w ziemi Różańskiej, około Pińska, Mozyrza i Cudnowa na Polesiu, w Horwalu w starostwie Rzeczyckiem, w Lubowlu i Nabrusce na Wołyniu, wreszcie w Zwiahlu w pow. Kijowskim. Rzączyński (Hist. natur. Reg. Poloniae curiosa 1721 r.) pisze o rudnicach na Wołyniu, Polesiu i wojew. Brzeskiem. Stanisław Duńczewski w r. 1786 (Łabęcki Hist. górnictwa w Polsce str. 324) pisze: „Wiele miejsc rudę mających, na „Wołyniu znajduje się, które są błotniste, koloru żółtawego żelaznego. Lasy wielkie Berezdowskie, przy „wsiach Horyce y Klapotyn, materją żelaza z rudnicami, terażniejszego wieku wystawionemi mają. „W Surażu na górzystem miejscu, Sadki zwanym, „y w inszym mieyscu widać szyby w głąb na 12, „15 lub 18 sążni będące, doły na różne części świata „mające, z których rudę biorą. Zaczynają kopać „w nich od dnia 10 października a ustają na wiosnę, „gdy drzewa kwitnąć zaczynają, bo inszego powietrza z rudy pochodzącego cierpieć nie mogą „górnicy y światło gaśnie dla tchnienia kruszcowego“. „Polesie nad Wołyń ma więcej materji żelaznej „y rudnic, więcej iak 50, w których leży wiele żelaza „niepożytecznego, kruszczu zwanego, ile w błotnistej rudy. W województwie Brzeskiem w Litwie, „pod wsiami Sechy y Oczniko, tenże metal z rudy „górnej robią. Na Podolu litewskim y koło miasteczek „Turów y Dąbrowica zwanych, żelazo robią“. Wszystkie powyższe miejscowości z powodu nieumiejętności oczyszczania rudy z domieszki fosforu i siarki, powodujących kruchość wytopionego z nich żelaza, od dawna zaniechane zostały. Dziś przy za-

stosowaniu metody Gilchrista i Thomasa nie jest to już przeszkodą do otrzymania dobrego żelaza z rudy darniowej, a zawartość częsta manganu nawet bardzo poszukiwaną. Z powodu obfitości rud innych w okręgach hutniczych Królestwa Polskiego rudy darniowej również nie dobywają wcale. Jedynie w Galicji, gdzie oprócz rud Karpackich, których wywóz z powodu braku komunikacji jest utrudnionym, rudę darniową w nowszych czasach eksploatuje się na potrzebę hut Górnośląskich. Według Szajnochy w r. 1886 wydobyto tych rud 161.358 centrów. Później produkcja wskutek zwiększonego dowozu rudy z zagranicy maleje, w r. 1890 spada do 13.680 cetnarów. Z późniejszych czasów dat dotyczących nie posiadamy — niewątpliwie jednak i dzisiaj jeszcze ruda darniowa, jako pożądana domieszka do trudnoplwych rud, z Galicji jest wywożoną do hut Śląskich.

Analizy chemiczne rud darniowych Polskich są nieliczne. Podajemy dla przykładu rozbiory przytoczone przez Szajnochę. (Płody kop. Galicji I. 92).

Miejscowości, w których w Galicji bądź istniały dawniej kopalnie bądź stwierdzono obecność większych ilości rudy darniowej wymienia Szajnocha (ibid. str. 90):

	żelaza %	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	P ₂ O ₅	S	CO ₂	wody
Brzeszcze:	38,57	2,70	52,10	16,40	2,10	1,00	0,20	1,2	0,2	0,1	26,3	26,3
"	35,30	2,60	46,20	28,40	3,10	0,90	0,10	—	0,2	0,2	17,60	17,6
Żydaczów:	37,60	—	53,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Powiat Białski: Jawiszowice, Brzeszcze. Pow. Wadowicki: Przeciszów, Podolszcze koło Zatora, Zator, Głębowice. Pow. Chrzanowski: Bołęcin. Nieporaz, Russocice, Młoszowa, Rybna, Olszyny, Męciszów, Brodła, Poręba, Zródła, Kwaczała, Przeginia, Kąty, Grojec, Osiek, Przybradz, Trzebinia. Powiat Wielicki: Niepołomice. Pow. Mielecki: Chorzaków, Wola Chorzowska. Pow. Ropczycki; Ropczyce. Pow. Jaworowski: Ożomla. Pow. Żydaczowski: Zarogóżno, Hnizdyczów, Żydaczów, Smochów, Rogóżno. Pow. Samborski: Biskowice, Nadto w różnych miejscowościach Pn. i Pnw. Galicji: Nisko, Mokrzychów, Tuszów, Leżajsk, Zarzyce, Dzikowiec, Lubaczów, Radymno, Kałusz.

ROZDZIAŁ VII.

Górnictwo ołowiane.

Kopalnie ołowiu w Olkuszu są obok salin Wielickich najstarszemi w Polsce, eksploatacja ich istniała niewątpliwie już w połowie XIII wieku, a są ślady, iż kopano w Polsce ołów jeszcze znacznie dawniej. Tak tedy Długosz pisze, iż Bolesław Chrobry w r. 1025 nadał duchownym w ich dobrach prawo własności wszelkich ciał kopalnych, t. j. żelaza, ołowiu i srebra, z wyłączeniem jedynie złota, (cytowany, Łabęcki. Hist. górń. w Polsce str. 102). W inwentarzu posiadłości arcybiskupstwa Gnieźnieńskiego pod r. 1136 znajdujemy pozycję: *Villa ante Biton, quae Zuersow (Siewierz) dicitur, cum rusticis argenti fossoribus* (Kozłowski, Wszechświat 1887 nr. 19). Kopalnie Sławkowskie zostały w r. 1203 nadane klasztorowi kanoników regularnych (Kozłowski tamże nr. 20). O kopalniach Olkuskich znajdujemy pierwszy ślad w nadaniu Bolesława Wstydliwego z r. 1257, którem książę zapisał klasztorowi Klarysek w Zawichoście roczną rentę „na ołowiach Olkuskich“. Aż do końca 18 wieku rudy cynkowe, stanowiące dziś największe bogactwo Górń. Śląska znajdowały zastosowanie jedynie do fabrykacji mosiądzu i tylko ubocznie obok rudy ołowianej

i srebrnej były kopane. Podstawą Olkuskiego i Śląskiego górnictwa był wyłącznie ołów, zawierający niewielki procent srebra.



Mapa rozmieszczenia kopalń ołowiu i cynku.

Ażeby poznać bliżej warunki znajdowania się kruszców w tej okolicy, najlepszy przykład przedstawiają kopalnie Olkuskie. Warunki istniejące w tej kopalni powtarzają się wszędzie na obszarze Górnośląskim i Krakowskim, gdziekolwiek rudy ołowiane i cynkowe znajdują się w utworze triasowego wapienia jak w Olkuszu.

Piasek, zaścielający naokoło Olkusza olbrzymie przestrzenie i nadający całej okolicy piętno zupełnej pustyni, pokrywa skały bardzo różnorodne. Najstarsze utwory tutaj występujące należą do formacji dolnotriasowej (piaskowce i zlepieńce), nad którymi spo-

czywa potężny pokład muszlowego wapienia formacji triasowej. Wszystkie pokłady tej okolicy mają bardzo słaby upad na PnW, bieg warstw PnZ-PdW. Pokład siwego wapienia muszlowego pod wpływem wielowiekowego wyługowania przez wody zaskórne w górnej swej części uległ t. zw. dolomityzacji przetwarzając się w bardzo twardy żółty, półkryształiczny dolomit. Dolna granica dolomitu od wapienia muszlowego jest wskutek tego nadzwyczaj nieregularną, tworząc mocno falistą powierzchnię z mnóstwem lejkowatych dołków i nieckowatych zagłębień. Mimo swej twardości dolomit jest przecięty mnóstwem szpar i szczelin we wszystkich kierunkach, we wszystkich odślonięciach jest pokruszony i spękany, co stanowi rażący kontrast z niżej leżącym pokładem wapienia muszlowego. Szczeliny w dolomicie wypełnia glina, a lejkowate doły i niecki wyżartej powierzchni wapienia muszlowego (skały spągowej), gniazda galmanu, rudy ołowianej i limonitu, przy czym galman leży stale w poziomie najniższym, ołowianka ponad nim, a rudy żelazne stale powyżej ołowianki. Powyżej dolomitu kruszconośnego leżą szare lub zielone iły, iłotupki i gliny formacji kajprowej, niezwykle plastyczne, w stanie suchym twarde, nasiąknięte zaś wodą pęcznieją niekiedy tak dalece, że chodnik w iłach założony po pewnym czasie znika całkowicie. Dla wody iły kajprowe są całkowicie nieprzepuszczalne i z tego powodu zawsze prawie sprowadzają kurzawkę (płynące piaski), plagę nieznaną w sąsiednim okręgu Bytomskim, gdzie kajpru i młodszych formacji na dolomicie kruszconośnym niema. Powyżej kajpru piętrzą się zlepionce wapienne, margle i wapienie jurajskie, tworzące uroczyste doliny i skały Ojcowa, Podzamcza, Pomorzan, Rabsztyna itd. Wszystkie pokłady powyżej wymienione są zgodnie na sobie uławiczone i zapadają

słabo ku PnW. Na obszarze pomiędzy Krzeszowicami i Górami Tarnowskimi na zachód do Bytomia, warunki geologiczne występowania kruszców są te same co w Olkuszu.



Przekrój z Z na W przez zagłębienie Bytomskie (według Güricha)
• ruda żelazna vvv galman == blenda cynkowa „„“ ruda ołowiana — pokłady węgla kamiennego

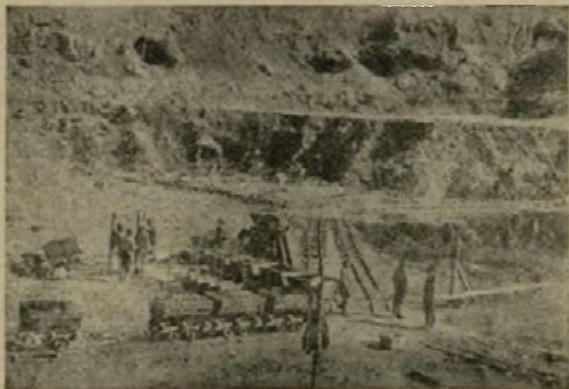
Pokład kruszconośnego dolomitu i wapienia muszlowego tworzy płaski grzbiet skalisty 1 — 3 mil szeroki, około 18 mil długi, we wschodniej swej części przez rozmycie lub gruby pokład napływów młodszych rozdzielony na kilka odrębnych pasem. Grzbiet ten rozpoczyna się od Alwernii i Krzeszowic, gdzie leżą najwyższe jego punkty: Płaza 406 metr., Regulice, Libiąż, Balin etc. i ciągnie się wzdłuż północnej granicy zagłębienia węglowego na ZPnZ aż do Kropiwnicy nad Odrą, na zachód od Bytomia, jednak kruszców już nie zawiera. Wskutek rozmycia przez wody od głównego pasma oderwane zostały luźne wysepki wapienia muszlowego wśród niziny węglowej (Gliwice, Bieruń, Chełm, Libiąż etc.). Taż sama czynność erozyjna wyźłobiła w paśmie skał wapiennych głęboko wrzynającą się ku PnZ zatokę, w której odsłoniły się utwory formacji węglowej (zagłębienie Dąbrowskie). Długa ta zatoka położona na szczycie siodłowego wypiętrzenia wapienia muszlowego gór

Tarnowskich, dzieli jednolite pasmo w zachodniej połowie na dwa równoległe pasma: północne, w którym warstwy zapadają na PnW: od Siewierza przez Sławków i Olkusz do Krzeszowic, oraz południowe z upadem warstw PdZ: od Bytomia przez Będzin, Czeladź, Szczakowę i Chrzanów do Alwernii.

Na całym obszarze powyższym znajdują się rudy ołowiu, cynku i żelaza, przyczem jednak jako stałą regułę zauważyć należy, iż najbogatsze złoża galmanu znajdują się w okręgu Olkuskim, rudy ołowiane najbogatsze między Bytomiem i Górami Tarnowskimi, natomiast większość rud żelaznych leży w północnej części obszaru, na północ od Gór Tarnowskich. Dzieje kopalń Olkuskich, które dzięki pracy Łabęckiego znamy bardzo dokładnie, dają nam obraz rozwoju całego górnictwa ołowianego i cynkowego w Polsce.

Ze Olkusz już za Kazimierza Wielkiego był wielkiem centrum górnictwem, po pożarze odbudowanem, świadczy przywilej Elżbiety Łokietkówny z r. 1374, dozwalający każdemu trudnić się szukaniem, dozywaniem i topieniem kruszców w obrębie jednej mili na około Olkusza według dawnych zwyczajów, a mieszkańcy Olkusza na równi z górnikami Wieliczki i Bochni wyłączeni byli z kompetencji sądów zwykłych, podlegając sądom żupniczym. Według dawnego prawa Polskiego z wyjątkiem żelaza, wszystkie minerały wydobywane w kopalniach stanowiły własność królewską i król jedynie miał prawo udzielać pozwoleń (licencji) na poszukiwania i dozywanie kruszców. Prawa swoje w tej mierze mógł król przenieść na inne osoby, jednak aż do czasów Batorego jedynie Biskupstwo Krakowskie przywilej taki otrzymało. Licencji w imieniu królewskim udzielali żupnicy. O rozmiarach kopalni Olkuskiej w XV wieku świadczy opisany w Długosza wypadek zbroj-

nego napadu, dokonanego w r. 1455 przez niejakich Irzyka i Swieborowskiego na miasto Sławków, przy którym napastnicy zabrali 800 koni pompujących wodę z kopalń Olkuskich. W początkach XV wieku za przywilejem biskupa Krakowskiego kopano ołów również w Sławkowie i Trzebini, którym W. Jagiełło nadał prawo Magdeburskie.



Odkrywka kopalni ołowiu i cynku w Bolesławiu koło Olkusza według fotografii.

W XVI stuleciu kopalnictwo ołowiu pod Olkuszem było już bardzo rozległe, jak świadczą pozwolenia królewskie na zakładanie hut w różnych miejscach pod Olkuszem, jak w r. 1502 w Rabsztynie, 1508 w Pomorzanach, 1504 i 1555 w Olkuszcu. Licencje na poszukiwania rudy (fryszty) udzielane były na wyznaczony punkt, gdzie wbijano pał, od którego w każdą stronę odmierzano 24 sążnie (łatry). W miejscu wbitego pała zakładać było wolno szyb

zwany górą lub herszybem (Erbschacht) do granicy oznaczonej wolno było prowadzić szyby boczne czyli szybiki, zwane pobokami lub szlamiskami (Markscheide). Przy licencjach na huty szlamiska oznaczano większe, w odległości 36 łatrów od pieca. Pozwolenia królewskiego udzielano nie tylko na poszukiwania ale na wszelkie wogóle roboty górnicze, jak stawianie pomp do wody, czyli kunsztów (wasserkunst), gdzie wodę pompowano przy pomocy konnych kieratów. Przywilejów tego rodzaju przechowało się wiele od czasów Kazimierza Jagiellończyka do Zygmunta Augusta. W późniejszych czasach, kiedy zaczęto dla odprowadzenia wody prowadzić wielkie odwadniające sztolnie, potrzeba królewskiego pozwolenia na zakładanie kieratów tem samem odpadła. Nieustanna walka z zalewającą kopalnie wodą, spowodowana wyżej opisanymi właściwościami geologicznej budowy, stanowi główną kartę w dziejach Olkusza. Z klęską tą, do której zwalczania już w XV wieku potrzeba było aż 800 koni do pompowania w kieratach, walczą przez 6 stuleci górnicy Olkusczy do dnia dzisiejszego, a każdy nowy monarcha w pactach conventach zobowiązuje się do jej zwalczania, czemu stają na przeszkodzie trudności bądź finansowe, bądź wojenne zawieruchy, o czym dalej jeszcze pomówimy.

W r. 1508 Jan Olbracht przepisał zasadnicze ustawy górnicze dla Olkusza, potwierdzone później przez Zygmunta Augusta i rozszerzone na wszystkie inne kopalnie w Polsce. Prawa górnicze Olkuskie (Statuta Montana Illicussiensia) ustanawiają osobny sąd żupniczy, mający prawo nadawania frysztów gwarkom oraz odbierania licencji w razie niewykonywania robót, zalegania w opłatach kosztów wspólnych gwarectwa, czyli zamków. Sprzedawanie добыtego w Olkuszu kruszcu

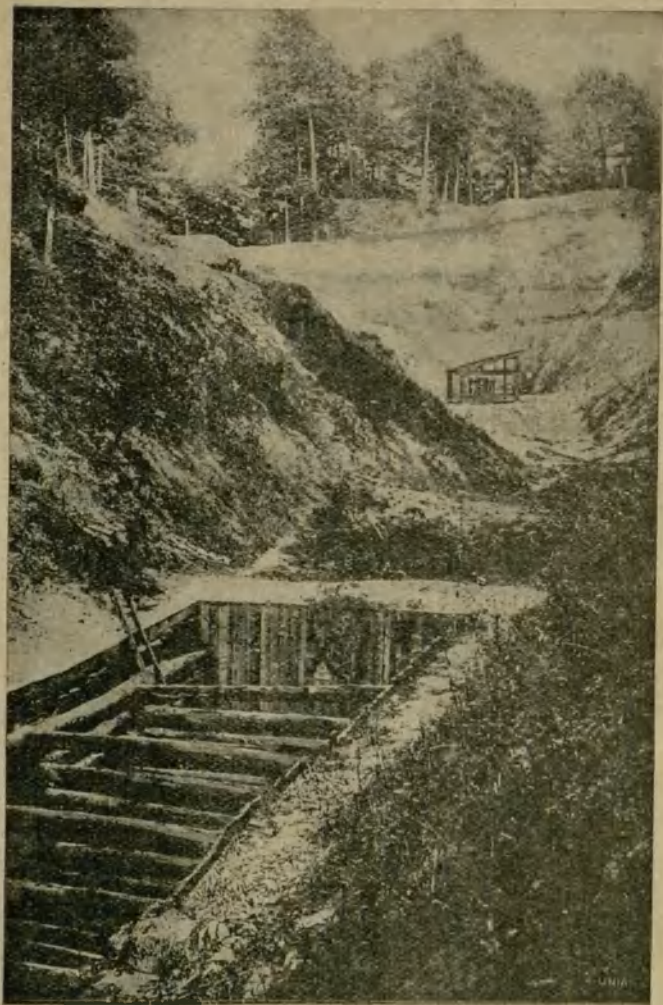
poza miejscem w tym celu wyznaczonem oraz oszukańcze podawanie cudzego kruszcu za własny podlegały karze gardła. Kopalniami nieobecnych, oraz sierot, zarządzali rajcowie. Zygmunt I potwierdził wszystkie prawa i przywileje Olkuszian, zastrzegając jedynie dla króla prawo pierwszeństwa zakupu wydobytego w Olkuszcu srebra, z którego bito w mennicy Olkuskiej monetę, (monety te miały pod herbem królewskim godło górnicze: dwa młoty skrzyżowane).

W miarę rozrostu obszaru kopalnianego i zwiększenia się liczby opuszczonych szybów wzrasta coraz bardziej klęska zalewu kopalni. Wody drobnych dopływów Białej Przemszy, spływające z wyższych miejsc ku kopalni, znikają wszystkie pod ziemią, wsiąkając w potrzaskaną mnóstwem szczelin masę dolomitu i gromadzą w olbrzymiej ilości wewnątrz szybów. Kieraty do pompowania nie mogły już wystarczyć. W r. 1517 postanowiono przeprowadzić sztolnię do odprowadzenia wody bądź do Przemszy bądź do rzeczki Stolli. Pierwsza z przeprowadzonych sztolni (Czartoryjska) nie dała spodziewanego wyniku. W r. 1548 z polecenia króla Zygmunta, rozpoczęto budowę drugiej w kierunku z Pd. ku Pn. ku rzece Stolli. Sztolnia ta zwana Królewską lub Starczynowską. Wydano na ten cel 50.000 złp. ówczesnych ale i to nie wystarczyło, gdyż w r. 1551 wszystkie kopalnie z powodu zalewu były nieczynne. Że zalewy takie już dawniej wielkie wyrządzały szkody, dowodzą częste zwolnienia królewskie od opłaty dziesięciny czyli „olbory“.

Zygmunt August w roku 1564 wydał polecenie rozpoczęcia nowej sztolni ponikowskiej („ponik“ loch podziemny, w którym znika rzeka). Z powodu opisanej wyżej budowy geologicznej okolic Olkusza potok Baba i inne pomniejsze dopływy Białej Przem-

szy nikną w piasku i przez niezliczone szczeliny skały dolomitowej, pomimo znacznego wzniesienia Olkusza ponad poziom Przemszy, zalewają wszystkie szyby. Celem robót odwadniających, powtarzającym się we wszystkich późniejszych również projektach, musiało być przeto albo odprowadzenie łożyska potoku Baba i innych do Białej Przemszy, albo też przebicie wystarczającej do odprowadzenia tych wód sztolni w taki sposób, aby jej najwyższa część znajdowała się poniżej poziomu kopalni. Taką była sztolnia Ponikowska, przeprowadzona w przeciągu 24 lat (1564 — 1588) olbrzymim na owe czasy kosztem $3\frac{1}{2}$ milionów złp. Połowę tych kosztów wyłożył król, drugą dać mieli akcjonariusze sztolni czyli „gwarkowie sztolniowi“, którzy otrzymali wyłączny przywilej kopania kruszcu na linii sztolni w pasie 24 sążniowym po obu jej stronach, oraz pobierania siódmej części kruszcu wydobytego w tem polu poza strefą 24-sążniową. Koszta robót były rozdzielone na gwarków w stosunku do posiadanych przez nich udziałów czyli *fira centli* (podział kopalń gwareckich na 64 części odpowiadał takiemuż podziałowi w Czechach i Węgrzech na 188 „kuksów“). Podobnych przywilejów na przeprowadzenie innych sztolni wydano jeszcze kilku gwaractwom, jak Czajowskiej, zaniechanej podczas wojen Szwedzkich, Ostowickiej, również niedokończonej i Pileckiej za Batorego. Zachowały się do dzisiaj jedynie ślady sztolni Ponikowskiej i Pileckiej, inne znikły bez śladu.

Ukończenie sztolni Ponikowskiej dało wyniki świetne: przed jej założeniem przy systemie pomp kieratowych wydobywano w Olkuszu rocznie od 2464 do 3960 ctr. ołowiu oraz 221 — 330 grzywien srebra: 1 grzywna równała się $21\frac{1}{2}$ ówczesnych złotych czyli 86 złp. (Łabęcki l. o. 251 str.). Zawartość



Widok sztolni Ponikowskiej w Olkuszu (z fotografii).

srebra bywała niekiedy tak drobną, że go wcale z rudy nie odciągano. Po częściowem tylko przeprowadzeniu Ponikowskiej sztolni w r. 1570 wydobyto 20.000 kibli (korcy) rudy, z której wskutek niedokładnych sposobów hutniczych otrzymywano zamiast 50% zaledwie 30% ołowiu: razem 12.289 ctr. ołowiu i 1746 grzywien srebra. Oprócz tego otrzymaną przy prażeniu rudy glejtę korzystnie sprzedawano do fabryk mosiądzu. Głównym odbiorcą kruszców był Gdańsk, który zakupywał rocznie 12000 ctr. glejty. Sztolnię Ponikowską jednak zarówno jak inne należało utrzymać w należytych porządku, olbrzymie bowiem ilości „kurzawki“ zamulały ją bardzo szybko pomimo znacznego spadku. Utrzymanie to należało do obowiązków gwarków sztolniowych, którzy opłacać mieli w tym celu tygodniowo t. zw. zamkosty czyli koszty wspólne gwarectwa w stosunku do posiadanych udziałów. Opłaty te jednak wpływały bardzo nieregularnie, nie pomagało odbieranie licencji zalegającym w opłatach gwarkom, zaległości rosły, a sztolnie zamulały się coraz bardziej. Wojny Szwedzkie, rujnujące całkowicie górników Olkuskich, na których nałożono kontrybucję w kwocie 12.000 zł., zabierając wszystkie zapasy ołowiu i srebra oraz wszystkie konie i narzędzia górnicze, spowodowały całkowite wstrzymanie opłaty zamkostów. W r. 1690 zapadła się sztolnia Ponikowska, w r. 1712 również sztolnia Pilecka, a od r. 1707 zniesiono nawet urząd górniczy w Olkusz, gdzie odtąd kopano jedynie na hałdach starych szybów, szukając odpadków rudy. W r. 1728 z takich płuczek wydobyto już tylko 1700 ctr. ołowiu i 400 grzywien srebra. W 1780 — 137 ctr. glejty, 51 ctr. ołowiu i 58 grzywien srebra. Praco-

) Łabęcki. Górnictwo w Polsce.

wano jedynie do głębokości 17 sążni, głębsze poziomy kopalni były zalane.

Jakkolwiek każdy nowy król w pactach conventach zobowiązał się do osuszenia zalanych kopalń Olkuskich, kończyło się wszystko na lustracjach komisyj i przeróżnych projektach, z których żaden nigdy wykonanym nie był. Ważne szczegóły znajdujemy w lustracji dokonanej za Augusta III. „Kruszec ciągnie się od zachodu ku wschodowi, najwięcej srebra znajduje się we wschodniej części kopalni. Przy kaplicy św. Jana, (dziś kopalnia galmanu „Józef“ w starym Olkusz) kruszec znajduje się w głębokości 10 sążni. Grube żyły kruszcowe są po drugiej stronie miasta, gdzie kruszec jest w głębokości 65 sążni, a grubość żył wynosi 3 łokcie. Położenie miasta jest niższe od okolicy, przeto wody deszczowe sprawiły zrujnowanie sztolni przez zalanie wodą. równie jak potok Baba o 1/4 mili od Olkusza, który spada pod górę i kryje się wypływając dopiero sztolnią Pilecką koło kaplicy św. Jana. Doły na 9 sążni niższe od sztolni Pileckiej są zalane wodą. Pod temi 9 sążniami znajduje się skała czerwona w miejscu zwanem Kruki. Gdy sztolnia jest zalana, można po niej płynąć łodzią“.

Równocześnie z temi próbami osuszenia kopalń Olkuskich wzmożone zapotrzebowanie cynku spowodowało rząd pruski do ponownego otwarcia znacznie uboższych kopalń w Górach Tarnowskich na Śląsku, opuszczonych z powodu zalania wodą od r. 1725. Z kopalni tej w r. 1562 wydobyto 15000 ctr. ołowiu oraz 3—4000 grzywien srebra. Znany w dziejach śląskiego górnictwa minister Reden zarządził przekopanie sztolni (Friedrichstollen) na przestrzeni 1200 sążni, walcząc z gwałtownym napływem wody z piaskiem (kurzawki), którą żelaznemi blachami zamykać musiano. Ukończona w r. 1807 sztolnia wzmo-

gła produkcję kopalni na 10.000 ctr. ołowiu, 1.800 ctr. gleyty i 1.200 grzywien srebra. Korzystny wynik, otrzymany w Tarnowskich Górach, zachęcał do pozycynienia nowych prób w Olkuszu.

Po nieudanych próbach rządu austriackiego i wojnach Napoleońskich w roku 1816 główna dyrekcja górnicza w Kielcach przystąpiła do ponownego zbadania sprawy zalewu kopalni. Komisyjnie stwierdzonem zostało, iż rynek Olkuski jest wzniesiony 351 m. ponad poziom morza, zaś ujście sztolni Ponikowskiej do połowy zamulone na — 294 m., pomimo to woda w szybach stała na poziomie 372 m., zalewając szyb Stanisława. Sprowadzony przez Staszica wybitny specjalista, radca górniczy Becker z Freibergu, po dokładnem zbadaniu położenia kopalni, przedstawił kilka projektów odwodnienia bądź przez przeprowadzenie nowej sztolni do Sławkowa, bądź oczyszczenie jednej z zamulonych, przedewszystkiem Starczynowskiej lub Ponikowskiej, obliczając koszta robót na 3 miliony złp., a czas potrzebny na 12 — 20 lat.

Na podstawie raportów Beckera w r. 1823 dyrekcja górnicza w Kielcach przedłożyła rządowej komisje spraw wewnętrznych szczegółowy projekt osuszenia kopalń Olkuskich przez: 1) odprowadzenie łóżyska potoku Baby ku rzece Stolli przez Starczynów, 2) wybitcie szybu wodnego do głębokości 90 sążni i postawienie pompy parowej o sile 200 — 250 koni. 3) odczyszczenie i pogłębienie sztolni Starczynowskiej w taki sposób, aby poziom jej był niższym od sztolni Ponikowskiej o 7 sążni (40 sążni pod poziomem rynku Olkuskiego). Tymczasem jednak dyrekcję zwinięto a sprawę przekazano ministerstwu skarbu. Minister Lubecki, zajęty przedewszystkiem dźwignięciem górnictwa żelaznego, projekt dyrekcji, jako zbyt kosztowny, odrzucił, polecając natomiast założenie

pompy parowej o sile 300 — 400 koni. W r. 1829 sprowadzono część potrzebnych machin z Anglii. Wybuch powstania listopadowego wykonanie projektu Lubeckiego udaremnił. W r. 1833 kopalnie Olkuskie przechodzą pod zarząd Banku Polskiego. Edward hr. Raczyński proponował przeprowadzenie nowej sztolni odpływowej według jednego z projektów Beckera, ofiarując sam na ten cel kwotę 520.000 złp. Projektu tego jednak nie wykonano, wracając do oczyszczenia zawalonej sztolni Ponikowskiej. W roku 1837 zaczęto w Olkuszu kopać galman, którym w dawniejszych latach zatykano jako nieużyteczną hałdą opuszczone szyby, odszukano ujście i dawne plany sztolni i rozpoczęto odczyszczenie zamulonego stoku. Przy pierwszych próbach jednak przebicia stropu starej sztolni na 4 metrowej głębokości natrafiono na wodę, która z olbrzymią siłą jak z artezyjskiej studni bić zaczęła, wyrzucając kawały starej cembrowiny drewnianej i kruszcu ołowianego, rychło otwory wiercone ponownie zamulała. W celu zamknięcia wody pomiędzy dwoma takimi wytryskami założono szyb żelazem ocembrowany, z którego wodę pompowano machiną parową, mimo to dopływ wody z „kurzawki“ był wciąż tak silnym, iż uniemożliwiał dostanie się do nietkniętych i najbogatszych pokładów galmanu. Dalszych prób znowu zaniechano.

Po przejęciu kopalni przez rząd rosyjski w r. 1870 niezrażony dotychczasowymi trudnościami ówczesny dyrektor zachodniego okręgu, Kosiński, wnosi ponownie do rządu Petersburskiego projekt odczyszczenia sztolni Ponikowskiej. Projekt ten po 10 latach zwrócono autorowi jako „niewykonalny“ natomiast przysłany z Petersburga inżynier zarządził przebicie nowej sztolni w poziomie znacznie wyższym, tak iż zaledwie jedno górne piętro kopalni osuszyć by mo-

gła. I ten projekt wskutek niechętnego stanowiska władz centralnych został zarzuconym.

Zastanowiliśmy się obszerniej nad sprawą osuszenia kopalń Olkuskich, w których leżą zatopione nieocenione skarby galmanu, o co dopominały się wszystkie sejmy od końca 17 wieku, a co przy dzisiejszych środkach technicznych nie przedstawia nieprzewycięzonych trudności, z jakimi nie zdołano sobie dać rady w Olkuszu, podczas gdy w znacznie uboższej kopalni w Górach Tarnowskich roboty przeprowadzone z niemieckim uporem i cierpliwością dały nadzwyczaj korzystne wyniki.

Liczne kopalnie Śląskiego zagłębia obecnie czynne pracują na galman, ołów wydobywa się obecnie tylko jako produkt uboczny, rudy jego są bowiem z galmanem zawsze prawie pomieszane. Szczegółów z pojedynczych kopalń nie posiadamy. W r. 1912 jedna tylko kopalnia Ulisses, niegdyś rządowa, dziś należąca do Tow. Francusko-rosyjsk. dała 13.423 ton rudy ołowianej (Michael Handbuch v. Polen str. 387).

Przeгляд rozkładu rudy ołowianej rozpoczynamy od południa, od okręgu Krakowskiego, gdzie najważniejszą kopalnią są Kąty pod Chrzanowem, zawierające dwa bardzo znaczne złoża galeny, ku dołowi zmieszanej z galmanem w gniazdach, rzadziej w normalnych pokładach, spoczywających w nieckowatych zagłębiach wapienia podstawowego. W Kątach główne złożo galeny leży w głębokości około 100 m. (Szajnocha płody kop. Galicji I str. 110).

W Lgocie według Puscha ołowianka znajduje się powyżej rud cynkowych w głębokości 20 — 30 m. o miąższości zmiennej od 0.60 — 3 m. Inne miejscowości w Krakowskim okręgu, w których obecność ołowianki stwierdzoną została są: Długoszyn, Jaworzno, Jeziorko k. Balina, Balin, Pogorzyce koło

Chrzanowa, Lgota, Wodna, Trzebionka, Płoki, Czyżówka, Na Galmanie, Szczakowa, Bołęcin k. Płazy i Czerna. Ołowianka z Kąt zawiera od 63,74 — 70,55% ołowiu i 0,007 — 0,0132 srebra, ołowianki z Trzebionki i Wodnej, średnio uboższe od Olkuskich i Śląskich, gdzie zawartość tego metalu dochodzi od 0,046 do 0,062%. Produkcja ołowiu w okręgu Krakowskim osiągnęła maximum w roku 1887 (38.057 ctr.); średnio wynosi 16 — 18000 ctr. Ołowianka galicyjska wywozi się wyłącznie do hut Górnośląskich, których zapotrzebowanie normuje wzrost lub spadek produkcji.

W okręgu Olkuskim kopią ołowiankę w Olkuszu, Starym Olkuszu i Bolesławiu i Bukownie (Uliszes). Mniejsze ilości stwierdzono w okolicy Sławkowa (Okradzionów, Wygieźzó v, Bugaj u Chruszczobrodu, Ładnianki). Na Górnym Śląsku w Wielkiej Dąbrówce (do 0,06% srebra), Bytomiu, Miechowicach, Stolarzowicach. Największą obfitość wykazują kopalnie w okolicy Gór Tarnowskich od N. Reptów i Blechówki do Sowie i Opatowic. Główna kopalnia (Friedrichsgrube) w Bobrownikach. Całkowita produkcja w r. 1912 — 52000 tonn ołowianki.

Ołów w Kieleckiem.

Oprócz Śląska kopano dawniej ołów w wielu miejscach w Kieleckiem, gdzie galena znajduje się w postaci świt żylnych i t. zw. sztokwerków w wapieniach formacji dewońskiej (marmurach Chęcińskich). Żyły galeny mają zazwyczaj kierunek stały z Pn. na Pd., h. 12 do h. 3 kompasu górniczego, przecinając warstwy skalne niemal prostopadle do ich rozciągłości. Jałowe żyły są wypełnione kalcytem z wprysniętymi ziarnkami rud ołowianych i miedzianych. Występują zazwyczaj serjami po kilka

żył równoległych do siebie o średniej miąższości około 1 m, rzadko przekraczającej 2 m. Wypełnia je masa czerwonej gliny żelazistej, po której nieomylnie poznać je można — w glinie leżą gruboziarniste bryłki galeny. Drobne żyłki ruda wypełnia całkowicie i jest wtedy przyrośniętą do łupiny żyły, a częstokroć spowitą w powłokę cerusytu (węglanu ołowiu). W okolicy Chęcín w żyłach galeny spotyka się również zrzadka talk, galman, syderyt i celestyn. Wielkie bryły galeny, jak ta, z której wyrobiono posąg Św. Barbary w kaplicy na Karczówce dwa łokcie wysoki, są rzadkie. Bryłę tę miano wykopać w szybie Maliny w Dalniej Górze. Rudy ołowiu są bądź wprysnięte w postaci drobnych ziarenek, mających w środku jądro galeny, powleczone korą cerusytu i ziemistej ołowianki, gdzieindziej występują jako ułamki wśród brekcji lub w postaci buł i nerek w czerwonej glinie. Po rozbiciu buł takich widać zwykle w środku szczątki kryształków cerusytu pomieszanego z czerwoną gliną.

Kopalnie nie zostały nigdzie doprowadzone głębiej niż na 60—90 m. Wobec wyraźnej naciekowego, infiltracyjnego charakteru rudy nie jest wykluczona możliwość znalezienia w większych głębokościach bardziej stałego pokładu, któryby usunął niedogodność nadzwyczaj kapryśnego przebiegu żył kruszcowych w pobliżu powierzchni, co wprost uniemożliwia racjonalną odbudowę górniczą. Charakterystycznym jest szczegół, iż liczne w dewońskim wapieniu uskoki nie zmieniają kierunku żył ołowianych, co świadczy, iż zostały one osadzone w okresie późniejszym, zapewne współcześnie ze złożami miedzi.

Ołów zaczęto kopać w okolicy Chęcín w pierwszej połowie 17 wieku, jak świadczą liczne nadania Królewskie gwarkom na prowadzenie poszukiwań.

Według pozostałych śladów starych szybów kopano ołów blisko Góry Zamkowej w Chęcinach i dalej na wschód ku Radkowicom, Woli Murowanej, Bolechowicom; na północ ku Zawadzie, Górnemu, Skibom i Szewcom; na PnZ. w Kossówce, Zajączkowej górze, Ołowiance, Grabinogórze, Miedziance, Sowiej górze i Jerzmańcu. W rachunkach kancelarji Królewskiej z czasów Zygmunta Augusta istnieje ślad iż olbora Chęcińska czyniła rocznie 300 zł. czyli, że gwarkowie wykopać mogli za 3300 zł. rudy. Za Władysława IV. w r. 1633 dobyto 5531 kibli (korcy) rudy, odpowiadających 4750 ctr. ołowiu. W r. 1655 Szwedzi zburzyli zamek Chęciński, w 1660 przyszła morowa zaraza — odtąd o kopalniach Chęcińskich niema już w aktach żadnej wzmianki.

Najbogatszą kopalnią ołowiu w Kieleckiem był szyb w Jaworzni pod Kielcami, własność niegdyś Tartłów, w końcu dyrektora górnictwa Ullmanna, zmarłego w r. 1831 i w tejże kopalni w zrujnowanej kapliczce pochowanego. Z kopalni tej wydobywano rocznie 4—5000 kibli rudy, z których wytapiano 1000—1500 ctr. ołowiu (Łabęcki 1 c.). Kopano dalej ołów na Karczówce, w Dobrej górze p. Kielcami (żyła Majkowska), Stokowej p. Białogonem i Płuczach k. Łagowa. Za Stanisława Augusta szukano ołowiu w Szczukowskich górkach i Niewachlowie, gdzie znaleziono w głębokości 25—30 m. mało wydawną rudę gniazdową na granicy dewońskiego wapienia i czerwonego piaskowca. Skąta jest przerośniętą ziarnkami cerusytu z wrostkami galeny. Gniazdową rudę ołowianą znaleziono również w Oblęgórze.

Od lat kilkudziesięciu wszystkie kopalnie ołowiu w Kieleckiem zostały zaniechane.

W zupełnie odmiennych warunkach znajduje się ruda ołowiana wraz z blendą cynkową i siarką na

Podkarpaciu. W miejscowości Lipki koło Truskawca wśród łańców solnych formacji miocenińskiej występuje żyła, według Windakiewicza 5 sążni gruba, w której znajduje się gniazdowa ruda miedziana, złożona z gruzełków blendy cynkowej, błyszczu ołowianego i siarki. Żyła ta była eksploatowaną w r. 1814 przez gwarectwo „Gute Hoffnung“, zaniechana wkrótce, odnowioną została w r. 1881. — Bliższych szczegółów o tej opuszczonej kopalni nie posiadamy; na hałdach leżą bryły bogatej rudy, którą wysyłano do huty w Trzebini. O ile się zdaje trudności techniczne — zwłaszcza brak wody do płukania rudy i znaczne koszty przewozu do Trzebini, były powodem zaniechania robót, zwłaszcza, iż w tymże Truskawcu znaleziono korzystniejsze znacznie złoża wosku ziemnego i siarki. Według analizy Pawlewskiego ruda Truskawiecka zawiera 22,63% ołowiu, 32,59% cynku, 4,81% żelaza, 28,29% siarki.

Podobne do Truskawieckich gniazda rudy znaleziono również w Dźwiniaczu między Nadworną i Sołotwiną oraz w Staruni.

ROZDZIAŁ VIII.

Kopalnie i huty cynkowe.

Do końca 18 wieku użytek cynku był bardzo nieznaczny — jedynie do fabrykacji mosiądzu, do czego wystarczały odpadki hutnicze t. zw. „grzyby piecowe“. Pozatem do fabryk mosiądzu zakupywano niewielkie ilości prażonego galmanu (węglanu cynku). To też najbogatsze dziś w Europie kopalnie Górnośląskie i Olkuskie wydobywały tę rudę jedynie jako produkt uboczny przy eksploatacji głównej — srebrno-żelaznego ołowiu. Istnieją jednak ślady fabryk mosiądzu w Polsce, które galman zużytkować mogły: Zygmunt I. w r. 1524 nadał Pawłowi Kaufmanowi przywilej na założenie w Starczynowie koło Olkusza fabryki drutu i blach mosiężnych (*officium trahendi droth et tenuandi laminas aurichalceas hamer vocatam ad malleandas bracteolas et alia ferramenta etc.*)

Przeważnie jednak prażony galman z kopalń Olkuskich (*cadmia fossilis*) wywożono do Gdańska.

Wytapiać z rudy czysty cynk zaczęto w zachodniej Europie dopiero od połowy 18 wieku — zawsze jednak używając tego metalu jedynie jako materiału do fabrykacji mosiądzu.

Dopiero z początkiem 19 wieku znaczne zapo-

trzebowanie cynku do Chin i Indyj wschodnich, gdzie naczynia z tego metalu oddawna były w użyciu, wywołało nagły wzrost produkcji cynku w Europie. Na Śląsku i w Olkuskiem pobudowano w tym celu nowe t. zw. „muflowe“ piece i wytopiony w zamkniętych ogniotrwałych „muflach“ metal walcowano na blachę. Proces hutniczy z niewielkimi ulepszeniami zachował się do dnia dzisiejszego. Używa się w tym celu pieców płomiennych, w których ciąg płomienia idzie przez odpowiednie otwory wsuniętych półwalcowatych naczyń z ogniotrwałej gliny, zwanych muflami, długości $1\frac{1}{2}$ metra, szerokich 36 cm, wysokich 32 cm. Mufla, zamknięta od strony paleńska, posiada „szyję“ 4 cm długą, 12 szeroką i 32 wysoką, nachyloną pod kątem 45° na zewnątrz. Nabój jednej muflki wynosi około 50 kg., do rudy dodaje się $\frac{1}{3}$ koksu. Rozgrzana w muflki ruda wydziela cynk w postaci tlenku cynkowego, przechodzącego przez szyjkę muflki do zbiornika, gdzie, skraplając się, tworzy drzewa cynkowe. Stosownie do procentowości galmanu, zwykle wynoszącej 16—20% z jednej muflki otrzymuje się 8 do 14 kgr. surowego cynku. Ten cynk surowy przetapia się ponownie na cynk czysty w tablice czyli cegiełki, przyczem z powodu zanieczyszczeń i ulatniających się części cynku — traci się około 14—15%. Utrzymanie w używalnym stanie jednej muflki wymaga rocznie 8 korcy gliny ogniotrwałej i 5 fur piasku. Do otrzymania 1 cetnara cynku potrzeba 8 korcy węgla (Łabęcki historia górnictwa w Polsce, str. 529). Muflki wyrabiają się i naprawiają w hucie samej, do czego potrzebne są osobne urządzenia, przeznaczone do tłuczenia zużytych muflki i ogniotrwałych cegieł, używanych na wyrób nowych muflki, oraz do mielenia i szlamowania gliny ogniotrwałej.

Wskutek wielkiego zapotrzebowania cynku pro-

dukcja wzrosła na Śląsku i w Olkuszu w r. 1816 do 400.000 cetnarów, z czego 73% na okręg Krakowski (Lgota, Trzebinia), 12% na okręg Olkuski. Nadmierna podaż spowodowała jednak rychło spadek ceny, tak iż już w r. 1829 rząd Królestwa Polskiego z trudnością zdołał sprzedać do Indyj nagromadzony zapas 90.000 ctr. cynku. Po powstaniu Listopadowem produkcja cynku w Olkuskiem utrzymuje się długo na poziomie 60.000 ctr. rocznie. W r. 1912 dwie główne kopalnie Olkuskie: Bolesław i Ulisses dały 37.000 tonn galmanu.

Warunki geologiczne występowania galmanu na granicy wapienia triasowego i kruszczońskiego dolomitu omówiliśmy już wyżej przy rudach ołowianych, występujących zawsze razem z galmanem — tylko galman leży zawsze w najniższym poziomie.

Galman Olkuski jest mieszaniną krzemianu i węgla cynku, zwykle przez domieszkę żelaza na żółto zabarwioną. Ogólny charakter rudy jest naciekowy zwłaszcza w warstwach dolnych (t. zw. galman z ołowu), w górnych warstwach zlepnicowy: ruda tworzy lepsze między nieforemnymi bryłami pokruszonego dolomitu*).

W okręgu Krakowskim, według Łabęckiego, już na początku 18 wieku ówczesny właściciel Tenczynka Dembiński kopał galman w Lgocie, a m. 1740—50 późniejszy właściciel tych dóbr ks. Czartoryski galman prażony z Lgoty wysyłał do Gdańska. Obok galmanu zwyczajnego (Smithsonitu) w Wodnej i Trzebionce zdarzają się również większe ilości blendy cynkowej, której w r. 1879 wydobyto 2,195 ctr. (Szajnocha 1 c. str. 123). Na Śląsku blenda jest znacznie pospolitszą rudą.

Kopalnie galmanu są niemal te same, co wyżej

*) Pfafflus i Toeplitz etc.

Analizy galmanów Polskich wykazują zawartość 21—50% czystego cynku:

	cynku%	ZnCO ₃	CaCO ₃	MgCO ₃	FeCO ₃	MnCO ₃	CaCO ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	H ₂ S	Zn ₃ SO ₄
Lgota	50,36	96,88	1,70	0,40	—	—	—	0,17	—	0,19	—	—
Sl. Olkusz	44,95	81,02	1,97	1,84	1,57	0,41	1,15	2,83	2,08	1,13	0,29	4,85
M. Strzemieszyce	48,34	86,36	1,93	1,30	0,29	—	0,09	0,37	0,23	2,30	—	5,88
Bobrowniki	1. 43,87	74,98	2,14	0,90	1,64	0,94	0,15	6,24	1,48	0,91	0,61	8,33
"	2. 44,26	85,27	1,12	0,90	1,75	1,33	0,35	7,00	0,44	0,24	1,13	—

wymienione miejsca znajdowania się rudy ołowianej: Długoszyn, Kąty, Korzeniec, Lgota, Ostrężnica, Na Galmanie, Wodna, Balin, Jeziorki, Byczyna, Góry Luszowskie, Koźmin, Trzebionka, Psary, Miękinia, Nowa góra, Czarna, Bołęcin i Pogorzycze. Najważniejszymi są kopalnie hr. Potockiego w Kątach, Wodnej, Trzebionce i Na Galmanie. Ilość wyprodukowanej w tych kopalniach rudy, według Szajnochy, wynosi średnio sto kilkadziesiąt ctr. metr. rocznie. Najwyższą cyfrę osiągnięto w r. 1878 — 247,420 ctr. m. Rudy te są przetapiane w dwóch hutach: w Sierszy i Niedzieliskach, drobna tylko ilość wywozi się do hut Śląskich.

Cenną domieszkę galmanu stanowi kadm, którego nawet drobne ilości (0,04 dol. 15%) wystarczają do wytapiania tego ubocznego produktu. Huta w Sierszy produkuje około 15000 ctr. metalicznego cynku, huta w Niedzieliskach wyrabia wyłącznie biel cynkową, ale część rudy sprowadza z Górnego Śląska. Produkcja bieli cynkowej w tej fabryce wynosi średnio około 20—22.000 ctr. metr. rocznie.

W polu kopalnianem Olkuskiem galman tworzy wąską poziomą żyłę lub nieforemne ławice (Starczynów, Bukowno, Sławków, Strzemieszyce, Łosień) niekiedy występuje w składach (Bukowno, Ujków). Istnieją w tej okolicy następujące kopalnie: Olkusz (kopalnie rządowe) z powodu zalania kopalni wybiera się jedynie galman ze starych hałd od 2—4000 korcy rudy. Kopalnia Józef w Starym Olkuszu: Pod kamieniem stropowym, brunatno-żółtym wapieniem dolomitowym, znajduje się warstwa rudy ołowianej, pod nią zaś pokład galmanu na siwym zbitym wapieniu spągowym. Grubość pokładu od 2 do 1,20 m 1 sążeń kwadratowy daje 4 korce rudy 20—26%. W latach 1824—1849 wydobyto tutaj, według Łabęckiego, około 240 000 korcy rudy. Przez osuszenie kopalni odstoniłoby się pole, zawierające przeszło 2 miliony korcy galmanu. Kop. Dąbrówka k. Bolesławia (brak dat). Pole galmanowe pomiędzy Bolesławiem, Bukownem, Ujkowem i Starczynowem, kop. rządowa Ulisses k. Bokowna czynna od r. 1820, w latach 1820—38 dała przy kopaniu na odkrywkę 260.000 korcy rudy. Obecnie (r. 1912) własność tow. Francusko-rosyjskiego daje 34.866 tonn galmanu i 13.423 tonn galeny. Kop. Jerzy k. Starczynowa: pokład galmanu, 20—36 cm. gruby, ciągnie się w kierunku PdW. z pochyłem 0°—12° na PdZ. ku wychodni. Głębokość szybów 13—18 sążni, 1 sążeń kwadratowy daje przeciętnie 7 korcy rudy. Między r. 1823 — 36 kopalnia dała 68.000 korcy. Dziś nieczynna, jak wszystkie kopalnie, należące niegdyś do rządu rosyjskiego. Kopalnia Bolesław, własność Sosnowickiego Tow. akc. dała w r. 1912 9204 tonny galmanu i 3656 tonn galmanu z galeną. Kop. Koziół koło Sławkowa w głębokości 5 — 10 sążni posiada regularny pokład galmanu, z którego wydobywano przed rok, 1840 (Łabęcki) od 4—9000 korcy rudy.

Kop. Leonidas pod Sławkowem nieczynna wyda-
wała w r. 1823—29 średnio 4.000 korcy rocznie.
Gatunek galmanu biały, miarki, miąższość prze-
ciętna 16 cm., procentowość 16⁰/₀. Inne drobne ko-
palnie w okolicy Sławkowa istniały w Niesułow-
wicach, Gorenicach, Bukowcu, Krzykawie i Okradzio-
nowie.

Kop. Anna pod Małemi Strzemierzycami istnie-
jąca od r. 1820 pomiędzy Warpią górą i Kawią górą.
Pokład tworzy szeroką nieckę, długości 400 sążni na
średniej głębokości 5—8 sążni, z nieckowatem na-
chyleniem ku środkowi 0⁰/₀—15⁰/₀. Dwie warstwy
galmanu 24—40 cm. grube w żółtym marglu łup-
kowym; pod nimi i nad nimi ruda gniazdowa. 1 są-
żeń kwadratowy powierzchni daje 8 korcy rudy
w szybach podziemnych, a 16 na odkrywce. Dziś nie-
czynna ta kopalnia według Łabęckiego dostarczyła
w r. 1840 73.500 korcy rudy, w r. 1839 — 81.200
Mapa Łempickiego znaczy galmany w Łęce i Ząbko-
wicach, kopalnie w Bugaju, Chruszczobrodzie oraz
odkrywkę w Ludniankach na pn. Ząbkowie. Na Pd.
stronie Dąbrowskiej kotliny węglowej dolomity kru-
szczone ukazują się poczynając od Bendzina. (Gzi-
chów kop. Anna) warstwa galmanu czerwonego 18⁰/₀
przez kilka lat m. 1825—29 była w ruchu dając po
4000 korcy rudy. Odtąd nieczynna. Wojkowice ko-
morne nad Brynicą kop. Kacper, m. 1824—26 czynna,
wyczerpaną została. Kop. w Rogoźniku w nieckowat-
ych zagłębiach znajduje się galman biały i brunatny
od 20—25⁰/₀. W latach 1822—29 nieregularną robotą
rabunkową wydobywano rudę dla hut prywatnych.
W r. 1840 według Łabęckiego wydała 6000 korcy
galmanu.

Na mapie Łempickiego nie jest oznaczoną
Kop. Barbara w Żychlicach. W nieckowatem zagłę-

biu wapienia spągowego leży warstwa białego iłu z gniazdami galmanu, na niej warstwa iłu brunatnego kilka sążni gruba z wielką ilością galmanu brunatnego i czerwonego wraz z ochrą żelazną. Galman jest dwojaki — brunatny 20—23% i biały 16%. Z jednego sążnia kwadr. powierzchni dobywano 10 korcy rudy. Kopalnia, istniejąca od 1818 r., w latach 1839-40 dała po 45.000 korcy rudy. Pod Bobrownikami płuczka Herkules wydobywała rudę ze starych zrobów. W r. 1840 dostarczyła 10.200 korcy płukanego galmanu.

Wszystkie kopalnie Śląskie są skupione pomiędzy Bytomiem i Górą Tarnowską. Nieprzerwany szereg kopalń od Wojkowic i Bobrownik ku zachodowi się rozciągający obejmuje kopalnie: Szarlej, Dąbrowa, Miechowice, Stolarzowice, Trockenberg na pd. Gór Tarnowskich — dalej ku północy położone kopalnie galmanu już nie zawierają, tylko błyszcz ołowiany. Dopiero znacznie dalej ku północy w Miasteczku (Georgenberg) i Pniowicach znaleziono drobne ilości tego minerału. Całkowita produkcja roczna tego okręgu obecnie wynosi 107.787 tonn galmanu, 400.387 tonn blendy cynkowej oraz 52.572 tonny rudy ołowianej.

Z licznych niegdyś hut cynkowych w Królestwie Polskiem w ostatnich latach czynnymi były trzy: Paulina w Zagórzcu, Konstancy w Dąbrowie i Bendzin. Huty te w r. 1912 przerobiły 4165 tonn cynku i 700 tonn miazgi cynkowej. Cynk przerabiano na blachę w walcowniach w Sosnowcu i Bendzinie. Zakłady Sosnowieckie wyrabiają również biel cynkową. Całkowita produkcja surowego cynku w powiecie bendzińskim wynosiła w r. 1912 8756 tonn. Do walcowni sprowadzono ponadto 20.000 tonn surowego cynku ze Śląska.

O występowaniu blendy cynkowej w Truskawcu i Dźwiniaczu w solnych łożach miocenijskich mówiliśmy już wyżej. Drobne ilości blendy napotkano w kopalniach Miedzianogórskich oraz w kilku innych miejscach wśród dewońskich utworów Kieleckiej wyżyny.

ROZDZIAŁ IX.

Kopalnie miedzi.

Jedynymi w Polsce kopalniami miedzi są: Miedzianogóra p. Kielcami i Miedzianka na zachód Chęcina położona — z nich tylko pierwsza jest obecnie czynną.

Kopalnie Miedzianogórskie należą do najstarszych w Polsce. Biskupi Krakowscy, do których posiadłości należał cały okręg Kielecki, mając sobie nadane prawo dowolnego rozporządzania znajdowanymi na ich posiadłościach kruszcami (*ius ducale*) przyczynili się bardzo znacznie do rozwoju górnictwa i hutnictwa w Polsce — w ich to bowiem dobrach pojawiają się najsamprzód wszelkie zagranicą wynalezione ulepszenia techniki górniczej i hutniczej — zwłaszcza, jak widzieliśmy wyżej, w sprawach dotyczących hutnictwa żelaznego. Istnieją ślady, iż w Miedzianej górze kopano miedź na rachunek biskupów Krakowskich już w 15 wieku, a ilości wydobytej rudy musiały być znaczne, skoro w r. 1595 po pożarze Krakowskiego zamku kardynał Jerzy Radziwiłł ze swoich kopalń dostarczył miedzianej blachy na pokrycie dachu odbudowanej części. Tenże kardynał w erekcji probostwa w Tumlinie pod Kielcami poleca, aby co kwartał jeden cetnar miedzi ko-

ściółowi i proboszczowi Tumlińskiemu oddawano. Rudę miedzianą (malachit i lazur) mieli w Miedzianogórze pierwsi wydobywać sprowadzeni z Olkusza górnicy w 15 wieku. Miedź z Krakowa sprowadzona do Gdańska stała się w roku 1511 przedmiotem targu dyplomatycznego: Okręty holenderskie w liczbie 68, które miedź tę z Gdańska przewieźć miały, zostały przez blokujących podówczas Bałtyk Lubeczanów zabrane, narażając kupców Fugarów na wielką stratę, o co się dopominali u Lubeczan król Zygmunt I. i cesarz Maksymiljan. Rzeczą jest atoli wątpliwą, czy miedź aż na 68 statkach holenderskich wieziona pochodziła z kopalń Miedzianogórskich, ponieważ mieszcianie Krakowscy wielki podówczas handel miedzią z Węgier sprowadzaną prowadzili, uzyskawszy przywilej wyłącznego handlu tym towarem i bezwarunkowy zakaz omijania Krakowa przez kupców z Węgier miedź przewożących. Na Spiżu zaś istniały do niedawna liczne kopalnie tego kruszcu, który do Polski przywożono przez Sącz, stąd powstało mniemanie o istnieniu kopalń miedzi w okolicy Sącza, co się mogło odnosić jedynie do dawno zamkniętych kopalń Tatrzańskich na Ornaku i w Koperszadach. W połowie 17 wieku kopalnie Miedzianogórskie całkowicie upadły, równocześnie z upadkiem górnictwa ołowianego w Chęcinach. Dopiero za Stanisława Augusta zajęto się ponownie kopalnią Miedzianogórską. Na skutek raportów sprowadzonych przez króla z Saksonji wybitnych specjalistów jak Carosi i Ferber w r. 1782 za radą prezesa komisji górniczej biskupa płockiego Szembeka, król wydzierżawił kopalnie Miedzianogórskie od biskupstwa Krakowskiego, powierzwszy kierownictwo kopalni generał majorowi baronowi Soldenhoff. Z wydobytej miedzi bito monetę w mennicy Warszawskiej. Wybito podówczas w Miedzianogórze cztery szyby: z nich

jeden S. Stanisława, drugi S. Aleksandra do wydobycia rudy miedzianej. Ruda wydobywana była czarnomiedzią t. j. gliną czarną, przesiąkniętą siarczkiem miedziowym i z niej otrzymywano przez prażenie koperwas i ałun. Wydobyto też wiele pięknego malachitu w bryłach. W Niewachlowie stanęła huta do przetapiania miedzi, ołowiu i srebra. Produkcja roczna dawała po 120.000 zł., ale wszystko pochłaniała zbyt kosztowna administracja.

Za rządów austriackich niewiele w tej kopalni działo się.

Dopiero z wprowadzeniem głównej dyrekcji górniczej w Kielcach, na której czele stał znakomity uczony J. B. Pusch, zajęto się ponownie zaniebaną kopalnią. Puschowi też zawdzięczamy dokładne rozpoznanie stosunków geologicznych w kopalni, uzupełnionych dopiero w ostatnich latach przez Czarnockiego. Stosunki uławicenia są dość zawile: Od północy widzimy szereg upadających ku PnW. warstw, które Czarnocki uważa za przedłużenie pasma Łysogórskiego — więc za utwory kambryjskie i dolnosylurskie. Od południa na przerwane ukośnym uskokiem siodło nasunęły się pochylone ku PdZ. warstwy formacji dewońskiej. Szczeliną tego uskoku wcisnęły się wgłąb utworów sylurskich infiltracje rud miedzianych i żelaznych.

Na Pn. stronie kopalni leży najspieród 1) pokład czerwonego kwarcytu, pod nim ku południowi następują 2) pstre iły (czarny, żółty i czerwony) oraz ruda żelazna. Niżej idzie 3) ochrowo żółta mieszanina ochry żelaznej z węglanem wapna, zawierająca również rudy miedziane. Dalej w spągu — 4) marglisty wapień z żyłkami białego kalcytu, współrzędny z poprzednią warstwą — obie zastępują się wzajemnie, dochodząc do kilkudziesięciu stóp grubości. Pod wapieniem następuje 5) pokład czerwonych

i czarnych iłów, zawierających nieco miedzionośnego limonitu (na głębokości 64 m). Pod iłem 6) popielaty i szary ił marglowy z najbogatszymi pokładami rudy miedzianej, w spągu jego wreszcie 7) łupek wapienny przerosły żyłkami kalcytu. Od południowej strony, gdzie jest wejście do kopalni, na serję powyższą są nasunięte nakształt łuski utwory dolnego dewonu (piaskowce), nad niemi zaś środkowo de-wońskie szare marmury.

Doświadczenie górnicze wykazało, iż pokład rudy żelaznej bywa najgrubszym i najbogatszym w tych miejscach, gdzie nikną rudy miedziane, a pokład marglistego wapienia (4) stanowi wszędzie graniczną warstwę pomiędzy złożami rud żelaznych i miedzianych: pierwsze z nich leżą powyżej marglu w warstwie żółtego iłu, grubej 8—10 m, drugie pod marglem — zwłaszcza w czarnym i popielatym ile o zmiennej grubości 5—8 m. Główną masę rud miedzianych tworzy chalkozyn i czerń miedzi (siarczki miedziowe). Z nich pierwszy przeważa w dolnym, drugi w górnym poziomie kopalni. Rudy te tworzą gniazda lub pokłady, niekiedy do 4 m grube, lecz krótkie. Obok wyżej wymienionych rodzajów rudy zdarzają się — jakkolwiek znacznie rzadziej — malachit, azuryt, chryzokol i miedź rodzima w postaci luźnych kryształów lub dendrytów oraz czerwony tlenek miedzi. Bardzo rzadkiemi są Chalkopiryt i Bornit. Główny ten pokład kruszcowy w Miedzianogórze nosi nazwę „czarnej rudy“. Pod nazwą „falerca“ górnicy miejscowi rozumieją przeróżne pokłady kruszcowe drobniejsze, występujące w rozmaitych poziomach kopalni, przeważnie jednak poniżej margli. Są to pokłady okrucowych rud żelaznych, zawierających domieszkę chalkozynu, składem swoim zbliżonego do żelaznego tetraedrytu (Fahlerz), dalej miedź rodzimą, czerwień miedzi,

azuryt, często również piryt i galenę. Wreszcie „rudą marglową“ nazywają w Miedzianogórze pokład marglu, nasiąkniętego miejscami znaczną ilością rud miedzianych, azurytu, chryzokolu, rzadziej malachitu, często również galeny, cerusytu i blendy cynkowej. Pokład ten w górnej części marglowego utworu ma około 0,5 m grubości.

Miedzianogórskie pole kopalniane zostało otwartem na przestrzeni 600 m w kierunku rozciągłości pokładów i 200 m w kierunku upadu. Kierunek główny jest h. 8 górn. kompasu, linja jego jednak przebiega falisto i wykazuje liczne i nagłe załomy. Upad warstw zwykle PnWPn. h. 2, kąt upadu zmienny, najczęściej 30—40°, niekiedy spada do 1° lub rośnie do 80°. Wszelkie tektoniczne zmiany kruszcowego pokładu powtarzają się również w niżej leżącym łupku wapiennym. Jako ogólną regułę stwierdzić należy, iż rudy są nagromadzone najobficiej w łagodnych łękach łupkowego podłoża. Gdziekolwiek warstwy są wypiętrzone bardziej stromo lub tworzą siodło, pokład staje się jałowym. Pokład marglowy rozrasta się niekiedy do 25—40 m grubości, wypierając całkowicie wszystkie współrzędne z nim warstwy (3) wyżej wymienionego przekroju tak, iż przedziela je w stropie od dolnodewońskiego kwarcytu zaledwie cienka warstwa białego iłu, zaś od łupku spągowego — wapiennego, ił szary. Gdziekolwiek znów margiel kruszconośny wypiera bądź stropową bądź spągową część towarzyszących mu pokładów — wówczas znikają bądź rudy żelazne (stropowe), bądź miedziane (spągowe). Wszystkie szczegóły powyższe wskazują niezbicie na infiltracyjny charakter rud miedzianych w tem miejscu — formacje bowiem ani sylurska ani dewońska nie bywają nigdy pierwotnem złożem rud miedzianych, pochodzących w środkowej Europie zawsze

z epoki permskiej, co potwierdza sposób występowania rud miedzianych w Miedziance. Wobec zażytych i niedostatecznie jeszcze wyjaśnionych stosunków uwarstwienia pasma Łysogórskiego niepodobna dziś jeszcze stanowczo orzec, w jakim kierunku poszukiwania za właściwą żyłą macierzystą rud miedzianych w Kieleckiem, dotychczas nie odnalezioną, prowadzićby należało. Niemniej jednak z góry twierdzić można, iż szczelina uskokowa, wzdłuż której nasunięciem zostało południowe skrzydło wzgórza Miedzianogórskiego na sylurskie warstwy miedzionośne była drogą, przez którą się kruszec w to miejsce dostał, i za przebiegiem tej szczeliny aż do utworu permskiego śledzić by należało dla przyszłego rozwoju kopalni, dalekiej jeszcze od wyczerpania.

Kielecka dyrekcja górnicza rozpoczęła kopanie odwadniającej sztolni Stanisława od Niewachłowa ku Miedzianej górze. Stok jej był długi 260 sążni, sama sztolnia 362 sążnie, w głębokości 20—27 sążni. Pracowały również pompy parowe z głębszych poziomów pompujące wodę do głębokości 40 sążni. Sztolnię rozpoczętą, jako nieodpowiadającą celowi, w roku 1827 zaniechano. W kopalni Zygmunt kopano odtąd tylko rudę żelazną. Od r. 1817—1827 wydobyto z kopalni 70.000 ctr. rudy miedzianej, która dała 5800 ctr. miedzi, czyli zaledwie 12%. Staszic podaje procentową zawartość rud Miedzianogórskich znacznie wyższą (50%) co, jak zobaczymy, odnosi się jedynie do malachitów. W hucie Niewachłowskiej między 1816 i 1824 rokiem wytapiano po 200—800 ctr. miedzi oraz ołowiu i glejty 800 ctr., srebra 747 grzywien.

Za czasów austriackich przebito w Miedzianogórze chodnik upadowy do pionowej głębokości 80 m, który na całej swej długości przeciął gniazda

pięknych malachitów. Chodnik ten dyrekcja Kielecka postanowiła pogłębić, nieszczęśliwy jednak zbieg okoliczności przyczynił się do upadku kopalni: roboty, wykonane celem pogłębienia dwóch dawnych szybów — Jan i Barbara — doprowadzone do 84 m głębokości, zawaliły się wskutek oberwania dawnych nieznanych poprzednio zrobów w sąsiedztwie. Pokazanie się silnej kurzawki w sztolni Niewachlowskiej oraz ubóstwo głównego chodnika prowadzonego ku szybowi Stanisława, gdzie co prawda, upędzono za ledwie 30 m, zniechęciły ministra Lubeckiego, który polecił w r. 1827 dalszych robót zaniechać, nie otworzywszy wcale bogatego pokładu w starym szybie Stanisława.

Od tego czasu aż do lat ostatnich rząd rosyjski wydobywał w Miedzianogórze jedynie rudę żelazną, obficie nagromadzoną w stropie rud miedzianych w szybie Zygmunt. W r. 1846 odkryto rudę miedzianą w kilku szybach na zachodzie, próby jednak założenia akcyjnego towarzystwa do jej eksploatacji nie powiodły się. Na kilka lat przed wybuchem wojny światowej zawiązała się w Warszawie spółka akcyjna i rozpoczęła ponowne poszukiwania za miedzią: piękne okazy malachitu z nowego szybu wydobyte znajdują się w zbiorze mineralogicznym Lwowskiej szkoły Politechnicznej. Podczas wojny wojskowe władze austriackie również miedź wydobywały, jednak ilości wydobyte nie są znane.

Analizy rud miedzianych z tej kopalni, dokonane przez Flauma podajemy *):

	CuO	Fe ₂ O ₃	CaO	CO ₂	H ₂ O	MgO	nierozp. cz.
malachit 1	67,46	2,13	0,50	17,09	11,29	—	—
2	60,35	2,26	0,99	16,36	13,39	—	—

*) M. Flaum r. 1876 rudy miedziane gór Kieleckich. Pam. fizjogr. Warszawa.

	CuO	Fe ₂ O ₃	CaO	CO ₂	H ₂ O	MgO	nierozp. cz.
azuryt 1	63,86	1,35	2,24	25,53	4,83	—	2,06
" 2	59,69	3,12	3,29	24,72	5,40	1,75	—

Jako przeciętną zawartość czystego metalu z 6-u analiz węglanów miedziowych otrzymał Flaum 47—53%.

Rudy siarkowe (czarnomiedź i falerc) odpowiadają wzorom chemicznym: CuFe_2S_4 , Cu_3FeS_2 oraz CuS , zanieczyszczenie ich wynosi 10—24%.

Drugą kopalnią miedzi, obecnie nieczynną, o której nic nie wspomina Łabęcki, posiadamy w Miedziance. Kopalnie, założone za królowej Bony, czynnemi były do r. 1820. Za austriackich czasów odkryto pokład rud miedzianych w szybie Antoni na granicy triasowego piaskowca i dewońskiego wapienia (zapewne w utworze permskim). Pokład składa się przeważnie z azurytu i chryzokolu. Dolna część piaskowca triasowego jest przesycona rudami. — W sztolni Teresy przecięto świątę żył drobnych o kapryśnym przebiegu. Pokład kruszcowy ma kierunek h. 7, upad na WPnW. pod kątem 30—40°. Składa się on głównie z wapienia, wapiennej brekczy i listkowego kalcytu; średnia grubość warstwy kruszcowej wynosi 0,5 m. Rudy miedziane (azuryt, chryzokol, czerń miedzi, chalkozyn, falerc i malachit) znajdują się w postaci ułamków i gniazd. Najliczniej znajdują się azuryt i chryzokol, niekiedy domieszana bywa galena. Upad, kierunek rozciągłości i miąższość pokładu są w Miedziance stałe, natomiast bardzo niestałą — wydatność rudy. Obfitemi w kruszec są partje, złożone z krystalicznego kalcytu, przykryte w stropie i spągu przez pokład iłu, w miejscach natomiast, wypełnionych zwykłym wapieniem, kopalnia jest bądź bardzo ubogą, bądź zupełnie jałową. Wartość górnicza Miedzianki według opinji Bloedego, za którego czasów kopalnia była w ruchu, jest bardzo

mała. Rudy miedziane, zwłaszcza piękne kryształy azurytu, znajdują się tutaj jedynie w żyłach szczelinowych, nie przewyższających 2,5 cm średnicy, wypełnionych zawsze kalcytem. Żyły te zawierają azuryt i chryzokol z niewielką domieszką innych rud miedzianych, rzadko także chalkopiryt i galenę. Według dawnej tradycji miano niegdyś dobywać miedź również w Chęcinach — był to zapewne dalszy ciąg tego samego co w Miedziance pokładu.

Podane u Łabęckiego wzmianki starych kronik o znajdowaniu się miedzi w rozmaitych innych miejscowościach Polski, zwłaszcza w Karpatach, po części są niewątpliwie mylne, po części wymagają sprawdzenia, mogą się bowiem w niejednym miejscu znaleźć odosobnione żyły kruszcowe, podobnie jak w Truskawcu i Dźwiniaczu, o których wiadomości się nie zachowały. Dla uzupełnienia podajemy wzmianki te z pewnemi objaśnieniami: Według Łabęckiego za jego czasów kopano nieco rudy miedzianej pod Lubową górą na Spiżu, za Zygmunta I. i Zygmunta Augusta (Łabęcki, str. 115) w r. 1569 pod Popradem — lecz już wtedy zaniechano je dla małej wydajności. Bogate rudy przeróżnych kruszców znajdują się dopiero dalej na południe — w okolicy Iglawy i w Niżnych Tatrach (chalkopiryt, syderyt krystaliczny, srebronośny tetraedyt, niekiedy zawierający rtęć i złoto w drobnych ilościach i t. d.). Żyły kruszcowe podobne znajdują się również tu i ówdzie w Tatrach — jak świadczą dawne zroby kopalniane na Krywanii, gdzie miano kopać złoto, na Koperszadach, oraz w Starej Robocie koło Wito-wa pod Pyszną (Ornak), gdzie na hałdach starych szybów znajdują się próbki bogatej rudy srebronośnej (tetraedytu). Do tej ostatniej miejscowości odnosi się wiadomość X. Ładowskiego z 1502 r. o odkryciu żył srebra w górach odległych o 3 mile od Nowego

Targu. Ładne próbki rudy z Ornaku posiada muzeum Dzieduszyckich we Lwowie. Marcin Kromer (Łabęcki str. 127) między innymi zgodnymi z prawdą wiadomościami o kopalniach srebra i miedzi podaje również wiadomość o znajdowaniu się żywego srebra (rtęci) pod Tustanem na Rusi. Wiadomość ta znajduje niejako potwierdzenie w tem, iż przed kilkunastu laty na pd. Ukrainie istotnie znaleziono ślady cynobru w nieznaney mi bliżej miejscowości, prawdopodobnie w okolicach Krzywego Rogu. Mniej wiarogodnymi są wiadomości u Szymona Starowolskiego podane (Łabęcki 1 c. 127) iż „pod Kielcami „są kopalnie złota(?), również pod Sączem miedź „i złoto, sama miedź pod N. Targiem, Tęczynem, „Bieczem, Sandomierzem i Bożęcinem, a nawet miedź „srebronośna pod Przemyślem i Sanokiem“. Z tych bajecznych wiadomości miedź pod Nowym Targiem odnosi się do starych kopalń miedzi w Koperszadach, powtarzająca się natomiast kilkakrotnie i później wiadomość o miedzi koło Nowego Sącza może się odnosić jedynie do sprowadzanej drogą na Nowy Sącz miedzi węgierskiej. Koło Tęczyna i Sandomierza miedzi stanowczo niema. W Sanockiem natomiast i Przemyśkiem istnieją jakieś niezbadane bliżej żyły kruszcowe, podobno w okolicy Liska. Na uwagę zasługuje fakt, iż Władysław IV. w r. 1647 (Łabęcki 1 c. str. 127) wydał przywilej dla górników w starostwie Nowotarskiem i Czorsztyńskiem na wzór przywilejów Olkuskich — istnieć tam przeto musiały w owym czasie jakieś kopalnie, zapewne chodziło o kopalnie Tatrzańskie i Spiskie.

ROZDZIAŁ X.

Górnictwo Solne.

Kamienne narzędzia, znalezione na hałdach starych szybów w Kałuszu i Łączynie oraz w Utoropach (Szajnocha 1. c II. str. 52) świadczą, iż na ziemiach Polskich już w epoce neolitycznej sól dobywano, a początki warzelnictwa solnego Polskiego sięgają do najdawniejszych czasów historycznych, dokumentami stwierdzone przynajmniej od początku 12 wieku. Początki kopalń Wielickich, w gospodarstwie państwowem Polski przez wszystkie czasy odgrywających pierwszorzędną rolę, nie są znane: w każdym razie poetyczna legenda o Świętej Kindze jest znacznie późniejszą od niewątpliwych dowodów dawniejszego istnienia tej kopalni i może się odnosić jedynie do sprowadzenia przez Św. Kingę górników węgierskich i ulepszonych metod górniczych. Już bowiem w r. 1105 Bolesław Krzywousty nadał opactwu Benedyktynów w Tyńcu dochód „quatuor targowe et quatuor tabernae ad Magnum sal (Wieliczka). Dokument ten jest przeto o przeszło sto lat dawniejszym od przybycia Św. Kunegundy do Polski (1239). Z tego czasu również pochodzi przywilej Henryka Brodatego braciom Jeschonowi i Eisenboldowi za założenie miasta prawem

frankońskim „in magno sale seu Vielicia“. Przywilej powyższy potwierdza w 1290 r. Przemysław II. Książę Poznański i Pomorski, a w r. 1242 stryj i opiekun Bolesława Wstydlwego Konrad Książę Łęczycki i krakowski zapisuje Benedyktynom w Tyńcu na świece do mszy żałobnej za zmarłych z rodziny Piastów korzec soli z kopalń Wielickich (alveolum salis ad Magnuma sal vulgariter Łodnia nuncupatum). Również Bochnia (parvum sal) w tym samym czasie od Bolesława Wstydlwego w r. 1253 otrzymała przywilej, nadający jej prawo teutońskie. W przywileju tym są już wymienione „Żupy solne Bochni“. Wyraz „żupa“, w pierwotnym znaczeniu (szopa) równoznaczny z urzędem „żupnik“ — urzędnikiem, stąd również Słowacki wyraz „żupan“ dotychczas na Słowaczyźnie starostę oznaczający, w Polsce już od 12 wieku stosowanym był wyłącznie do urzędów i urzędników górniczych, a dziś tylko do salin.

Że w przywilejach z czasów Piastowskich nie miano na myśli warzelni soli, po całym kraju rozsianych, lecz rzeczywiste kopalnie w Wieliczce, świadczą przywileje z 13 i 14 wieku wyraźnie wymieniając „sól bałwaniastą“ (przywilej Bolesława Wstydlwego klasztorowi w Wąchocku w r. 1249). Jak wszystkie minerały kopalniane, tak przedewszystkiem sól stanowiła własność korony i Król jedynie miał prawo darowizny wydobytej w Wieliczce soli klasztorom, miastom i osobom prywatnym. Darowizny te, o które się szlachta mocno ubiegała, z biegiem czasu tak bardzo obciążyły budżet żup solnych, że Królowi mało co z nich zostawało. Na żupach solnych również zabezpieczano wszelkie pożyczki w imieniu Króla na cele państwowe zaciągane i subwencje rządowe.

Z początku przywileje na bezpłatny pobór pe-

wnych ilości soli lub subwencyj rocznych nadawano jedynie klasztorom i kapitułom kościelnym. Dekret Kazimierza Wielkiego nakazuje wypłacać z dochodów salin Wielickich po sto grzywien rocznie kapitulie Krakowskiej i Gnieźnieńskiej; klasztor Tyniecki pobierał z Wieliczki 40 korcy soli i 40 grzywien srebra przy każdej zmianie żupników saliny dzierżawiących; później (za Leszka Czarnego) corocznie po 20 grzywien i co tygodnia korzec soli. Ale już w tych czasach podobne obciążające kopalnię donacje wydawano także osobom prywatnym. Kazimierz Wielki odbiera taki przywilej braciom Tarnowskim, którzy pobierali z żup bocheńskich kopę groszy tygodniowo (Łabęcki, 1 c. str. 138). Coraz bardziej rosnące znaczenie Wieliczki jako miasta stwierdzają liczne dokumenty i przywileje, normujące prawa mieszczan. Kazimierz Wielki nadał Wieliczce prawo Magdeburskie, Wł. Jagiełło, Kazimierz Jagiellończyk i Stefan Batory potwierdzają przeróżne przywileje i wolności robotników górniczych w Wieliczce.

Obie żupy — w Wieliczce i Bochni — stanowiły, jak powiedzieliśmy, własność nieograniczoną Króla, czyli t. zw. „dobra Królewskiego Stołu“, na których zabezpieczano oprawy królowych oraz znaczne zapisy dla klasztorów. O rozmiarach eksploatacji w Wieliczce za Kazimierza Wielkiego powziąć możemy niejaki wyobrażenie z ówczesnej „ordynacji salin“. Według przepisów tej ustawy przełożeni „gór“ (kopalń) czyli bachmi strze, którzy sól od kopaczy odbierali, obowiązani byli płacić robotnikom t. zw. „rębaczom“ po groszy 3 ówczesnych za bałwan soli (6—8 cetnarów) sprzedawać zaś w Wieliczce po groszy 5, w Bochni po gr. 6 za bałwan (bancum salis), za co mieli opłacać Królowi rocznej arendy 18.000 grzywien, dawać obroki królewskim koniom, oraz sto dukatów

do rąk Królowi a pięćdziesiąt Królowej corocznie. Pomimo tak znacznej opłaty musiała dzierżawa Wielickich salin być bardzo intratną, ubiegają się o nią bowiem patrycjusze Krakowscy zarówno jak możne rody Szlacheckie, a ponieważ prawo dozwalało urząd żupniczy i bachmistrzowski odsprzedawać innym osobom, niejednokrotnie pewne rodziny utrzymują się przy zarządzie salin przez kilka pokoleń, jak Morsztynowie, Betmanowie, Sapiehowie. za Zygmun-tów Bonerowie, później Lubomirski, Młodziejowski i inni.

Z czasów Zygmunto-wskich posiadamy już do-kładny opis, dający pojęcie o rozmiarach ówczesnych i sposobie odbudowy soli w Wieliczce. (Łabęcki, 1 c. str. 142). Szyby szły od powierzchni w głąb do pierwszej ławicy soli, czyli pierwszego piętra (c o n t i g n a t i o). Stąd poziomemi chodnikami (t. zw. p i e c a m i), cembrowanemi drzewem, wysokości około 2 m i tyleż szerokimi, rozchodzono się na wszy-stkie strony. Próżne miejsce po wybranej soli zwano k o m o r ą.

Do ławicy solnej, położonej na niższym piętrze (c o n t i g n a t i o) prowadziły szyby wewnątrz ko-palni, zwane s z y b i k a m i. W wypróżnionych z soli komorach, w celu uchronienia ich przed zawaleniem, ustawiano stopy drzewa, podtrzymujące strop czyli d a c h kopalni. Takie stopy zwano k a s z t a m i. Na kaszty szły tak wielkie ilości drzewa, że lasy oko-liczne zostały całkowicie wyniszczone — system ten trwał aż do czasów Saskich i oprócz szalonego mar-notrawstwa drzewa, którego całe puszcze są tam dziś nagromadzone, były powodem licznych w ko-palni pożarów, powodujących olbrzymie straty. Szyby dochodziły w 16 w. do głębokości przeszło 100 m w dwóch piętrach, razem było podówczas szybów 6, nad czterema z nich były kołowroty do wyciąga-

nia soli, obracane przez 16 koni. Były to istniejące do dziś szyby: Królewski (mons Regis) podówczas już opuszczony, Bonerowy, głęboki 88 metrów z 12 komorami, obejmował 74 „loje” czyli działki robotnicze — dziś zasypany; Bużenin, rozpoczęty w r. 1564 przez podskarbiego koronnego Bużeńskiego — głęboki 104 m z 7 „lojami”, szyb wodny, szyb do spuszczenia drzewa i Seraf, nazwany od Mikołaja Serafina żupnika Wielickiego za Kazimierza Jagiellończyka, z 8 komorami o 35 lojach. Oprócz wydobywania soli „bałwanowej” warzono solankę w 8-u panwiach w t. zw. „k a r b a r j i”, istniejącej do r. 1724, odkąd dla braku drzewa opałowego została zamknięta.

Nagromadzenie olbrzymiej ilości drzewa w „kaształach” sprzyjało rozszerzaniu się ognia przy wypadkach pożaru, o który nietrudno było w stajniach, gdzie dla pracujących w podziemiu koni składano zapasy siana. Jeden z takich pożarów, złośliwą p d łożony ręką, miał miejsce w r. 1510, przyczem wielu robotników utraciło życie. Ogień ugasili żupnik Kościelecki i 70 letni bachmistrz Betman, którzy jedyni odważyli się spuścić do szybu na ratunek. W r. 1655 w szybach Bonerowskich przez nieostrożność zajęto się siano w stajni — ludzie i konie padli ofiarą pożaru, który trwał przez rok cały, powstrzymując roboty w kopalni. W r. 1655 podrzucili ogień Szwedzi.

O rozmiarach kopalni Wielickiej za czasów Zygmuntowskich, daje również wyobrażenie ilość zatrudnionych w niej urzędników i robotników.

1. Urzędnicy: ż u p n i k i p o d ż u p e k (zupparius i vicezupparius) stali na czele zarządu i byli zazwyczaj sami dzierżawcami salin. B a c h m i s t r z (magister montium) — naczelny inżynier, p i s a r z (notarius), w a ż n i k (ponderator) dwóch sztygarów oraz hutmani czyli dozorczy magazynów

i składów. Nad warzeniem soli był przełożonym t.zw. warcabny (carbarius). Prócz tego saliny miały swego kapelana.

2. Służba niższa (podurzędnicy): szafarz (procurator), szafarczyk (viceprocurator), leśny i podleśny (silvanus i vicesilvanus), strzelec (sagittarius), odźwierny, woźnica (auriga), pieszy (famulus), stróże, palacze, kowal, stelmach, powroźnik, łaziebny, panewnik, cieśla, kucharz, piwniczny.

3. Robotnicy dzielili się na kopaczy czyli stolników po jednym dla każdej działki czyli loju. Tych zaś według statutu Kazimierza Wielkiego w Wieliczce i Bochni razem miało być 60. Za Zygmunta Augusta w samej Wieliczce było lojów 121, z nich 5, w których po opuszczeniu ich przez innych pracowali t. zw. żabni lub parobcy królewscy (ranista). Inni robotnicy, nie pracujący na „lojach“, lecz zatrudnieni przy kopaniu nowych „pieców“ (chodników) zwani byli piecowemi (fornatores). Jako siły pomocnicze: odciągaczyki (tragarii) po 10 do 14 przy każdym kołowrocie, walacze (odwalający bałwany wyciągniętej soli), wozacy — wywożący na taczkach okruchy soli (rum) z komór, wreszcie beczkowi, ładujący sól w beczki. W warzelni byli: warzysze (coctores salis), dwóch łopatników, rębacz, trzech zasalaczy, bunowy, który zraża i naraża t. j. zrzuca i nakłada rum, trzech rozlewaczy. Wszystkie nazwy powyższe dochowały się dotąd i są w użyciu u górników Wielickich.

W tym czasie wyróżniano cztery gatunki soli: 1. sól bałwanową w bryłach około 8 ctr. wagi, którą sprzedawano szlachcie po 5—6 groszy za cetnar, kupcom zaś po 2 grzywny za 8-cetn. bałwan, na wywóz do Węgier po 4 dukaty. 2. centnarrowa: mniejsze bryły t. zw. kruchy sprzeda-

wano szlachcie po 6 groszy, mieszczanom po 8 gr., 3. beczkowa — sól drobną (rum) nabijano w beczki. 4. sól warzoną w r. 1569 sprzedawało się Polakom po groszy 8, Ślązakom zaś po groszy 12. (Łabęcki, hist. górn. w Polsce str. 152).

Kopalnie Bocheńskie, mniejsze od Wielickich, są równie starożytne jak tamte, a sposób prowadzenia i administracji był ten sam. Za Zygmunta Augusta było w Bochni 7 szybów, z których najgłębszy do 76 m, a działek górniczych czyli lojów 115. Ceny soli były zawsze nieco wyższe niż w Wieliczce.

Produkcję ogólną soli z obu kopalń za Zygmunta Augusta z tego samego dokumentu jak dane wyżej przytoczone w r. 1569 stanowiły:

Wieliczka: soli bałwanowej i drobnej 58,730 ctr., warzonki 42.493 ctnr.; w Bochni: 14.469, warzonki 15.293.

Sprzedaż soli z obu kopalń dała 43,883 złotych, 8086 dukatów i 332 złotych sławońskich. Czystego dochodu pobrano z Wieliczki 7338 dukatów i 332 złotych sławońskich; kopalnia Bocheńska dała deficyt 1775 zł. pokryty z dochodów Wielickich. Budżet żupy Bocheńskiej nadmiernie obciążały przeróżne donacje i pensje. Stale jednak Wieliczka przynosiła dwa razy tyle co kopalnie Bocheńskie. Wskutek przeróżnych ciężarów dochody z obu salin były w tym czasie mniejsze niż podatek (olbora) z samej tylko kopalni Olkuskiej. Między ciężarami stałymi budżetu salinarnego figuruje obowiązek wypłacania Królowym po 2000 dukatów z tytułu zastrzeżonego dawnym statutem Kazimierzowskim datku ślubnego. Kwoty te pobierały: Królowa Bona, Anna Jagiellonka, Anna Austrjacka, Konstancja Austrjacka, Cecylja Renata, Ludwika Gonzaga, Eleonora Austrjacka, Marja d'Arquien, wreszcie Józefa Marja żona Augusta III. Jeszcze większym ciężarem dla salin był

przywilej szlachty, kupowania soli po niższej cenie 3 razy do roku w suchedni^o po centnarze (sól suchedniowa). Sól tej, według rejestrów żup Krakowskich corocznie wydawano razem niemniej jak 163 480 cetnarów. Za Jana Kazimierza dla szlachty niżono ceny soli jeszcze bardziej — bałwany po 4 zł. 4 gr., beczka po 6 zł. licząc na każdy folwark po dwa bałwany lub dwie beczki. Pacta conventa zabraniały podwyższenia ceny soli suchedniowej, gdy równocześnie wskutek dewaluacji pieniędzy cena soli się powiększała. Za Augusta III. bałwan soli sprzedawano szlachcie po 12 zł., beczkę po 4 zł., gdy równocześnie koszta produkcji od bałwana wynosiły 56 zł., od beczki 12 zł. Stanisław August utrzymuje dawny zwyczaj soli suchedniowej, narażając skarb na olbrzymie straty. Z żup Krakowskich wydawano w tym celu 163.500 ctr, z żup ruskich 342 000 — razem 505.500 ctr. za cenę zaledwie 140.000 złp. (Łabęcki str. 167).

Za panowania Sasów kopalnie Wielickie zostały doprowadzone do wzorowego stanu, w którym utrzymują się do dnia dzisiejszego.

Stan kopalń Wielickich za Stanisława Augusta w porównaniu z opisanym wyżej ich stanem za czasów Zygmunto^wskich przedstawia znaczny rozwój dalszy i pogłębienie eksploatacji. Obszar kopalni dzieli się na 3 pola, pozostające pod zarządem osobnych sztygarów: 1. Stare Góry obejmują szyby na wschód od miasta: Bużenin, głęboki 94 m, Lois i Bożawola, pogłębiony za Władysława IV.; szyb Boner w r. 1644 spalił się i zapadł, zapadnięty również szyb Lubomierz. 2. Nowe Góry pod samem miastem obejmują szyby: Królewski, głęboki 232 m, wodny do wyciągania do warzelni stonej wody, Górsko, głęboki 72 m, Danielowiec, rozpoczęty około 1640 za Władysława IV. Tym szybem spuszcza się

zwiedzający kopalnię windą do głębokości 66 m t. j. do pierwszego piętra. 3. Janina na zachód miasta ku wsi Świerczy: Szyb Janina, głęboki 72 m., bity za panowania Jana III., posiada schody w 3 metry wysokim pochyłym chodniku; służy do wydobywania soli i przywozu materiałów do odbudowy kopalni potrzebnych. Szyb Leszno: rozpoczęty za Jana III., August III. kazał w nim zrobić schody kamienne, szerokie 3 m, aż do trzeciego piętra kopalni. Schodów tych jest 1424. Tędy schodzą dziś goście zwiedzający saliny.

Szyby dochodzą wszystkie tylko do pierwszej kontygnacji, pięter tych w epoce przedrozbirowej było 3, obecnie jest 10. Pierwsze leży na głębokości 68 m, najniższe 400 m. Wewnątrz kopalni przechodzą liczne chodniki zwane ulicami zwykle 4 m wysokie i szerokie, łączące między sobą rozmaite komory.

Na trzecim poziomie istnieje jezioro zwane Przykos, 60 m długie, 24 szerokie a 4—8 głębokie, wśród obszernej komory, po którym pływać można łódką. Prócz tego jeziora jest jeszcze kilkanaście miejsc, w których się woda zbiera w małe stawki podziemne. Z planów przechowanych z czasów Saskich dowiadujemy się, iż w kopalniach Wielickich było podówczas szybów, szybików, komór, pieców (chodników) na 1 piętrze 234, drugim 80, trzecim 61. Za Stanisława Augusta w r. 1766 już w pierwszym 305, drugim 113, trzecim 103. Dziś liczba znacznie wzrosła wraz z przybytkiem nowych pięter. Najważniejsze obszerne komory znajdują się na drugim piętrze. W jednej z nich, zwanej Łętów, wysokiej przeszło 100 m. urządzoną jest sala (dworzec), w której wisi świecznik z soli kryształowej 6 m średnicy i 12 m długi, w innej sala balowa z 8-u świecznikami z soli. Jest również kilka kaplic w soli wy-

kutych jak: Pana Jezusa około szybu Seraf, druga blisko szybu Danielowca w stylu gotyckim 6,5 m wysoka, przy wejściu jest wielki krucyfiks, naprzeciw niego ołtarz Matki Boskiej, przed ołtarzem postacie dwóch klęczących zakonników. W niszach dwaj apostołowie, z boku popiersie Augusta III.

Z dawnych rejestrów Wielickich dowiadujemy się, iż produkcja roczna za Polskich czasów wynosiła 600.000 ctr., z czego blisko połowa na „sól suchedniową“ dla szlachty odchodziła ze stratą. Po objęciu salin Austriacy zwiększyli produkcję bardzo znacznie do 1,700.000 ctr. wiedeńskich. Za księstwa Warszawskiego, kiedy kopalnie stanowiły wspólną własność Księstwa i Austrii, połowa dochodu przypadająca Ks. Warszawskiemu wynosiła 9 milionów złp.

W ostatnich latach rządów austriackich produkcja Wieliczki wynosiła średnio około 650.000 ctnr. metrycznych, czyli 1/3 całej galicyjskiej produkcji solnej. Całkowity zapas soli kamiennej w Wieliczce w r. 1867 obliczały skarbowe władze austriackie na 1100 milionów cetnarów wied, późniejsze badania geologiczne Niedźwiedzkiego, stwierdzające dalsze rozpowszechnienie pokładów solnych, cyfrę tę jeszcze znacznie powiększają. Mianowicie wiercenia głębokie przeprowadzone na Z. Wieliczki o pół mili od miasta w Kossocicach i Baryczu do głębokości 332 m, wykazały obecność pokładu kryształowej soli, grubości 33 m, licząc w to wtrącenia warstw iłowych kilkumetrowej miąższości. U spodu na głębokości 364 m natrafiono na wapień formacji jurajskiej.

Kopalnia Wielicka rozciąga się pod samem miastem na przestrzeni 3,6 kilometrów z kierunkiem h. 7 kompasu górniczego. Szerokość pola kopalnianego w środkowej części wynosi około 200 m i zwęża

się klinowato na obie strony. Kopalnia jest podzielona na 10 poziomów (kondygnacji): 1. Bono, 2. August, 3. Franciszek, 4. Albrecht, 5. Rittinger, 6. Austrjak, 7. Regis, nazwy trzech najniższych nie znam. Najwyższy z chodników leży na głębokości około 60 m od powierzchni, najniższy punkt kopalni około 400 m.

W kopalni oddzielają się dwa wyraźne ogniwa: górne — niewarstwowane iły solne z wielkimi bryłami soli kamiennej (komory) przeważnie t. zw. „zielonej“ rzadko spotykanej w niższych poziomach, oraz dolne — warstwowane, wygięte w dość strome siodło. Cały utwór solny jest przywalony nasuniętymi płaszczowinowo od południa piaskowcami kredowymi Karpackiego brzegu. Miąższość utworu warstwowanego wynosi około 150 m. Składają go następujące skały:

Ił solny — ciemnopopielaty szary ił, zanieczyszczony piaskiem, łuszczykiem i wapnem, o złożeniu łupkowym, zawiera bardzo małe ilości soli.

Piaskowiec solny — ciemnoszary drobno lub gruboziarnisty zwykle z okrucami wapiennych skorupiek, przesiąknięty solą.

Skała anhidrytowo iłowa — niebieskawo biały zbity anhidryt o złożeniu trzewiowcowem tworzy płyty miejscami wzdęte lub zwężone, zwykle 1—5 cm grube. Te płyty i soczewki anhidrytu leżą naprzemian z iłem.

Gips — wśród skały anhidrytowej tworzy cienkie płyty o złożeniu równoległe włóknistym.

Sól kamienna uwarstwowana, w trzech odmianach: sól „szybikowa“ gruboziarnista, szara, zanieczyszczona jedynie siarczanem wapnia, którego procent nie przyższa 1%, sól spiżowa — drobno-kryształiczna, o osobnikach nieco wydłużonych, zanieczyszczona piaskiem i skorupkami organicznymi,

sól „zielona“ — wielkokrystaliczna o osobnikach 2-5 cm. średnicy, wprysnięte pomiędzy kryształy soli leżą drobne cząstki anhidrytu i ilitu. Ku granicom złoża warstwy ilitu grubieją, przechodząc w nieregularne przerośnięcia ilitu solą i anhidrytem. Przejściem od soli „spiżowej“ do piaskowca solnego jest t. zw. „smulec“ — z bardzo nieznaczną domieszką piasku. W kolejnym następstwie po sobie i uwarstwieniu wyżej wymienionych składników utworu solnego niema żadnej prawidłowości: warstwy grubieją lub wyklinowują się, powtarzają kilkakrotnie i nieregularnie w różnych odstępach i t. p. Miąższość pojedynczych pokładów soli dochodzi w soli spiżowej do 20 m. Niektóre grubsze pokłady solne ciągną się bez przerwy na przestrzeni przeszło 1 klm. Sól stanowi $\frac{1}{5}$ część całego utworu solnego, anhidryt — $\frac{1}{20}$. W soli spiżowej zdarzają się często nagromadzenia szczątków drzewnych, zwęglone odłamki gałęzi i szyszek. Pokłady solne oprócz siodłowego wypiętrzenia wykazują nadto zapad w kierunku rozciągłości od Z.-W., wynoszący średnio około 8° . Procentowy stosunek siarczanu wapniowego (anhidryt i gips) do soli kamiennej w Wieliczce odpowiada mniej więcej stosunkowi procentowemu tych soli w wodzie morskiej, z czego wnosić należy, iż utwór ten powstał drogą odparowania wody morskiej w zamkniętej zatoce, oddzielonej od morza płaskim wałem. Zatokę tę od czasu do czasu zalewał silniejszy przypływ, spłukujący nasycony ług pozostałych po strąceniu anhidrytu i chlorku sodowego soli potasowych i magnowych. Wierzchni oddział Wielickiej formacji solnej (bryłowy) przedstawia się jako prawie zupełnie nie warstwowany utwór. Występuje on przeważnie w górnych poziomach kopalni, jednak miejscami sięga aż do najniższych jej oddziałów. W skład jego wchodzi nastę-

pujące skały: Przeważa ilt solny zwany „hałdą“, zazwyczaj ciemnoszary o znacznej spójności, zawierający domieszkę soli, wykwitającej przy wysychaniu iltu. Pojedyncze ziarenka soli bywają często okryte skorupką gipsową. Taki ilt solny z bryłkami soli nosi górniczą nazwę „zuber“. Sól w górnym utworze solnym występuje w postaci luźnych brył i soczewek, dochodzących niekiedy do kilku tysięcy metrów sześciennych objętości. Większość tych brył nie różni się od t. zw. soli Zielonej z warstwowanego utworu solnego, bryły solne są zazwyczaj powleczone cienką na 2—3 mm skorupą anhidrytu. Oprócz brył soli w iltach solonośnych napotykają się bryły piaskowca Karpackiego z przyległej formacji dolnokredowej, świadczące o utworzeniu się bryłowego utworu już po wypiętrzeniu ostatecznym Karpat, podczas gdy utwór solny warstwowy jest od tego wypiętrzenia dawniejszym, brak siarczanu wapniowego w utworze bryłowym świadczy, iż nie jest to osad morski, lecz utworzony w słonych jeziorach jak dzisiaj koło Uralu (Elton).

Czerwonawo brunatny i zielonawy margiel solny występuje tak samo jak w dolnym utworze solnym (warstwowanym) także i wśród górnych iltów solnych Wieliczki, bądź jako wtrącenia drobne, nieregularnie rozrzucone, bądź jako samodzielne długie pasma widoczne w dwóch najwyższych piętrach południowej części pola kopalnianego. Pstre margle we wszystkich kierunkach przechodzą w zwykły szary ilt solny. Gorutwór soli bryłowej nie tylko tworzy pokrywę całego utworu warstwowanego, ale zachodzi również na jego boki. Na południowej stronie kopalni utwór bryłowy leży w stropie warstwowanego i pochyla się z nim razem na południe, na północnej natomiast sięga daleko poza granice warstwowego utworu, spuszcza się przy tem, obejmując

mując północne końce górnych pokładów warstwowych, głęboko, aż do zetknięcia z najniższymi pokładami solnymi (III grupa kopalniana). Prócz tego wciska się również z boków w szczeliny wśród warstwowanego utworu powstałe. Według Niedzwiedzińskiego granica między obu utworami, osadzonemi w różnym czasie, jest bardzo ostrą ale zupełnie nieregularną. W Bochni odmienne stosunki geologiczne powodowały i powodują wyższe koszty eksploatacji, wskutek czego za dawnych czasów sól Bocheńską sprzedawano o 1 grosz na cetnarze drożej aniżeli Wielicką. Na pd. miasta na wzgórzu zwanem Rozbornią widzimy obszerny kamieniołom gipsu. Stąd aż do samego miasta ukazują się przeważnie szare łupki iłowe z wtrąceniami białawego iłołupku. Warstwy biegną z zachodu na wschód i upadają dość stromo na południe. Prawie bezpośrednio do powyższej odkrywki sięgają ku południowi najdalej wysunięte chodniki kopalni, której główne pole leży około 180 m dalej ku północy, pod samym środkiem miasta Bochni. Widzimy w kopalni ił mniej lub więcej marglisty ciemnoszary, rzadziej czerwony, przesiąknięty solą, anhidryt trzewiowy niebieskawo biały i sól bezbarwną lub szarawą, zazwyczaj gruboziarnistą.

Wszystkie te skały są wyraźnie warstwowe, miąższość pokładów iłu dochodzi do kilku metrów, pokłady soli do 3 m. Niektóre z odbudowanych warstw solnych ciągną się na długości paruset metrów. Warstwy trzech skał wyżej wymienionych powtarzają się wielokrotnie, wkliniowując jedna z drugą. Gips zdarza się w samej kopalni bardzo rzadko. Bieg warstw prawidłowy h. 7 kompasu górniczego, upad południowy bardzo stromy, niekiedy zmniejsza się do 35° , to znów staje się zupełnie pionowym, a północna partja pokładów w zachodniej części kopalni okazuje bardzo stromy upad północny. Dłu-

gość pola kopalnianego wynosi zwyż 3,5 kilometrów, szerokość zaledwie 200 m. Głębokość bardzo znaczna. Istnieje dziesięć poziomów odbudowy jeden pod drugim, sięgających dzisiaj do 400 metrowej blisko głębokości. Za Zygmunta Augusta istniało w Bochni 7 szybów (Florentia, Durszlak, Wieczny, Szewcy, Królewski. Bochner czyli Kierath, Findar) najgłębszy z nich miał 70 m głębokości. Produkcja soli bałwanowej wynosiła 6264, ctr. cetnarowej 8205, warzonki 15293 ctrn. W połowie zeszłego stulecia odbudowa doszła do głębokości 240 m w trzech piętrach, produkcja roczna 250,000 cetnarów wiedeńskich. W ostatnich latach — 90.000 cetnarów metrycznych, więc blisko czwartą część produkcji Wielickiej. Obie Krakowskie kopalnie razem zatrudniają przeszło 1000 robotników, z czego 300 przypada na Bochnię.

Wartość pieniężna soli wydobytej z Wielicki w ostatnich czasach wynosiła około 6 milionów koron — Bochni około 2 miliony.

Skład chemiczny soli Wielickiej* :)

	Na C ₁	KaC ₁	CaSO ₄	Na ₂ SO ₄	cz. nierozp. wody
sól szybikowa	98,71	0,06	0,303	—	0,28 0,07
sól spiżowa	95,383	0,20	0,30	—	4,029 0,21
sól zielona	94,94	0,09	2,597	—	2,169 0,39
sól włóknista	90,76	—	1,452	0,736	6,623 0,53

Skład chemiczny soli Bocheńskiej :

sól szybik. czyst.	99,48	0,08	0 231	—	0,241 0,093
z pokł. średnich	97,12	0,002	2,093	—	0,861 0,100
z pokł. wierzchn.	97,91	0,041	1,299	—	0,652 0,081

Całkowity zapas soli w Bochni oblicza się na 30 milionów cetnarów wiedeńskich (Szajnocha 1 c. str. 62).

1) Szajnocha: Płody kopalne Galicji.

Na wschód Bochni, aż po okolice Dobromila nie napotkano dotychczas pokładów solnych, jedynie trzy solanki (Wola Dębińska k. Brzeska, Istoszyn p. Dębicą i Ropczyce) biją z solnych iłów miocenijskiej formacji. Od Dobromila wkraczamy w obszar Podkarpaciej strefy solnej, t. zw. żup Ruskich, w których, jakkolwiek istnieją niewątpliwie w wielu miejscach znaczne pokłady soli kamiennej, wydobywa się prawie wyłącznie warzonkę z licznych słonych źródeł Podkarpacia. Żupy ruskie stanowiły równie jak Krakowskie własność Królewską; królowie nadawali jednak z łatwością pozwolenia na dobywanie i warzenie soli na Rusi, aż wreszcie w pactach conventach Stefana Batorego zostało przyznaniem szlachcie prawo własności wnętrza ziemi, a tem samem ustała potrzeba uzyskiwania licencyj na kopanie soli czy jakiegokolwiek rudy na własnym gruncie.

Wspomniane już wyżej znalezienie na hałdach starych szybów solnych w Łanczynie, Kałuszu i Utoropach narzędzi kamiennych z epoki neolitycznej świadczy o wielkiej dawności górnictwa solnego na Podkarpaciu, piśmienne atoli ślady istnienia w tych okolicach warzelni zaczynają się od czasów Kazimierza Wielkiego, który w r. 1367 dozwolił używać Wachnowi Tepuch z Tyśmienicy źródeł słonych w Nowicy i Utoropach blisko Kołomyi na Rusi. Za Zygmunta Starego zapadł w 1532 r. wyrok w Krakowskim Sądzie grodzkim w sprawie prawa własności „okna solnego“ we wsi Starunia, należącej do Żurakowskich. W 1538 dozwala Król Mikołajowi i Annie Branickim na otwarcie „okien solnych czyli szybów (*f e n e s t r a s s a l i n a r i a s*) w dziedzicznych wsiach Doły i Morszyn w powiecie Stryjskim, Janowi Orzechowskiemu w dobrach Monasterzany i Jabłonicy w r. 1557, Adamowi Siemiszowskiemu we wsi Siemiszewo, Katarzynie Orlikowej w Dolinie w r. 1560.

Żupy Królewskie na Rusi były narówni z Krakowskimi wypuszczane w dzierżawę osobom prywatnym, klasztorom lub gwarectwom, jak dowodzą akta dawne: W 1462 Kazimierz Jagiellończyk wdzierżawił żupy Ruskie, Przemyskie w Słonnie, Samborskie w Jasienicy i Sanockie w Tyrawie na lat 4 na warunkach, na jakich dzierżawili żupy Krakowskie Abram Niger, Mikołaj z Tarnawy i Mikołaj Serafin. W r. 1581 dzierżawił żupy ruskie Stanisław Herburt kasztelan Lwowski. Sól Ruska szła na potrzeby Wielkopolski, do której od r. 1510 dowóz soli z zagranicy był zakazany. Pierwszy skład ruskiej soli istniał w Bydgoszczy. Przełożeni nad takimi składami żupnicy czyli składnicy powinni byli być wyznania chrześcijańskiego, i z dochodów swoich według konstytucji sejmu Lubelskiego z r. 1569 obowiązani byli oddawać jedynie $\frac{1}{4}$ część (kwarta) na wojsko (stąd nazwa wojsk kwarcianych). Dowóz soli zagranicznej został w 1550 na sejmie Piotrkowskim ponownie wzbronionym, czyniąc wyjątek jedynie dla skut idących z Gdańska, którym na żywność załogi wolno było brać po jednej beczce soli zamorskiej. W braku soli Ruskiej Zygmunt August dozwolił również niejakiemu Janowi Rop z Bydgoszczy i Loissom z Gdańska na warzenie soli morskiej (sal granulatam).

Królowie nadawali również pozwolenia do warzenia soli t. zw. ruskiej w dobrach Królewskich osobom prywatnym n. p. Zygmunt I dozwala Janowi Bielawskiemu w Dolinie brać tyle solanki (aqua e salugina vel szirowicze), ile potrzeba do wywarzenia na dwóch panwiach (turres seu caldarias, alias czrany); Zygmunt August Stanisławowi z Kurzelowa — w Nahujowicach, Batory Zielińskiemu pod Stężycą. Piotrowi Zborowskiemu wojewodzie Krakowskiemu — gdziekolwiekby sól zna-

laż, za opłatą 10 groszy od beczki do skarbu Królewskiego. Od r. 1576 pozwoleń takich już szlachta nie brała. Królewskie żupy Ruskie leżały w ziemi Sanockiej w Tyrawie solnej, w ziemi Przemyskiej koło Starej Soli, w starostwie Drohobyckiem w Modrzyca, Stebniku, Solcu, Truskawcu, Kałuszu i Sołotwinie. Inne były własnością prywatną. Po zajęciu Galicji przez Austryjaków i wprowadzeniu monopolu solnego rząd wykupił od osób prywatnych wszystkie istniejące solanki, zamieniając je na inne dobra ziemskie. W połowie zeszłego stulecia istniało na Rusi czynnych 26 warzeln, dostarczających corocznie około 500.000 ctr. metrycznych warzonki, wartości 1700.000 złr. w. a. oprócz 1½ miliona hektolitrow solanki (surowicy), sprzedawanych na kąpiele solankowe i jako sól bydłęca dla okolicznych mieszkańców. Od zachodu ku wschodowi następujące miejscowości wymienić należy, w których mniej lub więcej silne solanki istnieją: Tyrawa solna w Sanockiem (wedł. Szajnochy uboga solanka śródkarpacka, nadająca się jedynie do celów leczniczych), Dobromil, Lacko, Huczko, (istniała dawniej warzelnia soli), Chyrów, Starzawa, Berezów, Stara Sól (dawna warzelnia), Szumina (również), Baczyna k. Starego miasta, Solca, Aksmanice, Kormanice i Hujsko (cztery dawne warzelnie). Na całym obszarze m. Dobromilem i Samborem dziś pozostała jedna tylko warzelnia w Lacku, dająca według Szajnochy przeciętnie 50 do 70,000 ctr. metr. warzonki. Wzdłuż drogi z Drohobycza do Nahujowic przez Jasienicę solną z pstrych margli ilastych formacji mioceńskiej biją liczne źródła solne na wschód Nahujowic oraz nasycona solanka w Drohobycku, zawierająca 25% soli, z której w warzeln Drohobyckiej wyrabiano soli za ogólną sumę 450.00 złr. w. a. Na Pd. od Drohobycza widać szereg dawnych opuszczonych warzeln w Mo-

*dryczu, Solcu i Kołpcu, dochodzimy wreszcie do największej żupy solnej na Rusi w Stebniku. Eksploatacja odbywa się tutaj pod postacią ługowania soli z płytkich szybów. Kopalni nie założono, jakkolwiek od przeszło stu lat znaleziono tutaj pokłady solne olbrzymie, być może nawet bogatsze, niż w Wieliczce, których nie uważano za potrzebne dla celów monopolu państwowego otwierać. Kilka wierceń próbnych, dokonanych w latach 1839—44 na przestrzeni $\frac{1}{2}$ mili wzdłuż biegu warstw, wykazało obecność w górze kompleksu iłów i piaskowców solonośnych, ze znacznymi ilościami gipsu, w dole zaś kilka grubych pokładów soli kamiennej, przedzielonych solnemi iłami, o łącznej miąższości 168 m. do spodu nie przebitych. Warstwy solonośne są, jak w Bochni, stromo nachylone na Pn. (46—51%) i zawierają oprócz soli kamiennej również gniazda polihalitu. Najgłębszy z tych szybów, doprowadzony do 226 m, dał następujący profil:

1. siwy ił z gipsem — 35,36 m.
2. siwe ily z ziarnami soli 4,72 m
3. warstwa soli kamiennej 0,72 m
4. niebieskawy ił solny z włóknistym gipsem
5,72 m
5. czysta sól kryształowa 2,36 m
6. sól kamienna zmieszana z ıłem 1 m
7. twardy piaskowiec 1,12 m.
8. pokład soli kamiennej, w górze nieco zanieczyszczonej gipsem, od 83 m. głębokości zupełnie czystej i przejrzystej. Pokład czystej soli ma 17 m miąższości.
9. zielony piaskowiec — 0,90
10. sól kamienna po części zielonawa — co-
kolwiek zanieczyszczona ıłem i piaskiem 15,66 m
11. twardy szary piaskowiec 0,70 m
12. czysta sól 0,50

13. zielona sól zanieczyszczona iłem 6,48

14. twardy piaskowiec 0,66 m

15. twarda sól 2,06 m

16. ił solny 0,72 m

17. sól kamienna w górze od 129 do 139 m zanieczyszczona iłem, niżej czysta aż do spodu szybu (26 m) razem grubości 97 metrów, pokładu tego do spodu nieprzebito.

W drugim otworze świdrowym, założonym w kierunku biegu warstw na PnZ, w odległości 782 m od pierwszego, w poziomie o 10 m. wyższym natrafiono na pokład solny (8) w głębokości 71,50 m. Otwór nr. 3. w kierunku biegu warstw ku południowi nad potokiem Słonicą, w odległości 2136 m od pierwszego założony, natrafił na jednolity pokład soli kamiennej już w głębokości 28 m. W żadnym z trzech otworów nie przebito całej miąższości pokładu.

Warzelnia soli w Stebniku jest największą w Galicji i produkowała wedł. Szajnochy warzonki średnio za 500—800.000 złr. rocznie. Analizy chemiczne surowicy Stebnickiej wykazały 25% zawartości soli, w czym 0,37 siarczanu wapnia i od 0,158 do 0,278 chlorku magnewego.

Dalszy ciąg solnego pasma przechodzi ku PdW. przez żupę Bolechowską. Na pn. Bolechowa w Bani Lisowskiej w stronę ku Morszynowi czerwone łupki dolnomioceńskie tworzą płaski łęk, w okolicy Morszyna wypełniony przez małą partję szarych iłów solnych. Wśród tych iłów leży potężny pokład czystego mirabilitu oraz złoża soli potasowo-magnowych. Też same iły czerwone występują dalej jeszcze na pn. Morszyna w Wiedernicy z Pn. upadem. W tym kawałku kraju, zawartym pomiędzy dolinami Stryja i Łomnicy wymienia Szajnocha cały szereg słonych źródeł: Żulin, Łukawica wyżna, Ninów górny i Dolny

k. Morszyna, Lisowice, Wołoska Wieś, Cisów, Turza gniła, Nowiczka i Kadobna koło Doliny, Raków, Krechowice, Strutyn wyżny, Cieniawa, Rypne koło Rożniatowa, Zagórze k. Kałusza. Na obszarze tym czynnymi są trzy warzelnie (Bolechów, Dolina i Kałusz), każda z nich produkuje od 50 — 70.000 ctr. metr. rocznie. Szyb solny w Dolinie (Barbara) dostarcza z głębokości 74 metrów rocznie $\frac{1}{2}$ miliona stóp sześciennych 27% surowicy. Surowica w Kałuszu zawiera 25—28% chlorku sodowego oraz około 2% domieszki soli potasowych i magnowych, o której dalej mówić nam wypadnie.

Głośnie ze swego bogactwa soli potasowych i magnowych kopalnie w Kałuszu przedstawiają budowę geologiczną bardzo podobną jak w Bochni: I tu również warstwy solonośne są silnie wydźwignięte, stanowiąc, jak się zdaje, północne skrzydło łęku, którego południowa część wynurza się bezpośrednio przy brzegu Karpackim (Dolina, Bolechów, Strutyn). Upad warstw w górnej części kopalni stromy 60%, w dolnej zmniejsza się do 20—30%. Powyżej łożów solnych wypiętrzonych leży poziomo uławicony pokład gipsu. Upad warstw solnych PdZ., bieg PnZ PdW, zupełnie zgodny z kierunkiem Karpackiego brzegu. W dolnym oddziale kopalni niema soli potasowych ani magnowych, jedynie czysty chlorek sodowy — inne sole są ograniczone do górnych poziomów. Dalej na Wschód od Kałusza między rz. Łomnicą i Bystrzycą Nadwórniańską idzie cały szereg solanek, w których przeważnie istniały dawniej warzelnie jak: Adamówka, Nowica, Landestreu, Uhrynów średni i stary, i Petranka w okolicy Kałusza: Krasna k. Niebyłowa, Rosulna, Majdan, Lesiówka i Chlebówka k. Bohorodczan, Sołotwina, Dźwiniacz, Żuraki, Starunia koło Sołotwiny; Maniawa, Markowa, Krzyczka, Hwozd, Babcze, Mołotków i Bitków k.

Nadwórny. Zwinięta w r. 1856 warzelnia w Rosulnej należała do najbogatszych w Galicji, produkując 30—34.000 ctr. wiedeńskich warzonki.

Na wschód Rosulnej i Staruni pomiędzy rz. Bystrzycą nadwórnianką i Prutem również liczne miejscowości posiadają solanki: Nadwórna, Pniów (dawna warzelnia) k. Nadwórnej; Delatyn: warstwy solne są stromo ustawione w kierunku h. 12—1, z upadem stromym na Z. Według Kelba dopływ naturalnej surowicy jest bardzo silny, a bardzo płytko pod powierzchnią stwierdzono obecność pokładu solnego na przestrzeni do 2000 m. Szyby są płytkie — 16—20 m. dostarczają 180—220.000 hektolitrow do warzelni; produkować może z łatwością 50—60 tysięcy ctr. metr. rocznie. Dalej idą Horysz, (dawna warzelnia), Szewelówka (również), Łojów, (również) k. Delatyna, Łanczyn. Koło Łanczyna widać szeroki skośny łęk, wypełniony szarym iłem solnym z gipsem i solą. Dalej ku zachodowi w spągu następują czerwone łupki prostopadłe uwarstwione z kierunkiem warstw h. 9—10. Łanczyn odległy od Delatyna o 10 kilom. używa od połowy 18 w. naturalnej surowicy z szybu głównego o 53 m. głębokości. Surowica jest całkowicie nasyconą — co świadczy o jej pochodzeniu z pokładów czystej soli, a produkcja roczna według Kelba przed r. 1870 dochodziła do 189.500 hektolitrow surowicy, Na wschód Delatyna i Łanczyna pomiędzy Prutem a granicą Bukowiny istnieją źródła słone w punktach następujących: Zarzecze (dawna warzelnia), Osław Biały (d. warzelnia), i Czarny k. Delatyna, Peczeniżyn (d. warzelnia), Mołodiatyn, (d. warz.), Markówka (d. warz.) Rungury (d. warz.), Książdwór (d. warz.), Sopów, (d. warz.) koło Kołomyi, Jabłonów (d. warzelnia) Kluczów mały i wielki (d. warz.) Myszyn, Stopczatów, (d. warz.), Iwanówka (d. warzelnia), Lucza. przy

próbnem wierceniu na poziomie o kilkanaście m. poniżej łożyska potoku przebito 300 m. soli warstwy ustawione pionowo. Berezów wyższy (d. warz.), Berezowska Bania (d. warz.), Łuczki (d. warz.), Tekucza (d. w.) k. Jabłonowa. W Pistyniu powyżej mostu ukazują się ility z gipsem i solą. Na PdZ. Kossowa warstwowane ility miocenske z wtrąceniami piaskowca przechodzą ku dołowi w ility szare, wreszcie w ilt solny z wtrąceniami ławic miękkiego piaskowca i warstewek czerwonego łupku. Istniała tu dawniej kopalnia soli kamiennej, eksploatująca pokład soli 20 m gruby, ustawiony stromo z kierunkiem 11 – 12 h.; Stary Kossów, Utoropy (d. warz.), Monastersko k. Kossowa, Kosmacz, Akreszory. Dalej na wschodzie leży Kossów: pierwotnie kopalnia soli kamiennej później zamieniona na ługownię i warzelnię. Produkcja Kossowa wynosi od 40–50.000 cetnarów metr. Od r. 1870 zaniechano wydobywania w Kossowie soli kamiennej, którą dawniej wywożono do Rosji. Ostatnim punktem na wschodzie, gdzie sól warzono dawniej są Kuty.

Oprócz soli pokarmowej i bydłowej, pewna część odpadków solnych z Wieliczki i Bochni idzie na użytek fabryczny — głównie do fabrykacji sody. W r. 1890 według Buschmanna sprzedano w Wielicze 412.219 ctr. m. soli „fabrycznej“, z czego 362,100 ctr. zużyto do fabrykacji sody, soli glauberkskiej i kwasu solnego, 30,700 ctr. do celów metalurgicznych, zaledwie 19,419 ctr. m. do fabrykacji mydła, skór, wyrobu polewy garncarskiej, bielenia papieru, rafinowania olejów oraz w farbiarniach, fabrykach sukna, browarach, do rozpuszczania śniegu na kolejach, tramwajach i ujeżdżalniach wojskowych. Z tego w Galicji zużyto 248,709 ctr. m. w czem 243.000 do fabrykacji sody w Szczakowej, resztę Wielickiej soli fabrycznej wywieziono na Szląsk do fabryk sody

w Hruszowie i Piotrowicach oraz do hut Witkowskich.

Zużytkowanie odpadków solnych, pozostających przy wyrobie warzonki, zawierających cenne i poszukiwane w przemyśle sole uboczne, potasowe i magnowe, dziś jak przed stu laty, mimo przeróżnych austriackich „erlassów“ i uchwał parlamentarnych, odpływają bezużytecznie z wodą deszczową do morza. Ilości zaś tych domieszek są wcale znaczne, zwłaszcza w warzonkach ze Stebnika, Lacka, Kossowa i Kałusza, jak przekonywa tablica załączona poniżej. Przyjmując zawartość soli ubocznych (potasowo-magnowych) tylko na 1%, przy ilości warzonej we wszystkich żupach galicyjskich surowicy, wynoszącej 1920.000 ctr. m. (Szajnocha 1 c. str. 92) otrzymamy 19200 ctr. m. tych cennych soli, które zamiast być użytymi na wyrób tak bardzo potrzebnych nam soli nawozowych są marnowane bezużytecznie. Zresztą, jak to omówimy w rozdziale następnym, rząd austriacki celowo nie dopuszczał do rozwinięcia się w Galicji produkcji soli nawozowych, aby nie robić konkurencji salinom Stasfurckim.

Z poniższej tabelki (str. 160) widzimy, iż sól otrzymaną przy końcu warzenia zawiera największą ilość soli potasowo magnowych, jako łatwiej znacznie rozpuszczalnych od chlorku sodowego, a całkowita zawartość soli ubocznych wynosi od 1 — 2,7%.

Poszukiwania soli w Królestwie Polskiem.

Po odpadnięciu Wieliczki do Austrii Stanisław August polecił sprowadzonym z Saksonji uczonym górnikom — kapitanowi Carosiemu i Ferberowi — przeprowadzenie poszukiwań za solą. Zwrócono się przedewszystkiem w dolinę Nidy, gdzie warunki geologiczne zdawały się być podobnymi jak na za-

chodniem Podkarpaciu. Wzmianka u Marcina Kromera, jakoby w r. 1478 „in situ Poloniae ad Pincum in Majore Polonia“ odkryto saliny nie wiedzieć do jakiej miejscowości się odnosi — tłumaczono je jako Pinczów, ale ten nie leży w Wielkopolsce — zapewne chodziło o jedną z licznych solanek Wielkopolskich, o których niżej mówić będziemy. Bito za Stanisława Augusta w okolicy Pińczowa koło Buska 8 szybów do 29 metrów głębokich, sprowadzony z Saksonji specjalista baron Beust założył gwarectwo do warzenia soli z ubogiej solanki Buskiej, zawierającej zaledwie 1½ do 2% soli, z której do chwili przyłączenia Buska do Galicji wywarzono razem 4000 ctr. W tym samym kierunku prowadził poszukiwania z polecenia Kieleckiej dyrekcji górniczej od 1818 aż do swej śmierci w r. 1837 radca Becker. Wywiercono za jego wskazówką szyb próbny w Szczerbakowie nad Nidą do głębokości 502 m, przebiwszy całą grubość utworu miocénskiego i kredowego aż do jurajskiego wapiennego podłoża bez rezultatu. Inny szyb wywiercono w Solcu nad Nidą między Buskiem i Nowem Miastem Korczynem w Gadawie 50 m, Owczarach 21 m, Nękanowicach p. Nowem Brzeskiem 160 m, Złotniku k. Igołomi 100 m., Pobiedniku wielkim do głębokości 173 m. Wszystkie poszukiwania były bezskuteczne. Równocześnie dyrektor szkoły górniczej w Kielcach Pusch prowadził badania geologiczne w Krakowskiem, Sandomierskiem, Lubelskiem i Płockiem, Dyrektor Ullman z rozkazu komisji wysłanym został na Litwę w r. 1825—26 dla zbadania solanek w Druskienikach i Birsztanach.

Po przejściu zarządu górnictwa do ministerstwa skarbu robił Becker dalsze poszukiwania za solą koło Igołomi, w Wiązowie, Małym Biorkowie, Goszycach, Smarzowicach, Zalesiu pod Widomą, wreszcie

w Dużym Biorzkowie, doszedłszy tam do głębokości 183 m. poczem ze śmiercią Beckera dalszych poszukiwań zaniechano. Rząd Królestwa Polskiego na powyższe poszukiwania wydał przeszło 700.000 złp. W r. 1835 zawarto układ z bankierem Berlińskim Mojżeszem Mozerem o poszukiwanie soli w Królestwie Polskiem. Nowe przedsiębiorstwo pod dyрекcją Augusta Rosta prowadziło dalej poszukiwania w Krakowskiem. Otwór w Nękanowicach pogłębiono do 471 m, roboty musiano przerwać z powodu utłamania się świdra. Na poziomie 370 m pokazała się solanka 3—4⁰/₀. W Tucznej Babie pod Siewierzem doszedł Rost świdrem do głębokości 450 m. Nigdzie soli nie znaleziono. Niezrażeni niepowodzeniem poszukiwali dalej soli Zejszner i Kosiński. Ten ostatni przerzucił pole poszukiwań na północ, w okolice Ciechocinka, ale z powodu błędnego mniemania o znajdowaniu się solnych pokładów w Ciechocinku w tych samych jak w Wieliczce pokładach, wiercenia próbne w Konecku i Kobielicach po przebicciu warstw trzeciorzędowych na kredowej opoce wstrzymano.

Solanki Wielkopolskie.

Za Stanisława Augusta niejaki Reichert użyty był do poszukiwań za solą w okolicy Raciążka pod Toruniem. Za rządów pruskich próby w tem miejscu ponowiono, a minister Reden polecił radcy górniczemu Mieleckiemu przeprowadzić w r. 1806 pod Słońskiem kilka wierceń, z których otrzymano słabą solankę. Z solanki tej, zawierającej zaledwie 3,6⁰/₀ soli powstał zakład w Ciechocinku. Pod zarządem Banku Polskiego zakład znacznie rozszerzono; przeprowadzony pod kierunkiem Ludwika Zejsznera otwór świdrowy do głębokości 428 m uzyskał solankę 6⁰/₀. Z badań Zejsznera nad rodzajem przewierconych

skął okazało się niezbitcie, iż solanki Ciechocińskie pochodzą ze znacznie głębszych pokładów formacji triasowej lub permskiej, w której uprzedni badacze obecności soli nie przypuszczali.

Z powodu ubóstwa solanki, dla oszczędzenia paliwa, w Ciehocinku zastosowano system t. zw. tężni, nieużywany przy bogatych solankach Podkarpaccich. Są to wysokie rusztowania drewniane, wypełnione cierniami, przez które woda z solanki, sącząc się zwolna z góry na dół, paruje silnie, a spływający z tężni ług solny zawiera znacznie wyższy procent soli. Ze źródła pompa parowa wyciąga solankę, prowadząc ją żelaznymi rurami na szczyt pierwszej tężni, długiej 678 m, wysokiej 12 m, szerokiej u spodu 35 m, w górze 2,5 m, u wierzchu całkowicie założonej faszyną cierniową. Spływająca z pierwszej tężni solanka przechodzi przez drugą taką samą tężnię, prowadzona rurami i pompą parową do szczytu budowli, a stąd do zbiornika długości 60 m, szerokiego 13 m i 2,5 m wysokiego, przykrytego płaskim dachem, gdzie rozlana solanka pod działaniem słońca dalszej ulega koncentracji. Z tego zbiornika rurami doprowadza się stężony roztwór do kilku domów warzelnianych, mieszczących po 3 panwie z żelaznej kotłowej blachy, ustawionych na ognisku, z kapą do chwytania pary, długie 15 m, 7,5 m szerokie, a 0,28 m głębokie. Przed warzeniem w osobnych kadziach miesza się solankę z niegaszonym wapnem — przyczem obce zanieczyszczenia osiadają na dnie, a oczyszczona solanka spuszcza się na panwie. Na 20 ctr. wyprodukowanej warzonki zużywa się 1 sążeń drzewa. Wywarzoną sól wyrzuca się z panwi na nieco pochyle stoły (prycze), z których wilgoć ocieka. Późem sól suszy się na blatach żelaznych na ogniu, zamiast dawniej używanych suszarni, podobnych do

suszarni słodowych. Sól wysuszoną magazynuje się w izbach suszalnych obok warzelni skąd pakuje się ją w beczki, wagi 2 ctr. berlińskich czyli około 100 klg. Warzelnia Ciechocińska daje około 100.000 ctr. polskich (40.000 ctr. metr.) warzonki rocznie.

Solanki podobne do Ciechocińskich są bardzo liczne na całym obszarze Kujaw, zwłaszcza w Łęczyckiem (Lubraniec), oraz w okolicy Konina i Pyzdr gdzie niemal wszystkie studnie są mniej lub więcej słonawe. Takie same solanki znane są oddawna w Poznańskiem i Prusach. Poszukiwania rządu Pruskiego doprowadziły do odkrycia pokładów soli kamiennej w Inowrocławiu, gdzie pod 95 metrowym pokładem łożów napotkano najsmprzód 59,92 m serię czerwonego lub szarego gipsu, anhidrytu i łożów, niżej zaś zlepienie solny i sól krystaliczną zwykle żółtawą lub błękitną. W innym szybie napotkano gips na głębokości 122 m, sól na 155—180 m. Szyb Józefina napotkał sól kamienną dopiero na poziomie 262,71 m., przebiwszy w nim jeszcze 16 metrów. Kierunek pokładów solnych w Inowrocławiu PnZ.—PdW., upad słaby ku PnW. Strop solnego utworu tworzą ility i wapień formacji jurajskiej. Stosunki geologiczne kopalni są zupełnie podobne do słynnych kopalń w Stassfurcie koło Frankfurtu n. Odrą. Podobne pokłady solne stwierdzono również koło Szubina*), Wapna i Góry. Kopalnia Inowrocławska od kilkunastu lat z powodu zalania wodą jest nieczynną. W ostatnich latach wykonano kilka głębokich wierceń w okolicy Nieszawy, napotkawszy na

*) Wiercenie próbne w Szubinie doprowadzono do głębokości 2150 m. Sól w części również potasową w formacji permskiej napotkano dopiero na głębokości 1600 metrów i aż do spodu nie przewiercono. Utwór solny, w Szubinie tak głęboko zapaźnięty, ku Inowrocławowi zbliża się do powierzchni.

głębokości około 700 gipsy, leżące w stropie pokładu solnego.

Poszukiwania soli na Kujawach były prowadzone dotychczas bez określonego planu z powodu nieznamości stosunków geologicznych podłoża, zakrytego przez potężne warstwy młodszych napływów, wskutek czego trafiano na miejsca, w których pokład solny znajduje się bardzo głęboko od powierzchni. Przeprowadzenie poszukiwań górniczych na linii wypiętrzeń podziemnych (antyklinali, siodeł) pomiędzy Inowrocławiem, Kruszwicą, Radziejowem i Lubrańcem, oraz pomiędzy Gniezmem, Koninem i Trzemesznem mogą odstąpić zdaniem mojem dal-szy ciąg solnych pokładów Inowrocławskich, stano-wiących, jak nadmieniałem, część zagłębia solnego Stasfurckiego i prawdopodobnie zawierających rów-nież złoża soli potasowo-magnowych.

Solanki nad Niemnem w Birsztanach i Druskie-nikach, pochodzą, jak się zdaje, z utworów jeszcze starszych — formacji dewońskiej, w której dalej ku północy w Inflantach i północnej Rosji znane są liczne silne solanki i soczewki soli kamiennej.

ROZDZIAŁ XI.

Sole potasowe.

Do r. 1860 kilka minerałów, dziś odgrywających pierwszorzędną rolę w rozwoju przemysłu i rolnictwa, jak sylwin, kainit, polyhalit i t. p. znanymi były jedynie zawodowym mineralogom jako rzadkie okazy muzealne, zdarzające się tu i ówdzie pomiędzy złożami soli kamiennej. Odkrycie w połowie zeszłego stulecia minerałów tych w znacznych ilościach, zdalnych do eksploatacji górniczej w salinach Stassfurckich pod Magdeburgiem, wywołało radykalny przewrót zwłaszcza w rolnictwie niemieckim, gdzie znalazły one zastosowanie na szeroką skalę zarówno jako nawozy sztuczne, jak w przemyśle chemicznym, służąc do wyrobu saletry. Coraz większe zapotrzebowanie tych soli t. zw. „ubocznych“ lub „ługowych“ spowodowało dalsze poszukiwania za nimi, przeprowadzone przy pomocy głębokich wierceń w całych północnych Niemczech, które wykazały istnienie potężnego, dochodzącego do 1200 m miąższości utworu solnego w górnej części formacji dyasowej (zechstein), porozrywanego przez późniejsze ruchy górotwórcze na kilka odrębnych okręgów, poczynając od Inowrocławia do Holandji, w którym wszędzie w górnych poziomach

stwierdzono obecność soli potasowych. Największy rewir tego typu przedstawia zagłębie Magdeburgskie na Pn. brzegu gór Hercyńskich, w którym leżą głośnie kopalnie Stassfurckie, inne są w Turynji, Westfalji i Hannoverze — a ku wschodowi ukryte pod grubymi pokładami młodszych utworów geologicznych sięgają do Inowrocławia, Szubina i Ciechocinka. Z najrozmaitszych okolic zachodnio-niemieckich salin pochodzące sole potasowe w handlu noszą nazwę soli Stassfurckich — wydobywają je jednak dzisiaj w kilkudziesięciu rozmaitych miejscowościach Turynji i Westfalji. Pomimo tak olbrzymiej rozciągłości górnodyasowych pokładów solonośnych i stwierdzonej w wielu miejscach przez analizy chemiczne solanek obecności w nich soli potasowych, mało jest miejscowości poza Stassfurtem, w których sole te znajdują się w ilościach, nadających się do odbudowy górnictwa. Przyczynę tej nierównomierności w rozkładzie złóż potasowych soli zrozumiemy łatwo, poznavszy sposób w jaki złoża te się tworzą.

Kiedy w jakiegokolwiek epoce geologicznej podniesienie się poziomu dna morskiego z przyczyn zależnych od ogólnych ruchów górotwórczych ziemskiej skorupy, spowoduje ustąpienie (regressję) morza z danego obszaru — pozostaje na nim rozległa sieć limanów (lagun) wypełnionych wodą morską. Jeżeli laguny te mają znaczny dopływ wody słodkiej — deszczowej lub rzecznej i pozostają w połączeniu z morzem, nastąpić w nich musi stopniowe wysłodzenie wody, a na dnie ich osiadać jedynie łyły i piaski, niezawierające wcale lub bardzo małe ilości soli. Jeżeli przeciwnie, klimat jest suchym, dopływ wody rzecznej nieznaczny lub żaden, woda w limanach ulega parowaniu, a na dnie oprócz łyły i piasku jak na dnie panwi warzelnej, osiadać rozpuszczone

Rozbiory chemiczne soli warzonki z Kałusza, Kossowa, Lacka i Stebnika według analiz Krippa z r. 1867 (Szajnocha 1 c. str. 94).

Litery A, B, C, D, oznaczają gatunki soli a to: A. z początku warki najczystsza, B. ze środka warki, C. z końca warki najbardziej zanieczyszczona, D. sól topkowa.

	NaCl	MgCl ₂	CaCl ₂	KCl	Na ₂ SO ₄	K ₂ SO ₄	CaSO ₄	CaCO ₃	N ₂ O i strata
Stebnik (A)	98,51	—	—	—	0,007	—	1,098	śląd	0,387
" (B)	97,91	0,205	—	—	0,136	śląd	1,207	—	0,538
" (C)	96,82	1,226	—	—	0,122	śląd	1,393	—	0,441
" (D)	97,88	0,123	0,019	—	—	—	1,377	—	0,591
Lacko (A)	96,94	—	—	—	0,112	—	1,944	—	1,003
" (B)	97,19	0,134	0,019	—	—	—	1,658	—	0,990
" (C)	98,54	0,050	0,033	—	—	—	0,194	0,521	0,662
Kossów (A)	98,32	—	0,143	—	—	—	1,092	—	0,445
" (B)	98,34	śląd	0,259	—	—	—	1,101	—	0,302
" (C)	98,168	0,07	0,043	—	—	—	2,764	—	0,818
Kałusz (A)	98,12	0,125	—	—	0,177	—	1,256	0,877	0,336
" (B)	97,624	0,479	—	—	0,311	0,022	0,877	—	0,687
" (C)	97,379	0,448	—	0,154	—	0,494	0,894	—	0,631

w wodzie morskiej składniki mineralne w kolejnym następstwie ich stopnia rozpuszczalności — najtrudniej rozpuszczalne najprzód — najbardziej rozpuszczalne przy końcu.

Na tej zasadzie opiera się wydobywanie soli z wody morskiej przez odparowanie w płytkich zbiornikach. Otóż należy uwzględnić, iż rzadkim jest wypadek, aby laguna była całkowicie odosobnioną od jakiegokolwiek połączenia z morzem, a nawet w pustyniowych klimatach zdarzają się od czasu do czasu ulewne deszcze, unoszące ze sobą do morza rozpuszczalne sole, jakie woda deszczowa po drodze napotka, tem łatwiej, im większym jest stopień ich rozpuszczalności.

Otóż należy podnieść okoliczność, iż sole potasowe i magnezowe, zawarte w wodzie morskiej, są o wiele łatwiej rozpuszczalne aniżeli chlorek sodu i dlatego przez długi jeszcze czas po całkowitem odparowaniu soli kuchennej utrzymują się na powierzchni wysychającej laguny pod postacią ługu, który pierwszy większy deszcz spłukać może. Na to przeto, aby mógł się osadzić znaczniejszy pokład soli „ubocznych“ koniecznym jest, aby zbiornik wody (laguna) był całkowicie pozbawiony odpływu (n. p. położony jak Morze Martwe poniżej poziomu morza) i wysechł całkowicie wraz z pozostałym po odparowaniu gipsu i soli kuchennej ługiem — „ubocznym“. Z tego też powodu pokłady soli potasowych są rozrzucone w postaci odosobnionych t. zw. „soczewek“ zawsze tylko w najwyższych poziomach solonośnych pokładów.

Nie wiemy dotąd, czy odkryte w Poznańskim w okolicy Szubina w niedostępnej głębokości 1600 m sole potasowe tworzą większe zdatne do eksploatacji górniczej złoża — w Inowrocławiu pokład solny leży pod potężnym pokładem gipsu, należy przeto

do dolnych ogniw, w których się w myśl wyżej przedstawionych warunków, koniecznych do osadzenia soli potasowych, sole te osadzić jeszcze nie mogły. Skład chemiczny solanek Ciechocińskich nie wykazuje również zawartości tych soli, jakkolwiek niewątpliwie zarówno Inowrocławskie jak Ciechocińskie pokłady soli leżą w tym samym co Stassfurckie utworze geologicznym.

Niemal równocześnie ze Stassfurckimi odkryto pokłady soli potasowych w Galicji w salinach Kałuskich (w r. 1854), jednak niedbalstwo i wyraźna zła wola centralnych władz austriackich, pomimo kilkakrotnie przedsięwziętych usiłowań, do rozwinięcia tej gałęzi przemysłu rozmyślnie nie dopuściły, a formalistyka fiskalna urzędu solnego udaremniała wszelkie próby osób prywatnych w tym kierunku przedsięwzięte. Historia Kałuskich soli potasowych, które według wszelkiego prawdopodobieństwa nie ustępują w swej rozległości złożom Stassfurckim, jest ciekawym obrazkiem austriackich rządów w Galicji, których historję pierwotną podajemy według dzieła Szajnochy (Płody kopalne Galicji cz. II), dalsze zaś dzieje do ostatnich czasów według zebranych przez autora autentycznych dat późniejszych.

Pierwszym impulsem do zajęcia się sprawą soli potasowych, które podówczas w Niemczech były już na większą skalę wydobywane i zużytkowane w przemyśle, była uchwała Wiedeńskiej Rady Państwa z dnia 29. czerwca 1882 r., zalecająca „obecnie w cesarskich salinach bezużytecznie odpływającą solankę i ług w odpowiedni sposób zużytkować“, a że w tych odpływowych solankach i ługach warzelnianych głównym składnikiem były sole potasowe, zajęto się również temi solami, zwłaszcza pokładami chlorku potasowego (sylwinu), znalezionemi w Kału-

szu. Jedynym rezultatem powyższej rezolucji parlamentarnej było dokonanie przez radcę górniczego Karola Hauera w latach 1863 - 65 kilku rozbiorów chemicznych solanek Alpejskich, które doprowadziły do wniosku, iż zawartość w nich „soli ubocznych“ (potasowych) jest zbyt małą, aby się zużytkować w celach przemysłowych dały(!).

Niezrażeni tym wynikiem przemysłowcy austriaccy (Niederösterreich. Gewerbeverein) w Wiedniu wnieśli do ministerstwa skarbu prośbę o zbadanie salin Karpackich pod względem zawartości soli potasowych. Analizy dokonane w tym celu przez chemika salinarnego w Hall Dra Krippa stwierdziły urzędowo w r. 1867 istnienie w Kałuszu zdatnych do przeróbki chemicznej i zużytkowania w przemyśle soli potasowych. W Stassfurcie istniało już podówczas kilkanaście fabryk tych soli.

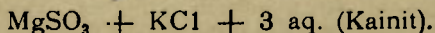
W tym samym jeszcze roku zawartą została umowa pomiędzy ministerstwem skarbu w Wiedniu a konsorcjum, złożonem z hr. Alfreda Potockiego, Benedykta Marguliesa i Wiktora Offenheima, według której z jednej strony skarb państwa zobowiązał się dostawiać przedsiębiorcom z pokładów Kałuskich w ciągu lat 10 po 100 000 ctnr. cłowych soli, zawierającej chlorek potasu, nie przyjmując żadnej odpowiedzialności za jego zawartość procentową, po cenie 12 centów za cetnar cłowy (50 klg), z drugiej strony spółka zobowiązała się odstąpić skarbowi państwa w pierwszych 5 latach 5⁰/₀, w drugich dziesięciu latach 10⁰/₀, a nadal po 15⁰/₀ czystego dochodu. Cena 12 centów za cetnar soli odpowiadała ówczesnym cenom własnej produkcji. Według układu „samo się przez się rozumie, iż wszelkie ewentualne straty przedsiębiorstwa pokryje konsorcjum Margulies i Ska“. Układu powyższego żadna ze stron wypowiedzieć

nie miała prawa, a gasł on dopiero z chwilą całkowitego wyczerpania zapasu soli potasowych w Kałuszu.

Mimo powyższej klauzuli kontraktu już w r. 1869 ze zmianą ministra skarbu zawarto nowy układ między skarbem i spółką Potocki.—Margulies. Kontraktem tym wydzierżawiono całe kopalnie Kałuskie wraz z lasami na lat czterdzieści wymienionej spółce, pod warunkiem dostarczania do rządowych składów solnych po 100.000—120.000 ctr. wiedeńskich (56 kilogramów) warzonki po cenie 50 centów za cetnar.

Stanęła w Kałuszu huta do przeróbki surowych soli potasowych, a w Simmeringu pod Wiedniem fabryka do wyrobu saletry potasowej z soli Kałuskich i saletry Chilijskiej (sodowej).

W tymże roku obok dawniej znanego chlorku potasowego (sylwinu) odkryto w Kałuszu nowy minerał potasowy, którego wzór chemiczny przedstawia luźne połączenie siarczanu magnu z chlorkiem potasowym i wodą:



Ponieważ sól ta poza Kałuszem nie była przedtem nigdzie znalezioną w większej ilości, nadającej się do celów przemysłowych, nie wiedziano co począć z tym fantem i w jaki sposób zawarty w kainicie potas technicznie zużytkować by można.

W r. 1870 przedsiębiorstwo Kałuskie „Kałuszer Kali - Bergbau und Salinenbetriebsgesellschaft: B. Margulies u. Comp.“ sprzedawało już w Kałuszu i Wiedniu chlorek potasu oraz sole nawozowe w kilku gatunkach, jak poucza podany poniżej cennik przedsiębiorstwa:

	Poręczona zawartość czystego potasu	Cena za 1 ctr. cłowy (50 kg.)
1. preparowany nawóz potasowy z 20% chlorku potasu	12—13%	60 centów
2. skoncentrowana sól potasowa z 20—40% chlor- ku potasowego po 3 centy na jeden % KCl więc 40%	24—26%	1 złr. 20 ct.
3. potrójnie skoncen- trowana sól potasowa z 40—50 KCl (1 % ponad 40% kosztuje 5 cent) — 50% KCl	30—32%	1 złr. 70 ct.
4. czysty chlorek po- tasu 85—90% KCl	60—63%	4 złr. 20 ct.
5. preparowany nawóz z siarkanem potasowym, t. zw. kainit z 30—33% K ₂ SO ₄	16—18%	80 centów
6. skoncentrowany na- wóz magnezjowo potasowy z 21—25% siarczanu po- tasu, 15—20% siarczanu magnu i 1—18% chlorku potasowego	20—23%	1 złr. 40 ct.
7. czysty siarczan po- tasowy 94—100% K ₂ SO ₄	51—54%	8 złr.

W r. 1871 spółka pierwotna rozszerzyła się w towarzystwo akcyjne „Kali Bergbau u. Salinen betriebsgesellschaft Kałusz“ z kapitałem zakładowym 4 i pół miliona złr. rozłożonym na 22.500 akcji nominalnej wartości 200 złr. Wysokość kapitału zakładowego kazała się spodziewać wydatnej produkcji

kopalni, tymczasem rezultaty znane z lat 1872—74 zawiodły oczekiwania i nadzieje przedsiębiorców. Trudności były wielkie: brak połączenia z koleją, do której (stacja Bursztyn) było od Kałusza 30 klm., taryfy kolejowe dla kainitu bardzo wysokie, tak iż fracht z Bursztyna do Wiednia, na odległość 112 mil kosztował za cetnar Wiedeński 1 złr. 62 ct., gdy natomiast przewóz jednego cetnara ze Stassfurtu do Wiednia na odległość 170 mil wynosił tylko 75 ct., wskutek czego w fabryce spółki Kałuskiej na Simmeringu przerabiano nie sól Kałuską ale sprowadzoną ze Stassfurtu o niższej zawartości procentowej, przewóz bowiem surowca z Kałusza do Wiednia się nie opłacał. Wprawdzie w r. 1874 zniżono taryfy na 83 ct. i połączono Kałusz bezpośrednio z koleją, mimo to jednak przy systemie protegującym specjalnie przywóz ze Stassfurtu, zarządzenia te nie pomogły przedsiębiorstwu, jakkolwiek fabryki w Kałuszu i Simmeringu wyrabiały towar wyborowy i sole Kałuskie na targu cenione były o 5—7% wyżej od Stassfurckich, a mimo to, lub właśnie dlatego konkurencji ze Stassfurtem nie mogły wytrzymać. Cena 80%-go chlorku potasowego w r. 1873 wynosząca 6 złr. za cetnar cłowy, spada na 3 zł. 30 ct. Krach Wiedeński z r. 1873 przyspieszył upadek przedsiębiorstwa, które wyprodukowało w r. 1872 253.680 ctr. m., w r. 1873 304.067, w r. 1874 już tylko 36.944 ctr. m. soli potasowych.

Przyczyny upadku przedsiębiorstwa tkwiły jednak nie tylko w konjunkturach handlowych ale w niedbałym prowadzeniu robót w samej kopalni, tłumaczącą różnicę pomiędzy wydajnością kopalni i fabryk chemicznych w Kałuszu i Simmeringu. Tak tedy w r. 1872 na zarządzenie starostwa górniczego w Krakowie zostały wstrzymane wszelkie roboty kopalniane z powodu częściowego załamania się

cembrowiny w szybie, przyczem zginęło pięciu robotników. W r. 1873 rzeczoznawca Dr. Carnall stwierdził, iż wielkie ilości soli leżą w chodnikach kopalni i czekają na wydobycie, radził przeto wybić, w celu ułatwienia roboty, nowego szybu w najkrótszym czasie. Dr. Carnall, wyborny znawca salin Stassfurckich, zwraca uwagę na to, iż zbyt mała produkcja surowca powiększa znacznie koszta odbudowy — gdy bowiem w Kałuszu koszt wydobycia jednego cetnara cłowego surowych soli wraz z kosztami administracji, amortyzacją i t. d. wynosi 24,7 centów, w kopalni Stassfurckiej te same koszta wynoszą zaledwie 7,95 centów (1,59 silbergroschen). Te nadmiernie wysokie koszta produkcji Kałuskiej Dr. Carnall tłumaczy za małą produkcją surowca wogóle, niedostateczną ilością szybów do wydobywania soli na wierzch oraz małą wydadnością pracy robotników Kałuskich. Koszta fabryczne wyprodukowania jednego cetnara cłowego czystego chlorku potasu wynosiły 7 złr. — cenę ówczesną tej soli na targu, stąd przedsiębiorstwo żadnego zysku mieć nie mogło. Carnall obliczał całą rozporządzalną ilość sylwinu (chlorku potasu) na 1,982.500 ctr. metr., kainitu zaś na 972.000 ctr. metr., co wystarczyłoby przy rocznej produkcji 1,200.000 ctr. cłowych na lat jedenaście. Jak zobaczymy dalej obliczenie to, oparte na zaledwie parę morgów przestrzeni zajmującym polu kopalnianem, jest bardzo dalekiem od rzeczywistości, gdyż cała kopalnia kainitowa od 60 lat dłubie w małym skrawku olbrzymiego pokładu solnego, nie posuwając się ani kroku dalej, a inżynier, który pozwolił sobie wbrew intencjom rządowym przebić głębszy szyb, w którym znalazł 7 metrowy pokład czystego sylwinu, został bezzwłocznie usuniętym z kopalni. Carnall, jak również Dr. Gwido Stache, dyrektor państwowego zakładu geologicznego w Wie-

dniu, podnoszą zgodnie, iż pokłady soli tej kategorii, jak złoża kainitowe w Kałuszu, nie mogą się nagle urywać w kierunku rozciągłości ani wyklinowywać soczewkowato na wszystkie strony, i muszą zajmować znacznie większe obszary, aniżeli te, gdzie je w kopalni Kałuskiej odłonięto. Takież same zdanie o przypuszczalnej rozciągłości pokładów Kałuskich wypowiedział znakomity znawca górniczy prof. Bernard Cotta.

Mimo wszystkie korzystne opinie rzeczoznawców towarzystwo akcyjne r. 1876 ostatecznie zlikwidowanem zostało.

Co było rzeczywistym powodem bankructwa: czy nadmierne koszty produkcji, czy niewłaściwa metoda technicznego oczyszczania chlorku potasowego, czy krach finansowy Wiedeński z r. 1873 — trudno stwierdzić — nie ulega tylko wątpliwości, iż przyczyną bankructwa nie było wyczerpanie pokładów soli potasowych. Kopalnię objęto ponownie ministerstwo skarbu, wznowiając dawną warzelnię, istniejącą tam od czasów Kazimierza Jagiellończyka. Kopalnię kainitu opuszczono aż do r. 1887, kiedy pod presją uchwał sejmowych, sprawozdań wydziału krajowego, towarzystw gospodarczych i wybitnych posłów, jak Stanisław Szczepanowski — rząd przystąpił ponownie do odbudowy kainitu — którego wyprodukowano śmiesznie małą ilość 500 ctr. metr. wartości 150 złr. Produkcja tego rodzaju wyglądała na drwiny i wywołała energiczne kroki ze strony sejmu galicyjskiego. W r. 1889 sejm powziął następującą uchwałę:

„Wzywa się c. k. rząd, ażeby jaknajrychlej podjął na nowo eksploatację soli potasowych w kopalni Kałuskiej, oraz zapewnił ich dostawę rolnikom po cenach umiarkowanych w stanie mielonym i postarał się o zbudowanie toru kolejowego od stacji

Kałusz do kopalni i obniżenie taryf kolejowych o tani przewóz tych soli po całym kraju". Skutek był natychmiastowy — komisarz rządowy oświadczył, że rząd właśnie zamierza rozszerzyć odbudowę salin Kałuskich i w tym celu wysłał do Stassfurtu jednego z radców ministerstwa w celu obznajomienia się z tą gałęzią górnictwa. Tymczasem produkcja w r. 1890 wyniosła zaledwie 6030 ctr. metr. Wywołało to nową burzę w sejmie — gwałtowne mowy Szczepanowskiego, Kramarczyka, Koziembrodzkiego i inn. spowodowały znowuż oświadczenie komisarza rządowego że „c. k. rząd podejmuje eksploatację na większą skalę“ i prowadzone są w tym celu roboty przygotowawcze. W rezultacie tej „zwiększonej produkcji“ wydobyto w r. 1891 6 060 ctr. m. kainitu.

Rozpoczęto szturmować w tej sprawie dla rolnictwa krajowego żywotnej w parlamencie Wiedeńskim, gdzie odnośny referat pisał Wielowiejskiego poparł silnie znakomity geolog wiedeński prof. Edward Suess. Parlament pod wpływem tych mów uchwalił jednomyślnie nagłe wezwanie do rządu o rozszerzenie eksploatacji soli nawozowych Kałuskich na wielką skalę i poczynienie koniecznych w tym celu inwestycji. Jedynym rezultatem tej rezolucji było oświadczenie ministra rolnictwa w r. 1892, iż wydane zostały zarządzenia, aby odtąd w Kałuszu produkowano rocznie do 40 000 ctr. m. kainitu oraz ogłoszenie galicyjskiej dyrekcji skarbu, iż sprzedawać się będzie kainit 8% -owy po 1 złr. za cetnar metr. loco saliny Kałuskie.

Przed dziesięciu m. w. laty zawiązała się w Galicji nowa spółka akcyjna „Kali“, która, opierając się na punktach kontraktu dawniejszej firmy Margulies i Ska, pozwalających na prowadzenie poszukiwań górniczych za solami potasowymi w najbliższej oko-

licy poza obrębem kopalni rządowej, rozpoczęła szereg próbnych wierceń w okolicy Kałusza. Spółka ta, pomimo pozornie bardzo życzliwego stanowiska ówczesnego ministra skarbu Bilińskiego, w rzeczywistości doznawała na każdym kroku tysiące utrudnień urzędowych, opartych na kruczkaach najrozmaitszych paragrafów skomplikowanego kodeksu austriackiego. Dopiero kiedy dyrekcja spółki, poszedłszy po rozum do głowy, uzyskała przystąpienie do Towarzystwa w charakterze akcjonariusza arcyksięcia Leopolda Salvatora — wszelkie trudności prawne i fiskalne znikły jakby za dotknięciem laski czarnoksiężkiej. Wybuch wojny światowej powstrzymał jednak dalsze czynności nowego towarzystwa.

Prof. Niedźwiedzkiemu zawdzięczamy dokładny obraz stosunków geologicznych i górniczych kopalni Kałuskiej: Poniżej leżących w stropie poziomo uławiconych gipsów i itów gipsowych górnego (bryłowego) utworu solnego, wyróżnia Niedźwiedzki dwie grupy warstw: dolną, złożoną z itu solnego z rzadkimi wrostkami anhidrytu, o zawartości soli kuchennej 40—60%, nie zawierającą soli potasowych, oraz górną, również z itu solnego przeważnie złożoną, w której znajdują się złoża soli kamiennej oraz sylwinu i kainitu. W jednym miejscu powyżej pokładu kainitu znajduje się również pokład z gniazdami i żyłami Karnallitu ($KCl MgCl_2 \cdot 6 \text{ aqu.}$) Kainitu odkryto dotychczas dwa złoża: jedno — pokład 6—16 m. gruby w zachodniej części południowego skrzydła kopalni w drugim poziomie, 125 m długi w trzecim na 225 m. Drugie złożo do 2 metrów grube leży w PdW części kopalni pod pokładem sylwinu. Sylwin występuje ponad kainitem w złożach zmiennej miąższości od 1 dm do 2 m na bardzo znacznej przestrzeni, gdyż począwszy od I poziomu aż do trzeciego, t. j. w głębokości 108 m po-

nizej ujścia głównego szybu nr. IV. Pokład kainitu zawiera od 20—30% soli kuchennej, oraz 5% iłu: czystego kainitu przeto 65%. Sylwin również zawiera znaczną domieszkę soli kamiennej — zwykle ponad 20%. W ostatnich latach poniżej trzeciego poziomu przebito pokład sylwinu 7-metrowej grubości. Pokład solny w Kałuszu leży na pn. zboczu głębokiego nieckowatego łęku, którego południowej strony dotychczas nie udało się stwierdzić, wiercenia bowiem na pd. miasta przeprowadzone nie przebiły nigdzie zwierzchnich jałowych iłów solnych (bryłowy utwór). Kopalnia na obszarze zaledwie 1 hektara eksploatuje wychodzący na powierzchnię skrawek wielkiego pokładu solnego, którego grubość i rozległość stale wzrasta w kierunku upadu warstw, t. j. ku południowi. Niedźwiedzki oblicza ilość zawartego w samym tylko polu obecnej kopalni rządowej na 2 miliony cetnarów metrycznych, średnio 65%-go kainitu.

Istnienie monopolu solnego komplikuje w wysokim stopniu sprawę eksploatacji soli potasowych, które są z solą kuchenną zawsze pomieszane, tak, iż przy kopaniu ich znaczne ilości soli kuchennej jako produkt uboczny wydobywane być muszą. O ile mi wiadomo, w kontrakcie spółki „Kali“ z rządem austrijackim, który prawdopodobnie w tem samym brzmieniu odnowiono z rządem Polskim, towarzystwu pozostawionem jest prawo eksploatacji także soli kuchennej.

Występowanie soli potasowych nie ogranicza się do samego tylko Kałusza, analizy bowiem solanek z rozmaitych miejscowości Podkarpacia wykazują ich obecność także gdzieindziej na wschód aż po Utoropy koło Pistynia. Należą tu w pierwszym rzędzie Stebnik i Truskawiec, dalej idą Morszyn i Dołhe koło Stryja, Turza wielka k. Bolechowa,

Analizy chemiczne soli potasowych z Kałusza

	NaCl	KCl	MgCl ₂	CaCl ₂	K ₂ SO ₄	MgSO ₄	CaSO ₄	MH ₂	nieterozp. części
Kainit śred. próbka	20,86	17,32	—	1,27	—	30,04	—	13,07	4,38
" poziom II.	27,86	17,32	—	—	—	28,38	2,85	15,00	9,18
" III.	27,53	16,71	—	—	—	28,58	0,52	16,90	9,80
" (śred. próba)	28,00	—	13,00	—	21,00	18,00	—	15,00	5,00
Sylwin (czerwony)	28,34	59,55	0,12	0,31	—	—	5,13	1,02	0,15
" (niebieski)	63,87	36,11	—	—	—	—	—	0,02	0,15
Karnalit	42,91	—	12,34	—	14,49	—	—	12,52	9,65

Rosulna k. Sołotwiny, Mołotków i Strupków k. Ottyunii. oraz Utoropy k. Pistynia. Stosunki geologiczne kopalni Stebnickiej opisaliśmy już wyżej. Znaczne ilości soli potasowych w górnych warstwach iltu solnego skłoniły w r. 1873 zarząd kopalni do przeprowadzenia z szybu „Kübeck“ w górnym horyzoncie poziomego chodnika „Flechner“ w poziomie 122 m. od powierzchni. W chodniku tym stwierdzono obecność niezwyklej skały solnej z przeświecającymi matowo-białymi lub czerwawymi wkładami soli. Analiza chemiczna wykazała przynależność tego minerału do t. zw. polyhalitu, pomieszanego z chlorkiem sodowym. Należy w tem miejscu zaznaczyć, iż w Strassfurcie polihalit tworzy stały najniższy poziom soli potasowych. Polihalit ma wzór chemiczny: 2CaSO₄, MgSO₄, K₂SO₄, 2 aq. Analizy chemiczne surowej soli z chodnika „Flechner“

¹⁾ Szajnocha Cz. 1.

podajemy poniżej (C — prawie czysty polihalit, A i B pomieszany z solą kuchenną).

	ClNa	K ₂ SO ₄	M-SO ₄	Na ₂ SO ₄	CaSO ₄	ilu.	wody.
A.	15.488	15.254	11 760	—	51.565	1.650	3.975
B.	60.99	8,17	6,04	1,79	14.73	6.53	1,75
C.	1,61	27,14	20,22	—	44.47	0,04	6.25

Na pd, Stebnika w odległości 5 km. leży znane zdrojowisko w Truskawcu. Wody mineralne Truskawieckie ze źródłu Marja zawierają siarczan potasowy w ilości 15,07 na 10.000 cz. wody, w źródłu „Surowica“ 35.13 części chlorku potasu na 10.000 Na Pomiarkach k. Truskawca znajdują się dość znaczne masy mirabilitu (soli Glauberskiej) o wzorze chemicznym: Na₂SO₄, 10 aq.

W Morszynie w pobliżu Stryja o 40 km. na zachód Kałusza istniały niegdyś warzelnie soli od 1538 do końca 18 wieku. Około 1870 rozpoznano wartość leczniczą źródeł Morszyńskich. W ostatnich latach napotkano przy wierceniach kilkumetrowy pokład czystej soli Glauberskiej. W źródłach zawarte są nadto znaczne ilości soli potasowych, zwłaszcza w źródłu Bonifacy — 116.67 cz. na 10.000 cz. wody, oraz 162 cz. soli magnowych: Chlorku potasu 57,87 siarczanu potasu — 59,00, chlorku magnowego — 101,32 i siarczanu magnu — 60,81, razem $\frac{5}{14}$ wszystkich części stałych w wodzie Morszyńskiej rozpuszczonych. Pokładów soli potasowych, z których to źródło jest zasilanem, dotychczasowe poszukiwania nie odkryły. Windakiewicz wymienia dalej Dothe koło Morszyna jako punkt występowania chlorku potasowego. Według tegoż autora w Turzy wielkiej koło Bolechowa w warzonce tam wyrabianej jest 3,6% chlorku sodowego, a wszystkich soli ubocznych (potasowych i magnowych) 15,5%. W Strupkowie i Hołoskowie k. Ottynji istniał nie-

gdys zakład zdrojowy, oparty na słabych źródłach słono-siarczanych. Wreszcie w Rosulnej koło Bohorodczan, gdzie istniała do r. 1856 jedna z większych warzeln soli: na 10.000 części wody znaleziono 31,66 cz. chlorku potasowego, 60 cz. chlorku magnezowego i 60,09 cz. siarczanu sodowego — podobnie jak w zdroju „Surowica“ w Morszynie i w Truskawcu.

Najdalszym punktem, z którego Windakiewicz wymienia obecność soli potasowych, są Utoropy koło Pistynia, Warzelnia tamtejsza, założona w r. 1367 za Kazimierza Wielkiego, zamkniętą została dopiero w r. 1866. W wykwitach solnych na starych szbach warzelnianych znaleziono: chlorku potasowego 37,94%, siarczanu sodowego 18,719%, siarczanu magnezowego 0,435, wody — 42,904. W małym potoku Wikrżysza w starych zrobach na głębokości zaledwie 3 m. występuje pokład soli kamiennej przeszło 94%-wej. Przy odsłanianiu tej odkrywki, zasypanej przez władze skarbowe, znaleziono ułamek kamiennego młota, znajdujący się w zbiorach Muzeum Ossolińskich, a na polach sąsiednich krzemienne dłuto, świadczące, iż sól w tem miejscu już podczas epoki neolitycznej kopano.

Jakkolwiek powyżej wymienione ślady soli potasowych w solankach wschodniego Podkarpacia nie są jeszcze dostatecznym dowodem istnienia we wszystkich miejscach wymienionych pokładów kainitu czy polyhalitu, niemniej jednak w okolicy pomiędzy Kałuszem, Bolechowem, Truskawcem i Stebnikiem można twierdzić z całą stanowczością, iż pokłady takie istnieć muszą, a jeżeli ich dotąd nie odkryto — stało się to wyłącznie z winy austriackich czynników salinarnych, które wiercenia próbné za solami potasowymi, przedsiębrane pod presją posłów parlamentarnych i organizacyj gospodarczych, prowadziły

umyślnie w takich miejscach, gdzie najmniejszych szans na ich odkrycie nie było. Dotychczas bowiem nie znamy granic zasięgu samego tylko złoża Kałuskiego, będącego według zgodnej opinii wszystkich rzeczoznawców, którzy kopalnię tę badali tylko brzeżną częścią wielkiej soczewki solnej, pogłębiającej się i rozszerzającej w kierunku południowym — ku brzegowi Karpackiemu.

ROZDZIAŁ XII.

Kopalnie siarki w Polsce.

Pierwszą autentyczną wiadomość o kopalni siarki w Swoszowicach posiadamy w wyroku Zygmunta III, przytoczonym przez Łabęckiego (Historja górnictwa w Polsce I. str. 125), przyznającym prawo własności kopalni ówczesnym właścicielom na podstawie dokumentów, przedłożonych sądowi, dziedziczonej „*ab antiquissimis temporibus*“, według niesprawdzonej wiadomości, podanej u Stöhra (1872 Oesterr. Zeitschr. f. berg. u. hüttenwesen nr. 39) już od r. 1422. Po zajęciu Galicji przez austrjaków dobra Swoszowickie, jako należące do funduszu religijnego, zostały sprzedane gwarectwu prywatnemu w r. 1793 za 8000 florenów; w r. 1807 odkupił kopalnię skarb państwa za 70.000 guldenów. Prócz tego istniały w tym czasie w Swoszowicach dwa przedsiębiorstwa prywatne, hr. Larischa, który wkrótce robót zaprzestał i spółki Rochlitz i Co., która również sprzedała je rządowi za 4000 florenów i zapewnienie przyjęcia spółników do służby państwowej. Od r. 1807 roboty górnicze prowadzone były w trzech horyzontach, do głębokości 60 m. i obejmowały ogółem 30 szybów. Obszar pola kopalniowego wynosił 308 hektarów, oraz 95.000 hektarów

w pobliżu, wynajętych przez rząd dla zabezpieczenia kopalni od możliwej konkurencji.

Budowa geologiczna pola kopalnianego przedstawia się według badań prof. Niedźwiedzkiego jak następuje: Poniżej napływów alluwjalnych i dyluwjalnych przychodzą warstwy następujące:

1. margiel wierzchni z lignitem i żyłami włóknistego gipsu — 30 m.

2. margiel siarkonośny górny, utworzony ze skupień drobnych ziarenek siarki, rozsypanych nieregularnie wśród masy marglowej.

3. gips włóknisty łupkowy z wkładami marglu 6—12 m.

4. margiel siarkonośny dolny, zawiera gniazda, buły i ławice nieraz znacznej wielkości — rudy siarkowej.

5. margiel spodni, pod którym dowiercono się na zachód Swoszowic w głębokości 114 m itów solnych.

Grubość całkowita pokładów siarkonośnych, t.j. margli przesiąkniętych siarką rodzimą, lub zawierających buły i kule czystej siarki (Kugelerze) jest niestałą — przeważnie poniżej 0,5 m. Soczewki siarkonośnego marglu nie przewyższają 2 metrowej grubości. Przeciętna zawartość siarki wynosi 14%, według nowszych dat 11—12%. Wyjątkowo zdarzają się gniazda bogatszej rudy, zawierające 20—23%. Rozciągłość Swoszowickich pokładów siarkonośnych w kierunku biegu wynosi 7 klm., w kierunku upadu — na zachód — 3 klm., sięgając ku południowi — według Zejsznera — po miejscowość Konary w gminie Zielone, prawie o 5 klm. od Swoszowic oddaloną (Wrzosowice według Zejsznera), jednak ruda jest tam już zbyt ubogą (7—9%). Produkcja od r. 1823 do 1847 rośnie stale z 1486 do 6320 cetnarów metrycznych. Od r. 1862, z powodu zamknięcia

kopalń sycylijskich, produkcja wzrasta jeszcze bardziej, dochodząc w r. 1866 do maksymalnej cyfry 14.125 ctr. metr. Odtąd wskutek rosnącej konkurencji siarki Sycylijskiej i Kroackiej (Radoboj) spada gwałtownie — w latach 1877–1882 dają kopalnie Swoszowickie już tylko po 2500 ctr. m. w r. 1883 930, w r. 1884 — 699 ctr. m. Odtąd kopalnia jest nieczynną.

Huta siarczana w Swoszowicach wyrabiała trzy gatunki siarki: a) siarkę surową, b) oczyszczoną w kawałkach, c) oczyszczoną w laskach, w cenie według gatunku od 9,46 do 13,21 złr. za cetnar. Odbiorcami huty Swoszowickiej były fabryki sody w Piotrowicach i Hruszowej, krajowe fabryki zapalek a dawniej artylerja pobierała do r. 1864 po 1120 ctr. metr, na wyrób prochu strzelniczego. Od r. 1868 wskutek obniżenia taryf przewozowych dla siarki zagranicznej, ubóstwa rudy i wysokich kosztów produkcji coraz trudniejszą była konkurencja, zwłaszcza gdy na Węgrzech zaczęto wyrabiać siarkę z piritów. Nie mogąc wytrzymać konkurencji zaczęto przeraabiać siarkę na dwusiarczek węgla, którego zapotrzebowanie do zwalczania Phylloksery było znacznem — produkowano średnio 600–700 ctr. m., najwyżej (w r. 1882) — 2162 ctr. ale i to kopalni uratować nie mogło, a stały deficyt kilkudziesięciu tysięcy rocznie, zmusił rząd do całkowitego zaniechania robót.

Druga zarzucona dziś kopalnia siarki istniała w Czarkowej nad Nidą. Wzdłuż wsi widać wszędzie szary margiej przesiąkły siarką. Margiel siarkonośny jest szary, zbity, przerosły pięknymi grupami kryształów gipsu. Często próżnie w marglu są wypełnione chalcedonem i brunatnym rogowcem, a na nich znowuż drobnymi kryształkami gipsu i mąką siarkową. W górnej części kopalni skała jest pokru-

szoną; luźne bryły siarkowego marglu są ostrokan-
ciaste, zlepione miękką masą marglową. W tej bre-
kczowatej części znajdują się najpiękniejsze kryształy
gipsu i były chalcedonu. Siarka jest rozsianą w mar-
glu w postaci ziarn wielkości prosa do orzecha wło-
skiego. Najradszą jest siarka słomiasto-żółta lub
biaława, najpospolitszą — siarkowo żółta, woskowo-
żółta lub oliwkowo zielona. Długość siarkowego
pokładu wynosi 2 klm., średnia miąższość 8 metrów,
niekiedy rośnie do 16—20 m. Niegdyś wydobywano
tu 5—6000 ctr. rocznie. Odbudowa w kopalni była
chodnikowa. Szybów kilka oraz kilka chodników
idących od zewnątrz, z których jeden służył za
sztolnię. Wody zbierają się w niektórych wydrąże-
niach (rzępiach) w kopalni, skąd je pompowano
kołowrotem konnym, odprowadzającym wodę do
Nidy. Kopalnia została założona na początku ze-
szłego wieku przez rząd austriacki. Ruda siarkowa
jest 20%-owa. Wydobywano z tej kopalni 36—50 000
cetnarów rudy, którą destylowano w muflach żela-
znych lub glinianych, otrzymując 5—7000 ctr. siarki
rocznie. Fabryka wraz z kopalnią zatrudniała 15—20
ludzi.

Posiadamy ciekawy opis tej kopalni z r. 1886
kiedy przedsiębiorstwo było jeszcze w ruchu, zło-
żony na zjeździe górniczym w Warszawie przez
ówczesnego właściciela hr. Pułowskiego: „W kie-
runku upadu stwierdzono istnienie pokładu siarko-
wego na przestrzeni 80 metrów przy rozciągłości
200 metrowej w obrębie kopalni, a zapas czystej
siarki oblicza się na 280.000 ctr. metr. Prócz tego
trzy otwory świdrowe, założone w kierunku roz-
ciągłości warstw w odległości 200 m. od kopalni,
a 100 m. od siebie, wykazały istnienie zupełnie po-
dobnych pokładów siarkowych. Pierwszy szyb na-
potkał wychodnię warstwy, przebijając pokład siar-

„kowej rudy grubości 4 m. Średni — głębiej przeprowadzony, w jednolitym pokładzie siarkowym „przeszedł 11¹/₂ metrów, najdalszy napotkał znowuż „wychodnię pokładu. W r. 1886 rozpoczęto wiercenie czwartego szybu w odległości 600 m. od czynnej kopalni — nie znamy jego wyniku — Zejszner „uważał Czarkowską kopalnię za równie bogatą jak „w Radoboju w Kroacji. Przyjmując jedynie stwierdzoną przez dokonane wiercenia rozległość siarkowego pokładu i średnią jego miąższość na 8 metrów — otrzymamy zapas rudy siarkowej conajmniej 4 i pół miliona ctr. metrycznych rudy z wartością 840.000 ctr. czystej siarki. Są zaś wszelkie dane do przypuszczenia, że pokład ciągnie się „jeszcze conajmniej na przestrzeni 700 metrów poza „kopalnię“.

W tej samej okolicy pomiędzy Proszowicami a wsią Posądzka wznosi się wysokie na 320 m wzgórze (Koniusza góra), pokryte kamieniołomami wapienia. Wapień ten formacji miocenińskiej, gąbczasty, zmienny w swym składzie, stopniowo przechodzi w pokład gipsu. Na południowym stoku wzgórza widać skałę, złożoną z ciemnych kryształków gipsu, spojonych szarym marglem, zawierającą siarkę kryształiczną i ziemistą, podobną jak w Czarkowach. Podkład tworzą ły marglowo-piaszczyste

W Sandomierskiem pomiędzy wsiami Wiśniowa i Czajki znajduje się w ile mioceniśkim pokład półkryształicznego gipsu w warstwą siarki, przykryty przez dwumetrowy pokład glinki fajansowej — bliższych szczegółów o tej odkrywce nie posiadamy.

W Truskawcu odkryto siarkę na początku zeszłego wieku przy poszukiwaniach rudy cynkowej i ołowianej, o której mówiliśmy wyżej. W r. 1858 rozpoczęto poszukiwania ponownie, ale ze słabym

wynikiem. W r. 1887 ponownie zaczęto siarki tutaj szukać w Pomiarkach koło Truskawca — ale oprócz pięknych kryształów siarki rodzimej, częścią żółtej, częścią mocno bitumicznej, prawie czarnej, znanych z kolekcji mineralogicznych, eksploatacji nie było. Siarka leży tutaj w szarej nieprzepuszczalnej glinie z nieregularnymi wkładami marglu, tworzącego bryły niekiedy do 2 m. sześciennych pojemności, w którym znajdują się próżnie, wypełnione kryształami siarki najrozmaitszej wielkości, wszechstronnie bardzo regularnie wykształcone, albo też siarka tworzy większe gruzły ze zrosniętych osobników złożone. Pokład siarkonośny do głębokości 54 m. nie został przebitym. Razem z siarką znajduje się blenda cynkowa i galenit.

W Dźwiniaczu k. Sołotwiny kopano siarkę od r. 1874. W r. 1875 wydobyto z tej kopalni 336 ctr. metrycznych rudy siarczanej 14 22⁰/₁₀₀-wej. Z powodu małej wydajności kopalnię opuszczono już w roku następnym.

Obecnie, przy znacznem zapotrzebowaniu kwasu siarczanego w przemyśle, opuszczone kopalnie w Swozowicach, Czarkowej i Koniuszej mają znowu szanse pomyślnego rozwoju i badania w tym kierunku zostały rozpoczęte przez Państwowy zakład geologiczny w Warszawie.

ROZDZIAŁ XIII.

Górnictwo naftowe.

We wszystkich częściach świata istnieją okolice, w których ze szczelin skalnych sączy się smolista maź mniej lub więcej płynna, obok wydzielających się gazów niekiedy samozapalnych. Najobficiej znajdują się podobne wycieki w zachodniej Azji, w kolebce ludów Indo-europejskich: Indjach, Persji, Mezopotamji, Palestynie, Kaukazie i td. niekiedy w tak olbrzymiej ilości, iż uniemożliwiają wszelkie życie w pobliżu, jak na Morzu Martwym, lub powodując, jak na Morzu Kaspijskiem, pożary morskiej powierzchni. Te substancje maziste oddawna również były używane do celów oświetlenia, do smarowania wozów i t. p. Nazywamy tę substancję mazistą — smołą ziemną czyli asfaltem, jeżeli jest bardzo gęstą, zaś olejem skalnym czyli naftą — odmiany lekko płynne.

Wycieki ropy naftowej w Karpatach są bardzo pospolite i od niepamiętnych czasów używane przez górali do smarowania osi, wyprawiania skór i do celów leczniczych, zwłaszcza przy chorobach skórnych. Pod względem składu chemicznego ropa jest mieszaniną kilku różnych związków węgla z wodorem, w stosunku wyrażonym wzorem ogólnym C_nH_{2n+2} — więc najprostszy z nich metan cz.

gaz błotny np. (błędne ogniki), składa się z czterech drobin wodoru na jedną drobinę węgla.

Do roku 1850 nieznano sposobu oczyszczania ropy naftowej do celów oświetlenia, użytkowano ją jedynie w górach Karpackich jako „maż”. W przemyśle ropa nie miała żadnego zastosowania. Dopiero z chwilą odkrycia sposobu dobywania z niej parafiny na wyrób świec zaczęto się naftą interesować, o czym dalej, przy omówieniu historii przemysłu naftowego w Galicji obszerniej mówić nam jeszcze wypadnie. Przedtem uważam za konieczne omówić warunki geologiczne występowania wycieków ropnych, te bowiem jedynie są w stanie wyjaśnić dla czego poszukiwania górnicze w takim a nie innym kierunku prowadzić w Karpatach należało.

Całe pasmo Karpat zbudowanem jest ze skał należących do jednego, bardzo osobliwego typu, znanego w nauce pod nazwą „Fliszu”, w którym wyłącznie są zawarte wszystkie dotychczas znane źródła i wycieki ropy naftowej na całej kuli ziemskiej. Z czego wnosić należy, iż „fliszowy” typ wykształcenia osadów morskich jest koniecznym warunkiem tworzenia się tej ropy, jakkowiek bynajmniej nie wszystkie obszary „Fliszowe” ją zawierają.

Flisz, wyraz oznaczający ten rodzaj skał w Alpach Szwajcarskich, jest pojęciem litologicznem: jest to pewien typ wykształcenia morskich osadów, który najlepszy znawca światowych źródeł ropnych ś. p. Prof. Zuber określa jako formację, złożoną z kilku ze sobą w różny sposób skombinowanych rodzajów skał osadowych, wśród których możemy wyróżnić następujące typy:

1. Najróżnorodniejsze piaskowce, na których równych lub skorupowato pogiętych powierzchniach warstwowych prawie zawsze widnieją naj-

przeróżniejsze dziwaczne wypukłości, znane pod nazwą „hjeroglifów”. Hjeroglify według zgodnej opinii wszystkich uczonych specjalistów są odlewami śladów pełzania przeróżnych zwierząt morskich po miękkim szlamie na dnie lub na wybrzeżu płytkiego morza, w czasie odpływu pozostawionych: robaków



T. zw. „Hjeroglify” piaskowca Karpackiego.
(Według Zuberera: Flisz i nafta).

morskich, mięczaków, jeżowców i tp. Często są również ślady fal w postaci falistych równoległych prążków, albo ślady ścieku strumyków deszczowych pozostawione na miękkim szlamie wybrzeża, po wyschnięciu zamulone i odlane dokładnie przez namul nowego przypluwu.

2. Iły niekiedy niewarstwowane, zazwyczaj jednak łupkowe, przechodzące często w typowe cienkolistkowe iłołupki, barwy zwykle szarej, nie-

kiedy również zielone, czerwone, brunatne lub czarne, prawie zawsze z domieszką piasku, wapna i tlenków żelazowych, soli, gipsu i substancji organicznej czyli



T. zw. „Hjeroglify“ piaskowca Karpackiego.
(Według Zuber: Filsz i nafta).

t. zw. bitumów (łupki smoliste, łupki palne).
W łupkach tych, przechodzących często w łupki piaskowcowe i zawierających warstewki twardego opalu (menilitu) znajdują się obficie szczątki ryb,

zwłaszcza drobnych śledzi z rodzaju Meletta (łupki rybie).

3. Margle jasne, zwykle przepelnione ciemnymi odciskami wodorostów morskich (morszczyzn) czyli t. zw. margle Fukoidowe. Margle również przechodzą często nieznacznie bądź w piaskowce bądź w łupki ilaste. Zdarzają się również często wtrącenia wapieni hydraulicznych.

4. Sferosyderyty (węglan żelaza) w regularnych pokładach lub gniazdach.

5. Rogowce czarne, brunatne, czerwone lub żółtawo-białe, z odciskami ryb, często jasno lub biało pręgowane, naprzemianległe z bitumicznymi iltami i marglami.

6. Najrozmaitsze zlepienie, zwarte lub luźne, złożone z okruchów i większych brył najrozmaitszych skał starszych od fliszu danej okolicy.

Natomiast pokładów czystych wapieni zazwyczaj brak całkowity.

Charakterystyczną właściwością „Fliszu“ jest równoczesne występowanie obok siebie i nieustanne przechodzenie jednego typu skał w drugi, obecność „hieroglifów“ i margli „fukoidowych“. Skamieniałości są bardzo rzadkie — przynajmniej całe okazy — w wielkiej ilości natomiast znajdujemy we wszystkich piaskowcach fliszowych pokruszone drobne ułamki skorup mięczaków, szkarłupni, mszywiół, koralii, wodorostów wapiennych (Lithothamnium), otwornic, zębów rybich i tp.

Bardzo charakterystyczną dla Fliszu jest obecność warstw przepelnionych zwęglonym materiałem roślinnym lądowym.

Podobna kombinacja osadów morskich, jaką widzimy w utworach fliszowych, tworzy się dzisiaj jedynie w krajach podzwrotnikowych przy ujściach wielkich rzek, niosących olbrzymie masy pokruszo-

nych szczątków roślinnych, które przyptyw morski na płaskim odmiale nadbrzeżnym miesza z pokruszonymi przez bałwany kawałkami skorup morskich żyjątek.

Nagromadzone w tym namule masy szczątków organicznych pod osłoną warstwy wody nie ulegają gniciu lecz powolnej fermentacji, która ma odmienny przebieg w osadach słodkowodnych, odmienny w wodzie słonej. W pierwszym wypadku wynikiem fermentacji nagromadzonego miążu roślinnego jest obok wydzielenia kwasu węglowego i gazu błotnego (metanu) powolne zwęglenie, o którym mówiliśmy wyżej przy omawianiu sposobu powstawania pokładów torfu i węgla kamiennego. — W wodzie słonej natomiast z pierwszego stopnia rozkładu celulozy (dzewnika) czyli t.zw. „próchnicy“ (humus) wytwarza się substancja smolista zwana kerogenem, przy równoczesnem wydzielaniu gazów węglowodorowych, a z tego znowuż przez dalszą powolną fermentację i dalsze wydzielenie gazów powstają węglowodory naftowego szeregu, dające ropę lub asfalt i wosk ziemny (ozokeryt).

Chcąc wytłómaczyć, w jaki sposób nagromadziły się w Karpatach i jak są w ich wnętrzu rozmieszczone złoża nafty i innych bitumów stałych lub gazowych, musimy przyjąć, iż w okresie tworzenia się skał, z których są zbudowane Karpaty, obszar ten przedstawiał się jako wybrzeże płytkiego morza, do którego wielkie rzeki i potoki deszczowe znosiły z lądu olbrzymie ilości miążu roślinnego, które, zmieszane z masą wyrzuconych przez morze na brzeg wodorostów, zamulone piaskiem i łem, dostarczyły materiału do bitumicznej fermentacji. Stosunki podobne na obszarze dzisiejszych Karpat, który coraz bardziej się zapadał w głąb pod naciskiem coraz przybywających warstw namulisko-

wych, trwały przez okres trzech kolejno po sobie następujących formacji geologicznych — kredowej, eoceńskiej i oligoceńskiej, a masa nagromadzonego na dnie morskiem namułu „fliszowego” dochodzi do kilku tysięcy metrów. Dopiero przy końcu następującej formacji mioceńskiej nagromadzone w przybrzeżnej strefie masy namuliskowe zostały wydzwignięte ponad poziom morza i sfałdowane w pasmo Karpackie, przyczem siła górotwórcza działała w kierunku z południa ku północy, od morza ku lądowi.

Łatwo zrozumieć, iż podczas fałdowania i przesuwania pogiętych pokładów fliszowych z południa ku północy szerokim łukiem, płynne i gazowe bitumy musiały, jako najmniej odporne, przede wszystkim ulegać wyprasowaniu, przelewając się szczelinami skalnymi do warstw sąsiednich i gromadząc w pokładach porowatych lub silnie spękanych piaskowców. Jak również i to, że przy takim fałdującym nacisku płynne i gazowe bitumy musiały się przelewać z miejsc najbardziej ściśniętych t.j. łęków (synklinali) na najwyższe wypukłości garbów utworzonych (siodła), gdzie ciśnienie było najniższym. W samej rzeczy, doświadczenie górnicze pouczyło, iż wydajne źródła ropy i gazów znajdują się jedynie na szczytach siodła, zwłaszcza w tych miejscach, gdzie siodła te są kopułowato wypiętrzone: niema ich natomiast ani w głębi łęków, ani w tych częściach siodła, które utworzyły nieckowate kotliny pomiędzy kopułami. To nam tłumaczy częste wypadki przerwania ciągłości linii naftowej i zmniejszenie wydajności kopalń w miarę ich oddalania się od środkowej linii siodła. Innym warunkiem koniecznym do zachowania w głębi ziemi źródeł ropnych jest przykrycie ropnych piaskowców przez nieprzepuszczalne pokłady ilowe, chroniące nagromadzoną

w piaskowcach ropę od wyciekania na powierzchnię. Stąd wynikła znowuż wskazówka praktyczna, że w miejscach, gdzie ropa sama na powierzchnię wypływa, wydajność kopalni nigdy wielką być nie może, a najobfitsze źródła otrzymuje się przez wiercenie artezyjskich studzien (szybów naftowych) do znacznej głębokości, dziś dochodzącej już powyżej 1000 metrów (Borysław).

Ropa naftowa znajduje się w Karpatach we wszystkich formacjach od kredowej po miocенską włącznie, o ile tylko te zawierają wkłady porowatych lub spękanych piaskowców, w których ropa gromadzić się może. Gatunek ropy z różnych poziomów wydobywanej jest jednakże niejednostajny, często nawet zmienny w jednej i tej samej kopalni. Istnieją odmiany lekkie, zawierające do 40% benzyny, zwłaszcza źródła pochodzące z pokładów najdawniejszych (formacji kredowej) inne, jak Borysławska — przeciwnie są gęste i zawierają znaczny procent parafiny.

Ponieważ rozmaite węglowodory naftowego szeregu pomieszane ze sobą w surowej ropie posiadają odmienny stopień topliwości — oczyszczenie ropy w rafinerjach polega na zasadzie dystalacji przy coraz wyższej temperaturze: najsamprzód ulatniają się i skraplają w zbiorniku węglowodory lotne, które nazywamy w potocznej mowie benzyną. Przy temperaturze nieco wyższej podlega dystalacji część olejów cięższa i trudniej zapalna — dając naftę, wreszcie na dnie retorty pozostają węglowodory stałe, maziste, z których otrzymuje się parafinę, wazelinę i smary mineralne.

Piaskowce ropodajne znajdują się w Karpatach w czterech różnych formacjach geologicznych:

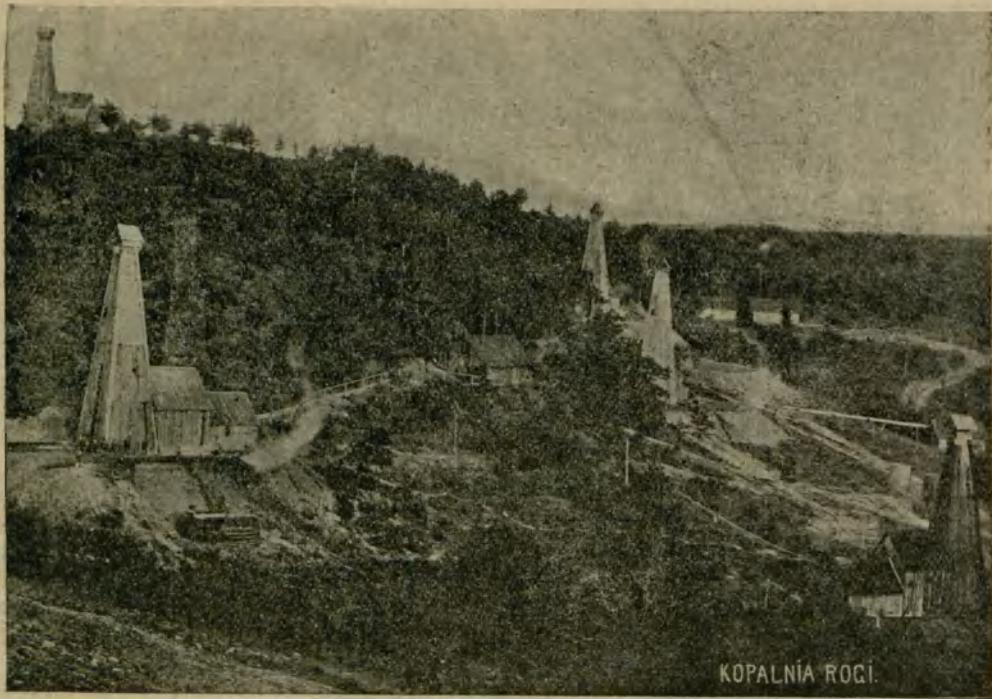
Poziomem najstarszym są t. z. warstwy „Ropianieckie“ czyli „strzałka“: ciemno-zielone skorupowato

pogięte twarde piaskowce z żyłami białego kalcytu oraz jasnosiwie margle fukoidowe i zielone zlepieńce z mnóstwem zwęglonego miazgu roślinnego. Poziom ten najbardziej w zachodniej części Karpat rozwinęty w okolicy Grybowa i Gorlic — daje ropę lekką, ze znacznym procentem benzyny; wielkich wybuchów gazowych nie bywa, natomiast właściwością tego pokładu jest bardzo długie trwanie równomiernego choć niewielkiego przyływu ropy do szybu. Kopalnie, założone w tym poziomie, bywają czynne prawie bez zmiany przez lat 30 i więcej.

Drugim, najważniejszym w Karpatach poziomem ropnym jest formacja *cocenińska*: miękkie szare lub zielonkawe piaskowce hieroglifowe warstwiają się naprzemian z zielonemi lub czerwonymi iltami, często zawierają znaczne ilości soli. Piaskowce te powtarzają się w kilku ławicach wśród pstrych iltów. Ropa z nich jest lekkopłynną, ze znacznym procentem benzyny, bywa niekiedy zupełnie bezbarwna i przejrzysta (Stara Wieś) zwykle brunatna. W tym poziomie były założone wszystkie głośnie w dziejach górnictwa Galicyjskiego kopalnie w głębi Karpat: Bórbka, Równe, Wietrzno, Schodnica i t. d.

Poziom trzeci stanowią bryłowe porowate jasno szare piaskowce (t. zw. *Ciężkowickie*) formacji *oligocenińskiej*, tworzące większe lub mniejsze wtrącenia wśród smolistych łupków menilitowych (rybich). Ropa w nich podobna jak w eocenie, dają niekiedy silne wytryski wybuchowe, zazwyczaj jednak nie trwają długo.

Poziom czwarty wreszcie posiadamy w formacji *miocenińskiej* w Borysławiu — wśród siwych iltów solnych niewielkie wkłady ropnych porowatych piaskowców. Najnowsze głębokie wiercenia każą mniemać, iż główny przyływ olbrzymiej ilości tam



KOPALNIA ROGI.

Widok kopalni nafty „Rogi“ według rysunku w „Ropie“.

<http://rcin.org.pl>

wydobytej ropy pochodzi z warstw głębszych, t. zw. „Dobrotowskich“ lub starszych. Ropa ciężka, czarna, bogata w parafinę.

W pierwszych latach ropę czerpano z płytkich studzien ręcznie kopanych, w miejscach naturalnych wycieków, przyczem ilości otrzymywane były bardzo drobne. Później zaczęto kopać studnie głębsze do 100 metrów, dalej zaś wiercono ręcznymi świdrami do głębokości najwyżej 250 metrów. Z dalszym rozwojem techniki wiertniczej zaprowadzono wiercenie maszynowe, stopniowo coraz bardziej ulepszone, które dozwalało posunąć się do głębokości 600 m. Wierci się wyłącznie prawie systemem Kanaadyjskim, polegającym na tem, iż dłuto, obciążone kilkucetnarowym ciężarem, spuszcza się na dno szybu, zamiast lin, dawniej w tym celu używanych, na szeregu ześrubowanych ze sobą lekkich drążków drewnianych, zawieszonych na łańcuchu pod szczytem wieży wiertniczej. Machina parowa podnosi i opuszcza dłuto na wysokość pół metra, a dwóch robotników obraca je w różne strony. Przy systemie Kanaadyjskim wprawny robotnik może wyciągnąć dłuto z dna głębokiego szybu w przeciągu kilkunastu minut, poczem zapuszcza się na jego miejsce t. zw. „łyżkę“: rurę stalową z klapą u spodu, która zabiera z dna otworu rozbite przez świder okruchy skalne. W miejscach, gdzie się pokazuje woda, zakłada się żelazne rury, a otwór świdrowy musi być odpowiednio zmniejszony. Okoliczność ta powodowała w wielu wypadkach wstrzymanie robót na wielkiej głębokości, gdyż stopniowo średnica otworu tak się kurczyła, że dla świdra miejsca już nie było. Wynalazek świdra ekscentrycznego, pozwalającego pomimo zarurowania wiercić dalej z tą samą średnicą otworu świdrowego, wywołało całkowity przewrót w naftowym przemyśle od chwili otrzymania



Pożar kopalni „Oil City“ w Boryslawiu.

z kilometrowej głębokości szybów Borysławskich niesłychanych przedtem w Galicji ilości ropy. Ponieważ węglowodory gazowe stanowią nierozłączną część składową surowej ropy, po przebiciu przez świder nieprzepuszczalnej pokrywy iłowej pierwsze pojawiają się gazy, niekiedy z tak znaczną wybuchającą siłą, iż wyrzucają z głębi szybu ciężkie narzędzia wiertnicze. Po suchych gazach następuje niekiedy krótkotrwały wybuch płynnej ropy, później ropa płynie już z otworu studni spokojnie, a po pewnym czasie, gdy gazy z niej się całkowicie ulotnią, trzeba ją p o m p o w a ć. Jedna pompa parowa obsługuje równocześnie kilka szybów, odprowadzając ropę rurami do zbiorników, zbudowanych zazwyczaj w pobliżu sąsiedniej stacji kolejowej, skąd się już ropę pompuje bezpośrednio do wagonów cysternowych dla dalszego przewozu.

Dziwnem zrzędzeniem losu do r. 1850 o zużycowaniu przemysłem „smoły ziemnej“ i „oleju skalnego“ nikt w Europie ani Ameryce nie myślał, jakkolwiek już w Biblijnej legendzie o potopie — Bóg poleca Noemu arkę swoją „wewnątrz i zewnątrz smołą wylać“, talmud zakazuje ze względu na niebezpieczeństwo pożaru używać nafty do oświetlenia w szabas, a Plinjusz pisze, iż Grecy w Sycylii używają „oleju Sycylijskiego“ wypływającego z ziemi do oświetlenia i leczenia parchów u zwierząt domowych.

Nafta, to dziś największe bogactwo kopalne Polski, przedmiot zawiści wrogów i pożądlivosti zagranicznych spekulantów, nafta, bez której nie byłoby ani łodzi podwodnych ani aeroplanów, do r. 1850 była znaną jedynie jako ciekawy „minerał“, a jak mało wiedziano o jej istnieniu w Karpatach, świadczy okoliczność, iż w tym roku znakomity znawca geologii Polski Ludwik Zejszner o istnieniu

ropy w Karpatach dowiedział się ze starej kroniki czeskiej, opisującej srogą karę, jakiej uległ jakiś niesumienny przedsiębiorca oświetlenia miasta, mieszając olej skalny do oleju lnianego. Zejszner prosił przeto udające się na wycieczkę w Karpaty grono Lwowskiej młodzieży akademickiej o zebranie bliższych wiadomości o tym „minerale“. W gronie tej młodzieży znalazł się jeden, którego sprawa zainteresowała — był nim młody Łukasiewicz, twórca przemysłu naftowego w Galicji. Łukasiewicz po kilku próbach, dokonanych w pracowni apteki Mikolasza we Lwowie zdołał otrzymać z surowej ropy olej zdatny do oświetlenia, a to w czasie, kiedy się jeszcze nikomu w Europie o podobnem zastosowaniu ropy nie śniło. Zainteresowanie się „tłuszczem ziemnym“ datuje się, jak mówiliśmy, od r. 1850, kiedy Seelique w Paryżu wynalazł sposób wydobywania z niej parafiny, którą chciano zastąpić cuchnące świece łojowe i zbyt kosztowny воск pszczelny na wyrób świec powszechnie podówczas do oświetlenia używanych. W tym samym czasie w r. 1851 James Young w Ameryce uzyskał również patent na wyrób parafiny z ropy naftowej. O olejach świetlnych jeszcze podówczas nie myślano.

Łukasiewicz przy pomocy aptekarza Mikolasza i znanego w dziejach Lwowa przemysłowca Roberta Domsa zaczął pierwszy dystylować ropę do oświetlenia, a już w r. 1852 Szpital Powszechny we Lwowie był oświetlony naftą, a w r. 1853 zaprowadziła oświetlenie naftowe dyrekcja kolei Północnej na dworcu Wiedeńskim. Popyt na nowy artykuł wzrastał z dniem każdym — żądano nafty do Warszawy, Berlina, Wrocławia... jak szczupłą była jednak początkowa produkcja, świadczy fakt, iż kiedy dyrekcja kolejowa w Wiedniu zażądała dostawy rocz-

nej w ilości aż 700 cetnarów metrycznych, znalazło się zaledwie dwóch odważnych przedsiębiorców w Drohobyczu, którzy wnieśli ofertę na dostawę, ale wspólnymi siłami zaledwie 200 cetnarów. Ropę do pierwszych prób swoich otrzymywał Łukasiewicz z Borysławia, gdzie już podówczas kopano wosk ziemny, a w płytkich studzienkach, jako produkt uboczny, także ropę naftową. Pierwsza spółka udziałowa do eksploatacji nafty, założona przez Łukasiewicza w r. 1856, posiadała zaledwie 2400 złr. kapitału zakładowego, z czem trudno było oczywiście rozpocząć cokolwiek na większą skalę. Spółka ta rozwiązała się też wkrótce, Łukasiewicz natomiast zdołał zainteresować tą sprawą grono kilku właścicieli ziemskich z zachodniej Galicji, na gruntach których istniały naturalne wycieki ropy. Wspólnie z Karolem Klobassą i D-re m Fedorowiczem zakłada Łukasiewicz pierwszą kopalnię ropy w B ó b r c e, która dawała w pierwszych latach po 130 wagonów, później w miarę pogłębiania szybów po 150 — obecnie po 67 latach istnienia (od r. 1856) daje 225 wagonów corocznie. Obok Bobrki w Chorkówce stanęła pierwsza rafinerja nafty. Cena ropy była wysoką — po 16—18 złr. — naftę oczyszczoną płacono po 60—64 złr. za cetnar, konkurencji żadnej nie było. Zachęcenii powodzeniem Łukasiewicza i Klobassy coraz liczniejsi właściciele ubogich górskich wiosek zakładają u siebie kopalnie i małe rafinerje naftowe, przeważnie wskutek nieumiejętnego prowadzenia robót górniczych, braku dokładnych wskazówek, w jakim kierunku ropy poszukiwać należy, a przede wszystkim dostatecznego kapitału, przedsiębiorstwa te, które wykopanie jednego p u s t e g o szybu do głębokości 100 m. musiało doprowadzać do ruiny, stopniowo upadały, a przemysł naftowy skupiać się zaczął około kilku silniejszych finansowo spółek,

wśród których znajdujemy nazwiska zasłużonych dla rozwoju Galicyjskiego przemysłu naftowego: Łukasiewicza, Fedorowicza, Klobassy, Gorayskiego, Mac Garveya i inni. Ks. Adam Sapieha założył w Krasiczynie wielką rafinerję.

W r. 1859 odkryto ropę naftową w Ameryce północnej równocześnie w kilku okolicach i w olbrzymiej ilości. Rzuciwszy na nową gałąź przemysłu górniczego kapitał 200 milionów dolarów, Amerykanie w krótkim czasie naftą swoją zalali wszystkie rynki światowe. Gorączka „naftowa“ w Ameryce nie ustępowała słynnej gorączce „złotej“ w Kalifornji. Ceny ropy spadły nagle — doszło do tego, iż rafinerja naftowa Carrigana w Gorlicach zaczęła sprowadzać ropę Amerykańską. Kopalnie Galicyjskie zamknięto jedną po drugiej, rafinerję w Krasiczynie zwinęto. Niezrażeni przeciwnościami Łukasiewicz, Fedorowicz, Klobassa i Feliks Skrochowski założyli nową rafinerję, przerabiającą po 286 wagonów ropy rocznie.

Ratunek przyszedł niespodzianie z tej samej strony skąd wyszła klęska: spekulanci Amerykańscy związali się w r. 1876 w „kartel“, z którego powstała olbrzymia spółka, do dziś panująca na rynku naftowym całego świata: „American Standard Oil Co.“ znacznie podnosząc cenę zarówno nafty jak surowej ropy. Do Galicji zaczęli coraz liczniej napływać przedsiębiorcy Amerykańscy i Kanadyjscy, jak Mc. Garvey, Scott, Perkins i w. inn. do dziś pracującym w tym przemyśle u nas. Z Anglii po odbyciu specjalnych studjów powrócił ruchliwy inżynier Stanisław Szczepanowski, który poruszył niebo i ziemię, aby ratować zagrożony przemysł naftowy w Galicji. Szczepanowski wprowadził nowe metody wiercenia studzien ropnych i inne mechaniczne ulepszenia, zorganizował kilka nowych spółek kopalnia-

nych (Harkłowa, Grybów, Gorlice), wyjednał w sejmie subwencję 50.000 złr. na pogłębienie opuszczonych szybów naftowych w Zachodnich Karpatach, wreszcie w nowoodkrytej kopalni w Słobodzie Run-gurskiej otrzymał naftę w nieznanym przedtem z żadnej Galicyjskiej kopalni ilościach.

Według lustracji z r. 1882 całkowita produkcja ropy w Galicji wynosiła 2129 cystern (po 10.000 kg). W r. 1886 rośnie do 10.000 — w r. 1888 do 16.000 wagonów, utrzymując się na tym poziomie do r. 1895. Dzięki postępom techniki wiertniczej i ruchliwości Szczepanowskiego, zakładającego kopalnie nafty na całym obszarze Karpat aż po granice Bukowiny, przy pogłębieniu starych szybów kopanych do 400 500 metrów, otrzymano znowuż nagły przyrost produkcji. Nowoodkryta przez Szczepanowskiego kopalnia w Schodnicy w dwóch szybach („Jakób“ i „Rozalja“) w pierwszych dniach po dowierceni dawała po 60 cystern na dobę — niesłychaną na owe czasy cyfrę. Już w r. 1896 produkcja Galicyjska dochodzi do 33.976 cystern, utrzymując się na tym poziomie przez lat kilka, dopóki nowy przewrót wywołany w technice wiertniczej przez wynalezienia Mc. Garveyowskiego świdra ekscentrycznego, umożliwiającego wiercenia do niedościgłych poprzednio głębów powyżej 1000 metrów, nie przerzucił całej produkcji Galicyjskiej na punkt jedyny do B o r y s ł a w i a, gdzie metodę głębokich wierceń poraz pierwszy zastosowano, osiągnąwszy niesłychane przedtem w dziejach naftowego górnictwa rezultaty. Już w r. 1894 otrzymano z głębokości 700 m. wybuch ropy po 3 wagony na dobę. Jeden szyb „Freunda“ dał 5000 wagonów w przeciągu roku, szyb „Klaudjusz“ w głębokości 1060 m. — wybuch w pierwszych dniach po 30, później po 25 i 20 wagonów na dobę.

Wiadomość o bajecznej wydajności kopalń Borysławskich, gdzie uprzednio istniały jedynie niezliczone kopalnie wosku ziemnego, wywołała szaloną gorączkę naftową. Stare, od trzydziestu lat czynne, kopalnie w zachodniej Galicji zamykano jedną po drugiej, przenosząc się do nowego Eldorado. Liczba czynnych równocześnie szybów z 10 w r. 1901 dochodzi już w 1910 do 326 — przyczem przynajmniej drugie tyle należy liczyć na szyby będące w robocie. Produkcja z 6115 cystern w r. 1901 dochodzi do 204.000 cystern w r. 1910. Wszystkie inne kopalnie Galicyjskie razem dają zaledwie około 20.000 cystern rocznie.

Obawa wyczerpania intensywnie eksploatowanej kopalni Borysławskiej i pojawienie się w wielu szybach wody, spowodowały ostrożniejszy przedsiębiorców do szukania innych na przyszłość punktów oparcia. Rozpoczął się ruch powrotny kopalń na zachód — pogłębianie dawno opuszczonych szybów w okolicy Gorlic, Jasła, Krosna i t. d. Borysław i Tustanowice w przeciągu lat 12, z których posiadamy dokładne zestawienia cyfrowe, dostarczyły kolosalnej ilości 428.714 cystern ropy parafinowej.

Pomimo tak wielkiej ilości wydobytej ropy ogólny bilans handlowy Borysławia wypada ujemnie. Liczba przedsiębiorców górniczych, którzy dorobili się milionów w Borysławiu, jest bardzo niewielka, liczba bankructw natomiast bardzo znaczna, miliardowe zyski osiągnęły jedynie drobne banki żydowskie w Drohobyczu, a cały przemysł Borysławski stał się, podobnie jak to już dawniej działo się z kopalniami wosku ziemnego, przedmiotem szalonej gry na nieoficjalnej czarnej giełdzie. W Drohobyczu i w pociągach kursujących między Drohobyczem i Lwowem widzi się niemal wyłącznie rozgorączkowane twarze agentów giełdowych, ofiarujących

procenta „brutto“ i „netto“ od istniejących często jedynie na papierze kopalń. W Borysławiu, który jest dziś, jak przed laty kilkudziesięciu, obrazem niechlujstwa i „tymczasowości“ niema człowieka, nie wyłączając najuboższego żebraka, któryby nie był akcjonariuszem jakiejś kopalni, chociażby w drobnym ułamku procentu brutto czy netto. Chłopi okoliczni, sprzedawszy niegdyś za wysokie pieniądze prawo eksploatacji ropy na swoich gruntach, całkowicie dziś do jakiejkolwiek uprawy już niezdatnych, przepiwszy dawno łatwo zdobyte pieniądze, pracują jako robotnicy kopalniani i również handlują procentami „brutto“ i „netto“. Przy grze podobnej tu i ówdzie zdarzy się komuś wygrać znaczny los na giełdowej loterii — niemniej jednak jest rzeczą pewną, że spekulacja ta wzbogaca jedynie klikę aferzystów, nie mających z przemysłem właściwym nic wspólnego, grających jedynie na zwykłą lub zniżkę akcji naftowych przedsiębiorstw, oraz właścicieli gruntów, żądających zazwyczaj za prawo eksploatacji ropy i innych bitumów horrendalnych procentów „brutto“.

Olbrzymi koszt głębokich wierceń w Borysławiu, którego przeciętna wydajność jednego szybu ($1\frac{1}{2}$ —2 cystern na dobę) w przeciągu krótkiego zazwyczaj okresu czynności szybu od 6 miesięcy do 1 roku, rzadko do 2, wyjątkowe do 4 lat — nie jest w stanie pokryć, powoduje dalszą przyczynę hazardu giełdowego: Szyb dający 2 cysterny dziennie nie opłaca kosztów. Przy 5 cysternach na dobę — za ledwie je pokrywa. Do osiągnięcia jakichkolwiek zysków (po potrąceniu obciążenia wszelkich procentów brutto czy netto) konieczną jest wydajność ponad normę przeciętną, którą osiągają jedynie wyjątkowo korzystnie położone szyby.

Inaczej zupełnie przedstawia się rzecz z kopalniami Karpackimi, jak Bóbrka, Wietrzno, Równo,

Klęczany itd. Głębokość ich rzadko przekracza 700—800 m. zwykle są znacznie płytsze, a co zatem idzie koszta wiercenia bez porównania niższe niż w Borysławiu. Wydatność ropy nie bywa wprawdzie nigdy taką, jak w Borysławiu i Tustanowicach, wyjąwszy krótkie kilkudniowe wybuchy, ale wskutek istnienia kilku, przedzielonych od siebie warstwami iłó w, pokładów ropnych, przez stopniowe pogłębianie utrzymują się one na jednakowym poziomie produkcji przez lat kilkadziesiąt (Bobrka, Klęczany etc.)

Pas ropy w Karpatach Polskich zajmuje obszar długości 1200 kilom. szeroki 50—100 kilom. od okolic Limanowej i Nowego Sącza na zachodzie sięgając do granicy Bukowiny, wgłąb Karpat — aż w pobliże granicy węgierskiej, na północ — po brzeg Karpacki. Na całym tym olbrzymim obszarze, z wyjątkiem najbardziej zachodniej partji w pow. Bielskim Wadowickim i Wielickim, ropa znajduje się wszędzie, gdziekolwiek istnieją fizyczne warunki potrzebne do jej nagromadzenia w większej ilości, które omówiliśmy wyżej, t. j.: obecność jednego z czterech wyżej wymienionych poziomów naftonośnych piaskowców w dostępnej dla eksploatacji górniczej głębokości, ułożenie tych warstw naftonośnych w fałd (siodło) o ile możności szeroki i płaski, najkorzystniej w miejscach, gdzie siodło tworzy kopułowate wypiętrzenie. Jeżeli natomiast warstwy naftonośne są ustawione zupełnie prostopadle (na sztorc), bardzo silnie wyprasowane lub nie osłonięte przez pokrycie nieprzepuszczalnych iłó w, większych ilości ropy spodziewać się nie można. Na uwzględnieniu powyższych okoliczności, możliwych do stwierdzenia jedynie przez dokładną znajomość geologicznej budowy danej okolicy, opiera się wytknięcie miejsc właściwych do zakładania nowych szybów naftowych — powierzchniowe bowiem wycieki, na których dawniej

w pierwszych początkach swego istnienia opierał się przemysł naftowy — nie rokując zazwyczaj wydatnej ilości ropy, o ile przez wiercenie nie osiągnie się innej, nie wyczerpanej przez naturalne wycieki warstwy ropodajnej.

Wyliczyć wszystkich miejscowości, w których ślady ropy znaleziono lub kiedykolwiek za naftą kopano, jest niepodobieństwem — liczba ich bowiem dochodzi do kilkuset, a z rokiem każdym w miarę dokładniejszego poznania geologicznej budowy Karpat, wzrasta. Ograniczymy się do najważniejszych, które bądź dziś są czynne, bądź w historii Galicyjskiego górnictwa naftowego znacznieszą odegrały rolę.

Na obszarze najdalej ku zachodowi wysuniętym — pomiędzy rz. Rabą i Dunajcem istnieją liczne ślady i wycieki ropne z warstw oligoceńskich lub kredowych, liczba kopalń jest jednak bardzo szczupłą. Jedyną kopalnią czynną są w tym rejonie Klęczany, jedna z najstarszych w Galicji, (ropa Klęczańska zawiera znaczny procent wazeliny) daje dziś, po 60 latach istnienia, po 19 cystern rocznie z głębokości około 700 m. Ślady ropy lub dawne opuszczone studnie naftowe znajdują się na linii dwóch wielkich siodeł, z których jedno idzie od Skrzydlna i Dobrej na Z. Tymbarku ku Grybowu, drugie, północne — przez Łososinę (wycieki parafiny), Tabaszową n. Dunajcem (wyciek ropy bezbarwnej w studni), Bartkową, Podole, Zbyszyce (wycieki ropne w studniach) ku Gorlicom. W pasie tym oprócz Klęczan znaleziono ropę w warstwach formacji kredowej w Marcinkowicach, oraz przy zakładaniu filaru mostowego na Dunajcu w Kurowie.

Pomiędzy N. Sączem a Grybowem istnieje pasmo naftowe od opuszczonej kopalni w Librantowej (w r. 1882 w głębokości 20 m. dopływ ropy wynosił po 6 ctr. m. na dobę. Najgłębszy szyb do-

prowadzono do 84 m.) przez Mogilno i Strzylawkę do Grybowa, Liczne kopane studnie z dość obfitym przypiływem ropy były czynne w pierwszych latach otwarcia kopalń naftowych w tej okolicy. Dziś wszystkie nieczynne.

Między Grybowem i Jasłem na północnej stronie kolei transwersalnej leżą stare opuszczone kopalnie w Rzepienniku, Bobowej i Stróżach.

Obszar kopalniany, zawarty pomiędzy łożyskiem rz. Białej i Wisłoki na południowej stronie tejże kolei, mieści wielkie mnóstwo starych kopalń, czynnych w pierwszych latach t. j. około r. 1856—70, jak R o p a k. Grybowa, gdzie istniała najstarsza rafinerja Fedorowicza, (dawała po 20 cystern wyborowej ropy z głębokości 80 m.), Krużłowa, Klimkówka, Łosie, Pętna, Szymbark. Większy ciągły pas starych kopalń zaczyna się w Ropiccy Polskiej k. Gorlic (w r. 1882 miała 74 kopane szyby i dwa poziomy ropne w głębokości 25 i 100 m. Dawała rocznie po 72 cysterny); Siary (czynna od 1860 r., miała 160 kopanych szybów, głębokich 24—30 m. Do r. 1882 dała ogółem 270 cystern ropy z poziomu kredowego; S ę k o w a, również czynna od 1860 r. Ropa znajduje się w 20 metrowej głębokości; dawała rocznie po 96 wagonów. Dziś kopalnia nieczynna. M ę c i n a W i e l k a: najstarsza kopalnia z r. 1853, własność Aug. Gorayskiego. Z licznych szybów, kopanych do głębokości 230 m. dawała przez szereg lat po 170 cystern. W r. 1882 było jeszcze 130 czynnych szybów. Dziś nieczynna. Ten sam pas ropny ciągnie się dalej ku PdW, przez Ropicę ruską, Bartne, Świątkową do Ropianki i Smerecznej k. Tylawy na prawej stronie Wisłoki. W Ropiance, leżącej już blisko granicy węgierskiej, istniało 69 szybów, dochodzących do 260 m. głębokości. Kopalnia dawała średnio po 80 wagonów rocznie wyborowej lekkiej ropy z warstw

kredowych (Ropianieckich). Pas ropny na wschód Gorlic w tej samej okolicy obejmuje kopalnie: Kryg (w r. 1882—60 kopanych szybów dawało 4 cysterny rocznie, w 1887 otrzymano wybuch po 3 wagony na dobę). W ostatnich latach przed wojną światową dawała po wznowieniu po 300 cystern rocznie), Kobylanka: stara kopalnia, wznowiona w latach 1911—12, dawała po 150 wagonów rocznie, Lipinki (w r. 1882 do kopanych i wierconych szybów dawało po 120 wagon. rocznie. Wznowiona — w 1911 dała 426 wagonów) Libusza: W r. 1882 posiadała 64 kopane szyby, czerpiące ropę z głębokości 20 m. Produkcja pierwotna 30 wag. wzrosła w 1882 do 116 wag., dziś daje średnio po 300 cystern rocznie. Biecz: mała kopalnia założona w piaskowcu formacji eoceńskiej daje w ostatnich latach po 35 wag. rocznie. Wójtowa i Pagorzyn k Biecza: 127 kopanych szybów dawały w r. 1892 244 cysterny lekkiej fluoryzującej ropy z piaskowców eoceńskich. Harkłowa k. Jasła — czynna od 1861 r. pierwszy poziom naftowy ma w 32—46 m. drugi obfitszy — w 95 m. Produkcja średnia za cały czas trwania kopalni po 82 wagony rocznie — dziś daje po 85. Do tej samej grupy należą opuszczone kopalnie w Cielinie i Mrukowej k. Żmigrodu.

Strefa pomiędzy łożyskiem Wisłoki i Jasiołki na pd. od Jasła mieści w sobie najbogatsze stare, po części do dziś równie wydajne kopalnie w obrębie formacji eoceńskiej: grzbiet eoceński ciągnie się od Łęczyn nad Wisłoka przez Bóbrkę i Iwonicz do Rymanowa. W pasie tym leżą kopalnie: Łęczyny, dziś nieczynna — od r. 1872 dawała z głębokości 150 m. z 30 szybów 24 cysterny dobre ropy rocznie. Kobylany. Poraj, Łęki: ponownie otwarta, dała m. 1911—1913 średnio po 11 cystern rocznie. Bóbrka Najstarsza kopalnia w Galicji, założona przez Łuka-

siewicza i Klobasę w r. 1854. Od r. 1871—82 po zaprowadzeniu maszynowego wiercenia dawała bez zmiany po 150 cystern rocznie, w ostatnich latach przed wojną 214 i 225 cystern. Wietrzno: na przedłużeniu bezpośrednio kopalni Bobreckiej — dawała przez szereg lat z głębokości 520—540 m. po 400 cystern rocznie, w r. 1906 wybuchowy szyb z głębokości 450—470 m. dawał zrazu po 30, potem 10, wreszcie przez dłuższy czas po 3 cysterny na dobę. W latach 1911—12 Wietrzno dało 140 i 126 wagonów. Dalszy ciąg kopalni na prawym brzegu Jasiołki tworzy kopalnia w Równem, która w r. 1893 posiadała najgłębszy w owym czasie szyb 593 m. Najgłębszy szyb dzisiaj ma 982 m. Średnia produkcja roczna z lat dawniejszych 160 cystern, w latach 1911—12: 223 i 231 cysterny. Rogi: kopalnia istnieje od 1895 r.; na południowej stronie siodła najbogatsze szyby, na północnej bardzo mało ropy. Kopalnia z szybu nr. 4, miała z głębokości 858 i 922 m. gwałtowne wybuchy ropy po 8 cystern na dobę, z szybu nr. 2 po 2—3 cystern. Produkcja miesięczna dochodziła do 400 wagonów. W roku 1909 kopalnia dała 2423 cysterny ropy, w 1911 — 1145 cystern, w r. 1911 — 506, w r. 1912 — 334 cysterny. Jeden tylko szyb nr. 4 — dał w kilku latach 4000 wagonów ropy. Na dalszym przedłużeniu Bobreckiego siodła eoceńskiego leżą Iwonicz i Głębokie k. Rymanowa W Iwoniczu otrzymano w latach 1911—12 40 i 32 wagony ropy. W Głębokiem kopalnia między rokiem 1865 i 1870 dała 14 wagonów ropy z głębokości zaledwie 20 metrowej. W ostatnich latach kopalnię Rymanowską wznowiono z dobrym skutkiem.

Po obu stronach wymienionego wyżej eoceńskiego pasu Bobreckiego, na skrzydłach szerokiego podwójnego siodła, znaleziono ropę również w war-

stwach formacji oligocenińskiej: ciąg południowy obejmuje miejscowości: Żmigród, Duklę i Mszanę, leżące na przedłużeniu pasa: Libusza-Kryg-Lipinki. Ropa znajduje się w ciemnych skorupowatych piaskowcach hieroglifowych górnego oligocenu czyli t. zw. warstwach Krośnieńskich. Na północnej stronie Bóbreckiego grzbietu ciągnie się pas ropny w tych samych piaskowcach Krośnieńskich od Chorkówki i Żarnowca do Klimkówki k. Iwonicza. W Chorkówce istniała oprócz kopalni Łukasiewicza najstarsza rafinerja nafty, dziś należąca do firmy Stawiarski i Fibich. Pomiędzy rz. Jasiołką a Wisłokiem w pobliżu Krosna widzimy inny ciąg warstw eoceniskich siódłowo wypiętrzonych, na którym leżą kopalnie w Potoku i Krościenku. W Potoku piaskowiec ropny znajduje się pod warstwą oligocenu i eocenijskimi piestremi łałami. W r. 1893 dowiercono się wybuchu ropy na głębokości 550 m. Szyb wybuchowy dawał przez 20 dni po 2½ cysterny, potem po 1,6 cyst. Szyb Sroczyńskiego dawał na dobę z początku po 8, później 5 i 4 wagony na dobę. W 1894 br. szyb Klobassy z głębokości 375 m. miał po wagonie na dobę. W r. 1895 wybuch tego szybu dał w pierwszych 16 godzinach 11 cystern ropy. Produkcja miesięczna w 1895 wynosiła 170 wagonów. Później kopalnia w Potoku, dająca wyborną, lekką, bardzo bogatą w benzynę ropę, zaczęła dawać coraz mniejsze ilości. Po pogłębieniu do 1000 m. daje obecnie ilości znacznie większe: w r. 1911 i 1912—: 971 i 1302 wagony. Kopalnia w Krościenku obok Krosna dała w latach 1911—1912: 504 i 465 cystern.

Pomiędzy Wisłokiem i Osławą na PdZ S a n o k a i L i s k a, leży dalsze przedłużenie pasu ropnego, który poznaliśmy pomiędzy Jasłem i Krosnem. Stwierdzono w tej okolicy istnienie dwóch linii ropnych w pokładach oligocenijskich: północnej od Zarszyna

do Zagórza, południowej od Jaworowej Woli do Mokrego koło Bukowska. W pasie północnym istnieją obok siebie dwa siodłowe wypiętrzenia piaskowca Ciężkowickiego — jedno północne wąskie, na którym leży kopalnia w Płowcach, przed kilkudziesięciu laty dająca do 250 cystern rocznie ze 120 płytkich szybów, dziś opuszczona, oraz również opuszczona kopalnia w Nowosielcach — gdzie 4 płytkie kopane szyby dawały po 5 wagonów rocznie. Dziś — studnie te są wypełnione wodą i ropą. Drugie szerokie siodło, bezpośrednio przylegające do poprzedniego, od Tarnawy dolnej, gdzie do 1000 m. nieprzebito warstw Krośnieńskich przez Wielopole do Zagórza. W tej ostatniej miejscowości w r. 1882 szyb z 60 m. głębokości dawał 7 cystern ropy rocznie. Po pogłębieniu w latach 1911—12 ta sama kopalnia dała 584 i 449 wagony. Pomniejsze wycieki ropy stwierdzono na przedłużeniu dwu pasów Sanockich dalej ku PdW w Serednem Wielkiem, Bali-grodzie, Solinie, Rajskim, Studennem aż do Dźwiniacza górnego i Stuposian przy źródłowiskach Sanu.

Na północ Krosna i Sanoka pomiędzy Wisłokiem i Sanem widzimy najbardziej na północ wysuniętą strefę naftową, ciągnącą się stąd szerokim pasem przez okolice Ustrzyk do Turki. Zachodni odcinek tej strefy zaczyna się luźnym śladem ropy pomiędzy Brzostkiem i Frysztakiem jeszcze na lewym brzegu Wisłoka; później wchodzi w pasmo kopalń, grupujących się w okolicy Brzozowa. Możemy tutaj rozpoznać 5 wąskich przyległych do siebie pasów ropnych, z których dwa południowe leżą na utworach kredowych, środkowy — na eocenie, dwa północne w pokładach oligoceńskich. W pasie pierwszym leży najprzód kopalnia Węglówka: na środku dość szerokiego siodła eocenieńskich pstrych łań wystają wyspowate wypiętrzenia pokładów

dolnokredowych. Kopalnia dała w latach 1911—1912 829 i 719 wagonów z głębokości kilkuset m. Też same stosunki widzimy dalej na linii ropnej w Woli Komborskiej oraz w kopalni Turze Pole i Zmienica, które dały w 1911—1912 r. 504 i 465 wagonów lekkiej benzynowej ropy. Drugi pas podobny idzie bezpośrednio na północy poprzedniego od Bonarówki przez Krasną do Brzozowa. Trzeci pas ropny-eoceński idzie od Krasnej przez Starą Wieś i Brzozów do Humnisk. Kopalnia w Starej Wsi, nieczynna dziś, dawała niezwykle czystą bezbarwną i przejrzystą ropę. Sąsiednia kopalnia w Humniskach w r. 1911—1912 dała 242 i 209 wagonów. Na przedłużeniu tej linii ku PdW leży stara kopalnia w Bykowcach koło Sanoka, gdzie ropę otrzymywano z warstw formacji kredowej. Dwa ostatnie wąskie pasy oligoceńskie obejmują odkrywki w Domaradzu, Końskiem do Tyrawy Solnej oraz w Izdebkach i Witryłowie (opuszczona kopalnia dawała od r. 1864 z szybów kopanych z głębokości 20 do 100 m. przez kilka lat po 100 wagonów rocznie. Dalszy ciąg Brzozowskiej strefy naftowej, charakteryzujący się wielką ilością wąskich ściśniętych przy sobie wypiętrzeń siodłowych, widzimy pomiędzy Sanokiem, Ustrzykami dolnymi i Chyrowem. Główny ciąg ropnych pokładów, w tej okolicy złożony z trzech często rozszczepiających się i ponownie łączących się wąskich sio-deł eoceńskich, zaczyna się na północy od Tyrawy solnej, Siemiszowej, Lachowej, Leszczowatego i Rozpucia (Ropę napotkano w głębokości 130 m. trzy szyby do głębokości 420 m. wywiercone opuszczone). Stąd długie regularne siodło podwójne ciągnie się przez wydadne kopalnie: Stankowę, Paszowę (szyb wiercony do głębokości 560 m. napotkał ślady ropy w trzech poziomach: oligoceńskim, eoceńskim i kredowym). Wańkowa-Brelików-Łodyna

Berehy-Dźwiniacz dolny — do Krościenka k. Chyrowa. Kopalnia w Wańkowej, założona w r. 1862, z 20 płytkich kopanych szybów dawała po 6 wagonów ropy rocznie. W ostatnich latach pogłębiona do 1000 m. daje przeszło 1000. Wr. 1911 i 1912 połączzone kopalnie Wańkowa, Brelikow i Leszczowate dały razem 1399 i 1497 cystern). Kopalnia w Ropience, założona również w 1862, dawała pierwotnie z głębokości 20 m. po 1½ wagonu rocznie. W r. 1885 zaprowadzono w niej wiercenie maszynowe. Wybito 60 szybów do głębokości 260—300 m. z nich 45 było wydatnych. Jeden szyb dawał średnio po 20 wagonów rocznie, najbogatszy w 20 latach wyprodukował 480 cystern. W latach 1911—1912 otrzymano do 30 cystern. W Czernicy k. Berehów, dziś nieczynnej, istniało dawniej 12 szybów kopanych po 70 m. w głębokości. W Łodynie (30 opuszczonych szybów 280—400 m.) i Berehach kopalnia z powodu zbyt stromego ściśnięcia warstw eoceńskich oddawna nieczynna. Dalej w stronę Chyrowa istnieją drobne odkrywki warstw ropnych w Terle i Starzawie (z kilku płytkich szybów pompowano po kilka baryłek dziennie).

Przedłużenie tej samej strefy naftowej na południowej stronie kolei Transwersalnej tworzy dział wodny pomiędzy źródłowiskami Sanu i Dniestru od Uherzec i Ustrzyk do okolic Turki. Mamy tu znowu środkowy pas eoceńskich utworów, wypiętrzonych w kilka wąskich siodła równoległych, oraz dwie strefy utworów oligoceńskich na północ i południe tego pasu. Kopalń wydatnych w tym regionie niema: dotychczasowe próby z powodu wąskości siodłowych wypiętrzeń i stromego nachylenia warstw dały rezultaty ujemne. Wskazaniem jest głębsze wiercenie do pokładów mniej stromo sfałdowanych. W Graziowej na głębokości 300 m. natrafiono na pokład

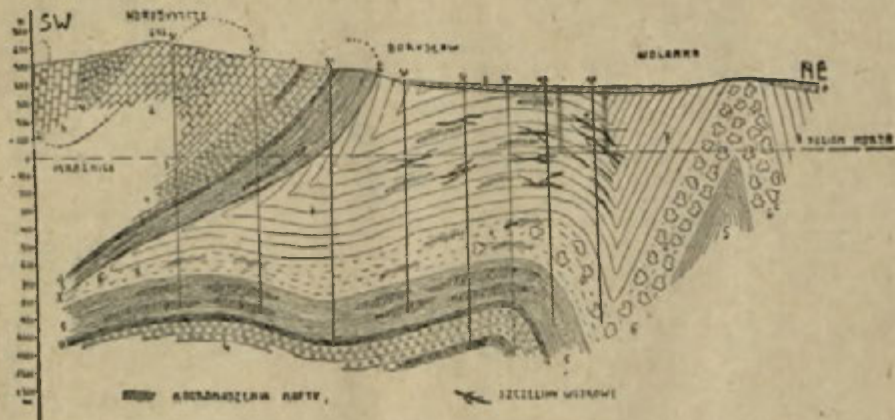
ropny, dający po 4 baryłki ($\frac{1}{4}$ wagonu) dziennie. Dalsze wiercenie ko 470 m. nie napotkało ropy. Również głębsze wiercenie w kierunku Mszańca do 645 m. nie przebiło czerwonych łtów eoceńskich. W kopalni w Hołowiecku w r. 1879 istniało 10 płytkich szybów od 40—80 m., które dawały 12 wagonów ropy. Szyby wiercone do paruset metrów nie dały lepszego wyniku. Dziś 4 szyby pompują 5 wag. rocznie. Toż samo w sąsiednim Wiciowie. Kopalnia Rosochy koło Krościenka w r. 1864 z głębokości 20 do 50 m. dawała 11 cystern rocznie. Obecnie nieczynna. Bliżej niezbadane ślady ropy znaleziono w tej okolicy prócz tego w miejscowościach następujących: Rudawka, Steinfels, Bandrów, Gałówka, Płoskie, Mszaniec, Smereczko, Jasienica zamkowa, Rozłucz, i Jawora k. Turki. Na przedłużeniu tej linii środkowej ku PdW. leży odosobniona odkrywka ropnych pokładów kredowych w Kręciatej. Na południowej stronie powyższego pasma utworów eoceńskich istnieją liczne ślady ropy w oligoceńskich pokładach Krośnieńskich, wypiętrzonych w kilka siodeł poczynając od Uherzec i Ustjanowej: Hoszów (3 szyby do 400 m. miały silny lecz szybko ustający przypływ ropy, niekiedy wybuchowy. Produkcja szybko spadła) Żółobek: Wywiercono w r. 1890 szyb do 280 m. z dość obfitym przypływem ropy — która i dziś jeszcze przelewa się przez zewnętrzne rury, Sokołowa Wola, Czarna, Polana, Łomna (w 1879 założona trzy szyby do 175 m. głębokie, dawały rocznie 6 wagonów z łupków menilitowych), Szumiacz, Wołcza, Jabłonka wyżna k. Turki. Z miejscowości powyższych najważniejszą jest Polana. która z 30-u szybów dawała przez lat kilka po 455 wagonów rocznie. Jeden z szybów, głęboki na 150 m. dawał ponad 1 cysternę dziennie przez czas dłuższy. Kopalnię zamknięto w r. 1900. W innych

miejsowościach próby wiercenia płytkich szybów do 300 m. nie dały pożądanego wyniku. Dalej ku PdW. na przedłużeniu pasma leżą jeszcze odosobnione odkrywki oligoceńskich warstw ropnych w Poharze i Koziowej koło Tuchli. W Poharze, kopalnia 60 m. głęboka, dawała przez dłuższy czas po 20 baryłek dziennie — roczna produkcja 26 wag. W sąsiedniej Orawie ropa sączy się z czarnych łupków smolistych (menilitowych).

Dalszą strefę naftową spotykamy na wschód Chyrowa. W strefie tej idącej równolegle do pobliskiego Karpackiego brzegu leżą bogate kopalnie Schodnickie. Strefa zaczyna się na PdW. Chyrowa pomiędzy Starą Solą i Starem Miastem. W Starej Soli do 142 m. nie przewiercono utworów mioceńskiej formacji solnej. Przy głębokości 124 m. napotkano silne gazy i ropę. Na PdZ stronie przechodzi wypiętrzenie eocenu. W Strzelbicach otrzymano dość obfitą ropę z dwóch poziomów — dalej jeszcze występują naftonośne warstwy kredowe w Biliczu. Na przedłużeniu pasma ukazują się też warstwy kredowe w Zworze. Dalej ku PdW. spotykamy najbogatszą dziś strefę ropną, w której obrębie leżą kopalnie Schodnicy, Mrażnicy i Borysławia. Strefa ta rozpoczyna się w głębi Karpat odosobnionym wypiętrzeniem utworów kredowych w Kropiwniku nowym nad Stryjøm. Za niem następuje ku PnW. nieprzerwany, pas kopalń naftowych: Opaka-Schodnica Urycz. Pomiedzy Opaką i Schodnicą w szerokim i płaskim siodle eoceńskim założono różnemi czasy przeszło 60 szybów naftowych. Pierwotne kopane studnie w Schodnicy dawały po 15 baryłek dziennie z głębokości 80 m. Od r. 1872 zaprowadzono system wiertniczy. W poziomie 83 m. dawała kopalnia po 1 baryłce na dobę, głębszy poziom (161 m) 11 wielkich baryłek (po 10 ctr). W r.

1895 natrafiono na szczycie siodła na niezwykle bogaty szyb wybuchowy „Jakób“ dający po 30 wagonów ropy na dobę. Takież sam wynik dał drugi szyb sąsiedni „Rozalja“. W r. 1896 produkcja Schodnicy dosięgła 20.479 wag. w 1897 — 18,929 wag. Odtąd, pomimo pogłębienia do trzeciego (kredowego) horyzontu ropnego produkcja spada. W r. 1899 — 3351 wag. w r. 1900—2406, w r. 1901—2305, w r. 1902—1615, w r. 1903 — 11.847, w r. 1904 — 14.724 w r. 1905 — 6020, w r. 1906 — 4714 w r. 1909 — 3700, w r. 1911—3946, w r. 1912 — 3217 wagonów. Niektóre szyby były szczególnie wydajne; Nr. 2 w 10 latach dał 1500 cystern, nr. 8 w 8-iu latach 1178 cyst. nr. 4 w 4-ech latach 1207 cysterny ropy. Kopalnia w Uryczu przed kilkunastu laty dawała z głębokości 50 m. w kopalni Wolskiego, po 25 wagonów rocznie z poziomu 300 m. po 3 cysterny dziennie. W ostatnich latach przedwojennych (1911—1912) — 1844 i 1679 cystern.

Pomiędzy pasem Schodnickim a Borysławiem leży pośrednie pasmo ropne w utworach kredowych: Mrażnica-Orów. W Mrażnicy z jednej strony do Opaki, z drugiej do Orowa widzimy kilka prawidłowych fałdów skał kredowych z licznymi wszędzie wyciekami ropy lekkiej, nie zawierającej parafiny Kopalnia ta w r. 1882 posiadała 100 płytkich szybów (do 50 m.) kopanych, z których otrzymywano rocznie 240 cystern. Produkcja ostatnich lat (1911—1912) wynosiła 122 i 66 cystern. Borysław stanowi zupełnie odosobniony typ kopalń naftowych, położonych na brzegu Karpat w obrębie solnych iłów formacji miocenińskiej. Dzięki wielkiej ilości głębokich szybów tu przewierconych znamy dzisiaj dokładnie geologiczną budowę obszaru kopalnianego i warunki występowania w nim kolosalnych ilości ropy naftowej. Fałdowania Karpacie nie kończą się tutaj na



Przekrój geologiczny kopalni Boryslawskiej.

1. Dolne warstwy inoceramowe. — 2. Górne warstwy inoceramowe. — 3. Piaskowiec jamneński. — 4. Eocen. — 5. Łupki menilitowe; a. Pokład rogowców u ich podstawy. — 6. Warstwy dobrotowskie; b. Piaskowce i łupki; c. Złepieńce. — 7. Mioceniński ił solny. — 8. Diluwium i alluwium; xx Przesunięcie. — Skala + 1:25000.

widocznym Karpackim brzegu, lecz część ich przednia (północna) zapadła się na 700 m. poniżej poziomu morza, a około 1000 m. poniżej poziomu Podkarpackiego niżu. Na tej głębokości napotkano szerokie i bardzo płaskie wypiętrzenie siodłowe na północnym końcu pola kopalnianego zapadające nagle bardzo stromo w głąb, poczem wynurza się raz jeszcze w północnym końcu Wolanki i w okolicy Truskawca, jako wąskie i strome siodło. W utworzonym w ten sposób zapadlisku osadziły się potężne masy iłów solnych formacji górno miocenińskiej, poczem w okresie późniejszym (pliocenijskim lub dyluwialnym, urwany brzeg Karpacki pod działaniem nowej fali ruchów górotwórczych obalił się i nasunął ku północy, przykrywając brzeżną część miocenijskiego zagłębia. Załączony przekrój schematyczny kopalni według Zuberera zupełnie jasno przedstawia warunki rozmieszczenia warstw ropnych względem powierzchni, wskutek których w samym Borysławiu i Tustanowicach warstwy produktywnych piaskowców leżą bezpośrednio pod iłami solnymi, podczas gdy ku południowi, w kierunku ku Mrażnicy, szyby przebiły cały szereg utworów Karpackiego fliszu w porządku odwróconym: od starszych warstw kredowych do oligocenu, a dopiero niżej napotkały łą solne, dochodząc do produktywnych pokładów ropnych w tym samym poziomie jak na podkarpackiej równinie. Przytem okazało się, iż wbrew dawniejszemu mniemaniu, głównem złożem ropy nie są łą solne czy też leżące w ich spodzie warstwy t. zw. „Dobrotowskie“, ale piaskowcowe wkłady wśród oligocenijskich łupków smolistych (menilitowych, rybich) bezpośrednio spoczywających na równie bogatych w ropę piaskowcach formacji eocenijskiej. Bogate złoża wosku ziemnego są

ograniczone wyłącznie do północnej części kopalni, gdzie ropy nie napotkano wcale.

Do r. 1892 kopano w Borysławiu jedynie wosk ziemny — ropę zbierano jako produkt uboczny w płytkich powierzchniowych studzienkach. W spisie kopalń czynnych w r. 1882 Duniecki Borysławia wcale nie wspomina. W r. 1892 założył tutaj Mac Garvey pierwszy szyb wiercony do głębokości 550 m. otrzymując wybuch $1\frac{1}{4}$ cysterny na dobę. To zachęciło do prób dalszych. W r. 1895 3 szyby Borysławskie dały już pokaźną cyfrę 1247 cystern, w 1896 20,479. W r. 1898 szyb „na Potoku“ dał wybuch z głębokości 630 m. w 16-u godzinach przszło 11 wagonów.

Od r. 1900 rozpoczyna się „Borysławski“ okres naftowego górnictwa w Galicji. Kopalnie na Zachodzie zamykają się jedne za drugimi, przedsiębiorcy cisną się wszyscy wyłącznie do Borysławia. Liczba kilometrowych szybów, wynosząca w r. 1901 zaledwie 10, w 1905 rośnie do 35, w 1907 jest ich już 70, w 1908 — 150, w 1910 — 326 szybów czynnych nie licząc conajmniej tyluż rozpoczętych lub opuszczonych z powodu urwania się świdra lub ujemnego wyniku. W tym samym stosunku wzrasta produkcja do niebywałych rozmiarów, a cena ropy spada poniżej kosztów własnych. Produkcja Borysławia i Tustanowic w r. 1901 wynosiła 6115 wagonów, w 1903 wzrosła do 18.639, w 1907 — 58,021. 1908 — 146.074. 1909 — 203.924, od 1910 utrzymuje się około 160.000 cystern rocznie. W przeciągu lat 10-u od 1901—1910 wydały kopalnie Borysławia i Tustanowic razem 663.039 cystern parafinowej ropy. czyli po 66.000 rocznie. Ujemną stroną kopalń Borysławskich jest ich nietrwałość — większość po gwałtownych wybuchach, dających w pierwszych kilku dniach od 18—30 cystern na dobę, spada szybko



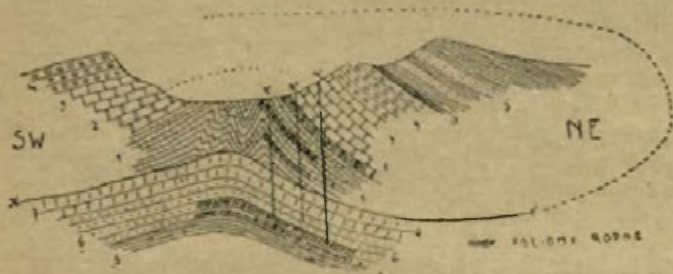
a po upływie kilku miesięcy, najwyżej po 2—3 latach, przestaje być czynną. Tylko dwa szyby dały razem wyżej 20,000 cystern, 12 — od 10—20 tysięcy, 20 — od 5—10.000 cystern, Przeciętna wydajność szybów nie przewyższa $1\frac{1}{2}$, do 2 wagonów dziennie, co przy olbrzymich kosztach wiercenia nie pokrywa nakładu. Deficyt wyrównywa się spekulacją giełdową na sprzedaży procentów „brutto“ i „netto“ i w ten sposób straty przedsiębiorcy pokrywają chciwi łatwych zysków gracze giełdowi.

Znalezienie drugiego Borysławia, w podobnych położonego warunkach geologicznych, dotychczas się nie udało, jakkolwiek jest prawdopodobnem, że się prędzej czy później w podkarpackim pasie solnych łąw na podobne miejsce natrafi. Trudność jednak polega na tem, iż warstwy ropne są tutaj zapadnięte na kilkaset metrów w głąb i budowy ich na powierzchni rozpoznać niema możności. Jedyne ślepy traf, jak w Borysławiu, może na ślad ukrytych pod solnemi łąwami ropnych pokładów naprowadzić. Głębokie wiercenia, przeprowadzone w przyległych od północnego zachodu Popielach i Nahujowicach, jak na PdW. koło Truskawca, dały wyniki ujemne. W Nahujowicach siodło oligoceńskie wychodzi na powierzchnię: otrzymano tutaj w szybie nr. 3 z warstw „Dobrotowskich“ w 200 metrach od powierzchni około 90 cystern ropy miesięcznie, głębsze wiercenia przebiły łupki menilitowe, zawierające zaledwie ślady gazów i ropy. W głębokości 300—400 m. natrafiono na siodło utworów eoceńskich (czerwone łupki) z gazami i słoną wodą aż do 780 m. nie natkawszy ropy. Poszukiwania w Starej Soli, położonej podobnie jak Borysław, dotychczas nie przebiły solnych łąw; tak samo jak w dalszym ciągu mioceńskich wystąpień ropy ku PdW. o których mówić jeszcze nam przyjdzie.

Dalszy ciąg Schodnicko Borysławskiej strefy naftowej po przerwie w tym samym kierunku PdW. odnajdujemy w okolicy Bolechowa i Doliny. Wycieki naturalne ropy koło Bolechowa i Lisowic spowodowały założenie szybu kopanego, który dawał po $1\frac{1}{2}$ wagonu rocznie. W r. 1875 kopalnię opuszczono. Głęboki do 1000 m. szyb w Pöchersdorfie k. Bolechowa nie dał ropy. Wycieki ropy z łań solnych podobne jak w Borysławiu spotykamy pomiędzy Bolechowem i Doliną (Jaworów, Broczków). W Witkowicy, Hoszowie i Kniaziołukach k. Bolechowa w łupkach menilitowych istnieją liczne wycieki ropne. Głębszych szybów tu nie zakładano. Na Pd. Bolechowa w Polanicy znaleziono żyły wosku ziemnego. Ten sam wąski pas na brzegu Karpackim ciągnie się dalej od Doliny do Nadworny. Ślady ropy występują m. innymi w Spasie n. Czczwą, Rypnem i Perehińsku (szyb wiercony do głębokości 287 m. w r. 1913 zaczął dawać po 3 cysterny na dobę). W Słobodzie Niebyłowskiej znaleziono parafinową ropę i wosk ziemny, podobnie jak w Borysławiu w łań miocenijskich. W Majdanie n. Łukwią na grzbiecie eoceńskiego siodła stara opuszczona kopalnia. Obok w Przysłopie wycieki ropy z warstw oligocenijskich. Około Sołotwiny w Dźwiniaczu i Staruni — ślady ropy obok kopalni wosku ziemnego.

Kopalnie wosku istnieją tu już od r. 1868. Obok wosku z płytkich szybów do 60 m. wydobywano nieco ropy — najwyżej 20 wagonów z Dźwiniacza i 18 wagonów ze Staruni. W r. 1882 Starunia mimo pogłębienia szybu do 80 m. dała już tylko 5 cystern. Ważny pas ropny, w ostatnich latach odkryty, stanowi brzeg Karpacki położony na Z. od Delatyna: Kryczka—Bitków—Pasieczna. W miejscu tem brzeg Karpacki jest nasunięty na młodsze warstwy Dobro-

towskie jak w Borysławiu: po przebicciu pokrywy nasuniętych warstw kredowych otrzymano obfitą ropę lekką, zawierającą 40% benzyny. W r. 1911 kopalnia w Bitkowie dała 2965, w r. 1912 — 3310 cystern, w r. 1913 produkcja dzienna 7-u czynnych szybów wynosiła 8—11 wagonów. Kopalnia w Pasiecznej istnieje od r. 1879. Z płytkich szybów dawała przez wiele lat bardzo regularny przypływ lekkiej benzynowej ropy po 20 wagonów rocznie. W r. 1893 z głębokości 90 m. otrzymywano



Przekrój geologiczny kopalni w Bitkowie.

1. Dolne warstwy inoceramowe. — 2. Górne warstwy inoceramowe. — 3. Piaskowiec jamneński. — 4. Eocen (warstwy numulitowe). — 5. Łupki menilitowe i piaskowce ciężkowickie. a. Pokłady rogowca. — 6. Warstwy polanickie. — 7. Il solny.
- xx Powierzchnia nasunięcia płaszczowiny.

w jednym z szybów po jednym wagonie na dobę. Kopalnia wznowiona dała w r. 1911—1912 60 i 65 wagonów.

Ostatnią wreszcie grupę kopalń i wycieków naftowych mamy w okręgu Kołomyjskim pomiędzy Delatynem i Kutami. W okolicy tej leżą dwie czynne kopalnie w Słobodze Rungurskiej i Kosmaczu. Pierwsza, założona przez Stan. Szczepanowskiego, osiągnęła w r. 1882 nieznaną podówczas

ROZDZIAŁ XIV.

Wosk ziemny (ozokeryt) i bursztyn.

Mówiąc o sposobie powstawania węglowodorów naftowych przy powolnej fermentacji namuliska pod działaniem słonej wody, wspomnieliśmy o tem, iż płynna ropa nie jest pierwotnym ani też wyłącznym produktem tego chemicznego procesu przeobrażenia się drzewnika (celulozy) w węglowodory i że oprócz płynnej ropy i lotnych gazów powstaje również szereg węglowodorów stałych. Pierwszym stopniem tej powolnej fermentacji jest przeobrażenie butwiejącej próchnicy (humus) w substancję smolistą zwaną kerogenem, z której przez dalsze chemiczne przeobrażenia fermentacyjne z biegiem czasu wytwarza się zarówno ropa naftowa jak asfalt i wosk ziemny czyli Ozokeryt. Wzajemny stosunek wosku ziemnego i nafty nie został dotychczas w dostatecznej mierze wyjaśnionym: wosk ziemny znajduje się wprawdzie zawsze w pobliżu wycieków ropnych, ale większe jego pokłady i żyły leżą zazwyczaj w partjach skalnych bądź ropy nie zawierających wcale, lub w bardzo małych tylko ilościach.

Istnieją również stopniowe przejścia od twardego wosku ziemnego do gęstej parafinowej

ropy (t. zw. kindybał naszych górników). Nadto złoża wosku ziemnego są niezmiernie rzadkie — w Europie znane jedynie w Karpatach i na Kaukazie, i jak się zdaje ograniczone do najmłodszych jedynie (miocénskich lub pliocénskiej) utworów fliszowych. Złoża wosku ziemnego w Borysławiu — pod względem swego bogactwa jedyne na świecie, dziś po kilkudziesięciu latach rabunkowej eksploatacji bliskie wyczerpania, były powodem „gorączki“ woskowej, którą jedynie z gorączką złotą w Ameryce porównać by można.

Sprawozdanie urzędowe z lustracji kopalni Borysławskiej w r. 1873 dokonanej przez Windakiewicza dozwala nam odtworzyć obraz ówczesnych stosunków tam ranujących, które się po wielu latach odbiły fatalnie także i na dzisiejszej eksploatacji naftowej. Podaję jego streszczenie:

„Przestrzeń, pokryta szybami woskowemi na „obszarze gminy Borysław i Wolanka obejmuje obszar 2400 m. długi, około 400 m. szeroki, ogółem „około 150 morgów. Na tej przestrzeni, która z wyjątkiem 12—15 morgów obszaru dworskiego, należących do Dawida Lindenbauma, składa się z „mnóstwa drobnych parcel rozkawałkowanych gruntów „ornych, łąk i ogrodów, z których prawie każda do „innego właściciela należy, znajduje się rozprószonych po okolicy 12.000 szybów. Z szybów tych „4.000 było podówczas w ruchu, z tego 3.200 w Borysławiu, 800 w Wolance. Szyby są oddalone od „siebie zaledwie 3—8 metrów, głębokie w przecięciu „36—60 m. Istnieją również niektóre szyby głębsze „do 120 m., oraz jeden otwór świdrowy wykonany „przez Roberta Domsa do 160 m. Według urzędowego sprawozdania z r. 1873 w Borysławiu i Tustanowicach zatrudnionych było 10.500 robotników, „którzy wykopali 350.000 cetnarów wosku ziemnego

„i 220.000 cetnarów ropy, ogólnej wartości złr.
„4,380.000.

„Głównym producentem wosku była spółka
„Gartenberg i Goldhammer“, większe parcele posia-
„dali M. Dingler ze Śląska i Robert Doms, który
„jednak robót nie prowadził. Dalej było 73 większych
„wyłącznie żydowskich przedsiębiorców, posiadają-
„cych po kilkadziesiąt szybów rozrzuconych w róż-
„nych miejscach, oraz 779 drobnych przedsiębior-
„ców żydowskich, z których każdy posiadał albo
„jeden szyb własny, albo udzielał w jakimś szybie.

„Dla przerabiania wydobytego wosku w naj-
„bliższej okolicy Borysławia istniało w r. 1873 21 to-
„piarni wosku ziemnego oraz 4 fabryki do wyrobu
„nafty i parafiny.

„Odbudowa na wielkiej kopalni Gartenberga,
„zatrudniającej 250 robotników na 68 podówczas
„czynnych szybach, prowadzoną była przez dwóch
„sztygarów i jednego zarządcę. Przedsiębiorstwo po-
„siadało do pompowania wody z szybów 2 maszyny
„parowe o sile po 8 HP. Kopalnie prowadzone są
„na sposób górniczy porządnie, podziemnymi chodni-
„kami należycie ocembrowanymi, produkują około
„5—6000 ctr. wosku i 2000 ct. ropy. Wosk czyszczą
„we własnych 3 topiarniach. Wypadków z ludźmi
„w kopalni tej od lat kilku nie było.

„Właścicielom gruntów kopalnianych płacą przed-
„siębiorcy za prawo t. zw. „zakopu“ 25% wydoby-
„tego surowca, lub w gotówce ceny od 25 do 1000
„złr. za jeden „zakop“ 25 sążniowy.

„Sposób eksploatacji jest następujący: W do-
„wolnym miejscu kopie się pionowy szyb aż do
„10—12 m. t. j. do początku iłów solnych.
„Szyb ocembrowuje się drzewem (dwucalowe deski).
„Niżej w ile solnym oprawia się szyb robotą ko-
„szową (plecioną) aż do napotkania żyły woskowej.

„Ciśnienie gazów w kopalni jest bardzo silnem,
„wskutek czego w kopalniach muszą być urządzone
„młynki (wentylatory) doprowadzające powietrze.
„Robotnik pracuje w szybie zwykle bez światła, tylko
„przy kopaniu wosku w galerjach bocznych używa
„lampki bezpieczeństwa. W czasie roboty w szybie
„robotnik jest zawieszony na pasie i posiada linę
„bezpieczeństwa, którą alarmuje w razie nagłego
„przyptywu gazów lub wosku — aby go kołowro-
„tem wyciągnięto. Doszedłszy do żyły woskowej wy-
„cina się w koszarowej oprawie szybu otwór i prowa-
„dzi chodnik mocno ocembrowany okrągłakami
„lub trzycalowemi balami. Chodniki są $1\frac{1}{2}$ —2 m.
„wysokie 0,80—1 m. szerokie. U drobnych żydow-
„skich przedsiębiorców mają one zaledwie 1,20—1,50
„wysokości, a o zabezpieczenie robotników od wy-
„padku wcale się nie dba. Do roboty w jednym
„szybie potrzeba równocześnie 4—5 ludzi, z których
„tylko jeden (t. zw. „żeleźnik“) znajduje się w szy-
„bie — reszta zatrudniona jest na wierzchu przy
„kołowrocie, wentylatorze, dowozie drzewa do szybu
„etc. Oddziały robotnicze (szychty) zmieniają się co
„3 godziny. Przy tego rodzaju systemie i nieskoń-
„czonem mnóstwie osobnych szybów pracuje na-
„prawdę w kopalni zaledwie jedna czwarta część
„robotników, reszta przeważnie próżnuje przy koło-
„wrotach, od czasu do czasu na dany znak z szybu
„wyciągając wiadro z woskiem.

„Wskutek nadzwyczajnej gęstości szybów —
„chodniki nieustannie zachodzą na grunta sąsiednie,
„jeden sąsiad drugiemu wosk podbiera — każdy
„usiłuje założyć jak najwięcej i jaknajgęściej skupio-
„nych szybów, jakkolwiek doświadczenie dawne
„pouczyło, że odosobnione szyby dają dłużej i stal-
„sze dochody. Przy tak gęstem rozstawieniu szybów
„żydzi używają osobliwszego środka, chcąc zmusić

„sąsiada do sprzedania im swego szybu: zalewają
„wodą szyb własny — skąd woda do szybu sąsiada
„się wdziera i uniemożliwia robotę. Te tysiące ludzi,
„zgrupowanych na małym obszarze w najfatalniej-
„szych warunkach higienicznych mieści się w szo-
„pach nad każdym szybem ustawionych, a niechluj-
„stwo przechodzi wszelkie pojęcie. Przyczynia się do
„tego jeszcze jedna osobliwość Borysławia: z po-
„wodu ciasnoty pomiędzy szybami i wysokiej ceny
„gruntów, zamiast wyrzucać wydobytą z szybu glinę
„(wyrobek) na „hałdę“ obok szybu, wynajmuje się
„osobnych ludzi, którzy ten wyrobek mają
„w workach wynosić poza obręb pola kopalnianego.
„Ponieważ ludzie ci chcą się jaknajprędzej pozbyć
„ciężaru — czyhają po wszystkich kątach z workami
„śmiecia i gliny, aby je komuś czy to do ogrodu czy
„pod próg domu lub na środek drogi wyrzucić. Do-
„dajmy do tego liczne bezładnie rozrzucone płucz-
„karnie wosku, a będziemy mieli obraz błota po ko-
„łana stale panującego w Borysławiu.

„Robotnicy kopalniani rekrutują się z włóczę-
„gów najgorszego gatunku. Pozostają też oni pod
„nieustannym nadzorem — w braku całkowitym
„jakiegokolwiek władzy policyjnej — 500 dozorców
„żydowskich wałęsających się cały dzień przy ko-
„palni, a rekrutowanych również z najgorszych szu-
„mowin. W całym Borysławiu oprócz tych „dozor-
„ców“ istniało w r. 1873 zaledwie trzech sztygarów
„obeznanych cokolwiek z robotą górniczą — a to
„dwóch u Gartenberga, trzeci u Dinglera. — Reszta
„kopalń była prowadzoną bez jakiegokolwiek dozoru
„fachowego i względu na bezpieczeństwo robo-
„tnika — to też w ciągu trzech lat było w tych
„małych kopalniach 70 wypadków śmiertelnych i 55
„ciężkiego kalectwa. Dziwić się tylko należy, że nie
„więcej. Jakkolwiek chłopci za grunta swoje bardzo

„wysokie pobrali kwoty — zwykle przepijali je,
„a wpadłszy w ręce lichwiarzy żydowskich, stracili
„całkowite mienie, zmuszeni później żebrac albo na
„swoim własnym gruncie korbę przy szybie obracać.

„Stosunki miejscowe uniemożliwiają ustalenie
„się tutaj wielkich przedsięwzięć, jedynie zdolnych
„zaprowadzić ład w tym chaosie. Nadzwyczaj wy-
„sokie ceny gruntów, niezliczona ilość złodziejskich
„kryjówek, których właściciele osiedlają się zaraz
„w najbliższem sąsiedztwie kopalni, osobliwie wię-
„kszej, choćby na kilku kwadratowych sążniach —
„wystawiwszy sobie drewnianą szopę i biorąc nastę-
„pnie konsens na szynk. Jakie żądania stawiają
„chłopi okoliczni za grunta, świadczy przytoczony
„przez Windakiewicza fakt, iż za 1 morg gruntu po-
„trzebnego do rozszerzenia kopalni żądano 10.000
„złr. Drobnymi przedsiębiorcami, których jest tu bez liku
„i którzy tylko z oszukaństwa żyją — szkoda odby-
„towi i kredytowi przemysłu woskowego“.

Przytoczyłem powyższe wyjątki dosłownie nie-
mal ze sprawozdania Windakiewicza, który żądał
energicznych zarządzeń w celu zreformowania sto-
sunków Borysławskich. Nowa gorączka „naftowa“,
która nastąpiła po „woskowej“, niewiele zmieniła
w tym względzie — a tradycja dawnego Borysławia
i oszukańczych manipulacji całej zgrai ptaków nie-
bieskich, żyjących z wyzysku robotnika i oszukań-
czych praktyk handlowych, trwa do dnia dzisiejszego,
choć wraz z upadkiem woskowego przemysłu
znikły setki szop żydowskich nad szybami w północ-
nej części kopalnianego rewiru.

Wosk ziemny jest, jak powiedzieliśmy, minera-
łem niezmiernie rzadkim w przyrodzie i jakkolwiek
są ślady, iż o istnieniu „ziemnej żywicy“ (Berg-
p e c h) już w r. 1810 wiedziały austriackie władze
górnice, został poraz pierwszy opisany i zbadany

dopiero w r. 1840 przez Filipa Waltera w Paryżu na podstawie dostarczonych mu z Truskawca próbek. Według opisu Waltera Truskawiecki wosk ziemny zawiera 85,85 węgla i 14 28% wodoru, odpowiadając chemicznemu wzorowi C_nH_n — czyli parafiny. Pomimo rozpoznania wysokiej wartości przemysłowej wosku ziemnego i starań jeszcze w r. 1838 o prawo jego eksploatacji w Truskawcu, dopiero po r. 1855 ozokeryt pokazał się na widowni handlowej. Zasługę w tej mierze największą położył przemysłowiec lwowski Robert Doms, który przeprowadziwszy w ciągu lat kilku liczne poszukiwania górnicze, odkrył bogate żyły wosku w Borysławiu bardzo płytko pod powierzchnią. Do r. 1860 w tymże Borysławiu wosk przy kopaniu za ropą naftową wyrzucano jako niepotrzebny dodatek. — Dopiero po wprowadzeniu do przemysłu chemicznego wyrobu parafiny mineralnej rzucono się do eksploatacji wosku w sposób, jaki opisaliśmy według relacji Windakiewicza, do czego przyczyniał się też w znacznej mierze chaos wywołany przez to, iż nie wiadano, czy do nowoodkrytych, nieprzewidzianych w austriackiej ustawie górniczej ciał kopalnych: nafty i wosku ziemnego, postanowienia ustawy górniczej, wyłączającej ciała kopalne od prawa własności gruntu, mają lub nie mają zastosowania — czego rezultatem było w r. 1865 całkowite wyłączenie wosku ziemnego z pod władzy i kontroli urzędu górniczego. W r. 1865 według sprawozdania Jičinsky'ego było w Borysławiu 4—5.000 szybów, a tygodniowa produkcja wosku miała dochodzić do 25.200 ctr. metr. wosku i 50.000 ctr. m. ropy naftowej. Rentowność przedsiębiorstwa tenże Jičinsky oblicza na 62%, „widoczne korzyści ciągnął stąd „jedynie żyd polski, w którego rękach znajdował się „cały interes“ powiada dalej Jičinsky. Nie dorabiali

się majątku lub zamożności w Borysławiu ani pierwotny właściciel gruntu, ani robotnik — lecz jedynie pośrednicy, handlarze, operujący sprytnie kapitałem pieniędzy i życia ludzkiego, potrafili zawsze rabunkową gospodarką wyciągać z Borysławia coraz większe zyski“ (Szajnocha: *plody kopalne Galicji* II. 122). Około roku 1870 rocznie produkowały kopalnie Borysławskie do 56.000 ctr. metr. wosku i 112.000 ctr. ropy wartości ogólnej 2,400.000 złr. Powstawały coraz liczniejsze fabryki świec parafinowych w Czechach i Austrii. Rabunkowa gospodarka Borysławska domagała się koniecznej sanacji. W tym celu z polecenia ministerstwa rolnictwa przeprowadził Winda-kiewicz w r. 1873 lustrację kopalń, której wyniki podaliśmy na początku niniejszego rozdziału.

Według sprawozdań urzędowych produkcja wosku ziemnego w Galicji w r. 1873 wynosiła 196.537 ctr. metr. W latach późniejszych spada stale, utrzymując się do r. 1885 na przeciętnej wysokości 100 000 ctr., później spada jeszcze niżej, stopniowo schodząc do 56.376 ctr. m. w r. 1892. Na Borysław i Truskawiec przypada od 90—97% całej produkcji. W ostatnich latach w odbudowie pozostają jedynie głębokie szyby w północnej części kopalni, z których w r. 1910 wydobyto 42.000, w r. 1911 — 29.600 ctr. m. wosku. Stosunki geologiczne występowania ozokerytu w Borysławiu dokładnie przedstawia przekrój schematyczny kopalń, podany w rozdziale poprzednim, Ozokeryt gromadzi się wśród iltów solnych w szczelinach, żyłach i gniazdach bardzo rozmaicie rozmieszczonych, o których kształtach daje wyobrażenie rysunek zamieszczony powyżej; rzadziej w pokładach regularnych. Obecnie są w ruchu jedynie kopalnie w PnZ. części Borysławia (Nowy Świat) gdzie do głębokości 300 m. odślonięto dwie bogatsze, ku Pn. silnie nachylone żyły woskowe. —

Jednak i dalej ku południowi przy głębokich wierceniach przebito jeszcze do głębokości 700 m. znaczniejsze masy wosku. W kopalniach naftowych i woskowych Borysławia panuje nieślychanie silne ciśnienie gazów; najgrubsze belki cembrowin łamią się jak zapałki, całe szyby zostają wyruszone z pionowego położenia i niekiedy nawet w śrubę skręcone, walcowane żelazne rury wiertnicze zgniatają się jak źdźbła słomy, metrowej długości pasma wosku bywają wyciskane niekiedy ze szczelin wraz z mocno zniekształconymi bryłami soli, której kryształy są w śrubę zwinięte; nagłe wypełnienia szybów i chodników wyciskany woskiem zdarzały się nierzadko. (Zuber: Flisz i nafta str. 81).

Drugim punktem w którym znajduje się wosk ziemny w większej ilości jest pobliski Truskawiec. W r. 1881 odkryto tu w miejscowości Pomiaraki pokłady wosku ziemnego i siarki w postaci regularnych warstw wśród przesiąkniętych bitumicznymi substancjami iltów mioceńskich. Z powodu nieznacznej rozciągłości pola woskowego po kilku latach eksploatacji ozokerytu w Truskawcu zaniechano już w r. 1894. W r. 1890 kopalnia Truskawiecka dawała po 200—250 ctr. metrycznych miesięcznie.

Trzecią kopalnią wosku na Podkarpaciu jest Dźwiniacz, położony o 4 mile od Stanisławowa w pow. Bohorodczańskim. Pod warstwą napływową dyluwjalnych glin i grubych żwirów leży pokład 4—8 m. gruby porowatego szarego wapienia ropnego, który miał być niegdyś bardzo obfitym, już w głębokości 20 m. od powierzchni. Pod nim znajduje się szary łupkowy margiel ropny, dalej zaś drobnoziarnisty popękany piaskowiec, często w szczelinach swoich wosk zawierający. Według sprawozdania Windakiewicza w r. 1873 posiadał Dźwiniacz 10

przedsiębiorstw górniczych z 150 szybami, z których rocznie wydobywano 2360 cetnarów ropy i 960 cetnarów wosku. Według dat późniejszych w r. 1897 wydobyto 3600 ctr. metr., w sąsiedniej Staruni — 2000 ctr. m., w 1889 w obu kopalniach razem — 6089 ctr. w 1909 — 7205 ctr. m., w 1902 — 2761 ctr. m., w 1903 — 4949 ctr. m., w r. 1906 w Dźwiniaczu 2600, w Staruni — 2100, w r. 1907 w Dźwiniaczu 2700, w Staruni — 1350. Z lat późniejszych dat urzędowych nie posiadam, obie kopalnie są jednak czynne do dnia dzisiejszego. Starunia a głośna z jedyne go na świecie miejsca znalezienia doskonale w wosku ziemnym zakonserwowanych trupów mamuta i nosorożca, leży o 1½ mili na PdZ. od Dźwiniacza w szerokiej napływowej dolinie potoku Łukawca. Ropa i wosk ziemny znajdują się tutaj bardzo już płytko pod powierzchnią na drugorzędnym łóżysku wśród napływów dyluwjalnych, jak świadczy wspomniane już znalezienie trupów mamuta i nosorożca wraz z mnóstwem zupełnie świeżo zachowanych szczątków zwierzęcych i roślinnych, przesiąkniętych ropą i woskiem. Podczas lustracji Winda kiewicza w r. 1873 było w samej Staruni już przeszło 100 opuszczonych i 70 czynnych szybów. Szyby sięgają zwykle do 12—30 m., wyjątkowo do 40 m. Pod napływami dyluwjalnymi znajduje się ilt solny oraz porowaty piaskowiec z żyłami wosku. Były tu same drobne przedsiębiorstwa, prowadzone jak w Borysławiu w sposób rabunkowy i nieracjonalny. W ostatnich czasach jedyna czynna w Staruni kopalnia wosku należała do Hamburgskiej firmy Campego. Produkcję podaliśmy wyżej według zestawień urzędowych, robionych zazwyczaj razem z kopalnią w Dźwiniaczu.

Panowało do niedawna mniemanie, iż wosk ziemny znajdować się może wyłącznie w podkarpac-

kich iłach solnych, nie bywa zaś nigdy nagromadzony w zdatnych do eksploatacji górniczej ilościach w głębi Karpat. Zdanie to jednak zdaje się być błędnem — gdyż n. p. w Polanicy, położonej o kilka mil od Bolechowa w głębi Karpat, gdzie iłów solnych miocenijskich niema wcale, przed wybuchem wojny światowej przez lat parę istniał szyb, z którego wydobyte w bardzo niekorzystnych zresztą warunkach górniczych ilości wosku ziemnego na rachunek pewnej firmy wiedeńskiej opłacały koszta założenia szybu i topienia wydobytego wosku, którego gatunek (t. zw. marmolit) jest najlepszą odmianą z Borystawia znaną tego minerału. Wosk występuje w Polanicy w szczelinach górnooligocenijskich warstw „Dobrotowskich“ na granicy wielkiej podłużnej szczeliny uskokuwej (płaszczowinowej). Muzeum im. Dzieńduszyckich we Lwowie posiada okaz pięknego marmolitu z miejscowości Stuposiany przy źródłowskich Sanu nad granicą Węgierską. — Wogóle, gdziekolwiek w Karpatach pas ropny znajduje się w sąsiedztwie wielkich szczelin podłużnych, wzdłuż których nastąpiło płaszczowinowe nasunięcie mas górskich od południa ku północy, znaleziono ślady wosku ziemnego we wszystkich jego odmianach, od twardego „marmolitu“ do półpłynnego „kindybału“ — jak w Siarach, Męcinie Wielkiej (na Łaskach), Kobylance, Klęczanach, Mordarce, Polanie i w. i. Dotychczas na wystąpienia podobne nie zwracano uwagi, uważając je za drobne przypadkowe zjawiska — zdaniem mojem niesłusznie, jak tego dowiodła możliwość istnienia kopalni w Polanicy, której obszaru kopalnianego dla braku środków dotychczas wcale nie zbadano.

Bursztyn.

Na całym wybrzeżu Bałtyku od Połangi do Pucka i Rozewia morze podczas silnych burz, zwłaszcza w zimie, wyrzuca na brzeg wielkie ilości wyrzanych z dna morskiego wodorostów (morszczyzn), w których wplątane są również rozmaitej wielkości kawałki skamieniałej żywicy drzewnej, znanej pod nazwą bursztynu. Zdarzały się wypadki, że w jednej tylko miejscowości około Palmnik na zachodnim wybrzeżu Sambii w ciągu jednej nocy morze wyrzuciło przeszło 2000 kilogramów bursztynu, przedstawiających podówczas wartość 12.000 talarów. Średnio na całym wybrzeżu morze wyrzuca od 25—30.000 kgr. bursztynu corocznie. Kopią go również w kilku miejscach Sambji, gdzie pokład zawierający bursztyny zielonych piasków, zresztą ukryty na dnie morza, na ląd wychodzi.

Zielone piaski z drobnymi ilościami bursztynu znajdują się m. inn. także nad Niemnem około Grodna, oraz w Kijowie, gdzie zawierają nawet dość znaczne ilości tej żywicy. Na drugorzędnym łóżysku znajdują się znaczne ilości bursztynu w puszczy Kurpiowskiej. Za pruskich rządów kopano go w okręgu Pułtuskim: w Zabelu, Maminych Wyszkach, Sredniczkach, Lipnikach, Chełchwach, Grabówce, Wyzli, Gutowej. W Przasnyskiem: w Pierżankach, Borkach Grabowych, Przyłogach, Żebrach Żabinych i Żebrach Zwierzchlas. Znalezione go również przy budowie twierdzy Modlińskiej i w Ostrołęce. W Suwalskiem obfite złoża bursztyn znajdowano w leśnictwie Nowogrodzkim, Rajgrodzie i Wiznie, dalej w okręgu Marjampolskim i leśnictwie Pilwiszki. Największe pole kopalniane bursztynu leży w leśnictwie Ostrołęckiem od granicy Pruskiej przy wsi Pełty przez Myszyniec i Ostrołękę na przestrzeni 42 klm. wzdłuż

a 24 klm. wszerz. Kopalnie rządowe istniały w leśnictwie Rożańskim w rewirach Rżaniec, Gutowo, Seborki, Zimnawoda. Znajdowano bursztyn w takich samych napływach dyluwjalnych również w pow. Lipnowskim, gdzie go niektóre jeziora na brzeg wyrzucają, oraz w Płockiem w Brwilnie i Dobrzyniu na głębokości 7 m. Jedyna dziś fabryka bursztynów Bernsteina istnieje w Ostrołęce i przerabia bursztyn pruski na cybuchy do fajek, cygarniczki, tanie paciorki, broszki, spinki i t. p. Odpadki używane są do wyrobu politory stolarskiej i jako kadzidło.

Zdarzają się bursztyny również w innych formacjach geologicznych, jakkolwiek znacznie rzadziej: między innymi w piaskowcach mioceńskich we Lwowie i okolicy znajdowano niejednokrotnie duże bryły tej żywicy.

ROZDZIAŁ XV.

Materiały budowlane i garncarskie.

• Nie posiadamy dotychczas jakichkolwiek dat statystycznych o kamieniołomach, wapielniach, gliniankach, rozrzuconych po całym kraju ani analiz technicznych, któreby pozwoliły na dokładne określenie wytrzymałości materiałów kamiennych używanych do budowy, jakości wapna wypalanego z różnych rodzajów skał wapiennych w Polsce, analizy glin, margli, piasków kwarcowych itp. materiałów w przemyśle budowlanym używanych. Z konieczności przeto ograniczyć się muszę do krótkiej charakterystyki istniejących w Polsce materiałów użytkowych, z podaniem znanych mi osobiście miejsc ich eksploatacji i przypuszczalnych granic rozmieszczenia, w nadziei, iż zestawienie to zachęci naszych techników do zinwentaryzowania i zbadania tych cennych i często bez potrzeby zdaleka sprowadzanych materiałów, istniejących w kraju.

Gipsy.

Gips należy do minerałów szeroko rozpowszechnionych w niektórych okolicach Polski w bardzo wielkich ilościach. Wszystkie złoża gipsowe, z wyjątkiem luźnych kryształów, napotykanych w rozma-

itych formacjach i mających jedynie wartość okazów muzealnych, znajdują się w pokładach formacji miocennej w strefie brzegowej na całym Podkarpaciu od okolic Krakowa do Pokucia oraz w Proszowskiem, Miechowskiem i Sandomierskiem, eksploatowane są jednak tylko w niewielu miejscach.

Najdalej na zachodzie ukazują się pokłady gipsowe na Górnym Szląsku pomiędzy Raciborzem i Rybnikiem (Czernice, Birtułłów, Psclów). Napotkano w otworach świdrowych dalej na północ — w Ochojcu i Dzwonowicach koło Rybnika, Gliwicach. Stąd ku wschodowi spotykamy pokłady gipsu w okolicy Chełmka (Nowopole) gdzie znajdują się wśród gipsu pokłady zbitego alabastru oraz białego gipsu włóknistego, nadającego się na drobne wyroby galanteryjne. Takie same gipsy ukazują się pomiędzy Czernichowem i Rybną (Rybna, Nowa wieś, Wołowice i Sułkowa wola nad Wisłą), między Bronowicami i Toniami pod Krakowem, pomiędzy Podgórzem, Kurdwanowem i Tyńcem, około Skotnik i Kobjeryna, w Swoszowicach i Wieliczce. We wszystkich tych miejscowościach pospolitemi są warstwy gipsów włóknistych o pięknym jedwabistym połysku, nadające się do wyrobu przycisków, kałamarzy itp. drobiazgów, dziś sprowadzanych z zagranicy. Dalej na wschód wzdłuż Karpat mamy gipsowe pokłady w Szczygłowicach, i Bochni (Rozbornia). Po dłuższej przerwie spotykamy je ponownie w Stebniku.

Olbrzymie rozposzechnienie posiadają gipsy w dorzeczu Dniestru, gdzie obecność ich zdradzają bardzo częste lejkowate zapadliska (wertepy). Zaczyna się ten ciąg gipsolomem w Szczercu, przechodzi przez Kałusz (m. inn. pokład białego alabastru z rdzawymi żyłkami), Wojniłów (pokład ma 10 metrów grubości), Przewoziec, Medynię, Temerowce, Sapałów; między Wiktorowem i Komarowem leży kilku-

dziesięciometrowy pokład gipsów, w Kołokolinie koło Bukaczowiec (biały czarnożyłkowany alabaster) w Bursztynie, Obelnicy.

W dolinie Bystrzycy potężne pokłady gipsu eksploatowane na budulec ciągną się na przestrzeni od Podpieczar przez Wołczyniec k. Stanisławowa aż po okolice Tłumacza. W Podpieczarach w kamieniołomie odsłonięty 30 metrowy pokład gipsu. Dalej też samo w widłach Bystrzycy i Dniestru aż po Jezupol. W Łanach pokład gipsu ma 10 m. grubości, stąd ciągną się do Krymidowa i Kończak. Serja gipsów ku północy kończy się w tej okolicy w Baranowie.

Na prawym brzegu Dniestru pokłady gipsowe leżą wszędzie pod napływami w powiecie Horodeńskim i Zaleszczyckim, tworząc liczne i głębokie lejki zapadliskowe. Na lewym brzegu Dniestru, w dolnej części doliny Dżurynia, około Jazłowca, Złotego Potoku i Beremian, koło Obertyna i w Czertowcu skały gipsowe sterczą na 40 m. wysoko. W Harasymowie pokład gipsu jest 20 m. gruby. W Łokutkach koło Tłumacza gipsowe skały sięgają prawie do dna doliny: w nich wspaniała grota stalaktytowa, której ściany tworzy białawoszary drobnoziarnisty alabaster. Takież pokłady gipsów widzimy niżej w Pałahiczach i Oleszowie aż do Marjampola. Wszędzie gipsy przylegają bezpośrednio do krawędzi Podolskiego płaskowyżu.

Od okolic Krakowa idzie drugi ciąg gipsów wzdłuż północnej granicy Nadnidziańskiej miocenńskiej zatoki od brzegów Wisły w Proszowskiem przez Koniuszę pod Proszowicami, Czarkowy, Dalowice, Szczytnik, Skalbmierz, Działoszyce. Wspaniałe odsłonięcia gipsowych pokładów widzieć można około Wiślicy nad Nidą przez Bogucice, Winiary do Szczerbakowa. Takież wielkokrystaliczne gipsy wi-

dzimy dalej ku wschodowi od Buska przez Szaniec, Birków do Stawian. Kryształowy gips tablicowy dochodzą do metrowej długości i tworzą w kamieniołomach zdaleka lśniące jak lustro ściany. Jeszcze dalej ku wschodowi ukazują raz jeszcze gipsy szare w Staszowie. Ostatnią odkrywką jest pokład półkryształicznego gipsu z siarką w Wiśniowej w Sandomierskiem.

W Inowrocławskiej kopalni soli pokład czerwonych gipsów ma 90 m. grubości. Takie gipsy, należące do formacji permskiej napotkano przy próbnym wierceniach w okolicy Ciechocinka i Szubina.

Wapienie.

Skały wapienne na bardzo rozległych przestrzeniach istnieją w kilku odmiennych formacjach geologicznych, posiadając odmiennie właściwości fizyczne i chemiczne. Najstarszemi są marmury sylurskie Podola (Kamieniec i in.), Chęcińskie, i Dębnie z formacji dewońskiej oraz podobne marmury węglowej formacji w okolicy Krzyszowic (Czerna, Paczołtowice etc.) Wapienie i dolomity kruszonośne, należące do formacji triasowej opisaliśmy przy kopalniach Olkuskich. Potężny grzbiet skał czystych białych wapieni formacji Jurajskiej tworzy pasmo skaliste od Krakowa do Wielunia oraz nad Nidą i Pilicą. Wapienie formacji kredowej, biała kreda, rozwinęły się szeroko na Wołyniu i Litwie. Wapienie formacji mioceńskiej — na Podolu i Wołyniu, oraz w Krakowskiem, Proszowskiem i Sandomierskiem. Na następnych stronicach podaję krótką charakterystykę i granice rozmieszczenia geograficznego powyżej wymienionych kategorii.

Marmury Chęcińskie.

Według Łabęckiego marmury w okolicy Chęcin kopać zaczęto w 17 wieku. Władysław IV kazał wykuć w Chęcinach dwie kolumny monolitowe 12 metrów wysokie. Jedna z nich przy wydobywaniu się przełamała, drugą przewieziono do Warszawy, gdzie stanął na niej pomnik Zygmunta III. Kolumna ta z powodu znacznych uszkodzeń została przed trzydziestu laty wymieniona na granitową — i leży obecnie w podwórzu Muzeum dla Handlu i Przemysłu w Warszawie. Przemysł marmurowy był jednak w Polsce bardzo znacznym, łomy marmurów leżały bowiem wszytkie w dobrach Biskupstwa Krakowskiego, które dostarczało z nich materiału do budowy wszystkich starszych kościołów w Polsce. Dziś przekonać się łatwo, że wszystkie odrzwia i płyty posadzek kościelnych, tak samo jak marmurowe ozdoby, jakie się zachowały na Wawelu — pochodzą z kamieniołomów Kieleckich lub Dębnickich — poznać je łatwo po charakterystycznej gruzłowatej budowie i i ciemnoszarem zabarwieniu. Marmury kolorowe sprowadzano niewątpliwie z zagranicy.

Stanisław August sprowadził rzemieślników z Włoch, którzy osiedli w Czerny i Dębniku pod Krakowem i nauczyli wyrabiania różnych sprzętów i wazonów z marmuru. Przemysł ten do dnia dzisiejszego w Chęcinach się utrzymał. Jednakże odbudowa marmurów obecnie prawie nie istnieje. Drobnii tylko rzemieślnicy wyrabiają z małych kawałków zbieranych w okolicy Chęcin przyciski, popielniczki, kałamarze i t. p. drobiazgi. Za Dyrekcji górniczej Kieleckiej w 1817 r. założoną została w Chęcinach fabryka marmurów, składająca się z piłarni o 4 piłach do rżnięcia marmurów i polerowni. Pra-

kowało w niej około 100 ludzi, dostarczając różnych wyrobów za sumę 20—30,000 złp. rocznie. Dziś fabryka, jak zresztą wszystkie bez wyjątku górnicze zakłady rządowe, znajduje się w najopłakańszym stanie. Na zjeździe górniczym, odbytym w 1886 r. w Warszawie, zwrócono uwagę na upadek marmurowego przemysłu i żądano rozmaitych zarządzeń zaradczych od władz rządowych — uchwały jednak zjazdu pozostały na papierze. Sprawozdawca zjazdu w tej sprawie Miniewski w referacie swoim powiada dosłownie: „Marmurołamy“, o ile mi wiadomo należą do Państwa, lecz są wydzierżawiane żydom i innym drobnym przemysłowcom, którzy za niską „opłatą dzierżawną otrzymują pozwolenie eksploatacji i wydobywania kamienia w dowolnej ilości. Ludzie ci, nie mający najmniejszego wyobrażenia o prawidłowej i systematycznej eksploatacji kamieniołomu, używając klinów, prochu, w zimie zaś zamarzającej wody, odłupują kawałki marmuru w miejscach, które uważają za dogodne, nie zwracając najmniejszej uwagi na to, iż szczeliny, wytworzone podczas odstrzeliwania skały, psują materiał niżej leżący i że otwieranie kamieniołomu naraz w wielu miejscach sprzyja zwietrzeniu kamienia, psując jego jakość i wywołując tworzenie się licznych szczelin. Prócz tego otrzymane w kamieniołomie odłamki nieprawidłowych kształtów muszą się odwozić do fabryki, gdzie przy formowaniu wyrobu okazuje się potrzeba obciążenia połowy przywiezionego materiału. W ten sposób przewóz po złych górskich drogach zbytecznego ciężaru powiększa niepotrzebnie koszt produkcji, tak, iż marmur Chęciński w Warszawie „wypada drożej od zagranicznego“. Miniewski żąda zaprowadzenia prawidłowej odbudowy i urządzenia śrubowej piły do cięcia marmuru w samym kamie-

niotomie na odpowiednie do potrzeby bryły i płyty. W dyskusji nad powyższym wnioskiem charakterystyczną dla stanowiska władz górniczych była opinia jednego z rządowych inżynierów, który oświadczył, że w okolicy Kielc istnieje taka obfitość marmurów, tworzących całe góry, że najgorszy system eksploatacji nic im zaszkodzić nie może!

Czynnym jest, jak się zdaje, jedynie kamieniołom rządowy w Słopcu. Marmury zdadne do celów przemysłowych znajdują się w następujących miejscach; ciemnobronzowy w Słopcu i Bolechowicach, żółty w Jedlnicy, popielaty w Szewcach, hronzowoczerwony w górze Zamkowej i Okrąglicy, plamisty żółty z białymi i czerwonymi żyłkami od góry Zielejowej do Miedzianki, popielaty na Karczówce i Kadzielni, czerwono-centkowany w Jerzmańcu, biały, czerwono żyłkowany w Marzyszu i Żyznowie, ciemny na Zamku Kieleckim, zielony w czerwone centki w Kostomłotach, czarny w Kajetanowie i Dębniku. Wymieniamy jedynie miejsca, w których marmur kiedykolwiek kopano — miejsc dotąd nietkniętych jest natomiast mnóstwo — na całej przestrzeni od Kielc i Chęcín przez Łągów do Opatowa i dalej ku wschodowi. Najczęściej spotyka się marmur popielaty lub ciemnobronzowy z robaczkowato pokręconymi krzewami koralu — bardzo dobrze się nadający na wyrób stołów, odrzwi i płyt posadzkowych. Kopalnia w Dębniku koło Krzeszowic posiada marmury pstre w najrozmaitszych kolorach lub ciemne, eksploatacja, jak w Chęcínach, ogranicza się do wyrobienia drobnych przedmiotów galanteryjnych. Bardzo korzystne zastosowanie podlejszych gatunków marmuru Chęcińskiego polega na mieszaniu go z twardego kwarcytem Świętokrzyskim do szutrowania gościńców oraz do wypalania wapna.

Marmury Kamienieckie.

Podobne swym składem do marmurów Chęcińskich są warstwy wapieni koralowych, występujące w utworach sylurskiej formacji na Podolu, znane pod nazwą „Kamienieckich marmurów“. Są to ciemne, zazwyczaj szare, wapienie, zawsze cokolwiek margliste, warstwujące się naprzemian z łupkami ilastymi. Niekiedy, jak w samym Kamieńcu, Żwańcu, Oryninie oraz w wielu miejscowościach nad Zbruczem warstwy wapienne dość czyste dochodzą do 8 metrowej miąższości, występują jednak zawsze w postaci odosobnionych ławic, przekładanych łupkami iłowymi. Niektóre odmiany nadają się doskonale do eksploatacji jako marmur (Kamieniec, Studzienica, Marjanówka, Muksza, Uście, Braha, Żwaniec, Zawale, Lanckorona, Satanów, Skała i td.

Wapień muszlowy.

Jak już mówiliśmy przy opisie kopalń galmanu i ołowiu, wapień muszlowy tworzy skalisty grzbiet od brzegów Odry przy Kropiwnicy po okolice Olkusza i Chrzanowa. Skład jego niejednostajny — istnieją odmiany mniej lub więcej dolomityczne, piaszczyste lub żelaziste. Nadaje się do wypalania wapna — używa go w tym celu cały Śląsk górny; niektóre odmiany także do wyrobu cementu (fabryka w Trzebinii), Ten sam wapień tworzy większą partję skał na Pd. Chęcina około Obic, Starochęcina i Tarnoskały.

Wapienie formacji jurajskiej.

Pasma skał wapiennych od Krakowa i Krzeszowic przez Olkusz, Olsztyn, Częstochowę do Wielunia dostarcza najlepszego w Polsce wapna, eksplo-

atowane w tym celu w wielkiej ilości wapielni. Od okolic Radomska kilka odkrywek tej formacji wapiennej łączy pasmo Krakowskie z drugą strefą tego samego utworu, okalającą góry Świętokrzyskie szerokim łukiem, poczynając od Korytnicy nad Nidą do Przedborza nad Pilicą, dalej ku północy od Sulejowa do Inowłódza i Opoczna, i między Nowem Miastem i Drzewicą. wreszcie wąski grzbiet skalisty od Iłży do Ożarowa. Na brzegu Karpackim istnieją również odosobnione skałki wybornych wapieni tej formacji — jak w okolicy Wadowic (Inwałd i Roczyny, dziś już całkowicie wyeksploatowane), Kruhel wielki k. Przemysła i td. Odosobnioną wyspę wapieni jurajskich mamy wreszcie w Niżniowie nad Dniestrem. We wszystkich pasmach wymienionych wapien jest biały i bardzo czysty, odmiany margliste nadają się do wyrobu cementu. Odosobnione skały jurajskich wapieni dalej ku północy istnieją w Burzeninie nad Wartą w Sieradzkim, Inowrocławiu, Barcinie, Pałkości i Wapnie pod Kcynią w Poznańskim.

Kreda.

Biała kreda pisząca w dwóch swoich odmianach — jako twarda kreda z bułami czarnych krzemieni i miękka kreda bez krzemieni tworzy bezpośrednio podłoże napływów na całym obszarze zachodniego Wołynia pomiędzy Krzemieńcem a Brodami i Sokalem. Z pod młodszych margli kredowych (opoka) wynurza się też kreda dalej na zachodzie w kilku miejscach w Brzeżańskim oraz w Chełmie. Na Litwie ta sama kreda pisząca wynurza się z pod napływów w kilku pasmach między dolinami Niemna i Narwi do Białegostoku i Grodna, w wielu miejscach w Mińskim (Wiazyń, Rudnica, Dziahylnia), Oszmiańskim (Kamień i Malinowszczyzna), Nowogródzkim

(Mir, Piaseczno, Cyryn, Woronczka, Bykowicze, Nowojelnia, Nagórniki, Jawór, Żodejki, Gnoińska, Zdzięcioł, Łogiery, Nowosiółka), Lidzkiem (Hadiuki, Iszczolno, Szczuczyn. We wszystkich tych okolicach kredę kopią w płytkich dołach na wapno, stanowi ona w całym tym obszarze jedyny zdatny do tego celu materiał. Dalej ku PnZ. kreda ukazuje się nad Niemnem około Kowna aż do Tylży, sięgając na północ do Bałciszek nad Niewiażą i granicy Kurlandzkiej. Margliste odmiany białej kredy używane są na wyrób cementu (fabryki w Opolu na Śląsku i nad Rudawą koło Krakowa).

Wapienie formacji miocenijskiej.

W utworach miocenijskich skały wapienne są rozpowszechnione, jednak w przeciwieństwie do poprzednich typów bardzo różnorodne i nie wszystkie się nadają do jednakowego użytku. Poznajmy z nich najbardziej charakterystyczne:

a) wapień Litotamniowy, złożony z kulistych kolonij wapiennych wodorostów morskich, zlepionych masą miazgi wapiennej i piasku. Zależnie od większej lub mniejszej domieszki piasku i wielkości kul litotamniowych posiada rozmaite właściwości. Najczystsze odmiany n. p. wapienie z okolic Gródka Jagiellońskiego dają wapno w dobrym gatunku, wśród odmian piaszczystych zdarzają się często ławice doskonałego ciosu (kamień Pińczowski, Tarnopolski), wydobywany w wielu miejscach na cele budowlane w wielkich kamieniołomach: Pińczów, Chmielnik, Szydłów, Stare Brusno k. Lubaczowa, Zbaraż, Tarnopol, Lwów i w. inn.

b) wapień rafowy, tworzący całe pasmo gór Miodoborskich — doskonały materiał na wapno.

c) wapień sarmacki bardzo czysty również

jak wapień rafowy w Miodoborach oraz na Wołyniu w okolicy Krzemieńca, Poczajowa i dalej ku południowi aż do Dniestru.

Piaskowce.

Skąły piaskowcowe istnieją we wszystkich formacjach geologicznych, jednak tylko niektóre ich odmiany posiadają ważniejsze znaczenie techniczne. Do takich należą piaskowce wapniste, nadające się do wyrobu ciosowego kamienia lub odmiany twarde, zdatne do szutrowania gościńców lub na flizy chodnikowe.

Piaskowce ciosowe.

Najlepszym gatunkiem ciosowego kamienia w Polsce są piaskowce drobnoziarniste jasnoszare, nadzwyczaj równomierne i doskonale nadające się do kamieniarskiego obrobienia z formacji retyckiej, znane pod nazwą kamienia Szydłowieckiego lub Kunowskiego. Tworzą one pasmo znacznej grubości na wschodniej stronie wyżyny Świętokrzyskiej, bez przerwy idące od Szydłowca przez Wąchock, Wierzbnik i Kunów do Ostrowca i Ptkanowa pod Opatowem. Podobny piaskowiec znanym jest również na małej przestrzeni około Woźnik na Górnym Śląsku.

Piaskowce ciosowe innego rodzaju, mało jednak dotychczas używane, są szeroko rozpowszechnione w Karpackim „Fliszu“. W dwóch zwłaszcza odmianach — jako jasnoszary piaskowiec „Ciężkowicki“ w utworze oligoceńskim oraz bryłowy piaskowiec „Jamneński“, należący do formacji kredowej, z którego zbudowano słynny most kolejowy w Dorze na Prucie. Ten ostatni znacznie twardszy i do obrobie-

nia trudniejszy od pierwszego, pozatem, o ile mi wiadomo, używa się jedynie jako materiału drogowy.

Piaskowce płytowe.

Twarde piaskowce kwarcowe łupiące się na cieńsze lub grubsze płyty, barwy czerwonej lub zielonawej są pospolite w utworach formacji dewońskiej na Podolu, skąd pod nazwą piaskowca Trembowelskiego łamią go na flizy do chodników, płyty nagrobkowe i t. p. Oprócz Trembowli łamią go w okolicy Buczacza, Jazłowca i w. inn. miejscach.

Kwarcyty Świętokrzyskie, nadzwyczaj twarde i zwięzłe, tworzące pasmo Łysogórskie oraz odosobnione partje w Sandomierskiem, są wybornym materiałem drogowym, zwłaszcza pomieszane z marmurem.

Granity i marmury Tatrzańskie.

Materiał kamienny z Tatr dotychczas nie jest wcale wyzyskanym. Jedyne istniejące kamieniołomy przy wejściu do dolin Tatrzańskich — Białego, Strążyskiej. Kościeliskiej — łamią wyłącznie wapień nummulitowy formacji eoceńskiej na szuter do gościńca. Pokłady marmurów i granitu dotąd są nie-
tknięte, a przedstawiają bardzo znaczną wartość. Do kategorii „marmurów“ należy zaliczyć wapienie dolomityczne ciemne, białe żyłkowane formacji triasowej i kredowej, występujące w dość znacznych partjach we wszystkich dolinach Tatrzańskich oraz na kopie Magóry (trias), jak również należący do utworów kredowych dolomit „Choczański“ na Pd. stronie Tatr. Granity tworzą wszystkie najwyższe turnie. Odmian granitu jest tu kilka, niektóre bardzo ładne t. zw. pegmatyty — gruboziarniste: wśród dro-

bniejszych ziarn szarego kwarcu i białej lub zielonkawej miki występują wielkie ziarna różowego ortoklazu. Inna odmiana posiada skład podobny, ale obok białej również czarną lśniącą mikę, bardzo ładnie odbijającą przy różowej barwie ortoklazu.

Granit z Goryczkowej jest drobnoziarnisty, różowy. Granity Tatrzańskie tworzą zwartą masę w trójkącie pomiędzy Koszyską, Morskim Okiem i Stawami Gąsienicowemi, oraz grzbiet pomiędzy Świnią, Goryczkową i Kondratową. W zachodniej części Tatr granity widzimy jeszcze na Tomanowej, Pysznej i Wołowcu do Krywania i Rohaczów. Przed kilkunastu laty projektowano budowę kolei na Świnię w celu umożliwienia eksploatacji granitów. Projekt ten jednak do skutku nie przyszedł.

Granity i inne skały krystaliczne Wołyńskie.

Poczynając od brzegów Słuczy i Bohu cały obszar Wołynia i wschodniego Podola wraz z Ukrainą północną jest zbudowany ze skał granitowych, odsłaniających się w łóżyskach wszystkich rzek tego obszaru. Są to prawie wyłącznie granity drobnoziarniste czerwone, rzadziej szare, niekiedy zawierają wielkie ilości czarnego turmalinu (Korzec) lub czerwonego granatu (Żytomierz). Zdarza się też t. zw. „kamień żydowski“ czyli granit napisowy bardzo oryginalny — złożony z przerosłych ze sobą długich blaszkowatych kryształów kwarcu i białego ortoklazu, które na zeszlifowanej powierzchni przedstawiają się w kształcie szarych zygzaków, podobnych do liter hebrajskich na białym tle (Mohilno, Iskorość, Meżyryczka, Ihnatpol). Granity tworzą również malownicze urwiska brzegów Bohu koło Winnicy. Na południe wschodnie granitów, ukazujące się w pojedynczych punktach, dochodzą w pobliże

Dniestru (Bendyszówka, Bukotyńka, Skaźnica). W Jampolu tworzą progi Dniestrowe. Od progów Dniestrowych granica południowa granitów idzie przez słynny ze swoich kopalń żelaza Krzywy Róg do porohów Dnieprowych, stąd w górę Dniepru do Czehrynia, potem przez Białocerkiew i Radomyśl zbacza do Owrucza. Doliny rzek, w których łóżyskach granitowe skały są widoczne są: Taśmina, Irdeń, Roś, Teterów, Irsza, Uż, Słucz i Boh. W niektórych miejscach znaleziono w granitach pokłady grafitu (Kajetanówka koło Korsunia, Korzec, Lubar, Bielczaki koło Horodnicy nad Słuczą, wreszcie Trojanka koło Bałty na Podolu). Granity Wołyńskie doskonale dają się obrabiać na ciosy — jednak eksploatacja ich prowadzoną jest dorywczo bez żadnego planu i sposobem rabunkowym. To samo stosuje się do pięknych skał labradorytu, używanych na nagrobki i ozdoby budowlane, którego kamieniołomy, prowadzone bardzo nieudolnie, znajdują się w północnej części powiatu Żytomierskiego i Radomyskiego nad rzekami Irszą, Trościanicą i Bystryjówką. Istnieją tutaj odmiany wielkoziarste ze wspaniałym tęczowym połyskiem (labrador) oraz drobnoziarniste czarne t. zw. „syenity“ i porfirowe „Wołynity“. Ze zwierzenia skał granitowych utworzyły się w kilku miejscach złoża glinki porcelanowej (kaolinu), zwłaszcza w okolicy Korca.

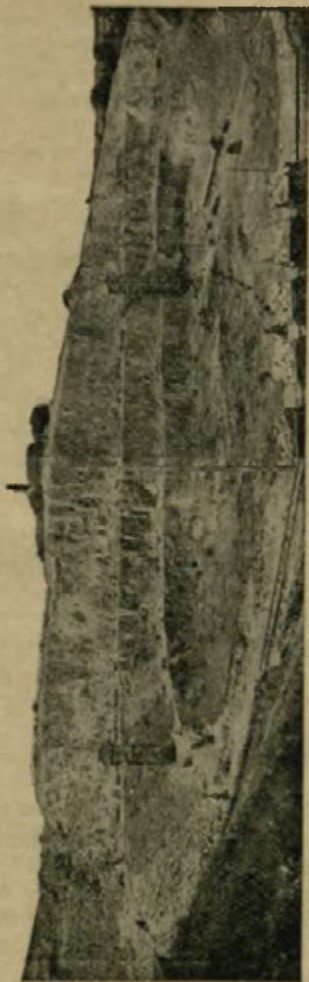
W pobliżu Równego przy wsi Berestowiec i Złaźnia nad rzeczką Kropiwnicą (dopływ Horynia) znajduje się również jedyne w Polsce miejsce, w którym występuje skała czarnego bazaltu, również jak labrador Wołyński używana u nas na nagrobki i płyty ornamentacyjne. Kamieniołom prowadzony równie nieudolnie jak łomy granitowe. W ostatnich latach odkryto również kilka żył bazaltu w górach Świętokrzyskich (Bardo etc.).

Porfiry Krakowskie.

W okolicy Krzeszowic i Alwernji istnieje kilka skał pochodzenia wulkanicznego, należących do kategorii porfirów kwarcowych (Miękinia) porfirów syenitowych (Zalas, Sanka, Frywałd) i melafiru (Alwernja, Tenczynek, Regulice, Poręba i Rudno). Porfir kwarcowy z Miękinia barwy czerwonej jest jedną z niewielu kopalń kamienia, eksploatowanych w sposób górniczy na wielką skalę. Wyrabia się zeń kostki brukowe m. inn. dla Krakowa i Lwowa. Materiał dobry i trwały.

Gliny.

Czysta glina (kaolin), utworzona ze zwiętrzenia skał krystalicznych, przede wszystkim granitów, zupełnie biała (glina porcelanowa) znajduje się na Wołyniu



Kamieniołom porfiry w Miękinia koło Krzeszowic.

w okolicy Korca, Baranówki, Burtynia i Szytni. Z gliny tej wyrabiano niegdyś słynną porcelanę Korcecką. Dziś przerabia ją jedyna w Polsce fabryka porcelany w Ćmielowie oraz parę drobnych żydowskich fabryczek w Baranówce i Korcu. Złoża kaolinu istnieją również w kilku miejscowościach powiatu Owruckiego.

Kaolin nieczysty (glinę fajansową) wydobywają w Horodnicy na Wołyniu.

Odmiany kaolinu zanieczyszczone piaskiem i tlenkami żelaza, barwiącemi je na kolor czerwony, zielonkawy lub żółty nazywamy glinami ogniotrwałymi. Używa się do wyrobu fajansu, majolik, kafli, cegły i rur ogniotrwałych, tygli hutniczych i t. zw. naczyń „kamiennych“. Pokłady takich ogniotrwałych glin, niekiedy wysokiej wartości, istnieją w Polsce w wielu miejscach i w najrozmaitszych formacjach geologicznych. Najstarsze znaleziono w utworach dewońskich w Kieleckiem w okolicy Łagowa. W utworach węglowych koło Dąbrowy górniczej obok niewyczerpanych ilości zwykłej gliny znajdują się w znacznej ilości ility łupkowe, zdatne do wyrobu cegły ogniotrwałej, którą w znacznych ilościach wywożono do Niemiec. W Szopienicach na Śląsku istnieje fabryka wyrobów ogniotrwałych, przerabiająca łupkowe ility węglowej formacji. Wielkie złoża glin ogniotrwałych znajdują się w utworach kajprowych i retyckich. Z miejscowości: Twardowice, Mierzęcice, Myszkowice i inn. w powiecie Bendzińskim wywożą je oddawna zagranicę, gdzie uważane są za jeden z najlepszych gatunków tego rodzaju. Z kopalni Paszkowskiej położonej w tejże okolicy część użytkowała swego czasu stalownia Warszawska (dziś w Krzywym rogu), większość wywożono na Śląsk. Gliny kajprowe znajdują się tutaj na bardzo znacznym obszarze, tworząc pas od do-

liny Warty przy Mrzygłodzie i Porębie Mrzygłodzkiej przez Bendzin, Pińczyce, Lgotę, Osiek, Kozięgłówek, Woźniki, Łubczyny, Kozięcin do okolic Lublińca na G. Śląsku. Młodsze od kajprowych nieco gliny retyckie zajmują przestrzeń pomiędzy Kluczborkiem, Gorzowem i Byczyną, sięgając ku południowi do wsi Stany nad Prosną i okolicy Woźnik. Rozległy obszar zajmują również wyborne gliny ogniotrwałe formacji retyckiej na zachodniej stronie pasma piaskowców Szydłowieckich, gdzie przerabia je fabryka naczyń kamiennych w Ćmielowie (Chmielów, Gromadzice, Miłków i w. inn.) od Szydłowca do Ptkanowa pod Opatowem. Pośród glin formacji kajprowej i retyckiej znajdują się często pokłady bardzo czystych białych lub tylko bitumami szaro zabarwionych glin fajansowych (Mierzęcice). W pokładach formacji Jurajskiej leżą słynne z doskonałej jakości białe glinki ogniotrwałe w Mirowie i Grojcu koło Krakowa, skąd wyroby „kamienne” szły oddawna daleko na wschód i posiadają ustaloną sławę. Rozciągłość tego pokładu, według Raciborskiego, jest znaczną — odkryto je bowiem oprócz dwu miejscowości powyższych także w Czatkowicach, Głuchówkach, Alwernji, Rudnie, Regulicach, Porębie, Podłężu, Orleju, Kamieniu i Ruszowicach nad Wisłą. W najwyższych warstwach formacji jurajskiej, w stropie wapiennych skał istnieją pokłady podobnych glin m. inn. w Radomsku i okolicy Tomaszowa nad Pilicą (Brzostówka, Nieborów, Białogrzegi, Sławno). Glin tych używają do wyrobu majoliki w Nieborowskiej fabryce. Wreszcie w utworze Miocenijskim istnieją również pokłady glin ogniotrwałych i dobrych glin garncarskich np. w Potyliczu koło Rawy Ruskiej i okolicach Kołomyi, gdzie we wsiach okolicznych szeroko jest rozwinięty prze-

mysł garncarski, w Wiśniowej w Sandomierskim (biała glina fajansowa).

Rzeczą będzie techników naszych sprawdzić wartość użytkową przeróżnych glin w miejscowościach wyżej wymienionych, z których nieliczne jedynie punkty są eksploatowane na wyroby ceramiczne.

Oprócz tych lepszych gatunków posiadamy niezmiernie pokłady glin zdalnych do wyrobu cegieł dachówek i rur drenowych w formacji kajprowej, dolnojurańskiej (iły Parkinsoniowe) miocenińskiej i pliocenińskiej (pstre iły Poznańskie), m. inn. w gliniankach Mokotowskich koło Warszawy odłożone. W okolicach, gdzie pokładów takich niema — cegłę wyrabiają z marglistej gliny dyluwjalnej i Loessu — cegła ta jednak jest z powodu znacznej zawartości wapna nietrwałą i kruchą, niemniej w powszechnym jest użyciu.

Inne minerały użyteczne.

Z innych, nieomówionych w rozdziałach poprzednich, minerałów użytkowych, których rozpowszechnienie jest niewielkie lub nie zostało dotychczas zbadaniem wymienić należy piryt (siarczek żelaza), poszukiwany dziś do wyrobu kwasu siarkowego, który jest wprawdzie rozprószony w niewielkich ilościach wszędzie, w znaczniejszych skupieniach jednak, nadających się do eksploatacji jest rzadkim. — Takie skupienia istnieją m. inn. w solnych łożach w Staruni w powiecie Bohorodczańskim na Podkarpaciu. Na wspomnianym wyżej zjeździe górniczym w Warszawie podnoszono również obfitość pirytów w kopalni Miedzianogórskiej gdzie mają być nagromadzone na starych hałdach znaczne ilości tego minerału.

Tak samo istnieją na Podolu w zielonych piaskach formacji cenomańskiej oraz w zielonych piaskach oligoceńskich w różnych stronach Polski drobne ilości fosforytów, nie nadające się do eksploatacji górniczej. Bogate złoża fosforytowe w postaci kulistych skupień w utworze sylurskim znajdują się dopiero dalej na południu Podola w dolinie Dniestru w powiecie Mohylowskim i Jampolskim, skąd je dawniej do fabryki nawozów sztucznych we Lwowie sprowadzano. Od kilku lat z powodu zakazu władz rosyjskich przywóz ten ustał całkowicie.

Liczne wreszcie źródła mineralne, o najrozmaitszym składzie, dorównyujące najlepszym źródłem zagranicznym, rozrzucone po całym obszarze Polski, zwłaszcza w Karpatach, posiadają wartość jedynie leczniczą i jakie takie przez specjalistów lekarzy w osobnej pracy omówionemi być powinny.



TREŚĆ:

	Str
Przedmowa	1
Rozdział I.	
Wiadomości wstępne z geologii i górnictwa	5
Rozdział II.	
Krótki zarys dziejów górnictwa i hutnictwa w Polsce Olkusz, Wieliczka, Bochnia	11
Rozdział III.	
Węgiel kamienny — jego pochodzenie i epoka węglowa. Zagłębie węglowe Śląskie i jego stosunki geologiczne, ilość pokładów i ich podział. Górnictwo węglowe w Polsce. Produkcja węgla dawniej i dziś. Opis kopalń węglowych w Polsce. Rozbiory chemiczne rozmaitych gatunków węgla Polskiego	16
Rozdział IV.	
Węgiel brunatny w Polsce. a) w utworze kajprowym, b) retyckim, c) miocieńskim Kopalnie lignitu na Podkarcu i Podolu Kopalnie burowęgla w Wielkopolsce. Rozbiory chemiczne burowęgla polskich. Torf	38
Rozdział V.	
Górnictwo żelazne Historia rozwoju górnictwa i hutnictwa żelaznego w Polsce Dymarki i fryszerki, wielkie piece do topienia rudy. Stan górnictwa żelaznego za Królestwa kongresowego, szerokie projekty Lubeckiego. Polityka taryfowa rosyjskiego rządu i upadek górnictwa żelaznego w Polsce	48
Rozdział VI.	
Górnictwo żelazne (c. d.) Opis kopalń rud żelaznych w Polsce, a) okręg Częstochowski, b) Kielecki, ich produkcja dawniej i dziś. Rudy Karpackie	

i ich skład chemiczny, upadek hut Karpackich.	Str.
Rudy darniowe	67

Rozdział VII.

Górnictwo ołowiane i srebrne w Polsce. Historia kopalń Olkuskich od czasów Bolesława Wstydlwego; geologiczna budowa obszaru kruszczońskiego. Zalew kopalń i dzieje sztolni Ponikowskiej. Produkcja ołowiu i srebra dawniej i dziś w okręgu Olkuskim, Krakowskim i Górnos Śląskim. Kopalnie ołowiu w Kieleckiem. Ruda ołowiana w Truskawcu	92
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Rozdział VIII.

Kopalnie i huty cynkowe Początek górnictwa cynkowego w wieku 18. Wzrost produkcji cynku w Olkuskim, Krakowskim i Śląsku. Postępowanie hutnicze. Skład chemiczny rudy. Opis kopalń galmanu w Polsce. Produkcja cynku dawniej a dziś	111
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Rozdział IX.

Górnictwo miedziane. Historia kopalni Miedzianogórskiej od czasów Zygmuntofskich do dziś. Budowa geologiczna kopalni i gatunki rudy. Produkcja miedzi w Polsce	119
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Rozdział X.

Górnictwo solne. Historia kopalni Wielickiej od najdawniejszych czasów do dziś. Opis kopalni, sposób odbudowy soli, skład chemiczny soli Wielickiej i Bocheńskiej. Produkcja soli kamiennej w różnych czasach. Żupy Ruskie, warzenie soli. Znaczenie żup solnych w historii skarbowości Polskiej Sól suchedniowa Pokłady soli kamiennej na Podkarpaciu. Chemiczny skład warzonki z żup ruskich. Historia poszukiwań soli w Królestwie Polskiem. Solanki Wielkopolskie: Ciechocinek i Inowrocław	129
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Rozdział XI.

Sole potasowe. Prawdopodobna rozległość pokładów Kałuskich. Historia kopalni Kałuskiej i szykany	
--------------------------------------------------------------------------------------------------	--

austrjackie uniemożliwiającej produkcję soli potasowych do ostatnich czasów. Skład chemiczny soli Kałuskich Str. 158

Rozdział XII.

Kopalnie siarki: Swoszowice, Czarkowy, Posąźa, Truskawiec. Upadek górnictwa siarkowego wskutek konkurencji siarki Sycylijskiej 176

Rozdział XIII.

Górnictwo naftowe. „Flisz“ i geologiczne warunki występowania ropy naftowej. Pochodzenie nafty. Pokłady ropodajne w Karpatach. Sposoby eksploatacji dawniej i dziś. Historia przemysłu naftowego w Galicji. Rozmieszczenie stref naftowych w Karpatach i opis kopalń dawnych i dzisiejszych (Siary, Wietrzno, Słoboda Rungurska, Schodnica, Borysław) Produkcja naftowa Galicji dawniej i dziś. Gaz ziemny 182

Rozdział XIV.

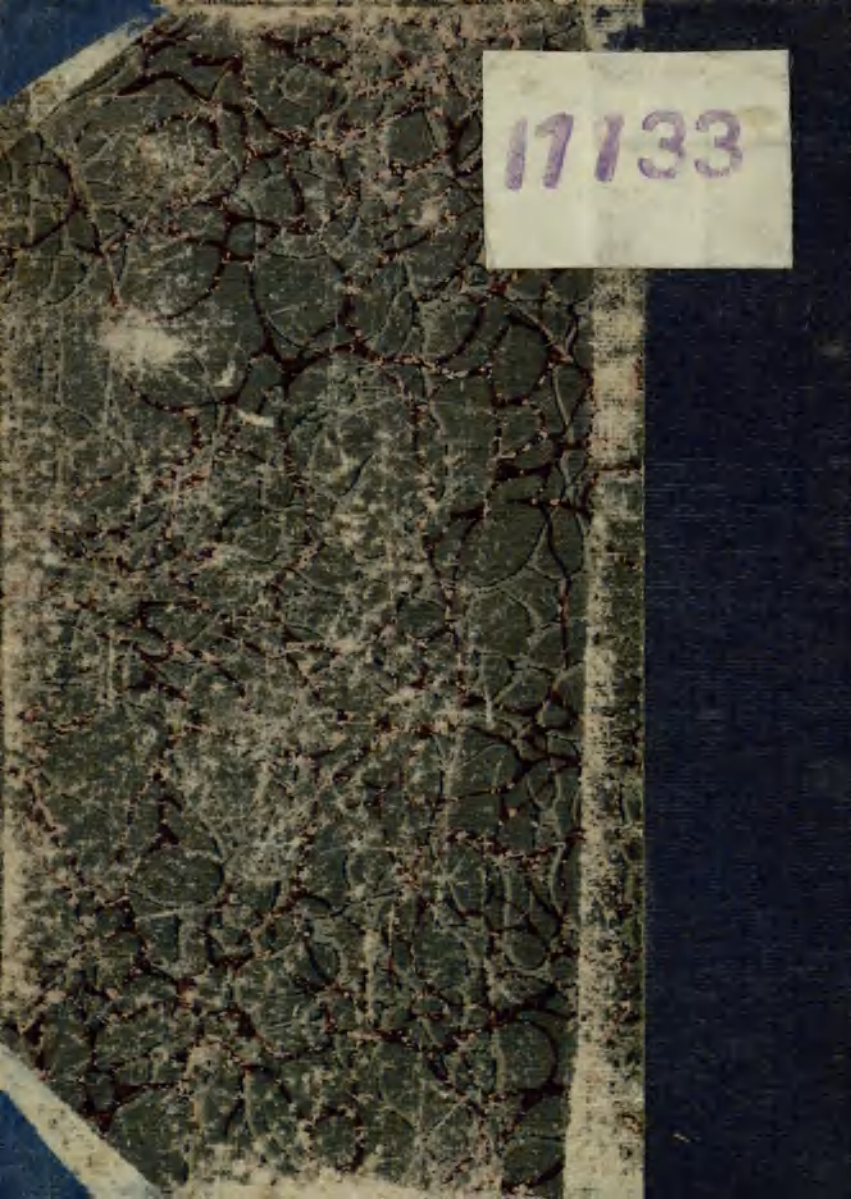
Wosk ziemny i bursztyn. Stan kopalń Borysławskich, rabunkowa gospodarka. Warunki geologiczne występowania wosku ziemnego. Produkcja do czasów ostatnich. Inne kopalnie wosku (Starunia, Dźwiniacz). Bursztyn: jego znaczenie w starożytności. Produkcja Nadbałtycka i Ostrołęcka 222

Rozdział XV.

Materiały budowlane i ceramiczne. Gips i alabaster. Marmury Chęcińskie, Dębnieckie i Kamienieckie. Wapienie, kamienie ciosowe: Pińczowski, Tarnopolski i Szydłowiecki. Piaskowiec Trembowelski. Granity i marmury Tatrzańskie. Granity i inne skały krystaliczne Wołynia. Porfiry Krakowskie. Gliny: kaolin Korecki. glinki ogniotrwałe i garncańskie. Inne minerały użyteczne: piryty, fosforyty 235



JFC 17



17133