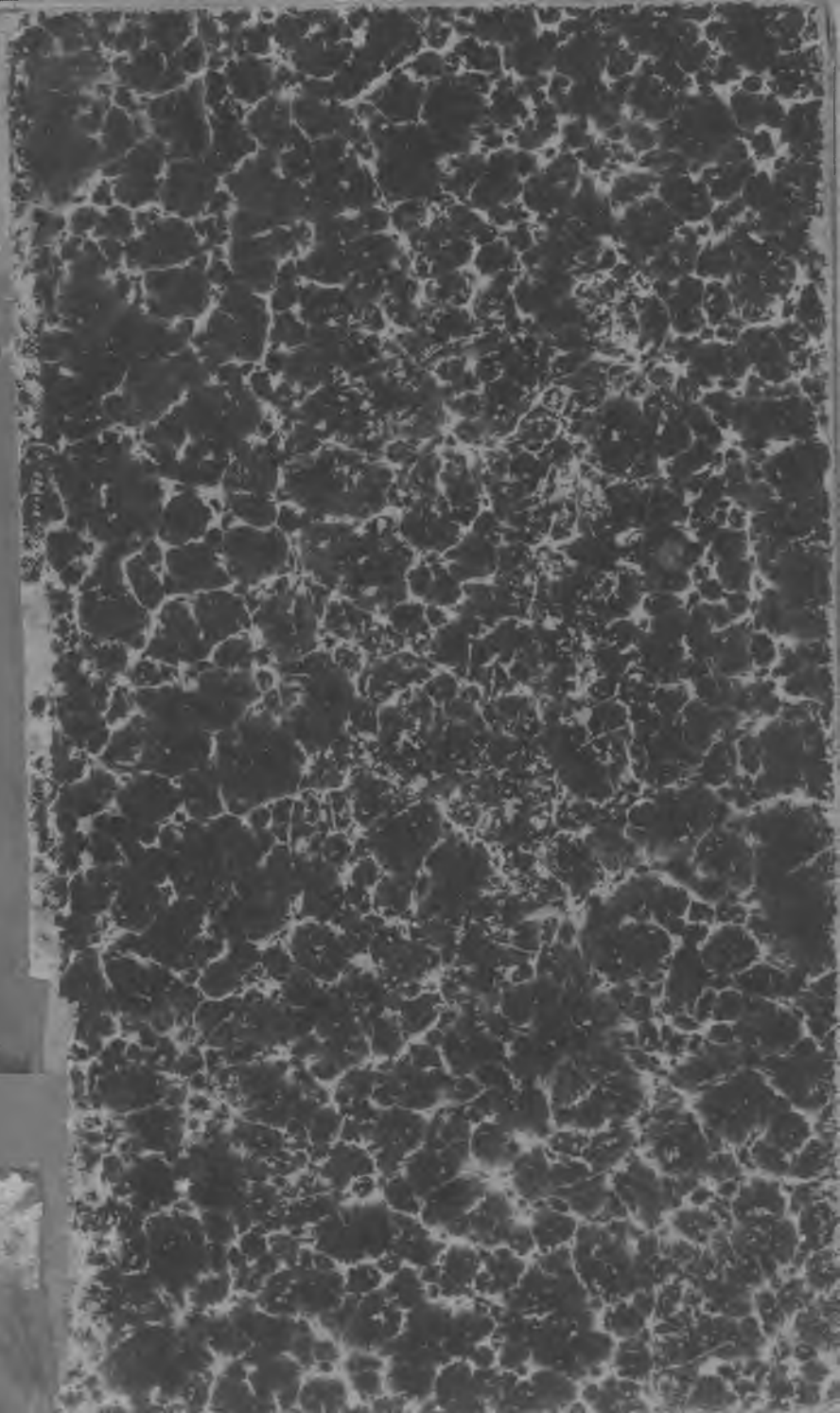


69749



~~R. B.~~  
~~72.~~

1366<sup>v</sup>a ~~U~~  
~~205~~ ~~282~~

B. Dyakowski.

# POGADANKI MINERALOGICZNE

I.

SÓL,



jej znaczenie dla ludzi, rozpowszechnienie  
i sposoby wydobywania.

*Ms. inw. 1812 2*

z 12 tysiącami.



WARSZAWA.

Skład główny w „Księgarni Polskiej“ J. Sikorskiej, Warecka 14.

1907.



## I.

### Znaczenie i rozpowszechnienie soli.

Pewien wizytator, zwiedzając powierzone swej opiece szkoły, wypytywał w jednej z nich uczniów, czym się ludzie żywią. Chłopcy odpowiadali raźnie i przytomnie, dopóki szło o to, jakich roślin i zwierząt człowiek używa za pokarm. Gdy jednak wizytator spytał, czy nie wiedzą nic o minerałach jadalnych, uczniowie oniemieli w pierwszej chwili, tak im się to wydało dziwnym, aby człowiek mógł się żywić kamieniami. Jeden z nich atoli, sprytniejszy od towarzyszków, opamiętał się zaraz i zawołał: „Owszem, wiemy, i nawet sami jadamy codzień taki minerał. Któż bodaj dzień jeden obchodził się bez soli?“

Istotnie nie dość, że sól jest jadalna, stanowi ona jeszcze niezbędną składową część naszych pokarmów. Wprawdzie nie spożywamy jej samej (choć i to nie jest rzeczą niemożliwą), musi ona jednak koniecznie zawierać się w naszych potrawach, gdyż potrzebujemy jej nieodzownie do należytego trawienia. Człowiek, który się żywi pokarmami zupełnie pozbawionymi soli, traci siły, cerę i ostatecznie umiera, nie mogąc wcale trawić, jeżeli znów nie zacznie dodawać tego minerału do potraw.

Zwierzęta również potrzebują soli. Któż nie wie o tym, jak chętnie liżą sól konie, woły, krowy lub owce? To też staranny gospodarz pamięta zawsze o tym, aby im dawać ją od czasu do czasu. Dzikim zwierzętom nikt wprawdzie nie daje soli, ale zato znajdują ją one zawsze w mniejszej lub większej ilości w roślinach albo mięsie innych zwierząt, któremi się żywią. Słowem, każda istota żyjąca potrzebuje koniecznie tego pokarmu mineralnego.

Człowiek nie żywi się pokarmami surowymi; gotując mięso lub jarzyny, wyciąga on z nich część soli, która się rozpuszcza w wodzie, i dla tego musi solić potrawy, aby zawierały one należytą ilość tego niezbędnego dodatku. Solimy więc pokarm nie tylko dla smaku, ale i dla zdrowia. Sól jest nieodzowną rzeczą w każdej kuchni.

Otrzymała też nazwę **soli kuchennej** dla odróżnienia od innych soli, jak np. używane w medycynie sól glauberska, gorzka oraz różne inne.

Używamy jej atoli nie tylko bezpośrednio przy gotowaniu potraw, stanowi ona także wyborny środek do przyrządzania rozmaitych konserwów. Zabezpiecza mianowicie od gnicia mięso i ryby, które muszą być dobrze nasolone, jeżeli chcemy je przechowywać bez zepsucia przez dłuższy czas, jak to wyraża dawne przysłowie: „kto do mięsa soli żałuje, temu się mięso zepsuje“. Używamy jej także do kwaszenia ogórków i kapusty. A oprócz tych zastosowań kuchennych, służy ona także do bardzo wielu użytków fabrycznych. Używa się jej mianowicie do wyrobu sody, soli glauberskiej, mydła, szkła, na polewę do naczyń glinianych, w białoskórnictwie, to jest przy wyprawianiu cienkich i delikatnych skór (np. na rękawiczki, oprawy) i t. d. .

Słowem jest to minerał pierwszorzędnej użyteczności, bez którego bardzo trudno byłoby się obejść. Zostaje też

on u ludzi w należytej cenie: przodkowie nasi przyjmowali gości chlebem i solą, chlebem i solą wita się państwa młodych, chleb i sól ofiaruje się monarchom; „czapkę, chlebem i solą ludzie ludzi niewolą“ — głosi dawne przysłowie, a inne powiada: „kto ma sól z chlebem, ten nie umrze głodem“, wskazując tym na wielkie znaczenie soli w odżywianiu człowieka i umieszczając ją tuż obok najważniejszego naszego pokarmu — chleba.

Bez soli bardzo trudno byłoby się nam obejść, prawie tak trudno, jak bez wody. Na szczęście oba te ciała mineralne są bardzo rozpowszechnione i znaleźć je można prawie w każdym miejscu. Po wodzie sól jest najpospolitszym minerałem, znajduje się ona właściwie wszędzie, chociaż nie wszędzie w tak dużych ilościach, aby się nam rzucała w oczy i abyśmy ją mogli stamtąd wydobywać.

Wchodzi ona mianowicie w skład każdej ziemi, ale zazwyczaj w tak nieznacznych ilościach i tak drobno rozsiarna w całej masie, że niema sposobu zauważyć jej tam. W niektórych tylko miejscowościach grunt zawiera ją obficie, a niekiedy bywa nawet tak przesycony, że tylko pewne rośliny mogą rosnąć na nim, wszystkie zaś inne giną, ponieważ wraz z wodą wciągają korzeniami zbyt duże ilości soli. Takie rośliny, wzrastające na gruntach słonych, noszą nazwę roślin solankowych.

**Grunta słone** znajdują się na wybrzeżach mórz i jezior słonych, a także na niektórych stepach, położonych w głębi lądu w miejscowościach gorących i ubogich w deszcze. Stepy takie posiada Azja środkowa, Australia, niektóre części Afryki północnej oraz Ameryki południowej; w Europie stepy takie znajdują się nad morzem Kaspijskim i w części nad Czarnem. Ziemia w niektórych z tych miejscowości bywa tak dalece przesycona solą, że w cza-

sie większej posuchy sól ta „wykwita“ z niej, to jest pokrywa ją ciekłą warstewką białego proszku, niby szronem. Deszcze lub wprost powiększenie się wilgoci w powietrzu rozpuszczają tę sól i wywołują jej znikanie.

Największą ilość soli znajdujemy w głębi ziemi. Tworzy ona tam ogromne **pokłady**, mające nieraz po kilkaset metrów, czyli parę tysięcy stóp grubości i ciągnące się na przestrzeni kilkudziesięciu i więcej mil, jak np. ogromne pokłady soli wzdłuż północnych stoków Karpat, do których należą słynne kopalnie Wieliczki i Bochni. Sól taka nosi nazwę **kamiennej**, ponieważ występuje w postaci wielkich brył, jak kamienie. Znajduje się ona zwykle na pewnej głębokości i przykryta jest mniej lub więcej grubą warstwą gliny, nie dopuszczającą do niej wody deszczowej, która rozpuszcza i wypłókuje sól z warstw powierzchniowych.

Niekiedy jednak znajdujemy wielkie bryły soli kamiennej wprost na powierzchni ziemi. Słynna jest skała solna pod Kordoną w Katalonji (w Hiszpanji), mająca 180 metrów czyli 600 stóp wysokości i blisko 4 kilometry, to jest koło pół mili w obwodzie. Takie góry słone należą wogóle do zjawisk rzadkich, a spotyka się je wyłącznie w krajach suchych; nasza mokra jesień i dżdżyste lato prędkoby rozpuściły nawet takiego olbrzyma, jak Katalońska skała. Któż nie widział, jak sól rozplywa się na powietrzu, jak mętnieją wyroby z soli w czasie słotnym, nawet nie będąc wystawione na bezpośrednie działanie deszczu.

Woda jest głównym wrogiem soli w gruncie i w pokładach: rozpuszcza ją ona i zabiera ze sobą. Ponieważ w każdym gruncie znajduje się zawsze pewna ilość soli, więc i każda woda na ziemi zawiera ją także. Najsmacz-

niejsza woda „słodka“ ze źródeł, rzek, stawów lub jezior, ma zawsze w sobie pewną domieszkę tego minerału.

Dlaczegoż jednak nie posiada smaku słonego, jak woda morska? Rzecz to nie trudna do zrozumienia. Wrzucmy szczyptę cukru do dużej szklanki wody, a napewno nie będziemy wcale czuli słodczy. To samo się dzieje z wodą źródlaną: woda nabiera smaku słonego dopiero wtedy, gdy na 1000 części (np. funtów) zawiera jedną (np. 1 funt) soli; przy mniejszej zawartości język nasz nie może odczuć jej smaku. Żadna zaś woda źródłana nie zawiera w 1000 funtach jednego funta soli, lecz zaledwie drobną jego cząstkę, grunt bowiem, z którego źródło wypływa, jest zwykle bardzo ubogi w sól. I tej okoliczności wody „słodkie“ zawdzięczają swój przyjemny smak.

Inaczej rzecz się ma ze **źródłami solankowymi** (np. w Ciechocinku, Rabce, Iwoniczu i t. p.), które mają smak wybitnie słony. Źródła takie wypływają zawsze z podziemnych pokładów soli i zawierają jej zawsze bardzo dużą ilość, niekiedy nawet po 100 funtów na 1000, to jest znacznie więcej, niż trzeba, aby woda mogła przybrać nieprzyjemny słony smak. Przewyższają one nawet pod tym względem wodę morską, w której zawartość soli nie przekracza zwykle 35 funtów na 1000, a bardzo często jest znacznie niższa od tej liczby, zawsze jednak taka, iż woda posiada smak wyraźnie słony.

Stała to cecha **wody morskiej**. Czym jednak wytłumaczyć, że jest ona zawsze słona, podczas gdy wody lądowe (rzeki i jeziora) są przeważnie słodkie? Pewien dowcipnik objaśniał to zjawisko obecnością wielkiej liczby śledzi w morzu, które to ryby, jak wiadomo, mają zawsze smak słony.

Istotną przyczyną jest to, że wszystkie rzeki, wpadające do morza, zawierają zawsze drobne ilości soli. Ilości



te są wprawdzie bardzo a bardzo nieznaczne, ale że każda rzeka znosiła sól do morza bez ustanku i bez przerwy w ciągu całych długich wieków, stopniowo więc nagromadziły się w nim duże jej ilości.

Jednocześnie atoli powinna była powiększać się i ilość wody w morzu, a co zatym idzie słoność jej musiałaby pozostać bez zmiany.

Wiadomo jednak, że woda w morzach paruje bez ustanku, wznosi się w górę, opada z deszczem na lądy, daje początek źródłom oraz rzekom i znów wraca do morza. Nie może być zatem mowy o donoszeniu nowej wody przez rzeki, właściwie bowiem ta sama mniej więcej jej ilość wyparowuje i znów wraca do nich, tak w kółko przynosząc z sobą coraz to nowe ilości soli.

Tak mniej więcej można sobie przedstawić, jak stosunkowo ubogie w sól rzeki mogły zasilić nią całe oceany. Jeżeli zamiast obszernego i rozległego morza, wpadają one do jeziora, zwłaszcza położonego w klimacie gorącym i suchym, gdzie woda paruje silnie, a deszczów pada mało, to słoność wody w takim jeziorze dochodzi powoli do ogromnych rozmiarów tak dalece, że nakoniec nie może ona pozostać w stanie rozpuszczonym w tej wodzie i zaczyna osiadać na dnie i koło brzegów; ryby i inne zwierzęta giną nieraz zupełnie, nie mogąc wytrzymać w tak gęstym roztworze. Temu właśnie zawdzięcza swą nazwę morze Martwe. Takie samo zjawisko, na mniejszą skalę, można widzieć w jeziorze Eltońskim koło morza Kaspijskiego, oraz w różnych innych słonych jeziorach i limanach na wybrzeżach morza Czarnego.

W otwartych morzach parowanie wody i zgęstnienie roztworu nigdy nie może posunąć się tak daleko, gdyż, dzięki połączeniu, które istnieje między wszystkimi mo-

rzami, następuje zawsze wyrównanie strat, jakie ponoszą morza strefy gorącej, przez dopływ wody ze stref zimniejszych.

Jak widzimy, sól kuchenna jest właściwie wszędzie, ludzie jednak mogą z niej korzystać jedynie o tyle, o ile znajduje się ona w większej obfitości, otrzymanie jej bowiem z wody słodkiej lub ze zwykłej ziemi połączoneby było z tylu kosztami i kłopotami, że wydobywanie jej stamtąd nie opłacałoby się w żadnym razie, a częstokroć byłoby nawet wprost rzeczą niemożliwą. To też ludzie zajmują się wykopywaniem jej z ziemi wyłącznie w takich miejscowościach, w których tworzy ona mniej lub więcej znaczne pokłady, jak np. w Wieliczce; a z wody otrzymują ją tam tylko, gdzie posiada ona smak wyraźnie słony, wskazujący na większą zawartość soli, a więc z mórz, jezior i źródeł słonych.

---

## II.

### O kopalniach soli.

Sól kamienna w drobnych ilościach znajduje się prawie w każdej ziemi, w każdym gruncie, bywa jej atoli zwykle tak mało, że nie można jej nawet zauważyć. Dopiero na pewnej głębokości i w niektórych tylko miejscowościach natrafia się na mniej lub więcej jednolite pokłady tego minerału, ciągnące się nieraz na przestrzeni kilkudziesięciu mil. Żeby się do nich dostać, trzeba przekopać leżące nad nimi warstwy ziemi rolnej, piasku i gliny; ko-

pać zaś trzeba często do głębokości 100 metrów, zanim natrafimy wreszcie na grubszą warstwę tej tak drogocennej i tak nam potrzebnej soli.

Sól kamienna prawie nigdy nie bywa zupełnie czysta i bezbarwna. Zawiera ona zwykle domieszki wielu innych jeszcze minerałów, nadających jej kolor szary lub zielonkawy, a niekiedy bardziej jaskrawe barwy, żółtą, czerwoną lub niebieską. W Wieliczce znajdujemy całe pokłady soli zielonej, a zdarzają się także piękne niebieskie okazy. Barwy te jednak znikają, gdy sól ogrzejemy lub rozpuścimy.

Oprócz tego w pokładach sól kamienna nie występuje nigdy sama; obok niej znajdujemy zawsze pewne stałe minerały, bez których sól nie spotyka się nigdy. Do takich należy przedewszystkiem gips i zbliżony doń pod wielu względami inny minerał, zwany anhydrytem. Dolną część pokładu stanowią zawsze naprzemianległe warstwy soli kamiennej i anhydrytu lub gipsu, przyczem pierwsze przeważają zawsze ilościowo i dosięgają znacznie większej grubości, podczas gdy warstwy anhydrytu bywają nieraz tak cienkie jak papier. W górnych warstwach anhydryt i gips ustępują miejsca innym minerałom, przyczem stopniowo zmniejsza się coraz bardziej ilość soli kamiennej i tamte minerały przeważają nad nią.

W ten sposób w pokładach soli kamiennej można zawsze odróżnić kilka pięter, które otrzymują nazwę od minerału, towarzyszącego soli (np. piętro anhydrytowe). Granice między piętrami występują tym wyraźniej, że zazwyczaj przegradza je jeszcze, mniej lub więcej, gruba warstwa gliny, która oprócz tego przykrywa zwykle z wierzchu cały pokład.

W glinie tej znajduje się także zazwyczaj sól w postaci oddzielnych kryształów lub całych brył, dosięgających

czasem olbrzymiej wielkości i liczących dziesiątki metrów<sup>1)</sup> na grubość, szerokość i wysokość, tak, iż cała bryła mie-  
wa po kilka tysięcy metrów sześciennych objętości. Jeżeli  
woda z biegiem czasu rozpuści i wymyje taką sól albo ją  
górnicy wybiorą stamtąd, wówczas powstaje ogromna  
i okazała grotą, wprawiająca nieraz w zdumienie zwiedza-  
jących ją podróżnych.

Dla górników nie wszystkie piętra pokładów solnych  
przedstawiają jednakową wartość: najcenniejsze są dolne,  
gdyż zawierają sól najobficiej i w najlepszym gatunku;  
z górnych zazwyczaj nie wydobywa się nawet wcale soli,  
a niemieccy górnicy przeważnie je „śmietnikiem solnym“,  
dla tego, że zagradzają drogę do czystej soli i że trzeba je  
uprzętnąć, jak śmieci, żeby się do niej dostać. Za to wiel-  
kie bryły, zawarte w glinie, służą także do otrzymywania  
soli i dostarczają jej nieraz przez kilkanaście lat z rządu,  
zanim się wyczerpią. W Wieliczce znajduje się ogromna  
komora, zwana Michałowice, mająca 18 metrów długości,  
28 szerokości i 36 wysokości. Istnieje ona w tej postaci,  
jak dzisiaj, od roku 1761, przedtym jednak wybierano  
z niej sól przez lat 40, zanim ją opróżniono zupełnie. Strop  
jej podparty jest mnóstwem słupów i belek, tworząc sztuc-  
czne wiązanie, zabezpieczające ją od zawalenia się. We  
wnętrzu znajduje się ogromny świecznik z soli kryształo-  
wej o 300 świecach.

Wszystkie części świata posiadają mniejsze lub więk-  
sze pokłady soli kamiennej. W Europie znajduje się ona  
prawie we wszystkich krajach, nie mają jej wcale tylko  
Skandynawja, Holandja, Belgja, Czechy, Szląsk oraz Sa-  
ksonia; wszystkie zaś inne posiadają ją, chociaż nie w jed-

---

1) Metr odpowiada 3 stopom i jednej trzeciej.

nakowej ilości. Szczególnie bogate pokłady soli znajdujemy w Alpach, w górach Niemieckich, w Siedmiogrodzie i Galicji.

W tej ostatniej krainie rozległe pokłady solne ciągną się wzdłuż północnych stoków Karpat, na przestrzeni 80 mil geograficznych od wsi Sól, w Wadowickim, na południo-zachodzie od Krakowa, aż do Kossowa i Kut (w Bukowinie). W pokładach tych znajdują się słynne kopalnie w Bochni i Wieliczce na zachodzie, oraz w Kałuszu na wschodzie. Oprócz tego wytryska z nich przeszło 600 źródeł słonych, mających zastosowanie lecznicze (Rabka, Iwonicz), znane w leczeniu skrofułów i reumatyzmu, albo też służących do wydobywania soli (Bolechów, Stebnik, Drohobycz, Kałusz i inne).

**Kopalnie czyli żupy solne** w Bochni i Wieliczce należą do największych i najwspanialszych pokładów w Europie. Pokład solonośny w Bochni ciągnie się 4 kilometry czyli przeszło pół mili na długość, prawie 100 metrów na szerokość, a 450 na grubość. W Wieliczce jest jeszcze większy, przy tej samej bowiem prawie długości (3,800 metrów)<sup>1)</sup>, ma 1 kilometr szerokości i koło 300 metrów grubości.

Gdyby można było wydźwignąć oba te pokłady i postawić je na ziemi pionowo długością do góry, tobyśmy otrzymali dwie góry w kształcie wielkich słupów (do 4 kilometrów), przewyższające półtora raza najwyższe szczyty tatrzańskie, a w obwodzie mające: jeden słup kilometr, a drugi dwa kilometry i pół.

Gdybyśmy zaś cały pokład jednej lub drugiej z tych kopalni rozbili na słupy czworograniaste, mające po 2 me-

---

<sup>1)</sup> Kilometr ma 1000 metrów.

try (przeszło wzrost człowieka) wysokości, a po jednym metrze na długość i szerokość, tobyśmy otrzymali ich tyle, że stawiając jeden obok drugiego, moglibyśmy opasać niemi ziemię w dwóch kierunkach: wzdłuż równika i wzdłuż jednego z południków—i jeszczeby ich zostało sporo.

Kopalnie solne Bochni i Wieliczki znane są od kilkuset lat. Podanie ludowe odnosi ich odkrycie do czasów Bolesława Wstydliego za czasów Świętej Kingi czyli Kunegundy. Świętobliwa ta i dobroczynna królowa, córka króla węgierskiego Beli IV, nie chciała brać od ojca wiana w srebrze i złocie, lecz prosiła go o coś takiego, coby zarówno mogło służyć bogaczom, jak i ubogim. Gdy ojciec zgodził się na to, Św. Kinga pojechała do żup węgierskich i rzuciła do nich złotą obrączkę na znak, że obejmuje je w posiadanie. Przybywszy następnie do Krakowa, kazała się prowadzić do Wieliczki i kopać tam ziemię w miejscu, które sama wskazała. Po pewnym czasie kopacze natrafili w ziemi na bryłę soli, a w niej znaleźli obrączkę królowej.

Piękne to podanie, wybornie malujące charakter Św. Kingi, dbałej o dobro i codzienne potrzeby swych poddanych, nie jest jednak zgodne z rzeczywistością. Różne bowiem wzmianki w dziełach Długosza, Kromera i różnych innych naszych dziejopisów, jak również różne stare dokumenty, wskazują najwyraźniej, że żupy solne Bochni i Wieliczki znane już były przed wstąpieniem na tron Bolesława Wstydliego.

Kazimierz I, w roku 1044 fundując klasztor Benedyktynów w Tyńcu, nadał im pewną ilość soli z Wieliczki. Kazimierz II w roku 1176 przyznał również pewną ilość soli z tych żup klasztorowi w Sulejowie. O kopalniach w Bochni znajdujemy wzmiankę przed rokiem 1198. Po-

czątek więc wybierania soli kamiennej z obu tych żup sięga czasów znacznie dawniejszych, bo wieku XII, a nawet XI.



Odkrycie salin w Bochni i znalezienie w kopalni pierścienia św. Kingi.

Wojny jednak i zarazy morowe zniszczyły zarówno pierwsze osady ludzkie w tych miejscach, jak i zaczątki kopalni, tak, że zostały one zupełnie zaniedbane i opuszczone.

Dopiero Bolesław Wstydlivy wskrzesił je, rozszerzył i ulepszył. Do tej więc jego czynności odnosi się podanie o Św. Kindze, z której pamięcią wdzięczny lud złączył na wieczne czasy wskrzeszenie kopalni, dostarczających mu tak nieodzownego minerału.

Kazimierz Wielki, urządzając kraj, nie zapomniał i o żupach solnych: oba miasta, znajdujące się koło nich, opasał murem i podniósł je do rzędu tych, które wysyłały po dwóch rajców na sąd do Krakowa; kopalnie urządził dostatecznie i wydał przepisy, według których miano z nich sól wybierać. Za niego kierownictwo żup prowadził Mikołaj Wierzynek, bogaty mieszczanin krakowski, ten sam, który tak hojnie i suto podejmował gości cudzoziemskich w Krakowie, przybyłych w odwiedziny do Kazimierza Wielkiego. I następnii królowie, rozumiejąc dobrze znaczenie żup dla kraju, dbali bardzo o ich rozwój i jaknajlepsze urządzenie, nadając rozmaite przywileje obu miastom solnym. Pamiętali oni przytym i o górnikach: przy żupach znajdowała się łaźnia z kuchnią dla chorych; a skaleczeni i niezdolni do pracy robotnicy otrzymywali żywność i ubranie darmo z dochodów kopalnianych. Tak to ci dbali o kraj, a rozumni monarchowie pamiętali zarówno o samych kopalniach, jak i o pracownikach, zatrudnionych w żupach.

Sól szła zarówno na potrzeby mieszkańców kraju, jak i do państw ościennych. A wykopywano jej tyle i osiągnano z niej tak znaczne dochody, że starczyły one nietylko na utrzymywanie starych robotników, ale jeszcze i na nagrody dla zasłużonych krajowi mężów oraz dla rodziny królewskiej. Królowym płacono ślubne podarki z żup solnych; solą nagradzano dostojników państwowych. Dzierżawa kopalni była rzeczą niezmiernie zyskowną i niejedyn bez kłopotu dorobił się na niej znacznego majątku. Dlatego



to dzielny Stefan Czarniecki, chcąc wyrazić, że wszystko zawdzięcza osobistej zasłudze, mawiał o sobie: „ja nie z soli, ani z roli, ale z tego, co mnie boli—urosem“.

Ilość wykopywanej rocznie soli wzrastała ciągle i na początku bieżącego wieku doszła w Wieliczce do 1,700,000 centnarów czyli 170 milionów funtów. Jest to największa wydajność tej kopalni; następnie bowiem zmniejszono tę



Praca w podziemiach.

produkcję i obecnie wydobywa się rocznie niecałe  $1\frac{1}{2}$  miliona centnarów, co przedstawia wartość około 3 milionów złotych reńskich (przeszło 2 miliony rubli), a do zabrania całej tej soli potrzeba mniej więcej 6,000 wagonów. W Wieliczce pracuje przeszło 1000 robotników. Bochnia zatrudnia 300 robotników, którzy wydobywają rocznie 320,000 centnarów soli kamiennej czystej i 120,000 centnarów mniej

czystej dla celów przemysłowych, czyli razem 440,000, to jest zaledwie trzecią część tego, co dostarcza Wieliczka.

Z Wieliczki otrzymuje się trzy odmiany soli: **sól szybikową**, najczystszej i najjaśniejszą, używaną przeważnie do pokarmów; **spiżową**, zanieczyszczoną piaskiem oraz gliną, i zawierającą bardzo często skorupki wapienne mięczaków; i wreszcie **sól zieloną** barwy zielonkawo-szarej z bardzo dużą domieszką gliny oraz anhydrytu i z tego powodu nie nadającej się na pokarm. Sól szybikowa znajduje



Kopalnie wielickie w roku 1790.

się na dnie pokładów w warstwach nie grubszych nad 2 metry; nad nią leży spiżowa, warstwami, dochodzącemi do 6 metrów grubości. Przegrodę między niemi stanowią pokłady gliny solnej. Na tych obu lepszych odmianach soli spoczywa sól zielona, pomieszana z gliną i tworząca w niej ogromne, nieregularne bryły, po kilkadziesiąt metrów grubości i długości. Dają one początek tym olbrzymim komorom, jak opisana wyżej Michałowicka.

Dla wydobywania soli kopie się pionowo korytarz, rodzaj studni, noszącej nazwę szybu, a prowadzącej do głębokości, na której znajduje się pokład solonośny. Wówczas zaczyna się od szybu prowadzić korytarze poziomo wzdłuż pokładu, wybierając z nich sól. Wybrawszy cały jej zapas, pogłębia się szyb do nowego pokładu i w nim znów się kopie poziome galerje. Żeby zapobiedz zawaleniu się górnych warstw, zostawia się słupy soli, albo też podpira się strop drewnianymi słupami, wiązanymi z belek, podtrzymujących ciężar leżących wyżej pokładów gliny. Oprócz tego, dla łatwiejszego wydobywania soli, urządza się nowe dodatkowe szyby i w ten sposób z czasem tworzy się cały labirynt korytarzy poziomych i pionowych, połączonych najrozmaiciej między sobą. Wśród nich tu i owdzie rozrzucone są mniejsze lub większe komory, powstałe wskutek wyrabiania brył soli, znajdujące się w pokładach gliny.

Zwiedzanie kopalni soli jest rzeczą nadzwyczaj ciekawą i pouczającą, a przytem niezmiernie piękną. Odbywa się je zazwyczaj przy rzęsim oświetleniu, przy którym niezwykle wspaniale wyglądają połyskujące ściany i słupy solne, od których tym groźniej odbija czarna głęb dalszych nieoświetlonych komór i korytarzy. Całość robi wrażenie jakiegoś fantastycznego czarodziejskiego pałacu. Z naszych żup Bochnia nie jest dostępna dla publiczności, ale za to

Wieliczkę można zwiedzać zawsze, ilekroć tylko zbierze się większa ilość osób.

### III.

## Opis kopalni wielickiej.

Zanim czytelnikom naszym zdarzy się sposobność obejrzenia jakich żup solnych, dajemy im tutaj opis kopalni wielickiej, jednej z najslawniejszych nietylko w Europie, ale i na całym świecie.

Miasto Wieliczka znajduje się o półtorej mili od Krakowa i liczy kilka tysięcy mieszkańców. W miejscu tym istniała od niepamiętnych czasów osada, zwana Wielką Solą; na miasto zamienioną została ona w końcu wieku XIII.

Wieliczka posiada starożytny zamek, który był niegdyś siedzibą żupników, to jest zarządców kopalni; obecnie zaś mieści w sobie urzędy i magazyny solne. Dalej znajduje się tam muzeum salinarne, założone w roku 1898 na pamiątkę 50 letniego jubileuszu cesarza Franciszka Józefa. Muzeum zawiera wszystko, co się tyczy kopalni wielickich; zarówno różne okazy wydobyte z nich, jak i materiały do historii tych głośnych żup. W roku 1903 wzniesiono w Wieliczce pomnik Mickiewicza.

Największą atoli i jedyną w swoim rodzaju osobliwość miasta stanowią jego kopalnie, głośne żupy wielickie, którym miasto zawdzięcza całą swą sławę, całe utrzymanie i dobrobyt mieszkańców.

Zajmują one 7 piątr czyli poziomów, do których prowadzi 11 szybów, to jest pionowych korytarzy, w głąb zaś

sięgają do 426 metrów. Wewnątrz znajduje się niezliczona ilość korytarzy czyli chodników poziomych i przeszło 70 wielkich komór, w rodzaju wspomnianej wyżej Michałowickiej. Komory te służą dziś przeważnie, jako składy soli.

O olbrzymiej ilości i długości chodników może nam dać pojęcie następujące wyliczenie:

Gdybyśmy wyciągnęli w jedną linię te wszystkie podziemne korytarze, to powstałby z nich chodnik, mający około 90 mil długości, to jest znacznie dłuższy, niż odległość Krakowa od Bałtyku. Ktoby chciał obejść te wszystkie chodniki, a byłyby tak wytrzymałe, że mogłyby chodzić dziennie po 12 godzin, to potrzebowałby na to przeszło 2 tygodnie czasu.

Zresztą dla publiczności dostępne są tylko 3 górne piętra, do 4 dolnych schodzą już tylko sami górnicy.

Dużo lat się złożyło i dużo pracy ludzkiej poszło na wykucie tylu chodników i tylu komór, dużo soli wydobyto już stąd, a jednak kopalnia wielicka i dziś jeszcze zawiera olbrzymie skarby.

W rozmaity sposób można się dostać do wnętrza kopalni: albo staroświeckim sposobem, spuszczać się pionowym szybem na siedzeniach, przymocowanych do liny; albo też tak zwaną windą parową, rodzajem klatki, w której stać może kilka osób; albo wreszcie piechotą po drewnianych schodach. Winda parowa spuszcza się szybem „Arcyksięcia Rudolfa“, wybudowanym w wieku XVIII i zwanym dawniej „Daniłowiczem“. Schody dla pieszych znajdują się w szybie „Franciszka“, a jest ich 360, zanim się dojdzie do pierwszego poziomu czyli piętra, położonego na głębokości 66 metrów.

Przed spuszczeniem się do kopalni, zwiedzający nakładają czapki górnicze i białe kitle, które się wdziewa na suknie dla ochrony ich od wilgoci, pyłu solnego i kropli wody, spadających ze sklepień.

Dla dania pojęcia o piękności kopalni, przytaczamy tu opis jednej ze świeższych wycieczek do słynnych żup wielickich:

„Szybowy dał znak maszynieście, zamknęły się drzwi windy naszej, mieszczącej, jak przepis każe, dziesięć osób, i runęliśmy w dół, w bezdenną przepaść. Zjeżdżających pierwszy raz w życiu w podziemia kopalni ogarnia uczucie bardzo podobne do lęku: wydaje się, jakoby się oddanym zostało nagle na pastwę jakiegoś żywiołu wrogiego, który czyha tam w głębi, wśród korytarzy i lochów, tonących w wiecznym mroku, zdala od dnia, od ludzi, od światła. Zapadamy się głębiej i głębiej i z każdą sekundą zdają się rwać nici, jakie nas łączą z tym, co zostało wysoko w górze nad naszymi głowami! Naraz—ład! ład podziemny! Winda zwolniła biegu, zgrzytnęła przeciągle i osadziła nas na miejscu.

Znajdujemy się na pierwszym poziomie kopalni, 66 metrów pod ziemią. Tutaj żegnamy się z windą i rozpoczyna się długa wędrówka piesza po labiryncie solnym, po krętych i stromych schodkach, nad tajemniczymi przepaściami, wśród olbrzymich ścian skalnych, wciąż niżej, aż ku ostatniemu piętru, dostępnemu dla turystów.

Daremniebym się silił opisać, jak dziwnie ponuro a uroczyście wyglądają te ciemne sklepienia, podpierane ogromnymi słupami z soli lub stosami pni drzewnych! Światło słońca nie dochodzi tu nigdy; za sobą zostawiliśmy piękny poranek, a weszliśmy w wieczną ponurą noc... Czy na dworze ślota i burza, czy mróz lub skwar letni, tu zawsze jeden i ten sam chłód, powietrze czyste, bez odmian

i burz! Zamiast słońca i gwiazd, migają tu blade kagańce robotników, uwijających się po ciemnych korytarzach i chodnikach. Gdzie się tylko dotkniesz, wszędzie twarda kamienna sól: ściany z soli, sklepienia z soli, podłoga z soli!



Kaplica św. Antoniego.

Na pierwszym zaraz poziomie witamy jeden z cudów wielickich, **kaplicę Ś-go Antoniego**, wykuta w jednolitej bryle soli w początkach XVIII w. przez nieznanego z nazwiska artystę-górnika. Sprawia wrażenie, którego z niczym

porównać niepodobna. W jaskrawej czerwieni światła bengalskiego migocze pusta kazalnica z posągami świętych apostołów: Piotra i Pawła, a w głębi widać wielki ołtarz z Męką Pańską i postaciami św. Klemensa, św. Stanisła-



Kaplica św. Kingi.

wa, św. Kazimierza i św. Franciszka. W kaplicy tej kilka razy do roku odprawia się uroczyste nabożeństwo dla górników.

Ruszamy dalej długim sznurem, poprzedzeni przez „świecznych“, niosących latarnie. I oto po krótkiej



wędrówce nowy fenomen: przestronna **sala balowa**, oświetlona rześście czterema olbrzymiami pająkami z kryształów solnych, z wysoko uwieszoną galerją, na której orkiestra górnicza brzmi w tej chwili walca ku powitaniu gości. Ta piękna sala balowa mieści się w **komorze „Łętów“**, powstałej w wieku XVIII wskutek wypróżnienia pokładów soli zielonej za inspektora Łętowskiego z Łętów, od którego też otrzymała nazwę. Na salę balową została zamieniona w początkach ubiegłego wieku. Ściany jej wyłożone są w części murem sztucznym z soli, w części drzewem.

Przewijamy się przez całą długość sali, aby się od drugiego jej końca zapuścić dalej, z początku korytarzem wśród ścian, wykutych z soli, a potem w głąb po schodach, zawieszonych nad bezdenną jakąś otchłanią, i oto w łunie ognia sztucznego otwiera się przed nami wewnątrz drugiej **kaplicy**, nieporównanie obszerniejszej od tamtej, wykutej ostatniemi już czasy (1897 r.) ku czci patronki górników wielickich, **ś-ej Kingi**. Kaplica ta ma 50 metrów na długość, przeszło 14 na szerokość i 10 na wysokość. Ozdobiona jest piękną kropielnicą z soli, nad którą wznosi się płaskorzeźba Chrystusa na krzyżu, zabytek wieków minionych. Dalej widać ambonę z ciosu solnego, a w dalszej jej części pięknie odrobione z bloków kamiennych baszty zamku wawelskiego, roboty górnik Markowskiego. W głębi ołtarz z ciosów kamiennych z wizerunkiem św. Kingi. Kaplicę oświetlają 3 wielkie kryształowe kandelabry solne i 4 mniejsze świeczniki.

Niewysławiony majestat bije od tego ołtarza, skrytego pod powierzchnią ziemi, od tych załomów, których wiekui sty mrok na chwilę został przerwany. Ale już łuna gaśnie, pod stropem kaplicy mrok gęstnieje na nowo—tłum turystów, poprzedzany łatarniami, oddala się. Kilkanaście mi-

nut dalszego pochodu krętymi drogami i wnet od szybu Rudolfa schodzić zaczynamy na drugie piętro kopalni.

Teraz czeka nas jedno z wrażeń niezapomnianych, wrażenie **komory michałowickiej**. Komora ta, to kopalnia, która spełniła już swe zadanie, przestała żyć życiem



Komora Michałowice.

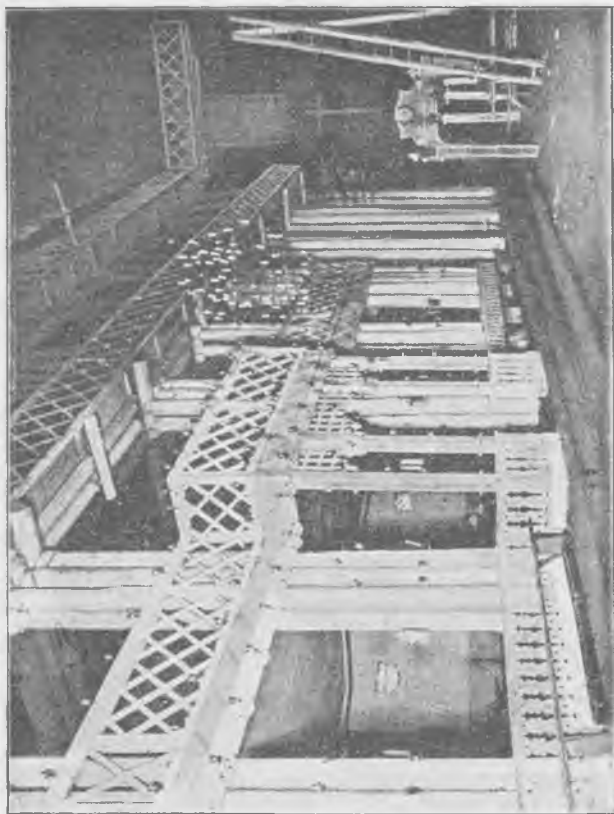
czynnym. Sól z niej wyjęto i utworzyła się kolosalna, potworna czeluść, kilkadziesiąt metrów wysoka. Żeby się strop nad nią nie zawalił, podparto go dokoła pod ścianami istnym lasem wiązań drewnianych, tworzących rusztowanie

z wolną przestrzenią pośrodku, w której zawieszono olbrzymi również świecznik. W tej chwili ogniem zionie cała ta przepaść niezmierna, a z ukrytych gdzieś wysoko instrumentów orkiestry salinarnej, która wraz z nami wędruje, płynie do głębi przejmująca melodia pieśni polskiej.

Z niemy podziwem ogarnia oko ten osobliwy widok, poczym w dalszą ruszamy drogę chodnikiem równym i prostym, jak strzała, potym przez most, rzucony nadinną jakąś wydrążoną przepaścią, potym schodami w dół do obszernej, również pustej komory drozdowickiej. Znowu płoną jaskrawe ognie, oświetlając głąb zamarłej kopalni. W pewnym miejscu czytamy na ścianie wyryty napis ku pamięci 50-letniego jubileuszu Wszechnicy krakowskiej. I dalej krąży się w prawo i w lewo, jakiemiś chodnikami, których kierunek wikła się i gubi, jakiemiś drogami błędniemi, kutemi w skałę, zawieszanemi w powietrzu, schodami, które pną się w górę i zbiegają w dół bez końca. I oto nowa grota zaczarowana, jakaś grota z baśni! A teraz schodami, łamiącemi się w zygzaki, wśród nieznanych, tajemniczych a groźnych obszarów w dół, i otośmy na trzecim poziomie, na trzecim piętrze kopalni.

Dążymy do „Dworca Gołuchowskiego.“ Długo trwało tym razem krążenie podziemnymi drogami, bo po pół godzinie dopiero zamajaczyło przed nami w dali jakieś słabe światelko, które rosło, aż wreszcie oblało nas pełnym blaskiem i ujrzeliśmy ze zdumieniem budynek przytulony do ściany skalnej, typowy dworzec kolei, a przed jego frontem w dwie strony mknący tor kolejowy. Bo otchłanie te posiadają rozległą i rozgałęzioną sieć komunikacyjną. Długość wszystkich dróg, obiegających podziemia na wszystkich piętrach, wynosi około 90 mil, a na pewnej części tej przestrzeni krąży kolej konna.

I znowu: naprzód! Niewielką przebywamy drogę i oczom naszym ukazuje się nowy cud: ciemna szklista szyba podziemnego jeziora. To **staw Przykos**. Wstępujemy na wielki prom, kołyszący się na jego wodach. Wtym blask czerwony rozświetla czarne roztocze wód, z góry



Dworzec Goluchowski.

zabrzmiała zrazu cicho, potem coraz głośniejszą melodią hymnu: „Boże, coś Polskę“. A łódź odbija wolno od brzegu, pruje zwierciadło stawu, przesuwa się przez wąską jakąś szczelinę i wpływa na drugie jezioro, u którego przystani płoną ognie.

Przybiliśmy do brzegu, idziemy dalej, aż tu nagle dochodzi naszych uszu potężny szum przewalającej się masy gdzieś w niezbyt wielkiej odległości. Czyżby to był znów nagły wybuch wody, jak ten, który w r. 1868 groził zala-



Staw Przykos i Grota areyks. Stefanji.

niem całej kopalni? Niemiała to rzecz znaleźć się w takiej chwili o sto przeszło metrów pod ziemią z myślą, że może za parę minut po tym chodniku, po którym stąpamy,

zacznie przewalać się olbrzymia masa wody, zaleje nas i uniesie ze sobą.

Ale przewodnicy nas uspakajają: to nie wylew, lecz prosto podziemna rzeka huczy tam gdzieś za ścianą kamienną; obawiać się jej nie potrzebujemy wcale.

Zwiedzanie skończone: możemy znów wracać po schodach szybem Franciszka, albo windą parową. A może kto z nas zechce spróbować staroświeckiej „jazdy piekielnej”? Właśnie kilku górników zamierza ją odbyć, i na linie, z pochodniami w rękę i pieśnią w ustach, wznoszą się na wyższy poziom. Już są coraz wyżej, światło pochodni coraz słabnie, aż wreszcie niknie zupełnie w czarnej czeluści, prowadzącej do jakiejś komory, położonej na górnym piętrze.

Spuszczenie się z dachu na linie—wymaga wprawy i zręczności, ale przebycie w ten sposób kilkudziesięciu i więcej metrów, zasługuje istotnie na miano „jazdy piekielnej“ i połączone jest stanowczo z niebezpieczeństwem, zwłaszcza dla ludzi, nieprzyzwyczajonych do takich podróży. Na szczęście jednak i górnicy nie używają takiej jazdy codziennie, stanowi ona dla nich jedynie rodzaj efektownego popisu przed gośćmi; zwykle zaś korzystają z windy parowej. Dawniej atoli, gdy wind nie znano, każdy z nich musiał na linie spuszczać się i po linie wydostawać się z kopalni.

Jesteśmy znów na powierzchni i przez chwilę nie możemy przyjść do siebie, oszołomieni wspaniałością i grozą tych podziemnych widoków.

A przecież część tylko widzieliśmy tych gmachów podziemnych, które na cztery jeszcze piętra sięgają w głąb aż do 400 przeszło metrów pod powierzchnią ziemi. Tam, najniżej, schodzi już tylko sam górnik wielicki. I o rozległości kopalni nie mogliśmy nabrać dostatecznego wyo-

brażenia z tej pełnej czarów podróży. Wszak jedenaście szybów prowadzi w głąb tego kolosalnego warsztatu pracy, który się od wschodu ku zachodowi prawie na 4,000, a od północy na południe na 1,000 rozciąga metrów, gdzie



Piekielna jazda.

samych tylko większych komór znajduje się z górą 80, a szesnaście stawów zagradza drogę pracującemu robotnikowi; gdzie tysiąc ludzi wreszcie, owych „żelźniaków“, „kruszaków“, „strzelców“ i „piecowych“, rozproszonych

w odwiecznych szybach, dobywa sól polską od niepamiętnych czasów. Przeszły zamierchłe wieki Piastowskie i świetna era Jagiellonów, i szwedzkie najazdy, i burza napoleońska, wiążąc się nierozdzielnie z historją kopalni wielkich, i dwugłowy orzeł Habsburgów zawisnął nad perłą polskiego górnictwa, a stare szyby królewskie Lois, Boża wola, Regis, Daniłowicz, Górsko i tyle innych wyrzucają z łona swego skarby ziemi naszej i praca w nich wre, jak dawniej, jak przed wiekami“.

#### IV.

### Jak powstały pokłady soli?

Zwiedzając żupy solne, podziwiamy siłę i wytrwałość człowieka, który poprzebijał szyby, powykuwał chodniki i pracuje w tych głębiach mrocznych z taką samą pewnością siebie, jak na powierzchni ziemi w świetle słonecznym. Ale jednocześnie nasuwa się nam pytanie, w jaki sposób powstały te olbrzymie pokłady.

Uczeni długo zastanawiali się nad tą kwestją i szukali sposobów jej rozwiązania, aż ostatecznie wyjaśnili ją zadowalająco.

Wiadomo, że jeżeli do kwarty wody (1000 gramów czyli prawie  $2\frac{1}{2}$  funta) wrzucimy 350 gramów (przeszło  $\frac{3}{4}$  funta naszego) soli, to cała ta sól rozpuści się w niej zupełnie. Jeżeli jednak dodamy jeszcze trochę, to ta ilość, jaka będzie po nad 350 gramów, nie rozpuści się już wcale i zostanie na dnie, woda bowiem może rozpuszczać w sobie sól tylko w takim stosunku, żeby jej znajdo-



wało się nie więcej nad 350 części na 1000 części wody. Taki **roztwór**, zawierający możebnie największą ilość soli, nazywa się **nasyconym**: chociażbyśmy do niego dodali jak najwięcej soli, nie rozpuści się już ani jeden kawałeczek.

Jeżeli taki nasycony roztwór soli wylejemy na talerz lub miskę i postawimy na słońcu, żeby woda mogła łatwo parować, to wkrótce zmniejszy się w nim jej ilość, a soli zostanie stosunkowo za dużo: woda jednak nie może nigdy zawierać jej więcej po nad ilość nasycającą, cały więc ten nadmiar soli wydzieli się z roztworu, opadnie na dno i utworzy na nim cieniutką warstewkę. Im następnie woda będzie więcej parowała, tym więcej będzie osadzało się soli i tym grubsza jej warstwa pozostanie na talerzu.

Takie zjawiska **osadzania się soli** na dnie zachodzą i w naturze, wszędzie tam, gdzie woda jest nią nasycona. Obserwować tego, naturalnie, nie można w morzach, ponieważ tam strata wody przez parowanie bywa sownie wynagradzana przez obfity jej dopływ ze wszystkich rzek, wlewających się do morza. To też nie bywa ono nigdy nasycone solą i nie zawiera jej nigdy więcej nad 35 części na 1000.

Co innego jeziora, ubogie w dopływy i tak zwane laguny, to jest zatoki zamknięte i odcięte od morza, zwłaszcza gdy leżą w klimacie cieplejszym. Tutaj z powodu gorąca w lecie woda paruje bardzo silnie, a że dopływów jest bardzo mało, zachodzi więc to samo, co w talerzu, wystawionym na działanie słońca: roztwór staje się coraz gęściejszym, nasyca się stopniowo i następnie zaczyna wydzielać z siebie sól, która osiada wzdłuż brzegów i na dnie, tworząc na nim mniej lub więcej grubą warstwę.

Jezior takich na ziemi znajduje się bardzo dużo. Słynne jest oddawna z takiego wysychania morze Martwe,

w którym woda doszła już do takiego nasycenia solą, że żadne stworzenie żyć w nim nie może. Bardzo dużo (do 2000) takich jezior posiadają stepy Astrachańskie, okalające od północy morze Kaspjskie. Stanowią one dno wielkiego morza, które powoli wyschło, pozostawiając jako ślad po sobie te liczne jeziora, wysychające stopniowo tak samo jak i ono.

Największe wśród nich jest jezioro Eltońskie, mające 250 kilometrów kwadratowych (około 5 mil) powierzchni. Na nim sprawdzono w sposób nadzwyczaj przekonujący tworzenie się osadów solnych. W jeziorze tym co rok, na początku lata, osadza się na dnie cienka warstewka gipsu, który jest trudniej rozpuszczalnym od soli i dla tego wydziela się pierwej; potem, w miarę większego parowania, tworzy się na nim grubszy pokład soli, osadzający się już do jesieni. Następnie, gdy powietrze się oziębi, parowanie się zmniejsza i osadzanie soli ustaje. A gdy przyjdzie wiosna i skąpe dopływy jeziora zostaną nieco obficie zaopatrzone w wodę, wlewają się one do niego, a wraz z nią przynoszą zawsze pewną ilość mułu gliniastego i piasku, któremi przykrywają pokłady solne, powstałe zeszłego lata.

Powtarza się to wciąż w kółko: co lato tworzą się nowe pokłady soli oraz towarzyszących jej minerałów rozpuszczalnych; co wiosna woda pokrywa je warstwą gliny i piasku. Jeżeli wiosna trafi się sucha, pokład gliny może się wcale nie utworzyć, i nowa letnia warstwa soli osiądzie wprost na dawnej. Gdy znowuż lato bywa mokre, sól nie osiądzie wcale, albo osiądzie w nieznacznej ilości i wówczas wytworzy się grubsza warstwa gliny. W każdym razie wody w jeziorze wciąż ubywa, aż wreszcie wyschnie ono zupełnie i przeistoczy się w mniej lub więcej gruby pokład soli kamiennej.

W taki sposób powstały wszystkie pokłady tego minerału, które znajdują się na ziemi; i tak samo tworzą się wciąż nowe z istniejących obecnie jezior słonych. Znajdują się też one w rozmaitych stopniach wysychania.

Jezioro Eltońskie jest jeszcze bardzo oddalone od zupełnego wyschnięcia; dawniej jednak było ono znacznie większe, jak tego dowodzą duże pokłady soli kamiennej, poprzedzielane warstwami gliny i znajdujące się w pobliżu jego brzegów. Może Martwe posunęło się już dalej i jest znacznie więcej wyschnięte.

Co się tyczy Wieliczki, to uczeni przypuszczają, że pokłady jej powstały nie z jeziora, lecz z laguny czyli zatoki, odciętej od morza, które pokrywało niegdyś całą nizinę u stóp Karpat, znajdowane bowiem w jej soli szczątki muszelek należą do gatunków morskich. Morze to od czasu do czasu wlewało wodę słoną do laguny, a ciągłe parowanie zgęszczało roztwór i wywoływało tworzenie się osadów soli na dnie. Było to możebne dzięki temu, że w owych dawnych czasach klimat zarówno u nas, jak i w całej Europie środkowej, był znacznie cieplejszy, taki mniej więcej, jak dziś na południowych wybrzeżach morza Kaspijskiego. Morze to w danej chwili posiada takie prawie zupełnie odcięte zatoki (np. Adży—Darja), na których dnie osadzają się co lato warstwy soli kamiennej, przygotowując nowe jej pokłady dla przyszłych czasów i przyszłych pokoleń.

---

V.

## Sól z mórz, jezior i źródeł.

Sól jadamy wszyscy codziennie: z zupą, mięsem, chlebem lub bułką, przy śniadaniu zarówno, jak przy obiedzie. Każdy wie, że ją nabyto u kupca, trudno jednak bywa powiedzieć napewno, skąd mianowicie pochodzi ta sól, którą spożywamy. Chociaż Europa posiada nie jedną kopalnię tego pożytecznego minerału, w obiegu atoli obok soli kamiennej, nie mniej pospolitą jest sól, otrzymana z wód słonych. Jeziora słone, morza oraz źródła solankowe dostarczają jej również w wielkich ilościach.

Najłatwiejszym bywa otrzymywanie soli z **jezior słonych**, znajdujących się w klimacie ciepłym i suchym. Tutaj co lato, gdy pod wpływem gorąca wyparuje znaczna ilość wody z jeziora, koło brzegów i na dnie jego osadzają się całe warstwy soli, tak, że dość jest wejść do wody i wyrąbywać je, jak lód, albo wybierać łopatą. Co rok wybierają w ten sposób sól w drugiej połowie lata z jezior, znajdujących się w Krymie, na północnych wybrzeżach morza Czarnego, a zwłaszcza Kaspijskiego. Samo jezioro Eltońskie dostarcza w ten sposób rocznie około 2 milionów centnarów (200 milionów funtów) soli.

W taki sposób można wydobywać sól jedynie z jezior, zawierających nadzwyczaj wielką jej ilość i z tego powodu bardzo łatwo mogących przejść w stan nasycenia i osadzania się soli. Ciepło słoneczne wykonywa tutaj całą pracę i ludziom pozostaje już niewiele do zrobienia: tutaj niejako „pieczone gołąbki same idą do gąbki“.

Ale z **mórz** np., w których zawartość soli jest nieznaczna (koło  $3\frac{1}{2}$  części na 100), nawet najbardziej gorące

lato nie zdołaloby wydobyć soli. Chcąc ją otrzymywać stamtąd, ludzie musieli sami przyłożyć do tego ręki. Mogłoby się wydawać, że najprościej będzie nabrać wody morskiej do wielkiego kotła i gotować ją bezustanku, aż dopóki cała woda nie wyparuje, a na dnie nie zostanie sama sól.

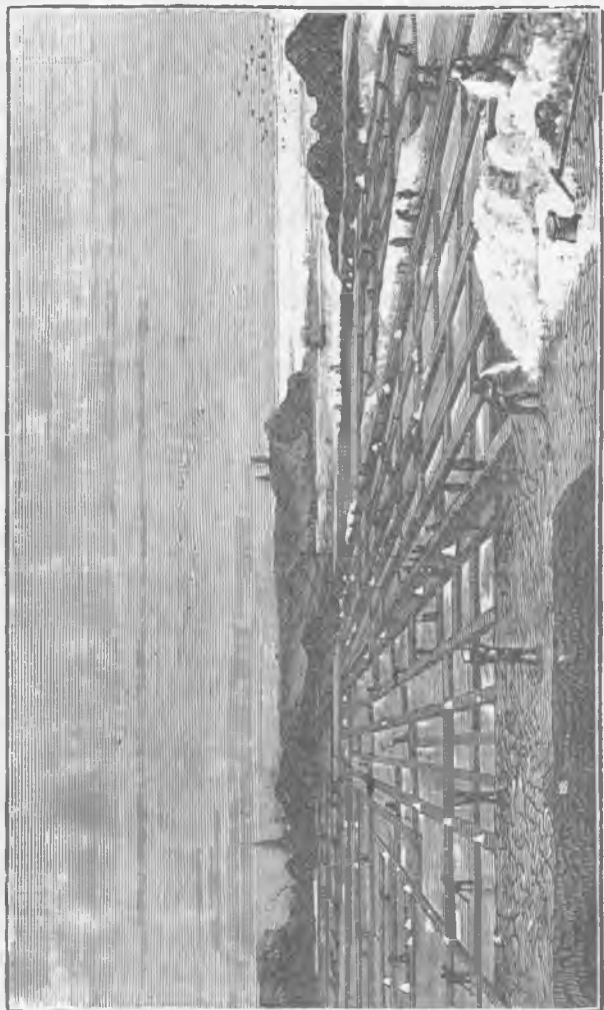
Sposób dość prosty na pozór, ale zato nadzwyczaj kosztowny: przy małej zawartości soli w wodzie morskiej, poszłoby tyle paliwa na jej gotowanie, że sól, otrzymana w taki sposób, stałaby się nadzwyczaj kosztowna i byłaby dostępną jedynie dla osób bardzo zamożnych. Tymczasem niedozowna jest ona zarówno dla bogaczy, jak i dla biedaków, powinna więc być tania.

Musieli więc ludzie paliwo zastąpić słońcem tak, jak w jeziorach słonych, z tą jednak różnicą, że tam nic mu nie trzeba pomagać, tutaj zaś należy koniecznie ułatwić słońcu tę pracę.

W tym celu urządza się szereg płytkich sadzawek na wybrzeżu morza, połączonych z nim za pomocą szluzy, którą się pozostawia otwartą, aż dopóki morze w czasie przypływów nie wypełni ich całkowicie; wówczas szluzy zamyka się szczelnie i pozostawia sadzawki w spokoju. Pod wpływem ciepła słonecznego woda wyparowuje szybko z tych płytkich zbiorników, roztwór staje się coraz gęściejszy, aż wreszcie zaczyna się osadzać sól, tak samo, jak w jeziorach słonych. Wówczas można ją wybierać z wody z niewielkim nakładem pracy.

Ale sposób ten daje się zastosować tylko w krajach suchych i gorących, w których latem pada mało deszczów. Pospolity też jest na wybrzeżach morza Śródziemnego i wogóle w Europie południowej. Nie świetnieby jednak wyszedł na nim ten, kto by chciał go stosować w klimacie naszym, np. nad Bałtykiem. Tutaj obfite deszcze letnie

rozcieńczałyby bezustanku wodę w sadzawkach i przez całe lato nie osadziłby się tam ani jeden kryształek soli.



Otrzymywanie soli z wody morskiej.

Ludzie jednak i w naszym klimacie umieją wydobywać sól z wody, ale nie z morza, lecz ze **źródeł słonych**, zawierających jej mniej wprawdzie, niż jeziora, ale w każ-

dym razie więcej, niż morze. Dzięki temu solanki, tak pomocne w cierpieniach skrofulicznych i reumatycznych i mające wskutek tego wielkie zastosowanie lecznicze, służą także do zaopatrywania ludzi w sól.

W jaki sposób jednak uskutecznia się wydobywanie z nich soli? Sprowadza się ono zawsze do tego samego, to jest do wyparowania wody, ale gdy na południu człowiek zaprzął do tej pracy słońce, u nas, gdzie ono grzeje znacznie słabiej, ludzie musieli sobie wyszukać innych pomocników.

Woda, nalana do szklanki lub na talerz i pozostawiona w spokoju, chociażby na słońcu, będzie parowała dość wolno i potrzeba co najmniej kilkunastu dni, zanim wyparuje ona w zupełności; ale jeżeli rozpylimy tę samą ilość wody po całym pokoju, w parę godzin zniknie ona bez śladu, ulotni się całkowicie.

Nie mając dość gorącego słońca na swe usługi, ludzie nie urządzą płytkich basenów, jak na południu, lecz starają się rozpylić wodę z solanek, aby w ten sposób ułatwić jej szybkie parowanie.

W tym celu budują ogromne rusztowania z belek, wysokie na parę pięter, a długie na kilkaset kroków i więcej. Rusztowania te są całe wypełnione chróstem, a na wierzchu mają koryta, do których maszyna pompuje wodę ze źródła słonego. Woda, przepelniwszy koryto, spływa na chróst i po nim ścieka do zbiornika, umieszczonego pod rusztowaniem.

Rusztowanie buduje się tak, aby stało w poprzek do kierunku panujących wiatrów. W ten sposób woda, spływająca po cienkich gałązkach chróstu, wystawiona jest na nadzwyczaj silne działanie wiatru, paruje bardzo szybko i zgęszcza się ogromnie; a jeśli w dodatku przepuści się ją kilka razy przez takie stopy chróstu, to ostatecznie

otrzymamy w dolnym zbiorniku roztwór tak gęsty, iż już z niewielkim nakładem paliwa możemy go wygotować i otrzymać zeń sól. Takie stopy chróstu noszą nazwę „tężni“, dlatego, że stężają roztwór, robią go gęściejszym.



Tężnie.

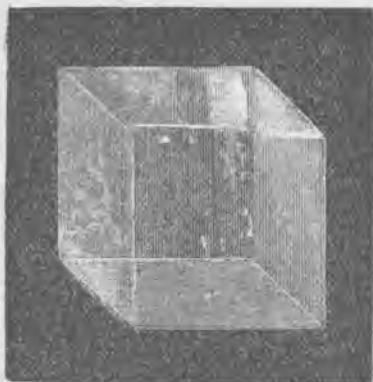
Któż z bywających w Ciechocinku nie widział znajdujących się tam tężni?

Tężnie stanowią zatem tylko przygotowawczy stopień do otrzymywania soli, która zawsze musi być jeszcze



wygotowana czyli warzona. Nawet, jeżeli źródło jest dość obfite w sól, można się zupełnie obejść bez tężni, warzyć jednak wodę zawsze potrzeba. Dlatego sól, tak otrzymana, nosi nazwę **warzonki** albo **soli topkowej**, w przeciwstawieniu do kamiennej.

Najbliższe Warszawy warzelnie soli znajdują się w Ciechocinku; niegdyś były także w Busku; najobficiej jednak rozsypane są w Galicji u stoków Karpat wschod-



Kryształ soli.

nich. Istnieją tam ogromne warzelnie, jak Stebnik, dostarczający rocznie przeszło 15 milionów funtów soli, Bolechów—12 milionów, Drohobycz, Kałusz i inne.

W **krajach północnych** wydobywa się sól jeszcze inaczej. Źródłem jej bywa tam woda morska, a pomocnikiem człowieka—mróz, o który tam najłatwiej.

Przekonano się, że gdy roztwór solny zamarza, lód na nim tworzy się tylko z samej prawie wody, a wskutek tego niezamarznięta część roztworu gęstnieje. Jeżeli więc taki roztwór poddać zamarznięciu, to może on

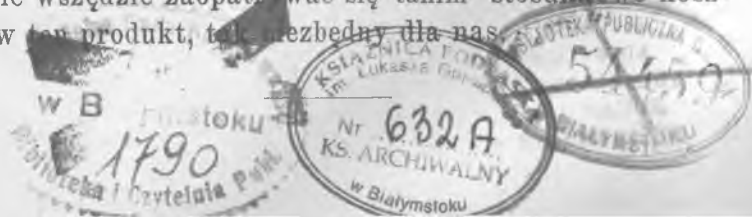
zgęstnieć tak dalece, że sól z niego da się wygotować już bez wielkich kosztów.

Ludzie na północy kopią płytkie sadzawki tak samo, jak na południu, i tak samo napełniają je wodą morską, ale następnie wystawiają je na działanie nie słońca, lecz mrozu. Gdy na sadzawce zrobi się lód, wyrąbują w nim przeręble i przez nie wyciągają zgęszczony roztwór, który następnie wygotowują.

Jak widzimy, istnieje wiele sposobów wydobywania soli. A wobec tego trudno bywa zgadnąć, skąd pochodzi sól, którą spożywamy, czy z kopalni Wielickich, czy też z której z licznych warzeln, czy wreszcie może z jezior słonych. Należy jednak dodać, że sól warzona jest najpospolitsza, a to dlatego, że nawet i kamienną nieraz trzeba warzyć, zanim stanie się zdatną do użytku.

Sól z Wieliczki, zwłaszcza szybikowa, bywa zwykle dość czysta; istnieje jednak wiele pokładów, w których bywa ona tak dalece zanieczyszczona gipsem, solą glauberską oraz różnemi innymi domieszkami, że niema sposobu używać jej do pokarmów. Sól taką po wydobyciu z ziemi tłucze się na proszek i wrzuca do wody, która ją rozpuszcza, przy czym trudniej rozpuszczalne domieszki, jak gips lub sól glauberska nie przechodzą do roztworu; w ten sposób zawiera on prawie samą sól kuchenną. Następnie wygotowuje się ten roztwór i z niego już otrzymujemy sól czystą i zdatną do użytku.

Wielka obfitość miejscowości, w których znajduje się sól, oraz różnaitość sposobów jej otrzymywania jest ogromnym dobrodziejstwem dla ludzi, pozwala im bowiem prawie wszędzie zaopatrywać się tanim stosunkowo kosztem w ten produkt, tak niezbędny dla nas.



## SPIS ROZDZIAŁÓW.

---

	<i>str.</i>
I. Znaczenie i rozpowszechnienie soli . . . . .	1
II. O kopalniach soli . . . . .	7
III. Opis kopalni Wielickiej . . . . .	17
IV. Jak powstały pokłady soli? . . . . .	29
V. Sól z mórz, jezior i źródeł . . . . .	33

---

Wydawnictwo  
Państwowe Wydawnictwo  
Geologiczne  
w Warszawie

1790